中华医学会
核医学分会2021年学术年会

2021年11月13–15日

论文摘要汇编



主办单位：中华医学会　中华医学会核医学分会

协办单位：中国医师协会核医学分会
中国医学装备协会核医学医师分会
中国核学会核医学分会
中国影像技术研究会核医学分会
中国抗癌协会核医学分会
中国非公医疗机构协会核医学与分子影像分会
分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心
中国临床肿瘤学会核医学专家委员会
中国核学会放射性药物分会

中华医学会核医学分会2021年学术年会

论文摘要汇编

主办单位：中华医学会 中华医学会核医学分会

协办单位：中国医师协会核医学分会
中国医学装备协会核医学医师分会
中国核学会核医学分会
中国影像技术研究会核医学分会
中国抗癌协会核医学分会
中国非公医疗机构协会核医学与分子影像分会
分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心
中国临床肿瘤学会核医学专家委员会
中国核学会放射性药物分会

2021年11月13-15日

目　录

口头交流(0001~0189)

PET 与肿瘤(0001~0036) …… 1
神经核医学(0037~0056) …… 13
心脏核医学(0057~0071) …… 19
功能核医学(SPECT/CT)(0072~0079) …… 25
核素治疗(0080~0099) …… 27
放射性药物研发与转化(0100~0115) …… 34
实验核医学(0116~0139) …… 39
体外分析(0140~0165) …… 48
核医学技术(0166~0177) …… 55
核医学护理(0178~0189) …… 59

壁报交流(0190~0807)

PET 与肿瘤(0190~0340) …… 64
神经核医学(0341~0365) …… 116
心脏核医学(0366~0386) …… 124
功能核医学(SPECT/CT)(0387~0430) …… 131
核素治疗(0431~0490) …… 144
放射性药物研发与转化(0491~0540) …… 163
实验核医学(0541~0565) …… 181
体外分析(0566~0600) …… 190
核医学技术(0601~0664) …… 200
核医学护理(0665~0706) …… 221
病例报告(0707~0807) …… 232

会议交流(0808~2734)

PET 与肿瘤(0808~1109) …… 271
神经核医学(1110~1153) …… 364
心脏核医学(1154~1188) …… 378
功能核医学(SPECT/CT)(1189~1315) …… 390
核素治疗(1316~1435) …… 428
放射性药物研发与转化(1436~1531) …… 465
实验核医学(1532~1591) …… 497
体外分析(1592~1645) …… 516
核医学技术(1646~1794) …… 531
核医学护理(1795~1892) …… 576

口 头 交 流

【0001】^{68}Ga-FAPI PET/MR(CT)对胃肠道癌症患者临床管理影响的初步研究 覃春霞(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 宋杨美惠 阮伟伟 盖永康 柳轻瑶 郑丹栅 刘芳 兰晓莉

通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 分析^{68}Ga-FAPI PET/MR(CT)对胃肠道癌症的初始分期、再分期和疗效评估的价值,评估其对患者临床管理的影响。**方法** 前瞻性纳入诊断为胃肠道癌症的患者于2020年6月至2021年5月行^{68}Ga-FAPI PET/MR(CT)检查,收集同期(1个月内)常规影像学检查(CT/MR平扫及增强)和^{18}F-FDG PET/CT检查,所有患者分为初始分期组、探测复发和转移组和疗效评估组。由名经验丰富的核医学科师评估图像,确定治疗前患者TNM分期及总分期、治疗后患者评价是否存在复发/转移及疗效,按NCCN指南确定每种影像检查推荐的治疗方案,以多学科团队(MDT)根据每例患者的临床信息、影像资料、病理及随访结果确定最终分期和诊断及应采取的治疗方案分别作为诊断和治疗的"金标准"。2组样本率的比较使用χ^2检验或Fisher确切概率法。**结果** 共纳入121例患者,男性64例、女性57例;其中115例有常规影像学检查,43例有^{18}F-FDG PET/CT检查;胃癌79例,结直肠癌37例,其他胃肠道癌症4例,多种胃肠道癌症患者1例;初始分期组42例、探测复发和转移组45例、疗效评估组34例。对所有患者而言,^{68}Ga-FAPI PET/MR(CT)、常规影像、^{18}F-FDG PET/CT对病情的评价与"金标准"相符、高估和低估的比例分别为94.2%、5.0%、0.8%,64.3%、4.3%、31.3%,67.4%、0、32.6%;^{68}Ga-FAPI PET/MR(CT)与"金标准"的符合率明显高于常规影像和^{18}F-FDG PET/CT(χ^2值:32.462、20.367,均$P<0.001$);^{68}Ga-FAPI PET/MR(CT)指导的治疗方案与"金标准"的符合率明显高于常规影像和^{18}F-FDG PET/CT(95.9%与76.5%、76.7%,χ^2值:18.828、13.962,均$P<0.01$)。各亚组^{68}Ga-FAPI PET/MR(CT)指导的治疗方案与"金标准"的符合率均高于常规影像和^{18}F-FDG PET/CT,初始分期组为95.2%与87.2%、81.3%(χ^2值:1.663、2.878,P值:0.253、0.123),探测复发与转移组为95.6%与66.7%、73.3%(χ^2值:12.080、6.173,P值:0.001、0.030),疗效评估组为97.1%与76.5%、75%(χ^2值:6.275、5.436,P值:0.027、0.049)。**结论** 与常规影像和^{18}F-FDG PET/CT比较,^{68}Ga-FAPI PET/MR(CT)改变了部分胃肠道癌症患者的分期、探测到更多的复发/转移、疗效评价更准确,改变了约20%患者的治疗方案,对患者的临床管理具有重要影响。

【0002】^{68}Ga-FAPI-04/^{18}F-FAPI-42 PET/CT显像在初诊胃癌诊断中的价值 傅丽兰(南方医科大学南方医院PET中心) 黄顺 胡孔珍 韩彦江 吴湖炳 唐刚华 周文兰

通信作者:周文兰,Email:wenlanzhou@163.com

目的 评估^{68}Ga-FAPI-04/^{18}F-FAPI-42 PET/CT显像在初诊胃癌诊断中的价值,并与同期^{18}F-FDG PET/CT显像进行头对头对比分析。**方法** 回顾性分析61例病理确诊胃癌的初诊患者,均接受^{68}Ga-FAPI-04或^{18}F-FAPI-42 PET/CT和^{18}F-FDG PET/CT 2种显像,2次显像间隔时间在1周内。用配对χ^2检验及配对秩检验比较2种PET/CT检查在原发灶和转移灶的阳性检出率、病灶检出数量、病灶对显像剂摄取情况。摄取值用SUV_{max}及标准化SUV_{max}表示,其中标准化SUV_{max}通过病灶原始SUV_{max}除以降主动脉SUV_{mean}计算得出。**结果** 61例患者中,男37例、女24例,年龄56.8(23~81)岁;T1期8例、T2期5例、T3期16例、T4期32例。中、高分化腺癌10例、中低分化腺癌8例、低分化腺癌无印戒细胞13例、低分化腺癌含印戒细胞21例、印戒细胞癌7例、其他类型2例。对于胃癌原发灶,FAPI的摄取显著高于FDG,且能更好地显示病灶累及范围,其SUV_{max}及标准化SUV_{max}差异具有统计学意义(中位SUV_{max}:14.00与4.30,$Z=-6.091$,$P<0.01$;标准化中位SUV_{max}:10.67与2.78,$Z=-6.640$,$P<0.01$)。在不同病理类型和不同分期(T1期除外)胃癌中,FAPI均具有更高的摄取值($P<0.05$)。FAPI PET/CT探测胃癌的灵敏度明显高于FDG PET/CT(95.1%与73.8%,$P<0.01$)。在淋巴结转移方面(不同区域淋巴结、≥1cm的淋巴结、<1cm的淋巴结),FAPI PET/CT均检出更多淋巴结转移灶,其FAPI摄取水平高于FDG($P<0.001$)。对于区域淋巴结N分期,2种PET/CT显像检测差异无统计学意义。在远处转移灶方面,腹膜是最常见的转移部位,其次为骨骼及肝脏。对于腹膜转移癌,FAPI PET/CT较FDG PET/CT有更高的灵敏度(92.3%与53.8%,$P=0.002$)及更高的PCI评分(中位PCI评分:18与3;$Z=-4.291$,$P<0.01$)。对于肝脏转移灶,FAPI PET/CT的灵敏度高于FDG PET/CT($P=0.031$),且FAPI摄取明显高于FDG;在骨转移灶的探测方面,两者差异无统计学意义。**结论** ^{68}Ga-FAPI-04、^{18}FF-FAPI-42 PET/CT对初诊胃癌原发病灶及转移病灶的诊断效能明显优于^{18}F-FDG PET/CT,FAPI的摄取明显高于FDG,显示的病灶累及范围更大,具有更高的PCI评分。该新型分子影

像技术在初诊胃癌诊断中具有良好的临床应用前景。

【0003】^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT在术前检测食管癌淋巴结转移及其分期中的临床应用 刘会攀(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室) 杨潇 刘林 雷蕾 王力 陈跃

通信作者:刘会攀,Email:liuhuipan1573@163.com

目的 观察^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT在术前检测食管癌淋巴结转移和分期中的临床应用价值。**方法** 前瞻性分析食管癌手术患者29例,术前1周内行^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT检查。所有患者同期均行增强CT检查(包括颈胸上腹部),患者术前均未接受治疗。根据术后病理,对比^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT与增强CT诊断食管癌淋巴结转移和术前分期中的价值。**结果** (1)^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT和增强CT均检出原发肿瘤29例,原发病灶T1期3例、T2期3例、T3期20例、T4期3例;原发病灶纵向长径大小约(5.07±2.52)cm,SUV_{max}约14.2±7.3,两者存在正相关(P=0.01);随着原发病灶侵袭深度的增加,^{68}Ga-FAPI-04摄取值随之增加(P=0.002)。(2)手术清扫637枚淋巴结,发现37枚转移;其中^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT阳性淋巴结27枚,淋巴结转移最大径约(1.0±0.5)cm,SUV_{max}约7.2±5.2,两者存在相关性(P=0.016)。(3)6例术前^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT检出增强CT未能发现的淋巴结转移,术前分期上调;1例因^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT阴性而分期下调;^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT较增强CT分期准确性提高(7/29)。(4)^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT检测淋巴结转移的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为71.1%、99.4%、97.8%、90.0%、98.2%;增强CT对淋巴结转移检测的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为36.8%、98.9%、95.3%、70.0%、96.1%。**结论** ^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT在诊断食管癌淋巴结转移及淋巴结分期方面优于增强CT。

【0004】^{68}Ga-FAPI-04在非恶性病变高摄取区域的PET显像研究 祁纳(同济大学附属东方医院核医学科) 尤志雯 陈兴 赵军

通信作者:赵军,Email:petcenter@126.com

目的 探讨^{68}Ga-FAPI-04 PET显像中非恶性病变高摄取区域的影像学特征。**方法** 共134例[男81例,女53例;年龄(58±14)岁,18~86岁]接受过^{68}Ga-FAPI-04 PET/MR或PET/CT显像的患者纳入研究。以肝脏或纵隔血池为本底,在Hermes软件上自动勾画靶本底比(TBR)大于1.5的区域。3名经验丰富的核医学科医师根据患者病理结果、影像学结果及6个月临床随访,确定^{68}Ga-FAPI-04摄取增加的非肿瘤区域。不同影像设备测量的SUV_{max}经过标准归一化。**结果** 共确定331处非恶性病变的高摄取区域,包括239处生理性高摄取区域和92处炎性高摄取区域。生理性高摄取区域包括子宫(n=22,SUV_{max}:9.40±4.4)、颌下腺(n=90,SUV_{max}:3.04±0.76)、乳头(n=37,SUV_{max}:2.78±1.27)、牙龈(n=60,SUV_{max}:4.00±1.42)、食管(n=30,SUV_{max}:2.47±0.75)。炎性高摄取区域包括肺部炎性病变(n=13,SUV_{max}:3.66±1.37)、炎性淋巴结(n=9,SUV_{max}:3.07±1.25)、动脉粥样硬化斑块(n=9,SUV_{max}:3.05±0.87)、关节炎(n=37,SUV_{max}:3.82±1.41),胰腺炎性病变(n=17,SUV_{max}:2.73±0.72)、手术瘢痕(n=7,SUV_{max}:3.34±0.93)。除子宫FAPI高摄取外,生理性(n=217,SUV_{max}:3.18±1.19)与炎性(n=92,SUV_{max}:3.41±1.26)FAPI高摄取区域的SUV_{max}差异无统计学意义(P>0.05)。50岁以上(n=12,SUV_{max}:7.06±6.13)及50岁以下(n=10,SUV_{max}:9.83±6.48)患者子宫的^{68}Ga-FAPI-04摄取间差异有统计学意义(P<0.05)。**结论** 本研究评估了^{68}Ga-FAPI-04摄取增加的非肿瘤区域的SUV_{max},结果可为临床诊断生理性和炎性区域提供定量参考,以协助医师鉴别。

【0005】^{68}Ga-FAPI PET/CT在胰腺癌诊断分期中的应用 逄一臻(厦门大学附属第一医院核医学科闽南PET中心) 郝冰 赵亮 孙龙 吴华 陈皓鋆

通信作者:陈皓鋆,Email:leochen0821@foxmail.com

目的 探讨^{68}Ga-FAPI PET/CT在胰腺癌诊断、分期中的临床应用价值,并与常规^{18}F-FDG PET/CT进行对比。**方法** 选取2020年6月至2021年1月在厦门大学附属第一医院PET中心行^{18}F-FDG和^{68}Ga-FAPI PET/CT、资料完整的32例疑似或确诊胰腺癌患者。采用视觉评分系统可视化比较^{18}F-FDG与^{68}Ga-FAPI PET/CT对原发肿瘤和转移性病灶的检测效能,若^{68}Ga-FAPI PET/CT检测到病灶的范围或数量是^{18}F-FDG PET/CT的1~3倍、3~5倍、或>5倍,^{68}Ga-FAPI PET/CT的得分分别为1、2、3分,反之亦然;若^{18}F-FDG与^{68}Ga-FAPI PET/CT检测到病灶的范围一致或数量相当,则得0分。采用灵敏度、特异性和准确性等指标比较^{18}F-FDG与^{68}Ga-FAPI PET/CT在胰腺癌中的诊断效能差异。对^{18}F-FDG与^{68}Ga-FAPI PET/CT检查中原发病灶和转移病灶SUV_{max}进行统计学分析,对比^{18}F-FDG与^{68}Ga-FAPI PET/CT的诊断效能。每例患者最终诊断通过病理结果或影像学随访的方式证实。**结果** 32例患者中,23例男性,中位年龄60.5岁;23例胰腺癌患者,9例胰腺良性病变患者。在临床TNM分期中,与^{18}F-FDG PET/CT比较,^{68}Ga-FAPI PET/CT改变临床TNM分期5例,改变了4例患者临床治疗方案。与^{18}F-FDG PET/CT比较,在视觉评分系统中可观察到^{68}Ga-FAPI PET/CT有更高的检测效能(93与0分),在原发肿瘤(15与0分)、转移性淋巴结(29与0分)及远处转移病灶(49与0分)的检测中均有较高的检测效能。此外,^{68}Ga-FAPI PET/CT对原发肿瘤检测的灵敏度高于^{18}F-FDG PET/CT(100%与82.6%,P=0.125)。在对转移性淋巴结的检测中,^{68}Ga-FAPI较^{18}F-FDG PET/CT具有更高的灵敏度(81.8%与59.1%,P=0.063)。在对远处转移病灶的检测中,^{68}Ga-FAPI较^{18}F-FDG PET/CT有更高的灵敏度(91%与

42.5%,P<0.001)。虽然^{68}Ga-FAPI PET/CT 灵敏度高于^{18}F-FDG PET/CT,但其在检测原发肿瘤(33.3%与 66.7%,P=0.25)、转移性淋巴结(85.7 与 81%,P=0.065)及远处转移灶(65.2%与 67.9%,P=0.5)的特异性与^{18}F-FDG PET/CT 相当。在 23 例胰腺癌患者中,10 例胰腺具有弥漫性^{68}Ga-FAPI 摄取,通过^{68}Ga-FAPI PET/CT 双时相显像(1 和 3h 显像)可鉴别胰腺炎(SUV_{max}中位数,20.7 与 17.7,P=0.043)和胰腺癌(SUV_{max}中位数,23.1 与 22.6,P=0.686)。**结论** ^{68}Ga-FAPI PET/CT 在胰腺癌的诊断与分期中具有良好的临床应用价值,有助于患者的个体化治疗管理。

【0006】^{18}F-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT 在肺腺癌患者中的应用对比 李友财(广州医科大学附属第一医院核医学科) 王欣璐

通信作者:王欣璐,Email:71lu@163.com

目的 比较^{18}F-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT 在肺腺癌患者中的应用。**方法** 前瞻性分析 2020 年 5 月至 2021 年 5 月间 1 周内先后接受^{18}F-FDG 和^{18}F-FAPI PET/CT 的肺腺癌患者的图像。分析比较^{18}F-FDG 和^{18}F-FAPI 摄取及病变数量。**结果** 纳入 29 例肺腺癌患者,患者原发灶^{18}F-FDG 和^{18}F-FAPI 摄取和病灶探测数量基本一致(SUV_{max}:12.57±3.74 与 11.95±6.09,P=0.578;病灶数量:30 与 30,P>0.05)。^{18}F-FAPI 在转移性淋巴结、胸膜、骨和其他组织的SUV_{max}明显高于^{18}F-FDG(P≤0.05)。^{18}F-FAPI 在脑转移灶中的SUV_{max}明显低于^{18}F-FDG(1.56±2.19 与 7.34±3.54,P<0.0001),但肿瘤/背景比(T/B)高于^{18}F-FDG(9.53±12.07 与 1.01±0.49,P<0.0001)。^{18}F-FAPI PET/CT 检出的病灶数量明显多于^{18}F-FDG(494 与 406,P=0.004),尤其是淋巴结转移(223 与 195,P=0.048)、脑转移(34 与 9,P=0.002)和胸膜转移(49 与 23,P=0.041)。尽管如此,对于脑转移,头颅增强 MRI 检出的脑转移数量仍多于^{18}F-FAPI PET/CT(56 与 34,P=0.002)。与基于^{18}F-FDG PET/CT 的 TNM 分期相比,6 例(20.7%)患者接受^{18}F-FAPI PET/CT 后提升了 TNM 分期。**结论** ^{18}F-FAPI 与^{18}F-FDG PET/CT 在原发性肺腺癌中对原发灶的探测能力相似。与^{18}F-FDG PET/CT 相比,^{18}F-FAPI PET/CT 显示出更清晰的肿瘤轮廓和更多的转移病灶,尤其是在淋巴结、脑和胸膜转移中。因此,^{18}F-FAPI 比^{18}F-FDG 更适合用于肺腺癌的初步分期,尤其是 M 分期。尽管如此,与^{18}F-FAPI PET/CT 相比,头颅增强 MRI 能识别更小和更多的脑转移瘤。

【0007】^{68}Ga-FAPI 与^{18}F-FDG PET/CT 对术前胃癌患者评估的对照研究 林蓉(福建医科大学附属第一医院核医学科) 要少波 缪蔚冰

通信作者:缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

目的 评估^{68}Ga-FAPI 诊断胃癌原发性灶和转移淋巴结的效能,并将结果与^{18}F-FDG PET/CT 进行比较。**方法** 回顾性分析 2020 年 11 月至 2021 年 4 月于本院行胃癌手术并且取得病理结果,术前于本科行^{18}F-FDG 和^{68}Ga-FAPI PET/CT 检查行术前分期评估的 17 例患者。患者行 2 次 PET 检查期间未行任何治疗,且间隔小于 1 周。测量原发病灶和腹部可疑转移淋巴结的大小和 2 种 PET 显像病灶最大标准摄取值(SUV_{max})和标准化SUV_{max}(病灶SUV_{max}/升主动脉SUV_{max})。对比 2 种 PET 显像病灶摄取的差异,分析 2 种 PET 显像的诊断效能。**结果** ^{68}Ga-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT 均检出 17 个原发病灶,SUV_{max}分别为 10.75±4.49、7.55±4.08,标准化SUV_{max}分别为 12.06±6.25、4.90±2.26,差异均具有统计学意义(Z=-2.170,P=0.029;Z=-3.806,P<0.01)。其中 1 例存在 2 个原发灶,^{68}Ga-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT 均仅检出 1 个癌灶,未检出的原发灶病理结果为高级别上皮内瘤变伴癌变(T1N0M0,Ia 期)。基于患者水平分析,^{68}Ga-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT 均检出 5 例患者的淋巴结转移,SUV_{max}分别为 7.36±3.89、7.64±4.21,标准化SUV_{max}分别为 8.83±4.62、5.21±3.47,差异均无统计学意义(Z=-0.313,P=0.754;Z=-1.567,P=0.117)。基于病灶水平分析,^{68}Ga-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT 分别检出 16 和 20 个淋巴结转移,SUV_{max}分别为 6.27±2.13、6.08±3.72,标准化SUV_{max}分别为 8.03±2.66、3.73±2.69;其中淋巴结标准化SUV_{max}差异具有统计学意义(Z=-1.178,P=0.239;Z=-3.677,P<0.01)。^{68}Ga-FAPI PET/CT 诊断腹部淋巴结转移的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值均高于^{18}F-FDG PET/CT,但仅特异性及阳性预测值的差异具有统计学意义(χ^2=12.14,P<0.01;χ^2=11.429,P=0.001)。**结论** ^{68}Ga-FAPI PET/CT 检测胃癌原发灶及淋巴结转移灶优于^{18}F-FDG PET/CT,具有更高的示踪剂摄取,且探测转移淋巴结特异性更高。

【0008】^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 鉴别卵巢生理性摄取:与^{18}F-FDG PET/CT 对比 王琦新(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者:陈跃,Email:chenyue5523@126.com

目的 探讨^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 在评估卵巢生理性 FDG 摄取中的作用。**方法** 回顾性分析 2020 年 9 月至 2021 年 1 月在西南医科大学附属医院核医学科同时行^{18}F-FDG PET/CT 和^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 显像且 2 项检查时间差不超过 3d 的 78 例女性患者的图像,筛选卵巢 FDG 摄取增高且经病理活检或临床随访排除为卵巢病变的患者,对这些患者的显像剂摄取值进行半定量分析。**结果** 共纳入 14 例经病理诊断或至少 6 个月随访证实的卵巢 FDG 生理性摄取患者,平均年龄 38.6 岁,范围 19~52 岁。生理性卵巢摄取多见于单侧,且左右两侧最大标准摄取值(SUV_{max})差异无统计学意义(FDG,t=0.272;FAPI,t=0.592)。(1)FDG 组。卵巢和软组织背景SUV_{max}分别为 4.89±1.84 和 0.86±0.19,变化水平为 4.04±1.77,与 0 相比差异具有统计学意义(t=8.541,P<0.001)。这种生理性 FDG 摄取与月经周期有关,主要发生在增生晚期和分泌早期。有 4 例患者子宫内膜

FDG摄取增高(SUV_{max}均值4.5)。(2)FAPI组。卵巢FAPI摄取SUV_{max}为1.53±0.37(范围1.0~2.1),软组织背景SUV_{max}为1.64±0.29,变化水平为0.11±0.32,差异无统计学意义($t=1.33$,$P=0.20$)。14例女性的子宫都观察到FAPI摄取弥漫性增高(平均SUV_{max} 12.7)。**结论** 卵巢功能性或病理性改变均可表现为^{18}F-FDG摄取增高,而^{68}Ga-DOTA-FAPI-04在卵巢中没有生理积累,不受月经周期的影响,在卵巢疾病的诊断中具有独特优势,能早期、准确识别卵巢病变。

【0009】^{68}Ga-NOTA-Nb109在肺癌PDX模型中对PD-L1表达检测的免疫PET显像研究 刘清竹(江苏省原子医学研究所,国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室) 林建国 邱玲
通信作者:邱玲,Email:qiuling@jsinm.org

目的 研究^{68}Ga-NOTA-Nb109在2种患者来源的肺腺癌(ADC)和肺鳞状细胞癌(SCC)PDX模型中PD-L1的表达,以进一步评估^{68}Ga-NOTA-Nb109的临床应用价值,指导肺癌的个体化免疫治疗。**方法** 构建ADC和SCC PDX模型,用于免疫PET显像和生物分布研究。对2种肺癌PDX模型行2h动态PET显像,通过ROI分析对肿瘤及主要组织(心脏、肝脏、肾脏)进行摄取和代谢的定量研究。PDX模型安乐死后进行解剖,对离体肿瘤和主要器官(心脏、肝脏、肺、脾脏、胃、肠道、肾脏)进行10min静态PET显像,通过ROI进行定量分析。同时,对解剖的肿瘤进行放射性自显影、Western blot分析及免疫组织化学染色。**结果** PDX模型2h动态PET显像的ROI分析显示,ADC和SCC在注射后20min达最大肿瘤摄取,摄取值分别为(3.13±0.35)和(2.60±0.32)%ID/ml,最大肿瘤/肌肉靶本比在100min可分别达11.5和5.4,表明探针^{68}Ga-NOTA-Nb109可特异性靶向肺癌PDX肿瘤。体内代谢和分布研究表明,探针在10min内快速到达心脏部位,经循环系统到达肿瘤和其他脏器,40min后心脏处放射性信号基本清除。探针快速分布于非靶组织器官肝脏,并经泌尿系统快速清除。离体生物分布研究结果表明,探针在肿瘤和肝脏、肾脏中的摄取较高,与体内研究一致。Western blot和免疫组织化学结果均表明,ADC和SCC PDX肿瘤为PD-L1高表达,实验结果与活体和离体分析结果一致。肿瘤放射性自显影结果进一步明确PDX肿瘤为PD-L1高表达,探针可实现对离体组织PD-L1的定量分析。**结论** ^{68}Ga-NOTA-Nb109可用于无创、准确监测体内PD-L1表达,筛选潜在的免疫治疗响应患者,并为其制定个性化诊疗方案。该研究将进一步推动^{68}Ga-NOTA-Nb109免疫PET显像的临床前和临床转化研究。

【0010】头对头比较^{68}Ga-DOTA-TATE和^{68}Ga-DOTA-JR11 PET/CT对肿瘤致骨软化责任肿瘤的检测效能:一项前瞻性研究 侯国柱(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 王佩佩 李方 景红丽
通信作者:景红丽,Email:annsmile1976@sina.com

目的 比较^{68}Ga-DOTA-TATE和^{68}Ga-DOTA-JR11 PET/CT检测肿瘤致骨软化症(TIO)责任肿瘤的灵敏度,探讨^{68}Ga-DOTA-JR11 PET/CT能否在^{68}Ga-DOTA-TATE PET/CT的多个可疑责任肿瘤灶中识别出真正的TIO责任肿瘤。**方法** 前瞻性招募19例临床疑诊TIO的患者。每例患者在第1天进行^{68}Ga-DOTATATE静脉注射,第2天进行^{68}Ga-DOTA-JR11静脉注射,注射后40~60min使用同一台PET/CT进行全身PET/CT显像。TIO的诊断由肿瘤术后病理结果和术后临床血磷及症状缓解共同确定。PET/CT图像由2位经验丰富的核医学科医师共同解读。**结果** ^{68}Ga-DOTA-TATE PET/CT检测出18例患者的责任肿瘤,^{68}Ga-DOTA-JR11 PET/CT检出11例患者的TIO责任肿瘤(灵敏度分别为94.7%和57.9%;$P<0.05$)。其中,7例患者的^{68}Ga-DOTA-TATE PET/CT结果显示多个放射性摄取增高病灶,共计16处病灶(2例各3处,余5例各2处)。但该7例患者的^{68}Ga-DOTA-JR11 PET/CT结果仅显示1个放射性摄取增高灶(7例各1个病灶)。手术切除该7例患者^{68}Ga-DOTA-TATE和^{68}Ga-DOTA-JR11均为阳性的病灶,术后病理证实为磷酸盐尿性间叶组织肿瘤。患者术后血磷升高至正常水平,骨痛症状缓解。**结论** ^{68}Ga-DOTA-TATE PET/CT在检测TIO责任肿瘤方面优于^{68}Ga-DOTA-JR11 PET/CT。^{68}Ga-DOTA-JR11 PET/CT可能有助于鉴别^{68}Ga-DOTA-TATE PET/CT的多个可疑责任肿瘤灶中真正的TIO责任肿瘤。

【0011】基于PET和MRI影像组学对复发性胶质瘤患者的生存预测 陈嫱(首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) 王凯 艾林
通信作者:艾林,Email:ailin@bjtth.org

目的 构建并验证基于多模态影像组学特征的综合模型,用于预测复发性胶质瘤患者的总生存期(OS)。**方法** 回顾性地从70例复发性胶质瘤患者(随机分配给训练组48例,验证组22例)的术后^{18}F-FDG PET、11C-MET PET和MR图像中提取影像组学特征($n=1188$)。使用岭回归技术、常数项特征清洗、单因素Cox回归、比例风险假定和等级相关分析进行特征选择,用于预测复发性胶质瘤患者的OS。采用5倍交叉验证和Cox-Ridge算法分别集成FDG、MET和MRI的模态权重指数(Radscore)。采用多因素Cox比例风险回归分析,利用影像组学特征、临床相关危险因素(年龄、性别、组织学分级、初次诊断到复发的时间间隔)、分子特征[异柠檬酸脱氢酶1(IDH)基因突变状态、1p/19q染色体共缺失状态]和标准影像学参数[MET_最大肿瘤本底比(TBR_{max})、MET_平均肿瘤本底比(TBR_{mean})、FDG_TBR_{max}、FDG_TBR_{mean}、MR对比增强],构建并验证一个预测复发性胶质瘤患者OS的综合模型,并绘制个性化列线图。**结果** 综合模型共包含7个预测因子,分别为FDG_Radscore、MET_Radscore、MRI_Radscore、MET_TBR_{mean}、MR对比增强、组织学分级和从初次诊断到复发的时间间隔。受试者工作特征

(ROC)曲线显示,综合模型具有良好的预测性能,训练组和验证组的曲线下面积(AUC)分别为 0.951 和 0.933,95% *CI* 分别为 0.891~1.000 和 0.824~1.000。决策曲线分析结果示,当临界值概率为 0.764 时,使用多模态影像组学为基础的综合模型对复发性胶质瘤患者进行生存预测来指导临床决策将会使患者获得更多益处。**结论** 构建的结合多模态影像组学特征、临床危险因素和传统影像学参数的综合模型可用于预测复发性胶质瘤患者的 OS,并潜在推动患者的个性化治疗。结合 MET、FDG 和 MRI 的多模态影像组学有可能是预测复发性胶质瘤患者 OS 的潜在无创性影像学生物标志物。

【0012】PET/MR 在直肠癌病变 SUV、ADC 及组织病理学特征相关性研究中的应用 杜磊(解放军总医院第一医学中心核医学科) 刘家金 邢晓伟 吴世娜 徐白萱
通信作者:徐白萱,Email:xubx301@163.com

目的 探讨直肠癌患者在^{18}F-FDG PET/MR 检查中各参数与组织病理学特征的关系。**方法** 本研究为回顾性研究,共纳入 34 例直肠癌患者,所有患者均在术前行^{18}F-FDG PET/MR 检查,后行根治性切除手术。由 2 名核医学医师进行图像分析及靶区勾画,根据术后病理报告提取肿瘤相关组织病理学特征。计算相关性,研究 SUV、ADC 值和组织病理学特征之间的关系。**结果** SUV_{max} 与 ADC_{min} 呈负相关($r=-0.359$,$P=0.037$),SUV_{mean} 与 ADC_{mean} 呈负相关($r=-0.443$,$P=0.009$)。SUV_{max} 与 T 分期呈正相关($r=0.438$,$P=0.01$),SUV_{mean} 与 T 分期呈正相关($r=0.518$,$P=0.002$)。SUV_{max} 与组织学分化呈负相关($r=-0.358$,$P=0.038$),SUV_{mean} 与组织学分化呈负相关($r=-0.472$,$P=0.005$)。HER2 阳性直肠癌的 SUV_{max} 和 SUV_{mean} 高于 HER2 阴性直肠癌($P=0.033$,$P=0.045$)。**结论** 各类 SUV 与 ADC 值、T 分期及组织病理学参数之间存在相关性;HER2 阳性患者病变的各项 SUV 比 HER2 阴性患者病变的 SUV 要高。

【0013】PSMA 联合管腔水成像在原发性前列腺癌诊断中的应用——基于多参数 PSMA PET/MR 的研究 李慧(北京大学肿瘤医院核医学科) 袁建闵 王哲 孟祥溪 王淑静 于博奇 张岩 朱华 李囡 杨志
通信作者:杨志,Email: pekyz@163.com

目的 基于一体化多参数前列腺特异膜抗原(PSMA)PET/MR 评估 PSMA 联合管腔水成像(LWI)对原发性前列腺癌的诊断效能。**方法** 纳入 32 例经系统性活检诊断为前列腺癌的患者,均接受前列腺 PSMA PET/MR 显像(uPMR 790 上海联影)。阅片并勾画病灶,从 LWI 图像中提取 6 个 LWI 参数[T2 的成分数量(N_comp)、短 T2 成分的峰值(T2_short)、长 T2 成分的峰值(T2_long)、短 T2 成分的面积(Area_short)、长 T2 成分的面积(Area_long)和管腔水分数(LWF)],并从常规 MRI 诊断序列中提取 T2WI 压脂、DWI 和 ADC 参数;从 PSMA PET 图像中提取 3 个 PET 参数(SUV_{max}、SUV_{mean}、SUV_{min})。将选择的特征用于构建机器学习模型以区分病灶组织与正常组织。基于 logistic 回归分析获取分类准确性,基于 ROC 曲线计算 AUC,在训练集和验证集上综合评估多模态影像的预测价值。**结果** 在测试集中,相较于常规 MRI 诊断序列,LWI 诊断前列腺癌病灶的准确性更高(LWI、ADC、DWI_b50、DWI_b800、DWI_b1500、T2 压脂:77.7%、75.52%、65.52%、56.06%、64.06%、61.15%);LWI 序列单独诊断前列腺癌的准确性为 77.7%,AUC 为 0.823;PSMA PET 单独诊断前列腺癌的准确性为 83.79%,AUC 为 0.838;LWI 联合 PSMA 诊断前列腺癌的准确性为 84.79%,AUC 为 0.868。**结论** 相较于单独的 PSMA PET 或 LWI,2 种方法联合可提高对原发性前列腺癌的诊断效能。

【0014】低 PSMA 表达前列腺癌的^{68}Ga-PSMA-FAPI PET/CT 显像研究 谢昭娟(解放军空军军医大学第一附属医院核医学科) 杨卫东 汪静
通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 构建靶向前列腺癌特异膜抗原(PSMA)和成纤维细胞激活蛋白(FAP)的双靶点探针 PSMA-FAPI,靶向 PSMA 表达阴性或低表达的前列腺癌。**方法** 合成^{68}Ga-PSMA-FAPI,检测其标记率、放化纯及稳定性。用^{68}Ga-PSMA-FAPI 分别与 PC-3(PSMA-FAP-)、22Rv1(PSMA+FAP-)和 trans-HT-1080(PSMA-FAP+)细胞结合,计算不同时间点细胞的放射性摄取值。用不同浓度 PSMA-11 或 FAPI-02 和^{68}Ga-PSMA-FAPI 与 22Rv1 和 trans-HT-1080 细胞竞争性结合,计算细胞的放射性摄取值。进行^{68}Ga-PSMA-FAPI 在 ICR 小鼠体内的生物分布实验,计算每克组织放射性摄取值。对 PC-3 荷瘤鼠、22Rv1 荷瘤鼠和 trans-HT-1080 荷瘤鼠行^{68}Ga-PSMA-FAPI micro-PET/CT 动态显像,绘制时间放射性摄取曲线。**结果** ^{68}Ga-PSMA-FAPI 标记率为(90±2.3)%,放化纯大于 98%,体内外稳定性好。结合组反应 30、60 和 120min 时 22Rv1 细胞的放射性摄取值分别为(2.18±0.17)%、(2.53±0.29)%、(2.24±0.12)%,trans-HT-1080 细胞的放射性摄取值分别为(1.01±0.15)%、(1.16±0.12)%、(1.13±0.09)%,PSMA-FAPI 在 22Rv1 细胞的半抑制浓度(IC_{50})为 1.52nmol/L,在 trans-HT-1080 细胞的 IC_{50} 为 93.6nmol/L。22Rv1 荷瘤鼠和 trans-HT-1080 荷瘤鼠^{68}Ga-PSMA-FAPI microPET/CT 动态显像示 10min 肿瘤组织已有明显放射性摄取,且肿瘤组织的放射性摄取随时间延长逐渐增加。**结论** ^{68}Ga-PSMA-FAPI 合成过程简便易行,标记率和放化纯高,稳定性好;^{68}Ga-PSMA-FAPI 能与 22Rv1 细胞和 trans-HT-1080 细胞特异性结合,体内分布良好,是理想的前列腺癌靶向诊断示踪剂。

【0015】基于^{68}Ga-PSMA-11 与^{18}F-FDG 双通道 PET/CT 影像组学预测评价激素灵敏度前列腺癌的肿瘤负荷 刘畅(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 薛宇鑫 胡四龙 毕磊 黄秋 宋少莉
通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

目的 确定通过双示踪剂(68 Ga-PSMA 和18 F-FDG)PET/CT显像中放射组学特征是否可以作为原发肿瘤和转移灶肿瘤负荷的非侵入性预测指标。**方法** 该回顾性队列研究评估74例经组织病理学确诊为前列腺癌患者的68 Ga-PSMA PET/CT显像,其中37例在3d内进一步接受18 F-FDG PET/CT检查。分析FDG和PSMA PET的放射组学特征间的相关性,评估原发灶和转移灶的肿瘤负荷。原发灶肿瘤高负荷(HGTV)定义为活检或根治性前列腺切除术标本示前列腺癌瘤荷大于33%。转移灶的高低负荷分别根据CHAARTED和LATITUDE临床研究标准定义(记录为MHV1和MHV2)。基于辐射组学和异构分类(语义特征)构建3种机器学习预测模型。模型采用(ROC曲线下面积(AUC)进行比较。**结果** 在3种肿瘤负荷预测模型中,FDG PET的大部分放射组学特征与PSMA PET放射组学特征具有很强的相关性。机器学习模型中有3种预测因子:CT、PET和语义预测因子。由7个PSMA PET特征、2个CT特征和语义特征组成的组合模型预测HGTV的准确性最高(AUC 0.85)。对于MHV1的预测,PSMA PET和语义预测器作为联合预测器在训练集和验证集上都优于其他预测器组合(AUC 0.91)。在MHV2预测模型中,单独PET指标的预测效果优于联合模型(AUC 0.80)。**结论** FDG与PSMA相关的特征被认为是重要的预测特征,具有较强的稳定性。基于机器学习的定量PSMA PET指标分析可以预测前列腺肿瘤原发和转移灶的肿瘤负荷。本研究结果支持PSMA和FDG PET作为无创性前列腺肿瘤负荷分类和后续处理的新工具。

【0016】68Ga-PSMA PET/CT与多参数MRI诊断中、低危前列腺癌的准确性对比研究 唐永祥(中南大学湘雅医院核医学科) 廖广 杨金辉 周传炽 李建 陈登明 胡硕

通信作者:胡硕,Email:hushuo_xy@163.com

目的 多参数磁共振(mpMRI)是前列腺癌初诊的重要检查手段,68Ga-PSMA PET/CT在高危前列腺癌的初步诊断及分期方面已显示出潜力,诊断效能甚至超过mpMRI。目前很少有研究比较两者在低、中危前列腺癌诊断的准确性,以及分析具备哪些临床特征的低、中危前列腺癌患者更推荐行68Ga-PSMA PET/CT检查。**方法** 回顾性分析2019年6月至2021年3月期间经穿刺活检和(或)根治性前列腺切除术病理确诊为前列腺癌的患者,术前1个月内同时行68Ga-PSMA PET/CT和mpMRI检查。mpMRI采用前列腺影像报告和数据系统(PI-RADS)2.1版进行分级,分为阴性(PI-RADS 1~3)或阳性结果(PI-RADS 4~5)。根据前列腺区域摄取情况,68Ga-PSMA PET/CT结果分为阳性或阴性,对可疑病变由2名有经验的核医学医师对每例患者进行再审核分类。根据组织病理学结果、相关临床资料,按D'Amico风险人群分级方法对患者进行危险分层,归类为低、中危前列腺癌组和高危前列腺癌组,采取配对χ^2检验分析比较各组2种方法的准确性;比较68Ga-PSMA PET/CT阳性与阴性患者相关临床指标差异,绘制受试者工作特征(ROC)曲线,确定有意义临床指标的最佳临界值,并分析诊断效能。**结果** 共纳入101例病理确诊为前列腺癌的患者(低、中危组35例、高危组66例)。总体分析中,80.6%的前列腺癌患者mpMRI显示阳性,79.1%的前列腺癌患者68Ga-PSMA PET/CT阳性,差异无统计学意义($P>0.05$)。在高危组中,68 Ga-PSMA PET/CT病灶识别阳性率为97.0%(64/66),明显高于mpMRI(87.9%,58/66;$P<0.05$)。mpMRI在识别低、中危前列腺癌中较68Ga-PSMA PET/CT提供了更高的准确性(85.7%,30/35;60.0%,21/35;$P<0.05$)。在低、中危组中,68Ga-PSMA PET/CT阳性与阴性患者在年龄[(67.2±10.8)与(57.6±8.8)岁,$P=0.014$]、血清前列腺特异抗原(PSA)[(15.7±6.8)与(8.8±4.2)ng/ml,$P=0.014$]的差异均具有统计学意义。当年龄超过62.5岁,PSA临界值超过9.4ng/ml时,低、中危前列腺癌更可能出现68Ga-PSMA PET/CT病灶阳性高摄取。**结论** 与68Ga-PSMA PET/CT相比,mpMRI对低、中危前列腺癌的诊断准确性更高。PSA≥9.4ng/ml、年龄≥62.5岁的低、中危前列腺癌更可能表现为68Ga-PSMA PET/CT前列腺局部病灶阳性高摄取,这对指导下一步诊疗具有重要的临床价值。

【0017】68Ga-PSMA-617用于肝细胞癌PET显像的研究 卢乔苗(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 兰晓莉

通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 探索68Ga-PSMA-617用于肝细胞癌在体靶向显像的可行性。**方法** 标记68Ga-PSMA-617,采用HPLC测定标记率、放化纯。培养人肝细胞癌细胞HepG2、HuH-7和人前列腺癌细胞LNCaP、PC-3,行68Ga-PSMA-617细胞摄取实验;阻断实验时提前1h加入PSMA抑制剂ZJ-43(1mg/孔)。构建HepG2、HuH-7皮下荷瘤鼠模型和HepG2肝原位癌荷瘤鼠模型,尾静脉注射68Ga-PSMA-617后,对荷瘤鼠行小动物PET/CT显像和生物分布实验,观察不同时间点显像结果和探针分布情况;阻断实验共注射PSMA抑制剂ZJ-43(25mg/kg)。取荷瘤鼠模型肿瘤组织,行免疫组织化学、免疫荧光检测肿瘤组织PSMA表达情况。数据分析采用单因素方差分析。**结果** 68Ga-PSMA-617标记步骤简单、合成时间约15min,经HPLC检测标记率>90%,放化纯>95%。细胞实验显示,HepG2、HuH-7细胞和PSMA表达程度较低的PC-3细胞对68Ga-PSMA-617的摄取明显低于PSMA高表达的LNCaP细胞,且不能被PSMA抑制剂ZJ-43所抑制。0.5、1和2h时间点阻断组与非阻断组之间差异均无统计学意义,表明HepG2、HuH-7细胞表面无大量PSMA表达。小动物PET显像及生物分布研究显示,HepG2、HuH-7皮下荷瘤鼠可见肿瘤部位明显摄取,摄取值最高分别为(0.686±0.264)和(0.611±0.145)%ID/g(0.5h),肿瘤/血液比最高达2.087±0.594和2.137±0.257(2h)、肿瘤/肌肉比最高达3.873±

0.727 和 3.753±0.690(1h),且可被 PSMA 抑制剂 ZJ-43 阻断[肿瘤摄取(0.287±0.125)和(0.242±0.107)%ID/g]。HepG2 肝原位癌荷瘤鼠也可见肿瘤部位明显摄取[(0.649±0.173%)ID/g,0.5h],肿瘤/肝脏比为 1.489±0.093。免疫组织化学、免疫荧光结果显示,PSMA 主要表达于肿瘤组织新生血管内皮细胞。**结论** PSMA 主要表达于肝细胞癌肿瘤组织新生血管内皮细胞,有望成为肿瘤新生血管显像的新靶点;^{68}Ga-PSMA-617 应用于肝细胞癌显像显示出较好的靶向特异性,有应用于临床研究的潜能。

【0018】^{18}F-FMISO PET/CT 乏氧显像用于 NSCLC 患者碳离子治疗响应的差异分析 刘明玉(上海市质子重离子医院核医学科,复旦大学附属肿瘤医院核医学科,上海质子重离子放射治疗工程技术研究中心,上海分子影像探针工程技术研究中心,上海市放射肿瘤学重点实验室) 陈剑 任采月 张福全 茅静芳 吴开良 孙筠 程竞仪

通信作者:程竞仪,Email:jcheng13@fudan.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FMISO PET/CT 显像显示的肿瘤乏氧程度与非小细胞肺癌(NSCLC)患者碳离子放疗早期疗效的关系。**方法** 回顾性收集符合入组标准的 23 例 NSCLC 原发灶行碳离子放疗的患者进行分析,放疗前 1 周内及放疗结束后 1 周内均行^{18}F-FMISO PET/CT 胸部显像。获取基线及治疗后病灶靶本比(TBR)、肿瘤体积(TV)等参数。以基线肿瘤 TBR 值≥1.4 作为乏氧临界值,区分出乏氧组和非乏氧组;采用 Mann-Whitney U 检验比较基线乏氧组和非乏氧组间肿瘤体积的差异;采用 Wilcoxon 符号秩检验比较 2 组组内放疗前后肿瘤体积及 TBR 的差异。**结果** 23 例 NSCLC 患者中,17 例为乏氧,6 例为非乏氧。乏氧组肿瘤体积为(69.70±63.55)cm^3,非乏氧组为(19.20±15.17)cm^3,差异具有统计学意义(U=21.000,P=0.036),提示肿瘤体积越大,越易产生乏氧。乏氧组治疗后肿瘤体积和 TBR 均较治疗前明显缩小(P 值:0.002 和 0.001);非乏氧组治疗后肿瘤体积和 TBR 亦下降,但与治疗前比较差异无统计学意义(P 值:0.116 和 0.058)。**结论** 乏氧的 NSCLC 肿瘤对碳离子射线敏感。与非乏氧肿瘤相比,乏氧肿瘤响应更快,放疗结束后早期就可观察到体积显著缩小。碳离子射线能显著改善肿瘤乏氧程度。因此,^{18}F-FMISO PET/CT 显像对于 NSCLC 患者个性化碳离子放疗及适应证筛选具有重要意义。

【0019】基于^{18}F-RGD 新生血管 microPET 显像评价结直肠癌肝转移潜能 张茗昱(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 姜慧杰 杨吉刚

通信作者:杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

目的 探讨^{18}F-AIF-NOTA-E[PEG4-c(RGDfk)]2(记为^{18}F-RGD)PET 定量参数鉴别不同转移潜能的结直肠癌(CRC)小鼠血管生成的应用价值。**方法** 通过脾内注射植入人 CRC 细胞株,建立 LoVo 和 LS174T CRC 肝转移小鼠模型各 20 只。采用细胞摄取实验检测^{18}F-RGD 体外细胞核素摄取能力。采用 microPET 仪对小鼠模型行^{18}F-RGD 显像,以肝/肿瘤 SUV 比值作为量化参数,定量分析不同转移潜能 CRC 小鼠模型新生血管状态。分析^{18}F-RGD 参数与转移相关生物学指标之间的相关性。**结果** LoVo 模型的肝转移灶和脾原发灶 SUV_{max}(T/L)值和 SUV_{mean}(T/L)值高于 LS174T 模型(P<0.05)。2 种动物模型(LoVo 和 LS174T)肿瘤组织的 VEGF 和 Ki-67 表达水平间差异具有统计学意义(P<0.05)。^{18}F-RGD SUV_{max} T/L 和 SUV_{mean} T/L 与肿瘤组织 VEGF 表达相关(r=0.57,P=0.001;r=0.6657,P<0.0001),与 Ki-67 表达呈弱相关(r=0.3706,P=0.0438)。^{18}F-RGD SUV_{mean} T/L、SUV_{max} T/L 在鉴别 LoVo 与 LS174T 肿瘤的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.801 和 0.759。**结论** ^{18}F-RGD PET 的 T/L SUV_{mean}是鉴别不同转移潜能 CRC 小鼠模型肿瘤新生血管状态的潜力影像学标志物。

【0020】淋巴瘤患者出现化疗相关的肝脏脂肪变性对肝脏^{18}F-FDG 摄取的影响 王玥祺(四川大学华西医院核医学科) 苏鸣岗 李林

通信作者:李林,Email:lilinhuaxi@sina.com.

目的 评估化疗相关的肝脏脂肪变性对肝脏^{18}F-FDG 摄取的影响。**方法** 根据纳入排除标准收集 2013 年 1 月至 2020 年 12 月间化疗后出现弥漫性肝脏脂肪变性的淋巴瘤患者(即脂肪肝组)56 例(霍奇金淋巴瘤 1 例、弥漫性大 B 细胞淋巴瘤 23 例、NK/T 细胞淋巴瘤 32 例),同时收集化疗后未出现肝脏脂肪变性的淋巴瘤患者(即非脂肪肝组)作为对照组 58 例(霍奇金淋巴瘤 2 例、弥漫性大 B 细胞淋巴瘤 23 例、NK/T 细胞淋巴瘤 33 例)。收集患者基本资料,采用与基线 PET/CT(B-PET)相同的方法收集化疗后 PET/CT(I/E-PET)检查的肝脏最大标准摄取值(SUV_{max})、平均标准摄取值(SUV_{mean})及 CT 值。数据采用配对 t 检验及线性回归进行分析。**结果** 脂肪肝组与非脂肪肝组患者在年龄、性别、组织学类型及 Ann Arbor 分期之间的差异均无统计学意义(均 P>0.05)。脂肪肝组中,与 B-PET 相比,I/E-PET 肝脏 SUV_{max}(2.84±0.35 与 2.53±0.42,P<0.005)及 SUV_{mean}均显著降低(2.32±0.32 与 2.06±0.41;P<0.005);而与 B-PET 相比,非脂肪肝组 I/E-PET 肝脏 SUV_{max}(2.62±0.37 与 2.82±0.38,P<0.005)及 SUV_{mean}均显著升高(2.12±0.35 与 2.28±0.32;P<0.005)。肝脏 CT 密度变化是影响化疗前后肝脏 SUV_{max}及 SUV_{mean}变化的独立因素,体质指数(BMI)、血糖水平、注射剂量及注射到显像间隔时间的变化均与肝脏 SUV_{max}及 SUV_{mean}变化不相关。**结论** 淋巴瘤患者发生化疗相关的肝脏脂肪变性会导致肝脏^{18}F-FDG 摄取降低,故进行淋巴瘤中期或末期疗效评估时,应结合肝脏摄取^{18}F-FDG 的变化综合评价。

【0021】β-淀粉样蛋白 PET 显像用于研究上海社区轻度认知障碍患者和正常人的认知改变 王梦洁(复旦大学

附属华山医院PET中心） 李骏鹏 姜东朗 任树华 黄琪 谢芳 管一晖
通信作者：谢芳，Email：fangxie@fudan.edu.cn

目的 探究中国社区来源的轻度认知障碍（MCI）患者和正常受试者脑内β-淀粉样蛋白（Aβ）的沉积与哪些认知域受损相关。**方法** 从上海社区招募受试者323例，最终完成^{18}F-AV45 PET显像和神经心理学量表测试的有305例。神经心理学量表包括反映一般总体认知功能的简易精神状态量表（MMSE）、蒙特利尔认知评估基础量表（MoCA-B），以及反映3个认知域功能的量表，即记忆功能的听觉词语学习测验（AVLT）的延迟回忆（LDR）和再认（REC）、语言域的动物流畅性测验（AFT）和波斯顿命名测验（BNT）、执行功能的连线测验（STT）A和B。依据神经心理学量表得分诊断为MCI组118例、NC组187例，这2组组内再进一步根据PET显像结果分为Aβ阳性和阴性组。分析各组的量表数据差异。**结果** MCI组所有患者的所有量表得分均劣于NC组所有受试者，Aβ阳性MCI患者的听觉词语学习测验延迟回忆（AVLT-LDR）得分低于Aβ阴性的MCI患者，NC组Aβ阳性受试者的MoCA-B得分低于Aβ阴性的正常受试者。其余量表未见各组间差异存在统计学意义。**结论** 本研究反映了在中国社区来源的Aβ阳性MCI的患者中，记忆认知域受损较Aβ阴性人群明显；在Aβ阳性的认知正常受试者中，一般总体认知功能受损较Aβ阴性人群明显，提示Aβ与认知损害存在相关性，但在不同阶段的表现不同。

【0022】基线PET/CT影像组学特征联合临床病理参数预测肺腺癌EGFR基因状态及TKI靶向治疗生存获益

杨丽萍（哈尔滨医科大学附属肿瘤医院PET-CT科） 徐盼盼 王可铮
通信作者：王可铮，Email：wangkezheng9954001@163.com

目的 表皮生长因子受体（EGFR）基因状态影响酪氨酸激酶抑制剂（TKI）治疗非小细胞肺癌（NSCLC）的临床决策。探讨基线PET/CT影像组学特征联合临床病理参数在预测EGFR基因状态和EGFR-TKI靶向治疗生存获益方面的临床价值。**方法** 对313例NSCLC患者（野生型132例，19位点突变型79例，21位点突变型102例）进行基线PET/CT显像和基因突变检测。数据集以7∶3的比例随机分配为训练队列或测试队列。从分割的原发肿瘤的每个感兴趣体积中提取三维放射组学特征，并通过最小绝对收缩和选择算子方法和单变量回归分析进一步筛选特征构建不同的机器学习分类器。应用受试者工作特征（ROC）曲线分析模型预测EGFR基因状态的价值，获得曲线下面积（AUC）、灵敏度、特异性、准确性。对于EGFR突变患者，计算PET/CT放射组学评分（Rad-score），并建立相应的列线图来评估生存获益。采校正曲线分析预测效果，决策曲线分析评价列线图的临床实用性。**结果** 从PET/CT图像中共提取了2631个定量放射组学特征（PET和CT图像各1312个）。特征筛选后16个放射组学特征被保留（6个PET特征、8个CT特征和2个临床参数）。与随机森林和k近邻分类器相比，支持向量机在鉴别EGFR基因状态方面表现出最好的预测性能。在训练队列中，预测野生型/19突变型/21突变型的AUC分别为0.881、0.849和0.851，在验证队列中分别为0.926、0.859和0.805。最大标准摄取值（SUV_{max}）和突变位点是总生存率（OS）和无进展生存率（PFS）的独立预测指标。在生存期预测方面，综合列线图优于临床列线图和放射组学列线图，在测试集中其预估OS的C-index值分别为0.80和0.83。**结论** 基线PET/CT放射组学特征联合临床病理参数能够有效预测NSCLC患者EGFR基因状态。构建的列线图为临床预测NSCLC患者TKI靶向治疗生存获益提供了一种无创性评价方法。

【0023】^{18}F-FDG PET/CT在肺腺癌EGFR基因表型中的应用价值探讨 常城（上海交通大学附属胸科医院） 雷贝 王利华 刘柳 阮茂美 严卉 谢文晖
通信作者：谢文晖，Email：xknuclear@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT在预测肺腺癌基因表型中的诊断价值。**方法** 回顾性分析2016年2月至2019年10月间经病理证实并行EGFR基因表型检测的肺腺癌患者923例，患者手术均在PET/CT检查后2周内完成。根据病理结果，将纳入患者分为2组：EGFR基因突变型与EGFR野生型。由2位对胸部诊断具有10年以上经验的影像科医师对PET/CT图像进行评估。共收集预测肺腺癌EGFR突变相关的15个临床因素，包括：分叶、毛刺、钙化、空气支气管征、空泡征、磨玻璃成分、胸膜牵拉、最长径、位置、原发性肿瘤的标准摄取值（SUV_{max}）、年龄、性别、治疗前癌胚抗原（CEA）、吸烟史和临床分期。**结果** 共入选583例浸润型肺腺癌患者。EGFR阳性295例，占总数的50.6%；EGFR阴性288例，占49.4%。吸烟史、性别、胸膜牵拉、最长径、空气支气管征、磨玻璃成分、分期对预测肺腺癌淋巴结转移有统计学意义（$P<0.1$）。将保留下来的7个临床特征行多因素logistic回归分析，吸烟史、胸膜牵拉、空气支气管征、磨玻璃成分4个临床因素有统计学意义（$P<0.1$）。将筛选出的临床因素通过logistic回归分析得到预测肺腺癌EGFR突变的临床因素模型，在约登指数最大的条件下取临界值，训练组的AUC值为0.81（95% *CI*：0.76～0.85），测试组的AUC值为0.77（95% *CI*：0.70～0.84）。**结论** PET/CT对肺腺癌EGFR突变有很好的预测能力，吸烟史、胸膜牵拉、空气支气管征、磨玻璃成分4个临床因素可以作为预测肺腺癌EGFR突变的独立预测因子，PET/CT对于预测肺腺癌EGFR突变及治疗方案选择具有一定的临床应用价值。

【0024】MRI和PET/CT参数对接受SBRT和S1治疗的局部晚期胰腺癌患者预后的应用价值分析 孙高峰（海军军医大学附属长海医院核医学科） 程超 杨亲亲 潘桂霞 左长京
通信作者：左长京，Email：zuochangjing@qq.com

目的 探讨联合基于体积的 MRI 和^{18}F-FDG PET/CT 图像参数,在接受 SBRT 和 S-1(5-FU 前药与 2 种调节剂联合治疗)治疗的局部晚期胰腺癌患者中寻找最佳预后指标。**方法** 纳入 17 例 LAPC 患者,在接受 SBRT 和 S-1 治疗前,所有患者均行 FDG PET/CT 和 MRI(3.0 T)弥散加权成像(DWI,b=600s/mm^2)扫描。测量感兴趣区(ROI)平均信号强度(SIb=600)。在 FDG PET/CT 图像上测量最大标准摄取值(SUV_{max})。在不同临界值下分别以 3 个 SUV_{max} 固定值(2.0、2.5、3.0)和相对值(30%、40%、50%)计算代谢肿瘤体积(MTV)和病灶糖酵解总量(TLG)。行生存分析,并通过 Cox 比例风险模型确定独立预后因素,绘制生存曲线、散点图进一步了解其预测意义。**结果** 入组患者随访 13.32(3.6~25)个月,无病例失访。中位总生存期(OS)和无进展生存期(PFS)分别为 11.6 和 8.7 个月。单因素分析显示,MTV(40%)<5.6cm^3、TLG(40%)<29.9 与较高的 OS 和 PFS 相关。多变量分析进一步表明,MTV(40%)和 AD 都是 OS 和 PFS 的独立预后因素(P<0.05)。**结论** SIb=600 和 SUV_{max}、MTV 和 TLG 等 FDG-PET/CT 参数的组合可能是 LAPC 患者接受 SRBT 和 S1 治疗的重要预后因素。

【0025】动态^{18}F-FDG PET/CT 动力学参数建模对肺部 FDG 高代谢淋巴结的诊断价值 孙艺珊(中国医科大学附属盛京医院核医学科) 王艳梅 刘长平 翟伟 王搏 曹礼 于树鹏 辛军

通信作者:辛军,Email:xinj@sj-hospital.org

目的 探讨动态^{18}F-FDG PET/CT 建模对肺部 FDG 高代谢淋巴结的诊断效能。**方法** 前瞻性纳入 2020 年 10 月至 2021 年 6 月中国医科大学附属盛京医院具有可疑淋巴结转移,需行 PET/CT 检查的患者,均在标准全身 PET/CT 图像上行 SUV 测量,最终联合手术病理结果纳入 FDG 高代谢淋巴结患者 32 例、转移淋巴结患者 15 例、非转移淋巴结患者 17 例。同时接受早期动态和静态^{18}F-FDG PET/CT 显像及动态^{18}F-FDG PET/CT 动力学建模。使用 Patlak 图形分析和不可逆的 2 组织隔室模型(2TC-3k)分析动态数据。基于像素点进行 Patlak 图形分析,获取净磷酸化速率 Ki 和血容量分数 Vb 的一阶特征参数;基于像素点行 2TC-3k 分析,获取转运速率常数 K1、k2、k3 和血液体积分数 VB 的一阶特征参数。采用两独立样本 t 检验或秩和检验对转移与非转移淋巴结的 SUV 和动力学参数进行统计分析,将 P<0.05 的参数通过 logistic 回归分析建模,计算诊断效能;探索原发灶与转移淋巴结同源性匹配的最佳动力学参数。**结果** Patlak 图形分析的 Ki_Skewness、Ki_Kurtosis、Ki_UPP、Ki_Entropy、V_Kurtosis、V_Entropy 及 2TC-3k 模型的 K1_Kurtosis、k2_Entropy、k3_Skewness、V_B_Kurtosis、V_B_Skewness、V_B_Entropy 在 FDG 高代谢转移与非转移淋巴结间差异具有统计学意义(t 值:-3.179~-2.153,U 值:-2.964~-2.021,均 P<0.05),AUC 为 0.710~0.808。经 logistic 回归模型建立的 Patlak 和 2TC-3k 的最佳预测模型的 AUC 分别为 0.886 和 0.867;二者联合建立的 logistic 最佳预测模型的 AUC 为 0.906,诊断效能优于单一模型;Delong 检验显示 3 个模型 AUC 差异无统计学意义(z 值:0.277、0.925、0.963,均 P>0.05)。V_B_Kurtosis(r=0.673,P<0.05)和 Ki_UPP(r=0.698,P<0.05)在原发灶与转移性淋巴结间具有较好的相关性。**结论** 动态^{18}F-FDG PET/CT 的动力学建模对肺部 FDG 高代谢淋巴结具有一定的诊断价值,其中 V_B_Kurtosis 和 Ki_UPP 是原发灶与转移淋巴结同源性匹配的最佳动力学参数。

【0026】^{18}F-FDG PET/CT 对肺部免疫相关不良事件的早期检测价值 刘建营(山东第一医科大学第三附属医院核医学科) 孙奔 丁伟平 刘子宁 宁文秀 李莹 宁文秀 邵亚辉

通信作者:邵亚辉,Email:shaoyahui1971@163.com

目的 分析^{18}F-FDG PET/CT 中肺部免疫相关不良事件的显像特点,评估其早期检测价值。**方法** 回顾分析因接受免疫检查点抑制剂(ICIs)治疗而进行随访的 174 例患者^{18}F-FDG PET/CT 显像资料。对期间首次出现肺部异常病变的患者由多学科团队结合临床(动脉血气分析、肺功能测定)、影像学(有无感染、肿瘤进展)和生物学[血细胞计数、痰液和(或)支气管肺泡灌洗培养、呼吸道病毒培养]确诊肺部免疫相关不良事件。将确诊患者按不良事件通用术语标准(CTCAE)进行临床症状分组。I 级:无症状,无需医疗干预;II 级:有症状,需医疗干预,日常工具活动受限;III 级:症状严重,生活自理能力受限,需氧;IV 级:症状危机,需紧急干预;V 级:死亡。将病变的影像特征按美国胸科学会/欧洲呼吸学会(ATS/ERS)进行分类:非特异性间质性肺炎(NSIP)、弥漫性肺泡损伤(DAD)、组织性肺炎(OP)、过敏性性肺炎(HP)等。记录病变区域 FDG 的最大标准摄取值(SUV_{max}),以升主动脉平均标准化摄取值(SUV_{mean})为纵隔血池值,计算血池标准摄取率(SUR-BP),并以性别、年龄相近且无明显肺部病变患者的肺背景 SUV_{mean} 为对照参考值,分析病变区 FDG 摄取情况,比较 2 组肺背景 FDG 摄取情况。将肺病变组按 CTCAE 标准分为症状亚组和无症状亚组,比较 2 个亚组病变的 SUV_{max} 和 SUR-BP。采用两独立样本 t 检验、Mann-Whitney U 检验分析数据。**结果** 174 例患者中,18 例确诊肺部免疫相关不良事件,其中 13 例无临床症状,影像特征主要表现 OP、NSIP;5 例有临床症状,影像特征主要表现 DAD、HP。病变组肺背景 FDG 摄取高于对照组[SUV_{mean}(2.42±1.22)与(0.41±0.03),P<0.05]。症状亚组病变 SUV_{max} 为 3.42±1.63,SUR-BP 为 2.42±1.06;无症状亚组病变 SUV_{max} 为 1.73±0.91,SUR-BP 为 1.21±0.62。症状亚组 SUV_{max} 和 SUR-BP 均高于无症状亚组(P<0.05)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 对无症状患者肺部免疫相关不良事件的早期检测具有一定价值。

【0027】基于躯干 CT 数据计算全身 LBM 的可行性分析 尚靖杰(暨南大学附属第一医院核医学科) 徐浩

通信作者：徐浩，Email：txh@ jnu. edu.cn

目的 采用个体躯干 CT 数据推测全身瘦体质量含量（LBM），并与不同预测方程（PE）的预测结果进行对比分析。**方法** 回顾性分析在本院 PET/CT 中心接受全身^{18}F-FDG PET/CT 检查的 333 例患者。纳入患者分为 2 组：回归方程建立组 223 例（男性 119 例，女性 104 例）。回归方程验证组 110 例（男性 59 例，女性 51 例）。方程建立组：采用 CT 测量体成分技术测量患者躯干脂肪体积（VTF）和全身脂肪含量（FM）。分析 VTF 与 FM 的相关性，建立回归方程，并以此计算全身 LBM。方程验证组：以 CT 测量全身 LBM 为参考标准（记为 LBM_{CT}），从相关性和一致性 2 个方面分析基于 9 个不同 PE 的 LBM 计算结果（记为 $LBM_{PE-1\sim9}$）和个体躯干 CT 数据的 LBM 计算结果（记为 LBM_{VTF}）的准确性。**结果** 方程建立组：男性和女性 VTF 与 FM 间具有相关性（男性 $r=0.981$；女性 $r=0.976$；$P<0.0001$）。方程验证组：LBM_{VTF} 和参考标准 LBMCT 和符合性（男性 $R^2=0.986$，女性 $R^2=0.966$）高于 LBMPE-1～9（男性 R^2 范围 0.417～0.775；女性 R^2 范围 0.323～0.641），表现出更好的相关性。Bland-Altman 图显示相比较 LBMPE-1～9，LBM_{VTF} 和 LBMCT 间有更好的一致性，表现为极小的差值均数（男性：+0.01kg；女性：−0.1kg）和很窄的 95% LoA 区间（男性：−1.64～1.65；女性：−2.2～2.0）。**结论** 基于 PE 的 LBM 计算结果存在一定偏差，基于个体躯干 CT 数据能更准确地计算 LBM。

【0028】PET/CT 纹理特征对神经母细胞瘤预后的预测价值 李超（上海交通大学医学院附属新华医院核医学科） 陈素芸 王辉

通信作者：王辉，Email：wanghui@ xinhuamed.com.cn

目的 探讨基于 PET 的纹理特征对小儿神经母细胞瘤的预后预测价值。**方法** 回顾性分析 114 例初诊神经母细胞瘤患儿，均行^{18}F-FDG PET/CT 检查。从 PET 图像中分割的原发肿瘤中提取 59 个放射组学特征。使用 logistic 回归分析 PET 纹理特征对 MYCN 扩增的预测价值。分组评估临床和影像学特征与无进展生存（PFS）和总生存（OS）相关的预后意义。**结果** 17 个纹理特征与 MYCN 是否扩增显著相关，曲线下面积（AUC）均高于 0.8。大量的纹理特征在预测生存结果方面有统计学意义。整合临床及病理参数后，GLRLM_RLNU 是 PFS 和 OS 的最有意义的预测因子。对于临床高危组儿童，高 GLRLM_RLNU 和高 DISCRETIZED_HISTO_Entropy_log2 的儿童的 3 年 PFS 为 6%，而全无或有 1 个上述放射性危险因素的儿童的 3 年 PFS 为 45%。单独的高 GLRLM_RLNU 预示临床高风险组患儿 OS 更差。**结论** 通过量化肿瘤内异质性，基于 PET 的无创纹理特征不仅可以预测 MYCN 扩增，还是神经母细胞瘤强有力的独立预后因素。PET 纹理特征为临床高危险分层患儿提供了一种潜在的风险亚分层方法。

【0029】全景 PET/CT 短采集时间下多病种病灶灵敏度的探索：与传统 PET/CT 的对比研究 陈雪琪（复旦大学附属中山医院核医学科） 胡鹏程 石洪成

通信作者：石洪成，Email：shi. hongcheng@ zs-hospital. sh.cn

目的 通过采集同一个体在常规成像条件下 uEXPLORER 与传统 PET/CT 的图像，以病理结果为标准，探究 uEXPLORER 在短采集时间下的灵敏度，进一步探究 uEXPLORER 的临床应用价值。**方法** 回顾性收集 2020 年 3 月至 2020 年 6 月于复旦大学附属中山医院就诊的为肿瘤诊断或分期行^{18}F-FDG PET/CT 检查的患者 31 例，患者均在接受 1 次^{18}F-FDG 注射后，同天内随机接受常规条件下 uEXPLORER（共采集 5min）及 uMI780（2～3min/床位）共 2 次 PET/CT 扫描，且均通过手术治疗获得病理结果，根据不同采集时间对 uEXPLORER 采集的 5min 图像进行 30、45、60、120s 的重建，分组如下：G30s、G45s、G60s、G120s、G300s；uMI780 分组为 G780。由 2 名高年资核医学科医师对 uEXPLORER 各组及 uMI780 主观图像质量进行打分。客观图像质量由 1 名经验丰富的技术人员在医师指导下进行，分别测定各组肝脏、血池及邻近正常组织的 SUV_{max}、SUV_{mean}、SD，以及原发病灶、转移淋巴结、远处转移灶 SUV_{max}。再次由上述 2 位高年资核医学科医师对不同组 PET 图像可见的淋巴结进行定位与计数，将视觉分析结果与病理结果进行对比分析。不同组直接定量指标采用 Friedman 检验及事后比较。**结果** 31 例患者（食管癌 2 例、胃癌 5 例、十二直肠癌 1 例、结肠癌 12 例、直肠癌 9 例、肝癌 2 例）中，共 32 个原发病灶被所有组发现。此外，小于 5cm 的转移淋巴结在 G780、G30s、G45s、G60s、G120s 均发现 1 枚（50%），5～10cm 淋巴结在 G780、G30s 及 G45s 发现 14 枚（87.5%），G60s 及 G120s 发现 15 枚（93.8%），1cm 及以上的淋巴结可在各组发现。有 1 例直肠癌患者伴 2 处肝转移病灶患者，其肝转移灶在 G780 并未发现，而在 uEXPLORER 所有组（G30s、G45s、G60s、G120s、G300s）均可发现 1 枚。在病灶及淋巴结 SUV_{max} 及 TNR 方面，uEXPLORER 各组均高于 G780（均 $P<0.05$）。**结论** 当采集时间降至 45s 及以上时间时，uEXPLORER 可在不影响图像质量的情况下，在原发病灶、淋巴结和远处转移方面，达到与常规 PET/CT 相当或更高的灵敏度。

【0030】全身^{18}F-FDG PET/CT 动态显像通过时间-放射性曲线鉴别原发肝恶性肿瘤的初步研究 蔡丹杰（复旦大学附属中山医院核医学科，复旦大学核医学研究所，上海市影像医学研究所） 石洪成

通信作者：石洪成，Email：shi. hongcheng@ zs-hospital. sh.cn

目的 通过全身^{18}F-FDG PET/CT 动态显像获取肝脏肿瘤与本底时间-放射性活度（TAC）分析曲线差异，探寻可以鉴别肝细胞肝癌（HCC）和胆管细胞癌（ICC）的图像特征。**方法** 回顾性收集 2020 年 1 月至 2021 年 7 月间因肝占位在本院行全身^{18}F-FDG PET/CT 动态显像至少 1h 且经术后病理或穿刺病理证实为 HCC（13 例）和 ICC（34 例）的患者 47 例。患者全部接受极低剂量（0.37MBq/kg）全身^{18}F-FDG

PET/CT 动态显像(uEXPLORER,联影医疗)。动态 PET 数据被划分为一系列 PET 帧:开始 3min 为每 5s 一帧,之后 57min 为每 3min 一帧。将重建的 PET 帧和诊断 CT 图像传输到厂商提供的工作站(uWS-MI R001,联影医疗)进行动态数据分析。通过对病变使用自动自适应临界值勾画等体积感兴趣(VOI)提取肿瘤组织 TAC。通过分别放置在肝左叶和肝右后叶的门脉层面、肝右后叶的近膈顶区和肝右下叶的 4 个直径 20mm 的 ROI 取平均值得到本底 TAC。将球形 VOI 放置在腹主动脉中,生成主动脉输入函数。"动脉期"定义为腹主动脉 TAC 曲线半峰宽(FWHM)对应的时间。"快进"趋势定义为,动脉期连续 4 帧(20s)肝脏病灶活度高于肝脏本底。"洗脱"趋势定义为第 3min 帧后有连续 4 帧(12min)肝脏病灶呈下降趋势。使用 χ^2 检验对 HCC 和 ICC 有无"快进"和"洗脱"进行统计分析。**结果** HCC 与 ICC 在有无"快进"趋势上差异无统计学意义($\chi^2 = 3.393$, $P = 0.065$),在有无"洗脱"趋势上差异具有统计学意义($\chi^2 = 5.232$, $P = 0.022$)。**结论** 通过肝肿瘤与本底 TAC 曲线特征分析 HCC 与 ICC 有差异的图像特征的初步研究可行,需要对目前的特征进行重新定义,并扩大样本量才能达到鉴别意义。

【0031】^{18}F-FDOPA PET/CT 显像在脑胶质瘤中的临床应用价值 刘政(中山大学附属第一医院核医学科) 张祥松

通信作者:张祥松,Email: sd_zh@163.net

目的 探索^{18}F-FDOPA 摄取与新诊断脑胶质瘤增殖活性的相关性;探讨^{18}F-FDOPA 摄取在复发胶质瘤分级中的意义,并与^{13}N-NH_3、^{18}F-FDG 进行对比。**方法** (1)回顾性收集 2016 年 8 月至 2020 年 8 月间在中山大学附属第一医院行^{18}F-FDOPA PET/CT 显像的临床疑似胶质瘤患者 51 例。对图像进行视觉分析和半定量分析,测量相关摄取指标:病灶(L)、对侧正常脑白质(W)、对侧纹状体(S)的最大标准摄取值(SUV_{max}),计算 L/W、L/S。使用 ROC 曲线分析其在新发脑肿瘤识别和胶质瘤分级中的诊断能力。分析^{18}F-FDOPA 摄取与患者特征及肿瘤 Ki-67 增殖指数的相关性。(2)回顾性收集 2016 年 8 月至 2019 年 12 月间在中山大学附属第一医院行^{18}F-FDOPA、^{13}N-NH_3 及^{18}F-FDG PET/CT 显像的临床疑似胶质瘤复发患者 52 例,所有患者均经过手术+放疗和(或)化疗,由组织病理或随访确诊。对图像进行视觉分析,并测量相关摄取指标:病灶(L)及对侧正常脑白质(W)的 SUV_{max},并计算 L/W 用于半定量分析。使用 ROC 曲线分析 3 种显像方法区分胶质瘤复发与治疗后改变的能力。**结果** (1)视觉分析中,^{18}F-FDOPA PET/CT 显像诊断脑肿瘤的灵敏度、特异性及准确性分别为 94.1%(32/34)、7/17、76.5%(39/51)。半定量分析中,脑肿瘤组放射性摄取明显高于 NNL($P<0.01$)。对于诊断脑肿瘤,L/S 的最佳临界值为 0.94,灵敏度、特异性分别为 85.3%、70.6%,AUC 为 0.837。HGG 放射性摄取明显高于 LGG($P<0.05$)。对于区分 HGG 与 LGG,L/S 的最佳临界值为 1.28,灵敏度和特异性分别为 81.3%和 75.0%,AUC 为 0.848。在 12 例新诊断胶质瘤患者中,^{18}F-FDOPA 摄取与肿瘤 Ki-67 增殖指数呈正相关(P 值:0.012、0.002)。(2)对于区分胶质瘤复发与治疗后改变,视觉分析中,^{18}F-FDOPA PET/CT 显像的灵敏度、特异性、准确性分别为 100%(30/30)、50%(11/22)、78.8%(41/52),其灵敏度较^{18}F-FDG 提高($P = 0.016$),特异性较^{13}N-NH_3、^{18}F-FDG 均降低(P 值:0.001、0.010)。半定量分析中,复发组 3 种显像剂的 L/W 均高于治疗后改变组($P < 0.001$),最佳临界值(对应的灵敏度、特异性、AUC)分别为 2.51(90%、86.4%、0.936)、1.56(90%、90.9%、0.924)、1.76(90%、81.8%、0.914)。**结论** (1)^{18}F-FDOPA PET/CT 显像在识别新发脑肿瘤和胶质瘤复发方面均有一定的诊断价值,其视觉分析的病灶识别能力良好,但存在较多的非肿瘤摄取,使用半定量分析有助于改善诊断的特异性;(2)^{18}F-FDOPA PET/CT 显像对新发胶质瘤的分级和增殖活性具有良好的预测能力;(3)在鉴别胶质瘤复发与治疗后改变方面,相较其余二者,^{13}N-NH_3 视觉分析的整体诊断能力良好且较为稳定。

【0032】应用^{18}F-FDOPA PET 显像评估先天性高胰岛素血症患儿胰腺 β 细胞多巴胺能通路的代谢异常与临床相关性研究 葛璟洁(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 张政伟 管一晖

通信作者:葛璟洁,Email:lovejingjie@126.com

目的 对先天性高胰岛素血症患儿的^{18}F-FDOPA PET 显像进行研究,探讨^{18}F-FDOPA 在术前判断疾病相关病理类型和在病灶精确定位方面的准确性,同时评估^{18}F-FDOPA 显像特征或定量结果与致病基因突变类型及其他临床指标间的相关性。**方法** 纳入先天性高胰岛素血症确诊患儿 23 例[男 13 例、女 11 例,年龄(15.4±21.3)个月]。所有患儿均接受一般临床资料收集(包括胰腺 MRI 增强扫描)、胰腺^{18}F-FDOPA PET 显像和高通量相关致病基因测序,部分患儿接受胰腺手术治疗。针对胰腺的病理结果、^{18}F-FDOPA PET 显像特征和定量结果、对致病基因突变类型以及临床治疗转归等间的关系进行评估。**结果** 23 例患儿^{18}F-FDOPA PET 显像均表现有胰腺放射性摄取异常增高,其中 7 例为局灶性病变(5 例位于胰头、1 例位于胰体、1 例位于胰尾),余 16 例为弥漫性病变。以病理结果为"金标准",^{18}F-FDOPA PET 显像对病理类型诊断的准确率及病灶精确定位的灵敏度和阳性预测值均达 100%。23 例患儿中,4 例基因测序结果为 ABCC8 基因杂合突变阳性,突变位置分别位于 c.4039C>T(p.Q1347X)、c.331G>A(p.G111R,父源突变)、c.1822c>T(p.Q608X)和 c.721delC(p.H241lfs)。4 例中的 3 例^{18}F-FDOPA PET 显像表现为局灶性病变、1 例表现为弥漫性病变。余 19 例患儿基因测序结果阴性。**结论** ^{18}F-FDOPA PET 显像可有效反映先天性高胰岛素血症患儿胰腺 β 细胞多巴胺能通路的代谢异常,且在术前判断疾病病理类型或在病灶定位方面均具有较高的临床应用价值。

【0033】^{68}Ga-DOTATATE 与^{18}F-FDG PET/CT 对不同病理分级的胃肠胰神经内分泌肿瘤的诊断效能 成钊汀(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 朱小华

通信作者:朱小华,Email:evazhu@vip.sina.com

目的 研究^{68}Ga-DOTATATE 与^{18}F-FDG PET/CT 对胃肠胰神经内分泌肿瘤(GEP-NET)的诊断效能及与病理 WHO 分级的关系。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2021 年 6 月经本院病理确诊的 GEP-NET 患者病理 WHO 分级以及^{68}Ga-DOTATATE 和^{18}F-FDG PET/CT 检查的定性及半定量参数。**结果** 41 例 GEP-NET 患者中,胃肠 NET 患者 23 例、胰腺 NET 患者 18 例。其中 13 例胃肠 NET 及 6 例胰腺 NET 为原发灶切除术后复查。依据 WHO 病理分级,G1~G2 级 32 例、G3 及 NEC 9 例。在术前诊断中,G1~G2 级患者^{68}Ga-DOTATATE 原发灶检出率为 15/17(2 例原发灶不明者未纳入),^{18}F-FDG 原发灶检出率为 8/17,差异具有统计学意义(P<0.05);G3 及 NEC 患者^{68}Ga-DOTATATE 原发灶检出率为 5/7,^{18}F-FDG 原发灶检出率为 7/7,差异无统计学意义。41 例 GEP-NET 患者中,^{68}Ga-DOTATATE 联合^{18}F-FDG PET/CT 共检出病灶 137 个(多发病灶取体积较大的前 5 个病灶),其中 G1~G2 级患者^{68}Ga-DOTATATE 病灶阳性率为 100%(93/93),^{18}F-FDG 病灶阳性率为 69.9%(65/93),差异具有统计学意义(P<0.01);G3 及 NEC 患者^{68}Ga-DOTATATE 病灶阳性率为 81.8%(36/44),^{18}F-FDG 病灶阳性率为 86.4%(40/44),差异无统计学意义。PET 半定量分析结果表明,G1~G2 级患者病灶的^{68}Ga-DOTATATE SUV_{max}/肝脏 SUV_{mean} 高于^{18}F-FDG,而 G3 及 NEC 患者病灶的^{18}F-FDG SUV_{max}/肝脏 SUV_{mean} 高于^{68}Ga-DOTATATE(P<0.05)。**结论** ^{68}Ga-DOTATATE 联合^{18}F-FDG PET/CT 对不同病理分级的 GEP-NET 诊断具有重要价值。

【0034】生长抑素受体显像在神经内分泌肿瘤肝移植患者中的应用 宋结平(南京市第一医院核医学科) 赵震宇 杨瑞 王峰

通信作者:王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

目的 分析神经内分泌患者肝移植术后患者在接受生长抑素受体(^{68}Ga-DOTA-NOC PET/CT)显像后肝脏、纵隔血池、肾脏、病变部位 SUV_{max}、SUV_{peak},对其在神经内分泌患者肝移植术后的应用做初步探讨。**方法** 回顾性分析 2017 年 10 月 31 日至 2020 年 3 月 3 日接受^{68}Ga-DOTA-NOC PET/CT 显像且接受肝移植的神经内分泌肿瘤患者 5 例(胰腺神经内分泌肿瘤 3 例,肝脏神经内分泌肿瘤 1 例,肾脏神经内分泌肿瘤 1 例),统计其肝脏、纵隔血池、肾脏 SUV_{max} 及 SUV_{peak};统计无肝移植的神经内分泌肿瘤患者 10 例(胰腺神经内分泌肿瘤 6 例,小肠神经内分泌肿瘤 1 例,直肠神经内分泌肿瘤 3 例)。采用两独立样本 t 检验,比较肝移植患者与未接受肝移植患者间的差异,探讨^{68}Ga-DOTA-NOC PET/CT 在 2 组患者间的差异。**结果** 接受肝移植的神经内分泌肿瘤患者的肝脏 SUV_{max} 及 SUV_{peak} 低于未接受肝移植者[肝脏 SUV_{max}:(4.71±0.87)与(8.18±0.90),t=-2.43,P=0.03;SUV_{peak}:(3.89±0.68)与(7.10±0.79),t=-2.619,P=0.02]。纵隔血池、肾脏 SUV_{max} 及 SUV_{peak} 在接受/未接受肝移植的神经内分泌肿瘤患者间差异无统计学意义[纵隔血池 SUV_{max}:1.85±0.30 与 1.68±0.25,t=0.418,P=0.68;纵隔血池 SUV_{peak}:(1.38±0.24)与(1.23±0.19),t=-0.452,P=0.66;肾脏 SUV_{max}:(14.72±5.29)与(16.16±1.47),t=-0.347,P=0.73;SUV_{peak}:(10.71±3.50)与(12.49±1.15),t=-0.614,P=0.55]。**结论** 神经内分泌肿瘤患者接受肝移植治疗后,使用^{68}Ga-DOTA-NOC PET/CT 显像时,其肝脏 SUV_{max} 及 SUV_{peak} 均小于未接受肝移植的神经内分泌肿瘤患者,纵隔血池及肾脏无明显差异。在对移植肝脏及其病灶进行分析时,应注意两者间的差异。

【0035】^{18}F-AlF-NOTA-Octreotide PET/CT 与^{18}F-FDG PET/CT 对神经内分泌瘤的诊断价值比较 刘小婷(郑州大学第一附属医院核医学科) 孙珂 李彦鹏 李龙吉 韩星敏

通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 探讨^{18}F-AlF-NOTA-Octreotide 与^{18}F-FDG PET/CT 对神经内分泌瘤(NETs)的诊断价值。**方法** 纳入 2020 年 6 月至 2021 年 3 月确诊的 27 例患者,男 14 例、女 13 例,年龄(62±11)岁。13 例患有胃肠道 NETs,10 例患有肺部 NETs,恶性嗜铬细胞瘤 3 例,原发部位不明的 NETs1 例。所有患者均行^{18}F-FDG PET/CT,对 NETs 进行分期及生物学行为评价,所有患者 2 周内行^{18}F-Oc 检查,采用 2 种检查方式分别对 675 个解剖部位进行扫描。将解剖部位根据是否为恶性肿瘤分为阳性和阴性。将活检作为诊断的"金标准",结合影像学检查及临床随访综合分析确定真阳性和真阴性病灶。采用χ^2 检验行统计学分析。**结果** 通过活检结合影像学检查最终诊断真阳性病灶 64 个,^{18}F-Oc 检出阳性结内病灶 61 个,^{18}F-FDG 检出 51 个病灶。^{18}F-Oc 显像的灵敏度为 95.31%(61/64),^{18}F-FDG 为 79.69%(51/64),两者特异性分别为 99.67%(609/611)、99.51%(608/611),准确性分别为 99.26%(670/675)、97.63%(659/675)。^{18}F-Oc 显像在诊断 NETs 的灵敏度、准确性方面优于^{18}F-FDG(P 值:0.003 和 0.004),而两者在诊断特异性方面差异无统计学意义(P<0.05)。**结论** 相对于^{18}F-FDG PET/CT,^{18}F-Oc PET/CT 对 NETs 的诊断价值较好,可判断神经内分泌瘤的生物学分布。^{18}F-OC 能够及时发现一些难以发现的小病灶,有助于临床 NETs 的诊断及治疗,有望成为一种对 NETs 的常规诊断方法。

【0036】^{68}Ga-pentixafor PET/CT 在原发性醛固酮增多症患者分型诊断中的临床应用 丁洁(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶

向诊疗北京市重点实验室） 文进 童安莉 张玉石 李方 霍力
通信作者：霍力，Email：huoli@ pumch.cn

目的 原发性醛固酮增多症（PA）的病因主要包括醛固酮瘤（APA）和特发性醛固酮增多症（IHA），分型诊断对治疗手段的选择具有决定性意义。探讨 CXC 亚家族趋化因子受体-4（CXCR4）配体显像^{68}Ga-pentixafor PET/CT 在 PA 患者中分型诊断的能力，并与肾上腺常规 CT 进行对比。**方法** 前瞻性纳入 2018 年 8 月至 2021 年 6 月间诊断为 PA 的患者行^{68}Ga-pentixafor PET/CT。以手术病理、肾上腺静脉取血结果及醛固酮合成酶（CYP11B2）免疫组织化学染色等结果为“金标准”，评估 PET/CT 结果在 PA 患者中分型诊断的能力。另外，通过视觉及半定量分析［SUV_{max}、病灶与肝脏比值（LLR）、病灶与正常肾上腺比值（LAR）］计算 PET/CT 对醛固酮腺瘤的诊断效能，并与肾上腺常规 CT 进行对比。采用 t 检验或非参数检验、Pearson 相关分析 χ^2 检验、ROC 曲线分析等方法行统计学分析。**结果** 共 115 例患者行^{68}Ga-pentixafor PET/CT，最终 90 例纳入分析［男 41 例、女 49 例，年龄（47±9）岁］。105 个肾上腺病灶，其中 APA 病灶 68 个、非 APA 病灶 37 个。APA 组病灶 SUV_{max}、LAR 和 LLR（18.27±8.72、8.07±4.98 和 6.71±3.35）均较非 APA 组高（4.57±2.54、2.36±1.28 和 1.89±0.75）。SUV_{max}、LAR 和 LLR 的临界值分别为 6.92、2.65 和 2.73 时，诊断 APA 的灵敏度分别为 90.1%、94.4%和 91.7%，特异性分别为 96.0%、84.0%和 92.0%，准确性分别为 90.2%、90.2%和 94.3%。^{68}Ga-pentixafor 分型诊断效能明显高于常规肾上腺 CT（灵敏度、特异性及准确性分别为 75.0%、61.5%与 70.1%）。**结论** ^{68}Ga-pentixafor PET/CT 对 APA 的诊断效能高于常规肾上腺 CT 检查，可用于 PA 患者的分型诊断。

【0037】进行性核上性麻痹 tau 蛋白 PET 显像临床价值研究 李玲（复旦大学附属华山医院 PET 中心，武汉大学中南医院核医学科） 刘丰韬 李明 鲁佳荧 管一晖 王坚 左传涛
通信作者：左传涛，Email：zuochuantao2000@ 126.com

目的 ^{18}F-PM-PBB3 是一种新型 tau 蛋白显像剂，对 3R 和 4R tau 蛋白具有高结合亲和力。探讨^{18}F-PM-PBB3 PET 显像对 PSP 患者的诊断、鉴别诊断和疾病严重性评估中的临床价值。**方法** 选择 2019 年至 2020 年就诊于复旦大学附属华山医院神经内科运动障碍专科门诊且诊断为 PSP 的患者 20 例、PD 患者 10 例、MSA 患者 7 例，另招募健康志愿者 13 名行^{18}F-PM-PBB3 PET 显像。以小脑皮质作为参考脑区获得目标脑区的标准摄取值比（SUVR），来反映^{18}F-PM-PBB3 的摄取程度。对各感兴趣区（ROI）的 SUVRs 行单因素方差分析，采用受试者工作（ROC）曲线评价其对 PSP 与 α-突触核蛋白病的鉴别诊断价值。校正年龄、性别和病程后，进行临床严重程度评分与^{18}F-PM-PBB3 摄取间的相关性分析。**结果** 与健康对照相比，PSP 患者在以下区域出现^{18}F-PM-PBB3 显著增高：壳核、苍白球、丘脑低核、中脑、红核、黑质、脑桥、中缝核和蓝斑（P<0.01）。ROC 曲线分析显示，目标脑区 SUVR 能够有效区分 PSP 与其他 α-突触核蛋白病。PSP 的严重程度与丘脑底核、中脑、黑质、红核、脑桥和中缝核的 SUVR 呈正相关。**结论** ^{18}F-PM-PBB3 PET 显像有助于 PSP 患者的诊断、鉴别诊断及疾病严重程度的评估。

【0038】^{18}F-FPCIT PET/MR 对干细胞治疗帕金森病的疗效评价初步研究 祁纳（同济大学附属东方医院核医学科） 尤志雯 陈兴 赵军
通信作者：赵军，Email：petcenter@ 126.com

目的 初步探讨^{18}F-FPCIT PET/MR 在评价干细胞治疗帕金森病中的应用价值。**方法** 收集临床接受人羊膜上皮干细胞（hAESCs）移植术治疗且病程长于 6 年的帕金森病（PD）患者 3 例，在行 hAESCs 移植术治疗前、治疗后 1 个月、治疗后 3 个月分别行临床症状评估及颅脑^{18}F-FPCIT PET/MR 成像。成像前至少 12h 不行抗帕金森药物治疗。以双侧基底节区、壳核、尾状核、苍白球为感兴趣区（ROI），基于 SPM 软件对治疗后 1 个月、3 个月与治疗前基线水平 ROI SUVR 行配对 t 检验。**结果** 治疗前基线水平 3 例患者双侧壳核^{18}F-FPCIT 摄取减低，以壳核后部为著。hAESCs 治疗后 3 个月，3 例患者注意力较前集中，精神状态及焦虑、抑郁心情明显改善，睡眠时间延长，肢体僵硬及运动迟缓症状有所减轻。服用抗帕金森药物起效快、药效时间延长。3 例患者 hAESCs 治疗后 1 个月，两侧尾状核头部、苍白球^{18}F-FPCIT 摄取增高（P<0.05），治疗后 3 个月两侧壳核、右侧苍白球^{18}F-FPCIT 摄取显著增高（P<0.01）。**结论** hAESCs 移植术治疗的患者临床症状明显改善，在临床症状改善前（治疗后 1 个月）即有脑区多巴胺突触功能改善，治疗后 3 个月脑区多巴胺突触功能改善显著。^{18}F-FPCIT PET/MR 可作为评价干细胞治疗帕金森病的客观影像学指标。

【0039】合并进行性核上性麻痹样症状的肌萎缩侧索硬化症患者的脑影像改变 刘丰韬（复旦大学附属华山医院神经内科） 孙一恣 乔凯 王坚 卢家红 陈嬿 左传涛
通信作者：左传涛，Email：zuochuantao2000@ 126.com

目的 系统性描述合并 PSP 样症状的的 ALS 患者的临床表型特征和脑分子影像改变。**方法** 回顾性收集自 2019 年 8 月至 2021 年 5 月在华山医院神经内科运动障碍门诊就诊的合并 PSP 样症状的 ALS 患者 5 例。均行详细的神经系统体格检查，完善综合认知评估，行肌电图检查和神经影像检查，并完善全外显子基因检测、帕金森病相关 MLPA 检测和 C9orf72 检测。**结果** 5 例合并 PSP 样症状的 ALS 患者中，3 例为 TBK1 基因突变，2 例未查到已知的基因突变。3 例 TBK1 基因突变患者均表现为严重的认知功能损害，表现为执行、注意和语言功能损害。这 5 例患者的多巴胺转运体呈现不同程度损害，中脑呈现出不同程度萎缩，TBK1 基因突

变患者中脑萎缩程度更为明显。部分患者还表现为额叶和颞叶萎缩。**结论** ALS 可以合并锥体外系症状,如 PSP 样症状。TBK1 基因突变可以导致患者出现 ALS 和 PSP 样症状,伴多巴胺能损害改变和中脑萎缩等神经影像学改变。

【0040】Total-body PET/CT 实时动态全身评估多巴胺转运体生物学分布特征 辛玫(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 李梁华 张晨鹏 王成 刘建军
通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 应用 Total-body PET/CT 实时动态一体化扫描,探查^{11}C-2β-甲氧甲酰-3β-(4-氟苯基)托烷(CFT)在人体全身组织器官的生物学分布特征。**方法** 收集 2021 年 1 月至 4 月在本中心接受^{11}C-CFT Total-body PET/CT(uExplorer,联影)扫描的受试者 7 例,均为男性,年龄(54.7±15.4)岁(范围 25~73 岁)。所有受试者显像方式均采用动态扫描,先采集全身 CT 图像用于衰减校正,扫描范围包括颅顶至足底。床边"弹丸"式静脉注射^{11}C-CFT[注射剂量(447.6±73.8)MBq],同步启动 PET 采集程序,最大扫描轴距 194cm,连续动态采集 PET 图像 75min,动态分帧为 245s、20×30s、48×60s、5×180s,图像重建采用 OSEM。运用 PMOD 后处理软件,分别勾画每个受试者组织器官的感兴趣区(ROI),生成相应的时间-活度曲线(TAC)。**结果** 7 例受试者中,4 例被诊断为帕金森病,1 例诊断为快速眼动期睡眠行为障碍,1 例诊断为多系统萎缩,1 例考虑为特发性震颤。TAC 分析发现,每个受试者各主要脏器的^{11}C-CFT 摄取动态变化呈现较一致的分布特征。首先,肾脏、脾脏和肺的 TAC 曲线呈"快进快出"式分布,其中肾脏放射性计数最高[峰值 SUVbw(14.2±2.9)g/ml],而肺部达峰时间最短[达峰时间(57.1±16.3)s]。心脏肌壁^{11}C-CFT 摄取分布表现为"快进慢出"型。肌肉、骨骼和大脑皮质的显像剂摄取程度普遍较低,TAC 曲线呈"低水平延长线"表现。在肝脏,对^{11}C-CFT 的摄取呈抛物线式缓慢上升,到达平台后,随时间延长缓慢下降,各受试者达峰时间为(1491.0±438.8)s。在纹状体,同样表现为^{11}C-CFT 摄取缓慢上升,最终达平台,达峰时间(3626.0±237.1)s。**结论** 该研究应用 Total-body PET/CT 实时动态扫描、一体化系统性评估的方式,揭示了多巴胺转运体^{11}C-CFT 在人体全身组织器官的生物学分布特征。

【0041】多系统萎缩^{18}F-FDG 及^{18}F-DOPA 代谢特征分析 罗淦华(中山大学附属第一医院核医学科) 张祥松
通信作者:张祥松,Email:zhxiangs@mail.sysu.edu.cn

目的 探索多系统萎缩(MSA)患者的^{18}F-FDG PET 和^{18}F-多巴(DOPA)PET 代谢特征对多系统萎缩的鉴别诊断价值。**方法** 纳入 28 例 MSA 患者作为研究对象,其中 MSA-P 组 14 例、MSA-C 组 14 例;选择年龄、性别相匹配的 11 名健康体检者作为对照。收集所有研究对象的^{18}F-FDG PET 和^{18}F-DOPA PET 代谢特征。**结果** MSA-P 患者^{18}F-FDG 代谢减低的脑区主要包括小脑、额叶和壳核,纹状体^{18}F-DOPA 代谢较正常人明显减低,且左右侧尾状核、壳核均有所减低,无偏侧性;MSA-C 患者的^{18}F-FDG 代谢减低的脑区主要集中在小脑,纹状体^{18}F-DOPA 代谢较正常人减低,但在壳核后部黑质多巴胺能的受损没有 MSA-P 患者严重,也无偏侧性。**结论** 结合^{18}F-FDG 的代谢改变和纹状体^{18}F-DOPA 的摄取指数分析对 MSA 患者的诊断具有参考意义。

【0042】不同参考脑区下阿尔茨海默病患者^{18}F-AV45 β淀粉样蛋白显像的半定量分析 许莎莎(郑州大学第一附属医院核医学科) 晁芳芳 张涵玥 李彦鹏 李龙吉 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email: xmhan@zzu.edu.cn

目的 比较 β 淀粉样蛋白显像(Aβ 显像)阳性的阿尔茨海默病(AD)患者大脑皮质在以不同脑区作为参考区时对^{18}F-AV45 的标准摄取比值(SUVR)及最佳诊断临界值。**方法** 前瞻性纳入 2020 年 6 月至 2021 年 6 月期间郑州大学第一附属医院临床诊断为可能 AD,并经 2 名有经验的核医学医师根据^{18}F-AV45 PET 显像视觉评估为阳性的患者 15 例[男 3 例,女 12 例;年龄:(60.7±6.7)岁;MMSE 评分:(8.9±7.3)分]和 8 名正常对照者[男 6 名,女 2 名;年龄(55.2±9.8)岁;MMSE 评分:(28±0.8)分]。使用 CortexID 软件自动分析不同参考脑区(小脑灰质、小脑全脑、脑桥)下大脑灰质各区域(前额叶、前扣带回、楔前叶、顶叶、颞叶内侧、颞叶外侧、枕叶、感觉运动区)的 SUVR,得到皮质复合 SUVR。采用受试者工作特征(ROC)曲线确定诊断 AD 的 SUVR 最佳临界值。**结果** 以小脑灰质、小脑全脑、脑桥为参考区域时,大脑复合皮质区^{18}F-AV45 的 SUVR 最佳临界值分别为 1.29、1.19 和 0.72,对应曲线下面积分别为 0.984、1.000、0.983;对 AD 诊断灵敏度分别为 93.8%、81.3%、90%;特异性分别为 100%、100%、90%。**结论** 使用 CortexID 软件分析不同参考脑区下的 SUVR 简单、快速,用于^{18}F-AV45 Aβ 显像诊断 AD 均具有较高的灵敏度和特异性;该法相对于视觉评估法来说,对核医学初学者及其他专业科研人员更为适用。

【0043】基于 PI2620 PET/CT 对阿尔茨海默病患者脑内 tau 蛋白的研究 俞小凤(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 张晨鹏 辛玫 刘建军
通信作者:刘建军,Email:nuclearrj@163.com

目的 ^{18}F-PI2620 是新型 tau 蛋白的 PET 示踪剂,可以靶向检测人脑内 tau 蛋白沉积情况,tau 蛋白在特定脑区的沉积是阿尔茨海默病(AD)的病理标志之一。探讨 AD 患者脑内^{18}F-PI2620 tau 蛋白沉积情况,并探索其与认知功能障碍的关系。**方法** 回顾性分析 2020 年 11 月至 2021 年 6 月间在上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科就诊的 17 例 AD 患者[男 6 例,女 11 例,年龄(67.5±9.0)岁]和 11 名认知功能正常的健康对照者(HC)[男 8 名,女 3 名,年龄(59.8±15.7)岁]。所有受试者均行^{18}F-PI2620 PET/CT 显像。患者在安静状态下注射 185MBq PI2620,休息 60min 后行头部

数据采集,PET 数据 1 个床位,采集时间 10~20min,行 OSEM 衰减校正和参数重建,计算每个受试者标准摄取比值(SUVR),对 2 组受试者不同脑区 SUVR 行两独立样本 t 检验和 Mann-Whitney U 检验;采用相关分析计算全大脑皮质 tau 蛋白沉积 SUVR 与蒙特利尔认知评估量表(MoCA)评分间的相关性。**结果** 与 HC 相比,AD 患者在双侧前扣带回、双侧外侧颞叶、双侧后扣带回及双侧楔前叶存在 PI2620 tau 蛋白缠结异常沉积,2 组间 SUVR 差异有统计学意义(2.77±1.29 和 1.03±0.01、3.75±1.54 和 1.04±0.02、3.20±1.25 和 1.03±0.03、2.96±1.29 和 1.03±0.02;均 $P<0.001$)。双侧前扣带回平均 SUVR 与认知功能的减退存在负相关(r 值:-0.63,$P<0.01$);双侧楔前叶平均 SUVR 与认知功能的减退存在负相关(r 值:-0.50,$P<0.05$)。**结论** ^{18}F-PI2620 PET/CT 显像分析可以为认知功能障碍患者的神经生物学研究提供更客观、更精准、更真实的可视化信息。

【0044】同机 PET/fMRI 多模态分子成像检测阿尔茨海默病楔前叶不同亚区脑网络功能连接和葡萄糖代谢耦合改变的研究 张淼(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科,分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心瑞金中心) 孙琬晴 关紫允 胡佳琳 孟宏平 黄新韵 林晓珠 张垚煜 李瑶 李彪

通信作者:李彪,Email:lb10363@rjh.com.cn

目的 楔前叶(pcu)是大脑网络相互连接的中心枢纽,目前研究表明在阿尔茨海默病(AD)中楔前叶脑网络功能连接的受损和葡萄糖代谢降低。然而,作为高度异质的皮质结构,楔前叶的各个亚区是完全一致还是不同步地参与 AD 的进展目前尚不清楚。本研究利用一体化 PET/MR 行同机 PET 与全脑静息态功能磁共振(rs-fMRI)多模态分子显像,以更有效地阐 AD 楔前叶不同亚区脑网络功能连接与葡萄糖代谢的改变及两者关系,揭示楔前叶不同亚区在 AD 中的改变,探索提高早期诊断 AD 的方法。**方法** 纳入 2019 年 1 月至 2021 年 1 月于上海交通大学医学院附属瑞金医院行同机 3T PET/fMR 成像的受试者 70 例。所有受试者完成同机^{18}F-FDG PET 与 rs-fMRI 扫描。使用基于区域内功能连通性的 K 均值聚类算法将楔前叶分为背侧前区(DA_pcu)、背侧后区(DP_pcu)和腹侧区(V_pcu)3 个亚区,分析 3 个亚区静息状态功能连接强度(FCS)和葡萄糖代谢改变。**结果** 对于整个楔前叶,与 CN 受试者相比,AD 患者的功能连接强度(FCS)降低($P=0.047$),葡萄糖代谢减低($P=0.006$)。对于楔前叶的不同亚区,与 MCI 患者相比,AD 患者的 DP_pcu 的功能连接强度降低($P=0.011$)。与 CN 受试者相比,MCI($P=0.006$)和 AD($P=0.008$)患者的 V_pcu 功能连接强度(FCS)均降低。与 CN 受试者相比,AD 患者的 DP_pcu 亚区的葡萄糖代谢减低($P=0.038$)。AD 组 V_pcu 亚区葡萄糖代谢与 CN 受试者($P<0.001$)及 MCI 患者相比葡萄糖代谢均降低($P=0.045$)。对于 FCS 和葡萄糖代谢,DA_pcu 相对不受 AD 影响。此外,仅在 V_pcu 中,功能连接强度的减低($r=0.498$,$P=0.042$)和葡萄糖代谢减低($r=0.566$,$P=0.018$)与 AD 患者的认知能力下降相关。**结论** AD 患者从腹侧到背侧楔前叶的功能和代谢模式明显减弱,其中 V_pcu 和 DA_pcu 分别是最脆弱和最保守的亚区,研究结果可为对 AD 中楔前叶亚区不同作用研究及 AD 的早期诊断提供帮助。

【0045】早发性阿尔茨海默症患者的多探针 PET/MR 影像结果分析 徐晓君(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 孙逊 兰晓莉

通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 分析早发性阿尔茨海默病(EOAD)患者的临床及多探针影像学结果,探讨^{18}F-APN 1607 PET 显像在 AD 评估中的优势。**方法** 分析自 2020 年 7 月在武汉协和医院行^{18}F-APN 1607 PET 显像的阿尔茨海默病(AD)患者 16 例,其中 3 例诊断为 EOAD。行^{18}F-FDG 及^{11}C-PIB 显像。通过 SPM 辅助半自动分割与三维 T1 加权成像(3D T_1WI)配准,获得不同区域与小脑皮质的标准摄取值比(SUVR)。分析 3 例 EOAD 患者多探针成像特点,并与其他患者进行比较。**结果** 第 1 例是 52 岁男性患者,研究生学历(19 年)。出现渐进性记忆下降 6 年。MMSE 得分 26,受损认知域是记忆力和定向力。^{18}F-FDG PET 显像示后顶叶、后扣带回和顶颞叶交界区葡萄糖代谢显著减低。^{11}C-PIB PET 显像和^{18}F-APN1607 PET 显像均提示大脑皮质广泛的淀粉样斑块(Aβ)和 tau 蛋白沉积。阳性脑区在^{11}C-PIB 和^{18}F-APN1607 中的 SUVR 均高于另 1 例 AD-MCI 患者(MMSE 26 分),而与中度(MMSE 11~20 分)、甚至与重度(MMSE 1~10 分)认知障碍患者相当。第 2 例和第 3 例患者为初中文化(9 年),MMSE 分数分别为 16 和 18。第 2 例主要表现为记忆力下降(即时记忆 0 分,回忆 0 分,定向 7 分),第 3 例主要表现为视空间障碍(定向 5 分,绘画 0 分,即时记忆 3 分,回忆 2 分)。^{18}F-FDG PET 显像示第 2 例主要为顶颞叶糖代谢减低,第 3 例主要为枕叶和顶颞叶糖代谢减低。^{11}C-PIB PET 和^{18}F-APN 1607 PET 显像均显示大脑皮质广泛的 Aβ 和 tau 沉积。但第 3 例枕叶 Aβ 和 tau 蛋白沉积显著高于第 2 例,而第 2 例海马 tau 蛋白沉积显著高于第 3 例。**结论** 受教育程度高可能掩盖症状,tau 显像能更真实地反映病理严重程度,帮助临床对患者病情做出更客观的评估。此外,这些认知域的损害与 Aβ 和 tau 显著沉积的功能脑区是一致的,提示基于病理标志物的 PET 分子显像结果与临床症状有较好的一致性。

【0046】阿尔茨海默病患者默认网络区域的异常结构连接及淀粉样蛋白沉积:一项 PET/MR 研究 许欣茹(解放军北部战区总医院,中国医科大学) 张国旭 张景华 童亚楠 刘森 戴盈欣 王治国

通信作者:王治国,Email:wangzhiguo5778@163.com

目的 神经影像学的进展为研究阿尔茨海默病(AD)脑区间结构和功能连接异常提供了机会,但先前研究多局限在

功能连接异常对认知的影响。本研究应用一体化 PET/MR，探讨 AD 患者默认网络区域（DMN）白质结构连接损害与淀粉样蛋白沉积和认知功能的关系。**方法** 收集 2021 年 4 月 15 日至 2021 年 7 月 27 日临床诊断为 AD 的患者 25 例作为 AD 组，另纳入年龄、性别和受教育程度相匹配的健康人 23 名作为 NC 对照组。所有受试者均进行^{11}C-PIB PET/MR 头部扫描，分析 DTI 序列中各向异性程度值（FA）和平均弥散率（MD），检测白质连接完整性。收集受试者该区域的^{11}C-PIB 标准摄取比值（SUVR）量化淀粉样蛋白负荷严重程度，收集简易精神状态量表评分（MMSE）用以表示认知下降严重程度。采用两独立样本 t 检验对 AD 组和 NC 组的^{11}C-PIB 摄取值、DTI 参数 FA 值、MD 值进行组间差异比较。采用 Pearson 相关分析对 AD 组 DMN 区域 DTI 参数的 FA 值、MD 值与 SUVR 行统计学分析。采用多元线性回归模型探讨 AD 组多种影像特征与 MMSE 评分间的关系。**结果** AD 组各向异性程度值 FA 低于对照组（0.51±0.023，0.46±0.050），平均弥散率 MD 高于对照组（0.000812±0.00064，0.000731±0.00027），差异具有统计学意义（均 P<0.05），表明 AD 患者 DMN 区域脑白质纤维连接存在破坏。AD 组 DMN 区域 SUVR 较对照组增加（1.12±0.054，1.97±0.307，P<0.05）。AD 组 SUVR 与 FA 值之间存在负相关（r=−0.481，P<0.05），与 MD 值之间存在正相关（r=0.235，P<0.05），表明 AD 患者 DMN 区域淀粉样蛋白沉积与结构纤维破坏具有相关性。多元线性回归结果显示，AD 组 DMN 区域^{11}C-PIB 放射性摄取与 MMSE 评分呈正相关（r=0.635，P<0.05），FA 值与 MMSE 评分呈正相关（r=0.467，P<0.05），MD 值与 MMSE 评分呈负相关（r=−0.553，P<0.05）。**结论** 阿尔茨海默病患者 DMN 区域脑白质纤维连接的破坏与 β-淀粉样蛋白聚集存在正相关，二者改变进一步解释了认知功能障碍。

【0047】基于 2021 版 WHO 成人胶质瘤分类标准的^{18}F-FET PET/CT 影像组学预测模型的构建和初步分析

华涛（复旦大学附属华山医院 PET 中心） 周维燕 黄琪 朱毓华 李明 管一晖

通信作者：华涛，Email：tao.hua@ live.com

目的 研究基于^{18}F-FET PET/CT 影像组学特征构建模型，对基于 2021 版 WHO 成人胶质瘤分类标准的各个亚组进行非侵入性预测分析。**方法** 回顾性分析 48 例未经治疗的成人胶质瘤患者的组织病理学和分子病理学信息，基于 2021 版 WHO 成人胶质瘤分类标准将上述患者分成 IDH 突变型的弥漫性胶质瘤组（18 例）、IDH 突变型的少突胶质细胞瘤组（17 例）和 IDH 野生型的胶质母细胞瘤组（13 例）。根据指南勾画肿瘤范围后行影像组学特征提取，获取 CT、PET 和 SUV 影像组学特征参数，应用 t 检验和最大相关-最小冗余（mRMR）算法进行特征选择，3 种模态均保留 10 个特征，使用支持向量机（SVM-RBF）作为分类器进行参数筛选和模型构建，五折交叉验证法对预测模型进行验证。采用 ROC 曲线下面积（AUC）、准确性、灵敏度和特异性等参数对预测模型进行评价。**结果** 基于 2021 版 WHO 成人胶质瘤分类标准的三重任务预测模型分析结果提示，CT 影像组学模型的 AUC 为 0.871；准确性为 73.91%，灵敏度为 61.33%，特异性为 83.59%；SUV 影像组学模型的 AUC 为 0.890，准确性为 86.76%，灵敏度为 81.27%，特异性为 91.10%；PET 影像组学模型的 AUC 为 0.900，准确性为 87.60%，灵敏度为 78.49%，特异性为 93.35%。CT 和 PET 联合预测模型效能最优，AUC 为 0.923，准确性为 89.30%，灵敏度为 81.36%，特异性为 95.82%。CT 和 PET 影像组学联合预测模型效能优于 CT 和 SUV 模态影像组学模型（P<0.05）。**结论** 基于 CT、SUV 和 PET 影像学特征参数构建的预测模型可以独立完成多重任务预测分析，^{18}F-FET PET 和 CT 联合预测模型效能最优，可在 2021WHO 脑胶质瘤新分类标准的框架下对临床诊治决策提供依据。

【0048】基于^{18}F-PET/MR 多模态影像在鉴别高级别胶质瘤和淋巴瘤中的应用

张姝（首都医科大学附属北京天坛医院核医学科） 艾林

通信作者：艾林，Email： ailin@ bjtth.org

目的 评估^{18}F-PET/MR 在鉴别高级别胶质瘤和淋巴瘤中的应用价值。**方法** 回顾性分析术前行^{18}F-PET/MR 成像的 30 例高级别胶质瘤（HGG）和 12 例原发性神经系统淋巴瘤（PCNSL）患者的影像学资料。PET 与 MRI 同步采集。MRI 采集序列包括横断位 T_1WI、T_2WI、液体衰减反转恢复序列（FLAIR）、弥散加权成像（DWI）和动脉自选标记成像（ASL），静脉注射钆造影剂后采集横断位 T_1WI。根据病灶强化程度，将病灶 T2 FLAIR 像呈高信号区域分为强化区和非强化区，使用两独立样本 t 检验和 Mann-Whitney U 检验比较 HGG 和 PCNSL 强化区和非强化区最大标准摄取值（SUV_{max}）、相对脑血流量（rCBF）、平均表观弥散系数（ADC_{mean}）和最小表观弥散系数（ADC_{min}）。对于具差异有统计学意义的指标，使用 ROC 曲线分析对各个指标诊断效能进行评估。**结果** HGG 病灶 SUV_{max}-强化区明显低于 PCNSL（Z=−4.288，P<0.05）。HGG 病灶 SUV_{max}-非强化区和 rCBF 非强化区均高于 PCNSL（Z 值：−2.592 和-3.314，均 P<0.05）。HGG 病灶 ADC_{mean}-强化区和 ADC_{min}-强化区明显高于 PCNSL（t 值：2.918 和 2.515，均 P<0.05）。HGG 病灶 ADC_{mean}-非强化区和 ADC_{min}-非强化区低于 PCNSL（t 值：−2.227 和-3.017，均 P<0.05）。ROC 曲线分析显示，SUV_{max}-强化区、SUV_{max}-非强化区、rCBF 非强化区、ADC_{mean}-强化区、ADC_{min}-强化区、ADC_{mean}-非强化区、ADC_{min}-非强化区鉴别诊断 HGG 和 PCNSL 的 AUC 值分别为 0.941（95% CI：0.868～1.000）、0.763（95% CI：0.586～0.939）、0.850（95% CI：0.714～0.986）、0.756（95% CI：0.589～10.924）、0.727（95% CI：0.550～0.904）、0.733（95% CI：0.559～0.908）、0.758（95% CI：0.595～0.922）。SUV_{max}～强化区具有最高诊断效能，以 17.2 为临界值，诊断灵敏度为 100%，特异性为 85%。rCBF 非强化区具有较高的诊断效能，以 1.6 为临界值，诊断的灵敏度为 88%，

特异性为80%。**结论** ^{18}F-PET/MR提供的病灶放射性摄取值、表观弥散系数和病灶非强化区内血流灌注信息均可用于鉴别HGG和PCNSL,其中病灶强化区SUV_{max}-具有最高的鉴别诊断效能,可作为重要的参考指标。

【0049】基于一体化PET/MR联合血流、代谢在慢性缺血性脑血管病患者中的初步应用 崔碧霄(首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 杨宏伟 马杰 杨宇 卢洁
通信作者:卢洁,Email:imaginglu@hotmail.com

目的 探讨一体化PET/MR联合血流、代谢在慢性缺血性脑血管病患者中的初步应用价值。**方法** 纳入50例慢性单侧ICA或MCA狭窄患者,采集患者临床基本信息、美国国立卫生研究院卒中评分(NIHSS)以及改良Rankin评分(mRS),对其进行临床神经功能评定。使用GE一体化TOF-PET/MR仪对患者行^{18}F-FDG PET、检查常规磁共振(MRI)结构成像、扩散加权成像(DWI)及ASL同步扫描。应用Matlab R2016a、SPM12等影像后处理软件行^{18}F-FDG PET图像与ASL图像常规预处理,利用结构图像勾画所有患者梗死区。在^{18}F-FDG PET图像与ASL图像上,以不对称指数(AI)大于10%计算除外梗死区患侧大脑半球脑血流减低区、代谢减低区、血流代谢同步减低区,分别记算每例患者血流减低区脑血流量(CBF)、CBF AI值、血流减低体积百分比、代谢减低区的相对标准摄取值比(SUVR)、SUVR AI值、代谢减低体积百分比及血流代谢同步减低区SUVR、SUVR AI值、CBF值、CBF AI值、体积减低百分比及每个区域对侧脑半球的影像学参数。比较患者参数组间的差异,并与临床神经功能评分进行相关分析。**结果** 50例慢性单侧ICA或MCA狭窄患者患侧CBF值、SUVR值均低于健侧(均$P<0.001$)。血流代谢同步减低区域SUVR与代谢减低区SUVR差异无统计学意义[(1.22±0.12)与(1.22±0.14),$P=0.233$],CBF值低于血流减低区CBF值[(38.73±7.26)与(37.70±7.32),$P<0.001$],SUVR AI值与CBF AI值分别高于代谢减低区SUVR AI值与血流减低区CBF AI值[SUVR AI值:(21.85±3.25%)与(22.66±3.92%),$P<0.001$;CBF AI值:(24.54±5.58%)与(26.00±6.69%),$P<0.001$]。代谢减低区、血流代谢同步减低区参数与临床神经功能评分有相关性(均$P<0.05$)。**结论** 一体化^{18}F-FDG PET/MR可发现慢性单侧ICA或MCA狭窄脑血管病患者的脑血流和脑葡萄糖代谢异常,从而为患者的早诊断、早预防提供客观的影像依据。

【0050】^{18}F-APN-1607和^{18}F-FDG PET/CT联合显像对于PSP和AD患者诊断效能的初步研究 贾琛皓(中国医学科学院,北京协和医学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 吴美其 郭瑞杰 王含 朱以诚 崔瑞雪
通信作者:崔瑞雪,Email:mmdhmm@126.com

目的 ^{18}F-APN-1607是一种新型的TAU蛋白示踪剂,其对3R和4R微管结合域tau蛋白沉积具有高结合亲和力。本研究分析总结^{18}F-APN-1607在PSP患者和AD患者脑中的分布特点,探讨^{18}F-APN-1607和^{18}F-FDG PET/CT联合显像对PSP和AD2组患者的诊断价值。**方法** 对2020年1月至2021年7月本院临床诊断的10例PSP患者、20例阿尔茨海默症(AD)患者和5名无神经系统疾病的健康受试者(NC)行^{18}F-APN-1607 PET/CT检查。其中8例PSP患者、全部20例AD患者在1周内完成^{18}F-FDG PET/CT检查。通过视觉分析和SPM定量计算方法,比较PSP患者、AD患者^{18}F-APN-1607脑内分布情况。用PSP患者、AD患者的FDG PET脑显像分别与另1组年龄匹配的10名NC的FDG PET脑显像比较(SPM12,两独立样本t检验),分析2组患者各自^{18}F-FDG PET异常代谢脑区分布特征。**结果** 10例PSP患者均显示基底节、丘脑、中脑^{18}F-APN-1607摄取增高,其中2例伴小脑^{18}F-APN-1607摄取增高,1例部分额叶皮质^{18}F-APN-1607摄取增高。AD患者的^{18}F-APN-1607沉积部位为双侧颞叶、顶叶、部分额叶和后扣带回/楔前叶。所有AD患者均无PSP患者所示的皮质下核团和中脑的^{18}F-APN-1607摄取增高。5例NC皮质及皮质下核团均无^{18}F-APN-1607示踪剂沉积。所有受试者中,25例在脉络丛有脱靶结合现象。与NC相比,8例PSP患者双侧前额叶内侧皮质、双侧尾状核及中脑^{18}F-FDG摄取减低,20例AD患者双侧颞叶、顶叶、部分额叶和后扣带回/楔前叶^{18}F-FDG摄取减低,其FDG脑代谢减低区在^{18}F-APN-1607脑显像为高浓聚表现。**结论** ^{18}F-APN-1607在PSP和AD患者中均有特征性脑内分布,结合^{18}F-FDG PET/CT可增加临床诊断信心。

【0051】基于Jensen-Shannon方法的大脑代谢连接组指标个体化预测颞叶癫痫术后远期结果 朱泽华(中南大学湘雅医院核医学科,PET中心) 唐永祥 胡硕
通信作者:胡硕,Email:hushuo2018@163.com

目的 使用^{18}F-FDG PET可以在全脑水平上揭示颞叶癫痫(TLE)的代谢异常,而不仅仅局限在癫痫病灶。之前的代谢连接组研究结果大都来自患者群体水平,并不支持预测颞叶癫痫术后个体的癫痫发作结果。提出一种新的代谢连接组方法,即Jensen-Shannon Divergence Similarity Estimation(JSSE),用以表征个体水平脑代谢连接组的异常连接模式和拓扑改变,探讨其对TLE手术后远期结果的预测。**方法** ^{18}F-FDG PET数据来自本中心128例单侧TLE患者,63例女性,65例男性;年龄(25.07±12.01)岁;73例左侧TLE,55例右侧TLE。术后至少随访1年,根据Engel分级分为癫痫复发(SZR、Engel II~IV)或无癫痫发作(SZF、Engel I)2组。使用JSSE方法表征每例患者的代谢脑网络。然后比较2组之间JSSE代谢脑网络及其拓扑测量之间的相似性和差异性。通过组合来自连接和拓扑度量的信息,采用多核支持向量机(MK-SVM)对2组进行分类。最后使用"嵌套留一法"交叉验证策略进行验证,以确认新方法的预测效能。**结果** 中位随访33个月,50%的患者达到Engel I级(SZF)。2组之间未

发现临床特征上的相关差异。JSSE 代谢连接组方法表明,2 组之间参与最多的代谢运动网络分别是 INS-TPOmid.L、MTG.R-SMG.R 和 MTG.R-IPL.R 通路,这与之前患者群体水平方法的研究结果相似。在 PHG.R-CAU.L、PHG.R-HIP.L、TPOmid.L-LING.R、TPOmid.L-DCG.R、MOG.R-MTG.R、MOG.R-ANG.RandIPL.R-IFGoperc.L 通路中产生了另外的个体化异常连接。这些异常的功能网络测量在预测 SZR 个体及 SZF 个体远期结果方面表现出理想的分类性能,总体灵敏度为 75.00%,特异性为 92.79%,准确性为 83.59%。**结论** JSSE 新方法可识别个体异常代谢脑网络,在预测个体 TLE 术后远期结果方面表现出良好的效能,可能是临床预测癫痫不良预后的潜在生物标志物。研究结果突出了个体大脑代谢连接组的生物学意义。

【0052】认知正常人群脑葡萄糖代谢与胰岛素抵抗的关系 陈钰琦(苏州大学) 邱春 周明舸 俞雯吉 邵小南 邵晓梁

通信作者:邵晓梁,Email:xl_shao@126.com

目的 通过^{18}F-FDG PET/CT 显像探究认知正常的受试者中胰岛素抵抗对脑葡萄糖代谢的影响。**方法** 回顾分析 189 例行 PET/CT 检查的认知功能正常的受试者,以 HOMA-IR 稳态模型评估是否存在胰岛素抵抗,以^{18}F-FDG PET/CT 评估全脑及局部脑葡萄糖代谢情况。采用多元线性回归、广义相加模型分析 HOMA-IR 与全脑葡萄糖代谢的关系,评估协变量性别、年龄、BMI、空腹血糖、空腹胰岛素、HbA1C、三酰甘油、总胆固醇、吸烟、饮酒的作用;通过 SPM12 软件两独立样本 t 检验评估胰岛素抵抗对局部脑区葡萄糖代谢的影响及程度。**结果** 充分校正混杂因素(性别、年龄、BMI、空腹血糖、三酰甘油、HbA1C、饮酒)后,HOMA-IR 与全脑葡萄糖代谢呈近似直线负相关($\beta=-0.219$, $t=-3.331$, $P=0.021$),与正常受试者相比,胰岛素抵抗者在双侧颞中回、双侧额中回、右侧中央前回、右侧额下回、右侧楔叶以及双侧小脑区域葡萄糖代谢减低($k=30$, $P<0.005$);在双侧丘脑葡萄糖代谢轻度升高;此外,协变量 HbA1C($\beta=-0.200$, $t=-2.506$, $P=0.013$)与全脑葡萄糖代谢呈负相关,年龄、性别、BMI、空腹血糖、空腹胰岛素、三酰甘油、总胆固醇、吸烟、饮酒对全脑葡萄糖代谢影响不显著。**结论** 在认知功能正常的受试者中,胰岛素抵抗对全脑葡萄糖代谢存在显著影响,HOMA-IR 越高全脑葡萄糖代谢越低,以双侧颞中回、双侧额中回、右侧中央前回、右侧额下回、右侧楔叶及双侧小脑区域减低显著。

【0053】^{18}F-FPEB PET/CT 对重度抑郁症脑代谢型谷氨酸受体 5 可用性的初步研究 周廉博(中南大学湘雅二医院核医学科/PET 影像中心) 何枫 董楚宁 陈文涛 马晓伟 王云华

通信作者:王云华,Email:wangyunhua0801@csu.edu.cn;

目的 研究^{18}F-FPEB 脑代谢型谷氨酸受体 5(mGluR5)可用性 PET/CT 显像对重度抑郁症(MDD)的治疗指导及疗效监测的价值。**方法** 经中南大学湘雅二医院医学伦理委员会批准,招募 MDD 患者及健康受试者,并签署知情同意书。经 2 位精神科专家对受试者进行精神量表评估(HAMD-17、SDS 等)。根据入组标准,最终纳入 10 例未治疗的 MDD 患者及与其年龄、性别、BMI、教育年限相匹配 10 名健康受试者进行^{18}F-FPEB PET/CT 和 MRI 基线扫描。扫描结束后,所有 MDD 患者均服用抗抑郁药物氢溴酸伏硫西汀 2 个月后行治疗后^{18}F-FPEB PET/CT 和 MRI 复查。图像采集后,利用中科院 246 脑区进行脑区划分,使用 MATLAB(SPM12)、FSL 对 PET/CT 和 MRI 图像进行处理,统计分析 MDD 患者与健康受试者及 MDD 患者治疗前后各脑区^{18}F-FPEB 分布差异,观察 MDD 患者脑内 mGluR5 可用性的变化。**结果** 对治疗前基线 PET/CT 进行分析,MDD 组较健康对照组海马旁回喙部 35/36 区、扣带回背侧 23 区、扣带回喙部腹侧 24 区、扣带回腹部 32 区、海马喙部、顶上小叶喙部 7 区、颞上回 41/42 区、颞上回 TE1.0 和 2.0 区枕叶外侧皮质枕上回外侧、丘脑前运动区 mGluR5 可用性均降低($P<0.05$),MDD 组较对照组 mGluR5 可用性无显著性增加的脑区。对 MDD 患者治疗前后 PET 图像进行分析,发现 19 个脑区平均 mGluR5 可用性增高,但差异无统计学意义($P>0.05$)。采用像素对像素对脑区内单个位点 mGluR5 可用性进行分析,发现左侧楔前叶及左侧前扣带回中,有部分区域治疗后 mGluR5 可用性显著增高,差异具有统计学意义($t=3.36$, $P=0.028$; $t=3.52$, $P=0.024$)。**结论** MDD 患者多个脑区 mGluR5 可用性较健康受试者降低,治疗后多个脑区内区域性 mGluR5 可用性增高,初步表明^{18}F-FPEB PET/CT 是 MDD 治疗指导及疗效监测的重要客观方法,具有重要的临床价值。此研究尚在进行中,更大的样本量和更深入的分析或将进一步明确^{18}F-FPEB PET 在 MDD 诊疗中的价值。

【0054】PET/CT 分子影像评价生酮饮食治疗抑郁大鼠的实验研究 崔春艺(浙江大学医学院附属第二医院核医学科,浙江省医学分子影像重点实验室) 马丽娟 何晓 田梅 张宏

通信作者:田梅,Email:meitian@zju.edu.cn;张宏,Email:hzhang21@zju.edu.cn

目的 探讨生酮饮食对抑郁大鼠的治疗效果,利用 PET/CT 研究抑郁大鼠经生酮饮食治疗前后大脑葡萄糖代谢和大麻素 1 型受体(CB1R)水平的变化。**方法** 将 34 只成年雄性 SD 大鼠随机分为对照组与抑郁模型组。抑郁模型组连续 28d 给予慢性不可预见温和应激(CUMS)处理,通过糖水偏好、旷场和强迫游泳实验评价大鼠抑郁样行为。对照组与抑郁组分别随机分为 2 组:对照组+正常饮食、对照组+生酮饮食、抑郁组+正常饮食、抑郁组+生酮饮食。分别饲以普通饲料和生酮饲料 1 周;通过 3 种行为学实验评价各组大鼠抑郁程度;通过^{18}F-FDG 和^{18}F-MK9470 评价生酮饮食治疗前后对大鼠各脑区葡萄糖代谢与 CB1R 水平的影响。多组数据之间比较采用单因素方差分析。**结果** 与对照组相

比,抑郁组大鼠体质量增加缓慢、糖水偏好减少、旷场实验中运动总距离和总跨格子数减少($P<0.05$),强迫游泳不动时间增加($P<0.05$)。PET/CT 结果显示,与对照组相比,抑郁组^{18}F-FDG 摄取仅在视觉皮质减少($P<0.05$),在嗅觉区增加($P<0.05$);^{18}F-MK9470 的结合在伏隔核、杏仁核、纹状体、扣带回皮质、内侧前额叶皮质、海马、嗅觉区、小脑和丘脑等脑区均减少($P<0.05$)。生酮饮食治疗 1 周后,与抑郁组+正常饮食相比,抑郁组+生酮饮食的大鼠糖水偏好增加,旷场实验中运动总距离和总跨格子数增加($P<0.05$),强迫游泳不动时间减少($P<0.05$);PET/CT 结果显示^{18}F-FDG 摄取未见统计学差异($P>0.05$),^{18}F-MK9470 的结合在伏隔核、杏仁核、纹状体、扣带回皮质、内侧前额叶皮质、海马、嗅觉区、小脑和丘脑等脑区增加($P<0.05$)。**结论** 生酮饮食可以改善 CUMS 引起的抑郁样行为和脑 CB1R 水平异常,表明生酮饮食具有的抗抑郁作用可能是通过恢复 CB1R 水平发挥治疗作用。本研究在抑郁症疾病中利用 CB1R 特异性显像剂^{18}F-MK9470 在体探究 CB1R 水平的变化,为生酮饮食发挥抗抑郁作用机制研究及抑郁症的治疗策略提供了新思路。

【0055】新型 PDE10A 探针^{18}F-P10A-1910 合成和临床前影像研究 韦会议(暨南大学第一附属医院核医学科,回旋加速器和 PET 放射性药物中心) 魏俊杰 黎国聪 张玲玲 王璐

通信作者:王璐,Email:l_wang1009@foxmail.com

目的 环磷酸腺苷(cAMP)和环磷酸鸟苷(cGMP)是细胞内重要的第二信使,调节多种信号通路,其在细胞内的积累受环核苷酸磷酸二酯酶(PDEs)的精确调控。PDE 家族之一 PDE10A 在脑内纹状体中高度富集,并通过调节 cAMP/cGMP 水平整合多巴胺能和谷氨酸能信号。PDE10A 影响突触传递、神经元兴奋性和突触可塑性,因此被认为是治疗与基底节功能障碍相关的运动障碍和精神障碍的重要靶点。**方法** 通过构效关系研究,确定并合成目标分子结构。采用荧光偏振法(FP)测定该分子的体外亲和力和选择性。利用 MDCK-MDR1 方法测定目标分子的膜渗透性。随后,对目标分子进行放射性核素^{18}F 标记。利用啮齿类动物进行体外放射自显影(ARG)研究、体内生物分布(BioD)研究、代谢稳定性研究以及 PET 影像研究(扫描时间:0~60min),以评价该探针的药代动力学性质;利用非人灵长类动物,在探针注射(0.5mCi/kg)前分别静脉给予 0、0.042、0.09、0.3、0.55、1.0 和 2.0mg/kg 的 PF-2545920(一种已知 PDE10A 抑制剂),实施剂量依赖性脑 PET-MR 成像研究(扫描时间:0~60min),利用动力学模型 SRTM 测定探针对感兴趣区的非置换结合潜能(BP_{ND}),并计算达到半数靶点占有率时 PF-2545920 的有效剂量(ED_{50})。**结果** 合成新型含芳香氟结构的 PDE10A 抑制剂,命名为 P10A-1910。理化性质测试结果表明,该抑制剂对 PDE10A 的亲和力(IC_{50} = 2.1nM)和选择性优异,膜渗透性好。利用自主开发的螺环高价碘叶立德方法成功标记探针^{18}F-P10A-1910,实现自动化合成(非衰减校正产率 14%,比活度 0.7Ci/μmol,放化纯>99%)。ARG 研究显示,在纹状体区检测到高放射性聚集,预先用 PF-2545920(10μM)处理后,纹状体区放射性明显降低。BioD 结果显示,小鼠尾静脉注射后 1min 内该探针在脑、心脏、肺、肝、等多器官均能检测到放射性;注射后 5min 内,仅肝和小肠部位的放射量增高随后降低,可见该探针经肝和胃肠道排泄;骨放射量持续保持低水平,表明该探针不脱氟。体内代谢稳定性研究结果显示,注射后 60min 该探针在脑内的总放射性比依旧高于 95%,表明其在啮齿类动物脑内稳定存在,无其他放射性产物影像干扰。大鼠动态 PET 显像示,探针可快速通过血-脑屏障,在纹状体部位呈现高摄取,注射后 5min 内达峰值(SUV = 1.4);预注射抑制实验和追逐性抑制实验(PF-2545920 浓度 5mg/kg)均显著抑制其在脑内摄取,表明体内特异性优异。非人灵长类动物抑制剂剂量依赖实验显示,纹状体区域探针放射量与抑制剂浓度呈负相关。以小脑作为参考脑区进行动力学模拟,各条件下猴脑纹状体^{18}F-P10A-1910 的 BP_{ND}分别为 5.41、4.07、4.09、3.34、1.88、0.89、0.54、0.27,利用四参数拟合得到 PF-2545920 的体内 ED_{50}值约为 0.1mg/kg。**结论** 成功标记的新型含芳香氟结构的 PDE10A 靶向型 PET 探针^{18}F-P10A-1910 具有高过脑量、亲和力、选择性、特异性和较好的药代动力学特性,有望作为诊断与基底节功能障碍相关疾病的新型靶向 PET 探针,并为相关药物开发提供可行的辅助手段。

【0056】抑郁症患者局部脑血流灌注研究 史国华(浙江大学医学院附属邵逸夫医院) 楼岑

通信作者:史国华,Email:srrshfalcon@126.com

目的 采用 SPECT 技术测定抑郁症患者的局部脑血流(rCBF),与正常对照比较脑血流灌注变化,并观察抑郁症症状与患者脑血流灌注的关系,同时探讨抑郁症脑血流灌注的特点及与临床症状的相关性。**方法** 纳入开放式收集门诊及住院诊断为抑郁症患者 17 例,行治疗前后^{99}Tc^{m}-双半胱乙脂(ECD)SPECT 显像,测量患者治疗前后脑血流灌注(rCBF)显像,半定量测定 rCBF,并与 8 名正常对照者进行比较。**结果** 17 例抑郁组患者双侧额叶、颞叶 rCBF 较对照组下降($P<0.05$),左顶叶、右基底节 rCBF 也明显降低($P<0.05$);抑郁组内左、右侧脑血流低灌注存在不对称性,左侧额叶、顶叶的 rCBF 较右侧显著下降($P<0.05$),颞叶 rCBF 也较右侧下降($P<0.05$);左、右额叶局部脑血流与抑郁迟缓呈负相关($P<0.01$)。治疗后临床康复者各部位脑灌注明显改善,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 未经治疗的抑郁症患者存在某些特定部位脑血流灌注下降;左侧脑血流灌注减低更多见,治疗后明显改善。脑血流灌注与生物学抑郁症状有关,伴有生物学症状的抑郁症患者可能有脑部血流低灌注。

【0057】CZT-SPECT 门控心肌灌注显像在慢性心力衰竭患者再同步化治疗预后评价中的应用研究 孙琦婷

(山西省心血管病医院核医学科) 李思进
通信作者:李思进,Email:lisjnm123@163.com

目的 应用CZT-SPECT心肌灌注显像相位分析技术评价左心室机械收缩同步性,分析电与机械同步性参数及心功能参数对慢性心力衰竭患者再同步化治疗预后的预测价值。**方法** 前瞻性收集2019年1月至2020年12月于山西省心血管病医院心内科住院的慢性心力衰竭患者30例[男18例,女12例;(65.31±9.46)岁],所有患者均满足再同步化治疗条件并拟植入CRT/左束支区域起搏/LOT-CRT。纳入病例于植入前、植入后3~12个月行超声检查评价左心室舒张末内径(LV)及LVEF;行CZT-SPECT门控心肌灌注显像评价心功能及同步性参数改善情况。依据影像学参数改善情况结合临床症状改善判定结局,将所有植入术后患者分为应答组与无应答组。植入术前后均收集到SPECT的患者依据其判定预后,术后未随访到SPECT结果的患者依据彩超复查结果判定结局。采用配对t检分析患者植入前后各参数变化差异。采用两独立样本t检验分析2组患者术前各参数的差别;应用ROC曲线分析术前电同步参数、心功能参数及机械同步性相关参数对患者预后的预测效能。**结果** 在随访中,2例患者因术中病情危重终止手术,排除1例因术前讨论改变术式植入双腔起搏器的患者,最终27例纳入研究行再同步化治疗。其中12例随访到SPECT术前后改变参数,依据SPECT随访结果判定结局;另12例仅有术前SPECT的患者和3例仅有术后SPECT的患者均依据术前后超声随访结果判定结局。27例中,应答组21例(78%),无应答组6例(22%)。术前应答组与无应答组2组间超声LV、S-EDV、S-ESV差异具有统计学意义(t值:3.19、4.29、4.16,均P<0.05),而2组间超声EF、SPECT所测得EF、同步性参数PSD、PHB及QRS时限差异均无统计学意义(t值:-0.37、-0.99、1.01、0.63、1.12,均P>0.05)。11例应答组患者再同步化治疗前后SPECT心功能参数S-EDV、S-ESV、S-EF及同步性参数PSD、PHB差异均有统计学意义(t值:3.62、3.68、-2.95、6.30、4.02,均P<0.05)。ROC曲线结果示各参数预测术后无应答的效能如下:超声LV的曲线下面积(AUC)为0.904,特异性为76.9%,灵敏度为100%,最佳临界值为71.5mm;SPECT EDV的AUC为0.981,特异性为92.3%,灵敏度为100%,最佳临界值为256ml;SPECT ESV的AUC为0.962,特异性为84.6%,灵敏度为100%,最佳临界值为194ml。**结论** 术前左心室腔大小是预测慢性心力衰竭患者再同步化治疗术后预后的重要指标,最佳临界值分别为:超声LV,71.5mm;SPECT EDV,256ml;SPECT ESV,194ml。植入前机械同步性参数及左心室收缩功能对患者预后无预测作用。植入术后机械同步性参数改善趋势与心功能参数改善趋势一致,可以预测患者术后疗效。

【0058】促进心肌FDG摄取的补救方案在PET/CT心肌代谢显像中的应用研究 孙晓昕(中国医学科学院阜外医院核医学科) 李树恒 王雅雯 李薇 魏红星 何作祥

通信作者:孙晓昕,Email:sunxiaoxindoc@sina.com

目的 探讨心肌代谢显像图像质量差,不足以满足临床诊断要求时,采用第2次注射低剂量^{18}F-FDG,同时注射1~2U胰岛素+口服10g葡萄糖的补救方案,提高^{18}F-FDG PET/CT心肌代谢显像图像质量的可行性。**方法** 对51例^{18}F-FDG PET/CT心肌代谢显像时由于质量差不满足临床诊断要求的连续患者行补救方案。比较初始显像和补救显像的图像质量,采用定性和定量方法进行评价质量。对心肌代谢图像质量进行定性视觉评分,比较同一患者2次显像评分的差别,根据心肌摄取FDG的情况进行分级评分:0分,均匀几乎无摄取;1分,局灶轻度摄取;2分,中等度摄取;3分,摄取良好。采用测定心肌^{18}F-FDG最大标准摄取值(SUV_{max})与心血池本底平均标准摄取值(SUV_{mean})比值(M/B)的方法,定量评价图像质量。比较患者2次显像的M/B值间的差异。**结果** 初始显像评分为0、1、2、3分患者的例数分别为24例(47%)、27例(53%)、0例(0%)和0例(0%),补救显像时评分为0、1、2、3分患者的例数分别为0例(0%)、3例(5.9%)、4例(7.8%)和44例(86.3%),P<0.001。补救显像图像质量评分中位数(3,范围1~3)高于初始显像图像质量评分中位数(1,范围0~1),P<0.001。补救显像M/B(3.4±1.4)高于初始显像M/B(1.6±0.6),P<0.001。**结论** 采用第2次低剂量注射^{18}F-FDG,同时注射1~2U胰岛素+口服10g葡萄糖的补救方案,能显著提高心肌对FDG的摄取,是安全、有效、简便的改善心肌^{18}F-FDG代谢显像图像质量的方法。

【0059】$^{99}Tc^m$-duramycin凋亡显像评估酸性鞘磷脂酶抑制剂对兔动脉斑块稳定性的影响 赵敏(中南大学湘雅医院核医学科) 游柏阳 石瑞正 张国刚

通信作者:张国刚,Email:zhangguogang@csu.edu.cn

目的 前期研究证实ASM抑制剂地昔帕明可以减轻ox-LDL诱导的巨噬细胞凋亡。本研究将利用$^{99}Tc^m$-duramycin凋亡显像技术评估地昔帕明对动脉粥样硬化(AS)斑块稳定性的作用。**方法** 将新西兰兔随机分配到正常饲料喂养的对照组(正常组),以及通过联合高胆固醇饲料喂养(HCD)和腹主动脉球囊损伤建立的AS模型组。AS模型兔分为地昔帕明(DES组)、阿托伐他汀(Ator组)和对照组,DES剂量为4mg·kg^{-1}·d^{-1},Ator剂量为2.5mg·kg^{-1}·d^{-1},对照组以生理盐水代替,共灌胃治疗4周。第12周末,观察各组兔血清血脂水平,UPLC方法测定血浆及组织ASM、神经酰胺水平;应用凋亡分子探针$^{99}Tc^m$-duramycin进行活体腹主动脉的SPECT/CT显像,显像完毕后处死动物对病变血管进行放射性γ计数测定,并计算每克组织百分注射剂量率(%ID/g);取腹主动脉斑块标本进HE、RAM-Ⅱ和α-Actin、TUNEL染色,观察斑块大小、形态及成分的差异,明胶酶谱法检测斑块中的基质金属蛋白酶-2(MMP-2)和基质金属蛋白酶-9(MMP-9)。**结果** DES干预对正常兔和AS模型兔的血脂水平无明显影响,但可降低血浆和主动脉ASM、神经酰

胺含量。与对照组比较,DES 组和 Ator 组均可降低腹主动脉斑块面积,增加纤维帽厚度,增加平滑肌细胞,减少巨噬细胞和凋亡细胞,降低 MMP-2 和 MMP-9 活性。$^{99}Tc^{m}$-duramycin SPECT/CT 显像示正常组腹主动脉未见显像剂浓聚,对照组腹主动脉呈条状不均匀性显像剂浓聚,DES 和 Ator 组腹主动脉可见局灶性的显像剂浓聚区;DES 和 Ator 组腹主动脉片段的%ID/g 值较对照组减低。此外,$^{99}Tc^{m}$-duramycin 的摄取量与凋亡细胞(%;$R^2=0.32$,$P=0.008$)、巨噬细胞(%;$R^2=0.22$,$P=0.034$)及 MMP-2($R^2=0.36$,$P=0.04$)、MMP-9($R^2=0.42$;$P=0.02$)呈正相关。**结论** 地昔帕明通过抑制动脉粥样硬化斑块中的细胞凋亡和 MMP 活性,部分发挥了稳定斑块的作用。此外,$^{99}Tc^{m}$-duramycin SPECT/CT 可以无创监测动脉粥样硬化疾病和评估抗动脉粥样硬化治疗效果。

【0060】^{18}F-FDG PET/CT 炎症显像评价急性心肌梗死患者左心功能预后的价值 席笑迎(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 刘泽 高伟 王乐丰 杨敏福
通信作者:杨敏福,Email:minfuyang@126.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 炎症显像在急性 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者首次经皮冠状动脉介入治疗(PPCI)后左心功能预后评价中的价值。**方法** 本研究为前瞻性研究。选取 2016 年 1 月至 2016 年 12 月于本院接受 PPCI 的 STEMI 患者,所有患者在术后第 5 天分别行$^{99}Tc^{m}$-MIBI 心肌灌注显像和^{18}F-FDG PET/CT 显像评价心肌血流灌注(梗死大小 TPD)和心脏炎性反应(FDG 摄取强度 SUV_{max}和范围)。采用禁食联合肝素的方法抑制心肌对 FDG 的生理性摄取。此外,所有患者分别在基线及术后 6 个月行超声心动图评价左心功能(EF、EDV、ESV)。**结果** 最终 26 例患者完成全部显像流程纳入分析。所有患者梗死区 FDG 摄取均明显高于偏远区(SUV_{max}:4.53±1.25 与 1.84±0.63,$P<0.001$),且梗死区与偏远区的 FDG 摄取强度呈正相关($r=0.738$,$P<0.001$)。梗死区 FDG 摄取范围与梗死大小(TPD)呈正相关($r=0.801$,$P<0.001$);但其摄取强度与梗死面积无关,而与 C 反应蛋白水平呈正相关($r=0.497$,$P=0.010$)。左心功能随访结果显示,梗死区 FDG 摄取范围与左心室 EF 变化率呈负相关($r=-0.425$,$P=0.031$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 显像能够评价 STEMI 患者 PPCI 后早期心脏的炎性反应,且 PET/CT 所示的梗死区 FDG 代谢范围与左心功能预后有关。

【0061】^{18}F-FTHA PET 心肌代谢显像评价心肌缺血/再灌注损伤后局部心肌能量代谢障碍及其与左心室舒张功能的关系 张飞飞(常州市第一人民医院核医学科) 邵晓梁 王建锋 王跃涛
通信作者:王跃涛,Email: yuetao-w@163.com

目的 运用^{18}F-FTHA PET 显像在体动态研究 MI/RI 后不同时间点左心室心肌脂肪酸代谢的动态演变,并进一步探索其与左心室功能之间的关系.**方法** 取 6 只雄性巴马小型猪(体质量 30~35kg),采用球囊选择性封堵冠状动脉左前降支 30min 后再灌注的方法建立 MI/RI 模型。分别在基线、MI/RI 后 2h、1d、5d、21d 和 30d 时行^{18}F-FTHA PET 心肌脂肪酸代谢显像、$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT 门控心肌灌注显像及超声心动图等检查。将左心室心肌分为梗死区、边缘区和远程区。以局部心肌^{18}F-FTHA 摄取率(以心肌和纵隔血池 SUV_{mean}之比计算)评价不同心肌区域的脂肪酸代谢。通过 SPECT 门控心肌灌注显像分析获得左心室收缩、舒张功能及同步性指标,采用重复测量方差分析及 Pearson 相关分析处理数据。**结果** 左心室心肌^{18}F-FTHA 摄取率在 MI/RI 后 2h 即出现显著降低,1d 达最低,5d 时有所恢复,在随后的 30d 随访期间无显著变化。缺血心肌脂肪酸代谢在 MI/RI 后各时间点均显著低于边缘心肌和远程心肌,缺血区最低,边缘区次之,远程区最差,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。MI/RI 后早期局部心肌的^{18}F-FTHA 摄取率与左心室舒张功能障碍相关。**结论** ^{18}F-FTHA PET 心肌代谢显像可无创、定量评价心肌脂肪酸代谢水平,动态监测心肌能量代谢障碍。MI/RI 心肌能量代谢障碍不仅仅局限于缺血心肌,非缺血心肌也存在一定程度的能量代谢障碍。MI/RI 后心肌脂肪酸代谢减低与其早期左心室舒张功能障碍密切相关。

【0062】^{68}Ga-Pentixafor PET/MR 靶向示踪 CXCR4 评估动脉粥样硬化斑块炎性反应临床研究——^{18}F-FDG PET/MR 对比研究 卢霞(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科;维也纳总医院核医学科) 张晓丽 李翔
通信作者:李翔,Email:lixiangmed@gmail.com

目的 分析比较^{68}Ga-Pentixafor 与^{18}F-FDG 评估动脉粥样硬化易损斑块中炎性反应的价值,并进一步探索易损斑块与心脏^{68}Ga-Pentixafor 摄取之间的相关性。**方法** 入选研究对象为行^{68}Ga-Pentixafor PET/MR 成像和^{18}F-FDG PET/MR 成像的肿瘤患者 19 例[男性 11 例,年龄(68±10)岁]。测量不同部位大动脉粥样硬化斑块病灶中显像剂摄取值,以上腔静脉中血液的放射性摄取作为本底,计算靶/本底比值(TBR)。在基于病灶和患者的分析中,分别比较 2 种显像剂在动脉粥样硬化斑块中的摄取特点,分析与心脏炎性反应的相关性。依据心血管高危因素,将患者分为高危组(至少具备 1 个风险因素)和低危组(没有心血管风险因素),探索 2 种显像剂在动脉粥样硬化斑块危险度分层中的价值。**结果** 将 TBR>1.6 的动脉粥样硬化斑块定义为不稳定斑块,在 19 例患者中共检出 887 个不稳定斑块。与^{18}F-FDG 比较,^{68}Ga-Pentixafor PET/MR 成像检出更多的不稳定斑块(88% 与 48%;$P<0.001$),且不稳定的易损斑块 TBR 比^{18}F-FDG 高(1.90±0.36 与 1.63±0.29;$P<0.001$)。在基于患者的分析中,PET/MR 成像发现^{68}Ga-Pentixafor 的放射性摄取也明显高于^{18}F-FDG 放射性摄取(1.85±0.20 与 1.42±0.19;$P<0.001$)。易损斑块中,^{68}Ga-Pentixafor 的摄取与心脏炎性反应有相关性($r=0.53$,$P=0.019$)。在危险度分层研究中,高

危组(n=9 例)患者易损斑块^{68}Ga-Pentixafor 摄取明显高于低危组患者(n=10 例)(2.02±0.15 与 1.86±0.10,P=0.015),但^{18}F-FDG 的摄取在 2 组患者之间差异无统计学意义(1.85±0.10 与 1.80±0.07,P=0.149)。**结论** ^{68}Ga-Pentixafor PET/MR 成像与^{18}F-FDG PET/MR 成像比较,能够检出更多的易损斑块病灶,高危组患者易损斑块的^{68}Ga-Pentixafor 放射性摄取也明显增高,而且易损斑块的^{68}Ga-Pentixafor 摄取增高与心脏炎性反应具有相关性。

【0063】冠状动脉多支病变患者冠状动脉^{18}F-NaF 摄取与促动脉粥样硬化因素的相关性研究 温婉婉(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 张晓丽
通信作者:张晓丽,Email:xlzhang68@126.com

目的 ^{18}F-NaF PET 是检测和量化动脉粥样硬化微钙化的新方法。冠状动脉周围脂肪组织(PCAT)与血管炎性反应和高危动脉粥样硬化斑块有关。评价多支冠状动脉疾病(CAD)患者冠状动脉^{18}F-NaF 摄取与促动脉粥样硬化因素间的相关性,并探索患者冠状动脉和主动脉系统性血管成骨的基础。**方法** 多支血管 CAD 患者前瞻性接受心脏 CT 和^{18}F-NaF PET/CT。在冠状动脉中测量 PCAT 密度,根据每例患者的 3 支冠状动脉计算平均 PCAT 值。计算冠状动脉($TBR_{Coronary}$)和主动脉(TBR_{Aorta})^{18}F-NaF 靶本比值(TBR)。分别评价冠状动脉^{18}F-NaF 摄取与 PCAT 密度、冠状动脉钙(CAC)负荷、CAD 危险因素、血清生物标志物和主动脉^{18}F-NaF 摄取的相关性。**结果** 前瞻性招募 100 例多支血管 CAD 患者,年龄 64.00(57.00~67.75)岁,其中 76 例男性。确定了 6010 例活动性主动脉病变(TBR≥1.6)。$TBR_{Coronary}$分别与年龄(r=0.24,P=0.019)、血清肌钙蛋白 I 水平(r=0.22,P=0.039)、CAC 评分(r=0.45,P<0.001)和 PCAT 密度(r=0.56,P<0.001)相关。$TBR_{Coronary}$也与TBR_{Aorta}相关(r=0.42,P<0.001)。校正混杂因素(年龄、性别、体质指数)后,PCAT 密度和 TBR 主动脉值与 TBR 冠状动脉呈正相关且独立相关。$TBR_{Coronary}$与其他常规 CAD 风险因素和其他血清生物标志物间无相关性。**结论** 冠状动脉^{18}F-NaF 摄取与 PCAT 密度相关。

【0064】新型 PET 示踪剂^{18}F-FMPP(氟心酮)与^{13}N-氨水心肌灌注显像的头对头对比研究 王佩佩(中国医学科学院,北京协和医学院北京协和医院核医学科,分子靶向诊疗北京市重点实验室) 任超 钱浩 王亮 沈竹军 李方 许百灵 霍力
通信作者:霍力,Email:huoli@pumch.cn

目的 ^{18}F-FMPP(氟心酮)是国内自主研发的新型 PET 心肌灌注示踪剂,能够临床检测冠心病患者心肌缺血。本研究旨在头对头对比^{18}F-FMPP PET 心肌灌注显像(MPI)与^{13}N-氨水 PET MPI 的图像质量及节段心肌灌注的一致性。**方法** 前瞻性纳入 20 例临床疑诊或已知冠心病患者[女 7 例,年龄(64.4±9.3)岁,年龄 45~79 岁],所有患者在 2 周内完成静息/ATP 负荷^{18}F-FMPP MPI 及^{13}N-氨水 MPI。由 2 名专业读图者对静息与负荷图像的质量进行评价(等级:优秀/良好/一般),同时采用 QPS 软件(Cedars Sinai,洛杉矶,美国)测量 17 节段的灌注百分比,并将其转化为灌注评分,分别获得^{18}F-FMPP 及^{13}N-氨水的静息总分(SRS)、负荷总分(SSS)和差值总分(SDS)。采用线性回归及 Bland-Altman 分析两者的一致性,并采用 Mann-Whitney U 检验分析差异。**结果** 总体上,^{18}F-FMPP MPI 能够产生高质量 ATP 药物负荷及静息的心肌灌注图像,图像质量与^{13}N-氨水对比差异无统计学意义,其中负荷图像质量包含优秀/良好的比例为 85% 与 95%,P=0.605;静息图像为 80%与 95%,P=0.342,图像质量为优秀的比例均为 75%。静息^{18}F-FMPP 与氨水 17 节段心肌灌注百分比呈线性相关(R^2:0.991~0.998,斜率:0.938~1.084);负荷状态下,^{18}F-FMPP 与氨水灌注百分比亦呈线性相关(R^2:0.984~0.996,斜率:0.974~1.102),对应的静息/负荷心肌灌注评分别为 SRS:1.30±1.69 与 1.35±1.66;SSS:1.70±2.27 与 2.75±2.81;SDS:1.05±1.85 与 1.80±2.37,差异均无统计学意义(SRS:Z=-0.255,P=0.799;SSS:Z=-1.398,P=0.162;SDSZ=-1.116,P=0.265)。Bland-Altman 分析显示,^{18}F-FMPP 与氨水在测量 SSS(△=0.05±1.79,95% CI:-3.46~3.56),SRS(△=-1.05±3.50,95% CI:-7.91~5.81)及 SDS(△=-0.75±3.16,95% CI:-6.94~5.44)时系统性差异较小,两者灌注评分高度一致。**结论** ^{18}F-FMPP 是一种具有前景的新型 PET MPI 示踪剂,其图像质量及节段心肌灌注与^{13}N-氨水相当。^{18}F 的半衰期长,利于推向临床实际应用于冠心病患者的心肌缺血检测。

【0065】ATP 负荷门控心肌灌注显像评价冠心病相关射血分数保留心力衰竭的研究 沈秀铃(北京医院核医学科,国家老年医学中心,中国医学科学院老年医学研究院) 陈聪霞 李旭 裕丽 朱辉 赵洪山 王华 姚稚明
通信作者:姚稚明,Email:yao.zhiming@163.com

目的 门控心肌灌注显像(GMPI)一站式评价心肌灌注、左心室收缩和舒张功能,具备综合诊断和评价冠心病(CAD)相关射血分数保留心力衰竭(HFpEF)的潜力。研究 ATP 负荷 GMPI 诊断及评估 CAD 相关 HFpEF 的临床价值。**方法** 回顾性分析 83 例完成 GMPI 检查的 CAD 待查和确诊的 HFpEF 患者(HFpEF 组),并与 43 例同期非心力衰竭患者(对照组)对照。按照 2016 年欧洲心脏病学会心力衰竭指南的标准诊断 HFpEF。收集高峰充盈率(PFR)、次峰充盈率(PFR2)、前 1/3 平均充盈率(MFR/3)、高峰充盈时间(TTPF)、左心室射血分数(LVEF)及舒张末期容积(EDV)、总负荷评分(SSS)、总静息评分(SRS)及心肌缺血总评分(SDS)。2 组间比较用两独立样本 t 检验、Wilcoxon 秩和检验或χ^2 检验,多组间比较用单因素方差分析或 Kruskal-Wallis H 检验。使用多因素 logistic 回归分析确定 HFpEF 的独

立预测参数。相关性检验采用 Pearson 或 Spearman 相关分析。**结果** (1)HFpEF 组的负荷及静息显像 PFR、MFR/3 均低于对照组(t 值:-6.175~-2.209,均 $P<0.05$),EDV、SSS、SRS 及 SDS 均高于对照组(t 值:3.278~5.421,均 $P<0.001$)。(2)ATP-PFR 和 SSS 是诊断 HFpEF 的独立预测因素(OR:0.021 和 1.349,均 $P<0.01$)。联合 ATP-PFR 和 SSS 对 HFpEF 诊断的 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.897,高于 ATP-PFR 和 SSS 单独诊断(0.855 及 0.795,均 $P<0.05$)。(3)HFpEF 患者可分为 NYHA Ⅰ级组(13 例)、NYHA Ⅱ级组(48 例)和 NYHA Ⅲ~Ⅳ级组(22 例),随着 NYHA 分级增加,ATP-PFR 递次降低、SSS 递次增高(F 值:5.931 和 7.733,均 $P<0.01$),两两对比差异也均有统计学意义(均 $P<0.05$)。NYHA Ⅲ~Ⅳ级组 ATP-LVEF 50%~54%患者的构成比(54.5%)高于 NYHA Ⅰ级组(15.4%)和 NYHA Ⅱ级组(27.1%),χ^2 值:5.221 和 4.955,均 $P<0.05$。(4)HFpEF 患者 SSS 与 ATP-PFR、MFR/3(r 值:-0.360 和-0.350,均 $P=0.001$)和 LVEF($r=-0.480$,$P<0.001$)呈负相关,与 ATP-EDV、NYHA 呈正相关(r 值:0.304 和 0.426,均 $P<0.05$)。**结论** ATP 负荷 GMPI 对 CAD 相关 HFpEF 患者具有较强的综合诊断及评估能力,其探查的心肌缺血与左心室舒张功能受损关系密切;GMPI 有潜力预测 HFpEF 向射血分数降低的心力衰竭(HFrEF)的转化。

【0066】$^{99}Tc^m$-焦膦酸盐($^{99}Tc^m$-PYP)显像对心肌淀粉样变的诊断价值 夏雨霄(四川大学华西医院核医学科) 杨柳 赵祯

通信作者:赵祯,Email:zhaozhen1982@126.com

目的 分析心脏淀粉样变患者$^{99}Tc^m$-PYP 显像特点,验证$^{99}Tc^m$-PYP 显像对心脏淀粉样变的诊断及鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日内行$^{99}Tc^m$-PYP 显像同时行心肌病理检查的患者 45 例,由 2 名经验丰富的心脏核医学医师在未知病理结果的条件下对所有图像进行视觉评分(0~3 级),并通过绘制感兴趣区(ROI)行半定量分析[左心室与对侧肺野比值(H/CL)]。比较心肌转甲状腺素蛋白淀粉样变(ATTR)和轻链型淀粉样变(AL)的视觉评分及定量评分差异,采用 ROC 曲线判断$^{99}Tc^m$-PYP 显像对心肌淀粉样变分型的诊断效能。**结果** 诊断与病理相符 27 例,其中心肌淀粉样变阳性患者 14 例,包括 ATTR 型淀粉样病变 11 例、AL 型淀粉样病变 3 例。诊断与病理不相符 18 例,均为假阴性,其中 AL 型淀粉样病变 17 例,ATTR 型淀粉样病变 1 例。$^{99}Tc^m$-PYP 显像诊断心脏淀粉样变的灵敏度为 43.75%,特异性为 100%。$^{99}Tc^m$-PYP 显像对 ATTR 型心肌淀粉样变的鉴别灵敏度为 91.67%,特异性为 100%。$^{99}Tc^m$-PYP 显像对 ATTR 型心脏淀粉样变患者的视觉评分高于 AL(2.50±0.52 与 1.10±0.64,$P<0.05$),定量评分也较高(2.05±0.58 与 1.35±0.22,$P<0.05$)。鉴别诊断 2 种类型的心肌淀粉样变的 H/CL 临界值为 1.44,曲线下面积为 0.921(95% CI:0.769~0.986),灵敏度为 91.7%,特异性为 85.0%。**结论** $^{99}Tc^m$-PYP 显像是一种简单且广泛应用的显像方式,对于鉴别 ATTR 心脏淀粉样变有重要价值。

【0067】^{18}F-FDG PET/MR 对缺血性心脏病的诊断价值 罗瑞(南京医科大学附属南京医院核医学科) 王艳蓉 李如帅 韩秀萍 王峰

通信作者:王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/MR 在缺血性心肌病诊断中的临床价值。**方法** 收集 2019 年 9 月 1 日至 2021 年 7 月 31 日疑诊缺血性心肌病患者 21 例,行^{18}F-FDG PET/MR 成像,PET 与 MR 同步采集,MRI 采用心电及呼吸门控,序列包括心脏短轴、四腔心层面 T1、T2 加权成像及 T2 加权压脂成像,CINE 电影成像及 PSIR 延迟强化序列。由 1 名核医学主治医师及 2 名核医学主任医师分别根据心脏结构、MRI 信号及 PET 代谢特点进行诊断。心脏临床诊断以实验室指标结合有创介入冠脉造影(CAG)及冠脉搭桥手术(CABG)术后病理,辅以无创冠脉 CT(CTA)、心脏彩超(US)协助诊断。**结果** 21 例患者中,20 例被确诊为冠状动脉粥样硬化性心脏病(CHD),1 例为扩张型心肌病。在^{18}F-FDG PET/MR 成像中,6 例心肌 FDG-PET 病灶范围与 MRI 延迟强化(LGE)完全吻合;1 例心肌 FDG-PET 异常病灶范围与 LGE 完全不吻合;2 例心肌 FDG-PET 异常病灶范围未见明显 LGE;12 例心肌 FDG-PET 异常病灶范围小于 LGE。比较影像诊断结论与临床诊断结果,PET/MR 准确诊断的灵敏度和准确性分别为 100%和 95.2%;心肌 FDG-PET 异常病灶范围小于 LGE 患者,占比最高(57%),FDG-PET 异常病灶范围与 LGE 完全吻合占比次之(28.5%),FDG-PET 异常病灶范围未见明显 LGE 患者较少(0.09%),FDG-PET 异常病灶范围与 LGE 完全不吻合占比最小(0.04%)。**结论** 在 CHD 诊疗决策及预后评估中,单纯采用 PET 评估心肌活力存在局限性,结合以 LGE 为代表的的 MRI 多序列成像,能及早发现心内膜下受损心肌,是传统存活心肌显像的有利补充,从而提高对 CHD 患者的诊断效能。

【0068】吸烟对男性冠状动脉微循环功能的影响 姚玘(山西医科大学第一医院核医学科) 王若楠 皇甫世豪 李思进

通信作者:李思进,Email:lisjnm123@163.com

目的 通过^{13}N-氨水 PET MPI 研究吸烟对我国男性冠状动脉微循环功能的影响。**方法** 纳入自 2017 年 3 月至 2021 年 3 月行冠状动脉造影检查排除阻塞性冠心病的吸烟男性患者 29 例,于冠状动脉造影检查后 3 个月内在山西医科大学附属第一医院核医学科行^{13}N-氨水 PET MPI,同时设置相匹配的对照组(27 例)。用配对样本 t 检验比较 2 组间心肌血流量(MBF)和冠状动脉血流储备(CFR),并与吸烟行相关性分析和多元线性回归分析。**结果** 吸烟组与对照组间的静息 MBF 差异无统计学意义($t=-0.193$,$P=0.848$),吸烟组负荷 MBF 低于对照组($t=2.149$,$P<0.05$),吸烟组 CFR

低于对照组($t=2.705$,$P<0.05$)。吸烟与静息 MBF 无相关性($r=0.062$,$P=0.65$),与负荷 MBF 及 CFR 呈负相关($r=-0.284$,$P=0.034$;$r=-0.331$,$P=0.013$)。吸烟是负荷 MBF 及 CFR 降低的独立危险因素($\beta=-0.602$,$P=0.01$;$\beta=-0.730$,$P=0.003$)。**结论** 吸烟可导致男性冠状动脉微循环功能降低,在临床实践中应予以重视,以减少或延缓冠状动脉微循环疾病的发生发展。

【0069】^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像在慢性血栓栓塞性肺动脉高压患者中的应用 陈碧希(首都医科大学附属北京朝阳医院) 席笑迎 杨敏福
通信作者:杨敏福,Email:minfuyang@126.com

目的 探究慢性血栓栓塞性肺动脉高压(CTEPH)的患者心脏成纤维细胞活化与临床相关指标及心脏磁共振(CMR)参数之间的关系。**方法** 前瞻性入组 2020 年 9 月至 2021 年 1 月间于北京朝阳医院就诊的 CTEPH 患者 13 例,均行^{68}Ga-FAPI PET/CT、右心漂浮导管及超声心动图检查,其中 11 例还接受 CMR 检查。PET/CT 图像分析采用定性分析和定量分析。定性分析:观察各房室壁 FAPI 摄取情况,高于血池判定为异常摄取;定量分析:分为节段及整体分别测量右室壁的最大标准摄取值(SUV_{max})并记录。延迟强化图像采用定性分析方法;T1 mapping 图像采用定量分析方法,节段性测量右室壁初始 T1 值,增强 T1 值并计算细胞外容积(ECV)。采用 Pearson 或 Spearman 相关分析方法探讨右室壁 FAPI 摄取与临床相关指标及磁共振参数间的关系。**结果** 10 例 CTEPH 患者有右室壁异常 FAPI 摄取,主要位于游离壁。右室壁 SUV_{max} 与肺血管阻力(PVR)呈正相关($r=0.631$,$P=0.021$),与右室面积变化分数(RVFAC)呈负相关($r=-0.708$,$P=0.010$)。在节段分析中,右室壁 SUV_{max} 与初始 T1 值($r_s=0.203$,$P=0.042$)及 ECV($r_s=0.196$,$P=0.049$)呈弱相关。在整体分析中,SUV_{max} 与 T1 mapping 参数相关性无统计学意义。**结论** 在 CTEPH 患者中,FAPI 摄取主要集中在右室游离壁。右室壁成纤维细胞活化程度增加与 PVR 增加及右室收缩功能减低相关。

【0070】CZT SPECT 心肌血流定量诊断高危冠心病患者的应用价值 张梦岩(泰达国际心血管病医院核医学科) 汪娇 庞泽堃 陈越 褚洪鑫 李剑明
通信作者:李剑明,Email:ichlijm@163.com

目的 探讨碲锌镉(CZT)SPECT 心肌血流定量显像在高危冠心病(CAD)患者中的诊断价值。**方法** 回顾性分析成功完成 CZT SPECT 动态采集和常规心肌灌注显像(MPI)的 148 例可疑或确诊 CAD 患者,分为高危 CAD 组和低-中危组。在病例水平上,比较 2 组定量参数[负荷心肌血流量(sMBF)、静息心肌血流量(rMBF)和心肌血流储备(MFR)]、半定量参数[负荷总积分(SSS)、静息总积分(SRS)、总积分差值(SDS)和一过性缺血扩张指数(TID)]、左心室功能参数[舒张末期容积(EDV)、收缩末期容积(ESV)、左心室射血分数(LVEF)和负荷/静息状态下的舒张/收缩末期容积差值(ΔESV/ΔESV)]。通过受试者工作特征曲线(ROC)、曲线下面积(AUC)及其 95% *CI* 评价各参数的诊断准确性并进行比较;在血管水平上,分析冠脉狭窄程度与部分参数的相关性。采用两独立样本 t 检验、Mann-Whitney U 检验 χ^2 检验、Spearman 相关及 Z 检验等行统计学分析。**结果** 高危 CAD 组 MFR 和 sMBF 均明显低于低-中危组[1.06(0.69,1.48)与 2.50(1.73,2.95)ml·g^{-1}·min^{-1},1.36(0.87,1.64)与 2.74(2.30,3.33);均 $P<0.001$],SSS、SRS 和 SDS 均高于低-中危 CAD 组[8(4,16)与 1(0,4),2(0,4)与 0(0,1),5(3,10)与 1(0,2);均 $P<0.001$];2 组间 rMBF 和 TID 差异无统计学意义($P>0.05$)。多因素 logistic 回归分析示,MFR[*OR*(95% *CI*):0.251(0.136~0.464),$P<0.001$]和 SDS[*OR*(95% *CI*):1.188(1.026~1.375),$P=0.021$]是高危冠脉 CAD 患者的独立预测因素。ROC 曲线示 MFR 和 sMBF 对高危 CAD 的诊断准确性最高(AUC:0.885 和 0.844;均 $P<0.001$);SSS、SRS 和 SDS 其次(AUC:0.823、0.757 和 0.816;均 $P<0.001$);Z 检验示 MFR 与其他参数 AUC 的差异性均具有统计学意义($P<0.05$),最佳诊断临界值为 1.83(灵敏度:85.90%;特异性:85.71%)。血管水平分析示 MFR 和 sMBF 与冠脉狭窄程度呈负相关(R^2 值:0.394 与 0.349;均 $P<0.05$),半定量参数 SSS、SRS 及 SDS 与冠脉狭窄程度呈正相关(R^2 值:0215、0.121 与 0.136;均 $P<0.05$)。**结论** 与常规 SPECT MPI 相比,CZT SPECT 心肌血流定量对高危 CAD 患者具有较佳的诊断效能和应用价值。

【0071】^{11}C-PIB PET/CT 在轻链型淀粉样变的诊断及危险分层中的应用价值 王雪竹(中国医学科学院,北京协和医学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 刘博炜 任超 黄政海 丁海艳 田庄 李方 李剑 张抒扬 霍力
通信作者:霍力,Email:huoli@pumch.cn

目的 探究^{11}C-匹兹堡化合物 B(^{11}C-PIB)PET/CT 在轻链型(AL)淀粉样变中的诊断效能及其与预后参数间的相关性。**方法** 前瞻性纳入 2020 年 5 月至 2021 年 6 月间 34 例活检证实的 AL 型淀粉样变患者[男 20 例,女 14 例,年龄(60.7±9.3)岁],包括 28 例 AL 型心肌淀粉样变患者(AL-CA)和 6 例临床未确诊心肌受累的淀粉样变患者,及 11 例对照者[男 6 例,女 5 例,(57.5±8.7)岁],包括 3 例非淀粉样变所致心肌肥厚病变患者、8 例健康人。所有受试者均行 30min 动态^{11}C-PIB PET/CT[(402.8±93.8)MBq],分为早期(5~10min)、中期(10~20min)、晚期(20~30min)并行重建分析,利用双房室可逆模型计算动力学参数 K1~k4,综合转运速率(Ki)和 BP_{ND}。用标准摄取比值(SUVR)和保留指数(RI)2 种半定量方法分别计算^{11}C-PIB PET/CT 对 AL-CA 的诊断效能。另外,根据显像剂洗脱的快慢(取洗脱率的中位值为临界值)分为洗脱组和滞留组,分析组间差异。最后,将^{11}C-PIB PET/CT 动力学参数与超声心动图、临床参数等进

行相关性分析。**结果** (1)AL-CA 组患者的心肌早、中及晚期 SUVR 明显高于健康对照组[早期:4.64(3.42~7.27)与(2.17±0.41),中期:5.07(3.00~9.02)与(1.55±0.34),晚期:4.38(2.30~9.29)与(1.26±0.35);$P<0.0001$],当 3 期 SUVR 临界值为 2.94、2.32、1.90 时,^{11}C-PIB PET/CT 识别 AL-CA 的灵敏度分别为 89.3%、92.9%、92.9%,特异性均为 100%;AL-CA 组的心肌 RI 值亦高于对照组[0.137(0.083~0.228)与(0.038±0.006),$P<0.001$]。RI 临界值为 0.052 时,^{11}C-PIB PET/CT 诊断 AL-CA 的灵敏度、特异性均为 100%。(2)示踪剂滞留组患者($n=14$)的左心室舒张末期内径(LVDD)、RI 明显大于洗脱组患者($n=14$)[(44.14±4.79)与(40.07±2.65),$P=0.01$;(0.267±0.137)与(0.092±0.032),$P<0.0001$];而滞留组患者 K1 值低于洗脱组[(4.29±1.10)与(5.30±1.16),$P=0.026$]。(3)SUVR、RI 与 Mayo04 分期、NT-proBNP、室间隔厚度(IVS)、左房舒张内径(LAD)相关(SUV:r 值:0.366,0.537,0.367,0.461;RI:r 值:0.348,0.524,0.413,0.437,均 $P<0.05$);且 RI 值与左心室后壁厚度(LVPW)呈正相关($r=0.391$,$P<0.05$),k4 与 NT-proBNP、肌钙蛋白 I(cTnI)、左心室射血分数、LAD 相关(r 值:−0.505,−0.371,0.518,−0.348,均 $P<0.05$),而 Ki 则与 NT-proBNP、cTnI、IVS、LAD 相关(r 值:−0.405,−0.413,−0.356,−0.495,均 $P<0.05$)。**结论** ^{11}C-PIB PET/CT 能准确探查 AL-CA,灵敏度、特异性均达 100%;^{11}C-PIB PET/CT 动力学参数具有反映疾病负荷、预测危险分层的潜力。

【0072】^{18}F-PI2620、^{11}C-CFT、^{18}F-FDG PET/MR 联合诊断 MSA-C 一例 张晨鹏(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 辛玫 邵泓达 王成 万良荣 管阳太 刘建军

通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

病例资料 患者男,70 岁。因“头晕 3 年,乏力 3 个月余,步距增宽 2 年”就诊。查体:立位血压 110/52mmHg,卧位血压:150/76mmHg,双眼复视、眼镜可矫正。闭眼难立征阳性,右上肢肌力 4+,左上肢及双下肢肌力 5 级。反应略迟钝,双侧咽反射存在正常,无眼球震颤、双侧面部针刺觉对称,双上下肢针刺觉对称,四肢肌张力正常,腱反射正常,无饮水呛咳、双侧瞳孔等大正圆,双侧鼻唇沟等深,无大小便失禁。NIHSS 评估:0 分,GCS 评估:15 分,洼田氏饮水试验:1 级,UPDRS Ⅲ:25,H-Y:4,NMSS:51,MoCa:13,MMSE:19,HAMA:7,HAMD-17:9。血浆人磷酸化 tau-181:17.58(正常范围:0~30)。^{18}F-FDG PET/CT:双侧内侧额叶、前扣带回、后顶叶、双侧前外侧颞叶、双侧小脑 FDG 代谢减低。^{11}C-CFT PET/CT 显像示,双侧后壳核多巴胺转运体分布略减低。^{18}F-PI2620 PET/MR 成像示双侧基底节区、双侧中脑区、右侧小脑白质见 tau 蛋白缠结异常沉积;脑干、小脑明显萎缩,考虑 OPCA;左侧基底区、双侧脑室旁及额顶叶皮层下多发腔隙灶;脑萎缩、脑白质变性。**讨论** 多发性系统萎缩(MSA)是一种快速进展的散发性 α-突触核素病,成年发病,以进行性小脑共济失调、基底神经节症状、自主神经功能障碍和锥体束体征为特征。一般将其分为以帕金森样症状为主的 MSA-P 型及以小脑共济失调症状为主的 MSA-C 型。MSA-C 型较为少见,症状不典型时常常被误诊,此类患者多巴胺系统减低常不明显。该病具有一定的 MRI 特征,例如:桥脑“十字征”;小脑、桥脑、中脑、延髓、小脑中脚萎缩等表现,但这些特征一般需要疾病进展到一定程度才出现,且并非 MSA-C 型特有表现,少数脊髓小脑型共济失调患者、中晚期 MSA-P 型患者也可出现该征象。除了传统 MRI 外,tau PET 也越来越广泛地应用于 MSA 的诊断。文献报道第一代 Tau 显像剂^{18}F-THK5351 在帕金森病及帕金森综合征中有异常沉积,MSA-C 患者在桥脑和小脑深部白质可见高示踪剂摄取,而 MSA-P 患者倾向于在豆状核显示更高的示踪剂摄取。本例患者主要表现为双侧基底节区、双侧中脑区、右侧小脑白质的 tau 蛋白沉积,MRI 在显示小脑白质异常沉积上比 CT 有明显优势,与文献报道一致。因此,建议对于临床表现怀疑 MSA-C 的患者应行 tau 蛋白示踪 PET 显像,特别是联合 MRI 定位,有助于提高对该病的诊出率。

【0073】xSPECT/CT 在小儿神经母细胞瘤骨转移诊断中的增益价值 杜立晴(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 阚英 王巍 刘俊 杨旭 杨吉刚

通信作者:杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

目的 探讨 xSPECT/CT 较传统 SPECT/CT 在小儿神经母细胞瘤骨转移诊断中的增益价值。**方法** 回顾性收集 2019 年 1 月 1 日至 2021 年 1 月 30 日至首都医科大学附属北京友谊医院核医学科行全身骨显像的神经母细胞瘤患儿 108 例(男 47 例,女 61 例),且有局部 xSPECT/CT 及 SPECT/CT 2 种图像。(1)评估 xSPECT/CT 及 SPECT/CT 图像质量及对临床医师诊断信心的影响;(2)基于患儿和病灶水平,分析评估 xSPECT/CT 及 SPECT/CT 图像对骨转移灶检出率的差异,并探讨对患儿分期的影响。**结果** (1)xSPECT/CT 及 SPECT/CT 图像在病灶细节显示方面差异有统计学意义($P<0.001$),xSPECT/CT 图像质量更好,可提高医师的诊断信心。(2)基于患儿水平,xSPECT/CT 和 SPECT/CT 诊断骨转移的一致性高($Kappa=0.889$),诊断骨转移的差异有统计学意义($P=0.031<0.05$);基于病灶水平,xSPECT/CT 与 SPECT/CT 在骨转移病灶检出率方面差异具有统计学意义($P<0.001$)。**结论** 在小儿神经母细胞瘤骨转移的诊断方面 xSPECT/CT 可增加临床医师对骨转移的诊断信心,xSPECT/CT 的诊断效能优于常规 SPECT/CT,增加病灶检出率。

【0074】^{99}Tc^{m} 标记 C595 单抗卵巢癌 MUC1 靶向性改进的初步研究 杨亲亲(解放军海军军医大学第一附属医院核医学科) 左长京

通信作者:左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

目的 制备针对 MUC1 高表达卵巢癌的特异性 SPECT 诊断显像剂,并研究其对卵巢癌的诊断和治疗价值。**方法** MUC1

是一种重要的卵巢癌生物学标志物,具有高表达及异质性。C595是特异性针对MUC1的免疫球蛋白,由于体内代谢较慢,不利于$^{99}Tc^{m}$标记后用于SPECT/CT显像。采用抗体剪切的方法,在保留C595对MUC1识别的有效基团的同时,降低其相对分子质量。通过末端氨基偶联NHS-DTPA合成适用于$^{99}Tc^{m}$标记的基于C595的显像剂。在荷OVCAR-3细胞的卵巢癌模型中比较片段化抗体的显像效果(1、2及6h),重点观察肝脏对非特异性摄取的清除和肿瘤特异性摄取的提高。采用方差分析比较皮下瘤摄取$^{99}Tc^{m}$-C595、$^{99}Tc^{m}$-C595-F(ab')2及$^{99}Tc^{m}$-C595-Fab之间的差异,采用t检验分析$^{99}Tc^{m}$-C595与$^{99}Tc^{m}$-山羊抗兔IgG间的摄取差异。**结果** 剪切后的抗体不影响$^{99}Tc^{m}$标记效果及体外稳定性;SPECT显像结果示片段化抗体在肝脏的累积明显下降,而在肿瘤的靶向效率提高,实现更快的肿瘤靶向,对于基于C595显像剂的开发及转化具有实际意义。**结论** 抗体片段化实现了C595抗体用于卵巢癌的SPECT显像的高效转化,显像效果可以满足分子影像学对卵巢癌MUC1表达的活体评估。

【0075】基于深度学习的全身骨显像辅助诊断系统用于鉴别儿童骨疾病良恶性的可行性研究 杨沛(四川大学华西医院核医学科,核医学临床实验室) 皮勇 蒋丽莎 向镛兆 魏建安 钟箫 赵祯 李林 章毅 蔡华伟
通信作者:蔡华伟,Email: hwcai_hx@163.com

目的 探索基于深度学习构建的全身骨显像辅助诊断系统用于鉴别儿童骨疾病良恶性的可行性。**方法** 回顾性收集2012年1月1日至2019年12月31日因怀疑存在骨异常疾病且行$^{99}Tc^{m}$-MDP全身骨显像的儿童患者933例(年龄≤18岁)。933例患者经骨病灶穿刺/病灶刮出术/病灶切除术,以及至少1年的影像学等随访确诊良恶性。745例作为训练集用于构建深度学习模型,余188例作为验证集进行模型最终效能验证。通过诊断准确性、灵敏度、特异性和受试者工作特征(ROC)曲线评估模型通过儿童全身骨显像图像鉴别骨疾病良恶性的能力。**结果** 933例患者年龄为(12.91±4.28)岁,其中男549例,女484例。根据病理结果及影像学随访,337例确诊为恶性骨疾病,596例确诊为良性骨疾病。深度学习模型经训练测试后,鉴别儿童骨疾病的准确性为86.17%(162/188),特异性为91.67%(110/120),灵敏度为76.47%(52/68)。此外,在原发性骨肿瘤的亚组分析中,该模型的ROC曲线下面积为0.891,略高于全组(0.851)。**结论** 基于深度学习的全身骨显像辅助诊断系统在鉴别儿童骨疾病良恶性方面具有较好的可行性。

【0076】$^{99}Tc^{m}$-Galacto-RGD$_2$在肺癌分型中的临床应用价值 付晶晶(南京市第一医院核医学科) 谢彦 付彤 邱樊 瞿卫 姚晓晨 张爱萍 杨振华 邵国强 孟庆乐 施秀敏 黄悦 谷伟 王峰
通信作者:王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

目的 探讨$^{99}Tc^{m}$-Galacto-RGD$_2$ SPECT/CT对肺癌的诊断价值,及在不同肺癌亚型中其与整合素$\alpha_v\beta_3$的表达和新生血管生成之间的关联。**方法** 2013年至2016年期间,纳入185例肺癌患者及25例肺部良性疾病患者,行$^{99}Tc^{m}$-Galacto-RGD$_2$ SPECT/CT显像。通过感兴趣区勾画技术,计算肿瘤组织和正常组织间的靶/本比(T/N),通过ROC曲线计算$^{99}Tc^{m}$-Galacto-RGD$_2$对肺癌的诊断效能。共获取66例肺癌及7例肺部良性病变患者组织标本检测$\alpha_v\beta_3$、CD31、Ki-67和CXCR4表达。**结果** 肺癌患者中,22例小细胞肺癌(SCLC)、163例非小细胞肺癌(non-SCLC)。当T/N比值为2.5时,$^{99}Tc^{m}$-Galacto-RGD$_2$ SPEC/CT对肺癌诊断的灵敏度、特异性和准确性分别为91.89%、48.0%及86.67%。整合素$\alpha_v\beta_3$在non-SCLC中的表达较SCLC更高。整合素$\alpha_v\beta_3$在晚期(Ⅲ、Ⅳ)肺癌中的表达明显高于早期(Ⅰ、Ⅱ)肺癌。**结论** $^{99}Tc^{m}$-Galacto-RGD$_2$用于肺癌诊断具有高灵敏度低特异性的特点;肿瘤血管及细胞膜上整合素的表达影响肿瘤摄取。

【0077】$^{99}Tc^{m}$-Rituximab改良模式引导技术在原发性乳腺癌内乳前哨淋巴结显像中的初步研究 苏耀东(福建医科大学省立临床医学院,福建省立医院核医学科) 张禹 林志毅 陈文新
通信作者:陈文新,Email:wenxinchzt@aliyun.com

目的 探讨$^{99}Tc^{m}$-Rituximab在乳腺癌内乳前哨淋巴结活检中的应用,以及不同注射技术对乳腺癌患者IM-SLN检出率的影响。**方法** 选取107例女性乳腺癌患者,随机分为3组,均于术前2~4h注射$^{99}Tc^{m}$-Rituximab:A组55例,注射点选取肿块表面皮内及周围腺体内2个注射点;B组33例,在超声引导下将$^{99}Tc^{m}$-Rituximab注入实质腺体内,注射点选取乳晕区外周6点和12点位的2个注射点;C组19例,在超声引导下将$^{99}Tc^{m}$-Rituximab注射入乳腺实质腺体内,注射点选取乳晕区外周3点、6点、9点和12点位的4个注射位点。$^{99}Tc^{m}$-Rituximab由本科自行标记,每个注射点均注射1ml,总放射性活度约29.6MBq。所有患者注射后1~3h内行平面显像及断层扫描,并在随后术中使用γ探测仪探测"热点"。将术中探测在体(SLN切除前)SLN:本底3:1,离体后(SLN切除后)SLN:本底计数为10:1的淋巴结确定为SLN,取出送病理检查。比较不同注射方法、注射部位的IMLN检出率及ALN检出率。采用χ^2检验或Fisher确切概率法确定3种注射方法IM-SLN检出率是否有差异。采用Kruskal-Wallis检验比较3种注射法腋窝前哨淋巴结平均个数是否存在差异。**结果** IM-SLNB检出结果:腺体内4针组IM-SLN的检出为10/19,腺体内2针组IM-SLN的检出率63.64%(21/33),瘤周皮下注射组IM-SLN的检出率为9.09%(5/55),差异具有统计学意义($\chi^2=30.602$,$P<0.05$)。腺体内2针组和4针组间差异无统计学意义($\chi^2=0.607$,$P=0.436$),两者均较瘤周法高(均$P<0.05$)。3种方法腋窝SLN平均检出个数:瘤周组共检出腋窝SLN 132枚,(2.40±1.29)枚;2针组检出腋窝SLN 82枚,(2.48±1.09)枚;4针组检出腋窝SLN 48枚,

(2.53±1.31)枚,差异无统计学意义。**结论** 采用超声引导下大体积腺体内注射技术后,$^{99}Tc^{m}$-Rituximab 引导的 IM-SLNB 检出率显著提高,为内乳区淋巴结活检创造了微创治疗的重要条件,并为准确的淋巴结分期提供了重要的技术支持。当注射位点≥2 个时,通过增加注射点的方式进行 IM-SLNB 并不能提高 IM-SLN 的检出率,甚至在一定程度上影响 IM-SLN 的术中探测。

【0078】病种特异性 AI 模型在前列腺癌骨转移辅助诊断中的应用 钟箫(四川大学华西医院核医学科) 蔡华伟 赵桢 贾志云
通信作者:贾志云,Email:amingjia@163.com

目的 利用计算机深度学习(DL)中的卷积神经网络(CNN)技术,建立针对前列腺癌(PC)骨转移患者全身骨显像图像的计算机辅助诊断模型(CAD-2),并与既往构建的针对多种恶性肿瘤骨转移的普适性 CAD 模型(CAD-1)进行比较,探讨单病种特异性 CAD 模型的价值和意义。**方法** 纳入 2012 年 1 月至 2019 年 3 月间于四川大学华西医院核医学科行$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像检查的 12222 例恶性肿瘤患者的骨显像图像,用于 CAD-1 模型构建、训练及测试数据集。选择该部分数据中前列腺癌患者的骨显像图像 4048 例用于 CAD-2 的构建。用 ImageNet_ResNet-50 网络分别构建 CAD-1 及 CAD-2 模型。用诊断灵敏度、特异性、准确性及 ROC 曲线的曲线下面积(AUC)评估,比较 CAD-1 及 CAD-2 对前列腺癌患者全身骨显像图像的诊断效能。用 χ^2 检验比较 2 个系统诊断灵敏度、特异性及准确性之间的差异。**结果** 将 12222 份恶性肿瘤患者的骨显像图像随机分配为训练集图像 9776 份,验证集图像 1223 份及测试集图像 1223 份,CAD-1 对测试集图像的诊断灵敏度、特异性及准确性分别为 92.64%、93.92%及 93.38%,AUC 为 0.964(95% *CI*:0.952~0.976)。纳入 4048 份图像被随机分配为训练集图像 2833 份,验证集图像 405 份及测试集图像 810 份,CAD-2 对测试集前列腺癌患者骨显像图像的诊断灵敏度、特异性及准确性分别为 85.52%、95.41%及 90.99%,AUC 为 0.940(95% *CI*:0.844~0946)。针对 240 份独立于 CAD-1 及 CAD-2 构建数据集之外的前列腺癌患者骨显像图像组成的外部验证集,CAD-2 对新测试集中骨显像图像的诊断特异性高于 CAD-1 的诊断特异性(93.33%与 85.00%;$\chi^2=4.313$,$P=0.038$),且 CAD-2 诊断新测试集图像的 AUC(0.941;95% *CI*:0.910~0.972)大于 CAD-1(0.870;95% *CI*:0.821~0.919)。**结论** 用前列腺癌患者骨显像图像构建的疾病特异性 CAD 模型对前列腺癌骨转移的诊断效能优于用多种恶性肿瘤患者骨显像图像构建的普适性模型。

【0079】定量$^{99}Tc^{m}$-PSMA SPECT/CT 诊断前列腺癌的初步临床研究 施婧琦(郑州大学人民医院,河南省人民医院核医学科,河南省核医学新型分子探针与临床转化医学重点实验室) 高永举
通信作者:高永举,Email:gyongju@163.com

目的 通过定量$^{99}Tc^{m}$-PSMA SPECT/CT,尝试为视觉阳性患者的诊断提供更精准的影像学依据,并探讨其在前列腺癌诊断中的可行性及价值。**方法** 回顾性分析 56 例临床可疑前列腺癌患者的资料,所有患者$^{99}Tc^{m}$-PSMA SPECT/CT 显像前列腺放射性摄取增高。依病理将患者分为前列腺癌组($n=45$)和非前列腺癌组($n=11$)。应用 xSPECT-QUANT 软件对前列腺高摄取区定量分析,取最大标准摄取值(SUV_{max})为定量参数进行比较,行受试者工作特征(ROC)曲线评估诊断效能;采用 Spearman 相关分析探讨 SUV_{max} 与 Gleason 评分的关系。**结果** 45 例前列腺癌患者 SUV_{max} 高于 11 例非前列腺癌患者[(10.79±5.96)和(3.60±1.27);$t=7.431$,$P<0.001$];$SUV_{max}\geq6.46$ 时,ROC 曲线下面积(AUC)为 0.887,诊断前列腺癌的灵敏度为 73.3%(33/45),特异性为 11/11,阳性预测值为 100%(33/33),阴性预测值为 47.83%(11/23),准确性为 78.57%(44/56)。前列腺癌 SUV_{max} 与 Gleason 评分呈正相关(r_s 值:0.632,$P<0.001$);29 例 Gleason 评分≥8 患者的 SUV_{max} 高于 16 例 Gleason≤7 分者[(13.19±5.36)和 5.25(3.48,8.38);$Z=-3.889$,$P<0.001$];16 例 Gleason≤7 分患者与 11 例非前列腺癌患者 PSA 水平差异无统计学意义[(17.69±10.56)和 8.07(4.79,15.65);$Z=-1.628$,$P=0.110$],但 SUV_{max} 差异有统计学意义[5.25(3.48,8.38)和(3.60±1.27);$Z=-2.221$,$P=0.026$]。23 例有转移者的 SUV_{max} 高于 22 例无转移者[(12.99±5.85)和(8.50±5.28);$t=2.69$,$P=0.01$];当 $SUV_{max}\geq13.02$,AUC 为 0.709,诊断前列腺癌转移的灵敏度为 56.5%(13/23),特异性为 86.4%(19/22),准确性为 71.11%(32/45)。**结论** 前列腺癌$^{99}Tc^{m}$-PSMA SPECT/CT 定量分析操作简便可行,SUV_{max} 在诊断前列腺癌、评估恶性程度及预测转移方面有一定的应用价值,可作为前列腺癌临床诊疗的重要参考检查。

【0080】miR-146b-3p 靶向 MUC20 调控 MET 通路在碘难治性甲状腺癌发生发展中的作用及其机制研究 侯莎莎(天津医科大学总医院核医学科) 李宁 申一鸣 林晓云 孟召伟 谭建
通信作者:谭建,Email:tanpost@163.com

目的 部分分化型甲状腺癌(DTC)患者在^{131}I 治疗过程中发生失分化,成为^{131}I 难治性甲状腺癌(RAIR-DTC)。探索 RAIR-DTC 失分化的机制,寻找逆转^{131}I 治疗抵抗的新特异性靶点,探寻使失分化 DTC 病灶再分化的治疗新策略。**方法** 通过对临床失分化、DTC 患者病理标本进行测序,与 TCGA 样本进行生物信息学分析和比较,筛选与甲状腺癌失分化发生发展相关的靶基因和蛋白,并预测作用通路。采 CCK-8、流式细胞术、细胞克隆、Transwell、划痕实验等检测不同分化程度的甲状腺癌细胞生长、增殖、侵袭和凋亡,摄^{131}I 实验检测甲状腺癌细胞摄碘功能,荧光实时定量聚合酶链反应(RT-qPCR)、蛋白质印迹法(Western blot)检测相关的靶基因和蛋白质的表达情况,并进行 MET 通路验证,进一步探

讨甲状腺癌失分化的作用机制研究及再分化新策略的可行性。**结果** 对临床失分化、DTC 患者的病理标本进行测序、分析,筛选出致病 miR-146b-3p 和及其作用的 MUC20 蛋白,体外验证上述两者在失分化甲状腺癌中表达水平显著升高,并与甲状腺癌恶性程度呈正相关。应用 miR-146b-3p 小分子抑制剂(anti-miR-146b-3p)可明显抑制肿瘤生长、增殖和迁移,促进凋亡,抑制 MUC20 的表达及 Met 磷酸化,从而抑制 MET 通路的活化,最终提高 NIS 蛋白表达,从而恢复摄碘能力。**结论** miR-146b-3p 靶向 MUC20 通过 MET 通路参与 DTC 失分化的形成,导致 DTC 癌灶^{131}I 摄取能力的丧失及对^{131}I 的抵抗,促进 RAIR-DTC 的发生发展。miR-146b-3p 可能是失分化甲状腺癌再分化治疗的潜在靶点。

【0081】成纤维细胞活化蛋白单克隆抗体的 PET 显像与核素治疗研究 徐梦欣(北京大学化学与分子工程学院) 张蒲 陈俊艺 刘宇 刘志博

通信作者:刘志博,Email:zbliu@pku.edu.cn

目的 探究成纤维细胞活化蛋白(FAP)单克隆抗体 PET 显像及核素标记后的治疗效果。**方法** 采用^{89}Zr 标记 FAP 单克隆抗体,利用 HPLC 等对标记的抗体进行性质表征。在 HT1080-FAP 荷瘤小鼠(n=4)中行 PET 显像,显像时间点分别为注射后 3、6、18、24、36、48、72、96、120、144、168、192、216、240、264、288、312、336h。得到 PET 图像及肿瘤和各器官的(时间-放射性活度)曲线。筛选不同的^{177}Lu 标记 FAP 单克隆抗体方法,表征后选用最稳定且温和的标记方法。用该法进行标记和 SPECT 显像及治疗,在阴性和阳性肿瘤中分别进行 SPECT 显像。在 HT1080-FAP 荷瘤小鼠(n=4)中行 SPECT 显像,显像时间点分别为注射后 3、4、6、10d;并在第 1、4、7、10 天对荷瘤小鼠进行生物分布研究。肿瘤体积生长至 150mm^3 时,对小鼠尾静脉注射药物进行治疗。分为 6 组,剂量分别为 0.1、0.2、0.3 和 0.5mCi,对照组和单独抗体组(10mg/kg)。收集肿瘤体积、小鼠体质量等数据。**结果** PET 显像示抗体肿瘤摄取显著高于其他器官。肿瘤摄取随时间不断升高,其他器官摄取不断降低。其中,肿瘤摄取最高 SUV_{max} 为 18.36±2.28(192h),肝脏最高 SUV 为 2.07±0.31(1h)。SPECT 显像中阳性肿瘤呈高摄取,阴性肿瘤与肌肉摄取相当。长时间 SPECT 显像与 PET 显像一致。生物分布显示第 1、4、7、10 天肿瘤摄取(%ID/g)分别为 23.04±5.11、33.2±6.36、19.87±6.84、19.02±5.90,肝脏摄取(%ID/g)为 11.13±3.11、10.29±3.23、9.36±2.98、4.78±1.17。^{177}Lu 治疗实验中,对照组和单抗组在第 17 和第 16 天达死亡终点,^{177}Lu 标记的 4 组治疗剂量均能对肿瘤生长完全抑制至肿瘤消失,且持续观察 2 个月无复发出现。**结论** 显像和治疗结果表明,该抗体在荷瘤小鼠中具有极低背景摄取和高肿瘤摄取,放射性标记后 0.1mCi 剂量便能完全抑制肿瘤生长。上述表明该抗体携带^{177}Lu 针对 FAP 阳性肿瘤具有优异的治疗效果。

【0082】^{131}I 标记锰基纳米颗粒增强免疫检查点阻断疗法抑制转移性肿瘤 张佳佳(上海市第十人民医院) 杨梦蝶 尹宇振 余飞

通信作者:余飞,Email: yufei_021@163.com

目的 放射性核素内照射(RIT)对于原发性肿瘤是一种很有前途的肿瘤治疗方法。然而,其不足以消除转移性肿瘤。**方法** 设计^{131}I 标记的二氧化锰-白蛋白纳米颗粒(^{131}I-MnO_2-BSA),并将其与免疫检查点抑制剂联合应用。**结果** ^{131}I-MnO_2-BSA 能减轻肿瘤乏氧相关的 RIT 抵抗,还能有效塑造免疫抑制微环境,提高抗肿瘤免疫能力。^{131}I-MnO_2-BSA 与抗程序性死亡蛋白配体-1(PD-L1)联合应用可增加肿瘤浸润 CD8+T 细胞数量,抑制原发性和远处肿瘤生长。**结论** 研究为肿瘤放射免疫治疗转移性肿瘤提供了治疗新思路。

【0083】重组人促甲状腺素注射液在分化型甲状腺癌术后诊断性^{131}I 全身显像中的应用价值 顾宇参(上海市中山医院) 徐红蓉 杨艳玲 修雁 胡鹏程 刘敏 王向青 宋俊 狄岩 王健 张晓侠 须涛 李雪宁 石洪成

通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 重组人促甲状腺激素(rhTSH)已获得多个国家或地区的批准以代替停服甲状腺激素(THW)疗法用于分化型甲状腺癌(DTC)术后复发监测和残余甲状腺组织清除。SNA001 是自主研发生产的重组人促甲状腺素注射液,本研究旨在评估 SNA001 与传统 THW 疗法相比在 DTC 术后诊断性^{131}I 全身显像(Dx-WBS)中的应用价值,并探索其安全性剂量范围。**方法** 将入组的 DTC 术后患者分为 3 个剂量组,每例患者均连续 2d、每天肌肉注射 SNA001 1 次,每次剂量根据组别分别为 0.45、0.9、1.35mg。最后 1 次给药 24h 后口服^{131}I(3~5mCi),48h 后行全身显像(WBS)和甲状腺球蛋白(Tg)检测。经过 2 周洗脱期后进入 THW 阶段,持续约 3~6 周。当 TSH 水平高于 30mU/L 时,患者口服^{131}I(3~5mCi),48h 后行 WBS 和 Tg 检测。**结果** 共纳入 24 例患者,0.45mg、0.9mg、1.35mg 组各 8 例,各组患者体内 SNA001 浓度在第 1 次注射 SNA001 后 28~32h 达峰值,平均浓度(C_{max})分别为 18.5、26.7、37.0ng/ml(约 244.73、354.17、489.59mU/L),代谢水平呈剂量依赖性。所有患者在 SNA001 阶段和 THW 阶段 WBS 定性结果均一致。甲状腺功能减退症状在 SNA001 期较 THW 期有所缓解,但量表评分大部分差异无统计学意义。未发生与 SNA001 有关的严重不良事件,最常见的不良事件是轻微且短暂的胃肠道不适症状。**结论** SNA001 在 0.45~1.35mg 剂量内具有良好的安全耐受性,均能有效提高 DTC 患者体内 TSH 水平(>30mU/L),促进 DTC 患者对^{131}I 的吸收。SNA001 有望成为 DTC 术后复发监测安全有效的方法,相对于 THW 而言,其不存在甲状腺功能减退的缺点。

【0084】重组人促甲状腺激素在辅助分化型甲状腺癌患

者^{131}I 治疗前后动态评估中的安全性、耐受性、药代动力学研究 林岩松(中国医学科学院,北京协和医学院北京协和医院核医学科,疑难重症及罕见病国家重点实验室,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 杨辉 李小毅 杨爱民 高再荣 丁勇 张少强 张迎强 慕转转 武力卿

通信作者:林岩松,Email:linyansong1968@163.com

目的 评价我国自主研发的重组人促甲状腺激素(rhTSH)在辅助分化型甲状腺癌(DTC)患者^{131}I 治疗前后动态评估中的安全性、耐受性、药代动力学(PK)结果。**方法** 本Ⅰ/Ⅱ期研究采用剂量递增+剂量扩展设计,5 家研究中心共纳入 64 例 DTC 患者(男 18 例、女 46 例,中位年龄 40 岁)。Ⅰ期剂量递增阶段根据国产 rhTSH(简称 rhTSH)使用方法分为 4 个剂量组,每组 6 例[0.9mg×1d(A 组),0.9mg×2d(B 组),1.8mg×1d(C 组),1.8mg×2d(D 组)],均进行 PK 研究;Ⅱ期为剂量扩展阶段,根据Ⅰ期结果,0.9mg×2d(B 组)继续入组 40 例,其中 10 例进行 PK 研究。患者接受 rhTSH 和停用甲状腺激素 2 个阶段自身对照,以评估 rhTSH 的安全性、耐受性、PK 特征。采用 Phoenix WinNolin 软件对血药浓度数据进行非房室模型 PK 参数估算分析,计算主要 PK 参数,对除达峰时间(T_{max})外的所有 PK 参数进行自然对数转换并计算几何变异系数。**结果** 4 个剂量组均未观察到剂量限制性毒性(DLT)事件、严重不良事件(SAE)和影响研究用药的不良事件(AE);共 93.8%(60/64)的患者发生治疗后 AE,多为 1~2 级,3 和 4 级各发生 1 例次(与药物无关);共 20.3%(13/64)的患者发生 1 级药物相关 AE,其中仅头痛(6.25%,4/64)发生率>5%。A、B、C、D 4 个剂量组在末次注射 rhTSH 后的峰浓度(C_{max};ng/ml)分别为 7.49±1.64、11.94±5.37、24.09±9.14、26.42±9.54;末次注射 rhTSH 后的 T_{max} 中位数分别为 11.95、8.00、12.02、9.95h;半衰期($T_{1/2}$)分别为:NA(不可知)、20.81±6.00、19.39±4.46、(23.90±4.30)h,血浆浓度-时间曲线下面积(AUC_{0-t};$h \cdot ng \cdot ml^{-1}$)分别为:230.46±55.87、352.90±115.68、829.83±267.38、961.59±247.21。单次注射 rhTSH 后 AUC_{0-t} 及 C_{max} 随着剂量增加呈一定的比例线性关系;T_{max} 与 $T_{1/2}$ 在不同剂量间差异无统计学意义;多次注射 rhTSH(2d)的末次给药后,AUC_{0-t} 及 C_{max} 随着剂量增加而增加,但未发现显著的比例线性关系;T_{max} 与 $T_{1/2}$ 在不同剂量组间差异无统计学意义。rhTSH 在体内无明显蓄积。**结论** 在辅助 DTC 动态评估中,国产 rhTSH 显示出较好的安全性和耐受性,PK 参数中 AUC_{0-t} 及 C_{max} 与剂量呈一定的相关性,而 T_{max} 与 $T_{1/2}$ 在不同剂量组间无明显差异。

【0085】延迟首次^{131}I 辅助治疗影响中高危分化型甲状腺癌患者的疗效反应 余锋(天津医科大学核医学科) 王任飞

通信作者:王任飞,Email:roslyn_en@163.com

目的 虽然放射性碘(RAI)治疗分化型甲状腺癌(DTC)的疗效已得到充分验证,但在当前的指南针中并没有关于启动 RAI 治疗最佳时间的明确建议。在基于对中高危 DTC 患者的动态随访和评估的前提下,探讨启动 RAI 辅助治疗(RAT)的时机与疗效的关系。**方法** 研究 206 例接受 RAT(150mCi)的中高危 DTC 患者。根据时间间隔(TI:甲状腺切除术与首次 RAT 相隔时间),将患者分为组 1(TI<3 个月,$n=148$)和组 2(TI≥3 个月,$n=58$)。根据患者术后病理特征和刺激性甲状腺球蛋白(sTg)水平,将患者分为 3 个亚组:亚组 1,伴有临床病理分期不良特征(即具备原位肿瘤 T_4 分期、软组织侵犯、转移淋巴结最大径≥3cm 或伴有结外侵犯中的 1 项或多项);亚组 2,仅 sTg>10ng/ml;亚组 3,伴有临床病理分期不良特征且 sTg>10ng/ml。将 RAT 治疗反应分为 4 种:反应良好(ER)、反应不确定(IDR)、生化反应不全(BIR)、结构反应不全(SIR)。采用单因素和多因素分析研究影响不全反应(IR=BIR+SIR)的因素。采用列线图呈现因素对 IR 发生率大小的影响。**结果** 在动态随访期间(首次 RAT 后 6 个月、12 个月和末次随访),首次 RAT 治疗反应在 2 组间的差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。随着随访时间的延长,2 组中 ER 率逐渐增长同时 IR 率均逐渐降低。与组 1 相比,组 2 在 3 个随访点 ER 率(%)更低(37.9 与 63.5,52.0 与 73.9,64.4 与 80.3,均 $P<0.05$),IR 率(%)更高(39.7 与 14.9,36.0 与 9.7,12.2 与 3.9,均 $P<0.05$)。在亚组 1 分析中,组 2 ER 率(%)同样更低(36.2 与 66.3,51.2 与 73.4,62.2 与 79.5,均 $P<0.05$),IR 率(%)更高(42.6 与 12.9,39.0 与 10.6,24.3 与 4.5,均 $P<0.05$)。在另外 2 个亚组中也有类似结果。单因素和多因素综合分析显示,TI≥3 个月(HR:6.67,95% CI:2.241~19.857,$P=0.001$)、软组织侵犯(HR:7.35,95% CI:1.624~33.296,$P=0.010$)、sTg>10ng/ml(HR:7.21,95% CI:1.991~26.075,$P=0.003$)是预测 IR 发生的独立预测因子。列线图显示,软组织侵犯、sTg 水平、TI 是居前 3 位的影响 IR 发生的因素。**结论** 延长首次 RAT 治疗时机(TI≥3 个月)与中高危 DTC 患者的 IR 发生有关。

【0086】延迟初始放射性碘治疗与甲状腺乳头状癌伴颈部淋巴结转移患者不良预后有关 孙巧玲(南方医科大学珠江医院核医学科) 冯会娟 欧阳伟 孙云钢

通信作者:孙云钢,Email:yungangsun@foxmail.com

目的 放射性碘(RAI)的时间是患者和临床医师关注的问题,但甲状腺全切术后甲状腺乳头状癌(PTC)病理性淋巴结(LN)转移与 RAI 给药间的时间间隔对疾病预后的影响尚不清楚。评估^{131}I 治疗时机对 PTC 合并 LN 转移疗效的影响及甲状腺全切(TT)后^{131}I 启动的最佳时机。**方法** 该回顾性观察研究纳入 2014 年 8 月至 2018 年 10 月行 RAI 治疗的淋巴结阳性 PTC 患者。采用最大似然法(Maxstat)计算甲状腺全切除术至首次^{131}I 治疗的最佳临界值,根据临界值将患者分为早期(<211d)和延迟(≥)211d 2 组,使用倾向评分匹配分析以减少 2 组间偏倚,应用 Cox 模型评价患者社会人口、临床及肿瘤因素以确定与不全反应(non-ER,包括 IDR、

BIR 和 SIR)的关系。使用一致性指数(C-index)和 AIC 评估模型预测能力。**结果** 共纳入 857 例患者。中位随访 1150d(38.3 个月),502 例(58.6%)non-ER,无远处转移或死亡。倾向评分匹配分析后,Cox 回归分析示年龄(*HR* = 1.750,95% *CI*:1.036~2.956,*P* = 0.037)、手术次数(*HR* = 1.999,95% *CI*:1.275~3.132,*P* = 0.003)、BRAF 阳性(*HR* = 1.551,95% *CI*:1.002~2.398,*P* = 0.049)、淋巴结侵犯(*HR* = 1.609,95% *CI*:1.125~2.302,*P* = 0.009)、淋巴结大小、剂量(*HR* = 1.004,95% *CI*:1.0001~1.007,*P* = 0.046)、RAI 治疗延迟(*HR* = 3.491,95% *CI*:2.449~4.97,*P*<0.046)是 non-ER 的独立预测因素。**结论** 从 TT 到 RAI 的间隔的最佳临界值为 211d。RAI 治疗延迟独立增加了 PTC 患者 non-ER 风险。虽然术后评估和 RAI 准备等需要时间,但在可能的情况下,应努力降低甲状腺全切除术后首次 RAI 的时间(TT-RAI)以改善预后。这些结论仍需前瞻性研究进一步确证。

【0087】分化型甲状腺癌摄碘阳性转移淋巴结转移^{131}I 治疗效果分析 梅晓然(广西医科大学第一附属医院核医学科;上海交通大学医学院附属新华医院核医学科)
冯方 王辉 韦智晓
通信作者:韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

目的 明确(RAI)对摄碘良好的淋巴结转移灶的疗效及影响因素。**方法** 纳入 2015 年 1 月至 2019 年 6 月期间在上海交通大学医学院附属新华院核医学科接受 RAI 治疗的 90 例 DTC 患者,共计 161 个摄碘阳性 DTC 转移淋巴结。根据 2015 年美国甲状腺协会(ATA)《成人甲状腺结节与分化型甲状腺癌诊治指南》将摄碘阳性淋巴结治疗后的转归分为疗效满意(ER)、疗效不确切(IDR)、生化疗效不佳(SIR)、结构性疗效不佳(BIR)。将 ER 和 IDR 划分为 RAI 有效队列,SIR 和 BIR 划分为 RAI 无效队列,然后分析患者临床及影像学资料。行两独立样本 *t* 检验 χ^2 检验、logistic 回归分析数据,建立多个定量指标与结局为^{131}I 治疗失败的关系间的 ROC 曲线,并得到最佳诊断临界值。**结果** 161 个摄碘阳性淋巴结中,有效组碘阳性淋巴结 71 个(44.10%),无效组碘阳性淋巴结 90 个(55.90%)。有效组与无效组碘阳性淋巴结所属患者在年龄、性别、病理类型、原发病灶数量、原发病灶位置、有无远处转移、血清甲状腺球蛋白(Tg)水平等方面差异均有统计学意义。多变量 logistic 回归分析显示,病理类型(*OR*:11.827,95% *CI*:1.128~123.978,*P* = 0.039)、有无远处转移(*OR*:0.220,95% *CI*:0.093~0.522,*P* = 0.001)和原发病灶数量(*OR*:0.421,95% *CI*:0.212~0.837,*P* = 0.014)与治疗后转归密切相关。**结论** 转移淋巴结来自有远处转移、原发为多灶性的肿瘤及原发肿瘤病理类型为 PTC、血清 Tg 水平高于 43.51ng/ml 的无远处转移患者,或观察到转移淋巴结最大径大于 16.8mm,均为 RAI 治疗效果差的危险因素,建议对该类患者加大治疗剂量。

【0088】基于深度学习预测分化型甲状腺癌肺转移摄碘功能的研究 宋红俊(上海市第六人民医院核医学科)
沈晨天 邱忠领 张国强 侯丽影 罗全勇
通信作者:罗全勇,Email:luoqy@sjtu.edu.cn

目的 研究深度学习模型在预测基于胸部 CT 的分化型甲状腺癌(DTC)肺转移病灶是否具有^{131}I 摄取功能的诊断效能。**方法** 共纳入 375 例首次接受^{131}I 治疗的 DTC 肺转移患者,其中 275 例为回顾性数据,用于预测模型训练和内部验证,另 100 例为前瞻性数据,用于模型外部验证。所有胸部 CT 影像数据均在 PACS 服务器上进行审查,以首次^{131}I 治疗后扫描结果为"金标准",训练 1 个基于 ResNet 算法的模型来实现 DTC 肺转移是否具有^{131}I 摄取功能的分类,最后综合患者高置信度检出的所有结节的分类置信度分布,以判断肺转移灶的^{131}I 摄取功能。**结果** 275 例回顾性数据中,123 例具有^{131}I 摄取功能,152 例不具有^{131}I 摄取功能,用于分类预测模型训练及内部验证;100 例前瞻性数据中,50 例具有^{131}I 摄取功能,50 例不具有^{131}I 摄取功能,用于模型外部验证。该分类预测模型判断 DTC 肺转移是否具有^{131}I 摄取功能的准确性为 80.3%,灵敏度为 65.7%,特异性为 82.6%。**结论** 深度学习模型在基于胸部 CT 预测 DTC 肺转移病灶是否具有^{131}I 摄取功能方面具有良好价值,对 DTC 肺转移的^{131}I 治疗具有很重要的临床指导价值。

【0089】中低危分化型甲状腺癌低剂量和高剂量^{131}I 清甲后临床结局:单中心前瞻性随机对照临床研究 董萍(四川大学华西医院核医学科) 瞿源 杨柳 肖柳 黄蕤 李林
通信作者:李林,Email: lilinhuaxi@sina.com

目的 分析中低危分化型甲状腺癌(DTC)低剂量(1.1GBq)和高剂量(3.7GBq)^{131}I 清甲后临床结局及其影响因素。**方法** 2014 年 10 月至 2018 年 7 月前瞻性纳入于本院行首次^{131}I 清甲的中低危 DTC 患者,年龄≥18 岁,已行甲状腺全切和(或)淋巴结清扫术,术后病理证实为 DTC,T_1N_{0-1}和 T_2N_0,无远处转移。随机分为 1.1GBq 和 3.7GBq 2 组进行清甲(2 组清甲成功率均为 87%)。随访终点为 2021 年 2 月,通过检测 Tg、TgAb 及颈部超声评估临床结局。通过单因素分析探究患者(年龄、性别)及疾病(肿瘤大小、淋巴结转移情况、^{131}I 清甲剂量、清甲时刺激性 Tg 水平、清甲是否成功等)特征与临床结局的相关性。**结果** 共纳入 506 例患者(1.1GBq,*n* = 251;3.7GBq,*n* = 255),中位随访 4.5 年(范围:1.6~6.3 年),499 例(98.6%)患者反应良好,1 例结构不完全反应(淋巴结转移;3.7GBq,*n* = 1),5 例生化不完全反应(阳性 TgAb 增幅≥20%,1.1GBq,*n* = 2;Tg 增加且≥1ng/ml,3.7GBq,*n* = 2;TgAb 转阳且增幅≥20%,3.7GBq,*n* = 1),1 例反应不确定(阳性 TgAb 增幅<20%,3.7GBq,*n* = 1)。不完全反应与清甲时刺激 Tg≥10ng/ml(*P* = 0.003)和清甲不成功(*P* = 0.008)密切相关。**结论** 低剂量(1.1GBq)或高剂量(3.7GBq)^{131}I 清甲对中低危分化型甲状腺癌患者临床结局无影响。

【0090】甲状腺癌术后患者外周血调节性 T 细胞绝对减少且碘治疗后免疫功能下降 师志勇(山西医科大学第一医院核医学科) 张升校 李彩红 樊迪 程哲浩 薛妍 武志芳 李晓峰 李思进 刘海燕
通信作者:刘海燕,Email:liuhaiyan-1203@126.com

目的 探讨外周血淋巴细胞亚群在甲状腺癌发病机制中的作用及放射性碘(RAI)治疗对其的影响。**方法** 共 47 例 DTC 术后患者和 60 例年龄性别匹配的健康对照(HCS)受试者被纳入研究。采用改良的流式细胞仪检测所有受试者外周血淋巴细胞亚群水平。DTC 术后患者 RAI 治疗前、后免疫状况与对照组比较采用两独立样本 t 检验。RAI 治疗前、后免疫状况比较采用配对 t 检验。**结果** 与对照组相比,DTC 术后患者外周血 T、B、CD4+T、CD8+T、NK 细胞的绝对计数与百分比均无明显变化($P>0.05$),而 RAI 治疗显著降低细胞水平(绝对计数及百分比)。相比于对照组,DTC 术后患者外周血 Th1、Th2 细胞占 CD4+T 细胞比例差异无统计学意义,Th17 细胞显著增加(1.17 ± 0.07;$t=-2.29$,$P<0.05$),Tregs 减少(4.73 ± 0.18;$t=3.834$,$P<0.001$)。RAI 治疗未对其外周血 Th1、Th2、Th17 及 Tregs 百分比产生影响($P>0.05$)。改进的流式细胞术分析显示, DTC 术后患者外周血 Th17 细胞绝对计数未见改变(8.1 ± 0.59;$t=-1.387$,$P>0.05$),Treg 绝对计数减少(32.16 ± 1.52;$t=3.305$,$P<0.01$)。RAI 治疗显著减低 DTC 患者外周血 Th1、Th2、Th17 及 Tregs 绝对计数($P<0.05$)。此外,相比于对照组,患者 RAI 治疗前后外周血其他淋巴细胞亚群与 Tregs 比值均明显改变($P<0.05$)。通过对 DTC 术后患者 RAI 治疗前外周血淋巴细胞亚群与 RAI 治疗后 1 个月 Tg 水平相关性分析发现,B 细胞绝对计数、Th17 细胞百分比及绝对计数与 Tg 相关($P<0.05$)。相比于无淋巴结转移组,淋巴转移组外周血 Th1 细胞绝对计数增加(150.44 ± 11.25;$t=-2.113$,$P<0.05$),而 Tregs 百分比(%)下降(3.94 ± 0.09;$t=2.164$,$P<0.05$)。**结论** DTC 术后患者外周血 Tregs 减少及其他淋巴细胞亚群与 Tregs 比值升高。尽管 Th17 细胞频率增加,但绝对计数较健康对照组无明显改变。研究证明 DTC 术后患者 RAI 治疗后,外周免疫系统发生一定程度的功能减低;B 细胞绝对计数、Th17 细胞百分比及绝对计数与 Tg 具有相关性。淋巴转移的 DTC 患者外周血免疫功能受抑,进一步表明了外周血免疫与肿瘤转移间的相关性。上述结果提示,外周免疫功能或能够进一步预测 DTC 患者预后情况,并成为 DTC 术后患者的辅助治疗手段。

【0091】GDF15、LCN2、KCNN4 和 SH3BGRL3 的表达与甲状腺乳头状癌放射性碘治疗的相关性研究 陈肖敏(华中科技大学同济医学院附属协和医院) 高再荣
通信作者:高再荣,Email:gaobonn@163.com

目的 在前期研究基础上,拟更加明确 GDF15、LCN2、KCNN4 和 SH3BGRL3 在甲状腺乳头状癌(PTC)发生和发展中的作用,及其对患者预后的影响;同时探索这 4 个关键基因与 NIS 和 TSHR 间的联系,以明确其是否可能成为 PTC 患者进行靶向治疗的关键基因。**方法** 使用来自 UALCAN、GEPIA、Kaplan-Meier Plotter 和 TIMER 等数据库的数据对甲状腺癌患者中 GDF15、LCN2、KCNN4 和 SH3BGRL3 4 个基因进行生物信息学分析,并探究其与 NIS 和 TSHR 等间的关系;利用 Drugbank 数据进行了 4 个关键基因靶向治疗相关药物的筛选。**结果** GDF15、LCN2、KCNN4 和 SH3BGRL3 的表达量与 NIS、TSHR 间呈负相关。再次印证前期结果:UALCAN 检测示,在 PTC 中 GDF15、LCN2、KCNN4 和 SH3BGRL3 表达量明显高于正常细胞组($P<0.05$)。不同 PTC 亚型与正常组细胞相比,GDF15、LCN2、KCNN4 和 SH3BGRL3 表达量亦均增高。通过 UALCAN、TIMER、GEPIA 和 Kaplan-Meier Plotter 数据库发现,4 个关键基因与甲状腺癌患者生存期无明显相关关系,不能够作为预后判断指标。通过 Drugbank 数据发现了针对 LCN2 的 6 种药物,即壬酸甲酯、2,3-二羟基苯甲酸、羧霉素 S、2,3-二羟基苯甲酰丝氨酸、羧霉素 T 及 Trencam-3,2-Hopo,目前正在实验阶段。对于 KCNN4,发现 6 种药物,即氟烷、克霉唑、奎宁、普鲁卡因、曲美布汀和咪康唑,此 6 种药物已获得 FDA 批准。**结论** GDF15、LCN2、KCNN4 和 SH3BGRL3 的表达与 NIS 和 TSHR 呈负相关,表明这 4 个关键基因的高表达可能在抑制 NIS 和 TSHR 的表达中起着重要作用。

【0092】分化型甲状腺癌患者中淋巴结转移病灶最大径的临床意义及其对^{131}I 治疗的影响 解家豪(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟
通信作者:欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

目的 探讨分化型甲状腺癌(DTC)患者淋巴结转移病灶最大径与^{131}I 治疗效果的关系,并分析 DTC 患者淋巴结转移病灶最大径与肿瘤侵袭性的关系。**方法** 回顾性分析 2014 年 1 月至 2016 年 12 月首次行^{131}I 治疗的 DTC 患者。根据颈部淋巴转移结病灶最大径将患者分为 4 组(组 1:淋巴结转移病灶最大径小于 0.2cm;组 2:淋巴结转移病灶最大径≥0.2cm 且<0.5cm;组 3:淋巴结转移病灶最大径≥0.5cm 且≤1cm;组 4:淋巴结转移病灶最大径>1cm),分析^{131}I 疗效。采用 2015 年 ATA 指南评价^{131}I 治疗效果。确定淋巴结最大转移灶大小对^{131}I 疗效影响的临界值;使用 logistics 回归分析确定淋巴结病理特征对^{131}I 治疗效果的影响。**结果** 纳入 2016 年的 223 例无结构性病灶的 DTC 术后患者,其中首诊发现远处转移排除 27 例,资料不全者或随访时间不够排除 5 例,存在结构性病灶排除 33 例。将纳入研究的患者分为 4 组:组 1 76 例,组 2 73 例,组 3 36 例,组 4 38 例。各组间性别、BMI、肿瘤原发灶 BRAF 阳性、淋巴结清扫数目、淋巴结阳性数目、淋巴结外侵及淋巴相互融合等临床病理特征间差异有统计学意义。4 组患者间的疗效差异无统计学意义($P=0.088$)。进一步探索淋巴结病灶最大径对疗效的影响显示,转移淋巴结病灶最大径 0.411cm 为临界值($P=0.040$)。**结论** DTC 患者中,颈部淋巴结转移病灶最大径小于 0.411cm

时,碘治疗具有良好疗效;淋巴结转移灶越大,淋巴结转移灶侵袭性越强。

【0093】^{131}I 辅助治疗对中危分化型甲状腺癌的预后影响

齐志兵(四川大学华西医院核医学科,九江市第一人民医院核医学科)　黄蕤

通信作者:黄蕤,Email:huangrui1977@163.com

目的　对术后抑制状态下 Tg<1ng/ml 的中危分化型甲状腺癌(DTC)接受^{131}I 治疗及未接受^{131}I 治疗的患者进行回顾性分析,比较 2 组间复发的差别,确定可以不行^{131}I 治疗的中危患者人群。**方法**　回顾性分析 2009 年 1 月至 2016 年 12 月于四川大学华西医院接受甲状腺全切或次全切术,术后病理证实的 DTC 患者,按照 2015 版 ATA 指南进行危险度分层,选择其中的中危患者,并进一步筛选出术后 1 个月以上 TSH 抑制状态下 Tg<1ng/ml(TgAb<40U/ml)的 PTC 患者 1094 例,其中 922(84.3%)例接受^{131}I 治疗,比较 2 组患者的临床结局。**结果**　共纳入中危 PTC 患者 1094 例,未行^{131}I 治疗组共纳入 172 例,其中男性 56 例,女性 116 例,年龄(43.9±13.0)岁;^{131}I 治疗组共纳入 922 例患者,其中男性 302 例,女性 620 例,年龄(41.2±11.1)岁。相较于^{131}I 治疗组,未行^{131}I 治疗组患者年龄更大、只接受中央区淋巴结清扫的患者更多、单灶更常见、无淋巴结转移的患者更多、淋巴结转移比例小于 1/2 者更常见、未在镜下发现肿瘤侵犯周围组织的更常见(均 $P<0.05$)。所有患者中位随访 65 个月,未行^{131}I 治疗组中位随访时间明显短于^{131}I 治疗组(42 与 67 个月)。共随访到 27(2.5%)例出现复发,其中^{131}I 治疗组 17 例。单因素分析显示,^{131}I 治疗、淋巴结转移位置、转移比例、肿瘤病灶多灶及肿瘤病灶大小与无复发生存率(RFS)相关(均 $P<0.05$)。使用 Cox 比例风险模型调整临床病理特征后,^{131}I 治疗仍是中危 PTC 患者 RFS 的独立影响因素($HR=0.03$,95% CI:0.01~0.09,$P<0.001$)。**结论**　是否实施碘治疗应以"个体化"为基础,最终决定也会受到患者意愿的影响。本次研究发现,碘治疗有助于减少中危 PTC 患者复发,但回顾性研究存在选择偏倚,随访时间较短,复发比例很低,需开展前瞻性研究证实。

【0094】巨大甲状腺肿伴甲亢^{131}I 早期治疗效果分析　刘少正(南昌大学第一附属医院)　张青

通信作者:张青,Email:hhh3357@sina.com

目的　分析巨大甲状腺肿伴甲亢患者^{131}I 治疗效果及其影响因素,为该病临床治疗方案的选择提供参考。**方法**　回顾性分析 2020 年 1 月至 2021 年 1 月就诊并首次使用^{131}I 治疗的巨大甲状腺肿伴甲亢患者 28 例,男 9 例、女 19 例,年龄(31±8.3)岁。收集患者^{131}I 治疗前及本次集中随访的临床资料。其中,格雷夫斯甲亢 20 例,桥本甲亢 8 例,平均每克甲状腺组织给予^{131}I 剂量为 130~150μCi/g,平均^{131}I 治疗总剂量为 40~100mCi。患者疗效判定分为完全缓解(甲状腺功能正常及甲减)、部分缓解(需再次^{131}I 治疗)、无效。采用 logistic 回归分析影响疗效的因素。**结果**　患者平均随访 0.5 年。24 例症状、体症完全缓解,其中 18 例转为甲减状态,每日口服左甲状腺素钠治疗;4 例治疗后甲状腺激素有所减低,甲状腺体积有所缩小,再行^{131}I 治疗;无效患者 0。完全缓解率 85.7%,部分缓解率 14.3%,甲减率 64.3%,无效率 0;总临床治愈率(包括完全缓解及甲减)85.7%,有效率 100%。分析患者甲状腺体积示,治疗后甲状腺体积缩小率 85%,为(66.4±17.9)%。Logistic 回归分析示,病程、甲状腺质量、TRAb 水平、TgAb 水平、TMAb、每克甲状腺组织给予的^{131}I 剂量与^{131}I 治疗后疗效相关,其中甲状腺质量和每克甲状腺组织给予的^{131}I 剂量相关性最高。对于巨大甲状腺肿伴甲亢并发合并症的患者,^{131}I 治疗同时给予对症支持治疗,随着甲亢症状好转及治愈,均未出现合并症继续恶化情况。**结论**　巨大甲状腺肿伴甲亢具有合并症的患者总临床治愈率(包括完全缓解及甲减)为 85.7%,有效率为 100%。甲状腺质量及每克甲状腺组织给予的^{131}I 剂量为^{131}I 治疗效果的独立影响因素。^{131}I 治疗近期不良反应发生率低,临床治愈率高,可作为巨大甲状腺肿伴甲亢治疗的选择之一。

【0095】皮肤瘢痕手术后联合^{32}P 敷贴治疗及临床效果评价　黄诚刚(湖北省孝感市中心医院)　方木平　周婷　宓萍　苏莉

通信作者:苏莉,Email:suli945@163.com

目的　探讨皮肤瘢痕手术后联合^{32}P 敷贴治疗的方法学选择和临床效果评价以及^{32}P 敷贴治疗质量控制的重要性。**方法**　(1)纳入 2019 年 6 月至 2021 年 5 月间行皮肤瘢痕手术切除的患者 102 例(男 39 例,女 63 例,年龄 15~48 岁,平均 29.3 岁),共计 146 块瘢痕。按术前瘢痕厚度分为≤2mm 55 块和>2mm 91 块;按面积大小分≤2cm^2 41 块和>2cm^2 105 块;按部位分为有明显张力的部位 87 块和无明显张力的部位 59 块。按术前瘢痕有无痛痒症状分为有症状 98 块和无症状 48 块。(2)^{32}P 敷贴治疗。敷贴药片实时制作,药片放射性比活度为每 cm^2 新华滤纸平铺 25μCi ^{32}P 溶液,敷贴时间为手术拆线后 2~3d 开始敷贴 60h。必要时进行第 2 或第 3 疗程治疗。(3)敷贴治疗后 2 个月进行疗效评估。是否能 1 次治疗痊愈,是否有不良反应(放射性炎性反应、脱色、破溃、感染等)。评分方法:1 次痊愈+20 分,有效但需再次治疗+10 分,无效 0 分;无不良反应 0 分,放射性炎性反应-2、脱色-2、破溃-5 分、感染-10 分,其他酌情扣分。平均积分≥15 分为优;15 分>平均积分≥14 为良,平均积分≥10 为有效。**结果**　术前瘢痕厚度分≤2mm 的积分(15.2±2.19)分;术前瘢痕厚度分>2mm 的积分(14.7±3.30)分,两者比较差异无统计学意义($P=0.32$)。敷贴面积≤2cm^2 41 块的积分(17.12±1.91)分,>2cm^2 105 块的积分(14.02±2.31)分,差异有统计学意义($P<0.01$)。有明显张力的部位积分(14.49±2.03)分,无明显张力部位积分(15.48±1.97)分,差异有统计学意义($P=0.0049$)。术前瘢痕有痛痒症状积分(14.52±3.17)分,术前瘢痕无痛痒症状积分(15.64±2.67)分,差异

有统计学意义($P=0.0298$)。**结论** 该研究在瘢痕手术切除后保持^{32}P 所致照射剂量率相同的情况下,利用积分法分析治疗效果。皮肤瘢痕手术后联合^{32}P 敷贴治疗有效率 100%。术前瘢痕厚度≤2mm、敷贴面积≤2cm^2、无明显张力部位瘢痕及术前无痛痒症状瘢痕手术切除后效果更好。

【0096】放射性^{125}I 粒子治疗Ⅲ、Ⅳ期非小细胞肺癌的临床疗效及剂量学验证 纪立秋(北部战区总医院核医学科) 郝珊瑚 张文文 张国旭
通信作者:张国旭,Email:zhangguoxu502@sina.com

目的 探讨应用 CT 引导下放射性^{125}I 粒子治疗Ⅲ、Ⅳ期非小细胞肺癌(NSCLC)的临床疗效,评估其安全性;从剂量学层面验证计算机三维治疗计划系统(TPS)在辅助^{125}I 粒子植入以治疗 NSCLC 中的精确性。**方法** 选择 2017 年 1 月至 2020 年 1 月本院收治的 45 例Ⅲ、Ⅳ期 NSCLC 患者,评估放射性^{125}I 粒子治疗的临床疗效。45 例患者均行 TPS 术前计划及术后验证,包括手术前后靶区体积和 90%、100%大体肿瘤靶区(GTV)接受的剂量(D_{90}、D_{100})及接受 100%、150%的处方剂量的靶区体积百分比(V_{100}、V_{150})、mPD 等剂量学参数,并于术后 2、4 和 6 个月复查 CT,术后即刻剂量验证靶区 D_{90}、D_{100}、mPD、V_{90}、V_{100}、V_{150}等剂量学参数与术前、术中吻合度。**结果** 45 例患者放射性^{125}I 粒子治疗 NSCLC 的近期局部有效率为 73.33%(33/45),其中Ⅲa 期患者有效率为 13/17,Ⅲb 期患者有效率为 10/13,Ⅳ期患者有效率为 10/15。术前计划、术后验证 D_{90}、D_{100}、mPD、V_{90}、V_{100}、V_{150}等剂量学参数吻合度较好,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。19 例发生少量气胸,8 例出现穿刺部位出血,5 例发生术后咳痰带血,3 例发生皮下气肿,未出现粒子移出及严重的心、肝、肾功能损害。**结论** ^{125}I 粒子植入治疗Ⅲ、Ⅳ期 NSCLC 临床疗效确切,参照 TPS 术前计划行^{125}I 粒子植入治疗可达到预期的剂量分布,对Ⅲ、Ⅳ期 NSCLC 放射性^{125}I 粒子治疗的规范化具有一定的临床指导价值。

【0097】^{125}I 粒子植入治疗难治性甲状腺癌的疗效分析 万琴(江西省肿瘤医院核医学科) 柯梦梦 陈志军
通信作者:陈志军,Email:zhijunchen361@163.com

目的 探讨^{125}I 粒子植入治疗难治性甲状腺癌的临床价值。**方法** 收集本院自 2014 年 5 月至 2020 年 12 月难治性甲状腺癌患者 49 例 78 个病灶,其中局部复发 6 例、颈部及纵隔淋巴结转移 22 例 29 个病灶、骨转移 13 例 31 个病灶、肺转移 7 例 11 个病灶、肾上腺转移 1 例。经 CT 或 B 超引导按 TPS 植入粒子,治疗后第 1、3、5 个月复查,肿瘤大小、血常规、甲状腺功能(含 Tg 及 TgAb)等,按 RECIST 1.1 标准进行疗效评估。分析血清 Tg 及 TgAb、疼痛评分变化情况。**结果** ^{125}I 粒子植入治疗后随访第 1、3、5 个月 CT 测量肿瘤病灶大小结果示:术后 1 个月 CR、PR、SD、PD 分别为 0、15、63、0,分别占比 0%、19.23%、80.77%、0%;术后 3 个月 CR、PR、SD、PD 分别为 8、29、36、5,分别占比 10.26%、37.18%、46.15%、6.41%;术后 5 个月 CR、PR、SD、PD 分别为 14、38、20、6,分别占比 17.95%、48.72%、25.64%、7.69%。治疗后第 1、3、5 个月有效率分别为 19.23%、47.44%、66.67%。^{125}I 粒子植入术前 Tg 值为 729.10(93.46,3690.00)ng/ml,术后 1、3、5 个月 Tg 值分别为 682.85(47.73,3335.25)ng/ml、433.55(29.20,3562.50)ng/ml、321.50(35.58,3445.50)ng/ml。与术前比较,术后第 1 个月与其差异无统计学意义($P>0.05$)、术后第 3、5 个月与其差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。^{125}I 粒子植入前及治疗后 5 个月患者疼痛评分分别为 1.5(1.0,4.0)、0.0(0.0,2.0),粒子治疗前后患者疼痛评分差异有统计学意义($P<0.01$)。**结论** ^{125}I 粒子植入治疗难治性甲状腺局部控制效果好、血清 Tg 明显下降、生存质量明显改善,可大力推广。

【0098】镭 223 治疗去势抵抗性前列腺癌骨转移:一项开放标签、单臂 III 期临床研究 周翔(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 閤谦 刘建军
通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 二氯化镭(^{223}Ra)是治疗去势抵抗前列腺癌(mCRPC)骨转移的发射 α 粒子的亲骨性放射性药物。ALSYMPCA 试验报道镭 223 治疗前列腺癌骨转移可以缓解患者骨痛、减少症状性骨骼事件,还可提高总生存率。通过开放标签、单臂 III 期临床研究评估镭 223 治疗对患者疼痛缓解、生存时间、安全和健康相关的临床和生化因素的影响。**方法** 分析本中心 2015 年至 2016 年行镭 223 治疗的 18 例前列腺癌骨转移患者。年龄(70.7±9.1)岁,BMI(23.9±2.8)kg/m^2。骨显像 EOD 评分≥2 分,初始疼痛评分≥2 分。治疗前中位 PSA 43.25(IQR 22.73~258.25)ng/ml,治疗前 AKP(238.39±193.44)U/L。镭 223 治疗单次使用剂量 50kBq/kg,每 4 周 1 次,最多治疗 6 次。记录每例患者疗程数、治疗过程中减轻疼痛、血常规、碱性磷酸酶(ALP)和前列腺特异抗原(PSA)反应、评估骨显像及总生存时间(OS)。**结果** 镭 223 治疗周期为(4.82±1.65)(2~6),其中 11 例完成 6 周期治疗。治疗后中位 PSA 270.0(41.55~518.52)ng/ml,PSA 下降比例 6/18。治疗后 ALP(183.35±154.04)U/L,ALP 下降比例 13/18。81.8%的患者疼痛评分下降,疼痛缓解程度与 PSA 下降无明显相关性,但 ALP 呈持续性下降的患者骨痛缓解效果更好。镭 223 治疗结束后,仅 2 例骨显像 EOD 评分下降,中位 OS 为 13.7 个月,其中 1 例骨转移患者完成 6 疗程后 5 年仍存活。治疗过程中有 7 例发生 CTCAE 分级 3 级以上不良事件,其中 4 次为贫血,骨相关事件 1 次。治疗 6 疗程结束后的长期随访表明,镭 223 耐受性好,没有新的骨髓抑制发生或其他安全问题。**结论** 镭 223 治疗后多数患者碱性磷酸酶下降和骨痛缓解。患者对镭 223 治疗总体耐受性良好,不良事件以贫血为主,长期随访无新发骨髓抑制发生。

【0099】^{177}Lu-DOTA-JR11 与 Fluzoparib 联用治疗神经

内分泌化前列腺癌的初步探讨 邱樊(南京医科大学附属南京医院核医学科) 付晶晶 宋结平 王峰
通信作者:王峰,Email: fengwangcn@ hotmail.com

目的 神经内分泌化前列腺癌具有较高的致死率,目前临床上尚未有较好的治疗方案。探讨^{177}Lu-DOTA-JR11 与 Fluzoparib 联合使用对神经内分泌化前列腺癌的治疗效果及机制。**方法** 应用 Western blot 对前列腺癌细胞株 DU145 中神经内分泌化标志嗜铬粒蛋白 A(CgA)、促泌素(SCGN)、突触素(Syn)及 SSTR2 的表达情况进行研究。DU145 细胞经一系列浓度梯度的^{177}Lu-DOTA-JR11、Fluzoparib 及^{177}Lu-DOTA-JR11+Fluzoparib 处理后,采用 CCK-8 分析细胞增殖情况、流式细胞术分析细胞凋亡情况、克隆形成实验研究细胞克隆形成能力、透射电镜及 Western blot 研究^{177}Lu-DOTA-JR11、Fluzoparib 及^{177}Lu-DOTA-JR11+Fluzoparib 治疗神经内分泌化前列腺癌的可能机制。**结果** CgA、SCGN、突触素蛋白及 SSTR2 在 DU145 细胞中均有表达。当^{177}Lu-DOTA-JR11 浓度为 0.1~70μCi 时,随着浓度升高,上述细胞生长抑制越明显,当浓度为 70μCi 时,DU145 细胞生长抑制率约为 37.50%。然而,^{177}Lu-DOTA-JR11 未能诱导明显的细胞凋亡,当^{177}Lu-DOTA-JR11 浓度为 350μCi 时,凋亡细胞比例仅为 19.74%。当 Fluzoparib 浓度为 3~25μM 时,随着浓度的增加,DU145 细胞生长明显受抑;同时,凋亡细胞比例也随浓度增加而增加,当浓度为 12μM 时,凋亡细胞比例为 31.60%。当^{177}Lu-DOTA-JR11 与 Fluzoparib 联合使用时,细胞生长抑制、凋亡、克隆形成均比^{177}Lu-DOTA-JR11、Fluzoparib 单独使用时效果更好。Western blot 结果显示,^{177}Lu-DOTA-JR11 将 Du145 细胞周期阻滞在 G2M 期,γH2A 增加;Fluzoparib 处理 DU145 细胞后 RAD51 减少;^{177}Lu-DOTA-JR11 与 Fluzoparib 联合使用时,cleaved-Caspase3、cleaved-PARP 增加。**结论** DU145 可作为一种神经内分泌前列腺癌细胞模型,同时^{177}Lu-DOTA-JR11 对其有一定效果。^{177}Lu-DOTA-JR11 与 Fluzoparib 联合使用治疗神经内分泌前列腺癌的机制可能为^{177}Lu-DOTA-JR11 引起 DNA 双链断裂,而 Fluzoparib 抑制同源重组,因此联用时增强了抗肿瘤效果。^{177}Lu-DOTA-JR11 与 Fluzoparib 联合使用为神经内分泌化前列腺癌的治疗提供了新的方法。

【0100】^{68}Ga-P16-093 和^{68}Ga-PSMA-617 PET/CT 对复发性前列腺癌诊断价值的比较 王国昌(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院核医学科,疑难重症及罕见病国家重点实验室,核医学分子靶向诊断与治疗北京市重点实验室) 洪海燕 臧洁 刘清杏 蒋媛媛 范欣荣 朱霖 孔繁渊 朱朝晖
通信作者:朱朝晖,Email:13611093752@ 163. com

目的 使用一种新型 PSMA 靶向放射性示踪剂^{68}Ga-P16-093,通过 60min 全身动态 PET/CT 显像,评估其在复发性前列腺癌患者中的器官生理性分布和肿瘤病灶检出效能,并与目前广泛应用的另一种 PSMA 靶向放射性药物^{68}Ga-PSMA-617 进行头对头比较研究。**方法** 本研究经伦理委员会审批,共纳入 20 例复发性前列腺癌患者,所有患者均签署书面知情同意。患者于相邻的 2d 随机进行^{68}Ga-PSMA-617 和^{68}Ga-P16-093 动态 PET/CT 检查,每人接受 4~5mCi 的放射性药物注射,动态 PET/CT 采集时间点分别为注射后 4、7、10、13、16、20、30、45、60min。分别测量各个时间点正常器官(腮腺、心血池、肝脏、脾脏、肾脏、膀胱)SUV_{mean}、肿瘤病灶SUV_{max},并计算靶本比,对 2 种药物进行配对比较。**结果** ^{68}Ga-P16-093 在肿瘤病灶中的放射性摄取始终高于^{68}Ga-PSMA-617[4min:SUV_{max}(7.88±5.26)与(6.01±3.88),$P<0.001$;60min:SUV_{max}(18.85±14.02)与(14.27±11.59),$P<0.001$]。^{68}Ga-P16-093PET/CT 的病灶检出效能高于^{68}Ga-PSMA-617 PET/CT(366 与 321,$P=0.009$)。^{68}Ga-P16-093 的血液清除率明显快于^{68}Ga-PSMA-617[4min:SUV_{mean}(5.12±1.16)与(6.14±0.98),$P<0.001$],^{68}Ga-P16-093 在 20min 时的肿瘤-血池比值就已高于^{68}Ga-PSMA-617 在 60min 时的肿瘤-血池比值[(7.43±5.85)与(5.39±3.37),$P=0.002$]。而且,^{68}Ga-P16-093 在膀胱的放射性积聚也低于^{68}Ga-PSMA-617[60min:SUV_{mean}(31.33±27.47)与(48.74±34.01),$P=0.042$]。在腮腺、肝脏、脾脏和肾脏,^{68}Ga-P16-093 则表现出更高的生理性分布。**结论** 相比于^{68}Ga-PSMA-617,^{68}Ga-P16-093 优势明显,后者有更高的肿瘤放射性摄取及病灶检出效能,同时血液药物清除率更快,膀胱放射性积聚更低,这些都有利于更准确地检出病灶。由于^{68}Ga-P16-093 的肿瘤-血池比值更高,在 PET/CT 显像过程中允许更灵活的图像采集时间窗。

【0101】^{89}Zr-DFO-Infliximab 的合成及小鼠结肠炎模型 TNF-α 水平的评估 徐宇平(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 严格 王辛宇 潘栋辉 王立振 严骏杰 杨敏
通信作者:杨敏,Email:yangmin@ jsinm. org

目的 肿瘤坏死因子(TNF-α)在炎性肠病的免疫发病机制中起着关键作用,TNF-α 在炎性肠病中通过参与肠道炎性反应的黏膜浸润,诱导结肠上皮细胞过度凋亡,促使中性粒细胞大量聚集,诱导黏膜固有层发生炎性反应。使用^{89}Zr 标记 TNF-α 抑制剂英夫利昔单抗(INF),并评价其在肠炎小鼠体内无创监测 TNF-α 表达的能力。**方法** 将去铁胺(DFO)与 INF 耦联后,^{89}Zr 标记 DFO-INF,测定其标记率、放化纯及稳定性;观察^{89}Zr-DFO-INF 在正常小鼠体内的生物分布;采用硫酸葡聚糖钠(DSS)诱导小鼠溃疡性结肠炎模型,使用免疫组织化学验证结肠炎小鼠体内 TNF-α 水平的表达;在不同时间点对肠炎小鼠进行^{89}Zr-DFO-INF PET 显像,并对肠道特定感兴趣区进行量化分析;显像结果通过离体生物分布进行验证。采用两独立样本 t 检验分析数据。**结果** ^{89}Zr-DFO-INF 标记产率>99%,放化纯>99%,具有体内外稳定性。正常小鼠体内生物分布表明,^{89}Zr-DFO-INF 主要经过肝脏排泄,在脾脏中有较高摄取,注射探针后 6h 脾脏放射性摄取值

达(9.03±1.3)%ID/g。抗 TNF-α 免疫组织化证实,结肠炎小鼠结肠中 TNF-α 的表达增加。肠炎小鼠的 PET 显像和离体生物分布显示,^{89}Zr-DFO-INF 在结肠炎性反应部位放射性摄取高,滞留时间长,加入阻断剂后各时间点的结肠摄取均降低。**结论** ^{89}Zr-DFO-INF 标记效率高,且具有良好的生物学性能和稳定性;^{89}Zr-DFO-INF 与肠道炎性病灶中的 TNF-α 特异性结合,可以用于监测活体炎性肠病 TNF-α 水平的表达。

【0102】新型 P2X7 受体显像剂^{18}F-FTTM 在动脉粥样硬化不稳定斑块显像中的应用 付哲荃(复旦大学附属中山医院核医学科) 林卿玉 石洪成 程登峰
通信作者:程登峰, Email: cheng.dengfeng@zshospital.sh.cn

目的 炎性反应是驱动动脉粥样硬化斑块进展的重要因素。P2X7 受体作为调节炎性反应的关键靶点,在动脉粥样硬化斑块中巨噬细胞上高表达。设计和评价一种^{18}F 标记的靶向 P2X7 受体的新型 PET 显像剂,并探讨其在动脉粥样硬化不稳定斑块显像中的应用价值。**方法** 以 pre-FTTM 为标记前体,通过芳基锡化物和三氟甲基铜偶联氧化反应合成得到^{18}F-FTTM。检测^{18}F-FTTM 的放化纯、体外稳定性、与高表达 P2X7 受体的 RAW246.7 巨噬细胞的亲和力,以及正常小鼠体内血液药代动力学特点。通过高脂饲料喂养 APOE$^{-/-}$小鼠来构建动脉粥样硬化斑块模型,普通饲料喂养 C57BL/6J 小鼠来构建年龄匹配的对照组。分别在喂养小鼠后 10、20 和 30 周后,用^{18}F-FTTM 和^{18}F-FDG PET/CT 对模型组和对照组小鼠进行扫描。图像重建后,对小鼠主动脉感兴趣区进行勾画测量。显像结束后,取小鼠血液行血清相关指标检测,取主动脉进行油红 O、HE 及免疫荧光染色验证显像结果。**结果** ^{18}F-FTTM 的放化纯、放化产率和比活度分别为 100%、5%~10%、269~320MBq/nmol(n=8)。^{18}F-FTTM 在生理盐水和 0.1%胎牛血清中均表现出较好的稳定性,血液清除速率快[$t_{1/2\alpha}$=(2.93±0.87) min, $t_{1/2\beta}$=(19.96±2.52) min],对 RAW264.7 细胞具有较好的亲和力。小鼠血清指标检测结果显示,随着高脂喂养时间的延长,小鼠体内血液学生化指标升高,炎性因子释放增多。显像结果示,^{18}F-FTTM 在模型鼠中主动脉的高摄取区域与油红 O 染色结果一致,且随着高脂喂养时间的延长,主动脉动脉粥样斑块对显像剂的摄取逐渐增加,范围也更广。P2X7 受体与 CD68 共表达于动脉粥样斑块中巨噬细胞表面。**结论** 设计并成功合成了一种^{18}F 标记的靶向 P2X7 受体的 PET 显像剂^{18}F-FTTM,体内外生物评价结果表明其具有与激活的巨噬细胞特异性结合的能力,具有识别动脉粥样斑块的潜力,可作为监测不稳定斑块的显像工具。

【0103】新型糖尿病/胰岛素瘤 PET 显像剂:^{68}Ga-HBED-CC-exendin-4 李林璘(北京师范大学化学学院,放射性药物化学教育部重点实验室) 赵睿玥 洪海燕 李广文 张岩 查智豪 朱进霞 乔晋萍 Hank F. Kung 朱霖
通信作者:朱霖, Email: zhulin@bnu.edu.cn

目的 设计合成一种新的 HBED-CC-艾塞那肽衍生物(HBED-CC-exendin-4),评价^{68}Ga-HBED-CC-exendin-4 作为新型糖尿病/胰岛素瘤 PET 显像剂的可能性,并与已报道的^{68}Ga-NOTA-exendin-4 进行比较。**方法** 使用 6ml 0.6N 盐酸淋洗锗镓发生器,将活度最高的 0.5ml [^{68}Ga]Ga^{3+}淋洗液加入含醋酸钠缓冲盐及 25μg 标记前体(HBED-CC-exendin-4)的药盒中(pH 值 4~5),摇匀后 50℃反应 5min,通过放射性 HPLC 测定^{68}Ga-HBED-CC-exendin-4 的标记率,研究标记物的体外稳定性。尾静脉注射^{68}Ga-HBED-CC-exendin-4 及^{68}Ga-NOTA-exendin-4(注射活度 50μCi/只)于 SD 雄性健康大鼠和糖尿病大鼠体内,分别于注射后 1、30 和 60min 将大鼠处死,测定显像剂在健康大鼠和糖尿病大鼠体内的生物分布。使用 SD 雄性健康大鼠、糖尿病大鼠和荷胰岛素瘤小鼠行 microPET/CT 显像研究。**结果** ^{68}Ga-HBED-CC-exendin-4 的标记在 50℃下 5min 内完成,产物不需纯化,放化纯>95%;在 pH 值 7.4 的 PBS 和大鼠血清中均有良好的稳定性。^{68}Ga-HBED-CC-exendin-4 在糖尿病模型大鼠胰腺中的摄取较正常大鼠明显降低[(0.96±0.19)与(0.38±0.03)%ID/g, 15min],在荷瘤小鼠的肿瘤中有高特异性摄取。与同类型显像剂^{68}Ga-NOTA-exendin-4 相比,^{68}Ga-HBED-CC-exendin-4 在胰腺的摄取达峰值时间更短[(0.96±0.19)%ID/g, 15min 与(0.38±0.03)%ID/g, 30min],且肾脏清除速率更快[(29.5±3.63)与(43.1±2.72)%ID/g, 30min]。**结论** 相较于^{68}Ga-NOTA-exendin-4 标记需要较长时间高温加热,^{68}Ga-HBED-CC-exendin-4 的制备方法简单温和、产品不经纯化即可达到高放化纯,目前已药盒化。^{68}Ga-HBED-CC-exendin-4 具有更有利于显像的体内外生物学性质,是颇具潜力的糖尿病/胰岛素瘤 PET 显像剂。

【0104】新型^{68}Ga 标记三七素类 PSMA 靶向探针的制备与评估 段小江(北京大学第一医院核医学科) 曹祯 张晓军 张锦明 杨志 范岩 杨兴
通信作者:杨兴, Email: yangxing2017@bjmu.edu.cn;范岩, Email: fanyan@bjmu.edu.cn;杨志, Email: pekyz@163.com

目的 开发新型^{68}Ga 标记三七素类 PSMA 靶向探针,并进行理化性质和体内外评估。**方法** 采用固相合成法制备配体 P151,测定其亲和性。将配体加入到含$^{68}Ga^{3+}$离子的缓冲液中,95°C 下反应 10min,使用放射性高效液相色谱测定标记率。评估^{68}Ga-P151 的体外稳定性和脂水分配系数,并进行细胞摄取实验。尾静脉注射探针 30、60 和 120min 后,处死昆明小鼠,取感兴趣器官称质量、计数、计算每克组织注射剂量活度百分比(%ID/g)。对荷 22RV1 瘤小鼠注射^{68}Ga-P151,特定时间进行 microPET 显像,并与^{68}Ga-PSMA-617 进行对比。**结果** 成功合成目标配体 P151,其 Ki 值为 0.58nM,标记率为 95%,标记产物^{68}Ga-P151 在生理盐水和

37°C 人血清白蛋白(HSA)中 2h 保持稳定。细胞实验显示,^{68}Ga-P151 能够有效被细胞摄取,可被 PSMA 抑制剂 ZJ43 抑制。正常小鼠生物分布和荷瘤小鼠 microPET 显像示,^{68}Ga-P151 在血液中被迅速清除,经肾脏排泄出体外;与^{68}Ga-PSMA-617 相比,^{68}Ga-P151 具有更高的肿瘤摄取值(SUV_{max}:0.79±0.23 与 0.54±0.05)、更高的肿瘤/肾脏比(2.04±0.65 与 1.88±0.33)和肿瘤/肌肉比(12.83±5.18 与 6.95±1.63)。**结论** ^{68}Ga-P151 制备简单、标记率高,生物分布理想,可对 PSMA 阳性肿瘤部位显像,显像效果优于^{68}Ga-PSMA-617,有望应用于前列腺癌诊断。

【0105】靶向 ACE2 病毒受体结合域探针的初步评价

李丹(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 丁缙 刘特立 王凤 孟祥溪 杨志 朱华

通信作者:朱华,Email: zhuhuananjing@163.com

目的 研究表明 ACE2 是新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的重要感染靶标,受体结合域(RBD)是从 SARS-CoV-2 病毒中提取的,能与人体中的血管紧张素转化酶 2(ACE2)结合的一种重组刺突蛋白。观察^{124}I-RBD 在哺乳动物体内的生物学分布,评价其对 ACE2 在哺乳动物体内表达的检测能力。**方法** 通过 N-Bromosuccinimide(NBS)介导的方法,^{124}I 标记 RBD,纯化后得到高质量的放射性药物^{124}I-RBD。通过改进的酶联免疫吸附测定(ELISA)方法检测^{124}I-RBD 与人 ACE2 的结合力。尾静脉注射后 0.5、2、24 和 60h 观察^{124}I-RBD 在正常 BALC/c 小鼠中的生物分布。通过转染的 ACE2 高表达的细胞 HepG2^{ACE2+}细胞进行细胞摄取实验,尾静脉注射^{124}I-RBD 后 1、4、24 和 48h,在 HepG2^{ACE2+}肿瘤模型进行小动物 PET 显像。**结果** 标记的^{124}I-RBD 通过尺寸排阻色谱法(PD-10)纯化,放化纯超过 99%(通过放射性 TLC 测试)。产物^{124}I-RBD 的比活度为 28.9GBq/nmol,在生理盐水中维持 90% 以上的放化纯超过 7d。^{124}I-RBD 与 ACE2 的结合力为 75.7nM。正常 BALC/c 小鼠的生物分布数据表明,RBD 在肾脏系统代谢,该分布基本上与 ACE2 在人体内的高表达分布一致。随着时间的延长,HepG2^{ACE2+}对^{124}I-RBD 的摄取不断增加,在 1h 时间点达最高,%ID/g 为 2.67±0.96;被 RBD 封闭后的%ID/g 为 0.87±0.20,表现出^{124}I-RBD 对 ACE2 的特异性。^{124}I-RBD 在 HepG2^{ACE2+}肿瘤模型 PET 显像结果示肿瘤部位有较高摄取。**结论** 研究证实^{124}I-RBD 可以作为 ACE2 靶向的新型分子靶向探针。放射性标记的 RBD 探测 ACE2 表达可用于哺乳动物的无创 ACE2 定位。

【0106】^{131}I 标记的美珀珠单抗在健康志愿者中的生物学分布和药代动力学研究 张明如(空军军医大学第一附属医院核医学科) 李国权 叶佳俊 杨治平 李桂玉 文爱东 陈志南 杨卫东 汪静

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 研究发现,新冠病毒 S 蛋白可识别宿主细胞上的 CD147 受体,而注射用美珀珠单抗是一种针对 CD147 靶点的人源化单抗新药,其在抑制新冠病毒入侵宿主细胞、加快患者病情转归方面展现了显著优势,有望成为新冠治疗的特效药。探究^{131}I 标记的注射用美珀珠单抗在健康志愿者中的生物学分布和药代动力学特点。**方法** 向 3 名健康志愿者注射^{131}I 标记的注射用美珀珠单抗(0.3mg/kg、0.14mCi/kg),分别于给定时间点对受试者进行全身 SPECT 显像,并于特定时间点采集受试者的血液、尿液样本行放射性检测。分别于筛选期、基线期、观察期及出组前对受试者进行安全性检查。**结果** ^{131}I 标记的注射用美珀珠单抗在受试者中总体安全性良好。除 1 名受试者出现一过性碘甲亢外,余受试者无不良反应。SPECT 全身显像示,放射性主要富集于肝脏中,心脏和脾脏次之,双肺、双肾和甲状腺中的放射性含量较低。在血液中,放射性含量在用药后 1.5h 左右达峰值,之后清除缓慢,至用药后 336h,血液中的放射性仍维持在较高水平。血样中的放射性都富集于血细胞中,而在血清和血浆中含量极少,表明^{131}I 标记的美珀珠单抗主要与血细胞结合。在尿液中,放射性浓度于给药后 16~24h 达峰值,24h 后放射性浓度逐渐降低。**结论** ^{131}I 标记的注射用美珀珠单抗在受试者中安全性良好,其 SPECT 全身显像及其在血液、尿液中的代谢特点符合典型单抗的分布及代谢特点。

【0107】^{225}Ac-PSMA-617 标记与质量控制方法的初步探索 刘楠(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室) 邢乃果 冯悦 陈跃 王力

通信作者:王力,Email:liwang_512@163.com

目的 考察不同标记方法对 α 核素治疗药物^{225}Ac-PSMA-617 的标记率及药物放化纯的影响。**方法** 考虑到 α 射线强大的电离能力可能会造成药物的辐射自分解以及 pH 值对反应的影响,设计 2 套标记方案。标记方法 1:将 0.7MBq ^{225}Ac(20μl 0.04M HCl)和 11μg PSMA-617 前体溶于 180μl 抗坏血酸钠缓冲溶液(0.1M)中,于金属浴 100℃下加热 30min。标记方法 2:将 0.7MBq ^{225}Ac(20μl 0.04 M HCl)、11 μg PSMA-617 前体与 40μl 醋酸钠缓冲液(0.5M)及 20μl 0.04 N HCl 混合,于金属浴 100℃下加热 25min。反应后,2 个分别取 1~5μl 反应液 TLC 点样,展开,放置 30min 后,测试^{225}Ac-PSMA-617 放化纯及标记率。**结果** 方法 1:反应液标记率>95%,产物放化纯 97.5%;方法 2:反应液标记率>90%,放化纯 84.0%。对于方法 2 的 TLC 质控数据,能谱仪分析显示,除了游离核素(Rf>0.9)外,产物中还有其他放射性碎片(Rf=0.7)。对比标记方法 1,可能由于抗坏血酸的加入,对降低反应产物在反应与放置过程中的辐射自分解效应明显。根据标记方法的初步比较结果进行 3.5MBq ^{225}Ac 的标记,成功获得^{225}Ac-PSMA-617 目标产物,利用含有乙醇及抗坏血酸钠的生理盐水溶液进行稀释,TLC 展开,能谱仪检测放化纯 99%。**结论** 即使核素使用量少,但 α 核

素^{225}Ac 在标记过程中，^{225}Ac-PSMA-617 本身的辐射自分解效应仍较明显，传统加热方式进行标记所需时间较长，利用抗坏血酸钠可有效降低标记过程中的分解。

【0108】^{177}Lu-FAPI46 在荷脑胶质瘤鼠体内的生物分布及 NanoSPECT/CT 显像分析 樊迪（首都医科大学附属北京天坛医院核医学科） 王凯 杨子皓 张永忠 艾林
通信作者：艾林，Email：ttnmal@126.com

目的 定量分析^{177}Lu-FAPI46 在荷 U87MG 脑胶质瘤模型鼠体内的生物分布情况；通过多时间点 NanoSPECT/CT 图像分析^{177}Lu-FAPI46 在脑胶质瘤肿瘤方面的诊疗潜力。**方法** 采用放射性核素标记得到^{177}Lu-FAPI46；将其通过尾静脉注射到荷 U87MG 脑胶质瘤模型鼠中。注射后 0.5、1、2、4h 分别测量实验动物血液、心脏、肝、脾、肺、肾、肠、胃、骨、肉、脑和肿瘤对探针的摄取。将 26.6MBq 的^{177}Lu-FAPI46 探针注射到荷 U87MG 脑胶质瘤模型鼠体内，注射后 1、2、4 和 12h 进行 NanoSPECT/CT 图像采集；取另 1 只荷 U87MG 脑胶质瘤模型鼠，共注射 26.6MBq 的^{177}Lu-FAPI46 和 500μg FAPI46，注射后 1h 行 NanoSPECT/CT 图像采集，结果作为封闭对照。**结果** 注射^{177}Lu-FAPI46 后 0.5h，荷 U87MG 脑胶质瘤模型鼠肿瘤部位对探针摄取达（19.08±5.09）%ID/g（n=4）；4h 肿瘤摄取为（13.11±4.30）%ID/g（n=4）。正常组织探针摄取较低，尤其脑部［0.5h 为（1.24±0.25）%ID/g，n=4；4h 为（0.81±0.21）%ID/g，n=4］。NanoSPECT/CT 显像结果也显示，探针在 U87MG 肿瘤部位有明显摄取；而在封闭对照的肿瘤鼠中，探针在肿瘤部位摄取不明显，表明探针具有特异性。**结论** ^{177}Lu-FAPI46 可特异性靶向脑胶质瘤，定量结果支持^{177}Lu-FAPI46 作为一种诊疗一体化的放射性靶向探针在脑胶质瘤的诊断和治疗中具有应用潜力。

【0109】PET 分子影像指导的硼中子俘获治疗研究 李纪元（北京大学化学与分子工程学院） 史亚鑫 孙琪 张紫竹 刘志博
通信作者：刘志博，Email：zbliu@pku.edu.cn

目的 利用 PET 分子影像评价诊疗一体硼携带剂的实时在体分布情况，估测肿瘤硼浓度，协助确定照射时间，帮助制定中子照射计划。**方法** 利用“一步标记法”对新型含硼酪氨酸（FBY）进行 F-18 标记。向 B16-F10 荷瘤小鼠尾静脉注射 14.8MBq 的^{18}F-FBY，30～120min 后行 PET/CT 动态显像，收集肿瘤及各重要器官摄取情况，利用电感耦合等离子体原子发射光谱仪（ICP-OES）测定肿瘤及各个器官的硼浓度。利用小鼠 PET 图像，勾画肿瘤和各器官标准摄取值（SUV）。通过尾静脉向荷瘤小鼠注射治疗剂量 FBY 后，于医院中子照射器（IHNI）处满功率照射 30min，监测小鼠肿瘤体积及体质量数据。**结果** 制备的^{18}F-FBY 放化产率 60.3%，标记后 4h 放化纯仍>98%，满足临床要求。注射后显像示，探针随时间推移在肿瘤中的摄取不断增高，在血液中的摄取不断降低，60～90min 达峰值，^{18}F-FBY 在注射后 75min 出现最高的肿瘤/正常组织比；肝脏、肌肉、大脑和骨骼摄取量很低。给药后 75min，肿瘤/肌肉、肿瘤/血液、肿瘤/脑的比例分别达 3.16±0.48、3.13±0.50 和 14.25±1.54（n=4）。基于 PET 图像 ROI 的平均肿瘤、肌肉和大脑摄取分别为（6.11±0.47）、（2.57±0.28）、（0.49±0.04）%ID/g（n=4）。肿瘤平均硼浓度为（19.59±0.47）ppm（n=4）。放射性剂量和硼含量呈线性相关（R^2=0.974）。中子照射治疗实验中观察到，单独注射 FBY 和单独的中子辐照都不会影响肿瘤生长。中子辐照组肿瘤体积在 3 周内增加 61 倍，而 FBY 继之以中子辐照的小鼠肿瘤生长速度被明显受抑（V_{21d}/V_0=18.60±6.65），治疗组肿瘤体积远小于其他组，且小鼠存活时间显著延长（n=6）。**结论** FBY 可借助 PET 显像手段原位定量监测在体硼浓度，克服了目前临床常用 BPA-BNCT 的缺点，有望成为诊疗一体 BNCT 有效临床硼携带剂。

【0110】Gluc-Lys（［Al^{18}F］NOTA）-KE108 的制备及生物学评价 高菲（原子高科股份有限公司） 董瑞林 宋志浩 张蕴瀚 陈孟毅 邱珊珊 成伟华
通信作者：成伟华，Email：cheng1083@163.com

目的 设计合成并标记得到新型生长抑素类似物 Gluc-Lys（［Al^{18}F］NOTA）-KE108 探针，进行探针体外及体内生物学评价研究。**方法** 通过化学修饰得到修饰多肽 Gluc-Lys（NOTA）-KE108，通过偶联双功能螯合剂（NOTA）螯合 Al^{18}F 进行放射性核素标记；通过 C-18 柱纯化后在生理盐水及小牛血清中进行体外稳定性研究；在体内与 SSTR 阳性 AR42J 和 BON1 肿瘤细胞进行亲和力测试研究；采用 AR42J 荷瘤鼠行 PET 显像。**结果** 成功制备得新型生长抑素类似物 Gluc-Lys（NOTA）-KE108 探针，通过偶联双功能螯合剂（NOTA）螯合 Al^{18}F 行放射性核素标记，总合成时间约为 20min，探针标记率为（30±5）%（n=6）（未校正），放化产率（20±5）%（n=6）（未校正），标记物纯化后放化纯达 95%以上，在体外具有良好的稳定性，在生理盐水及小牛血清中 2h 内放化纯>95%。在细胞实验中，该探针在 SSTR 阳性 AR42J 和 BON1 肿瘤细胞中表现出纳摩尔级别的结合亲和力［Kd 值分别为（152.3±49.1）和（45.5±13.6）nM］，且能被特异性抑制，展现出较高的 SSTR 靶向能力。Gluc-Lys（［Al^{18}F］NOTA）-KE108 在 AR42J 荷瘤鼠 PET 显像中肿瘤部位具有较高的放射性摄取，具有较高的肿瘤/肌肉摄取比值。**结论** Al^{18}F 标记的生长抑素类似物 Gluc-Lys（［Al^{18}F］NOTA）-KE108 可作为 SSTR 阳性肿瘤的潜在显像剂。

【0111】纤连蛋白 EDB-FN 特异性 PET 探针^{18}F-Al-NOTA-PEG4-ZD2 的制备及 microPET 显像研究 陈礼平（江南大学附属医院核医学科） 杨晓春 缪银杏 黄洪波 林建国 张雨 冯国开 张伟光 郁春景
通信作者：郁春景，Email：ycj_wxd1978@163.com

目的 制备一种纤连蛋白 EDB-FN 特异性 PET 探针^{18}F-Al-1,4,7-三氮杂环酮-1,4,7-三乙酸-(聚乙二醇)4-ZD2(^{18}F-Al-NOTA-PEG4-ZD2),并进行质量分析。用 microPET 研究其在 MDA-MB-231 荷瘤裸鼠中的显像情况。**方法** 采用一步氟化铝螯合的方法合成^{18}F-Al-NOTA-PEG4-ZD2,通过研究前体用量和反应体系的 pH 值优化反应标记条件。测定其脂水分配系数、体外稳定性和细胞摄取率。用^{18}F-Al-NOTA-PEG4-ZD2 和^{18}F-FDG 对 MDA-MB-231 荷瘤裸鼠进行 micro-PET 显像的对比研究。**结果** 优化后^{18}F-Al-NOTA-PEG4-ZD2 的标记率为(33.8±2.1)%(未衰变校正),放化纯>96%,比活度为(11.1±3.2)GBq/μmol,脂水分配系数为-1.43±0.05,标记物在磷酸盐缓冲液和人血清中旋转 4h 后放化纯>93%。^{18}F-Al-NOTA-PEG4-ZD2 在 MDA-MB-231 细胞中,120min 时的细胞摄取为(1.77±0.28)%ID/g,抑制组的细胞摄取率为(0.76±0.07)%ID/g。microPET 研究结果表明,注射后 60min,^{18}F-Al-NOTA-PEG4-ZD2 的肿瘤摄取为(1.94±0.21)%ID/g;注射后 90min,靶本比肿瘤/肌肉(T/Mmax)为 3.8±0.25。在 MDA-MB-231 荷瘤裸鼠中,对照组探针^{18}F-FDG 在注射后 60min 时肿瘤摄取最高,为(7.8±0.35)%ID/g,在注射后 90min 时肿瘤/肌肉为 1.04±0.16。用过量 NOTA-PEG4-ZD2 阻断实验表明,注射后 60min 荷瘤裸鼠肿瘤摄取降低到(0.43±0.09)%ID/g。**结论** 通过氟化铝螯合的标记方法制备的纤连蛋白 EDB-FN 特异性 PET 探针^{18}F-Al-NOTA-PEG4-ZD2,优化后放化收率和放化纯较高,具有良好的体外稳定性,水溶性较好。^{18}F-Al-NOTA-PEG4-ZD2 具有良好的 EDB-FN 的结合能力、良好的肿瘤滞留能力,较高的肿瘤靶本比,是一种潜在的乳腺癌 PET 探针。

【0112】新型水溶液状态下快速高效^{18}F 标记含半胱氨酸靶向多肽用于肿瘤诊断的研究 刁伟(四川大学华西医院核医学科) 贾志云
通信作者:贾志云,Email:zhiyunjia@hotmail.com

目的 多肽具有出色亲和性和选择性,易于制备、免疫原性低、兼容性好,是较理想的分子影像探针靶向载体。放射性^{18}F 直接标记多肽通常需要在高温、有机溶剂和无水环境下才能进行,在这种标记条件下,有可能导致多肽变性。本研究目的在于开发一种新型通用的能在温和条件下快速高效标记多肽的方法,有望用于肿瘤诊断。**方法** 分别合成^{18}F 标记前体 dTCO-OTs 和二甲氨基吡啶乙烯基四嗪,测定乙烯基四嗪与多肽在磷酸盐缓冲液(pH 值 8.0)中的反应情况。摸索标记前体 dTCO-OTs 的最佳标记条件,并对其稳定性进行测试。之后在水溶液状态下利用^{18}F-dTCO 对多肽进行标记,并测试性质。最后对^{18}F 标记的多肽进行体内显像研究。**结果** 乙烯基四嗪能够在 30min 内对多肽偶联,并生成单一产物。乙烯基四嗪多肽偶联物还能与冷氟对照物^{19}F-dTCO 发生反应。前体 dTCO-OTs(2mg/ml)在^{18}F-TBAF 作为氟源 80℃条件下,反应 20min 就能得到^{18}F-dTCO,HPLC 分析标记率为 74.8%。经 HPLC 分离后,放化纯在 99%以上。在水溶液状态下,^{18}F-dTCO 能在 10min 内完成对各种含半胱氨酸靶向多肽的标记,如:RGD 肽、CREKA 肽、tLyP-1 肽等,且标记率均在 95%以上。其中 1 个^{18}F 标记的靶向多肽^{18}F-CK-11 探针,能在 PBS 中能稳定存在 2h 以上,脂水分配系数为-0.810±0.018。U87 荷瘤鼠^{18}F-CK-11 探针显像结果显示,探针主要通过肝肠途径进行代谢,且表现出明显的肿瘤摄取。**结论** 本研究开发的新型^{18}F 标记多肽的方法能够在水溶液状态下快速高效标记各种含巯基的靶向多肽,能够用于肿瘤显像研究。

【0113】Al^{18}F 标记 HER2 靶向分子探针对胃癌 HER2 无创监测的临床前研究 韩静雅(河北医科大学第四医院核医学科,PET/CT 中心) 陈旸 赵新明 王建方 张敬勉
通信作者:赵新明,Email:xinm_zhao@163.com

目的 人表皮生长因子受体 2(HER2)靶向分子影像在胃癌精准诊疗中的作用日益凸显。本研究制备 Al^{18}F 标记的 HER2 亲合体(Affibody)靶向分子探针,探讨其用于胃癌细胞荷瘤裸鼠模型的体内分布及对 HER2 阳性病灶的探测价值。**方法** 以 NOTA 为螯合基团,应用 Al^{18}F 对 HER2 Affibody 进行标记并进行质量控制。于 37℃条件下将探针与生理盐水及 5%人血白蛋白等体积孵育,测定其体外稳定性;于尾静脉注射至裸鼠体内,30min 后收集血液,测定其体内稳定性。测定 HER2 阳性及阴性胃癌细胞对该分子探针的体外特异性摄取。分析 Al^{18}F-NOTA-HER2 Affibody 在胃癌细胞荷瘤裸鼠体内分布及体内显像效果。同时进行体内阻断显像实验,以验证 Al^{18}F-NOTA-HER2 Affibody 的 HER2 靶向性。**结果** Al^{18}F-NOTA-HER2 分子探针在 30min 内即可制备完成,标记率最高可达 32.69%,放化纯>98%。将 Al^{18}F-NOTA-HER2 Affibody 在体外不同介质中孵育 4h 以及在注射裸鼠体内 30min 后血液中放化纯均>90%。分子探针在 HER2 阳性胃癌细胞的摄取、滞留及内化均高于 HER2 阴性细胞,且 HER2 阳性 NCI-N87 细胞对 Al^{18}F-NOTA-HER2 分子探针的摄取可被过量未标记的 NOTA-HER2 Affibody 阻断。Al^{18}F-NOTA-HER2 Affibody 的 Kd 值为(52.25±3.68)nM。体内分布显示,分子探针在 HER2 阳性肿瘤组织中分布较 HER2 阴性肿瘤组织较高,主要经泌尿系统排泄。PET 显像示 NCI-N87 细胞荷瘤裸鼠在注射分子探针后 30~120min 肿瘤组织显像始终较清晰,而 HER 阴性 MKN74 细胞荷瘤裸鼠的肿瘤始终未见显影。HER2 阳性细胞荷瘤裸鼠肿瘤部位放射性计数与对侧正常部位同等区域放射性计数的比值(T/NT)在各时间点明显高于 HER2 阴性细胞荷瘤裸鼠。共同注射过量未标记的 NOTA-HER2 Affibody 可以明显阻断肿瘤部位对分子探针的摄取,T/NT 较未阻断组明显下降(均 $P<0.05$)。**结论** Al^{18}F-NOTA-HER2 Affibody 合成简便,性能稳定,显像质量好,可以靶向特异性结合 HER2 阳性肿瘤,可实时无创监测胃癌患者全身 HER2 表达情况,有助于胃癌患者的精准诊疗。

【0114】新型心肌灌注显像剂^{18}F-FIN1CK 的自动化合成 白侠(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 何玉林
通信作者:何玉林,Email:hyl-0215@163.com

目的 研究新型心肌灌注显像剂^{18}F-FIN1CK 的合成方法。**方法** 把回旋加速器生产的^{18}F-F-离子传输到自动化合成器准备合成^{18}F-FIN1CK。以 K_2CO_3/K222 的混合溶液洗脱 QMA 柱上的^{18}F-F-离子到反应瓶,加热共沸上述洗脱液,除去溶剂和水;向反应瓶中加入 10mg 前体溶于 1ml 乙腈的溶液,加热至 90℃,反应 20min;将反应液冷却至 40℃,加入 3.5ml 45%乙醇混合,把混合液注入半制备 HPLC 分离,流动相为 45%乙醇;把收集到的产品与 45ml 水混合,使乙醇浓度低于 2%,再经 C18 柱固相萃取产品;用 1ml 乙醇洗脱 C18 柱上的产品到产品收集瓶,与收集瓶中的 10ml 注射用水混合。**结果** ^{18}F-FIN1CK 的总合成时间约为 65min,未校准的放化产率为 10%,放化纯>97%,化学纯>98%。**结论** 虽然^{18}F-FIN1CK 的合成时间约 1h,合成过程相对繁琐,但与[^{13}N]$NH_3 \cdot H_2O$ 和[^{15}O]H_2O 比较,^{18}F 的半衰期是 109min,一次生产的^{18}F-FIN1CK 可供多人心肌灌注 PET 显像,且可以异地供应。

【0115】^{99}Tc^m 标记纳米抗体用于 HER2 阳性乳腺癌诊断的初步临床研究 赵凌舟(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 刘长存 邢岩 赵晋华
通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

目的 开发一种^{99}Tc^m 标记的抗 HER2 纳米抗体(^{99}Tc^m-NM-02),作为 HER2 靶向的示踪剂,用于无创检测肿瘤 HER2 表达,并评价在乳腺癌患者中的安全性、辐射剂量学和生物分布。**方法** 从前期建立的抗 HER2 纳米抗体库中筛选先导化合物(NM-02),经 ELISA 确定 NM-02 与人 HER2 抗原的亲和力;采用三羰基化合物试剂盒法制备^{99}Tc^m-NM-02 标记物,测定其标记率、放化纯和体外稳定性;建立 HER2 高表达(BT474)和 HER2 阴性(MDA-MB-453)的乳腺癌皮下裸鼠模型,分为 HER2 高表达组、HER2 高表达阻断组(包括 NM-02 纳米抗体、Trastuzuamb 和 Pertuzuamb 阻断)和 HER2 阴性组,尾静脉注射^{99}Tc^m-NM-02 纳米抗体后 90min,观察和分析 SPECT/CT 显像结果。10 例乳腺癌患者(3 例 HER2 IHC 3+,2 例 HER2 IHC 2+和 5 例 HER2 IHC 0)静脉注射^{99}Tc^m-NM-02,剂量为(458±37)MBq。给药后 1 和 2h,10 例患者采集全身 SPECT 和局部 SPECT/CT 图像,研究原发灶和转移灶的肿瘤靶向性。其中 3 例额外采集 10min、3h 和 24h SPECT 图像,以计算辐射剂量。随访 1 周,记录不良反应,评估安全性。**结果** NM-02 与人 HER2 抗原具有高亲和力(Kd = 1.2nM),能够有效进行^{99}Tc^m 标记(标记率大于 95%),且标记物在 PBS 和血清中均表现良好的稳定性;小动物 SPECT/CT 显像表明,^{99}Tc^m-NM-02 纳米抗体在 HER2 高表达组、HER2 高表达的 Trastuzuamb 或 Pertuzuamb 阻断组具有良好的肿瘤摄取,而在 HER2 高表达的 NM-02 纳米抗体阻断组和 HER2 阴性组无明显肿瘤摄取,表明^{99}Tc^m-NM-02 纳米抗体能够显示肿瘤 HER2 的表达情况,具有良好的体内特异性,且不存在与 HER2 靶向药物的竞争性结合。10 例患者未发生药物相关不良反应,平均有效剂量为 6.56×10^{-3}mSv/MBq。^{99}Tc^m-NM-02 主要积聚在肾脏和肝脏,脾脏、肠道和甲状腺有轻微摄取,其他器官无明显摄取。HER2 2+和 3+的原发灶和转移灶中^{99}Tc^m-NM-02 摄取明显,而在 HER2 0 的病灶中无明显摄取;最大标准摄取值(SUV_{max})1.5 可作为 SPECT/CT 显像确定 HER2 阳性的合理临界值。**结论** ^{99}Tc^m-NM-02 具有合理的放射剂量、良好的生物分布和影像学特点,可安全用于乳腺癌患者的影像学检查,有潜力提供一种准确、无创的检测乳腺癌患者 HER2 状态的方法。

【0116】ITPR1 低表达与分化型甲状腺癌进展、免疫浸润、自噬及预后的关系 乔婷婷(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科) 王茹 郁霞青 佟君羽 吕中伟
通信作者:吕中伟,Email:lvzwjs2020@163.com

目的 探索肌醇 1,4,5-三磷酸受体Ⅰ型(ITPR1)低表达与 PTC 进展及转移潜能、免疫浸润、自噬及预后的关系。**方法** 分析实时荧光定量 PCR(qRT-PCR)检测 80 对 PTC 组织和癌旁组织中 ITPR1 基因的表达水平,使用 R 软件(version 3.6.3)分析 ITPR1 表达情况及其与临床病理特征的关系。利用 UALCAN 平台验证 TCGA 数据库中 PTC 和癌旁组织中 ITPR1 的表达情况及其与临床特征的关系。采用 Kaplan-Meier-plotter 网站分析 ITPR1 表达与 PTC 患者无复发生存率(RFS)和总生存率(OS)间的关系。利用 LinkedOmics 的 GSEA 功能模块进行 ITPR1 的 KEGG 通路、miRNA 靶向富集和转录因子靶向富集分析。通过 TIMER 和 TISIDB 网站探索 ITPR1 在 PTC 中与淋巴细胞、免疫调节剂和趋化因子之间的相关性。在 HADb 数据库中下载自噬基因列表,使用 R 软件筛选 PTC 差异自噬基因,验证 ITPR1 在 PTC 自噬中的预后意义。**结果** ITPR1 基因在 PTC 组织中表达明显低于癌旁组织。qRT-PCR 结果显示,ITPR1 的低表达与淋巴结转移 N 分期正相关($P=0.04$),在 T 分期中表达下降($P=0.23$)。TCGA-THCA 验证结果表明,ITPR1 低表达与 PTC 的病理分期、T、N 相关,与年龄、性别和远处转移差异无统计学意义($P>0.05$)。KM-plotter 结果显示,ITPR1 低表达与 PTC 不良预后有关,ITPR1 低表达的 RFS 更差($P=0.0033$;HR=0.33,95% CI:0.15~0.72),但 OS 未见明显差异($P>0.05$)。KEGG 分析发现,ITPR1 主要参与甲状腺激素合成、甘氨酸、丝氨酸和苏氨酸代谢等通路。ITPR1 的 miRNA 靶网络与 miRNAs-144/221/222/101/500/501 相关,转录因子靶网络与 OCT_1 家族转录因子相关,以上 miRNAs 和 OCT_1 家族与调节 PTC 的增殖能力和肿瘤耐药有关。TIMER 结果显示,ITPR1 与 CD8+T 细胞、树突状细胞和中性粒细胞浸润呈负相关。TISIDB 发现 ITPR1 在 C1(wound healing)、C2(IFN-gamma dominant)、C3(inflammatory)、C4(lymphocyte depleted)和 C6(TGF-b dominant)4 种免疫亚型中表达,并与 CX-

CL1/2/3/5/8/9/10/11/13/14/16/17 转录水平负相关，尤其与 CXCL16（Rho = −0.6）和 CXCL17（Rho = −0.735）呈负相关。ITPR1 是 PTC 的关键自噬基因，在自噬过程中起重要作用。**结论** ITPR1 基因低表达与 PTC 的肿瘤进展、淋巴结转移、增殖能力、免疫浸润、自噬及预后不良相关，可作为 PTC 发生、发展及预测预后的有价值生物标志物，也可能成为晚期 PTC 的潜在治疗靶点。

【0117】TREM2：消化系统肿瘤特异性诊断的全新分子靶点 石岱（复旦大学附属中山医院核医学科） 司展 徐展 程登峰 石洪成
通信作者：石洪成，Email：shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 PET 是发现和诊断消化系统肿瘤的重要方法。然而，用于消化道肿瘤诊断的特异性 PET 显像剂少有报道。本研究通过靶向肿瘤相关巨噬细胞（TAMs）的 TREM2 来诊断消化系统肿瘤，鉴别诊断炎性反应病变。**方法** 首先，建立巨噬细胞共培养系统以获得 TAMs。然后进行集落形成、Transwell、划痕和血管形成实验，以研究 TAMs 是否影响肿瘤细胞的增殖、侵袭和迁移能力及 HUVECs 的血管生成能力。使用 GEPIA 分析肿瘤和相应正常组织中 TREM2 的表达，用组织芯片和小鼠肿瘤切片验证结果。同时，诱导 M1 型巨噬细胞，通过荧光、Western blot 等方法验证 TREM2 表达量。随后合成新型放射性配体^{68}Ga-NOTA-COG1410，用于靶向 TREM2 的 PET 显像。体外评估^{68}Ga-NOTA-COG1410 对 TAMs 的结合亲和力及其稳定性，并在体内进行血液药代动力学测试和生物分布研究。PET 显像方面，在 CT_26. WT 原位结肠癌模型和肠炎模型小鼠上进行^{68}Ga-NOTA-COG1410 小动物 PET 显像。**结果** 通过共培养体系，成功诱导 TAMs。TAMs 可以增强肿瘤细胞的增殖、侵袭和迁移能力及 HUVECs 的血管生成能力。通过 GEPIA、组织芯片和小鼠肿瘤切片，发现 TREM2 在肿瘤中的表达显著高于相应的正常组织。免疫荧光和 Western blot 结果也表明，TREM2 在 TAMs 中的表达量显著高于 M1 型巨噬细胞。成功制备^{68}Ga-NOTA-COG1410（放化纯 > 95%），比活度为 7.4MBq/μg。^{68}Ga-NOTA-COG1410 显示出优异的稳定性和对 TAMs 的良好亲和力。生物分布和 PET 结果显示，^{68}Ga-NOTA-COG1410 在肿瘤中高摄取，但在炎性反应和正常组织中不摄取。**结论** ^{68}Ga-NOTA-COG1410 是一种具有高特异性的靶向 TREM2 的新型显像剂，可用于诊断消化系统肿瘤诊断和鉴别诊断。

【0118】基于 PET 图像的 KM 小鼠尾静脉渗漏剂量模拟计算方法 闫宇昊（空军军医大学第一附属医院核医学科） 杨治平 康飞 汪静
通信作者：汪静，Email：13909245902@163.com

目的 通过对小鼠尾部图像分析，模拟计算尾静脉注射渗漏剂量，校正总注射剂量，提高感兴趣区（ROI）的标准化摄取值（SUV）的准确性。**方法** 在 5 个 EP 管中，装入不同体积等浓度^{18}F-FDG 溶液，通过衰减获取不同浓度条件，在不同体积和浓度条件下，探究最短扫描时间和 ROI 自动勾画方法。在该方法下，绘制图像计算剂量/标准剂量-体积图，通过该图得出近似标准剂量计算公式。在 9 只 KM 小鼠上进行验证。采用异氟烷气体麻醉，之后尾静脉注射^{18}F-FDG，注射后 10min 行全身 PET/CT 显像，PET 扫描 10min，CT 扫描 10min。扫描完毕立刻处死取尾，测量活度作为标准剂量。图像重建后采用模拟计算公式获得模拟剂量，比较标准剂量和模拟剂量的差异，验证模拟计算公式的准确性。**结果** PET 的最佳扫描时间为 10min，ROI 自动勾画以 SUV 最大值的 45%作为阈值，勾画体积与标准体积最接近。模拟公式：模拟剂量 = 勾画剂量×100/（5.8887× 体积+73.242）。在验证实验中，按照标准尾剂量是否大于 5μCi，分成渗漏高低 2 组。低剂量组共 6 只，低估率为（8.85±3.07）%；高剂量组共 3 只，低估率为（5.47±1.12）%。高剂量组低估率低于低剂量组（t = 2.339，P = 0.049）。校正公式能够较为准确地模拟计算出静脉旁注射的渗漏剂量。在渗漏较小时误差较大；在发生较大渗漏时，误差较小。**结论** 基于图像的模拟计算方法能够较为准确地反映出 KM 小鼠尾静脉渗漏剂量，且在发生较大渗漏时能够更为准确地模拟计算。通过该法校正总注射剂量，可以提高 SUV 的准确性。

【0119】双靶点分子探针^{68}Ga-DOTA-exendin-4-TOC 的研制及其靶向胰岛素瘤的实验研究 李贵平（南方医科大学南方医院核医学科） 袁楚茵 江英 杨晓锞 黄宝丹 胡孔珍 黄顺
通信作者：李贵平，Email：ligp62@126.com

目的 神经内分泌肿瘤（NENs）早期诊断率较低，很多肿瘤患者在确诊时已处于晚期。多数 NENs 细胞表面高表达生长抑素受体（SSTR），而在胰岛素瘤中却低表达 SSTR，但高表达胰高血糖素样肽-1 受体（GLP-1R）。为了提高 NENs 的阳性检出率，拟制备同时靶向 SSTR 和 GLP-1R 的双靶点分子探针，并行正电子放射性核素^{68}Ga 的放射性标记，探讨基于 SSTR 和 GLP-1R 的双靶点分子探针（^{68}Ga-DOTA-exendin-4-TOC）作为新型 NENs 靶向药物的可行性研究。**方法** 采用 DOTA 作为双功能螯合剂进行^{68}Ga 的标记，制备^{68}Ga-DOTA-exendin-4-TOC 双靶点分子探针，利用 HPLC 法分析^{68}Ga 标记双靶点多肽的放化纯及体外稳定性，并计算^{68}Ga 标记多肽的脂水分配系数。使用 SSTR 和 GLP-1R 均表达阳性的大鼠胰岛素瘤细胞（INS-1 细胞）进行体外细胞结合实验，建立 INS-1 荷瘤裸鼠动物模型行 microPET 靶向显像研究。**结果** ^{68}Ga 标记 DOTA-exendin-4-TOC 最佳标记条件为：在$^{68}GaCl_3$ 溶液中加入 HEPES 缓冲溶液（1M pH 值 7.0），调至反应体系 pH 值约为 4～5，加入待标记多肽，电浴锅 95℃加热 10min。在此反应条件下，HPLC 测得^{68}Ga 标记 DOTA-exendin-4-TOC 的放化纯大于 95%；放置 60、120min 后，HPLC 测得^{68}Ga 标记 DOTA-exendin-4-TOC 放化纯均大于 90%。^{68}Ga-DOTA-exendin-4-TOC 的脂水分配系数 lgP（正辛醇/PBS）为−2.02，提

示制备的标记多肽为亲水性物质。体外细胞结合实验显示，INS-1 细胞在不同时间点（30、60、120min）对^{68}Ga-DOTA-exendin-4-TOC 均有摄取。INS-1 荷瘤裸鼠动物模型 microPET 显像结果示，60min 时肿瘤显影较清晰，120min 肿瘤内仍有放射性分布。**结论** ^{68}Ga 对 DOTA-exendin-4-TOC 的标记制备方法简单，且放化纯高（大于 95%），在体外具有良好的稳定性；^{68}Ga-DOTA-exendin-4-TOC 为亲水性物质；在 INS-1 体外细胞结合实验及体内荷瘤裸鼠肿瘤显像中均证实有^{68}Ga-DOTA-exendin-4-TOC 的摄取。这为进一步 NENs 放射性标记多肽的靶向定位诊断研究提供了实验基础。

【0120】多模式显像与光热治疗的新型探针——EB-ICG-RGD 翁宇（重庆医科大学附属第一医院核医学科，重庆医科大学放射医学与肿瘤学实验室） 王政杰 庞华

通信作者：庞华，Email：ph1973@126.com

目的 光热治疗（PTT）作为近年来最具代表性的治疗方法之一，具有精确性、可控性、高效性及低毒性等优势。目前用于光热治疗的光热转化剂（PTCA）主要分为无机材料及有机材料，相较于无机材料，有机材料代谢性高，毒性低。吲哚菁绿（ICG）是目前已被 FDA 批准应用于临床的近红外试剂，并具有应用于光热治疗的潜力。本研究通过 RGD 与 EB 修饰 ICG，提高 ICG 的靶向性与代谢性。制成可进行多模式显像与光热治疗的新型探针——EB-ICG-RGD。**方法** 使用流式细胞术与激光共聚焦观察 EB-ICG-RGD 在 4T1 细胞中的摄取情况。采用活体荧光与光声显像双模式探究 EB-ICG-RGD 在荷瘤小鼠体内的生物分布与靶向性。808nm 激光辐照不同浓度（10、20、40、80、160μg/ml）的 EB-ICG-RGD 并记录温度变化。注射 EB-ICG-RGD 后，激光辐照荷瘤鼠肿瘤部位并记录温度变化。对光热治疗后的肿瘤组织、主要器官（心、肝、脾、肺、肾）与血液进行检测，评估光热疗效以及生物安全性。**结果** 流式细胞术与激光共聚焦结果显示 4T1 细胞对 EB-ICG-RGD 有高度摄取。光声成像中，EB-ICG-RGD 的光声信号强度值呈浓度依赖性。活体荧光与光声信号显示：EB-ICG-RGD 在肿瘤部位的浓聚时间长，在 42h 达峰值。荧光显示 48h 后肿瘤呈高摄取，心脏、肺、脾无明显摄取。激光辐照下，160μg/ml 浓度的 EB-ICG-RGD 温度达 65.2℃，小鼠肿瘤部位温度达 56℃。HE、TUNEL 及 PCNA 染色显示肿瘤组织细胞坏死，凋亡增多且增殖活性降低。HSP70 染色提示热休克蛋白 70 表达明显增多，表明 EB-ICG-RGD 具有良好的光热治疗效果，主要器官的 HE 染色及肝肾功能指标均无异常。**结论** EB-ICG-RGD 可以在细胞与动物水平靶向癌细胞并进行荧光成像与光声成像。在光热治疗中，EB-ICG-RGD 有效治疗了肿瘤且生物安全性高。因此，EB-ICG-RGD 可以应用于肿瘤的光学显像与光热治疗，有望为肿瘤的临床诊疗提供新思路。

【0121】胰腺癌 PD-L1 相关基因表达谱与肿瘤免疫细胞浸润的关系 李佳津（上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科） 陈虞梅 刘建军

通信作者：刘建军，Email：nuclearj@163.com

目的 研究程序性死亡蛋白配体-1（PD-L1）基因在胰腺癌中的表达及临床价值，预测 PD-L1 基因在胰腺癌发生发展中的作用。**方法** 从肿瘤基因组图谱（TCGA）中下载胰腺癌数据集，获取 PD-L1 基因表达谱和临床信息。采用生物信息学方法分析胰腺癌中 PD-L1 基因表达水平与临床病理指标的相关性及其对预后的影响。通过 GSEA 和 WGCNA 分析预测 PD-L1 基因在胰腺癌中的可能调控途径。使用 TIMER 和 mcp 计数器检测免疫浸润的 PD-L1。采用 STING 和免疫共沉淀结合质谱分析（IP-MS）研究与 PD-L1 相互作用的基因。**结果** 在 TCGA 数据库中，PD-L1 基因高表达患者的总生存期明显低于 PD-L1 基因低表达患者（$\chi^2=12.52$，$P<0.001$）。PD-L1 基因高表达的样本表现为 toll 样受体信号通路和 NOD 受体信号通路等 8 条通路富集（$P<0.01$，FDR<0.05）。免疫浸润分析显示 PD-L1 与单核细胞谱系相关（$r=0.5$）。与 PD-L1 相互作用的蛋白主要集中在 RNA 结合、核糖体、剪接体等生物过程或途径中。**结论** PD-L1 基因可能在胰腺癌的发生发展中发挥重要作用，有望成为胰腺癌的预后指标。

【0122】低氧微环境下烯醇化酶（ENO1）对肺腺癌糖代谢重编程的调控作用及^{18}F-FDG PET/CT 分子影像学研究 华茜（苏州大学附属第二医院核医学科） 米宝明 洪智慧 石怡珍 刘增礼

通信作者：刘增礼，Email：liuzengli@126.com

目的 烯醇化酶（ENO1）是糖酵解过程中的关键代谢酶，催化 2-磷酸甘油酸转化为磷酸烯醇式丙酮酸，在多种肿瘤的发生发展中发挥重要作用。低氧是实体肿瘤的重要特征之一，ENO1 在低氧微环境下对肺腺癌糖代谢重编程的调控作用有待进一步研究。**方法** 利用物理低氧方式建立不同低氧时间段的肺腺癌细胞，利用荧光定量 PCR 及 Western blot 技术检测 ENO1 在这些不同时间节点细胞中的表达水平。利用质粒或小干扰 RNA 建立过表达或低表达 HIF-1α 的肺腺癌 A549 和 H1299 细胞株，利用荧光定量 PCR 及 Western blot 技术检测 ENO1 的相对表达量。应用 RNA 干扰技术靶向沉默肺腺癌细胞株 ENO1 基因的表达，在常氧及低氧条件培养 A549 和 H1299 细胞后，通过^{18}F-FDG 摄取、乳酸释放、ATP 生成实验检测不同 ENO1 表达对肺腺癌细胞代谢重编程的影响。建立稳定沉默 ENO1 基因的细胞株及裸鼠移植瘤模型，通过^{18}F-FDG microPET/CT 显像验证 ENO1 在体对^{18}F-FDG 摄取的影响，并通过免疫组织化学检测肿瘤组织内部不同供氧区域 HIF-1α 及 ENO1 的表达水平。**结果** 低氧环境下在 A549 和 H1299 细胞中，ENO1 表达量随低氧时间的延长而逐步升高。同时低氧细胞中过表达 HIF-1α 后，ENO1 表达较对照组有所上升，而敲低 HIF-1α 表达后，ENO1 在低氧细胞的上调水平较对照组明显降低。在常氧

及低氧条件下,沉默 ENO1 使 A549 和 H1299 细胞的^{18}F-FDG 摄取、乳酸释放、ATP 生成水平明显降低,表明 ENO1 能够抑制肺腺癌细胞的糖酵解水平。裸鼠移植瘤^{18}F-FDG micro-PET/CT 显像证实敲低 ENO1 表达使瘤块最大标准摄取值(SUV_{max})水平下降;免疫组织化学结果显示 HIF-1α 与 ENO1 在肿瘤中心乏氧区表达高于肿瘤边缘常氧区。**结论** 肺腺癌细胞中 ENO1 表达与低氧状态及 HIF-1α 表达水平有关,且 ENO1 在常氧及低氧状态下可以调控肺腺癌细胞的有氧糖酵解水平及^{18}F-FDG 摄取,有望成为肺腺癌治疗的干预靶点。

【0123】多重载药外泌体用于联合抗肿瘤治疗并用预定位技术监测药物投递 钱瑞杰(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科;分子影像湖北省重点实验室) 江大卫 兰晓莉 安锐

通信作者:安锐,Email:1975xh0577@hust.edu.cn

目的 外泌体作为一种具有肿瘤归巢能力的天然生物纳米材料,近年来作为药物递送系统受到广泛关注。本研究的目的是开发一种基于载药外泌体的一体化策略,用于监测药物投递和联合抗肿瘤治疗。**方法** 肿瘤来源的外泌体与阿霉素(DOX)和 5-氨基酮戊酸(ALA)混合,通过孵育法和低渗预膨胀法制备多重载药外泌体(TEX@DOX@ALA)。通过透射电镜(TEM)、动态光散射(DLS)和 Western blot 分析(WB)对获得的 TEX@DOX@ALA 进行表征。采用流式细胞仪和共聚焦显微镜观察其在细胞水平上的药物递送。采用 CCK-8 法评价其抗肿瘤作用。使用 TEX@DOX@ALA@Cy5 通过荧光成像判断体内最佳肿瘤摄取时间点。为了进行预定位显像,先给荷瘤小鼠注射 TEX@DOX@ALA@N3,再注射^{68}Ga-L-NETA-DBCO,通过体内点击化学进行 PET/CT 显像。联合抗肿瘤治疗时,观察 7 组荷瘤小鼠的肿瘤生长曲线和小鼠生存曲线,最后采集血液和主要脏器(心、肺、肝、脾、肾)进行血液学分析和 HE 染色以评估 TEX@DOX@ALA 的毒性。**结果** TEX@DOX@ALA 为杯状形态,水合粒径直径为(113.3±3.7)nm。WB 证实了外泌体 3 个标志蛋白 CD9、CD63 和 TSG101 的表达。共聚焦显微镜和流式细胞术显示 DOX 可以有效地传递到肿瘤细胞核,TEX@DOX@ALA 处理的细胞在激光照射下产生大量的 ROS。荧光成像显示在注射后 24h 肿瘤摄取高峰。^{68}Ga-L-NETA-DBCO PET/CT 显像成功示踪皮下和原位结肠肿瘤。在 14d 的治疗过程中,对照组的平均肿瘤体积超过 1000mm^3,而 TEX@DOX@ALA 光动力组仅为 147mm^3,小鼠生存期实验为 36d,TEX@DOX@ALA 加光照组小鼠存活期最长,为 37.5%。**结论** 该研究成功地设计了一种基于外泌体的纳米探针,将成像和治疗集成在一个体系中。结果表明,这种载药的外泌体系统可以有效地靶向肿瘤,协同杀伤肿瘤细胞,并用预定位技术监测药物投递。

【0124】甲状腺乳头状癌合并桥本甲状腺炎代谢组学研究 孙丹阳(天津医科大学总医院核医学科) 李亭苇 谭建 孟召伟

通信作者:孟召伟,Email:jamesmencius@163.com

目的 甲状腺癌是内分泌系统最常见的肿瘤,根据其组织病理类型主要分为 4 种类型,其中最常见的是甲状腺乳头状癌(PTC)。桥本甲状腺炎是由自身免疫介导的甲状腺炎性反应。本研究利用代谢组学方法,寻找在桥本甲状腺炎背景下 PTC 组织与其癌旁组织的差异代谢物及相关代谢途径,为 PTC 的准确诊断提供补充证据。**方法** 纳入由病理结果证实为伴有桥本甲状腺炎的 PTC 组织样本 31 例及其癌旁组织样本 31 例,应用超高效液相色谱结合混合四极杆飞行时间质谱技术对样本进行数据采集,应用 MassLynx(Waters,USA)软件包,生成保留时间、质荷比和峰面积的三维数据矩阵。经过计算相对标准偏差,剔除异常数据,归一化,完成数据预处理。随后将预处理完成的数据导入 SIMCA 12.0 软件(UmetricSAB,Ume.,Sweden)进行主成分分析和正交偏最小二乘判别分析,根据变量权重值、t 检验及差异性倍数筛选,确认离子相对应的相对分子质量与质荷比,在 HMDB 数据库中搜索以确定潜在的差异代谢物,最终在 Metabo Analyst 5.0 进行代谢通路分析。**结果** 共鉴定 13 种差异代谢物,其中次黄嘌呤、牛磺酸、丝氨酸、苹果酸、焦谷氨酸、N6-乙酰-赖氨酸、N-乙酰-天冬氨酸、犬尿氨酸、富马酸、5-甲氧基色氨酸、LysoPC(18:0)、LysoPC(18:1)、香草酸、精氨酸、三丙酸甘油酯及鸟嘌呤共 16 种差异代谢物在 PTC 组织中呈上升趋势,而柠檬酸、谷氨酸及脱氢抗坏血酸 3 种差异代谢物呈下降趋势。根据差异代谢物,最终鉴定出 3 条相关的代谢通路,分别是柠檬酸循环或三羧酸循环、牛磺酸和次牛磺酸代谢以及氨酰基 tRNA 生物合成。**结论** 在桥本甲状腺炎背景的 PTC 组织与其癌旁组织的代谢具有明显差异,在 PTC 组织中柠檬酸循环或三羧酸循环,牛磺酸和次牛磺酸代谢及氨酰基 tRNA 生物合成代谢通路的改变,提示在桥本甲状腺炎背景下 PTC 组织糖代谢、氨基酸代谢及蛋白质代谢的异常。

【0125】趋化因子 CCL26 和 CCL22 作为联合诊断指标预测分化型甲状腺癌转移 佟君羽(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科) 李丹 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:shtjnmd@163.com

目的 基于生物信息数据库,通过研究趋化因子编码基因 CCL26 和 CCL22 的信使 RNA 在甲状腺癌中的表达情况、生物学功能通路,探究趋化因子 CCL26 和 CCL22 作为联合诊断指标预测分化型甲状腺癌转移。**方法** 首先运用 TCGA(The Cancer Genome Atlas)获取 52 种趋化因子在甲状腺癌组织和正常甲状腺组织中的表达情况信息,筛选出在癌组织和正常组织中表达存在差异的趋化因子。收集在 76 例甲状腺癌患者术前外周血,运用采用人多因子检测试剂盒及液相微珠悬浮式蛋白芯片对患者术前外周进行血差异趋化因子的检测,通过差法分析寻找有临床意义的差异趋化因子,

并用受试者工作特征 ROC 曲线检验潜在分子标志物对分化型甲状腺癌转移诊断。通过 STRING 和 LinkedOmics 分别挖掘甲状腺癌临床特征、蛋白-蛋白相互作用网络、功能富集途径等更多的临床意义的差异趋化因子的信息。**结果** 在 TCGA 数据分析 52 种趋化因子在 567 例样本(509 例甲状腺癌组织,58 例正常组织)的表达情况,筛选出 20 种趋化因子在在两者间表达存在差异性,其中上调表达的趋化因子 14 种:CCL11, CXCL6, CCL13, CCL17, CXCL5, CCL26, CXCL8, CCL1, CCL7, CXCL1, CX3CL1, CCL15, CCL22, CXCL16;下调表达的趋化因子 6 种:CCL21, CCL19, IL2, IL6, CXCL13, CCL2。在 76 例甲状腺癌患者血清样本中,甲状腺癌转移组 CCL26 mRNA 和 CCL22 mRNA 的表达较非转移组降低,差异具有统计学意义($P<0.01$)。CCL26 和 CCL22 预测 DTC 术前转移均有一定价值,其中 CCL26 和 CCL22 联合预测 DTC 术前转移的曲线下面积为 0.834(95%CI:0.740~0.928,$P<0.001$),灵敏度和特异性分别为 68.25%和 92.30%,阳性预测值和阴性预测值分别为 97.73% 和 37.50%,准确性为 72.37%。**结论** 在甲状腺癌中,CCL26 和 CCL22 的表达水平与临床特征存在一定程度上的联系,CCL26 和 CCL22 有望成为甲状腺癌预测疾病发展及预后的一种生物标志物。

【0126】HHEX 在甲状腺肿瘤中的表达及其作用 徐忠匀(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 程维维 王辉

通信作者:程维维,Email: chengweiwei37@126.com;王辉,Email:wanghui@xinhuamed.com.cn

目的 甲状腺细胞有 4 个特异性转录因子:TTF1、TTF2、PAX8 和 HHEX,参与甲状腺组织的发育、分化,在甲状腺肿瘤的发生发展中也扮演一定角色。据文献报道,HHEX mRNA 在甲状腺组织内的表达最高,但目前对于 HHEX 蛋白在甲状腺癌细胞中的表达、定位及其功能知之甚少。本研究分析 HHEX 在不同甲状腺癌细胞中的表达水平及其亚细胞定位,并进一步探讨 HHEX 在甲状腺癌细胞中的功能及其潜在机制。**方法** 利用荧光定量 PCR 及 Western blot 及免疫荧光染色等方法检测 HHEX 在正常和不同甲状腺癌细胞中的 mRNA、蛋白质水平及其蛋白定位;利用细胞增殖实验、细胞克隆形成实验等观察 HHEX 蛋白水平变化对甲状腺癌细胞增殖、凋亡等的影响;利用双荧光素酶实验观察 HHEX 蛋白对钠/碘转运体(NIS)等的转录水平的调控。**结果** 对不同系列甲状腺癌细胞株的观察显示,HHEX 在甲状腺癌细胞中的表达水平明显低于正常甲状腺细胞。其蛋白定位也发生了改变:在正常甲状腺细胞中,HHEX 蛋白主要表达于细胞核内;在甲状腺癌肿瘤细胞中,HHEX 蛋白在胞核内表达水平减少,胞质内的表达水平明显增高。利用表达 HHEX shRNA 的慢病毒敲除 HHEX 后,肿瘤细胞的增殖、侵袭能力明显增强;过表达 HHEX 后,细胞增殖明显受抑。**结论** 正常甲状腺细胞与甲状腺癌细胞中 HHEX 的表达水平及蛋白定位存在显著差异。当在甲状腺癌细胞中敲除或过表达 HHEX 蛋白后,细胞增殖受到相应的增强及抑制。本研究探讨了 HHEX 蛋白在甲状腺癌细胞的作用,提示 HHEX 可作为抑制甲状腺肿瘤生长的潜在靶点。

【0127】格雷夫斯病和临床甲状腺功能减退症患者的肠道菌群及其代谢物变化 蒋雯(同济大学附属第十人民医院核医学科) 吕中伟 李丹

通信作者:李丹,Email:plumredlinda@163.com

目的 研究临床甲状腺功能减退症(HT)和格雷夫斯病(GD)患者的肠道菌群及其代谢产物的变化特征,并分析其与甲状腺激素的相关性。**方法** 2018 年 10 月至 2019 年 4 月从同济大学附属第十人民医院核医学科招募 HT 患者 78 例及 GD 患者 39 例。同时,从体检中心募集性别、年龄和体质指数相匹配的健康对照 48 名。通过 16S rRNA 高通量测序和非靶向代谢组学方法,分析 HT 和 GD 患者粪便中的肠道菌群及其代谢产物的变化特征。采用秩和检验检验分析 3 组人群肠道菌群的丰度和多样性差异,行组间差异分析以筛选出具有统计学意义的肠道菌群和代谢产物。基于 Spearman 相关系数探讨其与甲状腺临床指标及代谢物间的相关性。绘制受试者工作特征(ROC)曲线并计算曲线下面积(AUC),评估由特定菌属或代谢物构建的诊断模型的意义。**结果** 与对照组相比,HT 和 GD 患者的肠道菌群组成结构发生不同程度的改变,表现为丰度和 α 多样性的下降(均 $P<0.05$)。具体来说,HT 和 GD 组的产丁酸菌丰度显著减少,包括 Blautia, Subdoligranulum, Anaerostipes, unclassified_f_Lachnospiraceae, Fusicatenibacter, Butyricicoccus, Coprococcus_3;以及潜在致病菌丰度显著增加,包括 Flavonifractor, Hungatella, Erysipelatoclostridium, Acinetobacter(均 $P<0.05$)。相关分析表明,肠道菌群与甲状腺临床指标存在一定关联,且相关性可能受肠道菌群本身相互作用的影响(|相关系数|>0.1,$P<0.05$)。PICRUSt 2 预测出 12 条代谢途径与差异菌群密切相关。脂质和类脂质分子是非靶代谢组学鉴定到的主要差异代谢物(VIP 值>1,均 $P<0.05$)。相关性网络分析发现,富集于脂质代谢途径的可的松与 Faecalibacterium 和甲状腺激素呈正相关,与促甲状腺激素呈负相关。随机森林分析发现,差异菌群或代谢物都可表征不同人群,两者联合的 AUC 均有显著提高,意味着差异菌群联合代谢物可以更好地区分 HT、GD 或对照人群。**结论** HT 和 GD 患者的肠道菌群及其代谢产物特征明显有别于健康对照,研究揭示了可反映甲状腺功能状态的特定肠道菌群和代谢物,可为阐明 GD 或 HT 的发生发展机制和完善临床诊疗策略提供新方向。

【0128】下调 miR-146b-3p 增强乐伐替尼对甲状腺乳头状癌的抗肿瘤作用 关锋(吉林省长春市吉林大学第一医院核医学科) 林承赫

通信作者:林承赫,Email:linch@jlu.edu.cn

目的 探讨通过下调 miR-146b-3p 增强乐伐替尼对甲状腺乳头状癌的抗肿瘤作用及其分子机制。**方法** 用 RT-

qPCR 评估 miR-146b-3p 在 34 例甲状腺乳头状癌(PTC)和正常甲状腺组织中的表达,同时比较其在 PTC 细胞株(BCPAP、KTC1、TPC1 和 K1)及正常甲状腺上皮细胞(Nthy-ori 3-1)中的表达。对 PTC 细胞株(TPC1 和 K1)进行乐伐替尼、miR-146b-3p 抑制剂、乐伐替尼+miR-146b-3p 抑制剂干预后,通过 CCK8、划痕实验、Transwell 实验、流式实验观察肿瘤增殖、迁徙、转移、凋亡等。通过 Targetscan 预测 miR-146b-3p 的下游基因,并通过双荧光素酶报告基因进行验证。**结果** miR-146b-3p 在 PTC 肿瘤和 PTC 细胞中的表达明显高于正常甲状腺组织和正常甲状腺上皮细胞(均 $P<0.05$)。miR-146b-3p 水平与 PTC 的 TNM 分期呈正相关。与空白对照组相比较,miR-153-3p 促进 PTC 细胞增殖及侵袭转移,且提高凋亡相关蛋白 Bcl-2、Bax、Caspase-3、Caspase-8 等的表达。与空白对照组相比,乐伐替尼、miR-146b-3p 抑制剂、乐伐替尼+miR-146b-3p 抑制剂组均抑制肿瘤细胞增殖及侵袭转移,并降低凋亡相关蛋白表达水平。尤其是,乐伐替尼联合 miR-146b-3p 抑制剂后,与单一乐伐替尼或 miR-146b-3p 抑制剂治疗组相比,抑制肿瘤细胞增殖及侵袭转移,并促进凋亡效果显著提升。通过 Targetscan 预测 miR-146b-3p 与 ST7L 相结合。与空白对照组相比,乐伐替尼、miR-146b-3p 抑制剂、乐伐替尼+miR-146b-3p 抑制剂组组中 ST7L 的表达明显提高,在乐伐替尼联合 miR-146b-3p 抑制剂组中最为显著。通过在 PTC 细胞中质粒转染 ST7L 将其高表达后,肿瘤细胞中增殖及侵袭转移被抑制,凋亡相关蛋白表达水平减低。**结论** 下调 miR-146b-3p 通过增加 ST7L 表达,增强乐伐替尼对 PTC 的抗肿瘤作用,为 PTC 抗肿瘤治疗提供了新的治疗策略。

【0129】多功能脚手架蛋白 NONO 对肝细胞肝癌糖代谢重编程的调控机制 申梦琴(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 赵丽 刘建军

通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 肝癌异质性极大限制了诊疗的精准性,临床实践表明肝癌具有明确的糖脂代谢异质性,然而其形成机制尚不清楚,更缺乏精准的分型手段。由多蛋白复合体介导的蛋白互作网络参与了包括细胞代谢在内的多个环节,是实现肿瘤恶性转变和进展的基础。本课题组前期研究发现多功能脚手架蛋白——不含 POU 结构域的八聚体结合蛋白(NONO)通过结合脂代谢调控关键因子 SREBP1a 调控肿瘤脂代谢,但其在肝细胞癌糖代谢重编程的调控机制仍未明。**方法** 通过基因组数据库与肝癌组织芯片分析 NONO 的表达,通过 RNA 测序和 RIP 测序分别检测沉默 NONO 基因后细胞的基因表达谱和 NONO 结合的 RNA,利用海马能量代谢和小管形成实验分别检测 NONO 对肿瘤糖酵解和血管生成能力的影响,利用 ^{18}F-FDG 与 ^{68}Ga-精氨酸-甘氨酸-天冬氨酸(RGD)PET/CT 分别在体检测 NONO 对上述 2 种肿瘤表型的影响,利用 RT-qPCR 与免疫印迹实验检测 NONO 对糖酵解相关分子(Glut1、HK2、LDHA 和 ENO1)和血管生成相关分子(VEGFA)表达的调控,通过邻位连接、免疫共沉淀、RIP 实验检测 NONO 结合的分子。**结果** NONO 在肝细胞肝癌(HCC)中高表达,与肿瘤分级分期密切相关,高表达提示预后差;RNA 测序提示,NONO 与细胞应答低氧密切相关;RIP 测序显示,低氧刺激时 NONO 结合 mRNA 分子主要与糖酵解、血管生成相关;沉默 NONO,低氧增强的肿瘤糖酵解和血管生成能力明显下降,反之亦然;小鼠皮下瘤块 NONO 基因敲除组 ^{18}F-FDG 与 ^{68}Ga-RGD 的摄取均显著下降,提示糖酵解和血管生成能力受损;分子实验结果显示敲减 NONO 后糖酵解相关分子(Glut1、HK2、LDHA 和 ENO1)和 VEGFA 表达均显著下调。NONO 主要通过结合并稳定 HIFs 复合体增强糖酵解及血管生成相关分子的转录表达,并通过结合上述分子的 mRNA 发挥促稳定作用。**结论** 多功能脚手架蛋白 NONO 通过结合 HIFs 蛋白复合体及其下游转录本,在 HCC 调控低氧介导的糖酵解和血管生成起重要作用,从而促进 HCC 恶性进展,提示 NONO 可能是靶向 HCC 糖代谢重编程的潜在靶标。

【0130】^{99}Tc^{m}-HYNIC-PTP 分子探针的制备及其在 plectin 受体高表达肿瘤内的 SPECT 显像研究 龚佳丽(上海交通大学附属上海市第一人民医院核医学科) 赵晋华

通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

目的 研究多种恶性肿瘤中 plectin 的表达情况,利用与 plectin 靶向结合的多肽 PTP,通过体内外靶向性研究,探讨 ^{99}Tc^{m}-HYNIC-PTP 分子探针在 plectin 高表达的恶性肿瘤中靶向显像的可行性。**方法** (1)利用免疫荧光法对 BESA-2B 正常肺上皮细胞、BxPC-3 胰腺癌细胞、C6 和 U87 胶质瘤细胞、A549 非小细胞肺癌和 4T1 乳腺癌中 plectin 蛋白表达水平进行研究。(2)利用 CCK8 细胞毒性实验,检测 HYNIC-PTP 对 BESA-2B 细胞与 C6 细胞存活率的影响。(3)构建荧光探针异硫氰酸荧光素(FITC)-PTP,通过体外细胞荧光结合实验,利用流式细胞术与共聚焦荧光显像对 FITC-PTP 在不同恶性肿瘤细胞中进行靶向性研究。(4)通过小动物离体荧光成像,研究 FITC-PTP 在 5 种荷瘤裸鼠中的体内生物学分布。(5)构建 SPECT 探针 ^{99}Tc^{m}-HYNIC-PTP,用高效液相色谱(HPLC)与快速薄层色谱法(ITLC)进行放化纯与体外稳定性检测。构建 BxPC-3 细胞胰腺癌裸鼠模型、C6 与 U87 细胞胶质瘤、A549 非小细胞肺癌与 4T1 乳腺癌裸鼠模型,经尾静脉注射 ^{99}Tc^{m}-HYNIC-PTP,在不同时相行 SPECT 显像,勾画感兴趣区,计算每克组织百分注射剂量率(%ID/g)值。(6)利用免疫组织化学对正常脑组织和 5 种肿瘤组织内的 plectin 再次进行定量研究。**结果** (1)免疫荧光结果显示,plectin 在恶性肿瘤 A549 细胞、4T1 细胞、C6 细胞、U87 细胞、BxPC-3 细胞内大量表达,而在正常肺上皮 BESA-2B 细胞中少量表达。(2)CCK8 结果显示,HYNIC-PTP 的浓度为 0~200 μg/ml 时,正常肺上皮 BESA-2B 细胞与胶质瘤 C6 细胞存活率都大于 90%。(3)流式细胞术与共聚焦荧光显像结果表明,相较于正常肺上皮 BESA-2B 细胞,FITC-PTP 与恶性肿瘤 A549 细胞、4T1 细胞、C6 细胞、U87 细胞、BxPC-3 细胞

都有较高的靶向性。(4)离体荧光成像显示,5 种荷瘤裸鼠尾静脉注射 FITC-PTP 后 1h,FITC-PTP 能与胰腺癌 BxPC-3、胶质瘤 C6、U87、非小细胞肺癌 A549 及三阴性乳腺癌 $4T_1$ 特异性结合,主要聚集在肿瘤部位,肝脏部位聚集少,代谢快。(5)成功构建$^{99}Tc^{m}$-HYNIC-PTP 分子探针,HPLC 与 ITLC 结果示放化纯大于 99%,体外稳定性良好。(6)5 种荷瘤裸鼠模型 SPECT 显像结果显示一致,注射显像剂后 2h,肿瘤显像清晰,6h 后肿瘤部位仍有摄取。**结论** SPECT 动物体内显像表明,$^{99}Tc^{m}$-HYNIC-PTP 能与胰腺癌、胶质瘤、非小细胞肺癌与乳腺癌等 plectin 受体高度表达的肿瘤发生靶向结合。

【0131】年轻小鼠肠道菌群移植对自然衰老小鼠认知功能改善的初步研究 周瑞(浙江大学医学院附属第二医院核医学科,浙江省医学分子影像重点实验室) 钱淑芳 罗晓芸 徐周娇 田梅 张宏
通信作者:张宏,Email:hzhang21@zju.edu.cn

目的 通过肠道菌群移植,联合分子生物学和 PET 分子影像相关指标,探究年轻小鼠肠道菌群移植是否能够改善自然衰老小鼠的认知功能。**方法** 14 月龄老年小鼠(n=40)被随机分为 2 组,14 月龄对照组(14M WT,n=20)和 14 月龄实验组(14M Trans,n=20)。2 组小鼠均接受抗生素治疗 2 周,去除原有的肠道菌群。随后收集 3 月龄年轻小鼠(n=10)的粪便,以每周 2 次的频率灌胃移植给 14M Trans 组,持续 2 周。2 周后,14M Trans 组以每周 1 次的频率接受肠道菌群移植,持续 5 个月。采用旷场实验和被动逃避实验评估 2 组老年小鼠的运动功能和记忆能力。^{18}F-FDG 扫描用于评估接受年轻小鼠肠道菌群移植后脑内葡萄糖代谢变化。蛋白印迹实验、RT-qPCR 和免疫荧光用于评估脑内神经炎性反应及小胶质细胞活性变化。**结果** 旷场实验结果表明,与 14M WT 组相比,接受年轻粪便微生物群移植的老年小鼠在运动功能方面差异没有统计学意义。然而,14M Trans 组在被动逃避实验中表现更好,表明 14M Trans 组的认知有所提高。^{18}F-FDG 扫描显示,14M Trans 组海马(P<0.05)和纹状体(P<0.05)的葡萄糖摄取显著增加,而不是皮质和杏仁核。蛋白印迹结果表明,14M Trans 组血-脑屏障(BBB)中紧密连接蛋白(ZO-1 和 occludin)的表达显著增加。此外,14M Trans 组脑中常见炎性因子肿瘤坏死因子(TNF)-α 表达较少,表明 14M Trans 组脑部炎性反应水平降低。活化的小胶质细胞在神经炎性反应发展中起着关键作用。免疫荧光染色显示,海马(P<0.05)和纹状体(P<0.01)中活化小胶质细胞的比例显著降低。**结论** 研究表明,年轻小鼠肠道菌群移植能够改善自然衰老小鼠的认知功能,且自然衰老小鼠脑内海马和纹状体葡萄糖代谢改善,脑内神经炎性反应减轻以及小胶质细胞活化减少。年轻的肠道菌群移植可能通过影响神经炎性反应、小胶质细胞活化和葡萄糖代谢来改善自然衰老小鼠的认知能力。

【0132】基于 PDGFRβ 靶向亲和体的肿瘤纳米探针研究 李欣(四川大学华西医院核医学科) 王让 蔡华伟 田蓉
通信作者:田蓉,Email:rongtiannuclear@126.com

目的 以肿瘤标志物 PDGFRβ 为靶点,利用靶向 PDGFRβ 的亲和体作为靶向分子,构建一类具有 PDGFRβ 靶向功能的纳米递送系统,同时负载正电子显像核素和磁共振造影剂,探索其作为肿瘤 PET/MR 分子探针的可行性。**方法** 以 DSPE-PEG5K 衍生物为载体材料,制备装载 SPIO 和 Cy5 的纳米胶束,在其表面修饰 ZPDGFRβ 实现主动靶向效果,通过^{68}Ga 标记得到 SPIO/DSPE-PEG5K-(ZPDGFRβ&Cy5&^{68}Ga)纳米探针。完成该探针的粒径、Zeta 电势、形貌观察、磁性和稳定性等理化性质的表征。以 LS174T 细胞为体内外模型,研究纳米探针的靶向性、显像效果及体内分布情况。**结果** 本研究以 ZPDGFRβ 为靶头,利用聚乙二醇类胶束内部包裹 SPIO,外部连接 Cy5 及^{68}Ga 成功制备多模态纳米探针。粒径 120nm 左右,Cy5 含量约 40μg/ml、铁含量大于 10μg/ml,放化纯高于 85%,具有良好的体外稳定性。体外结合实验显示,主动靶向纳米探针与 LS174T 细胞的结合能力优于非靶向探针。多模态显像结果表明,该靶向探针的肿瘤显像效果优于非靶向组,与体内分布结果相符。肿瘤组织切片普鲁士蓝染色证实,纳米探针在体内可有效到达实体肿瘤部位。**结论** 本研究以 ZPDGFRβ 为靶向分子,完成了一类以聚乙二醇为骨架,靶向 PDGFRβ 的 PET/MR 纳米肿瘤探针的构建。该类纳米探针具有良好的理化性质和 PDGFRβ 靶向结合能力,可以实现多模态肿瘤成像,有利于肿瘤的精准诊疗。

【0133】靶向 PSMA 的 PET 显像在无创监测 CAR T 细胞中的初步研究 宋祥铭(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 吕小迎 龙宇 张怡蕊 徐卓硕 盖永康 江大卫 雷萍 兰晓莉
通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 嵌合抗原受体的 T 细胞(CAR T)治疗目前在血液系统恶性肿瘤中大放异彩,但在实体肿瘤治疗中面临诸多挑战。目前亟需长期、反复、定量 CAR T 细胞在肿瘤内分布、活性、代谢与结构信息的方法。基于此,本研究构建以前列腺膜抗原(PSMA)为报告基因的靶向转铁蛋白受体(TfR)的 TfR-PSMA-CAR T(CAR T/P)细胞,通过^{68}Ga-PSMA-617 PET/CT 靶向示踪 CAR T/P 细胞,对 CAR T/P 细胞归巢进行定量,进而无创定量监测 CAR T/P 细胞在肿瘤局部及全身分布情况和动态变化过程。**方法** 构建以 PSMA 截短体为报告基因的靶向细胞转铁蛋白受体的 CAR T/P 细胞。细胞摄取实验选用空白 T 细胞、CAR T/P 细胞,与^{68}Ga-PSMA-617 共孵育 30 和 60min,评估细胞与探针的特异性结合。将不同数量梯度(0、1×10^3、9×10^3、9×10^4 和 9×10^5)的 CAR T/P 细胞与 50%的基质胶混合均匀,接种于裸鼠双侧肩膀,接种细胞后 30min 尾静脉注射^{68}Ga-PSMA-617;分别于探针注

射后 30 和 60min 行 PET/CT 显像。**结果** ^{68}Ga-PSMA-617 标记率>95%，摩尔比活度为 18.5MBq/nmol，体外稳定性良好。细胞摄取实验结果显示：CAR T/P 细胞对探针的摄取明显高于空白 T 细胞（30min：1.16% 与 0.54%，$P<0.05$；60min：1.23%与 0.50%，$P<0.01$），表明 CAR T/P 细胞可更好地与^{68}Ga-PSMA-617 特异性结合。PET/CT 图像结果显示，PET 信号强度与接种的 CAR T/P 细胞数量呈正相关，皮下注射 9×10^5 个 CAR T/P 细胞团对^{68}Ga-PSMA-617 摄取清晰可见（30min，ID%/cc = 1.01；60min，ID%/cc = 0.44），PET 可显示的最小细胞数量为 9×10^3；而单纯基质胶内的^{68}Ga-PSMA-617 蓄积极低。**结论** 成功构建以 PSMA 截短体为报告基因的靶向细胞转铁蛋白受体的 CAR T/P 细胞；^{68}Ga-PSMA-617 在体内外可灵敏地探测到 CAR T/P 细胞，为未来 CAR T 细胞治疗监测与患者管理提供全新的核医学方法。

【0134】基于 DVDMS/IR780 复合纳米粒抗肿瘤声动力实验研究 李倩茹（重庆医科大学附属第二医院核医学科，重庆医科大学超声影像学研究所） 袁耿彪
通信作者：袁耿彪，Email：300784@ hospital. cqmu. edu. cn

目的 制备一种搭载华卟啉钠（DVDMS）、IR780 与全氟己烷（PFH）的聚乳酸-乙醇酸（PLGA）肿瘤靶向多功能复合纳米粒（DIPP-NPs），评估其理化性质，探讨敏化剂 DVDMS、IR780 的协同增强声动力治疗（SDT）作用。**方法** 用超声双乳化法制备 DIPP-NPs，对其进行基本表征；光镜记录超声辐照前后纳米粒的变化；超声/光声成像系统评价其体外成像能力；激光共聚焦评价 PP-NPs、DPP-NPs、IPP-NPs、DIPP-NPs 4 种纳米粒对 $4T_1$ 乳腺癌细胞的体外靶向能力；单线态氧检测法（SOSG）评价其体外活性氧产量；CCK-8 法评价其细胞毒性；将 $4T_1$ 乳腺癌细胞分为阴性对照组、仅超声（US）组、仅 DIPP-NPs 组、DPP-NPs+US 组、IPP-NPs+US 组、DIPP-NPs+US 组（$n=3$），通过 CCK-8 法检测各组细胞存活率，评价体外 SDT 效果；建立 $4T_1$ 乳腺癌荷瘤鼠模型，并随机分为阴性对照组、仅 US 组、仅 DIPP-NPs 组、DPP-NPs+US 组、IPP-NPs+US 组、DIPP-NPs+US 组（$n=3$），通过测量各组荷瘤鼠肿瘤体积/质量，计算肿瘤体积/质量抑制率，采用 PET/CT 显像来评价其体内 SDT 效果。**结果** 成功制备 DIPP-NPs，不同显微镜下观察呈圆球形，大小均一，粒径（341.17±16.97）nm，电势（-12.77±0.88）mV，DVDMS、IR780 的包封率分别为（92.84±1.58）%、（96.57±1.48）%；DIPP-NPs 经超声辐照后发生相变，光镜下观察到直径随辐照时间延长而增大，体外超声成像显示回声强度随辐照时间延长而增强；体外光声成像显示光声信号随纳米粒浓度升高而增强；激光共聚焦显微镜观察到 DIPP-NPs 中 $4T_1$ 细胞周围的纳米粒明显异于其他 3 组；SOSG 体外活性氧检测结果发现，DIPP-NPs 的活性氧产量随辐照时间延长而增加；CCK-8 细胞毒性检测结果显示，不同浓度 DIPP-NPs 未见明显细胞毒性；体外 SDT 结果显示，DIPP-NPs+US 组的细胞存活率为（56.04±2.28）%，明显低于 DPP-NPs+US 组（76.83±1.52）%和 IPP-NPs+US 组（74.03±2.64）%，差异具有统计学意义（$P<0.05$）；体内 SDT 实验结果显示，DIPP-NPs+US 组的肿瘤体积/质量抑制率为（73.28±1.58）%/（75.76±3.49）%，明显高于 DPP-NPs+US 组（46.93±4.41）%/（43.50±2.27）%与 IPP-NPs+US 组（47.44±1.27）%/（44.87±4.30）%，差异具有统计学意义（$P<0.05$）。PET/CT 显像结果显示，DIPP-NPs+US 组小鼠肿瘤部位葡萄糖代谢较治疗前有所下降。**结论** 成功制备的肿瘤靶向多功能复合纳米粒 DIPP-NPs 具有良好的协同增强 SDT 作用。

【0135】基于^{18}F-FMISO PET 显像监测乏氧调控结直肠癌 PD-L1 表达的实验研究 张茗昱（首都医科大学附属北京友谊医院核医学科） 姜慧杰 杨吉刚
通信作者：杨吉刚，Email：yangjigang@ ccmu. edu. cn

目的 探究^{18}F-氟硝基咪唑（FMISO）PET 监测乏氧环境下结直肠癌程序性死亡蛋白配体-1（PD-L1）表达演变的应用价值。**方法** 构建不同转移潜能人结直肠癌（CRC）LoVo 和 HT29 皮下瘤动物模型，采用细胞划痕实验评价 2 种细胞株的体外转移潜能。采用细胞核素摄取方法比较 2 种细胞株体外核素摄取差异。定量分析不同转移潜能 CRC 小鼠模型体内^{18}F-FMISO 摄取差异，采用免疫组织化学方法分析 CRC 移植瘤组织乏氧诱导因子（HIF）-1α 和 PD-L1 蛋白表达水平，采用 Pearson 相关分析 HIF-1α 与 PD-L1 表达之间的相关性及^{18}F-FMISO 定量参数与 CRC 组织 PD-L1 表达的相关性。**结果** 体外细胞划痕结果示，LoVo 细胞具有更强的迁移能力。LoVo 细胞体外^{18}F-FMISO 摄取率高于 HT29 细胞（$P<0.01$）。在动物水平证实 HIF-1α 的表达与 PD-L1 表达存在正相关（$r=0.7379$，$P=0.0017$）。LoVo 和 HT29 皮下移植瘤小鼠模型的初步探索示，^{18}F-FMISO 定量参数最大标准摄取值（SUV_{max}）与结直肠癌组织 PD-L1 表达具有相关性（$r=0.8125$，$P<0.0001$）。高转移潜能的 LoVo 细胞具有更高的乏氧区域和高 PD-L1 表达区域。**结论** ^{18}F-FMISO PET 定量参数与 CRC 组织 PD-L1 表达具有相关性，是评估乏氧调控 PD-L1 表达演变的有效影像学标志物。

【0136】新型 BmK CT 衍生物的设计、制备及在胶质瘤显像中的应用研究 刘长存（上海交通大学附属第一人民医院核医学科） 赵晋华
通信作者：赵晋华，Email：zhaojinhua1963@ 126. com

目的 设计并合成一种新型 BmK CT 衍生物（BmK CT-D-his），旨在提高在胶质瘤细胞中的摄取，同时探讨该衍生物标记^{99}Tc^{m} 后用于胶质瘤 SPECT 显像的可行性。**方法** 通过分析天然 CTX、BmK CT 多肽及其衍生物的氨基酸序列，用精氨酸残基替换 BmK CT 氨基酸序列中的赖氨酸残基，设计并合成一种新型 BmK CT 衍生物（BmK CT-D-his），通过三羰基试剂盒制备显像剂^{99}Tc^{m}-BmK CT-D-his；分别测定^{99}Tc^{m}-BmK CT-D-his、^{99}Tc^{m}-BmK CT-his 在室温磷酸盐缓冲液（PBS）或 37℃胎牛血清（FBS）中不同时间点的放化纯，评价

其体外稳定性;用 CCK-8 分别评价二者对胶质瘤细胞的体外毒性;通过共聚焦、流式、细胞 SPECT 显像评价 BmK CT-D-his、BmK CT-his 的体外胶质瘤靶向性;荷胶质瘤裸鼠经尾静脉分别注射$^{99}Tc^{m}$-BmK CT-his 及$^{99}Tc^{m}$-BmK CT-D-his 后,观察不同时间点(0.5、1、2、4 和 6 h)显像剂在荷瘤裸鼠的体内脏器分布及肿瘤摄取情况;注射 6 h 后处死裸鼠,用 γ 计数器测定肿瘤和主要脏器组织的放射性计数,进行生物分布评价。**结果** 成功制备显像剂$^{99}Tc^{m}$-BmK CT-D-his,放化纯高,6h 内无明显变化。CCK-8 实验显示,BmK CT-D-his 在 0~1000μg/ml 浓度时,不影响 C6 细胞活性。共聚焦显微镜观察发现,BmK CT-D-his、BmK CT-his 在 C6 细胞质内有荧光表达,前者荧光量明显高于后者;流式也有相同结果。细胞 SPECT 显像结果示,$^{99}Tc^{m}$-BmK CT-D-his、$^{99}Tc^{m}$-BmK CT-his 均能被胶质瘤细胞摄取;相同浓度下,前者摄取高于后者,随着显像剂浓度的增高,两者间摄取差异越来越大,当浓度为 100、200、400μCi/ml 时,两者间的差异具有统计学意义($P<0.05$)。荷胶质瘤裸鼠 SPECT 显像示,$^{99}Tc^{m}$-BmK CT-D-his 进入裸鼠体内后,能快速分布于肝脏和肾脏,经泌尿系统排泄;肿瘤组织在注射后 0.5h 即有显影,2h 时显影最清晰,6h 时仍有明显摄取,显像剂在肿瘤内代谢缓慢,靶本比高,较$^{99}Tc^{m}$-BmK CT-his 显像效果更好,靶本比更高。**结论** 本研究设计了一种新型 BmK CT 衍生物,并成功制备了靶向胶质瘤的 SPECT 显像剂$^{99}Tc^{m}$-BmK CT-D-his;该显像剂体外稳定性好,无毒;与 BmK CT-his 相比,BmK CT-D-his 在胶质瘤细胞中的摄取更高;荷胶质瘤裸鼠体内显像结果也证实$^{99}Tc^{m}$-BmK CT-D-his 的靶本比更高,可以改善显像效果。$^{99}Tc^{m}$-BmK CT-D-his 有潜力成为一种新型靶向胶质瘤的 SPECT 分子探针。

【0137】骨靶向氧化铁递送体系治疗三阴性乳腺癌骨转移 庞艺川(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科) 杨晓莉 贾成友 杨建设 吕中伟
通信作者:吕中伟,Email:shtjnmd@163.com

目的 乳腺癌是女性第一杀手,三阴性乳腺癌及其骨转移后生存率极低。以超小氧化铁为基础进行表面修饰,赋予递送体系骨靶向及响应性释药功能,达到高效递送及辐射增强协同治疗作用。**方法** 以超小氧化铁纳米粒子为基础,对其表面修饰骨靶向多肽及肿瘤微环境响应性释药多肽。以 TEM、DLS、TGA 等测试手段研究粒子组装情况,以骨矿亲和实验及酶功能实验研究递送体系骨靶向能力及响应性释药功能。体内以三阴性乳腺癌骨转移实验验证递送体系治疗功能。**结果** 超小氧化铁纳米粒子表面成功修饰功能性多肽,同时具有骨矿亲和性及响应性释药能力。细胞实验发现,响应性释放药物能够抑制肿瘤细胞增殖迁移能力。体内实验发现,递送体系具有骨靶向功能,单独使用能够有效治疗乳腺癌骨转移,同时联合辐射治疗具有显著辐照增敏作用。**结论** 骨靶向氧化铁递送体系能够通过响应性释药有效治疗三阴性乳腺癌骨转移,同时对肿瘤的辐射治疗有增敏效果。

【0138】用于核素切伦科夫诱导光动力治疗的卟啉类光敏剂的合成及活性研究 李珂(江苏省原子医学研究所创新药物中心) 朱世亮 邱玲 林建国
通信作者:林建国,Email:linjianguo@jsinm.org

目的 光动力疗法(PDT)是一种新兴的肿瘤治疗方法。其利用光照激发光敏剂产生强氧化性的活性氧物种(ROS)杀伤肿瘤细胞。激发光的组织穿透深度有限是制约 PDT 临床应用的一个关键因素。近年来的研究表明,核素的切伦科夫发光可作为一种内光源在肿瘤内部直接激发光敏剂产生 ROS,从而克服外部激发光组织穿透差的缺点。卟啉类光敏剂是最常用的 PDT 光敏剂,其最大吸收与切伦科夫发光重合度高。本研究合成了 4 种卟啉光敏剂,并研究其在切伦科夫发光诱导下的 PDT 活性。**方法** 卟啉由 Alder-Longo 法合成,并进行合理修饰。以二苯基苯并呋喃(DPBF)为 ROS 指示剂,测试光敏剂产生 ROS 的能力。利用 IVIS 活体荧光成像系统考察光敏剂在核素诱导下的荧光效应。通过 MTT 实验研究光敏剂在切伦科夫发光激发下的细胞毒性。**结果** 通过核磁及质谱表征并确认了化合物的结构。DPBF 分解实验表明,卟啉光敏剂可在^{68}Ga 诱导下产生 ROS。荧光成像实验表明,^{68}Ga 可以诱导卟啉发射荧光。MTT 实验结果表明,单独光敏剂(<2μmol/L)或^{68}Ga(<11.1MBq)对细胞几乎没有杀伤能力。但将细胞与光敏剂、^{68}Ga 共同孵育则可明显抑制肿瘤细胞生长。在光敏剂浓度为 1μmol/L、^{68}Ga 剂量为 7.4MBq 的条件下,细胞存活率降低到 60%。**结论** 本研究设计合成了 4 种卟啉类光敏剂,并检测了其在核素切伦科夫发生诱导下的理化性质及细胞毒性。实验结果表明,这些光敏剂在^{68}Ga 激发下,可以有效地发射荧光和产生 ROS。细胞毒性实验显示,光敏剂在^{68}Ga 诱导下可以有效地杀伤细胞。该研究设计的光敏剂具有在核素切伦科夫发光诱导 PDT 中应用潜力,后续将研究其在动物模型中的活性。

【0139】糖尿病动物模型的建立及^{18}F-FP-(+)-DTBZ PET 显像研究 姜东朗(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 谢芳 管一晖
通信作者:谢芳,Email:fangxie@fudan.edu.cn

目的 研究糖尿病(DM)大鼠模型胰腺中胰岛 β 细胞总量(BCM)的纵向变化。**方法** 使用链脲佐菌素诱导的 DM 大鼠模型进行研究,大鼠造模后,每周监测 2 组大鼠体质量及空腹血糖情况。造模后 2 周每组处死 2 只大鼠,取胰腺行免疫荧光实验。2 组大鼠于造模后行^{18}F-FP-(+)-DTBZ microPET/CT 显像。**结果** 2 组大鼠在造模后 1、4 及 6 个月体质量间差异具有统计学意义($P<0.0001$),在造模后 0.5、1 和 4 个月空腹血糖[(24.40±5.18)、(25.10±3.21)、(23.12±2.82)mmol/L]较对照组[(5.55±0.45)、(5.66±0.32)和(5.62±0.43)mmol/L]显著升高($P<0.0001$)。DM 大鼠在造模后 0.5、1 和 4 个月的胰腺平均标准摄取值(SUV)(3.85±0.54、4.45±0.96、4.97±0.85)较对照组(5.90±1.17、7.10±2.49、6.96±0.77)显著降低($P<0.05$)。2 组大鼠胰腺^{18}F-

FP-(+)-DTBZ 摄取和空腹血糖呈负相关(R^2 = 0.447, P< 0.0001)。**结论** 应用^{18}F-FP-(+)-DTBZ 显像可以有效评价 DM 动物 BCM 情况。

【0140】常见化疗药物对免疫酶促反应体系方法学的影响 张助(江苏大学附属医院核医学科) 毛朝明

通信作者:毛朝明,Email:jq1001@ujs.edu.cn

目的 探讨常见化疗药物对标记酶免疫分析技术的影响。**方法** 将干扰药物烷化剂(环磷酰胺)、抗代谢药(阿糖胞苷、氟尿嘧啶、吉西他滨、地西他滨)、抗肿瘤抗生素(依托泊苷)、抗肿瘤植物成分药(长春新碱、紫杉醇、多西他赛)、其他抗肿瘤药(顺铂、奥沙利铂、卡铂、奈达铂、伊立替康)、抗肿瘤靶向药(硼替佐米、赫赛汀、培美曲塞二钠),分别加入辣根过氧化物酶(HRP)和四甲基联苯胺(TMB)反应体系,用酶标仪测光密度(OD)值;碱性磷酸酶(ALP)和 3-(2′-螺旋金刚烷)-4-甲氧基-4-(3″-磷酰氧基)苯-1,2-二氧杂环丁烷(AMPPD)反应体系,用化学发光仪测相对光单位(RLU)值。**结果** HRP 酶反应体系中,与对照组相比,吉西他滨、硼替佐米、多西他赛、紫杉醇、氟尿嘧啶、依托泊苷均显示了不同程度的负向干扰(P<0.05)。多西他赛干扰效应高于硼替佐米,但低于吉西他滨、紫杉醇、氟尿嘧啶、依托泊苷,差异具有统计学意义(均 P<0.05)。ALP 酶反应体系中,与对照组相比,硼替佐米、多西他赛、紫杉醇、依托泊苷、伊立替康、地西他滨、培美曲塞二钠均显示出不同程度的负向干扰(P<0.05)。多西他赛干扰效应高于硼替佐米、依托泊苷、伊立替康,但低于紫杉醇,差异具有统计学意义(均 P<0.05)。其中多西他赛明显降低了 2 种反应体系的检测结果,且呈剂量依赖效应和临界值效应。**结论** 不同类型化疗药物显示出对免疫酶反应体系的不同直接干扰效应。吉西他滨、赫赛汀、氟尿嘧啶干扰 HRP 酶反应体系;伊立替康、地西他滨、培美曲塞二钠干扰 ALP 酶反应体系。多西他赛、紫杉醇、依托泊苷同时干扰了 2 种酶反应体系。

【0141】甲状腺癌患者术后骨代谢指标变化的分析 袁自姣(海南医学院第一附属医院核医学科) 李锦林 戴远舰 李敏 严娟娟 肖欢

通信作者:肖欢,Email:xiaohuan1164@163.com

目的 观察 DTC(DTC)患者术后血清钙、磷、碱性磷酸酶(ALP)、骨钙素、β-CTX、PINP、甲状旁腺素(PTH)和 25 羟维生素 D[25(OH)D]水平变化及在骨代谢中的作用。**方法** 收集 66 例 DTC 患者术后及 48 名正常对照人群资料。采用电化学发光法测定血浆 PTH、PINP、β-CTX、骨钙素和 25(OH)D;生化法测定血钙、磷、ALP;双能 X 线检测骨密度。**结果** DTC 患者术后组 ALP、PTH、骨钙素、β-CTX 水平升高,PINP 和骨密度降低(均 P<0.01);血钙、磷、和 25(OH)D 减低(P>0.01)。亚组分析显示,女性患者 ALP、PTH、骨钙素、β-CTX 水平高于对照组,血钙、磷、25(OH)D、PINP、骨密度水平低于对照组;男性患者 ALP、PTH、β-CTX 水平高于对照组,血钙、磷、PINP、骨密度、25(OH)D 水平低于对照组(均 P<0.01)。DTC 患者术后组血 25(OH)D、血钙及血磷无相关性。**结论** DTC 患者术后骨转换加速,患者血清 ALP、PTH、骨钙素、β-CTX 水平升高;PINP 和骨密度降低。维生素 D 缺乏在 DTC 患者术后骨代谢中的作用不明显。

【0142】IGF-1、IGFBP-3 在非小细胞肺癌患者血清和肺癌组织中的表达及临床探究 欧阳长理(徐州医科大学附属医院核医学科) 李智勇

通信作者:李智勇,Email:lizhiyong0413@163.com

目的 观察胰岛素样生长因子-1(IGF-1)、胰岛素样生长因子结合蛋白-3(IGFBP-3)在非小细胞肺癌(NSCLC)患者血清和肺癌组织中的表达并研究其临床价值。**方法** 选择 2019 年 1 月至 2020 年 1 月本院收治的 NSCLC 患者 110 例作为观察组,另选择手术治疗的肺部良性病变患者 45 例作为对照组。收集所有患者临床资料,包括性别、年龄、肺癌部位、病理类型、肿瘤最大径、分化程度、TNM 分期、有无淋巴结转移或远处转移、局部侵犯程度等。术前使用化学发光免疫分析法检测 2 组患者血清 IGF-1、IGFBP-3 水平;术后取观察组患者肿瘤组织、对照组患者远离病变部位的正常肺组织制作石蜡切片,使用免疫组化染色法染色,观察 2 组肺组织 IGF-1、IGFBP-3 阳性表达;分析 NSCLC 患者血清 IGF-1、IGFBP-3 水平和肺癌组织中 IGF-1、IGFBP-3 表达与患者病理参数的关系;以受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 IGF-1、IGFBP-3 水平预测 NSCLC 的价值。**结果** 与对照组相比,观察组血清 IGF-1 水平较高、IGFBP-3 水平较低,差异具有统计学意义(P<0.05);TNM 分期Ⅲ~Ⅳ期、有淋巴结转移、有远处转移、局部侵犯 T_3~T_4 的患者血清 IGF-1 水平较高,IGFBP-3 水平较低,差异具有统计学意义(P<0.05);与对照组相比,观察组肺癌组织中 IGF-1 的阳性表达率较高、IGFBP-3 的阳性表达率较低,差异具有统计学意义(P<0.05);低分化程度、TNM 分期Ⅲ~Ⅳ期、有淋巴结转移、有远处转移、局部侵犯 T_3~T_4 的患者肺癌组织 IGF-1 阳性率较高,IGFBP-3 阳性率较低,差异具有统计学意义(P<0.05);经 ROC 分析,IGF-1 ≥ 150.255μg/L, IGFBP-3 ≤ 1413.535μg/L 是诊断 NSCLC 的最佳临界值,均 P<0.05。**结论** 癌细胞分化程度、TNM 分期、淋巴结转移、远处转移、局部侵犯等因素可能影响 NSCLC 患者血清 IGF-1、IGFBP-3 水平和肺癌组织 IGF-1、IGFBP-3 表达,血清 IGF-1、IGFBP-3 对于预测 NSCLC 有一定价值,IGF-1≥150.255μg/L, IGFBP-3≤1413.535μg/L 是诊断 NSCLC 的最佳临界值。

【0143】血清嗜铬粒蛋白 A 测定在神经内分泌肿瘤诊断中的价值 王舒敏(南京医科大学附属南京医院,南京临床核医学中心) 俞飞 王峰 瞿卫

通信作者:瞿卫,Email:njquwei@163.com

目的 研究血清中嗜铬粒蛋白 A(CgA)表达水平对神经内分泌肿瘤(NEN)的诊断价值。**方法** 将 2019 年 9 月至

2021 年 5 月在南京市第一医院就诊的 70 例 NEN 患者与 44 名体检健康者(健康对照组)作为研究对象,采集患者临床特征(性别、年龄、肿瘤原发部位、肿瘤分级、有无远处转移、治疗史),并针对所有 NEN 患者进行^{68}Ga-DOTA-生长抑素受体 PET/CT 检查确定患者病情状况。采用酶联免疫吸附试验检测血清 CgA 水平。采用非参数检验分析不同组间血清 CgA 水平的差异,采用 Spearman 相关分析 CgA 水平与肿瘤负荷的关联,采用受试者工作特征(ROC)曲线评价血清 CgA 诊断 NEN 的效能。**结果** 基于影像结果,将患者分为有活动性病灶组(48 例)和无活动性病灶组(22 例),有活动性病灶组患者的血清 CgA 水平明显高于健康对照组($P<0.01$),无活动性病灶组患者的血清 CgA 水平与健康对照组间差异无统计学意义($P=0.093$)。将无活动性病灶组患者与健康对照组合并为总对照,发现有活动性病灶组中总患者、胰腺 NEN 患者、非直肠 NEN 患者的血清 CgA 水平均明显高于总对照组($P<0.01$),而直肠 NEN 患者的血清 CgA 水平与总对照组间差异无统计学意义($P=0.079$)。有活动性病灶患者中,患者血清 CgA 水平在不同年龄、性别、治疗与否、肿瘤分化程度、肿瘤分级及转移状态下差异无统计学意义(均 $P>0.05$),而原发病灶部位不同的患者(胰腺与直肠 NEN)CgA 水平存在明显差异($P<0.05$)。相关性分析发现,血清 CgA 水平与患者肿瘤负荷程度呈正相关($r=0.30$, $P<0.05$)。ROC 曲线分析显示,血清 CgA 的诊断有活动性病灶的 NEN 曲线下面积(AUC)为 0.771,最佳临界值为 102.14 μg/L,灵敏度为 56.2%,特异性为 90.9%。诊断直肠 NEN 的 AUC 为 0.650,最佳临界值为 103.48 μg/L,灵敏度为 35.7%,特异性为 90.9%。诊断非直肠 NEN 的 AUC 为 0.821,最佳临界值为 102.14 μg/L,灵敏度为 64.7%,特异性为 90.9%。**结论** 血清 CgA 检测在 NEN 尤其是在非直肠 NEN 的诊断中有重要的临床意义,并对治疗后患者的肿瘤负荷状态有一定的预测价值。

【0144】PET/CT 显像标准摄取值与血清肿瘤标志物水平的相关性探讨 张永健(广州医科大学附属第二医院核医学科) 方哲雯
通信作者:张永健,Email:zyjgyey@189.cn

目的 (1)探讨肿瘤 PET/CT 全身显像标准摄取值(SUV)与血清多种肿瘤标志物水平的相关性,探讨血清肿瘤标志物水平与肿瘤组织葡萄糖代谢关系。(2)探讨不同病理类型肿瘤 PET/CT 的 SUV 及血清肿瘤标志物的表现差异。(3)探讨 PET/CT 全身显像高 SUV 患者联合血清肿瘤标志物检测在肿瘤诊断方面的价值。**方法** 回顾性观察本院住院患者 50 例全身 PET/CT 显像的结果及手术切除或穿刺组织的病理结果,另查阅血清学肿瘤标志物资料,其中鳞状细胞癌(简称鳞癌)12 例、腺癌 25 例、其他组织类型 13 例。全部病例都有 PET/CT 结果、SUV 及检测 3~5 项血清肿瘤标志物。**结果** (1)50 例 PET/CT 显像最大 SUV(SUV_{max})与血清肿瘤标志物甲胎蛋白、癌胚抗原(CEA)、鳞癌抗原(SCC)、糖类抗原(CA)199、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、细胞角质蛋白 19 片段抗原 21-1(CYFRA21-1)、CA125、CA153、CA72-4、IL-6 的相关系数分别为 0.20、0.05、−0.11、−0.14、−0.003、0.05、−0.25、−0.28、0.71、0.59。其中与 CA72-4 和 IL-6 的相关性有统计学意义(均 $P<0.05$)。(2)50 例恶性肿瘤患者 SUV 为 12.48±6.24,最大 28.9,其中鳞癌组为 9.67±4.39,腺癌组为 15.38±7.70,差异有统计学意义($P<0.01$)。**结论** (1)肿瘤 PET/CT 全身显像 SUV 与血清多数肿瘤标志物水平无明显相关性,仅发现与血清 CA724 和 IL-6 水平有一定的相关性,提示肿瘤发生发展中的葡萄糖代谢与肿瘤组织产生的肿瘤标志物并不同步,亦不同机制。IL-6 为白介素系列,与肿瘤发生发展有明显的关系,因此与肿瘤组织的葡萄糖代谢有一定的相关性。(2)不同肿瘤病理分型 PET/CT 显像 SUV 明显不同,鳞癌组 SUV 明显低于腺癌组,可能与不同病理类型的肿瘤组织葡萄糖代谢不同有关。(3)针对 PET/CT 全身显像高 SUV 患者,在没有其他影像学检查的支持下,结合血清肿瘤标志物水平在肿瘤诊断方面的价值不高,结合白介素系列水平可能有一定帮助。

【0145】血清血管内皮生长因子测定在甲状腺乳头状癌诊断和预后中的应用价值 孔桂莲(河南省人民医院核医学科) 陈艳钊
通信作者:陈艳钊,Email:1170562153@qq.com

目的 研究血清血管内皮生长因子(sVEGF)浓度检测在甲状腺乳头状癌(PTC)诊断和预后中的应用价值。**方法** 纳入术后病理确诊的 PTC 患者 90 例(甲状腺良性结节患者 54 例,甲状腺腺瘤患者 14 例,桥本甲状腺炎患者 12 例)。用 ELISA 法检测患者 sVEGF 浓度。分析各组间 sVEGF 浓度差异。分析甲状腺癌组中 sVEGF 浓度与性别、年龄、肿瘤大小及是否存在转移等临床病理学特征间的关系。使用受试者工作特征(ROC)曲线确定通过 sVEGF 浓度区分良恶性甲状腺结节的最佳临界值。随访并检测其中 50 例 PTC 患者术后 2 个月的 sVEGF 浓度,与术前进行配对研究。初步判断 sVEGF 浓度与甲状腺癌预后的关系。**结果** PTC 组、甲状腺腺瘤组和桥本甲状腺炎组 sVEGF 浓度中位数分别为 232.5、350.5 和 293.0ng/L,较甲状腺良性结节组(110.0ng/L)显著增高(均 $P<0.001$)。PTC 组中 sVEGF 浓度与性别、年龄、肿瘤大小及是否存在淋巴结转移等临床病理学特征不相关(均 $P>0.1$)。ROC 曲线显示,当 sVEGF 浓度为 144.5ng/L 时,区分甲状腺良恶性结节的诊断灵敏度和特异性分别为 80% 和 78%,曲线下面积为 0.834。配对研究显示,PTC 患者术后 2 个月 sVEGF 浓度呈下降趋势,差异具有统计学意义($P<0.0001$)。**结论** PTC 患者 sVEGF 浓度增高,增高程度与性别、年龄、肿瘤大小及是否存在转移等临床病理学特征不相关,且在术后下降。sVEGF 浓度可用于甲状腺良恶性甲状腺结节的辅助诊断,并能初步判断预后。

【0146】77 基因检测评价甲状腺乳头状癌患者基因突变

宁艳丽(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科)
黄中柯 陈东方 楼岑
通信作者:楼岑,Email:3194110@ zju. edu. cn

目的 甲状腺癌是目前最多见的内分泌系统肿瘤,其中乳头状癌占 85%~90%。基于 COSMIC 数据库与相关文献报道的甲状腺乳头状癌常见基因突变,拟进行以常见 SNVs、InDels、基因融合及内参基因为基础的 77 基因联合检测,评价甲状腺乳头状癌常见基因突变。**方法** 所有入选的甲状腺乳头状癌患者均于本院接受甲状腺全切手术与^{131}I 清甲治疗,收集术后病理、基因检测结果、治疗前 24h 内血清促甲状腺激素(TSH)与甲状腺球蛋白(Tg)结果。随访时间(10. 04±4. 33)个月。治疗前 24h 内刺激性 TSH 大于 30mU/L,治疗后抑制状态 TSH 与甲状腺球蛋白抗体(TgAb)分别小于 0. 5U/L 与 150kU/L。以 AJCC 第八版分期为基础,以性别与年龄(<55 岁与≥55 岁)分组,进行组间差异比较。**结果** 78 例甲状腺乳头状癌患者[26 例男性,52 例女性,年龄(39. 12±11. 53)岁]纳入本研究,86 个甲状腺乳头状癌结节与 32 个转移淋巴结纳入基因检测,基因突变率为 94. 87%。分别以性别和年龄(<55 岁与≥55 岁)分组,T 分期、N 分期、临床预后及基因突变组间差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。男性组 BMI 明显高于女性患者($t=3.666$, $P<0.01$)。男性与女性组复发风险分别集中于中危与高危组($\chi^2=6.384$, $P=0.041$)。不同年龄组复发风险($\chi^2=8.635$, $P=0.013$)与 TNM 分期组间差异具有统计学意义($\chi^2=34.656$, $P<0.01$)。所有入选患者中,共发现 15 种 SNVs/InDels 与 5 种基因融合突变,基因突变与 T 分期、N 分期、TNM 分期、肿瘤最大径及复发风险无明确相关性(均 $P>0.05$))。基因突变与治疗前 2h 内 Tg 水平呈负相关($r=-0.271$, $P=0.016$)。18 例患者进行甲状腺乳头状癌结节与转移淋巴结对比分析,存在 9SNVs/InDels 与 2 种基因融合突变,组间差异无统计学意义($\chi^2=2.062$, $P=0.151$)。**结论** 甲状腺乳头状癌患者存在较高的基因突变率,以 SNVs/InDels 为著,且以高复发风险的女性和年龄小于 55 岁患者多见。然而,基因突变与患者临床预后无明确相关性。

【0147】ISO 15189 认可、6σ、PDCA 循环、精益管理在核医学体外分析实验室管理中的应用 巴宏宇(吉林大学中日联谊医院核医学科) 孙云骥 姜磊 代云鹏 孙文伟
通信作者:孙文伟,Email:13904306576@ 139. com

ISO 15189 是国际标准化组织关于医学实验室质量和能力要求的国际认可标准,申请与通过认可对加强医学实验室质量管理标准化、规范化,提高检验质量、员工素质、学术水平、技术能力、综合实力具有重要作用,ISO 15189 认可准则是目前被公认的实验室管理模式,是检验结果互认的最主要平台。六西格玛(6σ)管理兴起是一场质量革命。1998 年,美国 Mark R. Chassin 最初提出将 6σ 正式引进医疗服务行业。6σ 质量策略是建立在测量、试验和统计学基础上的现代量化质量管理方法和管理模式,是临床医学实验室走向精细化科学管理的一个质量目标。6σ 管理要求在整个检验流程中每百万个检测的缺陷率尽量减少,达到 6σ 时,百万个检测缺陷少于 3. 4;PDCA 循环是 Walter A. Shewhart 提出的,Plan(计划)、Do(执行)、Check(检查)和 Act(处理)。在质量管理活动中,要求把各项工作按照做出计划、计划实施、检查实施效果,然后将成功的纳入标准,不成功的留待下一循环去解决;精益管理是一种思想,从患者角度出发,构建一套管理体系,在实验室的环境、人员、仪器、试剂、耗材的管理中减少浪费。ISO 15189 为实验室质量管理工作提供了规范和文件化的保证、6σ 则为实验室实施持续改进和突破性改善提供了行之有效的方法和工具、PDCA 是一种管理方法论,是科学管理的底层思维、精益管理的核心就是减少浪费,四者完美结合为核医学体外分析实验室的质量管理提供了有力保障。

【0148】新型冠状病毒肺炎疫情下的核医学科实验室管理 康倩(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email:xmhan@ zzu. edu. cn

目的 加强疫情期间核医学科实验室的管理工作,防止发生新型冠状病毒院内感染。**方法** (1)实验室管理。生物安全原则、实验室分区管理、消毒灭菌、防护用品管理、优化流工作流程、医疗废物管理。(2)检验人员管理。制度管理、人员培训及考核、加强心理辅导等。**结果** 实验室检验人员无新型冠状病毒感染。**结论** 科学有效的实验室管理,可以保证检验人员安全,保证实验室工作正常进行,能做到新型冠状病毒可防可控。

【0149】化学发光免疫法与高效液相色谱串联质谱法测定儿童血清 25-羟维生素 D 浓度的比较 杨建波(西南医科大学附属医院)
通信作者:杨建波,Email:397430504@ qq. com

目的 探讨化学发光免疫分析法(CLIA)与高效液相色谱串联质谱法(LC-MS)测定儿童血清 25-羟维生素 D[25(OH)D]浓度的差异。**方法** 使用 CLIA 和 LC-MS 比较 92 名儿童的 25(OH)D 浓度。采用 ICC 指数和 Bland-Altman 图评价 LC-MS 和 CLIA 测定结果的一致性。采用四分位数间距法制定参考区间。**结果** LC-MS 和 CLIA 之间的一致性 ICC 为 0. 696,表明 LC-MS 和 CLIA 测量值具有中度一致性。Bland-Altman 分析表明,2 种方法间的一致性在可以接受的范围。夏季本地区儿童血清 25(OH)D 浓度的 LC-MS 检测法参考区间为 25. 69~29. 80μg/L。**结论** 在检测儿童 25(OH)D 浓度时,CLIA 与 LC-MS 具有中等一致性。本地区夏季儿童血清 25(OH)D 浓度的 HPLC 检测法参考区间为 25. 69~29. 80μg/L。

【0150】甲状腺癌患者的肠道菌群与甲状腺癌组织免疫

细胞浸润的相关性研究 郁霞青(上海市第十人民医院核医学科) 吕中伟 李丹
通信作者:李丹,Email:plumredlinda@163.com

目的 肠道微生物的衍生物可能通过影响免疫炎性反应,从而促进甲状腺癌(TC)的发生和发展。本研究旨在探究甲状腺癌组织中CD8+T细胞和Treg细胞的浸润程度及二者的浸润比例,并分析其与肠道菌群丰度间的相关性。**方法** 在上海市第十人民医院收集80例确诊的分化型TC患者的石蜡包埋甲醛固定肿瘤组织样本,运用免疫组化法分析免疫细胞表面标记CD8和Foxp3的表达,结合临床信息分析其与TC侵袭性特征之间的相关性。在上述患者中收集48例TC患者的粪便样本,基于16S rRNA基因测序建立肠道菌群谱,分析TC组织免疫细胞浸润与肠道菌群的相关性。**结果** 甲状腺癌组织中存在的淋巴浸润灶与CD8($\chi^2=8.763$,$P=0.003$)和Foxp3($\chi^2=11.890$,$P<0.001$)标记的阳性率相关,高级别肿瘤T分期的样本中,CD8+/Foxp3+的细胞比例较低级别肿瘤T分期降低($P=0.0012$),伴随颈部淋巴结转移的样本中的CD8+T细胞的计数较无淋巴结转移样本显著增多($P=0.008$)。进一步关联肠道微生物组学发现,TC患者可以被分为高免疫浸润型与低免疫浸润型2种类型。低免疫浸润型TC患者的肠道微生态更接近于健康人群。2种免疫浸润型TC患者的肠道微生物组学结果存在34种肠道微生物差异。**结论** 本研究的发现为甲状腺癌免疫浸润与肠道菌群紊乱之间的关系提供了新线索,为关于肠道菌群对甲状腺癌发生发展的影响的进一步研究提供了重要基础。

【0151】学龄期儿童甲状腺功能指标参考范围的建立 谢珂(三峡大学第一临床医学院宜昌市中心人民医院核医学科,宜昌市核医学与分子影像重点实验室) 蒋长斌 代文莉
通信作者:代文莉,Email:daifish2005@163.com

目的 探讨建立湖北宜昌地区学龄期儿童血清甲状腺功能指标的参考范围,对本地区学龄期儿童甲状腺疾病的诊断和治疗提供参考依据。**方法** 回顾性分析实验室信息系统(Lis)中2015年1月至2021年6月于本院进行健康体检的学龄期儿童的甲状腺功能指标数据,甲状腺功能指标包括血清游离三碘甲状腺原氨酸(FT_3)、游离甲状腺素(FT_4)、促甲状腺激素(TSH)和甲状腺球蛋白抗体(TgAb)。用SPSS 22.0软件进行数据分析。**结果** 共纳入学龄期儿童5762名,其中男性儿童2785名,女性儿童2977名,年龄6~12岁。宜昌地区学龄期儿童FT_3参考范围为4.37~6.83pmol/L,无性别差异;FT_4参考范围为12.72~23.44pmol/L,无性别差异;TSH参考范围为0.745~6.349pmol/L,无性别差异;TgAb参考范围为0~42.3pmol/L,无性别差异。与试剂说明书提供的成年人参考数据相比,本地区学龄期儿童FT_3及TSH略高于成年人参考值,TgAb略低于成年人参考值。随年龄变化,FT_3、TSH呈一定的上升趋势,FT_4、TgAb无明显变化。**结论** 建立了湖北宜昌地区特异性的学龄期儿童血清甲状腺功能指标的参考范围,与试剂说明书提供的成年人参考范围相比,更有利于本地区学龄期儿童血甲状腺功能的检测及疾病的筛查。

【0152】采用"自上而下"方法评定甲状腺功能五项的测量不确定度 李伟强(北京中医药大学东直门医院核医学科) 李颖 周通
通信作者:周通,Email:qiangzhe318@163.com

目的 探讨采用"自上而下"的方法评定测量不确定度在甲状腺功能五项检测项目的应用。**方法** 依据中国合格评定国家认可委员会(CNAS)技术报告《医学实验室-测量不确定度的评定与表达》,采用"自上而下"方法,收集室内质控数据和卫生部临床检验中心室间质评(EQA)数据,对生理水平和病理水平2个浓度质控的甲状腺功能五项分别评定相对合成标准不确定度和扩展不确定度,分析影响扩展不确定度的主要因素。**结果** 在生理水平,本实验室甲状腺功能五项的相对扩展不确定度为:游离三碘甲状腺原氨酸(FT_3),19.36%;三碘甲状腺原氨酸总量(TT_3),22.26%;游离甲状腺素(FT_4),18.52%;甲状腺素总量(TT_4),16.26%;促甲状腺激素(TSH),15.97%(K=2);在病理水平,本实验室甲状腺功能五项的相对扩展不确定度为:FT_3,15.39%;TT_3,18.99%;FT_4,14.46%;TT_4,13.64%;TSH,17.49%(K=2)。从数据分析看,构成FT_3、TT_3、FT_4、TT_4相对不确定度高的主要因素是室内质控CV偏大,可采取如下措施减小4个项目的相对不确定度:人员培训统一规范操作流程、加大仪器的保养频次、保证校准品的稳定性、削减定标时环境温湿度变化对质控的影响、增加质控规则等。构成TSH相对不确定度高的主要因素是偏倚。数据分析得出,TSH 2个水平浓度偏倚高的因素是6次PT数据中各存在1个忽高数值,分析TSH忽高数值该批次所有PT数据得知,4个水平偏倚均高,实验室通过如下措施改进正确度:PT数据回报后马上分析原因并增加1次室间比对。**结论** 通过室内质控数据和EQA数据采用"自上而下"方法评定甲状腺功能五项的测量不确定度,可提高实验室检测水平,该法简便易行而且可靠。

【0153】真性性早熟女童代谢指标与各激素水平变化规律的研究 阮谢妹(复旦大学附属儿科医院) 赵瑞芳
通信作者:赵瑞芳,Email:zhao6324@163.com

目的 研究真性性早熟女童基础代谢指标和各激素水平的变化情况,以期早期合理地应用GnRH激发试验筛查真性性早熟,并为预后随访提供诊疗帮助。**方法** 收集60例6~8岁初诊性早熟女童体质指数(BMI)、骨密度(BMD)、黄体生成素(LH)、促卵泡刺激素(FSH)、胰岛素样生长因子(IGF)-1、IGF-BP3、睾酮、雌二醇、LH峰值、LH/FSH比值、泌乳素(PRL)、孕酮、人绒毛膜促性腺激素(HCG)等资料,根据LH峰值和LH/FSH比值结果分试验组及对照组,分别对比2组间各指标水平差异,得出显著变化的指标;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析各显著指标,并两两对比其诊

断效能,得出最佳预测指标。**结果** 60 例性早熟女童,骨龄与实际年龄的差值均≥1 岁,骨密度阳性 56 例,阴性 4 例。GnRH 激发试验阳性 48 例,阴性 12 例。中枢性性早熟患儿 BMD、基础 LH 和 FSH、IGF-1、IGF-BP3、LH 峰值、LH/FSH 比值水平明显升高,差异有统计学意义(Z 值: −2.26、−4.70、−3.29、−2.18、−2.03、−5.10、−4.89,均 P<0.05)。ROC 曲线分析示,BMD、基础 LH 和 FSH、IGF-1、IGF-BP3 的 AUC 分别为 0.71、0.94、0.81、0.71、0.69。基础 LH 曲线下面积最大,当基础 LH>0.24 时,预测灵敏度为 87.50%,特异性为 91.67%。AUC 两两对比,基础 LH 与 BMD、IGF-1 和 IGF-BP3 差异有统计学意义(Z 值: 2.39、3.02、3.52,均 P<0.05),与 FSH 对比差异无统计学意义(Z=1.64,P=0.10);FSH、BMD、IGF-1 和 IGF-BP3 两两对比差异均无统计学意义。**结论** 6~8 岁性早熟女童骨龄、BMD 可有一定程度改变;真性性早熟患儿 BMD、基础 LH 和 FSH、IGF-1、IGF-BP3 会显著升高,可在一定程度上预测 GnRH 激发试验结果,其中基础 LH 预测效能最高,当基础 LH>0.24 时,预测灵敏度为 87.50%,特异性为 91.67%。

【0154】探究血清胃蛋白酶原比值联合胃泌素 17 在胃癌及胃炎诊断中的临床意义 李映蓉(广西医科大学第一附属医院核医学科)

通信作者:李映蓉,Email:17776009918@163.com

目的 探讨血清中胃蛋白酶原比值(PGR)和胃泌素-17(G-17)在非萎缩性胃炎、萎缩性胃炎及胃癌中的水平变化及临床意义。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2019 年 12 月行胃蛋白酶原Ⅰ(PGⅠ)、胃蛋白酶原Ⅱ(PGⅡ)、G-17 检测,符合纳入标准的患者 183 例。根据胃镜及病理检查结果分为非萎缩性胃炎组 64 例、萎缩性胃炎组 67 例和胃癌组 52 例,比较各组间 PGⅠ、PGⅡ、PGⅠ/PGⅡ(PGR)值及 G-17 水平变化。**结果** 萎缩性胃炎组的 PGⅠ水平和 PGR 值较非萎缩性胃炎组明显降低(P<0.05),而 2 组 PGⅡ和 G-17 水平比较差异无统计学意义(P>0.05);胃癌组 PGⅠ水平和 PGR 值较非萎缩性胃炎组及萎缩性胃炎组明显降低(P<0.05);胃癌组的 PGⅡ和 G-17 水平较非萎缩性胃炎组及萎缩性胃炎组明显升高(P<0.05)。**结论** 胃蛋白酶原比值和胃泌素 17 监测对萎缩性胃炎、胃癌诊断具有一定的临床意义,可作为筛查萎缩性胃炎和胃癌的血清学指标。PGR 水平降低、PGⅡ水平升高提示存在萎缩或病情进展,胃癌风险增高。

【0155】循环肿瘤细胞检测对分化型甲状腺癌术后预后预测中的临床价值 张富强(郑州大学附属肿瘤医院核医学科) 杨辉

通信作者:杨辉,Email:86581830@qq.com

目的 探讨循环肿瘤细胞(CTCs)检测在预测分化型甲状腺癌术后复发或转移中的临床价值。**方法** 选取 2018 年 1 月至 2019 年 1 月河南省肿瘤医院入院患者 112 例,均经手术取得病理确诊为分化型甲状腺癌。采用免疫磁珠富集技术结合荧光细胞化学染色法检测患者外周血 CTCs。随访 6~36 个月,按照随访结果将患者分为未转移组、颈部淋巴结转移组和远处转移组,比较各组 CTCs 检测结果;分析 CTCs 预测甲状腺癌复发转移的价值,并行受试者工作特征(ROC)曲线分析。**结果** 112 例患者 CTCs 检测阳性率为 58.9%(66/112);远处转移组 CTCs 阳性率(68.75%)略高于颈淋巴结转移组(62.96%),但 2 组间差异无统计学意义(P>0.05);颈淋巴结转移组和远处转移组 CTCs 阳性率明显高于未转移组(38.89%)(P<0.05)。病理分型 BRAFV600E 突变、侵犯被膜因素不同组间 CTCs 阳性率差异有统计学意义(P<0.05)。CTCs 检测结果绘制 ROC 曲线临界值为 4.5 个/5ml,曲线下面积为 0.915(95% CI: 0.861~0.969),CTCs 检测的灵敏度 94.7%,特异性为 77.6%%。**结论** 外周血 CTCs 检测能早期准确地预测分化型甲状腺癌微转移,可成为一种新的预测甲状腺癌术后复发或转移的手段。

【0156】不同年龄雌性食蟹猴血清性激素与骨代谢指标的测定及分析 李莹(暨南大学第一附属医院核医学科) 徐浩

通信作者:徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

目的 探讨不同年龄雌性食蟹猴血清的性激素水平与骨代谢指标的相关性。**方法** 共纳入 102 只健康雌性食蟹猴,按年龄分为 4 组,分别为少年组(1 岁~4 岁,n=33)、青年组(5 岁~10 岁,n=23)、中年组(11 岁~15 岁,n=20)和老年组(>15 岁,n=27)。采集静脉血清,生物化学检验钙(Ca)、磷(P),化学发光法检测黄体生成素(LH)、卵泡刺激素(FSH)、雌二醇(E2)、25-羟维生素 D(25OHD)和甲状旁腺激素(PTH)、酶联免疫吸附试验检测骨钙素(OC)、I 型胶原氨基端前肽(PINP)、I 型胶原交联羧基末端肽(CTX)、骨特异性碱性磷酸酶(BAP)水平。行单因素方差分析或 Kruskal-Wallis H 检验分析数据。采用 Spearman 相关分析各血清指标与年龄的相关性。行偏相关分析探讨性激素和骨代谢指标的相关性。采用多元线性回归分析 LH、FSH 和 E2 对骨代谢指标的影响。**结果** 各年龄段雌性食蟹猴血清 Ca、P、LH 水平差异无统计学意义,血清 BAP、OC、CTX 在少年组(1~4 岁)中水平最高,随年龄增高而降低(r=−0.639、r=−0.612、r=−0.463,均 P<0.05),较其他年龄组差异有统计学意义(P<0.05)。血清 PINP 在中年组(11~15 岁)含量最高,与老年组(>15 岁)相比差异有统计学意义(P<0.05);血清 PTH、E2 在青年组(5~10 岁)中水平最高,与少年组(1~4 岁)差异有统计学意义(P<0.05),且 E2 随年龄增加减少(r=−0.214,P<0.05);血清 FSH、25-羟维生素 D 在老年组(>15 岁)水平最高;校正年龄后 E2 与 BAP、OC 呈负相关,FSH 与 OC 呈显著正相关(均 P<0.05);多元线性回归结果显示,E2 与 PINP 呈独立正相关(β=0.660,P<0.05),FSH 与 PINP 呈独立负相关(β=−75.757,P<0.05),而 LH 与 OC、PINP、CTX、BAP 均未见独立相关性。**结论** 雌性食蟹猴血清性激

素与骨转换标志物水平高低与年龄段相关,骨转换标志物水平与性激素水平相关,该数据可为以其作为动物模型的研究提供良好的数据参考。

【0157】格雷夫斯病初发患者血清促甲状腺激素受体自身抗体与甲状腺激素的相关性研究 崔雄鹰(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 胡杰 阴振晨 赵晋华

通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

目的 分析格雷夫斯病(GD)初发患者血清促甲状腺激素受体抗体(TRAb)和促甲状腺激素受体刺激性抗体(TSAb)与甲状腺激素水平的相关性,比较两者评估 GD 甲状腺功能的临床性能。**方法** 收集 2021 年 4 月至 7 月到本院就诊的 GD 初发患者 121 例,患者经临床表现、体格检查、甲状腺彩超和血清甲状腺激素及化学发光法自身抗体检测联合确诊,分析初诊时血清 TRAb、TSAb 与游离三碘甲状腺原氨酸(FT_3)、游离甲状腺素(FT_4)、三碘甲状腺原氨酸总量(TT_3)、甲状腺素总量(TT_4)的相关性。用 SPSS 13.0 软件对各指标行 Pearson 相关分析。进一步分析男性组、女性组以及女性育龄期组、绝经期组 TRAb 和 TSAb 与 FT_3、FT_4、TT_3、TT_4 有无线性相关关系。**结果** 121 例患者中,男性 34 例,女性 87 例,其中育龄期女性 54 例,绝经期女性 33 例。所有患者 TRAb、TSAb 均为阳性,阳性率 100%,TRAb 与 TSAb 符合率 100%,而检测结果 TRAb 高于 TSAb 者 95 例,占 78.5%,TSAb 高于 TRAb 者 26 例,占 21.5%。TRAb 与 FT_3、FT_4、TT_3、TT_4 均无线性相关关系,当 TSAb<30U/L 时,TSAb 与 FT_3、FT_4、TT_3、TT_4 呈正相关(R^2 值:0.33、0.26、0.30 和 0.29,均 $P<0.0001$)。当 TSAb≥30U/L 时,TSAb 与 FT_3、FT_4、TT_3、TT_4 均无线性相关关系。男性组、女性组以及女性育龄期组、绝经期组 TRAb 和 TSAb 与 FT_3、FT_4、TT_3、TT_4 均无线性相关关系。**结论** GD 初发患者血清 TRAb 与 FT_3、FT_4、TT_3、TT_4 均无线性相关关系,当 TSAb<30U/L 时,TSAb 与 FT_3、FT_4、TT_3、TT_4 有线性正相关关系,在用免疫指标评估 GD 甲状腺功能时,TSAb 显示出比 TRAb 更优的临床性能。

【0158】IL-17 通过激活 NF-κB 信号通路在自身免疫性甲状腺炎中的表达作用研究 卢亚敏(河北省人民医院核医学科,国家临床重点专科内分泌代谢实验室)

通信作者:卢亚敏,Email:xyluyamin@163.com

目的 探讨 IL-17 通过激活 NF-κB 信号通路,对 IL-6、IL-10 等细胞因子及甲状腺激素等的作用进行研究,进一步完善自身免疫性甲状腺炎发病机制。**方法** 收集 2020 年 6 月至 2020 年 11 月间在河北省人民医院门诊及住院的自身免疫甲状腺炎患者 60 例作为研究组[包括格雷夫斯病(GD;33 例)和桥本甲状腺炎(HT;27 例)]及年龄匹配健康对照者 40 名(NC 组)。测定 2 组血清 IL-17、NF-κB、IL-6、IL-10 及甲状腺激素等相关指标,分析相关细胞因子水平。应用实时定量(qRT-PCR)检测外周血单核细胞中 IL-6 mRNA、IL-10 mRNA、IL-17 mRNA、NF-κB mRNA 表达量,并行相关分析。**结果** 研究组血清中,游离甲状腺素(FT_4)、甲状腺球蛋白抗体(TgAb)、促甲状腺激素受体抗体(TRAb)、NF-κB 均高于对照组(19.54±7.01 与 12.82±3.79,89.35±31.58 与 19.27±6.67,108.93±30.65 与 31.36±11.28,1.98±0.67 与 0.95±0.33,0.90±0.17 与 0.29±0.09;t 值:2.14、4.17、5.53、1.99、2.59,均 $P<0.05$),而 HT 组 TSH、TgAb 高于 GD 组(5.69±1.75 与 0.008±0.003,209.38±79.17 与 136.58±42.07,t 值:3.92、1.78,均 $P<0.05$),FT_4、TRAb 均低于 GD 组(14.03±4.15 与 25.77±8.45,1.02±0.37 与 34.07±10.26,t 值:−2.36、−3.84,均 $P<0.05$);研究组细胞因子水平干扰素(IFN)-γ、IL-2、IL-6、IL-17A 均高于对照组(2.92±0.96 与 1.52±0.81,3.99±1.25 与 1.94±0.70,4.65±1.38 与 2.76±0.96,7.87±1.25 与 4.76±1.71,t 值:2.48~4.42,均 $P<0.05$),IL-10 低于对照组(1.58±0.67 与 2.49±0.72,$t=-2.56$,$P<0.05$);HT 组与 GD 组细胞因子水平差异无统计学意义;研究组 mRNA 水平 NF-κB、IL-6、IL-17 均高于对照组(1.12±0.44 与 0.53±0.19,3.82±1.18 与 1.25±0.37,5.28±1.29 与 2.64±0.81,t 值:1.55~3.57,均 $P<0.05$),IL-10 mRNA 低于对照组(1.26±0.34 与 2.15±0.67,$t=-1.21$,$P<0.01$);HT 组较 GD 组 IL-6 升高更为显著(4.01±1.15 与 1.96±0.66,$t=4.01$,$P<0.01$)。另外,IL-17 mRNA 与 NF-κB mRNA 及 IL-6 mRNA 呈正相关(r 值:0.373、0.425,均 $P<0.01$),与 IL-10 mRNA 呈负相关($r=-0.264$,$P<0.05$)。**结论** 自身免疫性甲状腺炎患者 IL-17 升高可以激活 NF-κB 信号通路,刺激炎性因子的产生和释放,从而影响甲状腺激素水平,参与甲状腺自身免疫损伤的发病机制。

【0159】人附睾蛋白 4 在肺癌诊治中的应用价值探索 倪凯茹(苏州大学附属第二医院核医学科实验室) 杨洋 石怡珍

通信作者:石怡珍,Email:szdrshi88@163.com

目的 分析肺癌患者血清中的人附睾蛋白 4(HE4)水平,探究其在肺癌诊断、辅助病理分型、分期及骨转移等方面的临床应用价值。**方法** 收录 2019 年 9 月至 2020 年 10 月本院收治的 473 例肺癌患者(行或未行手术)、97 例肺部良性疾病(肺炎、肺结核、支气管扩张等)及 60 名健康者作为研究对象。采用电化学发光法检测血清 HE4 及其他肿瘤标志物水平。**结果** 未手术肺癌患者(A 组)及肺癌切除术后患者(B 组)血清 HE4 水平均高于健康对照组($P<0.001$),血清 HE4 在 A 组患者与肺部良性疾病间差异有统计学意义($P<0.001$)。在年龄大、男性、吸烟、进展期及骨转移的患者中,血清 HE4 水平显著升高。在 A 组患者中,血清 HE4 临界值为 79.16pmol/L 时,灵敏度和特异性分别为 70.6% 和 83.3%,曲线下面积(AUC)为:0.825(95% CI:0.776~0.874,$P<0.05$);在 B 组中,HE4 临界值为 75.57pmol/L 时,灵敏度和特异性分别为 56.7% 和 80%,AUC 为 0.729(95% CI:0.660~0.798,$P<0.05$)。将 HE4 与其他肿瘤标志物[细

胞角蛋白 19 片段(CYFRA211)、胃泌素释放肽(PROGRP)、癌胚抗原(CEA)、糖类抗原(CA125)和神经元特异性烯醇化酶(NSE)]联合诊断发现,血清 HE4 及 CA125 在肺癌中的诊断价值最高,两者联合诊断可明显提高诊断效率(A 组:灵敏度 90%、特异性 80.2%;B 组:灵敏度 81.7%、特异性 79.2%)。**结论** HE4 在肺癌诊断及预后检测中具有重要的临床应用价值。

【0160】CA125 水平在原发性肝癌中与 CONUT 评分的相关性研究 曾令鹏(南昌大学第一附属医院核医学科) 张庆 张青
通信作者:张青,Email:zlphyx@163.com

目的 探讨原发性肝癌糖类抗原(CA)125 水平与控制营养状态(CONUT)评分相关性研究。**方法** 回顾性分析南昌大学第一附属医院 2016 年 1 月至 2020 年 1 月确诊为原发性肝癌的 195 例患者为肝癌组,100 名健康体检者为对照组。采用电化学发光测定原发性肝癌患者肿瘤标志物 CA125 水平;收集 2 组临床资料和 CA125 水平、血清蛋白、淋巴细胞计数、胆固醇水平等资料,分析肝癌患者营养状态与 CA125 的相关性。**结果** 肝癌患者 CA125 水平高于健康对照组($P<0.05$),而淋巴细胞计数、胆固醇水平低于健康对照组,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$);肝癌合并营养不良组患者肝功能 Child 评分及 CA125 水平均高于营养正常组,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$);Spearman 相关分析显示,CA125 与 CONUT 评分、肝功能 Child 评分呈正相关(r 值:0.657、0.657,均 $P<0.001$),与血清白蛋白、淋巴细胞计数、胆固醇水平呈负相关(r 值:-0.623、-0.42、-0.272,均 $P<0.001$);不同 CA125 水平肝癌 COUNT 评分及营养不良发生率的差异具有统计学意义(均 $P<0.05$),更高 CA125 水平的肝癌患者 COUNT 评分及营养不良发生率更高;二分类 logistic 回归分析提示,CA125 水平升高(≥35kU/L)是肝癌发生营养不良的危险因素($OR=5.56$,$P=0.002$)。ROC 曲线分析,CA125 水平判断肝癌合并营养不良的曲线下面积为 0.826(95% CI:0.768~0.884),CA125 临界值为 25.99kU/L 时,灵敏度为 73.5%,特异性为 81.1%。**结论** 肝癌患者 CA125 水平与营养状态具有一定相关性,CA125 升高为肝癌合并营养不良的危险因素。

【0161】^{18}F-FLT 摄取与 ENT1 表达相关性的体外研究 席云(上海交通大学医学院附属瑞金医院) 李彪
通信作者:李彪,Email:lb10363@rjh.com.cn

目的 人类平衡型核苷转运蛋白 1(ENT1)是转运吉西他滨(GEM)的主要通道蛋白,ENT1 的表达下降可使 GEM 转运入细胞的量减少。^{18}F-FLT 与 GEM 结构相似,均属核苷类似物,亦通过 ENT1 转运至细胞。本研究拟上调胰腺癌 hENT1 蛋白的表达,对比^{18}F-FLT 与 ENT1 表达的相关性以及肿瘤对 GEM 化疗的灵敏度。**方法** 重组双基因双表达慢病毒基因载体 pLVX-CMV-ENT1-NIS 并包装,利用 CMV 启动子启动 ENT1 和 NIS 的基因转录。取慢病毒转染胰腺癌细胞株(PANC1、ASPC1),得到高表达 ENT1 和 NIS 的胰腺癌细胞(PANC1/EN、ASPC1/EN)。行 Realtime PCR 和 Western blot 检测 ENT1、NIS、TK1 基因转录和蛋白表达情况;采用 CCK8 及 TRANSWELL 实验评估 GEM 化疗效果;行^{131}I 摄取实验评估^{131}I 摄取情况;行^{18}F-FLT 摄取实验评估^{18}F-FLT 摄取情况。**结果** Realtime PCR 和 Western blot 均显示 PANC1/EN、ASPC1/EN 细胞 ENT1 和 NIS 的基因转录和蛋白表达明显增高($P<0.001$),TK1 蛋白表达差异无统计学意义。CCK8 实验显示 PANC1/EN、ASPC1/EN 与未转染细胞对比,对 GEM 的化疗灵敏度提高;TRANSWELL 实验显示,GEM 化疗后 PANC1/EN、ASPC1/EN 细胞与未转染细胞对比,细胞迁移量明显减少($P<0.01$)。^{131}I 摄取实验中,PANC1/EN、ASPC1/EN 与未转染细胞对比,^{131}I 摄取量明显增多($P<0.001$);^{18}F-FLT 摄取实验中,PANC1/EN、ASPC1/EN 与未转染细胞对比,^{18}F-FLT 摄取量明显增多($P<0.001$)。**结论** 慢病毒转染上调 ENT1 的表达可提高胰腺癌细胞对 GEM 的化疗灵敏度,且^{18}F-FLT 的摄取情况予 ENT1 的表达成正比。

【0162】两种不同仪器检测 8AM 促肾上腺皮质激素结果的相关性 周丽丽(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓
通信作者:韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

目的 分析比较 2 种不同仪器检测 8AM 促肾上腺皮质激素结果的相关性。**方法** 选择 2020 年 1 月 20 日至 2020 年 3 月 18 日本院检测 8AM 促肾上腺皮质激素(ACTH)的患者 60 例。分别采用深圳迈瑞 CL-2000i 全自动化学发光分析仪和深圳新产业 MGLUMI 系列全自动化学发光分析仪检测血浆中的 ACTH(8AM)。以参加国家临检中心室间质评的深圳迈瑞 CL-2000i 全自动化学发光分析仪作为参考仪器,比较 2 种仪器检测 ACTH(8AM)结果的相关性。**结果**深圳迈瑞 CL-2000i 全自动化学发光分析仪和深圳新产业 MGLUMI 系列全自动化学发光仪检测 ACTH(8AM)的结果间呈正相关,相关系数为 0.9807。**结论** 深圳迈瑞 CL-2000i 全自动化学发光分析仪和深圳新产业 MGLUMI 系列全自动化学发光分析仪检测 ACTH(8AM)具有良好的正相关,均适用于临床上对 ACTH 的检测。

【0163】FGL1 泛癌分析及其调控肿瘤免疫的机制研究 易婉婉(同济大学附属上海市第十人民医院) 刘瑾
通信作者:刘瑾,Email:ljlj0421@163.com

目的 明确 FGL1 在多种肿瘤中表达情况,进一步探讨 FGL1 的具体调控机制。**方法** 利用 TIMER2、GEPIA2、CPTAC 和 HEPIA2 等数据库对 FGL1 基因表达情况、生存分析、基因突变分析、免疫浸润情况、相关基因的富集分析等进行分析统计,利用分子细胞生物学技术对 FGL1 的泛素化修饰进行研究,利用小鼠黑色素瘤和结肠癌模型探讨 FBXO38 通

过 FGL1 调控肿瘤免疫。**结果** FGL1 在肝细胞肝癌中表达量最高,其次是胆管癌、胰腺癌、前列腺癌。肺癌病理分期与 FGL1 表达相关($P=0.02$),其他肿瘤病理分期与 FGL1 表达不相关($P>0.05$)。高表达 FGL1 与 CESC($P=0.025$)、ESCA($P=0.027$)、KIRC($P=0.013$)、LGG($P=0.0083$)、STAD($P=0.021$)、USC($P=0.027$)患者预后不良具有统计学意义。FGL1 出现"突变"频率最高的是黑色素瘤(>2%),出现"结构变化"的是肺癌、肝癌、头颈部鳞状细胞癌,其中肺癌突变频率最高,可达 0.35%。BRCA-Basal、HNSC-HPV+、PCPG、SKCM-metastasis、THYM 肿瘤中,FGL1 表达与成纤维细胞浸润呈正相关,而与 BRCA-LumA、PAA 等肿瘤呈负相关。在 HNSC-HPV-肿瘤中,FGL1 的表达与 CD8+T 细胞的浸润呈正相关,而与 CESC、HNSC-HPV+、LUAD 等肿瘤呈负相关。在 STAD、PRAD、LUSC、BRCA-Her2 等肿瘤中,FGL1 的表达与中性粒细胞呈正相关。通过富集分析发现,FGL1 相互作用蛋白包括 FBXO38。多项实验证明,FBXO38 是 FGL1 的泛素连接酶,调控 FGL1 蛋白水平。利用小鼠 B16 黑色素瘤和 MC38 结肠癌模型明确 FBXO38 可通过 FGL1 调控肿瘤免疫。**结论** FGL1 在多种实体瘤中表达明显上调。FGL1 受多泛素化修饰,并通过 FBXO38 调控其蛋白稳定性、调控肿瘤免疫。

【0164】健康志愿者血浆 Pentraxin-3 参考区间的建立及在大动脉炎患者中的临床验证和优化 周详(空军军医大学第一附属医院核医学科) 康飞 汪静
通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 大动脉炎(TAK)是一种自身免疫性疾病,会引起严重的并发症且易复发。Pentraxin-3(PTX-3)是一种很有前景的新型炎性反应标志物,与传统标志物红细胞沉降率(ESR)和 C 反应蛋白(CRP)相比,其与 TAK 的炎性反应活性相关性更好。然而,参考区间的缺乏限制了 PTX-3 在 TAK 诊断和监测中的使用。本研究的目的是在^{18}F-FDG PET/CT 的指导下,确定健康志愿者中 PTX-3 的参考区间,验证其有效性,并优化其在 TAK 患者队列中的临床应用模型。**方法** 应用 ELISA 方法测量 166 名健康志愿者和 65 例 TAK 患者的血浆 PTX-3 水平。参考 CLSI C28-A3 和 WS/T 402-2012 计算参考间隔。为了验证和优化 TAK 患者参考区间的诊断效能,进行^{18}F-FDG PET/CT 显像以定性诊断和量化炎性反应活动/非活动性。同时,将 PTX-3 参考区间的效率与血浆活动性常规指标 CRP 和 ESR 的效率进行比较。**结果** 根据 CLSI C28-A3 和 WS/T 402-2012 指南,确定成年男性和女性外周血 PTX-3 参考区间为 0.869~2.779μg/L。PTX-3 水平随年龄增长而升高,但各年龄组和性别间差异无统计学意义($P>0.05$)。活动性 TAK 患者的 PTX-3 水平明显高于非活跃 TAK 患者和志愿者($P<0.0001$)。PTX-3 参考区间定性区分活动性/非活动性 TAK 患者的特异性和灵敏度分别为 80.65%和 90.63%,优于 CRP(76.47%和 67.74%)或 ESR(79.41%和 58.06%)。PTX-3 与 SUV 比的相关系数(0.52)高于 CRP(0.34)和 ESR(0.33)。**结论** 建立了 TAK 临床使用 PTX-3 的参考区间为 0.869~2.779μg/L。通过^{18}F-FDG PET/CT 评估,与传统标志物 CRP 和 ESR 相比,PTX-3 在 TAK 炎性反应活动性的定性和定量鉴别方面具有更好的性能。

【0165】如何做好核医学科 ISO 15189 认可评审的现场实验 代云鹏(吉林大学中日联谊医院核医学科) 巴宏宇 刘琪 王任婕
通信作者:王任婕,Email:jldxzrly@163.com

目的 ISO 15189 现场评审的现场实验,是在评审专家的监督下完成的检验,从而验证被评审体系、人员、设备的符合性。**方法** 以 2020 年 3 月监督评审为例。(1)提前 1 个月进行高值样本的留取并于-80℃冰箱低温冻存,以防现场评审时无高值样本使用。(2)留取标本时,应避免溶血、脂血、黄疸标本,尽量选取门诊及体检患者标本,防止住院患者的药物干扰实验结果。(3)实验当天尽量选用同一试剂盒进行实验,减少瓶间差的影响。(4)实验后的原始数据打印及保存,需多人合作,多次核对,防止出错。(5)本次现场实验检测仪器 A 95 次、仪器 B 120 次、仪器 C 120 次、仪器 D 35 次。均按统一要求留样、储存、复溶、编号、检测,由专人对检测原始数据进行相关性分析。(6)结果判断标准依据国家卫生健康委临床检验中心 1/2 允许总误差。(7)同一检测项目、同一比对方式比对通过标本数大于 80%视为该项目现场实验合格。**结果** 汇总全部检测数据统一分析,仪器 A 检测 95 例,93 例符合(97.9%),7 项全部通过;仪器 B 检测 120 例,115 例符合(95.8%),12 项全部通过;仪器 C 检测 120 例,118 例符合(98.3%),12 项全部通过;仪器 D 检测 35 例,35 例符合(100%),7 项全部通过。**结论** ISO 15189 认可的评审、监督评审、复评审等一定要做现场实验,现场实验在 ISO 15189 医学实验室认可评审中有着至关重要的作用,是关系到能否通过 CNAS 评审的关键因素。因此,完善的体系、充分的准备且日常工作中多总结多反思,才能及时合理地处理现场实验中遇到的问题,保证现场实验的顺利完成,以便更好地通过认可。

【0166】飞行时间和点扩展函数对^{18}F-FDG PET/CT 小病灶探测能力的影响 黄克敏(广东省佛山市第一人民医院核医学科) 冯彦林 梁伟棠 李林 邓大浪 冯叶霞 贺伟平
通信作者:黄克敏,Email:hkmin@fsyyy.com

目的 图像重建算法是影响 PET/CT 图像质量和定量计算结果的重要因素之一,本研究通过模型和病例显像,探讨飞行时间(TOF)和点扩展函数(PSF)重建对^{18}F-FDG PET/CT 显像小病灶探测能力及定量精确性的影响。**方法** 分别对 Jaszczak 模型及 IEC 体模进行 PET/CT 显像,回顾性分析 32 例肺癌患者 66 个纵隔淋巴结转移病灶。分别采用有序子集最大期望值迭代法(OSEM)、OSEM+TOF、OSEM+

PSF、OSEM+TOF+PSF 重建图像。比较不同重建算法对模型和病例图像分辨能力、信噪比(SNR)和标准摄取值(SUV)的差异。**结果** Jaszczak 模型显像中,OSEM 和 OSEM+PSF 重建图像最小能分辨 6.4mm 热区立柱,OSEM+TOF 和 OSEM+TOF+PSF 重建图像中最小能分辨 4.8mm 热区立柱;IEC 体模不同大小球体 SUV_{max} 和 SNR 在 OSEM+PSF 和 OSEM+TOF+PSF 图像中显著高于 OSEM 和 OSEM+TOF;与期望 SUV 比较,OSEM+PSF 和 OSEM+TOF+PSF 重建在 1~37mm 球体 SUV_{max} 显著高估(3.24%~13.53%),其中以 17mm 球体最为显著(13.21%和 13.53%)。评估 32 例肺癌纵隔淋巴结转移患者的 66 个直径小于 22mm 的淋巴结,使用 OSEM+TOF+PSF 可获得 SUV_{mean}、SUV_{max} 和 SNR 的最高值,与 OSEM 比较分别增加 22.63%、23.44%和 69.65%。对不同重建算法的病灶可检测性的评价结果中,OSEM+TOF+PSF 图像对纵隔淋巴结转移病灶的显示最为清晰,其中 86.4%的病灶为明确存在,显著高于 OSEM 图像的 74.3%(P<0.05)。**结论** TOF 和 PSF 能显著提高对小病灶的探测能力,以及病灶 SNR 和 SUV,但对于特定重建参数或特定大小的病灶,PSF 可能存在对 SUV 的高估,在临床显像中进行小病灶的定量比较时,应关注这一现象的存在。

【0167】重建参数对新型半导体探测器 SPECT 断层空间分辨力的影响及其与传统 SPECT 空间分辨力的比较

王深(天津医科大学总医院核医学科) 王森 孟召伟 谭建 贾强

通信作者:贾强,Email:jiaqiang4321@163.com

目的 探索图像断层重建中,重建参数对 SPECT 系统断层空间分辨力的影响,并比较新型半导体 SPECT/CT(Discovery NM/CT 670 CZT)和传统型 SPECT/CT(Discovery NM/CT 670)断层图像的空间分辨力的差异。**方法** 采用 NEMA 标准的 Jaszczak 模型显像,内置直径 1mm 的线源,显像设备分别为传统型 SPECT/CT 和新型半导体 SPECT/CT,断层图像重建使用有序子集最大期望值法(OSEM),分别采用高斯和 Butterworth 滤波函数,图像校正包括衰减校正、散射校正、分辨力恢复校正;和滤波反投影法(FBP),Butterworth 滤波函数,图像的校正为衰减校正;调整不同的重建参数,测量不同参数下的空采用间分辨力。空间分辨力的值用线源扩展函数的半高宽(FWHM)来表示。**结果** 采用 OSEM 重建时,随迭代次数的增加,空间分辨力提高,逐渐达到平台期;采用高斯滤波时,随着核宽度的增加,空间分辨力下降;采用 Butterworth 滤波时,随着截止频率增加,空间分辨力提高;散射校正和空间分辨力恢复校正使空间分辨力得到了提高,衰减校正对空间分辨力的影响不大。采用 FBP 重建时,随着 Butterworth 滤波截止频率的增加,空间分辨力逐渐提高,但低于 OSEM 重建时的空间分辨力,并且可观察到严重的星状伪影。整体上看,在各种同样的重建条件下,CZT-SPECT/CT 比传统 SPECT/CT 的空间分辨力的 FWHM 值比要小,空间分辨力更好。**结论** 增加 OSEM 重建的迭代次数,减小 Gauss 滤波的核宽度,增加 Butterworth 滤波的截止频率,断层空间分辨力逐渐提高。散射校正和空间分辨力恢复校正可以提高断层空间分辨力,衰减校正对空间分辨力的影响不大。OSEM 重建的空间分辨力优于 FBP。CZT-SPECT/CT 的空间分辨力优于传统型 SPECT。

【0168】PET/CT 图像质量控制中线源法的应用研究

王新强(解放军总医院第六医学中心核医学科) 王大伟 梁英魁

通信作者:梁英魁,Email:liangyingkui2012@sina.com

目的 线源法不仅可以对 PET/CT 图像的空间配准精度进行验证,还可对 PET/CT 图像的质量进行监测。采用最大计数像素自动探测法对 PET/CT 的图像进行质量控制,并通过三维图像的直观显示建立一种 PET/CT 图像的质量标准和测量方法。**方法** (1)线源。取 0.1ml 玻璃移液管 3 支(长度 270mm,内径<1mm,外径<8mm)。用移液管小心吸取 ^{18}F-FDG(放射性浓度为 74~148MBq/ml),使之几乎充满,然后将移液管两端用橡皮泥封口,制成放射性线源。选用线源的目的是线源可以保证核医学测量精确到最小单位(体素)。将 3 支线源置于检查床近探头端,分别沿 X、Y、Z 3 个轴向固定。(2)图像采集和重建。GE DISCOVERY PET/CT ST:CT 采集 140kV,79mA,矩阵 512×512。PET 采用三维采集方式,3 个床位,3min/床位。矩阵 128×128。用三维迭代法进行图像重建,21 个子集,迭代 2 次,后滤波 FWHM 6mm。CTAC 对图象进行衰减校正。(3)图像测量。采用最大计数像素自动探测法,利用 AW 工作站的 Send the cursor to the max voxel 功能进行测量。**结果** X 轴各点的测量结果显示,PET 数据稳定,CT 波动较大。基于 PET 各轴向数据结果较稳定,选用 PET 图像做为参照点,以各点 PET 和 CT 的三维差值△CT-PET 衡量图像间的偏移。沿 X 轴测量,SI 方向最大向下偏 1.5mm,视野中心左侧 80mm 处 AP 方向 CT 图像向后偏幅度最大(2.7mm),沿 Y 轴测量,SI 方向最大向下偏 2.1mm,沿 Z 轴测量,AP 向 CT 与 PET 不平行,在 I172 位置向前偏 0.5mm,I400 位置前偏约 3.7mm。**结论** 最大计数像素自动探测法是一种三维测量和分析方法,操作简单,涵盖信息量多。其优点体现在:(1)在给定的 VOI 范围内,自动确定最高计数像素位置,对 PET 图像线源的定位有较高的准确性和稳定性。方法简单易行,操作者间的测量误差小。(2)可以排除部分容积效应及周围放射源散射的影响。(3)可以对整个探测野内的 PET 和 CT 图像的融合精度进行三维检测,对 PET 和 CT 重建图像的三维形状进行质量检测。克服了二维测量方法只见面不见体的缺点。

【0169】不同采集时间对于 CZT SPECT/CT 绝对定量准确性的影响 张如意(天津医科大学总医院核医学科) 王深 谭建 孟召伟 贾强

通信作者:孟召伟,Email:zmeng@tmu.edu.cn;贾强,Email:jiaqiang4321@163.com

目的 通过重建不同采集时间/帧的核医学图像评估不同采集时间对于 CZT SPECT/CT 绝对定量准确性的影响。**方法** 基于 PET NEMA/IEC 图像质量模型,用高锝酸盐将模型填充为不同靶本比(分别为 32:1、16:1、8:1 和 4:1)。通过测量不同靶本比各个小球的平均摄取值评估恢复系数变化(恢复系数=平均摄取值/真实平均值)。同时,测量相应平均摄取值标准差,以评价定量误差。采用相关分析和线性回归分析评估恢复系数与采集时间/帧之间的关系。采用配对 t 检验比较不同采集时间恢复系数的统计学差异。**结果** 在 32:1、16:1、8:1 和 4:1 靶本比中,恢复系数与采集时间/帧的相关系数分别为-0.62~0.84、-0.73~0.82、-0.71~0.70 和-0.68~0.82;恢复系数与采集时间/帧之间的回归系数分别为-0.01~0.07、-0.04~0.28、-0.31~0.12 和-0.34~0.26。在 32:1、16:1 和 8:1 靶本比中,恢复系数没有随着采集时间/帧的增加而显著增加(10 与 120s;t 值:-1.473、-0.525、-0.669,均 $P>0.05$)。然而,在 4:1 靶本比下,6 个小球的恢复系数在前 40s/帧的采集时间内显著增加(10 与 120s;$t=-3.637$,$P=0.015$;40 与 120s,$t=-2.418$,$P=0.060$)。同时,恢复系数的标准差在前 40s/帧内快速降低,随后趋于平缓。**结论** 在较高靶本比(32:1、16:1、8:1)时,采集时间/帧对于恢复系数的影响较小,10s/帧可能已满足定量准确性的需要,但在较低靶本比(4:1)时,在前 40s/帧的采集时间中,采集时间可能会对定量精度产生较大影响,但在 40s 后影响可能较小,在实际应用中,40s/帧的采集时间应可满足较低靶本比的定量需求。

【0170】基于 PET/CT 图像自适应阈值分割算法的研究

戴盈欣(北部战区总医院核医学科) 王治国
通信作者:王治国,Email:wangzhiguo5778@163.com

目的 提取 PET 图像梯度信息,得到满足肿瘤生物靶区准确分割的自适应阈值,提高图像分割的准确性。**方法** 对于肿瘤区域的分割,在 PET 图像中肿瘤的边界有过渡浸润区域的存在,使用传统的图像分割算法难以实现准确分割,通过对 PET 图像的数据进行分析,取标准摄取值(SUV)最大的点作为肿瘤区域的中心点,取其 8 个方向 SUV,结合图像处理算法中二次偏导数能够反映图像边界信息的特点,对其进行 2 次梯度运算,得到 8 个方向上最优的边界阈值,并对 8 个阈值取平均作为图像分割的自适应阈值。**结果** 采用基于区域的精度性评价测量方法,得到 DSC 指标的平均值为 85.26%,TPR 指标的平均值为 82.31%。**结论** 该法可以提高 PET/CT 图像肿瘤的分割结果的准确性。

【0171】参考信号强度的参数估计(PERSI)方法在淀粉样蛋白 PET 显像中的应用 张慧玮(复旦大学附属华山医院 PET 中心;上海大学先进通信与数据科学研究院) 鲁佳荧 王敏 吴平 李明 蒋皆恢 左传涛 管一晖

通信作者:管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

目的 使用放射性显像剂剂 florbetapir (^{18}F-AV-45) PET 可以在体内追踪阿尔茨海默病(AD)淀粉样蛋白-β(Aβ)病理生理改变。Aβ 的半定量已通过标准化摄取值比(SUVR)进行了广泛评估,但容易受到候选参考区域和部分体积效应(PVE)的干扰。本研究将参考信号强度的参数估计(PERSI)方法应用于^{18}F-AV-45 PET 图像的强度归一化。**方法** 从阿尔茨海默病神经成像倡议数据库(Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative database)中收集 479 例患者^{18}F-AV-45 图像:261 例健康对照(HC)、102 例轻度认知障碍(MCI)患者和 116 例 AD 患者。使用 PERSI 方法后处理白质(WM)作为参考区域,并将该法与传统半定量方法进行比较。计算 8 个感兴趣区 SUVR:额叶、顶叶、颞叶、枕叶、前扣带皮质、后扣带皮质、楔前叶和整体皮质。通过效应量分析和受试者特征曲线分析评价从 PERSI-WM 和其他参考区域导出的 SUVRs。**结果** AD Aβ 阳性(+)组(均值:+43.3±5.4%,$P<0.01$)和 MCI Aβ 阳性(均值:+29.6±5.3%,$P<0.01$)组的 SUVRs 在额叶、顶叶、颞叶和枕叶以及前扣带、后扣带、楔前叶和整体皮质均有较高的放射性摄取。全脑皮质 PERSI-WM Cohen's d 值比 HC Aβ(-)组高(AD Aβ+和 MCI Aβ+:3.02, AD Aβ+:3.56, MCI Aβ+:2.34),HC Aβ-和 AD Aβ+间的最高曲线下面积为 0.983(95% CI:0.978~0.998)。**结论** PERSI-WM 能减轻 PVE 的影响,提高^{18}F-AV-45 图像的半定量分析研究准确性;因此,PERSI 方法在淀粉样蛋白 PET 显像领域值得大规模临床应用。

【0172】数字化 PET/CT uMi550 使用 uCare.iQC 微源日常质控的临床应用探讨 陈曙光(复旦大学附属中山医院核医学科,复旦大学核医学研究所) 石洪成

通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 近年来,数字化 PET/CT 得到广泛应用,带动新型日常质控工作方法的研究。本研究通过新型数字化 PET/CT uMi550 使用 uCare.iQC 本底微源日常质控与有源日常质控的结果对比,来验证这种新型质控方法的可靠性和工作方案的可推广性。**方法** 采用 2 种方法对传统有源日常质控结果和设备本底微源 iQC 质控结果进行对比,验证新型日常质控的结果一致性,并对工作流效能进行比较。第 1 种方法是针对数字化 PET/CT uMi550 人为制造机器性能不稳定的情况,制造 TOF 和能量漂移的情况,对比有源 QC 与 iQC 对异常情况检测的灵敏性。第 2 种方法是在本科实际使用的设备上,在 3 个月内同时进行有源 QC+本底 QC 的结果对比,进一步验证本底 QC 监控效果。同时在 15 台已准备出厂的同型号性能合格的设备间,验证有源 QC+本底 QC 的结果一致性。分析 2 种质控方法的工作流效能,提出新技术应用的工作方案。**结果** 第 1 种方法验证的结果是人为制造 TOF 和能量漂移的情况,TOF 的产生漂移后 iQC 的检测结果与有源 QC 的检测结果相近,偏差小于 5%,均可对系统的 TOF 漂移情况做出准确判断。设备能量漂移现象产生后,

iQC 的检测结果与有源 QC 的检测结果相近，偏差小于 5%，均可对系统的能量漂移情况做出准确判断。第 2 种方法在本科临床使用的设备上连续跟踪 3 个月的质控结果对照，相近时间内有源 QC 与 iQC 的质控结果统计对比，结果呈现高度一致性。15 台 uMi550 在系统稳定的状态下，相近时间内有源 QC 与 iQC 的质控结果呈高度一致性。对比 2 种质控工作流方案和效能，在工作人员受照射剂量、工作时间、成本消耗、技术操作复杂性等方面进行对照，每年节约日常放射源质控时间约 1560min，可用于进行更多的临床科研显像。工作人员质控操作受照剂量降为零，每年可节约购买质控放射源的成本约 2 万元人民币。**结论** 数字化 PET/CT 使用 uCare. iQC 微源日常质控可以替代传统的有源日常质控。大幅减少工作人员在日常质控过程中的受照射剂量，简化质控流程，降低日常维护的时间和经济成本，便于日常质控的推广和应用。

【0173】基于 DXA 测定雌性食蟹猴骨密度和体成分的精密度研究 郭斌（暨南大学第一附属医院核医学科） 蔡其君 李莹 徐浩
通信作者：徐浩，Email：txh@ jnu. edu. cn

目的 双能 X 射线吸收仪（DXA）是一种在生物医学研究中被广泛接受的监测骨骼和身体成分变化的工具。非人灵长类动物模型有助于研究骨质疏松的发病机制和新的治疗方法。本研究拟确定 DXA 在食蟹猴中的检测精度，并确定不同节段选择在腰椎骨密度在精密度上的差异。**方法** 对 30 只成年雌性食蟹猴进行重复的全身 DXA 扫描。使用 enCORE 软件分析全身骨密度和身体成分（包括骨矿物质含量、瘦体质量和脂肪质量）组成，通过手工兴趣区域分析获得腰椎骨密度。精密度计算用均方根标准差（RMS-SD）和均方根变异系数（RMS-CV%）表示，计算最小显著变化值。**结果** DXA 分析后全身骨密度、全身骨量、瘦体质量和全身脂肪含量的 RMS-SD（RMS-CV%）分别为 0.002g/cm^2（0.50%）、0.90g（0.42%）、0.015kg（0.49%）和 0.031kg（2.71%）。腰椎不同组合的区域 BMD 精度（RMS-CV%）范围为 0.70%～1.09%，80%统计置信度（80LSC）范围为 1.27%～1.97%，95LSC 范围为 1.94%～3.01%。**结论** DXA 测量非人灵长类动物骨密度和体成分具有良好的重复性。DXA 测量在以食蟹猴为动物模型的骨质疏松诊疗评估是可靠的。

【0174】SPECT/CT 定量用于甲状腺癌全切术后首次^{131}I 治疗后不同部位转移灶的评估 龚成鹏（华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科，分子影像湖北省重点实验室） 冯斐 李坤 胡佳 高再荣
通信作者：胡佳，Emall：Hu_jia_Anna@ 126. com；高再荣，Emall：gaobonn@ 163. com

目的 探讨甲状腺癌全切术后首次^{131}I 治疗后不同部位转移灶 SPECT/CT 定量指标的差异性。**方法** 回顾性分析 2020 年 6 月 1 日至 2021 年 6 月 1 日本院甲状腺癌全切术后首次^{131}I 治疗后 SPECT/CT 显像显示转移的 35 例患者，将所有病灶按部位分类，利用 GE Q-metrix 软件定量分析计算各病灶标准摄取值（SUV_{mean}、SUV_{max}）。使用 Friedman 检验对数值进行统计学分析。**结果** 35 例患者共 117 个病灶（39 个甲状腺残留灶，26 个淋巴结转移灶，37 个肺转移灶，15 个骨转移灶）。组间 SUV_{mean}、SUV_{max}差异具有统计学意义（χ^2 值：17.48 和 12.2，均 P<0.01）。其中，甲状腺残留灶 SUV_{mean}（中位数 1.93）与骨转移 SUV_{mean}（中位数 1.79）明显高于淋巴结转移 SUV_{mean}（中位数 0.44）和肺转移 SUV_{mean}（中位数 0.20），差异具有统计学意义（均 P<0.05）；甲状腺残留灶 SUV_{max}（中位数 3.94）与淋巴结转移 SUV_{max}（中位数 0.84）差异具有统计学意义（P<0.05）。**结论** SPECT/CT 定量评价可作为甲状腺癌全切术后首次^{131}I 治疗后甲状腺癌转移灶评估指标之一。

【0175】一体化 PET/MR 心肌显像中 MRI 和 PET 图像配准的方法学研究 陈兴（同济大学附属东方医院核医学科） 张政 尤志雯 万青 胡晨曦 赵军
通信作者：赵军，Email：petcenter@ 126. com

目的 分析一体化 PET/MR ^{18}F-FDG 心肌显像中 MRI 和 PET 之间的配准特点，提出以基于 DIXON 技术的门控触发的三维扰相梯度回波序列（Dixon GRE_quick3d）为桥梁的心肌二维 MR 序列和 PET 的配准方法，初步探索及验证该法对配准精度的改善效果，探讨配准精度的改善对心肌病诊断的意义。**方法** 从 MRI 延迟增强图像（LGE）和 Dixon GRE_quick3d 的配准中得到配准矩阵，将该矩阵用于 LGE 和 PET，间接实现二者配准。收集 2020 年 6 月至 2021 年 7 月疑诊肥厚性心肌病（HCM）及扩张性心肌病（DCM）的患者 19 例，行一体化 PET/MR 心肌活性显像或心肌炎显像。测量 LGE 图像与 PET 图像的错配程度，统计错配发生的概率及错配程度的分布。以 LGE 心肌轮廓和异常信号为参考，测量和比较 PET 图像上配准前后正常心肌和病变心肌的平均标准摄取值（SUV_{mean}），配准前后 SUV_{mean}的比较采用配对 t 检验。**结果** 19 例患者中，DCM 11 例（糖负荷 10 例，空腹 1 例），HCM 8 例（糖负荷 5 例，空腹 3 例）。57%的心肌 LGE 图像与 PET 之间发生错配，错配偏差为（5.48±2.58）mm。对错配进行校正后，心肌 SUV_{mean}明显提高（0.59±0.78，t = 4.07，P<0.001），平均增加了 16.96%。病灶 SUV_{mean}也有明显增加（0.46±0.66，t = 3.00，P = 0.007），平均增加了 17.79%。**结论** 一体化 PET/MR 心肌显像中，呼吸运动导致的 MR 和 PET 图像错配发生率较高。以 Dixon GRE_quick3d 为桥梁的 MR 和 PET 的配准方法可有效实现对错配的校正，提高了心肌及病灶的 SUV，并提高了心肌病病变心肌诊断的准确性。

【0176】靶向三阴乳腺癌的新型小分子化合物^{18}F-ET-OTSSP167 小动物 PET 显像 胡佳（华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科；分子影像湖北省重点

实验室） 胡帆 兰晓莉
通信作者：兰晓莉，Email：hzslxl@163.com

目的 乳腺癌严重危害中老年妇女身体健康，而三阴乳腺癌（TNBC）仍缺乏有效的诊治方法。母体胚胎亮氨酸拉链激酶（MELK）是一种丝氨酸/苏氨酸蛋白激酶，在 TNBC 肿瘤细胞中高表达。本研究根据小分子化合物 OTSSP167 对 MELK 有显著抑制作用的特点，研发一种新型诊断 TNBC 靶向的小分子显像剂^{18}F-ET-OTSSP167，并用于实时动态监控 TNBC 患者病情变化。**方法** 选取乳腺癌细胞株 MDA-MB-231 和 MCF-7 分别作为 MELK 过表达和低表达的实验组和对照组模型。通过使用三乙二醇（HO-PEG2-OH）修饰吡啶的 2 位将 OTSSP167 与^{18}F 进行连接，构建新型小分子显像剂^{18}F-ET-OTSSP167。建立 MDA-MB-231 和 MCF-7 乳腺癌荷瘤鼠模型，实验研究分为 3 组，$n=3$。在实验组、对照组及阻断组注射^{18}F-ET-OTSSP167 后，分别于 0.5、1、2 及 4h 进行 microPET 显像、生物分布及细胞摄取研究；在阻断组研究中，注射^{18}F-ET-OTSSP167 前 1h 予 MDA-MB-231 荷瘤小鼠 50 倍过量剂量未标记的 Tos-ET-OTSSP167，以封闭结合位点，用以探究新型显像剂的靶向能力。**结果** ^{18}F-ET-OTSSP167 的标记率为（7.14±2.19）%（$n=5$），纯化后的摩尔浓度为（16.23±1.13）MBq/nmol（$n=5$）。MicroPET 显像示，实验组肿瘤图像清晰可见，具有较高的靶与非靶比值；而对照组及阻断组靶与非靶比值低。结果表明^{18}F-ET-OTSSP167 可以特异性靶向 MELK 阳性肿瘤，生物分布及细胞摄取结果于显像结果一致。**结论** OTSSP167 可以有效抑制 MELK 表达。^{18}F-ET-OTSSP167 作为一种新型显像剂，具有制备简便、标记率高、稳定性好，显像效果好的特点，可用于观察 MELK 阳性肿瘤的表达及监测 OTSSP167 治疗的效果，具有潜在的临床应用前景。

【0177】SPECT 全身骨显像图像质量影响因素分析 任瑞锋（河北医科大学附属华北石油管理局总医院核医学科） 罗英 安明慧 申菲 赵文艳
通信作者：任瑞锋，Email：18941757@qq.com

目的 对 2 年内全身骨显像进行图像质量回顾性分析，找出图像质量影响因素，以提高全身骨显像图像质量。**方法** 统计 2019 年至 2020 年本科室全身骨显像图像 1956 份，按照核医学图像质量评判标准，对收集的图像进行质量评定，对 2 年有瑕疵的全身骨显像图像进行回顾性分析原因。**结果** 优质图像 1841 份，占 94.1%；瑕疵图像 115 份，占 5.9%；无不合格图像。导致瑕疵图像的因素：放射药物静脉注射质量（38.5%）、膀胱过度充盈及尿袋处理不佳（31.2%）、扫描视野不完整占到（18.5%）、金属伪影（8.6%）、标记药物欠佳（3.2%）。**结论** 影响全身骨显像图像的因素多种多样。占比高的是技术人员操作，是由于个别注射人员注射操作技能有待提升、患者注射自身血管情况不佳造成；其次是患者的准备，多数是由于操作人员未按操作规程执行和患者肥胖或特体造成；金属伪影和标记药物欠佳占到较小影响因素。这就要求各医务人员严格技术操作规程，尽可能提高技能操作，做好每一个环节质量控制，减少影响因素来保证骨显像图像的质量。

【0178】预见性护理在肺癌晚期^{125}I 粒子治疗患者并发症中的应用 范素云（上海市第十人民医院核医学科） 吕中伟
通信作者：吕中伟，Email：fsy224@aliyun.com

目的 探讨预见性护理在预防肺癌晚期^{125}I 粒子治疗患者并发症中的效果。**方法** 选择 2017 年 1 月至 2021 年 6 月在本院核素治疗病房行^{125}I 粒子治疗的肺癌患者 40 例，在患者入院时，采用随机数字表法进行分组，分成试验组（20 例）与对照组（20 例），均实施核医学常规护理，同时分析、评估试验组患者的诊断、既往史、医学检查、实验室结果等数据，以及肿瘤大小、部位、转移程度、肿瘤离气道的远近、有无慢性阻塞性肺疾病（COPD）及肺功能情况等，针对问题分析原因，并采取相应的护理干预。在预见性的评估患者症状同时，给出症状的应对方法，如肿瘤离气道近或近大血管者术后易引起呼吸道出血、窒息的风险，需准备好吸氧、吸引装置以及止血药物，并教会有效的咳嗽；评估患者有无 COPD、手术区域有肺大泡者易引起气胸、血胸等，提前教会患者缩唇呼吸和腹式呼吸，以更好地恢复肺功能等干预措施进行预防。以有效的减少患者身心痛苦以及并发症的发生。在患者入院、出院时，对 2 组患者在入院、出院时采用心理痛苦温度计（DT）测评，出院时统计患者并发症（发热 T≥38.5°C、气道小量咯血 24h<100ml、气胸、窒息等）的发生率及出院护理满意度进行对比。使用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。**结果** 患者 DT 入院时试验组 7.6，对照组 7.4，差异无统计学意义（$t=75$，$P>0.05$）；出院前试验组 3.8，对照组 5.6，差异有统计学意义（$t=13$，$P<0.05$）。试验组与对照组并发症发生率分别为 4% 和 9%（$\chi^2=278.20$，$P<0.05$）。试验组与对照组满意度分别为 99% 和 82%，差异有统计学意义（$t=23.5$，$P<0.05$）。**结论** 应用预见性护理在肺癌晚期^{125}I 粒子治疗患者并发症的管理中，通过收集资料、并进行评估、分析、讨论，采取预防性措施、优化宣教方式、完善检查各环节，规范工作职责、流程，增加了团队的责任心，提高了预见性护理理念；做到整个^{125}I 粒子治疗护理的最优化，体现了预见性护理措施全面性、系统性和合理性等特点，对肺癌晚期患者^{125}I 粒子治疗的心理痛苦具有较好的效果，减少了术后并发症的发生率，有效提升患者满意度，同时也提高了社会效益。

【0179】三磷酸腺苷负荷^{99}Tc^{m}-MIBI 门控心肌灌注显像检查中的综合护理效果 程小杰（江汉大学附属医院核医学科） 许立天 张媛媛 郑露鹿 谈健伶 闵化冰
通信作者：程小杰，Email：chengxiaojie2008@163.com

目的 探讨综合护理措施在 ATP 负荷^{99}Tc^{m}-MIBI G-MPI 检查中的效果。**方法** 比较 ATP 负荷^{99}Tc^{m}-MIBI G-MPI 检查过程中综合护理措施组与普通护理组患者的不良

反应发生情况、检查成功率等差异,并行统计学分析。**结果** 观察组患者护理依从度为 98.3%,对照组患者护理依从度为 84.7%,差异具有统计学意义($P<0.05$);观察组 59 例患者中,58 例顺利完成试验和 G-MPI 显像,成功率 98.3%;对照组 59 例患者中,54 例完成试验和 G-MPI 显像,成功率 91.5%,2 组差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组 59 例患者中,17 例无任何不适感,41 例呈轻微反应,1 例在负荷中出现明显心前区疼痛无法耐受而终止,不良反应发生率 71.19%;对照组 59 例患者中,11 例无任何不适感,43 例呈轻微反应,5 例出现明显不适,分别为 2 例负荷中出现心前区疼痛无法耐受而终止,停药并含服硝酸甘油(2~3)min 后症状缓解,2 例收缩压下降大于基础血压 50mmHg 提前终止,停药后 2min 血压自行恢复,1 例患者因过度紧张、焦虑而要求终止试验,不良反应发生率 81.36%,2 组差异无统计学意义($P>0.05$)。在进行 ATP 负荷试验时,观察组和对照组患者在胸痛、心悸、胸闷、面色潮红、头晕和呼吸频率增快中,差异均具有统计学意义($P<0.05$);在心率增快、血压降低不良反应中,2 组差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** ATP 负荷$^{99}Tc^{m}$-MIBI G-MPI 检查成功率高,综合护理可提高患者护理依从率,减少不良反应发生率,有利于提高 ATP 负荷$^{99}Tc^{m}$-MIBI G-MPI 检查的安全性。

【0180】全方位防护及监控系统改善护士辐射防护的护理体会 戚勤励(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 赵凌舟 赵晋华

通信作者:赵晋华,Email: zhaojinhua1963@126.com

目的 护士负责放射性药物的分装和注射,接触药物时间长、剂量大,工作中必然会受到不同程度的电离辐射,因此放射防护相对于其他岗位更为重要。随着信息化技术的不断发展,本科引入 PET 药品自动给药系统,减少了护士分装、注射过程中的电离辐射,配以实时监控系统,让整个注射室处于低活度范围。**方法** PET 药品自动给药系统是一辆独立的自供电移动推车,用于 PET 或 PET/CT 诊断程序中向患者输注^{18}F-FDG 或^{18}F-NaF。系统机身内的屏蔽箱内可储存多剂量放射药物小瓶,输注前系统在剂量校准器中测量放射性药物活度后再向患者输注,输液后残余的废料将留存在屏蔽箱内的废料容器中,以减少患者或操作人员的辐射暴露。系统内充电电池可提供剂量校准器保温所需的充足电力,无需完全断电即可拔出电源插头并移动到其他位置,提供了工作的便利性。**结果** (1)药物生产、分装、交接环节的优势。FDG 药物由回旋加速器制造产生 α、β 等粒子以及中子慢化产生 γ 射线,未屏蔽或仅有铅屏蔽的防护都是不足的。手动给药时药物由物理师提供,每次提供 3~5 例患者的总量,护士核收、复测进行分装。自动给药系统将满负荷的放射性药物置入带有屏蔽箱的系统内,系统可以通过剂量校准器测量药物的活度,并根据处方剂量系统自动为患者配制,误差率在 3% 以内,满足欧洲核医学协会指导规范中的 FDG 影像检查指南。这个操作过程减少了物理师与护士交接药物的频率、减少了物理师与护士的分装频率。医护人员手部辐射暴露低于 60μSv,全身辐射暴露剂量低于 3μSv,符合防护最优化原则。加装自动给药系统后,环境安全性评估是科室关注的重点。将满负荷 750mSv FDG 分别置于常规注射台和自动给药系统内。使用移动 γ 辐射检测仪检测,放置注射台时距离 10cm 处数值为 2500μSv/s,放入自动给药系统时在车外壁测得数值为 5μSv/s。自动给药系统对药物屏蔽起到了至关重要的作用。(2)患者输注环节的优势。手动给药时,护士每次取药核测药物活度,再进行患者输注,输注后再次复核药物残余剂量,此过程放射性药物完全暴露在护士手部,暴露剂量取决于每个护士的操作熟练度,与药物接触的时间和距离成正比。自动给药系统每次输注都经过校准器校准后进行输注,并通过可视触屏观察输注过程,注射结束后药物残留低,相对于手动输注药物精确度更高,同时能够保留和打印输液记录和配药记录。此操作过程使患者接受药物剂量更低,在自动给药系统控制下节省药物成本,也减少了医护人员辐射暴露,图像质量的稳定性更高。自动给药系统具有可移动性,很好解决了行动不便的患者、重症患者的近距离注射需求。(3)辐射暴露的环境监测的优势。在自动给药系统做好药物屏蔽的基础上,还要加强环境辐射监测,以防止意外药物的泄露、异常医疗照射。可移动的手持式 γ 计数器仅可进行需要时测量,但 γ 射线区域监控系统可安装于注射室的墙体固定区域,显示器显示实时放射性活度,其后台的中央监控管理系统可起到近距离监测和远程监控作用。使处于注射岗位的工作人员明确知晓实时状态下的辐射剂量,科室的管理人员实时了解各区域活度情况,及时处理辐射安全意外事件的发生。本科已安装放射性辐射监测管理系统,实时监控科室辐射环境,更能保证医护、患者辐射安全。**结论** 在最大限度利用放射性药物的同时,尽量避免或减少电离辐射引起的健康危害,是科技发展的方向之一。目前全方位的安全保障措施离我们越来越近,核医学护士的满意度和就业环境将会日益提高。

【0181】心理资本在甲状腺癌放射核素治疗患者自我感受负担与应对方式中的中介效应研究 张倩颖(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 张凯秀 郝喜燕 贾日东 闫鹏慧 孙建梅 武清寅

通信作者:张凯秀,Email:zkxiu1990@163.com

目的 了解甲状腺癌放射性核素治疗患者的自我感受负担、应对方式与心理资本现状;探究心理资本在自我感受负担和应对方式中的中介效应的作用机制,为促进甲状腺癌患者在放射性核素治疗期间心态健康提供临床借鉴。**方法** 使用便利抽样法,选取 2020 年 1 月至 2021 年 6 月内蒙古自治区某三甲医院符合纳入标准的甲状腺癌放射核素治疗患者 120 例;使用一般资料调查表、自我感受负担量表、医学应对方式问卷及积极心理资本问卷开展问卷调查。采用 SPSS 20.0 软件行统计分析。采用两独立样本 t 检验、秩和检验、多元逐步回归分析、Pearson 相关或 Spearman 秩相关分析处理数据;

采用 AMOS 24.0 软件构建结构方程模型,检测心理资本的中介作用。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。**结果** (1)患者心理资本 4 个维度条目均分从高到低依次为乐观、韧性、希望、自我效能。心理资本总分在患者年龄、患病时间、有无并发症、照顾者健康状况方面差异有统计学意义($P<0.05$)。(2)患者应对方式 3 个维度条目均分由高到低依次为:屈服、回避、面对。应对方式总分在文化程度、患病时间方面差异有统计学意义($P<0.05$)。(3)患者自我感受负担 3 个维度条目均分由高到低依次为:身体、情感、经济。不同患者年龄、患病时间、有无并发症、疾病了解情况、照顾者照顾时间、治疗次数患者自我感受负担总得分差异具有统计学意义($P<0.05$)。(4)患者应对方式与自我感受负担呈正相关,与心理资本呈负相关;心理资本与自我感受负担呈负相关。(5)患者心理资本在应对方式与自我感受负担间存在部分中介作用。**结论** 甲状腺癌核素治疗患者的自我感受负担水平、心理资本水平均处于中等水平,其应对方式较多的选择屈从与回避。积极的心理资本是患者自我感受负担与应对方式的中介变量。医护人员应重视对甲状腺癌核素治疗患者心理资本的评定,促使其以积极心态应对核素治疗期间疾病变化,降低自我感受负担。

【0182】安德森症状评估量表分化型甲状腺癌^{131}I 治疗模块的修订及信效度检验 李慧 (潍坊医学院护理学院) 马丽敏 战同霞 谢海
通信作者:谢海,Email: dahaiwf@126.com

目的 修订安德森症状评估量表分化型甲状腺癌(DTC)^{131}I 治疗模块,检验其信效度,为我国 DTC ^{131}I 治疗患者症状管理提供良好的测评工具。**方法** 对安德森症状评估量表甲状腺癌模块进行修订,经过 2 轮专家函询,形成 DTC ^{131}I 治疗患者症状评估预试量表。随机抽取 2020 年 4 月至 8 月就诊于潍坊 2 所三甲医院核医学科的 DTC 患者 96 例为研究对象,采用安德森症状评估量表、DTC ^{131}I 治疗患者症状预试模块量表与 SF-12 生存质量量表进行调查。将 DTC ^{131}I 治疗预试模块症状总分进行排序,总得分前 27%(≥14 分)标记为高分组,最后 27%(≤5 分)标记为低分组,用两独立样本 t 检验将高分组与低分组各条目得分比较;信度采用 Cronbach's α 系数进行评价;内容效度采用内容效度指数(CVI)进行评价;结构效度采用探索性因子分析法(EFA);效标效度采用 Spearman 相关系数评价 DTC 患者^{131}I 治疗症状模块各条目(症状颈部不适、感觉冷、心率加快、腹泻、声音嘶哑)和 SF-12 生存质量量表各维度得分间的相关性;反应度分析采用聚类分析对不同 ECOG 功能状态得分患者的 DTC ^{131}I 治疗症状模块得分间进行比较,完成量表信效度评价。**结果** 本研究最终确定的修订版 DTC ^{131}I 治疗症状模块包括以下 5 个症状条目:颈部不适、感觉冷、心率加快、腹泻、声音嘶哑。与原量表比较,删除了感觉热、吞咽困难,增加了颈部不适。EFA 提取 1 个公因子,方差累计贡献率为 62.220%,量表的 Cronbach's α 系数为 0.783,CVI 为 0.894。**结论** 修订版 DTC ^{131}I 治疗模块具有良好的信效度,与 MDASI(普适性量表)结合使用,可以为国内 DTC 患者的症状评估提供有力的评估工具。

【0183】甲亢患者$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺 SPECT 检查后的体外辐射剂量当量率动态变化及临床防护研究 胡隽(浙江大学医学院附属第一医院核医学科) 刘浩 施燕琴 俞苏英 窦超 赵岚 王菲菲 董孟杰
通信作者:董孟杰,Email: dmjlzf2016@zju.edu.cn

目的 探索性研究甲亢患者行$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺 SPECT 检查后体外辐射剂量当量率随时间、距离变化的动态规律,及其与患者年龄、性别、甲状腺体积、质量、24h 摄碘率及 30min 吸锝率的相关性,以期为患者家属、公众及临床医护工作者提供辐射防护指导建议。**方法** 选取因甲亢行$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺 SPECT 检查患者 100 例,患者经静脉注射$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 185MBq(5mCi)后的不同时间(0.5、1、2、3、6、12、24、30、36、48h)距患者颈部不同垂直距离(0、0.5、1、1.5、2m)处检测辐射剂量当量率(μSv/h),并以同一时间天然环境本底值作校正值。同时收集患者的甲状腺体积、质量、24h 摄碘率和 30min 吸锝率。采用 SPSS 24.0 软件对数据进行统计学分析。**结果** (1)甲亢患者行$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺 SPECT 检查后体外辐射剂量当量率随时间、距离的增加而减少。(2)不同性别、不同年龄组患者在大部分时间点及距离处的辐射剂量当量率无统计学差异;不同质量组患者在 0m 处各时间点的辐射剂量当量率差异具有统计学意义($P<0.005$)。(3)甲状腺 30min 吸锝率分别与其体积、质量呈正相关($r=0.818$,$P<0.001$;$r=0.792$,$P<0.001$);甲状腺体积、质量、30min 吸锝率分别与 36h 内各时间点 0m 及 0.5m 处的辐射剂量当量率呈正相关;甲状腺 24h 摄碘率与 30min 吸锝率呈正相关($r=0.227$,$P<0.05$)。**结论** 甲亢患者行$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺 SPECT 检查后,患者家属、公众及临床医护人员可通过时间与距离达到辐射防护目的。患者行$^{99m}TcO_4^-$ 甲状腺 SPECT 检查后即可自由旅行,但建议 12h 内与同伴保持 1m 以上距离,12h 后可参团旅行。医护人员在与行$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺 SPECT 检查后患者接触时,建议 6h 内距患者 1m 以上,6h 至 30h 距患者 0.5m 以上,30h 后无需任何防护;与甲状腺体积大或质量重、30min 吸锝率高的患者接触时,建议与患者保持更远距离。

【0184】诊断性^{131}I 全身显像的辐射防护研究 陈伟娜(郑州大学第一附属医院影像与核医学科) 贺祷君
通信作者:贺祷君,Email:184365810@qq.com

目的 分化型甲状腺癌(DTC)术后^{131}I 清甲治疗患者半年后需入院复查,进行诊断性^{131}I 全身显像(^{131}I-WBS)检查,该项检查需要患者服小剂量放射性^{131}I,本研究拟监测复查患者小剂量服^{131}I 后的体外辐射剂量当量率,探讨其变化规律,为医护人员、患者及探视者提供辐射防护建议。**方法** 选取来本科进行诊断性^{131}I-WBS 复查患者 67 例,使用钛米机器人测量患者小剂量 4mCi(148MBq)服碘后 2、24、48h,距身体 1m 处

的辐射剂量当量率,分析不同时间点的辐射剂量当量率变化规律,并与国家安全标准公众照射区域的剂量率限值 2.5μSv/h、职业照射区域的剂量率限值 10μSv/h,国家规定的不限制参团旅游标准 1.4μSv/h 进行比较。**结果** 服用小剂量 4mCi(148MBq)^{131}I,2、24、48h 后距患者 1m 处的辐射剂量当量率分别为 3.2~13.37(6.53±1.69)、0.92~4.00(1.90±0.63)、0.15~1.21(0.58±0.23)μSv/h,不同时间点辐射剂量当量率变化采用重复测量方差分析进行组间比较,组间差异具有统计学意义(F=715.56,P<0.01);服用小剂量^{131}I 后,辐射剂量当量率随时间逐渐下降,2h 时辐射剂量当量率最高,2h 至 24h 下降速度比 24h 后下降速度快,48h 后患者 1m 处辐射剂量当量率处于极低水平;服^{131}I 后 2h,患者周围的辐射剂量当量率低于 10μSv/h,差异具有统计学意义(t=-16.768,P<0.01);服^{131}I 后 24h,患者周围的辐射剂量当量率低于 2.5μSv/h,差异具有统计学意义(t=-7.785,P<0.01);服^{131}I 后 48h,患者周围的辐射剂量当量率低于 1.4μSv/h。**结论** 行诊断性^{131}I-WBS 复查患者小剂量服^{131}I 后 2h 医生可以查房,护士可以进行健康教育等护进理操作,患者家属可以探视和陪伴。服^{131}I 后 24h 患者可以与公众保持 1m 以上的自由活动,服碘后 48h 可以恢复正常生活。

【0185】个体化人文关怀护理措施在青少年患儿甲状腺恶性肿瘤术后行^{131}I 治疗中的应用 时雁(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科)

通信作者:时雁,Email:185567446@qq.com

目的 研究个体化人文关怀护理措施在青少年患儿甲状腺恶性肿瘤术后行^{131}I 治疗中的应用效果。**方法** 选取本院核医学科 2016 年 10 月至 2021 年 6 月收治的行^{131}I 治疗的 18 岁以下患儿及其主要照顾人为研究对象,随机将其分为对照组和观察组,每组 18 例患儿。对照组采取常规护理措施,观察组采用个体化人文关怀措施进行全程跟踪护理。运用 t 检验比较 2 组患儿主要照顾人的负性情绪评分、患儿出院时体内残留辐射剂量率、生活垃圾残留剂量率及分类合格率、患儿出院满意度、住院期间及出院后 1 个月内药物服用依从性的差别。**结果** 对照组治疗前后家属焦虑评分(P=0.23)及抑郁评分(P=0.21)无明显变化。治疗前观察组与对照组家属焦虑评分(P=0.78)和抑郁评分(P>0.05)无明显差异。观察组患儿家属治疗后比治疗前焦虑评分(P<0.05)及抑郁评分(P<0.05)均明显降低。治疗后观察组焦虑评分(P=0.02)和抑郁评分(P=0.03)明显低于对照组,差异具有统计学意义(P<0.05)。观察组住院期间垃圾辐射残留剂量合格率为 97.8%,垃圾分类合格率为 100%。对照组住院期间垃圾辐射残留剂量合格率为 88.4%,垃圾分类合格率为 26.7%。观察组患儿及家属对护理工作满意度评分明显高于对照组(P<0.05)。观察组患儿服用口服药物的正确性和依从性均达 100%,对照组中 2 例患儿出院后未遵医嘱服药,自行停药。2 组在减少出院时患儿体内残留辐射剂量方面(P=0.26)未见明显差别。**结论** 个体化人文关怀护理措施能够减少患儿家属的负性情绪,有利于提高住院满意度和药物服用依从性,有利于减少辐射垃圾的产生,保护环境。但在减少出院时患儿体内残留剂量方面未见明显效果。

【0186】延续性护理平台对甲状腺癌术后^{131}I 治疗患者生活质量的影响干预研究 胡辉平(湖南省肿瘤医院) 刘翔宇 刘志平 谌永毅 何红霞

通信作者:胡辉平,Email:292849180@qq.com

目的 探讨延续性护理干预对甲状腺癌术后^{131}I 治疗患者生活质量的影响。**方法** 选择 2020 年 7 月至 2021 年 1 月本院收治的甲状腺癌术后需要服^{131}I 治疗的患者 450 例,按随机数字表法分为 2 组,观察组 245 例,对照组 205 例。2 组均为甲状腺癌根治术后需要服^{131}I 治疗的患者,观察组实施延续性护理干预,包括成立延续护理质控小组、药物指导、生活指导、健康教育及饮食指导等,对照组采用常规护理。比较 2 组干预前后生活质量、遵医依从性以及并发症发生情况。**结果** 观察组护理后躯体功能、社会功能、认知功能、情感功能以及角色功能等生活质量各功能领域评分均高于对照组,失眠、疲劳、疼痛等症状领域评分均低于对照组,差异均具有统计学意义(均 P<0.05);观察组遵医依从性评分为(91.39±16.43)分,高于对照组的(64.56±12.43)分,差异具有统计学意义(P<0.05);观察组并发症总发生率为 2.67%,低于对照组的 10.67%,差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** 延续性护理干预的实施,有利于改善甲状腺癌术后患者的生活质量,促进患者遵医性的提高,利于预后。

【0187】分化型甲状腺癌^{131}I 治疗后患者症状体验及心理感受的质性研究 辛笛诺(山西医科大学护理学院) 施冰梓 杨素云

通信作者:杨素云,Email:yangsuyunyun@aliyun.com

目的 探讨分化型甲状腺癌^{131}I 治疗后患者的症状体验和心理感受,以期为医护人员全面掌握患者^{131}I 治疗后身心健康状况,并完善症状管理、为制订针对性支持方案提供参考依据。**方法** 采用质性研究中的现象学研究方法,对 12 例分化型甲状腺癌^{131}I 治疗后患者进行半结构式访谈,并采用 Colaizzi 7 步分析法对访谈资料进行分析、归纳和主题提炼。**结果** 归纳出如下 4 个主题。生理层面:疲乏无力感、颈面部不适、消化道反应、食欲减退;心理层面:为外貌改变感到困扰、对疾病预后的担忧、积极的应对方式、感受到自身变化;社会层面:社会支持较好、社交活动及工作方式的改变;治疗层面:治疗相关信息需求较高、对治疗效果的不确定感。**结论** 分化型甲状腺癌^{131}I 治疗后患者面临多方面困扰,医护人员应及时对患者的身心健康进行有效的评估和干预,应用有效的院内及院外延续性护理方案,改善患者的疾病治疗体验,提高其生活质量。

【0188】专科护理质量指标管理在分化型甲状腺癌术后^{131}I 治疗患者护理中的应用 肖凤芹(山东省聊城市

人民医院核医学科)
通信作者:肖凤芹,Email:nurseyangyang@126.com

目的 研究专科护理质量指标管理在分化型甲状腺癌术后^{131}I治疗患者护理中的作用。**方法** 对200例分化型甲状腺癌^{131}I术后治疗患者的实施专科指标化管理,确立以^{131}I规范服药达标率、^{131}I放射防护规范正确率、^{131}I健康教育落实率为相应质量监测指标。比较专科质量指标实施前后责任护士各项核心能力考核结果、患者住院期间护理满意度及并发症发生情况。**结果** 专科护理质量指标实施后,护士措施落实率从80.88%提高至94.62%;专业知识点掌握从70.29%提高至94.56%,患者知识知晓率从88.76%提高至95.29%,患者护理满意率从97.78%提高至99.78%。**结论** 将专科护理质量指标应用于分化型甲状腺癌^{131}I治疗护理质量控制管理中,能提高护士的核心能力,提升患者对护理服务满意度,降低患者并发症发生,使护理工作更加规范和标准,有助于护理质量持续改进,保证优质护理服务的有效实施。

【0189】氯化锶[^{89}Sr]治疗骨转移癌疼痛的效果评价及护理体会 李道娟(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科)
通信作者:李道娟,Email:949324272@qq.com

目的 评价骨转移癌疼痛采用氯化锶[^{89}Sr]治疗的效果及护理体会。**方法** 于2020年1月至2020年12月,选取骨转移癌疼痛患者10例,回顾性分析其临床资料,所有患者均采用氯化锶[^{89}Sr]治疗。护理措施:(1)心理护理:首先治疗前需做好心理疏导,将疾病知识的治疗方案对患者做详细讲解,告知其保持良好心态的重要性。(2)健康生活方式干预:改变患者不良生活习惯,制定科学饮食方案及休息方案。(3)不良反应护理:在患者治疗过程中,常见不良反应为短暂性疼痛加剧、便秘、恶心、多尿、轻微骨髓抑制等,因此治疗过程中需采取针对性措施加以预防和治疗,提升治疗效果。观察指标:观察干预前后患者SAS、VAS、生活质量(采用SF-36量表评估)等评分。行χ^2检验和t检验分析数据。**结果** 10例患者干预后SAS、VAS等评分均优于干预前(均$P<0.05$)。干预后各因子生活质量评分均优于干预前(均$P<0.05$)。针对恶性肿瘤骨转移造成的疼痛症状,氯化锶[^{89}Sr]注射液治疗效果良好。其作用机制主要是对癌细胞利用电离辐射产生作用,可减少癌细胞对正常骨折的破坏,在一定程度上减轻患者疼痛症状。其主要优势在于毒性及不良反应小、起效快、止痛疗效显著。治疗期间对患者采取有效的护理措施加以干预,可帮助患者消除不良心理,纠正错误的生活方式,树立战胜疾病的信心,并积极配合临床治疗,从而达到改善疼痛和不良心理的目的。**结论** 骨转移癌疼痛采用氯化锶[^{89}Sr]治疗和护理具有显著优势和价值。治疗期间配合相应的护理,可有效减轻患者疼痛,提升其生活质量。

壁报交流

【0190】PET/MR 参数 SUV_{max} 及 ADC_{mean} 与非小细胞肺癌 EGFR 基因突变的初步研究 崔婷婷(辽宁省肿瘤医院放射科,中国医科大学附属盛京医院放射科) 辛军
通信作者:辛军,Email:xinj@ sj-hospital. org

目的 探讨 PET/MR 参数 SUV_{max} 及 ADC_{mean} 与 EGFR 基因突变的关系。**方法** 对 74 例非小细胞肺癌术前行 ^{18}F-FDG PET/MR 肺部扫描,以 EGFR 基因是否突变作为分组依据,分别将 SUV_{max} 及不同 b 值(b = 600、800、1000s/mm^2)的 ADC_{mean} 在 EGFR 突变组别间进行两独立样本 t 检验,采用受试者工作特性(ROC)曲线分析 SUV_{max} 及不同 b 值的 ADC_{mean} 对 EGFR 突变的诊断效能。**结果** 非小细胞肺癌 EGFR 基因突变组与非突变组间的 SUV_{max} 差异具有统计学意义(P<0.05),ROC 曲线下面积为 0.719(P<0.05);当 b 取值为 600、800 和 1000 s/mm^2 时,EGFR 突变组与非突变组间 ADC_{mean} 差异具有统计学意义(P<0.05);当 b 取值 600 s/mm^2 时,ROC 曲线下面积为 0.772(P<0.05);当 b 取值 800 s/mm^2 时,ROC 曲线下面积为 0.695(P>0.05);当 b 取值 1000 s/mm^2 时,ROC 曲线下面积为 0.807(P<0.05)。**结论** SUV_{max} 能够预测 EGFR 基因是否突变,当 b 取值 1000 s/mm^2 时,ROC 曲线下面积最大,诊断效能最高,ADC_{mean} 对 EGFR 基因突变预测具有意义。

【0191】PET/MRI 全身显像在儿童神经母细胞瘤分期中的价值研究 梁江涛(杭州全景医学影像诊断中心) 汪军峰 王芳晓 许远帆
通信作者:许远帆,Email:yuanfanxu@ 163. com

目的 分析和探讨一体化 ^{18}F-FDG PET/MRI 全身显像在儿童神经母细胞瘤(NB)分期中的应用价值。**方法** 回顾性分析本中心 2017 年 4 月至 2020 年 7 月期间共 73 例已确诊为 NB 的患儿临床资料,分为治疗前组(n = 18)和治疗后组(n = 55),分析其 PET/MRI 表现,观察肿瘤的大小、形态、信号特征、与周围组织的关系、病灶 SUV_{max} 值、转移情况及其分期特征。以病理及临床诊断结果为金标准。诊断分期标准基于 1988 年修订的国际 NB 分期系统(INSS)制订的标准。**结果** 治疗前组大部分患者(17/18, 94.4%)均属中晚期;18 例原发肿瘤中有 16 例发生于腹膜后交感神经链分布区,1 例发生于纵隔,1 例发生于盆腔;原发肿瘤大小变异较大,平均最大径为(9.86±3.87)cm,最大径多为上下径,其中最大的 1 例位于右侧肾上腺区,长径约 19.9 cm;肿瘤形态多为类圆形(12/18,66.7%);肿瘤的信号多不均匀,易出现出血、坏死等;治疗前组均见 ^{18}F-FDG 摄取增高(18/18,100%),SUV_{max} 值(5.47±1.64)。PET/MRI 显像后分期:治疗前组有 12 例(12/18,66.7%)分期发生改变,其中 9 例由 3 期提高到 4 期,2 例由 2B 期提高到 4 期,1 例由 1 期提高到 3 期。治疗后组共有 18 例(18/55,32.7%)分期发生改变,其中 12 例由 0 期提高到 4 期;3 例因 PET/MRI 摄取阴性而降低分期;1 例由 1 期提高到 4 期;2 例由于肿瘤复发伴全身广泛转移,分别由 3 期和 2B 期提高到 4 期。**结论** ^{18}F-FDG PET/MRI 对儿童 NB 分期的诊断价值优于临床分期,在探查肿瘤周围侵犯和远处转移更具优势,明显提高了肿瘤的原始分期及再分期的准确性。

【0192】^{18}F-FDG PET/CT 影像学特征对I期实性肺腺癌脉管侵犯的预测价值 段晓蓓(中山大学附属江门医院核医学科) 陈相猛 邹伟强 秦贵磷 孙丽霞 黄斌豪
通信作者:黄斌豪,Email:13702288099@ 163. com

目的 分析 ^{18}F-FDG PET/CT 影像学特征对 I 期实性肺腺癌脉管侵犯的预测价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2019 年 9 月行 ^{18}F-FDG PET/CT 检查并经手术病理证实为 I 期肺腺癌,其中影像学表现为孤立性实性病灶的患者 86 例[男 43 例,女 43 例;年龄(59.9±10.3)岁;年龄范围:28~81 岁],依据病理组织学结果分为脉管侵犯阳性组和阴性组。将患者性别、年龄、病灶位置、HRCT 影像学征象(径线、形态、分叶、毛刺、空泡征、空气支气管征、胸膜牵拉征和周围肺气肿)和 SUV_{max} 进行单因素统计分析。筛选差异有统计学意义的参数,进一步纳入多因素 logistic 回归进行分析并建立回归模型,明确脉管侵犯的独立危险因素,最后采用 ROC 曲线分析确定最佳临界值。**结果** 86 例 I 期肺腺癌患者中脉管侵犯阳性组 12 例[男 5 例,女 7 例,年龄(59.0±8.3)岁];脉管侵犯阴性组 74 例[男 38 例,女 36 例,年龄(60.1±10.6)岁]。单因素分析两组在病灶径线、形态、SUV_{max} 之间的差异均具有统计学意义(Z = -2.505, P = 0.012;P = 0.048;t = -3.625, P = 0.003)。多因素 logistic 回归分析显示 SUV_{max} 为脉管侵犯的独立危险预测因素,OR 值为 1.484(95% CI:1.195~1.843;P<0.001)。采用 ROC 曲线分析得出当 SUV_{max} 为 7.75 时为最佳临界点,曲线下面积为 0.840,灵敏度、特异度、准确度分别为 75.0%、79.7%、79.1%。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 影像学特征有助于预测 I 期实性肺腺癌脉管侵犯。SUV_{max} 是诊断 I 期实性腺癌病灶脉管侵犯的独立危险因素,SUV_{max} 大于 7.75 时病灶发生脉管侵犯的可能性增加。

【0193】基于 ^{18}F-FDG PET/CT 多代谢参数及三维 CT

重建技术构建肺内亚实性结节良恶性诊断模型 王雷(吉林省肿瘤医院核医学科) 吴巍
通信作者:吴巍,Email:goodwuwei@163.com

目的 基于^{18}F-FDG PET/CT显像的多代谢参数联合三维CT重建技术构建诊断模型,探讨其鉴别诊断亚实性肺结节肺良恶性病变的价值。**方法** 回顾性分析2017年1月至2019年1月于本院接受^{18}F-FDG PET/CT检查的120例肺内亚实性结节患者资料[男87例,女48例;年龄(58.2±11.1)岁,年龄范围:17~77岁]。纳入标准:①亚实性肺结节病变;②初诊患者,PET/CT扫描前未接受抗肿瘤治疗;③PET/CT检查后1~2个月经外科手术或穿刺活检等获得病理结果;④病变体积<2.0cm^3;⑤病灶存在FDG摄取。排除标准:①伴有相应肺段支气管阻塞性肺炎或肺不张;②有明显钙化或坏死;③临床信息不完整;④经后处理不能提取完整的代谢参数。采用^{18}F-FDG PET/CT常规扫描后行肺部薄层螺旋CT扫描和三维重建,测量病灶代谢参数,包括肿瘤代谢体积(MTV)、最大标准摄取值(SUV_{max})、标准摄取峰值(SUV_{peak})、平均标准摄取值(SUV_{mean})和标准化糖酵解总量(SUV_{tlg}),以及瘦体质量SUV(SUL),包括SUL_{max}、SUL_{peak}、SUL_{mean}和SUL_{tlg}。利用支持向量机(SVM)对PET代谢参数及三维CT重建图像构建模型,以赤池信息准则筛选最优化模型。绘制ROC曲线,评价模型对肺内亚实性结节病变的诊断价值,以置换检验进行内部验证。**结果** 最终获得2个最优化模型(AIC值均为-231),分别称为group1(纳入参数为MTV、SUV_{peak}和SUV_{tlg})和group2(纳入参数为MTV、SUV_{peak}和SUV_{tlg})。group1模型诊断肺良恶性病变的AUC为0.865(P=0.021),灵敏度82.72%,特异性83.33%,准确性82.96%;group2模型的AUC为0.863(P=0.030),灵敏度82.72%,特异性84.57%,准确性83.74%;2个模型间AUC差异无统计学意义(P=0.294)。置换检验提示模型均稳定可靠。**结论** 联合CT三维重建技术能明显提高^{18}F-FDG PET/CT诊断亚实性肺结节肺良恶性准确性。基于^{18}F-FDG PET/CT代谢参数构建SVM模型对肺内亚实性结节具有较好的鉴别诊断效能。

【0194】孤立性神经鞘瘤的^{18}F-FDG PET/CT及CT增强表现与病理的对照研究 王思云(广东省人民医院,广东省医学科学院,PET中心) 刘建化 姚溯 邵丹 王淑侠
通信作者:王淑侠,Email:wang_shuxia2002@aliyun.com

目的 回顾性分析孤立性神经鞘瘤^{18}F-FDG PET/CT和增强CT的影像学特征及病理改变,并探讨FDG高摄取的相关因素。**方法** 回顾性分析58例经手术或活检证实的孤立性神经鞘瘤的PET/CT、增强CT及病理结果。评估每个变量与最大标准化摄取值(SUV_{max})的相关性。相关分析用于评价连续变量之间的关系。两组间差异的比较采用Mann-Whitney U检验或两独立样本t检验。**结果** 58例神经鞘瘤患者的SUV_{max}为(4.1±2.1)(范围:1.5~11.1)。神经鞘瘤的位置与SUV_{max}显著相关(r=0.538, P<0.001)。神经鞘瘤按部位分为胃肠道/心脏/腹部和盆腔/胸壁两种类型。两种位置的SUV_{max}分别为(5.8±2.4)和(3.3±1.5),差异具有统计学意义(P<0.001)。瘤周淋巴袖套征7例,其中胃肠源性肿瘤4例,占胃肠道神经鞘瘤的80%(4/5)。瘤周淋巴袖套征的存在与SUV_{max}显著相关(r=0.456,P<0.001)。神经鞘瘤的位置与瘤周淋巴袖套征的存在显著相关(r=0.640,P<0.001)。我们发现肿瘤周围淋巴袖套征与区域淋巴结的存在密切相关。7例出现瘤周淋巴袖套征,5例出现瘤周淋巴结异常。增强程度与SUV_{max}显著相关(r=0.556, P<0.001);中度和显著强化的SUV_{max}高于轻度强化。**结论** 来自胃肠道系统/心脏/腹部的良性神经鞘瘤,在增强CT上显示瘤周淋巴袖口或中度显著强化与高FDG摄取显著相关。此外,肿瘤周围的淋巴袖套征与区域淋巴结的存在密切相关。准确了解FDG高摄取的相关因素有助于降低误诊率(误诊为恶性神经鞘瘤)。

【0195】甲状腺乳头状癌免疫浸润中铁死亡基因的鉴定及预后的网络分析 林若婷(广东药科大学附属第一医院核医学科) 刘雄英 王天放
通信作者:王天放,Email:twang@usc.edu.au

目的 甲状腺乳头状癌占甲状腺癌的85%以上,传统的治疗方法包括根治性手术、内分泌治疗和碘-131治疗,虽然预后较好、存活率高,但少部分甲状腺乳头状癌患者发展出高侵袭性,甚至发展为难治性分化型甲状腺癌。铁死亡是一种铁依赖形式的细胞程序性死亡,在二价铁或酯氧合酶的作用下,催化细胞膜上高表达的不饱和脂肪酸,发生脂质过氧化,从而诱导细胞死亡,有报道癌症与铁死亡相关,本研究探索分析了甲状腺乳头状癌的疾病表达谱,并建立了新的预后模型。**方法** 从肿瘤基因组图谱、UCSC-Xena和MisgDB下载甲状腺癌数据集,包括502个肿瘤样本和56个正常样本。从MisgDB数据库中总结出60个铁死亡相关基因。基因集富集分析和基因集变异分析被用来分析可能涉及甲状腺乳头状癌亚型可能参与的通路。用ssGSEA算法分析THCA肿瘤免疫浸润微环境中28种免疫细胞的比例,用hclust算法根据免疫细胞比例进行免疫分型。对铁死亡基因表达与免疫浸润细胞比例的相关性进行Spearman相关分析。建立WGCNA鉴定与免疫侵袭微环境高度相关的基因模块,用DEseq2算法对测序数据进一步差异分析,分析差异显著的hub基因可能参与的功能和途径。使用clusterprofiler进行GO和KEGG富集分析探讨hub基因的临床疗效。结合临床预后资料,对hub基因进行单因素Cox分析,并将结果纳入lasso回归,构建风险回归模型。用ROC曲线和生存曲线评价模型。结合THCA的临床资料和危险评分值进行单因素Cox分析和多因素Cox分析,进一步评价模型的临床疗效。**结果** 鉴定了甲状腺乳头状癌的2个亚型,以Braf为C1亚型的主要突变,NRAS为C2亚型的主要突变。在正相关的铁死亡基因中,cluster 1的比例显著高于cluster 2。随后的

肿瘤免疫微环境免疫细胞浸润分析表明，cluster 1 明显比 cluster 2 丰富。结合单因素 Cox 分析和基于临床资料的多因素 Cox 分析结果表明，新模型的风险评分可作为预测甲状腺乳头状癌患者预后的独立指标。**结论** 发现了 7 个关键基因，包括 Ac008063. 2、Apoe、Bcl3、Acap3、Alox5ap、Atxn2l 和 B2m。甲状旁腺激素相关蛋白对细胞凋亡的调节、甲状腺乳头状癌中铁死亡基因和免疫细胞的表达显著相关。构建了风险评分模型，该模型可作为预测甲状腺乳头状癌患者预后的独立预后指标。

【0196】肺癌成纤维细胞活化蛋白的表达及其相关因素分析 陈小慧（南方医科大学南方医院 PET 中心） 王丽娟 刘欣然 吴湖炳

通信作者：吴湖炳，Email：wuhbym@ 163. cm

目的 探究肺癌成纤维细胞活化蛋白（FAP）的表达，以及与病理组织学、肿瘤葡萄糖代谢及其他临床因素的相关关系，以指导将来靶向 FAP 的 PET/CT 临床转化研究。**方法** 收集 2016 年 6 月至 2020 年 11 月经手术切除或穿刺活检病理确诊早期肺癌患者 73 例，采用免疫组化染色技术检测 73 例肺癌病灶中 FAP 的表达强度，比较不同病理类型的肺癌的 FAP 表达强度的差异。回顾性分析这些患者的^{18}F-FDG PET/CT 影像资料及其临床相关因素，用单因素分析及多因素 logistic 回归分析研究 FAP 表达与肿瘤葡萄糖代谢参数、肿瘤最大径、肿瘤分期及临床指标等的相关关系。**结果** 73 例肺癌患者中，42 例为腺癌、15 例为鳞癌、10 例为小细胞肺癌和 6 例为大细胞肺癌。FAP 阳性表达 71 例，阳性率为 97. 3%，2 例肺腺癌表达为阴性。FAP 低表达占 19. 2%，高表达占 80. 8%。不同病理类型肺癌病灶的 FAP 表达差异具有统计学意义（23. 64，P<0. 05），腺癌和鳞癌病灶的 FAP 表达显著高于小细胞肺癌（H=-23. 32、-29. 40，均 P<0. 05）。在 73 例肺癌患者中，单因素分析显示，FAP 表达与患者年龄、性别、吸烟史、肿瘤最大径、肿瘤密度、肿瘤分期及肿瘤葡萄糖代谢参数均无显著相关关系（均 P>0. 05）。但仅对 42 例肺腺癌进行分析时发现，FAP 表达与肿瘤葡萄糖代谢参数（SUV_{max}、SUV_{mean}和 TLG）、肿瘤最大径、肿瘤病理学侵袭性分级及病灶密度均有显著相关关系（均 P<0. 05），进一步多因素分析显示，在肺腺癌患者中，FAP 表达只与病灶密度（即是否为磨玻璃结节、混合性结节和实性结节）存在显著相关关系（P<0. 05）。**结论** 本研究显示肺癌 FAP 表达高低与肿瘤病理组织学类型相关，鳞癌、腺癌 FAP 表达高于小细胞肺癌。在肺腺癌中，FAP 与病灶密度密切相关，而与葡萄糖代谢等其他因素无关。这些发现可能有助于进一步指导靶向 FAP 的新型 PET/CT 显像的临床转化研究。

【0197】^{68}Ga-PSMA PET/CT 代谢体积参数与前列腺癌患者临床病理特点的相关性研究 胡司琦（中山大学附属第三医院核医学科） 徐磊 李宛如 杨婷 邹琼 焦举 张勇

通信作者：张勇，Email：zy5040@ 163. com

目的 探讨^{68}Ga-PSMA PET/CT 代谢参数最大标准摄取值（SUV_{max}）、代谢体积参数肿瘤 PSMA 表达总体积（PSMA-TV）和肿瘤 PSMA 表达总量（TL-PSMA）与初诊前列腺癌患者临床病理特征之间的相关性。**方法** 回顾性纳入 2017 年 11 月至 2021 年 1 月行术前^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 检查，并经根治性切除术治疗的初次诊断为前列腺癌患者共 33 例，收集术前影像及临床病理资料，通过三维勾画法得到病灶 SUV_{max}、PSMA-TV 以及 TL-PSMA，采用 Spearman 相关分析、Mann-Whitney U 检验和受试者工作特征（ROC）曲线等统计学方法分析 SUV_{max}、TV-PSMA、TL-PSMA 与前列腺癌患者临床病理特点的关系。**结果** 术前血清总 PSA 与 SUV_{max}、PSMA-TV、TL-PSMA 均具有显著相关性（P<0. 05）。病理格林森评分（GS）≤7 组与 GS>7 组之间的 SUV_{max}（P=0. 016）、TL-PSMA（P=0. 001）差异具有统计学意义，ROC 曲线下面积分别为 0. 754 和 0. 861。有无精囊腺侵犯两组之间 TL-PSMA（P=0. 034）差异具有统计学意义，ROC 曲线下面积为 0. 735。有无区域淋巴结转移两组之间 TL-PSMA（P=0. 043）差异具有统计学意义，ROC 曲线下面积为 0. 753。切缘阳性与阴性两组之间 SUV_{max}（P<0. 01）、TL-PSMA（P=0. 009）差异具有统计学意义，ROC 曲线下面积分别为 0. 881 和 0. 769。PSMA-TV 在病理 GS≤7 组与 GS>7 组（P=0. 096）、切缘阳性与阴性（P=0. 87）、有无前列腺包膜外侵犯（P=0. 486）、有无精囊腺侵犯（P=0. 225）以及有无区域淋巴结转移（P=0. 375）分组之间差异均无统计学意义。SUV_{max}在有无前列腺包膜外侵犯（P=0. 193）、有无精囊腺侵犯（P=0. 253）以及有无区域淋巴结转移（P=0. 086）两组之间差异无统计学意义。TL-PSMA 在有无前列腺包膜外侵犯（P=0. 207）两组之间差异无统计学意义。**结论** 术前^{68}Ga-PSMA PET/CT 代谢体积参数 TL-PSMA 与前列腺癌多项临床病理特征存在相关性，与常规代谢参数 SUV_{max}相比具有更高的预测价值，对临床具有一定的指导意义。

【00198】^{18}F-FDG PET/MR 全身显像在儿童朗格汉斯组织细胞增生症分期中的应用价值 王芳晓（杭州全景医学影像诊断中心） 许远帆 潘建虎

通信作者：潘建虎，Email：panjianhu@ uvclinic. cn

目的 分析和探讨^{18}F-FDG PET/MR 全身显像在儿童朗格汉斯组织细胞增生症（LCH）临床诊断中的应用价值。**方法** 回顾性分析本中心 2017 年 4 月至 2020 年 12 月期间 60 例已确诊为 LCH 的患儿临床及影像资料，分析其 PET/MR 图像，观察病灶 SUV_{max}，病灶单发或多发、累及单个系统或多个系统，伴或不伴中枢神经系统损害，及其肝脏、脾脏、肺部及骨髓等危险器官受累。以病理及临床诊断结果为金标准。**结果** 所有患儿中 17 例单部位受累，17 例单系统多发部位，17 例多系统多部位受累；有 30 例累及骨骼，伴或不伴软组织肿块，其中单发颅骨例，椎体例，肋骨，右眼眶；1 例发生于前纵隔胸腺；1 例发生于颈部淋巴结；1 例累及右眼

皮;全身皮疹为唯一症状 1 例;1 例累及右侧中耳乳突;肝肿大伴多发病灶 3 例;脾肿大 4 例。中枢神经系统受累 1 例,SUV_{max}为 5.47±1.64;17 例多系统多病灶受累,SUV_{max}为 5.47±1.64。大于 2 岁组中,17 例单病灶受累,SUV_{max}为 5.47±1.64;17 例单系统多病灶受累,SUV_{max}为 5.47±1.64;17 例多系统多病灶受累,SUV_{max}为 5.47±1.64;2 例严重病例累及肝脾、骨髓及肺脏等多个器官,预后较单发病灶差;3 例压迫邻近脊髓造成临床风险加重。**结论** ^{18}F-FDG PET/MRI 对儿童弥漫性 LCH 的诊断更具优势,为临床治疗前评估提供了更加科学、客观的依据。

【0199】淋巴结结核^{18}F-FDG PET/CT 表现及误诊分析

漆婉玲(江西省人民医院核医学科) 徐荣

通信作者:徐荣,Email:1622488681@qq.com

目的 探讨淋巴结结核的^{18}F-FDG PET/CT 表现,并分析其误诊原因,提高诊断准确率。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2021 年 3 月经穿刺或切除淋巴结活检病理确诊的 10 例淋巴结结核患者的临床及 PET/CT 资料,并从病灶的分布、形态、大小、FDG 摄取情况进行观察与分析。**结果** 10 例均为多发淋巴结结核,5 例位于颈部、纵隔及腹腔(其中 2 例累及腋窝),1 例位于纵隔及腹腔,1 例位于右侧颈部,3 例位于纵隔,表现为多发大小不等淋巴结,直径约 1.3~5.0cm,边界清楚或不清楚。其中颈部淋巴结结核累及Ⅴ区(6 例)、Ⅱ~Ⅳ区(2 例)、Ⅶ区(1 例),纵隔淋巴结累及 2R、4R 区(6 例)、7 区(4 例)、4L、8、10 区(5 例)、1、6 区(2 例),腹腔淋巴结以胰腺周围、肝门区及腹膜后多见(5 例),大部分位于 L2~3 椎体以上平面。3 例呈团块状融合,1 例呈片状融合,2 例见淋巴结中央坏死,密度不均匀,均未见钙化。相应 2 例坏死淋巴结呈环形^{18}F-FDG 浓聚,1 例腹腔淋巴结融合呈片状浓聚,余大部分淋巴结呈结节状、团块状均匀浓聚,最大标准摄取值(SUV_{max})为 8.9~30.5。4 例中年患者部分淋巴结肿大并融合、脾脏增大、摄取高,被误诊为淋巴瘤;2 例双侧肺门及纵隔较对称肿大淋巴结,无发热、结核抗体阴性,被误诊为结节病;1 例伴有胸腺瘤病史,1 例合并肺结节,被误诊为转移瘤。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 可以灵敏、准确地反映淋巴结结核的全身分布及代谢情况,需重点与淋巴瘤、转移瘤及结节病相鉴别。

【0200】^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 对胸膜孤立性纤维瘤的诊断及鉴别诊断价值 张安南(北京大学肿瘤医院核医学科,北京肿瘤与转化研究重点实验室) 孟祥溪 周欣 王帅亮 张岩 李囡

通信作者:李囡,Email:rainbow6283@sina.com

目的 分析 ^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 胸膜孤立纤维瘤(SFP)与其他胸部肿物的显像特点,以鉴别 SFP 和其他胸部呈 ^{18}F-FDG 低摄取的肿物。**方法** 一项包括 15 例患者的前瞻性研究分为 2 组,6 例 SFP 和 9 例胸部其他常规影像学检查极其类 SFP 的肿物(包括胸腺瘤 4 例,浆细胞瘤 1 例,机化性血胸伴肺粘连 1 例,软骨肉瘤 1 例,神经鞘瘤 1 例,平滑肌瘤 1 例)。除 CT 和 MRI 外,所有患者均接受 ^{18}F-FDG 和 ^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 检查。比较 2 组病灶 CT 净增强值(DCT)及^{18}F-FDG 和^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 摄取的差异。通过受试者工作特征(ROC)曲线计算 DCT 和 PET/CT 鉴别诊断值。**结果** SFP 对^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 的摄取明显高于胸部其他肿瘤,SUV_{mean}[(8.30±5.67) 和(1.21±0.38)]、SUV_{max}[(17.46±8.17)和(3.96±2.43)]差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 能有效区分 SFP 与其他胸部病变,SUV_{max}和 SUV_{mean}鉴别诊断准确性分别为 92.31%和 100%,对应的 cut-off 值为 7.19、2.26。SFP 对^{18}F-FDG 的摄取略低于胸部其他病变,SUV_{mean}[(1.63±0.30)和(1.88±1.02)]、SUV_{max}[(2.51±0.54)和(3.60±1.57)],差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。SFP 在 CT 增强扫描静脉期增强幅度较其他组肿物明显,但差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** ^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 对 SFP 与胸部其他呈^{18}F-FDG 低摄取肿物的鉴别诊断价值较高,并且 ^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 可特异性靶向 SFP。

【0201】基于深度学习的治疗前 PET/CT 显像对晚期鼻咽癌 5 年无进展生存期的预测价值 顾丙新(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

目的 探索基于深度学习的治疗前 PET/CT 显像对晚期鼻咽癌 5 年无进展生存期(PFS)的预测价值。**方法** 回顾性分析本院 170 例(训练集 120 例,验证集 50 例)晚期鼻咽癌患者的治疗前^{18}F-FDG PET/CT 图像,利用三维卷积神经网络提取深度特征,与临床 TNM 分期构建复合模型。同时提取 1 456 个传统影像组学特征作为比较。通过受试者工作曲线(ROC)和 Kaplan-Meier 生存曲线评价模型预测晚期鼻咽癌 5 年无进展生存期的能力。**结果** 相比传统影像组学最优特征随机森林(RF)+ RF(AUC 为 0.796±0.009),基于深度学习的单一模型具有更好的预后预测能力(AUC 为 0.825±0.041)。与临床 TNM 分期组合后,基于深度学习的复合模型进一步提升预后预测能力(AUC 为 0.842±0.034)。生存分析结果显示,基于深度学习的复合模型比单一模型及传统影像组学更准确地预测高危组的 5 年 PFS[估计的 PFS 分别为(32±7.348)、(38±9.428)和(42±7.316)个月,实际中位 PFS 为 26 个月]。**结论** 基于深度学习的治疗前 PET/CT 模型能有效地预测晚期鼻咽癌 5 年无进展生存期,为后续临床治疗提供指导。

【0202】基于治疗前^{18}F-FDG PET/CT 影像组学的成人噬血细胞综合征预后预测模型的建立 杨旭(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 鲁霞 阚英 王巍 张抒欣 刘磊 李继霞 杨吉刚

通信作者:杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

目的 噬血细胞综合征是一种少见但严重的以免疫过

度激活为特征的临床综合征,其临床病情可迅速恶化,预后较差。本研究旨在评估^{18}F-FDG PET/CT 影像组学特征对成人噬血细胞综合征预后的预测能力。**方法** 本研究回顾性收集了 2016 年 8 月 1 日至 2020 年 6 月 30 日共 70 例在治疗前行^{18}F-FDG PET/CT 检查的成人噬血细胞综合征患者,随机将 50 例作为训练集,20 例作为验证集。同时记录临床信息及化疗前的实验室检查数据。所有的患者随访至少 180 天。使用 3D-slicer 软件手动勾画肝脏及脾脏的范围,提取影像组学特征。根据 6 个月时的生存或死亡情况,应用两独立样本 t 检验或 Mann-Whitney U 检验对所有的影像组学特征进行筛选。对 P<0.1 的 384 个特征采用最小冗余最大相关算法进行降维,并采用套索(LASSO)回归分析及十倍交叉验证法进一步筛选特征并建立影像组学评分(Rad-score)。应用单因素及多因素 Cox 比例风险回归分析构建基于 Rad-score 和临床变量的多变量预后预测模型,并构建列线图预测 3 个月、6 个月和 1 年的总生存率。应用 ROC 曲线、校正曲线、一致性指数(C-index)及决策曲线对 Rad-score 和列线图模型的预测准确性及临床价值进行评估。**结果** 截至随访结束,中位随访时间 353 天,共 30 例患者死亡。6 个影像组学特征被保留用来建立 Rad-score,计算公式为 Rad-score = 13.762+300.60×spleen_CT_wavelet-LHL_ngtdm_Contrast−9.1753×spleen_CT_wavelet−HHH_glszm_Gray Level Non−Uniformity Normalized−0.17938×spleen_PET_squareroot_firstorder_Kurtosis+13.305×spleen_PET_wavelet-LHL_glszm_Size Zone Non−Uniformity Normalized−246.77×liver_CT_wavelet−HHH_glcm_Imc2+4.2599×liver_PET_wavelet−HHL_glszm_Small Area Emphasis。其预测 6 个月生存率的 AUC 在训练集和验证集中分别为 0.927(95% CI:0.878~0.974)和 0.869(95% CI:0.697~1.000)。Rad-score(HR = 1.522, 95% CI: 1.221~1.896, P<0.001),白细胞水平(HR = 0.796, 95% CI: 0.661~0.957, P = 0.015),C 反应蛋白水平(HR = 1.018, 95% CI: 1.010~1.027, P<0.001)是影响本组患者总生存期的独立危险因素。对于预测 6 个月总生存率,联合 Rad-score 和临床变量的列线图模型(训练集 C-index:0.831, 95% CI:0.749~0.913;验证集 C-index:0.810, 95% CI:0.657~0.963)比单纯基于临床或 Rad-score 的模型(训练集与验证集 C-index<0.8)预测准确性更好。**结论** 基于^{18}F-FDG PET/CT 肝脏及脾脏影像组学特征的 Rad-score 是成人噬血细胞综合征独立的预后预测因子。联合 Rad-score 和临床变量的列线图可较准确地估计成人噬血细胞综合征患者的生存期,有潜力辅助临床医师进行治疗决策。

【0203】MAP 结合定量 PET 在 MRI 阴性的难治性癫痫患者中的定位价值 郭坤(首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 王静娟 崔碧霄 侯亚琴 尚琨 卢洁
通信作者:卢洁,Email: imaginglu@hotmail.com

目的 运用一体化 PET/MR 扫描同步获得 MRI 和 PET 图像,分析 MAP 结合定量 PET 在 MRI 阴性的难治性癫痫患者中定位致痫灶的价值。**方法** 回顾性收集 2016 年 1 月至 2019 年 9 月常规 MRI 扫描阴性的难治性癫痫患者 71 例,患者术前接受一体化^{18}F-FDG PET/MR 检查,多学科综合定位致痫灶后接受手术治疗。以年龄、性别相匹配的正常人数据库为参照,MAP 图像后处理在 3D T_1 加权图像上进行,运行 SPM 软件对^{18}F-FDG PET 图像进行定量分析,设置 P<0.05,后处理图像由 2 名神经影像医师共同阅片定位致痫灶。术后 1 年并根据 Engel 分级评估手术疗效。计算 MAP, SPM-PET, SPM-PET+MAP 及 SPM-PET/MAP 定位致痫灶的灵敏度、特异性、阳性预测值和阴性预测值,并分析上述影像定位结果和手术切除部位一致/不一致时,与患者预后的关系。**结果** 45 例患者手术 1 年获得 Engel Ⅰ级。37 例患者 MAP 定位与手术切除一致,其中 29 例患者随访为 Engel Ⅰ级,8 例患者为 Engel Ⅱ~Ⅳ级。34 例患者 MAP 阴性或 MAP 定位与手术切除不一致,其中 16 例患者随访为 Engel Ⅰ级,18 例患者为 Engel Ⅱ~Ⅳ级。42 例患者 SPM-PET 定位与手术切除一致,其中 33 例患者随访为 Engel Ⅰ级,9 例患者为 Engel Ⅱ~Ⅳ级。29 例患者 SPM-PET 阴性或定位与手术切除不一致,其中 12 例患者随访为 Engel Ⅰ级,17 例患者为 Engel Ⅱ~Ⅳ级。MAP 定位致痫灶的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为 64.4%, 69.2%, 78.3%, 52.9%。SPM-PET 定位致痫灶的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为 73.3%, 65.4%, 78.6%, 58.6%。QPET+MAP 定义为两项检查结果与手术切除部位都一致,相较于其中任何一项试验灵敏度下降(53.3%),特异性增加(88.5%)。SPM-PET/MAP,其中一项检查与手术切除部位一致,相较于其中任何一项试验灵敏度增加(86.7%),特异性下降(46.2%)。当上述试验结果与手术切除部位不一致时,试验结果与手术切除部位一致,患者预后良好,其中 SPM-PET+MAP 最好。**结论** MAP 和 SPM-PET 技术的结合在致痫灶术前定位中相互补充,有助于改善 MRI 阴性的难治性癫痫患者的手术效果。

【0204】初诊乳腺癌患者是否要行^{18}F-FDG PET-CT 检查? E-cadherin 表达状态给出的答案 刘嘉辰(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 孙润陆 尹玉萍 李敬彦 刘旭明 刘生 张弘
通信作者:张弘,Email:zhanghn@mail.sysu.edu.cn

目的 分析初诊乳腺癌患者肿瘤组织免疫表型与^{18}F-FDG PET-CT 检验效能的关系。**方法** 收集 2017 年 6 月至 2019 年 6 月 182 例本院行^{18}F-FDG PET-CT 检查的乳腺癌病例,筛选其中 80 例初诊、单原发灶病例进行分析。将病例分成 4 组,N0(无非腋窝淋巴结转移,n = 52),N1(有非腋窝淋巴结转移, n = 28),M0(无远处转移, n = 56),M1(有远处转移, n = 24),记录对应病例的 ER(雌激素受体)、PR(孕激素受体)、Her-2、E-cadherin 等受体的表达状态(阴性或阳性),使用简单相关及 logistic 回归分析组间的差异情况。**结果** 经过传统影响因素(年龄,发病时间,恶性程度分级等)的校正,logistic 回归提示 E-cadherin 与远处转移(主要为骨转移)呈负相关

(OR=0.765, 95% CI:0.685~0.823, P<0.05)。**结论** 在初诊乳腺癌行^{18}F-FDG PET-CT检查的患者中,E-cadherin的表达状态与远处转移的发现呈负相关,单原发灶、E-cadherin表达阴性的患者行^{18}F-FDG PET-CT检查可能获益。

【0205】^{18}F-FDG PET/CT对心脏肿瘤患者预后的评估价值 孟晶晶(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 张烨虹 卢霞 李全 董薇 李珺奇 焦建 解小芬 米宏志 张晓丽

通信作者:张晓丽,Email: xlzhang68@126.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT对心脏肿瘤患者预后的评估价值。**方法** 自2015年1月至2019年11月行^{18}F-FDG PET/CT发现心脏肿瘤的患者共69例,其中男34例,女35例。获取其PET/CT全身显像的半定量参数:病灶最大标准摄取值(SUV_{max}),病灶平均标准摄取值(SUV_{avg}),肝脏平均标准摄取值($SUV_{avg[liver]}$),计算病灶靶本比值TBR_{max}=SUV_{max}/$SUV_{avg[liver]}$。肿瘤代谢体积(MTV),病灶糖酵解总量(TLG)。以SUV_{max}≥3.44和TBR_{max}≥1.55作为诊断恶性心脏肿瘤的两个最佳界值。通过查阅患者临床电子病历和电话随访患者本人或其家属获取其最终病理诊断和生存状况。全因性死亡作为唯一的终点事件。随访截至时间为2020年12月31日。采用Kaplan-Meier方法获取患者生存曲线,并用log-rank比较良恶性患者死亡率的差异。用Cox单因素和多因素逐步回归法分析预测心脏肿瘤患者死亡的独立危险因子。**结果** 68例心脏肿瘤患者至随访截止日,有28例(35.6%)患者死亡。随访时间1~73个月,随访中位时间为19.5个月。SUV_{max}和TBR_{max}的界值判断恶性组患者1年生存率分别是47.1%和42.4%,明显低于良性组患者(生存率95.1%和100%),log-rank分别为14.42, 21.03(均P<0.001)。而Cox多因素回归分析显示,在考虑患者年龄、性别、病程长短、肿瘤大小、PET/CT多个半定量参数、未发现转移灶和治疗方法等可能的影响因素后,未发现转移灶[HR(95% CI):0.258(0.114~0.585), P=0.001]是预测患者死亡的保护性因子,SUV_{max}[HR(95% CI):1.067(1.023~1.113), P=0.007]和TBR_{max}[HR(95% CI):1.163(1.049~1.290), P=0.008]是预测患者死亡的独立危险因子。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT的SUV_{max}≥3.44和TBR_{max}≥1.55的界值能估测心脏肿瘤患者的预后。SUV_{max}和TBR_{max}值是预测心脏肿瘤患者死亡的独立危险因子。

【0206】呼吸门控技术PET/CT对肝脏病灶检出及诊断的应用价值 马宇彤(中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 刘明 李占 陈炜 谢万明 黄思泽 梁颖

通信作者:梁颖,Email:liangy_2020@sina.com

目的 比较非呼吸门控(UG)PET/CT采集技术、Q.Static呼吸门控(QSRG)及Q.Freeze呼吸门控(QFRG)对肝高代谢灶的检出及图像质量的影响,并比较呼吸门控对不同部位和最大径肝高代谢灶的临床应用价值。**方法** 前瞻性收集本院2019年11月至2021年03月115例以临床可疑肝肿物行^{18}F-FDG PET/CT检查且同意行UG及QSRG、QFRG呼吸门控采集的患者,其中56例显示肝孤立高代谢病灶(共176个)。记录UG、QSRG、QFRG的肝孤立性高代谢病灶最大标准摄取值(SUV_{max})、平均标准摄取值(SUV_{avg})、肿瘤代谢体积(MTV)、肝本底平均标准摄取值(SUV_{mean})及标准差(SD)、病灶PET最大径,比较肝孤立性高代谢病灶在UG、QSRG、QFRG下的检出率、信噪比(SNR)、对比信噪比(CNR),并比较不同部位和最大径肝高代谢灶的ΔSUV_{max}%和ΔMTV%。**结果** 以^{18}F-FDG PET/CT检查前后1个月内的影像学检查为金标准(包括增强CT和/或MRI),UG、QSRG和QFRG图像检出肝孤立性高代谢检出率分别为93.2%、96.6%和100%。UG、QSRG和QFRG的SNR分别为25.26±11.89、32.31±14.70和31.07±18.67(P<0.05),CNR分别为26.27±17.42、35.12±20.81和32.85±24.32(P<0.05),SUV_{max}分别为7.14±3.30、7.88±3.42和8.67±4.05(P<0.05),SUV_{avg}分别为5.01±2.22、5.58±2.38和6.45±2.87(P<0.05),MTV分别为11.33±27.61、10.42±27.02和9.44±24.26(P<0.05),最大径分别为(2.32±1.33)、(2.25±1.35)和(2.25±1.33)cm(P<0.05)。其中QSRG的SNR、CNR高于QFRG(P<0.05),QSRG的SUV_{max}和SUV_{avg}低于QFRG(P<0.05),QSRG与QFRG的MTV和长径间差异无统计学意义(P=0.494,P=1.000)。QSRG图像的肝下部和肝上部、肝右叶和肝左叶、最大径≤1.5 cm病灶和最大径>1.5 cm病灶的ΔSUV_{max}%分别为15.09±15.14和8.69±15.16(P<0.05)、13.47±16.38和8.41±12.66(P<0.05)、16.36±16.71和7.45±12.72(P<0.05)。QSRG图像的肝下部和肝上部、肝右叶和肝左叶、最大径≤1.5cm病灶和最大径>1.5cm病灶的ΔMTV%分别为22.93±23.54和12.52±28.70(P=0.079)、22.29±24.53和8.83±28.63(P<0.05)、27.37±29.57和10.13±21.35(P<0.05)。**结论** 与UG比较,QSRG以及QFRG提高了肝孤立性高代谢检出率,改善了图像质量。QFRG对肝高代谢灶检出率和SUV定量最高,QSRG的图像质量较QFRG更好。肝下部、肝右叶以及最大径≤1.5cm肝病灶应用QSRG获益更高。

【0207】碘难治性分化型甲状腺癌^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT显像的初步研究 陈芸(福建医科大学附属第一医院核医学科) 郑山 张嘉颖 要少波 缪蔚冰

通信作者:缪蔚冰,Email: miaoweibing@126.com

目的 评价^{68}Ga标记成纤维细胞激活蛋白抑制剂(FAPI)PET/CT检测碘难治性分化型甲状腺癌(RR-DTC)病灶的效能,为肽受体放射治疗提供一个可行的靶点。**方法** 收集2020年12月到2021年5月的RR-DTC患者12例[男3例,女9例,年龄(53.1±13.1)岁]。收集病史、碘-131全身扫描、同期CT、促甲状腺激素(TSH)、甲状腺球蛋白(TG)和抗甲状腺球蛋白(TGAb)等临床资料。根据实体瘤反应评价

标准(RECIST 1.0)选择靶病灶。记录 5 例患者近 6 个月靶病灶的平均生长率。注射^{68}Ga-FAPI 后 30min 行 PET 扫描。所有可检测病灶的肿瘤摄取程度采用最大标准摄取值(SUV_{max})和肿瘤与背景的比率来量化。采用 Pearson 相关分析 SUV_{max} 与靶病灶生长率的相关性。同时,对 TGAb 阴性患者血清 TG 水平与 SUV_{max} 进行相关性研究。**结果** 10 例患者 RR-DTC 病灶均可见 FAPI 不同程度摄取增高,包括淋巴结和远处转移病灶如肺、骨和胸膜等。除 9 号患者 TGAb 阳性(2854IU/ml)外,其余患者平均 TG 水平为 963.9ng/mL。共测量 23 个靶病灶,平均 SUV_{max} 为 5.08,平均增长率为 7.30%。RR-DTC 病灶的 SUV_{max} 与转移部位、病灶大小、血清 TG 水平及靶病变的生长率均无相关性(P=0.902, 0.189, 0.437 及 0.086)。**结论** ^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 对 RR-DTC 病灶有较高的检出率。FAPI 有望成为 RR-DTC 潜在的治疗靶点。

【0208】^{18}F-FDG PET/CT 对肾透明细胞癌病理分级的预测价值 吴倩芸(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 刘建军

通信作者:刘建军,Email: nuclearj@163.com

目的 分析^{18}F-FDG PET/CT 葡萄糖代谢参数最大标准摄取比值 SUV_{max} 对肾透明细胞癌病理分级的预测价值。**方法** 回顾性分析 2007 年 1 月至 2021 年 4 月间接受^{18}F-FDG PET/CT 检查的 237 例肾透明细胞癌患者,所有患者经手术或病理穿刺证实为透明细胞癌,根据^{18}F-FDG PET/CT 图像测定 SUV_{max}。分析不同 Fuhrman 分级的 SUV_{max} 差异情况。**结果** Fuhrman 分级 G1、G2、G3 和 G4 四组病灶的 SUV_{max} 中位数分别为 2.5(2.0~3.8)、3.5(2.5~4.5)、7.6(4.6~10.4)、12.7(8~17.2),差异具有统计学意义(P<0.001)。以 5.85 为界值,SUV_{max} ≥5.85 时,鉴别高级别肾透明细胞癌(G3/G4)的灵敏度和特异性分别为 88.8%、63.8%,差异具有统计学意义(P<0.001)。**结论** 肾透明细胞癌的 SUV_{max} 与肿瘤 Fuhrman 分级有一定关系,利用 SUV_{max},^{18}F-FDG PET/CT 可以预测肿瘤的病理分级。

【0209】^{68}Ga-FAPI-04 与^{18}F-FDG 在胰腺癌中的显像比较研究 谢昭娟(中国人民解放军空军军医大学第一附属医院核医学科) 杨卫东 汪静

通信作者:汪静,Email: 13909245902@163.com

目的 成纤维细胞激活蛋白(FAP)在胰腺癌高度表达,本研究探索^{68}Ga 标记的成纤维细胞激活蛋白抑制剂(FAPI)-04 对胰腺癌的 PET/CT 显像并与^{18}F-脱氧葡萄糖(FDG)比较。**方法** 构建人胰腺癌-人源肿瘤异种移植模型(PDX)。测定^{68}Ga-FAPI-04 和^{18}F-FDG 在 PDX 模型的生物分布。人胰腺癌-PDX 荷瘤鼠分别行^{68}Ga-FAPI-04 与^{18}F-FDG 1 h microPET/CT 动态显像。对 3 例经病理证实的胰腺癌患者分别行^{68}Ga-FAPI-04 与^{18}F-FDG PET/CT 显像;分析 ^{68}Ga-FAPI-04 与^{18}F-FDG 在胰腺癌原发灶的摄取和肝转移灶与正常肝组织的摄取比值。**结果** 生物分布表明,60min 时,^{68}Ga-FAPI-04 在脑、心和肾的摄取分别为(0.84±0.22)、(1.02±0.17)和(2.00±0.18)%ID/g,显著低于 ^{18}F-FDG 在脑、心和肾的摄取(t 值:2.985,23.410,13.140,均 P<0.05)。Micro-PET/CT 显像示^{68}Ga-FAPI-04 在人胰腺癌-PDX 肿瘤组织 1 h 摄取为(6.54±0.44)%ID/g;^{18}F-FDG 在人胰腺癌-PDX 肿瘤组织 1 h 摄取为(4.29±0.13)%ID/g,显著低于^{68}Ga-FAPI-04(t=4.152,P=0.0089)。3 例胰腺癌患者^{68}Ga-FAPI-04 在胰腺癌原发灶的最大标准摄取值(SUV_{max})为 17.56±2.9,显著高于 ^{18}F-FDG 在胰腺癌原发灶的 SUV_{max}(4.42±2.58;t=5.848,P=0.0043);^{68}Ga-FAPI-04 的胰腺癌肝转移灶与正常肝组织的 SUV_{max} 比值为 3.77±0.52,与^{18}F-FDG 比较差异具有统计学意义(t=6.195,P=0.0251)。**结论** 通过动物实验和初步临床研究表明^{68}Ga-FAPI-04 较 ^{18}F-FDG 能更好地显示胰腺癌,有望成为胰腺癌新的显像方法。

【0210】^{18}F-FET PET 静态和动态参数用于区分脑肿瘤进展和治疗相关改变的诊断价值 刁伟(四川大学华西医院核医学科) 粟敦妍 曹源 贾志云

通信作者:贾志云,Email:zhiyunjia@hotmail.com

目的 由于治疗相关改变在磁共振增强扫描表现与脑肿瘤进展相似,因此传统磁共振很难用于区分脑肿瘤进展和治疗相关改变。本文通过系统回顾和荟萃分析方法探究^{18}F-FET PET 用于区分脑肿瘤进展和治疗相关改变的诊断价值。**方法** 系统检索 PubMed、Embase 和 Web of Science 数据库收录到 2020 年 11 月 29 日的文献。纳入报道^{18}F-FET PET 用于区分脑肿瘤进展和治疗相关改变的诊断实验的研究。使用诊断准确性研究质量评估-2 工具来评估纳入研究的质量。采用随机效应模型对治疗方案改变的比例进行汇总。**结果** 总共有 17 项研究(9 个参数)符合纳入排除标准,总共纳入了 951 例患者。研究发现^{18}F-FET PET 两种静态参数[最大和平均肿瘤-脑比例(TBR_{max} 和 TBR_{mean})]表现出相似的灵敏度,分别为 82%(95% *CI*:80%~85%)和 82%(95% *CI*:78%~85%)。在 3 个^{18}F-FET PET 动态参数(斜坡、达峰时间和动力学模式)中,动力学模式表现出最好的诊断价值,其灵敏度为 81%(95% *CI*:75%~86%)。此外,结合^{18}F-FET PET 动态和静态参数可以明显提高^{18}F-FET PET 用于鉴别脑肿瘤进展和治疗相关改变的诊断价值,期间结合 TBR 和动力学模式可以得到最大的诊断价值,其灵敏度达 90%(95% *CI*:84%~94%)。**结论** 单独的^{18}F-FET PET 静态参数表现出相对较高的鉴别脑肿瘤进展和治疗相关改变的诊断价值。结合静态和动态参数可以明显提高^{18}F-FET PET 的鉴别能力。

【0211】肺外结核 77 例临床特点及^{18}F-FDG PET/CT 影像特征分析 杨贵生(中山大学附属揭阳医院 揭阳市人民医院核医学科) 陈子鑫 洪邓辉 曾丽婷 陈杰文 黄伟鹏

通信作者:黄伟鹏,Email:jyhuangweipeng@vip.sina.com

目的 探讨肺外结核(EPTB)的临床特点及^{18}F-脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT影像学特征。**方法** 回顾性分析揭阳市人民医院2017年9月至2021年3月经病理或临床随访证实77例EPTB患者的临床及PET/CT影像,使用视觉和半定量分析相结合的方法对图像病变性质进行判读。**结果** 77例EPTB临床症状表现多样,呼吸系统症状中,最常见症状为咳嗽(31.25%);全身症状最常见主诉为发热(33.75%);另有9例表现为淋巴结肿大(11.25%)。实验室检查结果:T-SPOT.TB阳性占82.8%(38/46);PPD试验阳性占36.5%(19/52),其中PPD强阳性占9.6%(5/52);CA125升高3例;77例EPTB均^{18}F-FDG不同程度摄取。根据EPTB累及部位大致分为4类:淋巴结结核32例,表现为淋巴结不同程度增大,4例伴钙化,3例见中央坏死,PET呈"环形"摄取;浆膜结核20例,表现为浆膜弥漫均匀增厚伴不等量浆膜腔积液,其中腹膜结核在MIP图上呈"围裙征";骨关节结核13例,表现为溶骨性骨质破坏,伴或不伴椎旁冷脓肿;髋、膝关节结核各1例,表现为关节滑膜增厚,关节间隙消失;其他器官结核12例,肝、脾、肾、腮腺结核表现为等或低密度影;鼻咽及女性附件结核表现为软组织影;回盲部结核表现为肠壁增厚,肠腔狭窄。**结论** PET/CT有助于全面、无创评估EPTB全身累及情况,淋巴结结核的"环形"摄取和腹膜结核的"围裙征"可能是EPTB较特异性表现,有助于提示诊断。

【0212】比较研究异机融合^{18}F-FDG PET/MRI与PET/CT用于勾勒鼻咽癌侵犯范围的价值 董烨(南方医科大学南方医院PET中心) 周文兰 李洪生 吴湖炳
通信作者:吴湖炳,Email:wuhbym@163.com

目的 用影像学技术准确勾勒鼻咽癌的侵犯范围是制定精准放疗靶区的基础。将MRI和^{18}F-FDG PET/CT相融合可能有助于更好地勾勒鼻咽癌侵犯范围。本研究通过将^{18}F-FDG PET和增强MRI进行异机图像融合,与PET/CT相比较探索其应用价值。**方法** 随机抽取43例经组织学确诊的初诊鼻咽癌患者进行研究,将^{18}F-FDG PET图像与近期内(<1周)的头颅部增强MRI图像进行异机PET/MRI图像融合,在确认异机融合图像准精配准后,比较分析异机融合PET/MRI和PET/CT对鼻咽癌侵犯范围的显示情况,分别记录两种图像所示的鼻咽癌对周围组织的侵犯部位。鼻咽癌侵犯的范围最终参照标准经综合MRI、PET/CT及全身骨显像所见而定。**结果** (1)43例患者通过多个标记点(鼻尖、小脑下缘、大脑中线等)的位置配准后,均能将PET和MRI图像进行准确融合。(2)将鼻咽癌对周围组织的侵犯根据组织、结构和位置的不同划分为29个部位。根据参照标准,43例鼻咽癌病灶侵犯的部位数量为274个,其中PET/CT检出241个(87.9%),异机PET/MRI检出262个(95.6%),异机PET/MRI检出的侵犯部位数明显多于PET/CT($\chi^2=10.914$,$P=0.004$)。(3)比较两种图像对软组织、颅内及颅底骨质侵犯的显示清晰度,异机PET/MRI勾勒鼻咽癌对软组织的侵犯明显优于PET/CT($P<0.001$),对勾勒颅内侵犯的范围和边界也明显优于PET/CT($P=0.020$),但对颅底骨的侵犯的显示两种图像无明显差异($P=0.051$)。**结论** 异机融合PET/MRI可将PET和MRI的优势相组合,与^{18}F-FDG PET/CT显像相比较在鼻咽癌的T分期方面具有比较明显的优势,在没有配备PET/MRI的单位,PET/MRI异机融合可做为备选用于准确勾勒鼻咽癌的侵犯范围。

【0213】间皮素(mesothelin)靶向PET探针^{124}I-anti-MSLN的初步评价 侯兴国(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 王风 丁缙 朱华 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 间皮素(MSLN)作为一种肿瘤标志物,在间皮瘤、胰腺癌和结肠癌等癌细胞膜上高表达,而在正常组织器官中,只在胸膜、腹膜和心包膜细胞上有低表达,故间皮素被认为是肿瘤免疫疗法核心靶点之一。本文旨在研究一种新型PET分子探针^{124}I-anti-MSLN,以对间皮素高表达肿瘤的靶向治疗提供指导。**方法** 本研究采用*N*-溴代琥珀酰亚胺(NBS)作为氧化剂,使用^{124}I对间皮素抗体(anti-MSLN;140~150 kDa)进行标记,使用尺寸排阻色谱柱(PD-10)纯化后得到高质量的放射性药物[^{124}I]I-anti-MSLN,测定其体外稳定性后通过尾静脉注射入正常小鼠及结肠癌肿瘤鼠模型(LS174T)进行显像。**结果** 通过基质辅助激光解吸/电离飞行时间质谱仪(MALDI-TOF),测得anti-MSLN蛋白分子量为148.8 kDa,标记纯化后的[^{124}I]I-anti-MSLN,放射化学纯度超过99%(经放射性TLC测试),产物比活度为67.82 GBq/μmol,且在0.01 mol/L PBS及10%HAS中均维持95%以上放射化学纯度超过7d。通过正常小鼠显像,anti-MSLN经肝脏系统代谢;LS174T荷瘤鼠注射[^{124}I]I-anti-MSLN 48 h时,肿瘤部位SUV_{max}达到3.48,瘤本比高达61.1。**结论** 以上实验结果初步验证[^{124}I]I-anti-MSLN可以作为MSLN靶向的新型PET分子探针,通过放射性标记的anti-MSLN可以用于哺乳动物的无创MSLN定位,有望成为治疗高表达MSLN肿瘤的潜在靶向药物。

【0214】^{68}Ga-FAPI PET/CT对口腔鳞状细胞癌术前分期的应用价值 陈少明(福建医科大学附属第一医院核医学科) 陈珍英 郑山 张嘉颖 黄超 要少波 缪蔚冰
通信作者:缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

目的 探讨^{68}Ga-FAPI PET/CT在口腔鳞状细胞癌(OSCC)术前分期的应用价值,并与^{18}F-FDG PET/CT进行对照研究。**方法** 前瞻性纳入2020年8月至2021年3月于本院术前行^{18}F-FDG和^{68}Ga-FAPI PET/CT检查的初诊OSCC患者38例(男31例,女7例,年龄34~87岁)。测量原发肿

瘤和疑似颈部转移淋巴结的最大标准摄取值(SUV_{max})和原发肿瘤/本底摄取比值(TBR)。基于患者、颈侧和颈区为分析对象,分别对^{18}F-FDG 和^{68}Ga-FAPI PET/CT 诊断颈部淋巴结转移的准确性进行了分析。用获得两种检查方法以原发性肿瘤和颈部淋巴结清扫标本的组织病理学解释作为参考标准。**结果** ^{68}Ga-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT 均准确检测出 39 个原发病灶(1 例患者存在 2 个原发灶),其 SUV_{max} 分别为 12.94±3.90、12.00±4.26, TBR 分别为 9.44±3.18、8.41±3.46,差异均无统计学意义(t = 1.017、1.369,均 P>0.05)。原发肿瘤中,T3~T4 分期的^{68}Ga-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT 的 SUV_{max} 与 TBR 均显著高于 T1~T2 分期(SUV_{max}:t = 2.997, 3.780;TBR:t = 3.861, 2.901;均 P<0.05)。在基于患者的分析中,^{68}Ga-FAPI PET/CT 评估颈转移淋巴结 N1~N3 的准确性为 57.1%(12/21),^{18}F-FDG PET/CT 的准确性为 61.9%(13/21)。值得注意的是,^{68}Ga-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT 对颈部 N0 状态评估的准确性分别为 100%(17/17)和 29%(5/17)。基于患者、颈侧和颈部分区的分析,^{68}Ga-FAPI PET/CT 诊断颈部淋巴结转移的特异性、准确性和阳性预测值均显著高于^{18} F-FDG PET/CT (χ^2 = 18.545、11.228、7.012;χ^2 = 15.824、6.249、7.430;χ^2 = 12.616、5.029、6.196;均 P < 0.05)。基于颈区的受试者工作特征(ROC)曲线分析,^{68}Ga-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT 诊断颈区域转移淋巴结的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.811 和 0.694。**结论** ^{68}Ga-FAPI PET/CT 在 OSCC 术前分期中有很好的应用价值,可以减少^{18}F-FDG PET/CT 检测颈部淋巴结转移的假阳性,有可能改善 OSCC 患者的手术决策。

【0215】^{18}F-FDG PET/CT 对局部复发鼻咽癌放化疗的预后价值及与外周血炎症指标的相关性分析 冼伟均(广东省佛山市第一人民医院核医学科) 冯彦林

通信作者:冯彦林,Email: fylin@ fsyyy. com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数预测局部复发鼻咽癌放化疗的预后价值,以及不同代谢参数与外周血炎症指标的相关性。**方法** 回顾性分析 56 例治疗前行^{18} F-FDG PET/CT 检查并采用放化疗治疗的局部复发鼻咽癌患者资料。在 PET/CT 上测量患者病灶最大标准摄取值(SUV_{max}),以 SUV_{max} 的 40%为阈值获取病灶的肿瘤代谢体积(MTV)及糖酵解总量(TLG),并收集治疗前 1 周内的外周血炎症指标中性粒细胞与淋巴细胞绝对值比值(NLR)、血小板与淋巴细胞绝对值比值(PLR)以及超敏血清 C-反应蛋白(hs-CRP)。采用 Spearman 法分析上述指标之间的相关性。根据 ROC 曲线获取不同代谢参数 SUV_{max}、MTV、TLG 的最佳临界值并进行分组,利用 Kaplan-Meier 法及 Breslow 检验对局部复发鼻咽癌患者放化疗后的 3 年无区域复发生存率(LRFFS)以及总生存率(OS)进行单因素分析,采用 Cox 回归进行多因素分析;并比较不同 rT 分期患者代谢参数对治疗预后的影响。**结果** 局部复发鼻咽癌患者治疗前 MTV 与 NLR、PLR、hs-CRP 呈正相关(r = 0.301, P = 0.024; r = 0.280, P = 0.036; r = 0.274, P = 0.041),TLG 与 NLR、PLR 呈正相关(r = 0.322, P = 0.015; r = 0.296, P = 0.027),而 SUV_{max} 与 NLR、PLR 及 hs-CRP 均没有相关性(均 P>0.05)。生存分析显示 SUV_{max} 是影响患者放化疗后 3 年 LRFFS 的独立影响因素,rT 分期及 MTV 则是影响患者 OS 的独立影响因素。对于局部晚期($rT_{3\sim4}$期)的患者,MTV≥6.84 的患者 3 年 OS 明显降低(χ^2 = 6.987, P = 0.008),而对于 $rT_{1\sim2}$期的患者,MTV< 6.84 与 MTV≥6.84 两组患者 OS 差异无统计学意义(χ^2 = 1.964, P = 0.161)。**结论** 治疗前病灶 SUV_{max} 与 MTV 对预测局部复发鼻咽癌患者放化疗的预后有重要价值,但两者的预测作用并不一致,局部炎症对代谢参数的不同影响可能是造成两者差异的重要因素之一。

【0216】可诱导 T 细胞共刺激因子(ICOS)靶向分子探针构建及其在免疫治疗疗效预测中的应用 肖尊宇(哈尔滨医科大学)

通信作者:肖尊宇,Email:xiao_zunyu@ hrbmu. edu. cn

目的 构建活化 T 细胞靶向分子探针^{89}Zr-DFO-ICOS mAb,并对接受不同免疫药物治疗的 Lewis 肺癌小鼠模型进行在体分子成像,评价 ICOS 靶向分子探针在早期预测及实时监测免疫治疗疗效中的作用。**方法** 利用^{89}Zr 对 DFO-ICOS mAb 前体进行标记,生成^{89}Zr-DFO-ICOS,并测定其放化纯,稳定性等;通过比较原始 T 细胞及活化 T 细胞对探针的摄取量,验证^{89}Zr-DFO-ICOS mAb 对 ICOS 的靶向性;在第 0 天,将 50μci ^{89}Zr-DFO-ICOS 分子探针通过微静脉注射入 Lewis 肺癌小鼠模型体内,同时,小鼠还将接受 STING 激动剂,PD-1 抑制剂及 PBS 治疗,在探针注射后的第 2 天至第 8 天,观察小鼠肿瘤生长情况,并对小鼠进行活体成像,观察探针在不同组别小鼠中的分布情况;在完成最后一天成像后,将小鼠安乐死,并进行离体分布实验,并与 PET 感兴趣区的放射剂量进行对照,验证在体成像的准确性;最后通过数据分析探讨利用 ICOS 分子成像对免疫治疗疗效预测及实时监测的可行性。**结果** ^{89}Zr-DFO-ICOS mAb 放化纯度大于 99%,稳定性强,在合成后的第 6 天,放化纯度仍然大于 90%;探针对活化 T 细胞展示出良好的靶向性,摄取值为原始 T 细胞的 2 倍;PET ROI 定量分析显示在治疗后的第 2 天,STING 激动剂组的肿瘤摄取值为(16.92±1.59)%ID/g,远高于 PD-1 组[(11.67±2.00)%ID/g]和 PBS 组[(9.83±0.82)%ID/g; P<0.001]; STING 激动剂组的肿瘤淋巴结摄取值为(19.77±1.85)%ID/g,同样高于 PD-1 组[(14.14.67±1.35)% ID/g]和 PBS 组[(12.18±1.27)% ID/g; P < 0.001];将不同组织的 PET ROI 与肿瘤体积变化(第 8 天/第 0 天)进行分析,发现肿瘤及淋巴结的 ROI 与肿瘤体积变化相关性最强,进一步 3D 线性回归曲线显示第 2 天的肿瘤及淋巴结 ROI 与第 8 天的肿瘤体积变化具有良好的相关性(R^2 = 0.7675, P<0.001),即早期的 PET 成像可以预测疗效;第 8 天的肿瘤及淋巴结 ROI 与第 8 天的肿瘤体积变化亦存在相关性(R^2 = 0.6604, P<0.001),即晚期的 PET 成像可以

监测疗效。**结论** ^{89}Zr-DFO-ICOS mAb 对 ICOS 具有良好的靶向性,^{89}Zr-DFO-ICOS mAb 在体分子成像能够精确预测及实时监测免疫治疗疗效。

【0217】^{18}F-FDG PET/CT 显像与乳腺癌化疗耐药及 P-gp 表达的相关性研究 鲁胜男(广东省佛山市第一人民医院核医学科) 冯彦林
通信作者:冯彦林,Email:fylin@fsyyy.com

目的 探讨 ^{18}F-FDG PET/CT 显像在乳腺癌原发病灶中最大标准摄取值(SUV_{max})与乳腺癌新辅助化疗耐药及化疗前 P 糖蛋白(P-gp)表达的相关性。**方法** 回顾性分析 100 例乳腺癌患者的临床资料,患者治疗前均行^{18}F-FDG PET/CT 显像,采用免疫组织化学方法检测病灶治疗前病灶 P-gp 表达情况,分析原发灶 SUV_{max} 与新辅助化疗完全缓解(PCR)率及 P-gp 表达的关系。**结果** 乳腺癌患者 100 例中,治疗前 P-gp 表达阴性组与 P-gp 表达阳性组原发病灶 SUV_{max} 分别为 12.26±3.99(n=33)、9.43±4.35(n=67),P-gp 阴性组 SUV_{max} 高于 P-gp 阳性组,两者差异具有统计学意义(t=3.083,P=0.003)。新辅助化疗后 PCR 组与非 PCR 组原发病灶 SUV_{max} 分别为 11.37±4.99(n=48)、9.44±3.63(n=52),PCR 组 SUV_{max} 高于非 PCR 组,两者差异具有统计学意义(t=2.196,P=0.031)。乳腺癌原发灶 P-gp 表达阴性组患者 pCR 率 63.3%(19/30),P-gp 表达阳性组 pCR 率为 34.5%(19/55),结果表明 P-gp 表达阴性组 pCR 率高于 P-gp 表达阳性组,两者差异具有统计学意义(χ^2=6.508,P=0.011)。Logistic 多因素分析显示,SUV_{max} 为预测乳腺癌患者 P-gp 阳性表达的独立因素(P=0.011)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 显像病灶 SUV_{max} 可预测 PCR 及 P-gp 表达具有一定的相关性,可为乳腺癌患者选择化疗方案提供参考。

【0218】短时间全景动态 PET 显像评估^{18}F-FDG 动力学参数的可行性研究 刘国兵(复旦大学附属中山医院核医学科) 余浩军 胡鹏程 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 本研究旨在探讨连续性短时间全身 PET 动态显像定量评估^{18}F-FDG 动力学参数的可行性。**方法** 纳入健康志愿者 11 名,在联影 uExploreor 全景 PET/CT 上进行 75min 全身 PET 动态显像。所有数据拆分成前 30min、45min 和 75min,依次归为 30min、45min 和 75min 组。对每组动态图像进行脏器感兴趣区(ROI)勾画生成放射性活度时间曲线(TAC),基于 PMOD 软件对各脏器 TAC 数据进行非线性回归拟合(NLR)得到各脏器动力学参数,包括 k1~k3 及 KiNLR。同时,对各组动态数据进行 Patlak 参数图重建,基于参数图在各脏器勾画 ROI 得到各脏器 KiPatlak。利用 K-S 检验分析数据的正态性,符合正态分布者,采用配对样本 t 检验统计比较各时间组间动力学参数的差异,否者采用 Wilcoxon 符号秩和检验统计比较组间差异;采用 Deming 回归及 Bland-Altman 分析评估 KiNLR 和 KiPatlak 间的相关性和一致性;所有统计分析均以双侧假设检验 P<0.05 为差异具有统计学意义。**结果** 所有非线性拟合参数(k1~k3 及 KiNLR)在 45min 组和 75min 组间差异均无统计学意义,具体相对差异(RD)范围如下:k1,最大值在脑白质,约为 57.9%(P=0.130),最小值在脾脏,约为 3.4%(P=0.627);k2,最大值在左室心肌,约为 60.7%(P=0.235),最小值在脾脏,约为 6.0%(P=0.904);k3,最大值在肝脏,约为 96.3%(P=0.478),最小值在左室心肌,约为 45.6%(P=0.302);KiNLR,最大值在肾脏,约为 77.8%(P=0.067),最小值在肝脏,约为 14.0%(P=0.488)。多数脏器的 KiPatlak 在 45min 组和 75min 组间差异无统计学意义,除了脑白质(RD=9.6%,P=0.029)和小脑(RD=14.4%,P=0.002)。然而,大多数脏器的动力学参数值无论是基于非线性拟合还是 Patlak 分析在 30min 组和 75min 组间差异具有统计学意义。所有脏器的 KiNLR 和 KiPatlak 之间具有显著的相关关系,二者偏差不显著。**结论** 基于高灵敏全景 PET 可实现 45min 短时间动态显像达到和长时间动态显像在定量^{18}F-FDG 动力学参数方面相仿的效果。

【0219】^{18}F-FDG PET/CT patlak 参数显像评价裸鼠乳腺癌放疗疗效 张晴晴(安徽医科大学第一附属医院影像医学与核医学专业) 蔡可 汪会 余文静 薛杨央 徐慧琴
通信作者:徐慧琴,Email:hfhuiqinxu@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT patlak 参数成像评价裸鼠乳腺癌放疗疗效的价值,并将 patlak 参数图像与标准 SUV 图像进行比较。**方法** 用裸鼠 MDA-MB-231 建立 16 只裸鼠异种移植模型乳腺癌移植瘤模型,将荷瘤裸鼠随机分为对照组和放疗组。分别在放疗前和放疗后对每组裸鼠进行^{18}F-FDG PET/CT 全身动态显像,通过 patlak 图形分析方法获得组织中的示踪剂摄取速率常数(即净流入常数:Ki),比较各组裸鼠肿瘤 SUV 最大值(SUV_{max})、Ki 最大值(Ki_{max})、肿瘤背景比(TBR)以及肿瘤体积变化情况。HE 染色观察肿瘤组织形态学变化,免疫组织化学法测定肿瘤增殖抗原 Ki-67 表达情况,分析放疗前后 SUV_{max}、Ki_{max} 与 Ki-67 表达情况的关系。两组数据间比较采用两独立样本 t 检验,相关性比较采用 pearson 相关分析。**结果** 放疗后,放疗组肿瘤 SUV_{max} 和 Ki_{max} 均显著低于对照组(t_{SUV}=0.187,P<0.001;t_{Ki}=6.486,P<0.001),放疗组放疗后肿瘤 SUV_{max} 和 Ki_{max} 均较放疗前下降(t_{SUV}=3.529,P=0.01;t_{Ki}=6.693,P<0.001),并且 Ki_{max} 下降比例明显高于 SUV_{max}(t=2.313,P=0.036)。TBR 在 Ki 图像几乎均高于 SUV 图像(t=9.428,P<0.001)。放疗后,对照组肿瘤体积显著大于放疗组(t=9.628,P<0.001),放疗组肿瘤体积较放疗前略减小(t=2.707,P=0.03),各组数据间差异具有统计学意义。放疗后,对照组和放疗组肿瘤细胞 Ki-67 表达分布为 70.39%和 46.13%,差异具有统计学意义(t=3.748,P=0.002)。SUV_{max}、Ki_{max} 均与 Ki-67 表达均呈正相关

关系，且 Ki_{max} 与 Ki-67 的相关性高于 SUV_{max}（r = 0.823、0.787，P<0.001）。**结论** Ki 图像同 SUV 图像一样能检测乳腺癌早期放疗效果并可反映肿瘤增殖活性，同时 Ki 图像显像较常 SUV 图像更敏感，^{18}F-FDG PET/CT patlak 参数显像是评价乳腺癌早期放疗效果灵敏、无创性方法，对乳腺癌放疗效果评估及预后评价具有积极意义。

【0220】$^{99}Tc^{m}$-3PRGD$_2$ SPECT/CT 与^{18}F-FDG PET/CT 显像在食管癌中的诊断价值 刘桂超（中山大学附属第五医院核医学科） 唐彩华 万晶晶 何星华 王颖
通信作者：王颖，Email：Wangy9@ mail. sysu. edu. cn

目的 评价$^{99}Tc^{m}$-3PRGD$_2$ SPECT/CT 与^{18}F-FDG PET/CT 显像对食管占位性病变的诊断价值。**方法** 选取经手术病理获得最终诊断，并分别行$^{99}Tc^{m}$-3PRGD$_2$ SPECT/CT 与^{18}F-FDG PET/CT 显像的 17 例食管癌患者。**结果** 17 例食管癌均为胸段食管癌，其中胸上段食管癌 3 例，胸中上段食管癌 5 例，胸中下段食管癌 6 例，胸下段食管癌 3 例，胸下段食管癌 1 例，其中 1 例食管癌包括胸中上段及胸下段两处病灶。$^{99}Tc^{m}$-3PRGD$_2$ SPECT/CT 显像中 15 例食管癌病灶处放射性摄取均高于相应正常食管组织，呈不同程度放射性显影；余 2 例病灶未见明显放射性显影；$^{99}Tc^{m}$-3PRGD$_2$ SPECT/CT 显像共诊断食管癌淋巴结转移 23 例，^{18}F-FDG FDG PET/CT 显像 17 例食管癌病灶处放射性摄取均高于相应正常食管组织，共诊断淋巴结转移 29 例。**结论** $^{99}Tc^{m}$-3PRGD$_2$ SPECT/CT 显像对食管癌具有较高的诊断价值，并且能够较好地诊断淋巴结转移，但在分化较高的食管癌及胸下段接近贲门处的食管癌病灶及小于 1.5cm 的淋巴结转移病灶诊断效能不及^{18}F-FDG PET/CT 显像。

【0221】^{68}Ga-FAPI-04 和^{18}F-FDG PET/CT 显像用于肺癌诊断及分期的对比研究 王丽娟（南方医科大学南方医院 PET 中心） 唐刚华 胡孔珍 吴湖炳
通信作者：吴湖炳，Email：wuhbym@ 163. com

目的 与常规^{18}F-FDG PET/CT 进行头对头相比较，探讨靶向肿瘤间质成纤维细胞活化蛋白的^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显像在肺癌诊断及分期中的价值。**方法** 纳入 2020 年 9 月至 2021 年 2 月期间肺癌初治患者或治疗后可疑复发或转移的肺癌患者 34 例，所有患者均在一周内完成^{18}F-FDG 和^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 两种显像。将两种显像对肺癌原发或复发灶、淋巴结转移或远处转移的检出情况进行视觉分析和半定量分析比较，半定量分析采用病灶的 SUV_{max} 和肿瘤/非肿瘤比值（TBR）。同时比较两种显像中原发灶的 MTV。统计学方法采用配对样本 t 检验或 Wilcoxon 秩和检验。**结果** 34 例患者^{68}Ga-FAPI-04 和^{18}F-FDG PET/CT 显像均为阳性，每个患者两种显像至少各检出 1 个阳性病灶。视觉分析显示，^{68}Ga-FAPI-04 和^{18}F-FDG PET/CT 显像对肺癌的原发灶、肺转移、肝转移和肾上腺转移灶的检出能力相近，但是与^{18}F-FDG PET/CT 显像相比，^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显像检出更多个淋巴结（356 和 320）、脑（23 和 10）、骨（109 和 91）和胸膜（66 和 35）阳性病灶。半定量分析显示，无论肺癌原发或复发灶，还是淋巴结、骨骼及胸膜阳性病灶，^{68}Ga-FAPI-04 摄取（SUV_{max}）及肿瘤/非肿瘤比值（TBR）均明显高于^{18}F-FDG（均 P<0.01）。虽然两种显像脑内阳性病灶的 SUV_{max} 差异无统计学意义（P = 0.317），但^{68}Ga-FAPI-04 显像的 TBR 明显高于^{18}F-FDG 显像（P = 0.022）而有利于脑内病灶的检测。肺癌原发或复发灶的 MTV 在两种显像中差异无统计学意义（P = 0.678）。**结论** 本研究显示，^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显像在检测肺癌的淋巴结转移、脑转移、骨转移和胸膜转移方面优于^{18}F-FDG，提示^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显像具有替代^{18}F-FDG 用于肺癌分期的潜能。

【0222】异基因造血干细胞移植后^{18}F-FDG PET/CT 显像对淋巴母细胞淋巴瘤的预后评估作用 戴娜（苏州大学附属第一医院核医学科） 吴翼伟
通信作者：吴翼伟，Email：wuyiwei3988@ gmail. com

目的 研究异基因移植后^{18}F-FDG PET-CT 显像对淋巴母细胞淋巴瘤（LBL）患者的预后评估价值。**方法** 收集 2010 年 4 月至 2019 年 12 月间在本院行异体干细胞移植，并行移植后^{18}F-FDG PET-CT 检查的 LBL 病例；随访时间大于 6 个月或随访期间因淋巴瘤相关原因死亡。最后共计 63 例患者纳入本组研究。定义移植后 PET/CT 结果 DS 评分 1～3 分为阴性，4～5 分为阳性。记录每位患者的无进展生存期（PFS）及总生存期（OS）。利用 SPSS26.0 软件进行统计学分析；利用 Kaplan Meier 法绘制生存曲线并利用 log-rank 法比较各组的生存曲线；利用 Cox 回归方法进行单因素及多因素分析。**结果** 移植后^{18}F-FDG PET-CT 阴性组的无进展生存率（PFS）明显优于阳性组（P<0.001），但总生存期（OS）无显著性差异（P = 0.076）。PET-CT 阴性组和 PET-CT 阳性组 3 年无进展生存率分别为 70.2%和 18.8%。对于 58 例 T 细胞淋巴母细胞淋巴瘤（T-LBL）患者，移植后^{18}F-FDG PET-CT 阴性组的无进展生存率（PFS）明显优于阳性组（P<0.001），但总生存期（OS）无显著性差异（P = 0.117）。多因素分析显示移植后 PET-CT 结果是 PFS 的独立预后因素（HR = 3.957，95% CI：1.839～8.514，P<0.001）。其他独立影响 PFS 的因素另有性别（HR = 2.588，95% CI：1.181～5.670，P = 0.018）和乳酸脱氢酶（LDH）是否高于正常值上限（HR = 3.246，95% CI：1.419～7.426，P = 0.005）；但上述因素均与 OS 无关。**结论** 异基因移植后^{18}F-FDG PET-CT 结果 DS 评分为 1～3 分组的 PFS 优于 DS 评分 4～5 分组，而两组间的 OS 无显著性差异。这可能为 LBL 患者后续治疗方案的选择提供重要证据。

【0223】基因突变互斥逻辑联合^{18}F-FDG PET/CT 影像组学在预测非小细胞肺癌患者 EGFR 突变中的价值 王婧伊（空军军医大学第一附属医院核医学科） 康飞 汪静

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 非小细胞肺癌(NSCLC)中多种基因共同突变是互斥的。本研究旨在以肺癌中最常见的表皮生长因子受体(EGFR)和鼠类肉瘤病毒癌基因(KRAS)为例,探讨 KRAS 突变的互斥信息对预测 EGFR 突变的影像组学算法准确性的提升作用,进一步阐明基因突变互斥信息对影像组学算法优化的意义。**方法** 回顾性分析西京医院 161 例 NSCLC 患者的^{18}F-FDG PET/CT 图像及 EGFR 和 KRAS 基因检测信息。分别使用 MITK 软件与 Pyradiomics 软件包手动勾画感兴趣区及提取影像组学特征。随机将患者分为训练组和测试组,通过梯度提升决策树(GBDT)算法筛选特征并计算影像组学评分(RS)。分别建立 CT、PET/CT、PET/CT RS 联合 KRAS 模型(复合模型),并绘制列线图。使用受试者工作特征曲线(ROC)分析模型预测 EGFR 突变的能力,计算曲线下面积(AUC)、灵敏度、特异性和准确性,对训练组和测试组模型性能进行评估,并采用 Delong 检验比较三个模型的 AUC。**结果** 复合模型的 AUC、灵敏度、准确性和特异性在训练组和测试组均表现最高(AUC:0.926 和 0.877;灵敏度:0.907 和 0.895;准确性:0.875 和 0.776;特异性:0.855 和 0.7),明显高于 CT 模型(AUC:0.82 和 0.644;准确性:0.714 和 0.592;特异性:0.623 和 0.500)和 PET/CT 模型(AUC:0.874 和 0.786;准确性:0.804 和 0.694;特异性:0.739 和 0.567)。复合模型在不影响灵敏度的前提下,分别纠正了 PET/CT 模型在训练组和测试组产生的 44.4%和 30.7%的假阳性病例。复合模型与 CT 模型 AUC 有显著差异(训练组:$P=0.0095$;测试组:$P=0.012$)。复合模型与 PET/CT 模型 AUC 有显著差异(训练组:$P=0.0075$;测试组:$P=0.04$)。**结论** 联合 KRAS 信息可以显著提高影像组学预测 NSCLC 患者 EGFR 突变的能力,表明基因突变互斥逻辑联合影像组学是一种潜在的预测基因突变的方法。

【0224】^{18}F-Alfatide Ⅱ PET/CT 在诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移中的应用价值 吴江(东部战区总医院核医学科) 朱虹

通信作者:吴江,Email:wudoc@163.com

目的 探讨^{18}F-Alfatide Ⅱ PET/CT 显像诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移的价值。**方法** 选取 2015 年 12 月至 2017 年 5 月共 44 例可疑乳腺癌女性患者[年龄(50.7±8.0)岁]纳入本研究,患者在一周内进行^{18}F-Alfatide Ⅱ、^{18}F-FDG PET/CT 显像,分别使用视觉法、半定量法(SUV_{max} 和 SUV_{mean})对 PET/CT 图像进行分析,以病理结果为金标准,计算视觉分析法的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值。绘制 ROC 曲线分析半定量法两个指标的曲线下面积、最大 Youden 指数和最佳截断点。**结果** 44 例患者中 39 例经病理学确诊为乳腺癌,37 例经活检或手术明确是否存在腋窝淋巴结转移。视觉分析法^{18}F-Alfatide Ⅱ、^{18}F-FDG PET/CT 诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 70.59% 和 64.71%、90.00%和 90.00%、81.08%和 78.38%、85.71%和 84.62%、78.26%和 75.00%;两种显像结合相对应的数值分别为 82.35%、85.00%、83.78%、82.35%、85.00%;视觉分析法^{18}F-Alfatide Ⅱ具有与^{18}F-FDG 一样的高特异性,^{18}F-Alfatide Ⅱ的灵敏度、准确性、阳性预测值、阴性预测值略高于^{18}F-FDG,两种显像联合应用能显著提高灵敏度,也能提高准确性和阴性预测值。半定量分析法^{18}F-Alfatide Ⅱ SUV_{max}、^{18}F-Alfatide Ⅱ SUV_{mean}、^{18}F-FDG SUV_{max}、^{18}F-FDG SUV_{mean}的曲线下面积分别为 0.81、0.80、0.92、0.92,最大 Youden 指数分别为 0.67、0.66、0.72、0.72,最佳截断点分别为 1.10、0.81、1.27、0.79;半定量分析法的^{18}F-Alfatide Ⅱ诊断效能低于^{18}F-FDG。**结论** ^{18}F-Alfatide Ⅱ可用于诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移,一定程度上可弥补^{18}F-FDG 的不足。

【0225】^{18}F-FDG PET/CT 在非小细胞肺癌患者新辅助化疗中的疗效评估的应用 李佳(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 庞华

通信作者:庞华,Email:phua1973@163.com

目的 使用^{18}F-FDG PET/CT 比较接受新辅助化疗的 NSCLC 患者基线与周期化疗后的代谢参数变化,以此评价^{18}F-FDG PET/CT 在接受新辅助化疗的 NSCLC 患者的早期疗效评估。**方法** 选取 18 例新诊断可进行手术的Ⅱ期或ⅢA 期 NSCLC 患者,在手术前进行新辅助化疗(75mg/m2 多西紫杉醇+ 75mg/m2 顺铂),两个周期化疗后手术切除肿瘤,获取病理信息。患者在治疗前(基线)、两个周期新辅助治疗后(中期)分别行^{18}F-FDG PET/CT 显像。采用 PET/CT 在实体肿瘤中的反应标准(PERCIST)将患者分为有应答者及无应答者;测定基线归一化为瘦体重最大标准化摄取值(SUL_{max})、代谢肿瘤体积(MTV)和中期 SUL_{max}、MTV 代谢参数。计算基线及中期显像 SUL_{max}、MTV 差值及评估 SUL_{max}、MTV 在不同时期与新辅助化疗疗效的关系。**结果** 基线 PET/CT 经 PERCIST 标准将患者分为有应答者($n=13$)及无应答者($n=6$),在进行两周期新辅助治疗后的结果显示,无应答者的 SUL_{max} 增加了 4.7%,MTV 从(268±3.62)cm^3 增加到(317±2.12)cm^3;有应答者的 SUL_{max} 降低了 36.5%,MTV 从(229±4.61)cm^3 下降到(277±3.91)cm^3。在两个周期新辅助治疗后的 PET/CT 中,有反应者的原发肿瘤 SUL 值明显低于无反应者($P=0.019$)。ROC 曲线分析显示,预测两个周期化疗后的肿瘤反应的曲线下面积 AUC 为 0.87($P=0.012$)。**结论** 两个化疗周期后平均 SUL_{max} 摄取的百分比变化是新辅助化疗是否有应答的显著预测因子,较小的基线 MTV 和较大的 MTV 下降与新辅助化疗是否有应答相关。因此^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数分析有助于预测新辅助化疗早期的疗效评估并及时识别耐药患者,可用于非小细胞肺癌患者的个体化治疗。

【0226】基于^{18}F-FDG PET/CT 的双路三维卷积神经网络在肺磨玻璃结节良性和浸润性腺癌鉴别中的应用

邵小南(苏州大学附属第三医院,常州市第一人民医院核医学科,常州市分子影像重点实验室) 牛荣 史云梅 邵晓梁 王跃涛
通信作者:王跃涛,Email: yuetao-w@163.com

目的 训练、验证和测试基于^{18}F-FDG PET/CT的双路三维卷积神经网络(3D-CNN),以区分磨玻璃结节(GGNs)中的良性病变和浸润性腺癌(IAC)。**方法** 回顾性分析2011年11月至2020年11月接受^{18}F-FDG PET/CT检查的可疑GGNs患者,筛选出良性病变和IAC。按照7:3的比例将数据集(n=115)随机分为训练集(n=92;其中IAC=65,良性=17)和测试集(n=33;其中IAC=27,良性=6)。用局部图像特征提取软件对PET和CT图像进行分割,并在使用数据增强策略后将训练集数据用于三种CNN(PET,CT和PET/CT网络)的训练和验证(5折交叉验证)。根据AUC、准确率、敏感性和特异性评估不同CNN在验证集和测试集的分类性能。**结果** 最终纳入106例患者的23枚良性结节和92枚IAC结节。在验证集,PET网络的各项性能指标(AUC、准确性、灵敏度和特异性分别为0.97±0.02、0.92±0.02、0.97±0.03和0.76±0.15)均优于CT网络(0.87±0.04、0.84±0.03、0.90±0.07和0.62±0.16);在测试集,CT和PET网络的性能指标均有所下降(尤其是特异性分别为0.50和0.33),但PET网络的准确性和灵敏度仍高于CT网络(0.76和0.67;0.85和0.70)。在验证集,PET/CT网络的各项性能指标和PET网络相差无几(AUC、准确性、灵敏度和特异性分别为0.97±0.02、0.92±0.02、0.98±0.01和0.76±0.06);在测试集,PET/CT网络的性能指标有所下降(尤其是特异性为0.33),但准确性和灵敏度(0.85和0.96)仍高于CT和PET网络两者。为了进一步测试和评估双路PET/CT网络的性能,通过使用测试集来比较和分析了2名核医学科医师的准确性。结果显示,PET/CT网络的准确性(0.85)高于2名核医学医师(3年经验的医师:0.70;10年经验的医师:0.73)。**结论** 通过使用基于^{18}F-FDG PET/CT的3D-CNN区分GGNs中的良性病变和IAC是可行的,并且在同时使用CT和PET图像时可实现较高的分类性能。

【0227】比较^{68}Ga-FAPI PET/CT和^{18}F-FDG PET/CT在评价初诊乳腺癌患者中的价值 郑山(福建医科大学附属第一医院) 林隽宇 陈芸 朱有志 吴坤琳 陈玲 陈少明 张嘉颖 晏少波 陈祥锦 缪蔚冰
通信作者:缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

目的 本研究旨在比较^{68}Ga-FAPI PET/CT与^{18}F-FDG PET/CT在评价初诊乳腺癌患者中的价值。**方法** 23例新诊断的乳腺癌患者同时接受了^{68}Ga-FAPI和^{18}F-FDG PET/CT检查。比较^{68}Ga-FAPI和^{18}F-FDG PET/CT显像原发性乳腺癌病灶的SUV_{max}和靶背比(TBR)值。比较两种影像学检查对淋巴结转移的诊断效能。详细记录基于两种影像模式的TNM分期和患者的临床处理情况,以供后续分析。**结果** ^{68}Ga-FAPI和^{18}F-FDG PET/CT对乳腺癌原发病灶的检出率均为100%。在^{68}Ga-FAPI PET/CT显像上乳腺癌原发病灶的SUV_{max}和TBR值高于^{18}F-FDG PET/CT显像[(9.84±5.32)和(6.50±4.02),P=0.005;(9.47±4.06)和(4.67±3.20),P<0.001]。伴有淋巴结转移的乳腺癌原发病灶的FAPI SUV_{max}显著高于不伴有淋巴结转移的乳腺癌原发病灶[(14.07±5.25)和(7.02±3.25),P<0.001]。在淋巴结水平的分析中,^{68}Ga-FAPI PET/CT诊断淋巴结转移的特异性、PPV和准确性均优于^{18}F-FDG(97.7%和59.1%、93.7%和45.5%、95.1%和67.2%,均P<0.05),而灵敏度和NPV差异无统计学意义(88.2%和88.2%、95.6%和92.9%,均P=1.000)。在患者水平的分析中,两种成像方式对淋巴结转移的灵敏度、特异性、PPV、NPV和准确性差异无统计学意义(均P>0.05)。^{68}Ga-FAPI PET/CT共改变了9/23(39.1%)患者的TNM分期。^{68}Ga-FAPI和^{18}F-FDG PET/CT对乳腺癌患者TNM分期的准确率分别为87%和70%(P>0.05)。**结论** 与^{18}F-FDG相比,^{68}Ga-FAPI PET/CT对淋巴结转移的诊断具有更高的特异性、准确性和PPV,有助于改善乳腺癌患者的N分期和治疗策略。

【0228】^{68}Ga-FAPI-04 PET/MRI显像中对子宫摄取特点的回顾性研究 宋文钰(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 张晓 覃春霞 宋杨美惠 刘芳 胡帆 兰晓莉
通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 ^{68}Ga标记的成纤维细胞活化蛋白抑制剂(^{68}Ga-FAPI-04)在活化的成纤维反应中特异性高度表达,目前用于不同肿瘤的成像中已显示出高摄取和高图像对比度的优势。临床发现大多数女性子宫表现出对^{68}Ga-FAPI-04的强烈摄取,本研究旨在评估不同的病理或生理条件下^{68}Ga-FAPI-04在子宫中的摄取情况。**方法** 收集2020年5月22日至2021年6月21日在本院接受全身^{68}Ga-FAPI-04 PET/MRI检查的女性患者的影像资料,收集子宫摄取特征和临床信息。临床诊断以病灶活检结果为标准,比较恶性与非恶性子宫^{68}Ga-FAPI-04摄取参数。本文进一步分析了年龄、子宫大小、妇科病史和^{18}F-FDG摄取参数与^{68}Ga-FAPI-04摄取参数之间的关系。**结果** 本研究一共纳入77例患者,其中子宫恶性肿瘤患者10例,非子宫恶性肿瘤患者67例。在子宫恶性肿瘤中,^{68}Ga-FAPI-04在宫颈癌患者中的浓聚明显高于正常女性的宫颈(P<0.05),且能够比^{18}F-FDG发现更多的转移灶。其中在2个患者多37个病灶。然而在子宫体恶性肿瘤中,^{68}Ga-FAPI-04的影像学表现与子宫生理性摄取难以鉴别。在不伴子宫恶性肿瘤的患者中,绝经期女性子宫的^{68}Ga-FAPI-04 SUV_{max}(6.77±3.31,n=38)显著低于育龄期(13.49±3.36,n=21)和围绝经期女性(13.46±4.08,n=8;P<0.001)。子宫有创手术史及子宫肌瘤可增加^{68}Ga-FAPI-04的摄取。^{68}Ga-FAPI-04摄取强度与子宫体积也呈正相关(P<0.01),而^{18}F-FDG与^{68}Ga-FAPI-04的摄取无显著相关性。**结论** ^{68}Ga-FAPI-04在恶性宫颈癌中有更高的摄取,而且可以灵敏地探测宫颈癌的转移灶;而^{68}Ga-FAPI-04对子宫其他肿瘤(如子宫

内膜癌、鳞状细胞癌),以及恶性肿瘤的子宫转移的探测效能仍需进一步评估。在非子宫恶性肿瘤的患者中,^{68}Ga-FAPI-04 的摄取与生育状态、子宫大小和年龄相关。

【0229】PET/CT 在碘难治性分化型甲状腺癌复发或转移中的诊断价值 纪立秋(北部战区总医院核医学科) 郝珊瑚 张文文 张国旭
通信作者:张国旭,Email:zhangguoxu502@ sina. com

目的 探讨 PET 显像在碘难治性分化型甲状腺癌(RAIR-DTC)复发或转移中的临床诊断价值。**方法** 收集本院 2018 年 1 月至 2020 年 1 月行^{18}F-脱氧葡萄糖 PET/CT 检查的 RAIR-DTC 患者 35 例作为研究对象展开回顾性分析,分析 35 例患者 PET/CT 在 RAIR-DTC 复发及转移中诊断的灵敏度、准确性、阳性预测值及阴性预测值,根据末次^{131}I 治疗后全身显像及甲状腺球蛋白(Tg)结果将患者分为两组,比较两组^{18}F-FDG PET/CT 与^{131}I 全身显像诊断 RAIR-DTC 复发或转移灶的结果,并进行χ^2 检验统计学分析。**结果** 35 例患者中,32 例 PET/CT 显像阳性,检出病灶数共 75 枚,其中 29 例疑似颈部淋巴结转移(共计 69 枚病灶),2 例疑似肺转移(共计 4 枚病灶),1 例疑似纵隔淋巴结转移(共计 2 枚病灶)。通过^{18}F-FDG PET/CT 诊断 RAIR-DTC 复发或转移灶的灵敏度为 98.59%(70/71),准确性为 94.67%(72/75),阳性预测值为 92.11%(70/76),阴性预测值为 66.67%(2/3)。末次^{131}I 治疗后全身显像阳性者共 15 例,检出病灶数共 24 枚,其中 22 枚疑似颈部淋巴结转移灶,2 枚疑似肺转移灶。^{18}F-FDG PET/CT 检出 RAIR-DTC 复发或转移灶的阳性病例数与阳性病灶数与^{131}I 治疗后全身显像检出率比较,差异具有统计学意义(χ^2 = 10.72、6.24, 均 P<0.05)。A 组 20 例患者^{131}I 全身显像阴性,PET/CT 显像均阳性,共发现 47 枚病灶,经病理及临床和影像学随访结果证实 45 枚为肿瘤复发或转移、2 枚为炎性病灶;B 组 15 例患者,^{131}I 全身显像共发现 21 枚淋巴结转移病灶,而^{18}F-FDG PET/CT 显像共发现 28 枚病灶,经病理及临床和影像学随访结果证实 25 枚为肿瘤复发或转移、3 枚为炎性病灶。**结论** PET/CT 可以在^{131}I 全身显像基础上进一步明确 RAIR-DTC 病灶的部位、大小、数量、侵犯程度及全身状况,明显提高了^{131}I 全身显像阴性、甲状腺球蛋白阳性患者复发和转移病灶诊断的灵敏度、准确率,具有较高的临床应用价值。

【0230】^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 在^{18}F-FDG 阴性的头颈部原发不明肿瘤诊断中的价值 顾丙新(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 杨忠毅 宋少莉
通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@ 163. com

目的 探索^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 在^{18}F-FDG 阴性的头颈部原发不明肿瘤中原发灶及转移灶诊断的价值。**方法** 收集本院 2020 年 6 月 1 日至 2021 年 2 月 28 日病理证实为颈部淋巴结转移性癌且常规影像学、^{18}F-FDG PET/CT 显像及内镜检查均未发现原发灶的患者 18 例,在行^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显像后,由两名高年资核医学医师评估显像结果。提示可疑肿瘤原发部位均取活检病理验证,并进一步行 FAP 及 GLUT-1 免疫荧光分析。转移病灶的^{18}F-FDG 与^{68}Ga-FAPI-04 半定量指标比较采用配对 t 检验。**结果** 18 例^{18}F-FDG 阴性的患者中 7 例^{68}Ga-FAPI-04 阳性,并经病理证实。原发灶的位置分别为:鼻咽 1 例,扁桃体 2 例,颌下腺 2 例,下咽 2 例。原发灶具有较高的^{68}Ga-FAPI-04 最大标准摄取值(平均 SUV_{max} = 8.79,范围:2.60~16.50)以及理想的肿瘤与本底比值(平均 TBR = 4.50,范围:2.17~8.21)。在转移灶的分析中,淋巴结及骨转移病灶均高摄取^{18}F-FDG 及^{68}Ga-FAPI-04[(9.05±5.29)和(9.08±4.69),(8.11±3.00)和(6.96±5.87)],两种探针摄取值差异无统计学意义(均 P>0.05)。**结论** ^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 可以提高^{18}F-FDG 阴性的头颈部原发不明肿瘤患者原发灶的检出率,且对转移灶的诊断能力与^{18}F-FDG 相似。

【0231】弥漫大 B 细胞性淋巴瘤 PET/CT 代谢放射组学及临床特征参数对预后预测价值的多中心研究 乔文礼(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 张森 陈虞梅 汪太松 邢岩 刘长存 赵晋华
通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@ 126. com

目的 弥漫大 B 细胞性淋巴瘤(DLBCL)等淋巴瘤有异质性,通过影像学等方法可以无创为淋巴瘤的预后提供丰富信息,有利于个体化治疗方案的实施。**方法** 本研究总结了 130 例治疗前行^{18}F-FDG PET/CT 显像的 DLBCL 患者,其中 117 例在化疗 3~4 程后再次行 PET/CT 显像。共选取治疗前 218 个影像组学特征参数及代谢、免疫、临床特征参数,探讨基线 PET/CT 纹理分析对 DLBCL 患者总生存期(OS)及无进展生存期(PFS)的预测价值,构建新的 DLBCL 患者 PFS 预测模型;评估治疗前、中期化疗后代谢参数及变化值对预后的预测意义;评估基线 PET/CT 纹理分析对 DLBCL 患者完全代谢反应(CMR)的预测价值。**结果** IPI 评分、GLZLM_GLNU 和 PFS 显著相关,IPI 评分和 OS 显著相关。构建 PFS 预后预测模型,以 IPI 评分和 GLZLM_GLNU 的数值的高低分别将患者分为三个风险组,高风险组患者预后较中风险组患者更差,而低风险组患者则较中风险组患者更好。中期化疗后,多维尔五分法(DS)评分阴性组预后比阳性组好,ΔSUV_{max}及各代谢参数的变化百分比有判断疾病进展的能力。基于患者的 CMR 分析,单因素分析显示治疗前 MTV2.5、MTV42、TLG2.5、TLG42、ΔSUV_{max}、FirstOrder_skewness、GLDM_GLNU、GLSZM_GLNU、细胞来源、Ann Arbor 分期、大肿块、IPI 评分与 CMR 显著相关,多因素分析显示 TLG42、GLDM_GLNU 和 IPI 评分是中期 CMR 的预测因素。**结论** 已初步建立 PET/CT 代谢放射组学及临床特征参数模型,明确其评估预后的作用。下一步计划建立多因素、多元化整合工具,通过前瞻性研究进一步验证与完善模型,为 DLBCL 的治疗和预后判断提供可靠的证据,提高 DLBCL 的治疗效果。

【0232】基于^{18}F-FDG PET/CT 的影像组学预测神经母细胞瘤 COG 危险度的研究 钱洛丹(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 任清华 张抒欣 刘俊 王巍 阚英 刘洁 马欢 刘垒 杨吉刚
通信作者:杨吉刚,Email:yangjigang@ ccmu. edu. cn

目的 探讨基于^{18}F-FDG PET/CT 的影像组学预测神经母细胞瘤(NB)的危险度分层的价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 3 月至 2019 年 11 月间病理证实为 NB 125 例患儿的^{18}F-FDG PET/CT 图像。根据美国儿童肿瘤协作组(COG)分级将患者分为高危组和非高危组。分别从 PET 和 CT 图像中提取影像组学特征并进行特征筛选。利用 logistic 回归构建基于影像组学特征的模型(R_model)、计算影像组学评分(Rad_score);基于 Rad_score 和人口学特征构建第 2 个模型(RD_model);最后基于 Rad_score、人口学特征和临床特征构建第 3 个模型(RDC_model)。采用灵敏度、特异性、准确性、受试者工作特征(ROC)曲线和曲线下面积(AUC)评估各模型的预测性能。**结果** 训练集包含 94 例 NB(高危 63 例,非高危 31 例),验证集包含 31 例 NB(高危 21 例,非高危 10 例)。通过筛选得到 4 个影像组学特征,其中,2 个特征基于 CT 图像,另 2 个特征基于 PET 图像。在训练集 R_model、RD_model、RDC_model 预测 NB COG 危险度分级的 AUC 分别为 0. 906、0. 944、0. 981,在验证集 R_model、RD_model、RDC_model 预测 NB COG 危险度分级的 AUC 分别为 0. 86、0. 92、0. 95。**结论** 基于术前^{18}F-FDG PET/CT 的影像组学可准确地预测 NB 的 COG 危险度分级,联合人口学特征和临床特征,可进一步提高预测 NB COG 危险度分级的准确性,为 NB 个性化精准治疗方案的制定提供帮助。

【0233】^{68}Ga-PSMA 与^{18}F-FDG PET/CT 探测肾透明细胞癌的比较研究 邹思娟(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 管维 宋双 周见远 陈利星 王自强 朱冬灵 程思源 朱小华
通信作者:朱小华,Email: evazhu@ vip. sina. com

目的 比较^{68}Ga-PSMA PET/CT 与^{18}F-FDG PET/CT 在肾透明细胞癌术前及术后复发/转移的探测价值。**方法** 回顾性纳入 2018 年 8 月至 2020 年 12 月间在本院行^{68}Ga-PSMA PET/CT 和^{18}F-FDG PET/CT 检查的肾透明细胞癌患者 15 例(初诊 9 例,术后 6 例)。将患者全身病变按部位分类:原发肿瘤、局部复发、静脉侵犯、肾上腺转移、淋巴结转移、肺转移、骨转移、肌肉转移和其他转移。以病理和随访结果为标准,比较两种 PET 显像剂的阳性探测率。并分别在两种 PET/CT 影像上测量患者不同类别病灶的最大标准摄取值(SUV_{max}),用统计学方法比较各类病变在^{68}Ga-PSMA PET/CT 和^{18}F-FDG PET/CT 中 SUV_{max} 值的差别。**结果** ^{68}Ga-PSMA 和^{18}F-FDG PET/CT 探测肾透明细胞癌淋巴结转移的阳性率分别为 100% 和 87. 5%,两种显像剂探测原发肿瘤、局部复发、静脉侵犯、肾上腺转移、淋巴结转移、肺转移、骨转移、肌肉转移和肝转移的阳性率均为 100%。肾透明细胞癌原发肿瘤、局部复发、淋巴结转移、骨转移灶的 SUV_{max} 在^{68}Ga-PSMA PET/CT 更高,差异具有统计学意义($P<0. 05$)。肺转移、肾上腺转移、肌肉转移病灶的 SUV_{max} 在两种显像剂间差异无统计学意义($P>0. 05$)。**结论** 肾透明细胞癌原发肿瘤、局部复发、淋巴结转移和骨转移 SUV_{max} 在^{68}Ga-PSMA PET/CT 更高。^{68}Ga-PSMA PET/CT 在肾透明细胞癌术前及术后复发/转移探测方面显示出了良好的临床应用潜力。

【0234】^{68}Ga-FAPI PET/CT、^{18}F-FDG PET/CT 及^{131}I-RxWBS 在转移性甲状腺癌中诊断效能比较的初步研究 付浩(厦门大学附属第一医院核医学科,闽南 PET 中心) 黄劲雄 吴华 孙龙 陈皓鋆
通信作者:陈皓鋆,Email:leochen0821@ foxmail. com

目的 评价^{68}Ga-FAPI PET/CT、^{18}F-FDG PET/CT 及^{131}I-治疗后全身扫描(RxWBS)在转移性甲状腺癌(mDTC)中对疾病诊断的能力,对比^{68}Ga-FAPI PET/CT 与^{18}F-FDG PET/CT 在 mDTC,特别是甲状腺球蛋白升高而碘扫阴性(TENIS)患者中对病灶筛查的效能。**方法** 从 2020 年 6 月起招募临床怀疑或明确转移的甲状腺癌患者 38 例,在停服左旋甲状腺素片及禁碘 4 周后,3d 内分别行^{68}Ga-FAPI PET/CT 及^{18}F-FDG PET/CT 检查,随后患者接受^{131}I 治疗,并于服药后的 5d 行 RxWBS 扫描。三名核医学医师独立阅片判读。以病理活检为金标准,对无法取得病理的患者,则根据临床检查、影像学征象及实验室检查综合评判并进行随访。治疗后随访时间最短为 1 年,并将影像判读结果与最终随访结果进行匹配。利用 Wilcoxon、McNemar、Spearman、Cohen′s Kappa、Mann-Whitney U 及 Kruskal-Wallis 进行数据分析。**结果** 33 例患者最终符合标准纳入分析,结合病理学检查及 1 年随访结果判定,25 例为阳性,8 例为阴性。与^{18}F-FDG 相比,^{68}Ga-FAPI 无脑部摄取,且在肝脏、心脏及胃肠道显示更低的本底摄取,具有良好的图像对比度。在侧颈区、腋窝、纵隔淋巴结及其他部位如皮下、胸膜、肝的病灶中,^{68}Ga-FAPI 的最大标准摄取值(SUV_{max})分别为 5. 78(0. 91,22. 42),9. 40(1. 37,17. 79),9. 82(1. 84,21. 24)和 9. 16(2. 61,16. 73);而^{18}F-FDG 在上述病灶中 SUV_{max} 分别为 3. 43(1. 02,21. 90),4. 68(1. 07,5. 35),4. 17(1. 57,13. 34)及 4. 97(0. 93,13. 77),且差异具有统计学意义($P<0. 05$)。而两种 PET/CT 在中央区、腹部淋巴结,局部复发,肺、骨转移病灶中的 SUV_{max} 差异无统计学意义。在 33 例患者当中,22 例在^{18}F-FDG 中有阳性发现,其中 20 例为真阳性(TP),2 例为假阳性(FP)。11 例患者为阴性结果,其中 6 例为真阴性(TN)而 5 例为假阴性(FN),诊断灵敏度、特异性及准确性分别为 80. 00%、75. 00%及 78. 79%;而^{68}Ga-FAPI 在 27 例患者中有阳性发现,其中 TP 24 例,FP 3 例,6 例(5 例 TN,1 例 FN)为阴性结果。灵敏度、特异性及准确性分别为 96. 00%、62. 50%及 87. 77%。尽管^{68}Ga-FAPI 灵敏度高于^{18}F-FDG 且特异性相当,但差异并无统计学意义,且一致性中等($\kappa=0. 462$)。另

外,两种 PET/CT 的诊断效能在 TENIS 患者中进行评估,发现尽管^{68}Ga-FAPI 灵敏度高于^{18}F-FDG(93.75% 和 81.25%)且特异性相当(62.50% 和 75.00%),但差异无统计学意义(P>0.05)。同样的,两种检测方法无明显差异,且一致性中等(κ=0.524)。**结论** ^{68}Ga-FAPI 在检测淋巴结、皮下、胸膜转移灶方面较^{18}F-FDG 更有优势。与^{18}F-FDG 相比,^{68}Ga-FAPI 对转移性甲状腺癌病灶检出有更高的灵敏度,对 TENIS 患者亦是如此。对于这部分患者,如^{18}F-FDG 无阳性发现,^{68}Ga-FAPI 可作为补充手段。

【0235】^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 对前列腺癌根治术后生化复发的临床价值及治疗决策的影响 江佳(温州医科大学附属第一医院) 郑祥武
通信作者:郑祥武,Email:zxwu111@sina.com

目的 这项回顾性、单中心研究评估了^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 在前列腺癌根治术后生化复发的表现;并进一步探讨其对治疗策略的潜在影响。**方法** 收集本院 2019 年 3 月至 2021 年 7 月进行根治性前列腺切除术后生化复发的患者 114 例。所有 PET/CT 图像均使用专用工作站(EBW3.0,飞利浦)进行采集。PET 显像由两名有经验的核医学科医师分别进行阅读及评估。^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 的性能是根据每个患者和每个区域(局部病变与远程病变)的检出率进行评估的。记录所有患者的 PSA 值、Gleason 评分、治疗、PET/CT 发现的病变和 $ppSUV_{max}$(每个病人阳性病灶的 SUV_{max} 值)。使用非参数 Spearman 相关系数描述肿瘤的 GS、PSA 值和 $ppSUV_{max}$之间的关系,对于所有统计参数,P<0.05 被认为差异具有统计学意义。**结果** 114 例前列腺癌患者(平均年龄 71 岁,范围 53~89 岁),平均 PSA 水平在^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 时为 13.3ng/ml(中位数 1.48ng/ml,范围 0.2~238.9 ng/ml)。PET/CT 上显示 93 例(81.6%)患者有复发的证据。PSA≥2、1~2、0.5~1、0.2~0.5ng/mL 的检出率分别为 95.7%(44/46)、88.2%(15/17)、82.4%(14/17)和 58.8%(20/34)。^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 显示 21.1%(n=24)患者局部复发;盆腔淋巴结转移占 28.1%(n=32),腹膜后占 21.9%(n=25),膈上占 4.4%(n=5);骨和内脏转移率分别为 54.4%(n=62)和 9.6%(n=11)。患者 PSA 水平与 $PPSUV_{max}$之间呈正相关(r=0.375, P<0.001)。Gleason 评分与 $PPSUV_{max}$呈正相关(r=0.287, P=0.004)。随着 Gleason 评分的增加,病变检出率也随之升高,两者之间存在显著的相关性(r=0.266,P=0.006)。治疗类别从姑息性转变为治愈性占 59%,从治愈性转为姑息性占 2.7%,15.4%的患者从未确定的治疗计划改为治愈性,20.5%为姑息性。总体而言,34.2%患者的治疗策略发生了变化且随访发现 PSA 水平下降超过 60%。**结论** ^{18}F-PSMA-1007PET/CT 在前列腺癌根治术后 BCR 中具有较高的检出率,改变了 34.2%患者的临床治疗计划,其中 65%以上的患者从中获益,PSA 水平显著下降。

【0236】^{18}F-FDG-PET/CT 和^{131}I-SPECT/CT 全身显像对分化型甲状腺癌骨转移诊断价值的比较 李万通(同济大学附属第十人民医院核医学科) 吕中伟
通信作者:吕中伟,Email:Lvzwjs2020@163.com

目的 比较^{18}F-FDG-PET/CT 与^{131}I-SPECT/CT 显像对分化型甲状腺癌(DTC)骨转移灶的检出率,探讨两种方法对骨转移灶的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2017 年至 2020 年在本院进行^{18}F-FDG-PET/CT 显像和^{131}I-SPECT/CT 显像的疑似 DTC 骨转移患者 43 例(疼痛病灶 61 处),分别进行了^{18}F-FDG-PET/CT 显像和^{131}I 治疗剂量后 SPECT/CT 显像,计算 2 种方法的灵敏度、特异性、准确性,结合图像分析结果。**结果** 61 处疑似骨转移病灶中病理结果阳性 41 处,^{131}I-SPECT/CT 显像阳性 34 处,阴性 27 处,检出率为 55.7%(34/61),灵敏度为 75.6%(31/41),特异性为 85.0%(17/20);^{18}F-FDG-PET/CT 显像阳性 44 处,阴性 17 处,检出率为 72.1%(44/61),灵敏度为 92.7%(38/41),特异性为 70.0%(14/20)。所有阳性结果中,两种方法均阳性共 30 处,阴性共 13 处,^{131}I-SPECT/CT 显像阴性病灶中^{18}F-FDG-PET/CT 显像阳性 14 处,^{18}F-FDG-PET/CT 显像阴性病灶中^{131}I-SPECT/CT 显像阳性 4 处。**结论** ^{18}F-FDG-PET/CT 对病灶的检出能力高于^{131}I-SPECT/CT 显像,但部分成骨反应为主、处于转移早期尚未造成骨质破坏的转移灶,^{131}I-SPECT/CT 显像则更具优势。

【0237】^{18}F-FDG PET/CT 骨髓摄取模式在诊断儿童神经母细胞瘤骨髓受累中的价值 刘俊(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨旭 鲁霞 王巍 阚英 刘洁 杨吉刚
通信作者:杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 骨髓摄取模式(BMUP)在诊断儿童神经母细胞瘤(NB)患者骨/骨髓受累中的诊断价值。**方法** 收集 2018 年 1 月至 2019 年 12 月在本院核医学科行治疗前^{18}F-FDG PET/CT 评估的儿童神经母细胞瘤患者 98 例。基于治疗前 ^{18}F-FDG PET/CT 影像将 BMUP 分为直接侵犯型(BMUP1)、局灶/多灶转移型(BMUP2)、弥漫均匀摄取增高型(BMUP3)和弥漫不均匀性摄取增高型(BMUP4)四种模式。联合^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数,分析 BMUP 在诊断 NB 骨/骨髓转移中结果,并与骨髓活检结果(BMB)、骨髓及外周血中配对同源异型盒蛋白 2B(PHOX2B)诊断骨髓转移的结果进行比较,探讨^{18}F-FDG PET/CT 骨髓摄取模式在诊断 NB 患者骨/骨髓转移中的价值。对所有患者进行至少 6 个月的随访。**结果** BMUP 在不同的医师之间具有极好的判断一致性,Kappa 一致性系数为 0.845。弥漫均匀摄取增高型(BMUP3)诊断骨/骨髓受累的骨髓/肝脏 SUV_{max}的最佳比值为 2.08,诊断的曲线下面积(AUC)为 0.873。BMUP1、BMUP2、BMUP3 和 BMUP4 的诊断骨/骨髓受累的诊断准确性分别为 66.7%、100%、88.6%和 100%。整体骨髓摄取模式诊断骨/骨髓受累的阴性预测值、阳性预测值、灵敏度、特异性分别为 0.93、0.93、0.97 和

0.84。BMUP、BMB、外周血 PHOX2B 和骨髓 PHOX2B 四种方法的诊断骨髓受累的曲线下面积分别为 0.904、0.806、0.811 和 0.916。PET/CT 骨髓摄取模式的诊断效能与好于 BMB(P = 0.028),与外周血 PHOX2B(P = 0.078)和骨髓 PHOX2B(P=0.817)诊断效能没有明显差异。**结论** 治疗前 ^{18}F-FDG PET/CT 骨髓摄取模式是一种简单、高效的诊断 NB 患者骨/骨髓受累的方法,具有很好的诊断价值,可减少一部分儿童患者不必要的侵入性检查。

【0238】靶向 CXCR4 分子探针^{68}Ga-Pentixafor PET/CT 显像对中枢神经系统淋巴瘤的临床研究,并与^{18}F-FDG PET/CT 比较 陈珍英(福建医科大学附属第一医院) 张嘉颖 要少波 缪蔚冰

通信作者:缪蔚冰,Email: miaoweibing@126.com

目的 本研究旨在评价^{68}Ga-Pentixafor PET/CT 显像对中枢神经系统淋巴瘤(CNSL)患者(化疗前、治疗中期及疑似 CSNL 复发等)病变检出的价值,并与^{18}F-FDG。**方法** 回顾性纳入 26 例新诊断或既往诊断的 CNSL 患者,并接受^{68}Ga-Pentixafor PET/CT 显像。以组织病理学结果、磁共振成像(MRI)和随访结果为参考标准。计算^{68}Ga-Pentixafor PET/CT 病灶检测的准确性、肿瘤的最大标准化摄取值(SUV_{max})、肿瘤与正常脑的比值(T/N),并与^{18}F-FDG PET/CT 进行比较。**结果** 26 例患者中发现 35 个病灶,其中 18 例为新诊断(23 个病灶)、4 例复发(4 个病灶)、4 例在 4 个化疗周期后行中期治疗评估[3 例完全缓解(CR),1 例进展(PD),共 8 个病灶]。35 个病灶在^{68}Ga-Pentixafor PET/CT 显像均清晰显示(准确性达 100%),并与增强磁共振成像(CE-MRI)结果一致。^{68}Ga-Pentixafor PET/CT 阳性病变的 SUV_{max} 与肿瘤大小相关(r=0.555, P=0.001)。其中 21 例患者同时行^{68}Ga-Pentixafor 和^{18}F-FDG PET/CT 显像,结果发现^{68}Ga-Pentixafor PET/CT 的 T/N 比值显著高于^{18}F-FDG PET/CT 显像(21.93±10.77 和 4.29±2.16,P<0.001),并在中期治疗评估的患者中多检出 5 个病灶(P=0.026)。**结论** ^{68}Ga-Pentixafor PET 成像具有良好的肿瘤-背景对比度,对 CNSL 显像可能比^{18}F-FDG PET/CT 更有前景。

【0239】组织细胞坏死性淋巴结炎^{18}F-FDG PET/CT 影像表现 李崇佼(武汉大学中南医院核医学科) 田月丽 沈影 陈杰 文兵 何勇

通信作者:何勇,Email: vincentheyong@163.com

目的 组织细胞坏死性淋巴结炎(HNL),又称菊池病(Kikuchi 病),是一种良性自限性疾病,其临床表现和实验室检查缺乏特异性,易误诊为淋巴瘤、淋巴结炎、淋巴结结核等。组织细胞坏死性淋巴结炎目前临床报道较少,以个案报道为主。本研究总结在本院 PET 中心接受检查的 7 例组织细胞坏死性淋巴结炎患者的显像特点,旨在熟悉并提高对组织细胞坏死性淋巴结炎的^{18}F-FDG PET/CT 影像特点的认识,以期降低误诊率。**方法** 总结本院 7 例经组织病理确诊的组织细胞坏死性淋巴结炎的临床特点、实验室检查结果及^{18}F-FDG PET/CT 表现,并检索复习文献。**结果** 7 例患者包括 4 例女性、3 例男性,年龄 18~63 岁。7 例患者中有 6 例有发热病史,发热时间 1 周~2 月不等。查体均可触到肿大淋巴结,部分伴有疼痛。3 例患者白细胞减少,1 例患者白细胞升高,3 例患者白细胞正常。4 例患者血沉升高、4 例患者 IL-6 升高、4 例患者 LDH 升高、4 例患者 EB 病毒抗体阴性。5 例患者抗 O 类风湿全套均为阴性。7 例患者均有颈部淋巴结肿大伴 FDG 高摄取(SUV_{max}最高达 54)、6 例患者有锁骨上淋巴结肿大伴 FDG 高摄取(SUV_{max}最高达 20.6),4 例患者有腋窝淋巴结肿大伴 FDG 高摄取(SUV_{max}最高达 30.9),2 例患者有纵隔淋巴结 FDG 高摄取(SUV_{max}最高达 4.2),3 例患者有肝门区、腹膜后及髂血管旁淋巴结 FDG 高摄取(SUV_{max}最高达 24.6),1 例患者有腹股沟淋巴结 FDG 高摄取(SUV_{max}为 20.4)。上述淋巴结边界清晰,无融合趋势。4 例患者伴有躯干骨骨髓 FDG 高摄取。1 例患者伴有脾脏 FDG 高摄取(SUV_{max}为 7.5,肝脏 SUV_{max} 3.8)。最终淋巴结切除或穿刺活检病理均证实为组织细胞坏死性淋巴结炎。**结论** 组织细胞坏死性淋巴结炎患者在 PET/CT 上多表现为浅表淋巴结肿大伴 FDG 高摄取,颈部淋巴结受累最多见,骨髓及脾脏可伴有 FDG 高摄取,易误诊为淋巴瘤、淋巴结炎、淋巴结结核。^{18}F-FDG PET/CT 检查可以评估全身淋巴结受累情况,有助于对活检部位进行定位。

【0240】炎症型肺癌的^{18}F-FDG PET/CT 表现及其临床分析 王利华(上海市胸科医院核医学科) 刘柳 雷贝 常城 严卉 谢文晖

通信作者:谢文晖,Email:xknuclear@163.com

目的 探讨肺炎型肺癌的^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现,提高对肺炎型肺癌的诊断水平,减少误诊。同时探讨肺炎型肺癌患者 EGFR 基因突变、ALK 基因重排的特点及其临床意义。研究 PET/CT 联合血清癌胚抗原(CEA)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、细胞角蛋白 19 片段(CYFRA21-1)、糖类抗原 125(CA125)及鳞状细胞抗原(SCCA)在肺炎性肺癌中的应用价值。**方法** 收集 2016 年 7 月至 2018 年 1 月在本院诊治且经活检及手术病理证实的炎症性肺癌患者 30 例,回顾肺炎型肺癌患者的 PET/CT 特点,行肿瘤五项标志物检查,其中 23 例同时进行了 EGFR 基因检测和 ALK 基因重排检测,分析 EGFR 基因突变率、ALK 基因重排率及临床特征的关系。**结果** 30 例肺炎型肺癌中,CT 示 8 例两肺多发分布,15 例单叶分布,7 例肺段分布。所有病例均有肺实变,16 例以肺下叶实变为主,19 例实变内充气支气管征,15 例实变肺伴多发结节影;病理显示浸润性黏液腺癌 10 例,浸润性腺癌伴部分乳头状或腺泡状腺癌 20 例。23 例患者同时行 EGFR 及 ALK 基因检测的患者,未发现 EGFR 基因突变、ALK 基因重排共同存在的情况。其中 14 例 EGFR 发生突变,突变比例为 60.8%。在女性患者中,EGFR 蛋白表达明显高于男性患者。使用 PET-CT 联合肺癌肿瘤标志物检

查与单独 PET-CT 检查相比，PET-CT 联合肺癌肿瘤标志物在灵敏度、特异度及准确性上均高于单独 PET-CT 检查。**结论** 肺炎型肺癌呈单发或多发实变影，其内见充气支气管征，伴多发结节、磨玻璃影，可合并囊腔及蜂窝征，病灶逐渐增大、增多并向两肺播散，结合其动态变化特点，有助于提高诊断准确率。

【0241】PET/MRI 在食管癌术前原发肿瘤及淋巴结分期中的诊断价值研究：与 PET/CT 及增强 CT 比较 王菲（北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科，国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室，恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室） 郭锐 苏华 杨志 李囡

通信作者：李囡，Email：rainbow6283@ sina. com

目的 本研究的目的是比较 PET/MRI 与 PET/CT 及增强 CT 在食管癌术前原发肿瘤及淋巴结分期中的准确性。**方法** 前瞻性入组 2019 年 9 月至 2021 年 2 月 91 例潜在可切除性食管癌患者。患者术前均进行 PET/CT、局部 PET/MR 及增强 CT 检查。最终 33 例未行术前治疗直接行食管根治性切除加淋巴结清扫术的患者纳入分析。由 2 名经验丰富的具有放射学背景的核医学医师回顾性的阅读并分析图像。并根据 AJCC 第八版 TNM 分期系统的标准进行 PET/MR、PET/CT 及增强 CT 的原发肿瘤及区域淋巴结分期，并以术后病理结果为金标准，确定其灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值及约登指数，并绘制受试者工作特征（ROC）曲线。**结果** 在原发肿瘤分期中，PET/MR、PET/CT 及增强 CT 的准确性分别为 85.7%，66.7%，38.1%。PET/CT 及 PET/MR 更倾向于高估分期，增强 CT 更倾向于低估分期。在 N 分期中，PET/MR、PET/CT 及增强 CT 的准确性分别 92.5%，88.3%，83.4%，受试者工作特征曲线下面积为 0.893、0.744 及 0.497。PET/MR、PET/CT 及增强 CT 均倾向于低估分期。**结论** PET/MR 在食管癌术前原发肿瘤及淋巴结分期中的准确性优于 PET/CT 及增强 CT。PET/CT 后行局部 PET/MRI 将来可能为食管癌术前分期提供重要的补充信息。

【0242】超低剂量全景动态^{18}F-FDG PET/CT 显像在结直肠癌术前分期临床应用的可行性研究 谭辉（复旦大学附属中山医院核医学科） 蔡丹杰 隋秀莉 漆赤 曹炎焱 余浩军 顾宇参 陈曙光 胡鹏程 石洪成

通信作者：石洪成，Email：shi. hongcheng@ fudan. edu. cn

目的 初步分析结直肠癌术前的超低剂量（0.37 MBq/kg）^{18}F-FDG 全景动态 PET/CT 显像的图像质量和病灶检出率，来探讨超低剂量 PET/CT 显像在结直肠癌术前分期临床应用的可行性。**方法** 回顾性分析 62 例进行超低剂量^{18}F-FDG 全景动态 PET/CT 显像结直肠癌患者的资料。PET/CT 显像采集 15min，然后重建为 13min、8min、5min、4min、3min、2min 和 1 min 的 PET 图像，简写为 G15、G13、G8、G5、G4、G3、G2 和 G1。主观目测分析法参照 Likert 五分法，由两位经验丰富医师进行图像质量评价。PET 图像质量定量分析指标包括肝脏 SUV_{max}、SUV_{mean}和信噪比（SNR）。G15 图像作为参照，评价不同重建时间点病灶的检出率。对于两位阅片者分析结果进行 Kappa 检验。采用 Friedman's 检验比较对不同重建时间点的主客观图像质量和病灶 SUV 值。**结果** 两名阅片者 PET 图像质量评分一致性较好，Kappa 值为 0.875。不同时间点的 PET 图像质量主观评分均值：G15（4.5±0.5）、G13（4.3±0.4）、G8（3.7±0.5）、G5（3.2±0.4）、G4（3.0±0.3）、G3（2.3±0.4）、G2（1.8± 0.3）和 G1（1.0±0.0）。不同时间点 PET 肝脏 SNR：G1（7.1±1.2）、G2（9.8±2.0）、G3（11.6±2.2）、G4（13.1±2.2）、G5（14.6±2.5）、G8（17.2±2.8）、G13（20.6±3.4）和 G15（21.9±3.4）。此外，肝脏 SUV_{max}随着时间增加而降低，G8（3.1±0.5）、G13（3.0±0.5）和 G15（3.0±0.5）。不同时间点均可以检出病理证实的 64 个结直肠癌灶。结直肠癌灶的 SUV_{max}：G1（21.1±12.6）、G2（24.0±13.8）、G3（25.1±14.2）、G4（25.3±14.1）、G5（24.9±13.8）、G8（24.5±13.1）、G13（24.1±12.8）和 G15（24.0±12.9）。G15 作为参照，G13 和 G8 检出 48 个淋巴结（100%），G5 和 G4 检出 45 个淋巴结（93.8%），G3 检出 41 个淋巴结（85.4%），G2 检出 39 个淋巴结（81.3 %），G1 检出 37 个淋巴结（77.1%）。对于肝转移灶，G13 和 G8 没有漏诊，而 G5、G4、G3、G2 和 G1 分别有 3、4、6、7 和 9 个病灶漏诊。**结论** 采用超低剂量^{18}F-FDG 全景动态 PET/CT 显像在结直肠癌术前分期临床应用是可行的。此外，本研究显示重建 8min 的超低剂量^{18}F-FDG PET 图像质量可以满足临床诊断需求。

【0243】多发性骨髓瘤^{18}F-FDG PET/MRI 与 PET/CT 显像的对比研究 谭辉（复旦大学附属中山医院核医学科） 李晶 蔡丹杰 隋秀莉 漆赤 石洪成

通信作者：石洪成，Email：shi. hongcheng@ fudan. edu. cn

目的 通过与 ^{18}F-FDG PET/CT 显像比较，探讨^{18}F-FDG PET/MRI 显像检测多发性骨髓瘤（MM）病灶的灵敏度及临床应用价值。**方法** 回顾性分析本院 2018 年 4 月至 2020 年 12 月 52 例初诊 MM 的临床资料及影像学资料。52 例初诊 MM 进行^{18}F-FDG PET/CT 显像后，即刻行 PET/MRI 显像。本研究根据^{18}F-FDG PET/CT 和^{18}F-FDG PET/MRI 显像在 MM 中的图像表现进行分型，并比较两者检出 MM 病灶阳性率。此外，将^{18}F-FDG PET/CT 和 PET/MRI 表现与实验室检查结果进行相关性分析，应用 SPSS 23.0 进行统计学分析。**结果** ^{18}F-FDG PET/CT 显像图像表现类型分为正常型、局灶型、弥漫型和混合型，其 21 例（40.4%）为混合型，17 例（32.7%）为局灶型，9 例（17.3%）为正常型，5 例（9.6%）为弥漫型。^{18}F-FDG PET/MRI 显像图像表现类型分为正常型、椒盐型、局灶型、弥漫型和混合型，其 21 例（40.4%）为混合型，18 例（34.6%）为局灶型，7 例（13.5%）为正常型，3 例（5.8%）为弥漫型，3 例（5.8%）椒盐型。^{18}F-FDG PET/MRI

显像对于病灶显示优于^{18}F-FDG PET/CT,且发现 MM 病灶阳性率高于^{18}F-FDG PET/CT(91.2%)。无论是^{18}F-FDG PET/MRI 还是^{18}F-FDG PET/CT 图像表现为弥漫型及混合型,均与临床实验性检查相关,这两种图像表现提示肿瘤负荷高、无进展生存期(PFS;3 年 PFS 为 25.2%)和总生存期(OS;3 年 OS 为 51.2%)较差。^{18}F-FDG PET/MRI 及^{18}F-FDG PET/CT 图像表现类型是 MM 独立的预后因素,弥漫及混合型与较差的 OS(*HR*=7.26,*P*=0.030)和 PFS(*HR*=7.67,*P*=0.018)相关。**结论** ^{18}F-FDG PET/MRI 和^{18}F-FDG PET/CT 图像表现类型是 MM 独立的预后因子。^{18}F-FDG PET/MRI 显像对于 MM 病灶显示优于^{18}F-FDG PET/CT,尤其对于 MM 早期骨髓浸润情况的显示。

【0244】^{18}F-FDG PET/CT 在甲状腺球蛋白较高的分化型甲状腺癌术后患者的临床价值 潘丽勤(南方医科大学珠江医院核医学科) 袁立一 解家豪 欧阳伟

通信作者:欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

目的 该研究主要是分析^{18}F-FDG PET/CT 在碘 131 治疗前甲状腺球蛋白较高的分化型甲状腺癌患者的临床应用价值。**方法** 纳入 354 例诊断性甲状腺癌碘 131 扫描后行^{18}F-FDG PET/CT 显像的分化型甲状腺癌患者。将其分成 3 组,分别为 A:仅有甲状腺球蛋白较高,B:伴有结构性病灶,C:诊断性碘扫病灶量与甲状腺球蛋白不匹配。相关临床指标和病理作为最后诊断依据,分别分析各组的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值及其 95% *CI*,ROC 曲线分析其最优节点。**结果** 总体上^{18}F-FDG PET/CT 的阳性率为 91.5%,其灵敏度、特异性、阳性预测值及阴性预测值分别为 96%(95% *CI* 92-98%),15%(95% *CI* 10-23%),64% and 70%。灵敏度、特异性在组 C 较高。70(92%)例患者^{18}F-FDG PET/CT 阳性且诊断性碘扫阳性,8 例患者在^{18}F-FDG PET/CT 中肺摄取但诊断性碘扫中呈阴性。根据 ROC 曲线分析当 Tg 为 20ng/mL 时,PET/CT 效能最好。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 对于分化型甲状腺癌术后的后续治疗方案制定具有重要作用,特别是对于刺激性 Tg>20ng/mL 患者。

【0245】雌激素受体显像(^{18}F-FES PET)早期预测转移性乳腺癌患者 CDK4/6 抑制剂治疗疗效 刘成(复旦大学附属肿瘤医院核医学科,复旦大学生物医学影像研究中心,上海分子影像探针工程技术研究中心,上海市质子重离子医院核医学科) 许晓平 袁慧瑜 张勇平 宋少莉 杨忠毅

通信作者:杨忠毅,Email:yangzhongyi21@163.com

目的 细胞周期蛋白依赖性激酶(CDK)抑制剂联合内分泌治疗可显著改善雌激素受体(ER)阳性转移性乳腺癌的预后,但目前尚未确定可能受益的患者亚群;ER 表达异质性可能是重要的预测指标。本研究的目的是通过^{18}F-FES PET 评估 ER 表达异质性,早期预测 ER+/HER2-转移性乳腺癌患者接受 CDK4/6 抑制剂联合内分泌治疗的无进展生存期(PFS)。**方法** 分析 2017 年 3 月至 2020 年 12 月在复旦大学附属肿瘤医院接受 CDK4/6 抑制剂(Palbociclib)联合内分泌治疗前进行^{18}F-FES PET/CT 扫描的 50 例 ER+/HER2- 转移性乳腺癌患者。通过对^{18}F-FES PET 转移灶进行视觉以及定量分析,评估病灶间及病灶内 ER 表达的异质性;对于 100% ^{18}F-FES 阳性转移的患者亚群,计算病灶异质性指数(HI $=SUV_{max}/SUV_{mean}$),将患者分为低 HI 和高 HI 两组。采用 Kaplan-Meier 方法估算患者 PFS,log-rank 检验进行比较,Cox 比例风险模型进行单因素和多因素分析。**结果** 50 例接受 Palbociclib 联合内分泌治疗的患者中有 8 例患者同时存在^{18}F-FES 阳性和阴性转移灶,3 例患者仅具有 FES 转移灶,另外 39 例患者具有 100%的 FES 阳性病灶。11 位存在 FES 阴性病灶的患者表明病灶间 ER 表达具有异质性,其中位 PFS 仅有 3.2 个月(95% *CI*: 2.1~4.2),而 39 例均为阳性的患者中位 PFS 高达 23.6 个月(95% *CI*: 14.9~32.2),两组具有明显的统计学差异(*HR*=29.5, *P*<0.001)。对于具有 100% FES 阳性病灶的亚组中,以中位 HI=1.5 为阈值将患者分为低 HI 组(n=19)和高 HI 组(n=20),中位 PFS 分别为 29.4 个月和 16.5 个月,亦具有明显的统计学差异(*HR*=5.8, *P*=0.004)。**结论** 这项探索性研究表明,通过评估^{18}F-FES PET ER 表达异质性能够识别从 CDK4/6 抑制剂联合内分泌中获益的 ER 阳性转移性乳腺癌患者亚群。

【0246】"离线"PET/CT 验证乳腺癌保乳术后辅助质子放疗精准度的临床研究 张福全(上海市质子重离子医院核医学科,四川大学物理学院) 张建岗 张俊昱 卢艳 盛尹祥子 孙筠 周荣 程竞仪

通信作者:程竞仪,Email:jcheng13@fudan.edu.cn

目的 "离线"(off-line)PET/CT 是目前比较成熟的、针对质子放疗精准性进行在体验证的方法。本研究利用前期在 PMMA 模型上建立的验证方法,对临床乳腺癌保乳术后质子放疗的患者进行"离线" PET 验证,对射线"Bragg 峰"截止位置量化评价,精确到毫米级。**方法** 37 例乳腺癌保乳术后质子放疗患者,质子照射结束后 10min 左右进行 PET/CT 扫描。PET/CT 采集数据分别进行图像配准、平滑和约化预处理,预处理后的图像在 Raystation RV 工作站上进行感兴趣区的确定和采样线(profile)的抽提,计算同一空间位置的预测感生放射性与实际采集感生放射性这两条采样线之间的实际差异 ΔR50,便可得到质子照射实际过程与计划过程在空间位置上的差异。本研究将每对采样线的深度差异数值 ΔR50 转化为颜色码带入到投影点的坐标,每个放疗野都可单独形成一个二维的投影图。**结果** 37 例乳腺癌中位随访时间 18(7~46)个月,最后一次随访时患者均存活,随访期内未观察到放射性肺炎。38 例次验证结果中,均匀分布 13 例次,单野 1 例次,双野 10 例次,三野 2 例次,主视野的深度差异为(-1.08±5.42)mm,副视野的深度差异为(-0.53±5.56)mm;序贯治疗 2 例次,均为双野,主视野的深度差异为(0.20±2.25)mm,副视野的深度差异为(-0.06±

2.05)mm;同步加量 23 例次,单野 3 例次,双野 17 例次,三野 3 例次,主视野中的深度差异为(-0.61±4.89)mm,其中 boost 区域的深度差异为(-0.84±3.73)mm,副视野的深度差异为(-0.92±5.30)mm,其中 boost 区域的深度差异为(-0.66±3.95)mm。**结论** 本研究在乳腺病人身上的验证表明,乳腺治疗患者的剂量边界截止精度在 3mm 内,满足临床与物理师对乳腺癌治疗精度要求。

【0247】^{18}F-FDG PET/CT 与^{68}Ga-FAPI PET/CT 在胃癌诊断价值比较初步研究 关湘萍(北京大学肿瘤医院核医学科) 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 分析胃癌患者^{18}F-FDG PET/CT 与^{68}Ga-FAPI PET/CT 的显像特点,对比两种显像技术在胃癌诊断中的价值。**方法** 收集 2020 年 7 月 1 日至 2021 年 1 月 30 日诊断为胃癌的患者 23 例,在进行^{18}F-FDG PET/CT 全身显像后相隔一段时间进行^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像。由两名核医学医师进行病变位置的记录及病变最大标准摄取值(SUV_{max})的测量,对应患者的病理学检查结果为标准,分析^{18}F-FDG PET/CT 与^{68}Ga-FAPI PET/CT 在胃癌中的区别。患者中 3 例位于胃食管结合部,3 例位于贲门胃底,13 例位于胃体, 4 例位于胃窦。**结果** 2 例为高分化腺癌,8 例为中分化腺癌(其中 1 例伴乳头状腺癌),10 例为低分化腺癌(其中 4 例伴印戒细胞),2 例为印戒细胞癌,1 例为黏液腺癌。^{18}F-FDG PET/CT 与^{68}Ga-FAPI PET/CT 的 SUV_{max} 分别为:10.2、11.5。其中值得关注的是其中有 7 例患者病变在^{18}F-FDG PET/CT 中为轻度摄取增高,与胃壁间的 ΔSUV_{max} 为 2.2,而在^{68}Ga-FAPI PET/CT 中为高摄取,与胃壁间的 ΔSUV_{max} 11.1。**结论** ^{68}Ga-FAPI PET/CT 在胃癌中的诊断中,可作为^{18}F-FDG PET/CT 的一种补充,并提供更为丰富的信息。但距离^{68}Ga-FAPI PET/CT 在胃癌的临床应用尚需要更多的工作。

【0248】CT 影像组学综合模型在预测乳腺癌新辅助化疗疗效中的价值研究 段艳莉(青岛大学附属医院核医学科) 王振光
通信作者:王振光,Email:wangzhenguang@aliyun.com

目的 研究证实基于 MR 和 PET 影像组学从肿瘤组织的弛豫时间、糖代谢的异质性进行表征可有效预测乳腺癌新辅助化疗(NAC)的疗效,但基于密度异质性的 CT 影像组学对预测 NAC 疗效尚不清楚。本研究拟建立并验证基于 CT 影像组学的综合模型预测乳腺癌 NAC 疗效。**方法** 回顾性分析 2013 年 1 月至 2017 年 12 月 162 例于青岛大学附属医院行 NAC 并具有病理评估结果的乳腺癌患者,根据 CT 检查时间分为训练集 110 例(检查时间:2013 年 1 月至 2016 年 5 月)和验证集 52 例(检查时间:2016 年 6 月至 2017 年 12 月)。采用 ITK-SNAP 软件勾画肿瘤三维感兴趣区(ROI)并提取影像组学特征,采用 mRMR 算法和 LASSO 回归进行最佳影像组学特征选择并构建影像组学模型,并计算每位患者的影像组学得分。再通过多元 Logistic 回归分析分别构建临床特征模型与联合影像组学得分和临床特征的综合模型,并绘制列线图。采用校正曲线评估模型的拟合度。通过 ROC 曲线评价各模型预测乳腺癌 NAC 疗效的效能,并通过 Delong 检验比较临床模型与综合模型预测效能是否具有统计学差异。最后再通过决策曲线评价综合模型预测乳腺癌 NAC 疗效的净获益。**结果** 共提取 1 409 个影像组学特征,最终得到 8 个最佳的影像组学特征。临床特征模型对预测乳腺癌 NAC 疗效具有较好的效能,其训练集和验证集的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.70 和 0.71,联合临床特征和影像组学得分构建的综合模型在训练集和验证集中预测 NAC 疗效的 AUC 分别为 0.82 和 0.79。Delong 检验结果表明在训练集中,临床特征模型与综合模型预测效能差异具有统计学意义($Z=2.811$,$P=0.005$)。决策曲线表明基于 CT 影像组学的综合模型预测乳腺癌 NAC 疗效较临床模型具有较高的净获益。**结论** 基于 CT 影像组学的综合模型对乳腺癌 NAC 疗效具有较高的预测价值,有助于指导乳腺癌患者个体化诊疗。

【0249】成纤维细胞生长因子受体靶向肽的 Al^{18}F 标记及 Micro-PET/CT 显像 陈旸(河北医科大学第四医院核医学科 PET/CT 中心) 韩静雅 张敬勉 王建方 赵新明
通信作者:赵新明,Email:xinm_zhao@163.com

目的 成纤维细胞生长因子受体(FGFR)可在多种肿瘤中表达,现已成为肿瘤精准诊疗重要靶点之一。通过简便而又无创的方式检测肿瘤 FGFR 的表达情况,从而筛选出能获益于 FGFR 靶向治疗的患者,已成为临床中亟待解决的问题。本研究通过制备 Al^{18}F 标记 FGFR 靶向肽,用分子影像的方法直观化评估荷瘤裸鼠模型中 FGFR 的表达。**方法** 应用多肽固相合成法合成 NOTA-PEG2-FGFR 靶向肽,用 Al^{18}F 标记以制备 Al^{18}F-NOTA-PEG2-FGFR-peptide 新型正电子分子影像探针。用反相高压液相色谱法(RP-HPLC)测定探针的标记率、放射化学纯度及稳定性。通过对 Al^{18}F-NOTA-PEG2-FGFR-peptide 分子探针在 FGFR 高表达的人大细胞肺癌 NCI-H1581 细胞系荷瘤裸鼠行 microPET/CT 显像,观察荷瘤裸鼠肿瘤部位及各脏器中放射性核素的分布情况。**结果** Al^{18}F-NOTA-PEG2-FGFR-peptide 放化纯为(98.81±0.06)%($n=3$),且具有良好的体外稳定性。MicroPET/CT 显像示 FGFR 高表达的人大细胞肺癌 NCI-H1581 细胞系荷瘤裸鼠在注射分子探针后 30~120min 内肿瘤组织始终显影清晰,瘤本比高,且肿瘤组织的摄取可以被过量未标记肽阻断。**结论** Al^{18}F-NOTA-PEG2-FGFR-peptide 合成简便,稳定性佳,显像质量好,可以靶向特异性结合 FGFR 阳性肿瘤,实时无创监测患者 FGFR 的表达情况,有助于精准诊疗。

【0250】9 例胰腺实性假乳头状瘤 PET/CT 影像分析 莫慧(茂名市人民医院核医学科) 张宁

通信作者：莫慧，Email：momo8138@126.com

目的 探讨胰腺实性假乳头状瘤^{18}F-FDG PET/CT 显像的影像学特点。**方法** 收集 2015 年 1 月至 2017 年 12 月经手术病理证实的胰腺实性假乳头状瘤的患者的临床资料及^{18}F-FDG PET/CT 影像资料，两名高年资核医学科医师分别读片，总结胰腺实性假乳头状瘤^{18}F-FDG PET/CT 显像的影像学特点。**结果** 1 例行胰腺局部双时相^{18}F-FDG PET/CT 检查，8 例行^{18}F-FDG PET/CT 和同机 MSCT 动态三期增强检查。^{18}F-FDG PET/CT 显像中大部分呈糖代谢增高的表现。三期增强扫描 SPTP 实性成分有渐进性强化的特点，其强化程度始终低于瘤周正常胰腺组织。瘤体增强程度与瘤周正常胰腺组织增强程度相比，CT 值差异具有统计学意义。与单期增强扫描相比，三期增强扫描能提供更多的解剖信息，为临床医师术前评估手术提供更有力的证据。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 显像结合动态三期增强可以清晰地显示肿瘤形态、位置、与周围血管脏器的关系以及代谢情况，对于胰腺实性假乳头状瘤的诊断以及术前评估有肯定的价值。

【0251】新型骨显像剂^{68}Ga-P15-041 在骨转移瘤的应用 郭锐（北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科，国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室，恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室） 孟祥溪 于江媛 王菲 朱琳 Hank F. Kung 李圆
通信作者：李圆，Email：rainbow6283@sina.com

目的 ^{68}Ga-P15-041（^{68}Ga-HBED-CC-BP）是一种新型的 PET 骨显像剂，通过使用简单的试剂盒配方和^{68}Ga/68Ge 发生器即可制备。本研究的目的是评估^{68}Ga-P15-041 在临床 PET/CT 显像中的潜在应用价值，并比较其与^{99}Tc^{m}-MDP 全身骨闪烁成像（WBBS）检测不同癌症骨转移的有效性。**方法** 对 5 例经组织病理学证实的癌症患者（男 3 例，女 2 例）进行^{68}Ga-P15-041 PET/CT 动态扫描，通过使用 Patlak 分析和参数图进行^{68}Ga-P15-041 初步药代动力学分析。另一组 51 例经病理证实的癌症患者（22 例男性，29 例女性）在一周内先后接受^{99}Tc^{m}-MDP WBBS 和^{68}Ga-P15-041 PET/CT 扫描。以组织病理学结果或随访 CT/MRI 扫描为金标准，比较两种方法鉴别骨转移的诊断效能和受试者工作特征曲线（ROC），P<0.05 表示差异具有统计学意义。**结果** 共有 51 例患者进行了^{68}Ga-P15-041 PET/CT 和^{99}Tc^{m}-MDP WBBS 检查，发现了 174 个骨转移灶。^{68}Ga-P15-041 PET/CT 和^{99}Tc^{m}-MDP WBBS 分别检测到 162 和 81 个转移灶。^{68}Ga-P15-041 PET/CT 和^{99}Tc^{m}-MDP WBBS 的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确性分别为 93.1%和 81.8%、89.8%和 90.7%、77.5%和 69.2%、97.2%和 93.4%、90.7%和 88.4%。SUV_{max}值在转移灶明显高于良性病变（15.1±6.9 和 5.6±1.3；P<0.001）。以 SUV_{max}=7.6 作为 PET/CT 的 cut-off 值，可以预测转移灶的发生（AUC=0.976，95% *CI*：0.946～0.999；P<0.001）。但是，利用 SUV_{max}无法鉴别成骨性骨转移和溶骨性骨病变。肺癌骨转移瘤与乳癌骨转移瘤的 SUV_{max}值差异无统计学意义。基于 Patlak 分析的参数图提供了更优秀的图像和更高价值的定量信息。**结论** ^{68}Ga-P15-041 PET/CT 能够快速的提供骨显像和高对比度图像，在检测骨转移方面优于目前的^{99}Tc^{m}-MDP WBBS。因此，^{68}Ga-P15-041 PET/CT 可能成为一种非常有价值的常规核医学检查，为癌症患者骨转移的检测提供良好的图像。

【0252】影像组学在多发性骨髓瘤患者生存预后中的应用价值研究 黄千（上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科） 陈虞梅 倪蓓文 刘建军
通信作者：刘建军，Email：nuclearj@163.com

目的 探索基于^{18}F-FDG PET/CT 的影像组学特征在多发性骨髓瘤患者生存预后中的预测价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 11 月至 2019 年 10 月于本院行^{18}F-FDG PET/CT 显像检查的多发性骨髓瘤患者 98 例[男 45 例，女 53 例，年龄：（63.56±9.43）岁]，其中训练组 69 例，测试组 29 例。利用 3D slicer 软件勾画 VOI：首先基于 CT 图像勾画每一例患者全身脊柱以及骨盆，通过将 CT 和 PET 进行融合，参照 CT 图像对 PET 图像进行勾画。整个过程在具有丰富临床经验的核医学医师指导下完成。使用 PyRadiomics 工具包提取影像组学特征，包括形态特征、强度特征、纹理特征以及基于小波滤波器的高阶特征共 1 702 个特征。然后，以最小绝对收缩和选择算子（LASSO）算法结合 Cox 比例风险回归用于筛选影像组学特征，建立影像组学模型。通过计算每例患者的影像组学评分（Rad_score），并结合 SUV_{max}、局灶性骨病变（FLs）、乳酸脱氢酶（LDH）及骨髓浆细胞（BMPC）等临床数据构建复杂预测模型。最后，通过一致性指数（C-index）评估两种模型预测在多发性骨髓瘤患者无进展生存期（PFS）中的准确性及预测效能。**结果** 基于 LASSO 算法结合 Cox 比例风险回归筛选的影像组学特征包含有 CT_LHL_glcm_Idmn、PET_LHL_glcm_Idmn 以及 PET_LHL_glszm_LALGLE。其中，影像组学特征构建的模型预测多发性骨髓瘤患者无进展生存期（PFS）的 C-index 在训练组和测试组中分别为 0.721（95% *CI*：0.601～0.842；P=0.001，），0.728（95% *CI*：0.531～0.926；P =0.001）；基于影像组学特征与临床数据相结合构建的预测模型在训练组和测试组中 C-index 分别为 0.745（95% *CI*：0.628～0.862；P<0.001），0.776（95% *CI*：0.594～0.958；P<0.001）。**结论** 研究结果表明，相比较单纯影像组学数据构建的预测模型，基于影像组学特征与临床数据相结合构建的预测模型对多发性骨髓瘤患者的 PFS 的预测效能更好。

【0253】Al^{18}F-AEEA-HER2-BCH 在 HER2 阳性乳腺癌的临床应用 郭晓轶（北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科，恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室） 周妮娜 丁缙 刘特立 朱华 杨志
通信作者：杨志，Email：pekyz@163.com

目的 本研究旨在构建、验证和临床前评价新型 PET

分子探针 $Al^{18}F$-AEEA-HER2-BCH($Al^{18}F$-NOTA-Affibody),并对 HER2 阳性的原发性和转移性乳腺癌(BC)患者进行初步临床转化研究。**方法** 以 HER22:242 序列为载体,用氨基乙乙醇胺(AEEA)和 6-氨基已酸(ACP-6)进行结构修饰,得到 AEEA-HER2-BCH 结构。在临床前研究中,检测 $Al^{18}F$-AEEA-HER2-BCH 分子探针对于 HER2 阳性(NCI-N87)和 HER2 阴性(MDA-MB-231)细胞/小鼠模型的特异性。临床研究中,入组了 14 例 HER2 阳性乳腺癌患者,每例患者注射 185~222 MBq $Al^{18}F$-AEEA-HER2-BCH,并于注射后 2h 和 4h 进行扫描。所有患者均在 7d 内接受 ^{18}F-FDG PET/CT 显像。**结果** (1) $Al^{18}F$-AEEA-HER2-BCH 的 K_d 值为(25.5±2.53) nM。$Al^{18}F$-HER2-BCH 2 h 时在 HER2 阳性 NCI-N87 细胞中的摄取明显高于在 HER2 阴性 MDA-MB-231 中的摄取[(1.95±0.24)% IA/106 cells 和(0.54±0.02)% IA/106 cells, $P<0.0001$]. Micro-PET 显像显示 2 h 时 HER2 阳性 NCI-N87 模型肿瘤摄取明显高于 HER2 阴性 MDA-MB-231 模型[(12.2±1.08)% ID/g 和(1.25±0.25)% ID/g, $P<0.0001$],且能被明显阻断[(1.25±0.25)% ID/g, $P<0.0001$]。(2) 对于原发性乳腺癌的检测($n=7$),$Al^{18}F$-HER2-BCH 与 ^{18}F-FDG 相比,表现为肿瘤高摄取,肿瘤轮廓更清晰,肿瘤/乳腺(T/B)比率更高(17.9),比 ^{18}F-FDG 显示更多病变(9 和 6)。对于转移性乳腺癌患者的检测($n=7$),$Al^{18}F$-HER2-BCH 与 ^{18}F-FDG 相比检测出更多的转移灶,尤其是淋巴结转移(39 和 23)、骨转移(39 和 21)和肝转移(30 和 3)。$Al^{18}F$-HER2-BCH 显像上调 5/7 的原发性乳腺癌患者的分期,在 4/7 的复发性乳腺癌患者中发现远处转移。**结论** $Al^{18}F$-HER2-BCH PET/CT 显像是检测原发性和转移性乳腺癌患者 HER2 阳性病灶的可行方法;这有助于动态监测患者治疗进程中 HER2 状态,有助于准确诊断和个体化治疗。

【0254】联合表观弥散系数的^{68}Ga-DOTATATE PET/MR 在胰腺神经内分泌肿瘤诊断及术前病理分级中的价值 周金鑫(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 赵润泽 潘昱 张一帆

通信作者:张一帆,Email:zyf11300@rjh.com.cn

目的 比较联合表观弥散系数(ADC)的 ^{68}Ga-DOTATATE PET/MR 与 ^{18}F-FDG+ ^{68}Ga-DOTATATE PET 显像两种多模态显像模式在胰腺神经内分泌肿瘤(pNET)病灶检出和术前病理分级预测中的价值。**方法** 本研究回顾性纳入 2020 年 3 月 1 日至 2021 年 6 月 20 日本中心行 ^{68}Ga-DOTATATE+ ^{18}F-FDG 双核素 PET/MR,且手术或穿刺病理明确 pNET 的患者 36 例,其中 G1 级 20 例、G2 级 8 例、G3 及以上级别 8 例。在显像后存在手术或穿刺病理的病灶处勾画感兴趣区,测量该处 ^{68}Ga-DOTATATE PET、^{18}F-FDG PET、MR 显像中的 $G\text{-}SUV_{max}$、$F\text{-}SUV_{max}$、ADCmin 值;诊断阳性标准分别为 $G\text{-}SUV_{max}>15$、$F\text{-}SUV_{max}>2.5$、ADCmin<0.9。比较不同显像方式对各级别 pNET 病灶的检出率;同时,评估 $G\text{-}SUV_{max}$、$F\text{-}SUV_{max}$、ADCmin 值、$G\text{-}SUV_{max}$ 与 $F\text{-}SUV_{max}$ 的比值(DOTA/FDG)、$G\text{-}SUV_{max}$ 与 ADCmin 的乘积(DOTA×ADC)在术前区分低级别中的 G1 与 G2 级、区分低级别(G1+G2)与高级别 pNET(G3+NEC)的效能。**结果** 在诊断方面,^{68}Ga-DOTATATE 在 G1 级 pNET 的病灶检出方面具有明显优势,其灵敏度为 95%,而 ^{18}F-FDG 和 ADC 对于 G1 级 pNET 的灵敏度仅为 50%和 65%;对于 G2、G3 及以上级别 pNET,^{68}Ga-DOTATATE 诊断灵敏度分别为 87.5%、37.5%,诊断效能不佳,而 ^{18}F-FDG 和 ADC 的灵敏度均高达 100%、100%;与此同时,^{18}F-FDG+ ^{68}Ga-DOTATATE 和 ADC+^{68}Ga-DOTATATE 的显像模式在各级别 pNET 中均可达到 100%的病灶检出率。在术前病理分级方面,随着病理分级提高,$G\text{-}SUV_{max}$、ADC 值越低,$F\text{-}SUV_{max}$越高;在 G1 和 G2 级 pNET 之间,仅 $G\text{-}SUV_{max}$差异具有统计学意义[(75.37±49.08)和(30.77±15.59),$P<0.05$],以 $G\text{-}SUV_{max}>42.75$ 作为 G1 的诊断阈值的诊断效能最高,ROC 曲线下面积 0.85,对应灵敏度和特异性分别为 87.5%、80.0%;DOTA/FDG 可以略提高诊断特异性,对应灵敏度和特异性分别为 87.5%、85.0%,而 DOTA×ADC 不提高诊断效能。在低级别(G1+G2)与高级别(G3+NEC)pNET 之间,$F\text{-}SUV_{max}$($P<0.05$)、$G\text{-}SUV_{max}$($P<0.01$)、ADCmin($P<0.01$)差异均具有统计学意义,$G\text{-}SUV_{max}<32.75$ 作为诊断高级别 pNET 的标准时诊断效能最高,ROC 曲线下面积为 0.93,对应灵敏度和特异性分别为 100%、71.43%;DOTA/FDG 可略提高诊断效能,ROC 曲线下面积为 0.94,诊断效能最高点对应灵敏度和特异性分别为 87.5%、89.3%,而 DOTA×ADC 不提高诊断效能。**结论** 联合 ADC 的 ^{68}Ga-DOTATATE PET/MR 在各级别 pNET 的病灶检出率以及进行术前病理分级预判的诊断效能方面,均不低于 ^{68}Ga-DOTATATE+^{18}F-FDG 双核素 PET 显像。

【0255】^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 在 SAPHO 综合征中的临床应用价值 王佩佩(中国医学科学院,北京协和医学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 侯国柱 李朝辉 李忱 李方 景红丽

通信作者:景红丽,Email: annsmile1976@sina.com

目的 滑膜炎、痤疮、脓疱病、骨质增生和骨炎综合征(SAPHO 综合征)是一种罕见的骨、关节和皮肤炎症性疾病,具有炎性反应和骨髓纤维化等不同阶段的骨质损伤。鉴于炎性反应诱导的纤维化和骨髓纤维化是 SAPHO 综合征的重要特征,该前瞻性研究旨在评价新型靶向成纤维细胞激活蛋白的 PET 示踪剂 ^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 在 SAPHO 综合征中的作用,并探讨其应用价值。**方法** 从动态 SAPHO 队列中纳入 21 例 SAPHO 综合征患者。所有患者入组 2 周后连续两天行 ^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 和 ^{18}F-FDG PET/CT 检查。比较 PET/CT 扫描在 SAPHO 综合征患者当前骨关节症状部位的阳性率、摄取情况及与临床骨关节症状的符合率。**结果** 21 例患者中当前骨关节症状部位有 38 个,前胸壁疼是 SAPHO 综合征中最典型的骨关节症状,在 11 例(52.3%)患者中出

现。^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 在 21 例(100%)共 38 个病灶中显示阳性,^{18}F-FDG PET/CT 阳性的有 17 例(77.3%),28 个病灶。^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 与^{18}F-FDG PET/CT 相比,另外检出 8 例患者(8/21,38.1%)的 10 处(10/3826.3%)疼痛受累部位。^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 在骨骼病变中的摄取(7.3±2.0,5.1±2.7;P=0.05)和靶本比(15.3±5.7,3.6±1.5;P<0.01)也明显高于^{18}F-FDG PET/CT。^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 阳性病灶与当前骨关节病变的符合率较高(κ=0.79,P<0.001),而^{18}F-FDG 与临床症状的符合率较低(κ=0.52,P<0.001)。**结论** ^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 可能是评价 SAPHO 综合征骨关节症状及受累情况更有前景的显像剂。

【0256】不同类型系统性血管炎的 FDG PET/CT 影像特征分析 陈卓(北京大学人民医院核医学科) 赵赟赟 李原 李河北 王茜

通信作者:王茜,Email:wangqian20135@163.com

目的 分析不同类型系统性血管炎的 FDG PET/CT 影像特征,探讨其对系统性血管炎的分类诊断意义。**方法** 对连续 71 例[男 34 例,女 37 例;年龄(53.4±20.5)岁]在本中心进行了 FDG PET/CT 检查且最终被临床诊断为活动性系统性血管炎患者的资料进行回顾性分析,包括患者的临床特征及 FDG PET/CT 显像结果。在 FDG PET/CT 显像阳性患者中分析不同类型系统性血管炎的 FDG PET/CT 影像特点。**结果** 本组患者中大血管炎、中血管炎、小血管炎及变异性血管炎分别占 36.6%、15.5%、29.6%和 18.3%,包括大动脉炎(TAK)、巨细胞动脉炎(GCA),结节性多动脉炎(PAN),ANCA 相关血管炎(AAV)和白塞病(Behcet's disease)。患者多以发热、乏力等全身症状为主要表现(67.6%),不同类型血管炎患者的局部症状/体征及血清学变化方面均有其各自的特点。PET/CT 检查阳性者占 93.0%。PET/CT 阳性者中 63.6%见血管受累,53.0%见血管外器官组织受累。45.1%的血管病变和 77.1%的血管外病变同机 CT 可见异常摄取区内发生结构改变。不同类型血管炎的病变易累及部位、分布特征、形态结构改变等均有所差异,其中大血管炎以主动脉及其头颈部分支血管受累为主,TAK 多表现节段性受累伴管壁形态改变,GCA 则表现弥漫性受累,颞动脉和腹主动脉及其向下分支受累常见;中血管炎 PAN 表现为双下肢中小血管弥漫性受累,除少数见管壁钙化外,血管结构观察不满意;小血管炎 AAV 以血管外器官组织的肉芽肿性炎症为主要表现,易累及肺、肾、肌肉和耳,直接血管受累征象少见;变异性血管炎 BD 血管及血管外器官均可受累,其中血管病变表现为节段性受累且多伴动脉瘤形成,血管外最易累及肠道。**结论** 不同类型系统性血管炎在 FDG PET/CT 影像中具有一定的特征性表现,FDG PET/CT 有助于系统性血管炎的分类或分型诊断。

【0257】^{18}F-FDG PET/CT 机器学习模型预测胃癌患者 HER2 表达及预后的研究 刘秋芳(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

目的 本文旨在建立并验证^{18}F-FDG PET/CT 机器学习模型用于预测胃癌的人表皮生长因子受体 2(HER2)的表达和胃癌患者预后。**方法** 回顾性收集在本研究中心进行^{18}F-FDG PET/CT 显像的胃癌患者的临床信息,包括其临床检查结果和^{18}F-FDG PET/CT 图像数据。患者的数据被分为训练组(72 例)和独立验证组(18 例)。首先提取从^{18}F-FDG PET/CT 图像中提取 2 100 个组学特征。然后,采用多变量和单变量的序列组合特征选择方法,包括序列前向选择和基于相关性的分析,进行特征的筛选。通过对训练集的交叉验证和独立验证验证模型的诊断性能。**结果** 成功建立了基于平衡 bagging 方法开发的机器学习模型预测胃癌患者 HER2 表达预测和预后。结果显示该模型在独立验证组中预测 HER2 的 ROC 曲线下面积为 0.72,灵敏度为 0.85,特异性为 0.80。预测预后的 AUC 为 0.75,灵敏度为 0.82,特异性为 0.71。从多个方面对每个分类任务中选择的特征进行解释,包括归一化特征重要性分析和与相关临床特征的统计相关性分析。**结论** 基于^{18}F-FDG PET/CT 的机器学习模型可以较好地预测胃癌 HER2 表达和患者的预后,有望对胃癌患者的靶向治疗和危险预测提供一定的帮助和辅助信息。

【0258】^{11}C-胆碱及^{18}F-FDG PET/CT 显像对肝脏良、恶性疾病诊断价值的头对头比较 房含峄(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 覃春霞 张永学 兰晓莉

通信作者:兰晓莉 Email:xiaoli_lan@hust.edu.cn

目的 探讨^{11}C-胆碱及^{18}F-FDG PET/CT 显像对于肝脏良、恶性疾病鉴别诊断的临床价值。**方法** 40 例肝脏占位患者均在一周内分别完成了^{11}C-胆碱(早期、常规与延迟显像)与^{18}F-FDG PET/CT 显像。以组织病理学诊断或 6 个月及以上临床和常规影像学(超声、CT 或 MRI)随访结果作为诊断病灶性质的金标准。两名核医学医师对图像进行独立解读,头对头比较^{11}C-胆碱与^{18}F-FDG PET/CT 显像对于肝脏良、恶性病变的诊断效能,分别测量^{11}C-胆碱与^{18}F-FDG PET/CT 显像中病灶 SUV_{max} 值(T),以正常肝脏组织平均 SUV_{max} 值(L)为参考,判定 T>L 为恶性,T<L 为良性;同时测定腹主动脉平均 SUV_{max} 值(B)作为背景参考,分别计算 T/L 与 T/B。Mann-Whitney U 检验分析^{11}C-胆碱与^{18}F-FDG PET/CT 显像中 T/L 及 T/B 的统计学差异。**结果** 40 例纳入患者中,23 例被确诊为恶性病变(57.5%),17 例为良性病变(42.5%)。^{11}C-胆碱比^{18}F-FDG PET/CT 显像具有更好的灵敏度(82.6% 和 30.4%)和特异性(100%和 88.2%)。对于恶性病变,^{11}C-胆碱 PET/CT 显像中 T/L 与 T/B 均显著性高于^{18}F-FDG(T/L:1.22±0.34 和 0.80±0.45,P=0.005;T/B:6.42±3.16 和 1.40±0.59,P<0.001);对于良性病变,^{11}C-胆碱与^{18}F-FDG PET/CT 显像中 T/L 及 T/B 差异无统计学意义。另外,在^{11}C-胆碱 PET/CT 显像中,对于恶性病变,同一

患者 T/L 从早期相到延迟相逐渐降低者为 65.2%(15/23),T/L 分别为 1.44±0.52(早期相)、1.22±0.34(常规相)、1.03±0.26(延迟相);对于良性病变,每位患者 T/L 在三相显像中基本保持稳定,无显著性变化规律,T/L 分别为 0.57±0.22(早期相)、0.56±0.23(常规相)、0.58±0.24(延迟相)。T/B 在良、恶性病变三相显像中的变化均无显著性规律。**结论** ^{11}C-胆碱 PET/CT 显像对于肝脏良、恶性疾病的诊断效能均优于^{18}F-FDG,尤其是对于恶性病变具有更高的灵敏度,且在^{11}C-胆碱 PET/CT 三相显像中 T/L 逐渐降低者为恶性病变的概率较高,T/L 保持稳定者多为良性病变。因此,相对于^{18}F-FDG ,^{11}C-胆碱 PET/CT 显像对于肝脏良、恶性疾病的诊断更准确,在临床鉴别诊断中可发挥重要作用。

【0259】^{18}F-FDG PET/CT 动态成像的动力学指标鉴别肝细胞肝癌及胆管细胞癌的应用价值研究 漆赤(复旦大学附属中山医院核医学科) 蔡丹杰 谭辉 刘国兵 隋秀莉 石洪成

通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 探讨应用^{18}F-FDG PET/CT 动态参数成像的动力学指标鉴别肝细胞肝癌及胆管细胞癌的应用价值。**方法** 收集在本院 2020 年 1 月至 2021 年 5 月因肿瘤评估进行了 60min 动态^{18}F-FDG PET/CT 参数成像的确诊肝脏肿瘤患者 49 例,其中肝细胞肝癌(HCC)14 例(Ⅰ期 4 例,Ⅱ期 3 例,Ⅲ期 2 例,Ⅳ期 5 例),胆管细胞癌(ICC)35 例(Ⅰ期 6 例,Ⅱ期 5 例,Ⅲ期 21 例,Ⅳ期 3 例)。采用联影 uExplorer PET/CT 扫描仪行全身动态采集,采集方案为 5s/帧×36 帧+3min/帧×19 帧。通过绘制降主动脉及病灶的 VOI,获得时间放射性曲线(TAC)。应用 PMOD 软件,以降主动脉 TAC 作为输入函数,采用两房室模型进行拟合。获得 K1,k2、k3 等参数。统计对比 HCC 组和 ICC 组 K1、k2、k3 值,因 k3 值不满足正态分布,故采用 Mann-Whitney U 检验,以 P<0.05 为差异具有统计学意义。**结果** HCC 组与 ICC 组的 K1 分别为 0.33±0.11 和 0.37±0.14,差异无统计学意义(P=0.376)。k2 为 0.52±0.19 和 0.7±0.29(P=0.04)、k3 为 0.07±0.09 和 0.08±0.05(P=0.042),ICC 组的 k2、k3 值大于 HCC 组,差异具有统计学意义。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 动态成像的动力学指标特别是 k2、k3 在鉴别肝细胞肝癌和肝内胆管细胞癌有一定价值,但本研究样本量还较小,有待扩大样本并进一步验证。

【0260】100 例胃肠胰神经内分泌肿瘤生长抑素受体免疫组化与^{68}Ga-DOTATATE PET/CT 显像相关性分析 于江媛(北京大学肿瘤医院核医学科) 曹放 孙宇 杨志

通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 生长抑素受体(SSTR)尤其是Ⅱ型受体的过度表达是胃肠胰神经内分泌肿瘤(GEP-NEN)的一个独特特征,为诊断和治疗奠定了基础。SSTR 状态可通过免疫组化染色(IHC)和^{68}Ga-DOTATATE PET/CT 显像进行评估。本研究旨在探讨 SSTR2 IHC 与^{68}Ga-DOTATATE PET/CT 显像之间的相关性,并探索 SSTR2 IHC 结果判读的最佳参考值。**方法** 回顾性分析 100 例 GEP 患者的 SSTR PET/CT 和病理资料,包括神经内分泌瘤(NET)G1(n=9)、NET G2(n=64)、NET G3(n=13)、神经内分泌癌(NEC);神经内分泌-非神经内分泌混合性肿瘤(MiNENs;n=4)。SSTR2 IHC 结果由 4 个成熟的半定量评分系统进行判读,包括人表皮生长因子受体 2(HER2)评分、Volante 评分、H 评分和免疫反应评分(IRS)。**结果** 在 SSTR2 表达均一组(占 57%)中,4 种评分系统高度一致(Kendall′s Tau-b 系数范围:0.80~0.96,P<0.001),与^{68}Ga-DOTATATE PET/CT 显像结果呈高度相关(Spearman′s 秩相关系数:0.71、0.86、0.80、0.01,均 P<0.001)。而在异质性组(43%),4 个评分系统显示出较低水平的一致性(Kendall Tau-b 系数范围:0.40~0.75,P<0.01),与^{68}Ga-DOTATATE PET/CT 的相关性也较低,但具有统计学意义(Spearman′s 秩相关系数:0.53、0.38、0.36 和 0.33,均 P<0.05)。SSTR2 的异质性表达主要见于 HER2+病例,结合 H 评分有助于鉴别阳性病例,提高灵敏度和特异性。当临界值为 160 时,H 评分预测影像学结果的灵敏度和特异性最高,分别为 86.10%和 89.30%,即 80%的肿瘤细胞中等程度阳性或 55%的肿瘤细胞强阳性表达 SSTR2,对应^{68}Ga-DOTATATE PET/CT 结果阳性,**结论** SSTR2-IHC 能准确预测^{68}Ga-DOTATATE-PET/CT,尤其在同质表达组。根据阳性的 PET/CT 结果,80%的肿瘤细胞中度阳性或 55%的肿瘤细胞强阳性是 SSTR2 IHC 判读的最佳临界值。

【0261】基于^{18}F-FDG PET/CT 的深度学习特征预测非小细胞肺癌淋巴结转移 王禹博(中山大学附属第五医院核医学科) 王颖

通信作者:王颖,Email:wangy9@mail.sysu.edu.cn

目的 探讨基于^{18}F FDG-PET/CT 的深度学习特征在非小细胞肺癌淋巴结转移鉴别诊断中的应用价值。**方法** 回顾性分析 368 例确诊为非小细胞肺癌患者的^{18}F FDG-PET/CT,手动绘制感兴趣区域,基于 5 种不同的 Resnet 网络训练 CT 和 PET 图像,分别是 Resnet18、Resnet34、Resnet50、Resnet101、Resnet152,并从预测效果最好的网络中提取深度学习特征,用随机森林模型进行深度学习特征降维,采用 Logistics 回归进行模型建立,用于评估不同肿瘤异质性及瘤周浸润对非小细胞肺癌淋巴结转移的影响。**结果** Resnet34 提取深度学习特征建立的模型 AUC 最高,数值为 0.741,准确性为 0.709,灵敏度为 0.577,特异性为 0.774。**结论** 基于^{18}F FDG-PET/CT 的深度学习特征模型在鉴别诊断非小细胞肺癌淋巴转移方面具有可行性,可为临床诊断提供有价值的信息。

【0262】CT 阴性的^{18}F-FDG PET/CT 偶发肠道 FDG 摄

取增高灶与结肠镜病理对照分析 李文婵(北京医院核医学科,国家老年医学中心) 姚稚明 刘甫庚 张建飞 张文杰

通信作者:李文婵,Email:wenchan54@ aliyun. com

目的 以结肠镜及病理为对照,探讨^{18}F-FDG PET/CT 全身显像对 CT 阴性的偶发肠道 FDG 摄取增高灶的诊断价值。**方法** 回顾性总结 41 例^{18}F-FDG PET/CT 全身显像中 CT 阴性的偶发肠道 FDG 摄取增高灶的 SUV_{max},以^{18}F-FDG PET/CT 检查后一月内的结肠镜病理结果为最终诊断结果,总结病灶的病理分布、^{18}F-FDG PET/CT 的诊断效能、SUV_{max} 值对病灶良恶性的诊断价值。**结果** 共 41 例患者,男 22 例,年龄(66±10)岁(范围:47 ~83 岁)。PET/CT 共发现 50 处肠道局灶 FDG 摄取增高灶,其中结肠镜阳性 36 例,结肠镜未见异常 14 例,分别为腺癌 4 例(4/50, 8%),其他恶性 3 例(3/50, 6%),管状腺瘤 11 例(11/50, 22%),绒毛管状腺瘤 15 例(15/50, 30%),良性及未见异常 17 例(17/50, 34%)。PET/CT 共漏诊 33 处病灶,分别为:绒毛管状腺瘤 7 例,管状腺瘤 19 例,息肉 6 例,高级别上皮内瘤 1 例。在低级别腺瘤组、高级别腺瘤组、癌组、良性组中,PET/CT 诊断阳性率分别为 25. 6%(14/39)、85. 7%(12/14)、100%(7/7)和 73. 9%(17/23)。以腺癌、其他恶性、绒毛管状腺瘤、管状腺瘤、锯齿状腺瘤为恶性及癌前病变(n=60),炎性息肉、增生性息肉、错构瘤性息肉、憩室及未见异常为良性病变(n=23),计算 FDG PET/CT 诊断恶性病灶的敏感性 55%(33/60),阳性预测值 66%(33/50)。两组间病灶早期 SUV_{max} 值分别为 15. 6±8. 2 和 9. 1±4. 9(t=-3. 4,P=0. 002),延迟 SUV_{max} 分别为 23. 0±14. 1 和 7. 3±2. 2(t=-5,P<0. 001),SUV_{max} 变化率分别为(36±35)%和(7±9)%(t=-3. 5,P=0. 002);但恶性及癌前病变各组间差异无统计学意义(均 P>0. 05)。ROC 曲线显示早期 SUV_{max} 诊断恶性及癌前病变病灶的曲线下面积为 0. 768(95% CI: 0. 621 ~ 0. 914; P=0. 003),最佳诊断阈值为 9. 1,敏感性 79%,特异性 73%。**结论** 本研究发现^{18}F-FDG PET/CT 全身显像对于 CT 阴性的偶发肠道 FDG 摄取增高灶的恶性及癌前病变的阳性预测值 66%,恶性及癌前病变病灶的 SUV_{max} 值显著高于良性组,延迟显像对良恶性病灶的鉴别有价值,低级别腺瘤容易漏诊。考虑到 FDG PET/CT 较高的阳性预测值及漏诊率,对于偶发肠道 FDG 摄取增高灶,后续的结肠镜随诊是非常有必要的,特别是对于 SUV_{max} 值高的病灶。

【0263】^{68}Ga-FAPI PET/CT 对鼻咽癌的诊断价值:与同期头颈部 MRI 及^{18}F-FDG PET/CT 比较 郑婕铃(福建医科大学附属第一医院核医学科) 林凯贤 张嘉颖 要少波 缪蔚冰

通信作者:缪蔚冰,Email:miaoweibing@ 126. com

目的 探讨^{68}Ga 标记的成纤维激活蛋白(^{68}Ga-FAPI) PET/CT 对于新诊断的鼻咽癌的原发灶和转移灶的价值,并与同期的头颈部 MRI 和^{18}F-FDG PET/CT 比较。**方法** 共 33 例新诊断的鼻咽癌患者在 1 周内进行头颈部 MRI、^{18}F-FDG PET/CT 及^{68}Ga-FAPI PET/CT 三种检查,并通过视觉评估、显像剂摄取和临床分期三个方向分析三种检查方法对鼻咽癌原发灶和转移灶的诊断效率。**结果** ^{18}F-FDG 和^{68}Ga-FAPI PET/CT 对原发灶的检测效率达到 100%,^{68}Ga-FAPI 与^{18}F-FDG 的放射性摄取十分接近(SUV_{max}: 10. 89±4. 77 和 12. 36±5. 4;P>0. 05)。与 MRI 相比,^{68}Ga-FAPI PET/CT 提高了 10 例患者的临床分期,低估了 2 例患者的临床分期。在转移淋巴结方面,^{68}Ga-FAPI PET/CT 的敏感性低于^{18}F-FDG(156/230 和 197/230, P<0. 001),对 FAPI 的摄取水平也低于 FDG(6. 24±3. 00 和 9. 99±4. 93, P<0. 001)。与 MRI 相比,^{68}Ga-FAPI PET/CT 的 N 分期错误评估了 6 例患者。同时^{68}Ga-FAPI 的肿瘤异质性摄取比较显著。**结论** ^{68}Ga-FAPI PET/CT 对原发灶的探测效率不低于^{18}F-FDG PET/CT,但^{18}F-FDG 对转移淋巴结的探测效率优于^{68}Ga-FAPI PET/CT。对鼻咽癌病灶 FAP 表达的异质性需要病理学进一步探索。

【0264】^{68}Ga-FAPI-04 与^{18}F-FDG PET/CT 在结直肠癌中诊断价值的初步研究 林新峰(北京大学肿瘤医院核医学科) 李英杰 王帅亮 张岩 杨志 王雪鹃

通信作者:杨志,Email:pekyz@ 163. com;王雪鹃,Email:xuejuan_wang@ hotmail. com

目的 通过与^{18}F-FDG PET/CT 比较,探讨^{68}Ga-FAPI PET/CT 对结直肠癌原发和转移灶的诊断价值。**方法** 招募 2019 年 12 月至 2020 年 5 月结直肠癌患者(初诊或治疗后)37 例,一周内先后接受^{18}F-FDG 和^{68}Ga-FAPI PET/CT 检查。分别由两位经验丰富(5 年以上)的技师及医师进行图像采集、后处理及图像分析工作。通过对结直肠癌原发、转移灶 SUV_{max} 值分析及与病理学金标准对照,采用 Wilcoxon 符号秩和 McNemar 检验比较两种显像技术的摄取和诊断性能。**结果** 在入选的 37 例患者中,18 例初诊患者接受 PET/CT 检查进行肿瘤分期,其余患者进行肿瘤再分期或疗效评估。与^{18}F-FDG PET/CT 相比,^{68}Ga-FAPI PET/CT 使 4 例(22%)患者的临床 TNM 分期提前。结直肠癌原发灶对 2 种显像剂摄取的中位数为 13. 1 和 12. 7,差异无统计学意义(P=0. 384),检出率均为 100%(18/18)。在淋巴结转移方面,^{68}Ga-FAPI 在腹部和盆腔淋巴结的摄取率均高于^{18}F-FDG(中位数为 3. 5 和 6. 6,P<0. 001;中位数为 1. 85 和 3. 95,P<0. 001),且^{68}Ga-FAPI PET/CT 的敏感性高于^{18}F-FDG PET/CT(80% *vs* 43%,P=0. 01)。而^{68}Ga-FAPI PET/CT 的特异性并不高于^{18}F-FDG PET/CT(75% *vs* 85%,P=0. 695)。在腹膜转移灶中,^{68}Ga-FAPI PET/CT 的 SUV_{max} 高于^{18}F-FDG PET/CT(3. 7 *vs* 2. 6,P=0. 016)。在肝转移瘤中,^{68}Ga-FAPI 的靶-背景比值明显高于^{18}F-FDG PET/CT(P=0. 012)。^{68}Ga-FAPI PET/CT 检出的 8 个阳性病灶均为转移灶(手术或活检),^{18}F-FDG PET/CT 仅检出 5 个(62. 5%,5/8)。**结论** ^{68}Ga-FAPI-04PET/CT 作为一种新的 PET/CT 显像示踪剂,与^{18}F-FDG PET/CT 相比,在淋巴结和远处转移灶的检出方面显示

出明显的优势。^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 的临床应用价值有待进一步研究。

【0265】^{18}F-FDG PET/CT 和^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 在淋巴瘤中诊断价值比较的初步研究 陈学涛(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 袁婷婷 卫毛毛 王雪鹃

通信作者:王雪鹃,Email:xuejuan_wang@ hotmail. com

目的 比较^{18}F-FDG PET/CT 和 ^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 对淋巴瘤的诊断价值。**方法** 本研究前瞻性入组了 2019 年 12 月至 2020 年 12 月就诊于北京大学肿瘤医院的 123 例不同病理类型的淋巴瘤患者,所有入组患者均先后行^{18}F-FDG PET/CT 和^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT。归纳分析^{18}F-FDG PET/CT 和^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 中受累淋巴结、结外组织及器官的 SUV_{max}和病/肝比等资料,采用 Wilcoxon 或 Mann-Whitney *U* test 比较二者之间的差异。**结果** 本研究纳入 15 例 HL 和 108 例 NHL(62 例男,61 例女),中位年龄 54(21~79)岁。HL 和 NHL 的 SUV_{max}差异无统计学意义,无论是^{18}F-FDG PET/CT(12.9±6.7 *vs* 14.5±10.0; P=0.814)还是 ^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT(9.5±3.7 *vs* 8.1±5.1; P=0.120)。DLBCL 的结内 SUV_{max}-FDG 和结外 SUV_{max}-FAPI 差异有统计学意义(均 P<0.001),HL 的结内 SUV_{max}-FDG 和结外 SUV_{max}-FAPI 差异无统计学意义(P=0.07,0.176)。^{18}F-FDG PET/CT 显示结内病变 SUV_{max}(14.3±9.6 *vs* 8.3±4.9;P<0.001) 和结外病变 SUV_{max}(14.9±10.3 *vs* 8.8±5.1;P<0.001) 均高于^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT。其中,86 例淋巴瘤^{18}F-FDG 的摄取高于^{68}Ga-FAPI,但由于在^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 上肝脏本底更低(SUV_{max}:1.71±0.56),所以无论是结内病变还是结外病变,^{18}F-FDG PET/CT 和 ^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 上的病/肝比差异无统计学意义(5.2±4.0 *vs* 5.5±4.5,P=0.603;5.4±4.2 *vs* 5.7±4.0,P=0.704)。与^{18}F-FDG PET/CT 相比,^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显示受累淋巴结和结外病变在个体间和病灶内 SUV 值的异质性更高。同时,^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 探测受累的小淋巴结的灵敏度较低(最大短径<10mm)。所有入组病例经疗后^{18}F-FDG PET/CT 或全身增强 CT 证实,对比^{18}F-FDG PET/CT,有 5 例淋巴瘤在 ^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 上出现分期下调。**结论** 无论是结内病变还是结外病变,^{18}F-FDG PET/CT 对淋巴瘤的诊断价值都高于^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT,在淋巴瘤分期、指导临床决策、评估疗效等方面有更大的辅助价值。

【0266】^{68}Ga-FAPI PET/CT 与^{18}F-FDG PET/CT 在肺癌分期中的对比研究 周欣(北京大学肿瘤医核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室) 王帅亮 徐晓霞

通信作者:李囡,Email: rainbow6283@ sina. com

目的 肿瘤进展的各个阶段都与成纤维细胞相关,肿瘤相关成纤维细胞特异性表达成纤维细胞激活蛋白(FAP),FAP 特异性抑制剂(FAPI)可以检测其表达情况。本研究旨在探索^{68}Ga-FAPIPET/CT 在非小细胞肺癌(NSCLC)中诊断及分期的效能,并与^{18}F-FDG PET/CT 进行头对头的对比分析。**方法** 共 74 例有明确病理的 NSCLC 患者入组,患者在一周内完成^{68}Ga-FAPI 及^{18}F-FDG PET/CT 检查。对患者的基本临床信息进行收集,包括年龄、性别、吸烟状况、恶性肿瘤家族史等。按照 TNM 分期将患者分为三组:原发肿瘤组、可疑转移淋巴结组以及多发转移组。研究采集的 CT 特征包括肺结节和淋巴结的大小、位置、密度、形态、钙化及邻近结构。同时分别获得^{68}Ga-FAPI 及^{18}F-FDG PET/CT 中肺结节和可疑转移灶的最大标准摄取值(SUV_{max})。比较分析肺结节和可疑转移灶的影像特征及诊断效能。**结果** 共有 79 个病灶入组原发肿瘤组分析,结果提示^{68}Ga-FAPI 对比^{18}F-FDG 显示了更好的探测效能,尤其是对于混杂密度以及直径较小的结节。在可疑转移淋巴结组,共 48 个患者的 129 个可疑淋巴结入组分析,结果提示在非转移组中,^{68}Ga-FAPI 较^{18}F-FDG 摄取明显减低(2.9±1.3 *vs* 6.04±2.3, P<0.001);在转移组中,^{68}Ga-FAPI 较^{18}F-FDG 摄取明显增高(10.03±4.5 *vs* 6.6±3.2, P<0.001)。在淋巴结诊断试验的分析中,由 ROC 曲线计算得到的^{68}Ga-FAPI 的最佳阈值为 5.5,以此为诊断标准得到的诊断准确性可以达到 94%。在 14 例多发转移的患者分析中,^{68}Ga-FAPI 较^{18}F-FDG 发现了更多的病灶,但是两种现象剂的摄取程度相当且没有改变诊断分期。**结论** 和^{18}F-FDG PET/CT 相比较,^{68}Ga-FAPI PET/CT 对于 NSCLC 有更好的临床诊断效能。

【0267】基于 PET/CT 图像的影像组学模型在乳腺癌分子分型预测中的价值 刘建井(天津医科大学肿瘤医院分子影像与核医学诊疗科) 张宇帆 李小凤 尹国涛 王子阳 徐文贵

通信作者:徐文贵,Email:wenguixy@ 163. com

目的 探讨基于 PET/CT 图像的影像组学模型在乳腺癌分子分型预测中的价值。**方法** 本回顾性研究共纳入 273 例治疗前行^{18}F-FDG PET/CT 显像的原发性乳腺癌(BC)患者,计算常规的 PET 参数,包括 SUV_{max},SUV_{mean},SUV_{peak},MTV 和 TLG。使用 ImageJ 1.50i 软件和 METLAB 软件包勾画 BC 病变的轮廓,并提取反映异质性的 PET/CT 影像组学特征。然后,使用 LASSO 算法选择包含多个组学参数的最佳子集并建立几个相应的 PET/CT 影像组学模型。通过使用以 AUC 为主要结果的 ROC 分析,评估单个 PET 参数以及构建的 PET/CT 影像组学模型在 BC 分子分型预测中的价值。**结果** 与非 luminal 和三阴(TN)亚组相比,luminal 和非三阴亚组的 5 个 PET 传统参数值均显著下降,除了 MTV 和 TLG。然而,HER2 阳性和 HER2 阴性亚组之间的所有五个常规 PET 参数之间都没有显著差异。更加重要的是,对于

BC 的分子分型预测，建立的多组学参数模型的预测效能均优于单个 PET 传统参数，包括 luminal 与非 luminal，HER2 + 与 HER 2−，以及 TN 与非 TN 的分类比较，其平均 AUC 值分别为为 0.856、0.818 和 0.888。**结论** 在 BC 分子亚型预测中，PET/CT 多组学参数模型优于传统 PET 参数。

【0268】^{18}F-FDG PET/CT 对不明原因发热诊断价值的回顾性研究 李康（河北省人民医院核医学科） 胡玉敬 魏强 张新超 边艳珠

通信作者：边艳珠，Email：yanzhubian99@163.com

目的 回顾分析不明原因发热（FUO）患者^{18}F-FDG PET/CT 影像和临床资料，探讨 PET/CT 在 FUO 病因诊断中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2013 年 9 月至 2019 年 8 月于河北省人民医院核医学科因 FUO 行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 108 例患者的临床及影像资料，所选患者均符合 FUO 定义，病因诊断以病理学为标准，不能获得病理学诊断的以临床诊疗和随访结果作为诊断标准，所有病例最终诊断均经过 3 个月以上的临床随访证实，经上述方法后仍未能明确病因者归入病因未明组。^{18}F-FDG PET/CT 显像 FUO 病因诊断标准：真阳性为 PET/CT 诊断结果，经临床随访证实为引起 FUO 的原因，或有助于临床准确诊断 FUO 病因；假阳性为 PET/CT 诊断结果临床随访证实不是引起 FUO 的病因；真阴性为 PET/CT 未能发现 FUO 病因且临床随访也未能发现引起 FUO 病因；假阴性为 PET/CT 未能发现 FUO 病因而随访得到病因。采用最大标准化摄取值（SUV_{max}）和视觉分析评分量表（将病灶代谢强度与纵隔血池代谢比较，分为 0～3 分）分析病灶^{18}F-FDG 摄取强度。评价^{18}F-FDG PET/CT 对全部 FUO 病例病因诊断及不同病因组诊断的阳性率、灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确性。采用 t 检验对连续性变量组间比较进行分析。**结果** 108 例 FUO 患者中，病因明确 84.3%，病因仍未明 15.7%。确诊病因患者中各病因占比分别为：感染性疾病 41.8%、恶性肿瘤 22.0%、风湿性疾病 34.1%、其他 2.2%。108 例 FUO 患者 PET/CT 病灶显示阳性率 97.2%。PET/CT 对 FUO 诊断的灵敏度为 96.6%、特异性为 2.0%、阳性预测值为 53.3%、阴性预测值为 33.3%、准确性 52.8%。关于不同病因病灶代谢强度分析，恶性肿瘤病灶 SUV_{max} 值高于风湿性疾病病灶，差异具有统计学意义（$P<0.05$）；恶性肿瘤与感染病灶的 SUV_{max} 差异无统计学意义（$P>0.05$）。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 一次性全身扫描特点在发现、定位导致发热的潜在病灶方面具有独特优势。PET/CT 在 FUO 病因诊断中具有较高的灵敏度和阳性率，可以为 FUO 病因诊断提供临床价值，PET/CT 在病变良恶性鉴别诊断中具有一定提示作用。

【0269】治疗前^{18}F-FDG PET/CT 和^{18}F-FLT PET/CT 显像对初诊鼻咽癌临床疗效预测能力的比较 马光（复旦大学附属肿瘤医院核医学科，复旦大学上海医学院肿瘤学系） 杨忠毅

通信作者：杨忠毅，Email：yangzhongyi21@163.com

目的 为探索并比较治疗前^{18}F-FDG PET/CT 和^{18}F-FLT PET/CT 显像对初诊鼻咽癌临床疗效预测能力。**方法** 本研究共纳入 27 例初诊鼻咽癌患者，于治疗前分别行^{18}F-FDG 和^{18}F-FLT PET/CT 扫描显像，两次扫描时间间隔均小于 1 周。分别以 30%、40%、50%、60%、70%为阈值测量并计算肿瘤原发灶及转移灶的^{18}F-FDG 及^{18}F-FLT PET/CT 影像参数，包括瘤内异质性指数（HI；$HI = SUV_{mean}/max$）、SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV 和 TLG，并通过 Kaplan-Meier 法 log-rank 检验回顾性分析上述参数与患者无进展生存期（PFS）之间的相关性，同时通过受试者操作特征曲线（ROC 曲线）评估其预测价值。**结果** 本研究显示，在^{18}F-FLT PET/CT 显像中，以 70% 为阈值计算原发灶 HI-T，即 HI70%-T，与患者 PFS 具有显著相关性，Kaplan-Meier 曲线分析示，当 HI70%-T≥0.83 时，患者的预后更差，其中位 PFS 较 HI70%-T<0.83 的患者明显缩短（57.99 月与未到达，$P=0.003$）。以 HI70%-T 作为风险因子绘制的 ROC 曲线下面积为 0.849，其预测敏感度为 83.3%，特异度为 81.0%。**结论** 以^{18}F-FLT PET/CT 显像为基础的瘤内异质性指数 HI70%-T 可以早期预测鼻咽癌临床治疗效果。

【0270】PET/MR 对肺癌分期和再分期的价值：兼与同时 PET/CT 比较（附 187 例报告） 李成州（上海交通大学医学院附属同仁医院核医学科） 陈娟 杨蓉 许远帆 梁江涛 王石峰 宫健 王芳晓

通信作者：李成州，Email：lichengzhou005@163.com

目的 评估经病理确诊的肺癌，经手术治疗、化疗含靶向治疗、放疗加化疗和术后未经放化疗各组患者，评估肿瘤局部复查发、N 淋巴结转移和远处转移（M 分期），并与同时 PET/CT 检查（PET/MR 检查后 1h 内）比较，目的是评估 PET/MR 对肺癌术后或治疗后分期和再分期的诊断准确性。**方法** 2017 年 4 月至 2019 年 12 月，用 GE SIGNA 一体化 PET/MR 扫描仪，先按 0.1 mCi/kg 体质量标准，静脉注射^{18}F-FDG 显像剂，静息状态休息 45～60min 后，自颅顶至双侧股骨上端连续 PET 和 MR 多床位扫描，扫描后图像经 AW 4.6 工作站后处理，并阅片和截图，诊断报告经两位 10 年以上 PET 工作经验医师出具。共 187 例，男 113 例，女 74 例，年龄（64.3+10.1）岁。经手术治疗（89 例）、化疗含靶向治疗（44 例）、放疗加化疗（37 例）和术后未经放化疗（17 例）。**结果** 局部复发 PET/MR 和 PET/CT 分别为 41 例和 39 例；N1 淋巴结分别为 38∶31，N2 淋巴结分别为 23∶21，N3 淋巴结为了 9。胸膜转移为 12∶12；脑转移 9∶6。骨转移为 14∶12，肾上腺转移为 17∶11，肝脑转移 7∶1。统计学运用卡方检验两组间差异具有统计学意义（$X^2=3.99$，$P<0.05$），各组间因样本较小，差异无统计学意义。**结论** 相比 PET/CT，PET/MR 在评估肺癌远处转移（M 分期）方面，尤其是脑转移、肾上腺转移和肝转移，敏感性和准确性较高。对淋巴结的评估方面，与 PET/CT 大致相似。作为补充检查手段，对可疑病例可选择性应用。

【0271】^{18}F-FDG PET/CT 显像在口腔癌患者术后随访中的诊断及预后评估效能 田月丽(武汉大学中南医院核医学科) 李崇佼 何勇 文兵
通信作者:何勇,Email:vincentheyong@163.com

目的 评价^{18}F-FDG PET/CT 显像对口腔癌术后患者随访的诊断效能及其对预后评估的价值。**方法** 选取本院2015年11月至2018年12月PET中心口腔癌术后患者238例,男174例,女64例,年龄(46±12;范围12~81)岁。238例患者共行257次PET/CT检查;128例病人接受放疗、70例放疗+化疗、29例化疗、11例化疗+靶向治疗,随访时间3~67(34.4±24.8)个月。回顾PET/CT和常规影像学结果,并以病理诊断和/或临床随访的结果为(金标准)进行比较,计算PET与常规影像学在口腔癌术后患者对残留、复发或转移诊断的灵敏度、特异度、准确性、阳性预测值(PPV)及阴性预测值(NPV)。结合PET图像及患者临床表现做定性诊断(阳性和阴性),ROI方法勾画病灶并测量SUV_{max}。ROC曲线确定PET诊断最佳SUV_{max},以ROC曲线最佳SUV_{max}为界点做生存分析。选取患者性别、年龄、病理分期、病灶平均SUV_{max}、治疗方法、病灶数目、全身肿瘤代谢体积(WBMTV)、全身病灶糖酵解总量(WBTLG)进行COX比例风险回归模型分析影响OS及DFS因素。**结果** 238例口腔癌术后患者生存时间(50.22±4.46)个月。PET诊断灵敏度、特异度、准确性、PPV及NPV分别为97.00%、90.20%、95.45%、92.19%和100.00%;传统影像学分别为85.86%、78.85%、77.27%、80.00%和72.73%;其中灵敏度和准确性差异具有统计学意义(P<0.01)。ROC曲线得出病灶平均SUV_{max} 4.2时PET诊断效能最佳。SUV_{max}≥4.2与SUV_{max}<4.2两者3年OS分别为70.60%和81.90%(P=0.036)。WBMTV和WBTLG作ROC曲线得出最佳界值点分别为9.10和30.58。WBMTV≥9.10与WBMTV<9.10的生存时间分别为(30.9±6.3)个月和(60.1±3.2)个月,3年生存率分别为51.2%和90.7%,两者生存曲线差异具有统计学意义(χ^2=18.0,P<0.001)。WBTLG≥30.58与WBTLG<30.58d的生存时间分别为(40.0±6.3)个月和(64.2±3.0)个月,3年生存率分别为50.4%和91.7%,两者生存曲线差异具有统计学意义(χ^2=21.8,P<0.001)。COX比例风险回归模型分析得出SUV_{max}(RR=1.205;P=0.014)、病灶数目(RR=2.734;P=0.005)和WBTLG(RR=1.002;P=0.004)均是预测总体OS良好指标;同时WBTLG则可同时预测DFS,相对危险度1.003(P<0.001)。**结论** PET/CT在口腔癌术后患者诊断残留、复发和/或转移具有较高的灵敏度和准确性,明显优于常规影像学;病灶平均SUV_{max}、WBMTV及WBTLG这些半定量和定量指标中,只有SUV_{max}、WBTLG可以对口腔癌术后患者远期生存预后进行较好评估,当WBTLG高于30.58时,可能需要临床进一步治疗。

【0272】系统性血管炎诊断中非血管炎性病变FDG摄取的识别 翁诗佳(北京大学人民医院 核医学科) 王茜 李原
通信作者:王茜,Email:wangqian20135@163.com

目的 研究非血管炎性病变FDG摄取的发生情况及其影响因素,并与系统性血管炎进行比较;探讨提高FDG PET/CT诊断系统性血管炎效能的方法。**方法** 回顾性分析连续176例FUO/IUO或结缔组织病患者(包括141例非下肢血管炎患者和35例下肢血管炎患者)的^{18}F-FDG PET/CT及临床资料,所有患者年龄均在35~74岁之间,PET/CT均按常规方法采集并向下采集至足底。记录患者年龄、注射时间、病史和实验室检查数据。根据患者年龄、性别、糖尿病史、高血压史、吸烟史、血压、总胆固醇水平及高密度脂蛋白水平计算Framingham心血管高危因素风险评分(FRS)。通过注射-采集时间将患者分为四组:非血管炎早期采集组(81例)与延迟采集组(60例);血管炎早期采集组(24例)与延迟采集组(11例)。由3名以上有经验核医学医师集体阅片,对下肢血管摄取进行分级,并由固定1名医师测量有下肢动脉SUV,记录其最大SUV_{max}、纵隔血池SUV_{max}及肝脏血池SUV_{max},并计算动脉摄取靶本比值(TBR1、TBR2)。**结果** 非血管炎患者下肢血管FDG摄取与年龄、注射-采集时间、FRS有关(P<0.05),但与体重、血糖水平无关(P>0.05)。注射-采集时间与下肢动脉FDG摄取呈负相关(r=-0.207,P<0.001)。早期采集的血管炎患者图像与非血管炎患者相比差异无统计学意义(P>0.05),但延迟采集的血管炎患者图像与非血管炎患者早期和延迟采集差异均有统计学意义(P<0.05)。而FRS与下肢动脉FDG摄取呈正相关(r=0.293,P<0.001),高心血管风险人群(FRS>20%)出现下肢血管Ⅲ级摄取的概率为53.8%。下肢血管炎患者与非血管炎中低风险人群(FRS≤20%)下肢血管的SUV_{max}、TBR1及TBR2差异具有统计学意义(均P<0.05),但与非血管炎高风险人群(FRS>20%)相比差异具有统计学意义(P=1.00)。**结论** 下肢FDG摄取与年龄、体质量、注射-采集时间、Framingham心血管高危因素风险评分(FRS)相关。高FRS人群易出现下肢血管高摄取,延长采集时间可能有助于与血管炎的鉴别。

【0273】^{18}F-FDG PET/CT在淋巴瘤脊髓侵犯中的应用价值 傅丽兰(南方医科大学南方医院南方PET中心) 周文兰 李洪生 胡孔珍 韩彦江 唐刚华 吴湖炳
通信作者:吴湖炳,Email:wuhbym@163.com

目的 淋巴瘤极少侵犯脊髓,^{18}F-FDG PET/CT对其诊断价值尚不明确。本研究通过分析淋巴瘤脊髓侵犯患者的^{18}F-FDG PET/CT影像学改变,并与CT和MRI相比较,探索^{18}F-FDG PET/CT诊断淋巴瘤脊髓侵犯的应用价值。**方法** 回顾性分析2005年8月至2021年5月的18例淋巴瘤脊髓侵犯患者和18名健康查体者的^{18}F-FDG PET/CT图像,收集其基本信息、临床症状、病理结果、PET/CT相关信息[如脊髓受累部位、形态、代谢强度(SUV_{max})、脊髓外病灶的分布及SUV_{max}],并与CT和MRI检查结果相比较。**结果** 在18例淋巴瘤脊髓侵犯中,13例为弥漫大B细胞淋巴瘤,2例为B

细胞来源的淋巴瘤,1 例为滤泡性淋巴瘤,1 例为间变大细胞淋巴瘤,1 例为结外 NK/T 细胞淋巴瘤;其中 B 细胞非霍奇金氏淋巴瘤占 88.9%(16/18)。14 例为单发病灶,3 例为多发病灶,1 例表现为弥漫性侵犯。根据淋巴瘤侵犯的部位,分为颈髓、胸髓、腰髓及骶尾髓 4 个部位,其中骶尾髓受累最常见(14 例,累及率为 77.8%,其中 10 例伴有马尾神经累及),其次是腰髓(10 例,累及率为 55.6%)、胸髓(5 例,累及率为 27.8%)和颈髓(4 例,累及率为 22.2%)。脊髓病灶形态多为条状(13 例,占 72.2%),以长条状为主,1 例全程脊髓受累呈"辫子征"样分布,其次是结节状(4 例)。受累的脊髓病灶均表现为代谢明显增高,SUV_{max}为 12.87±11.10,脊髓病灶/肝脏比值为 5.30±4.59,两者均明显高于对照组的正常脊髓组织摄取(均 $P<0.001$)。在淋巴瘤脊髓侵犯的检出率方面,PET 的阳性检出率明显高于 CT 平扫(100% *vs* 61.1%,$P<0.05$)。11 例患者同时进行了 MRI 增强扫描,PET 的阳性检出率稍高于 MRI 增强扫描(11/11 *vs* 9/11, $P=0.50$)。18 例患者中,17 例 PET/CT 同时发现脊髓外病灶,所有病灶均代谢明显增高,SUV_{max}为 13.78±11.38。脊髓外病灶主要分布在神经系统(颅脑实质、神经根)、骨骼、淋巴结、肌肉、浆膜等部位。**结论** 淋巴瘤脊髓侵犯以骶尾髓受累多见,形态以条状改变为主,病灶^{18}F-FDG 代谢明显增高,PET/CT 能灵敏地检测其病灶所在并可清晰地勾勒出肿瘤的形态及侵犯范围,优于 CT,也略优于 MRI。

【0274】^{18}F-FAPI-42 PET/CT 在脑胶质瘤分级预测中的临床价值研究 吕杰(广州医科大学附属第一医院核医学科) 王欣璐
通信作者:王欣璐,Email:71lu@163.com

目的 探讨^{18}F-成纤维活化蛋白抑制剂(FAPI)-42 PET/CT 显像在脑胶质瘤分级预测中的临床应用价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 6 月至 2021 年 5 月行^{18}F-FAPI-42 PET/CT 检查的初诊怀疑脑胶质瘤或怀疑胶质瘤复发的患者 25 例(年龄 17~67 岁),所有患者均经立体定向活检或手术切除获取各病灶病理类型。在 PET/CT 图像上勾画脑胶质瘤病灶感兴趣区(ROI),获取病灶最大标准摄取值(SUV_{max})及靶本比值(TBR)。采用 Mann-Whitney *U* 检验及 *t* 检验比较不同病理类型脑胶质瘤 PET/CT 指标差异,并用受试者工作特征(ROC)曲线预测脑胶质瘤分级。**结果** 25 例患者经病理证实共 26 个脑胶质瘤病灶,其中高级别(WHO Ⅲ~Ⅳ级级)脑胶质瘤病灶 19 个,包括异柠檬酸脱氢酶(IDH)野生型 10 个,IDH 突变型 9 个;低级别(WHO Ⅱ级)脑胶质瘤病灶 7 个,包括 IDH 野生型 2 个,IDH 突变型 5 个。高级别脑胶质瘤病灶 SUV_{max}[1.75(1.25,3.19)]及 TBR(26.24±4.83)均明显高于低级别脑胶质瘤病灶[0.32(0.31,1.14);9.47±2.81],两者差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。IDH 野生型病灶与 IDH 突变型病灶之间 SUV_{max}及 TBR 差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。SUV_{max}预测高级别脑胶质瘤最佳阈值为 1.20,相应 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.812(95% *CI*:0.609~1.000),灵敏度为 0.789,特异性为 0.857。TBR 预测高级别脑胶质瘤最佳阈值为 9.09,相应 AUC 为 0.850(95% *CI*:0.686~1.000),灵敏度为 0.842,特异性为 0.857。**结论** ^{18}F-FAPI-42 PET/CT 在预测脑胶质瘤分级应用中具有较好的临床价值。

【0275】PET/CT 显像在脑转移瘤中的临床应用价值探讨 周伟娜(内蒙古医科大学附属医院核医学科,内蒙古自治区分子影像学重点实验室) 白侠 王雪梅
通信作者:王雪梅,Email:wangxuemei2260@163.com

目的 评价 PET/CT 显像在脑转移瘤中的临床应用价值。**方法** 研究对象为 2014 年 1 月至 2017 年 12 月内蒙古医科大学附属医院门诊或住院恶性肿瘤患者行 PET/CT 检查的脑部转移瘤 73 例,73 例脑部转移瘤患者均常规行脑部 MRI,73 例均行^{18}F-FDG 全身显像(包括脑 3D 显像),全部患者隔日再次行^{11}C-Choline PET/CT 脑显像。MRI 和 PET/CT 图像判断由两位高年资医师双盲定性和半定量分析,最终诊断以 MRI 检查或临床随访为标准。**结果** 73 例患者中 MRI 发现病灶 213 个,其中直径<1cm 病灶 85 个,直径≥1cm 病灶 128 个。^{18}F-FDG PET/CT 脑显像发现病灶 96 个,且病灶直径≥1cm,和 MRI 比较,阳性率为 45.1%(96/213)。隔日行^{11}C-Choline PET/CT 脑显像发现病灶 163 个,阳性率为 76.53%(163/213),其中^{11}C-Choline PET/CT 脑显像检出病灶直径<1cm 35 个。^{18}F-FDG 和^{11}C- Choline 脑 PET/CT 显像比较,差异具有统计学意义($\chi^2=44.2$,$P<0.001$)。^{18}F-FDG 及^{11}C-Choline PET/CT 脑显像,T/B 均值分别为 1.79±0.32 及 1.28±0.31,二者比较差异具有统计学意义($t=3.67$,$P=0.002$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 显像可发现直径≥1cm 的脑转移瘤,但对于直径<1cm 脑转移瘤,因脑部本底较高,加之 CT 的电流和电压较低,容易漏诊,隔日行^{11}C-Choline PET/CT 脑显像可满足直径较小的早期脑转移瘤,对脑转移瘤患者治疗前定性、定位与治疗后疗效监测的提供帮助;若与 MRI 联合应用,可以明显提高脑转移瘤诊断率,临床治疗提供指导。

【0276】^{68}Ga-DOTA-TATE 与^{18}F-FDG PET/CT 显像在神经内分泌肿瘤中的临床应用价值 孙瑞(重庆大学附属肿瘤医院) 黄占文
通信作者:黄占文,Email:huangzhanwen1573@163.com

目的 通过对怀疑神经内分泌肿瘤(NENs)或怀疑治疗后复发患者行^{68}Ga-DOTATATE 和^{18}F-FDG PET/CT 显像,分析 NENs 患者的原发灶在两种显像剂中的显像特点并探讨其临床应用价值。**方法** 回顾性分析核医学科 85 例怀疑 NENs 或治疗后复发患者,同时行^{68}Ga-DOTATATE 和^{18}F-FDG PET/CT 检查的显像资料。以组织病理学结果为诊断"金标准",采用感兴趣区(ROI)技术计算,比较不同原发灶^{68}Ga-DOTATATE 和^{18}F-FDG 的最大标准摄取值(SUV_{max})。采用χ^2 检验分析数据。**结果** 经病理证实为 NENs 的患者

68 例,其中原发于食管及胃 4 例;肠道 13 例;胰腺 21 例;肺 5 例;肝 9 例;嗜铬细胞瘤/副神经节瘤 10 例;纵隔 2 例;子宫颈 2 例;原发灶不明 2 例。原发于食管及胃、肠道、胰腺、肺、肝、嗜铬细胞瘤/副神经节瘤、其他(纵隔、子宫颈、原发灶不明)NENs,SUV_{max}-DOTATATE 分别为 9.75(6.08, 17.08)、9.90(3.10, 28.60)、9.40(6.30, 21.80)、5.90(4.85, 24.60)、12.50(8.05, 32.60)、25.20(8.70, 39.13)、4.25(3.28, 7.68),这 7 组 SUV_{max}-DOTATATE 差异无统计学意义(χ^2 = 10.293, P = 0.113);SUV_{max}-FDG 分别 2.65(2.08, 7.60)、3.40(2.25, 4.65)、3.20(2.50, 4.90)、7.60(3.70, 11.85)、3.30(2.00, 8.40)、15.60(8.15, 25.75)、8.30(3.95, 18.10),这 7 组 SUV_{max}-FDG 差异具有统计学意义(χ^2 = 25.569, P<0.001)。**结论** 研究表明,不同肿瘤原发灶在^{18}F-FDG PET/CT 显像中 SUV_{max}具有差异,且对嗜铬细胞瘤/副神经节瘤糖代谢最高,食道和胃的糖代谢最低。

【0277】^{18}F FDG PET/CT 在 T 淋巴母细胞性淋巴瘤移植前后的预后价值评估 孙娜(上海市第一人民医院核医学科) 乔文礼 邢岩 汪太松 赵晋华
通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

目的 评估^{18}F-FDG PET/CT 在复发性或难治性 T 淋巴母细胞淋巴瘤(T-LBL)移植前后的预后价值。**方法** 收集 2012 年至 2019 年间接受移植的复发或难治性 T-LBL 患者 21 例,患者在移植前后行 PET/CT 检查。PET/CT 图像根据多维尔标准分为阴性组(多维尔评分≤3)和阳性组(多维尔评分>3)。采用 Kaplan-Meier 生存分析法和 Cox 回归分析分别对性别、年龄、Ann Arbor 分期、B 症状、乳酸脱氢酶水平、结外病变以及 PET/CT 结果在 T-LBL 移植前后的预后价值进行评估。**结果** Kaplan-Meier 生存分析法提示移植后 PET/CT 与无进展生存期(PFS)有关(P = 0.030)。Cox 回归模型也显示移植后 PET/CT 阳性组的危险性要高于阴性组(HR = 3.884, P = 0.049)。年龄、Ann Arbor 分期,B 症状,LDH 水平、结外病变以及移植前后 PET/CT 均不能预测 OS。**结论** 移植前^{18}F-FDG PET/CT 不能预测接受移植治疗的 T-LBL 患者的 PFS 和 OS,这意味着 PET/CT 不能用于筛选可从移植获益的 T-LBL 患者。移植后^{18}F-FDG PET/CT 对于接受移植治疗的 T-LBL 患者的 OS 没有预后价值,但与 PFS 有很强的相关性,这意味着其或许可用于移植后补救治疗方案的确定。

【0278】^{18}F-FDG PET/CT 与延迟 PET/MR 对肝转移病灶诊断价值的比较 孟祥溪(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 周妮娜 张岩 于博奇 袁建闵 于江媛 朱华 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 研究相对于^{18}F-FDG PET/CT 扫描,延迟的 PET/MR 扫描的诊断效能,并评估延迟的 PET/MR 扫描对临床决策的价值。**方法** 针对 2019 年 10 月至 2020 年 8 月间,具有疑似肝转移病灶的^{18}F-FDG PET/CT 检查患者,其满足如下标准中不少于一条者,纳入本研究:(1)PET/CT 发现疑似转移灶侵及肝脏两叶,且数量不多于 3 个;(2)PET/CT 仅在肝脏一叶中发现疑似转移灶,且数量不多于 4 个;(3)CT 发现疑似低密度灶,而^{18}F-FDG 低摄取;(4)病史中记录了转移但 PET/CT 未见。入组的患者在进行注射后 60min 的 PET/CT 检查后,于注射后 140min 左右进行 PET/MR 延迟显像,其中磁共振序列包含 T_1WI、T_2WI、DWI 等。两名医师对 PET/CT 和 PET/MR 分别进行判读并针对病灶及其属性达成共识。通过术后或穿刺病理,或不少于 60d 的影像及临床随访,建立病灶属性的参照标准。针对患者和病灶,分别计算检验 PET/CT 和 PET/MR 的诊断效能,用灵敏度、特异性等表示。用 McNemar 检验判断两者差异。并对 PET/MR 和 PET/CT 检出病灶的尺寸、SUV 值等进行了统计描述。**结果** 共有 86 例患者参加研究,其中 70 例获得了完整的数据并被纳入分析,其中 56 例为肝转移患者,12 例无肝内转移病灶,2 例具有良性病灶。在 17/56 例患者中,PET/CT 检出了全部病灶;其他 39 例肝转移患者中,PET/CT 至少漏检 1 个病灶,造成 13 例假阴性。14 例非肝转移患者中,PET/CT 造成 2 例假阳性。PET/CT 对患者检出的灵敏度是 76.8%,特异性 85.7%。PET/MR 检出了 55/56 例肝转移患者,并在其中 52 例中检出了全部病灶,而在 4 例中至少漏检 1 个病灶,造成 1 例假阴性。PET/MR 检出了全部的无病灶和良性病灶患者。PET/MR 对患者的检出灵敏度是 98.2%,特异性 100%。在 208 个病灶中,有 196 个转移灶,12 个良性病灶。PET/CT 检出 83/196 个转移灶,PET/MR 检出 192/196 个转移灶。根据 McNemar 检验,PET/MR 检出的病灶显著多于 PET/CT(P<0.001)。PET/MR 纠正了 PET/CT 的假阴性和假阳性结果,并将 PET/CT 认为仅有单侧肝叶受累的患者纠正为双侧受累,从而导致 41.4%(29/70)的患者发生治疗决策的变化,带来积极的临床价值。**结论** 相比单独的^{18}F-FDG PET/CT,延迟 PET/MR 能够显著提高肝转移病灶的检出能力,从而改善患者的临床决策。

【0279】^{68}Ga-NOTA-PRGD$_2$ PET 显像在葡萄膜黑色素瘤原位瘤中的应用研究 朱雪(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 陈媛 王柯 潘栋辉 周义翔
通信作者:王柯,Email:wangke@jsinm.org

目的 葡萄膜黑色素瘤是一种恶性眼内肿瘤,临床上认为其在"可疑脉络膜痣"时期即可发生转移。葡萄膜黑色素瘤原位瘤动物模型是研究肿瘤发生、转移以及疗效的主要工具,但由于裸鼠眼球体积小,无法利用检眼镜或眼底照相等技术对活体动物眼内肿瘤生长状况进行有效监控。PET 是观察活体细胞代谢并区分正常组织与肿瘤组织的有效工具。

整合素 $\alpha_v\beta_3$ 在介导肿瘤血管新生,并在肿瘤细胞的粘附,增殖,分化,转移和浸润中起重要作用。^{68}Ga-NOTA-PRGD$_2$ 作为 PET 显像剂,可以特异性识别、结合和标记整合素 $\alpha_v\beta_3$。本研究主要探讨^{68}Ga-NOTA-PRGD$_2$ PET 显像在葡萄膜黑色素瘤原位瘤动物模型中的应用。**方法** BALB/c Nude 小鼠右眼视网膜下腔内注射葡萄膜黑色素瘤细胞系 C918 细胞悬液(5×10^6 cell/mL)作为实验组,左眼注射无细胞溶液作为对照组。按已有报道制备^{68}Ga-NOTA-PRGD$_2$,HPLC 分离纯化。在小鼠接种 C918 细胞后的 7d,14d 和 21d,由尾静脉注^{68}Ga-NOTA-PRGD$_2$ 约 100 μCi,注射 1h 后进行静态显像,显像时长为 10 min,勾画显像区域,计算 ID%/g。显像后立即处死小鼠,取出眼球石蜡包埋切片,利用苏木精-伊红染色法对眼部肿瘤组织进行定性,来佐证显像结果的特异性。**结果** PET 显像结果显示,小鼠接种 10d 左右眼部药物摄取出现,15d 内全部小鼠右眼药物摄取显著增加;眼球切片 HE 染色后确定,脉络膜外侧包裹有均匀的肿瘤组织,表明^{68}Ga-NOTA-PRGD$_2$ PET 显像可用于监测葡萄膜黑色素瘤的原位生长情况。**结论** ^{68}Ga-NOTA-PRGD$_2$ PET 显像可以用于监测小动物活体模型中原位瘤成瘤效果,可能为葡萄膜黑色素瘤的药物疗效评价的有效工具。

【0280】骨髓摄取 FDG 弥漫增高征象在初诊弥漫性大 B 细胞淋巴瘤的临床价值探讨 李旭(北京医院核医学科,国家老年医学中心,中国医学科学院老年医学研究院) 陈聪霞 刘甫庚 崔燕 朱辉 姚稚明
通信作者:姚稚明,Email:yao. zhiming@ 163. com

目的 探讨初诊弥漫大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)患者骨髓摄取 FDG 弥漫增高征象的临床价值。**方法** 回顾性分析在本院行 PET/CT 检查的 114 例初诊 DLBCL 住院患者。所有患者均行骨髓活检(BMB)。计数数据分析用 χ^2 检验,计量数据分析用 t 检验或 Wilcoxon 检验。**结果** 根据骨髓摄取 FDG 类型分为骨髓正常组(51.8%)、单纯局灶组(10.5%)、单纯弥漫组(28.1%)、局灶伴弥漫组(9.6%),诊断骨髓受累的比例分别为 0%、100%、15.6%和 100%,Ⅳ期的比例分别为 33.9%、100%、59.4%、100%。单纯弥漫组患者比骨髓正常组更年轻[(57±17) *vs* (70±13)岁]、血红蛋白(haemoglobin,HGB)水平更低[(108.1±23.8) *vs* (119.4±19.0)g/Dl]、Ⅳ期和 B 症状发生频率更高(59.4%和 46.9% *vs* 33.9%和 22.0%)(均 $P<0.05$);性别比例、白细胞计数(WBC)、乳酸脱氢酶(LDH)升高率、国际预后指数(IPI)评分>2 比例间差异无统计学意义。**结论** DLBCL 初诊患者中,骨髓摄取 FDG 弥漫增高患者比骨髓摄取 FDG 正常者更年轻,更容易发生骨髓受累、分为Ⅳ期,更容易出现贫血、B 症状、LDH 升高、IPI 评分>2,这些提示其病情更重、预后可能更差。

【0281】^{68}Ga-PSMA-PET/CT 靶向活检诊断具有临床意义的前列腺癌与经直肠超声引导活检的比较:一项前瞻性随机单中心研究 张乐乐(南京医科大学附属南京医院,南京市第一医院核医学科) 王峰
通信作者:王峰,Email:fengwangcn@ hotmail. com

目的 ^{68}Ga-PSMA PET/CT 对原发性和复发性前列腺病变的诊断具有重要价值。本研究旨在评估^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 作为前列腺活检(PSMA-TB)分诊工具的疗效,并与经直肠超声引导活检(TRUS-GB)诊断具有临床意义的前列腺癌(csPCa)进行比较。**方法** 这项单中心研究将 120 例血清前列腺特异性抗原(PSA)水平升高(>4ng/ml)的患者随机分为 PSMA-PET 或 TRUS 组。PSMA-avid 病变(SUV_{max})患者≥ PSMA-PET 阴性的患者接受系统性 TRUSGB 检查(n=35)。TRUS 组所有患者均直接行 TRUS-GB(n=60)。**结果** PSMA-PET 组有 26/60(43.3%)和 24/60(40.0%)患者检测到 PCa 和 csPCa,TRUS 组有 19/60(31.6%)和 15/60(25.0%)患者检测到 PCa 和 csPCa。PSMA-PET 阳性组 PCa 和 csPCa 检出率明显高于阴性组[PCa:23/25(92.0%)和 3/35(8.6%),$P<0.01$;csPCa:22/25(88.0%)和 2/35(5.7%),$P<0.01$]。PSMA-TB 组 PCa 和 csPCa 检出率明显高于 TRUS-GB 组[PCa:21/25(84.0%)和 19/60(31.6%),$P<0.01$;csPCa:20/25(80.0%)和 15/60(25.0%),$P<0.01$]。PSMA-PET 在 PSA 为 4.0~20.0 ng/ml 的患者中检出 csPCa 的病例明显多于 TRUS(27.02%和 8.82%,P<0.05)。PSMA-TB 组与 TRUS-GB 组比较,无血尿、尿潴留及盆腔感染。**结论** ^{68}Ga-PSMA-11PET/CT 是一种可行的影像学技术,可作为前列腺活检的分型工具,与 TRUS-GB 相比,可提高 csPCa 的检出率,尤其是血清 PSA 4.0~20.0ng/ml 的患者。

【0282】^{18}F-FDG PET/CT 在朗格汉斯细胞组织细胞增生症中的应用价值 张瑞雪(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 陈虞梅 刘建军
通信作者:刘建军,Email:nuclearj@ 163. com

目的 朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)是一组由未成熟树突细胞克隆性增殖形成的疾病,临床相对罕见。^{18}F-FDG PET/CT 被认为是诊断和随访 LCH 的一种重要的手段。LCH 在^{18}F-FDG PET/CT 上的影像学特征尚需系统性描述。**方法** 该研究回顾性收集 2013 年 9 月至 2021 年 1 月,经病理证实并在本院接受^{18}F-FDG PET/CT 检查的 20 例 LCH 患者的临床资料及影像学资料。使用 SPSS19.0 分析数据。构成比差异的比较使用 Fisher 精确检验;两组间比较使用两独立样本 t 检验。以 P<0.05 为差异具有统计学意义。**结果** ^{18}F-FDG PET/CT 共发现 48 个器官累及。LCH 受累最多的器官是骨(11/48),其次是肺(8/48)、肝(6/48)、淋巴结(5/48)、脾脏(4/48)、骨髓(4/48)、甲状腺(3/48)、皮肤(2/48),其他包括垂体、颌下腺的累及。骨病灶中受累数目最多的是肋骨(5/16)与头面部骨骼(5/16),其次是椎体(4/16)。虽然总体患者受累最多的器官是骨骼,但在风险器官(肝、脾脏、骨髓)累及的患者中发生骨骼病变概率较小(P=0.001)。LCH 骨骼病变的 CT 表现为局部骨质破坏伴软组织肿块,SUV_{max}

为 13.18±22.60。肺累及病灶表现为弥漫多发囊状影,囊壁厚薄不均,SUV_{max}为 1.63±1.22。肝脏病变主要表现为多发低密度结节,SUV_{max}为 3.69±1.90。淋巴结病灶表现为多发淋巴结肿大,SUV_{max}为 3.42±2.05。甲状腺的 LCH 累及病灶变现为单叶或双叶的弥漫性肿大伴低密度结节灶。颌下腺表现为弥漫性肿大,两种腺体的^{18}F-FDG 的摄取均较高,SUV_{max}为 10.10±2.87。脾脏累及表现为体积增大,^{18}F-FDG 代谢无明显异常,SUV_{max}范围在 1.2~2.5。皮肤累及表现为全身广泛皮下结节或斑片样软组织密度影,SUV_{max}范围在 1.0~3.0。4 例患者在第一次 PET 检查后,接受临床治疗并使用 PET/CT 行疗效评估。4 例患者共 7 个骨病灶,仅 3 个病灶在 CT 上表现出成骨修复,但 7 个病灶的 SUV_{max}均具有显著的变化(9.53±2.95 *vs* 3.00±2.48,$P=0.002$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 提供了 LCH 累及病变的功能及形态学影像资料,并在疗效评价中发挥了重要作用。^{18}F-FDG 的差异性摄取需要在 LCH 的诊断过程中特别注意。

【0283】^{18}F-FDG PET/UTE-MR 检测肺小结节的初步研究 邵泓达(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 黄千 万良荣 陈虞梅 童林军 刘建军
通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 由于肺小结节质子密度低、衰减快,因此肺小结节检测一直是 MR 扫描的难点。目前临床常用 MR 的快速自旋回波(FSE)序列肺小结节检出率低,结合超短回波成像(UTE)序列和高灵敏度 PET 有望提高费小结节检出率。本研究目的是使用一体化 PET/MR 探索 PET/UTE-MR 及 PET/FSE-MR 扫描对肺结节的检出率,用 Total-body PET/CT 做对照。**方法** 本研究回顾性分析进行过 PET/CT(联影 uEXPLORER PET/CT)和 PET/MR(联影 uPMR 790 PET/MR)检查的肺恶性肿瘤的患者 4 例。PET/CT 为全身扫描,扫描时间为 5min,扫描后立即行 PET/MR 胸部单部位扫描,扫描时间为 10min。PET/MR 扫描的 MR 序列包含:用于 PET 衰减校正的水脂分离序列(WFI);胸部 UTE 序列(自由呼吸);T_2WI-FS-FSE 序列(呼气末采集图像)。两名放射诊断医师分别对 PET/UTE-MR 图像、PET/FSE-MR 图像识别肺结节数量、大小,用 Total-body PET/CT 做标准,研究仅纳入直径≤1.5cm 的肺结节。**结果** 共纳入肺小结节 24 个,全部结节的大小为(5.3±3.5)mm,结节大小范围:2.2~14.4mm。结果显示基于 PET/UTE-MR 的肺结节检出率高于基于 FSE 序列的检出率(54.17% *vs* 20.83%,$P<0.001$);当结节大小>4mm 时,基于 UTE 序列和 FSE 序列的 PET/MR 检出率差异最大(80.00% *vs* 33.33%,$P<0.001$)。**结论** 基于 UTE 序列的 PET/MR 检查对肺小结节检测敏感度高于 FSE 序列的 PET/MR 检查。

【0284】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在预测滤泡性淋巴瘤病理分级中的价值 李红岩(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 王敏 高再荣
通信作者:高再荣,Email:gaobonn@163.com

目的 探讨治疗前^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在预测滤泡性淋巴瘤(FL)病理分级中的价值。**方法** 回顾性分析 2013 年 3 月至 2020 年 12 月经病理确诊为 1~3A 级 FL 患者。最终共纳入 126 例患者,90 例为 1~2 级(低级别),36 例为 3A 级(高级别)。收集治疗前临床指标[年龄、性别、B 症状、临床分期、治疗前血红蛋白(Hb)、乳酸脱氢酶(LDH)、β2-微球蛋白(β2-MG)、血小板]。以 SUV_{max} 41%为阈值,获得全身肿瘤的 SUV_{max}、MTV 和 TLG。采用χ^2检验或 Fisher 精确检验比较 2 组患者间的分类变量差异;采用两独立样本 t 检验或 Mann-Whitney U 检验比较 2 组间数值型变量的差异。根据绘制受试者工作曲线(ROC)获取 SUV_{max}和血小板的最佳截断值。使用单因素和多因素 Logistic 回归进一步确定最佳预测指标。**结果** 治疗前 SUV_{max}值在不同病理分级中差异有统计学意义($P<0.05$),而 MTV 和 TLG 在两组间差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。治疗前血小板在不同病理分级中差异具有统计学意义($P<0.05$)。不同病理分级患者的性别、B 症状、临床分期、治疗前 Hb 构成及年龄差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。ROC 曲线显示 SUV_{max}预测病理分级的最佳截断值为 17.38(灵敏度,41.7%;特异性,91.1%;$P=0.013$)。血小板预测病理分级的最佳截断值为 154×10^9/L(灵敏度:74.4%;特异性:50.0%;$P=0.038$)。单因素 Logistic 回归结果显示,$SUV_{max}>17.38$、血小板$<154\times10^9$/L 和 LDH 高于正常值提示 FL 病理分级较高($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归表明 $SUV_{max}>17.38$ 和血小板$<154\times10^9$/L 为独立预测因素。根据多因素 Logistic 回归结果,$SUV_{max}>17.38$ 和血小板$<154\times10^9$/L 联合预测病理分级的灵敏度、特异性分别为 72.2%、66.7%。联合预测的受试者工作特征曲线下面积(AUC)为 0.738,高于单独使用 SUV_{max}(AUC=0.642)或血小板(AUC=0.619)。**结论** PET/CT 代谢参数 SUV_{max}可预测 FL 病理分级,具有较高的特异度,但灵敏度较低,而 MTV、TLG 预测价值有限。治疗前 SUV_{max}联合血小板预测效能优于单独使用 SUV_{max}或血小板。

【0285】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在滤泡性淋巴瘤中的预后价值 李红岩(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 王敏 高再荣
通信作者:高再荣,Email:gaobonn@163.com

目的 探讨治疗前^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数和肿瘤负荷范围对滤泡性淋巴瘤(FL)患者的无进展生存期(PFS)的预测价值。**方法** 回顾性分析 2013 年 3 月至 2020 年 12 月经病理确诊为 1~3A 级 FL 患者。以 SUV_{max} 41%为阈值,获得全身肿瘤的 SUV_{max}、MTV 和 TLG。肿瘤负荷范围使用两个相距最远的病灶中心之间的距离(D_{max})表示。如为单个病灶时,D_{max}计为 0cm。利用 X-tile 软件获取治疗前 SUV_{max}、MTV、TLG、D_{max}和血小板对患者 PFS 预测的最佳截断值。使

用 Kaplan-Meier 生存分析法和 Log-rank 检验进行单因素分析。采用 Cox 比例风险模型进行多因素分析,确定 PFS 独立预后因素。使用一致性指数(C-index)、受试者工作特征曲线下面积(AUC)和决策曲线分析(DCA)评估模型预测效能,并与传统预后模型包括滤泡淋巴瘤国际预后指数(FLIPI)、FLIPI-2 和 PRIMA-PI 相比较。**结果** 治疗前 SUV_{max}、MTV、TLG、D_{max} 和血小板的最佳截断值分别为 17.60、408.72cm^3、1446.98、56.73cm、156×10^9/L。单因素分析结果显示,SUV_{max}、MTV、TLG、D_{max}、乳酸脱氢酶(LDH)、β2-微球蛋白(β2-MG)、血红蛋白(Hb)、血小板是患者 PFS 的影响因素(均 $P<0.05$)。由于 SUV_{max}、MTV 和 TLG 之间存在显著相关性($P<0.05$),且 TLG 预测效能较高,因此仅纳入 TLG 进一步行多因素分析。多因素结果显示,TLG($HR=3.692$, $P=0.003$),D_{max}($HR=2.878$, $P=0.045$)和 LDH($HR=2.261$, $P=0.044$)是 PFS 的独立预后因素。根据多因素分析结果,TLG 具有最高的 HR 值,我们将其赋值为 2,D_{max} 和 LDH 均赋值为 1。建立新的预后评估模型,该体系包括三个危险因素:TLG >1 446.98(2 分)、D_{max} >56.73cm(1 分)、血清 LDH 升高(1 分)。基于危险因素分数为 3 个风险组:低危:0~1 分($n=70$),中危:2~3 分($n=34$),高危:4 分($n=22$)。Kaplan-Meier 法和 Log-rank 检验显示新预后模型能够较好地反映组间生存期的差异性($P<0.001$)。与 FLIPI、FLIPI-2 和 PRIMA-PI 相比较(C-index:0.650, 0.628, 0.701),本模型具有较高的 C-index 值(0.773)。相似的,本模型具有较高的 AUC 值。同时,DCA 结果显示,本模型的预测效能高于 FLIPI、FLIPI-2 和 PRIMA-PI。**结论** 将肿瘤负荷参数 TLG、肿瘤负荷范围 D_{max} 和治疗前血液学检查 LDH 相结合构建的预后评估模型,可进一步提高 FL 患者的危险分层。

【0286】^{18}F-PSMA-1007 和 ^{18}F-FDG PET/CT 在前列腺癌中诊断价值比较的初步研究 牛晓博(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像重点实验室) 梅小莉 李彦鹏 许莎莎 韩星敏

通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 在检测前列腺癌及其转移灶方面具有明显的优势,^{18}F-FDG PET/CT 作为比较成熟的分子影像方法,具有较高的灵敏度。对比 ^{18}F-PSMA-1007 和 ^{18}F-FDG PET/CT 在前列腺癌患者中的诊断价值。**方法** 15 例前列腺癌患者在治疗前行 ^{18}F-PSMA-1007 和 ^{18}F-FDG PET/CT 检查,比较两种方法影像学结果,记录两组所有阳性病变。分析原发灶影像学特征,分析两种检查方法阳性病灶的分布情况,并区别前列腺癌转移灶及良性病变。每个患者分别记录 6 个转移灶和良性病变,测量其 SUV_{max}、SUV_{mean} 及 TBR。分析 ^{18}F-PSMA-1007 和 ^{18}F-FDG PET/CT 两种检查方法的检测率,分析原发灶、转移灶及良性病变的 SUV_{max}、SUV_{mean} 及 TBR。在 ROC 曲线下分析 SUV_{max}、SUV_{mean} 及 TBR 区分转移灶及良性病变的最佳临界值。**结果** ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 对原发灶的检出率高于 ^{18}F-FDG PET/CT(14/15 和 10/15)。对于前列腺外病变,^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 显示 85 个阳性病灶,30 个(30/85, 35%)为良性病变;^{18}F-FDG PET/CT 显示 62 个阳性病灶,14 个(14/62, 23%)为良性病变;^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 显示原发灶的 SUV_{max}、SUV_{mean} 及 TBR 高于 ^{18}F-FDG PET/CT(SUV_{max}: 19.70 和 6.50; SUV_{mean}: 9.80 和 4.20; TBR: 22.59 和 6.37)。^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 显示转移灶的 SUV_{max}、SUV_{mean} 及 TBR 高于 ^{18}F-FDG PET/CT(SUV_{max}: 15.41 和 7.33; SUV_{mean}: 8.62 和 5.78; TBR: 13.75 和 7.69)。^{18}F-FDG PET/CT 显示转移灶的 SUV_{max}、SUV_{mean} 高于良性病变(SUV_{max}: 7.33 和 3.37; SUV_{mean}: 5.78 和 2.17)。^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 显示转移灶的 SUV_{max}、SUV_{mean} 明显高于良性病变(SUV_{max}: 15.41 和 3.44; SUV_{mean}: 8.62 和 2.25),ROC 曲线显示 $SUV_{max}=8.67$, $SUV_{mean}=6.32$ 可能是区别转移灶及良性病变的最佳临界值。**结论** ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 探测原发灶及转移灶方面较 ^{18}F-FDG PET/CT 更有优势,但 ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 也存在部分假阳性病灶,如骨折,退行性改变,良性淋巴结及神经节的摄取等,认识到这些良性病变的摄取,更有助于准确诊断。

【0287】PET/CT 单床快速屏气采集在肺癌中的应用 王莉翠(长江大学医学影像系,长江大学附属第一医院 PET 中心) 黄劲柏

通信作者:黄劲柏,Email:jinbaihuang@126.com

目的 比较单床快速 20s 深吸气屏气(BH)PET/CT 显像与常规全身自由呼吸(FB)PET/CT 显像在肺癌中的诊断效能和图像质量。**方法** 收集 2021 年 6 月 10 日至 2021 年 7 月 26 日于长江大学附属第一医院 PET 中心检查的疑似或确诊为肺癌患者 15 例。对患者进行了全身 FB PET/CT 扫描(颅顶至骨股上段)和 20s 深吸气 BH PET/CT 扫描,单床快速 20s 深吸气 BH PET/CT 扫描范围主要位于肺部病灶区域。所有 PET 图像采用点扩散+飞行时间(TrueX+TOF)技术重建,重建参数均为:3 次迭代,5 个子集,矩阵 440×440,全通滤波(All-pass)后处理。请两名高年资核医学医师根据病灶边缘、与高分辨 CT 融合对位情况、与周围结构对比情况以及图像噪声等采用双盲法和五分制计分法分别对两组图像进行评分。由一名核医学医师在每位患者的远离边缘、无钙化、病变等的均匀主动脉区域勾画 3 个直径为 1cm 的感兴趣体积(VOI),计算出 3 个 VOI 的平均标准化摄取值(SUV_{mean})的均值,然后测量病灶处最大标准化摄取值(SUV_{max}),由病灶区 SUV_{max} 值除以主动脉平均 SUV_{mean} 值来计算病灶目标背景比(TBR)。分别统计两种扫描方法所检出的病变数目、大小。全身 FB PET/CT 和 20s 深吸气 BH PET/CT 的定量指标采用配对 t 检验分析。**结果** 两种扫描方法在 15 例患者中均检出 40 个病灶。图像质量评分表明,20s 深吸气 BH PET/CT 扫描图像质量评分高于全身 FB PET/CT 扫描图像(3.4±0.72 和 3.3±0.74),且 20s 深吸气 BH PET/CT 扫描与诊断 CT 融合配准更好;数据分析得出,

20s 深吸气 BH PET/CT 扫描病灶的 SUV_{max} 显著高于全身 FB PET/CT 扫描($t=4.15$, $P<0.001$);20s 深吸气 BH PET/CT 扫描病灶的 TBR 值显著高于全身 FB PET/CT 扫描($t=4.61$, $P<0.001$)。**结论** 研究表明,与全身 FB PET/CT 扫描相比,20s 深吸气 BH PET/CT 扫描与诊断 CT 融合配准更好,病灶边缘更清晰,尤其是细小病灶(直径<5mm),对比度更好,图像质量可达到诊断要求,有利于病变检出。

【0288】^{18}F-PSMA-1007 和^{68}Ga-PSMA-11 在初诊前列腺癌中的对比研究 钟凯翔(广州医科大学附属第一医院核医学科) 刘少玉 侯鹏 刘海平 易婧薇 李友财 吕杰
通信作者:王欣璐,Email:71lu@163.com

目的 比较 ^{18}F-PSMA-1007 和^{68}Ga-PSMA-11 在初诊前列腺癌患者队列中的生物分布及诊断效能。**方法** 回顾性分析在 2018 年 8 月至 2020 年 12 月间行^{18}F-PSMA-1007 或^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 检查的连续初诊前列腺癌患者资料。根据 PSA 水平、Gleason 进行匹配对分别行^{68}Ga-PSMA-11 和^{18}F-PSMA-1007 两种显像剂的患者队列进行匹配,共纳入 46 例患者(^{68}Ga-PSMA-11 和^{18}F-PSMA-1007 各 23 例)。比较两种显像剂在正常组织和肿瘤病灶(原发灶、淋巴结转移、骨转移灶)中的放射性摄取差异。使用 ROC 曲线比较两种显像剂对初诊前列腺癌患者的诊断效能差异。**结果** ^{18}F-PSMA-1007 组患者年龄为(70.9±7.9)岁,TPSA 为 40.46(10.08,102.55) ng/ml,^{68}Ga-PSMA-11 组年龄为(71.1±12.6)岁,TPSA 为 31.02(12.4 ~111.3)ng/ml,两种显像剂在前列腺部位病灶的 SUV_{max} 与 TPSA 均有中等程度相关($r=0.616$、0.504, $P<0.05$)。在肾脏、膀胱中^{68}Ga-PSMA-11 的摄取显著高于^{18}F-PSMA-1007($P<0.05$),而在泪腺中、下颌下腺 SUV_{max}、纵隔血池、肝脏及胆囊中则是^{18}F-PSMA-1007 的摄取更高($P<0.05$),两种显像剂在肿瘤病灶中的摄取差异无统计学意义。^{18}F-PSMA-1007 和^{68}Ga-PSMA-11 在基于患者的视觉分析诊断前列腺癌的敏感性、特异性及准确性间差异无统计学意义,两者在基于半定量参数 SUV_{max} 诊断前列腺癌原发病灶的最佳临界值分别为 8.2 和 8.5,对应 AUC 分别为 0.892 和 0.922,敏感性分别为 70.6%和 76.5%,特异性均为 100%,两者诊断效能间差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 初步研究表明^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 和^{68}Ga-PSMA-11 在泌尿器官及肝胆器官上的生物分布不同,在肿瘤病灶中的摄取相似,两者对初诊前列腺癌均具有较好的诊断效能。

【0289】^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 与^{18}F-FDG PET/CT 在各种肿瘤与炎性病变中诊断价值的对比研究 邱琳(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室) 刘汉香 邓嘉 彭登赛 王力 陈跃
通信作者:陈跃,Email:chenyue5523@126.com

目的 本研究旨在比较^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 和^{18}F-FDG PET/CT 对各种肿瘤和炎症性病变的检测效能。**方法** 该前瞻性研究共纳入 123 例同时进行了^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 和^{18}F-FDG PET/CT 显像的患者。通过测量病灶最大标准化摄取值(SUV_{max}),比较肿瘤和炎性病灶对^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 和^{18}F-FDG 的摄取情况。计算^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 和^{18}F-FDG PET/CT 在肿瘤原发灶、淋巴结转移、远处转移灶和非肿瘤性病变的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确性,并比较两种显像剂对肿瘤和炎性病变的检测效能。**结果** 本研究包括 123 例患者,其中男性 69 例,女性 54 例;年龄(56.11±11.94)岁。实体瘤患者 102 例,新诊断的实体瘤患者 82 例,既往接受过治疗的实体瘤患者 20 例。在 84/102 例患者中共检测出 88 个原发肿瘤病灶。其中 2 例患者各有 2 个原发肿瘤病灶,1 例患者有 3 个原发肿瘤病灶。58/102 和 43/102 例患者分别有淋巴结转移(376 个病灶)和远处转移(406 个病灶)。8 例患者有血液系统肿瘤。其余 13 例患者未发现恶性肿瘤。在 52/123 例患者中,偶然检出 145 个非肿瘤性病变。对于实体瘤患者原发肿瘤病灶[SUV_{max}:(10.98±5.83) *vs* (8.36±6.43), $P<0.001$;敏感性:97.67% *vs* 84.89%,准确性:96.59% *vs* 82.95%, $\chi^2=0.538$, $P=0.021$]、淋巴结转移[SUV_{max}:(10.50±5.98) *vs* (8.20±6.29), $P=0.011$;敏感性:97.59% *vs* 84.72%,准确性:97.34% *vs* 84.31%, $\chi^2=2.067$, $P<0.001$]及远处转移[SUV_{max}:(9.64±6.45) *vs* (6.74±4.83), $P<0.001$;敏感性:98.01% *vs* 65.59%,准确性:97.04% *vs* 65.51%, $\chi^2=4.897$, $P<0.001$],^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 相对于^{18}F-FDG PET/CT 具有更高的 SUV_{max} 及检测率,差异具有统计学意义。对于血液系统肿瘤,^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 相对于^{18}F-FDG PET/CT 具有更低的 SUV_{max}[(6.84±4.67) *vs* (13.09±7.29), $P<0.001$]及检测率(敏感性:50.65% *vs* 96.75%,准确性:51.28% *vs* 95.51%, $\chi^2=5.166$, $P<0.001$)。对于感染及炎症性病变,^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 与^{18}F-FDG PET/CT 具有相当的诊断效能[SUV_{max}:(6.40±3.95) *vs* (5.74±15.78), $P=0.729$;敏感性:86.52% *vs* 72.34%,准确率:84.83% *vs* 72.41%, $\chi^2=9.460$, $P=0.007$]。**结论** 除骨髓瘤和淋巴瘤外,^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 PET/CT 对各种实体瘤原发和转移灶的检出效能明显优于^{18}F-FDG PET/CT;两种示踪剂对非肿瘤性病变的检测效能相当。^{68}Ga-DOTA-FAPI-04 可作为广谱肿瘤和炎症显像剂在临床中使用,尤其适用于各种实体肿瘤和非肿瘤性病变。

【0290】初诊多发性骨髓瘤^{18}F-FDG PET/CT 显像与遗传学异常的相关性及预后评估价值 林志烟(汕头市中心医院 PET/CT 中心) 蔡宋浩 黄锦桂 黄朝华
通信作者:黄朝华,Email:sthzh093@163.com

目的 探讨初诊多发性骨髓瘤(MM)患者^{18}F-FDG PET/CT 显像影像学表现与细胞遗传学异常的相关性及在预后评估中的价值。**方法** 回顾性分析 2016 年 6 月至 2020 年 11 月在中山大学附属汕头医院初诊为 MM 并于治疗前行^{18}F-FDG PET/CT 显像的 44 例患者的临床及影像资料,根据患者是否存在高危遗传学异常(HRAs)及预后分期进行分

组,根据 PET/CT 局灶高代谢病变(FL)数量≤3 或>3、SUV_{max}≤4.2 或>4.2 及有无髓外病变(EMD)进行分组。随访时间 1~51 个月。无进展生存(PFS)期和总生存(OS)期分别定义为从疾病确诊至疾病进展、复发或随访截止的时间和至患者病死或随访截止的时间。采用 χ^2 检验比较影像学表现与 HRAs 及预后分期。采用多因素分析评估 HRAs 及预后分期的独立风险因素。采用 Kaplan-Merier 法及 Log-rank 检验比较各分组间 PFS 及 OS 的差异。采用 COX 比例风险模型多因素分析 PFS 及 OS 的独立预后不良因素。**结果** FL≤3 或>3 在不同 ISS 分期、$mSMART_3$.0 分期及有无 HRAs 分组间差异具有统计学意义(P = 0.027、0.004、0.004);有无 EMD 在不同 $mSMART_3$.0 分期、是否双打击 MM 及有无 HRAs 分组间差异具有统计学意义(均 P<0.05)。FL>3 是 ISS 分期、HRAs 及 $mSMART_3$.0 分期的独立风险因素(OR=5.000,P=0.034;OR=10.952,P=0.034;OR=10.714,P=0.003)。存在 EMD 是双打击 MM 的独立风险因素(OR=7.143,P=0.008)。有无 EMD 及有无 HRAs 分组间 PFS 及 OS 差异均具有统计学意义(PFS:P=0.003、P=0.003;OS:P=0.014、P=0.027)。存在 EMD 是 PFS 及 OS 的独立预后不良因素(OR=4.466,P=0.010;OR=6.520,P=0.032),存在 HRAs 是 PFS 的独立预后不良因素(OR=8.458,P=0.038)。截至随访终点,无 EMD 及 HRAs 或仅存在两者之一的患者,其中位 PFS 及中位 OS 均未达到。同时存在 EMD 及 HRAs 的患者中位 PFS 为 11 个月(P<0.001),中位 OS 为 17 个月(P=0.005)。**结论** 初诊 MM 患者 ^{18}F-FDG PET/CT 显像 FL 数量及有无 EMD 与患者有无 HRAs 及预后分期存在相关性。EMD 及 HRAs 对初诊 MM 患者预后有一定的预测价值,同时存在 EMD 及 HRAs 的患者预后较差。

【0291】^{18}F-FDG PET-CT 在原发性中枢神经系统淋巴瘤中的影像分析 曹登敏(福建医科大学省立临床医学院,福建省立医院核医学科) 林美福 陈文新 陈彩龙 林梦颖

通信作者:曹登敏,Email:474642815@qq.com

目的 探讨原发性中枢神经系统淋巴瘤(PCNSL)在 ^{18}F-FDG PET/CT 显像中的影像学特征。**方法** 收集 2012 年 4 月至 2020 年 8 月本院收治的经病理证实初诊为 PCNSL 患者共 11 例,男 7 例,女 4 例,年龄(54.7±12.5)岁,年龄范围为 34~72 岁,治疗前均行 ^{18}F-FDG PET/CT 显像。分别观察病灶位置、CT 伴随征象(水肿、坏死、出血情况)及病灶代谢特点,测量病灶最大直径、最大标准摄取值(SUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)和糖酵解总量(TLG),记录各病例首发临床症状。采用 Pearson 相关分析比较病灶的最大直径与 SUV_{max}、MTV、TLG 有无相关性;采用独立样本 t 检验比较不同位置病变、是否合并 CT 伴随征象、单发与多发病变及不同症状患者之间 SUV_{max} 的差异。**结果** 11 例 PCNSL 共有病灶 30 处:仅 1 处位于脊髓(3.3%);4 处位于脑膜(1 处为弥漫性病变,占 3.3%,3 处为局灶性病变,占 10%);余 25 处位于脑实质,幕上 23 处(76.7%),幕下 2 处(6.7%)。脑实质病变中,伴水肿 18 处(72%),伴坏死 3 处(12%),伴出血 1 处(4%),无上述征象者 5 处(20%)。单发病灶者 2 例(18%);多发病灶者 9 例(82%)。病灶最大径为 1.2~4.5(2.9±0.8)cm。所有病灶均呈 ^{18}F-FDG 高摄取,SUV_{max} 为(26.0±11.3)、MTV 为(22.3±11.7)cm^3、TLG 为(346.3±247.0)g。肿瘤最大径与 TLG 呈显著正相关(r=0.920,P<0.001),与 SUV_{max}、MTV 无显著相关性(r=0.378、0.593,P=0.06、0.054)。脑膜与脑实质病灶 SUV_{max} 差异无统计学意义(P>0.05),唯一一处脊髓病灶 SUV_{max} 为 6.5,在所有病变中最低。肿瘤最大直径、SUV_{max} 在单纯头痛组中高于其他症状组,差异具有统计学意义(P=0.037、0.030)。各肿瘤代谢参数与病灶数目、有无合并 CT 伴随征象等均无明显相关性(P>0.05)。**结论** PCNSL 的 PET/CT 影像表现存在一定特征,以多发于脑实质(幕上)、合并水肿多见,伴出血、坏死少见;脑实质与脑膜病灶 ^{18}F-FDG 摄取均显著增高,脊髓病灶摄取较低;肿瘤大小与病灶 TLG 呈显著正相关;肿瘤越大、FDG 摄取越高,头痛症状更多见。

【0292】基于定量 CT 肝脏脂肪测量技术探讨肝脏脂肪变性对 FDG 摄取的影响 程勇(暨南大学附属第一医院核医学科) 周子晴 吴彪 徐浩

通信作者:徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

目的 应用 QCT 肝脏脂肪测量技术探讨肝脏脂肪变性对肝脏 SUV 的影响,验证弥漫性脂肪肝在 PERCIST 疗效评估中做为本底的可行性。**方法** 回顾性分析本院 PET/CT 接受检查的患者资料,应用 GE AW 工作站测量受试者肝脏不同位置感兴趣区 SUV,应用 PRO 软件测量受试者肝脏脂肪含量。根据脂肪肝标准进行分组,比较正常肝脏组与不同程度脂肪肝组 SUV 差异。通过校正公式得到校正 SUV,进一步比较正常肝脏组与不同程度脂肪肝组 SUV 差异。**结果** 89 例患者经 QCT 测量肝脏脂肪含量,正常组 35 例,轻度脂肪肝组 50 例,中度脂肪肝组及重度脂肪肝组各 1 例。正常组与轻度脂肪肝组 SUV_{max}、SUV_{mean} 差异无统计学意义。正常组与轻度脂肪肝组校正 SUV_{max}、校正 SUV_{mean} 差异无统计学意义。**结论** 弥漫性脂肪肝在 PERCIST 疗效评估中可做为本底。

【0293】临床型一体化 PET/MR 在大鼠脑、脊髓及心脏成像的可行性研究 陈兴(同济大学附属东方医院核医学科,同济大学附属东方医院再生医学研究所,上海联影医疗科技股份有限公司) 尤志雯 乐文俊 薛乔依 袁健闵 赵军

通信作者:赵军,Email:petcenter@126.com

目的 目前对小动物进行成像多使用小动物显像专用设备,如 microCT、microMR、microPET、microPET/CT 及 micro-PET/MR 等,对于临床型 PET/MR 是否能用于小动物实验研

究少有报道。本文尝试使用临床一体化 PET/MR 对大鼠脑、脊髓及心脏进行成像,探讨其实验研究的可行性。**方法** PET/MR 成像设备,使用联影超清 TOF PET/MR(uPMR790),配用厂商提供的大鼠线圈。1. SD 大鼠正常脑及脊髓组:大鼠扫描前 1h 经大鼠尾静脉注射 0.8~1mCi(29.6~37MBq)^{18}F-FDG。2. SD 大鼠正常心脏组:给予葡萄糖负荷,后注射^{18}F-FDG(剂量同上)。3. SD 大鼠心梗模型组:手术线结扎心脏血管,建立心梗模型。先采有磁性纳米材料(MNP)和^{18}F-FDG 标记脐带间充血干细胞(hUC-MSC),再通过磁分离除去游离^{18}F-FDG 后,获得^{18}F-FDG 标记的干细胞,尾静脉注射。三组大鼠腹腔注射4%水合氯醛溶液,约10min 后大鼠麻醉,PET 扫描时间为 60min,迭代 24 次,层厚=1.3mm,重建矩阵=128×128,FOV=160×160,大鼠脑部 MR 采集 T_2WI 快速自旋回波横断位及冠状位,脊柱 MR 采集 T_1WI 和 T_2WI 快速自旋回波矢状位,心脏 MR 采集 T_1 加权自由呼吸放射状采样三维扰相梯度回波序列、T_1WI 和 T_2WI 快速自旋回波矢状位。**结果** 通过对扫描协议的筛选和采集参数的调试与优化,最终得到了最优化的成像序列。磁共振图像均可区分大鼠的大脑、小脑、中脑、脑桥、脊髓、左右心室心肌等解剖结构,且 T_2WI 图像脊髓矢状位显示更为清晰,脑的灰质白质对比度清晰,所有 MR 序列都可与 PET 图像很好融合。心脏模型组 FDG 浓聚区域与心梗区一致。由于 PET 采集时间长达 60min,采集到的计数率较高,所以我们将迭代次数设置为 24 次,而重建图像的噪声水平较低。**结论** MR 成像由于良好的软组织分辨率,是观察大鼠心脏、脑及脊髓最重要的成像手段。本次研究初步探索应用临床型 PET/MR 进行大鼠心脏、脑及脊髓成像的可行性,并且得到了高分辨率和对比度的 PET、MR 图像及二者的融合图像,可以利用临床 PET/MR 进行大鼠心脏、脑、脊髓不同疾病模型的多模态成像研究。

【0294】探讨^{18}F- FDG PET-CT 代谢形态特征在多中心型 Castleman 病与惰性淋巴瘤鉴别诊断中的价值 张彦梅(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 在多中心型 Castleman 病与惰性淋巴瘤鉴别诊断中的价值**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2020 年 12 月于郑州大学第一附属医院行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 50 例多中心型 Castleman 病患者[男 23 例、女 27 例,中位年龄 35.9(24~78)岁]的影像资料,并分别与 60 例惰性淋巴瘤患者进行对比,采用视觉分析 2 组患者的病灶分布和形态特征,测定最大淋巴结短径,半定量分析最大标准化摄取值(SUV_{max}),组间半定量结果的比较采用独立样本 t 检验和校正后 t 检验。. **结果** 视觉分析结果显示:多中心型 Castleman 病多位于纵隔、颈部、腹部、腋窝,表现为多区域淋巴结 FDG 代谢轻-中度升高,且 SUV max 与病灶大小不成线性比例,无融合趋势,结外侵犯少见;惰性淋巴瘤最常累及的部位依次为腹部、纵隔、头颈部、腋窝和腹股沟,FDG 多呈高摄取,全身多发淋巴结肿大可对称性分布,可相互融合,脾脏、胃、肠、骨髓、肌肉等结外脏器侵犯更为常见。半定量分析结果显示:①多中心型 Castleman 病的 SUV_{max} 较低(5.6±1.9),惰性淋巴瘤的淋巴瘤往往较高(9.1±1.8),两组比较差异具有统计学意义(t=3.58,P=0.01);②多中心型 Castleman 病组与惰性淋巴瘤组肿大淋巴结大小分别为(2.0±0.9)和(2.5±1.2) cm,两组比较差异无统计学意义(P>0.05);③透明血管型、浆细胞型及混合型 MCD 的 SUV_{max} 分别为 6.7±2.5、4.7±0.9、5.4±1.6,不同病理分型糖代谢水平差异无统计学意义(P>0.05);④有、无结外器官侵犯的 MCD 患者 SUV_{max} 分别为 8.9±1.1 及 4.7±1.2,差异具有统计学意义(t=7.09,P=0.001),表明有结外器官侵犯患者的恶性程度相对较高。**结论** 研究表明^{18}F-FDG PET/CT 在多中心型 Castleman 病与惰性淋巴瘤鉴别诊断方面具有显著优势;提示不能根据病灶的 FDG 摄取程度对 MCD 进行临床与病理分型;表明有结外器官侵犯 MCD 患者的恶性程度相对较高,预后不良。

【0295】^{18}F-FDG PET/CT 加延迟的 PET/MRI 与增强 CT/MRI 在胰腺癌疗前评估中诊断价值比较的初步研究 张在竹(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所,核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 周妮娜 杨志

通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 比较^{18}F-FDG 全身 PET/CT 加局部的延迟 PET/MRI 与增强 CT/MRI 在胰腺癌疗前评估中的诊断价值。**方法** 收集 2019 年 12 月 1 日至 2021 年 4 月 31 日疑诊胰腺癌的患者 40 例,在一个月内分别行增强 CT/MRI 显像和行^{18}F-FDG PET/CT 全身显像后 120~180min 行腹部延迟的 PET/MRI 显像。两名核医学医师分别对肿瘤的可切除性、N 分期和 M 分期进行评估。采用受试者操作特征曲线下面积(AUC)和 McNemar 检验比较两种影像学检查方案的诊断价值。**结果** PET/CT 加延迟的 PET/MRI 在评估肿瘤可切除性(AUC:0.927 *vs* 0.025, P=0.975)、N 分期[准确性:80%(16/20) *vs* 55%(11/20),P=0.125]和 M 分期[准确性:98%(39/40) *vs* 93%(37/40),P=0.625]方面的诊断价值与增强 CT/MRI 差异无统计学意义。此外,40 例患者中有 14 例患者伴有肝转移。增强 CT/MRI、PET/CT 和 PET/MRI 检测出的肝转移瘤数量分别为 33、18 和 60。与增强 CT/MRI 相比,PET/MRI 在 9 例患者中检测到了更多的转移灶,其中 3 例由 M0 分期上升到 M1 分期。与 PET/CT 相比,PET/MRI 在 11 例患者中检测到了更多的转移灶,其中 5 例由 M0 分期上升到 M1 分期。**结论** 尽管 PET/CT 加延迟的 PET/MRI 在治疗前评估胰腺肿瘤的可切除性和分期方面显现出与增强 CT/MRI 相似的诊断价值,但延迟 PET/MRI 在隐匿性肝转移病灶检出中凸显出的显著的临床价值,使其仍有潜力成为更有效和更合理的胰腺癌治疗前评估的检查方法。

【0296】^{18}F-NaF PET/CT 与^{18}F-FDG PET/CT 诊断肺癌骨转移的对比研究 覃瑞雪(三峡大学第一临床医学院宜昌市中心人民医院,宜昌市核医学分子影像重点实验室) 代文莉

通信作者:代文莉,Email:daifish2005@163.com

目的 对比分析^{18}F-NaF PET/CT 和^{18}F-FDG PET/CT 对肺癌骨转移的诊断价值;定量分析两种检查方法的对肺癌不同类型骨转移灶的诊断能力。**方法** 回顾性分析 40 例经病理确诊为肺癌且临床怀疑骨转移的患者,于一周内分别行^{18}F-NaF PET/CT 和^{18}F-FDG PET/CT 检查,运用 ROC 曲线对比分析两种检查方法对肺癌骨转移的诊断效能,绘制 ROC 曲线并比较曲线下面积;分别记录两种检查方法中所有代谢增高病灶的 SUV_{max} 值,对比分析^{18}F-NaF PET/CT 和^{18}F-FDG PET/CT 显像方法中骨良恶性病灶、溶骨性与成骨性转移灶之间的差异。**结果** (1) 40 例肺癌骨转移患者共检出异常病灶 321 处,其中 245 处确诊为骨转移灶,76 处为良性病灶。基于病灶数目比较^{18}F-NaF PET/CT 和^{18}F-FDG PET/CT 对肺癌骨转移的诊断效能,两种检查方法的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确性分别为 91.02%、96.05%、98.67%、76.84%、92.21% 和 93.06%、76.31%、92.68%、77.33%、89.10%;^{18}F-FDG PET/CT 的诊断效能高于^{18}F-NaF PET/CT(P=0.0026);(2)^{18}F-FDG PET 显像中,骨转移灶的 SUV_{max} 值高于良性病灶,分别为 6.7(4.4,10.8)和 5.2±2.3,但差异无统计学意义(P=0.158)。^{18}F-NaF PET 显像中,骨转移灶的 SUV_{max} 值明显高于良性病灶,SUV_{max} 值分别为 20.8(13.2, 30.7)和 13.9(11.3, 20.15),且差异具有统计学意义(P<0.05)。(3)^{18}F-FDG PET/CT 对溶骨性转移灶的检出率较高;^{18}F-NaF PET/CT 对成骨转移病灶的检出率较高,差异无统计学意义(P>0.05)。^{18}F-FDG PET/CT 显像中 BBM 和 LBM 的 SUV_{max} 值分别为 8.5(5.5, 11.8)和 4.9(2.5, 7.9);^{18}F-NaF PET/CT 显像中 BBM 和 LBM 的 SUV_{max} 值分别为 20.8(14.6, 42.1)和 22.8(14.0, 30.7)。LBM 在^{18}F-FDG 显像中的代谢水平较高(P<0.05);BBM 在^{18}F-NaF 显像中的代谢水平较高,差异无统计学意义(P=0.611)。**结论** (1)^{18}F-NaF PET/CT 和^{18}F-FDG PET/CT 对诊断肺癌骨转移均具有较高的应用价值。(2)^{18}F-NaF PET/CT 具有较高的敏感性,可以探测到更多的骨转移病灶;^{18}F-FDG PET/CT 诊断骨转移灶的特异性较高。两种检查方法对不同类型的骨转移灶均具有较好的检出能力,但两者的差异无统计学意义;(3) SUV_{max} 有助于区分骨转移灶和良性病变,不同类型骨转移灶的代谢特点之间存在差异。

【0297】^{18}F-PSMA 与^{18}F-FDG PET/CT 用于肝细胞肝癌显像初步研究 梅小莉(郑州大学第一附属医院核医学科) 李雁鹏 韩星敏

通信作者:韩星敏,Email:meixiaoli20212021@163.com

目的 本文旨在比较肝细胞肝癌(HCC)^{18}F-FDG 和^{18}F-PSMA PET/CT 显像中获得的代谢参数,探讨 HCC 患者血清甲胎蛋白(AFP)与 PET 扫描参数的关系。**方法** 采用 MRI 招募 14 例 HCC 患者,进行 PET/CT 显像研究。从无病变肝组织(L)、腹主动脉(A)和右臀中肌内侧(G)中提取感兴趣区(ROI)作为背景。将这些感兴趣区的 PET 最大标准摄取值(SUV_{max})与 HCC 原发性肿瘤(T)SUV_{max} 进行比较。**结果** 使用 Shapiro-Francia 对数值性变量进行正态性检验,使用 levene 检验对数值变量进行方差齐性检验。若数值变量不符合正态分布,两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验,相关性分析采用 Pearson 和 Spearman 相关分析。5 例(36%)HCC ^{18}F-FDG PET/CT 显像成低摄取,3 例(21%)中度摄取,6 例(43%)高摄取。1 例(7%)^{18}F-PSMA PET/CT 显像成低摄取,2 例(14%)中度摄取,11 例(79%)高摄取。4 例低^{18}F-FDG 摄取的患者显示^{18}F-PSMA PET/CT 高摄取,1 例显示^{18}F-FDG 和^{18}F-PSMA PET/CT 均为低摄取。^{18}F-PSMA PET/CT、MRI 和^{18}F-FDG PET/CT 发现肝脏病变总数分别为 61、57 和 30 个,^{18}F-PSMA PET/CT 和 MRI 的病变数量明显高于^{18}F-FDG PET/CT(P 分别为=0.042 和 0.026);MRI 与^{18}F-PSMA PET/CT 之间发现肝病变数量差异无统计学意义(P=0.593)。^{18}F-PSMA 的 T/A 和 T/G 值明显高于^{18}F-FDG(P=0.002 和 0.002)。HCC 患者血清 AFP 水平与^{18}F-FDG T/A 成正相关(r=0.641,P=0.007),与^{18}F-PSMA PET/CT 代谢参数之间没有相关性(P>0.05)。**结论** ^{18}F-PSMA PET/CT 对 HCC 的分期优于^{18}F-FDG PET/CT。高^{18}F-PSMA 摄取对 PSMA 靶向放射性核素治疗很有前景;HCC ^{18}F-PSMA 肿瘤摄取与血清 AFP 水平之间没有明显相关性,这表明肿瘤血管生成和 AFP 生成是 HCC 的独立参数。

【0298】术前^{18}F-FDG PET/CT 显像对肾癌患者术后预后的预测价值 吴彩霞(北京大学第一医院核医学科) 王荣福 范岩 张建华 唐琦 李学松 刘萌

通信作者:刘萌,Email:louisa_liu@bjmu.edu.cn

目的 评价术前^{18}F-FDG PET/CT 显像半定量代谢参数在肾癌(RCC)患者术后预后预测中的作用。**方法** 回顾性收集 116 例 RCC 患者的术前^{18}F-FDG PET/CT 检查资料,从中获取肿瘤原发灶最大标准化摄取值(SUV_{max})、肿瘤与肝脏标准化摄取值的比值(TLR)、肿瘤与血池标准化摄取值的比值(SUR)。将上述代谢参数及其他临床病理特征(包括临床症状、静脉瘤栓、组织学类型、TNM 分期等),与患者预后进行相关性分析。根据受试者工作特征(ROC)曲线分析产生的截断值,将连续型变量转化为二分类变量。以无病生存期(DFS)为终点指标,采用单因素和多因素 Cox 比例风险进行生存分析。采用 Kaplan-Meier 曲线分析绘制生存曲线,log-rank 检验用于比较患者之间的生存差异。**结果** 在 116 例患者中,48 例患者(41.4%)在随访期间出现了疾病进展。中位随访时间为 16.5 个月(169 个月)。单因素 Cox 比例风险回归分析显示,临床症状、术式、静脉瘤栓、原发肿瘤直径(>5.10 cm)、TNM 分期(III/IV)、辅助治疗、SUV_{max}(>

4.20)、TLR(>1.68)及 SUR(>2.03)均与 DFS 减低显著相关。多因素 Cox 比例风险回归分析显示,仅 SUV_{max} 及 TNM 分期是 DFS 的独立显著预测因子。**结论** 术前 SUV_{max} 及 TNM 分期是 RCC 患者 DFS 的独立预测因子;术前 SUV_{max} 升高(>4.20)及高 TNM 分期(Ⅲ/Ⅳ)的患者预后较差。

【0299】^{18}F-FDG PET/CT 与^{68}Ga-DOTANOC PET/CT 显像在异位促肾上腺皮质激素综合征诊断中的应用对比研究 张冰(中山大学附属第一医院核医学科) 何巧 龙亚丽 张祥松

通信作者:张祥松,Email:sd_zh@163.net

目的 比较^{18}F-FDG PET/CT 与^{68}Ga-DOTANOC PET/CT 在异位促肾上腺皮质激素综合征中的诊断效能,为临床应用提供指导。**方法** 回顾性分析 2016 年 12 月至 2020 年 1 月在中山大学附属第一医院行^{18}F-FDG PET/CT 和^{68}Ga-DOTANOC PET/CT 检查的 52 例异位促肾上腺皮质激素综合征患者的临床和影像资料,对比这两种检查方式的诊断效能,灵敏度、特异度采用配对卡方检验进行比较。**结果** 异位促肾上腺皮质激素综合征患者共 52 例,其中 29 例检查目的为寻找原发肿瘤病灶(定位组),23 例为评估肿瘤负荷或排除肿瘤术后复发及转移(分期组)。在定位组中,共有 44.8%(13/29)患者检出致病肿瘤,分别为前纵隔/胸腺类癌 5 例,支气管类癌 3 例,胰腺神经内分泌肿瘤 2 例,嗜铬细胞瘤/副神经节瘤 2 例,甲状腺髓样癌 1 例;在检出肿瘤患者中,^{18}F-FDG PET/CT 显像检出率为 53.9%(7/13),而^{68}Ga-DOTANOC PET/CT 的检出率为 92.3%(12/13)。在分期组中,共有前纵隔/胸腺类癌 11 例,支气管类癌 3 例,胰腺神经内分泌肿瘤 5 例,嗜铬细胞瘤/副神经节瘤 1 例,甲状腺髓样癌 1 例,嗅神经母细胞瘤 1 例,原发灶未明神经内分泌癌 1 例。95.7%(22/23)的患者中发现了 261 个肿瘤性病灶(包括原发肿瘤和转移灶)。在肿瘤性病灶中,^{18}F-FDG PET/CT 检出率为 96.6%(252/261),而^{68}Ga-DOTANOC PET/CT 的检出率为 54.4%(142/261)。所有患者基于检查分析,^{18}F-FDG PET/CT 的灵敏度和特异性分别为 80.0%和 88.2%,^{68}Ga-DOTANOC PET/CT 分别为 82.9%和 94.1%,两者灵敏度和差异度比较无统计学意义(P>0.05)。所有患者基于病灶分析,^{18}F-FDG PET/CT 和^{68}Ga-DOTANOC PET/CT 的灵敏度分别为 94.5%和 56.20%(P<0.05),特异度为 75.00%和 25%(P>0.05)。**结论** 异位促肾上腺皮质激素综合征致病肿瘤类型多样,对于以检测(或定位)肿瘤为目的的异位促肾上腺皮质激素综合征患者,^{68}Ga-DOTANOC PET/CT 显像可能比^{18}F-FDG PET/CT 具有更高的诊断效能。对于怀疑肿瘤转移、肿瘤术后复发或转移(分期或再分期)的患者,^{18}F-FDG PET/CT 显像则比^{68}Ga-DOTANOC PET/CT 显像更具优势。

【0300】^{18}F-PSMA-1007 PET/MR 显像在前列腺癌中的应用 王海岩(上海市东方医院核医学科) 尤志雯 陈兴 赵军

通信作者:赵军,Email:petcenter@126.com

目的 PSMA 前列腺癌显像能特异性显示前列腺癌原发灶及转移灶。本文将探讨应用^{18}F-PSMA-1007 PET/MR 显像对前列腺癌进行临床分期、生化复发诊断及疗效评价。**方法** 选取本院经前列腺穿刺明确诊断前列腺癌或前列腺癌术后病例 70 例,年龄 47~87 岁,所有病例均有 PSA 增高,检查前无需特殊准备。静脉注射^{18}F-PSMA-1007 后 60min、120min 行同机 PET/MR 扫描。PET 采用飞行时间(TOF)技术行 PET 数据采集及重建,PET 与 MR 同步采集,MR 采用常规 T_1WI 序列、T_2WI 序列、盆腔小 ROI 的 T_1WI 序列、T_2WI 序列、DWI(b=800、1500、2000)、ADC 序列。**结果** 1、PET/MR 因为其良好的软组织分辨率及空间分辨率,所以在显示前列腺结构、周边组织及盆壁淋巴结转移方面有明显优势;2、对于前列腺癌的生化复发,PET/MR 可以提供精确的解剖信息,指导临床进一步治疗。3、^{18}F-PSMA-1007 不经过肾脏代谢,避免了膀胱影像对前列腺显像的干扰,同时不需要利尿,节约了检查时间。**结论** ^{18}F-PSMA PET/MR 显像在前列腺癌显像方面,比 PET/CT 有明显的优势;^{18}F-PSMA-1007 是目前较适宜的前列腺癌显像剂。

【0301】PET/MR 在肝移植术后肿瘤标志物升高中的临床应用 苏富勇(山东阳光融和医院核医学科)

通信作者:苏富勇,Emial:sufuyong@sina.com

目的 探讨一体化 PET/MR 在肝移植术后肿瘤标志物升高中的临床应用价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 4 月至 2021 年 7 月本科进行 PET/MR 显像的肝移植术后肿瘤标志物升高患者检查结果,评价其在肝移植术后肿瘤标志物升高方面的临床应用价值。受检患者共 18 例行全身 PET/MR 显像,其中 6 例行延迟显像。全身 PET 显像于 FDG 注射后 1h 显像,延迟显像于注射 FDG 后 3h 进行,MR 常规扫描序列包括 T_1WI、T_2WI、DWI 及薄层脂肪抑制 T_2WI,PET 与 MR 同时采集,PET 全身扫描时间约 25min,常规 MR 扫描时间约 40min。由两位有经验医师阅片,对复发转移、患者例数、病变部位、数量等情况进行分析,对结果做出判断,并与病理对照,最后做出统计学分析。**结果** 男性患者 15 例,女性患者 3 例。其中肝细胞癌 12 例,胆管细胞癌 5 例,其他 1 例。肝移植时间为术后 4 个月至 20 年。18 例患者中,AFP 升高患者 12 例,CA19-9 升高患者 5 例,CEA、CA72-4 升高 1 例。12 例 AFP 升高患者中出现复发、转移 10 例,2 例未见异常。5 例 CA19-9 升高患者中发生转移、复发 4 例,1 例术后未见异常。CEA、CA72-4 升高患者未见明确恶性病变。4 例 PET/MR 未见异常患者随访中未诉复发转移及其他恶性病变情况。18 例肿瘤标志物升高患者中发生复发、转移占 77.8%(14/18),PET/MR 检出率、准确性 100%。复发、转移病例中肝细胞癌占 83%(10/12),胆管细胞癌占 80%(4/5)。肝癌肝移植术后转移好发部位按发生率高低为:肝>骨>肺>肾上腺>淋巴结及其他部位。**结论** PET/MR 多模态多参数显像对于肝移植术后肿瘤标志物升高是否存在复发转移有较好

的临床应用价值,较肿瘤标志物评价复发转移更全面客观,多参数扫描、延迟显像有助于病变的检出及诊断。

【0302】^{18}F-DOPA 在神经内分泌肿瘤探测中临床应用价值 赵震宇(南京医科大学附属南京医院核医学科) 张露露 张朋俊 张川 王峰
通信作者:王峰,Email:fengwangcn@njmu.edu.cn

目的 评价^{18}F-FDOPA PET/CT 在神经内分泌肿瘤(NETs)和嗜铬细胞瘤/副神经节瘤(PHEO/PGL)检测中的临床作用。**方法** 选取 13 例确诊或疑似 NET 患者,15 例疑似 PHEO/PGL 患者,4 例疑似多发性内分泌瘤(MEN Ⅱa)患者,行^{18}F-DOPA PET/CT 检查。对疑似男性 MEN Ⅱa 患者进行 RET 突变评估。通过组织病理学及临床随访证实最终诊断。对每例患者和病灶的诊断效果进行统计分析。**结果** ^{18}F-DOPA 体内生物分布良好,PET/CT 图像对比度高。^{18}F-DOPA PET 共检测到 117 处病变,对小病灶检测灵敏度较高。肿瘤/肝比率为 6.74±6.25。NETs 在^{18}F-DOPA 摄取方面表现出很大的差异性:4 例多发性内分泌腺瘤二型(MEN Ⅱ型)的患者和 11 例 PHEO/PGL 的患者中(1 例交感 PGL 除外)出现 DOPA 摄取增高病灶。胰腺神经内分泌肿瘤(pNET)和 PHEO/PGL 的原发病灶的最大标准摄入值(SUV 值)分别为 8.65±5.24,12.39±8.33。^{18}F-DOPA PET/CT 准确显示了 1 例异位肾上腺皮质激素患者的胰腺原发性病变。**结论** ^{18}F-DOPA PET/CT 对诊断 PHEO、PGL、遗传性多发内分泌瘤变病变敏感。^{18}F-DOPA 可作为原发病灶不明 NETs 患者的万能示踪剂,但需要多中心研究。

【0303】^{68}Ga-DOTA-NOC PET/MRI 在甲状旁腺功能亢进的诊断价值 张露露(南京医科大学附属南京医院核医学科) 李如帅 卜婷 吴文雨 张朋俊 王峰
通信作者:王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

目的 探索^{68}Ga-DOTA-NOC PET/MRI 在甲状旁腺功能亢进中的临床诊断价值,并探讨其在甲状旁腺功能亢进的病因及机制研究。**方法** 8 例高度怀疑胃肠胰腺神经内分泌瘤患者为明确分期和探测原发病灶,5 例^{99}Tc^{m}-MIBI 显像阴性,PTH 升高患者,术前定位纳入到本项研究。所有患者静脉注射^{68}Ga-DOTA-NOC(111~185MBq)1h 后均行 PET/CT,及同步 PET/MR 显像,采用冠状位 T_1-FSE 、冠状位 T_2 压脂、轴位 T_1-FSE 、轴位 T_2-FSE 、轴位 T_2-FSE-WFI 水脂分离 、矢状位 T_2 压脂序列。**结果** 8 例患者证实为多发性内分泌腺瘤(MEN)合并甲状腺腺瘤,1 例甲状旁腺癌,4 例甲状旁腺腺瘤,1 例经半年后随访证实。^{68}Ga-DOTA-NOC PET 探测(MEN)合并甲状腺腺瘤的灵敏度可达 100%,对于 PTH 升高,但^{99}Tc^{m}-MIBI 阴性的隐匿性甲状旁腺腺瘤也高达 80%。甲状旁腺腺瘤呈局灶性放射性摄取,SUV_{max} 高达 9.23±2.34,正常甲状腺组织 SUV_{max} 为 3.34±1.21。甲状腺 MEN 合并甲状旁腺腺瘤 SUV_{max} 也高达 8.84±1.9,胰腺十二指肠病灶呈异常放射性高浓聚(SUV_{max}=21.5±6.9)。多参数 MR 对甲状旁腺腺瘤有很好的诊断价值,腺瘤呈等 T_1 稍长 T_2,水相呈稍高信号,脂相呈低信号改变,甲状旁腺癌位于左颌下水平颈动脉鞘内侧,呈略长 T_1 和 T_2 为主的混杂信号,水相呈高信号,脂相呈低信号。**结论** ^{68}Ga-DOTA-NOC PET/MRI 在甲状旁腺功能亢进中有很好的定位和定性诊断价值,有助于早期识别多发性内分泌腺瘤,若结合多参数 MRI 可显著提高甲状旁腺的定位诊断价值。^{68}Ga-DOTA-NOC PET 有望成为 PTH 升高,甲状旁腺显像阴性的甲状旁腺功能亢进首选检查技术。

【0304】肝癌中^{18}F-FDG 摄取与 ALDOB 表达的关系及其预测价值 贾文芝(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 吴倩芸 阎谦 刘建军
通信作者:刘建军,Email: nuclearj@163.com

目的 ^{18}F-FDG PET 被广泛应用于肿瘤诊断、分期及疗效评估,果糖 1-6 二磷酸醛缩酶 B(ALDOB)是糖酵解过程中的关键酶,ALDOB 在肝癌中的异常表达显著影响肝癌患者的预后,本文旨在探讨肝癌中^{18}F-FDG 摄取与 ALDOB 表达的关系及其预测价值。**方法** 收集 2008 年 12 月至 2015 年 10 月在上海仁济医院核医学科行 PET/CT 检查并经手术证实为肝细胞肝癌患者 35 例。采用免疫组化方法分析 ALDOB 在肝癌表达中的差异,采用单因素方差分析 ALDOB 表达与临床病理资料及最大标准化摄取值(SUV_{max})的关系,体外实验中,通过改变 ALDOB 表达研究其对肝癌细胞代谢的作用。采用 Spearman 等级相关法检测 ALDOB 表达与 SUV_{max} 相关性。Kaplan-Meier 生存分析分析 ALDOB 表达与肝癌患者 5 年总体生存率的影响。**结果** 35 例肝癌患者中,男 32 例,女 3 例,年龄(52.4±1.8)岁;随访期间 22 例复发,复发率 62.8%(22/35),12 例死亡,死亡率 34.3%(12/35)。通过免疫组化分析,ALDOB 在癌旁组织中的表达明显高于肝癌组织(P<0.01)。肝癌组织中 ALDOB 表达阴性组 SUV_{max} 明显高于 ALDOB 表达阳性组(6.34±0.72, 3.40±0.42; P=0.001)。ALDOB 表达与 SUV_{max} 摄取呈负相关(r=−0.429; P=0.016)。过表达 ALDOB 可以显著降低肝癌细胞葡萄糖摄取量及乳酸的生成量。通过 ROC 曲线计算,SUV_{max} 评估 ALDOB 表达的最佳临界值是 4.15,评估 ALDOB 表达的敏感性和特异性分别为 72.7%,88.9%。Kaplan-Meier 方法分析结果显示,低表达 ALDOB 组的总体生存期明显低于高表达组(51.3 个月和 34.1 个月; P<0.05),差异具有统计学意义。**结论** 肝癌组织中的 SUV_{max} 与 ALDOB 表达呈负相关,^{18}F-FDG PET/CT 可以预测肝癌中 ALDOB 表达状态,并可用于确定最佳治疗策略。

【0305】^{18}F-FDG 及^{18}F-FAPI PET/CT 对检测结直肠癌以及其隐匿性转移的诊断性能分析 何泳杰(广州医科大学附属第一医院核医学科) 王欣璐
通信作者:何泳杰,Email:798493668@qq.com

目的 分析结直肠癌患者^{18}F-FDG 和^{18}F-FAPI PET/CT

的显像特点,结合相关临床检测指标,对比分析两种显像技术在结直肠癌及其隐匿性转移诊断中的价值。**方法** 通过回顾性研究 2 年内 57 例临床怀疑结直肠癌的患者,每例患者在确诊前分别进行^{18}F-FDG 和^{18}F-FAPI PET/CT 全身显像,两名核医学医师分别根据^{18}F-FDG 和^{18}F-FAPI PET/CT 进行诊断分析,并以病理报告和 2 年随访作为参考标准。对^{18}F-FDG 和^{18}F-FAPI PET/CT 检测结直肠癌以及发现其隐匿性转移的诊断性能通过回归分析进行评估。**结果** 57 例患者中 49 例被确诊为结直肠癌,其中有 34 例伴随淋巴结或其他部位转移。比较影像诊断结论与临床诊断结果,^{18}F-FDG PET/CT 准确诊断了 53 例患者(1 例假阳性,3 例假阴性),灵敏度和特异性分别为 93.8% 和 87.5%;^{18}F-FAPI PET/CT 准确诊断了 55 例患者(1 例假阳性,1 例假阴性),灵敏度和准确性分别为 97.9% 和 87.5%。**结论** ^{18}F-FAPI PET/CT 相较于^{18}F-FDG 对检测结直肠癌以及其隐匿性转移的患者具有更好的诊断效果。

【0306】初诊前列腺癌患者的 PSMA 阴性/FDG 阳性病灶对术后生化复发的预测价值 王一宁(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 刘建军 陈若华

通信作者:陈若华,Email:crh19870405@163.com

目的 探索^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 与^{18}F-FDG PET/CT 显像结果对初诊前列腺癌患者行前列腺癌根治术后生化复发的潜在预测价值,尤其是 PSMA 阴性/FDG 阳性前列腺癌病灶对前列腺癌预后的预测价值。**方法** 回顾性研究 47 例初诊前列腺癌患者,所有患者均在 15d 内分别行^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 与^{18}F-FDG PET/CT 全身扫描,并且在 PET/CT 检查后接受了前列腺癌根治术,同时获得了完整有效的随访结果。根据患者的 PET/CT 检查结果将患者分为存在至少一处 PSMA 阴性/FDG 阳性病灶的患者和其他未见 PSMA 阴性/FDG 阳性病灶的患者。通过两独立样本 t 检验比较存在 PSMA 阴性/FDG 阳性病灶的患者和其他患者之间的生化复发时间。通过单因素 Cox 回归分析进一步明确 PSMA 阴性/FDG 阳性病灶是否为前列腺癌根治术后发生生化复发时间的预测因素。**结果** 本研究共纳入 47 例初诊前列腺癌患者,10 例(21.28%)患者经过 PET/CT 检查发现至少一处 PSMA 阴性/FDG 阳性病灶,其中 9 例患者的盆腔肿大淋巴结未见明显 PSMA 摄取,而 FDG 代谢异常增高;1 例患者发现有 PSMA 阴性/FDG 阳性骨转移病灶。随访 24~36 个月,10 例存在 PSMA 阴性/FDG 阳性病灶患者中 7 例发生生化复发,生化复发时间为 10(7.0, 16.0) 个月;其他 37 例患者中,17 例发生生化复发,生化复发时间为 17(14.0, 20.0) 个月。两组患者的生化复发时间差异具有统计学意义(t = 2.386, P<0.05)。单因素 Cox 回归分析发现患者存在至少一处 PSMA 阴性/FDG 阳性病灶与前列腺癌根治术后较早发生生化复发相关(95% CI:0.114~0.984, P = 0.047)。**结论** 存在至少一处 PSMA 阴性/FDG 阳性病灶的初诊前列腺癌患者在前列腺癌根治术后较其他患者更早发生前列腺癌生化复发,但 2 年内生化复发率差异未见统计学意义。同时,PSMA 阴性/FDG 阳性前列腺癌病灶是初诊前列腺癌患者行前列腺癌根治术后发生生化复发时间的危险预测因素。

【0307】上海社区临床前期阿尔茨海默病人群 β-淀粉样蛋白沉积的影像学研究 王梦洁(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 李骏鹏 姜东朗 任树华 黄琪 谢芳 管一晖

通信作者:谢芳,Email:fangxie@fudan.edu.cn

目的 探讨上海市阿尔茨海默病(AD)患者以及社区来源遗忘型轻度认知障碍(aMCI) 患者和认知正常人(NC)脑内 β-淀粉样蛋白(Aβ) 的阳性率和沉积模式。**方法** 从上海社区及医院门诊纳入受试者共 273 例。所有入组受试者行颅脑 MRI、^{18}F-AV45 PET 显像和神经心理学量表测试,并依据 2011 年 NIA-AA 所提出的临床诊断标准,诊断分组为 AD 组(45 例)、aMCI 组(55 例)、NC 组(173 例)。运用 SPSS 软件比较分析了各组受试者的人口统计学信息以及 Aβ 沉积的阳性率,并运用 SPM 12 软件在体素水平上分析了 AD 和 aMCI 组的 Aβ 沉积模式,比较不同组别间 Aβ 沉积的差异。**结果** AD 组、aMCI 组及 NC 组受试者的 Aβ 沉积阳性率分别为 84.4%、36.4% 及 23.1%。相比于 NC 组中 Aβ 沉积阴性的受试者[即 NC(Aβ-)组],aMCI 及 AD 组患者的 Aβ 沉积广泛分布于全脑皮质;且 AD 组双侧额叶、顶叶、颞叶、枕叶、扣带回及楔前叶的 Aβ 沉积显著高于 aMCI 组。**结论** 本研究给出了中国人群社区来源 AD 及 AD 临床前期不同阶段患者和正常人的 Aβ 阳性率,结果表明门诊来源的 AD 患者阳性率显著高于社区来源的 aMCI 患者及 NC 受试者,并提示 AD 不同阶段的受试者与认知正常人脑内 Aβ 沉积有明显差异,主要集中在双侧额叶、顶叶、颞叶、枕叶、扣带回及楔前叶,这些部位的 Aβ 沉积可能与患者出现的临床症状相关。

【0308】^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 放射组学在初诊前列腺癌风险分层鉴别和转移预测中的表现 王卓楠(西安交通大学医学院第一附属医院) 李运轩 郑安琪 沈聪 董伟璇 高俊刚 袁网 段小艺

通信作者:段小艺,Email:duanxyi@yeah.net

目的 评估^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 组学在原发性前列腺癌的风险分层鉴别和转移预测方面的性能。**方法** 回顾性分析 2020 年 9 月至 2021 年 5 月期间连续入院的 161 例经活检或根治性前列腺切除术证实为前列腺癌(PCa) 的患者。从 PCa 的 ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 中提取影像组学特征。Lasso 回归模型用于数据降维、特征选择和放射组学特征构建。逻辑回归分析用于开发预测模型,结合放射组学特征、总前列腺特异性抗原(PSA)、转移状态、Gleason 评分,并用放射组学列线图呈现。列线图的性能根据其校准、辨别力和临床实用性进行评估。**结果** 由 30 个选定特征组成的影像组学评分与 PSA 水平、Gleason 评分显着相关(训练集和验证集均 P<0.001)。个体化预测列线图中包含的预测因子

包括影像组学特征、PSA 水平(PSA≥20 *vs* PSA<20 ng/ml)和是否转移。该模型显示出良好的辨别力,Gleason 评分的受试者操作特征(ROC)曲线下面积为 0.719(95% *CI*:0.571~0.867)。决策曲线分析表明影像组学可以作为一个独立预测方式,实现对不同级别前列腺癌病理恶性程度的鉴别。**结论** ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 影像组学特征可以作为促进 PCa 患者术前 Gleason 评分的个体化预测指标。

【0309】^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 在干燥综合征中的应用价值 谢良骏(中山大学附属第三医院) 程木华
通信作者:程木华,Email:chmarka@163.com

目的 评估^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 在干燥综合征患者中评估患者泪腺、唾液腺功能的价值。**方法** 共招募 10 例干燥综合征患者,18 例临床疑诊为前列腺癌患者作为对照组。所有患者均行^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 检查,干燥综合征患者次日进行唾液腺显像。检查结束后,分布勾画患者泪腺、唾液腺的感兴趣区的 SUV_{max}、SUV_{avg}、平均 CT 值、体积以及摄取率。**结果** 几乎所有干燥综合征患者观测指标低于对照组,除右侧泪腺体积、平均 CT 值、左侧泪腺体积、平均值外。左侧腮腺摄取率与左侧腮腺 SUV_{max}($r=0.758$, $P=0.011$)及 SUV_{avg}($r=0.770$, $P=0.009$)正相关,右侧腮腺摄取率与右侧腮腺 SUV_{max}($r=0.721$, $P=0.019$)及 PG SUV_{avg}($r=0.721$, $P=0.019$)正相关。双侧泪腺、腮腺及颌下腺的 SUV_{max}及 SUV_{avg} AUC 低于 0.5。**结论** ^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 能够同时评估泪腺及唾液腺功能。

【0310】治疗前^{18}F-FDG PET/CT 显像对结外 NK/T 细胞淋巴瘤的预后判断价值 郭睿(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科,分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心瑞金中心) 李彪
通信作者:李彪,Email:lb10363@rjh.com.cn

目的 治疗前^{18}F-FDG PET/CT 显像在结外 NK/T 细胞淋巴瘤(ENKTL)分期中的价值已确立,而其在 ENKTL 预后判断方面的价值尚存争议。本研究旨在评估治疗前^{18}F-FDG PET/CT 显像对 ENKTL 的预后判断价值。**方法** 本研究回顾 60 例新诊断为 ENKTL 并接受治疗前^{18}F-FDG PET/CT 显像的患者。所有患者均采用基于培门冬酶的治疗方案。PET/CT 显像数据分析指标包括:最大标准化摄取值(SUV_{max})、平均 SUV(SUV_{mean})、代谢肿瘤体积(MTV)、总病灶糖酵解量(TLG);此外还包括如下参数:Ann Arbor 分期、鼻部淋巴瘤浸润范围、鼻外淋巴瘤浸润、淋巴结受累、骨髓受累和包括性别、年龄等在内的相关临床参数。针对上述指标分别进行单因素生存分析,使用对数秩检验比较,筛选出预后相关因素;采用 Cox 比例风险模型进行多因素分析,评估影响总生存期(OS)和无进展生存期(PFS)的独立预后因素。**结果** 单因素生存分析提示如下参数能预测 2 年 OS:MTV($P<0.001$)、TLG($P<0.001$)、Ann Arbor 分期($P<0.001$)、鼻外淋巴瘤浸润($P=0.006$)、淋巴结受累($P=0.031$)和 PET/CT 上的骨髓受累($P<0.001$);而 SUV_{max}($P=0.653$)、SUV_{mean}($P=0.446$)和鼻部淋巴瘤浸润范围($P=0.308$)无法预测预后。如下参数可预测 2 年 PFS:MTV($P=0.001$)、TLG($P=0.009$)、Ann Arbor 分期($P<0.001$)、鼻外淋巴瘤浸润($P<0.001$)和 PET/CT 上的骨髓受累($P<0.001$);而 SUV_{max}($P=0.274$)、SUV_{mean}($P=0.213$)、鼻部淋巴瘤浸润范围($P=0.621$)和淋巴结受累($P=0.069$)无法预测预后。多因素分析显示基于 PET/CT 的骨髓受累和 Ann Arbor 分期是 OS(分别为 $P=0.046$ 和 $P=0.019$)和 PFS(分别为 $P=0.033$ 和 $P=0.015$)的重要独立预后因素。**结论** 基于^{18}F-FDG PET/CT 的骨髓受累和 Ann Arbor 分期是 OS 和 PFS 的重要独立预后因素,可反映 ENKTL 预后。

【0311】超低剂量^{18}F-FDG 在肿瘤患者 PET/CT 图像采集中的可行性研究 呼岩(复旦大学附属中山医院核医学科) 刘国兵 余浩军 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 探究超低剂量^{18}F-FDG 在肿瘤患者 PET/CT 显像中的可行性。**方法** 回顾性分析 30 例经病理证实的恶性肿瘤患者,静脉注射超低剂量(0.37 MBq/kg)^{18}F-FDG 后 1h,采用 uEXPLORER PET/CT 采集 15min,采集范围从颅顶至足底。将采集的 15min PET 原始数据按照不同时间节点进行分割:0~1min、0~2min、0~4min、0~8min、0~10min、0~15min(表示为 G1, G2, G4, G8, G10, G15),并将 G15 作为参考,比较各组图像质量。图像质量定性评价通过 2 名核医学医师采用 5 分法进行主观评估,其中分值 3 分作为可接受的图像质量评分;定量评价通过采用 PET 参数进行客观评估,如病灶 SUV_{max}、肝脏 SUV_{max}、肝脏 SUV_{mean}、肝脏 SD、TBR 以及 SNR。定性评分的组间和组内一致性采用 Cohen′s kappa 分析,定量分析采用 Wilcoxon 秩和检验。探寻在满足临床诊断要求的情况下,采用超低剂量^{18}F-FDG 在 PET/CT 采集中所需适宜的采集时间。**结果** 图像质量定性评分有较高的组间及组内一致性(kappa 值均大于 0.7)。随着采集时间的延长,图像质量越佳,G8 图像质量评分可达 4.02±0.58。定量分析显示除 G1 外,其他各组病灶 SUV_{max}与 G15 间差异无统计学意义(均 $P>0.05$);G4~G10 与 G15 在肝脏 SUV_{max}及 TBR 间差异无统计学意义($P>0.05$)。肝脏 SUV_{mean}在各组间无明显改变,而肝脏 SD 在 G1、G2、G4 中明显下降。G8、G10 与 G15 间有类似的 SNR($P>0.05$)。**结论** 在肿瘤患者中采用超低剂量^{18}F-FDG PET/CT 采集 8min 时的图像质量可满足诊断要求。相比常规 PET/CT,uEXPLORER PET/CT 在明显降低辐射剂量的同时缩短采集时间,在临床诊疗中,尤其对于辐射敏感人群、需反复多次显像评估治疗疗效的患者有较大的获益。

【0312】^{18}F-FDG PET/CT 代谢指标间接预测胃肠道间质瘤患者对伊马替尼治疗的反应 曹炎焱(复旦大学附

属中山医院核医学科) 谭辉 隋秀莉 何依波 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shihongcheng163@163.com

目的 探索^{18}F-FDG PET/CT代谢指标与KIT/PDGFRA基因突变的相关性,以间接预测胃肠道间质瘤患者对伊马替尼治疗的反应。**方法** 纳入2010年7月至2021年6月期间在复旦大学附属中山医院接受术前^{18}F-FDG PET/CT检查的胃肠道间质瘤患者(GISTs)86例,回顾性分析术前显像和基因检测结果等临床病理资料。根据已发表的GISTs KIT/PDGFRA基因突变与伊马替尼治疗反应的相关性研究,将患者分为反应良好和疗效不佳两组。反应良好组包括c-Kit基因11号外显子除密码子557和/或558缺失外的任何突变形式、PDGFRA基因18号外显子非D842V突变和PDGFRA基因12号外显子突变。而c-Kit基因11号外显子涉及密码子557和/或558的缺失突变、9/13/17号外显子突变、PDGFRA基因18号外显子D842V替换以及野生型突变的患者被归为疗效不佳组。应用卡方检验对两组患者性别、年龄、病变部位、肿瘤直径、核分裂象、Ki-67指数以及美国国立卫生研究院(NIH)危险度分级等临床病理参数进行分析。应用非参数秩和检验分析两组患者PET/CT代谢指标:最大标准摄取(SUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)和病灶糖酵解总量(TLG)。**结果** 反应良好组的SUV_{max}、MTV和TLG均明显低于疗效不佳组(均$P<0.05$),其中SUV_{max}分别为6.19±3.06和11.44±8.01($P=0.001$);MTV分别为76.6±118.2和245.5±451.6($P=0.048$);TLG分别为174.7±278.4和700.6±1044($P=0.02$)。SUV_{max}、MTV、TLG受试者工作特征(ROC)曲线下面积分别为0.704、0.635和0.659。SUV_{max}最佳截断值为6.81,诊断敏感性为66.7%,特异性为63.4%。MTV和TLG最佳截断值分别为59.94和196.7,诊断敏感性分别为53.66%和60.00%,特异性分别为68.75%和78.13%。两组患者在性别、肿瘤直径、病灶位置、Ki-67指数和NIH风险分级方面的差异无统计学意义($P>0.05$),年龄和核分裂象的差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT代谢指标SUV_{max}、MTV和TLG对预测GISTs的伊马替尼治疗反应具有潜在价值。

【0313】^{11}C-胆碱与^{18}F-FDG PET/CT显像在鼻咽癌T分期和靶区勾画中的临床应用评价 李春艳(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室;华中科技大学附属协和医院肿瘤中心) 胡帆 杨宇辉 吴边 兰晓莉
通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 以目前T分期的金标准MR为参照,比较^{18}F-FDG和^{11}C-CHO PET/CT显像对鼻咽癌病灶显示的差异以及对T分期的准确性。**方法** 收集确诊鼻咽癌患者39例,治疗前分别进行^{18}F-FDG和^{11}C-CHO PET/CT显像。视觉评价比较两种显像方法显示病灶范围有无差异。通过SUV_{max} 2.5,SUV_{max}40%,动态阈值法三种阈值勾画方法对两种显像的病灶进行定量分析,比较不同阈值勾画方法显示病灶体积有无差异,与MR T_1增强勾画的病灶范围的一致性(DSC)有无差异,病灶代谢程度(SUV_{mean})有无差异。**结果** 39例鼻咽癌患者中33例为初诊患者,6例为复发患者。视觉评价两种显像方法鼻咽癌病灶都表现为高摄取,对于T_3~4期患者,^{11}C-CHO显像病灶边界显示更清晰,尤其是怀疑有颅内侵犯、颅底骨质侵犯的患者,病灶显示效果优于^{18}F-FDG PET/CT。^{11}C-CHO显像三种阈值法与MR T_1增强所示病灶体积比较,MR显示病变体积最大,三种阈值法中动态阈值法最接近MR;SUV_{max} 2.5阈值法(21.58±17.06 *vs* 29.41±18.10, $P=0.067$)、动态阈值法(25.11±14.25 *vs* 29.41±18.10, $P=0.27$)与MR所勾画病灶体积均无显著差异。^{18}F-FDG显像三种阈值法中,SUV_{max} 2.5阈值法显示病灶体积最接近MR,两者显示病灶体积无显著差异(35.83±28.42 *vs* 29.41±18.10)。^{11}C-CHO显像DSC普遍高于^{18}F-FDG显像,其中Choline动态阈值法DSC值最高(0.63±0.13),与MR增强显示病灶一致性优于SUV_{max} 2.5阈值法(0.53±0.20;$P=0.026$)和40%SUV_{max}阈值法(0.59±0.13;$P=0.30$)。^{18}F-FDG显像中SUV_{max} 2.5阈值法DSC值最高(0.48±0.16),与MR增强显示病灶一致性优于40%SUV_{max}阈值法(0.38±0.17;$P=0.0088$)和动态阈值法(0.44±0.18;$P=0.31$)。^{11}C-CHO显像三种阈值法相比,SUV_{mean}均无显著差异(SUV_{max} 2.5阈值法:3.61±0.50;40%SUV_{max}阈值法:3.86±1.40;动态阈值法:3.68±1.24);^{18}F-FDG显像三种阈值法所得病灶SUV_{mean}均高于^{11}C-CHO显像,SUV_{max} 2.5阈值法与40%阈值法组间(5.12±1.87 *vs* 8.77±6.73;$P<0.001$)SUV_{mean}有显著差异。**结论** 两种PET显像方法鼻咽癌病灶都表现为高摄取,对T分期较晚的如怀疑有颅内侵犯、颅底骨质侵犯的患者,^{11}C-CHO PET/CT显像病灶显示效果优于^{18}F-FDG PET/CT。定量分析示MR显示病灶体积最大,Choline动态阈值法所显示的病变与MR增强病灶范围一致性最好,提示^{11}C-CHO PET/CT显像对鼻咽癌T分期更为准确,在病灶勾画方面优于^{18}F-FDG PET/CT显像。

【0314】^{18}F-NOTA-FAPI-04在转移灶中的不同摄取有助于肺癌病理分型 魏玉春(山东第一医科大学附属肿瘤医院放疗科,放射免疫与分子影像实验室) 程凯 刘晓丽 王世杰 付正 袁双虎 于金明
通信作者:于金明,Email:sdyujinming@126.com

目的 放射性核素标记的成纤维细胞激活蛋白抑制剂04(FAPI-04)作为PET显像剂,可以揭示成纤维细胞激活蛋白(FAP)的定位表达,FAP是一种细胞表面丝氨酸蛋白酶,在90%以上的上皮性癌中高度上调。该研究量化了不同病理类型的肺癌和转移性肿瘤PET/CT显像中^{18}F-NOTA-FAPI-04的摄取,并分析了不同肿瘤病灶中摄取值的差异。**方法** 前瞻性入选经病理证实有转移的原发性肺癌患者61例,在未接受任何抗肿瘤治疗前和注射^{18}F-NOTA-FAPI-04后1h进行PET/CT扫描,^{18}F-NOTA-FAPI-04注射剂量为(235.10±3.89)MBq。计算最大标准摄取值(SUV_{max}),比较

原发灶和转移灶摄取值的差异。**结果** 共前瞻性入组 61 例肺癌患者,其中包括:腺癌(ADC,n=30)、鳞癌(SCC,n=17)和小细胞肺癌(SCLC,n=14),共评估 61 个原发病灶,199 个转移病灶。ADC、SCC 和 SCLC 原发灶的^{18}F-NOTA-FAPI-04 摄取差异无统计学意义(P=0.198),同一病理类型肺癌原发灶和转移灶之间的^{18}F-NOTA-FAPI-04 摄取差异无统计学意义(P>0.05)。不同病理类型转移灶之间摄取差异具有统计学意义(P<0.001)。转移淋巴结的 SUV_{max} 在 SCC 中最高,其次是 ADC 和 SCLC(P<0.001)。骨转移的 SUV_{max} 也是 SCC 最高,ADC 和 SCLC 次之(P<0.05),但 ADC 和 SCLC 之间差异无统计学意义(P>0.05)。其他器官转移灶的 SUV_{max} 在 SCC 中高于 ADC(P<0.05)。其他器官转移灶的 SUV_{max} 在 SCC 和 ADC、ADC 和 SCLC 之间差异无统计学意义(P>0.05)。在 SCC 和 ADC 中,骨转移灶的摄取率明显高于淋巴结和其他器官(P<0.05),而在 SCLC 中则差异无统计学意义(P>0.05)。**结论** ^{18}F-NOTA-FAPI-04 PET/CT 显像显示 FAP 在肺癌转移灶中的表达存在差异,尤其在骨转移灶中差异明显,对肺癌不同病理类型的鉴别诊断有一定价值。

【0315】全景动态 PET/CT 半剂量肿瘤显像采集时间探索的初步研究 何依波(复旦大学附属中山医院核医学科,复旦大学核医学研究所,上海市影像医学研究所)
张一秋 余浩军 吴冰 曹炎焱 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shihongcheng163@163.com

目的 探讨对肿瘤患者行全景动态 PET/CT 半剂量显像时,重建不同采集时间对图像质量、病灶探测率的差异,初步探索其合适的采集时间。**方法** 回顾性纳入 2019 年 10 月至 2019 年 12 月间在本科行^{18}F-FDG 全景动态 PET/CT 检查的患者 47 例,男 34 例,女 13 例,年龄(60.9±9.5)岁,注射剂量(1.88±0.09)MBq/kg,等候时间(64.7±17.0)min。所有患者的 PET 图像采集时间均为 15min,按不同时间(1min、2min、3min、5min、8min 和 15min)重建 6 组图像(G1、G2、G3、G5、G8 和 G15)。主观图像质量评分通过 5 分法进行评定(5 分:图像质量极佳;4 分:优于科室常规采集图像质量;3 分:科室常规采集图像质量;2 分:低于科室常规采集图像质量,能接受用于诊断无需重扫;1 分:图像质量差,需重扫),多组间比较采用 Kruskal-Wallis 检验。测量客观指标包括纵隔血池及肝脏本底[最大标准摄取值(SUV_{max})、平均标准摄取值(SUV_{mean})、标准摄取值标准差(SUVSD)]以及病灶 SUV_{max}、病灶 SUV_{max} 与肝脏 SUV_{mean} 比值(TBR),多组比较采用单因素重复测量方差分析。以 G15 探测到的病灶数量为参考,采用 χ^2 检验比较其余各采集时间组病灶探测率。**结果** G1、G2、G3、G5 和 G8 的主观图像质量评分分别为 2.3±0.5、2.6±0.5、3.1±0.2、3.6±0.5 和 4.0±0.3。G1 有 1 名患者评分为 1 分,其余组患者评分均≥2 分;G5、G8 患者评分明显高于其他组,且两组间差异无统计学意义(H=162.217,P>0.05)。纵隔血池及肝脏本底均随采集时间延长而降低,纵隔血池与肝脏的 SUV_{max} 在 G8 和 G15 间差异无统计学意义(F=91.591,P<0.001,组间比较 P>0.05;F=48.418,P<0.001,组间比较 P>0.05)。G15 与其余各采集时间组的病灶 SUV_{max} 及 TBR 间差异具有统计学意义(均 P<0.05);而 G1 的病灶探测率为 86.8%(59/68),G2、G3、G5 和 G8 均为 100%(68/68),只有 G1 与其他组的病灶探测率间差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** ^{18}F-FDG 全景动态 PET/CT 半剂量肿瘤显像在采集 2min 时即能获得可接受的图像质量,3min 时即能达到常规采集图像质量,且其病灶探测效能均达到临床诊断需要。

【0316】^{18}F-FDG PET/CT 联合临床参数对初诊多发性骨髓瘤患者生存的预测分析 李俊龙(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 覃春霞 孙逊 孙春艳 兰晓莉
通信作者:兰晓莉,Email:hzlxl@163.com

目的 多发性骨髓瘤(MM)属于恶性浆细胞增殖性疾病,异质性强,患者的预后差异显著。临床常用的预后国际分期系统(ISS)仅针对临床指标而存在局限性。本研究主要目的是应用^{18}F-FDG PET/CT 显像参数和临床指标联合,对未行治疗的新诊断 MM 患者的预后进行评估,以期获得更佳的预后评价指标。**方法** 回顾性收集临床明确诊断为 MM、且未经治疗的患者 133 例[男 77 例,女 57 例,年龄(59±9.6)岁],所有患者均进行^{18}F-FDG PET/CT 显像、临床资料齐全,且随访资料完整;随访时间为 2~68 个月,中位随访时间 22 个月。记录患者无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)。利用 Mann-Whitney U 或 χ^2 检验分析^{18}F-FDG PET/CT 参数组间的临床指标差异,COX 比例风险模型评估^{18}F-FDG PET/CT、临床基线参数对 PFS 和 OS 的预测价值。按每个独立预后预测因子积分制的方法构建新分期系统(NSS),Kaplan-Meier 估计 NSS 对患者生存期的潜在影响。χ^2 检验比较 NSS 与 ISS 分期、修订版(R-ISS)的效能。**结果** 在 133 例患者中,50 例无病生存,26 例进展或复发,53 例死亡,4 例失访而被剔除。SUV_{max}≥2.5 时,血清钙(sCa)、骨髓浆细胞浸润百分比(BMPC%)较低水平组升高,SUV_{max}≥5.3 时男性比例大于女性,β2 微球蛋白(β2-MG)、血肌酐(sCr)、sCa、C 反应蛋白(CRP)、ISS 及 R-ISS 分期有升高趋势。以局灶性病灶数(FLs)分为 3 组,3 组的 sCa、血清游离轻链比(sFLC 比)、BMPC%、R-ISS 分期差异有统计学意义;FLs≥10 时,sCr、sCa 水平、DSS 分期更高,更易出现 EMD。Kaplan-Meier 显示^{18}F-FDG PET/CT 阳性组的生存期明显差于阴性组(PFS:P<0.001;OS:P<0.001)。COX 显示 SUV_{max}≥5.3、sFLC 比≥100、EMD 存在、高 sCa 是 PFS 的独立预测因子(均 P<0.05),SUV_{max}≥5.3、EMD 存在、sFLC 比≥100 是 OS 的独立危险因素(均 P<0.05)。ISSI 期与 II 期及 R-ISSII 期与 III 期患者间 OS 差异无统计学意义(χ^2 分别为 0.705、3.184;P>0.05),利用独立因素构建 NSS 分期后,它能对不同阶段患者的 OS 进行很好地区分(χ^2 分别为 17.344、29.906,P<0.05)。**结论** 不同水平 SUV_{max} 和 FLs 与临床实验室参数关

系密切。与传统预后分期比较,本研究利用独立危险因素构建的 NSS 系统,结合了临床和^{18}F-FDG PET/CT 参数的优势,能对未治 NDMM 患者的预后做出更好地预测。

【0317】^{18}F-FDG PET 影像组学预测非小细胞肺癌 N2 淋巴结转移 周见远(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 朱小华
通信作者:朱小华,Email: evazhu@ vip. sina. com

目的 肿瘤分期是非小细胞肺癌(NSCLC)治疗决策和预后的最重要的因素之一。其中,N2 淋巴结状态决定了最佳干预手段是手术治疗还是新辅助化疗,有必要在术前对 N2 淋巴结进行风险分层。本研究基于^{18}F-FDG PET 影像组学预测 NSCLC 的 N2 淋巴结转移。**方法** 回顾性分析本院行^{18}F-FDG PET/CT 的 NSCLC 患者 193 例,所有患者均病理证实为 NSCLC,按照 1∶1 比例将其分为训练集(n=96)和验证集(n=97)。使用视觉评分(VAS)5 分法对纵隔淋巴结进行评分。使用 Python 平台从 PET 图像中提取 1 132 个影像组学特征。采用最大相关性最小冗余算法和最小绝对收缩和选择算子选择最优特征,并构建影像组学标签评分(Rad-score)。使用 Mann-Whitney U 检验组间差异。基于临床变量和影像组学标签构建复合模型,并通过受试者工作特征(ROC)曲线评价模型预测能力。**结果** 八个影像组学特征(firstorder_90Percentile、glszm_SizeZoneNonUniformity、LLL_firstorder_Mean、HHL_firstorder_Mean、glszm_ZoneVariance、glcm _ InverseVariance、glcm _ Correlation、glrlm _ LongRunLowGrayLevelEmphasis)被选择用于组学标签的构建。无 N2 转移比 N2 转移患者具有较低的 Rad-score 值(训练集:z=-4.71, P<0.001;验证集:z=-4.26, P<0.001)。Rad-score 在训练集和验证集的 AUC 分别为 0.801(95% CI: 0.707~0.876)和 0.769(95% CI:0.673~0.849)。与此相比,临床变量的 AUC 值较低,病理类型、性别、年龄、吸烟的 AUC 分别为 0.515、0.508、0.650、0.506(训练集)和 0.508、0.503、0.531、0.561(验证集)。多因素 logistic 回归结果表明 Rad-score(P=0.001)、淋巴结视觉评分 VAS(P<0.001)、年龄(P=0.002)、病理类型(P=0.035)是 N2 状态的独立影响因素。根据 logistic 回归结果构建复合模型,复合模型区分是否 N2 淋巴结转移的 AUC 值分别为[训练集:AUC=0.942(95% CI: 0.875~0.979);验证集:AUC=0.866(95% CI: 0.782~0.927)]。原发病灶 SUV_{max}、Rad-score、复合模型、VAS 与淋巴结站数(rho=0.275~0.609, P<0.05)、转移数目(rho= 0.241~0.603, P<0.05)存在正相关性。Rad-score 与纵隔 N2 跳跃性淋巴结转移相关(z=-2.074, P=0.038)。**结论** NSCLC 原发病灶^{18}F-FDG PET 影像组学和纵隔淋巴结代谢信息能够有效预测 N2 淋巴结的转移,有望为临床术前分期提供帮助,有助于术前治疗策略的制定以及预后评估。

【0318】深度神经网络在前列腺癌^{68}Ga-PSMA PET/CT 病灶勾画中的应用 黄喆憼(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 李修明 张政伟 谢芳 左传涛 管一晖
通信作者:管一晖,Email:guanyihui@ hotmai. com

目的 基于深度神经网络的自动化图像勾画在影像学中已得到初步的应用。本研究拟通过应用针对性优化后的深度神经网络对前列腺癌病灶的^{68}Ga-PSMA PET/CT 图像进行自动化勾画。**方法** 自 2019 年 4 月至 2020 年 8 月,经穿刺活检或手术病理确诊前列腺癌患者 295 例进行了^{68}Ga-PSMA PET/CT 显像。所得到的 PET 图像均进行了基于深度神经网络(triple-combining 2.5D U-Net)的放射组学图像特征提取,并主要集中在对于前列腺癌盆腔病灶,包括淋巴结及骨骼转移灶图像的勾画。同时提取了病灶在三维平面上的特征信息,并相应减少了计算量及内存需求。勾画结果与临床医师基于常规的工作流程的勾画结果进行对照。**结果** 在所有由临床医师标记的病灶中,神经网络对于骨转移和淋巴结转移的诊断准确率分别达到了 91%、召回率为 75.1%,F1 值为 84.3%。研究结果与之前采用国外数据的诊断结果相一致。**结论** 本研究显示基于深度神经网络的自动化图像勾画在前列腺癌^{68}Ga-PSMA PET/CT 显像中的应用是可行的。对于多病灶、高肿瘤负荷的患者,自动化勾画能够极大减轻临床工作量,并为患者之后的治疗提供临床依据。

【0319】基于监督式机器学习的 PSMA PET 放射组学图像特征在前列腺癌诊断中的应用 黄喆憼(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 李修明 张政伟 左传涛 管一晖
通信作者:管一晖,Email:guanyihui@ hotmai. com

目的 评估基于监督式机器学习的 PSMA PET 放射组学图像特征在前列腺诊断及分级中的应用价值。**方法** 自 2019 年 4 月至 2021 年 5 月,经穿刺活检或手术病理确诊前列腺癌患者 179 例进行了^{68}Ga-PSMA PET/CT 显像。其中 33 例患者随后进行了前列腺癌根治性切除术,以术后得到的病理学大体肿瘤体积(GTV-His)作为参照,从 GTV-His 及基于 PSMA PET 图像的所得到的肿瘤体积(GTV-P)中提取放射组学特征(RF)。将基于不同 GTV 的 RF 进行 Spearman 相关性分析。同时计算受试者工作特征曲线下面积(AUC)以评估基于 RF 预测 Gleason 分级的可行性。**结果** 基于 GTV-P 的 RF 与基于 GTV-His 的 RF 具有较强的相关性(83%,P>0.7)。79%基于 GTV-P 的 RF 能够显著区别前列腺癌与非前列腺癌组织。基于图像纹理特征对于中危(Gleason 评分<7)及高危(Gleason 评分≥8)的鉴别,其 AUC=0.85。**结论** 基于监督式机器学习的 PSMA PET 放射组学图像特征能够较好鉴别前列腺癌与非前列腺癌组织。基于图像纹理特征能够较好鉴别中危与高危前列腺癌病灶。本研究提示放射组学图像特征在前列腺癌诊断中具有良好的应用前景。

【0320】PET 显像在新型靶向 CD47/PD-L1 双特异抗体早期疗效评价中的研究 王燕(苏州大学附属第一医院临床药理研究室) 潘栋辉 黄敏州 王立振 杨敏 缪丽燕

通信作者：缪丽燕，Email：miaolysuzhou@163.com

目的 本研究结合传统瘤体积监测，考察利用两种示踪剂进行 PET 显像评估新型靶向 CD47/PD-L1 双特异抗体（IBI322）早期疗效的可行性。**方法** 首先，在人免疫系统重建（PBMC）荷瘤鼠（Raji- PD-L1）模型中开展不同剂量（0.034 mg/kg、0.11 mg/kg 和 0.34 mg/kg）的双特异抗体 CD47/PD-L1 疗效研究，并设置亲本单抗 PD-L1 单抗（0.06 mg/kg）和生理盐水两个对照组，给药方式为隔日一次，共计 5 次；其次，给药前和给药后第 7 天进行 ^{18}F-FDG 的 Micro PET 显像进行早期疗效评估；同时，利用 ^{89}Zr 对抗体本身（IBI322）进行标记后开展动态 Micro PET 显像监测，考察多次给药后肿瘤摄取情况，以评估靶点饱和情况及给药剂量是否合适；进一步地，利用传统瘤体积方法进行长期药效评估；最后，分析两种 PET 显像早期疗效评估的结果与瘤体积监测药效的相关性。**结果** 三种方法药效评价结果一致，均显示 0.11 mg/kg 和 0.34 mg/kg 剂量下双特异抗体 IBI322 在 PBMC 动物模型中均表现出明显抗肿瘤效果，且等摩尔的双特异抗体 IBI322 的抑瘤特性优于 PD-L1 单抗。传统瘤体积监测结果显示给药后第 14 天，0.034 mg/kg、0.11 mg/kg 和 0.34 mg/kg 剂量下相对肿瘤抑制率（TGI）分别为 47.69%、59.64%和 87.14%，而与 0.11 mg/kg 双特异抗体等摩尔的亲本单抗 PD-L1 的相对肿瘤抑制率为 40.52%；^{18}F-FDG 扫描结果显示给药后第 7 天，0.11 和 0.34 mg/kg 剂量组瘤组织摄取%ID/g 值分别为 10.83±1.68 和 10.37±1.01，均明显低于生理盐水对照组（14.13±1.88），而与 0.11 mg/kg 剂量等摩尔的 PD-L1 组瘤组织摄取为 13.17±3.16，与对照组相比差异无统计学意义；^{89}Zr-Df-IBI322 扫描结果显示，0.11 和 0.34 mg/kg 两个剂量组内化率分别为（42.18±23.83）%和（31.03±7.75）%，而低剂量组 0.034 mg/kg 内化率为（72.69±12.52）%。进一步分析发现 ^{18}F-FDG 扫描时抗体治疗第 7 天与治疗前瘤组织摄取比值（D7/D0）与相对肿瘤抑制率 TGI 呈负相关（$r=-0.421$，$P=0.040$），与抑瘤率 IR 呈正相关（$r=0.622$，$P=0.001$），提示与给药治疗前相比，在治疗第 7 天，瘤组织摄取 ^{18}F-FDG 越低，其抗肿瘤疗效越好。^{89}Zr 免疫 PET 扫描计算所得内化率 RI 与 14 天相对肿瘤增殖率 TGI 呈显著负相关（$r=-0.626$，$P=0.017$），与抑瘤率 IR 呈显著正相关（$r=0.630$，$P=0.016$）。即两种 PET 显像方法（^{89}Zr-Df-IBI322 和 ^{18}F-FDG）的早期疗效评估结果均与经典瘤体积监测评估疗效结果存在显著相关。**结论** 与传统瘤体积监测药效方法相比，两种示踪剂 ^{18}F-FDG 和 ^{89}Zr 标记抗体本身的 PET 扫描方法均可用于双特异抗体的疗效评价，并可以在瘤体积变化前更早期实现对药效的评估，该方法有望用于患者筛选、早期疗效评估与给药方案制定等。

【0321】^{11}C-胆碱 PET/CT 显像对超声及 ^{99}Tc^{m}-MIBI 显像不明确的甲旁亢患者的诊断增益价值 徐莲（上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科） 周翔 陈虞梅 王成 刘建军

通信作者：刘建军，Email：nuclearj@163.com

目的 甲状旁腺功能亢进症（HPT）患者甲状旁腺病灶定位诊断的一线检查方法是超声及 ^{99}Tc^{m}-MIBI 显像，但仍有部分患者一线检查无法准确定位病灶。本研究探讨在一线检查不明确的 HPT 患者中，^{11}C-胆碱 PET/CT 显像的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 7 月至 2021 年 6 月行 ^{11}C-胆碱 PET/CT 显像的 HPT 患者，所有患者超声及 ^{99}Tc^{m}-MIBI 显像为阴性、不确定的或两种检查结果不一致的。患者静脉注射 555~740mCi ^{11}C-胆碱，15~20min 后采集全身 PET/CT 图像。收集患者的血清甲状旁腺激素（PTH）、血钙及血磷指标，提取 PET/CT 图像中病灶的最大径、最大标准摄取值（SUV_{max}）、靶本比（TBR；甲状旁腺病灶与甲状腺本底 SUV_{max} 的比值）及肿瘤代谢体积（MTV）。采用 Pearson 相关分析 PET/CT 参数及临床资料的相关性。**结果** 共纳入 13 例患者，男 5 例，女 8 例，年龄（46.2±15.5）岁，患者血清 PTH（384.79±519.77）pg/ml，血钙（2.77±0.44）mmol/ml，血磷（0.95±0.32）mmol/ml。12 例患者 ^{11}C-胆碱 PET/CT 显像提示存在胆碱代谢增高的甲状旁腺病灶，根据手术病理及随访结果，11 例患者为真阳性（每例患者均有 1 个病灶，其中 1 个病灶异位于左侧颌下腺旁），病灶最大径为（12.11±4.78）mm，SUV_{max}、TBR 和 MTV 分别为 7.34±2.45、2.13±0.70 和（1.23±0.89）cm^3；另 1 例患者有 1 个假阳性及 3 个假阴性病灶。^{11}C-胆碱 PET/CT 显像阴性的患者 1 例，随访其血清 PTH、血钙及血磷均在正常范围内。在一线检查不明确的 HPT 患者中，^{11}C-胆碱 PET/CT 显像的诊断灵敏度为 78.6%，阳性预测值为 91.7%。相关性分析显示，SUV_{max}、TBR 和 MTV 均与病灶大小呈正相关（$r=0.57$、0.65、0.72，均 $P<0.05$）；SUV_{max} 及病灶大小与血清 PTH、血钙及血磷均无相关性。**结论** ^{11}C-胆碱 PET/CT 显像在超声及 ^{99}Tc^{m}-MIBI 显像不明确的 HPT 患者中具有重要诊断价值，能明显提高探测病灶的灵敏度及阳性预测值。甲状旁腺病灶的检出与病灶的大小相关，而与患者的血生化指标无关。

【0322】利尿延迟显像在鉴别膀胱癌盆腔淋巴结转移与淋巴结反应性增生的临床价值 周翔（上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科） 阎谦 刘建军

通信作者：刘建军，Email：nuclearj@163.com

目的 膀胱癌主要通过淋巴系统转移，最常转移至盆腔淋巴结，准确判断盆腔淋巴结转移对膀胱癌治疗方案的选择具有重要意义。^{18}F-FDG PET/CT 已被广泛用于肿瘤分期，但盆腔淋巴结较易反应性增生，FDG PET/CT 判断淋巴结转移假阳性较高。本研究探讨利尿延迟显像在鉴别膀胱癌盆腔淋巴结转移与淋巴结反应性增生的临床价值。**方法** 回顾性分析了 78 例进行利尿延迟显像的膀胱癌患者。患者分别在 60min 及 180min 进行了 FDG PET/CT。盆腔淋巴结诊断均通过手术证实，其中病理证实盆腔淋巴结转移的患者 45 例，转移淋巴结 79 枚；淋巴结反应性增生患者 33 例，增生淋巴结 52 枚。比较淋巴结转移和淋巴结反应性增生的长短

径,早期及延迟 SUV_{max}、SUV_{mean}、TLG、MTV,DI(延迟指数)代谢指数。ROC 分析各代谢参数诊断淋巴结转移的效能,并进一步通过回归分析各参数诊断淋巴结转移的价值。**结果** 首先 PET 图像视觉分析发现多数的盆腔转移淋巴结与反应性增生淋巴结延迟显像 FDG 摄取均会增加,但延迟显像反应性增生淋巴结更易出现淋巴结边缘代谢减低,而中心部位代谢出现星点状增加,总代谢体积下降。进一步通过代谢参数分析发现,转移淋巴结早期 SUV_{max}、SUV_{mean}要显著高于反应性增生淋巴结(均 $P<0.05$),利尿延迟显像延迟指数(DI-max、DImean、DIMTV)两者之间差异具有统计学意义($P<0.05$)。ROC 分析中,其中延迟指数 DI-MTV 诊断淋巴结转移线下面积最大,cut-off 值为 5.26%,灵敏度 72%,特异性 86.4%。进一步进行单因素及多因素回归分析,我们发现 DIMTV、SUV_{max}是预测淋巴结转移的独立因素(DIMTV:$P=0.001$,EX$P=28.1$; SUV_{max}: $P=0.021$, EX$P=40.1$)。我们将患者分为 3 组,DIMTV 指数变化>5.26%且、SUV_{max}>4.4 为高危组,DIMTV 指数变化<5.26%且 SUV_{max}<4.4 为低危组,其余为中危组。高危组患者预测淋巴结转移概率为 90.0%,而低危组预测淋巴结转移概率仅为 5.3%。**结论** 与早期显像比较,利尿延迟后盆腔反应性增生淋巴结的 FDG 摄取常会出现向淋巴结中心聚集,呈星点状改变,代谢体积缩小,而转移淋巴结多数相反。淋巴结早期 SUV_{max}及延迟指数 DI-MTV 是预测淋巴结转移有价值的参数,当两者联合运用有助于更准确地鉴别膀胱癌盆腔淋巴结转移与淋巴结反应性增生。

【0323】基于^{18}F-FDG PET/CT 影像组学对非远处转移性鼻咽癌患者无进展生存预测效能的初步研究 王蕊萍(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 覃春霞 马玲 兰晓莉
通信作者:兰晓莉,Email:hzlxl@163.com

目的 基于非远处转移性鼻咽癌患者治疗前^{18}F-FDG PET/CT 检查提取的影像组学特征,构建多因素 Cox 模型预测患者的无进展生存期(PFS),并验证模型的预测效能。**方法** 回顾性收集 2012 年 1 月 1 日至 2019 年 10 月 31 日确诊为 I-IVA 期鼻咽癌并在治疗前行^{18}F-FDG PET/CT 检查的患者,按照 7∶3 的比例随机分为训练集和验证集。依据影像标志物标准化倡议(IBSI)的特征指南,利用 pyradiomics 包对 PET 及 CT 图像进行标准化与重建,对图像小波变换和高斯变换后进行影像组学特征提取。随后采用最大相关-最小冗余特征选择方法(mRMR)对特征进行去除冗杂,套索算法(LASSO)对特征进一步筛选。将初步筛选的特征基于多元 Cox 风险比例回归模型,开发相应的 PET/CT 影像组学对 PFS 的预测标签 Rad-Score。使用一致性指数(C-index)和时间相关的受试者工作曲线(ROC)的曲线下面积评估模型的性能,并利用 Kaplan-Meier 曲线和 log-rank 检验评价 Rad-Score 在训练集和验证集上对 PFS 的预测效能。**结果** 共纳入了 323 例患者,分为训练集($n=227$)和验证集($n=96$)。基于训练集 mRMR 和 LASSO 回归的结果,选取最小惩罚系数 $\log\lambda=0.0187$ 对应的共计 24 个 PET 与 CT 参数及其权重系数构建预测标签 Rad-Score,其在训练集和验证集评估 PFS 的 C-index 分别为 0.859 和 0.795,时间相关 ROC 的 AUC 分别为 0.774、0.789。训练集及验证集中进展患者与无进展患者的 Rad-Score 的差异均具有统计学意义(均 $P<0.05$),且单因素 Kaplan-Meier 曲线显示在训练集和测试集中 Rad-Score 对 PFS 均具有良好的独立预测价值(均 $P<0.001$)。**结论** 本研究初步构建的^{18}F-FDG PET/CT 影像组学模型可以有效预测非远处转移性鼻咽癌患者的 PFS,有助于临床对患者的管理。

【0324】^{18}F-FDG PET/CT 非远处转移性鼻咽癌患者无进展生存预测模型及列线图的初步构建研究 王蕊萍(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 覃春霞 兰晓莉
通信作者:兰晓莉,Email:hzlxl@163.com

目的 随着治疗方式的进步,鼻咽癌患者总体预后较好,但部分非远处转移鼻咽癌患者预后仍有差异,因此早期对这些患者的预后评估和判断十分重要。本研究主要目的是构建治疗前行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 I-IVA 期鼻咽癌患者的无进展生存期(PFS)的预测模型及列线图,并对患者的预后风险进行分层。**方法** 回顾性收集 2012 年 1 月至 2019 年 10 月确诊为 I-IVA 期鼻咽癌并在治疗前行^{18}F-FDG PET/CT 显像的患者作为研究的整体队列。经采样后,按照 7∶3 随机分为训练集和测试集,分别用于列线图的建立和测试,并在整体队列上验证。基于多元 Cox 比例风险回归模型开发列线图,使用一致性指数(C-index)、时间相关的受试者工作曲线(ROC)的曲线下面积(AUC)评估模型性能,并确定最佳模型和相应的列线图。随后计算每位患者的列线图评分,按三分位数将患者分为高危组、中危组和低危组,利用 log-rank 检验验证列线图分数用于风险分层的可行性。**结果** 一共纳入 325 例患者,整体队列($n=325$)、训练集($n=182$)、测试集($n=78$)临床信息及治疗方式组间差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。构建的最佳模型包含年龄($P=0.004$)、淋巴结分期($P=0.082$)、既往吸烟史($P=0.018$)、细胞内 EB 病毒 DNA 含量($P=0.452$)及细胞外 EB 病毒 DNA 含量($P=0.147$)。最佳模型的列线图在训练集、测试集及整体队列上对 PFS 预测的 C-index 分别为 0.725、0.772 及 0.721。时间相关 ROC 表明,列线图在训练集、测试集及整体队列上预测 PFS 的性能均优于 TNM 分期(3 年 AUC:76.5%、86.3%、77.5% *vs* 70.9%、50.4%、64.4%;5 年 AUC:74.8%、83.6%、74.0% *vs* 56.6%、60.2%、59.7%)。基于列线图分数的不同风险亚组间 PFS 具有显著差异($P<0.001$)。**结论** 针对非远处转移鼻咽癌患者,本研究初步构建了包括患者年龄、淋巴结分期、吸烟史、细胞内和细胞外 EB 病毒 DNA 含量五个指标的预测模型,列线图可成功预测 PFS,有助于风险分层,指导治疗决策。

【0325】^{68}Ga-PSMA Total-body PET/CT 利尿延迟显像

最优时间的初步探讨:1h 后与 3h 后延迟显像模式的比较 俞小凤(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 徐莲 李梁华 王成 刘建军 陈虞梅
通信作者:陈虞梅,Email:15921888559@163.com

目的 分析前列腺癌患者使用全景 Total-body PET/CT 在注射^{68}Ga-PSMA 1h 后与 3h 后显像的特点,对比两种显像模式在前列腺癌患者中的诊断价值,探讨基于全景 PET/CT 的前列腺癌患者最优的^{68}Ga-PSMA PET/CT 显像流程。**方法** 回顾性分析于本院行^{68}Ga-PSMA PET/CT 检查的前列腺癌患者,显像设备为联影全景 PET/CT。在注射药物 1h 后行常规 PET 显像,所有患者均行呋塞米利尿,于注射药物后 3h 后再行 PET 延迟显像;两次 PET 扫描的条件一致,采集时间均为 5min。在本底区域(肝脏、肌肉、纵隔血池、脾脏、膀胱尿液),手动勾画感兴趣区容积(VOI),测量平均标准摄取值(SUV_{mean})。此外,每名患者病灶处勾画 VOI,测量最大标准摄取值(SUV_{max})。病灶 TBR 通过病灶 SUV_{max} 与肝脏 SUV_{mean} 之比获得。对图像质量的视觉评估,由两名核医学医师通过 5 分法进行评估。两种显像间定量指标的比较采用配对样本 t 检验;视觉评分的比较采用 Wilcoxon 秩和检验。**结果** 研究共纳入 46 例前列腺癌患者[年龄:(68.7±7.2)岁,原发/复发:25/21],注射^{68}Ga-PSMA [(139±19)MBq]1h 后显像[(60±10)min]及 3h 后显像[(180±22)min]。相比于 1h 后显像,3h 后延迟显像各本底区域摄取显像性降低。对图像质量的视觉评估中,1h 显像评分虽高于 3h 显像[(4.80±0.45) vs(3.37±0.53),P<0.001],但所有延迟显像的评分均不低于 3 分,满足临床诊断需求。研究共识别出 176 个病灶,相比于 1h 后显像,在 3h 后显像中病灶的 SUV_{max} 显著性升高[(14.47±18.45) *vs* (21.77±27.40);P<0.001],TBR 显著性升高[(2.68±3.68) *vs* (4.35±5.76);P<0.001],可以提高病灶的识别。此外,3h 显像额外探测 14 个病灶(原发灶 3 个,局部复发灶 4 个,骨转移 1 个,淋巴结转移灶 6 个),其中有 10 个病灶对 7 例患者的分期有影响。**结论** 通过全景 PET/CT 进行^{68}Ga-PSMA 显像,在注射 3h 后显像中大部分本底区域 PSMA 摄取降低,病灶摄取及对比度均有显著性提升,有助于更好地识别病灶。此外,在 3h 后显像中可以探测出额外病灶,提供更准确的分期信息。因此,基于全景 PET/CT 的前列腺癌 PSMA 显像,注射药物 3h 后显像较 1h 后显像有更高的诊断价值。

【0326】FDG PET-CT 在噬血细胞性淋巴组织细胞增多症短期生存率中的应用 李月凯(山东大学齐鲁医院核医学科) 韩建奎 刘剑峰 李昕
通信作者:李昕,Email:doclixin@163.com

目的 本回顾性研究旨在探讨^{18}F-FDG PET/CT 对噬血细胞性淋巴组织细胞增多症短期死亡率的预测价值。**方法** 42 例肝噬血细胞性淋巴组织细胞增多症患者行全身^{18}F-FDG PET/CT 显像。根据 HLH-2004 方案,收集所有患者的一般特征,分析 PET/CT 图像特征,随访 1、2、3 个月死亡率。分析了 PET/CT 参数与实验室参数的相关性,并确定了 1 个月、2 个月和 3 个月死亡率的潜在危险因素和独立预测因子。**结果** 噬血患者 1、2、3 个月死亡率分别为 28.57%(12/42)、40.48%(17/42)和 45.24%(19/42),这其中死亡组的肝、脾及骨髓的 SUV_{max}[7.00(4.48,8.40) *vs* 3.70(2.95,5.15),P=0.001],[8.05(4.40,11.25) *vs* 4.50(3.45,6.53),P=0.021]均明显高于生存组[7.00(5.35,8.45) *vs* 4.45(3.80,7.25),P=0.001]等。肝 SUV_{max} 与 HGB(r=0.097,P>0.05),PLT(r=−0.117,P>0.05),NEU(r=0.080,P>0.05),TG(r=−0.279,P>0.05),Fib(r=−0.212,P>0.05),NK(r=−0.141,P>0.05)和 Ferr(r=−0.281,P>0.05)无显著相关性。脾脏 SUV_{max} 与 PLT(r=−0.334,P<0.05)、NK(r=−0.323,P<0.05)显著相关,与 HGB(r=−0.021,P>0.05)、NEU(r=−0.144,P>0.05)、TG(r=−0.201,P>0.05)、Fib(r=−0.129,P>0.05)、Ferr(r=−0.193,P>0.05)无显著相关性。骨髓 SUV_{max} 与 TG(r=−0.311,P<0.05)、Ferr(r=−0.336,P<0.05)显著相关,与 HGB(r=0.004,P<0.05)、NEU(r=−0.117,P<0.05)、PLT(r=−0.059,P<0.05)、Fib(r=0.148,P<0.05)、NK(r=−0.252,P<0.05)无显著相关性。噬血患者 1 个月、2 个月及 3 个月的存活时间分别为 24.75d(SE=0.043,95% *CI*:22.23~27.27)、43.74 d(SE=0.118,95% *CI*:30.80~50.67)及 61.89d(SE=0.186,95% *CI*:50.94~72.84)。肝脏 SUV_{max}、脾脏 SUV_{max}、骨髓 SUV_{max} 与噬血细胞性淋巴组织细胞增多症病死率相关,但不是独立危险因素。新的变量(V1、V2、V3)被建立为预测 1 个月、2 个月和 3 个月死亡率的独立预测因子。**结论** 全身^{18}F-FDG PET/CT 显像不仅可以诊断噬血细胞性淋巴组织细胞增多症,而且可以预测噬血细胞性淋巴组织细胞增多症的短期预后。通过分析个体的 V1、V2 和 V3 值,可以准确预测 1 个月、2 个月和 3 个月的死亡率。专业医师可以得到更有效的信息,及时进行临床干预,从而大大改善患者预后。

【0327】^{18}F-FDG PET/MR 在喉癌分期中的价值 黄新韵(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 张淼 孟宏平 林晓珠 李彪
通信作者:李彪,Email:lb10363@rjh.com.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/MR 显像在喉癌分期中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 9 月至 2021 年 6 月期间 14 例接受 ^{18}F-FDG PET/MR 显像的喉癌患者的临床资料,患者均为男性,年龄(59.8+9.7)岁,均经手术病理证实为喉癌。两名核医学医师独立分析 PET/MR 的结果,获得影像分期,与手术病理分期进行比较。**结果** 14 例喉癌患者中,9 例为声门上型,5 例为声门型,最终病理分期 3 例为 2 期,2 例为 3 期,9 例为 4 期。9 例患者影像分期与病理分期完全一致,4 例患者影像分期高估了 N 分期(3 例影像为 N2,病理为 N0;1 例影像为 N2c,病理为 N2b;),2 例患者影像低估了 T 分期(影像为 T2,病理为 T3),2 例患者影像高估

了 T 分期(1 例影像为 T4,病理为 T3;另 1 例影像为 T3,病理为 T2)。PET/MR 对 12/14 例患者进行了准确分期,高估了 2 例患者分期(1 例影像为 4 期,病理为 3 期;另 1 例影像为 3 期,病理为 2 期)。**结论** ^{18}F-FDG PET/MR 对喉癌分期较为准确,是喉癌分期的重要工具。

【0328】^{18}F-FCH PET/CT 在原发及继发性甲状旁腺功能亢进的对比研究 费子航(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 庞华

通信作者:庞华,Email:phua1973@163.com

目的 对比^{18}F-FCH PET/CT 在原发性甲状旁腺功能亢进、继发性甲状旁腺功能亢进的应用价值,并且比较^{18}F-FCH PET/CT 在两者中的差异性。**方法** 回顾性分析 2017 年 12 月 07 日至 2021 年 02 月 10 日于重庆医科大学附属第一医院行^{18}F-FCH PET/CT 甲状旁腺显像患者,所有患者均行手术切除,均有术后病例诊断报告,共有 50 例,其中原发性甲旁亢有 28 例,继发性甲旁亢有 22 例。比较原发性与继发性甲状旁腺功能亢进在^{18}F-FCH PET/CT 甲状旁腺显像的不同,从诊断效能、生化指标、PET 参数等方面进行比较,并且计算出 PET 参数的截断值,明确甲旁亢相关生化指标与 PET 参数是否有相关。**结果** 原发性甲旁亢在^{18}F-FCH PET/CT 检查中的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 96.9%、50%、94.1%、96.9%、50%。继发性甲旁亢在^{18}F-FCH PET/CT 检查中的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 74.6%、50%、86.8%、89.8%、25%。比较两者的差异性,血钙、血磷、甲状旁腺激素、降钙素、MTV 总和、TLG 总和间差异均具有统计学意义(均 $P<0.05$),而 SUV_{max}差异无统计学意义($P=0.072$)。比较两者的相关性,血钙、血磷与 SUV 各参数间差异无统计学意义(均 $P>0.05$);甲状旁腺激素与 PET 各参数间差异具有统计学意义并且为正相关(均 $P<0.05$);降钙素与 SUV 各参数中,降钙素与 MTV 总和间差异具有统计学意义($P=0.037$),降钙素与 SUV_{max}、TLG 总和间差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。应用 ROC 曲线计算出 SUV_{max}、MTV(cm^3)、TLG、SUV_{mean}、SUVmin 的截断值分别为 2.6($P=0.81$)、0.588($P=0.8$)、1.5($P=0.5$)、1.8($P=0.02$)、1.04($P<0.001$)。**结论** ^{18}F-FCH PET/CT 检查在原发性甲旁亢中的灵敏度、准确性、阳性预测值、阴性预测值较继发性甲旁亢较高一些。PET 参数(SUV_{max}、MTV 总和、TLG 总和)及生化指标(血钙、PTH、降钙素)在 PHPT 和 SHPT 中,MTV 总和、TLG 总和及血钙、血磷、PTH、降钙素均有差异。在甲旁亢中,甲状旁腺激素与 SUV_{max}、MTV 总和、TLG 总和呈正相关;降钙素与 MTV 总和呈正相关。

【0329】靶向 HER2 的 PET 显像研究 李新玲(中山大学肿瘤防治中心,华南肿瘤学国家重点实验室,肿瘤医学协同创新中心) 李汝平 莫奕文 魏源 张旭 樊卫

通信作者:樊卫,Email:fanwei@sysucc.org.cn

目的 HER2 阳性乳腺癌患者可以从赫赛汀靶向治疗中获益。HER2 分子显像可以非侵入性的评估全身 HER2 状态,监测 HER2 靶向治疗的反应,为个性化治疗提供帮助。完整抗体肿瘤靶向性良好,但其血液清除率较低,抗体片段虽然血液清除快,但其亲和力低,通常导致比全抗体显示更低的肿瘤整体摄取。通过抗体融合的 SNAP-tag 与 BG 功能化的效应分子间特异性的结合有可能实现抗体均一性标记,降低抗体与效应分子间的相互干扰,并且提高肿瘤的整体摄取水平。本研究目的是研发一种基于 SNAP-tag 技术靶向 HER2 的 PET 显像剂,可以对 HER2 阳性乳腺癌肿瘤进行成像,监测所有病灶 HER2 表达的动态变化。**方法** 利用流式细胞学、免疫细胞染色、核素细胞结合及其阻断研究明确细胞与特异性底物的体外结合能力,利用小动物 PET/CT 显像验证细胞/肿瘤与^{18}F-BG-surface 的体内结合能力。**结果** 流式细胞学及免疫荧光细胞实验结果显示 HCCLM3-SNAP 与其特异性荧光底物的可以实现特异性体外结合。三维 PET 图像显示示踪剂在皮下注射的 HCCLM3-SNAP 细胞中高度积聚,而在对照组 HCCLM3-Vector 细胞中积聚很少[(1.90±0.05)和(0.55±0.02) %ID/g,$P<0.01$]。在 4D5-scFv-SNAP 介导下,HER2 阳性细胞及 HER2 阴性细胞对^{18}F-BG-surface 的放射性摄取分别为(6.89±0.13)、(3.90±0.15)%AD/106 个细胞($P<0.0001$)。小动物 PET 图像显示^{18}F-BG-surface 在 HER2 阳性肿瘤中高度积聚,而在 HER2 阴性肿瘤中积聚很少。体内分布显示 HER2 阳性肿瘤放射性摄取明显高于 HER2 阴性肿瘤[(4.20±0.10)和(1.04±0.09)%ID/g,$P<0.001$]。**结论** 本研究成功建立了一种基于 SNAP 标签系统的 PET 显像方法,特异性示踪剂^{18}F-BG-Surface 可以实现 HER2 阳性荷瘤裸鼠的 PET 抗体显像,有助于评估肿瘤病灶中 HER2 的表达状态,有望为临床治疗决策提供帮助。

【0330】肺癌肿瘤模型中 ABCG2 表达水平的无创性可视化分子影像学研究 李翠翠(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 杨吉刚 杜毓菁 王荣福 甄红英 康磊

通信作者:康磊,Email:seraphkl@163.com

目的 位于细胞膜上的 ATP 结合盒(ABC)转运蛋白超家族与多重药耐药性相关。当肿瘤发生耐药时,ABCG2 一般会呈现过表达,参与调节肺癌的多重耐药。利用荧光素 Cy5.5 和^{89}Zr 标记靶向 ABCG2 的单克隆抗体 ABCG2-PKU1,对肺癌小鼠肿瘤模型中 ABCG2 的表达情况进行无创性评价。**方法** 首先使用蛋白质印迹法(WB)评价三种人肺癌细胞系(H460MX、H460 和 H1299)中 ABCG2 的表达水平。建立具有高或低水平 ABCG2 表达的肺癌小鼠肿瘤模型。用 Cy5.5 偶联单克隆抗体 ABCG2-PKU1(Cy5.5-ABCG2),用于光学成像。ABCG2-PKU1 与 p-SCN-去铁胺(DFO)偶联后用^{89}Zr 进行放射性核素标记(^{89}Zr-DFO-ABCG2),用于免疫 PET 显像。注射成像剂后 2 h、12 h、24 h、48 h、72 h、96 h、120h、144 h 和 168 h 依次进行活体显像。显像结束后,对小

鼠实施安乐死,进行离体生物分布分析和免疫组织化学染色以验证显像结果。**结果** WB 结果显示 H460MX 细胞系具有较高水平的 ABCG2 表达,而 H460 和 H1299 分布具有中等和低水平。用 H460MX 和 H460 细胞系构建阳性肿瘤模型,H1299 细胞系构建阴性肿瘤模型。光学显像结果显示 Cy5.5-ABCG2 在 H460MX 和 H460 肿瘤中具有高摄取,并且 H460MX 的摄取值高于 H460;H1299 中的 Cy5.5-ABCG2、H460MX 和 H460 中的非特异性显像剂 Cy5.5-IgG 均呈现较低的示踪剂摄取。免疫 PET 显像结果与光学显像相似。^{89}Zr-DFO-ABCG2 在 H460MX 和 H460 肿瘤的摄取值在注射后 168 h 达到最高水平[分别为(4.11±0.46)、(3.40±0.08)%ID/g;P>0.05];但是 H460MX 和 H460 肿瘤的^{89}Zr-DFO-ABCG2 摄取均与 H1299 存在显著差异(P=0.002、0.039)。随着时间的推移,心脏、肝脏和肾脏中的^{89}Zr-DFO-ABCG2 摄取值逐渐降低,三组间差异无统计学意义(P>0.05)。离体生物分布分析显示三组间的^{89}Zr-DFO-ABCG2 肿瘤摄取值差异均具有统计学意义(P<0.05)。免疫组织化学染色结果进一步证实了肺癌小鼠肿瘤模型中 ABCG2 的表达水平与活体显像结果一致。**结论** ABCG2-PKU1 是一种靶向 ABCG2 的特异性单克隆抗体,荧光素和放射性核素标记的 ABCG2-PKU1 可以在活体水平无创性评估肺癌的 ABCG2 表达水平,有望用于肺癌的诊断和多重耐药评价。

【0331】^{18}F-NOTA-FAPI-04 PET/CT 显像肿瘤 FAP 准确性的基础和临床研究 魏玉春(山东第一医科大学附属肿瘤医院放疗科,放射免疫与分子影像实验室) 程凯 刘晓丽 王世杰 付正 袁双虎 于金明
通信作者:于金明,Email:sdyujinming@126.com

目的 成纤维细胞激活蛋白(FAP)是一种细胞表面丝氨酸蛋白酶,在 90%以上的上皮性癌中高度上调。FAPI-04 是一种针对 FAP 的小分子抑制剂。在这项初步研究中开发了一种新的示踪剂,^{18}F 标记并与 NOTA 螯合的 FAPI-04,命名为^{18}F-NOTA-FAPI-04。本研究探索了^{18}F-NOTA-FAPI-04 PET/CT 对荷瘤小鼠模型和肿瘤患者中显像肿瘤 FAP 的准确性和安全性研究。**方法** 通过荧光标记突变体的共聚焦显微镜观察,验证 FAPI-04 和 FAP 体外结合 U87 细胞的特异性。活体显像、竞争和动态扫描研究评价^{18}F-NOTA-FAPI-04 小动物-PET/CT 对 U87 荷瘤小鼠模型 FAP 显像的准确性。通过对不同癌种患者的 PET/CT 检查,探索^{18}F-NOTA-FAPI-04 对肿瘤的其诊断价值,并经病理证实。**结果** 细胞和动物研究表明 FAPI-04 对 FAP 具有高度特异性。在荷瘤小鼠模型中的生物分布研究表明,示踪剂在肿瘤内的摄取率很高,体内清除速度很快。在 25 例 6 种不同肿瘤的^{18}F-NOTA-FAPI PET/CT 上观察到高对比度图像和可忽略的正常组织的放射性摄取。在晚期肺癌患者中发现^{18}F-NOTA-FAPI-04 PET/CT 对肿瘤的显像优于常规放射性示踪剂^{18}F-FDG。**结论** ^{18}F-NOTA-FAPI-04 可准确显像肿瘤 FAP,是一种安全、特异性高的肿瘤诊断示踪剂。

【0332】基于^{18}F-FDG PET/CT 腹膜癌指数与结直肠癌原发灶相关性研究 高艳(南通大学附属医院核医学科) 孙春锋 毛小英 谭忠华 包善磊
通信作者:孙春锋,Email:sunchunfeng-nt@ntu.edu.cn

目的 分析结直肠癌腹膜转移(CRPC)在^{18}F-FDG PET/CT 上的影像学表现并获得腹膜癌指数(PCI),探讨其与结直肠癌(CRC)原发灶的关系。**方法** 收集并分析 2016 年 5 月 30 日至 2019 年 12 月 31 日期间在南通大学附属医院核医学科 PET/CT 中心完成^{18}F-FDG PET/CT 检查的 132 例符合纳排标准的 CRPC 患者的影像学资料。男 82 例,女 50 例,年龄(61.81±11.52)岁。47 例术前、85 例术后完成检查。88 例 CRC 病灶经手术确诊具体病理类型,44 例只获得大体病理类型。CRPC 诊断方法包括手术病理 15 例、穿刺活检 32 例、腹水找脱落细胞 13 例、影像学随访诊断或采用最佳比较标准(BVC)临床诊断 72 例。观察指标包括 CRC 位置、CRC 病理类型、腹膜癌指数(PCI)、标准摄取值最大值(SUV_{max})、滞留指数(RI),并且依据 CRC 位置分三组(右半结肠组、左半结肠组和直肠组)、依据 CRC 具体病理类型分三组(中高分化腺癌组、低分化腺癌组和黏液腺癌组)进行分析。统计分析采用 SPSS 20.0 软件,P<0.05 为差异具有统计学意义。**结果** (1)按照 CRC 位置分组,观察指标 CRC 病理类型(χ^2=13.90,P=0.008)、PCI(F=4.28,P=0.02)和 RI(F=14.06,P=0.001)在三组间差异具有统计学意义;经过两两比较,右半结肠组与直肠组 CRC 病理类型(χ^2=9.49,P=0.009)和 PCI 评分(P=0.02)、右半结肠组与其他两组 RI(P=0.02)的组间差异均具有统计学意义;其余观察指标差异均无统计学意义(均 P>0.05)。(2)按照 CRC 病理类型分组,患者性别和 CRC 位置在三组间的差异具有统计学意义(均 P<0.05);经过两两比较,低分化腺癌组与黏液腺癌组的患者性别(χ^2=7.89,P=0.005)、中高分化腺癌组与黏液腺癌组的 CRC 位置(χ^2=11.49,P=0.003)的组间差异具有统计学意义;其余观察指标间差异均无统计学意义(均 P>0.05)。(3)按照 CRC 病理类型分组,SUV_{max}在三组间的差异接近有统计学意义(P=0.09),经过两两比较,中高分化腺癌组的 SUV_{max}高于黏液腺癌组(P=0.03),其他两组间差异均无统计学意义(均 P>0.05)。**结论** PCI 与 CRC 位置和病理类型有一定关系,右半结肠黏液腺癌的 PCI 高于直肠中高分化腺癌,但葡萄糖代谢指标(SUV_{max}与 RI)相对较低;^{18}F-FDG PET/CT 尤其葡萄糖代谢功能显像有利于中高分化腺癌及较大的 CRPC 检出。

【0333】基于^{18}F-FDG PET/CT 影像学的结直肠腹膜转移癌灶分布的研究 孙春锋(南通大学附属医院核医学科) 高艳 毛小英 谭忠华 包善磊
通信作者:孙春锋,Email:sunchunfeng-nt@ntu.edu.cn

目的 分析结直肠腹膜转移癌(CRPC)在^{18}F-FDG PET/CT 上的影像学表现并探讨和总结其分布规律。**方法** 收集并分析 2016 年 5 月 30 日至 2019 年 12 月 31 日期间在南通

大学附属医院核医学科 PET/CT 中心完成^{18}F-FDG PET/CT 检查的 132 例符合纳排标准的 CRPC 患者的影像学资料。男 82 例,女 50 例,年龄(61.81±11.52)岁。CRPC 诊断方法包括手术病理 15 例、穿刺活检 32 例、腹水找脱落细胞 13 例、影像学随访或采用最佳比较标准(BVC)临床诊断 72 例。依据腹膜癌指数(PCI)分级系统将腹腔划分为 0~12 区共计 13 个区域,包括 9 个腹盆腔区域和 4 个小肠区域,每个区域评分累加得到 PCI 评分。依据 PCI=20 分两组(PCI<20 组 112 例,PCI≥20 组 20 例)。CRC 位置与 CRPC 病灶位于同一或相邻区域者视为关系密切。统计分析采用 SPSS 20.0 软件,P<0.05 为差异具有统计学意义。**结果** (1)132 例 CRPC 患者腹盆腔分区共计 1 716 个区域(13 区/例×132 例),其中 464 个区域受累及,CRPC 区域累及率为 27.04%(464/1716)。13 个区域中,6 区累及率最高(78.8%,104/132),其次为 0 区(37.9%,50/132),其他区域累及率为 8.3%~30.3%。(2)CRPC 在腹盆腔分布范围共计 42 种分布方式,69 例患者为孤立性腹膜转移灶,病灶与原发灶 CRC 位置关系密切者达 68.12%(47/69)。(3)CRPC 累及 10 个及以上区域者共 20 例,PCI 评分均≥20 分,且每位患者腹盆腔(0~8 区)均受累。(4)按照 PCI=20 分组,PCI≥20 组 0~12 区的累及率均大于 PCI<20 组(P<0.05);两组的 CRPC 病灶形态多样性有差异(ι'=45.92, P<0.001),PCI<20 组以单一形态为主,PCI≥20 组大多三种形态同时存在。**结论** CRPC 病灶在腹盆腔内的分布方式多但有一定的分布规律。

【0334】^{18}F-FDG PET/CT 分析低级别非小细胞肺癌患者的生存差异:利用影像组学预测不同时间点的生存率

胡奕奕(山西医科大学第一医院核医学科,分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心) 孟霞霞 梁梦 胡琳君 李肖萌 李亚渊 菅少洁 姚伟 杨帅 武志芳
通信作者:武志芳,Email:wuzhifang01@163.com

目的 利用^{18}F-FDG PET/CT 影像组学特征联合临床信息资料,构建生存预后相关的预测模型,初步分析 PET 影像组学在预测低级别非小细胞肺癌患者不同时间点生存差异的价值。**方法** 回顾性搜集 2016 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日就诊于山西医科大学第一医院核医学科行^{18}F-FDG PET/CT 并具有明确病理学资料的非小细胞肺癌患者。选择病理学分级 I~III 级,同时随访信息完整者纳入研究。使用 3D Slicer 4.1 对图像进行感兴趣区分割。使用 Python 3.8.8 进行图像特征提取。提取的影像特征包括形态特征、全局特征、拉普拉斯高斯特征、灰度级变化特征。对提取出的特征进行 Z-Score 标准化处理使数据无量纲化。上述数据统一使用 LASSO 降维,筛选合适模型建立稳定的特征,引入多因素 Cox 回归模,相关预测模型采用 Cox 比例风险回归模型进行拟合,通过逐步回归优化模型。最后通过 ROC 分析评价模型在训练集和测试集中的预测效果,并利用模型的线性部分建立影像组学标识,进行危险评分,通过选取界值进行高低危险组的划分,将病例分成高风险组和低风险组,利用 Kaplan-Meier 生存曲线和 Cox 回归对训练集中生存期与影像组学危险评分进行评估,并在测试集中进行验证,利用 log-rank 比较高低危险组之间的生存差异。**结果** 本研究共纳入 110 例患者,年龄(68.8±8.4)岁。使用过采样解决数据不平衡问题,数据扩充为 162 例,其中训练集 112 例、验证集 50 例。共提取出 127 个影像组学特征。所有特征经 LASSO 降维筛选出 19 个,进一步优化模型后,最终得到 13 个特征:Pathological T_2 Stage、Pathological T_3 Stage、Histology_Adenocarcinoma、AJCC Staging_Ⅰ、Histopathological_G1、Shape_PET_Convex、GLSZM_PET_SZLGE、Gaussian_CT_GreyLevelMean、Gaussian_CT_Entropy、GLCM_CT_Correlation、Global_CT_Kurtosis、NGTDM_CT_Coarseness、Width。利用模型对训练集及测试集患者不同时间点生存状态(6 个月、1 年、2 年、3 年)进行预测,ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.958、0.892、0.980、0.965;0.919、0.906、0.866、0.770。进一步利用不同时间点 ROC 曲线计算其界值对患者进行生存时长高低风险分组,结果显示:模型能够对 6 个月及 1 年患者的生存长短进行分层,两者差异有统计学意义(P<0.05),而模型对于 2 年、3 年患者的生存长短分层仅在训练集中显示(P<0.05),测试集中未显示出差异有统计学意义。**结论** 本研究构建的预测模型,能够很好的预测低级别非小细胞肺癌患者 6 个月、1 年、2 年、3 年的生存状态。该模型为临床低级别非小细胞肺癌患者的生存预测提供了一个较好的工具。

【0335】^{18}F-FDG PET/CT 在肺腺癌 EGFR 基因突变预测价值的研究 廖栩鹤(北京大学第一医院核医学科) 陈思 王鑫培 刘萌 张建华 范岩 陈雪祺 殷雷 王荣福 陈大方

通信作者:王荣福,Email:zjhjn820@163.com

目的 评估^{18}F-FDG PET/CT 相关的半定量参数对 EGFR 基因突变的预测价值。**方法** 回顾性收集 2011 年 12 月至 2019 年 4 月期间 192 例初发肺腺癌(ADC)患者的治疗前^{18}F-FDG PET/CT、治疗前血清肿瘤标志物检测、EGFR 等结果。将^{18}F-FDG PET/CT 相关的原发灶四个半定量参数[最大标准化摄取值($pSUV_{max}$),平均标准化摄取值($pSUV_{mean}$),原发灶肿瘤代谢体积(pMTV),总糖酵解量(pTLG)]和其他临床参数进行预测 EGFR 突变的模型构建,构建方法分别为 Logistic 回归、分类决策树(CART)和支持向量集(SVM)。最后通过 ROC 曲线下面积(AUC)比较三种模型的预测效能。所有数据用 SPSS 25.0 软件进行分析。**结果** 本研究所有患者 EGFR 突变率为 33.3%(64/192)。Logistic 多因素回归分析调整年龄和性别后 pMTV(OR=2.44,95% CI:1.08~5.49,P=0.031)、CYFRA21-1(OR=2.90,95% CI:1.28~6.57,P=0.011)、SCC(OR=2.72,95% CI:1.21~6.12,P=0.016)和 proGRP(OR=2.77,95% CI:1.30~5.92,P=0.008)是 EGFR 突变的独立预测因子,该预测模型的 ROC 曲线下面积为 0.744(95% CI:0.671~0.817)。CART 模型则包括了年龄、吸烟史、SUV_{mean}、pMTV、pTLG、CEA、SCC、

NSE、TPA 和 proGRP，该预测模型的 ROC 曲线下面积为 0.785（95% *CI*：0.743～0.827）。SVM 分析认为男性中 $pSUV_{max}$、$pSUV_{mean}$、pTLG、CA19-9、TPA 和 roGRP 为独立预测因子，ROC 曲线下面积为 0.851（95% *CI*：0.656～1.000）；女性中年龄、SUV_{max}、SUV_{mean}、pTLG、原发灶最大灶、原发灶坏死、TNM 分期和 N 分期为独立预测因子，ROC 曲线下面积为 0.752（95% *CI*：0.534～0.970）。**结论** 治疗前原发灶 ^{18}F-FDG PET/CT 半定量参数（SUV_{max}、SUV_{mean}、pMTV 和 pTLG）对 EGFR 突变具有不同程度的预测价值，结合其他临床病理参数可有效提高 ADC 患者的 EGFR 突变状态的预测。三种构建预测模型的方法中，CART 模型预测效能稍高于 Logistic 回归法和 SVM 法。

【0336】^{18}F 标记成纤维细胞活化蛋白抑制剂显像预测结直肠癌放疗疗效可行性实验研究 陈海波（北京大学深圳医院核医学科） 周树珍 姜珊 庄萍霞 杨红杰 胡疏 刘雅洁 高宙

通信作者：高宙，Email：ewesz@163.com

目的 探讨 ^{18}F-成纤维细胞活化蛋白抑制剂（FAPI）-42 显像预测结肠癌患者来源的异种移植瘤（PDX）模型放疗疗效可行性。**方法** 建立结肠癌患者来源的异种移植瘤（PDX）模型并进行 ^{18}F-FAPI-42 显像。将 12 只结直肠癌 PDX 模型小鼠随机分成 3 组，采用 6MV-X 射线分别对各组给予空白照射（0Gy）、低剂量照射（3.0Gy/次×10 次）和高剂量照射（6.0Gy/次×10 次）。末次放疗后再次进行 ^{18}F-FAPI-42 显像。显像后，将小鼠全部处死，留取肿瘤组织标本。采用 T/NT 值即肿瘤组织与肝脏的每克组织百分注射剂量率（%ID/g）的比值表示肿瘤组织的摄取能力。放疗后与放疗前 T/N 值的比率（T/N_ratio）表示放疗后肿瘤组织 ^{18}F-FAPI-42 摄取的变化。放疗后体积除以放疗前的体积（V-ratio）表示肿瘤放疗后疗效。应用 Ki-67 免疫组化染色检测肿瘤组织增殖。**结果** 放疗前移植瘤的 T/NT 值分别为 3.31±0.47、2.76±0.67 和 2.38±0.59。放疗后对照组、小剂量照射组和大剂量照射组的 T/N_ratio 分别为 3.57±1.01、1.92±0.21 和 1.30±0.42，V_ratio 分别为 3.10±0.22、1.21±0.47 和 0.96±0.23；小剂量组、大剂量组 T/NT 变化值较对照组升高幅度小且差异均具有统计学意义（均 $P<0.05$），两照射组 V_ratio 变化值较对照组差异均具有统计学意义（均 $P<0.05$）。不同照射剂量组瘤组织 Ki-67 的表达量与 ^{18}F-FAPI-42 摄取率呈正相关。**结论** 结直肠癌 PDX 模型瘤组织接受不同的照射剂量时，^{18}F-FAPI-42 摄取的变化与放疗的疗效相关，^{18}F-FAPI-42 显像是一种潜在预测放疗疗效方法。

【0337】化疗早期及中期 ^{18}F-FDG PET/CT 影像判读标准对霍奇金淋巴瘤患者疗效、预后评估及预后分层的影响 卫毛毛（北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科） 袁婷婷 陈学涛 宋玉琴 朱军 杨志 王雪鹃

通信作者：王雪鹃，Email：xuejuan_wang@hotmail.com

目的 本研究将在霍奇金淋巴瘤患者中，比较分析几种影像判读标准对患者疗效及预后判定的影响，并基于北京标准，探究系列早中期 PET/CT 对患者预后分层的影响。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月到 2020 年 6 月在北京大学肿瘤医院核医学科行 ^{18}F-FDG PET/CT 检查的淋巴瘤患者。使用北京标准、五分法和%ΔSUV_{max} 法判读早期及中期 PET/CT 图像。构建北京标准、五分法和%ΔSUV_{max} 法的 Kaplan-Meier 生存曲线，使用 Log-rank 检验评估无进展生存时间（PFS）。基于北京标准，根据系列 PET/CT 结果构建患者无进展生存的 Kaplan-Meier 生存曲线。使用 χ^2 检验或者 t 检验进行预后相关因子单因素分析，使用 COX 回归模型进行预后相关因子多因素分析。**结果** 101 例初治 HL 患者中，平均年龄 36.0 岁（范围 12～83 岁）。结节硬化型 75 例，混合细胞型 19 例，淋巴细胞富裕型 7 例；进展期（Ⅲ+Ⅳ期）40 例（39.60%）；有 B 症状患者为 33 例（32.67%）；淋巴结受累区域>3 者 79 例（78.22%），结外受累者 38 例（37.62%）。患者中位随访时间为 24 个月，经治疗 56 例完全缓解（CR），10 例部分缓解（PR），5 例为疾病稳定（SD），30 例疾病进展（PD）。ROC 曲线计算北京标准的最佳阈值为 1.2（PET-2 及 PET-4）。北京标准评估 PET 图像的观察者间一致性较好（$\kappa>0.8$），优于其他两种影像判读标准。PET-2 预测 HL 患者 PFS 的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确性分别为 37.04%、88.89%、58.82%、76.71% 及 73.33%；PET-4 预测 HL 患者 PFS 的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确性分别为 39.13%、84.38%、47.37%、79.41% 及 72.41%。Kaplan-Meier 生存分析曲线结果显示，PET_2 及 PET_4（北京标准）预测 HL 患者 PFS 略优于五分法（4 分为阈值）、%ΔSUV_{max} 法（66% 为阈值），差异均具有统计学意义（均 $P<0.05$）。基于北京标准，对 PET_2&4 进行分组，分为 PET_2&4：（+&+）、（+&−）、（−&+）、（−&−）四组，Kaplan-Meier 生存分析曲线显示 PET_4 阴性患者具有较好预后，PET_2&PET_4 皆为阳性，患者预后较差。单因素分析表明，性别、白细胞计数、淋巴结受累区域（≥3 处）、PET_2 及 PET_4（北京标准、五分法、%ΔSUV max 法判读）均与患者预后相关。多因素分析显示 PET_2 及 PET_4（北京标准）与 HL 患者预后显著相关（均 $P<0.01$）。**结论** 北京标准、五分法和%ΔSUV_{max} 法均能判读化疗早期及中期 ^{18}F-FDG PET/CT 图像。北京标准预测 HL 患者效能略优于五分法及%ΔSUV max 法。基于北京标准，系列早中期 PET/CT 能对淋巴瘤患者进行预后分层。

【0338】^{18}F 标记成纤维细胞活化蛋白抑制剂在结直肠癌的实验及初步临床应用研究 陈海波（北京大学深圳医院核医学科） 周树珍 姜珊 庄萍霞 杨红杰 胡疏 杨晓冬 高宙 王树滨 赵永胜

通信作者：赵永胜，Email：zhaoyongsheng@188.com

目的 制备 ^{18}F-成纤维细胞活化蛋白抑制剂（FAPI）-

42,进行结直肠癌患者来源的异种移植瘤(PDX)模型显像研究及结直肠癌志愿者 PET/CT 显像,探讨其临床应用价值。**方法** 手工标记 ^{18}F-FAPI-42,进行标记率、放化纯度及体内外稳定性检测。取 BALB/c 小鼠 15 只,于注射 ^{18}F-FAPI-42 1.11 MBq 后 5、15、30、60 和 120 min 分别处死(每个时间点 3 只),获得主要器官的放射性计数,计算每克组织百分注射剂量率(%ID/g)。另取 3 只 BALB/c 小鼠,于注射 ^{18}F-FAPI-42 后行 microPET 动态显像,观察药物在正常小鼠体内的药代动力学特性。利用结直肠癌 PDX 模型观察肿瘤对 ^{18}F-FAPI-42 摄取情况。3 例结直肠癌志愿者注射 ^{18}F-FAPI-42 后行 PET/CT 摇篮床动态显像,观察体内 ^{18}F-FAPI-42 分布情况。**结果** ^{18}F-FAPI-42 手工合成放化产率为(43.7±4.0)%,放化纯>99%。室温放置 180 min 及血样中放置 120 min,测定放化纯仍>99%。BALB/c 小鼠体内生物学分布及 microPET 显像均提示 ^{18}F-FAPI-42 主要通过胆道、泌尿系统排泄,肠道少许摄取,其余器官放射性摄取较低。结直肠癌 PDX 模型小鼠 microPET 显像示肿瘤显像清晰,45min 时肿瘤与肝的靶本底比值为 2.58±0.12。结直肠癌志愿者 PET/CT 显像表明^{18}F-FAPI-42 在体内清除迅速。**结论** ^{18}F-FAPI-42 结直肠癌 PDX 模型小鼠实验结果及志愿者显像良好,是一种潜在新型成纤维细胞活化蛋白(FAP)显像剂。

【0339】^{18}F-FDG PET/CT-扩散光(DOT)多模态成像对乳腺新辅助化疗疗效评价的临床应用研究 王艺蓉(中国人民解放军空军军医大学第一附属医院核医学科) 高玉花 李永 全志永 赵小虎 王婧伊 谢昭娟 康飞
通信作者:康飞,Email:fmmukf@qq.com

目的 验证 DOT 系统的成像性能,探索乳腺癌患者新辅助化疗前后 DOT 和 PET/CT 信号变化规律,检验两种检查技术定量指标之间的相关性。**方法** 用由三层尺寸为 140 mm×40 mm×26 mm 的长方体聚甲醛块堆叠而成的定位仿体验证定位精度。随后纳入拟接受新辅助化疗的乳腺癌患者 4 例,病理均确认为乳腺浸润性癌(非特殊型)。所有患者于新辅助化疗前行乳腺^{18}F-FDG PET/CT 显像及 DOT 成像;4 例患者均于 1 周期化疗后,再次行乳腺^{18}F-FDG PET/CT 显像及 DOT 成像。以原发灶^{18}F-FDG 最大标准摄取值(SUV_{max})及治疗前后 SUV 变化(ΔSUV_{max})作为 PET 定量指标。以 750nm 和 840nm 双波长的吸收系数分布计算的肿瘤/正常组织总血红蛋白(THb T/N)、含氧血红蛋白(HbO_2 T/N)和去氧血红蛋白(HHb T/N)及新辅助化疗前后浓度变化百分比(rctTHb T/N、rctHbO$_2$ T/N、rctHHb T/N)作为 DOT 定量指标。采用配对 t 检验及 Spearman 相关分析对数据进行处理。**结果** 体外研究表明,DOT 系统三维定位误差小于 1.5mm,较好地恢复了仿体中异质体的位置。乳腺癌患者多模态成像中,原发灶新辅助化疗 1 周期前后,^{18}F-FDG PET/CT SUV_{max}分别为 11.91±4.67 和 3.72±1.60,差异具有统计学意义(t=3.64, P<0.05);DOT 成像 THb T/N 分别为 1.13±0.13 和 1.03±0.02(t=1.66, P>0.05),HbO_2 T/N 分别为 1.22±0.19 和 1.05±0.04(t=1.73, P>0.05),HHb T/N 分别为 1.05±0.07 和 1.00±0.01(t=1.20, P>0.05),差异无统计学意义。新辅助化疗前后 ΔSUV_{max}与 rctTHb T/N(r=−0.400, P>0.05)、rctHbO$_2$ T/N(r=−0.400, P>0.05)及 rctHHb T/N(r=−0.400, P>0.05)之间均不具有相关性。**结论** 本研究表明,^{18}F-FDG PET/CT-扩散光(DOT)多模态成像可在早期监测乳腺癌新辅助化疗疗效,PET/CT 显像定量指标在新辅助化疗前后差异显著,DOT 成像定量指标可能由于样本量较小,无统计学差异,但由于各个定量指标均呈一定下降趋势,因此仍具备一定临床意义,为乳腺癌新辅助化疗早期疗效监测提供了新思路。

【0340】^{68}Ga 标记靶向甲酰肽受体多肽分子探针在胶质瘤中的 PET 显像研究 潘芯(武汉大学中南医院核医学科) 李崇佼 朱家序 肖晴 徐葵 雷萍 何勇
通信作者:何勇,Email: vincentheyong@163.com

目的 甲酰肽受体(FPR)在胶质瘤中高表达,与胶质瘤的不良预后密切相关。本研究基于肽库筛选靶向 FPR 的高亲和力多肽,构建靶向 FPR 的^{68}Ga 标记的多肽探针,并研究其在胶质瘤中的靶向亲和力和特异性。**方法** 应用正电子核素^{68}Ga 标记多肽(^{68}Ga-NOTA-K-LD),HPLC 鉴定其放化纯及稳定性。流式细胞术及实时定量聚合酶链反应(RT-PCR)分别在蛋白与 RNA 水平鉴定人胶质瘤细胞(U87)、人急性淋巴母白血病细胞(molt4,对照)的 FPR 表达丰度。BALB/c-nu/nu 裸鼠(4-6w,雌性),左上肢皮下注射 U87、molt-4 细胞悬液,肿瘤直径生长至 1.0~1.5 cm 时,用于体内 PET 显像。尾静脉注射探针(5.6 MBq,125μl)后 0.5、1、1.5、2h 行动物 PET/CT 显像与生物分布研究,分离重要器官及肿瘤组织,全自动 γ 计数仪测量其放射性计数(CPM),并计算组织器官的摄取值(%ID/g)。对荷瘤鼠肿瘤组织进行免疫组化及 HE 染色分析。本研究采用 t 检验进行两组比较,P<0.05 表示有统计学差异。**结果** 成功合成多肽前体 NOTA-K-LD,质谱及 HPLC 表征其分子量 1 114.29,纯度 97.53%。^{68}Ga-NOTA-K-LD 的标记率为(89.08±1.04)%,放化纯为(98.92±0.34)%,其在血清及生理盐水中 1、3、6h 稳定性均大于 98%。流式细胞术及 RT-PCR 证实 U87 细胞在 FPR 蛋白水平及在 RNA 水平表达均显著高于 molt-4 细胞(t=15.49, P<0.001;t=15.30, P<0.001)。小动物 PET/CT 显像示探针注射 15min 后主要分布于 U87 荷瘤鼠血池中,30min 肿瘤开始显影;随时间延长,肿瘤与对侧肌肉组织摄取比值逐渐升高,探针注射 1 h 时 U87 细胞对^{68}Ga-NOTA-K-LD 的摄取显著高于对照组。生物分布研究显示探针注射 1h 时 U87 肿瘤摄取值明显高于肌肉本底[(0.57±0.16)%ID/g;t=8.21, P<0.05]。^{68}Ga-NOTA-K-LD 在体内主要经肾脏排泄,其在脑组织及肝脏中摄取较低。肾脏和肝脏的摄取值分别为(3.93±0.81)%ID/g、(1.26±0.58)%ID/g。**结论** 本研究成功筛选出靶向 FPR 高亲和力多肽,并成功制备新型探针^{68}Ga-NOTA-K-LD,标记过程简便、标记率高且稳定性高,能够特异性靶向

识别胶质瘤,具有较广阔的应用前景,有望进行临床转化。

【0341】^{18}F-florbetapir PET/MRI 定量监测多发性硬化患者髓鞘脱失和恢复的纵向研究 张敏(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 陈晟 李彪
通信作者:李彪,Email:lb10363@rjh.com.cn

目的 ^{18}F-florbetapir PET 分子探针在监测多发性硬化(MS)髓鞘脱失和恢复的纵向研究尚未得到证实。本研究旨在利用一体化^{18}F-florbetapir PET/MRI 定量评估 MS 患者的疾病进展。**方法** 2019 年 3 月至 2020 年 9 月期间入组 23 例 MS 患者和 9 名健康对照者,进行基线 PET/MRI 扫描和扩展残疾状态量表(EDSS)评估,其中有 8 例患者进一步进行了随访 PET/MRI 扫描。通过动态和静态 PET 采集得到^{18}F-florbetapir 在损伤白质(DWM)和正常外观白质(NAWM)中的分布体积比(DVR)和标准摄取值比值(SUVR)以及总脱髓鞘指数。**结果** 患者 DWM 的 DVR(1.08±0.12, 99% *CI*:1.02~1.14)明显低于患者(1.25±0.10, 99% *CI*:1.20~1.31;*P*<0.001)和健康对照者 NAWM 的 DVR(1.29±0.08, 99% *CI*:1.23~1.36;*P*<0.001)。在 DWM 中,DVR 与平均扩散系数(MD;rho=-0.261, 99% *CI*:-0.362~-0.144)、轴向扩散系数(AD;rho=-0.200, 99% *CI*:-0.318~-0.070)以及径向扩散系数(RD;rho=-0.198, 99% *CI*:-0.313~-0.075)呈负相关。在纵向研究中,患者经激素冲击治疗后的 EDSS 评分随着总脱髓鞘指数降低而降低(B=0.04, 99% *CI*:-0.005~0.084)。**结论** 动态^{18}F-florbetapir PET/MRI 能够精准定量监测髓鞘脱失和恢复过程,同时与临床疾病评分具有良好的相关性,在评估中枢神经系统 MS 患者疾病进展及疗效中具有良好的应用潜力。

【0342】参考信号强度的参数估计(PERSI)方法在 tau 蛋白 PET 显像中的应用研究 张慧玮(复旦大学附属华山医院 PET 中心,上海大学先进通信与数据科学研究院) 王敏 鲁佳荧 吴平 李明 蒋皆恢 管一晖 左传涛
通信作者:左传涛,Email:zuochuantao2000@126.com

目的 Tau PET 显像可以揭示阿尔茨海默病(AD)体内发生的 tau 蛋白病理生理和神经退行性变。标准摄取值比值(SUVR)被广泛用于 tau 沉积的半定量研究,但容易受到参考区域和部分体积效应(PVE)的干扰。为了克服这个问题,本研究将参考信号强度的参数估计(PERSI)方法应用于两种 tau 示踪剂 flortaucipir 和[^{18}F]-APN-1607。**方法** 对两组患者进行 tau PET 扫描。A 组的 flortaucipir PET 显像包括 65 名健康对照(HC)、60 例轻度认知障碍(MCI)、12 例 AD 患者来自 AD 神经成像倡议数据库(ADNI)。[^{18}F]-APN-1607 PET 影像资料为 B 组,包括 21 例临床诊断为淀粉样 PET 阳性 AD 的患者和 15 名华山医院招募的 HC。采用 PERSI(PERSI-WM)后处理的白质(WM)作为参考区域,并与以整个小脑为参考的传统半定量方法进行比较。对感兴趣区包括额叶、顶叶、颞叶和枕叶进行 SUVRs 计算;对前后扣带、楔前叶、Braak I/II(内嗅皮质和海马)采用受试者工作特征(ROC)曲线分析和效应量比较两种方法区分不同临床组的能力。**结果** 在两组研究中,使用 PERSI-WM 方法测定 AD 患者 tau 保留的区域 SUVR 均优于使用小脑作为参考区域(如颞叶 SUVR:flortaucipir 为 1.08±0.17;[^{18}F]-APN-1607 为 1.57±0.34);对效应大小和 ROC 曲线下面积(AUC)的估计表明,其增加了组间差异(如 HC *vs* AD 的颞叶 AUC:flortaucipir 为 0.893;[^{18}F]-APN-1607 为 0.949)。**结论** 与以小脑为参考区域的常规方法相比,PERSI-WM 方法明显提高了诊断分辨力,并能减轻 PVE。增强了多种 tau 示踪剂在 PET 扫描中的半定量显像效果,是值得大规模向临床应用推广的分析方法。

【0343】多维度评估 tau 蛋白显像剂^{18}F-APN-1607 用于阿尔茨海默病患者脑内 tau 蛋白检测效能的研究 鲁佳荧(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 张慧玮 李明 吴平 管一晖 赵倩华 左传涛
通信作者:左传涛,zuochuantao@fudan.edu.cn

目的 利用 AD 相关血液学标志物及神经心理学量表评估 tau 蛋白显像剂^{18}F-APN-1607(^{18}F-PM-PBB3)用于阿尔茨海默病(AD)患者脑内 tau 蛋白沉积检测的效能。**方法** 纳入复旦大学附属华山医院经淀粉样蛋白 PET 显像证实的 abeta 阳性的 AD 患者 47 例。所有受试者均完成同期^{18}F-APN-1607 PET 显像(^{18}F-APN-1607 前体由苏州新旭公司提供)、T_1 MRI 显像、血液学标记物(ptau-181, abeta42/40, t-tau, NFL)检测和 APOE4 基因检测。基于 T_1 MRI 对 PET 图像进行空间标准化,并基于 AAL3 模板以小脑灰质为参考脑区,计算大脑皮质标准摄取值比值(SUVR)。利用偏相关分析(校正年龄、性别、受教育年份、APOE4 携带情况)探索脑内 tau 蛋白与各项血液学标志物的相关性,并进一步探索两者与整体认知功能(简明精神状态量表,MMSE;临床痴呆评定量表,CDR-GS 与 CDR-SB)、成套神经心理测验各认知域评分(Z 值)之间的关系。**结果** 本研究队列一般人口学信息如下:年龄(62.1±9.7)岁,女性占 60%,受教育年份(10.0±4.4)年,APOE3/4 占 40%,APOE4/4 占 11%。神经心理学测试结果如下:MMSE=18.2±7.7,记忆 *Z*=-2.4±0.6,执行 Z 值=-4.5±4.7,视空间 Z 值=-4.1±5.4,注意 Z 值=-18.6±30.9,语言 Z 值=-1.9±1.9。脑内 tau 蛋白负荷 SUVR=1.6±0.4。血液学标记物检测结果为:ptau-181=(5.1±1.7)pg/ml,abeta42/40=(0.06±0.01),t-tau=(2.3±0.9)pg/ml,NFL=(18.2±7.7)pg/ml。相关性分析结果如下:(1)tau SUVR 与 ptau-181(*r*=0.445,*P*=0.003)、abeta42/40(*r*=-0.427,*P*=0.004)显著相关,与 t-tau 和 NFL 无显著相关性。(2)ptau-181 与 abeta42/40(*r*=-0.366,*P*=0.016)显著相关,t-tau 与 NFL(*r*=0.325,*P*=0.034)显著相关。(3)tau SUVR 与 MMSE 及除视空间外的各认知域 Z 值均显著相关(r:-0.304~-0.391,均 *P*<0.05),与 CDR-GS 及 CDR-SB 显著相关(*r*=0.303,0.347,均 *P*<0.05)。p-tau181 与 CDR-SB 存在一定的

相关趋势($r=0.257$,$P=0.096$,)。abeta42/40 与视空间($r=0.397$,$P=0.008$)、执行($r=0.306$,$P=0.046$)功能显著相关。NFL 与语言功能显著相关($r=-0.442$,$P=0.003$)。t-tau 与 MMSE、CDR 及各认知域 Z 值均未见显著相关性。**结论** tau 蛋白显像剂^{18}F-APN-1607 可有效显示 AD 患者脑内 tau 蛋白沉积,与 AD 特异性血液学标志物 p-tau181 和 abeta42/40、临床认知损害严重度均有较好的相关性,是理想的用于 AD 诊断与严重度评估的影像学工具。

【0344】^{18}F-FDG PET/CT 在抗 NMDAR 自身免疫性脑炎的辅助诊断价值及其与 MRI、EEG 诊断比较 张晨鹏(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 黄千 郝勇 辛玫 王成 万良荣 管阳太 刘建军
通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 通过^{18}F-FDG PET/CT 脑显像研究抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体(NMDAR)相关自身免疫性脑炎(AE)患者大脑葡萄糖代谢改变及分布特点,探讨 NMDAR 脑炎的脑糖代谢方面的特点;同时与 MRI、EEG 进行比较,探讨多种评估方法的临床应用价值。**方法** 本研究为回顾性研究。收集本院诊断为抗 NMDAR 抗体自身免疫性脑炎的患者 17 例。收集这些患者的临床检查结果,所有受试者检查前均行脑脊液及血清自身免疫抗体检查、临床查体;并行头颅 MRI 检查排除颅内肿瘤以及明显脑血管性病变导致的神经、精神疾病,最终按照 2017 年制定的《中国自身免疫性脑炎诊治专家共识》标准入组。受试者在注射^{18}F-FDG 后行 PET/CT 检查,采用 SPM 分析对 AE 患者和年龄性别匹配的健康对照者的 PET 图像进行回顾性两独立样本 t 检验,确定病灶累及脑区及代谢变化特点;同时分别进行视觉评分及荷兰 Philips IntelliSpace Portal 工作站的 NeuroQ 软件分析图像,对 SPM 结果进一步验证。通过 NeuroQ 软件对每个患者与正常数据库进行定量分析;同时比较 PET/CT、MRI、EEG 的诊断效果。**结果** 在 2015 年 1 月至 2020 年 12 月期间共入组 NMDAR 受试者 17 例。通过 SPM 软件分析 AE 患者与对照组比较,双侧小脑、双侧基底神经节、双侧内侧颞叶糖代谢升高($t=3.45\sim4.99$,$P<0.001$);双侧额叶、双侧顶叶、双侧下外侧颞叶和枕叶糖代谢下降($t=3.37$,5.02,$P<0.001$);通过 NeuroQ 软件分析 FDG,17 例患者均发现了至少 1 个有代谢异常变化的区域(采用 z 评分为大于 1.65 或小于-1.65)。NeuroQ 单区域定量分析显示,82.35%(12/17)的内侧颞叶患者代谢高,94.12%(16/17)的中额叶患者代谢低。PET/CT、MRI、EEG 对 AE 诊断阳性率分别为 100%(17/17)、52.94%(9/17)、60%(9/15)。全身 PET/CT 筛查 7 例女性畸胎瘤 2 例。**结论** 本研究发现 FDG PET 对抗 NMDAR 抗体自身免疫性脑炎患者的敏感性显著高于 MRI、EEG 检查,且具有肿瘤筛查作用。需要注意的是因本研究样本量及受试者来源有限、有待扩大样本量后进一步证实。

【0345】烟雾病患者认知功能障碍脑葡萄糖代谢模式研究 任树华(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 黄琪 李骏鹏 肖见飞 谢芳 顾宇翔 管一晖
通信作者:管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

目的 利用^{18}F-FDG PET 显像技术研究烟雾病(MMD)患者认知功能障碍的大脑葡萄糖代谢模式。**方法** 收集 2020 年 1 月 1 日至 2021 年 5 月 31 日在复旦大学附属华山医院神经外科住院的 MMD 患者,所有患者在一个月内行^{18}F-FDG PET 检查和简易精神状态量表检查(MMSE)、蒙特利尔认知评估量表(Moca)。根据 MMSE 评分和 MoCa 量表将病例组分为认知障碍组(CD)101 例[男 54 例,女 47 例,年龄(47.44±10.58)],无认知障碍组(CI)52 例[男 25 例,女 27 例,年龄(39.33±11.44)];根据病例组患者的基线条件,纳入 109 名[男 29 例,女 80 例,年龄(52.91±8.42)]健康体检者^{18}F-FDG PET 图像作为对照(HCs)。采用单因素方差分析比较三组间的差异,并使用 SPM12 将年龄和性别作为协变量输入。采用 SPSSl1.0 软件进行统计学分析,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 与 HCs 相比,MMD 患者 CD 组的脑代谢模式:双侧额叶、顶叶、后扣带回、双侧颞叶(包括颞上、中及下回)代谢减低,右侧大脑半球明显,双侧小脑蚓部代谢增高;MMD 患者 CI 组左侧额叶、顶叶及左侧颞叶部分脑区代谢减低,小脑蚓部代谢增高(均 $P<0.05$)。与 CI 组比较,CD 组右侧扣带回体部、双侧额叶、右侧颞叶、右侧尾状核、右侧壳核及右侧丘脑代谢减低(均 $P<0.05$)。**结论** 研究发现 MMD 患者 CD 组和 CI 组脑内葡萄糖代谢模式的改变。这些发现将进一步加深对 MMD 患者认知障碍的认识,帮助研究 MMD 患者认知障碍的潜在代谢机制。

【0346】多巴胺转运蛋白与心脏交感神经功能显像对帕金森病诊断价值比较的初步研究 许璐(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 左睿 陈镜 王政杰 庞华
通信作者:庞华,Email:phua1973@163.com

目的 帕金森病的诊断主要依靠典型的临床症状及试验性治疗,缺乏一个早期、客观、可靠的诊断方法。本研究采用多巴胺转运蛋白显像:^{11}C-CFT PET/CT 与心脏交感神经功能显像:^{131}I-MIBG SPECT/CT 通过分子层面诊断帕金森病,并对比两种显像技术在诊断帕金森病中的价值。**方法** 收集 2019 年 10 月 25 日至 2021 年 7 月 23 日疑诊帕金森病患者 37 例,正常对照 10 名。37 例疑诊帕金森患者及 10 名正常对照均接受^{11}C-CFT PET/CT 显像。37 例疑诊帕金森患者中,13 例接受^{131}I-MIBG SPECT/CT 显像。两名有经验的核医学医师分别作视觉判断及半定量分析,分别计算双侧纹状体多巴胺转运蛋白结合率、不对称指数、心脏纵隔放射性计数比值以及洗脱率进行辅助诊断。分别计算多巴胺转运蛋白及心脏交感神经功能显像的 ROC 曲线,对比诊断效能。**结果** 37 例接受^{11}C-CFT PET/CT 显像的疑诊帕金森病的患者,其中 23 例为帕金森病(PD),14 例为非典型帕金森综合征(APS),13 例接受^{131}I-MIBG SPECT/CT 显像的疑诊帕金森病患者,其中诊断为 PD 有 6 例,APS 为 7 例。多巴胺转运

蛋白显像鉴别 PD 与 APS 的 ROC 曲线下面积为 0.642(P>0.05)。多巴胺转运蛋白显像鉴别 PD 与正常对照的 ROC 曲线下面积为 0.941(P<0.05)。心肌交感神经功能显像早期相鉴别 PD 与 APS 的 ROC 曲线下面积为 0.612(P>0.05)。晚期相 ROC 曲线下面积为 0.786(P<0.05)。洗脱率 ROC 曲线下面积为 0.762(P>0.05)。**结论** 多巴胺转运蛋白鉴别 PD 与 APS 无统计学意义,因 APS 同样存在多巴胺神经元受损,但 DAT 鉴别 PD 与正常对照有统计学意义,这与多巴胺转运蛋白的显像机制是相符合的,且数据表明多巴胺转运蛋白显像对 PD 与正常人之间的鉴别诊断效率高。心脏交感功能显像晚期相鉴别 PD 与 APS 有较高的价值。

【0347】^{11}C-PIB PET/MR 在脑淀粉样血管病中诊断价值的初步研究 常燕(解放军总医院第一医学中心核医学科) 刘家金 徐白萱

通信作者:徐白萱,Email:xbx301@163.com

目的 比较脑淀粉样血管病(CAA)、阿尔茨海默病(AD)和认知正常健康受试者(NC)脑叶微出血灶(CMB)部位的 PIB 淀粉样蛋白沉积,并对比三种显像技术 MRI、^{11}C-PIB-PET 和^{11}C-PIB PET/MR 在 CAA 患者诊断中的价值。**方法** 收集 2017 年至 2019 年临床诊断 CAA 患者 9 例、AD 患者 15 例和 NC 受试者 15 名。所有受试者均接受^{11}C-PIB 脑 PET/MR 显像。序列包括 3D-T_1-MPTAGE,FLAIR,弥散加权成像(DWI)和磁敏感加权成像(SWI)。SWI 用于检测脑叶 CMB,使用标准摄取值比值(SUVRs)比较 CMB 部位 PIB 的沉积。使用半定量分析法分析 CAA、AD 和 NC 受试者局部皮质和全脑皮质 PIB 沉积。两组间比较采用两独立样本 t 检验和 Mann-Whitney U 检验。**结果** 所有 CAA 患者、15 例 AD 患者中 8 例(53.3%)和 15 名 NC 受试者中 4 名(26.7%)检测到脑叶 CMBs。CAA 组 CMB 部位 PIB 沉积显著高于 AD 组和 NC 组(1.72±0.10、1.42±0.16 和 1.17±0.08;P<0.0001)。CAA 患者 PIB 淀粉样蛋白沉积与 CMB 的位置相关,主要位于枕叶和颞叶。CAA 组、AD 组和 NC 组全脑皮质 SUVR 分别为 1.66±0.06、1.86±0.17 和 1.21±0.06,差异具有统计学意义(P<0.001)。相比于 MRI、PIB-PET,PET/MR 灵敏度和特异性更高,分别为 88.9%和 93.3%。**结论** 研究表明,CMBs 优先发生在淀粉样蛋白沉积位点。结合脑叶 CMBs 和局部脑皮质淀粉样蛋白沉积可进一步提高 CAA 诊断的准确性。这些发现提高了我们对 CMBs 发病机制的认识,表明 PIB-PET/MR 在诊断 CAA 患者中具有更高的价值。

【0348】体起源和脑起源帕金森病的脑多巴胺转运体和脑葡萄糖代谢研究 徐蒨(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 李玲 鲁佳荧 于欢 邬剑军 王坚 吴平 左传涛

通信作者:左传涛,Email:zuochuantao2000@126.com

目的 基于体起源和脑起源帕金森病(PD)假说,探讨二者脑多巴胺功能障碍和脑葡萄糖代谢异常的不同特征。**方法** 回顾性纳入神经内科确诊的伴有和不伴有快速眼动睡眠期行为障碍(RBD)的 PD 患者作为研究对象,将其分为体起源组(RBD 病程-PD 病程>1 年),脑起源组(PD 不伴 RBD 且病程>1 年,或 PD 病程-RBD 病程>1 年)。所有患者均行运动评分(帕金森病统一评分量表运动部分 UPDRS-III)及 H-Y 分级。所有患者均行同期脑多巴胺转运体显像(^{11}C-CFT PET)和脑葡萄糖代谢显像(^{18}F-FDG PET)。将肢体受累较重侧为右侧的患者图像进行左右翻转,从而使得右侧大脑半球为受累严重半球(MAH),而左侧大脑半球为受累较轻半球(LAH)。基于本中心脑模板,运用 ScAnVP 软件计算每例患者的双侧基底节 DAT 分布水平和帕金森病相关脑代谢模式(PDRP)表达值,并进行组间比较。基于 MATLAB 2016a,运用 SPM12 软件将体起源组和脑起源组的 FDG PET 图像进行两独立样本 t 检验分析比较。**结果** 体起源组 PD 患者 26 例,脑起源组 49 例;两组患者在年龄、性别、PD 病程、疾病进展速度及 H-Y 分级方面无显著差异。体起源组的双侧尾状核、LAH 侧前壳核的 DAT 分布水平较脑起源组更低(P<0.050),MAH 侧前壳核 DAT 水平的差异接近显著性(P=0.060),而双侧后壳核 DAT 水平差异无统计学意义。与脑起源组相比,体起源组的 LAH 侧眶额回、海马/海马旁回、颞下回 FDG 代谢增高,MAH 侧颞中回局部 FDG 代谢减低;体起源组的 PDPR 值更高(P=0.070),PDRP 值增速(PDRP 值/PD 病程)显著加快(P=0.015)。**结论** 体起源 PD 患者的脑多巴胺及葡萄糖代谢特征与脑起源 PD 患者有明显差异,支持体起源及脑起源假说。体起源 PD 患者的脑多巴胺能损害及对脑葡萄糖代谢的影响较脑起源患者更显著。

【0349】PET/CT 脑血流灌注显像评价颈动脉重度狭窄患者的脑血流灌注损伤情况 白侠(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 王雪梅

通信作者:王雪梅,Email:libaiqiangxia@163.com

目的 通过脑神经受体显像剂^{11}C-CFT PET/CT 脑显像评估不同时期 PD 患者的脑受体分布的改变,并明确患者的病程进展情况。**方法** 收集内蒙古医科大学附属医院神经内科就诊的 PD 患者 30 例。根据中国帕金森病治疗指南(第三版),临床评定修订 Hoehn-Yahr(H-Y)分级,即帕金森病统一评定量表(UPDRS)第Ⅴ部分,将 H-Y 分级<3 级定义为早期,H-Y 分级≥3 级定义为中晚期,分两组:A 组为早期组,B 组为中晚期组。所有入选者均未服用抗心律失常药物及影响自主神经功能药物。收集 PD 患者的一般资料,包括姓名、性别、年龄、病程、用药情况、有无合并其他疾病等。所有患者均筛选患者并签订知情同意书。所有患者均行^{11}C-CFT PET/CT 脑显像。由核医学两名医师对图像做定性及半定量分析。采用两独立样本 t 检验对两组间的差异进行检验分析,所有统计在 SPSS19.0 软件中进行,采用双侧检验,取 α=0.05 为假设检验显著性水平。**结果** 通过 PD 患者脑神经受体^{11}C-CFT PET/CT 显像,精准揭示 PD 病程中脑

神经受体逐渐损伤的情况,A 组患者的脑神经受体分布明显高于 B 组。**结论** ^{11}C-CFT PET/CT 脑显像是 PD 患者脑受体损伤的精准显像方法,为临床治疗方法的选择提供有效的指导。

【0350】^{11}C-CFT PET/CT 显像对帕金森病诊断的临床价值研究 王城(内蒙古医科大学附属医院核医学科)
通信作者:王城,Email:chengwang1023@163.com

目的 探讨^{11}C-CFT 脑多巴胺转运体(DAT)PET 应用于帕金森病(PD)病情严重程度及诊断的临床价值。**方法** 将 31 例根据临床症状及体征诊断为 PD 患者分为轻、中、重 3 组,行^{11}C-CFT PET/CT 显像,分析^{11}C-CFT PET 显像特点及测量病灶 SUV 及同侧颞叶 SUV,二者相比,取绝对值。**结果** 15 例患者^{11}C-CFT PET/CT 显像表现为双侧尾状核代谢减低;5 例患者表现为双侧壳核前部代谢减低;6 例患者表现为双侧壳核中部代谢减低,5 例患者表现为双侧壳核后部代谢减低。3 组患者病灶 SUV 与同侧颞叶 SUV 比值差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** ^{11}C-CFT PET/CT 脑显像不仅能诊断 PD,同时能对 PD 进行临床分期及治疗效果评价。

【0351】不同年龄段轻度认知功能障碍者 β 淀粉样蛋白沉积与葡萄糖代谢相关性的初步研究 李骏鹏(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 谢芳 管一晖
通信作者:管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

目的 研究遗忘型轻度认知功能障碍(aMCI)患者中,年轻与老年受试者 β 淀粉样蛋白(Aβ)与葡萄糖代谢相关性的差异。**方法** 纳入社区来源的健康对照 67 名以及 aMCI 患者 54 例,对所有受试者进行^{18}F-Florbetapir 及^{18}F-FDG PET 检查,选取^{18}F-Florbetapir 阴性的对照者 52 名以及阳性的 aMCI 者 22 例作为研究对象。将受试者按 aMCI 患者的中位年龄 65 岁分为年轻受试者组 39 例及老年受试者组 35 例,通过 Matlab 软件的 SPM12 工具包,在体素水平分别对年轻组及老年组的^{18}F-Florbetapir 及^{18}F-FDG PET 图像进行多重线性回归检验,全脑 Florbetapir 的 SUVR(小脑皮质作为参考脑区)平均值作为反映 Aβ 沉积的参数写入变量,并对年龄、性别及教育年限进行校正,比较两组间 Aβ 沉积与 FDG 代谢相关性的差异。聚类 FWE 矫正的 $P<0.05$ 作为差异有统计学意义。**结果** 年轻受试者组中,全脑 Aβ 沉积与左侧外侧颞叶及岛叶区域的 FDG 代谢存在正相关,而在老年受试者组中,双侧海马及海马旁回的 FDG 代谢与随着全脑 Aβ 沉积的增多而降低。**结论** 在不同年龄阶段,拥有阿尔茨海默病病理特征的 MCI 患者脑内的 FDG 代谢能力对 Aβ 沉积表现出相反的关联,表明在年轻时大脑为了对抗 Aβ 沉积而产生的代偿能力随着年龄的增长而减退。

【0352】分析不同生物标志物预测临床前阿尔茨海默病认知功能下降的效能 裴禹淞(中国人民解放军北部战区总医院核医学科) 张国旭 王治国
通信作者:王治国,Email:wangzhiguo5778@163.com

目的 分析结构 MRI、FDG PET 生物标志物预测高淀粉样蛋白与低淀粉样蛋白患者认知能力下降,确定何种生物标志物预测效能最佳。**方法** 回顾性分析本院 2018 年 1 月至 2021 年 12 月正常成年人的 MRI、FDG 数据,划分颞下、扣带峡部、海马和内嗅皮质四个感兴趣区。通过临床前阿尔茨海默病简易智力状态检查量表(MMSE)评估认知功能。利用随机截距和斜率的线性混合效应模型评估生物标志物和认知能力下降之间的相关性。**结果** 对 200 例受试者(110 例女性)的数据进行分析。结果显示,与低 PiB 相比,大多数生物标志物与高 PiB 的认知下降有关($P<0.05$)。皮质 PiB、内脏 FTP 和内脏 FDG 是认知功能下降的独立预测因子。与仅使用高 PiB 相比,使用高 PiB 和低内嗅 FDG 是后续认知下降的强而独立的预测因素。**结论** 在临床前阿尔茨海默病中,内嗅低代谢是随认知能力下降的一个强有力的独立预测因子,使 FDG 成为一个潜在的生物标志物,以增加临床预测能力。临床前阿尔茨海默病患者中,FDG-PET 确定的内嗅低代谢可预测认知能力下降。

【0353】难治性癫痫患儿大脑半球离断术前^{18}F-FDG PET/CT 显像在检出术侧半球性病变中的作用 吴彩霞(北京大学第一医院核医学科,北京大学第一医院儿童癫痫中心) 佟正灏 范岩 蔡立新
通信作者:范岩,Email:fanyan@bjmu.edu.cn

目的 大脑半球离断术是治疗儿童难治性癫痫的重要治疗方式。^{18}F-FDG PET/CT 显像成为癫痫患儿诊治过程中重要的评估手段。本研究拟探究癫痫患儿大脑半球离断术前^{18}F-FDG PET/CT 显像检出术侧半球性病变的准确性。**方法** 回顾性纳入 2015 年 7 月至 2020 年 12 月于本科室行脑部^{18}F-FDG PET/CT 显像、并于北京大学第一医院儿童癫痫中心行大脑半球离断术的连续性药物难治性癫痫患儿。收集患者的基本临床资料、手术资料、预后随访资料、术前^{18}F-FDG PET/CT 显像资料。在术前^{18}F-FDG PET/CT 显像中,若显像结果提示术侧半球三个及三个以上脑叶存在结构性病变、异常代谢增高区或代谢减低区,亦或同时存在以上情况,则认为其检出了术侧半球性病变。应用 Engel 分级标准评估术后疗效。**结果** 本研究共纳入 119 例患者,男 68 例(57.1%),女 51 例(42.9%),中位起病年龄为 0.4 岁(出生后 1 天~11 岁),中位手术年龄为 2.9(0.3~15.9)岁。行右侧大脑半球离断术者 60 例(50.4%),左侧 59 例(59.6%)。术前^{18}F-FDG PET/CT 显像检出术侧半球病变者 107 例(89.9%),未检出者 12 例(10.1%)。术后病理结果:脑软化 31 例,大脑皮质发育不良(MCD)28 例,局灶性皮质发育不良(FCD)20 例,巨脑回畸形 15 例,Rasmussen 脑炎 12 例,Sturger-Weber 综合征 4 例,多小脑回畸形 4 例,半侧巨脑畸形 3 例,瘢痕脑回 1 例,病毒性脑炎 1 例。患者术后中位随访时间 2(0.3~5)年,术后口服 1~3 种抗癫痫药物治疗。随访期间共有 16 例(13.4%)再次出现发作。术后随访 Engel

Ⅰ级者 103 例(86.6%),Engel Ⅱ级者 5 例(4.2%),Engel Ⅲ级者 5 例(4.2%),Engel Ⅳ级者 6 例(5.0%)。在术后 Engel Ⅰ级的患者中,术前 PET/CT 共检出 93 例(90.3%)术侧半球病变。在术后仍有发作的患儿中,4 例术前 PET/CT 显像提示对侧大脑半球存在异常代谢减低区,可能对患儿术后的预后有一定的提示意义。**结论** 难治性癫痫患儿大脑半球离断术前^{18}F-FDG PET/CT 显像在评估术侧半球性病变中具有很高的准确性。

【0354】基于一体化^{18}F-FDG PET/MR 的 PET 与 ASL 评估癫痫所致交叉性小脑失联络的相关性 候亚琴(首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 郭坤 王振明 尚琨 崔碧霄 杨宏伟 卢洁

通信作者:卢洁,Email: imaginglu@ hotmail. com

目的 探讨基于一体化^{18}F-FDG PET/MR 的 ASL 和 PET 在评估难治性癫痫所致交叉性小脑失联络(CCD)的相关性。**方法** 回顾性分析 42 例药物难治性癫痫患者临床资料。所有患者术前均行一体化^{18}F-FDG PET/MRI 检查,术后行 CT/MRI 检查。参考手术及术后 CT/MRI 所示致痫区,在术前一体化 PET/MR 上采用镜像法同时在 PET 及 ASL 图像上勾画致痫区及小脑半球感兴趣区(ROI),分别取标准摄取值(SUV)及脑血流量(CBF)平均值并计算其不对称指数(AI)。以 AI 的绝对值即 AIabs>0.1 为 CCD 阳性。**结果** PET 检出 CCD 阳性 20 例,ASL 检出 CCD 阳性 15 例,二者差异无统计学意义(P=0.27)。其中 PET 和 ASL 均表现为 CCD 阳性者 12 例;PET 表现为 CCD 阳性,而 ASL 表现为 CCD 阴性者 8 例;ASL 表现为 CCD 阳性,而 PET 表现为 CCD 阴性者 3 例;PET 和 ASL 均表现为 CCD 阴性者 19 例;上述四组在 PET 和 ASL 间比较其 AIabs 值差异均没有统计学意义。42 例 SUV 与 CBF 间 AIabs 在幕上致痫区(r=0.685,P<0.001)及对侧小脑半球(r=0.464,P=0.002)均呈正相关。12 例 PET 和 ASL 均显示为 CCD 阳性时在幕上致痫区 SUV 与 CBF 间 AIabs 呈正相关(r=0.670,P=0.017),但在小脑半球间二者没有相关性(r=-0.006,P=0.984)。20 例 PET 所示 CCD 阳性患者,幕上与对侧小脑半球间 AIabs 无相关性(r=0.138,P=0.560),而 15 例 ASL 所示 CCD 阳性患者,幕上与对侧小脑半球间 AIabs 呈负相关(r=-0.517,P=0.048)。**结论** ASL 也可用于癫痫患者 CCD 的评估;对于 CCD 阳性的患者,幕上致痫区与对侧小脑半球脑葡萄糖代谢间无关联,而脑血流量间有关联性,可一定程度反映 CCD 发生机制可能与局部脑血流改变有关。

【0355】快速眼动睡眠期行为障碍对早期帕金森病患者的脑多巴胺能系统的影响 徐蒨(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 李玲 蒋承峰 于欢 邬剑军 王坚 吴平 左传涛

通信作者:吴平,Email:wupingpet@ fudan. edu. cn

目的 通过分析早期伴和不伴快速眼动睡眠期行为障碍(RBD)的帕金森病(PD)患者的脑多巴胺转运体特征分析,探索 RBD 对早期 PD 的影响。**方法** 纳入经神经内科诊断的早期 PD(病程小于 2 年)患者和正常对照组,并根据是否患 RBD,将 PD 组分为伴 RBD 组(PD+RBD+)和不伴 RBD 组(PD+RBD-),RBD 病程大于 PD 病程且超过 1 年。由神经内科专家对患者 PD 患者行“关期”运动功能评分(统一帕金森病评估量表运动部分 UPDRS-Ⅲ)和 H-Y 分级。统一症状严重侧为左侧肢体,使右侧大脑半球为受累严重半球(MAH),左侧为受累较轻半球(LAH)。所有受试者均行脑多巴胺转运体(^{11}C-CFT)PET 显像(PD 患者处于“关期”)。基于本中心模板,运用 ScAnVP 软件左右翻转右侧肢体症状为重患者的图像,并计算每例患者的双侧尾状核、前壳核及后壳核的 DAT 分布半定量值[SOR 值=(感兴趣区/枕叶放射性摄取值)-1]。比较两组患者各纹状体亚区的 SOR 值、DAT 分布衰减速率[(正常对照组 SOR 值平均值-PD 患者 SOR 值)/PD 病程(年)]和不对称指数[(摄取高侧 SOR 值-摄取低侧 SOR 值)/摄取高侧 SOR 值×100%]。**结果** 本研究共纳入早期 PD+RBD+患者 11 例,PD+RBD-患者 14 例,正常对照 20 名。三组受试者的年龄间差异无统计学意义。PD+RBD+组 RBD 病程为[除 1 例 26 年,余为(5.16±2.34)年],PD+RBD+和 PD+RBD-组的 PD 病程为[(1.33±0.45)和(1.35±0.43)年]、UPDRS-Ⅲ评分(23.18±10.11 和 18.93±8.71)、运动症状进展速度[UPDRS-Ⅲ/PD 病程(年)][16.67(12.67, 21.60)和 13.66(9.49, 19.83)]及 H-Y 分级[2(2, 2)和 2(1, 2)]差异无统计学意义(P<0.05)。PD+RBD+和 PD+RBD-组间双侧尾状核、前壳核、后壳核的 SOR 值差异无统计学意义,其中 MAH 侧前壳核(1.11±0.30 和 1.38±0.38)和 LAH 侧前壳核(1.18±0.31 和 1.47±0.41)的差异无统计学意义(均 P>0.05)。两组患者各亚区 SOR 值衰减速度和不对称指数差异均无统计学意义(均 P>0.05)。**结论** 结合本小组先前研究发现,即 PD+RBD+患者较 PD+RBD-患者各纹状体亚区 DAT 分布水平无差异,但前者 DAT 衰减速率更快,本研究提示,如 RBD 发生在 PD 前,其可能在早期对 PD 的影响不显著,而后存在加速影响期。

【0356】^{18}F-FDG PET/MR 一体机联合 AI 在致痫灶定位中的初步研究 刘巍伟(武汉一脉阳光医学影像中心) 李国雄 邵平 易甜 宋学义 胡晓艳 刘娟 刘媛媛 沈宏 纪翔 阮伟伟

通信作者:刘巍伟,Email: 18971225109@ 163. com

目的 应用一体化 PET/MR 显像及 AI 后处理,对比人工阅片,探讨 PET/MR 联合 AI 后处理在致痫灶定位中的应用价值。**方法** 收集 2020 年 7 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日确诊癫痫检查患者 30 例(男 17 例,女 13 例,平均年龄 21.1 岁)。禁食 6h 以上,按 0.1mCi/kg 注射^{18}F-FDG 后,封闭视听,在暗室平静休息 50min 后行 PET/MR 扫描,仪器为西门子 mMR3.0TPET/MR 一体机,PET 与 MRI 同步采集,MRI 序列采用 3D T_1WI_Sag、3D T_2WI_Sag、3D FLAIR_Sag、Ax DTI、

ASL、SWI;海马采用 T_2WI_cor;全脑采用 3D PCA、3D TOF。AI 分析采用联影智能 MRI 头部脑体积分割软件及武汉协和医院阮伟伟研发的 RegionPETA 脑部 SUV 值分割软件分别计算;阅片结果由 2 名经验丰富核医学医师及 2 名放射科医师共同确认,最终以手术结果及临床诊断为准。**结果** 30 例患者中有 20 例有器质性病变,其中结节性硬化 1 例,肿瘤性病变 2 例,巨脑回畸形 3 例,海马硬化 4 例,可逆性胼胝体压部病变综合征 1 例,海马萎缩 5 例,脑皮质发育不良 4 例;人工诊断病灶与临床结果全部相符合,20/20;基于体积分割的联影智能 AI 提示病变部位与临床相符合为 18/20;基于 SUV 值分割的 RegionPETA 提示 SUV 值减低或增高的部位与临床相符合为 13/20。10 例为 MRI 为发现明确病变,人工诊断与临床相符合为 5/8,基于体积分割的联影智能 AI 提示病变部位与临床相符合为 0/20;基于 SUV 值分割的 RegionPETA 提示 SUV 值减低或增高的部位与临床相符合为 8/10。**结论** 对于器质性病变,人工阅片及脑体积分割软件提示病灶部位差别不大(20/20 和 18/20),但是单纯的 PET SUV 值诊断对于器质性病变准确率不足(13/20)。对于没有器质性病变的癫痫,基于 PET SUV 值的精准分割软件准确度要高于人工阅片(8/10 和 5/10);不足:由于样本量过少,没有正常人群的大样本对比,加上 PET/MR 的应用还处于探讨阶段,本项研究还处于初级阶段,后续会收集正常人群的脑部精准分割的摄取值,再进行分析和回顾性研究。

【0357】^{18}F-FDG PET/MRI 在 MRI 阴性难治性癫痫的术前定位价值 周海玲(暨南大学附属第一医院核医学科) 唐勇进 张伟 张玲玲 甘杰凤 凌雪英 郭强 王璐 徐浩
通信作者:徐浩,Email:txh@ jnu. edu. cn

目的 MRI 阴性难治性癫痫患者术后效果差,^{18}F-FDG PET 对显示致痫灶所致异常代谢区敏感度高。本文拟探讨^{18}F-FDG PET/MRI 在 MRI 阴性难治性癫痫患者术前定位价值。**方法** 回顾性收集 2014 年 1 月 1 日至 2019 年 10 月 31 日于广东三九脑科医院进行癫痫切除手术并且术前 3.0T MRI 癫痫序列诊断为阴性的 126 例难治性癫痫患者。所有纳入的患者均完成了详细的术前评估[全部患者接受视频脑电图(VEEG)和部分患者接受立体定位脑电图(SEEG)检查]和术后结果评估(术后随访至少 12 个月),其中融合^{18}F-FDG PET/MRI 在暨南大学附属第一医院 PET/CT-MRI 中心进行。根据术后随访结果评估 ^{18}F-FDG PET/MRI 定位 MRI 阴性难治性癫痫致痫灶的能力。**结果** 在纳入的 126 例 MRI 阴性难治性癫痫型患者中,^{18}F-FDG PET/MRI 对致痫灶的检出率为 62.10%。^{18}F-FDG PET/MRI 定位致痫灶的准确度为 26.98%,^{18}F-FDG PET/MRI 结合 VEEG 定位致痫灶的准确度为 45.24%,患者接受 SEEG 检查后定位致痫灶的准确度为 75.40%。^{18}F-FDG PET 和 VEEG 定位致痫灶位置一致时,准确度最高为 88.89%。**结论** 对于 MR 阴性难治性癫痫,^{18}F-FDG PET/MRI 有较高的检出和定位能力,特别是术前结合 VEEG 不仅能精准定位致痫灶还能协助设计放置 SEEG 颅内电极,提高患者手术治疗的疗效。

【0358】同机 FDG-PET/MR T_2-mapping 多模态分子影像提高 MR 阴性颞叶癫痫患者致痫灶精准定位的价值 张森(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科,分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心瑞金中心) 黄慧 刘伟 孟宏平 黄新韵 林晓珠 王瑾 罗洁 李彪
通信作者:李彪,Email:lb10363@ rjh. com. cn

目的 FDG-PET 和 MR 是用于癫痫患者的定位定侧的有效手段。但在部分癫痫患者发作间期 PET 显示的低代谢范围会大于致痫灶,甚至会引起对侧脑区的代谢减低;另外也有部分患者致痫灶代谢改变不明显,难以通过 PET 显像诊断,为癫痫精准定位带来困难。MR(包括 FLAIR 序列)双侧对比视觉评估的方法有助于评估海马硬化的诊断,但仍有患者难以通过双侧对比的方法来判断,并且正常人左右海马也存在一定偏侧,这些因素导致 MR 视觉评估法定侧困难,定量 T_2-mapping 有助于海马偏侧性的正确评估。因此本研究利用一体化 PET/MR 进行同机 FDG-PET 与 MRT_2-mapping 融合的多模态分子显像,计算海马亚分区体积、T_2 弛豫和^{18}F-FDG PET 的改变,寻找 MRI 阴性难治性颞叶癫痫患者精准定位定侧指标,从而改善难治性颞叶癫痫患者的手术效果和临床预后。**方法** 纳入 2017 年 12 月至 2020 年 9 月于上海交通大学医学院附属瑞金医院进行同机 3T PET/MR (Biography mMR; Siemens,Germany)显像的颞叶癫痫患者共 46 例。应用 PET/MR 显像仪同时获取结构 MR、定量 T_2-mapping 和 FDG PET 图像。随后计算海马体积、定量 T_2-mapping 和 FDG 摄取值。收集所有患者的临床信息,所有患者在 PET/MR 显像之后进行了立体定向电极植入手术(SEEG),并以 SEEG 记录作为致痫灶作为定位定侧的金标准,SEEG 及手术证实右侧颞叶癫痫患者 20 例,左颞病变患者 26 例。**结果** 对于健康对照受试者,发现右侧海马体始终较大($P<0.01$),T_2 弛豫时间常数较短($P=0.03$),FDG 摄取略低($P=0.03$)。在所有三种方式中,同侧和对侧海马在 MR-HS 组中显着不同,在 MR 阴性组中不显着。相对于健康对照,患者组的正常化在海马体积、T_2-mapping 和 FDG 摄取方面对左侧和右侧的 TLE 受试者产生不同的影响。在单变量模型中,FDG 摄取在偏侧化方面最好,AUC 为 0.948,其次是 T_2,AUC 为 0.896,体积 AUC 为 0.74。如果将 PET 和定量 T_2-mapping 联合明显提高定侧的准确度,更好的偏侧化多变量模型是 T_2+PET 和体积+T_2+PET,AUC 分别为 0.971 2 和 0.973 1。**结论** 定量 T_2-mapping 和 FDG-PET 的组合可以在致癫痫区的偏侧化中相互补充,从而提高致痫灶的精准定位。

【0359】^{18}F-AV133 PET/CT 显像帕金森病相关疾病诊断的初步研究 辛玫(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 王成 万良荣 张晨鹏

通信作者：张晨鹏，Email：13636325812@126.com

目的 ^{18}F-9-氟丙基四苯喹嗪（^{18}F-AV-133）是以囊泡单胺转运体 2（$VMAT_2$）为特异性靶点的新型正电子分子探针，用于帕金森病（PD）等相关神经系统退行性疾病的影像学诊断和鉴别诊断。本研究通过应用^{18}F-AV133 PET/CT 扫描，评估该转运蛋白显像在帕金森病相关疾病患者中的分布特点。**方法** 收集 2020 年 12 月疑似帕金森病的患者共 5 例［男：女=2：3，年龄（69±7.5）岁］，均在本中心接受脑部^{18}F-AV133 PET/CT 显像检查，静脉注射^{18}F-AV133 显像剂（228.5±9.2）MBq。PET/CT 显像采集方式为静态扫描，头部固定、扫描过程中避免移动，确保视野充分捕获包括小脑和脑桥在内的整个大脑区域。先采集头颅 CT 图像用于衰减校正，PET 扫描以三维模式，图像重建采用 OSEM 方式。对获得的 PET/CT 图像进行视觉分析判读，评价其脑内分布特征。**结果** 5 例患者中 4 例被确诊为 PD，1 例诊断为路易体痴呆（DLB）。其中 PD 患者表现出不同程度的运动障碍，包括静止性震颤、运动迟缓、僵直等，统一帕金森病评定量表（UPDRS Ⅲ）运动评分为 29.5±15.7。在^{18}F-AV133 图像上，PD 患者表现为双侧纹状体 $VAMT_2$ 分布不对称性减低，以后壳核为著，其次为前壳核，尾状核受累相对较轻；同时在患者的双侧丘脑、中脑及脑桥区域可见显像剂不均匀分布，其摄取程度低于纹状体显影。在一例 PD 合并脑膜瘤的患者中，^{18}F-AV133 扫描显示其小脑幕下脑膜瘤病灶存在显像剂摄取增加。在 DLB 患者，临床表现为一年内同期发生的步态不稳、动作缓慢和波动性认知下降，伴有幻视及幻听，其^{18}F-AV133 图像显示为双侧后壳核 $VAMT_2$ 分布减低、以受累较重肢体对侧核团为著，其双侧不对称减低程度大于 PD 患者。**结论** 新型分子探针^{18}F-AV133 PET/CT 扫描可显示脑内 $VAMT_2$ 转运体的密度和分布形式，反映多巴胺能神经元的受损程度，为帕金森病及帕金森叠加综合征等相关神经退行性疾病的诊断和病情评估提供影像学依据。

【0360】基于图论的儿童额叶癫痫代谢脑网络研究 薛乐（浙江大学医学院附属第二医院核医学科；浙江省医学分子影像重点实验室） 廖懿 张宏 田梅

通信作者：田梅，Email：meitian@zju.edu.cn；张宏，Email：hzhang21@zju.edu.cn

目的 通过图论分析比较局灶性皮质发育不良（FCD）所致的儿童额叶癫痫（FLE）和结构 MR 阴性的儿童额叶癫痫的代谢脑网络改变模式。**方法** 回顾性纳入 33 例 FLE 儿童患者（15 例为术后病理证实的 FCD，18 例为结构 MR 阴性）分别作为实验组和 25 例年龄匹配的脑葡萄糖代谢正常的颅外肿瘤儿童患者作为对照组。全部受试者均接受^{18}F-FDG PET/CT 扫描。使用 SPM8 对 PET 图像进行预处理。使用 Brain Connectivity Toolbox 进行基于图论的代谢脑网络分析，包括定义网络节点，构建脑代谢网络、计算网络属性等步骤。全局网络属性包括"小世界"、全局效率、局部效率、聚类系数和模块化结构，区域网络属性包括节点度、节点效率和中介中心性，其中中介中心性用于确定网络的中枢（hub）节点。使用非参数置换检验比较组间网络属性的统计学差异。**结果** 与对照组相比，两组 FLE 患者均表现出全脑代谢连接下降，其中 FCD 患者的下降更为明显。在全局网络属性方面，两组 FLE 患者和对照组的脑网络都显示出"小世界"属性。置换检验显示：FCD 患者脑网络的全局效率、局部效率和聚类系数均显著低于对照组（$P<0.05$）。对照组的脑网络显示出两个模块，而两组 FLE 患者均显示出三个模块。在局部网络属性方面，FCD 患者相较于对照组在额叶和颞叶显示广泛的节点度下降，在额叶、岛叶和皮质下结构显示广泛的节点效率下降。MR 阴性 FLE 患者在额叶的少数脑区显示节点度下降，在岛叶显示节点效率下降。此外，对照组的 hub 节点主要分布在额叶、颞叶、顶叶和枕叶，MR 阴性 FLE 患者的 hub 节点也分布于四个脑叶，但额叶的 hub 节点数量减少，分布发生改变，而 FCD 患者 hub 节点只分布于额叶和颞叶。**结论** 本研究首次使用图论研究了基于^{18}F-FDG PET 的儿童 FLE 患者的代谢脑网络。与对照组相比，FCD 所致的儿童 FLE 患者代谢脑网络的全局和局部属性发生了显著改变并伴随网络的重构，而结构 MR 阴性的儿童 FLE 患者的代谢脑网络尽管也发生了重构，但全局和局部属性的改变并不显著。

【0361】年轻血浆治疗改善自然衰老小鼠认知功能的初步实验研究 钟燕（浙江大学医学院附属第二医院核医学科，浙江省医学分子影像重点实验室） 刘宇 周悠悠 刑晓晴 田梅 张宏

通信作者：张宏，Email：hzhang21@zju.edu.cn

目的 本研究旨在应用年轻血浆疗法，联合分子生物学和 PET 分子影像，探究年轻血浆治疗对自然衰老小鼠认知功能的改善作用及其相关机制。**方法** 将 18 月龄老年小鼠（$n=36$）随机分为两组，PBS 对照组（PBS，$n=18$）和血浆治疗组（Plasma，$n=18$）。两组小鼠分别接受 PBS 和 3 月龄年轻小鼠血浆治疗，以每 3 天一次的频率进行尾静脉注射，连续治疗 2 个月。通过旷场实验和情景恐惧实验评估两组老年小鼠的运动功能、探索能力和学习记忆能力。^{18}F-FDG microPET/CT 扫描用于评估衰老小鼠接受年轻血浆注射治疗后脑内葡萄糖代谢的变化。免疫蛋白印迹实验、RT-qPCR 和免疫荧光用于评估脑内神经源性营养因子、突触相关蛋白、神经炎症及小胶质细胞活性的变化。统计分析采用 t 检验。**结果** 旷场实验结果表明，Plasma 组和 PBS 组在运动功能方面无显著差异，但相较 PBS 组，Plasma 组小鼠在中央区域穿梭距离和逗留时间明显增多（$P<0.05$），表明 Plasma 组小鼠探索能力增加。情景恐惧实验结果显示，与 PBS 组相比，Plasma 组小鼠海马依赖的关联条件恐惧学习记忆能力明显提高（$P<0.01$）。^{18}F-FDG 扫描显示 Plasma 组海马（$P<0.05$）和丘脑（$P<0.05$）的葡萄糖摄取显着增加。免疫蛋白印迹结果显示，Plasma 组脑源性神经营养因子（BDNF）（$P<0.01$）、突触相关蛋白（Synapsin1 和 PSD95）（$P<0.01$）和葡

萄糖转运蛋白(Glut1)($P<0.01$)的表达显著增加。此外,Plasma 组脑内炎症小体 NLRP3($P<0.01$)表达较少,表明 Plasma 组脑内炎症水平降低。同时,免疫荧光染色结果显示海马区活化小胶质细胞的比例显著降低($P<0.01$)。**结论** 本研究发现年轻小鼠血浆治疗能够改善自然衰老小鼠的认知功能,提高自然衰老小鼠海马和丘脑区域葡萄糖代谢,降低脑内神经炎症以及减少小胶质细胞活化。年轻的血浆治疗可能通过影响神经炎症、小胶质细胞活化和葡萄糖代谢来改善自然衰老小鼠的认知能力,同时为年轻血浆治疗改善认知的作用机制研究提供新思路。

【0362】^{18}F-APN-1607 tau PET 显像评估阿尔茨海默病 tau 蛋白分布及与疾病进展相关性的初步研究 孙逊(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 徐晓君 阮伟伟 苏颖 梁直厚 兰晓莉

通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 ^{18}F-APN-1607 是一种新型 tau PET 示踪剂,其特点是对 3-和 4-重复的 tau 沉积具有高亲和力。本研究旨在探讨^{18}F-APN-1607 PET 显像评估阿尔茨海默病(AD)患者脑内 tau 蛋白沉积的空间分布特点及其与整体疾病进展的相关性。**方法** 回顾性分析了 31 例接受^{18}F-APN-1607 PET 显像的临床定义为可能或很可能的 AD 受试者。收集临床参数,包括性别、年龄、发病年龄、病程和受教育水平。根据简易精神状态检查量表(MMSE)评分,将患者分为轻度(21~30,$n=7$)、中度(10~19,$n=16$)和重度(≤9,$n=8$)三组。通过基于图谱的大脑分割方法,利用 Matlab 2020b(Mathworks, Natick, MA, USA)和 SPM12(http://www.gin.cnrs.fr/en/tools/aal-aal2/)软件将 PET 图像分割成 70 个感兴趣区域(ROI),并分别提取其标准摄取值比(SUVR)。使用单因素方差分析或 Kruskal-Wallis H 检验比较三组之间每个 ROI 的 SUVR。此外,通过 Pearson 或 Spearman 相关分析评估 MMSE 评分与^{18}F-APN-1607 摄取值之间的相关性。**结果** 受试者年龄为(60.5±7.2)(范围 51~75)岁,54.8%(17/31)为男性。患者的受教育程度为(10.0±4.3)(范围 3~22)年,病程为(2.8±1.9)(范围 0.3~7)年。不同 MMSE 组间在性别($\chi^2=3.814$,$P=0.161$)、发病年龄($P=0.170$)、年龄($P=0.109$)、病程($P=0.626$)、受教育水平($P=0.065$)差异均无统计学意义。不同组间^{18}F-APN-1607 摄取差异显著脑区有:额叶中央前回、额叶岛盖、辅助运动区、额中回、额下回、前扣带回、颞叶距状裂及周围皮质、枕叶楔叶、枕叶、颞叶梭状回、顶叶中央后回、顶叶角回、顶叶楔前叶、颞横回、顶上/下小叶,颞上/中/下回(均 $P<0.05$)。两两分析发现:轻度 AD 患者 tau 蛋白主要沉积在后扣带回、颞叶海马、海马旁回和颞叶杏仁体;中度 AD tau 蛋白主要分布在颞叶、额叶(中央前回、岛盖、辅助运动区、上、中、下回)、枕叶、楔叶 、顶叶中央后回、顶叶角回、顶叶楔前叶、顶上/下小叶;重症 AD 患者 tau 蛋白在整个大脑皮质中广泛保留。此外,MMSE 评分与相应脑区的 SUVR 呈较强负相关(r:0.401~0.631,均 $P<0.05$)。**结论** 综上所述,^{18}F-APN-1607 可显示 tau 蛋白沉积在活体脑内空间分布;其在特定脑区的摄取与认知障碍的严重程度密切相关,可作为 AD 患者脑内 tau 蛋白沉积可视化和跟踪的有效成像标志物。

【0363】^{11}C-CFT 和^{18}F-FDG PET 联合脑显像鉴别以冻结步态为突出临床表现的脑小血管病与帕金森病 贾琛皓(中国医学科学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 郭瑞杰 苏宁 朱以诚 崔瑞雪

通信作者:崔瑞雪,Email:mmdhmm@163.com

目的 脑小血管病(CSVD)与帕金森病(PD)病理和临床表现上相互重叠或共享,以冻结步态为主要表现的 CSVD 在临床上易与 PD 相混淆。本研究通过^{11}C-2β-甲氧甲酰-3β-(4-氟苯基)托烷(CFT)和^{18}F-脱氧葡萄糖(FDG) PET 联合脑显像,探究以冻结步态为主要表现的 CSVD 与 PD 患者基底节区 DAT 分布情况及脑葡萄糖代谢特点,进行 CSVD 和 PD 患者的鉴别诊断。**方法** 回顾性分析 2020 年 11 月至 2021 年 6 月期间在中国医学科学院北京协和医院行^{11}C-CFT 和^{18}F-FDG PET 联合脑显像、以冻结步态为突出临床表现的 10 例帕金森综合征患者[CSVD 患者 5 例(男 1 例,女 4 例,年龄 57~67 岁);PD 患者 5 例(男 1 例,女 4 例,年龄 54~69 岁)],以及行^{18}F-FDG PET 显像的 10 名健康对照者(男 3 名,女 7 名,年龄 56~64 岁)。采用视觉定性分析 CSVD 患者及 PD 患者^{11}C-CFT 脑显像结果,并用 SPM 软件比较各组脑葡萄糖代谢变化的差异和特点。**结果** CSVD 患者的^{11}C-CFT PET 图像示双侧尾状核及壳核的 DAT 分布对称均匀,无明显缺损;PD 患者的^{11}C-CFT PET 图像示双侧尾状核及壳核的 DAT 呈不对称分布,有明显 DAT 缺损区。CSVD 组与健康对照组相比,在额叶、顶叶、枕叶、皮质下白质区、脑桥、小脑及边缘叶脑区代谢明显减低(t 值:3.72~7.54 均 $P<0.05$);而 PD 组与健康对照组相比,在壳核、丘脑、脑桥和小脑均表现为葡萄糖代谢显著增强(t 值:3.85~20.63 均 $P<0.05$)。**结论** 尽管样本量小,本研究结果初步表明可根据^{11}C-CFT 和^{18}F-FDG PET 联合脑显像在脑小血管病与帕金森病患者的不同脑代谢特征,对具冻结步态的患者做出病因的鉴别诊断。未来需行更大规模的前瞻性研究,并对 PD 与 CSVD 共患病、单纯 PD 或单纯 CSVD 患者进行区分。

【0364】动态大脑葡萄糖代谢改变在正常志愿者及体部恶性肿瘤患者初探 张晨鹏(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 李梁华 辛玫 俞小凤 刘建军

通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 传统 PET/CT 对脑代谢分析多采用注射 FDG 后行静态显像,不能了解大脑各个不同脑区葡萄糖摄取的动态变化。本研究采用联影公司的 2 米 PET(uEXPLORER)评估正常志愿者大脑不同脑区的动态变化特点;并与体部恶性肿

瘤患者的脑代谢变化改变进行初步探索。**方法** 本研究为回顾性研究。对 5 名正常志愿者及 5 例体部恶性肿瘤患者进行^{18}F-FDG PET/CT 的 0~60min 的全身动态显像,通过 PMOD 软件采用大脑分区 AAL 模板对大脑进行自动勾画感兴趣区,通过 TAC 曲线分析了解大脑不同脑区^{18}F-FDG 摄取在 0~60min 的动态变化。**结果** 本中心正常大脑摄取速率最高脑区分别是:壳核、颞横回、角回、楔叶、额中回;正常大脑摄取速率最低的脑区分别是:杏仁核、海马旁回、小脑蚓部、尾状核、小脑皮质及嗅球。前 10min,大部分脑区动态 FDG 曲线表现为"速升型",达到大脑平均脑区最高摄取值的 43%~58%,后 50min 摄取逐渐缓慢;而尾状核呈缓慢上升型,前 10min 仅达 36%,但后期升高速度明显较其他脑区增快。通过 PMOD 软件动态分析体部恶性患者与对照组的脑分区比较,体部恶性肿瘤患者代谢升高的区域主要有前扣带回、海马旁回;代谢减低的区域主要有额下回、顶叶、楔前叶。**结论** 2 米动态 PET/CT 有助于了解正常大脑不同脑区的动态变化特点。无脑部转移的体部恶性肿瘤患者存在大脑葡萄糖代谢异常区,可能与肿瘤患者的复杂精神心理状况有关。

【0365】NF-1 患者癫痫发作-一体化^{18}F-FDG PET/MR 寻找真正的致痫灶 刘芳(华中及科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 阮伟伟 胡帆 马玲 兰晓莉
通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

病例资料 患者女,12 岁。反复发作突发意识障碍 2 年就诊。患者症状表现为突发意识障碍,手中物体掉落,不伴抽搐,数分钟后恢复正常,对发生的事无记忆。患儿口服两种抗癫痫药物无法控制癫痫症状。查体:患者皮肤多发奶油咖啡斑及少量皮肤结节。脑电图提示:中度异常脑电图,尖慢波高能量级别分布于左侧额颞叶。脑 MR:双侧内囊后肢-丘脑及双侧大脑脚斑片状高 flair 信号,未见明显占位效应。左侧颞叶脑回稍显肿胀,灰白质分界欠清。未见弥散受限。3D-ASL 脑灌注显示左侧颞叶血流灌注减低。发作间期^{18}F-FDG PET 显示左侧颞叶代谢减低,范围与 3D-ASL 脑灌注灌注减低区域一致。余脑内皮质及基底节核团未见异常代谢减低或异常增高。患儿在我院行颅内电极监测及左前颞叶切除术,术后病理提示左颞叶局灶性皮质发育不良。讨论 患儿典型皮肤病损及脑 MR 异常,满足神经纤维瘤病-1 型(NF-1)临床诊断。NF-1 患者癫痫发作的发生率约为 3.8%~6%。85%的患者表现为复杂部分发作伴或不伴继发性全身性发作,15%的患者出现全身性癫痫发作。NF-1 是一种常染色体显性遗传病,由 17q11.2 染色体突变引起,该染色体编码肿瘤抑制基因神经纤维蛋白,导致异常的细胞生长和增殖。神经系统表现主要表现为肿瘤如视神经胶质瘤、低级别胶质瘤和局灶性高 T_2WI 信号被称为不明高信号(UBOs)。UBOs 代表错构瘤组织、异常髓鞘,或胶质增生。70%以上的 UBOs 位于小脑白质、内侧颞叶、丘脑、基底节区和脑,双侧更为多见,边界非离散。有人提出,对于不符合神经纤维瘤病诊断标准的患者,由于 UBOs 的存在具有较高的特异性,可以作为诊断标准,本例中患者 MR 具有典型的 UBOs 征象。NF-1 基因在人类皮质发育中发挥了积极的作用,神经纤维蛋白(NF1 基因的蛋白产物)在胚胎发育期间在大脑皮质大量表达,参与了神经元神经递质表型的分化和突触的形成在大脑发育过程中,因此 NF-1 也经常合并皮质发育不良,这也是导致该名患者癫痫的原因。NF-1 患者合并多种脑部结构形态异常,如何确定真正的致痫灶是下一步治疗的关键,一体化^{18}F-FDG PET/MR 能够同时提供结构、灌注、代谢信息,对致痫灶的定位起到重要作用。

【0366】负荷/静息 SPECT 心肌灌注显像及 CCTA 辅助冠心病血运重建决策的对比研究 钟儒婷(南方医科大学顺德医院核医学科) 麦林琳 刘静玲 徐荣浩 周围
通信作者:周围,Email:32316276@qq.com

目的 研究负荷/静息单光子发射计算机断层扫描(SPECT)心肌灌注显像与冠状动脉计算机断层扫描血管造影(CCTA)指导冠心病血运重建结果的差异及随诊结果,为临床冠心病诊疗提供依据。**方法** 本院 2019 年 1 月至 2020 年 6 月确诊冠心病患者 98 例,随机分为 2 组,以 SPECT 指导血运重建决策为研究组 52 例,以 CCTA 指导血运重建决策为对照组 46 例。比较两组间血运重建率及随诊 6 个月内心血管不良事件发生率。**结果** 两组间冠状动脉狭窄程度的差异无统计学意义($z=-0.326$,$P>0.05$)。研究组中 25 例左室心肌灌注未见异常,余 27 例左室心肌可逆灌注缺损面积≤10%,血运重建率约 2%(1/52)。对照组中 22 例冠脉狭窄程度≥50%,余 24 例冠脉狭窄程度<50%,血运重建率约 48%(22/46)。两组间血运重建率差异具有统计学意义($\chi^2=28.634$,$P<0.05$),研究组血运重建率低于对照组。本研究中有 32 例患者 1 周内进行了负荷/静息 SPECT 心肌灌注显像与 CCTA 两项检查,其中有 17 例 SPECT 与 CCTA 指导建议不同,有 14 例采纳 SPECT 建议选择了单纯药物治疗,3 例采纳 CCTA 建议选择了血运重建治疗。随诊 6 个月两组患者均未发生心血管不良事件。**结论** 应用负荷/静息 SPECT 心肌灌注显像指导冠心病血运重建更有利于减少不必要的介入手术,缩短住院日,减少医疗费用支出。

【0367】负荷熵(Entropy)—缺血伴非梗阻性冠脉疾病(INOCA)的独立危险因素 张涵(同济大学附属第十人民医院核医学科) 樊鑫 秦珊珊 吕中伟 余飞
通信作者:余飞,Emai:yufei_021@sina.com

目的 探讨缺血伴非梗阻性冠脉疾病(INOCA)患者中 D-SPECT 心肌灌注显像(MPI)相位分析技术的应用价值。**方法** 本研究回顾性分析 2017 年 9 月至 2021 年 3 月于本院同月行心肌灌注显像及冠状动脉造影患者并分为三组:梗阻性 CAD 组(冠脉狭窄>50%)、INOCA 组(冠脉狭窄≤50%,有心肌缺血)、对照组(冠脉狭窄≤50%,无心肌缺血)。

比较三组患者临床基线特征、心功能参数(左心室射血分数 LVEF、负荷总积分 SSS、舒张末期容积 EDV、收缩末期容积 ESV、高峰充盈率 PFR、高峰收缩率 PER、总灌注缺损 TPD)、相位分析参数(相位带宽 PBW、相位标准差 PSD、相位熵 Entropy)差异。组间率比较采用 χ^2 检验。三组间连续变量比较如方差齐,采用单因素方差分析、Bonferroni 检验;如方差不齐,采用 Kruskal Wallis 检验、Tamhane′s T_2 检验;应用多元 logistics 回归模型分析 INOCA 独立危险因素。**结果** 本研究共纳入 312 例患者[年龄(62.9±10.2)岁;女性 128 例(41.0%)]。其中 96 例 INOCA 患者中共有 15 例(15.6%)出现左心室机械不同步(LVMD),116 例梗阻性 CAD 患者中共有 35 例(30.2%)出现 LVMD。与对照组相比,INOCA 组负荷 LVEF、PER 较低($F=12.146$, $P=0.027$; $F=9.425$, $P=0.002$)、静息 PER 较低($F=7.058$, $P=0.03$),而负荷、静息状态下 SSS($F=21.257$, $P<0.001$)、SRS($F=10.686$, $P<0.001$)、TPD($F=19.463$, $P<0.001$; $F=9.182$, $P=0.007$)、ESV($F=12.907$, $P=0.003$; $F=13.151$, $P=0.003$)、EDV($F=12.563$, $P=0.006$; $F=10.845$, $P=0.002$)、PSD($F=12.101$, $P=0.03$; $F=11.616$, $P=0.03$)、Entropy($F=11.290$, $P=0.01$; $F=17.014$, $P=0.004$)均较高。与梗阻性 CAD 组相比,INOCA 组负荷、静息下 PBW($F=11.090$, $P=0.009$; $F=10.982$, $P=0.03$)、PSD($F=12.101$, $P=0.007$; $F=11.616$, $P=0.02$)均较低。对潜在混杂因素(如性别、高血压、糖尿病、药物治疗情况等)进行调整后,多元回归分析提示,负荷 Entropy($OR=1.134$; 95% CI:1.010~1.274, $P=0.03$)、负荷 LVEF($OR=1.131$; 95% CI:1.026~1.248, $P=0.01$)、负荷 PER($OR=2.600$; 95% CI:1.116~6.058, $P=0.02$)、SSS($OR=3.838$; 95% CI:2.381-6.185, $P<0.001$)为 INOCA 的独立危险因素。**结论** 本研究表明负荷 Entropy 为 INOCA 患者的独立危险因素,推荐使用 D-SPECT 相位分析技术对 INOCA 患者进行早期筛查以指导临床早期干预。

【0368】核素动态显像评估小型猪冠状动脉慢性闭塞性病变发生发展过程中的功能性改变特点 张颖(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科,奥地利维也纳大学总医院核医科) 田毅 牟甜甜 贠明凯 孟晶晶 朱紫薇 鲁瑶 董薇 李翔 张晓丽
通信作者:张晓丽,Email:xlzhang68@126.com

目的 建立小型猪冠状动脉慢性进行性心肌缺血模型,动态评估血管进行性狭窄至闭塞过程中左心室整体功能、左心室重构、心肌灌注和存活心肌的变化特点。**方法** 中华小型猪 8 头,在冠状动脉左前降支第一对角支分叉处以下 1cm 处放置 Ameroid 环,建立慢性心肌缺血模型,在不同时间点(术前、术后 1w、4 w、8w),3d 内行门控$^{99}Tc^m$-MIBI SPECT/CT(GSPECT) 心肌灌注显像+门控^{18}F-FDG PET/CT 心肌代谢显像(GPET)+冠状动脉造影(CAG),动态评价左心室功能(LVEF)、左心室重构(LVEDV、LVESV)、局部室壁运动异常总积分(SMS)、室壁运动增厚率异常总积分(STS)、心肌灌注受损范围(TPD,%)、存活心肌范围(HM, %)的变化规律。采用非参数检验进行数据分析。**结果** 8 头猪建模成功,1 头猪 1w 后死亡,7 头猪完成术前、术后 1w、4w、8w 显像,左心室心肌灌注受损范围(TPD,%)进行性增大,在术后 1w、4w 及 8w 差异具有统计学意义[(18.9±20.2)%、(41.1±23.7)%、(49.3±24.5)%; $P<0.05$],存活心肌范围(HM, %)术后 1w 至 4w 随冠状动脉逐渐闭塞而减少,差异无统计学意义[(37.1±43.5)%、(18.6±16.6)%; $P>0.05$],术后 8w 冬眠心肌较 4w 增加,差异无统计学意义[(18.6±16.6)%、23.0+15.4) %; $P>0.05$],建模后 LVEF(%)逐渐降低,在术前、术后 1w、4w、8w 分别为[(73.7±8.4)%、(63.7±19.1)%、(53.7± 14.6)%、(49.9±15.4)%; $P<0.05$];LVEDV(ml)和 LVESV(ml)均随时间逐渐增大,分别为[(13.3±8.8)ml、(31.4±16.3)ml、(32.9±17.4)ml、(36.4±17.5)ml; $P<0.05$]和[(3.8±3.2) ml、(13.7±14.7)ml、(17.1±13.9)ml、(19.3±10.9)ml; $P<0.05$];STS 及 SMS 值随时间均逐渐增加,差异均具有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 在冠状动脉进行性狭窄至闭塞过程中,心肌灌注受损程度均逐渐加重,存活心肌范围逐渐减少,相应的左心室整体及局部功能、左心室重构程度逐渐加重。之后,在血管慢性闭塞后,心肌血流灌注有所改善,存活心肌数量有所增加。

【0369】1h、3h $^{99}Tc^m$-Tc-PYP 平面显像诊断转甲状腺素型心脏淀粉样变比较 王辉(浙江大学医学院附属第二医院核医学科) 何刚强 刘洪彪 张巧霞 郑丽丽 余玲玲 钱卉卉 占宏伟
通信作者:占宏伟,Email:zhanhw@hotmail.com

目的 $^{99}Tc^m$-PYP 用于转甲状腺素心脏淀粉样变(ATTR-CM)诊断的方案使用了不同的 1h 和 3h 成像时间点。本次研究 1h 成像是否具有与 3h 成像相当的诊断准确率。**方法** 对 2020 年 8 月至 2020 年 6 月在本院行$^{99}Tc^m$-PYP 显像的疑似 ATTR-CM 患者的结果进行回顾性分析。患者在 1h 和 3h 接受了$^{99}Tc^m$-PYP SPECT 仪平面成像。阳性判断标准为:视觉评分(0~3 级)≥2,心/肺定量比值(H/L)1h≥1.5、3h≥1.3。**结果** 53 例患者,男 33 例,女 20 例;中位年龄 65(41~83)岁。1h 和 3h 视觉评分一致者 32 例,不一致者 21 例,其中 1h 0 分 10 例,1 分 23 例,2 分 13 例,3 分 7 例;3h 0 分 21 例,1 分 22 例,2 分 4 例,3 分 6 例;1h 13 个 2 分中有 10 个 3h 变成了 1 分;1h 7 个 3 分中有 1 个 3h 变成了 2 分;1h 的 H/L 比值为 1.35±0.31,3h 的为 1.25±0.28,两者差异具有统计学意义($P<0.05$)。在 3h 结果为阳性的 10 例患者均有病理学结果,8 例为突变型 ATTR-CM,1 例为 AL-CM(视觉评分为 2 分),1 例为非淀粉样变(心肌空泡变性,间质为黏液样变性,视觉评分为 3 分)。**结论** $^{99}Tc^m$-PYP 平面显像诊断 ATTR-CM 时,1h 视觉评分结果为 0 分、1 分、3 分时,可不行 3h 显像,1h 视觉评分结果为 2 分时,必须行 3h 显像。

【0370】动脉粥样硬化^{18}F-NaF 及^{18}F-FDG PET/CT 显

像与心绞痛及冠脉狭窄程度的相关性分析 丁恩慈(南开大学附属第一中心医院核医学科) 陆东燕 沈婕
通信作者:沈婕,Email:shenjie_vip@126.com

目的 初步探索动脉粥样硬化易损斑块^{18}F-NaF 及^{18}F-FDG PET/CT 显像与心绞痛及冠脉狭窄程度的关系。**方法** 按纳入标准选取 2018 年 2 月至 2020 年 5 月本院心内科患者 35 例进行心血管病风险分层,分别行^{18}F-NaF 及^{18}F-FDG PET/CT 显像,观察左冠脉主支(LM)、左前降支(LAD)、左回旋支(LCX)、右冠状动脉(RCA),测量动脉粥样硬化斑块 SUV_{max}、SUV_{mean}、TBR,将患者按冠脉按狭窄程度分组及按是否有心绞痛分组,采用单因素方差分析及秩和检验分析不同分组中的 PET/CT 显像结果。**结果** 35 例患者完成 ^{18}F-NaF PET/CT 显像及^{18}F-FDG 显像,包括 LM、LAD、LCX、RCA 共 140 支冠脉。^{18}F-NaF PET-CT 显像阳性者 18 例,阴性者 17 例,心绞痛组冠脉斑块 TBR 在显像阳性组($n=13$)高于阴性组($n=10$)($P<0.05$),SUV_{max} 差异无统计学意义;非心绞痛组冠脉斑块 SUV_{max} 和 TBR 在显像阳性组($n=5$)高于阴性组($n=7$),差异具有统计学意义(均 $P<0.05$);^{18}F-FDG PET-CT 显像阳性者 16 例,阴性者 19 例,心绞痛组冠脉斑块 SUV_{max} 和 TBR 在显像阴性($n=10$)和阳性组($n=13$)差异无统计学意义,在非心绞痛组显像阴性($n=5$)和阳性组($n=7$)中差异无统计学差异($P>0.05$)。在^{18}F-NaF 显像中,轻中度狭窄组血管显像阴性与阳性分别为 80 支与 8 支(57.14%、5.71%),重度狭窄组中阴性与阳性数分别为 30 支与 22 支(21.42%、15.71%),轻中度狭窄组冠脉斑块 SUV_{max} 在阴性和阳性组差异无统计学意义($P=0.919$),而在重度狭窄组 SUV_{max} 在阴性组高于阳性组($P<0.05$),TBR 轻中度狭窄组和重度狭窄组均在阴性组高于阳性组($P<0.05$);在^{18}F-FDG 显像中,轻中度狭窄组中显像阴性与阳性数分别为 77 与 11(55.00%、7.86%),重度狭窄组阴性与阳性数分别为 39 与 13(27.86%、9.29%),两组中冠脉斑块 SUV_{max} 和 TBR 均在阴性组高于阳性组(均 $P<0.05$)。**结论** ^{18}F-NaF 及^{18}F-FDG PET-CT 显像中,心绞痛患者及重度冠脉狭窄更容易有阳性发现,^{18}F-NaF 较^{18}F-FDG 更有望于成为检测易损斑块的重要分子探针。

【0371】基于心外膜脂肪容积和钙化积分对阻塞性冠心病伴心肌缺血的预测价值 俞雯吉(苏州大学附属第三医院核医学科,常州市分子影像重点实验室) 刘保 王跃涛
通信作者:王跃涛,Email: yuetao-w@163.com

目的 探讨冠状动脉钙化(CAC)和心外膜脂肪容积(EFV)对阻塞性冠心病伴心肌缺血的预测价值。**方法** 回顾性连续入选 2018 年 3 月至 2019 年 11 月于苏州大学附属第三医院就诊并行冠状动脉造影及 SPECT-CT 心肌灌注显像的疑诊冠心病患者 164 例。通过 SPECT-CT 一站式获得 CAC 及 EFV。阻塞性冠心病定义为冠状动脉狭窄程度≥50%,心肌缺血定义为可逆性灌注缺损,两者同时具备定义为阻塞性冠心病伴心肌缺血,无阻塞性冠心病伴心肌缺血组为两者均不具备或仅具备一者。采用多因素 Logistic 回归分析构建预测模型并绘制列线图,绘制 ROC 曲线及校准曲线分别评价模型的校准度及校准度,通过 bootstrap 重采样方法(次数=500)对模型进行内部验证。**结果** (1)164 例疑诊冠心病患者中,阻塞性冠心病伴心肌缺血组 62 例(37.8%),无阻塞性冠心病伴心肌缺血组 102 例(62.2%)。多因素 Logistic 回归分析显示,高血压($OR=4.58$,95% CI:1.56~13.51,$P=0.006$),糖尿病($OR=2.64$,95% CI:1.00~7.07,$P=0.05$)、症状($OR=6.33$,95% CI:2.22~18.08,$P=0.001$)、CAC($OR=14.41$,95% CI:5.18~40.10,$P<0.001$)和 EFV($OR=1.04$,95% CI:1.02~1.07,$P<0.001$)是预测阻塞性冠心病伴心肌缺血的独立危险因素,上述预测因子均进入最终模型。(2)内部验证结果表明该模型曲线下面积为 0.886(95% CI:0.834~0.938),区分度较好。(3)校准曲线结果表明该模型校准度好,临床决策曲线分析表明该模型临床效用佳。**结论** EFV 和 CAC 的联合模型可有效预测阻塞性冠心病伴心肌缺血,有助于疑诊冠心病患者的危险分层和治疗决策。

【0372】房颤患者右心房^{18}F-FDG 摄取增高与卒中相关 王冰(苏州大学附属第三医院,常州市第一人民医院核医学科,常州市分子影像重点实验室) 王跃涛
通信作者:王跃涛,Email: yuetao-w@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 测量心房颤动(房颤)患者心房^{18}F-FDG 摄取与卒中的相关性。**方法** 回顾性分析 2018 年 3 月至 2021 年 2 月因肿瘤指标异常升高或恶性肿瘤于苏州大学附属第三医院核医学科行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 90 例房颤患者。按照 PET/CT 检查日期、患者基本特征[性别、年龄、身体质量指数(BMI)、心率、恶性肿瘤史、血糖]等进行 1∶1 倾向性评分匹配(PSM)设立非房颤对照组。采用^{18}F-FDG PET/CT 测量左、右心房和左、右心耳的最大标准摄取值(LA SUV_{max}、RA SUV_{max}、LAA SUV_{max}、RAA SUV_{max}),超声心动图获得左心室射血分数(LVEF)和左心房内径(LAD),并收集血脂、血炎症指标以及卒中等临床病史。比较房颤组和对照组患者临床资料及相关 PET 指标的差异;比较卒中组与非卒中组患者相关 PET 指标以及卒中危险因素的差异;单因素和多因素 Logistic 回归分析心房^{18}F-FDG 摄取与卒中的关系。**结果** 房颤组和对照组的卒中患病率分别为 18.9%和 7.8%($P=0.028$)。房颤组的 LA SUV_{max}[2.45(1.94, 3.40) *vs* 1.83(1.67, 2.23),$P<0.001$]、RA SUV_{max}[3.40(2.60,4.90) *vs* 1.78(1.54,2.00),$P<0.001$]均大于对照组。卒中组的 RA SUV_{max}[2.85(1.72,5.68) *vs* 2.13(1.66,3.28),$P=0.040$]大于非卒中组。多因素 Logistic 回归显示 RA SUV_{max} 与卒中独立相关($OR=1.735$,95% CI:1.001~3.010,$P=0.046$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 测量的右心房摄取与卒中独立相关。^{18}F-FDG PET/CT 作为无创分子影像技术,可定量分析心房^{18}F-FDG 的摄取,在房颤以及卒中的防治中可能具有潜在的临床价值和应用前景。

【0373】卡维地洛对兔甲亢易患模型心房肌 L 型钙通道 cav1.2 基因表达的影响 陈高(武汉大学人民医院核医学科) 梁君

通信作者:陈高,Email:592570192@qq.com

目的 研究兔甲亢易患模型左心房肌 L 型钙通道亚单位 mRNA 表达的变化及卡维地洛对其干预后的影响,探讨甲亢源性心房颤动心房电重构的分子基础及卡维地洛对其心房电重构的影响及其可能机制。**方法** 将 24 只新西兰大白兔随机分为 3 组:对照组、模型组及卡维地洛组。模型组 8 例每日腹腔注射甲状腺素 50 g/kg;对照组 8 例,每日腹腔注射等剂量生理盐水;卡维地洛组 8 例,每日腹腔注射甲状腺素 50 g/kg+卡维地洛 5mg/kg^{-1}·d^{-1}灌胃。2 个月后处死动物,开胸取各组左房肌活体组织,应用半定量逆转录-聚合酶链反应方法检测各组左心房肌 L 型钙通道亚单位(cav1.2)mRNA 表达水平,3 组间比较用单因素方差分析。**结果** 与对照组相比,模型组和卡维地洛组 cav1.2 基因表达水平下降(0.325±0.020 *vs* 0.636±0.048,$P<0.01$;0.475±0.039 *vs* 0.636±0.048,$P<0.05$),但卡维地洛组较模型组 cav1.2 基因表达水平增高(0.475±0.039 *vs* 0.325±0.020,$P<0.05$)。结论 cav1.2 表达下调可能是甲亢源性心房颤动电重构的一个决定因素,卡维地洛在一定程度上可抑制这种电重构可能与抑制 cav1.2 基因下调有关。

【0374】SPECT 肺灌注/通气显像诊断慢性血栓栓塞性肺动脉高压及评价患者危险度的可行性研究 马荣政(中日友好医院核医学科) 韩萍萍 李环 王玲 富丽萍

通信作者:富丽萍,Email:flp39@163.com

目的 评价 SPECT 肺灌注/通气显像对慢性血栓栓塞性肺动脉高压(CTEPH)患者在个体水平以及肺段水平的诊断准确性,并探究其评价患者危险度的可行性。**方法** 回顾性收集 2019 年 3 月至 2021 年 1 月期间就诊于中日医院疑诊为 CTEPH 并行 V/Q 断层显像患者 83 例[男 36 例、女 47 例,年龄(57±13)岁],配对 t 检验结合 χ^2 检验比较 SPECT V/Q 显像与肺动脉造影在个体、肺段水平诊断 CTEPH 的一致性;Pearson 相关分析评估全肺灌注缺损百分比(PPDs%)与多项血流动力指标的相关性;参考肺动脉高压危险分层(WSPH2018)将患者分为低危及中高危两组;采用两独立样本 t 检验比较两组患者的肺灌注显像结果及血流动力学指标差异。运用 Delong 检验评价定性诊断指标灌注缺损肺段数与半定量指标 PPDs%在预判患者危险度效能的差异。**结果** 83 例患者,共 1 494 个肺段,肺灌注显像检出缺损肺段的敏感度为 87.05%(598/687),特异度 82.78%(668/807),准确率为 84.74%(1266/1494),阳性预测值(PPV)为 81.14%(598/737),阴性预测值(NPV)为 88.24%(668/757)。肺灌注显像检出(8.9±2.5)个肺段缺损,肺动脉造影检出(8.3±2.5)个肺段缺损($t=1.530$,$P=0.128$)。PPDs%为(59.4±13.4)%,与平均肺动脉压(mPAP)、肺血管阻力(PVR)、右室压(RVP)呈正相关($r=0.298$、0.268、0.329,均 $P<0.05$),与六分钟步行距离(6MWD)呈负相关($r=-0.269$,$P<0.05$),与肺小动脉楔压(PAWP)无相关关系($r=0.038$,$P=0.734$)。在 83 例患者中,低危组 37 例、中高危组患者 46 例。中高危组患者的灌注缺损肺段数、PPDs%、mPAP、RVP 及 PVR 均大于低危组(t 值:-6.721、-5.032、-2.727、-0.2926、-2.231,均 $P<0.05$)。其中低危、中高危两组灌注缺损肺段数[(7.2±2.1)与(10.2±2.0)个]、PPDs%[(51.9±11.1)%与(64.3±11.1)%]的 cut-off 值分别为 8.5 个、61.25%,其中灌注缺损肺段数在预判患者危险度分组中的敏感度、特异度分别为 73.9%、81.1%;PPDs%在预判患者危险度分组中的敏感度、特异度分别为 76.1%、83.8%。定性及半定量分析法在预判患者危险度的能力上无明显差异(Delong 法;$Z=1.504$,$P=0.133$)。**结论** SPECT V/Q 显像与肺动脉造影在个体及肺段水平诊断 CTEPH 的能力较好。半定量分析指标 PPDs%与多个血流动力学指标及 6MWD 存在相关性。SPECT V/Q 显像可用于 CTEPH 患者术前危险度评估。

【0375】二尖瓣乳头肌-左心室壁复合体存活心肌预测冠心病合并中度缺血性二尖瓣反流患者术后二尖瓣膜功能改善的价值 董薇(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 朱恩军 牟甜甜 焦建 解小芬 米宏志 李翔 来永强 张晓丽

通信作者:张晓丽,Email:xlzhang68@126.com

目的 本研究通过心肌灌注/代谢显像评估二尖瓣乳头肌-左心室壁复合体的存活心肌(CVM)对预测 CAD 合并中度 IMR 患者行单纯 CABG 术后二尖瓣功能改善的价值。**方法** 回顾性收集 2016 年 01 月 01 日至 2020 年 07 月 31 日在北京安贞医院接受单纯 CABG 术的 70 例[54 例男;年龄(61±9)岁,范围:40~77 岁],CAD 合并中度缺血性 IMR 患者。术前 30 天内所有患者均行门控 SPECT 静息心肌血流灌注显像(GSPECT)+PET 门控心肌葡萄糖代谢显像(GPET)和超声心动图(UCG)检查。采用 QGS 软件分析获得左心室整体心功能参数。根据术后一年复查 UCG 所示二尖瓣反流的改善情况,将患者分成改善组(G1,无或轻度 MR)和未改善组(G2,中或重度 MR)。两名核医学医师采用盲法对患者心肌灌注/代谢图像半定量分析。CVM 定义为血流灌注/葡萄糖代谢均正常的心肌或血流灌注受损/葡萄糖代谢改善(不匹配)的存活心肌。采用两独立 t 检验分析两组患间的差异。应用 Logistic 二元回归分析 CVM 与 CABG 术后 IMR 改善的相关性。采用受试者工作特征曲线(ROC)分析 CVM 对 IMR 改善的预测效能并根据约登指数确定 CVM 占左心室面积比例(CVM%)的阈值。**结果** GPET 心功能参数 EDV,ESV,LVEF 值分别为(172±69) ml,(126±68) ml,(31±13)%。根据术后 UCG 复查结果,55 例患者 IMR 改善(G1)和 15 例患者 IMR 未改善(G2)。两组间患者年龄,术前 GPET 测定的 EDV、ESV 和 LVEF 值差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。与 G2 相比,G1 患者在 CABG 术前 CVM%更

大[(43.8±5.59)% *vs* (36.3±8.40)%;*P*=0.005]。Logistic 二元回归分析发现 CVM%(*OR*=1.28,95% *CI*:1.02~1.60,*P*=0.03)是 CABG 术后患者 IMR 改善的独立预测因子。ROC 曲线分析结果表明可以预测 CABG 术后 IMR 改善的 CVM%的阈值为 37.5%,其敏感性和特异性分别为 83.6%和 53.3%,曲线下面积为 0.768(95% *CI*:0.629~0.907,*P*=0.002)。**结论** 二尖瓣乳头肌-左心室壁复合体的存活心肌对 CAD 合并中度 IMR 患者 CABG 术后二尖瓣膜功能改善有良好的预测价值,通过术前评估 CVM,可以筛选出适合行单纯 CABG 术的 CAD 患者,避免 CABG 术的同时行二尖瓣成形术或置换术,精确指导个体化的外科手术方式的选择,其对远期预后的影响需要深入研究。

【0376】^{18}F-FDG PET/CT 心房显像的方法学研究 陈碧希(首都医科大学附属北京朝阳医院) 杨敏福
通信作者:杨敏福,Email:minfuyang@126.com

目的 探讨适合心房^{18}F-FDG PET/CT 显像的方法,并分析房颤患者心房异常摄取的特征。**方法** 前瞻性入组 69 例房颤患者,行 60min 及 120min ^{18}F-FDG PET/CT 双时相显像。另招募 10 名正常受试者,行 60min ^{18}F-FDG PET/CT 显像。采用 SNMMI/ASNC/SCCT 指南推荐的方法抑制心肌的生理性摄取。图像分析:(1)左心室心肌^{18}F-FDG 抑制情况评估:采用定性分析方法,0 级:左心室心肌摄取低于或等于心血池;1 级:左心室心肌摄取轻度高于心血池;2 级:左心室心肌摄取明显高于心血池。(2)定性分析:观察左心房、左心耳和右心房的^{18}F-FDG 摄取情况,高于心血池判定为异常摄取;比较早期相与延迟相各心房及心耳结构异常摄取的比例。(3)定量分析:测定左心房、左心耳、右心房的最大标准摄取值(SUV_{max}),并测定左右心房腔的平均标准摄取值(SUV_{mean}),计算左心房、左心耳及右心房的靶本比(TBR);分析各心房及心耳结构早期相与延迟相 TBR 之间的差异。(4)比较房颤和对照组患者心房各结构^{18}F-FDG 摄取情况。**结果** 85%(67/79)的患者左心室心肌生理性摄取被有效抑制,只有 1 例患者由于左心室摄取较高而影响对左心耳的判读。定性分析表明,左心房、右心房及左心耳延迟相异常摄取的比例均高于早期相,其中右心房差异具有统计学意义(*P*=0.002)。定量分析表明,左心房、左心耳及右心房延迟相 TBR 均高于早期相 TBR,差异具有统计学意义。87%(60/69)的房颤患者存在心房异常摄取,显著高于对照组(0/10,*P*<0.001),其中,左心耳、右心房异常摄取比例均显著高于对照组(左心耳,*P*=0.042;右心房,*P*=0.001)。**结论** 采用 SNMMI/ASNC/SCCT 指南推荐的方法抑制心肌的生理性摄取并适当延长采集间隔,有利于观察心房的^{18}F-FDG 异常摄取。房颤患者心房^{18}F-FDG 摄取增加,其机制和临床意义有待进一步研究。

【0377】^{18}F-FDG PET/CT 显像对大鼠心肌缺血-再灌注损伤能量代谢功能障碍的评价 张国建(内蒙古医科大学附属医院核医学科;内蒙古自治区分子影像重点实验室) 王文睿 王雪梅
通信作者:王雪梅,Email:zhangguojian0820@163.com

目的 利用^{18}F-FDG 小动物 PET/CT 活体显像评价 SD 大鼠心肌缺血-再灌注损伤(MIRI)的能量代谢功能障碍及其动态变化。**方法** 雄性 SD 大鼠,体质量(285±50)g,60 只大鼠成功建立 MIRI 模型,根据结扎冠状动脉时间不同分为轻度缺血(结扎 10s)、中度缺血(结扎 30s)、重度缺血(结扎 60s)三组,对三组模型 24h、48h、72h 进行^{18}F-FDG 显像,连续观察心肌代谢变化情况,计算心肌受损区域体积(VOI)及放射性物质平均标准摄取值(SUV_{mean}),显像完成后处死模型鼠取心脏,采用 HE 染色观察心肌病理学改变情况。**结果** (1)心肌轻、中、重度缺血再灌注后 24h、48h 显像均可见不同程度显像摄取稀疏-缺损;72h 显像轻度缺血组受损心肌恢复,中度缺血组基本恢复,而重度缺血组部分恢复;(2)大鼠心肌不同程度缺血再灌注后受损心肌 SUV_{mean} 随时间延长逐渐增高,代谢逐渐恢复(*F*=415.39,436.47,361.42,均 *P*<0.05)。**结论** ^{18}F-FDG 显像可以在活体水平上无创性评价 MIRI 能量代谢功能障碍,不同程度 MIRI 随时间延长心肌受损程度逐渐减轻,轻、中度 MIRI 能量代谢障碍可持续到 48h,重度可持续到 72h 以上。

【0378】肺灌注断层显像在慢性血栓栓塞性肺动脉高压患者肺动脉球囊扩张术疗效评估中的价值 姚丹丹(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 席笑迎 杨敏福
通信作者:杨敏福,Email:minfuyang@126.com

目的 在慢性血栓栓塞性肺动脉高压(CTEPH)患者中,探究肺灌注断层显像与即刻肺动脉球囊扩张(BPA)疗效及远期 BPA 疗效的关系。**方法** 回顾性分析 76 例于 2017 年 1 月 1 日至 2020 年 4 月 31 日在首都医科大学附属北京朝阳医院接受 BPA 治疗的 CTEPH 患者的资料。根据纳入排除标准及资料完整性建立即刻组和延迟组。即刻组:至少存在 1 次 BPA,前后均行肺灌注断层显像;延迟组:1、至少行 2 次 BPA;2、存在连续 2 次 BPA,其前一次手术前后均行肺灌注断层显像;3、存在至少一个肺段在满足条件 2 的两次 BPA 中均被干预。分别由一位有经验的医师对肺灌注断层显像及肺动脉造影行视觉评价。肺灌注断层显像:将双肺分为 18 个肺段,以肺血流灌注最高点为参照标准,根据肺流灌注充盈程度对双肺各段图像进行评分:0 分为放射性分布缺损,灌注程度由小到大评分为 0、1、2、3。采用 Spearman 检验分别分析即刻组与延迟组中各肺段肺灌注断层显像评分变化与肺动脉造影分级变化的相关性;计算各组肺灌注断层显像评分变化与肺动脉造影评分变化的差值,采用两独立样本秩和检验比较两组差值的差异性。**结果** 即刻组共 34 例,653 个肺段满足条件;延迟组共 14 例,45 个肺段满足条件。即刻组与延迟组肺灌注断层显像评分变化与肺动脉造影分级变化的相关系数分别为 0.308 比 0.602(*P*<0.05),两组中

肺灌注断层显像评分变化与肺动脉造影分级变化差值有显著差异性 $P=0.023$($P<0.05$),两组差值中位数分别为 1 与 0。**结论** BPA 术后肺血管有一定自我恢复功能,BPA 干预肺段的肺灌注断层显像改善情况与远期肺动脉造影改善情况更相关,因此肺灌注断层显像能较为准确地反映 BPA 的远期疗效并指导下一次的 BPA 治疗。

【0379】$^{99}Tc^{m}$-PYP 心肌淀粉样变显像经验总结 韩源(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 文君 陈虞梅 刘建军

通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 分析$^{99}Tc^{m}$-PYP 心肌淀粉样变显像的显像特点,总结视觉评分法与核素断层显像结合在转甲状腺素蛋白心肌淀粉样变型(ATTR 型)心肌淀粉样变中的诊断价值。**方法** 收集 2020 年 11 月至 2021 年 6 月进行$^{99}Tc^{m}$-PYP 心肌淀粉样变显像的患者 27 例。所有患者静脉注射$^{99}Tc^{m}$-PYP 20 mCi,1h 后进行平面采集及断层采集,注射药物 3h 后,进行延迟显像采集(采集方式与 1h 相同)。Perugini 视觉评分法:心脏无放射性摄取为 0 分;心脏放射性摄取低于肋骨为 1 分;心脏放射性摄取与肋骨相近为 2 分;心脏放射性摄取高于肋骨为 3 分。半定量分析法:心脏与对侧区域摄取的比值(H/CL)。另外,本研究结合心脏核素断层图像,尝试更准确地评价 ATTR 型心肌淀粉样变。**结果** 本研究的 27 例患者中,7 例(25.9%)患者的 H/CL>1.5,其相应的视觉评分为 1 例 1 分(断层:显像剂浓聚于心尖,ATTR 型不排除),2 例 2 分(断层:1 例显像剂浓聚于心尖,1 例显像剂浓聚于左心室腔及心尖,ATTR 型均不排除),4 例 3 分(断层:2 例显像剂浓聚于心腔,排除 ATTR 型;2 例显像剂浓聚于左心室腔及心尖,ATTR 型不排除)。以上 7 例患者的心脏彩超均提示左室壁增厚或左室收缩能力明显下降(6 例左室射血分数<30%)。另有 18 例(66.7%)患者的 H/CL 为 1.27±0.11(1.0~1.5),其相应的视觉评分为 8 例 1 分(断层:7 例显像剂浓聚于心腔或弥漫分布于心脏,排除 ATTR 型;1 例显像剂浓聚于室壁,可疑 ATTR 型),2 例 2 分(断层:显像剂浓聚于心腔,排除 ATTR 型),8 例 3 分(断层:6 例显像剂浓聚于心腔,排除 ATTR 型;2 例浓聚于心尖,ATTR 型不排除)。另有 2 例(7.4%)H/CL<1.0,视觉评分均为 0 分,排除 ATTR 型。**结论** $^{99}Tc^{m}$-PYP 心肌淀粉样变显像诊断 ATTR 型心肌淀粉样变的特异性和灵敏度较高,但本研究发现 Perugini 视觉评分法与半定量分析可能出现假阳性率较高,临床实践中应结合核素断层显像综合评价,以提高诊断的准确率。

【0380】以定量冠状动脉造影为"金标准"评价 ATP 负荷心肌灌注显像的诊断价值 杜艳(中国医学科学院阜外医院深圳医院核医学科) 王雅雯 张海龙 张宗耀 汪蕾 方纬

通信作者:方纬,Email:nuclearfw@126.com

目的 以定量冠状动脉造影(QCA)为"金标准",评价 ATP 负荷心肌灌注显像(MPI)对冠心病的诊断价值。**方法** 前瞻性入选行 ATP 负荷/静息心肌灌注显像并于 1 个月内行冠状动脉造影的连续病例 95 例[男 65 例,女 30 例,年龄(56.2±8.5)岁],行一日法静息/ATP 负荷心肌灌注显像,观察 ATP 负荷试验的不良反应,并对 MPI 结果进行半定量分析得到负荷总积分(SSS)、静息总积分(SRS)及差值总积分(SDS),对冠状动脉造影图像进行定量分析得到 QCA 数据。以 QCA 作为"金标准",计算 ATP 负荷 MPI 的诊断效能。ATP 负荷试验前及注射 3min 心率、血压比较采用配对 t 检验,SSS 与 QCA 的相关性分析采用 Spearson 秩相关检验。**结果** 95 例病例中,ATP 负荷试验不良反应发生率为 73.7%(70/95),停药后均能自行缓解。ATP-MPI 诊断冠状动脉狭窄≥50%患者的灵敏度为 45.3%(24/53),特异性为 80.9%(34/42),阳性预测值 75.0%(24/32),阴性预测值 64.2%(34/53),准确性为 61.1%(58/95);诊断冠脉狭窄≥50%冠脉的灵敏度为 35.6%(26/73),特异性为 93.9%(199/212),阳性预测值 66.7%(26/39),阴性预测值 80.9%(199/246),准确性 78.9%(225/285)。ATP-MPI 诊断冠状动脉狭窄≥70% 患者的灵敏度为 93.8%(15/16),特异性为 78.5%(62/79),阳性预测值 46.9%(15/32),阴性预测值 98.4%(62/63),准确性为 81.1%(77/95);诊断冠脉狭窄≥70%冠脉的灵敏度为 81.8%(18/22),特异性为 92.0%(242/263),阳性预测值 46.2%(18/39),阴性预测值 98.4%(242/246),准确性 91.2%(260/285)。SSS 与 QCA 具有中度相关性($r=0.476$,$P<0.01$)。**结论** ATP 负荷 MPI 安全性高,对于狭窄程度较高的冠脉病变有较高的灵敏度和特异性,但对于临界病变灵敏度相对较低,对于判断冠心病心肌缺血具有一定的临床应用价值。

【0381】^{18}F-Flurpiridaz PET/CT 动态显像定量心肌血流的实验研究 汪娇(泰达国际心血管病医院) 李帅 陈越 李剑明

通信作者:李剑明,Email:ichlijm@163.com

目的 通过动物实验与经典正电子心肌灌注显像剂^{13}N-$NH_3\cdot H_2O$ 作头对头对比分析,探讨^{18}F-Flurpiridaz PET/CT 动态显像绝对定量心肌血流(MBF)的准确性和可行性。**方法** 选用巴马小型猪,正常组与心肌梗死组各 5 只,均行^{18}F-Flurpiridaz 与^{13}N-$NH_3\cdot H_2O$ PET/CT 动态显像。先行静息显像,第二天行三磷酸腺苷(ATP)负荷显像。利用定量分析软件分别获得各组^{18}F-Flurpiridaz 与^{13}N-$NH_3\cdot H_2O$ 显像的冠状动脉左前降支(LAD)、左旋支(LCX)、右冠状动脉(RCA)、左室整体(LV)及 17 节段的静息心肌血流(rMBF)与负荷心肌血流(sMBF),进而计算冠脉血流储备(CFR),比较^{18}F-Flurpiridaz 与^{13}N-$NH_3\cdot H_2O$ 各心肌血流定量参数的差异和相关性。在梗死组静息显像中,分别选取^{18}F-Flurpiridaz 与^{13}N-$NH_3\cdot H_2O$ 显像的梗死区域与正常区域的 MBF,比较二者之间的差异。采用两独立样本 t 检验,以 $P<0.05$ 认为差异具有统计学意义。**结果** 正常组中,^{18}F-Flurpiridaz 与^{13}N-

$NH_3 \cdot H_2O$ 在冠脉三支区域、左室整体及 17 节段中测量的 rMBF、sMBF 和 CFR 间差异无统计学意义(均 $P>0.05$),二者相关性较好;梗死组中,^{18}F-Flurpiridaz 与 ^{13}N-$NH_3 \cdot H_2O$ 在测定梗死心肌与正常心肌 MBF 方面差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** ^{18}F-FIurpiridaz 与经典正电子心肌灌注显像剂 ^{13}N-$NH_3 \cdot H_2O$ 相比在绝对定量 MBF 和 CFR 方面无明显差异。

【0382】PET 心肌灌注显像心率储备预测女性血流灌注参数的价值分析研究 肖钰昕(山西医科大学第一医院核医学科) 武志芳 武萍 李莉 王若楠 赵宇婷 徐丽 李思进

通信作者:李思进,Email:lisjnm123@163.com

目的 分析女性患者的心率储备(HRR),联合正电子发射计算机断层显像核素心肌灌注显像(MPI)相关结果及心功能参数,对可疑冠心病女性患者进行危险分层,评估 HRR 与血流灌注之间的关系。**方法** 回顾性分析在 2017 年 1 月至 2019 年 12 月接受静息/双嘧达莫负荷 ^{13}N 氨水 PET 心肌血流绝对定量检查的女性患者 70 例,根据 HRR 结果将患者分为 HRR<35%组[24 例,年龄(55.6±8.3)岁]和 HRR≥35%组[46 例,年龄(53.4±7.9)岁],比较组间定量血流灌注参数以及双嘧达莫负荷引起的血流动力学变化。应用 R(3.6.3 版本)软件分析数据,组间对比用两独立样本 t 检验或 Mann Whitney U 检验。计数资料用频数和百分比表示,组间对比用 Pearson 或连续性校正卡方检验。$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 单因素分析发现 HRR<35%组的女性患者静息心率高于 HRR≥35%组[76.0(71.5,81.0) *vs* 64.0(59.2,69.8),$P<0.001$],HRR<35%组的负荷心肌血流量(MBF)低于 HRR≥35%组[3.2(2.7,4.2)ml/(min·gm) *vs* 3.8(3.3,4.7)ml/(min·gm),$P=0.018$],HRR<35%组的 CFR 低于 HRR≥35%组[2.6(2.2,3.0) *vs* 3.4(3.1,3.7),$P<0.001$]。**结论** HRR 减低的女性患者更易发生 CFR 降低,可能对患者预后具有重要价值。在心肌灌注显像时,关注心率的变化,对女性冠心病的诊断及预后判断具有增益参考价值。

【0383】IQ-SPECT 与传统 SPECT 静息门控心肌灌注显像的对比研究 杜彪(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏 阮翘 谢新立 王旭 刘艳 刘保平

通信作者:杜彪,Email:43833031@qq.com

目的 比较配备 SMARTZOOM 准直器的 IQ-SPECT 和配备低能高分辨准直器(LEHR)的常规 SPECT 系统的左室半定量灌注结果和心功能参数,探讨两种显像所得结果的差异。**方法** 选取 2016 年 11 月至 2017 年 4 月间排除严重心律不齐的受试者共计 35 例,分别用 IQ-SPECT 和传统 SPECT 采集方法进行静息门控心肌灌注显像,并于末次采集后行低剂量 CT 扫描用于衰减校正。两名十年以上工作经验的核医学医师,采用双盲法对图像进行 5 级半定量视觉分析。通过 Cedars QGS 软件自动分析软件获得心功能参数。最后比较两种采集方式获得的静息灌注总评分(SRS)、射血分数(EF 值)、舒张末期容积(EDV)、收缩末期容积(ESV)、峰时射血率(PER)及峰时充盈率(PFR)。分析结果采用 SPSS 22.0 软件,所得结果根据是否符合正态分布,分别用配对样本 t 检验或配对样本秩和检验(Wilcoxon 检验)。**结果** 两种显像方法所得各组结果均有相关性。但各参数结果之间仍存在一定的差异,其中 IQ-SPECT 系统的静息灌注总分值高于常规评分[SRS:4(6)与 3(6)]。IQ-SPECT 计算的 EF 降低[EF:(58.14±17.10)%与(62.66±21.13)%]。IQ-SPECT 计算的 EDV 较低[EDV:73(57)ml 与 85(46)ml]。IQ-SPECT 计算的 PER 偏低[(2.34±0.92)EDV/s 与(3.15±1.15)EDV/s]。IQ-SPECT 计算的 PFR 偏低[(2.35±0.93)EDV/s 与(2.58±1.15)EDV/s]。两者 ESV 的差异无统计学意义[ESV:30(30)ml 与 27(41)ml]。**结论** 新的 IQ-SPECT 系统可以缩短采集时间和/或减少患者的注射放射性药物剂量,当将 IQ-SPECT 与常规 SPECT 系统获得的左心室的半定量灌注结果和功能参数相比较时,我们发现有显著差异,描述心肌灌注指数的 SRS 在 IQ-SPECT 中更高,而 EF 值、EDV、PER 及 PFR 更低,但两种显像方式间差异的意义仍需更多的前瞻性研究证实。

【0384】门控^{18}F-FDG micro PET/CT 显像动态评估二甲双胍对缺血-再灌注损伤大鼠心功能的保护作用 田晶(首都医科大学核医学科) 田毅 郑雅琦 鲁瑶 周奕含 白玉洁 牟甜甜 贠明凯 李翔 张晓丽

通信作者:张晓丽, Email: xlzhang68@126.com

目的 目前为止,尚无采用无创性的影像学技术动态评估二甲双胍(Met)在缺血-再灌注损伤(I/R)后不同时期心脏的保护作用。因此,本研究采用门控^{18}F-FDG micro PET/CT 显像评估 Met 在大鼠 I/R 建模术后(简称术后)不同时期对心功能的保护作用。**方法** 选取 27 只大鼠,随机分为假手术组(sham 组)、模型组(model 组)和二甲双胍治疗组(Met 组)。sham 组($n=9$)开胸后不结扎冠状动脉,其余大鼠结扎前降支 30 分钟后行再灌注,随机分为 model 组($n=9$)和 Met 组($n=9$,Met 持续灌胃 8w(150 mg/kg/天)。在建模后急性期(1w)、亚急性期(4w)、慢性期(8w)分别行门控^{18}F-FDG PET/CT 显像,用 PMOD 及 Inveon 软件自动获取以下参数:左心室舒张末期容积(LVEDV,mm^3)、左心室收缩末期容积(LVESV,mm^3)和左心室射血分数(LVEF,%)。ANOVA 比较多组间不同时期心功能参数的变化,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 在术后不同时期(急性期、亚急性期和慢性期),三组间 LVEDV 间差异无统计学意义($P>0.05$)。随着术后时间延长,model 组和 Met 组的 LVESV 均不断增高($P<0.01$)。但是,model 组的 LVEF 不断降低($P<0.01$),而 Met 组 LVEF 无明显变化($P>0.05$)。进一步两两比较发现,在术后急性期,sham 组的 LVESV 为(78.48±5.46)mm^3,

model 组和 Met 组的 LVESV 均明显高于 sham 组[(103.70±14.70)mm^3 和(94.96±5.66)mm^3;$P<0.01$];sham 组 LVEF 为(67.34±5.15)%,明显高于 model 组[(59.82±3.04)%]和 Met 组[(60.13±4.74)%;$P<0.05$]。术后亚急性期,model 组的 LVESV 明显高于 sham 组[(151.43±26.73)mm^3 *vs* (126.50±13.82)mm^3; $P<0.05$],而 LVEF 明显低于 sham 组[(58.70±4.00)% *vs* (64.02±3.18)%;$P<0.05$]。Met 组与 sham 组间的 LVESV 和 LVEF 差异无统计学意义($P>0.05$)。术后慢性期,model 组与 Met 组 LVESV 分别为(213.97±40.66)mm^3 和(183.10±34.98)mm^3,明显大于 sham 组[(140.25±19.24)mm^3;$P<0.01$],model 组 LVEF 明显低于 sham 组[(51.67±3.01)% *vs* (63.95±4.83)%;$P<0.001$],Met 组的 LVEF[(57.71±6.55)%]略低于 sham 组($P<0.05$)。Met 组的 LVESV 虽低于 model 组,而 LVEF 却高于 model 组,但是差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。**结论** 门控^{18}F-FDG micro PET/CT 显像发现二甲双胍可以延缓缺血-再灌注损伤后亚急性期的左心室重构,减轻左心室整体功能的受损程度,从而对心脏有保护作用,但是该作用在慢性期有所减弱。因此,提示在临床实践中,在心肌缺血急性期采用二甲双胍治疗,可以保护心脏,延长对患者的治疗时间窗口。

【0385】新型线粒体靶向心脏 PET/荧光双模态探针的制备及显像研究 郑玲玲(复旦大学附属华山医院核医学科) 刘兴党

通信作者:刘兴党,Email:xingdliu@fudan.edu.cn

目的 基于对亲脂阳离子 F16 的修饰,设计合成一种新型心肌线粒体靶向的 PET/荧光双模态探针,探讨其在心脏显像应用中的可行性。**方法** 通过取代反应对亲脂阳离子 F16 的吲哚环和 N-位进行修饰,合成 6 种标准品。取 6 周龄健康裸鼠 30 只,随机分为 6 组,每组 5 只,尾静脉分别注射 6 种标准品,按体质量注射 10mg/kg,注射 2h 后处死小鼠,分离解剖心脏、肺、肝脏、肾脏和肌肉等组织器官进行离体组织荧光显像。对荧光图像进行感兴趣区勾画及半定量分析,并使用 SPSS 23 统计软件对组织器官摄取不同标准品的荧光强度进行单因素方差分析。通过两步法合成探针^{18}F-5OMEF,将分离纯化后的探针经尾静脉注射入裸鼠体内,立即行 2h 的动态 PET 显像。对 PET/CT 图像进行感兴趣区勾画和半定量分析,并绘制放射性时间-活度曲线。采用 SPSS 23 软件对不同时间点的靶/非靶器官放射性摄取比值进行统计分析。**结果** 荧光成像结果显示,心脏对化合物 5OMEF 的摄取比其他的化合物要高出许多($P<0.05$),且在注射后 4h 心脏一直保留着较高的荧光强度。PET/CT 图像分析显示,心脏 5min 时有最大的放射性摄取[(8.66±0.34)%ID/g],随时间缓慢下降并在 30min 时平稳,一直持续到 120min,心脏均可清晰显像且放射性背景低。心脏 10min 和 30min 时的摄取值分别为(8.53±0.32)%ID/g 和(7.83±0.51)%ID/g,心/肝摄取比值分别为(0.3±0.01)和(0.61±0.04)($t=-19.249$,$P=0.03$),心/肺摄取比值分别为(2.00±0.11)和(1.74±0.41)($t=0.946$, $P=0.444$)。60min 和 120min 时心/肺摄取比值分别为(1.93±0.21)和(2.10±0.18)($t=-1.737$, $P=0.225$), 心/肝摄取比值分别为(0.70±0.08)和(0.74±0.15)($t=-0.93$, $P=0.45$)。**结论** 本研究成功制备出一种新型心肌线粒体靶向的 PET/荧光双模态探针^{18}F-5OMEF,可清晰显示心脏轮廓,判断心肌存活情况,在心血管疾病的核医学显像中具有良好的应用潜能。

【0386】D-SPECT 评价体外心脏震波治疗对 PCI 患者血流灌注及心功能的影响 张倩(同济大学附属第十人民医院核医学科) 霍艳雷 李万通 余飞 马超 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:Lvzwjs2020@163.com.

目的 评价 D-SPECT 在体外心脏震波治疗 PCI 患者前后血流灌注及心功能的影响。**方法** 在本院行 PCI 术后接受体外心脏震波治疗的患者 30 例(男 22 例,女 8 例),分别在 PCI 术后 3 个月行体外心脏震波治疗(CSWT)前接受 D-SPECT 一日法腺苷负荷心肌灌注检查,CSWT 治疗后 6~9 个月再次接受 D-SPECT 一日法腺苷负荷心肌灌注检查,使用 QPS-QGS 图像处理软件,分析比较心肌 17 节段分布下体外心脏震波治疗前后静息/负荷状态下 LVEF%、SSS、SRS、静息/负荷 EDV、静息/负荷 ESV 以及了解治疗前后静息/负荷状态下心肌缺损程度总评分、心肌缺损节段数的变化情况及典型图片分析。**结果** 静息及负荷状态下心肌缺血节段数治疗后较治疗前均明显减少($P<0.05$);静息和负荷状态下心肌各节段灌注总评分治疗后较治疗前明显减低($P<0.05$);心功能检测指标:静息/负荷状态下 EF(%)治疗后较治疗前提高($P<0.05$);静息/负荷状态下 EDV、ESV 较治疗后明显改善($P<0.05$)。**结论** D-SPECT 心肌核素灌注显像可以很好地评价心肌血流灌注及心功能的情况,临床应用前景广阔。体外心脏震波对 PCI 术后患者心肌功能的恢复有明显的改善作用,是一项无创、安全、有效的辅助治疗手段。

【0387】MIBI-SPECT/CT 在定位原发性甲状旁腺功能亢进患者中的价值:影响定位准确性的临床病理因素 杨君(浙江大学医学院附属第一医院 核医学) 张军 翁婉雯 董孟杰

通信作者:董孟杰,Email:dmjlzf2016@zju.edu.cn

目的 MIBI-SPECT/CT 是临床上常用的定位原发性甲状旁腺功能亢进病灶的影像诊断方法,但影响其定位准确性的临床病理因素并不完全清楚。**方法** 对本科在 2017 年 8 月至 2019 年 12 月期间行 SPETCT/CT 检查的原发性甲状旁腺功能亢进、有手术结果患者的临床病理资料进行回归性分析,以术中记录、术后病理及至少 6 个月随访为最终诊断金标准。**结果** 96 例原发性甲状旁腺功能亢进患者(平均年龄 54 岁; 63 例为女性)行 MIBI-SPECT/CT 检查且在本院手术。17 例患者术中发现与 SPECT/CT 显像结果不一致,其中 10 例(58.8%)为主要不一致,多发生在多发性腺瘤病

(MDG)患者中。相比于 MIBI-SPECT/CT 与术中一致的患者,不一致的患者更易发生在甲状腺自身免疫性疾病(29.4% *vs* 10.1%, $P=0.035$),MDG(41.2% *vs* 3.8%, $P=0.035$),高 PTH 值(296pg/ml *vs* 146pg/ml; $P=0.012$),低血磷(0.77mmol/L *vs* 0.90mmol/L; $P=0.024$)的患者中。经多因素回归分析发现,MDG(*OR*=16.95; 95% *CI*: 2.10~142.86),甲状旁腺病灶长径小于 12mm(*OR*=6.93; 95% *CI*: 1.41~34.10)以及高于 192.5 pg/ml (*OR*=12.66; 95% *CI*: 2.17~71.43)为 MIBI-SPECT/CT 显像结果与术中发现不一致独立危险因素。**结论** 对于 MDG 患者、甲状旁腺病灶直径小于 12mm 以及 PTH 高于 192.5pg/ml 的原发性甲状旁腺功能亢进患者,临床医师应该意识到 MIBI-SPECT/CT 定位显像可能存在与术中不一致,进而采取更多的显像方法和积极的术中应对策略。

【0388】光触发金纳米颗粒聚集在肿瘤诊疗中的应用研究 陈飞(南京医科大学附属无锡人民医院核医学科) 蒋孟军 朱宝

通信作者:朱宝,Email: zhubao_999@126.com

目的 开发一种在肿瘤微环境下 pH 响应金纳米颗粒可控聚集的多模态分子探针,并探索其在肿瘤部位 SPECT 成像及治疗方面的应用研究。**方法** 通过在小粒径金纳米颗粒(~20 nm)表面聚乙二醇(PEG)末端修饰一种 pH 响应基团二甲基马来酰胺(DMMA),制备得到 pH 响应的金纳米颗粒(dAuNPs),金纳米颗粒表面进行^{131}I 的标记制备得到多模态分子探针。利用 DMMA 对 pH 的敏感性,实现 dAuNPs 在肿瘤内的可控聚集,在肿瘤部位进行 SPECT 显像。由于 dAuNPs 聚集体在近红外区域存在较强的吸收,可以进一步开展肿瘤光声成像、SPECT 显像及光热治疗研究。**结果** 体外研究发现,dAuNPs 溶液在 pH 小于 6.8 的溶液中会发生不同程度的聚集,随着照射时间的延长,聚集程度逐渐增加。小鼠活体实验结果发现,dAuNPs 经尾静脉注射入小鼠体内后,在肿瘤部位 dAuNPs 聚集,增强肿瘤部位的光声成像信号,并提高肿瘤部位在 808 nm 激光照射下的光热升温效果,将肿瘤组织完全热消融,阻止肿瘤的复发和转移。金纳米颗粒表面进行^{131}I 标记后对肿瘤部位进行显像发现 6 h 后肿瘤部位开始显像,48 h 肿瘤与其他脏器的对比度非常明显。**结论** 通过在金纳米颗粒表面策略性修饰 pH 响应基团二甲基马来酰胺(DMMA),成功构建了 pH 响应的纳米分子探针,并进行了放射性核素的标记,实现了活体肿瘤内金纳米颗粒的聚集,不仅有效提高了肿瘤的光声显像,而且还显著增强了肿瘤的光热治疗效果,为实现肿瘤诊断与治疗的一体化提供了新思路。

【0389】基于人工智能的肺叶分割在肺灌注成像中的应用 韦争光(中山大学肿瘤防治中心核医学科) 周超 杜晓明 张伟光

通信作者:张伟光,Email:zhangwg@sysucc.cn

目的 现有的 SPECT/CT 检查中,肺灌注成像仅能获取左、右肺血流灌注指数,结合临床,探讨基于人工智能的肺叶分割技术能否获取更加精确的各肺叶血流灌注指数及其在分析肺损伤方面的意义。**方法** 收集 2019 年 5 月 6 日至 2019 年 7 月 3 日行肺灌注成像患者 120 例,按肺灌注显像常规采集数据,得到 SPECT 肺灌注正、侧位静态图像+SPECT 肺灌注断层图像+肺部 CT 断层图像。首先构建 3D U-net,一种广泛应用于图像分割的全卷积神经网络,用已经进行人工稀疏分割过的 120 例 CT 断层图像(其中 100 例用于训练、20 例用于验证)训练该网络,其中针对左右肺叶的结构的不同,对左右肺进行了不同的训练。接下来通过肺部 CT 断层图像与 SPECT 肺灌注断层图像的配准矩阵,将肺部 CT 断层图像的肺叶分割结果配准到 SPECT 肺灌注断层图像上,得到 SPECT 图像上的肺叶分割,统计各肺叶的放射性计数,计算得到各肺叶灌注量占全肺及该侧肺灌注量的百分数。**结果** 使用训练得到的神经网络对其他肺灌注成像患者的图像进行分割、分析,除少数肺部功能极度受损、难以进行人工分割及智能分割的患者外,其他患者的肺叶分割指标 DSC、JSC、MSD 和 HSD 均有较高的精确度,分别为 0.95±0.03、0.91±0.02、1.24±0.64、25.37±6.59。因此,在不考虑配准误差的情况下,可较为精确地获取患者各肺叶的血流灌注指数。更加细分的、精确的肺叶血流灌注指数能够明确各肺叶功能,在制定放疗计划时,有计划地减轻肺损伤,预测不良反应。**结论** 研究表明,更加细分的、精确的肺叶血流灌注指数能够通过人工智能进行分析得到,对于肺功能分析和放射性损伤预测有很高的应用价值。

【0390】$^{99}Tc^{m}$ 硫胶体淋巴显像淋巴管与淋巴结异常结果分析在盆腔妇科肿瘤术后下肢淋巴水肿诊断中的临床应用 高宇(华中科技大学同济医学院附属协和医院,分子影像湖北省重点实验室) 胡帆 黄代娟 安锐 夏晓天

通信作者:夏晓天,Email:xiaotian_xia@hust.edu.cn

目的 探索$^{99}Tc^{m}$ 硫胶体($^{99}Tc^{m}$-SC)淋巴显像淋巴管与淋巴结损伤结果分析在诊断盆腔妇科肿瘤术后下肢淋巴水肿中的临床意义。**方法** 回顾性分析 2015 年 5 月至 2019 年 10 月本院核医学科行下肢淋巴显像中 50 例盆腔妇科肿瘤术后下肢水肿患者资料。患者经双足趾间皮下注射$^{99}Tc^{m}$-SC,分别于注射后 30min、90min 及 120min 行淋巴显像,观察双下肢淋巴管,双侧腹股沟、髂内外与腰干淋巴结群的显影情况,以及扫描范围内有无其他显像剂异常分布。根据显像结果对患者下肢淋巴管及淋巴结显像异常严重程度分级,并作为单因素或双因素分别进行诊断分析。诊断方法之间的差异采用麦克尼马尔检验进行统计分析。**结果** 50 例患者的 100 个下肢中有 56 个患有淋巴水肿,44 个无明显水肿。以淋巴管异常作为单因素诊断依据,灵敏度与特异度分别为 67.9%(38/56)与 86.4%(38/44),约登指数为 0.543;以淋巴结显像异常作为单因素诊断依据,灵敏度与特异度分别为

75.0%(42/56)与70.5%(31/44),约登指数为0.455。将淋巴管与淋巴结显像异常联合诊断,灵敏度与特异度分别为85.7%(48/56)与68.2%(30/44),约登指数为0.539。从灵敏度上分析,双因素联合诊断优于以淋巴管或淋巴结显像异常作为单因素诊断(χ^2值:8.100和4.167,均$P<0.05$),而以淋巴管与淋巴结分别作为单因素诊断之间无明显差异($\chi^2=0.563$, $P=0.454$)。从特异度来说,以淋巴管异常为诊断最有优势,高于淋巴结单因素分析与联合诊断(χ^2值:5.444和6.125,均$P<0.05$)。**结论** $^{99}Tc^m$-SC淋巴显像通过对淋巴管与淋巴结异常细化分级,能有效提高淋巴显像诊断稳定性;使用淋巴管与淋巴结联合诊断盆腔妇科肿瘤术后下肢水肿灵敏度最高,使用淋巴管异常诊断特异度最高。根据患者病情以及治疗进行选择与分析,$^{99}Tc^m$-SC淋巴显像可以对盆腔妇科肿瘤术后下肢水肿的诊断提供较大帮助。

【0391】核素肾动态显像在评价先天性肾脏及尿路畸形患儿肾功能中的应用 谈健伶(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 王芳 吴敏 张永学
通信作者:张永学,Email:zhyx1229@163.com

目的 总结先天性肾脏及尿路畸形(CAKUT)患儿的临床特点,分析探讨肾动态显像评价CAKUT患儿肾功能的应用价值。**方法** 收集武汉市儿童医院2018年1月至2019年4月确诊为CAKUT的186例患儿,行肾动态显像,测定肾小球滤过率(GFR)并分析图像及相关参数。比较肾动态显像与血清肾功能诊断肾功能异常阳性率。以胚胎学为基础根据畸形类型将患儿患肾分为肾实质发育异常组和集合系统异常组,比较两组患肾的摄取及排泄特点。分析患侧与健侧GFR的相关性,logistic回归分析探究对侧肾功能失代偿的危险因素。**结果** 本研究中70.3%患肾存在灌注减低,肾实质发育异常组灌注减低比例高于集合系统异常组(93.3%与53.7%,$\chi^2=28.602$,$P<0.05$)。肾实质发育异常组患肾以功能相异常为主,82.0%表现为峰时延长;集合系统异常组主要表现为排泄异常,70.7%有半排时间延长。肾动态显像诊断肾功能异常阳性率高于血清肾功能检查(75.0%与20.8%,$\chi^2=5.389$,$P<0.05$)。当患肾GFR≥40 ml/min时,两侧肾GFR相关性差异无统计学意义($r=0.090$, $P=0.677$);患肾GFR<40 ml/min时,两侧肾GFR呈负相关关系($r=-0.402$,$P<0.001$)。logistic回归分析示,患肾GFR($OR=1.040$, 95% CI:1.015~1.065, $P=0.001$)及年龄($OR=1.164$,95%CI:1.034~1.310,$P=0.012$)是对侧肾功能失代偿的危险因素。本组病例中70.4%选择保守治疗,29.6%选择手术。其中36例行肾盂输尿管成形术,9例行输尿管再植术,7例行重复肾切除术,3例行患肾切除术。集合系统异常组手术治疗比例高于肾实质发育异常组(50%与6.1%,$\chi^2=47.279$,$P<0.05$)。手术组患肾GFR低于非手术组(21.4±20.2 ml/min与31.5±17.6 ml/min;$z=18.347$,$P<0.05$)。手术组异常肾图的比例高于非手术组(76.4%与42.0%;$\chi^2=3.215$,$P<0.05$)。**结论** 核素肾动态显像能够较为全面评估CAKUT患儿肾功能状态,不仅可以了解患肾的摄取及排泄功能,还可以评价对侧肾的代偿或受累情况,且诊断肾功能异常的阳性率高于临床常用血清学肾功能指标,对指导临床治疗决策及预后评估有重要价值。

【0392】$^{99}Tc^m$-MDP骨显像诊断阿德福韦酯致范可尼综合征并低磷性骨软化症19例 陈学忠(南昌大学第一附属医院核医学科) 杨建波 魏瑶 张庆 张青
通信作者:张青,Email:hhh3357@sina.com

目的 探讨$^{99}Tc^m$-MDP骨显像对低剂量阿德福韦酯(ADV)所致范可尼(FANCONI)综合征并低磷骨软化症(HO)的临床应用价值,并分析其临床特点、鉴别诊断及治疗转归。**方法** 回顾性分析2015年3月至2021年3月于南昌大学第一附属医院就诊的19例被诊断为低剂量ADV引起的FANCONI综合征并HO患者临床资料,总结该病的$^{99}Tc^m$-MDP骨显像影像表现特点及其他临床特点,并随访其预后。**结果** 19例ADV所致HO患者年龄(54.42±9.27)岁,均伴低血磷症、碱性磷酸酶(ALP)升高,有糖尿和(或)蛋白尿;19例患者$^{99}Tc^m$-MDP骨显像均提示不同程度的多发骨代谢活跃,代谢活跃部位多位于双侧肋软骨连接处及四肢骨关节;19例患者从开始出现骨痛、乏力症状到最终确诊为FANCONI综合征并HO经历了(16.89±9.78)个月;16例患者在停用ADV 1.5~24个月后,随访发现骨痛、乏力症状开始缓解,血磷及ALP好转或恢复。57.9%(11/19)的患者在停用ADV 2~4个月后,糖尿和蛋白尿逐渐消失。**结论** FANCONI综合征和HO是低剂量ADV治疗的潜在不良反应,长期使用低剂量(10MG/D) ADV治疗的患者应注意有无骨痛、乏力症状,并定期监测血肌酐、血钙磷、血ALP、尿糖及尿蛋白水平。$^{99}Tc^m$-MDP骨显像对骨骼代谢情况反应敏感,可早期发现潜在的骨骼代谢异常,联合血磷、尿糖及尿蛋白等生化指标有助于早期鉴别诊断ADV引起的FANCONI综合征并HO。

【0393】$^{99}Tc^m$-DX SPECT/CT淋巴显像用于淋巴漏的诊断价值 彭烨(上海长海医院核医学科) 邱爽 程超 左长京 潘桂霞
通信作者:潘桂霞,Email:120297683@qq.com

目的 胸腔积液和腹腔积液有一部分的病因是由于淋巴管病理性或者单纯损伤性造成淋巴循环途径的破坏或中断,淋巴液外渗到胸腔与腹腔造成的,引起胸腔与腹腔感染等症状。$^{99}Tc^m$-DX(右旋糖酐)为大分子物质经组织间隙注射,参与淋巴回流,通过SPECT/CT多时间显像观测淋巴漏的渗出点,来评价$^{99}Tc^m$-DX SPECT/CT淋巴显像用于淋巴漏的诊断价值。**方法** 回顾性分析2017年7月至2021年6月胸腔积液或腹腔积液怀疑淋巴漏的患者共7例(男2例、女5例),年龄:28~87岁,经双侧Ⅰ、Ⅱ趾蹼间皮下注射,进针0.5~1cm,各注射2mCi,分别进行30min、1h、2h、3h全身显像,出现放射性摄取异常进行SPECT/CT断层显像。**结果** $^{99}Tc^m$-DX SPECT/CT淋巴显像真阳性共三例(分别是右侧腹股沟淋巴

管漏、左侧气管隆突处淋巴漏、十二指肠区淋巴漏),不仅可以定位到淋巴漏点,也可见胸腔积液、腹股沟至阴囊内渗出液、十二指肠内液体均有$^{99}Tc^{m}$-DX 放射性摄取;真阴性 3 例;1 例右侧下肢淋巴$^{99}Tc^{m}$-DX 摄取中断,提示回流不畅,但未发现淋巴漏点。$^{99}Tc^{m}$-DX SPECT/CT 淋巴显像用于淋巴漏的诊断符合率为 85.7%。**结论** $^{99}Tc^{m}$-DX SPECT/CT 淋巴显像对于淋巴漏有定位和诊断价值。

【0394】对比分析全身骨显像、SPECT/CT 融合显像对单发骨转移瘤诊断作用 白庆双(天津医科大学第四中心临床学院,天津市第四中心医院核医学科) 吴彩兰
通信作者:白庆双,Email:bqsh2006@163.com

目的 在单发骨转移瘤诊断中分别应用 SPECT/CT 融合显像以及全身骨显像,分析图像并对比两者的诊断价值。**方法** 选取 2019 年 9 月至 2021 年 3 月期间本院治疗的 69 例疑似单发骨转移瘤患者,所有患者均先后进行全身骨显像以及局部病灶部位 SPECT/CT 融合显像检查,以组织病理学诊断结果为最终依据,数据应用 SPSS22.0 统计分析软件处理,采取χ^2 检验和 t 检验。以 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。对比分析两者的诊断价值。**结果** 本组 69 例患者,直接经病理证实 22 例,MRI/CT 证实 27 例,半年后复查 CT 或骨显像证实 20 例。其中,骨转移瘤 41 例,骨良性病灶 28 例。骨转移瘤患者中,胸廓 16 例,脊柱 12 例,骨盆 8 例,四肢骨 3 例,颅骨 2 例。骨良性病灶中,骨折 7 例,炎性病变 5 例,脊柱退行性变 16 例。全身骨显像诊断灵敏度为 78.05%,特异度为 75%,准确度为 76.81%;SPECT/CT 融合显像诊断灵敏度为 97.56%,特异度为 96.43%,准确度为 97.10%,均有明显差异(t 值分别为 7.29、5.25、12.52,均 $P<0.05$)。**结论** SPECT/CT 融合显像能够实现更为精确的解剖定位,同时可显示骨骼局部代谢信息,可降低假阳性率,提高诊断特异度。与全身骨显像相比,SPECT/CT 融合显像诊断单发骨转移瘤的价值更高,宜推广使用。

【0395】尿酸、ALP 联合骨显像对低磷骨软化症的鉴别诊断 曾令鹏(南昌大学第一附属医院核医学科) 张庆 张青
通信作者:张青,Email:zlphyx@163.com

目的 探讨低磷骨软化症骨显像的影像学特点,以及比较低磷骨软化症与多发骨转移患者年龄、性别、血钙、ALP、尿酸等水平之间的差异。**方法** 回顾性分析 21 例低磷骨软化症及 20 例多发骨转移患者病例的临床资料,分析两组患者骨显像的影像学特点,并统计分析两组患者年龄、性别、血钙、ALP、尿酸等水平之间的差析。**结果** 低磷骨软化症肋骨及四肢骨受累最常见,骨显像主要表现肋骨散在点状核素浓聚,病灶大小、浓聚程度基本一致的骨折征象;股骨、膝关节、踝关节多表现双侧对称性核素浓聚,也可表现为单侧浓聚。多发骨转移以脊椎、骨盆受累最为常见,骨显像主要表现为病灶分布无规律,大小及浓聚强度不一,可呈点状、条索状、团块状核素浓聚,肋骨病灶常沿着肋骨走形呈条索状核素浓聚。低磷骨软化症患者 ALP 水平、肌酐水平高于多发骨转移患者,而尿酸水平低于多发骨转移患者,特别是阿德福韦酯相关性低磷骨软化症尿酸水平明显低于骨转移组,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 低磷骨软化症骨显像有一定的影像学特点,但有时仍与多发骨转移较难鉴别,结合患者病史及 ALP、尿酸水平对两者的鉴别有一定的价值。

【0396】蛋白质负荷试验评价单侧输尿管重度梗阻后肾脏滤过功能的价值 汪长银(武汉大学中南医院核医学科) 高纯 李顺 买买提 瓦司力 杨奇盛 江凌龙
通信作者:汪长银,Email: changyinwang@rocketmail.com

目的 肾动态显像评估积水肾脏功能的准确性存在争议。本研究旨在探讨输尿管梗阻对肾脏功能的影响以及蛋白质负荷试验评估积水肾脏功能的价值。**方法** 用 8 只成年新西兰大白兔制作单侧输尿管部分梗阻动物模型,于梗阻后第 6w、9w 与 12w 分别用$^{99}Tc^{m}$-DTPA 核素肾动态显像法测量其基线肾小球滤过率(GFR),并于次日测量蛋白质负荷状态下的肾脏 GFR,并计算肾脏的贮备 GFR。比较梗阻后不同时间肾脏 GFR 的变化,比较蛋白质负荷与基线状态下肾脏 GFR 的差异。**结果** (1) 梗阻肾脏的基线 GFR 低于健侧肾脏基线 GFR 具有统计学意义($t=11.287$,$P<0.001$),梗阻肾脏的蛋白质负荷 GFR 低于健侧肾脏蛋白质负荷 GFR 具有统计学意义($t=16.235$,$P<0.001$)。(2) 输尿管重度梗阻后 6-12w 梗阻肾脏的基线 GFR 趋于稳定,而其贮备 GFR 进行性降低。输尿管梗阻 6w、9w 及 12w 之间,梗阻肾脏的基线 GFR 差异无统计学意义($F=0.122$,$P=0.887$),而梗阻肾脏的净贮备 GFR($F=8.419$,$P=0.004$)与相对贮备 GFR($F=3.770$,$P=0.049$)随着时间延长逐渐减低。(3) 梗阻肾脏净贮备 GFR ($r=-0.006$, $P=0.977$)、相对贮备功能($r=-0.022$, $P=0.920$)与其基线 GFR 之间呈正相关性,梗阻肾脏净贮备 GFR ($r=-0.590$, $P=0.002$)、相对贮备功能($r=-0.546$, $P=0.006$)与梗阻持续时间之间呈负相关性。(4) 梗阻肾脏的贮备 GFR 与其基线 GFR 间并非呈正比关系,梗阻肾脏基线 GFR 正常或轻度减低者可以无贮备功能,而梗阻肾脏基线 GFR 明显降低者可以具有较高的贮备功能。**结论** 基线 GFR 不能准确反映输尿管梗阻后梗阻肾脏滤过功能的受损情况,蛋白质负荷 GFR 及贮备 GFR 在早期准确地评价梗阻肾脏的滤过功能时具有重要价值。

【0397】肝胆动态显像联合 N-CTC 诊断胆管梗阻性黄疸的价值探讨 武军(山西省汾阳医院核医学科) 马明峰 赵凯华 李彦杰 张艳霞 靳彩霞 皇甫世
通信作者:武军,Email:wujun426@163.com

目的 对肝胆动态显像与 64 排螺旋 CT 阴性法胆管成像(N-CTC)在梗阻性黄疸诊断中的应用价值探讨。**方法** 回顾性分析临床上怀疑胆管梗阻所致黄疸且均行肝胆动态显像

及 N-CTC 的患者 30 例,在手术之前全部完成这两项检查。肝胆动态显像有胆管梗阻征象,即诊断阳性(胆管梗阻所致黄疸);反之即诊断阴性(其他原因所致黄疸)。N-CTC 有胆管梗阻征象,即诊断阳性(胆管梗阻所致黄疸);反之即诊断阴性(其他原因所致黄疸)。**结果** 病理结果证实 27 例患者为胆管梗阻所致黄疸,3 例为其他原因所致黄疸,其中 2 例为肝炎性黄疸,1 例为胆总管囊肿所致黄疸。肝胆动态显像诊断灵敏度和特异性分别为 76.0%和 40.0%;N-CTC 诊断灵敏度和特异性分别为 74.1%和 33.3%。肝胆动态显像和 N-CTC 的灵敏度和特异性之间差异无统计学意义。肝胆动态显像联合 N-CTC 诊断的灵敏度和特异性 92.6%和 66.7%。与单独行肝胆动态显像或单独行 N-CTC 检查相比差异具有统计学意义。**结论** 肝胆动态显像和 N-CTC 在胆管梗阻性黄疸诊断的灵敏度和特异性之间差异无统计学意义。但联合应用可以明显提高胆管梗阻的诊断准确率,可以作为临床常规检查进行推广。

【0398】SPECT/CT 骨关节显现在诊断早期股骨头缺血性坏死中的应用价值 路凯(河北省沧州中西医结合医院核医学科) 孙云川

通信作者:孙云川,Email:109271219@qq.com

目的 探讨 SPECT/CT 骨关节显像在诊断早期股骨头缺血性坏死中的临床应用价值。**方法** 选取 2018 年 6 月至 2021 年 2 月本院患者,因外伤、酗酒、长期使用激素等原因而导致髋部不适,经保守治疗 2 个月以上症状无明显缓解或加重的 79 例患者为观察对象,所有患者在随诊治疗后 1 个月、3 个月、6 个月及 12 个月分别行 SPECT/CT 骨关节显像和 MRI 检查。**结果** 随访 1 年后诊断股骨头缺血性坏死 32 例,SPECT/CT 骨关节显像和 MRI 检查在诊断股骨头缺血性坏死的不同阶段中具有灵敏度的差异,呈现不同的影像学特征:在病程早期(随访 1 个月),SPECT/CT 骨关节显像的灵敏度明显占优势,而 MRI 检查灵敏度差;3 个月~1 年,SPECT/CT 骨关节显像检出异常与 MRI 检查的差异无统计学意义,但 MRI 可提供更加丰富的解剖结构信息,较 SPECT/CT 骨关节显像有明显优势。**结论** MRI 在诊断股骨头缺血性坏死上优势明显,影像信息丰富,但在病变的早期阶段,MRI 灵敏度较差,而 SPECT/CT 骨关节显像具有较高的灵敏度;临床高度怀疑股骨头缺血性坏死而 CT、MRI 等检查无阳性发现时,建议行 SPECT/CT 骨关节显像,可期早期检出异常,以免延误治疗。

【0399】三相骨显像联合定量 SPECT/CT 鉴别假体周围感染与假体松动的价值 朱静(复旦大学附属中山医院核医学科) 张一秋 石洪成

通信作者:石洪成,Email:shihongcheng163@163.com

目的 探讨三相骨显像联合定量 SPECT/CT 在关节置换术后鉴别假体周围感染和假体松动的价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 7 月至 2020 年 12 月临床疑似假体周围感染或假体松动并于复旦大学附属中山医院核医学科完成三相骨显像联合定量 SPECT/CT 检查的 36 例患者(27 例髋关节、8 例膝关节及 1 例肘关节)的临床和影像学资料。记录假体周围的最大标准化摄取值(SUV_{max})和病灶区域与参考区域(对侧相同部位)的最大标准摄取值比值(SUVR),最终由手术、组织病理学、病原微生物学及实验室检查综合确诊。采用两独立样本 t 检验比较感染组和松动组组间临床特征及影像学参数的差异,如 C-反应蛋白(CRP)、假体植入时间、血沉(ESR)、SUV_{max}及 SUVR 等。将受试者工作特征曲线(ROC)的曲线下面积(AUC)用以评估诊断指标对于假体周围感染及假体松动的诊断效能。DeLong 检验用以比较不同 ROC 曲线的 AUC 值。**结果** 临床确诊的假体周围感染者 19 例(52.8%,19/36),假体松动者 17 例(47.2%,17/36)。三相骨显像联合 SPECT/CT 视觉分析诊断假体周围感染的灵敏度、特异度、准确性、PPV 和 NPV 分别为 89.5%、88.2%、88.9%、89.5%和 88.2%。单因素分析结果显示 CRP、ESR、假体植入时间、置换术区病灶处 SUV_{max}($SUV_{max}1$)和 SUVR 在假体周围感染组及假体松动组间差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。$SUV_{max}1$ 和 SUVR 的 AUC 分别为 0.786 和 0.789,当 $SUV_{max}1$ 的界值设定为 19.70 时,其诊断假体周围感染的灵敏度、特异度、准确性、PPV 和 NPV 分别为 73.7%、76.5%、75.0%、77.8%和 72.2%;当 SUVR 界值设定为 2.33 时,其诊断假体周围感染的灵敏度、特异度、准确性、PPV 和 NPV 分别为 89.5%、58.8%、75.0%、70.8%和 83.3%。**结论** 三相骨显像联合定量 SPECT/CT 在假体周围感染与假体松动的鉴别诊断中有一定的价值。

【0400】MDCT 及 MPR 技术在阑尾黏液性囊腺瘤诊断中的应用价值 陈明(湖北省荆门市第二人民医院核医学科) 王艳艳 姜云惠 蒋小莉

通信作者:王艳艳,Email:514760397@qq.com

目的 分析 MDCT 结合 MPR 技术的影像特征,探讨 MDCT 结合 MPR 技术在诊断阑尾黏液性囊腺瘤中的应用价值,旨在提高对该病的认识和影像诊断能力,以便更好指导临床手术和治疗。**方法** 回顾性分析经病理证实的 21 例阑尾黏液性囊腺瘤的 CT 轴位及多平面重组(MPR)后处理的图像特征,与手术病理结果进行对照研究。**结果** (1)21 例中,CT 轴位表现为类圆形或椭圆形 13 例,长管状 3 例,空腔形成 2 例,分叶状 1 例,不规则形 2 例;MPR 表现为囊袋状 8 例,葫芦状 5 例,腊肠状 4 例,梭形 3 例,不规则形 1 例。12 例囊壁厚薄均匀,9 例囊壁厚薄不均,内壁见小结节影,9 例囊壁见钙化,囊内容物密度均匀或不均匀,5 例囊内见分隔。12 例动态增强扫描表现为囊壁、小壁结节及囊内分隔呈轻中度持续性强化。9 例病灶周边感染及渗出,3 例病灶合并淋巴结肿大。(2)本组 21 例中,在单纯 CT 轴位图像上检出率为 61.90%(13/21),用 MPR 图像检出率为 95.24%(20/21),两种方法检出率差异具有统计学意义($P=0.039$);在单纯 CT 轴位图像上诊断符合率 61.90%(13/21),用 MPR

图像诊断符合率为 90.48%(19/21),两种方法诊断符合率差异具有统计学意义($P=0.031$)。**结论** MDCT 结合 MPR 技术诊断阑尾黏液性囊腺瘤具有一定的特征性,可提高阑尾黏液性囊腺瘤的检出率和诊断符合率。

【0401】肺通气/血流灌注显像在肺动脉高压临床应用分析 王政杰(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 田方芳 许璐 李文波 庞华
通信作者:庞华,Emial:phua1973@163.com

目的 肺动脉高压指肺动脉压力升高超过一定界值(25 mmHg)的一种血流动力学和病理生理状态。肺动脉高压病因的诊断对于治疗策略的选择至关重要,放射性核素通气/血流灌注(V/Q)显像用于诊断肺栓塞的无创性检测,并且对 V/Q 比例失调的疾病具有较高的诊断价值. 本研究拟对肺动脉高压患者进行放射性核素通气/血流灌注(V/Q)显像,以期分析通气/血流灌注(V/Q)显像在肺动脉高压患者病因诊断的应用价值。**方法** 筛选 2017 年 6 月至 2021 年 6 月就诊于重庆医科大学附属第一医院疑似肺动脉高压患者,通过右心导管测定确诊肺动脉高压患者 382 例,其中男 128 例,女 234 例,年龄(55.9±8.4)岁,进行 V/Q 显像并进行 SPECT/CT 显像,随后由 2 名高年资的核医学科医师进行读片,通过 V/Q 显像对肺动脉高压病因进行定性分析,分为①CPOD:缺氧/肺部疾病引起的肺动脉高压;②CTEPH:慢性血栓栓塞性肺动脉高压;③先天性心脏、血管疾病:动脉性、左心疾病所致肺动脉高压。同期进行肺动脉造影、CT 肺血管造影(CTPA)、肺功能等检查协助诊断,最终确定 V/Q 显像对肺动脉高压病因分析的敏感度、特异度及准确性。**结果** 382 例肺动脉高压患者,肺动脉压(34.2±4.6)mmHg,经临床资料及检查最终确定 CPOD 158 例,CTEPH 169 例、其中 COPD 合并 CTEPH 5 例, 先天性心脏及血管疾病 58 例,不明原因肺动脉高压 2 例。对于 COPD V/Q SPECT/CT 诊断敏感度、特异度、准确度分别为:97.5%(154/158)、98.2%(224/228)、99.0%(378/382);对于 CTEPH V/Q SPECT/CT 诊断敏感度、特异度、准确度分别为:98.8%(167/169)、99.5%(212/213)、99.7%(389/382);心脏及血管疾病 V/Q SPECT/CT 98.3%(57/58)、97.5%(316/324)、97.6%(173/382)。COPD 患者中极少数合并 CTEPH,对于治疗策略的选择至关重要,本研究发现,V/Q SPECT/CT 对于该特殊类型患者的诊断敏感度、特异度、准确度均为 100%。**结论** V/Q SPECT 可以准确诊断肺动脉高压患者的病因,对于 COPD、CTEPH 的诊断都极高的特异度及敏感度,尤其是对于 CDPD 合并 CTEPH 的诊断极具优势及临床意义。

【0402】核素示踪结合乳果糖氢呼气试验在肠易激综合征患者小肠细菌过度生长中的方法研究 陈东方(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 黄中柯 宁艳丽 楼岑
通信作者:楼岑,Email:3194110@zju.edu.cn

目的 应用核素示踪结合乳果糖氢呼气试验(LHBT),探讨核素示踪结合 LHBT 诊断肠易激综合征(IBS)患者小肠细菌过度生长(SIBO)的方法及临床应用价值。**方法** 采用美国 GE 公司 SPECT 仪及手持式微型氢呼气检测仪,对 134 例 IBS 患者及 13 例正常对照组进行核素示踪乳果糖氢呼气试验,记录氢呼气值升高 0.005‰的时间,对获得 SPECT 图像采用半定量分析法得到核素口盲通过时间(OCTT),并进行统计分析。**结果** (1)病例组口服不同剂量温水的核素 OCTT 对照研究采用两独立样本 t 检验,差异无统计学意义($t=-0.047$,$P=0.963$);(2)氢呼气升高 0.005‰时间与核素 OCTT 相关性采用两独立样本秩和检验,SIBO 阳性组无明显相关性($r=0.211$,$P=0.223$)、SIBO 阴性组存在明显相关性($r=0.795$,$P<0.001$);(3)病例组 SIBO 阳性组与阴性组之间核素 OCTT 比较采用两独立样本秩和检验,SIBO 阳性组较阴性组 OCTT 时间延长、而氢呼气升高 0.005‰时间提前。**结论** 核素示踪结合 LHBT 检查具有准确、无创、简单易行等优点可应用于肠易激综合征小肠细菌过度生长的诊断。

【0403】婴儿黄疸$^{99}Tc^{m}$-EHIDA 肝胆动态显像 58 例结果分析 莫慧(茂名市人民医院) 张宁
通信作者:莫慧,Email:momo8138@126.com

目的 探讨$^{99}Tc^{m}$-EHIDA 肝胆动态显像在先天性胆道闭锁和婴儿肝炎综合征鉴别诊断中的临床价值。**方法** 收集 2018 年 1 月至 2021 年 6 月行肝胆动态显像的患儿临床资料和影像资料,回顾性分析 58 例婴儿黄疸患儿的肝胆动态显像资料及临床资料。**结果** $^{99}Tc^{m}$-EHIDA 肝胆显像诊断先天性胆道闭锁的特异度为 100%(29/29),灵敏度为 79.3%(23/29),阳性率 100%(23/23),阴性率 82.8%(29/35),预测准确性为 89.7%(/58)。**结论** $^{99}Tc^{m}$-EHIDA 肝胆动态显像是一种安全、有效、无创性的检查方法,对于先天性肝胆闭锁和婴儿肝炎综合征的鉴别诊断有较高的临床价值。

【0404】$^{99}Tc^{m}$-ECD SPECT 脑血流灌注显像鉴别诊断两种主要亚型早期认知功能障碍的初步研究 雷哲(复旦大学附属华山医院核医学科) 刘兴党
通信作者:刘兴党,Email:xingdliu@fudan.edu.cn

目的 评价$^{99}Tc^{m}$-ECD SPECT 脑血流灌注显像结合半定量分析软件(NeuroGamTM)鉴别诊断血管性轻度认知功能障碍(VaMCI)和阿尔茨海默病所致轻度认知功能障碍(MCI-AD)的能力。**方法** 自 2020 年 7 月 19 日至 2020 年 10 月 12 日从上海市三所综合医院神经内科门诊招募 21 例 MCI-AD 受试者和 13 例 VaMCI 受试者。MCI-AD 和 VaMCI 分别由高年资神经内科医师根据美国国立老化研究所和阿尔茨海默协会(NIA-AA)制定的诊断标准及《脑小血管病相关认知功能障碍中国诊疗指南(2019)》做出临床诊断。对所有受试者行神经心理学测试和$^{99}Tc^{m}$-ECD SPECT 脑血流灌注显像。采用自动分析软件 NeuroGamTM 对 MCI-AD 组和 VaMCI 组的灌注值进行半定量分析,并与 NeuroGamTM

自带的同龄人正常数据库进行比较。两组各区域脑血流灌注值的比较采用两独立样本 t 检验。对两组灌注值存在差异的区域采用二元 logistic 回归分析,同时采用错误发现率(FDR)进行多重校正检验。**结果** 与正常数据库相比,MCI-AD 组左侧下后扣带皮质、双侧内嗅皮质、左侧海马旁回灌注水平显著降低,而 VaMCI 组双侧颞中回、双侧下后扣带皮质、双侧前扣带皮质、双侧膝下皮质、双侧内嗅皮质、双侧海马旁回、双侧颞极区及左侧额下回灌注水平显著降低。与 VaMCI 组相比,MCI-AD 组左侧楔前叶灌注值显著降低($P<0.001$)。对两组受试者左侧楔前叶灌注值绘制受试者工作曲线,以该区域血流灌注值鉴别诊断 MCI-AD 和 VaMCI 的灵敏度为 92.31%,特异度为 85.71%,曲线下面积为 0.839。**结论** 本研究结果提示 MCI-AD 和 VaMCI 存在不同的低灌注模式,且 MCI-AD 患者左侧楔前叶血流灌注值较 VaMCI 明显降低。$^{99}Tc^{m}$-ECD SPECT 脑血流灌注显像可作为一种辅助检查手段对两种最常见的早期认知功能障碍进行鉴别诊断。

【0405】三维容积摄取比值在 SPECT/CT 骨显像中的应用 邬恒夫(广州医科大学附属第二医院核医学科)
通信作者:邬恒夫,Email:gzwuhf@163.com

目的 探讨 3 维容积感兴趣区技术摄取比值对骨转移瘤病灶评价的应用价值。**方法** 回顾分析 2021 年 2 月至 2021 年 5 月 76 例[男 39,女 27,年龄(62.5±10.3)岁]临床确诊恶性肿瘤并疑有骨转移患者资料,其中肺癌 38 例,乳腺癌 25 例,前列腺癌 13 例。所有患者静脉注射$^{99}Tc^{m}$-MDP 740MBq,于注射后 2~3h 行全身骨显像及 SPECT/CT 显像,由 2 位经验丰富的核医学科医师共同目测分析,确定骨转移病灶,在全身骨显像图像及断层显像图像上勾画病灶及镜像对侧部位(或相邻部位)感兴趣区,计算患健侧感兴趣区平均计数比(2 维摄取比值及 3 维容积摄取比值)。**结果** 76 例患者中,共检出 298 个骨转移病灶,2 维摄取比值为 3.07±1.07,3 维容积摄取比值为 4.16±1.26,2 维摄取比值及三维容积摄取比值相关系数 $r=0.81$。讨论:计算病/健侧摄取比值是骨显像中常用的半定量分析方法。本组病例中,二维摄取比值与三维容积摄取比值之间相关性良好,反映两者可作为骨显像半定量分析的有效方法。恶性肿瘤骨转移病灶往往由于病变区不规则,存在骨质破坏等情况,使基于平面图像的感兴趣区勾画存在误差,从而降低二维摄取比值评价病灶的准确性。断层图像由于去除了邻近组织的干扰,病灶边界更为清晰,三维容积感兴趣区能较准确勾画病灶范围,并剔除骨质破坏区域,使三维容积摄取比值能住区准确反映病灶部位骨代谢异常改变程度。以摄取比值 1.3 为阈值,二维摄取比值阳性率为 76.2%,3 维容积摄取比值阳性率为 89.5%。**结论** 三维容积感兴趣区摄取比值在评价恶性肿瘤骨转移病灶较二维摄取比值有更高的准确性和阳性率。

【0406】放射治疗对非小细胞肺癌骨转移核素骨显像的影响 邓燕(湖北省武汉市五医院核医学科) 刘霓虹 吴文慧
通信作者:吴文慧,Email:1085893105@qq.com

目的 探讨非小细胞肺癌患者放射治疗对核素骨显像的影响。**方法** 对 2019 年 1 月至 2019 年 12 月本院 50 例非小细胞肺癌转移性骨肿瘤病人根据治疗方法随机分为大剂量分割治疗和常规剂量分割治疗两组,放疗中或放疗后患者行前后位和后前位全身核素骨扫描。**结果** 50 例患者中 20 例行常规分割,30 例行大剂量分割放射治疗。50 例患者中 28%(15/50)局部软组织浓聚,18%(9/50)局部骨放射性浓聚减低,0.1%(3/50)局部骨放射性浓聚增高。大剂量分割治疗和常规剂量分割治疗组间显像剂浓聚异常的差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 放射治疗的剂量、放疗距显像的时间均可引起骨、软组织浓聚显像剂异常,问询患者的放射治疗史对骨显像结果的正确诊断非常必要 。

【0407】$^{99}Tc^{m}$-SC SPECT 放射性核素骨髓显像的临床应用研究 王春梅(内蒙古医科大学附属医院核医学科)
通信作者:王春梅,Email:wangchunmei0222@163.com

目的 探讨$^{99}Tc^{m}$-SC SPECT 放射性核素骨髓显像在血液病中的诊断价值。**方法** 收集内蒙古医科大学附属医院核医学科行$^{99}Tc^{m}$-SC SPECT 骨髓显像共 32 例,再生障碍性贫血 17 例(53.1%)、多发性骨髓瘤 6 例(18.8%)、贫血 3 例(9.4%)、白血病 6 例(18.8%)。行$^{99}Tc^{m}$-SC SPECT 骨髓显像,其中 14 例进行了重复检查。**结果** 32 例患者 46 例次显像均出现不同程度骨髓显像阳性影像表现,其中全身骨髓活性明显受到抑制荒芜型 21 例次,不同程度的外周骨髓扩张抑制型 7 例次,局灶性显像剂浓聚造型 14 例次,正常 2 例次。**结论** $^{99}Tc^{m}$-SC SPECT 骨髓显像能全面反映血液病患者的全身骨髓状况,可作为血液病诊断和评估治疗效果的方法之一。

【0408】$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 融合显像在继发性甲状旁腺功能亢进症(SHPT)术前诊断中的增益价值 谢来平(陆军军医大学第一附属医院,西南医院) 黄定德
通信作者:黄定德,Email:huangdingde@126.com

目的 探讨$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 融合显像在继发性甲状旁腺功能亢进症(SHPT)术前诊断中的增益价值**方法** 回顾性分析 2014 年 6 月至 2021 年 6 月本院慢性肾功能衰竭伴 SHPT 患者 86 例,所有患者均行甲状腺旁腺切除术+部分甲状旁腺移植术。其中男 44 例,女性 42 例,年龄(44.9±18.2)岁,术前 PTH(2 317.9±1 175.3)pg/ml,术后 PTH(19.7±25.7)pg/ml。所有患者均行$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相平面显像及 SPECT/CT 融合显像,其中$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相平面显像早期均在注射显像剂后 15~20min 采集,延迟显像中有 60 例 60min 采集,26 例 90~120min 采集;SPECT/CT 融合显像中有 56 例早期时相采集,其余 30 例延迟相采集。双时相平面显像判读病灶检出标准:(1)早期相和延迟相均有放射性异常浓聚;(2)如延迟相无放射性异常浓聚,则早期位于甲状腺轮廓之外者考虑为病灶。SPECT/CT 融合显像病灶检

出标准:从舌骨水平至上纵隔区位于甲状腺外的软组织密度结节并伴放射性异常浓聚。以术后病理诊断作为"金标准"进行对比分析,评估两者对 SHPT 的诊断效能。**结果** $^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相平面显像检出病灶 165 个,其中发现异位旁腺 3 个。SPECT/CT 融合显像检出病灶 306 个,发现异位旁腺 5 个。86 例 SHPT 手术病理证实 328 个甲状旁腺病灶,其中甲状旁腺增生 270 个,腺瘤 58 个,异位旁腺 5 个。$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相平面显像检出率为 50.3%(165/328),SPECT/CT 融合显像检出率为 93.3%(306/328),融合显像对病灶的检出效率显著高于双时相平面显像(93.3% *vs* 50.3%,$P<0.005$),同时 SPECT/CT 融合显像并且能准确提供解剖定位信息,更利于异位旁腺的检出[100%(5/5) *vs* 60%(3/5)]。**结论** $^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 融合显像在继发性甲状旁腺功能亢进症(SHPT)术前诊断中较双时相平面显像具有较高的增益价值,能显著提高病灶检出率,提供更准确的解剖定位信息,有效指导手术治疗。对于继发性甲状旁腺功能亢进症(SHPT)术前诊断不推荐双时相平面显像。

【0409】SPECT/CT 显像对乳腺癌前哨淋巴结转移的相关研究 邬心爱(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 白侠 王雪梅
通信作者:王雪梅,Email:wangxuemei2260@163.com

目的 本文利用放射性核素 SPECT/CT 融合断层前哨淋巴结(SLN)显像方法,研究乳腺癌患者 SLN 转移的相关影响因素。**方法** 回顾性分析 2017 年 5 月至 2020 年 5 月期间 SPECT/CT 前哨淋巴结显像引导下实施 SLNB 的 82 例乳腺癌患者的临床资料,术前穿刺病理学确诊分型为:浸润性癌 65 例,导管内癌 9 例,导管原位癌 5 例,黏液癌 3 例。术前乳晕区皮内 2 点式注射 $^{99}Tc^{m}$-SC,20min 后行 SLN 平面及 SPECT/CT 融合断层显像,以图像中距离注射点最近、浓聚程度最高的放射性热点为 SLN。应用 SPSS21.0 软件进行统计学分析,计量资料的组间比较采用配对 t 检验,计数资料的组间比较采用 χ^2 检验,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** (1)一般资料分析:肿瘤部位、肿块大小、病理学类型与 SLN 转移例数比较差异无统计学意义($P>0.05$)。(2)20min 平面、SPECT/CT 显像 SLN 检出数目比较:SPECT/CT 融合断层显像检出 SLN 个数显著多于平面显像[(1.87±0.42) *vs* (1.16±0.51)个],差异具有统计学意义($P<0.05$)。(3)20min 平面、SPECT/CT 显像检出 SLN 及 SLN 大小与病理阳性结果比较:19.0%(19/100)患者中病理证实 SLN 转移。20min 平面显像、SPECT/CT 显像检出 SLN 例数与 SLN 转移例数比较差异无统计学意义($P>0.05$)。5~10mm SLN 转移例数比例明显高于≤5mm 或>10mm 的 SLN,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** SPECT/CT 融合断层显像可精准定位 SLN,检出 SLN 个数显著多于平面显像,5~10mm SLN 转移可能性较大。

【0410】$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 异位胃黏膜显像时应用 SPECT/CT 断层融合技术在小儿可疑美克尔憩室的价值 方磊(华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院核医学科) 王芳
通信作者:方磊,Email:1203823640@qq.com

目的 探讨 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ 异位胃黏膜显像时应用 SPECT/CT 断层融合技术在小儿可疑美克尔憩室的诊断价值。**方法** 2018 年 2 月至 2020 年 10 月间对本院临床怀疑美克尔憩室的 28 例患儿行 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ 异位胃黏膜平面显像,因显像特点不典型,平面显像后同时行 SPECT/CT 断层+CT 融合显像,以手术结果及临床诊断为标准,评价应用 SPECT/CT 断层融合技术对 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ 异位胃黏膜显像在小儿可疑美克尔憩室的诊断价值。**结果** 28 例显像患儿中,11 例显影灶较淡不易确诊,4 例显影灶位于左上腹或右上腹,6 例显影灶位于充盈膀胱周围或与膀胱影重叠,7 例显影灶位于肾盂、输尿管走行区,上述病例随后行 SPECT/CT 断层+CT 融合显像,11 例较淡显影灶、4 例位于左上腹或右上腹显影灶、6 例位于充盈膀胱周围或与膀胱影重叠显影灶均诊断为异位胃黏膜显影阳性并经手术证实,位于肾盂、输尿管走行区 7 例显影灶融合显像证实为显像剂滞留于肾盂、输尿管所致的假阳性。**结论** $^{99}Tc^{m}O_4^-$ 异位胃黏膜显像诊断小儿美克尔憩室具有很高特异性,对显像过程中的可疑显像表现,采用 SPECT/CT 断层+CT 融合显像有助于明确诊断,减少漏诊,同时可排除其他原因造成的假阳性,减少不必要的手术探查。

【0411】全身骨显像评估肿瘤灭活骨及带血管蒂的游离腓骨髓内植入重建术活性及骨愈合 李原(北京大学人民医院核医学科,北京大学人民医院骨与软组织肿瘤中心) 姬涛 王茜 郭卫
通信作者:王茜,Email:wangqian20135@163.com

目的 对于长骨肿瘤患者,与人工假体比较,使用肿瘤灭活骨(PTB)和带血管蒂的游离腓骨(VFG)髓内植入进行手术重建同时具有机械强度和生物活性的双方面优势。本研究的目的是通过核素骨显像研究 PTB 和 VFG 重建术后影像特征及其与愈合率及功能结果的关系。**方法** 回顾性分析本中心 2016 至 2019 年间连续 14 例行 PTB 股骨髓内植入患者资料,其中 12 例行 PTB+VFG 术。本组患者包括男 12 例,女 2 例,年龄(10.9±2.5)岁(范围:6~16 岁)。手术中平均截骨长度为 19.0(10.0~27.5)cm,占累及股骨长度 26%~74%(平均 47.2%)。全身骨显像在术后 3~6 个月时进行(平均 4.8 个月),通过勾画感兴趣区半定量分析移植骨、干骺连接端和骨干连接端区域示踪剂摄取与健侧股骨摄取比值(R)。所有患者术后每 6 周根据临床症状及 X 线影像表现随访评估移植物愈合,患肢功能和并发症情况直至骨连接形成,随后每 3 个月随访 1 次,最终所有患者平均随访 33.1(12~52)个月。比较骨显像摄取表现与骨愈合情况。**结果** 在随访中,所有 14 例患者的 28 个骨连接端都达到愈合,干骺端连接愈合快于骨干连接(5.2 个月 *vs* 8.0 个月,$P=0.02$),VFG 与周围骨愈合平均时间为 10.1 个月。骨显像中移植腓骨多表现为均匀示踪剂摄取,R 值平均为 1.1(0.5~

2.0),其中7例高于健侧股骨,但移植腓骨愈合的时间与R值无显著相关。骨显像中连接端高摄取(R>1.0)多见于骨未愈合,而低摄取多见于骨正常愈合。**结论** PTB联合VFG重建术具有良好的短期生物活性和高愈合率,使用骨显像评估其代谢活性可有助于观察移植物存活情况及连接端骨愈合。骨显像剂摄取与骨愈合关系需要更大样本及前瞻性研究进一步证实。

【0412】7例SAPHO综合征患者全身骨显像特点分析

何艳琼(宜昌市中心人民医院) 代文莉
通信作者:代文莉,Email:daiwenli@ctgu.edu.cn

目的 研究SAPHO综合征患者全身骨显像特点,以提高对该病的诊断及认识水平,并评价全身骨显像在SAPHO综合征患者中的价值。**方法** 回顾性分析确诊的7例SAPHO综合征患者的全身骨显像图像,总结SAPHO综合征患者全身骨显像特点。**结果** 7例患者均表现为代谢活跃,按照骨骼病变部位分为锁骨病变5例,胸骨病变7例、胸锁关节6例、胸肋关节5例、肋骨4例、颈椎受累2例,胸椎受累2例、腰椎受累1例、骶髂关节受累3例、四肢受累2例。本组患者中以胸骨病、胸锁关节、胸肋关节及锁骨为主要受累关节,其次肋骨、骶髂关节、脊柱骨受累;四肢也可受累。全身骨显像特征性"牛头征"4例。**结论** SAPHO综合征骨损伤主要分布于胸锁关节、胸骨柄、第一胸肋关节,骨常累及前胸壁、脊柱、骶髂关节及髋关节,表现为骨质肥厚、硬化及骨炎,关节面骨侵蚀,其中"牛头征"为SAPHO综合征患者全身骨显像的特征性表现。全身骨显像可全面显示患者全身关节及骨质代谢情况,可发现一些无临床表现的骨与关节病变,是诊断及评估SAPHO综合征最重要的手段。对于诊断具有重要价值。该病的早诊断、早治疗有利于改善患者的预后。

【0413】4例种植脾患者PET/CT及SPECT的影像表现并文献复习 迟小茼(济南市中心医院核医学科) 赵修义
通信作者:赵修义,Email:zwzhaoxy@sina.com

目的 探讨和分析种植脾的PET/CT及SPECT影像表现,提高本病在核医学影像方面的认识及诊断。**方法** 回顾性分析4例种植脾患者的PET/CT图像,其中1例进一步行$^{99}Tc^{m}$-硫胶体SPECT全身显像,1例进一步行$^{99}Tc^{m}$-植酸钠SPECT全身显像。**结果** 4例患者中,3例患者因外伤行脾切除手术,1例患者因肝硬化致门静脉高压行脾切除手术。PET/CT图像均表现为腹盆腔及腹膜后单发或多发软组织密度结节,密度均匀,CT值介于40~60 HU,FDG代谢未见明显异常增高,最大SUV值均与正常脾脏组织相似。$^{99}Tc^{m}$-硫胶体SPECT全身显像示腹盆腔内可见多发放射性浓聚,位置与PET/CT图像相符,其放射性水平与肝脏类似。$^{99}Tc^{m}$-植酸钠SPECT全身显像示腹盆腔内可见多发放射性浓聚,位置与PET/CT图像相符,其放射性水平略低于肝脏但仍明显高于周围本底。**结论** 脾破裂外伤的患者行脾切除术后,腹盆腔内及腹膜后仍会有残存脾脏组织,即种植脾,PET/CT检查时易误诊为淋巴结或肿瘤性病变,在诊断过程中,需结合病人病史及影像表现共同诊断。另外,种植脾在$^{99}Tc^{m}$-硫胶体和$^{99}Tc^{m}$-植酸钠SPECT全身显像图像中具有独特的影像表现,可成为确诊种植脾的一种辅助影像学检查。

【0414】回顾性分析小于5岁发热儿童血清胱抑素C升高对核素肾静态显像确诊急性肾盂肾炎相关性探讨

王文志(武汉市儿童医院核医学科)
通信作者:王文志,Email:1511473152@qq.com

目的 核素肾静态显像作为急性肾盂肾炎诊断的金标准,然而儿科临床泌尿系感染还未能广泛开展核素肾静态检查以确定在儿童尿路感染后是否存在肾功能的损害。血清胱抑素C是灵敏反映肾功能的一个指标,在临床上已常规用于判断儿童肾功能是否受损的指标,故探讨发热儿童血清胱抑素C浓度升高对判断儿童泌尿系感染引起急性肾盂肾炎诊断意义十分有必要。本研究旨在分析发热儿童血清胱抑素C升高对核素肾静态显像确诊急性肾盂肾炎相关性探讨。**方法** 筛选本院2021年1月至2021年6月以发热入住小儿肾脏内科,临床诊断为急性肾盂肾炎的176例患儿,住院期间行核素肾静态显像及肾功能测定时血清胱抑素C水平回顾性分析。**结果** 小于5岁发热儿童血清胱抑素C升高对确诊急性肾盂肾炎和核素肾静态显像确诊的急性肾盂肾炎有明显的相关性。**结论** 本回顾性分析表明发热儿童血清胱抑素C的升高对提示儿童急性肾盂肾炎肾皮质功能损害是有价值的。此外亦应重视泌尿道感染的患儿病因学检查,因为在儿童,特别是年龄较小的儿童中发现存在输尿管反流基本病因可能。

【0415】$^{99}Tc^{m}$纳米胶体活性浓度对乳腺癌前哨淋巴结检测的影响 孙鹏(十堰市人民医院核医学科) 朱郧鹤
通信作者:朱郧鹤,Email:hbsp0508@163.com

目的 探讨定SPECT/CT评估放射性示踪剂浓度对乳腺癌前哨淋巴结检测的影响。**方法** 选取50例接受血浆$^{99}Tc^{m}$-nanocolloid胶体注射后行SPECT/CT检查的乳腺癌患者。对比25例患者SPECT/CT中前哨淋巴结检测失败组与25例至少检出1组前哨淋巴结并术后病理确诊组,采用术中γ探针测量结果和定量SPECT/CT结果进行比较。**结果** 2组纳米胶体剂量百分比[(28±20)% *vs* (55±19)%,$P<0.05$]、绝对活性[(37±36)mBq *vs* (740±30)mBq,$P<0.05$]差异有统计学意义。注射液的活性浓度平均值(>37mBq/ml)和绝对活性(>74mBq)与术中前哨淋巴结检测的成功率相关。在19个前哨淋巴结亚组中,发现SPECT/CT摄取与术中计数率相关($r^2=0.8$; $P<0.001$)。**结论** 定量SPECT/CT分析可以预测术中乳腺癌前哨淋巴结的成功检测。

【0416】利用多层神经网络对肾图智能分类 王兵元(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者：韩星敏，Email：xmhan@ zzu. edu. cn

目的 提出一种基于多层神经网络的肾图智能分类方法，为临床医师提供辅助诊断信息，提高诊断准确率。**方法** 收集 2020 年 7 月 1 日至 2021 年 7 月 1 日在郑州大学第一附属医院核医学科进行 SPECT 肾动态检查的患者 1 000 例。提取左右肾图，由临床医师分别进行分类（打标签）。从中随机选取 80%作为训练数据集，其余 20%作为测试数据集。然后，搭建多层神经网络，利用训练数据集训练神经网络。最后，利用测试数据集测试网络的分类正确率。**结果** 准确率达到 86%。**结论** 利用多层神经网络对肾图进行智能分类，具有一定的可行性和临床价值。

【0417】肾动态显像对儿童肾积水中的临床价值 张宁（南方医科大学附属茂名市人民医院核医学科） 莫慧 李辉虎
通信作者：张宁，Email：zntjh@ 163. com

目的 探讨肾动态显像对小儿先天性肾积水的诊断要点及临床价值。**方法** 2015 年 5 月至 2020 年 5 月经静脉肾盂造影、B 超和手术诊断肾积水的儿童患者 42 例，男 27 例，女 15 例，年龄 10 d~18 岁，其中双侧积水 12 例，有 6 例患儿进行手术（输尿管扩张术和肾盂整形术各 2 例，肾盂造瘘术 2 例）前、后肾动态显像比较。所有患儿动态显像结束后 0. 5h 行静态显像，称延迟影像。显像设备为西门子公司双探头 Symbia E SPECT，示踪剂用$^{99}Tc^{m}$-DTPA。对患肾功能进行了定量分析。应用感兴趣区技术（ROI 技术），根据患儿的身高、体重作肾脏深度校正，通过计算机处理，可得到肾图曲线，并能根据峰时，分别计算每个肾放射性总计数，然后算出患肾放射性占双肾放射性总计数的百分比，即得到患肾功能。若肾图为梗阻型曲线，不能确定峰时，应选择肾实质放射性最浓的图像，运用 ROI 技术，得到该肾放射性计数。数据统计采用 t 检验。**结果** 肾轻度积水：14 例患儿轻度肾积水，见患肾形态较健肾轻度增大，肾实质放射性分布均匀，早期相肾盂处见放射性缺损，缺损区范围小于肾脏本身的 1/2，随时间推移，该缺损区呈放射性浓集。中度积水：16 例出现中度积水，见患肾形态明显增大，肾实质变薄，放射性分布不均匀，缺损区范围占整个肾脏的 1/2 以上。重度积水：12 例患儿重度积水，患肾明显增大，约占整个腹腔的 1/2 以上，肾区见放射性大片缺损，肾实质变得更薄，仅见一圈浅影或不显像，延迟影像上，患肾可见原缺损区有放射性分布或仍未见患肾显像。轻、中、重度肾积水患儿的患肾功能依次下降，分别为（46. 36 ± 9. 23）%，（33. 42 ± 9. 14）%，（17. 84 ± 8. 72）%。6 例患儿术前患肾功能为（25. 54±14. 63）%，术后为（35. 11±14. 20）%，平均提高了 9. 67%。**结论** 肾动态显像可正确反映肾积水及肾功能受损的程度，为临床手术治疗及疗效判定提供参考。

【0418】继发性甲状旁腺亢进症术前$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相 SPECT/CT 对比研究 刘德军（佛山市第一人民医院核医学科） 余丰文 杨明 冼伟均 鲁胜男 王颖
通信作者：刘德军，Email：ldjun@ fsyyy. com

目的 评估继发性甲状旁腺亢进症（sHPT）术前$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相 SPECT/CT 的诊断价值以及阅片者间的诊断一致性。**方法** 2013 年 9 月至 2020 年 8 月期间，接受甲状旁腺四腺体探查术和术前$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相 SPECT/CT 显像的 120 例 sHPT 患者被纳入本次回顾性研究，由 2 名经验丰富的核医学医师独立分析两个时相的 SPECT/CT 图像，按 5 分法（0 分，肯定阴性；1 分，可能阴性；2 分，不能明确；3 分，可能阳性；4 分，肯定阳性）定性诊断甲状旁腺组织，以病理为金标准，比较早期相和延迟相 SPECT/CT 定性诊断甲状旁腺组织的灵敏度、特异度以及阅片者间的评分一致性，McNemar、Fisher 和 Kappa 检验用于统计学分析。**结果** 120 例患者术中切除 528 处病灶，病理确诊甲状旁腺组织 469 处（占 88. 8%）、非甲状旁腺 59 处（占 11. 2%）。2 名阅片者利用早期相 SPECT/CT 图像对病灶评分的一致性中等［k = 0. 508（95% CI：0. 447~0. 570）］，利用延迟相图像评分的一致性极好［k = 0. 845（95% CI：0. 809~0. 881）］，延迟相图像获得相同评分的病灶数明显高于早期相（468 和 358；χ^2 = 66. 040，P<0. 001）。经协商取得一致意见后，以≥3 分为阳性标准，早期和延迟相 SPECT/CT 诊断甲状旁腺组织的灵敏度、特异度、准确性分别为 80. 2%（376/469）、79. 7%（47/59）、80. 1%（423/528）和 74. 4%（349/469）、91. 5%（54/59）、76. 3%（403/528），早期相 SPECT/CT 的灵敏度优于延迟相（χ^2 = 25. 037，P<0. 001），但特异度不及延迟相（Fisher 检验，P<0. 016）。**结论** $^{99}Tc^{m}$-MIBI 早期相 SPECT/CT 检出 sHPT 甲状旁腺组织的灵敏度优于延迟相 SPECT/CT，但特异度和阅片者间评估一致性不及延迟相。

【0419】14 例 SAPHO 综合征患者的临床特点及影像学分析 张愉（南京中医药大学附属医院，江苏省中医院核医学科） 吉安平 柏凌 张杰 何平 杜明华
通信作者：张愉，Email：jfq_hyx@ 126. com

目的 通过分析 SAPHO 综合征患者的临床特征及影像学表现，提高对该综合征的认识。**方法** 回顾性分析 2014 年 1 月至 2017 年 1 月 SAPHO 患者 14 例（男 8 例、女 6 例，年龄 18~61 岁）的临床资料。收集所有患者的临床表现、实验室检查（ESR、CRP、C3 补体、C4 补体、HLA-B27）、病理及影像学资料。**结果** SAPHO 综合征患者主要特征是皮肤损害和骨关节损害，其中皮肤损害主要表现为脓疱、脱屑及红斑；骨关节损害主要表现为胸肋锁关节骨肥厚、僵硬性脊柱骨肥厚、外周关节炎、骶髂关节炎。实验室检查：14 例患者 ESR 为（19. 2±23. 4）mm/1h，其中 ESR 加快 5 例；CRP 为（22. 6±28. 3）mg/L，其中 CRP 异常 5 例；C3 补体为（1. 1±0. 3）g/L，其中异常 3 例；C4 补体为（0. 3±0. 1）g/L，其中异常 1 例。所有患者 HLA-B27 均阴性。骨显像中，14 例患者均出现异常放射性浓聚影，其中 14 例患者前胸壁骨出现异常放射性浓聚，10 例患者脊柱出现异常放射性浓聚影，5 例

患者骨盆出现异常放射性浓聚影,2 例患者长骨出现异常放射性浓聚影。CT 扫描结果分析:从病变分布看,14 例患者中 9 例为对称性病变,5 例为非对称性病变。从病变形态看,10 例患者表现为关节肥厚、融合,4 例患者表现为关节间隙变窄,3 例患者表现为关节骨质破坏;从病变部位看,胸骨病变 9 例,胸锁关节及胸肋关节病变 9 例,肋骨病变 6 例,锁骨病变 5 例,胸椎病变 3 例。病理学检查结果分析:14 例患者中,8 例取掌跖、足跖及前胸壁皮肤病变组织行活组织检查,可见脓疱形成,脓疱组织内及其周围可见炎性细胞(中性粒细胞、淋巴细胞等)浸润,周边可见多发角化组织。1 例行胸骨活组织检查,未见特异性,仅可见急、慢性炎性细胞浸润以及淋巴细胞反应。**结论** SAPHO 综合征是以皮肤、骨以及关节异常为主要特征的疾病。全身骨显像可以早期发现全身骨损害,CT 能够及时发现骨质变化以及关节软组织病变。

【0420】$^{99}Tc^{m}$ 标记 PSMA 小分子抑制剂 SPECT/CT 显像在前列腺癌临床诊断中的应用价值 杨光(河南省肿瘤医院) 李文亮

通信作者:李文亮,Email:henanzl@126.com

目的 前列腺特异性膜抗原(PSMA)是一种在几乎所有前列腺癌类型中呈高表达的跨膜蛋白,尤其在低分化、转移和激素抵抗性前列腺癌中表达上调,是近年来前列腺癌分子影像的热门靶点。放射性核素标记的 PSMA 小分子抑制剂能够高效、特异性探测前列腺癌病灶并对高风险前列腺癌进行分期。本研究初步探讨$^{99}Tc^{m}$ 标记 PSMA 小分子抑制剂($^{99}Tc^{m}$-PSMA)SPECT/CT 显像在前列腺癌临床诊断中的应用价值。**方法** 前列腺癌患者 60 例静脉注射$^{99}Tc^{m}$-PSMA 1h 后行全身平面扫描和体部 SPECT/CT 断层融合扫描,由两名以上核医学医师对图像进行判读,根据结果评价全身平面显像结合断层融合显像检测前列腺癌原发灶和(或)转移灶的灵敏度和特异度,分析$^{99}Tc^{m}$-PSMA 显像结果与前列腺癌特异性抗原(PSA)水平和 Gleason 评分的关系。**结果** $^{99}Tc^{m}$-PSMA SPECT/CT 对前列腺癌原发灶或转移灶检测的灵敏度为 86.79%(46/53)、特异度为 100%(7/7)。46 例$^{99}Tc^{m}$-PSMA 显像阳性患者中,前列腺原发灶或术后局部复发、淋巴结转移及骨转移的检出比率分别为 40.00%、30.00% 及 46.67%。9$^{99}Tc^{m}$-PSMA 显像阳性患者 PSA(中位数 11.75 ng/ml,范围 0.32~1043 ng/ml)明显高于阴性患者 PSA(中位数 0.39 ng/ml,范围 0.01~2.15 ng/ml)($Z=-5.069$,$P<0.001$);在 PSA>2 ng/ml 的前列腺癌患者中,$^{99}Tc^{m}$-PSMA 阳性率明显提高,灵敏度达 97.50%(39/40);$^{99}Tc^{m}$-PSMA 显像阳性患者 Gleason 评分(中位数 8,范围 7~10)高于阴性患者 Gleason 评分(中位数 7,范围 6~8)($Z=-4.059$,$P<0.001$)。**结论** $^{99}Tc^{m}$-PSMA 显像在前列腺癌的临床诊断中有较高应用价值,灵敏度及特异度均较高。在 PSA>2ng/ml 的患者及 Gleason 评分较高的高危患者中,$^{99}Tc^{m}$-PSMA 显像阳性率更高。

【0421】$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 断层显像在原发性甲状旁腺功能亢进术前诊断中的应用价值 王曼(首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 卢洁

通信作者:卢洁,Email: imaginglu@hotmail.com

目的 通过与双时相平面显像和超声检查比较,评估$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 显像在原发性甲状旁腺功能亢进患者中的术前诊断中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 6 月至 2020 年 12 月 50 例在首都医科大学宣武医院放射与核医学科行$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 断层显像、双时相平面显像和颈部超声检查的甲状旁腺功能亢进的患者 50 例,其中男 15 例,女 35 例,年龄(56.3±12.7)岁,以手术病理结果为"金标准",用 χ^2 检验比较不同检查方法的诊断效能。**结果** 50 例患者经术后病理证实共有 50 处甲状旁腺病灶,其中甲状旁腺腺瘤 43 个,增生 7 个。超声、双时相平面显像、SPECT/CT 断层显像、SPECT/CT 断层显像联合超声检查对 PHPT 病灶的诊断灵敏度分别为 72.0%(36/50)、72.0%(36/50)、90.0%(45/50)、94.0%(47/50),SPECT/CT 断层显像联合超声检查的诊断灵敏度高于超声检查和双时相平面显像($P=0.003$,0.001),与 SPECT/CT 断层显像比较差异无统计学意义($P=0.500$);SPECT/CT 断层显像的诊断灵敏度高于超声检查和双时相平面显像($P=0.035$,0.004);超声与双时相平面显像的诊断灵敏度比较差异无统计学意义($P=1.000$)。四种检查方法对 PHPT 诊断的特异性分别为 97.3%(146/150)、96.0%(144/150)、99.0%(149/150)、100.0%(150/150),均 $P>0.05$,差异无统计学意义。**结论** $^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 断层显像对原发性甲状旁腺功能亢进诊断的灵敏度高于双时相平面显像和超声检查,对原发性甲状旁腺功能亢进患者术前精确定位有增益价值。

【0422】肺通气/灌注 SPECT/CT 显像诊断≥70 岁老年急性肺栓塞的研究 陈聪霞(卫生部北京医院) 李旭 姚稚明 刘甫庚

通信作者:姚稚明,Email:yao.zhiming@163.com

目的 研究 V/Q SPECT/同机低剂量 CT 融合显像(V/Q SPECT/CT)在≥70 岁老年急性肺栓塞(APE)中的诊断价值,以探索适合高龄老人的 APE 影像诊断方法。**方法** 回顾性收集本院 2015 年 1 月至 2018 年 12 月期间临床诊断为已知、待诊、待排 APE 并完成 V/Q SPECT/CT 检查的 251 例患者资料;其中,年龄≥70 岁者 139 例(≥70 岁组)、年龄<70 岁者 112 例(<70 岁组)。以经随访证实正确的出院诊断为最终诊断。比较分析两年龄组 V/Q SPECT/CT 诊断 APE 的准确性,比较分析≥70 岁组 V/Q SPECT/CT 和经年龄校正的 D-二聚体(年龄校正 D-dimer)诊断 APE 的准确性。≥70 岁组同期完成了 V/Q SPECT/CT、CTPA 者 29 例,比较分析 V/Q SPECT/CT 与 CTPA 诊断 APE 的准确性。**结果** 年龄≥70 岁组 V/Q SPECT/CT 诊断敏感性、特异性与准确性分别为 95.45%(63/66)、91.78%(67/73)和 93.53%(130/139),与年龄<70 岁组的诊断敏感性 96.97%(32/33)、特异

性 96.20(76/79)和准确性 96.43%(108/112)均无统计学差异(χ^2 值:0.000、0.656 和 1.065,均 $P>0.05$)。经年龄校正的 D-二聚体诊断敏感性、特异性及准确性分别为 78.79(52/66)、75.34%(55/73)和 76.98%(107/139),与 V/Q SPECT/CT 比较差异有统计学意义(χ^2 值:8.170、7.180 和 15.135,均 $P<0.05$)。29 例均行 V/Q SPECT/CT 及 CTPA 检查者中,V/Q SPECT/CT 诊断敏感性、特异性、准确性分别为 95.00%(19/20)、88.89%(8/9)、93.10%(27/29),CTPA 的诊断敏感性、特异性与准确性分别为 60.00%(12/20)、88.89%(8/9)、68.97%(20/29),二者特异性相同,敏感性和准确性差异有统计学意义(χ^2 值:5.161 和 5.497,均 $P<0.05$)。**结论** V/Q SPECT/CT 显像在≥70 岁老年 APE 中具有较高的诊断价值。

【0423】全身骨扫描对 Paget 骨病的临床随访中应用的初步观察 高璇(北京积水潭医院) 杨芳
通信作者:杨芳,Email:yf_hyx@sina.com

目的 分析 Paget 骨病患者全身骨扫描的显像特点,联合临床检测相关指标,分析全身骨扫描对 Paget 骨病临床随访中的价值。**方法** 收集 2013 年至 2018 年于本科行$^{99}Tc^m$-MDP 全身骨扫描的 Paget 骨病患者影像资料,共计 32 例患者,47 次检查,由两名核医学医师位审阅,分析病灶的好发部位、形态、数目等,观察有无异常放射性摄取。总结分析 Paget 骨病在全身骨扫描的影像学表现特点,治疗后全身骨扫描的影像学表现特点及同时期血清 ALP 水平变化的相关情况。**结果** 影像学表现:32 例患者中男性 21 例,女性 11 例,平均年龄为 45 岁,Paget 骨病患者的骨扫描图像特征性放射性浓聚,部分病骨弯曲膨胀变形,病变主要累及股骨、胫骨、肱骨等四肢长骨,其次为肋骨、脊柱、骨盆等中轴骨,患者血清 ALP 普遍增高。经唑来膦酸盐治疗后,病变部位放射性摄取普遍较前减低,ALP 普遍较前减低,部分患者血清 ALP 恢复正常,与骨扫描图像变化相匹配。**结论** 研究表明,Paget 骨病的发病率低,患者年龄相对较轻,男性居多,多累及四肢长骨,ALP 有明显升高,全身骨扫描可以早期全面发现全身多处病灶,对于评估治疗前后病灶代谢程度改变,与 ALP 有较好的一致性,且一次扫描可了解全身骨骼情况,可以作为 Paget 骨病患者临床随访评价病情活动的有效手段。

【0424】$^{99}Tc^m$-DTPA SPECT/CT 眼眶显像与眼眶磁共振 T_1增强脂肪抑制序列对 Graves 眼病眼外肌炎性反应诊断比较 李珊(四川大学华西医院核医学科) 黄蕤
通信作者:黄蕤,Email:huang_rui@scu.edu.cn

目的 眼眶磁共振与$^{99}Tc^m$-DTPA SPECT/CT 眼眶显像在诊断 Graves 眼病(GO)、评估 GO 活动性、预测疗效方面均具有重要作用,且被报道均可早期发现炎症。本研究目的为头对头评估两种方法诊断 GO 一致性和差异性。**方法** 对 2018 年 3 月至 2021 年 6 月临床诊断为 GO 在治疗前一个月内完成该两种显像的 27 例患者进行队列研究。T_1W-EFS MRI 采用 DISCOVERY MR750w 3.0T MR 扫描仪,钆双胺注射液对比剂(0.1mmol/kg),在 T_1 WI-EFS 序列用感兴趣区法(ROI)勾画冠状位最大横截面积处眼外肌与同侧颞肌(ROI 面积:1mm^2),计算平均信号强度与该颞肌平均信号强度的比值(SIR);$^{99}Tc^m$-DTPA SPECT/CT 眼眶显像肘静脉注射$^{99}Tc^m$-DTPA 7 mCi ,0.5h 后行双眼 SPECT/CT 图像采集重建,在冠状位上依次选择眼外肌放射性摄取最高层面,ROI 勾勒该处眼外肌,并在横断面上选择眼球显示最佳层面处的枕骨 ROI 勾勒枕骨区域(ROI 面积:1mm^2),取眼外肌平均摄取值与枕骨平均摄取值的比值(UR)。磁共振与 SPECT/CT 眼眶显像均由 2 名医师独立进行视觉法及半定量分析,取两人计算值的平均值。本次研究参照以往报道眼外肌处于活动期标准 SIR≥1.6 和 UR≥1.35,比较两者对眼肌炎症诊断的一致性和差异性。**结果** 27 例 GO 患者,男女比例 1∶2,年龄(39.9±11.3)岁,双眼下、内、上外四条直肌共 216 条眼肌进行测量,两者均阴性 130 条(60.2%,A 组),均阳性 22 条(10.2%,B 组),DTPA 阳性 MRI 阴性 49 条(22.7%,C 组)和 DTPA 阴性 MRI 阳性 15 条(6.9%,D 组),两种检查一致性 70.4%。A~D 四组 SIR 值分别为 1.19±0.21、1.91±0.24、1.31±0.20 和 1.86±0.25($F=99.85$,$P<0.001$),UR 分别为 0.98±0.23、1.75±0.33、1.71±0.33 和 1.05±0.17($F=125.32$,$P<0.001$)。对于不一致组,DTPA 阳性而 MRI 阴性的 C 组比率明显高于 DTPA 阴性而 MRI 阳性的 D 组(22.7%和 6.9%),其中 C 组 SIR 略高于双阴的 A 组(1.31±0.20 和 1.19±0.24,$P<0.001$),而 D 组 UR 同双阴的 A 组(1.05±0.17 和 0.98±0.23,$P=0.323$)没有区别。**结论** $^{99}Tc^m$-DTPA SPECT/CT 眼眶显像与眼眶磁共振 T_1 增强脂肪抑制对 GO 眼外肌炎性诊断有较好的一致性,但$^{99}Tc^m$-DTPA SPECT/CT 对于早期炎症的探测能力高于 T_1W-EFS,但尚不能完全代替 T_1W-EFS。

【0425】使用深度学习技术提高快速采集 SPECT/CT 图像质量的研究 祁纳(同济大学附属东方医院核医学科) 孟庆元 项磊 赵军
通信作者:赵军,Email:petcenter@126.com

目的 使用基于深度学习技术的方法提高快速采集 SPECT 图像质量,定量分析对比重建前后快采 SPECT 的图像质量,并验证该方法在临床使用中的改善效果。**方法** 收集无骨骼病变患者 10 例,骨转移患者 10 例,注射 25~30mCi $^{99}Tc^m$-MDP 3h 后,进行全身骨 SPECT/CT 扫描显像。每组扫描图像组由标准采集(20s/投影)与相对应的快速 1/7 采集(3s/投影)构成;同时收集一例体模数据。10 组数据被用作训练集,11 组数据被用作验证集。使用 U2-net 深度学习网络进行网络构建,得到待训练网络;将训练集中的 1/7 SPECT 图像作为输入侧训练数据,同时将训练集中的标准采集 SPECT 图像作为输出侧训练数据,对待训练网络进行训练,得到 SPECT 成像预测模型。将验证集中的 1/7 SPECT 图像作为模型输入数据,在输出侧得到深度学习重建图像。使用结构相似度(SSIM)和峰值信噪比(PSNR)评估深度学

习重建图像与快速 1/7 SPECT 图像的图像质量。**结果** 对验证集中的 11 例样本进行定量分析：与 1/7 SPECT 图像（SSIM = 0.765，PSNR = 37.7）相比，深度学习增强 SPECT 图像的结构相似度（SSIM = 0.788）与峰值信噪比（PSNR = 40.8）有着明显提升，整体图像质量可比肩标准采集 SPECT 图像质量。使用深度学习增强方法处理快速采集 1/7 SPECT 之后，图像噪声显著降低，**结论** 减少扫描时间会大幅降低 SPECT 图像质量，通过使用深度学习技术可以有效提高快速采集 1/7 SPECT 图像质量，进一步的定量分析显示了深度学习增强图像与标准 SPECT 图像质量相当。在保证医学影像的成像质量的情况下大幅度降低 SPECT 成像时间，大大提高临床工作中 SPECT/CT 融合断层显像的检查效率。

【0426】新型 SPECT 定量重建算法应用于^{99}Tc^{m}-3PRGD2 SPECT/CT 肺癌研究 王爽（首都医科大学附属北京同仁医院核医学科） 罗莎 张娟 李萌 李眉
通信作者：李眉，Email：lee_mei_bj@sina.com

目的 利用定量 SPECT 图像重建方法探讨 SUV 值在^{99}Tc^{m}-3PRGD2 肺癌显像中的应用，并比较不同重建方法的分辨率、噪声水平。**方法** 本研究在常规的定量统计迭代 SPECT 图像重建算法基础上，通过引入结合深度学习与压缩感知的降噪机制，开发了一种新的 SPECT 定量图像重建方法-DLPCS（deep learning prior based compressed sensing）。本研究将新重建方法应用于 99 例^{99}Tc^{m}-3PRGD2 SPECT/CT 肺部显像数据，并与常规的统计迭代重建方法进行主观视觉与客观定量分析的比较。**结果** 基于视觉评估，新重建方法的图像分辨率和噪声水平显著优于常规统计迭代重建算法；在器官与大病灶 SUV 定量方面，其准确性与常规统计迭代算法相当。在小病灶 SUV 值方面，较常规算法有 20%的提升。进一步的 ROC 方法研究显示，利用 SUV 值鉴别肺部病灶良恶性的敏感性为 72.4%，特异性为 69.6%，准确率可达 71.7%。**结论** 本研究提出的新型定量图像重建方法可以显著提升^{99}Tc^{m}-3PRGD2 SPECT 图像质量，针对此方法应用 SUV 值进行肺部病灶良恶性鉴别，可以达到较高的准确率。

【0427】SPECT/CT 骨显像对 SAPHO 综合征的诊断增益价值 彭艳（西安交通大学第二附属医院核医学科）
通信作者：彭艳，Email：714121778@qq.com

目的 SAPHO 综合征是一组包括滑膜炎、痤疮、脓疱病、骨肥厚和骨炎罕见而难以诊断的症候群，探讨 SPECT/CT 骨显像在 SAPHO 综合征诊断中的增益价值。**方法** 收集 2016 年 1 月至 2021 年 7 月西安交通大学第二附属医院门诊及住院的 56 例临床疑似 SAPHO 综合征患者临床资料，其诊断标准采用 2012 年 Nguyen 等中提出的 SAPH0 综合征诊断标准。通过锝标记的亚甲基二膦酸盐骨显像联合局部断层融合显像，对比分析 SAPHO 综合征患者核素骨显像影像特征，分析比较 SPECT/CT 骨显像在 SAPHO 综合征诊断中的灵敏度、特异度、阳性预测值及阴性预测值。**结果** 56 例临床怀疑 SAPHO 综合征患者，最终 46 例经临床表现及组织病理确诊为 SAPHO 综合征，6 例为骨转移瘤，3 例为自身免疫性骨关节炎，1 例为多发性骨髓瘤。骨显像阳性 47 例，其中有 40 例为确诊患者，均伴有局部骨关节疼痛，共有 56 个部位出现放射性浓聚，其中前胸壁受累最常见，约占 76.8%（43/56），在胸肋锁骨区表现为局部放射性核素浓聚，而仅有 2 例表现为是特征性“牛头征”表现，其余表现为胸锁关节、第 1 肋胸关节、胸骨角局部区域表现为单发或多发局部放射性核素对称性或不对称性的浓集，骶髂关节受累 7 例，脊柱受累 3 例，下颌骨受累 2 例，颅骨受累 1 例。根据 SPECT/CT 断层融合发现核素浓集区域 CT 表现为骨及肋软骨硬化、肥厚，关节破坏、强直、局部骨质硬化等改变。共检出局部病灶 67 处，其中有 2 例胸锁关节显像剂浓集 CT 检查未见异常。通过 SPECT/CT 骨显像对 SAPHO 综合征诊断的灵敏度、特异度、阳性预测值及阴性预测值分别为 90.0%、30.0%、85.1%及 33.3%。6 例骨显像为阴性的患者通过局部病理或临床治疗经验诊断为 SAPHO 综合征，该 6 例患者均近期无关节疼痛，伴有局部掌跖脓疱病、严重型座疮等皮肤改变，予以采用非甾体消炎镇痛药物症状好转。**结论** 胸前壁多骨受累是 SAPHO 综合征主要影像特点，骨显像特征性显像有助于疾病的诊断及鉴别诊断。SPECT/CT 局部断层融合可以准确显示局部骨质硬化、肥厚、破坏及关节强直，并发现局部隐匿性病变，对临床具有一定指导价值。

【0428】^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT/CT 显像术前诊断原发性甲状旁腺功能亢进症的临床价值研究 孔维唯（苏州大学附属第二医院核医学科） 刘增礼
通信作者：刘增礼，Email：liuzengli@163.com

目的 通过对 38 例原发性甲状旁腺功能亢进症（PHPT）患者临床资料及手术病理结果的回顾性分析，探讨^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT/CT 显像在 PHPT 术前诊断中的临床价值。**方法** 收集 2012 年 2 月至 2019 年 3 月间临床诊断为 PHPT 且获得手术病理结果的 38 例患者术前各影像学及同期实验室检查资料，以手术病理结果为“金标准”，分别计算^{99}Tc^{m}-MIBI 双时相平面显像、^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT/CT 延迟相融合显像、超声、CT/MRI 及相关实验室指标（血清 PTH、血钙、血磷及血清碱性磷酸酶）PHPT 术前诊断效能，并采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法比较各方法的诊断准确性差异。PHPT 患者 T/NT 比值与术前生化指标及手术切除病灶体积（$V=\pi/6\times a\times b\times c$；$a$、$b$、$c$ 分别为病灶长轴、短轴、高度）的相关性采用 Pearson 相关分析，不同病理类型增生（PH）和腺瘤（PA））组间年龄、性别、生化指标、T/NT 比值及病灶体积的比较采用两独立样本 t 检验或秩和检验。**结果** ^{99}Tc^{m}-MIBI 双时相平面显像、^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT/CT 延迟相融合显像、超声、CT/MRI 及血清 PTH 对 PHPT 的诊断准确性分别为 98.68%（150/152）、97.97%（145/148）、94.29%（132/140）、83.33%（30/36）及 89.47%（34/38）。32 例病理证实为 PHPT 的患者延迟相 T/NT 比值与术前血清 PTH 及病灶切

除体积呈正相关($r=0.415$, $P<0.05$; $r=0.574$, $P<0.05$), T/NT 比值与血钙、血磷及血清碱性磷酸酶无明显相关性($P>0.05$)。32 例 PHPT 患者 PH 组与 PA 组女性占比($P=0.035$, Fisher 确切概率法)、术前血清 PTH($Z=-1.991$, $P=0.046$)及病灶体积($Z=-2.434$, $P=0.015$)间差异具有统计学意义,而在患者年龄($t=-0.135$, $P=0.893$)、血钙($Z=-0.65$, $P=0.516$)、血磷($Z=-1.258$, $P=0.208$)、血清碱性磷酸酶($Z=-0.914$, $P=0.361$)及 T/NT 值($Z=-1.61$, $P=0.107$)间的差异无统计学意义。**结论** $^{99}Tc^{m}$-MIBI 显像可提高 PHPT 诊断准确性,并且$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 融合显像能提供更加清晰的解剖位置,在 PHPT 的术前定位诊断中具有重要的临床价值。PHPT 患者甲状旁腺功能亢进病灶对$^{99}Tc^{m}$-MIBI 的摄取与病灶功能状态及其体积相关;女性的病理类型更倾向于增生,且 PHPT 中单发腺瘤患者血清 PTH 及病灶体积明显高于单发增生患者,但两组间 T/NT 比值无明显差异。

【0429】SPECT/CT 全身显像在马尔尼菲青霉菌感染及治疗后评价的价值 孙童(广西医科大学第一附属医院核医学科) 李俊红 韦智晓

通信作者:李俊红,Email: ljhong333@163.com

目的 观察马尔尼菲青霉菌感染的 SPECT/CT 显像特点,观察骨显像异常发生率、转移部位及治疗后改善情况,探讨 SPECT/CT 对马尔尼菲青霉菌感染及治疗后评价的价值。**方法** 收集 2019 年 1 月 1 日至 2020 年 3 月 31 日经病理诊断为马尔尼菲青霉菌感染的患者 32 例,同期行 SPECT/CT 显像,评价病变的数目、范围、多发性侵袭、分布及 CT 表现。所有患者均行治疗前后显像进行评估。**结果** SPECT/CT 显像显示 32 例患者治疗前均有不同程度的骨质破坏,最常见的部位为脊柱(30 例)、肋骨(27 例)、四肢长骨(10 例)和颅骨(7 例)。多发病变 30 例,单发病变 2 例。SPECT/CT 融合显像显示骨周围软组织侵犯合并骨质侵犯 27 例,单纯骨侵犯 5 例。经过抗真菌药物治疗后有 25 例患者治疗后评价较治疗前有不同程度的改善,表现为骨显像上浓聚灶范围缩小,显像明显减淡,SPECT/CT 融合显像显示骨周围软组织侵犯好转,骨骼异常密度灶消失;7 例病灶进展,骨显像表现为异常浓聚灶增多、范围增大、浓聚程度增高,SPECT/CT 融合显像显示病灶累及骨异常密度灶增多,骨周围软组织侵犯更为严重。**结论** SPECT/CT 显像能准确评价马尔尼菲青霉菌感染的病灶数目、累计范围以及治疗前后的比较,能有效指导临床分型、临床分期和疗效评价。

【0430】^{18}F-FDG PET/CT 显像对膀胱恶性肿瘤复发评估价值的研究 陈雯(北京医院核医学科,国家老年医学中心) 姚稚明 张文杰 刘甫庚

通信作者:刘甫庚,Email: liufugeng@sina.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 显像对临床膀胱恶性肿瘤治疗后原位复发及转移的评估价值。**方法** 回顾性分析拟除外膀胱恶性肿瘤治疗后复发而行^{18}F-FDG PET/CT 的成年患者 58 例,男 44 例,女 14 例,年龄 44~87(64±16)岁。含尿路上皮癌 55 例,腺癌 2 例。其中,行膀胱利尿延迟显像者 44 例。完善 PET/CT 检查后临床及影像随访,确定最终诊断:膀胱病变 53 例经病理确诊,5 例经 6 个月以上临床即影像随访确诊;淋巴结病变,大于 1cm 淋巴结经手术病理或 6 个月以上临床随访确诊,<1cm 淋巴结均经病理确诊,共计 12 例;远处器官转移最终结果均由影像及临床随访获得。病例排除标准:PET/CT 检查前 3 个月内曾行膀胱有创性检查或治疗;未能获得有效随访结果。分析 PET/CT 图像的影像学结果,与最终结果对照,计算敏感性、特异性及准确性,分别评价利尿延迟显像诊断膀胱病变复发的诊断效能,以及全身 PET/CT 显像对于淋巴结、其他组织器官转移的评估价值。**结果** 58 例患者中 8 例为膀胱切除术后。对于膀胱癌原位复发,PET/CT 总体显像阳性率 79%(39/50),盆腔利尿延迟显像诊断敏感性、特异性及准确性分别为 100%、73%、92%,阳性及阴性预测值分别为 93% 及 100%,3 例假阳性 PET 检查时间距既往膀胱手术均不足 1 年,后经病理证实为术区炎症。50 例患者中,9 例经非利尿常规显像即可明确诊断,CT 均表现为膀胱壁明显结节样增厚伴代谢活性增高;膀胱壁形态正常或非结节样增厚者,非利尿显像漏诊率达 80%。4 例经病理证实的前列腺侵犯,漏诊率 100%。淋巴结转移的评价,8 例因未获得有效随访结果剔除,对于直径 1cm 以上淋巴结,诊断准确性 98%,阴性预测值 100%;对于直径<1cm 淋巴结,敏感性、特异性及准确性分别为 50%、67%、58%,2 例假阳性发生于腹股沟小淋巴结。发现骨骼、肺、肝脏等器官转移 8 例,诊断准确性 100%。**结论** 利尿延迟显像可灵敏检测膀胱癌治疗后原位复发,对于膀胱壁形态正常或非结节样增厚者尤为必要。全身显像对于直径<1cm 淋巴结特别是腹股沟区小淋巴结误诊率较高;前列腺肿瘤侵犯显示不佳,但可有效诊断远处血行转移。

【0431】^{161}Tb、^{177}Lu 标记 Trastuzumab 的方法及体内外性质对比的研究 邓豪(西南医科大学附属医院核医学科,中国工程物理研究院核物理与化学研究所) 王静 魏洪源

通信作者:魏洪源,Email:wwhy@126.com

目的 卵巢癌是妇科肿瘤中导致死亡的主要原因之一,其具有高侵袭性,高死亡率的特点。有研究表明 HER2 在正常卵巢上皮细胞中不表达或低水平表达,而在各种卵巢癌细胞中 HER2 过表达却广泛存在。Trastuzumab(曲妥珠单抗),商业名为 Herceptin®,能够识别 HER2/neu 蛋白的胞外结构域,故对于 Her2 过表达卵巢癌细胞表面具有较强的亲和力。本研究选取了^{161}Tb、^{177}Lu 这两种 β 射线核素,对比了两者在标记 Trastuzumab 后体内外性质,为发展新型的^{161}Tb、^{177}Lu 标记的放射性诊断和治疗药物奠定基础。**方法** ①Trastuzumab 的修饰:将 300~400μl 单抗样品加入超滤管(30K),离心除去溶液,将离心后样品转移至 1.5ml 离心管,用 Na_2CO_3-$NaHCO_3$(pH=9.5)溶液润洗离心管内超滤膜 2 次,合并。再分

别按1∶10摩尔比例加入DOTA-NCS溶液,37度恒温摇床反应1h(70 rpm),将反应后的单抗样品加入超滤管(30K),用NaOAC(pH=5.5)溶液中止反应并补充到450μl。离心除去溶液后将样品转移至1.5ml离心管,用NaOAC(pH=5.5)溶液润洗离心管内超滤膜2次,合并后用BCA试剂盒测定蛋白浓度。②放射性标记:将经DOTA-NCS修饰好的Trastuzumab(3.5mg/ml,40μl)与放射性核素^{161}Tb、^{177}Lu(均为1μl/29.6MBq,1μl)在40℃下反应1h;后通过薄层色谱层析(iTLC)检测标记率,通过高压液相色谱仪(HPLC)测定放化纯;并于不同介质中进行体外稳定性实验。通过细胞结合实验及免疫活性分数实验确定抗体结合能力。③体外性质的研究及对比:选取HER2(+),HER2(+/-)及HER2(-)细胞SKOV-3,MCF-7及A549细胞,测定其在受到标记后的^{161}Tb/^{177}Lu-DOTA-Trastuzumab影响下的细胞毒性,细胞周期及细胞凋亡的区别。④体内性质的研究及对比:建立肿瘤动物模型,将100μl/0.74MBq的放射性药物通过尾静脉注射到肿瘤模型鼠,1d、3d、5d、7d、10d处死模型鼠,收集其主要器官和肿瘤组织,测量放射性计数并计算%ID/g。**结果** 成功建立^{161}Tb、^{177}Lu标记Trastuzumab的条件,标记率为100%,且与于生理盐水和血清中72h后仍具有良好的稳定性。细胞结合实验证实HER2过表达目标细胞对标记有^{161}Tb、^{177}Lu的Trastuzumab均显示出较好的摄取。对比发现^{161}Tb-DOTA-Trastuzumab在细胞毒性,诱发细胞凋亡及抑制细胞周期的能力均强于^{177}Lu-DOTA-Trastuzumab,提示了^{161}Tb用于放射性免疫治疗的前景;SKOV-3肿瘤动物模型生物分布结果提示两者均具有较好的肿瘤靶向性以及较长时间的肿瘤内滞留。**结论** 放射性动物实验结果表明了两者均具有良好的肿瘤靶向性,而体外细胞实验则通过对比提示了^{161}Tb用于放射性免疫治疗的前景。

【0432】尿液酸碱度与尿碘含量的相关性分析 曹世光(西安交通大学医学院第二附属医院) 郭蓉 毛莎莎 葛壮 丁恒
通信作者:曹世光,Email:972541570@qq.com

目的 分析健康体检人群中不同尿液酸碱度与尿碘含量高低的相关性,探讨尿碘测定的影响因素。**方法** 收集2021年3月至4月健康体检人群的尿液,检查前常规饮食,近期未服用高碘食物。分别检测尿液的酸碱度和尿碘含量。尿液酸碱度以pH值测定,尿碘应用碘元素检测仪(OTT-I-P)测定。尿碘的正常范围100~299μg/L。数据分析应用SPSS22.0软件,组间比较应用两独立样本t检验。**结果** 共收集健康体检人群尿液标本200例。以尿碘含量偏低(尿碘<100μg/L)、正常(尿碘100~299μg/L)和偏高(尿碘≥300μg/L)分为三组,分别有44例、121例、35例。三组的尿液酸碱度pH值分别为p:6.23(F=9.918,P=0.002)、5.98、5.89(F=3.779,P=0.053)。对尿碘和酸碱度进行相关性分析,相关系数为-0.112(P=0.024)。**结论** 尿液的酸碱度与尿碘含量具有相关性;pH值越高的尿液,尿碘含量越低,其呈负相关关系。在偏碱性尿液中尿碘值偏低,偏酸性尿液中含量较高。其可能的机制:碘离子呈弱碱性,更容易溶于酸性尿液中排出体外。因此,碘131治疗后的患者及应用碘造影剂的患者,通过引用偏酸性水促进碘的排泄,有可能从中受益。

【0433】甲状腺部位131碘计数测定在131碘治疗甲亢中的应用 谭丽玲(南昌大学第二附属医院核医学科) 刘俊 王燕 贾龙梅
通信作者:谭丽玲,Email:liling0_9@163.com

目的 探讨甲状腺部位131碘计数测定在131碘治疗甲亢中的应用价值。**方法** 选择拟做131碘治疗的甲亢患者30例,做甲状腺摄131碘率测定,并测131碘在甲状腺内的有效半衰期(对照组)。在131碘治疗后30~40d来医院复诊,此时测甲状腺部位131碘计数,并计算其有效半衰期(实验组)。两组数据比较进行配对t检验及计算组内相关系数。**结果** 对照组131碘在甲状腺内的有效半衰期为(5.32±0.92)d,实验组有效半衰期为(5.62±1.03)d,两组比较差异无统计学意义(P>0.05);两组相关系数为0.953。**结论** 甲状腺部位131碘计数测定能够准确地计算其在甲状腺内的有效半衰期,且方法简便,在甲亢131碘治疗随访过程中的指导意义还在进一步研究中。

【0434】90锶-90钇敷贴治疗头部婴幼儿血管瘤的疗效评价 韦海莲(广西医科大学第一附属医院核医学科) 庞筱安 韦智晓
通信作者:韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

目的 探讨90锶-90钇(^{90}Sr-^{90}Y)敷贴治疗头部毛发生长处的浅表型婴幼儿血管瘤的临床疗效以及治疗后对毛发生长的影响。**方法** 将136例婴幼儿血管瘤患儿根据瘤体部位毛发生长情况分为3组,A组(63例):患处毛发与周围毛发一样浓密;B组(40例):患处毛发较周围稀少;C组(33例):患处毛发不生长。对比观察3组疗效,并于疗程结束后3~12个月观察其不良反应及治疗后患处毛发生长情况。对相关数据采用秩和检验或χ^2检验(或Fisher确切概率法)。**结果** 治愈率:A组88.8%(56/63),B组95%(38/40),C组93.9%(31/33);不良反应发生率:A组6.3%(4/63);B组7.5%(3/40);C组9.1%(3/33)。3组治愈率及不良反应发生率差异均无统计学意义(均P>0.05)。治疗后136例患儿患处毛发均判定为与周围毛发生长一样浓密。毛发恢复率为100%。**结论** ^{90}Sr-^{90}Y敷贴治疗头部的婴幼儿血管瘤疗效好,治疗后患处毛发仍可正常生长,值得在临床上推广应用。

【0435】甲亢伴房颤131碘放射治疗后房颤转归的影响因素 陈佩和(深圳市第二人民医院核医学科) 黄铁军
通信作者:黄铁军,Email:846034872@qq.com

目的 分析性别、年龄、131碘治疗前B型钠尿肽前体(BNP)、甲功水平(FT_3、FT_4、TSH)及心房颤动(房颤)病程

对甲状腺功能亢进症伴房颤 131 碘治疗后房颤转归的影响。**方法** 收集 2015 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日于深圳市第二人民医院诊断为甲状腺功能亢进症伴房颤且选择 131 碘放射治疗的患者资料,共纳入 45 例患者资料[男 25 例,女 20 例;年龄(49±13)岁,中位年龄为 47 岁]。以心电图判断患者房颤转归情况,其中 25 例患者心房颤动转窦性心律和 20 例患者房颤未愈。采用 χ^2 检验比较各因素间房颤转归的差异性。**结果** 45 例患者治疗前 BNP、FT_3、FT_4、TSH 中位数分别为 290 pg/ml、11.55 pmol/l、34.42 pmol/l、0.008 mIU/L。其中 86.7%(39/45)患者治疗前 BNP 升高,13.3%(6/45)例患者正常,经 131 碘放射治疗后 43.6%(17/39)患者 BNP 水平下降至正常范围内。不同性别、年龄、治疗前 BNP 水平、房颤病程患者 131 碘治疗后房颤转归并不相同,男、女组治愈率分别为 40.0%、75.0%,房颤病程>1 年、≤1 年组治愈率分别为 20.0%、65.7%,且差异具有统计学意义(χ^2 分别为 4.186、4.862,均 $P<0.05$);≤47 岁组、>47 岁组治愈率分别约为 60.9%、50.0%,治疗前 BNP 正常组、高水平组治愈率分别约为 83.3%、51.3%,但差异无统计学意义(χ^2 值分别为 0.188、1.060,均 $P>0.05$)。治疗前 FT_3、FT_4、TSH 对房颤转归影响的差异无统计学差异(χ^2 值分别为 3.574、2.620、0.028,均 $P>0.05$)。**结论** 131 碘放射治疗能改善甲状腺功能亢进症伴房颤患者的预后,其中女性、房颤病程<1 年患者的预后优于男性、房颤病程>1 年患者心房颤动。

【0436】^{125}I 治疗碘难治性分化型甲癌的疗效分析 李欢欢(重庆市人民医院) 潘晓梅 兰欣 段东
通信作者:李欢欢,Email:309813035@qq.com

目的 探讨^{125}I 治疗难治性甲状腺癌的临床疗效和安全性。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 2020 年 12 月在重庆市人民医院和重庆医科大学附属第一医院的 23 例难治性分化型甲状腺癌患者,其中乳头状癌 17 例,滤泡状癌 8 例,肺转移 3 例,骨转移 3 例,颈部淋巴结转移 17 例,均行^{125}I 粒子植入治疗。使用数字疼痛分级法(NRS)评估治疗前,治疗后 2 个月及 4 个月疼痛改善情况。分析治疗后 2 个月及 4 个月转移淋巴结有效率和局部控制率。比较治疗前、治疗后 2 个月及 4 个月,血清 Tg 水平变化情况。分析治疗后产生不良反应。**结果** 治疗后 4 个月 NRS 评分相较于治疗前、治疗后 2 个月明显下降,且治疗后 2 个月 NRS 评分明显低于治疗前,差异具有统计学意义($P<0.05$)。治疗后 2 个月,术后有效率为 86.96%,局部控制率为 100.00%;治疗后 4 个月,术后有效率为 78.26%,局部控制率为 100.00%。治疗后 4 个月,血清 Tg 水平明显低于治疗前和治疗后 2 个月;治疗后 2 个月,血清 Tg 水平明显低于治疗前,差异具有统计学意义($P<0.05$)。术后有 2 例患者出现局部皮肤损伤,1 例出现局部淋巴结肿胀和色素沉着,不良反应发生率为 13.04%。**结论** 对难治性分化型甲癌转移灶联合采取^{131}I 和^{125}I 粒子治疗能有效缓解疼痛,降低血清 Tg 水平,提升治疗有效率和局部控制率。同时产生不良反应较少,具有一定临床推广和应用价值。

【0437】^{131}I 治疗对分化型甲状腺癌手术后患者疗效影响的相关性研究 刀钰洋(昆明医科大学第三附属医院云南省肿瘤医院核医学科) 王昀 吕佳 蒋红梅 杨志贤 侯飞 李浩宇 刘超 邓智勇
通信作者:邓智勇,Email:13888158986@163.com

目的 放射性碘治疗是分化型甲状腺癌的重要治疗手段,目前已有多种影响其疗效的因素报道,但尚未明确。本研究的目的是在一个相对较大的 DTC 队列中评价甲状腺全切除术后^{131}I 治疗的疗效及其影响因素。**方法** 该回顾性研究包括了 2016 年 3 月至 2019 年 10 月 421 例甲状腺全切术后行 100~200mCi^{131}I 治疗的 DTC 患者以及同时期内 124 例进行甲状腺全切术但未进行^{131}I 治疗的 DTC 患者。回顾性分析^{131}I 治疗的疗效及影响因素。**结果** 421 例^{131}I 治疗 DTC 患者术后 12 个月达到疗效满意(ER)323 例,疗效满意率为 76.7%;而未行^{131}I 治疗患者达到疗效满意 8 例,疗效满意率为 6.5%。首次^{131}I 治疗后,ER 率为 58.9%。单因素分析显示首次^{131}I 治疗前 sTg 水平是影响疗效主要因素($P<0.05$),而 TSH 水平、原发病灶的数目、是否伴有转移、TNM 分期、手术至首次^{131}I 治疗间隔时间以及^{131}I 治疗剂量与疗效无关(均 $P>0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示首次^{131}I 治疗前 sTg 水平是治疗效果的独立影响因素。sTg 预测疗效满意的受试者操作特征曲线下面积为 0.712,最佳界值为 1.48ng/ml,约登指数为 0.380,灵敏度为 0.751,特异度为 0.629,阳性预测值为 0.586,阴性预测值为 0.784。**结论** DTC 术后行^{131}I 治疗使患者疗效满意率得到了大幅提高,并且首次^{131}I 治疗前 sTg 的水平是影响治疗成功率的独立因素。

【0438】核医学治疗 DTC 场所空气中^{131}I 浓度的研究 刘明(中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 郑容 梁颖 李高峰 耿建华
通信作者:耿建华,Email: gengjean@163.com

目的 研究核医学科^{131}I 治疗分化型甲状腺癌(DTC)患者时场所空气中^{131}I 的污染程度。**方法** 选取某肿瘤医院核医学科住院治疗 DTC 患者的工作场所包括^{131}I 服药区和^{131}I 治疗病房。分别对^{131}I 服药区和^{131}I 治疗病房空气进行气体采样,通过低本底伽玛谱仪探测样本,再经分析算法进步推算空气中^{131}I 的活度浓度,估算工作人员分别在^{131}I 服药区和^{131}I 治疗病房受到的内照射辐射剂量。**结果** 研究发现患者服药当天聚集病房内空气环境污染非常高,病房空气中^{131}I 的活度浓度可达 3091.11 Bq/m^3,超出放射性^{131}I 在空气中的导出空气浓度(DAC)值 75.8Bq/m^3 两个数量级。^{131}I 服药区活度浓度为 1.05~186.64 Bq/m^3;^{131}I 治疗病房活度浓度为 10.05~3 091.11 Bq/m^3,以年接触时长 50h 估算,本实验所有地点任意时间段受到的内照射剂量均低于内照射年剂量限值,其中核医学工作人员在服^{131}I 患者入院第一天住院期间的门厅会受到最大的内照射剂量 1.411 1 mSv,接近内

照射年剂量限值 2 mSv/a。**结论** ^{131}I 治疗分化型甲状腺癌患者服药期间空气中放射性^{131}I 活度浓度受患者服药速度和规范性服药影响较大,做好服药指导和环境通风。^{131}I 治疗分化性甲状腺癌患者住院期间病房空气放射性污染程度较高,应重点防护,患者出院后随时间变化,空气中放射性^{131}I 活度浓度逐渐减小,出院后 48h 病房环境中放射性^{131}I 的活度浓度将低到 10.05 Bq/m^3,会受到最大的内照射剂量 4.8×10^{-3} mSv/a,对核医学科工作人员的安全防护有指导意义。

【0439】Graves 甲亢患者^{131}I 治疗一年后迟发性甲减影响因素分析 伍日照(中山大学附属江门医院核医学科) 黄斌豪

通信作者:黄斌豪,Email:13702288099@163.com

目的 探讨和分析 Graves 甲亢患者^{131}I 治疗 1 年后甲减发生的影响因素。**方法** 2016 年 10 月至 2018 年 6 月确诊 Graves 病并于本科行^{131}I 治疗患者共 149 例,经随访时长 1 年,统计甲减发生率并分析其影响因素。**结果** ^{131}I 治疗 1 年后随访,甲减组 59 例(39.6%),甲功正常或复发组 90 例(60.4%);经二分类多因素 Logistic 回归分析发现甲状腺重量、24h 吸碘率、治疗前 TRAb、治疗后 TPOAb 为影响治疗预后因素。ROC 曲线分析发现治疗后 TPOAb 为 445.75 IU/L 时,其诊断甲减灵敏度、特异性分别为 83.1%、77.8%。**结论** 甲状腺重量、24h 吸碘率、治疗前 TRAb、治疗后 TPOAb 为影响 Graves 甲亢患者^{131}I 治疗预后因素,治疗后 1 年 TPOAb 持续升高提示合并甲减可能性大。

【0440】^{177}Lu-DOTATOC 治疗进展性神经内分泌肿瘤的安全性和内照射剂量研究 徐磊(南京医科大学附属南京医院,核医学科) 王峰

通信作者:王峰,Email: fengwangcn@njmu.edu.cn

目的 评估^{177}Lu-1,4,7,10-四氮杂环十二烷-1,4,7,10-四乙酸-酪氨酸 3-奥曲肽(DOTATOC)治疗进展性神经内分泌肿瘤(NETs)的药代动力学和内照射吸收剂量。**方法** 前瞻性研究 2017 年 2 月至 2020 年 6 月在本院接受^{177}Lu-DOTATOC 治疗的 18 例 NETs 患者(男 9 例、女 9 例,平均年龄 47.2 岁)。患者注射^{177}Lu-DOTATOC 活度为 4.435(1.591~8.880) GBq,分别于注射后 0.5h、24h 、48h、72 h 行全身平面显像和 24 h SPECT/CT 断层显像,观察^{177}Lu-DOTATOC 在 NETs 患者体内的生物分布,勾画四个时间点全身平面图像感兴趣区(ROI)和 SPECT/CT 融合图像感兴趣体积(VOI),获得主要器官和病灶时间-放射性计数曲线(TAC),经单指数或双指数函数曲线拟合,估算主要器官和病灶滞留时间,采用商用剂量工具包 OLINDA/EXM 2.0 软件,测算全身脏器和病灶的吸收剂量及有效辐射剂量。采用单因素方差分析比较不同部位 NETs 病灶单位活度吸收剂量间差异。**结果** NETs 患者不同时刻平面显像示^{177}Lu-DOTATOC 主要经肾脏排泄,在其他组织中清除较快,病灶清晰可见,与本底对比度良好。注射^{177}Lu-DOTATOC 后 0.5h、24h、48h 和 72 h,病灶摄取中值分别为 0.48%、0.34%、0.34%和 0.24 %。肾脏和骨髓单位活度吸收剂量分别为(0.337 4±0.126 7) Gy/GBq 和(0.025 4±0.013 7) Gy/GBq。单位活度有效辐射剂量最大器官为乳腺[(0.004 4±0.002 3) Sv/GBq],其次是胃壁[(0.004 1±0.002 2) Sv/GBq]和肺部[(0.004 0±0.002 2) Sv/GBq]。全身的有效辐射剂量均值为(0.033 8±0.018 0) Sv/GBq。18 例 NETs 患者共有 31 个亲镥病灶,其^{177}Lu-DOTATOC 单位活度吸收剂量均值为(1.621 6±1.156 1) Gy/GBq,取值范围为 0.116 2~4.131 0 Gy/GBq。肝、胰腺、淋巴结、肺和骨等不同部位转移灶单位活度吸收剂量差异无统计学意义($F=0.562$, $P>0.05$)。**结论** ^{177}Lu-DOTATOC 治疗进展性 NETs 患者肾和骨髓毒性较小,病灶间吸收剂量差异较大,有必要开展个性化剂量学研究。

【0441】盐酸青藤碱对人乳头状甲状腺癌细胞 TPC-1 分化能力及摄碘作用的影响 张静(西安交通大学第一附属医院核医学科) 赵傲梅 贾茜 刘岩 李欣如 谢欣 张月敏 高蕊 杨爱民

通信作者:杨爱民,Email:yam0920@sina.com

目的 研究盐酸青藤碱(SH)在人乳头状甲状腺癌 TPC-1 细胞中的促再分化作用及其对摄碘的影响。**方法** 用 CCK-8 法观察 SH 对 TPC-1 细胞增殖的影响;通过流式细胞术检测 SH 对细胞凋亡的影响;RT-qPCR 检测 SH 处理后甲状腺癌分化相关基因的表达:包括钠碘同向转运体(NIS)、甲状腺球蛋白(TG)、甲状腺过氧化物酶(TPO)、促甲状腺激素受体(TSHR)、盒基因 8(PAX8);Western blot 检测 NIS 蛋白水平的变化;免疫荧光共聚焦技术检测 NIS 在细胞中的分布情况;使用 γ 计数仪检测 SH 处理前后细胞摄碘率的变化。**结果** 与对照组相比,SH 以浓度依赖型和时间依赖型方式抑制 TPC-1 细胞的增殖,促进细胞的凋亡。SH 可促进甲状腺癌分化相关基因 NIS(3.23±0.38; $t=10.13$)、TG(4.04±0.21 *vs* 1; $t=24.5$)、TPO(1.44±0.09 ; $t=8.02$)、TSHR(1.92±0.18; $t=8.72$)、PAX8(1.92±0.29 ; $t=5.46$)的表达(均 $P<0.01$),Western blot 结果显示 SH 可以上调 NIS 蛋白的表达(0.92±0.34 *vs* 0.3±0.01; $t=3.2$, $P<0.05$),并且免疫荧光共聚焦技术结果显示 SH 促进 NIS 在质膜上的表达(138.86±5.38 *vs* 79.74±5.68; $t=13.09$, $P<0.01$)。γ 计数仪结果显示在 SH 处理后细胞摄碘率有显著提高(11256±3133 *vs* 5089±1353; $t=4.04$, $P<0.01$)。**结论** 盐酸青藤碱可以通过促进人乳头状甲状腺癌细胞 TPC-1 再分化,特别是促进 NIS 蛋白的表达,同时增加 NIS 对质膜的靶向定位,来抑制细胞的增殖、增加细胞凋亡,促进细胞对放射性碘的摄取。

【0442】硒酵母片辅助 131 碘治疗 Graves 病的应用价值 张晶晶(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 Graves 病是一种自身免疫性疾病,弥漫性甲状腺肿和甲状腺功能亢进为其主要特征,本研究通过观察服硒酵

母片治疗对行 131 碘治疗的 Graves 病患者 FT_3、FT_4、TSH、TPOAb、TGAb 及 TRAb 水平的变化，探讨硒辅助 131 碘治疗 Graves 病的临床应用价值。**方法** 60 例临床确诊 Graves 病且准备行 131 碘治疗的患者随机分为两组，A 组（30 例），在 131 碘治疗前一周开始服用硒酵母片 200μg，2 次/d，服用 3 个月。B 组（30 例）131 碘治疗后未服用任何药物。分别测定治疗前及治疗后 3 个月、6 个月 FT_3、FT_4、TSH、TPOAb、TGAb 及 TRAb 水平。采用 SPSS17.0 统计软件包进行分析。**结果** 治疗后 3 个月、6 个月，A 组和 B 组与治疗前 TGAb、TRAb 水平降低差异无统计学意义（均 $P>0.05$），而 TPOAb 水平的降低差异具有统计学意义（$P<0.05$）。A 组治疗 3 个月、6 个月发生甲减的例数分别为 3 例、5 例，分别占 10%、16.7%；B 组治疗 3 个月、6 个月发生甲减的例数分别为 5 例和 9 例，分别占 16.7%和 30%。**结论** 硒酵母片辅助 131 碘治疗 Graves 病可降低血清 TPOAb 水平，对于 TGAb、TRAb 降低作用不明显，且可降低 131 碘治疗 Graves 病后甲状腺功能减低症的发生率。

【0443】发生腺外侵犯的分化型甲状腺癌^{131}I 治疗效果的动态评估及影响因素分析 叶婷（中山大学附属第三医院核医学科） 杨婷 胡司琦 徐磊 张勇

通信作者：张勇，Email：zhangyn9@ mail. sysu. edu.cn

目的 动态评估分化型甲状腺癌（DTC）^{131}I 治疗的疗效，分析影响发生腺外侵犯但无远处转移 DTC 患者达到最佳治疗反应（ER）的因素，并探讨 ER 的预测指标。**方法** 回顾性分析 2014 年 1 月至 2017 年 12 月于中山大学附属第三医院行^{131}I 治疗的发生腺外侵犯但无远处转移 DTC 患者 203 例。观察患者^{131}I 治疗后 6 个月、1 年、2 年疗效反应，疗效反应参照 2015 年 ATA 指南疗效反应评估体系。对比不同时间段最佳疗效反应（ER）组与非 ER 组临床病理特征的差异以及镜下腺外侵犯（mETE）与肉眼腺外侵犯（gETE）DTC 患者治疗反应的差异。采用 Logistic 回归分析影响 ER 的因素。建立影响因素与 ER 关系的受试者工作曲线（ROC）获得最佳界值点。**结果** 接受 1 次^{131}I 治疗的患者 203 例，治疗后 6 个月评估为 ER 有 136 例（ER 率 67%）、1 年评估为 ER 有 142 例（ER 率 70%）、2 年评估为 ER 有 164 例（ER 率 81%），随着随访时间的延迟 ER 率逐渐增高。治疗后 6 个月评估为疗效不确定（IDR）有 43 例，在 1 年内 15 例转为 ER，2 年内 24 例转为 ER。治疗后 6 个月评估为生化疗效不佳（BIR）有 24 例，在 1 年内 2 例转为 ER，2 年内 10 例转为 ER。患者治疗 2 年内未出现结构性疗效不佳（SIR）。mETE 患者的 ER 率高于 gETE。单因素分析显示腺外侵犯程度（mETE 或 gETE）、淋巴结转移数目、^{131}I 治疗前刺激性 Tg（sTg）是影响 ER 的主要因素。多因素分析显示腺外侵犯程度、sTg、淋巴结转移数目是预测 ER 的独立因素。sTg、淋巴结转移数目与 ER 关系的 ROC 曲线面积分别为 0.781、0.633；当 sTg 以 4.25 ng/ml 为临界值预测 ER 时，特异度为 76.3%，敏感度为 74.4%；淋巴结转移数目以 10 个为临界值预测 ER 时，特异度为 88.9%，敏感度为 32.2%。**结论** 发生腺外侵犯但无远处转移 DTC 患者^{131}I 治疗后，ER 率随时间逐渐增高，超过半数 IDR 在治疗 2 年后逐渐达到 ER，近半数 BIR 在治疗 2 年后逐渐达到 ER。镜下腺外侵犯、转移淋巴结数目少、sTg 水平低的 DTC 更容易达 ER。sTg（界值点 4.25ng/ml）、淋巴结转移数目（界值点 10 个）可用于预测本组患者 ER。

【0444】DTC Nomogram 预后模型的建立与验证：与第八版 AJCC 的对比研究 张如意（天津医科大学总医院核医学科） 谭建 孟召伟

通信作者：孟召伟，Email：zmeng@ tmu. edu.cn

目的 分化型甲状腺癌（DTC）为最常见的甲状腺癌类型，近年来其发病率逐年提升。本研究旨在为 DTC 建立一种新的临床预后模型（Nomogram）以预测 DTC 患者的生存率，同时将此模型的预测价值与第八版 AJCC 肿瘤分期方法进行比较。**方法** 从美国 SEER 数据库中选择在 2004 年至 2015 年间被诊断为 DTC 的患者 59 876 例（中位随访时间 66 个月，最大随访时间 155 个月），将这些患者分为 70%的训练集（41917 例）以及 30%的验证集（17,961 例）。Nomogram 模型（模型 1，变量包含年龄、组织类型、T 分期、N 分期和 M 分期）以及第八版 AJCC 肿瘤分期模型（模型 2，变量包含年龄、T 分期、N 分期和 M 分期）均由比例风险回归模型进行构建。通过计算曲线下面积（AUC）、C 指数以及决策曲线分析（DCA）来分别比较 2 个预测模型的准确性、区分度、以及临床应用性。**结果** 在多因素回归分析中，变量年龄、组织类型、T 分期、N 分期和 M 分期差异具有统计学意义（均 $P<0.05$）。其中与甲状腺乳头状癌相比，甲状腺滤泡癌的风险比率（*HR*）值为 4.79（95% *CI*：4.09～5.60）。在训练集中，模型 1 的多数预测时间点（包括 12 个月、36 个月、60 个月和 120 个月）的 AUC 均比模型 2 大（0.933 *vs* 0.938；0.913 *vs* 0.906；0.879 *vs* 0.866；0.868 *vs* 0.847）；在测试集中，模型 1 所有预测时间点的 AUC 均比模型 2 大（0.933 *vs* 0.924；0.926 *vs* 0.925；0.916 *vs* 0.912；0.894 *vs* 0.867）。同样的，模型 1 的 C-index 在训练集和验证集中均比模型 2 高（训练集：0.923 *vs* 0.918；验证集：0.938 *vs* 0.930）。DCA 分析证明在大部分阈值范围内，模型 1 的净获益率均比模型 2 的更大。**结论** 本研究证明 DTC 的组织学类型有着很大的预测价值（甲状腺滤泡癌的预后更差）；本研究所建立的 Nomogram 模型与第八版的 AJCC 肿瘤分期模型相比，有更高的准确性和区分度，同时能为患者带来更高的净获益率，能准确预测 DTC 患者的预后。

【0445】^{131}I-HSA-ICG 纳米颗粒用于人未分化型甲状腺癌双模态显像及治疗的研究 张雪梅（天津医科大学总医院核医学科） 谭建 孟召伟

通信作者：孟召伟，Email：jamesmencius@ 163.com

目的 近年来，随着碘难治性甲状腺癌的患病率升高，人们开始不断寻求新的癌症治疗手段。光热疗法是近年来

研究比较广泛的癌症治疗手段,其中以人血清白蛋白(HSA)作为载体、吲哚菁绿(ICG)作为光热治疗原料的纳米材料在各种生物学应用中展现出极大的优势。因此,本研究构建了一种具有良好的生物相容性、稳定、不易分解的^{131}I-HSA-ICG纳米颗粒对人未分化型甲状腺癌小鼠模型进行双模态显像与治疗。**方法** 以HSA为载体,通过氯胺T法在中性环境下标记放射性^{131}I,在简单的搅拌反应下将ICG非共价结合到^{131}I-HSA纳米颗粒上,成功制备出^{131}I-HSA-ICG纳米颗粒。为了避免放射性辐射的影响,首先合成非放射性I-HSA-ICG纳米颗粒进行一系列表征。通过MTT法分别考察I-HSA-ICG、^{131}I-HSA-ICG纳米颗粒的细胞毒性、放射性杀伤作用。通过溶液升温实验、细胞/活体水平的肿瘤消融实验来证实^{131}I-HSA-ICG纳米颗粒的光热转换效能及放射性杀伤作用。通过尾静脉注射药物,进行组织病理切片染色来从活体水平评估药物的安全性。**结果** 在中性环境中成功制备得到^{131}I-HSA-ICG纳米颗粒,其具有合适的纳米尺寸(25~40 nm)和形貌(球形)及优异的稳定性,体外升温实验证实^{131}I-HSA-ICG纳米颗粒具有良好的近红外光吸光度和光热转换效率(24.25%)。小动物活体成像实验表明^{131}I-HSA-ICG纳米颗粒具有良好的局部肿瘤荧光成像和放射性核素显像效果。细胞和活体实验证明该纳米颗粒具有良好的生物相容性,低毒无害。活体治疗实验证实该纳米颗粒具有显著的放射性和光热肿瘤消融效果。**结论** 成功制备出一种高稳定性、低毒性的^{131}I-HSA-ICG纳米颗粒来对人未分化型甲状腺癌进行放射性核素与光热双重治疗。其制备方法简单、合成步骤易重复,具有高固定性,极大程度地提高光热剂在瘤体内的积累,避免ICG、^{131}I分解扩散至周围组织所引起的毒副作用。同时,其对肿瘤组织有优异的光热疗效、放射性杀伤疗效,为碘难治性甲状腺癌的治疗方向提供了一个崭新的研究思路,也为其他类型的肿瘤治疗研究带来新的方向。

【0446】蛋白纳米材料介导光热与放射性核素联合治疗未分化甲状腺癌的研究 张春梅(天津医科大学总医院核医学科) 谭建 孟召伟
通信作者:孟召伟,Email: jamesmencius@163.com

目的 未分化甲状腺癌致死率高且无有效治疗方法。本研究以牛血清白蛋白(BSA)为生物模板搭载具有光热性能的硫化铜(CuS)纳米粒子,再以^{131}I标记,从而完成了双模态治疗及显像的平台构建,对未分化甲状腺癌做诊疗一体化的尝试。**方法** 热水浴法,通过BSA与Cu^{2+}之间的S-Cu作用形成BSA包裹的CuS纳米材料,采用氯胺T法将^{131}I标记在BSA酪氨酸的苯环上,制备^{131}I-BSA@CuS。使用透射电子显微镜以及动态光散射考察纳米颗粒的尺寸大小、形貌、Zeta potential及在溶液中的稳定性;采用傅里叶红外考察纳米材料中的化学键确定材料组成;采用紫外分光光谱仪对材料在近红外波段的吸收进行考察初步判断光热吸收能力。在体外试验中,考察材料的光热升温性能、光热稳定性及光热转换效能。细胞水平,运用MTT法评价BSA@CuS材料本身是否有毒性,研究光热联合^{131}I核素治疗对肿瘤细胞的杀伤作用,并通过死活细胞染色做直观评估。裸鼠荷瘤模型建立后,通过瘤内注射的给药方式对荷瘤鼠进行治疗,用SPECT/CT连续动态观察肿瘤部位纳米材料的滞留情况,定期测量荷瘤鼠体重及瘤体体积,绘制变化曲线。**结果** 制备的^{131}I-BSA@CuS纳米体系,电镜及水力学半径都表现为形貌规则、尺寸均一的单分散颗粒,Zeta potential的结果为负电性,材料具有良好的近红外吸光度和光热转换效率(28.07%)。细胞实验表明BSA@CuS纳米材料对癌细胞的毒性低,在MTT和死活细胞染色试验中,^{131}I-BSA@CuS联合激光照射组,细胞的存活率明显低于单纯光照组。体内显像研究显示,^{131}I-BSA@CuS组较游离^{131}I组的放射性持续时间更久、排泄更慢、在肿瘤部位的滞留效果更好。^{131}I-BSA@CuS联合激光照射组与其他单一治疗组相比,肿瘤体积最小、抑瘤效果显著。**结论** 本研究成功构建了^{131}I-BSA@CuS纳米颗粒用于光热联合核素治疗肿瘤消融,所制备的纳米材料不仅具有均一的形貌、合适的尺寸和良好的稳定性,本材料有优良的光热性能,在肿瘤部位实现了长时间的滞留,体内联合治疗较单一治疗可以明显抑制肿瘤生长。

【0447】^{131}I标记的iRGD修饰外泌体对未分化甲状腺癌的抑制作用研究 张瑞国(天津医科大学总医院核医学科) 王聪聪 李宁 申一鸣 王任飞 谭建
通信作者:谭建,Email: tanpost@163.com

目的 拟构建一种iRGD修饰的标记^{131}I的新型外泌体(iRGD-Exos-^{131}I),以逆转ATC不摄^{131}I的现状及探讨其对ATC肿瘤生长的抑制作用。**方法** (1)通过蛋白免疫印迹(WB)检测人正常甲状腺细胞(Nthy-ori 3-1)及8505C ATC细胞中整合素αvβ3蛋白的表达情况。(2)设计一个包含酪氨酸基因、iRGD肽段基因、外泌体膜蛋白Lamp2b基因的质粒,其经慢病毒包装后感染293T细胞,从而得到可过表达7个酪氨酸及iRGD肽段且含外泌体膜蛋白Lamp2b的新型外泌体(iRGD-Exos);借助iRGD-Exos上富含的多个酪氨酸位点进行^{131}I的标记,从而制备出iRGD-Exos-^{131}I,并对其表征、标记率、放化纯等进行相关测定。(3)体外水平:利用共聚焦显微镜实验观察iRGD-Exos及blank-Exos对8505C细胞摄取能力的影响;通过CCK-8实验验证iRGD-Exos对Nthy-ori 3-1细胞及8505C细胞的安全性;并验证iRGD-Exos-^{131}I的体外细胞毒性。(4)动物水平:建立8505C荷瘤鼠模型,一方面通过小动物活体成像验证iRGD-Exos的肿瘤靶向性;另一方面观察记录荷瘤鼠经不同组(PBS、iRGD-Exos、Na^{131}I、blank-Exos-^{131}I、iRGD-Exos-^{131}I)治疗后裸鼠的体重及瘤体体积的变化情况。**结果** (1)整合素αvβ3在8505C细胞内的表达水平明显高于人正常甲状腺细胞。(2) iRGD-Exos-^{131}I的形貌为一侧凹陷的半球形,粒径范围为(126.9±65.8)nm;^{131}I的标记率约为50.16%~60.21%,放化纯为97.89%~100%;iRGD-Exos经^{131}I标记后没有破坏外泌体的膜结构。(3) 共聚焦显微镜实验显示iRGD-Exos和blank-Exos均可

明显被 8505C 细胞摄取,且外泌体经 iRGD 多肽修饰后可显著增强其对外泌体的摄取能力。(4) 体外细胞毒性实验显示 iRGD-Exos 无明显的细胞毒性。(5) 小动物活体成像证实 iRGD-Exos 具有优良的体内靶向肿瘤的能力;iRGD-Exos-^{131}I 在体外及体内水平均显示出优异的抑制 ATC 肿瘤生长的能力。**结论** iRGD 多肽修饰的外泌体具有优良的生物相容性及 ATC 肿瘤靶向能力,其可被^{131}I 成功标记,标记率可,且标记^{131}I 后能有效抑制 ATC 肿瘤的生长。

【0448】转移性碘抵抗性分化型甲状腺癌患者的临床特征分析 王虹茜(四川大学华西医院核医学科) 田蓉
通信作者:田蓉,Email:rongtiannuclear@126.com

目的 分析转移性碘抵抗性分化型甲状腺癌患者的临床特征。**方法** 对区域医疗中心 2009 年至 2019 年间收治的转移性分化型甲状腺癌患者进行回顾性分析。纳入标准为:诊断为转移性分化型甲状腺癌;临床资料完整。排除标准:合并其他恶性肿瘤;随访时间少于 2 年;治疗资料不齐。按照是否考虑为碘抵抗分为两组并进行比较。碘抵抗性分化型甲状腺癌诊断标准按照 2015 版美国甲状腺协会指南。组间比较采用配对 t 检验、Kruskal-Wallis 秩和检验。**结果** 共有 210 例患者纳入本研究,其中 111 例患者考虑为碘抵抗。非碘抵抗与碘抵抗组在年龄、甲状腺球蛋白倍增时间、转移发生时间(初诊时转移,初诊后 1 年发现转移)的分布上有差异具有统计学意义(均 $P<0.01$);在性别、组织学类型、肿瘤 T 分期、N 分期、转移部位、累积治疗剂量、累积治疗次数分布上差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。诊断转移时年龄大于 55 岁($OR=3.033$,95% CI:1.547~5.949),初诊后 1 年发现转移($OR=2.68$,95% CI:1.33~5.37)、甲状腺球蛋白倍增时间较短的患者更容易发生碘抵抗。参照 2015 版美国甲状腺协会指南将碘抵抗患者进一步分为三种类型:(1)46 例患者病灶不摄碘或部分不摄碘;(2)22 例患者病灶摄碘但出现进展;(3)43 例患者接受累积治疗剂量 600mCi 后疾病无进展或缓解。三组患者年龄分布存在显著差异($P=0.003$),两两比较发现,接受累积剂量 600mCi 后疾病无进展或缓解的患者较另外两组患者年龄更小(均 $P<0.05$)。但性别、组织学类型、T 分期、N 分期、转移发生时间(初诊时转移,初诊后 1 年出现转移)、转移部位、甲状腺球蛋白倍增时间、是否再次碘治疗的分布差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。**结论** 在转移性分化型甲状腺癌患者中,年龄更大,转移多在初诊后一年发现,甲状腺球蛋白倍增时间更短的患者更可能发展为碘抵抗。不同类型的碘抵抗患者的年龄分布存在差异,接受累积剂量 600mCi 后疾病无进展或缓解的患者较另外两组患者年龄更小,其他临床特征无显著差异。

【0449】^{131}I 治疗前循环上皮细胞水平对分化型甲状腺癌远处转移的预测价值 王丽君(河南省肿瘤医院核医学科) 杨辉 李文亮
通信作者:王丽君,Email:18739945282@163.com

目的 鉴于循环肿瘤细胞(CTC)已经在其他类型的癌肿中被检测到,并被认为是肿瘤扩散的潜在标志物,研究 CTC 是否可以对分化型甲状腺癌(DTC)远处转移有较好的诊断价值,指导临床积极治疗提升患者生存率。**方法** 回顾性纳入 90 例经甲状腺全切术并于 2019 年 1 月到 2021 年 1 月间于郑州大学附属肿瘤医院核医学科行^{131}I 治疗的 DTC 患者,据是否存在远处转移分为 M0[43 例,男 11 例,女 31 例,年龄(43.23±13.81)岁]和 M1 组[47 例,男 19 例,女 28 例,年龄(43.64±18.23)岁] 两组。血清甲状腺球蛋白抗体(TgAb)水平正常。采用 t 检验和χ^2 检验观察两组的年龄和性别差异是否有统计学差异,采用 Mann-Whitney U 检验比较 2 组患者 CTC、循环上皮细胞、混合型细胞数、间质型细胞数的差异,采用相关分析法比较 stg 和循环肿瘤细胞总类、各分类水平的关系。**结果** (1)DTC 无转移组和有转移组人数人别为 43 例(47.8%)、47 例(52.2%),两组的性别($\chi^2=2.227a$,$P=0.14$)、年龄($t=-0.118$,$P=0.906$)差异无统计学意义,临床分期($\chi^2=68.677a$)差异具有统计学意义,CTC($Z=-1.492$,$P=0.136$)、混合细胞数($Z=-0.044$,$P=0.965$)、间质细胞数($Z=-0.064$,$P=0.949$)差异无统计学意义,循环上皮细胞数($Z=-3.625$,$P<0.001$)差异有统计学意义。(2)stg 和循环上皮细胞呈正相关性($r=0.264$,$P=0.012$),而 stg 和 CTC 总分类、混合细胞分类、间质细胞分类均无相关性(均 $P>0.05$)。**结论** 循环肿瘤细胞中上皮细胞分类对 DTC 远处转移有较好的预测价值,循环上皮细胞具有成为预测远处转移指标的潜在价值;同时^{131}I 治疗前刺激性甲状腺球蛋白水平和上皮细胞类水平有较好的相关性。

【0450】复方碘溶液在^{131}I 治疗重度甲亢中的辅助治疗研究 刘娇(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 刘艳 于艳霞 刘保平 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 探讨复方碘溶液在^{131}I 治疗重度甲亢时预防甲亢危象中的应用价值。**方法** 将 62 例重度甲亢拟行^{131}I 治疗的患者随机分为实验组 G1(口服复方碘溶液组 31 例)及对照组 G0(口服抗甲状腺药物组 31 例)。比较两组患者在^{131}I 治疗后一个月 FT_3 及 FT_4 变化率的差异。**结果** 实验组的血清 FT_3 及 FT_4 的变化率与对照组的血清 FT_3 及 FT_4 的变化率的差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。**结论** 复方碘溶液在^{131}I 治疗重度甲亢时降低甲状腺激素水平的作用与抗甲状腺药物无明显差别,但不良反应较抗甲状腺药物小,在预防甲亢危象方面有重要作用。

【0451】超声引导下微波消融联合^{131}I 治疗甲状腺乳头状癌术后淋巴结转移 陈佩和(深圳市第二人民医院核医学科) 黄铁军
通信作者:黄铁军,Email:846034872@qq.com

目的 探讨甲状腺乳头状癌(PTC)术后淋巴结转移患

者使用超声引导下微波消融联合^{131}I 放射治疗的价值。**方法** 纳入 2018 年 10 月至 2020 年 4 月在深圳市第二人民医院诊断为 PTC 术后淋巴结转移患者,并使用超声引导下微波消融联合^{131}I 治疗患者 42 例(女 21 例,男 21 例,年龄:18~59 岁),共纳入 66 枚淋巴结。所有患者随访时间≥10 个月,随访时间(17.55±5.85)个月。采用配对样本 t 检验对比患者治疗前、后淋巴结最大径和甲状腺球蛋白(Tg)的差异。**结果** 66 枚淋巴结联合治疗后平均最大径明显小于治疗前最大径[(0.91±2.11) mm *vs* (11.61±5.20) mm; t = 15.98, P < 0.001],其中 54 枚淋巴结在随访期间消失,成功率 81.8%。联合治疗后 Tg 水平显著低于治疗前 Tg 水平[(11.93±35.27) ng/ml *vs* (20.70±55.11) ng/ml; t = 2.29, P = 0.028],且差异具有统计学意义。其中,14 例患者治疗前、后 Tg 水平<1 ng/ml,但治疗前、后甲状腺球蛋白抗体(TgAb)有所降低[(102.42±149.94) U/ml *vs* (82.92±134.33) U/ml; t = 0.86, P = 0.405],最高的下降幅度为 72.9%(TgAb:治疗前、后分别为 141.50 U/ml 和 38.3U/ml)。**结论** 超声引导下微波消融联合^{131}I 放射治疗可显著减低转移性淋巴结的大小,改善患者生化指标。

【0452】3 700MBq 和 1 850MBq ^{131}I 清甲疗效和长期预后的随机对照研究 冯方(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 马超 王辉

通信作者:王辉,Email:wanghuishanghai@hotmail.com

目的 目前国际上大多数临床研究表明低剂量和高剂量^{131}I 对分化型甲状腺癌(DTC)术后患者的清甲效果相同,但长期预后的数据尚缺。特别是在国内,更是缺少前瞻性的随机对照研究的数据。本课题组早期报道了 3 700MBq 和 1850MBq ^{131}I 对国内 DTC 患者清甲效果的随机对照研究,本研究旨在明确两种剂量清甲后患者长期预后的差异。**方法** 研究纳入需要清甲治疗的 DTC 患者,纳入标准如下:年龄≥16 岁,行甲状腺全切或近全切,TNM 分期为 pT1~3、任何 N 分期及 M0。利用随机对照表法将所有符合标准的患者随机分配至高剂量 3 700MBq 组和低剂量 1 850MBq 组进行清甲治疗。6~9 个月后,评估清甲疗效。清甲成功标准为同时具备^{131}I 全身显像上甲状腺床区域未见放射性分布和 TSH 刺激下血清甲状腺球蛋白为阴性两个条件。清甲成功后 3~6 个月定期门诊随访,1~2 年住院随访。长期期预后评估指标:无进展生存时间(PFS)、总体生存时间(OS)和继发性恶性肿瘤发生率。**结果** 2013 年 1 月至 2014 年 12 月共计 658 例患者纳入分组,95%以上为甲状腺乳头状癌。可用于数据分析共 582 例,平均年龄 43 岁,70.2%为女性。3700MBq 高剂量组 320 例,1850MBq 低剂量组 262 例。清甲成功率高剂量组为 84.2%,低剂量组为 83.6%(P>0.05)。所有患者随访时间 6~8 年。两组 OS 分别为 98%和 97%(P=0.928)。2 组患者 PFS 和二次肿瘤的发生率差异均无明显统计学意义(P>0.05) **结论** 1 850MBq 低剂量和 3 700MBq 高剂量^{131}I 对国内 DTC 患者清甲效果相同,长期预后未见明显差异。

【0453】中青年甲状腺乳头状癌患者^{131}I 治疗前细胞免疫状态对^{131}I 治疗反应的预测价值 卢承慧(青岛大学附属医院核医学科) 刘新峰 李娇 王国强 王增华 韩娜 张莹莹 王叙馥

通信作者:王叙馥,Email:wangxufu@sina.com

目的 探讨中青年甲状腺乳头状癌(PTC)^{131}I 治疗前细胞免疫状态预测^{131}I 治疗反应的价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 3 月至 2019 年 4 月在本院接受过甲状腺全切除术及颈部淋巴结清扫术的中青年甲状腺乳头状癌患者 150 例,所有患者术后 1~2 个月均行^{131}I 治疗,且在^{131}I 治疗前 1 天检测 T 淋巴细胞亚群(CD3$^+$、CD4$^+$、CD8$^+$、CD4/CD8)和 NK 细胞,作为反应细胞免疫的指标。根据^{131}I 治疗后 18~36 个月的治疗反应将患者分为疗效满意(ER)组与非 ER 组,对可能影响^{131}I 治疗反应的临床病理特征及细胞免疫各指标分别行单因素及多因素 logistic 回归分析,采用受试者工作特征曲线(ROC)评估独立影响因素对非 ER 的预测价值。**结果** 150 例患者中 85 例为 ER 组(56.67%),65 例(43.33%)为非 ER 组,两组患者在肿瘤的 M 分期(χ^2 = 14.011, P<0.001)、Tg(z=−8.759, P<0.001)、CD4$^+$(t=2.273, P=0.024)、CD4/CD8(z=−2.099, P=0.036)方面差异具有统计学意义,多因素分析显示 Tg(OR = 1.202, 95% CI: 1.116~1.296, P<0.001)与 CD4/CD8(OR=0.465, 95% CI: 0.240~0.901, P=0.023)为预测治疗反应不佳的独立危险因素。Tg 与 CD4/CD8 预测非 ER 的界值分别为 6.78 μg/L、1.67。**结论** 分化型甲状腺癌术后^{131}I 治疗前患者的细胞免疫状态与^{131}I 治疗反应具有一定相关性,Tg 与 CD4/CD8 可作为预测^{131}I 治疗反应的独立因素,当 Tg 高于 6.78 μg/L、CD4/CD8 低于 1.67 时提示治疗反应不佳。

【0454】复方碘溶液对^{131}I 治疗 Graves 甲亢的影响 柴锦燕(天津医科大学总医院核医学科) 谭建 孟召伟 张桂芝 张瑞国 王任飞

通信作者:王任飞,Email: roslyn_en@163.com

目的 探讨复方碘溶液停药不同时间对 Graves 病(GD)患者^{131}I 治疗前甲状腺激素水平、促甲状腺素受体抗体(TRAbs)、^{131}I 摄取及放射性^{131}I 治疗(RIT)预后的影响。**方法** 回顾性研究于 2014 年 1 月至 2019 年 11 月期间在本院行首次^{131}I 治疗的 Graves 甲亢患者,共 1 930 例(男 510 例,女 1 420 例;年龄范围:17~63 岁)。该研究包括 125 例使用复合碘溶液加^{131}I 治疗的患者(RI-CI 组)和 1 805 例单独使用^{131}I 治疗的患者(RI 组)。RI-CI 组至少提前 14 天用复方碘溶液(0.5 ml tid)治疗。复方碘溶液在 RIT 前不同时间停用。RI-CI 组根据停用复方碘溶液时间的不同分为 3 组:A 组,停药 4~7 d (n= 49);B 组,停药 8~14 d (n= 41);C 组,停药 15~30 d (n=35)。所有患者均接受相同的 RIT 准备条件,随访时间至少 6 个月。比较四组 RIT 前最高放射性碘吸收率($RAIU_{max}$)、有效半寿命(T_{eff})、TRAb、FT_3 和 FT_4 水平,并评价治疗效果。数据分析采用单因素方差分析、ridit 分析

和χ^2 检验。**结果** 4 组患者 $RAIU_{max}$、TRAb、T_{eff}比较差异无统计学意义($P>0.05$)。A、B 组 FT_3、FT_4 水平均显著低于 RI 组及 C 组($P<0.05$)。RI- CI 组和 RI 组非甲状腺功能亢进(甲亢+甲减)发生率在 RIT 后 1 个月和 3 个月间差异具有统计学意义($P<0.05$)；然而,6 个月和 12 个月组间差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 停用复方碘液 4~14 d 或 4~7 d 不影响 GD 患者的放射性碘摄取和 RIT 疗效。为避免甲亢患者碘治疗后甲状腺激素水平迅速升高,建议在 RIT 前 4~7d 停用复方碘溶液。

【0455】基于放射组学的甲状腺癌淋巴结转移术前预测:系统回顾和荟萃分析 母竞诗(四川大学华西医院核医学科) 贾志云

通信作者:贾志云,Email: zhiyunjia@ hotmail.com

目的 评估放射组学模型在甲状腺癌颈部恶性淋巴结转移的诊断效能及应用价值。**方法** 检索 PubMed、Web of Science、MEDLINE、EMBASE、Cochrane、中国知网(CNKI)和中国生物医学文献数据库(Sinomed)所有符合条件的研究。纳入所有基于超声、CT 或 MRI 图像的放射组学模型评估淋巴结转移的研究。提取纳入研究的特征和诊断准确性指标。采用 QUADAS-2 工具评估偏倚风险和适用性判断。应用 OpenMeta-Analyst(Windows10,64bit) 和 R language (version 4.0.5)"meta4diag"包进行数据分析,使用随机效应模型对结果进行汇总。同时,进行了敏感性分析以评估纳入研究的异质性。**结果** 该荟萃分析已在 PROSPERO 平台注册,注册号为 265 815。最终有 18 项放射组学研究纳入定性分析,其中 10 项纳入荟萃分析。所有研究均没有独立的外部验证集。研究间具有异质性,在 18 项研究中发现了显著的偏倚风险。荟萃分析显示,术前预测淋巴结转移的综合诊断比值比为 19.96(95% *CI*: 9.62~41.39),合并敏感性为 0.81(95% *CI*:0.74~0.87),合并特异性为 0.83(95% *CI*:0.76~0.88)。敏感性分析显示,Wu、Liu(2019)、Zou 和 Ardakani 等人的研究对合并结果影响较显著,逐一剔除后的综合诊断比值比分别变化为 23.24 (95% *CI*: 11.99~45.05),23.10 (95% *CI*:10.35~51.57),23.39 (95% *CI*:10.35~52.87)和 17.07 (95% *CI*:8.26~35.29)。**结论** 放射组学模型总体上在诊断甲状腺癌淋巴结转移方面表现良好。能够为患者提供无创诊断方法,可用于术前指导治疗方案,避免不必要的过度检测。但是,未来仍需要更大的样本量来建立针对不同亚组的诊断模型(如年龄、性别、地区等)。同时需要更标准化的放射组学特征、稳健的特征选择和模型开发,建立更加完善的模型。

【0456】镭-223 治疗转移性去势抵抗性前列腺癌骨转移初步应用评价 佟正灏(北京大学第一医院核医学科) 杨恺惟 张建华 孙宏伟 虞巍 宋毅 米悦 范宇 何志嵩 范岩

通信作者:范岩,Email:fanyan@ bjmu.edu.cn

目的 转移性去势抵抗性前列腺癌(mCRPC)最常见的转移灶为骨,骨转移是前列腺癌主要致死原因,骨转移引发的骨相关事件(SREs)降低了总生存期和生活质量。镭-223(radium-223)是一种发射 α 粒子的放射性药物,已被 FDA 批准用于治疗伴症状性骨转移且无已知内脏转移的 mCRPC 患者。本研究目的是评估镭-223 治疗 mCRPC 患者的安全性及不良反应发生情况。**方法** 选取 2020 年 12 月至 2021 年 5 月北京大学第一医院接受镭-223 治疗的 mCRPC 患者 27 例,比较患者治疗前后血常规(中性粒细胞计数、血小板计数、血红蛋白)、前列腺特异性抗原(PSA),骨痛治疗效果以及不良反应发生情况。**结果** 经过全面的评估和筛选,27 例 CRPC 患者进行了镭-223 治疗,共计 58 人次。接受镭-223 治疗前多数患者有骨痛症状(25/27),首次治疗后骨痛缓解率 64.71%(11/17)。其中资料完备者 13 例,首次治疗前中性粒细胞计数(4.46±1.87)×10^9/L,首次治疗后中性粒细胞计数(3.08±1.59)×10^9/L,较治疗前下降,差异具有统计学意义($t=4.738$,$P<0.05$)。血小板计数、血红蛋白、PSA 治疗前后差异无统计学意义。此外,镭-223 治疗后多数患者伴胃肠道反应,首次治疗后出现恶心、呕吐、腹泻的比例分别为 63.16%(12/19)、21.05%(4/19)、15.79%(3/19),其他不良反应包括乏力(4/19)、口干(1/19)、脱发(1/19)等。**结论** 镭-223 治疗可有效缓解 mCRPC 患者骨痛,安全性好,有效性有待进一步研究。

【0457】[^{18}F]FDG 在重塑肿瘤微环境及改善 PD-L1 相关的免疫治疗中的新用途 文雪君(厦门大学分子影像暨转化医学研究中心,厦门大学公共卫生学院) 曾馨莹 刘佳 张宜仁 郭志德 张现忠

通信作者:张现忠,Email:zhangxzh@ xmu.edu.cn

目的 该研究旨在探索[^{18}F]FDG 在上调肿瘤细胞表面 PD-L1 表达以及重塑肿瘤微环境中的作用,并探讨其发生上调和改变的机制,以期与 PD-L1 抗体联合进行免疫治疗,提高免疫治疗的响应率和灵敏度,突破免疫治疗现有的局限性,增强免疫治疗效果。**方法** 该研究通过流式细胞术,细胞免疫荧光术等方法检测不同核素对于肿瘤细胞 PD-L1 表达的影响;通过基因测序的方法在基因层面检测 PD-L1 相关基因的改变情况;并通过蛋白质印迹法去鉴定引起 PD-L1 蛋白改变相关的信号通路及其上游蛋白发生改变的机制;此外,还通过 PET 显像后的免疫组化实验及流式细胞术验证了小鼠体内肿瘤微环境的改变;通过放射性及荧光标记抗体进行小动物荧光显像验证放射性核素诱导 PD-L1 的表达是否会增加 PD-L1 抗体在肿瘤中的摄取,并利用此特点对 MC38 肿瘤鼠进行放射免疫治疗,肿瘤体积和小鼠体质量每 2 天监测一次。**结果** 该研究在细胞层面上证明了[^{18}F]FDG 可以诱导不同肿瘤细胞表面的 PD-L1 表达上调,且上调机制与 NF-κB 信号通路的激活有密切关系;在活体层面上证明了不同的荷瘤小鼠在体内注射[^{18}F]FDG 后 PD-L1 表达水平上调,且肿瘤微环境中的免疫细胞及其分泌的炎性

因子也增多;此外还证明了[^{18}F]FDG 的更高摄取使得 PDX 肿瘤鼠的 PD-L1 表达上调更高,且增加了 PD-L1 抗体在肿瘤中的摄取;通过联合[^{18}F]FDG 与 PD-L1 抗体在荷瘤模型鼠中进行放射免疫治疗,取得了显著的治疗效果,在 MC38 肿瘤鼠中,100%的肿瘤生长被抑制,62.5%的肿瘤完全治愈且 3 个月内无复发。**结论** 该研究认为,通过 PET/SPECT 显像来定量 PD-L1 的表达这一观点是有争议的,放射性示踪剂会上调 PD-L1 本身的表达进而影响检测的真实性;此外,该研究还证明诊断性核素^{18}F 可以上调肿瘤细胞表面 PD-L1 的表达并重塑肿瘤微环境,提高免疫治疗的敏感性,显著增强免疫治疗的效果,为放疗联合免疫治疗的临床应用提供新的思路。

【0458】制造符合国际标准 PICs/GMP 质量的^{177}Lu-PSMA I&T 产品及其有效性动物实验 士宣一(台湾士宣生技股份有限公司) 高志浩 士宣二 陈继光
通信作者:陈继光,Email:chuck@ bqsv.com

目的 以符合国际药品制造最高标准 PICs/GMP 规范完成制造摄护腺癌治疗性核药^{177}Lu-PSMA I&T(本产品),并以动物肿瘤模式实验证明其有效性符合已发表论文的同等效果。**方法** 本产品于台湾士宣生技公司的 PICs/GMP 核药厂进行连续三批次制造,所使用的主要原料于进货后先经过独立检验公司抽样检验合格,操作车间环境监控及其他使用物料的微生物检验合格,产品放射合成步骤和质量分析系参考已发表文献。制造所使用的主要成分含量:PSMA I&T 前驱物 250μg、$^{177}LuCl_3$ 46~232μCi。所得产品注射至皮下 LNCaP 摄护腺肿瘤免疫缺陷小鼠,进行 SPECT/CT 生物体造影以及疗效追踪试验,分析 48h 内产品在肿瘤及其他器官的蓄积情形,并观察 4 周内肿瘤大小及动物存活,并与对照组比较。**结果** 产品制造:PICs/GMP 规范对于核药制造的要求极高,尤其是对于无菌操作环境、原物料控管检验、制造过程的风险等都需要对特定产品有独特的做法。本公司连续三批次制造稳定取得合格产品,产品放射化学产率为(93.1±0.6)%,放射化学纯度为(98.7±0.6)%,其他检验项目都符合质量标准,起始的^{177}Lu 放射活度的大小并无影响产品产率及质量。动物实验:肿瘤蓄积量在给药后 4h 最高[(4.9±1.7)%ID/g,n=3],给药后 48h 则仍有(2.2±0.9)%ID/g。肿瘤和肌肉的比值在 1h 为(14.8±7.5),最高点则在 48h(176.0±89.9)。治疗组(n=5)肿瘤出现明显的初步缩小,对照组(n=5)肿瘤则持续变大;治疗组的 4 周存活率为 8 成,对照组则是 4 成。**结论** 台湾士宣生技公司为 PICs/GMP 合格的核药制造厂,其生产的^{177}Lu-PSMA I&T 符合最高制造质量标准并在摄护腺肿瘤动物实验中呈现明显疗效,符合文献记载结论。

【0459】SIRT5 促进分化型甲状腺癌肿瘤生长和促进^{131}I 治疗抵抗 施良(南京市第一医院核医学科南京医科大学) 尤琴琴 安淑娴 汤新星 唐潇伟 王峰
通信作者:王峰,Email:fengwangcn@ hotmail.com

目的 ^{131}I 放射性碘治疗是分化型甲状腺癌(DTC)甲状腺切除术后重要辅助治疗手段。一些受到致命^{131}I 辐射损伤的 DTC 细胞会死亡,而另一些受到所谓亚致命辐射损伤的 DTC 细胞在有足够的营养和能量的情况下可以修复和存活。SIRT5 是 sirtuin 家族的一员,能够感知营养需求,优化细胞通路,在有限的营养条件下维持代谢平衡和细胞存活。然而,SIRT5 在 DTC^{131}I 放射性碘治疗中的作用及其机制尚不清楚。**方法** 回顾性分析 67 例 DTC 患者癌和癌旁组织的 SIRT5 免疫组化。通过 CCK-8 检测、^{18}F-FDG 摄取实验、ATP 产生、乳酸释放、Seahorse XF24 细胞外通量分析、以及 cleaved caspases 3 表达的检测,研究 SIRT5 在 BCPAP 细胞中肿瘤细胞增殖、糖酵解和凋亡中的作用。分析 SIRT5 抑制剂 GW5074 与^{131}I 联合干预对 BCPAP 细胞增殖和凋亡的影响。利用蛋白质互作和翻译后修饰分析技术探讨了 SIRT5 抑制对^{131}I 治疗 DTC 的辅助增敏作用的机制。**结果** 人 DTC 肿瘤组织中 SIRT5 蛋白表达水平明显高于癌旁正常甲状腺组织细胞。有 71.64%的 DTC 患者癌组织中 SIRT5 高表达;然而,只有 28.36%的癌旁正常组织出现 SIRT5 的表达。过表达 SIRT5 可促进体外 BCPAP 细胞增殖、^{18}F-FDG 摄取、ATP 产生、乳酸释放。XF24 海马细胞外流量分析显示 SIRT5 过表达增加细胞外酸化率,减少细胞耗氧率。此外,体外功能实验发现,^{131}I 联合 SIRT5 抑制剂对 DTC 细胞增殖的抑制作用强于单独^{131}I。与单独^{131}I 相比,^{131}I 联合 SIRT5 抑制剂处理明显升高肿瘤细胞凋亡率并抑制肿瘤细胞的糖酵解状态。机制上,SIRT5 结合丙酮酸羧基酶 2(PKM2)并对 PKM2 赖氨酸 498(K498)位点去琥珀酰修饰,上调 PKM2 活性,进而增加 PKM2 介导的糖酵解作用,改变 DTC 对 ^{131}I 治疗的反应。**结论** 本研究结果阐明了 SIRT5 在 DTC 肿瘤增殖和^{131}I 治疗中的潜在作用,其机理可能与 SIRT5/PKM2 介导的能量代谢改变有关,靶向 SIRT5 蛋白联合^{131}I 可能是提高 DTC 治疗效果的一种创新策略。

【0460】儿童 TgAb 阳性分化型甲状腺癌患者 TgAb 变化趋势与疗效反应的关系 席闯(上海市第六人民医院核医学科) 罗全勇
通信作者:罗全勇,Email:lqyn@ sh163.net

目的 探讨甲状腺球蛋白抗体(TgAb)变化趋势与儿童 TgAb 阳性分化型甲状腺癌(DTC)患者^{131}I 治疗后疗效反应的关系。**方法** 回顾性分析 2008 年 1 月至 2018 年 12 月在上海交通大学附属第六人民医院核医学科就诊的 48 例^{131}I 治疗 6 个月后血清 TgAb 阳性(TgAb≥50IU/ml)儿童(≤18 岁)DTC 患者的临床资料。按照^{131}I 治疗 6 个月后抑制状态下 Tg 水平将患者分为 Tg(+)组(Tg≥0.2ng/ml)和 Tg(-)组(Tg<0.2ng/ml),其中 Tg(+)组共 17 例。依据^{131}I 治疗 6 个月后及随访末 TgAb 变化情况将 TgAb 变化趋势分为下降≥50%、下降<50%和升高三种情况。最终随访结果分为可接受疗效反应(AR)和不可接受疗效反应(NAR)。采用χ^2 检

验比较 Tg(+)和 Tg(-)组、AR 组与 NAR 组的临床病理特征,采用二元 Logistic 回归分析影响患者疗效反应的危险因素。**结果** (1)48 例 TgAb 阳性的患者中,Tg(+)和 Tg(-)组患者临床病理特征差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。卡方检验分析显示 ANR 组更容易出现甲状腺外侵犯、高危险分层、TgAb 下降<50%或升高、TgAb 未转阴(均 $P<0.05$),其余临床病理特征(年龄、性别、肿瘤大小、多发病灶、合并慢性淋巴细胞性甲状腺炎、淋巴结转移、^{131}I 治疗次数与剂量,^{131}I 治疗前停药状态下 Tg 与 TgAb 水平)在 2 组间差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。多因素分析显示高危险分层、TgAb 下降<50%或升高是影响患者疗效反应状态的独立危险因素。(2)Tg(+)组患者中甲状腺外侵犯、高危险分层、Tg 下降<50%或升高、TgAb 下降<50%或升高在 ANR 组中更常见(均 $P<0.05$);Tg(-)组患者中甲状腺外侵犯、高危险分层、TgAb 下降<50%或升高在 ANR 组中更常见(均 $P<0.05$)。**结论** TgAb 变化趋势能够预测 TgAb 阳性儿童 DTC 患者的疗效反应状态。对于 Tg 与 TgAb 均阳性的患者而言,Tg 与 TgAb 变化趋势均可预测患者的疗效反应状态。

【0461】电话延续护理在甲状腺癌^{131}I 治疗中的效果 何佳航(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 王政杰 刘双 段东 庞华

通信作者:庞华,Email:phua1973@163.com

目的 近年来,甲状腺癌的发病率增高,分化型甲状腺癌(DTC)是甲状腺癌的主要类型,^{131}I 治疗是改善 DTC 患者预后的重要治疗手段。^{131}I 治疗的规范性和辐射防护是影响治疗依从性、有效性和安全性的关键因素,常规出院护理指导一般很难有效解决这些出院后面临的问题,因此,针对 DTC 术后 ^{131}I 治疗的延续护理具有重要的临床意义。**方法** 选取 2018 年 6 月至 2020 年 6 月在重庆医科大学附属第一医院就诊的 180 例 DTC 患者作为研究对象,应用随机数字表法将其分为研究组和对照组,每组 90 例。对照组患者于出院后给予常规出院指导。研究组患者在常规出院指导的基础上利用电话进行延伸护理干预。利用电话对患者进行“一对一”的护理指导和心理干预,每周至少 1 次,对于患者在 ^{131}I 治疗过程中的相关疑问进行解答,对其心理现况进行了解,寻找心理压力根源并进行心理干预,如发现患者的治疗依从性和心理状态不佳,可增加干预次数。连续干预 6 个月。观察记录两组患者出院时和出院后 6 个月时的焦虑自评量表(SAS)评分、抑郁自评量表(SDS)评分、癌症自我管理效能量表评分并进行评价和对比,以及两组患者 ^{131}I 治疗并发症的发生情况。两组均数的比较采用独立样本 t 检验,同组干预前、后均数的比较采用配对 t 检验,样本率和构成比的比较采用 χ^2 检验。**结果** 研究组与对照组患者出院时的 SAS 评分($P=0.106$)、SDS 评分($P=0.752$)、癌症自我管理效能量表评分($P=0.807$)的差异均无统计学意义,在出院后 6 个月时,两组患者的 SAS 评分($P<0.001$)、SDS 评分($P<0.001$)较出院时降低,癌症自我管理效能量表评分($P<0.001$)较出院时升高,研究组患者的 SAS 评分、SDS 评分低于对照组,癌症自我管理效能量表评分高于对照组,差异均具有统计学意义。在^{131}I 治疗期间,两组患者的并发症总发生率($P<0.001$)研究组患者低于对照组,差异具有统计学意义。**结论** 在 DTC 患者术后^{131}I 治疗期间给予电话延续护理干预,可缓解负性情绪、提高自我管理效能、减少治疗并发症,有助于确保治疗效果、提高生活质量。

【0462】RR-PTC 患者妊娠对病情及妊娠结局的影响 邱娴(上海交通大学附属第六人民医院核医学科) 陈立波

通信作者:陈立波,Email:libochen@sjtu.edu.cn

目的 妊娠引起体内激素以及分子特征的改变常常被认为会加快分化型甲状腺癌的进展,也曾有研究表明妊娠对分化型甲状腺癌的发生发展以及预后没有显著的影响。但却鲜有关于 RR-PTC 患者妊娠后疾病的情况以及子代的健康状态的报道。此类患者的疾病通常是保持稳定,结合本课题组先前观察到 RR-PTC 患者在妊娠过程中病情无进展且顺利分娩,同时后代健康状况良好的结果,在此基础上扩展样本量来调查妊娠是否会对肿瘤进展产生影响,并且肿瘤是否会对妊娠过程及后代的健康状况有影响。**方法** 该观察性研究对诊断为 RR-DTC 后怀孕且无患有其他肿瘤的患者进行随访,评估其妊娠期血清学尤其是 Tg 值和结构学与妊娠前后是否发生改变。随访中若因非 RR-DTC 相关的流产死产和失访,则随访提前终止。**结果** 共有 8 例患者[平均年龄为 29.5(范围:22~37)岁]纳入研究,5 例患者只发生了淋巴结转移,2 例患者只发生了肺转移,1 例患者同时发生了肺和淋巴结转移。在怀孕前半年内、怀孕期间和分娩后 1 月内,中例 TSH 分别为 0.04、0.53 和 0.03 mIU/L($P=0.168$)。同样,中例 Tg 分别为 1.71、0.99 和 1.80 ng/ml($P=0.884$)。并且在所有患者中病灶无明显增大,也未观察到新发病灶。在该研究中,所有的患者都顺利地足月产下健康的子代,其平均胎龄、体质量、Apgar 评分分别为(264±9)天,3 188 g 和 10 分,且 TSH 水平皆在正常参考范围。**结论** 妊娠过程虽然会不同程度地导致 Tg 值的波动,但结构学病灶皆无明显意义的改变,病情未发生明显进展。在恰当的 TSH 抑制治疗下,子代的胎龄、出生时体重、Apgar 评分、TSH 水平与普通人群无明显差异。

【0463】甲状腺乳头状癌颈部淋巴结特征与^{131}I 疗效满意的关系 孙巧玲(南方医科大学珠江医院核医学科) 田金玉 孙云钢

通信作者:孙云钢,Email:yungangsun@foxmail.com

目的 分析甲状腺乳头状癌(PTC)患者颈部淋巴结特征与^{131}I 疗效满意(Excellent response,ER)的关系。**方法** 回顾性分析接受甲状腺全切及术后在本科行^{131}I 治疗的 774 例 PTC 伴颈部淋巴结转移患者的临床资料。所有患者均随访 6 个月以上。将^{131}I 治疗效果分为 ER 和非 ER(non-ER,包括

IDR、BIR 和 SIR)。通过单因素及多因素 COX 回归分析确定影响 ER 的淋巴结因素。**结果** 患者中位随访时间为 37 个月,ER 的患者有 467 例(60.3%),非 ER 的患者有 307 例(39.7%)。单因素分析结果显示原发肿瘤多灶、腺外侵犯、神经侵犯、结外侵犯、转移淋巴结位置、转移淋巴结最大径、阳性淋巴结数量与疗效有关(均 $P<0.05$);性别、年龄、原发灶的最大径、血管侵犯、BRAF 基因、淋巴结清扫数量、碘总剂量、^{131}I 治疗前 TG 及 TSH 与疗效无关(均 $P>0.05$)。多因素 COX 回归分析结果显示原发肿瘤多灶($HR=1.197$,95% CI:1.050~1.364,$P=0.007$)、神经侵犯($HR=1.475$,95% CI:1.057~2.059,$P=0.022$)及结外侵犯($HR=1.385$,95% CI:1.074~1.785,$P=0.012$)是影响^{131}I 治疗效果的独立因素。**结论** ^{131}I 是对 PTC 伴颈部淋巴结转移患者术后治疗的有效方法,淋巴结结外侵犯是影响疗效满意的关键淋巴结因素。

【0464】分化型甲状腺癌术后^{131}I 治疗引起唾液腺损伤的预防及效果观察 安小利(空军军医大学第一附属医院核医学科) 马温惠 杨治平 汪静
通信作者:汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

目的 探讨分化型甲状腺癌(DTC)术后^{131}I 治疗引起唾液腺损伤的评估方法,以及有效预防和减轻^{131}I 对唾液腺损伤的干预措施。**方法** 选择 DTC 术后经过 2~4 次^{131}I 治疗的患者 80 例,分为两组,观察组和对照组各 40 例。观察组采取综合干预方法,在治疗期间少量多次食用酸味水果或嚼口香糖并少量多次勤喝水起到酸化和水化作用;对照组采取治疗后半小时开始含服维生素 C 片(夜间休息时间除外)10d。用法及用量:含服,每 3~4h 一次,每次一片同样少量多次勤喝水。通过随访及问卷调查评估患者有无口干、味觉下降及腮腺肿痛等症状,应用$^{99}Tc^{m}O_4^-$唾液腺显像评估^{131}I 治疗不同累计剂量对唾液腺功能损伤的程度,对两组口干症状、程度和唾液腺功能损伤程度进行比较。**结果** 随着^{131}I 治疗累计剂量的增加,两组患者口干症状、程度和唾液腺受损率无明显增加,两组口干症状、程度和唾液腺功能损伤程度的差异无统计学意义。**结论** DTC 术后患者在^{131}I 治疗期间,采取综合干预措施与含服维生素 C 片并多饮水的方法,在保护患者唾液腺功能方面两者效果无明显差异,综合干预措施可以替代含服维生素 C 片,从而降低依从性较差患者在^{131}I 治疗后对唾液腺损伤概率的发生。

【0465】一种用于检测放射性配体治疗(RLT)治疗响应的荧光探针 徐红闯(北京大学第一医院核医学科) 王琰璞 李源 段小江 张景明 刘昭飞 杨兴
通信作者:杨兴,Email: yangxing2017@bjmu.edu.cn

目的 为了开发放射性配体治疗(RLT)响应性探针,本论文以 PSMA 靶向基团(DUPA)为基本骨架,通过连接基团,将核素络合基团(DOTA),Caspase-3 的识别序列(DEVD)及 ICT 机制淬灭的荧光基团(半花菁素)进行组合,并制备评估了该类探针。**方法** (1)配体合成:通过固相合成的方法制备含 DOTA 的该类探针配体。(2)标记:取 20 μL 配体溶液(2 nmol/L),加入 50 μL $^{177}Lu^{3+}$溶液(0.05 N 氯化氢和 1 N 醋酸钠的混合溶液,放射性活度为 281~659 MBq),密封后在 90 °C 下反应 10min。(3)活体荧光成像:取 0.1 ml 经生理盐水稀释的配合物(18.5 MBq)经尾静脉注射入荷瘤小鼠体内,48 h 之后,取 200 nm 配体经尾静脉注射入荷瘤小鼠体内,在 1 h,4 h,12 h,24 h,48 h 和 72 h 后对小鼠进行荧光显像。**结果** (1)配体合成:其化学纯度大于 95%,结构经质谱鉴定。(2)标记:经 TLC 分析,标记物放化纯在 99%以上。(3)活体荧光成像:在 PSMA 中低表达的 22Rv1 模型鼠中,相较于没有注射放射性配合物的对照组,实验组在肿瘤组织中有着明显的荧光信号增强。同时在 PSMA 低表达的 PC3 模型鼠中,实验组和对照组并没有出现明显的荧光增强和差异。**结论** 该类荧光探针显示了一定的临床应用潜力,而采用该策略在肿瘤组织内进行药物的精确释放将是下一阶段研究工作的重点。

【0466】^{131}I 治疗 Graves 病疗效因素分析 王春梅(内蒙古医科大学附属医院核医学科)
通信作者:王春梅,Email:wangchunmei0222@163.com

目的 回顾性分析放射性碘治疗(RIT)Graves 病(GD)的疗效因素,预测 RIT 治疗后转归。**方法** 收集 2018 年 1 月至 2020 年 12 月内蒙古医科大学附属医院诊治的 276 例的 RIT 患者,临床诊断均符合 GD 诊断标准,统计分析患者年龄、性别、病程、RIT 治疗前是否服用抗甲状腺药物(ATD)、甲状腺 24h 摄碘率(24h RAIU)、SPECT 测定甲状腺重量、每克甲状腺给予的计量,FT_3、FT_4、TSH、TRAb、白细胞计数、AST、ALT。于治疗后 1、3、6、12、18 个月门诊复查,询问患者临床症状、查体征、检验 FT_3、FT_4、TSH,B 超测甲状腺大小,评价 RIT 疗效,统计分析各因素与疗效的关系。**结果** 276 例患者的治愈率为 82.4%(痊愈率+甲减发生率),甲减发生率为 42.6%,总有效率为 96.7%;男性治愈率低于女性,二者差异有统计学意义($\chi^2=6.27$,$P<0.05$)。年龄、是否服用 ATD、病程、24 h 摄碘率、甲状腺重量、每克甲状腺给予的计量、TRAb 与治愈率有关联性(均 $P<0.05$);FT_3、FT_4、TSH、TRAb、白细胞计数、AST、ALT 与治愈率无相关性(均 $P>0.05$)。**结论** 年轻女性疗效优于男性患者;是否服用 ATD、病程、24 h 摄碘率、甲状腺重量大的患者均是增加计量的因素,为提高治愈率,临床应综合多种因素确定^{131}I 计量。

【0467】^{90}Sr-^{90}Y 核素敷贴联合马来酸噻吗洛尔滴眼液治疗浅表性婴幼儿血管瘤治疗回顾分析 李锦林(海南医学院第一附属医院核医学科) 戴远舰 李敏 严娟娟 肖欢
通信作者:肖欢,Email:xiaohuan1164@163.com

目的 回顾性分析^{90}Sr-^{90}Y 核素敷贴联合噻吗洛尔滴眼液治疗浅表性婴儿血管瘤的临床效果和特点。**方法** 对

2020 年 6 月至 2021 年 2 月于海南医学院第一附属医院核医学科门诊接受^{90}Sr-^{90}Y 核素敷贴联合马来酸噻吗洛尔滴眼液治疗的浅表性婴儿血管瘤病例 145 例(178 处血管瘤)的临床资料进行回顾性分析,包括患者月龄、性别,血管瘤病程、位置、面积及治疗结果和并发症。不同性别间的疗效比较采用两组秩和检验;不同疗效患儿的月龄和血管瘤的面积比较采用多组秩和检验;不同血管瘤的位置间的疗效比较采用多组秩和检验;影响血管瘤疗效的多因素分析方法采用有序多分类 logistic 回归法。**结果** 145 例患儿经 1~3 个疗程^{90}Sr-^{90}Y 核素敷贴联合马来酸噻吗洛尔滴眼液治疗后,总有效率为 96.6%(172/178)。疗效与患儿的性别($Z=-0.41$, $P>0.05$)、血管瘤位置($\chi^2=1.530$, $P>0.05$)以及孩子的月龄($\chi^2=7.531$, $P>0.05$)无关,而主要与血管瘤的面积($\chi^2=14.283$, $P<0.05$)相关。面积越大,疗效越好($OR=1.40$, 95% CI:0.150~0.518, $P<0.001$)。不良反应包括放射性皮炎、湿疹、色素沉着、色素减退等,未见增生性瘢痕。**结论** ^{90}Sr-^{90}Y 核素敷贴联合噻吗洛尔滴眼液是治疗浅表性婴儿血管瘤的有效手段之一。

【0468】基因突变与甲状腺乳头状癌肺转移的相关性研究 钱秋琴(中南大学湘雅医学院附属肿瘤医院核医学科) 石峰

通信作者:石峰,Email:smsm3028@sina.com

目的 PTC 是甲状腺癌最常见的病理类型,肺部是其远处转移最常见的器官,而且发生肺转移的 PTC 患者生存率显著降低。有研究发现多种基因调控 PTC 的发生发展,并认为 PTC 发病机制的生物学和分子学特征可能是导致其临床表现和预后不同的原因。本研究的目的是探讨基因突变在 PTC 肺转移中的表达及其与肺转移的相关性研究,同时还分析了临床病理特征与肺转移的相关性,建立相关基因突变与临床病理特征预测 PTC 发生肺转移的 logistic 回归模型。最后还探究相关基因突变与^{131}I 治疗肺转移疗效之间的关系。**方法** 本研究纳入了 60 例 PTC 肺转移患者为病例组,209 例非肺转移患者为对照组,收集患者的石蜡切片及临床信息,将收集的石蜡切片进行了二代基因测序。用统计应用 SPSS 软件进行二元 logistic 回归分析基因突变及临床病理特征与 PTC 肺转移相关性,随后构建 PTC 发生肺转移的预测模型,采用 ROC 曲线及 AUC 来评价临床病理特征/基因突变变量预测肺转移的价值,最后采用卡方检验分析 BRAF、RET 融合、TERT 突变与^{131}I 治疗肺转移疗效之间的关系。**结果** (1) 269 例 PTC 组织样本中,有 220(81.4%)患者具有至少一个驱动基因,主要包括 61% BRAF 突变,16% 基因融合突变,9%TERT 启动突变,5% RAS、TP53 突变,4%PIK3CA、1%AKT1、1%CTNNB 突变。60 例 PTC 肺转移病例组中主要是 BRAF、TERT 启动子及 RET 融合基因表达,突变率分别是 28%、25%、27%,是 PTC 肺转移的主要基因突变(62.9%)。(2)单因素分析结果表明年龄≥55($OR=2.41$, 95% CI: 1.03~5.64, $P=0.042$)、多灶($OR=4.68$, 95% CI: 2.52~8.67, $P<0.001$)、侧颈淋巴结转移($OR=3.37$, 95% CI: 1.66~6.85, $P=0.001$)、腺外侵犯($OR=5.01$, 95% CI: 2.45~10.24, $P=0.001$)、BRAF($OR=0.17$, 95% CI: 0.09~0.31, $P<0.001$)突变、RET 融合($OR=4.39$, 95% CI: 2.04~9.44, $P<0.001$)、TERT 启动子突变($OR=8.38$, 95% CI: 3.35~20.95, $P<0.001$)与 PTC 发生肺转移的相关。进一步进行多因素发现 TERT 启动子突变多灶、腺外侵犯、侧颈部淋巴结转移是 PTC 发生肺转移相关危险因素($OR>1$, $P<0.05$)。BRAF 突变是 PTC 发生肺转移的阻碍因素($OR=0.10$, 95% CI: 0.40~0.26, $P<0.001$)。进一步构建临床病理特征、基因突变及基因突变和病理特征联合预测 PTC 患者发生肺转移的 Logitic 回归模型及 ROC 曲线,分别得到相关回归方程;三个模型 ROC 曲线下面积分别为 0.80(95% CI: 0.739~0.860, $P<0.001$),0.81(95% CI: 0.745~0.876, $P<0.001$),0.89(95% CI: 0.846~0.936, $P<0.001$)。**结论** 在 PTC 肺转移中基因表达主要是 BRAF^{V600E} 突变、TERT 启动子突变及 RET 融合阳性。多灶、腺外侵犯、侧颈部淋巴结转移、TERT 启动子突变与 PTC 发生肺转移相关,是 PTC 发生肺转移的危险因素。基因突变和病理特征联合预测 PTC 患者发生肺转移具有较高的诊断价值。TERT 启动子突变是 PTC 发生肺转移的独立危险分子标志物。

【0469】甲状腺乳头状癌术后颈部转移性淋巴结射频消融的疗效分析 陈庆杰(南昌大学第一附属医院核医学科) 张青

通信作者:张青,Email:hhh3357@sina.com

目的 研究超声引导下射频融治疗甲状腺乳头状癌术后复发性颈部转移性淋巴结的安全性及疗效。**方法** 纳入曾行全甲状腺切除术的甲状腺乳头癌患者 33 例,共计 62 枚颈部转移性淋巴结(经细针穿刺细胞学证实),碘 131 治疗无效,全部采用射频消融治疗。33 例患者于术前、术后行常规超声检查及超声造影检查。随访包括常规超声、超声造影、甲状腺功能及必要的细针穿刺细胞学检查。**结果** 33 例患者均成功治愈,无明显并发症,热消融后超声造影显示消融淋巴结无增强。平均随访 30(12~70)个月,无证据显示消融部位淋巴结复发。有 3 例患者出现消融部位以外的颈部淋巴结转移(经穿刺病理证实)。随访显示消融后淋巴结均出现体积收缩,其中 9 枚淋巴结完全消失,32 枚淋巴结体积收缩 50%及以上,21 枚淋巴结收缩 50%以下。在末次随访评估中,31 例患者中 19 例的甲状腺球蛋白 TG 水平降低。**结论** 超声引导下射频消融治疗甲状腺乳头状癌术后复发性颈部转移性淋巴结是一种安全、有效的治疗方法。

【0470】^{131}I 治疗分化型甲状腺癌合并远处转移临床疗效及影响因素分析 常伟(郑州大学第一附属医院,河南省分子影像重点实验室) 韩星敏 刘保平 牛广君

通信作者:常伟,Email:changweichang@163.com

目的 评价^{131}I 治疗分化型甲状腺癌(DTC)并远处转移

临床疗效及主要影响因素分析。**方法** 回顾性分析本院从2010年10月1日至2016年10月1日期间收治的73例经^{131}I治疗的分化型甲状腺癌合并远处转移患者,收集临床资料,分析相关临床数据和影像结果,评价^{131}I治疗的疗效。研究分析患者的性别、年龄、病理类型及分期、手术方式、甲状腺摄碘率、血清TSH水平、转移灶体积及数量、^{131}I剂治疗量以及转移灶部位对^{131}I治疗分化型甲状腺癌合并远处转移灶的影响。**结果** ^{131}I治疗分化型甲状腺癌患者合并远处转移的总有效率为75.6%,无效率为24.4%。单因素分析显示年龄、病理类型、甲状腺摄碘率、以及^{131}I治疗剂量与^{131}I的治疗效果有关。Logistic多因素回归分析显示病理类型、转移灶的体积及数目是影响^{131}I治疗分化型甲状腺癌患者并远处转移的独立影响因素。**结论** ^{131}I治疗是分化型甲状腺癌患者合并远处转移的有效治疗手段之一,侵袭性病理分型、转移灶体积及数目是^{131}I治疗DTC合并远处转移的独立影响因素。转移灶的早发现、早治疗以及减少^{131}I治疗引起的副反应程度是^{131}I治疗的关键因素。

【0471】新型靶向纳米材料OxbCD在转移性结直肠癌内照射治疗中的应用研究 童亚楠(中国人民解放军北部战区总医院核医学科) 王治国 刘淼 陈宇峰 郭佳 张国旭

通信作者:张国旭, Email:zhanggguoxu502@sina.com

目的 转移性结直肠癌(mCRC)患者的5年生存率为13%,权威研究表明在一线FOLFOX方案的基础上联合SIRT,相比于单纯化疗,不能改善患者的总生存率。因此使用新型靶向纳米材料OxbCD结合放射性粒子^{252}Cf和^{192}Ir,对结mCRC患者进行FOLFOX方案联合内照射治疗,比较不同粒子的内照射治疗与单纯化疗对小鼠生存率的影响。**方法** 建立转移性结直肠癌PDX小鼠模型,实验分组为对照组、单纯化疗组、化疗联合^{252}Cf组、化疗联合^{192}Ir组,每组30只小鼠,其中15只为生存率观察,15只为指标评价;化疗方案为奥沙利铂氟尿嘧啶(FOLFOX)方案,内照射剂量为5Gy,内照射治疗时间持续60d。使用氧化性质不稳定的4-(hydroxymethyl) phenylboronic acid pinacol ester (PBAP)与β-环糊精(β-CD)进行功能化合成ROS响应材料(OxbCD),该纳米材料能在PDX小鼠结直肠癌部位特异性聚集使其空腔内的^{252}Cf和^{192}Ir粒子对肿瘤部位进行持续性照射。其中在15d、30d、45d和60d分别进行小动物PET/MRI检查。60d后,对小鼠进行解剖,取小鼠结直肠,对肿瘤数量计数并做病理观察,绘制生存率曲线。**结果** 小动物活体成像显示OxbCD能在注射3h内在小鼠结直肠肿瘤部位靶向聚集。PET/MRI成像显示,与对照组相比单纯化疗组对^{18}F-FDG的摄取量无明显变化,^{252}Cf和^{192}Ir治疗能明显降低^{18}F-FDG的摄取量。生存率曲线分析,对照组的60d存活率为20%,单纯化疗组的生存率为45%($P<0.05$),^{252}Cf联合化疗组生存率为80%($P<0.001$)和^{192}Ir联合化疗组生存率为87%($P<0.001$)。**结论** 新型靶向纳米材料OxbCD能够精准快速地将^{252}Cf和^{192}Ir运送到转移性结直肠癌进行内照射治疗,并且极大提高小鼠生存率,在临床应用中具有广阔的潜力。

【0472】诊断剂量^{131}I全身显像在分化型甲状腺癌患者术后首次^{131}I治疗决策中的作用 代洪媛(四川大学华西医院核医学科) 李冠男 黄蕊

通信作者:黄蕊,Email: huang_rui@scu.edu.cn

目的 诊断剂量^{131}I全身显像(Dx-WBS)有助于在^{131}I治疗前探查术后甲状腺的残留及可疑转移灶的摄碘能力,辅助^{131}I治疗的决策。本研究探讨Dx-WBS辅助分化型甲状腺癌(DTC)患者术后行首次^{131}I治疗剂量实施中的作用。**方法** 前瞻性纳入2018年1月至2020年12月于本科室行首次^{131}I治疗的患者。所有患者均接受了甲状腺全切或甲状腺近全切术,术后病理证实为DTC。纳入标准:(1)抑制性Tg>1 ng/ml且刺激状态下Tg>10 ng/ml;(2)影像学(如超声、CT等)提示结构异常,无论Tg及TgAb水平。上述患者口服5mCi ^{131}I,48h后行全身显像。Dx-WBS阳性的定义标准:甲状腺床区外的异常放射性浓聚。根据显像结果进行治疗剂量的制定。**结果** 共纳入患者116例,其中女75例(64.7%),男41例(35.3%),中位年龄为54岁。乳头状癌109例(94.0%),滤泡癌7例(6.0%)。中危患者47例(40.5%),高危69例(59.5%)。Dx-WBS显像阳性24例(20.7%),其中骨转移3例,淋巴结转移12例,肺转移10例,2例显像结果提示淋巴结转移合并肺转移。其中1例(4.2%)淋巴结转移但是淋巴结直径为1.5cm,最终选择手术治疗;治疗剂量上调3例(12.5%),其中两例是因为Dx-WBS新发现肺转移,另1例发现骨转移;治疗剂量不变有20例(83.3%)。Dx-WBS显像阴性92例(79.3%),与治疗剂量^{131}I全身显像(Rx-WBS)结果相比,78例(84.8%)两者显像结果一致,9例(9.8%)Rx-WBS发现了摄碘病灶,其中7例新发淋巴结转移,1例肺转移,1例骨转移。治疗剂量上调0例(0%),下调16例(17.4%),治疗剂量不变76例(82.6%)。治疗剂量下调16例中5例行手术治疗,11例治疗剂量从经验性计划平均5.72GBq/例降低为平均3.87GBq/例,且其中1例为Rx-WBS显像阳性。Dx-WBS显像阴性与阳性组间治疗剂量间存在差异,显像阴性组比显像阳性组治疗剂量下调者更多($\chi^2=10.370$, $P=0.003$)。**结论** Dx-WBS显像阳性者大部分本存在结构性病变,因此治疗剂量不变居多,而显像阴性者治疗剂量下调更多,因此Dx-WBS对个体化治疗剂量的实施具有一定指导作用,但是治疗剂量下调对于DTC疗效的影响尚需进一步研究。

【0473】超声引导下碘125粒子治疗颈部转移性淋巴结的疗效分析 郑伟(三峡大学人民医院核医学科,宜昌市第一人民医院核医学科) 李义兴 李涵 赖建平

通信作者:赖建平,Email:ljp2116cn@163.com

目的 探讨超声引导下碘125粒子植入治疗颈部转移性淋巴结的临床疗效。**方法** 收集宜昌市第一人民医院自

2018 年 1 月至 2021 年 1 月收治的 43 例超声引导碘 125 放射粒子植入治疗颈部转移性淋巴结患者为研究对象。碘 125 粒子植入流程包括术前 CT 扫描、术前模拟定位、术前计划设计、超声引导下行粒子植入、术后进行 CT 扫描、剂量验证,随访碘 125 粒子植入治疗后 1 个月、3 个月、6 个月的颈部 CT,对比患者术前颈部 CT 所示肿瘤大小,依据 2009 年公布的实体瘤治疗反应评价标准(RECIST 1.1)进行判定,统计计算患者客观缓解率(ORR)、局部控制率(LCR). **结果** 43 例颈部转移性淋巴结患者手术均顺利进行,治疗后患者临床症状均得到明显改善,尤其是疼痛的症状。术后 6 个月患者随访:疾病进展(PD)4 例、疾病稳定(SD) 7 例、部分缓解(PR) 30 例、完全缓解(CR) 2 例,ORR 为 90.69%(39/43),LCR 为 74.41%(32/43)。**结论** 超声引导碘 125 放射粒子植入治疗颈部转移性淋巴结具有治疗精确、创伤小、并发症少的优势,能够缓解患者的症状、控制肿瘤的进展,并提高患者的生存质量。

【0474】^{177}Lu-DOTATATE 联合氟唑帕利用于神经内分泌肿瘤治疗的实验研究 付晶晶(南京市第一医院科,南京医科大学) 邱樊 Cati Raluca Stolniceanu 俞飞 臧士明 向一立 黄悦 Milovan Matovic Cipriana Stefanescu 汤琪云 王峰

通信作者:王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

目的 探究聚-(ADP-核糖)-聚合酶抑制剂氟唑帕利是否可以增强^{177}Lu-DOTATATE 对神经内分泌肿瘤细胞 NCI-H727 和相应异种移植瘤的杀伤作用。**方法** 免疫荧光染色法评估 NCI-H727 支气管类癌细胞神经内分泌肿瘤特异性蛋白的表达。^{68}Ga-DOTATATE 和^{18}F-FDG 双核素 PET/CT 显像评估 NCI-H727 肿瘤模型瘤体的分化程度。在细胞层面,通过细胞增殖活性检测及流式细胞法评估了氟唑帕利对^{177}Lu-DOTATATE 的增敏和协同作用;在活体水平,通过测量荷瘤鼠瘤体大小在治疗过程中的变化,评估了^{177}Lu-DOTATATE 和氟唑帕利单独或联合用药时,对肿瘤增殖的抑制作用。**结果** 神经内分泌特异性蛋白(SSTR1-5, CgA, Syn, SCGN)在 NCI-H727 细胞中特异性高表达。荷瘤鼠瘤体高摄取^{68}Ga-DOTATATE,基本不摄取^{18}F-FDG,双核素 PET/CT 显像之间出现了不匹配。细胞实验显示:(1)^{177}Lu-DOTATATE (600μCi/ml)和氟唑帕利(50μM)单独用药对细胞增殖的抑制率分别为 16.6%和 35.6%,联合用药对细胞增殖的抑制率为 73.2%,是^{177}Lu-DOTATATE (600μCi/ml)和氟唑帕利(50μM)单独用药的 4.4 倍和 2.1 倍。(2)^{177}Lu-DOTATATE 主要在 G1 期抑制细胞周期;氟唑帕利主要在 G2/M 期抑制细胞周期;两种药物联合主要在 G1 期抑制细胞周期,与^{177}Lu-DOTATATE 单独使用对细胞周期的抑制表现相似。动物实验显示:荷瘤鼠肿瘤体积在联合给药组表现为增长减缓 18.6%,在^{177}Lu-DOTATATE 和氟唑帕利单独给药组分别表现为增长减缓 4.9%和 11.4%。**结论** 氟唑帕利可通过在 G1 期阻断细胞周期,协同增强^{177}Lu-DOTATATE 对 NCI-H727 细胞中增殖抑制作用。

【0475】育龄期女性格雷夫斯甲状腺功能亢进症^{131}I 治疗后孕育情况的随访与评价 李敬彦(中山大学孙逸仙纪念医院) 张弘

通信作者:张弘,Email:zhanghong-bb@tom.com

目的 对育龄期女性格雷夫斯甲状腺功能亢进症(Graves 甲亢)^{131}I 治疗后随访中怀孕与生育的情况进行分析,探讨^{131}I 对其生育及出生婴儿健康的影响。**方法** 回顾性分析 2012 年至 2017 年有 Graves 甲亢病史、于维持治疗期间怀孕的 257 例女性患者与 166 例健康孕妇的妊娠及生育情况进行比较。按照治疗方式将患者分为^{131}I 治疗组(130 例)、ATD 治疗组(127 例)及健康组(166 例)。**结果** 甲亢组与健康组的新生儿性别、早产率、体重比及低出生率的差异无统计学意义(P>0.05)。甲亢组和健康组之间的宫内生长限制水平没有差异(8:2, 3.0%:1.2%)。**结论** 患有 Graves 甲亢的育龄期女性经^{131}I 治疗后可以正常妊娠。^{131}I 治疗组,ATD 组和健康组的妊娠结局也没有显著差异。在接受^{131}I 治疗的患者中,无论是否接受丙基硫氧嘧啶、左甲状腺素或其他药物治疗,妊娠结局均无显著差异。^{131}I 治疗后 6 个月怀孕的 Graves 甲亢妇女,在怀孕前和怀孕期间控制甲功稳定,则可正常分娩。

【0476】"互联网+护理服务"在碘 131 治疗分化型甲状腺癌患者中的应用 林静(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科)

通信作者:林静,Email:jingfreekl@163.com

目的 在《"健康中国 2030"规划纲要》全方位、全周期保障人民健康的要求下,"互联网+护理服务"已成为满足民众健康需求的一个新的护理服务方式。分化型甲状腺癌患者最佳治疗方案为外科手术加碘 131 治疗,碘 131 治疗后的甲状腺癌患者在出院后仍存在治疗效果、辐射、癌症转移等多方面的困惑及担忧,常引发焦虑、抑郁等心理问题,严重影响了患者的生活质量。基于此,本院依托微信网络等平台,构建智慧护理团队,为患者提供个体化的护理指导,以期改善患者的负性情绪,提高患者的生活质量和就医获得感。**方法** 创建"碘 131 治疗病友微信群",该病友群共包含 10 名医护人员(包括医生 3 名、护士长 1 名、6 名中高年资护理人员)。患者出院后指导患者入群,入群后备注姓名、入群时间(限定至具体月份)、第几次行碘 131 治疗等信息。月末收集当月入群患者的基线资料(标记为第一批患者),并于次月第一周对第一批患者进行随访干预,具体方法为:由护士长排班周一至周日每天 1 位随访人员在病友群进行健康教育并集中答疑,时间设定为每晚 19:30~20:30。依次收集不同批次患者的信息并进行干预。以 2019 年 1 月至 2019 年 12 月在本院行碘 131 治疗的分化型甲状腺癌患者为研究对象,采用焦虑自评量表(SAS)、抑郁自评量表(SDS)、简明健康调查量表(SF-36)调查同批次患者入群时、入群 3 个月、入

群6个月的心理状况及生活质量。**结果** 患者入群3个月、6个月时SAS、SDS评分均低于入群时($P<0.05$)。入群6个月时,患者SF-36量表中生理职能、生理功能、躯体疼痛、社会功能、活力、总体健康评分均高于入群时($P<0.05$)。**结论** 依托"互联网+护理服务"模式构建的微信网络随访平台可用于改善患者的心理状态和生活质量,具有一定的推广价值。

【0477】磷-32敷贴联合595nm脉冲染料激光治疗婴幼儿浅表型草莓状血管瘤的疗效观察 陈利蕴(河南省安阳市肿瘤医院核医学科) 李佳琪 杨国仁 王能超
通信作者:王能超,Email:wangnengchao@126.com

目的 观察磷-32敷贴联合595nm脉冲染料激光治疗婴幼儿浅表型草莓状血管瘤的疗效。**方法** 选取婴幼儿浅表型草莓状血管瘤患者210例,随机分为磷-32敷贴联合595nm脉冲染料激光组112例和单纯磷-32敷贴组98例。磷-32敷贴器根据张奇亮的《敷贴治疗核医学》相关内容进行制做。联合组:采用磷-32敷贴器敷贴一次,2个月后采用595nm脉冲染料激光治疗,激光周期为1个月,最多激光治疗三次;激光治疗参数:光斑7mm,能量6.5~9.0J,脉宽1.5~3ms。敷贴服帖组最多治疗三次,治疗间隔为两月;两组均以8个月为治疗期限,治疗结束后随访半年。观察两组的治愈率和病灶局部色素失常(色素脱失+色素沉着)率。**结果** 联合组和单纯组第一次治愈率分别为26.8%(30/112)和13.3%(13/98),第二次治愈率分别为46.4%(52/112)和42.8%(42/98),第三次治愈率分别为25.0%(28/112)和40.8%(40/98),总治愈率分别为98.2%(110/112)和96.9%(95/98)。联合组2例失访,单纯组3例患儿敷贴三次后局部毛细血管扩张,为治疗失败。两组治愈率差异无统计学意义,但色素失常率差异明显,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 单纯磷-32敷贴及联合595nm脉冲染料激光治疗婴幼儿浅表型草莓状血管瘤,治愈率高,两组无明显差异,但联合组色素失常率显著降低,临床工作中值得推荐。

【0478】^{177}Lu-PSMA-617用于肝细胞癌荷瘤鼠模型在体靶向治疗的研究 卢乔苗(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 兰晓莉
通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 探索^{177}Lu-PSMA-617用于肝细胞癌荷瘤鼠在体靶向治疗的可行性。**方法** ^{177}Lu-PSMA-617标记,HPLC测定其标记率、放化纯。培养人肝细胞癌细胞HepG2,构建HepG2皮下瘤荷瘤鼠模型。随机选取两组荷瘤鼠,尾静脉注射^{177}Lu-PSMA-617、$^{177}LuCl_3$后,行小动物SPECT/CT显像及生物分布研究。治疗评估将荷瘤鼠随机分为^{177}Lu-PSMA(37 MBq、18.5 MBq)、$^{177}LuCl_3$(37 MBq、18.5 MBq)、生理盐水5个组($n=10$),通过测量肿瘤体积、记录体重、绘制肿瘤生长曲线并进行生存分析,评估^{177}Lu-PSMA-617对荷瘤鼠的治疗效果。治疗观察结束后进行血常规、肝肾功能检测,取重要器官行HE染色。数据分析采用单因素方差分析。生存率通过Kaplan-Meier曲线分析,对数秩检验比较生存曲线的分布。$P<0.05$为差异具有统计学意义。**结果** ^{177}Lu-PSMA-617合成时间约15 min,经HPLC检测标记率>90%,放化纯>95%。^{177}Lu-PSMA-617注射后1h、2h、3h、4h荷瘤鼠SPECT显像可见放射性主要分布在肿瘤、双肾及膀胱,^{177}Lu-PSMA-617主要经泌尿系统代谢,体内清除速度较快,体内生物分布结果与显像表现基本一致,肿瘤/肌肉比于4h达最高,为5.542±1.593。$^{177}LuCl_3$注射后1h、4h、24h、48h均可见肿瘤、骨骼明显摄取,肝、脾、双肾、膀胱可见少量摄取。治疗观察结束后测定荷瘤鼠的肿瘤体积,^{177}Lu-PSMA(37 MBq、18.5 MBq)、$^{177}LuCl_3$(37 MBq、18.5 MBq)组与生理盐水组比较均有显著差异($P<0.001$),^{177}Lu-PSMA(37 MBq、18.5 MBq)、$^{177}LuCl_3$(37 MBq、18.5 MBq)组间差异无统计学意义。除$^{177}LuCl_3$ 37 MBq组荷瘤鼠体重下降较快并于治疗开始后10~16天陆续出现死亡,余各组荷瘤鼠体重稳定,未见明显毒副作用。Kaplan-Meier生存曲线显示,^{177}Lu-PSMA 37 MBq、^{177}Lu-PSMA 18.5 MBq、$^{177}LuCl_3$ 18.5 MBq组的总生存率显著高于生理盐水组($P<0.0001$)。**结论** ^{177}Lu-PSMA-617和较低剂量的$^{177}LuCl_3$在肝细胞癌荷瘤鼠肿瘤部位摄取明显,在抑制肿瘤增长的同时有效延长荷瘤鼠生存期,未见明显毒副作用,有望成为肝细胞癌治疗的新途径。^{177}Lu-PSMA-617通过靶向肿瘤新生血管抑制肿瘤生长,$^{177}LuCl_3$抗肿瘤生长机制尚不明确,有待进一步研究。

【0479】^{177}Lu标记FAPI二聚体[^{177}Lu-2P(FAPI)$_2$]在患者来源异种移植瘤模型中的核素显像及治疗研究 富凯丽(厦门大学附属第一医院核医学科闽南PET中心,嘉兴市第二医院肿瘤内科) 赵亮 逄一臻 吴华林勤 陈皓鋆
通信作者:陈皓鋆,Email:leochen0821@foxmail.com

目的 FAPI-46多肽标记^{68}Ga显像核素在临床肿瘤诊断中已显出良好前景,但标记治疗型核素后由于其相对较短的肿瘤滞留时间,核素治疗效果有待提升。本研究中,我们设计了基于FAPI-46的二聚体结构,并进行PEG_3修饰,命名为2P(FAPI)$_2$,经过^{177}Lu标记后用于患者来源异种移植瘤(PDX)模型的显像及治疗实验。**方法** 将2P(FAPI)$_2$经螯合剂1,4,7,10-四氮杂环十二烷-1,4,7,10-四乙酸(DOTA)偶联完成靶向分子^{177}Lu标记。构建出2例FAP高表达的肝癌PDX模型鼠,对模型鼠行SPECT显像,评估^{177}Lu-DOTA-2P(FAPI)$_2$在两种PDX模型中的显像效果,并通过生物分布检测肿瘤及正常脏器中的放射性分布情况。在其中1种肝癌PDX模型鼠中进行^{177}Lu核素靶向内照射实验:A,生理盐水对照组;B,0.8mCi ^{177}Lu-DOTA-FAPI-46;C,1.2mCi ^{177}Lu-DOTA-FAPI-46;D,0.8mCi ^{177}Lu-DOTA-2P(FAPI)$_2$;间隔2天/次,共3次。生物分布数据2组间比较采用两独立样本t检验,在治疗实验中,对A~D四组PDX模型中肿瘤体积数据的比较采用两因素重复测量方差分析的方法,判断不

同干预措施随时间的变化对肿瘤体积的影响。**结果** ^{177}Lu-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 和^{177}Lu-DOTA-FAPI-46 的标记率在 90%以上,其体外稳定性好,放化纯大于 98%。注射^{177}Lu-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 和^{177}Lu-DOTA-FAPI-46 的 1、4、24、48 h 后进行小动物 SPECT 显像,两种肝癌 PDX 模型鼠肿瘤清晰可见且二聚体在肿瘤的摄取和滞留明显高于 FAPI-46 单体。对其中 1 种 PDX 进行生物分布实验,显示对两种探针摄取[每克组织百分注射剂量率(%ID/g)]与 SPECT 显像结果基本一致:注射后 4,24,48 h 的二聚体和单体肿瘤摄取分别为(10.40±5.01) *vs* (5.69±0.98)、(4.13±0.63) *vs* (1.60±0.27)和(2.85±1.32) *vs* (0.77±0.24)%ID/g(均 P<0.05)。在治疗实验的 4 周观察期内,A 组对照组生长最快,D 组二聚体组生长最缓,两因素重复测量方差分析显示 B、C 和 D 组分别在第 8、6、6d 与对照组肿瘤体积有差异(P 值 0.003、0.004 和 0.007);D 组^{177}Lu-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 分别在 第 6、10 天与 B 组(0.8mCi ^{177}Lu-DOTA-FAPI-46)和 C 组(1.2mCi ^{177}Lu-DOTA-FAPI-46)的肿瘤体积有差异(F = 14.968,P = 0.008;F=6.461,P=0.044)。治疗组体重降低均小于 10%,随后逐渐恢复正常。**结论** ^{177}Lu-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 可特异性靶向 FAP 阳性的肝癌 PDX 模型,SPECT 显像效果好,肿瘤摄取较高,较单体^{177}Lu-FAPI-46 表现出更好的抗肿瘤治疗效果,有望为 FAP 阳性表达的肿瘤患者提供新的治疗策略。

【0480】^{125}I 粒子微创介入术后患者周围辐射剂量的监测研究 王郦彬(陆军军医大学第一附属医院西南医院核医学科) 黄定德

通信作者:黄定德,Email:huangdde@ tmmu. edu.cn

目的 在目前治疗恶性肿瘤方法当中,CT 引导下^{125}I 粒子微创介入治疗作为一种新技术,相对于常规外科手术治疗,具有创伤小、术后恢复快、疗效确定、并发症少的特点,应用也越来越广泛,因而在介入过程中^{125}I 放射性粒子对患者及周围群众的辐射损伤及其防护也越来越受到重视。本研究旨在研究^{125}I 粒子微创介入术后患者周围辐射剂量的监测。**方法** 在陆军军医大学附属第一医院微创介入中心随机抽取 2021 年 1 月至 2021 年 5 月在 CT 引导下行^{125}I 粒子微创介入治疗患者 15 例,用 γ 射线辐射监测仪在术后对^{125}I 粒子辐射剂量进行监测,监测方法为距离患者植入部位 0cm、20cm、40cm、60cm 等距离进行检测,然后在患者植入部位铺上 0.5mm Pb,这次仅在距离患者植入部位 0cm 处进行监测,将监测结果与室内天然本底辐射剂量进行比较。**结果** 在距离患者植入部位 0cm 时,辐射剂量最大,而当距离患者植入部位达到 60cm 时,所测得的辐射剂量已接近室内天然本底辐射剂量,而在患者植入部位铺上 0.5mmPb 时,所测得的辐射剂量也接近室内天然本底辐射剂量。**结论** 在^{125}I 粒子微创介入术后对辐射的防护应积极采取隔离防护措施,并主要从时间防护、距离防护、屏蔽防护等方面来执行。并且只要严格采取了必要的防护措施,^{125}I 粒子微创介入治疗对于患者及周围群众是安全的。

【0481】^{131}I 治疗甲癌术患隔离期心理状态研究 张周彦(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科核素病房) 林静

通信作者:张周彦,Email:81447837@ qq.com

目的 甲状腺癌患者一般预后较好,化疗是治疗甲状腺癌的有效方案,甲状腺患者年轻化和甲状腺癌的较好预后性,使得年轻患者在治疗期间看轻或者看重病情的情况很多,对病情的过度放松和过度紧张心理存在,本研究的主要目的是减少和预防患者在甲状腺癌进行^{131}I 治疗期间在隔离病房的抑郁和焦虑心理,有效配合医护治疗。**方法** 对 2020 年 8 月和 2020 年 9 月收治的^{131}I 治疗的患者为调查人群,对比患者在治疗前后患者心理健康自评量表 SCL-90 的得分情况,并对比治疗前后与国内常模对比,观察行^{131}I 治疗患者心理健康水平,具体方法是通过对甲状腺癌^{131}I 治疗的患者在行^{131}I 治疗治疗登记的同时,发放心理自评量表(SCL-90),具体为在患者行登记的同时,要求患者扫码登记台上面的心理自评量表,每个患者在治疗结束后,在出院的时候,再次扫描填写心理自评量表,最后对纳入的 218 例患者行治疗前后各个维度和维度总分进行对比,并与国内常模进行参考,观察患者心理健康水平的程度。**结果** 患者年龄(38±12.23)岁,其中男 106 例,女 122 例,已婚 138 例,未婚 90 例,文化程度为大专以下 87 例,大专及以上 108 例,研究生及以上 32 例。患者在治疗前 SCL-90 总分为 169.87,治疗后总分 155.78,高于国内常模,治疗前后总分差异有统计学意义(P<0.05),治疗前后与国内常模比较差异也具有统计学意义(P<0.05)。从统计数据可以看出,患者在治疗前后都表现出抑郁、焦虑、敌对、躯体化、偏执、人际关系敏感、强迫症、恐惧、精神性等状态,其主要原因因为患者在行^{131}I 治疗后,体内的^{131}I 在一定时间仍然存在,使得患者必须与正常人保持一定的距离导致患者在人际交往的过程中不自信感增加;此外处于对疾病预后情况和治疗效果的担忧,使得患者处于紧张不安的心理状态,导致患者出现了不良的心理状况;其次在研究中还发现男性患者抑郁和焦虑程度大于女性,未婚 SCL-90 得分高于已婚患者,大专及以上患者 SCL-90 得分高于大专以下患者。**结论** ^{131}I 治疗对处于隔离期患者心理健康影响较大,应该给与持续关注和及时干预。

【0482】脂肪酸修饰的新型放射性药物用于成纤维活化蛋白靶向治疗的研究 张蒲(北京大学化学与分子工程学院,北京分子科学国家实验室,放射化学与辐射化学国防重点学科实验室) 徐梦欣 丁洁 陈俊艺 张太平 霍力 刘志博

通信作者:霍力,Email: huoli@ pumch.cn;刘志博,Email: zbliu@ pku. edu.cn

目的 对成纤维活化蛋白抑制剂类探针(FAPI)进行脂肪酸类白蛋白偶联剂修饰,通过延长血液循环半衰期来增强肿瘤部位的摄取及滞留,改善治疗效果。**方法** 使用两种长链脂肪酸月桂酸(C12)和棕榈酸(C16)对 FAPI-04 进行修

饰,得到两种新型 FAPI 类探针 FAPI-C12 及 FAPI-C16。分别对其进行^{68}Ga、^{86}Y 及^{177}Lu 等多种放射性核素标记,并对其体外稳定性、FAP 亲和力、药代动力学性质、生物分布及放疗效果进行探究,以系统评估其在成纤维活化蛋白(FAP)靶向治疗中的应用潜力。**结果** 放射性核素标记的 FAPI-C12 和 FAPI-C16 均具有优异的 FAP 亲和力,IC50 分别为(6.80±0.58)及(5.06±0.69)nM,与 FAPI-04 接近。两种探针在生理盐水及人血清中均具有较好的稳定性。抑制实验结果表明,使用 FAPI-C16 可显著抑制 HT-1080-FAP 肿瘤对^{68}Ga-FAPI-04 的摄取,在注射 FAPI-C16 30h 后,HT-1080-FAP 肿瘤对^{68}Ga-FAPI-04 的摄取与未注射 FAPI-C16 相比仍有 56.9%的下降,且 HT-1080-FAP 肿瘤对^{68}Ga-FAPI-C12 和^{68}Ga-FAPI-C16 的摄取都远高于 HT-1080-Vehicle 肿瘤的摄取,表明这两种探针在体内也具有优异的 FAP 特异性。^{177}Lu-FAPI-C16 在 24h[(11.22±1.18 %)ID/g]和 72h[(6.50±1.19)%ID/g]的肿瘤摄取量均高于^{177}Lu-FAPI-C12[24h:(7.54±0.97)%ID/g,72h:(2.62±0.65)%ID/g],表明 FAPI-C16 在肿瘤部位具有更好的滞留,同时其放射治疗效果也优于 FAPI-04 和 FAPI-C12。**结论** 使用脂肪酸类白蛋白偶联剂对 FAPI 类探针进行修饰,通过改变其药代动力学性质可显著增强探针在肿瘤部位的摄取及滞留,为 FAP 靶向类放射性药物由诊断及治疗的转化提供了一种新策略。

【0483】氯化镭($^{223}RaCl_2$)外照射辐射剂量测定及防护措施 赵光宇(北京大学第一医院) 孙宏伟 闫平 邸丽娟 范岩
通信作者:赵光宇,Email:zhaogy@sina.com

目的 氯化镭($^{223}RaCl_2$)是目前唯一获批的 α 射线靶向药物,用于治疗伴有症状性骨转移且无已知内脏转移的去势抵抗性前列腺癌(mCRPC)患者。由于$^{223}RaCl_2$ 在衰变中发射能量为 270keV(10%)的 γ 射线,因此具有一定的外照射。本文通过检测不同防护方案下$^{223}RaCl_2$ 的外照射剂量,评估其对核医学工作人员外辐射影响,以期提出操作$^{223}RaCl_2$ 的防护措施。**方法** 含有 75μCi $^{223}RaCl_2$ 的注射液青霉素小瓶,分别采用无屏蔽、有机玻璃屏蔽、原包装铅罐屏蔽和有机玻璃加原包装铅罐屏蔽四种方案,在 1cm、30cm、1m 不同距离处,使用辐射剂量仪(Inspector ALERT, USA International Medcom)测量$^{223}RaCl_2$ 外照射当量剂量率(EDR),每种屏蔽方案测量 10 次并计算平均值。**结果** 无屏蔽、有机玻璃屏蔽、原包装铅罐屏蔽、有机玻璃加原包装铅罐屏蔽方案下,在 1cm、30cm 及 1m 处测量的外照射 EDR 分别为(329.84±10.00)、(8.26±0.41)及(0.47±0.05)μSv/h;(76.79±2.17)、(2.21±0.64)及(0.39±0.06)μSv/h;(10.83±0.61)、(0.60±0.06)及(0.19±0.01)μSv/h;(7.83±0.82)、(0.44±0.04)及(0.23±0.03)μSv/h;本底当量剂量率为 0.10~0.12 μSv/h。单因素方差分析结果显示,不同屏蔽距离时,各组屏蔽方案间的外照射 EDR,以及不同屏蔽方案时,各组屏蔽距离间的外照射 EDR 间差异具有统计学意义($n=10$, $P<0.001$)。尤其是在屏蔽距离小于 30 cm 时,即使有机玻璃也具有屏蔽作用;在 1 m 远处 EDR 均接近本底,但铅屏蔽或铅加有机玻璃屏蔽更低($P<0.001$)。**结论** 对于主要发射 α 射线的$^{223}RaCl_2$,内照射防护必须加以足够的重视,严格穿戴口罩、手套、帽子。由于$^{223}RaCl_2$ 还发射 γ 射线,对于操作$^{223}RaCl_2$ 核医学工作人员还应该注意外照射防护,穿戴铅衣、铅围脖,使用铅注射器针套及铅注射台等,以减少外照射辐射。

【0484】基于 TGCA 数据库研究:TEK 基因表达水平下调预示甲状腺癌患者较差的临床结局 丘旺霖(中山大学附属第六医院核医学与分子影像科) 胡平
通信作者:胡平,Email:p.hu@zsyth.com

目的 本研究致力于确定受体酪氨酸激酶(TEK)的表达是否可以成为甲状腺癌预后生物标志物。TEK 基因编码属于酪氨酸激酶 Tie2 的家族的受体,在血管生成和重塑的调节中起着重要作用。既往的多个研究在乳腺癌、胃癌、甲状腺癌、白血病肿瘤组织中观察到了 TEK 表达水平的改变,本研究进一步探索 TEK 基因表达水平对临床预后的影响。**方法** 在癌症基因组图谱(TCGA)下载甲状腺癌患者数据,比较不同病理类型、T 分期、N 分期、M 分期队列之间的 TEK 基因表达差异。使用 Kaplan-Meier 对不同队列进行生存分析。使用单因素及多因素 Cox 分析确定 TEK 表达水平对于甲状腺癌患者预后的预测作用。**结果** TEK 表达水平下调与淋巴结转移($P<0.04$)、远处转移($P<0.05$)显著相关。Kaplan-Meier 分析中,TEK 表达下调导致了较低的 5 年无远处转移率($P<0.04$)、5 年无病生存率($P<0.05$)。此外,单因素及多因素 Cox 分析确定 TEK 表达水平的独立预测作用($P<0.05$)。**结论** TEK 表达水平下调预测甲状腺癌患者较差的临床结局,TEK 或可成为甲状腺癌患者临床预后有用的生物标志物。

【0485】分化型甲状腺癌患者经人重组 TSH 注射^{131}I 清甲治疗后体外剂量当量率的变化 阮卓(山西医科大学第一医院核医学科,分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心) 吴宇平 张潇宇 王秉攀 陆克义
通信作者:陆克义,Email:lu-ky@163.com

目的 研究分化型甲状腺癌(DTC)术后^{131}I 清甲治疗前注射人重组 TSH(rhTSH)后患者体外剂量当量率的变化,探讨在临床诊疗过程的辐射防护及出院后的 DTC 患者自我管理。**方法** 采用前瞻性队列研究,分析 2020 年 4 月至 2020 年 11 月在山西医科大学第一医院经双侧甲状腺全切术的 DTC 患者 39 例,将其分为两组:rhTSH 组[臀部肌内注射 0.9mg,1 次/天,连续 2 天;23 例,男/女=7/16];对照组[停服左甲状腺素钠片 3~4 周;16 例,男/女=5/11];所有患者^{131}I 治疗前 TSH 均>30μIU/ml。所有患者在口服 3700 MBq^{131}I 治疗后 6h、24h、32h、48h、56h、72h,连续测量患者颈部(紧贴)和体部(距离 1m 处)剂量当量率水平(设备为放射性核素治疗监护机器人),并与中国^{131}I 治疗患者出院标准

(距离 1m 处患者体部低于 23.3μSv/h)进行比较。**结果** rhTSH 组颈部剂量当量率为 1 336.40(1 324.80,1 391.50)、703.70(588.20,792.50)、431.10(302.60,551.50)、135.40(87.90,222.00)、90.20(60.40,135.40)、55.80(42.60,84.30)μSv/h,1m 处体部剂量当量率为 148.70(124.20,220.70)、46.3(31.9,65.90)、25.5(20.00,33.60)、10.4(6.50,12.90)、5.20(4.00,8.80)、3.10(2.00,4.00)μSv/h;对照组患者颈部剂量当量率为 1339.25(1302.90,1350.80)、774.40(634.40,957.10)、573.85(376.60,749.43)、243.05(110.05,306.25)、142.65(84.93,241.28)、81.65(53.08,148.68)μSv/h,1m 处体部剂量当量率为 211.65(135.83,307.40)、54.15(43.63,81.28)、39.80(30.55,52.93)、14.55(9.20,25.53)、9.45(7.03,18.38)、5.65(3.50,9.25)μSv/h。非秩和参数检验结果显示两组中 6h、24h、48h、72h 颈部剂量当量率差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),而在 32h、56h 时间点差异有统计学意义(均 $P<0.05$);两组中 6h、24h 时间点 1m 处体部剂量当量率差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),而在 32h、48h、56h、72h 时间点 1m 处体部剂量当量率差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 3 700 MBq ^{131}I 治疗后 48h 两组患者 1m 处体部剂量当量率为均低于出院标准 23.3μSv/h。经注射 rhTSH 准备的 ^{131}I 治疗患者在 32h、56h 颈部清甲治疗剂量当量率显著降低,其余时间段未受到影响;在 ^{131}I 治疗 32h 后体部剂量当量率显著降低,提示更快的体部代谢水平和出院后更佳的辐射管理。

【0486】甲状腺癌肺转移患者尿液中 miRNA 的表达分析 罗琼(同济大学附属第十人民医院核医学科) 贾成友 钟鹏 易婉婉 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:heyixue163@163.com

目的 尿液是一种方便而真实的非侵入性体液,含有蛋白质、RNA 和代谢物等分子,反映身体状况。通过检测甲状腺癌肺转移患者尿液中的 miRNA,分析出其表达的差异性及变化规律,为早期发现和预测甲状腺癌肺转移寻找新的生物标志物提供一种新型无创检测方法。**方法** 收集 2020 年 5 月至 2021 年 3 月上海市第十人民医院甲状腺癌患者及年龄、性别相匹配的健康志愿者的尿液。38 例受试者分三组,健康对照 18 名,甲状腺癌淋巴结转移 10 例,甲状腺癌肺转移 10 例。收集受试者随机尿液,离心,上清液富集到尼龙膜上,然后 Trizol 提取 miRNA,加尾逆转 miRNA(TAKARA 产品)。选择 U6 作为内参,通过非参数和配对 t 检验,将 3 组尿液中 miRNA 进行对比。**结果** 发现尿液中 miRNA 的种类在 1 000 种以上,通过统计发现不同组之间 miRNA 表达差异有统计学意义。(1)甲状腺癌患者与正常对照组比较尿液中 miR-16、miR-125a、miR-191 和 miR-204 的表达显著上调(均 $P<0.05$)。(2)甲状腺癌肺部转移患者尿液中有 4 种 miRNA(miR-3130-3p,miR-365b-5p,miR-506-3p 和 miR-1255b-5p)表达丰度显著升高,经 qPCR 验证后在甲癌中升高 62.44 到 288.3 倍。**结论** 甲状腺癌肺转移患者尿液 miRNA 表达谱作为评估甲状腺癌肺转移病程的敏感且有前景的生物标志物,在甲状腺癌肺转移的早期诊断和病程监测过程中具有巨大潜力。

【0487】新型诊疗一体化栓塞微球 ^{131}I-DEBs@ICG 在大鼠肝癌治疗中的初步研究 钱余义(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

目的 研究联合放疗和光热治疗的栓塞微球 ^{131}I-DEBs@ICG 的制备及体外表征,为其体内治疗肝癌提供依据。**方法** 通过反相悬浮聚合法将合成的新型酪氨酸单体交联进入 PVA-DEBs 中,制备成 Tyr-PVA-DEBs 微球。通过化学连接的方法将 ICG-COOH 连接到 Tyr-PVA-DEBs 上,制备得到 Tyr-PVA-DEBs@ICG 微球。采用经典氯胺-T 法,将 ^{131}I 标记于微球中,制备成 ^{131}I-DEBs@ICG 微球。采用 Malvern Mastersizer 3 000 μm 粒径仪测定微球的粒径分布,采用场发射扫描电镜(FESEM)观察微球形貌,采用热电偶测定微球的体外光热性能,采用放射性薄层分析仪测定微球的标记效率和标记稳定性。**结果** 粒径测定结果显示微球平均粒径为(53.2±0.5)μm。FESEM 结果显示微球大小均匀,形态圆整,表面光滑。体外光热结果显示,在功率为 0.5 W/cm^2 的 808 nm 激光照射 10 min 后浓度为 2.5%,5%,10%和 20%(W/V)的 ^{131}I-DEBs@ICG 微球溶液温度分别升高了(ΔT)22.8 ℃,24.9 ℃,27.1 ℃和 32.1 ℃。微球的 ^{131}I 标记率为(99.35±0.45)%,微球标记稳定性测定结果显示在 37 ℃ PBS 和 FBS 中孵育 7d 后,微球的放射性放化纯度能够维持 90%以上。**结论** 研究结果表明,联合放疗和光热治疗的栓塞微球 ^{131}I-DEBs@ICG 可用于大鼠肝癌体内栓塞治疗,并且具有临床转化前景。

【0488】^{90}Y/^{177}Lu 标记的生长抑素类似物治疗晚期进展期甲状腺髓样癌的安全性和有效性的研究 刘清杏(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院核医学科) 张静静 Richard P. Baum 朱朝晖

通信作者:张静静,Email:zhangjingjingtag@163.com;朱朝晖,Email:13611093752@163.com

目的 本研究旨在回顾性研究 ^{90}Y/^{177}Lu 标记的生长抑素类似物治疗晚期进展期甲状腺髓样癌(MTC)的安全性和有效性研究。**方法** 回顾性收集了 28 例[年龄(49±14)岁;女:男=13:15]在德国 Zentralklinik Bad Berka 接受 ^{90}Y/^{177}Lu 标记的生长抑素类似物治疗的晚期、进展期 MTC 患者的安全性及疗效数据。中位随访时间为 24.6(3~154)个月。治疗相关的不良事件根据美国国家癌症研究所制定的常见不良反应术语评定标准(CTCAE v.5.0)进行分级。疗效的评估同时参照实体瘤疗效评价标准(RECIST 1.1)和欧洲癌症研究和治疗组织标准(EORTC)。用 Kaplan-Meier 分析计算无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)。**结果** 2 例患者接受了 1 疗程治疗,2 例 2 疗程,11 例 3 疗程,3 例 4 疗程,4

例5疗程。22例患者共接受了71个疗程治疗,累积剂量为(17.6±8.5)GBq。除1例(4%)患者有3级贫血外,治疗期间未见3级及3级以上的不良反应。根据RECIST 1.1,治疗后3~4个月的疾病控制率(DCR)为50.0%,其中部分缓解(PR)患者占10.7%,病情稳定(SD)患者占39.3%。参考EORTC标准时,DCR较高(64.3%),PR为14.3%,SD为50%。患者的中位总生存期(OS)为63.7个月,无进展生存期(PFS)为10.1个月。治疗后1年的存活率为84%,3年为65%,5年为57%,10年为18%。治疗后1年的无进展生存率为42%,2年为21%,5年为13%。**结论** $^{90}Y/^{177}Lu$标记的生长抑素类似物治疗晚期、进展期MTC具有良好的安全性及有效性,有益于改善患者的生存率。

【0489】Graves病患者^{131}I治疗后早发性甲减的影响因素分析 韦欣雨(广西医科大学第一附属医院核医学科) 张筱楠 李俊红 韦智晓
通信作者:韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

目的 探讨影响Graves病患者^{131}I治疗后发生早发性甲减的主要因素。**方法** 选取2017年1月至2018年5月于广西医科大学第一附属医院核医学科行^{131}I治疗的Graves病患者202例为观察对象,其中男51例,女151例,年龄16~77岁,中位年龄38岁,详细记录患者治疗前相关临床资料如甲状腺激素水平、甲状腺质量、甲状腺摄碘率、服^{131}I剂量等,并于治疗前、治疗后3个月行甲状腺静态显像计算甲状腺$^{99}Tc^mO_4^-$摄取比(简称甲状腺摄锝比)。回顾性分析记录的临床资料,按照是否发生早发性甲减建立logistics回归模型,绘制ROC曲线并计算影响因素曲线下面积(AUC),计算约登指数得出临界值。正态分布的计量资料组间比较采用两独立样本t检验,非正态分布的计量资料组间比较采用Mann-whitney U检验,计数资料采用χ^2检验,以$P<0.05$为差异具有统计学意义。**结果** (1)基本特征:共纳入Graves甲亢患者202例,其中早发性甲减患者129例,男31例,女98例,中位年龄38岁;未早发性甲减患者73例,男20例,女53例,中位年龄36岁。(2)根据二元logistics回归分析,治疗前甲状腺摄锝比及治疗后3个月甲状腺摄锝比与早发性甲减的发生有关,均纳入logistics回归模型。模型预测是否早发性甲减准确率78.7%,灵敏度61.6%,特异度88.4%。将上述两个因素绘制ROC曲线得出:治疗前摄锝比AUC=0.544(95% CI:0.462~0.627,$P=0.296$),由于治疗前摄锝比的AUC较小,以中位数21.02为临界值。治疗后3个月甲状腺摄锝比AUC=0.777(95% CI:0.709~0.846,$P<0.001$)。最佳临界值为8.94,其灵敏度为58.9%,特异度为88.4%。**结论** (1)^{131}I治疗后3个月甲状腺摄锝比<8.94的患者更易发生早发性甲减。(2)Graves病患者^{131}I治疗前甲状腺摄锝比>21.02的患者在制定^{131}I剂量时应警惕早发性甲减的发生。

【0490】$BRAF^{V600E}$和TERT启动子共同突变对甲状腺乳头状癌^{131}I治疗疗效的预测价值 曹景佳(山东大学第二医院核医学科) 贠灿华 李晓 朱晓璐 孙雅茹 张伟
通信作者:张伟,Email:sdeyzhangwei@163.com

目的 探讨$BRAF^{V600E}$和端粒酶逆转录酶(TERT)启动子共同突变与甲状腺乳头状癌(PTC)临床病理特征及其对^{131}I治疗疗效的预测价值。**方法** 本研究回顾性纳入2017年5月至2020年6月就诊于山大二院核医学科123例PTC患者[男34例,女89例,年龄(43.6±8.6)岁],收集患者临床及病理特征相关资料,如年龄、性别、TNM分期、生化指标等。依据患者$BRAF^{V600E}$及TERT突变结果将患者分为无突变型、仅$BRAF^{V600E}$突变型、仅TERT突变型、共同突变型等4组。依据2015版ATA指南,将患者的治疗反应分为疗效满意(ER)、疗效不满意(Non-ER)。将患者各组病例特征进行单因素分析,将单因素分析中$P<0.1$的因素纳入logistic回归方程,进一步探讨ER的影响因素。在^{131}I治疗后的动态评估中,将临床首次检测到患者ER定义为终点事件,运用Kaplan-Meier生存分析随访期末的治疗疗效反应,并进行Cox回归分析。以$P<0.05$为差异具有统计学意义。**结果** 123例患者中无突变型患者32例(26.0%),仅$BRAF^{V600E}$突变型69例(56.1%),仅TERT突变型5例(4.1%),共同突变型17例(13.8%)。相比其他各组,同时伴有$BRAF^{V600E}$和TERT突变患者的基线特征,包括年龄、性别、肿瘤大小、多灶性、有无远处转移、甲状腺球蛋白水平(Tg)、^{131}I治疗疗效等均差异具有统计学意义(t值:-2.57~17.83,χ^2值:6.95~20.13,z值:-2.089,$P<0.05$)。Tg、TERT+BRAF共同突变是影响^{131}I治疗疗效的独立影响因素($OR=7.92$,95% CI:3.24~16.27;$OR=14.12$,95% CI:5.34~27.51)。各亚组Kaplan-Meier生存分析均显示,相比其他各组,同时伴有$BRAF^{V600E}$和TERT突变的患者延长在^{131}I治疗后获得ER的时间($HR=9.34$,95% CI:2.53~34.48)。**结论** $BRAF^{V600E}$和TERT启动子共突变对PTC临床病理特征具有协同作用,能够使PTC更容易发生甲状腺外侵犯、淋巴结转移和远处转移,^{131}I治疗效果更差。

【0491】阿尔茨海默病患者脑内基于[^{18}F]-APN-1607 PET显像的tau蛋白沉积与脑皮质萎缩的相关性研究 葛璟洁(复旦大学附属华山医院) 左传涛 管一晖
通信作者:葛璟洁,Email:lovejingjie@126.com

目的 探究阿尔茨海默病(AD)脑内基于[^{18}F]-APN-1607 PET显像的tau蛋白沉积与基于MRI的脑皮质萎缩的相关性。**方法** 纳入AD患者25例(AD组)和健康对照者10人(对照组)。受试者均行脑部[^{18}F]-APN-1607 PET显像和头颅MRI T1显像。计算受试者各脑区tau蛋白负荷及大脑皮质萎缩程度,分析tau蛋白标准摄取值比值(SUVR)与相对灰质萎缩比值的相关性。**结果** AD组在大脑皮质(额、顶、颞、枕、前后扣带回)存在弥漫性tau蛋白沉积,tau蛋白SUVR均显著高于对照组,且上述脑区基于MRI的相

对灰质比值均低于对照组。AD 组的 tau 蛋白 SUVR 与相对灰质萎缩比值在除前扣带回以外的所有脑区差异具有统计学意义（$R = 0.402 \sim 0.572$，$P < 0.05$）。**结论** [^{18}F]-APN-1607 PET 显像可反映 AD 患者 tau 蛋白异常沉积与大脑皮质萎缩之间的密切相关性。

【0492】靶向 EpCAM 的放射性核酸适配体探针的制备与评价 张明如（空军军医大学第一附属医院核医学科） 叶佳俊 谢昭娟 杨卫东 汪静

通信作者：汪静，Email：13909245902@163.com

目的 上皮细胞黏附分子（EpCAM）是一种单次跨膜糖蛋白，其参与 Wnt 信号转导通路，与细胞黏附、迁移、增殖、分化等有关。研究发现，EpCAM 与肿瘤发生、发展的恶性进程有关，是对肿瘤进行早期诊断的潜在靶标。核酸适配体是基于核苷酸结构的一类新型配体，其亲和力与特异性与抗体相当，有“化学抗体”之称。SYL3C 是一个包含有 48 个碱基的 DNA 核酸适配体，其对 EpCAM 有高亲和力和特异性。该研究拟以 EpCAM 为受体，以 SYL3C 为配体，构建以早期诊断为目的的放射性示踪剂。**方法** 将 5’端修饰有巯基的 SYL3C 与 Maleimide-NOTA 连接，制备得到标记前体 NOTA-SYL3C。向 NOTA-SYL3C（20 μg）水溶液中加入新鲜淋洗得到的$^{68}GaCl_3$ 盐酸溶液（37 MBq），以 0.05 mol/L 的醋酸钠缓冲溶液调节反应液 pH 值至 4.0，将反应瓶于 37 ℃下加热 10 min。反应液加水稀释后经 PD-10 色谱柱分离纯化，收集标记产物进行放射化学纯度的检测。分别在 EpCAM 强阳性细胞（4T1）、中度阳性细胞（HCT116）和阴性对照细胞（293T）中，进行^{68}Ga-NOTA-SYL3C 的细胞摄取研究。**结果** 质谱显示，NOTA-SYL3C 的分子量为 15481.3$[M+Na]^+$，理论值为 15461。iTLC 显示，^{68}Ga-NOTA-SYL3C 经纯化后，放化纯可达 98%以上。细胞摄取实验显示，EpCAM 强表达的 4T1 细胞中，^{68}Ga-NOTA-SYL3C 的摄取最高，其在 15min、30min、60min 和 120 min 时的摄取分别为（5.61±0.59）%ID、（11.18±0.76）%ID、（14.31±0.13）%ID 和（14.37±0.62）%ID，而在 EpCAM 中等阳性表达的 HCT116 细胞中，上述时间点的摄取值均低于 4T1，分别为（5.17±0.62）%ID、（6.59±0.54）%ID、（8.61±0.03）%ID 和（8.73±0.23）%ID。对于 EpCAM 阴性细胞 293T，其几乎不摄取^{68}Ga-NOTA-SYL3C。**结论** 成功制备得到 EpCAM 靶向的核酸适配体探针^{68}Ga-NOTA-SYL3C。初步的细胞实验显示，^{68}Ga-NOTA-SYL3C 对 EpCAM 的亲和性高、特异性强，有潜力应用于 EpCAM 阳性肿瘤的核素诊断。

【0493】优化酶切清除策略以降低放射性肾浓聚的研究 张明如（空军军医大学第一附属医院核医学科） 叶佳俊 谢昭娟 杨卫东 汪静

通信作者：汪静，Email：13909245902@163.com

目的 多肽受体介导的放射性核素治疗（PRRT）因持续高强度的肾浓聚，严重制约了 PRRT 的给药剂量、疗程数和最终疗效，是临床亟待解决的瓶颈问题。课题组前期报道了酶切清除策略，即在螯合剂与配体之间插入可酶解的多肽序列，从而实现放射性核素与代谢片段的定点切割分离，进而快速降低放射性在肾的浓聚。课题组拟在上述研究的基础上，依据酶对底物的喜好，进一步开发新型高效的酶解序列，以期最大幅度降低放射性肾浓聚。**方法** 制备含 4 种不同酶解序列（MGK、MVK、MFK 和 MWK）的 exendin 4 类似物，并进行^{68}Ga 标记。分别在 PBS 和小鼠血清中评价各示踪剂的稳定性。分别使用模式化合物或完整^{68}Ga 放射性探针进行体外或体内代谢研究。在 INS-1 肿瘤鼠模型中进行 microPET 研究，测定并比较各探针在肿瘤和肾脏的放射性摄取。**结果** 成功制备得到含四种不同酶解序列的 exendin 4 类似物，并成功进行^{68}Ga 标记。所有探针在 PBS 和小鼠血清中均可稳定存在至少 1h。模型化合物的体外代谢研究表明，4 种酶解序列的酶解效率排序为 MWK > MFK > MVK > MGK。体内放射性代谢研究表明，应用含 MVK、MFK 和 MWK 序列的探针时，其肾脏和尿样中均出现^{68}Ga-NOTA-Met-OH 代谢片段。MicroPET 研究显示，各酶切探针的肿瘤摄取水平与对照组相当，而插入 MWK、MFK 或 MVK 的探针，其肾浓聚较对照组有显著降低。1 h 时^{68}Ga-NOTA-MVK-Exe、^{68}Ga-NOTA-MFK-Exe4 和^{68}Ga-NOTA-MWK-Exe4 的肾摄取分别为（38±5）%ID/g、（33±3）%ID/g 和（27±3）%ID/g，分别比对照组的肾摄取降低了 48%、55%和 63%。**结论** 成功制备得到 4 种含不同酶解序列的 exendin 4 探针，并对各探针的酶解效率进行了体内外的对比研究。结果表明，含有酶切序列 MWK、MFK 或 MVK 的探针，都能显著降低放射性在肾中的浓聚，且 3 个酶切序列的酶解效率排序为 MWK > MFK > MVK。MWK 是本研究筛选得到的最优酶解序列，有望应用于降低 exendin 4 等多肽的放射性肾浓聚。

【0494】正电子显像剂^{18}F-FP-(+)-DTBZ 合成工艺优化 代玉银（吉林大学第一医院核医学科） 李英华 赵红光 林秋玉 关锋 林承赫

通信作者：林承赫，Email：linchh1967@163.cn

目的 帕金森病（PD）是常见于中老年的神经系统变性疾病，具有隐袭性、进行性加重、预后不良等特点，早期诊断尤为重要。囊泡单胺转运体 VMAT2 是突触末梢内囊泡膜蛋白，调控突触前神经元多巴胺的释放，与 PD 密切相关，以其为靶点的正电子显像剂^{18}F-FP-(+)-DTBZ 与 VMAT2 特异性结合且亲和力高，间接反映多巴胺能神经元受损程度，在 PD 早期诊断和疗效监测方面发挥重要作用。研究旨在探索一种简单、快速、高效、自动化合成正电子囊泡单胺转运体 VMAT2 显像剂^{18}F-FP-(+)-DTBZ 的方法，满足临床需要。**方法** 回旋加速器通过 18O（p,n）^{18}F 核反应生产的^{18}F-溶于 2.3ml 重氧水中，与 TsOP-(+)-DTBZ 前体在无水环境中发生氟化反应，将粗产品溶液通过 Sep-Pak PS-2 小柱与 C18 小柱，用 15ml 5%乙醇溶液冲洗联合小柱，8ml 30%乙醇溶液进一步冲洗联合小柱，进行梯度洗脱，最后用 3ml 70%乙醇溶

液洗脱联合小柱至产品瓶。通过测试不同浓度,不同体积,不同材料小柱的捕获与洗脱能力,最终确定最优条件。**结果** 通过固相萃取和梯度洗脱法成功合成^{18}F-FP-(+)-DTBZ,合成时间 27min,前体用量 1mg,合成 5 次,合成产率为(29±1.8)%。放射化学纯度为 99%,放射峰保留时间 Rt 为 8.9min。**结论** 用双柱固相萃取法通过梯度洗脱合成的正电子囊泡单胺转运体 VMAT2 显像剂^{18}F-FP-(+)-DTBZ 各项质控指标均达到药典标准,快捷、高效且 PET/CT 显像效果良好,可以取代常规使用的高相液相法,更好地为临床服务。

【0495】一种新型硝基咪唑类肿瘤乏氧显像剂^{18}F-metronidazole 的研究 于倩(青岛大学附属医院核医学科) 武凤玉 石彬 许栋 王振光
通信作者:王振光,Email:qdfypetct@163.com

目的 合成一种新型的硝基咪唑类肿瘤乏氧显像剂^{18}F-metronidazole,并对其在肿瘤乏氧显像中的应用进行研究,最终实现临床转化应用。**方法** 乏氧显像剂能选择性地滞留在乏氧组织或细胞中。硝基咪唑类化合物可通过弥散作用进入细胞内,用核素标记硝基咪唑类化合物可显示肿瘤乏氧组织,显像剂与乏氧细胞的结合率与药物结构、药物浓度、组织氧浓度、药物与乏氧细胞接触时间以及组织中硝基还原酶活性有关。制备一种新型的硝基咪唑类肿瘤乏氧显像剂^{18}F-metronidazole,研究其理化性质并通过细胞实验、动物实验等验证其乏氧靶向性及肿瘤乏氧探测能力,从而为肿瘤的乏氧显像及肿瘤的精准治疗提供依据。**结果** 1、^{18}F-metronidazole 合成步骤:取前体甲硝唑,用乙腈溶解,将其配制成 5 mg/ml 的溶液,然后取 4 μL 的溶液放置于安瓿瓶后,向其内加入 3 ml 7.4-740 MBq 的^{18}F-,震荡均匀后,置于 95 ℃的孵育器中,静置 20 min,待冷却,其中所述^{18}F-为现用现配制;先后过 Sep-pak C 18 柱和 0.22 μm 微孔滤膜,以 1.0 ml 80 % 的乙醇溶液收集产品到无菌真空瓶中,测活度。标记获得的^{18}F-metronidazole,保存时间不超过 120 min。2、^{18}F-metronidazole 的 HPLC 分析:采用 HPLC 专用放射性探测器,所用色谱分析柱为 C-18 柱,4.6mm×250 mm,流动相 A 为含质量百分比 0.1 % 三氟乙酸的纯水,B 为含质量百分比 0.1 % 三氟乙酸的乙腈,流速 1 ml/min;梯度洗脱条件为 0-10 min B 由 20% 增加到 65%,检测波长 280 nm。R.Y> 98.0%,保留时间 7.834 min。3、^{18}F-metronidazole 的荷瘤肿瘤鼠生物分布实验:取 10 只 A549 细胞模型小鼠,每只小鼠尾静脉注射 0.2 ml ^{18}F-metronidazole 溶液(187 KBq)。注射后 60 min、120 min,异氟烷麻醉后尾静脉处死小鼠,收集包括血液、心脏、肝脏、脾脏、肺、肾脏、胃、大腿骨、肌肉、大肠、小肠、脑和肿瘤等器官和组织,称重并测计数。取 2 μL 注射液于 γ-计数管中作为参考,同时测放射性计数。生物分布显示^{18}F-metronidazol 主要通过肾代谢,肿瘤中有摄取。**结论** 制备了一种新型肿瘤乏氧正电子显像剂^{18}F-metronidazole,标记的化合物与肿瘤乏氧有很好的亲和力和选择性,其标记方法简单、操作方便、耗时短、标记率高,可用于肿瘤乏氧的鉴别诊断、分期、病灶的精确定位和疗效监测。

【0496】新型 FAPI 靶向长滞留诊疗一体化探针的构建与初步应用研究 夏雷(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室) 朱华 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 成纤维细胞激活蛋白(FAP)是一种膜结合酶,在 90%以上的肿瘤的 CAFs 中表达上调。因此,FAP 可用作肿瘤特异性标志物进行靶向诊疗的研究。2019 年,美国核医学年会将德国海德堡大学所作的^{68}Ga-FAPI-04 在十五种肿瘤的成像研究作为 Highlight 进行展示,自此 FAP 抑制剂在核医学分子影像及靶向治疗中开展了大量的基础和临床研究。但是目前研究显示,常用的 FAP 靶向小分子抑制剂肿瘤滞留时间较短,在核素治疗过程中难以获得足够的肿瘤杀伤效果。为了保证探针高特异性的同时获得足够的肿瘤滞留时间,本研究使用高安全性、高生物相容性的有机黑色素纳米颗粒作为载体,构建新型探针^{64}Cu-FAPI-PMNs。该探针依靠纳米粒子的生物特性,可明显提高小分子探针在肿瘤部位的滞留时间,为进一步提高肿瘤核素治疗效果提供理论基础。**方法** 本项目拟在前期已取得重要进展的基础上,以自研二代有机黑色素纳米粒子 MNs-Ⅱ为载体,生物相容剂聚乙二醇用于表面修饰,搭载成纤维细胞活化蛋白(FAP)抑制剂 FAPI-SH,并高效标记放射性核素^{64}Cu 构建新型多功能探针^{64}Cu-FAPI-PMNs。该探针能够特异性靶向肿瘤相关成纤维细胞(CAFs),通过 Micro-PET 成像实时监测探针体内分布及肿瘤滞留效果。构建 FAP 高表达肿瘤模型人源脑胶质瘤 U87 模型,分别通过 PET 成像及光声成像分别检验探针在体内成像,肿瘤切片黑色素染色观察探针在肿瘤组织内分布情况。**结果** ^{64}Cu-FAPI-PMNs 体内肿瘤成像显示:U87 模型肿瘤部位的光声信号随着时间的推移逐渐增强,至显像 48h,肿瘤部位信号 T/NT 达最高值;Micro-PET 显像和生物分布显示,注射^{64}Cu-FAPI-PMNs 24h 后,U87 模型肿瘤部位出现明显摄取 (8.25±0.35)%ID/g 显著高于对照组 A549 模型(1.67±0.31)%ID/g。至显像 48h,肿瘤部位仍有明显的 PET 信号。肿瘤切片染色显示大量黑色素纳米粒子分布在 U87 细胞膜表面。**结论** ^{64}Cu-FAPI-PMNs 成功地应用于 FAP 高表达的肿瘤模型的多模态显像,并明显提高了 FAPI 探针肿瘤部位滞留时间。结合有机纳米颗粒的高安全性,未来有望应用于 FAP 为靶点多肿瘤核素治疗临床转化。

【0497】具有高载碘能力的脑回路样聚多巴胺纳米颗粒用于治疗未分化甲状腺癌的实验研究 黄硕(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 吴演 李超 王辉
通信作者:王辉,Email:wanghui@xinhuamed.com.cn

目的 设计和制备具有特殊形貌聚多巴胺纳米载体(PDA),获得更高的载碘能力和光热转化能力。评价载碘聚多巴胺纳米载体对未分化型甲状腺癌(ATC)皮下种植瘤裸

鼠模型的显像效果和^{131}I 联合光热疗对未分化型甲状腺癌细胞疗效。**方法** 通过调节胶束组分构建不同形貌的聚多巴胺纳米颗粒。使用投射电镜和散射电镜观察各种聚多巴胺形貌。并通过动态光散射、Zeta 电位检测、电镜扫描、核磁波谱和液相色谱-质谱扫描来检测纳米材料的物理表征、37℃下的热稳定性和光热转化效率。使用 Iodogen 法进行$^{131/125}$I 标记,并通过纸层析和放射性薄层色谱仪测定$^{131/125}$I 标记率。分别在体内和体外,研究载碘聚多巴胺纳米颗粒对未分化型甲状腺癌细胞株 8305 治疗效果。使用 SPECT/CT 显像验证载碘聚多巴胺纳米颗粒对裸鼠的显像效果及体内的放射性分布。通过对主要脏器的 HE 染色验证药物的组织安全性。**结果** 成功制备多形貌聚多巴胺纳米载体:光滑型 PDA、小孔型 PDA、大孔型 PDA、脑回路型 PDA、碟型 PDA、碗型 PDA。由于脑回路型 PDA 具有最大的比表面积[(57.1±6.4)m^2/g]、最高的载碘率[(88.39± 5.17)%]和较高的光热转换能力(59.7℃),载碘的脑回路型 PDA 联合红外照射治疗相较于单变量治疗组,对 ATC 细胞系 8305c 具有更好的抑制作用。SPECT/CT 显像结果显示了载碘聚多巴胺纳米载体在裸鼠体内的放射性分布,结合各脏器 HE 染色结果证明载碘聚多巴胺纳米载体是一种高效、安全的纳米载药系统。**结论** 放射性碘标记的脑回路型 PDA 纳米载体具有良好的生物安全性,在 ATC 的综合治疗和诊断中具有优秀的前景。

【0498】^{99}Tc^{m}/钆共标记高分子树脂用于胶质瘤的 MRI/SPECT 诊断 张璐(海军军医大学附属长海医院) 王涛 左长京

通信作者:左长京,Email:changjing. zuo@ qq. com

目的 为进一步提高胶质瘤的诊断灵敏度,构建出能够跨血脑屏障的树枝状高分子 MRI/SPECT 探针。使用商品化的 DEN 纳米探针(尺寸约 0~20 nm 左右),在其表面通过螯合剂实现放射性核素^{99}Tc^{m} 及磁共振造影剂钆的共标记,并在表面接枝靶向肿瘤新生血管的靶标 RGDyc,以实现探针在肿瘤区域的特异性蓄积,从而实现病灶区域的精确界定与诊断。**方法** 将钼锝发生器淋洗出的放射性核素^{99}Tc^{m} 和无水 $GdCl_3$ 混合,分别将分散好的 DEN 纳米材料和 Mal-DOTA 加入到上述混合溶液中,再加入 Mal-PEG-RGD,60 ℃反应 30 min,室温下超滤后得到具有肿瘤新生血管特异性靶向和 MRI 信号放大功能的智能诊疗探针。最后,详细表征了最终产物^{99} Tc^{m}/Gd-DEN,并评估了其肿瘤成像效果(MRI/SPECT)。**结果** 商品化的 DEN 经 TEM 透射电镜选区测量,粒径约 20 nm 左右。能谱和 STEM 分析示,Gd 稳定的结合在纳米探针上。将探针通过尾静脉注射到胶质瘤荷瘤鼠模型体内,MRI/SPECT 显示出^{99}Tc^{m}/Gd-DEN 探针可以显著地在肿瘤区域蓄积。**结论** 综上所述,^{99}Tc^{m}/Gd-DEN 可用于胶质瘤的特异性 MRI/SPECT 诊断。

【0499】放射性同位素示踪法研究 CT-707 在健康男性受试者体内的吸收和排泄 韩贵娟(贵州医科大学研究生院) 江骥 罗鸿 袁德闯 白凤阁 欧阳伟炜 王明华

通信作者:王明华,Email:372075644@ qq. com

目的 研究 CT-707 在健康男性受试者体内的吸收和排泄。**方法** 1、采用放射性同位素^{14}C 标记 CT-707,单次给予 6 名健康男性受试者 300mg(120μCi)[^{14}C]CT-707 混悬制剂空腹口服。2、使用液体闪烁计数仪(LSC)测定血浆、粪便和尿液的总放射性。试验步骤:(1)收集受试者给药前 1h 内及服药后(0~336)h 规定时间点的血液样品和患者出组当天任意一次血液样品;肝素钠抗凝。直至连续 2 个时间点血浆中药物的放射性浓度<本底值的 2 倍,所有时间点采集的血样在冷冻离心机中离心 10min(3000rpm/min)分离出上层血浆。同时收集受试者给药前 24h 内的任意一次尿液(50ml)和粪便空白样品及服药后 23d(0~552h)内所有排泄的尿液和粪便样品,记录每个收集间隔的尿液和粪便总重量,直至总累计排泄量达到 90%或连续 2d 累计排泄量的总放射性<给药量的 1%。(2)血浆和尿液样品经充分涡旋混匀后,各平行称取 2 份血浆(0.3g)和尿液(5g)样品分别放至 7ml 和 20ml 规格的闪烁瓶中使用 LSC 直接计数进行定量。粪便匀浆样本经充分涡旋混匀后,平行称取 2 份粪便(0.1g~0.3g)分别置于燃烧舟中,经氧化燃烧仪充分燃烧后进行液体闪烁计数以确定放射性。3、用 WinNonlin(8.1 版 Pharsight)软件按非房室模型计算血浆中总放射性的药代动力学参数,根据各时间间隔收集尿液和粪便的重量及放射性物质浓度,计算尿液和粪便中的总放射性的回收率。**结果** 6 名健康男性受试者单次空腹口服 300mg[^{14}C]CT-707 552h(23d)后,血浆中 CT-707 的平均主要药代动力学参数如下:AUC_{0-t} 为(1049.15 ± 589.38)μg/L · h, $AUC_{0-\infty}$ 为(2288.64 ± 511.05)μg/L · h,C_{max}为(229.00±63.66)μg/L,T_{max}和 $T_{1/2}$分别为(2.83±1.47)h 和(6.17±2.43)h。排泄试验结果显示:CT-707 主要从粪便中排泄,粪便平均累计回收率约为(76.24±3.43)%,部分从尿液中排泄,平均累计回收率约为(3.41± 1.00)%,总的平均累计回收率约为(79.65 ± 3.26)%。CT-707 耐受性良好,未报告严重的不良事件。**结论** 健康男性受试者单次空腹口服 CT-707 混悬制剂后,吸收迅速,消除较快,大部分通过粪便回收,安全性及耐受性好。

【0500】Aβ 显像剂^{18}F-AV45 的自动化合成及临床验证 黄政海(原子高科股份有限公司) 任超 朱世坤 王雪竹 吴美其 霍力

通信作者:霍力,Email:huoli@ pumch. cn

目的 使用氟多功能合成模块 TRACERlab FX2 N 合成器自动化合成 β-淀粉样蛋白(Aβ)正电子显像剂^{18}F-AV45,并进行临床验证。**方法** 在 TRACERlab FX2 N 合成器上,以 AV105 为前体,与^{18}F-发生亲核反应后,再依次经酸水解及碱中和,经过高效液相色谱法分离并纯化后获得^{18}F-AV45,进行质量控制。并用制备的^{18}F-AV45 对一例阿尔茨海默病(AD)患者及一例健康对照者行^{18}F-AV45 PET/CT 扫

描。**结果** ^{18}F-AV45 合成时间为 70 min,不校正合成效率为(22.06±3.52)%(n=6),产品放化纯度大于 95%。临床应用显示^{18}F-AV45 在 AD 患者大脑皮质摄取弥漫增高,提示大脑皮质 β 淀粉样蛋白沉积;在健康对照者大脑皮质未见明显摄取,即大脑皮质未见 β 淀粉样蛋白沉积。**结论** TRACERlab FX2 N 合成器自动化合成^{18}F-AV45 简便快捷,重复性好,制备出的^{18}F-AV45 产品质量符合临床要求。

【0501】基于酰胺基的 PSMA 靶向抑制剂的合成、放射性^{68}Ga 标记及其体内外性质的研究 刘洋(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室) 夏莉 刘楠 周志军

通信作者:周志军,Email:zhouzjiang@gmail.com

目的 对 PSMA 抑制剂^{68}Ga-PSMA-11 的结构进行 α-谷氨酰胺氨基到亚甲基的化学结构修饰,合成 PSMA-C(R)和 PSMA-C(S)两个酰胺基非对映体作为新的^{68}Ga-PET 放射示踪剂,进行^{68}Ga 放射性标记并探索其体内外性质。**方法** 合成:以 6-叔丁氧基-3-(叔丁氧羰基)-6-氧代己酸和含游离羧酸的缩合为起始,经过还原、缩合反应、酸化等步骤,以高效液相色谱法纯化得到前体 PSMA-C(R)和 PSMA-C(S)。标记:在同样条件下进行 PSMA-C(S)和 PSMA-C(R)的放射性^{68}Ga 标记及条件优化,采用反相高效液相色谱法测定放射化学纯度。体外性质研究:将标记化合物分别加进 PBS 和 FBS,不同时间点采用反相高效液相色谱法测定放射化学纯度以测定其体外稳定性;用 PSMA 阳性 Lncap 细胞系进行细胞摄取和内化的细胞结合研究。体内性质研究:将标记化合物通过尾静脉注射到 Lncap 肿瘤模型鼠进行不同时间点的 Micro-PET/CT 显像;将标记化合物通过尾静脉注射到 Lncap 肿瘤模型鼠,在不同时间点处死老鼠,取出相关器官和组织,测定质量和放射性,计算得到每个器官和组织相关的活性表示为每克注射剂量的百分比(% ID/g)。**结果** PSMA-C(S)和 PSMA-C(R)两个前体收率均>70%,在 95℃下反应 15min,^{68}Ga 标记率可达 99%。标记化合物在细胞摄取和内化具有的强烈时间依赖性,即细胞摄取是随着时间增加的,但本研究中观察到的摄取不如先前报道的抑制剂^{68}Ga-PSMA-11。在内化方面,两种放射示踪剂的保留时间均较低,与细胞摄取率一致。体外研究表明,^{68}Ga-PSMA-C(S)对 Lncap 细胞具有较高的稳定性和中等的亲和力,而^{68}Ga-PSMA-C(S)对 Lncap 细胞的亲和力较低。Micro-PET/CT 研究表明,两种示踪剂均能快速成像 PSMA 阳性肿瘤。**结论** 与尿素型 PSMA 抑制剂^{68}Ga-PSMA-11 相比,本研究仅对 α-谷氨酰胺氨基到亚甲基的化学结构进行了轻微的修饰,放射化学、亲脂性和体外稳定性没有明显变化,但是细胞行为却发生了很大的变化。化合物^{68}Ga-PSMA-C(R)在体内的摄取和显示性能均优于^{68}Ga-PSMA-C(S),表明^{68}Ga-PSMA-C(R)可能是一种较好的^{68}Ga-PET 显像剂。

【0502】反相高效液相色谱法检测^{99}Tc^{m}-TRODAT-1 非对映异构体 刘春仪(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 唐婕 方毅 陈正平

通信作者:陈正平,Email:chenzhengping@jsinm.org

目的 锝[^{99}Tc^{m}]-2β-[N,N'-双(2-巯乙基)乙撑二胺基]甲基-3β-(4-氯苯基)托烷(^{99}Tc^{m}-TRODAT-1)是一种多巴胺转运蛋白(DAT)显像药物,适用于帕金森病(PD)的早期诊断。研究表明^{99}Tc^{m}-TRODAT-1 具有两种非对映异构体。本研究旨在提供一种新的简便检测^{99}Tc^{m}-TRODAT-1 非对映异构体的反相高效液相色谱方法,实现两种异构体的有效分离。**方法** 取高锝酸钠($Na^{99}Tc^{m}O_4$)溶液适量(37~370 MBq),加入至巯胺托品标记药盒中,生理盐水补加至溶液总体积为 2.5~3.0 ml,轻轻摇匀,室温下静置约 5min,再于 100℃沸水浴上加热 30min,冷却,即得^{99}Tc^{m}-TRODAT-1 溶液。取^{99}Tc^{m}-TRODAT-1 溶液约 20 μL,注入高效液相色谱仪,记录色谱图。高效液相色谱分析条件如下:Waters 高效液相色谱仪(Waters 1525 泵);Gabi Nova 放射性检测器;色谱柱为 Waters XBridge C18 反相柱(4.6×250 mm,5 μm);流动相为甲醇-水-TFA(45∶55∶0.1);流速为 1ml/min;柱温为 35℃。**结果** 在本研究开发的反相高效液相色谱条件下,^{99}Tc^{m}-TRODAT-1 两种非对映异构体的保留时间分别为~14 min 与~17 min,两个异构体之间的分离度为 3.0 左右,分离效果良好。此外,本研究开发的色谱方法还经过系统适应性、专属性、耐用性等试验进行方法学验证,检测结果稳定可靠。系统适应性结果表明^{99}Tc^{m}-TRODAT-1 两种非对映异构体的理论塔板数分别为 11577 与 12719,拖尾因子分别为 1.12 与 1.06。专属性实验表明杂质峰 $Na^{99}Tc^{m}O_4$ 与^{99}Tc^{m}-GH 的保留时间均在 5 min 之内,^{99}Tc^{m}-TRODAT-1 两种非对映异构体色谱峰与杂质峰分离情况良好。耐用性试验考察了流动相比例、流速、柱温 3 个变动因素,试验结果表明本研究开发的色谱条件对流动相比例的变化相对较为敏感。稳定性试验结果表明,在整个稳定性试验周期(6 h)之内,两种非对映异构体之间的相对比例以及^{99}Tc^{m}-TRODAT-1 溶液的放化纯在各个时间点的相对标准偏差均小于 2%。**结论** 本研究建立的反相高效液相色谱分析方法,能快速、准确地检测^{99}Tc^{m}-TRODAT-1 的两种非对映异构体,实现两种异构体的良好分离。该方法操作简单、重现性好、稳定性强,适用于^{99}Tc^{m}-TRODAT-1 非对映异构体的分离检测与质量控制研究。

【0503】HPLC 测定 DAT 显像药物关键中间体 β-CCIT 及其有关物质 黄彩云(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 刘春仪 胡潜岳 李庆明 谢敏浩 陈正平

通信作者:谢敏浩,Email:xieminhao@jsinm.org;陈正平,Email:chenzhengping@jsinm.org

目的 2β-甲酯基-3β-(4-氯苯基)托烷(β-CCIT)是合成一

系列多巴胺转运蛋白(DAT)显像药物的关键中间体，如$^{99}Tc^{m}$-TRODAT-1,[^{18}F]FECNT 等。在标记前体(原料药)制备过程中,中间体的研究和质量控制是不可缺少的部分,对稳定原料药制备工艺具有重要意义,也可以为原料药的质量研究提供重要信息。本研究采用高效液相色谱法(HPLC)对 β-CCIT 及其有关物质进行测定。**方法** 首先合成纯品 β-CCIT,再采用 HPLC 对其分析并进行含量测定。通过对色谱条件的选择和优化,建立最优色谱条件如下:色谱柱 phenomenex™ Gemini C18 柱 (150mm × 4.6 mm, 5μm);流动相为甲醇:水:三氟乙酸(30:70:0.1 V/V/V);柱温为 30℃;流速为 1.0ml/min,检测波长为 220nm;进样量为 10μL。此外,分别从专属性、检测限(LOD)、定量限(LOQ)、线性、准确度、精密度、耐用性等几个方面对该方法展开验证,其中专属性采用强制降解(酸、碱、氧化、光、热等)方式进行。最后,使用该色谱法测定多个批次 β-CCIT 及其有关物质的含量。**结果** 在选定的的色谱条件下,β-CCIT 在保留时间在 11.2min 处有较好的峰型,对称因子为 1.1。β-CCIT 及其有关物质具有较好分离度且系统适用性良好。β-CCIT 的 LOD 和 LOQ 分别为 0.5 和 1.5μg/ml;线性回归分析显示,在 1.5 ~ 450μg/ml 浓度范围内,峰面积和浓度之间有良好的线性关系(R^2 = 0.9999);该方法具有很好的精密度(0.18 ~ 1.05 RSD%)和回收率(99.80% ~ 101.68%)。耐用性研究证实在色谱方法参数微小变化的影响下仍能继续使用,验证了该方法的可靠性。通过强制降解研究表明,β-CCIT 对酸性、热和光降解都是稳定的;在碱性和氧化条件下表现出明显的降解,通过结构表征确定生成的降解产物为 2β-羧基-3β-(4-氯苯基)托烷(β-CCIT-COOH)。工艺验证 4 批样品 β-CCIT 的含量分别为:99.40%、99.02%、99.23%、98.75%,总杂质含量分别为:0.15%、0.59%、0.66%、0.80%。**结论** 本研究建立了 HPLC 法分析 β-CCIT 含量及其有关物质,该方法专属性强,灵敏度高,重复性好,不仅可以有效地控制 β-CCIT 的含量,还可以测定其有关物质。

【0504】^{131}I 标记胶原-聚乙烯醇微球的制备及对肿瘤疗效的初步研究 李玉豪(四川大学华西医院核医学科) 庞富文 蔡华伟 李林

通信作者:李林,Email:lilinhuaxi@sina.com

目的 设计合成一种使用^{131}I 标记的复合高分子栓塞微球,并在动物模型上初步评估其抗肿瘤效果。**方法** (1)以聚乙烯醇及Ⅰ型胶原蛋白为原材料,先采用乳化交联方法制备聚乙烯醇微球,再使用胶原蛋白对聚乙烯醇微球进行包覆,获得聚乙烯醇-胶原复合微球(PCMs),并对其进行表征分析;(2 使用氯胺 T 标记法,对所制备微球进行^{131}I 标记,测量^{131}I 标记微球在血清及 PBS 中的体外稳定性;(3)将^{131}I 标记聚乙烯醇-胶原微球(^{131}I-PCMs)以瘤内注射方式对荷瘤裸鼠宫颈癌模型皮下瘤进行给药,行 SPECT/CT 显像观察放射性药物的体内分布,定期记录肿瘤的生长情况。并在给药 14 d 后处死裸鼠,对肿瘤组织进行病理学检查。**结果** (1)成功制备了聚乙烯醇-胶原复合微球,微球成球性好,表面光滑,粒径分布较均匀,平均粒径为 24 μm;(2)聚乙烯醇-胶原微球的^{131}I 标记率为 79.64%;放置于血清及 PBS 中 72 h,仍稳定结合的^{131}I-聚乙烯醇-胶原微球放射性占比分别为 78.31%及 51.75%;(3)荷瘤裸鼠经瘤内注射^{131}I-PCMs,SPECT/CT 融合显像显示放射性核素主要集中在肿瘤区域,少部分游离的^{131}I 聚集在甲状腺区域。使用碘化钾溶液对甲状腺进行封闭后,有助于游离的^{131}I 快速排出体外;^{131}I-PCMs 微球处理的荷瘤裸鼠肿瘤生长情况显著缓于对照组。**结论** 制备的聚乙烯醇-胶原复合微球具有良好的形态学特性,且具有较高的^{131}I 标记率及良好的体外稳定性,对荷瘤裸鼠皮下瘤的瘤内给药治疗具有良好的疗效。

【0505】^{64}Cu-FAPI-PEG-UMNPs 纳米探针的制备及初步分子影像研究 文丽(贵州大学医学院;北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所,核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 夏雷 任亚楠 张倩 秦雪 杨先腾 朱华 杨志

通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 拟利用生物黑色素纳米平台,构建一种新型的成纤维细胞激活蛋白(FAP)特异性靶向纳米探针(FAPI-PEG-UMNPs),同时标记长半衰期正电子核素^{64}Cu,并进行初步的分子影像研究。**方法** 采用生物来源有机黑色素纳米颗粒(MNPs),并使用两端具有氨基的 PEG5000 对其表面进行修饰,偶联高特异性靶向的成纤维细胞活化蛋白小分子抑制剂 FAPI-SH,而后进行长半衰期核素^{64}Cu 标记,获得相应的具有 PET 成像功能的^{64}Cu-FAPI-PEG-UMNPs 纳米载体。使用^{64}Cu-FAPI-PEG-UMNPs 进行体外细胞实验及正常昆明小鼠体内药代动力学研究,同时构建 FAPI 高表达的肿瘤模型 U87M 以及低表达肿瘤模型 A549,并进行^{64}Cu-FAPI-PEG-UMNPs 肿瘤成像研究。**结果** 正电子核素^{64}Cu 对 FAPI-PEG-UMNPs 的放化纯度可达 90%以上,且体外稳定性良好。细胞阻断实验结果显示,^{64}Cu-FAPI-PEG-UMNPs 探针在 U87MG 胞未阻断组和阻断组 2 h 摄取占比分别为(3.34±0.75)%、(0.42±0.19)%。通过体外细胞抑制摄取实验初步证明 ^{64}Cu-FAPI-PEG-UMNPs 在 FAPI 高表达,U87MG 细胞的高摄取源自对 FAPI 的特异靶向性。体内药代动力学实验结果显示,^{64}Cu-FAPI-PEG-MNP 的药代动力学公式为:%ID/g = 0.4665+43.7779×exp−80.15t + 14.0071×exp−0.365t,药物分布相和清除相的生物半衰期分别为 0.086 h 和 1.907 h。PET 成像及感兴趣区域半定量分析结果证明探针在 U87MG 荷瘤鼠成像分布集中在肝脏、脾脏及肿瘤部位,而在 FAPI 低表达 A549 荷瘤鼠中则肿瘤部位摄取明显较低。同时,PET 成像显示 ^{64}Cu-FAPI-PEG-UMNPs 在 U87MG 肿瘤部位放射信号随着时间延续逐渐增加,并在肿瘤部位滞留超过 48 h。**结论** ^{64}Cu-FAPI-PEG-UMNPs 纳米探针具有标记长半衰期核素的能力,并可用于 U87MG 肿瘤模型 PET 显像,研究为

进一步构建多模态成像探针及肿瘤特异性治疗提供了实验依据。

【0506】$Al^{18}F$ 标记的双氨基酸类小分子探针在脑胶质瘤诊断中的应用研究 宋佳(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 唐森林 周济人 翟东亮 陈晓良
通信作者:陈晓良,Email:chenxiaoliang26@163.com

目的 利用双功能螯合剂连接两个氨基酸分子,制备一系列包含蛋氨酸和酪氨酸的双氨基酸类小分子探针的标记前体及稳定化合物;完成 $Al^{18}F$ 的水相标记,优化放射性标记条件,探索双氨基酸类分子探针设计策略对提高其在脑胶质瘤中特异性摄取水平的作用。**方法** 分子探针以大环配体 NODA 连接蛋氨酸(^{11}C-MET 的骨架结构)和酪氨酸(^{18}F-FET 的骨架结构)作为靶向分子,用 $Al^{18}F$ 在水相环境中进行标记得到目标分子。与此同时,合成 NODA 基团两侧均连接蛋氨酸和均连接酪氨酸的分子作为对比。通过质谱、氢谱、碳谱等方法进行结构确认。对合成的标记前体进行 $Al^{18}F$ 标记,并将标记化合物与相应的氟/镓稳定化合物通过 HPLC 共进样分析进行结构指认。标记完成后,测定标记化合物的体内外稳定性。**结果** 成功得到双氨基酸类小分子探针的标记前体及稳定化合物,并完成了 $Al^{18}F$ 水相标记,该标记方法操作简单,标记率高,且双氨基酸类分子探针在体内外均表现出很好的稳定性。**结论** $Al^{18}F$ 标记的双氨基酸类小分子探针标记方法简单,体内外稳定性良好,值得进一步研究,有望在提高脑胶质瘤的诊断水平中发挥作用。

【0507】靶向 PSMA 的^{68}Ga 标记 DOTA-DiPSMA 探针的 PET/CT 显像研究 张嘉颖(福建医科大学附属第一医院核医学科) 林择方 林蓉 要少波 缪蔚冰
通信作者:缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

目的 目前应用于前列腺癌诊断的最广泛的 PET 探针是^{68}Ga-PSMA-11。拟应用一种新型靶向 PSMA 的^{68}Ga 标记 DOTA-DiPSMA 探针在健康志愿者和前列腺癌患者中进行 PET/CT 显像研究,考察探针的安全性、内照射剂量学、生物分布,并与^{68}Ga-PSMA-11 进行了显像对比。**方法** 前体 DOTA-DiPSMA 由北京师范大学放射性药物化学教育部重点实验室设计合成。用 0.1 mol/L HCl 超纯淋洗 ^{68}Ge/^{68}Ga 发生器,取放射性最高的中间段淋洗液 1.3ml 加入至含 130 μL 1.25 mol/L NaOAc 的水溶液中混合均匀,将 PH 值调至 4.0 左右,向混合液中加入 1mg/ml 前体水溶液 50μL,充分混合均匀,反应液加热至 100 ℃ 10 min。冷却后加入去离子水稀释至 5 ml,混合液通过预处理的 light C18 固相萃取柱,除去未反应的 ^{68}Ga 离子及其他水溶性杂质。用 0.5 ml 75 %医用乙醇淋洗 C18 萃取柱,收集乙醇淋洗液,用 3.5 ml 生理盐水稀释产品使注射液中的乙醇<10%(体积百分比),将稀释液通过 0.22 μm 无菌滤膜注入无菌密封瓶中,得到注射液。5 名健康志愿者和 10 例前列腺癌患者(Pca)参与了此项研究。5 名健康志愿者的^{68}Ga-DOTA-DiPSMA 注射剂量为 1.85MBq/kg,静脉推注,从注射开始 60min 内接受连续全身 PET 扫描,并在注射后 120min 进行第 2 次 PET/CT 扫描。Pca 患者在注射^{68}Ga-DOTA-DiPSMA 40min 后进行 PET/CT 扫描,并且在 10 d 内进行 ^{68}Ga-PSMA-11 扫描。使用 OLINDA/EXM 计算吸收器官剂量和有效剂量。测量正常器官摄取(SUV_{mean})和肿瘤病变摄取(SUV_{max}),并进行逐个病灶对比分析。**结果** ^{68}Ga-DOTA-DiPSMA 给药安全且耐受性良好。^{68}Ga-DOTA-DiPSMA 示踪剂与^{68}Ga-PSMA-11 均由肾脏排泄,肾脏接受最高吸收剂量(114.46±29.28)μSv/MBq,其次是膀胱壁(100.82±46.22)μSv/MBq 平均有效剂量为(19.46±1.73)μSv/MBq。^{68}Ga-PSMA-11 和^{68}Ga-DOTA-DiPSMA PET/CT 对原发灶、骨转移和淋巴结转移的 SUV_{max} 分别为 11.2±10.76 *vs* 4.41±2.72、7.6±1.58 *vs* 2.91±1.11、4.86±1.94 *vs* 3.26±1.20。与^{68}Ga-PSMA-11 相比,^{68}Ga-DOTA-DiPSMA 在唾液腺和肾脏中的非特异性摄取较低。**结论** ^{68}Ga-DOTA-DiPSMA 合成简便,给药安全且耐受性良好。与 ^{68}Ga-PSMA-11 相比,^{68}Ga-DOTA-DiPSMA 在 Pca 患者中显示出相当的药代动力学和检测能力,值得进一步进行头对头比较。^{68}Ga-DOTA-DiPSMA 在唾液腺和肾脏中的低非特异性摄取显示出潜在的放射配体治疗应用价值。

【0508】间充质干细胞 PET 示踪技术的建立及在系统性红斑狼疮小鼠中的动态监测 潘栋辉(江苏省原子医学研究所) 王辛宇 刘青峰 刘宇航 杨敏
通信作者:杨敏,Email:yangmin@jsinm.org

目的 系统性红斑狼疮(SLE)是一种非常严重的慢性多系统自身免疫性疾病,由机体的免疫系统紊乱和自身耐受丧失引起,近年来,大量研究证明间充质干细胞(MSCs)具有强大的免疫调节作用,因此其被认为是一种治疗 SLE 的新手段。在基于细胞的疗法领域中,挥之不去的问题是将细胞输送到损伤部位,这一过程称为“归巢”。为了研究给药后 MSCs 的分布情况以及其能否到达靶组织肾脏部位并存活,本研究建立了一种新的方法来跟踪和量化红斑狼疮小鼠(MRL/lpr)模型的 MSCs 分布。探讨 MSCs 在机体内的存活、滞留、分布、迁移情况。应用了^{89}Zr-oxine 复合物标记细胞,通过 PET 进行高度灵敏的体内细胞追踪。**方法** MRL/lpr 小鼠 Fas 基因功能缺陷,可自发形成与人类 SLE 相似的临床表型,是进行 SLE 体内研究的良好动物模型。按照已有研究制备^{89}Zr-oxine,无需纯化,可直接用于 MSCs 的标记,根据 1×10^6 个 MSCs 配置^{89}Zr-oxine 30 μCi。将^{89}Zr-oxine 溶液与细胞充分混匀,室温条件下孵育 15 min。按照 1500 rpm 转速离心 5 min,去除上清液,DPBS 重悬细胞,细胞计数,每只鼠注射 1.2×10^6个细胞约为 5μCi,在注射后 2h、6h、1d、3d、7d、10d、14d 进行 PET 静态显像,时间为 10min,勾画感兴趣区,计算%ID/g。**结果** 从显像结果可以看出,静脉注射^{89}Zr-oxine 标记的 MSCs 在 2h 时主要分布在肺部、肝脏;注射 24h 后,归巢到 MRL/lpr 小鼠肾脏部位 MSCs 的数量显著增加,肾脏摄取先升高再下降然后趋于平稳,表明 MSCs 归巢到肾

脏部位并一直存活下来,在靶部位发挥药效。**结论** ^{89}Zr-oxine 成功标记 MSCs。PET 显像有效地揭示移植 MSCs 在狼疮疾病治疗过程中的生物学行为规律及其机制作用,这对于优化临床上 MSCs 移植的疗效和安全性是有利的。

【0509】^{18}F-托法替尼的制备及其在类风湿性关节炎显像中的研究 严骏杰(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 周义翔 潘栋辉 徐宇平 杨敏
通信作者:杨敏,Email:yangmin@ jsinm. org

目的 类风湿关节炎(RA)是一种慢性全身性自身免疫病。在 RA 中,Janus 激酶/信号转导与转录激活子(JAK-STAT)通路介导基质金属蛋白酶(MMP)和核因子 κB 受体活化因子配体(RANKL)的生成,导致软骨降解和骨质破坏。因此,JAK 是 RA 的标志物。本研究拟以 JAK 抑制剂托法替尼为母体进行^{18}F 标记,制备 JAK 探针^{18}F-托法替尼,探讨其用于 RA 诊疗的可行性。**方法** 采用"两步法"对托法替尼进行^{18}F 标记,应用 HPLC 等对探针的标记率和放射化学纯度进行测定,并考察探针的体外稳定性。胶原诱导型关节炎模型(CIA)鼠注射^{18}F-托法替尼后行 MicroPET 显像,观察关节炎等病灶部位及正常组织对^{18}F-托法替尼的摄取情况。**结果** ^{18}F-托法替尼的标记率约 1%,放射化学纯度>99%。探针与 PBS 和血浆在 37℃中孵育 2h 后,放射化学纯度仍大于 95%。MicroPET 显示,注射 30min 后,^{18}F-托法替尼在 CIA 模型鼠的炎性关节部位的摄取[(10.22±1.64)%ID/g]高于正常鼠的关节部位摄取[(4.57±2.25)%ID/g]。炎性关节与肌肉摄取比[(12.95±1.48)%ID/g]高于正常关节与肌肉摄取比。**结论** 成功制备了 JAK 类探针^{18}F-托法替尼。此探针体外稳定,体内显像性能良好,但标记产率有待提高。

【0510】靶向 β-半乳糖苷酶的 PET 探针的标记和初步显像研究 刘娅灵(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 王媚媚 吴昊 王洪勇 吴军 邹霈
通信作者:邹霈,Email:zoupei@ jsinm. org

目的 合成 ^{68}Ga 标记的靶向 β-半乳糖苷酶的 PET 探针 NapF3K(DOTA-^{68}Ga)Y-Gal,进行初步稳定性研究,将探针用于高表达 β-半乳糖苷酶肿瘤的初步显像性能研究。**方法** 合成标记前体 NapF3K(DOTA)Y-Gal 后进行^{68}Ga 标记,用 0.05 N 高纯盐酸洗脱^{68}Ge-^{68}Ga 发生器,取中间段 1 ml 淋洗液(3~5 mCi),加 NaAc 溶液(0.25 N,0.25 ml)调节 pH 值至 4~5,95℃下反应 10min 得到目标探针 NapF3K(DOTA-^{68}Ga)Y-Gal,放射性 HPLC 检测该探针的放化纯。将探针与 PBS 和生理盐水 37 ℃共同培养 3 h,HPLC 测定放化纯检测体外稳定性。建立 β-半乳糖苷酶高表达的人卵巢癌模型 OVCAR-3 荷瘤裸鼠模型,尾静脉注射探针 NapF3K(DOTA)Y-Gal (100~130 μCi),于探针注射后 1h、2 h 分别进行 10 min micro-PET 静态显像,采集图像,勾画连续 3 层的肿瘤组织,计算每克组织百分注射剂量率(%ID/g),得到肿瘤摄取情况。**结果** 放射性 HPLC 显示探针 NapF3K(DOTA-^{68}Ga)Y-Gal 的放化纯>95%,无需进行后续纯化可直接用于后续实验。稳定性实验结果显示探针在 37 ℃的 PBS、生理盐水中 3 h 放化纯>95%,无分解。该探针荷瘤裸鼠 OVCAR-3 模型的 micro-PET 显像移植瘤清晰可见,与本底对比度良好。1、2 h 的肿瘤摄取值分别为(3.10±0.45)、(2.21±0.30)%ID/g(n=4)。**结论** NapF3K(DOTA-^{68}Ga)Y-Gal 探针制备方便,体外稳定性好,在高表达 β-半乳糖苷酶肿瘤模型中显像效果较好,这有助于探针的后续进一步研究。

【0511】^{68}Ga 标记新冠病毒中和抗体 Nb11-59 的初步评价 刘松(北京大学肿瘤医院核医学科) 朱华 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@ 163. com

目的 最新研究表明 SARS-CoV-2 新冠病毒是通过其表面的一种刺突蛋白——受体结合域(RBD)与人血管紧张素转化酶(ACE2)结合发挥其致病作用的,而中和抗体 Nb11-59 可以有效阻断 SARS-CoV-2 与 ACE2 的结合,对病毒产生中和作用。本研究旨在完成^{68}Ga 对 Nb11-59 的放射性标记,测定^{68}Ga-NOTA-Nb1159 在体外对于 RBD 的亲和力,观察^{68}Ga-NOTA-Nb1159 在小鼠体内的生物学分布,评价^{68}Ga-NOTA-Nb1159 在体内对于 RBD 的特异性结合效果,并与常规显像剂^{18}F-FDG 进行比较。**方法** 使用双功能螯合剂 NOTA 对 Nb11-59 进行^{68}Ga 标记,纯化后得到高放化纯的^{68}Ga-NOTA-Nb1159。通过改进的放射性 ELISA 方法可以测定到^{68}Ga-NOTA-Nb1159 与 RBD 的亲和力。对 KM 小鼠尾静脉注射^{68}Ga-NOTA-Nb1159,观察其体内生物分布。小鼠皮下注射 RBD 及气道给药 RBD 后,尾静脉注射^{68}Ga-NOTA-Nb1159,经 MicroPET 显像评价其体内特异性结合 RBD 效果,并与^{18}F-FDG 进行对比。**结果** 经 PD-10 柱纯化后的^{68}Ga-NOTA-Nb1159 放射化学纯度可达 95%以上,在 PBS 以及 5% HAS 中稳定性好,与 RBD 体外结合力为 25.53 nmol/L。KM 小鼠体内生物分布数据表明^{68}Ga-NOTA-Nb1159 主要经肾脏代谢,代谢速度较快。Micro-PET 显像结果说明,^{68}Ga-NOTA-Nb1159 可在体内特异性结合 RBD。在皮下注射 RBD 部位以及气道给予 RBD 的肺部,PET 显像的 SUV 较高,与空白组(PBS)相比有特异性差异,且与 RBD 给药量成正向相关。而^{18}F-FDG 无法特异性检测出小鼠体内 RBD 的存在,皮下注射 RBD 部位的 SUV 与肌肉处无特异性差异。**结论** 中和抗体^{68}Ga-NOTA-Nb1159 在体内可特异性结合 RBD,并且有效检测体内 RBD 的分布。^{68}Ga-NOTA-Nb1159 作为靶向探针,可用于新冠病毒 SARS-CoV-2 的诊断和治疗,在监测新冠病毒 SARS-CoV-2 在体内的分布以及中和 SARS-CoV-2、治疗新冠肺炎的方面发挥独特作用。

【0512】脂肪酸代谢 PET 显像剂^{18}F-FDFP 的制备和生物评价初步研究 林卿玉(复旦大学附属中山医院核医学科) 程登峰 石洪成

通信作者：石洪成，Email：shi. hongcheng @ zs-hospital. sh. cn

目的 制备一种新型的脂肪酸 PET 显像剂^{18}F-FDFP，并考察其化学性质及生物活性，探索其在动物显像方面的应用。**方法** 经过 5 步化学反应，以 6. 0%的总收率合成了^{18}F-FDFP 标记前体，然后利用^{18}F-亲核取代反应再水解，HPLC 纯化后得到^{18}F-FDFP。接下来用分析型 HPLC 检测分子探针的放射性化学纯度，评估其在生理盐水中的稳定性，以及在正常小鼠体内的生物分布及小动物 PET 显像图像。**结果** 分子探针^{18}F-FDFP 的合成时间约为 80 min，放射性化学纯度≥99%，衰变校正后的放射化学产率为 60%～75%。分子探针在生理盐水中具有良好的稳定性。^{18}F-FTP 注入正常小鼠后，分子探针体内分布主要在肝脏中，30 min、60 min 及 120 min 放射性分布（%ID/g）分别为 24. 0±4. 1、22. 6±2. 4 和 26. 4±1. 6。其次则是肾脏、肺及心脏，各时间点放射性分布（%ID/g）分别为 11. 6±0. 9、8. 6±1. 9 和 8. 4±1. 2；9. 9±1. 2、6. 7±2. 6 和 6. 4±0. 5；11. 5±2. 5、8. 4±4. 4 和 5. 4±2. 3。血液和其他组织对该 PET 探针的摄取均较低。**结论** 分子探针^{18}F-FDFP 易于分离，产率较高，体外稳定性良好，体内半衰期适宜，有充足的时间用于显像；血液和肌肉放射性低，预示活体显像背景信号低，为活体显像的图像质量提供了保障。

【0513】生长抑素受体拮抗剂 JR11 PET 探针的制备与显像研究 谢卿（北京肿瘤医院核医学科） 于江媛 杨志
通信作者：杨志，Email：pekyz@ 163. com

目的 生长抑素受体已经成为神经内分泌瘤的分子显像和肽受体放射性核素治疗（PRRT）的重要靶点。本研究旨在合成生长抑素受体拮抗剂 Al^{18}F-NOTA-JR11 以及对其进行质量控制，进行与^{68}Ga-DOTA-TATE 对神经内分泌瘤的探索性对比显像研究。**方法** Al^{18}F-NOTA-JR11 的合成：通过向 NOTA-JR11 加入 KHP、AlCl3、^{18}F-的氯化钠溶液，110℃加热反应 15min 后，经 C18 柱纯化后得到 Al^{18}F-NOTA-JR11。采用放射性高效液相色谱方法测定 Al^{18}F-NOTA-JR11 放射化学纯度。HEK293-SSTR2 荷瘤鼠用于 Al^{18}F-NOTA-JR11 和^{68}Ga-DOTA-TATE 的生物分布和动物显像研究。通过 Al^{18}F-NOTA-JR11 的 PET/MR 和^{68}Ga-DOTA-TATE PET/CT 的人体显像对比研究药物的体内分布情况和肿瘤病灶的检出能力。结果 Al^{18}F-NOTA-JR11 的合成可在 30min 内完成，并且放射性产率可达（51. 35±3. 30）%（n>10）。经 Radio-HPLC 的测定，Al^{18}F-NOTA-JR11 的放射性化学纯度大于 99%。Al^{18}F-NOTA-JR11 对 SSTR2 的特异性在 HEK293-SSTR2 荷瘤鼠的生物分布中肿瘤［（9. 02±0. 92）%ID/g］表现出高摄取，且在正常消化系统器官中摄取低于^{68}Ga-DOTA-TATE。荷瘤鼠和人体的动态显像结果显示，Al^{18}F-NOTA-JR11 的显像可在注射后 30～60min 进行；在相同荷瘤鼠的多时相静态显像中，Al^{18}F-NOTA-JR11 显像中肿瘤 SUV_{mean} 显著高于^{68}Ga-DOTA-TATE 显像（P=0. 006）。10 例患者对比研究显示 Al^{18}F-NOTA-JR11 和^{68}Ga-DOTA-TATE 同时检出的病灶数为 159，而仅在 Al^{18}F-NOTA-JR11 显像中检出的病灶数量（n=67）多于仅在^{68}Ga-DOTA-TATE 显像中检出的病灶数量（n=1），而且消化系统正常组织的摄取结果与荷瘤鼠生物分布实验结果类似。此外，人体显像中 Al^{18}F-NOTA-JR11 在肝内病灶的 T/NT 值高于^{68}Ga-DOTA-TATE。**结论** Al^{18}F-NOTA-JR11 的合成快速简单，对 SSTR2 具有良好的特异性。Al^{18}F-NOTA-JR11 对神经内分泌瘤出色的显像能力优于^{68}Ga-DOTA-TATE，特别是对消化系统中病灶检出。因此，Al^{18}F-NOTA-JR11 具有较大的潜力应用于神经内分泌肿瘤显像。

【0514】基于肿瘤代谢预着靶的乳腺癌非抗体靶向放药 庞艺川（上海市第十人民医院核医学科） 杨晓莉 贾成友 杨建设 吕中伟
通信作者：吕中伟，Email：Shtjnmd@ 163. com

目的 核素-抗体偶联的放药近年来得到了长足的发展，但依然面临肿瘤抗原个体化差异、体内中和抗体干扰等问题。本工作旨在开发基于肿瘤区域高表达酶触发的变构氧化铁探针，其在肿瘤部位响应性聚集后，能够特异性结合治疗型核素沉积，完成聚集-增敏-治疗的过程，达到肿瘤治疗效果。**方法** 1. 合成 5nm 氧化铁纳米粒子，并在其表面进行修饰酶响应性底物，同时赋予其“点击”位点；2. 合成具有“点击”功能的核素配体小分子；3. 体外研究氧化铁纳米粒子酶响应性聚集的功能，及聚集后特异性结合核素的功能；4. 体内研究氧化铁纳米粒子在乳腺癌区域的聚集能力，及给予核素后显像、治疗能力。**结果** 1. TEM、DLS、核磁等分析提示了纳米粒子及其配体分子构建成功；2 功能性及细胞实验共同提示，修饰特异性酶底物的氧化铁纳米粒子具有酶响应性聚集的能力及高效结合核素的能力；3. 体内实验发现纳米粒子具有肿瘤部位特异性聚集、抓取核素及治疗效果。**结论** 基于肿瘤代谢高表达酶响应的变构氧化铁纳米粒子，通过在乳腺癌部位预着靶，能够高效抓取体内二次给药核素，完成聚集-增敏-治疗的过程。

【0515】PLK1 为靶点的肽类抑制剂的设计、合成及活性研究 刘子钰（内蒙古医科大学附属医院） 白侠 王雪梅
通信作者：王雪梅，Email：zhouweina2001@ 163. com

目的 Polo 样激酶（PLKs）是一类结构和功能均高度保守的丝/苏氨酸蛋白激酶，可参与细胞周期不同阶段的调控。PLKs 共有 4 种亚型（PLK1、PLK2、PLK3、PLK4），亚型具有相似的结构，其 N 端为高度保守的 ATP 结构域，C 端为催化活性及亚细胞动态定位的特征性 PBD（polo-box domain）结构域。4 种亚型中 PLK1 的过度表达可引起多种癌症的发生，因此 PLK1 已经成为开发抗肿瘤药物的重要靶点。以 PLK1 亚基的 PBD 结合的内源性肽片断 PLHSpT 为先导化合物进行结构改造。以期提高肽类化合物的代谢稳定性与生物利用度，得到选择性高、结合能力强的肽类抑制剂。并期望通过进一步对其进行放射性标记，进行动物体内成像，

从而进一步评估所得到药物的靶向性。**方法** 根据 PLHSpT 与 PBD 的晶体复合物结合模式,将五肽片断的 N 端(P5 片段)进行结构改造,采用非天然氨基酸或脯氨酸类似物取代 P5 片段的脯氨酸,采用固相多肽合成法合成目标化合物。经体外酶水平实验测试化合物抑制 PLK1 的活性。**结果与结论** 以 PLK1 为靶点,以 PLHSpT 为先导化合物,根据其晶体复合物结合模式,对其 P5 片段进行结构改造,通过引入疏水性基团,增加肽链长度等方法,设计并合成目标化合物 9 个。其中化合物 ZT-8(87.1%)抑制作用高于阳性对照 ZT-2(85.9%)。并通过酶水平活性测试发现,通过 5-位引入疏水性取代基,适当增长 N-端肽链长度,均可在增加疏水性的同时提高或维持抑制率。但将 P5 片段替换为苯环或六元环时,抑制率降低,因此不适合通过该方法增加脂溶性。

【0516】CD47 特异性纳米抗体分子影像探针的制备及临床前研究 张友(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 张迪 安淑娴 魏伟军 刘建军
通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 肿瘤细胞通过 CD47-SIRPα 轴释放“别吃我”信号逃避机体免疫系统的清除。目前已有多项临床试验研究靶向 CD47 治疗的临床效能,并在无进展生存期和总生存期方面展现出良好的效果。然而 CD47 在体内多种细胞的广泛表达使靶向 CD47 的治疗存在多种不良反应,如何筛选更可能从靶向 CD47 治疗中获益的患者群体并进行早期疗效评估是目前面临的主要挑战。本研究拟研发一种 CD47 特异性免疫 PET(immunoPET)显像探针,在临床前模型中研究其诊断性能。**方法** 用流式细胞术验证细胞株 SKOV-3 及 LS174T 表面的 CD47 表达情况。用 ^{68}Ga 及 ^{18}F 标记 CD47 特异性纳米抗体 C2 制备 CD47 特异性免疫 PET 显像探针 ^{68}Ga[Ga]-NOTA-C2 及 ^{18}F[F]-N3-C2,并测定所制备探针的放射化学纯度(RCP)。利用 SKOV-3、LS174T 细胞株和 Balb/c 裸鼠分别建立皮下卵巢癌和结肠癌模型,开展免疫 PET 显像考察探针的显像效果,并在显像前注射马来酸纳验证其降低肾脏摄取的效果。随后利用胃癌 PDX 模型进一步验证 CD47 特异性免疫 PET 显像探针的显像效能。最后进行肿瘤部位免疫组化染色,验证显像效果与免疫组化结果的一致性。**结果** SKOV-3 及 LS174T 细胞株均高表达 CD47。^{68}Ga[Ga]-NOTA-C2 及 ^{18}F[F]-N3-C2 制备探针 RC*P*>99%。^{68}Ga[Ga]-NOTA-C2 及 ^{18}F[F]-N3-C2 均可显示 SKOV-3 及 LS174T 皮下肿瘤的 CD47 表达情况。显像前注射马来酸纳的方法成功降低了纳米探针的肾脏摄取。^{68}Ga[Ga]-NOTA-C2 纳米探针无创显示出胃癌 PDX 模型的 CD47 表达情况。肿瘤部位的免疫组化染色结果与显像结果显示出良好的一致性。**结论** 成功研发并验证了 CD47 特异性免疫 PET 显像探针 ^{68}Ga[Ga]-NOTA-C2 及 ^{18}F[F]-N3-C2,并利用提前注射马来酸纳的方法成功降低了纳米探针的肾脏摄取,有望进一步实现靶向 CD47 的纳米抗体偶联药物治疗及核素治疗,助力推进靶向 CD47 治疗的临床应用。

【0517】Al^{18}F-DX600-BCH 用于哺乳动物血管紧张素转换酶 2 的非侵入性 PET 标测的临床前评估和初步临床研究 丁缙(北京大学肿瘤医院核医学科,北京市肿瘤防治研究所) 周妮娜 张倩 孟祥溪 刘特立 杨志 朱华
通信作者:朱华,Email:zhuhuaBCH@pku.edu.cn

目的 血管紧张素转换酶 2(ACE2)作为一种跨膜蛋白,是包括新型冠状病毒 SARS-CoV-2 在内的某些冠状病毒进入细胞的主要入口,也在结直肠癌、肾肿瘤、胃癌、胰腺癌等肿瘤的恶性增殖中高表达。通过合成高亲和 ACE2 的分子影像探针 Al^{18}F-DX600-BCH 进行 PET 显像,以期实时、特异性、无创地检测实体瘤患者全身病变中 ACE2 的表达,研究 ACE2 受体在体内的分布和表达,并实现疗效监测。**方法** 用已报道的方法标记得到放射性探针 Al^{18}F-DX600-BCH,通过 Radio-HPLC 分析其放射化学纯度。通过在盐水中孵育 4h 并分析各时间点 Al^{18}F-DX600-BCH 的放射化学纯度来研究体外稳定性。收集正常小鼠(KM 小鼠)的血样并通过 γ 计数器测定全血中的 ^{18}F 放射性来得到 Al^{18}F-DX600-BCH 的药代动力学曲线。在注射 5、30、60、120、240 min 后处死小鼠并取出感兴趣的器官进行生物分布实验(n=5)。正常小鼠和大鼠分别用 3% 和 5%(V/V)异氟烷麻醉,并用连续 1.5% 和 3%(V/V)异氟烷进行注射后 30、90 和 180min 的小动物 PET 扫描并对大鼠器官切片 IHC 染色。收入 2020 年 9 月 15 日至 11 月 16 日的 10 例活检确诊的前列腺癌患者,并在注射后 1 h 和 2 h 接受 PET/CT 或在 0~330 s 期间进行动态 PET/CT。肿瘤病灶及其 SUV_{max} 由 2 名有经验的医师测定,获得 SUV_{mean}、平均活性浓度(Bq/mm^3)、注射后 1、2 h 各器官体积等数据,确定器官生物分布,并计算人体器官剂量。**结果** 手动制动的 Al^{18}F-DX600-BCH 未衰减校正的放射化学产率为(20.4±5.2)%,纯化后的放射化学纯度大于 99%,并在 4h 内体外稳定性。药代动力学曲线显示,血液中 Al^{18}F-DX600-BCH 的浓度迅速下降(分布相和清除相半衰期分别为 2.12 min 和 25.31 min)。生物分布和小动物 PET 显像结果都显示 Al^{18}F-DX600-BCH 在肾脏高度累积(SUV 比肾/正常 > 200),大鼠影像显示出探针在睾丸的特异性摄取(SUV 比睾丸/正常 > 10)。对大鼠的 IHC 染色结果显示肾、肠胃(++)和支气管(+++)细胞呈 ACE2 阳性,于已公开的 ACE2 人体表达分布一致。临床 PET 显像中在包括肾脏在内的泌尿生殖系统的多种器官观察到强烈的放射性积累(SUV 肾皮质=32.00,SUV 睾丸=4.56),在数例结膜和鼻黏膜中观察到中等放射性累积。**结论** 报告了靶向 ACE2 的新探针 Al^{18}F-DX600-BCH,并进行了初步的临床前实验和共 10 次临床转化。展示了非侵入性标测 ACE2 的潜力和可能性。

【0518】Caspase-3 响应型 PET 显像探针用于非小细胞肺癌化疗疗效评价 王秀婷(江苏省原子医学研究所,国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室) 彭莹 邱玲 谢敏浩 林建国

通信作者:林建国,Email:linjianguo@ jsinm. org

目的 PET 作为一种无创的显像方式,能够可视化经化疗诱导的细胞凋亡进程,并提供治疗响应的及时反馈。本研究设计开发了以 caspase-3 为靶点的放射性示踪剂 [^{18}F]DW-1,旨在结合 PET 成像来定性和定量地评估化疗后非小细胞肺癌的疗效。**方法** 通过分析型高效液相色谱法在体外验证非放射性探针[^{19}F]DW-1 能够实现 caspase-3 可控的分子内环化自组装过程。通过放射性高效液相色谱法测定探针[^{18}F]DW-1 在 PBS 和小鼠血清中的稳定性。通过 Western blot 实验充分探究阿霉素(DOX)诱导的四种非小细胞肺癌细胞(A549、H460、H1299 和 H520 细胞)的细胞凋亡程度以及 caspase-3 酶表达水平的高低,并验证探针[^{18}F]DW-1 对凋亡细胞的选择特异性摄取。通过 PET 显像来评价[^{18}F]DW-1 监测化疗诱导的非小细胞肺癌早期凋亡水平的潜力。通过 HE 和免疫荧光染色定性分析凋亡细胞的形态学特征以及 caspase-3 的表达水平。**结果** 标记合成了具有较高比活度的[^{18}F]DW-1[(56.0±3.2) GBq/μmol]。在 PBS 中 4h 内保持>97%的纯度。[^{18}F]DW-1 可以被 caspase-3 酶识别并触发环化自组装机制。细胞摄取实验证明[^{18}F]DW-1 能够顺利进入细胞并因其自组装策略而有效滞留,结果显示凋亡的 A549 细胞中保留的放射性信号是未凋亡细胞的 3.3 倍,在 H460 细胞中为 2 倍,H1299 细胞中为 1.8 倍。该探针在化疗诱导的 H460 小鼠肿瘤部位最大摄取值为 5% ID/ml,1h 内的 T/M 值从 1.4 增加到 5.0。肝脏,膀胱部位的较高摄取意味着该探针主要通过肝肾途径代谢。**结论** 探针[^{18}F]DW-1 可特异性地靶向凋亡细胞中的 caspase-3 并对其表达水平进行量化。化疗诱导后小鼠肿瘤部位探针的特异性摄取与细胞凋亡水平密切相关,由此证实了该探针在早期监测化疗疗效方面的潜在价值。

【0519】精氨酸加压素 1a 受体靶向示踪剂[^{11}C]V1a-2006 和[^{11}C]V1a-balo 的 PET 影像评价 谭志强(暨南大学第一附属医院核医学科,回旋加速器和 PET 放射药物中心) 侯露 朱鸿浩 韦会议 王璐 徐浩
通信作者:徐浩,Email:txh@ jnu. edu. cn

目的 精氨酸加压素 1a (V1a)受体表达模式对哺乳动物的社会行为有重要影响,已成为自闭症谱系障碍(ASD)治疗最重要的生物标志物之一。罗氏公司已经开发了两种对 V1a 受体具有良好亲和力的拮抗剂,一种具有吡啶基序,另一种由二氮杂平亚结构组成,可用^{11}C 标记。本研究旨在实现这两种拮抗剂的放射性标记,并通过体外和体内成像研究评价两种 PET 示踪剂对 V1a 受体的可视化能力。**方法** 按照文献报道的方法制备 V1a-2006 和 V1a-balo 两种拮抗剂及相应的前体。基于[^{11}C]CH_3I,对 V1a-2006 和 V1a-balo 分别在带碱基和不带碱基的情况下使用自动模块(GE, TRACERlab FX2C)进行放射标记。使用[^{11}C]V1a-2006 对野生型 Sprague-Dawley (SD)大鼠对进行脑部动态 PET 显像。使用[^{11}C]V1a-2006 对 SD 大鼠脑切片通过体外自放射自显影(ARG)进行了基底实验和和阻断实验(预注射 V1a-2006 10 μmol/L)。此外,使用[^{11}C]V1a-2006 和[^{11}C]V1a-balo 对健康恒河猴进行在基线和阻断条件下进行脑部 PET 动态成像(放射示踪剂剂量:43~46 MBq,扫描时间:0-90 min)。**结果** V1a-2006、V1a-balo 及其前体的总产率为 35%~67%。[^{11}C]V1a-2006 在 K_2CO_3 存在下进行了放射性标记,其放射化学产率(RCYs)为 8%-10%,摩尔活性(Mas)为 0.3~0.6 Ci/μmol。[^{11}C]V1a-balo 在不带碱基的条件下进行放射合成,RCYs 为 6%~8%,Mas 为 0.2~0.3 Ci/μmol。SD 大鼠脑部动态 PET 显像显示,[^{11}C]V1a-2006 在垂体中摄取最高,在注射后 2min 达到峰值(SUV_{max} = 1.2),但垂体的摄取在基底实验和和阻断实验(预注射 V1a-2006 3 mg/kg)之间未见显著差异。体外 ARG 结果显示,[^{11}C]V1a-2006 在大脑各区域的摄取分布均匀,且用 V1a-2006 或 V1a-balo (10 μmol/L)阻断后信号没有降低。恒河猴脑部动态 PET 成像显示[^{11}C]V1a-2006 具有良好的脑透性,注射后 1.5 min 达到峰值,全脑摄取最大 SUV 为 1.6,随后稳定洗脱。在 V1a 受体密度最高的前额皮层可见[^{11}C]V1a-2006 明显摄取,但在阻断实验(预注射 RG7311 0.3mg/kg)中未见信号明显降低。另一种 PET 示踪剂[^{11}C]V1a-balo 也表现为大脑摄取快,分布不均,在前额皮质明显摄取,在阻断实验(预注射 V1a-balo 0.5mg/kg 和 0.3mg/kg)中信号明显降低。**结论** 本研究成功合成了两种新型 PET 示踪剂[^{11}C]V1a-2006 和[^{11}C]V1a-balo,用于可视化 V1a 受体。两种示踪剂的放射活性均足以进行 PET 成像研究,但需要改善摩尔活性。两种 PET 示踪剂在恒河猴脑中都有较高摄取,其中[^{11}C]V1a-balo 具有更好的特异性。两种 PET 示踪剂具有作进一步结构优化和临床转化的价值。

【0520】一种新型硼酸结构^{99}Tc^{m} 标记快速心肌灌注显像剂的制备及初步显像评价 张利霞(中国医学科学院阜外医院核医学科) 赵祚全 张宗耀 张海龙 韩凯 方纬
通信作者:方纬, Email: nuclearfw@ 126. com

目的 制备一种新型硼酸结构^{99}Tc^{m} 标记快速心肌灌注显像剂^{99}Tc^{m}-2SPboroxime(^{99}Tc^{m}-2SP),并与已临床应用的^{99}Tc^{m}-TEBO 在小型猪体内进行初步显像对比研究。**方法** 向含有环己二酮二肟 2 mg、氯化亚锡 50 μg、柠檬酸 9 mg、二乙三胺五乙酸 2 mg、γ-环糊精 40 mg 的西林瓶中加入 1 ml 生理盐水,然后分别加入 2SP(2-甲磺酰基吡啶-5-硼酸)0.5 mg 和 Te(甲基硼酸)0.5 mg,再加入^{99}Tc^{m}O4-溶液 1.0 ml(370~1110 MBq),100℃反应 15 min,分别得到^{99}Tc^{m}-2SP 和^{99}Tc^{m}-TEBO。取 2 只健康小型猪,显像前禁食禁水 12 h,麻醉后取仰卧位置于检查床(Discovery NM 530c 型 CZT SPECT 仪,通用电气医疗,美国),心电监测。由耳缘静脉置管“弹丸”式分别注射 370 MBq(体积为 4 ml)^{99}Tc^{m}-2SP 和^{99}Tc^{m}-TEBO,同时启动动态采集,采用列表模式,连续采集 15 min。矩阵 32×32,能峰 140 keV,窗宽±6%。SPECT 图像采集完成后,

保持相同体位进行胸部 CT 扫描用于衰减校正(Discovery 640 型 SPECT/CT,通用电气医疗,美国)。以专用图像处理软件 MyoFlowQ(北京百灵云生物医学科技有限公司)进行动态 SPECT 图像的物理校正和重建处理,获得心肌与心血池的时间-放射性活度曲线以及心肌断层图像。**结果** $^{99}Tc^{m}$-2SP 的制备时间为 30 min,为无色澄明液体,放化纯均>95%,无需进一步纯化,可直接用于动物体内进行生物评价。健康小型猪体内 SPECT 动态显像研究表明,$^{99}Tc^{m}$-TEBO 注射后 0~5 min,左室心肌快速摄取,但随后心肌放射性迅速洗脱,在 10 min 时心肌大约洗脱至峰值的 75%,与心血池放射性浓度比值为 1.63。与之相比,$^{99}Tc^{m}$-2SP 注射后 15min 内,左室心肌均清晰显影,心肌滞留时间明显延长,心肌洗脱较缓慢,在第 10 min 时心肌摄取仍可保持峰值的 95%,与心血池放射性浓度比值为 3.75,明显高于$^{99}Tc^{m}$-TEBO。**结论** $^{99}Tc^{m}$-2SP 是较为理想的硼酸类结构心肌灌注显像药物,与$^{99}Tc^{m}$-TEBO 相比,在保留心肌快速高摄取特点的同时,明显延长了心肌滞留时间。研究为临床应用提供了良好基础。$^{99}Tc^{m}$-2SP 的不足之处在于肝脏摄取偏高,还需要在今后的研究中进一步改进。

【0521】可在生物活体内直接标记 r-BSA 的小分子正电子核素探针^{68}Ga-DOTA-MAL 用于评价病变组织氧化还原状态的研究 司展(复旦大学附属中山医院核医学科) 石岱 程登峰 石洪成

通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 在诸多疾病进程中都可发现慢性炎性反应的踪迹,炎性细胞释放的大量 ROS 可引起氧化还原状态失衡,这一生物过程是其危及生命的重要机制。然而,用于评估病灶内氧化还原状态的特异性 PET 显像剂鲜有报道。本研究通过可在生物活体内与还原性白蛋白发生迈克尔加成反应的正电子核素探针^{68}Ga-DOTA-MAL,以评估病灶内氧化还原状态。**方法** 首先,通过 ICR 小鼠下肢注射松节油诱导炎性病灶模型,以建模后 4d 与 14d 为节点,区分炎性病灶的急性期与慢性期,模拟不同的病理过程。并用^{18}F-FDG 成像与病灶组织 HE 染色和 F4-80 免疫组化实验鉴定、评估不同分期的模型。随后合成了新型正电子核素探针^{68}Ga-DOTA-MAL,用于体内标记还原性白蛋白,以对病灶组织的氧化还原状态进行可视化评估。在体外评估了^{68}Ga-DOTA-MAL 在生理盐水、PBS 与 BSA 溶液中的稳定性,并进行了血液药代动力学与生物分布的研究。PET 成像可视化研究^{68}Ga-DOTA-MAL 探针评估慢性炎症组织氧化还原状态的可行性,并与^{18}F-FDG 作比较。**结果** 通过注射松节油成功诱导了炎性反应模型,在建模后第 4 天、第 14 天分别形成了急性与慢性炎性反应的典型病理特征。^{18}F-FDG 在急、慢性期炎性反应与肌肉组织摄取比值分别为[(2.94±0.25)与(0.79±0.15),P=0.0002]。并成功制备^{68}Ga-DOTA-MAL(放射化学纯度>98%),比活为 6 GBq/mol。^{68}Ga-DOTA-MAL 在三种溶液中孵育 3h 后仍显示出良好的稳定性(放射化学纯度>95%)。PET 显像结果显示^{68}Ga-DOTA-MAL 在急、慢性期炎性反应与肌肉组织摄取比值分别为[(4.53±0.86)与(2.01±0.15),P=0.0077],生物分布与上述结果一致。**结论** ^{68}Ga-DOTA-MAL 可有效地评估慢性炎性反应组织的氧化还原状态,与^{18}F-FDG 相比,其对炎性反应组织尤其是慢性炎性反应组织的灵敏度更高。

【0522】黑色素靶向分子探针^{18}F-P3BZA 合成方法的稳定性探讨 洪正源(武汉大学人民医院 PET 中心) 肖家超 余彪 卜丽红

通信作者:卜丽红,Email:bulihongs@whu.edu.cn

目的 根据^{18}F-P3BZA 的放射合成及质量控制结果,分析本单位所采用的^{18}F-P3BZA 合成方法的稳定性。**方法** 0.9 ml 含有 15 mg K2.2.2 乙腈溶液与 0.1 ml 含有 3.5 mg K_2CO_3 水溶液充分混匀后将 QMA 柱捕获的$^{18}F^-$洗脱至反应管中。反应管充分干燥后,将 0.8 ml 含有 2.5 mg 前体 Br-P3BZA 的无水 DMSO 溶液加入至反应管中,150 ℃反应 10 min。反应结束后,将反应管温度快速冷却至室温,并向其中加入 15 ml 0.01mol/L NH_4HCO_3 溶液并充分混匀。所得溶液加到 C18 柱中后,用 20 ml 0.01 mol/L NH_4HCO_3 溶液淋洗 C18 柱,其后用 2 ml 乙醇/0.01 mol/L NH_4HCO_3(V/V,1/4)混合溶液洗脱 C18 柱。所得洗脱液用 8 ml 0.01 mol/L NH_4HCO_3 进行稀释后,过 0.22 μm 无菌滤膜得^{18}F-P3BZA 注射液,其放射化学纯度由分析型 HPLC 进行分析。**结果** 2021 年截至目前共计 4 次合成,均成功获得目标产物。整个合成过程可在 40 min 内完成,所得溶液为无色透明溶液。在 4 次合成中,(1305±129)mCi ^{18}F-可制备(57±8)mCi ^{18}F-P3BZA,非校正放射合成效率为(4.41±0.97)%。分析型反相 HPLC 对合成所得的^{18}F-P3BZA 分析结果显示 4 次合成所得产物均具有很高的放射化学纯度,达(98.88±0.96)%。所制备^{18}F-P3BZA 已用于活体显像,展现了良好的黑色素靶向性。**结论** 目前所用方法可稳定实现^{18}F-P3BZA 的合成,该方法耗时较短且所得^{18}F-P3BZA 具有很高放射化学纯度。

【0523】新一代 Tau 蛋白显像剂^{18}F-APN-1607 的合成及进行性核上性麻痹的临床研究 李明(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 鲁佳荧 鲍伟奇 赵倩华 王坚 左传涛 管一晖

通信作者:管一晖,Email:yihuiguan@hotmail.com

目的 进行性核上性麻痹症(PSP)是一类 tau 蛋白异常聚集导致的神经退行性疾病。^{18}F-APN-1607 是一种新型 PET 显像剂,能在体显示异常 tau 蛋白的沉积和分布状况。本文报道了^{18}F-APN-1607 自动化合成,并进行了 PSP 初步临床研究。**方法** 使用国产氟多功能合成模块,通过对放射性标记条件的摸索和优化,包括反应温度,水解时间,制备方法等确定最优反应条件进行 18-氟标记,以及半制备 HPLC 分离纯化条件(流动相:乙腈/抗坏血酸钠溶液=2/3,流速 5 ml/min),收集的产品溶液通过固相萃取获得^{18}F-APN-1607 注射

液。对入组的健康自愿者、PSP 患者,以 0.15 mCi/Kg 的剂量进行 PET/CT 显像,数据采集在 90-110 min,经 PMOD 3.5 软件 PNEURO 模块进行重建。**结果** 整个标记过程 60 min,放化收率(15±5)%(n=8,未进行衰减校正),产品为淡黄色澄清液,经 radio-HPLC 检测放化纯度>99%,比活度大于 37 GBq/mmol,全检符合人体注射标准。^{18}F-APN-1607 静脉注射后能快速透过血脑屏障,并经肝胆通路清除。PSP 患者的纹状体-中脑-延髓均有明显摄取。**结论** 以较好的收率,简便易行的方法实现了^{18}F-APN-1607 的自动化合成。PET 显像表明该示踪剂与 tau 蛋白能特异性结合,有望为 PSP 疾病的精确诊断、疗效评估等方面带来突破性进展。

【0524】生长抑素受体拮抗剂^{68}Ga-NODAGA-JR11 的制备 秦祥宇(原子高科股份有限公司) 沈浪涛
通信作者:秦祥宇,Email:qinxiangyu@ circ. com. cn

目的 核素标记的生长抑素类似物可与神经内分泌肿瘤细胞表面的生长抑素受体有特异性结合,因此此类标记物可作为分子探针或治疗药物对神经内分泌肿瘤进行早期诊断和靶向治疗。放射标记生长抑素受体拮抗剂虽不内化进入细胞,但拮抗剂比激动剂能识别更多的结合位点,肿瘤摄取更多,同时本底低,有助于神经内分泌肿瘤肝微小转移灶或肠道病灶的检出,是有前途的显像和核素治疗靶向剂。基于前期研究,本研究以生长抑素受体拮抗剂 JR11 为原料,以 NODAGA 为双功能螯合剂,制备合成了^{68}Ga-NODAGA-JR11,并进行了初步体内生物分布研究,为其进一步的应用提供技术基础。**方法** 1. NODAGA-JR11 的^{68}Ga 放射性标记。使用 0.05 mol/L HCl 溶液淋洗 ITG ^{68}Ge/^{68}Ga 发生器得到$^{68}GaCl_3$(37~185MBq)淋洗液 1 ml,置于 1.5 ml EP 管中,依次加入 50 μl 1mg/ml NODAGA-JR11 和 65 μl 1mol/L 乙酸钠缓冲液,混匀后室温下反应 20 min,反应结束后进行质量分析检验。2. 取反应完成待检测的^{68}Ga-NODAGA-JR11 上清液 20μl,置于进样瓶中,使用高效液相色谱(HPLC)和薄层色谱扫描(TLC)检测其标记率。HPLC 流动相洗脱条件:溶剂 A 为 0.1%TFA/H2O,溶剂 B 为 0.1%TFA/乙腈,流速 1ml/min,紫外检测器波长 220nm。梯度洗脱程序为 0~10min,20%~55% 溶剂 B;10~13min,55%溶剂 B;13~15min,55%~20%溶剂 B,18min,结束。在此体系中,产物的放化纯≥95%,可以保证反应产物与游离放射性离子的分离效果。**结果** ^{68}Ga-NODAGA-JR11 标记反应时间为 20 min,无需纯化且放化纯≥95%,反应标记物的放射性浓度约为 18.5 MBq/ml。放射性 HPLC 结果显示,放化纯≥95%。同时,^{68}Ga-NODAGA-JR11 在生理盐水中 120 min 内放化纯仍保持在 95%以上,稳定性良好。**结论** 成功制备合成了生长抑素受体拮抗剂^{68}Ga-NODAGA-JR11,其合成过程无需纯化,且放化纯≥95%,稳定性良好。接下来将进一步开展荷瘤小鼠生物分布及肿瘤特异性显像的相关研究。

【0525】两种新型^{99}Tc^{m} 标记硝基咪唑类显像剂的制备及乏氧肿瘤靶向性研究 谭玮玮(南昌大学第一附属医院核医学科) 曾令鹏 关晏星 刘少正 陈庆杰 张庆
通信作者:张庆,Email:simonching@ qq. com

目的 合成一种新型 5-硝基咪唑-天冬氨酸酰胺衍生物,与 2-硝基咪唑类代表^{99}Tc^{m}-BRU59-21 对比,为开发结构简单、便于制备、性价比高、乏氧选择性好的 SPECT 新型放射性药物提供依据。**方法** 设计合成 5-硝基咪唑天冬氨酸酰胺衍生物(NASn)和 2-硝基咪唑 HMPAO 衍生物(BRU59-21),用 NMR 与 MS 进行验证。探讨并优化^{99}Tc^{m} 核素标记方法。用放射性 TLC 及 HPLC 对标记物质控并检测其体内外稳定性、脂水分配系数、电荷分布、血浆蛋白结合率、异常毒性等。通过 CCK-8、Western Blot 及 RT-PCR 检测 HIF-1α 确定 A549 肺腺癌细胞的最佳乏氧培养时间。通过体外细胞摄取实验、荷 A549 肺腺癌裸鼠体内生物分布实验,研究两种标记物在乏氧细胞和各组织中的聚集及正常小鼠体内血液清除情况,比较两种标记物在瘤体积不同的荷 A549 肺腺癌裸鼠模型体内分布及 SPECT 断层显像结果差异。最后通过肿瘤病理组织切片哌莫硝唑(PIMO)和 HIF-1α 的免疫组化染色与相同瘤组织切片的放射自显影结果对比,定性、定量检测两种标记物在肿瘤中的分布是否反映肿瘤乏氧情况。**结果** (1)两化合物的 NMR 与 MS 分析显示与设计结构一致,NASn 通过两步法^{99}Tc^{m} 标记形成[^{99}Tc^{m}N]-NASn,BRU59-21 直接^{99}Tc^{m} 标记形成^{99}Tc^{m}-BRU59-21,优化了 NASn 的放射性标记条件,两种标记产物放射性化学纯度均>95%。(2)[^{99}Tc^{m}N]-NASn、^{99}Tc^{m}-BRU59-21 均为电中性化合物,其脂水分配系数 logP 为 1.7 和 1.38,均为亲脂性。在室温、人血白蛋白 37℃、小鼠肝匀浆中 37℃三种条件下放置 4h,标记物的放化纯均无明显下降。两种标记物的血浆蛋白结合率分别为 68.8%和 50.5%。两种标记物 74MBq 尾静脉注入实验小鼠并持续观察 7d,小鼠全部存活且未见明显不良反应。(3)A549 细胞乏氧培养不同时间的存活率比较,差异具有统计学意义(P=0.009),乏氧 24 h 组细胞存活率最高(96.30±2.79)%。正常氧和缺氧条件下将 A549 细胞培养不同时间(4h-48h),乏氧状态下培养 4h HIF-1a 蛋白表达开始增加,24h 达峰值,48h 后表达降低,与常氧条件下的表达差异具有统计学意义(峰值 24h 3.69±0.37 *vs* 1.01±0.04,P<0.001);12h HIF-1a mRNA 表达明显增加,24h 达峰值,与常氧条件下的表达差异具有统计学意义(3.27±0.32 *vs* 1.03±0.28,P<0.001)。体外细胞摄取实验表明:加入标记物后 10min,乏氧体系中 A549 细胞对标记物的摄取百分数随时间延长而逐渐增高,且均高于相应时相常氧体系中细胞对标记物的摄取百分数。^{99}Tc^{m}-NASn 摄取的达峰时间在 60min,^{99}Tc^{m}-BRU59-21 的细胞摄取达峰时间在 120min,分别为(28.51±2.36)% 和(24.34±2.65)%;摄取值都为常氧状态的 5 倍左右,差异具有统计学意义(P<0.05)。(4)血液清除实验表明^{99}Tc^{m}-NASn、^{99}Tc^{m}-BRU59-21 在正常小鼠体内的血液清除符合二室代谢模型,消除相半衰期分别为 112.47min 和 61.28min。荷肺腺癌 A549 裸鼠体内分布数据表明:进入血

液后清除较慢,标记物主要经肝肠排泄,部分经肾脏排泄。肿瘤摄取随时间延长逐渐升高,NASn 至 120min 时摄取达峰值(4.57±0.29)%ID/g,瘤体/肌肉摄取比(T/M)为 6.80;NASn 的肿瘤绝对摄取值优于 BRU-5921,后者于 60min 时摄取达峰值(2.66±0.22)%ID/g,T/M 为 3.54。BRU-5921 血液清除更快,60min 前肿瘤与血液比值(T/B)都高于 NASn(3.09±0.88 *vs* 1.87±0.67)。荷 A549 腺癌裸鼠 SPECT/CT 显像与体内分布结果大致类似,统计检验发现 0.5cm 和 1.5cm 两种瘤体积的荷 A549 裸鼠显像对比,同体积肿瘤两种标记物显像的瘤/本底比(T/N)差异具有统计学意义[1.5cm:(5.17±0.68) *vs* (2.45±0.53),0.5cm:(4.53±0.55) vs (2.09±0.48),均 P <0.005]。对比相同瘤组织切片 HIF-1a 免疫组化的结果与显像发现瘤体积越大(1.5cm *vs* 0.5 cm),HIF-1a 表达含量越高[(88.23%±4.78%) *vs* (48.62%±3.48%)],显像 T/N 越高[NASn (5.17±0.68) *vs* (4.53±0.55); BRU59-21 (2.45±0.53) *vs* (2.09±0.48)],表明两种标记物在肿瘤中均有较好的乏氧选择性。(5)两种标记物摄取与免疫组织化学 PIMO 的染色均呈显著正相关:放射自显影中的肿瘤$^{99}Tc^{m}$-NASn 摄取与 PIMO 阳性相关(r = 0.861, P<0.01);$^{99}Tc^{m}$-BRU59-21 摄取与 PIMO 阳性相关(r = 0.71, P = 0.002)。$^{99}Tc^{m}$-NASn 和 PIMO 之间的相关性高于$^{99}Tc^{m}$-BRU59-21 和 PIMO 之间的相关性(χ^2 = 8.38, P = 0.001)。**结论** [$^{99}Tc^{m}$N]-NASn、$^{99}Tc^{m}$-BRU59-21 均为电中性的脂溶性化合物,几无异常毒性,体内外稳定性好。体外细胞摄取及荷瘤动物模型 SPECT 显像、免疫组化及放射性自显影研究表明二者均具有较好的乏氧选择性。[$^{99}Tc^{m}$N]-NASn 相对较慢的血液清除模式和结构内两个乏氧还原基团可能使肿瘤摄取与滞留更佳,值得进一步将其开发为肿瘤乏氧显像的放射性药物。

【0526】新型固体靶正电子核素^{86}Y 的制备 陈俊艺(北京大学化学与分子工程学院) 刘志博

通信作者:刘志博,Email:zbliu@pku.edu.cn

目的 DOTA 作为一种使用广泛的螯合基团,在核医学中发挥着重要的作用,特别是在螯合治疗性放射性核素方面(即^{177}Lu 或^{225}Ac)。尽管^{68}Ga-DOTA 已广泛应用于癌症诊断中快循环生物分子的放射性标记,但对于长循环生物分子(如白蛋白结合分子或抗体),可供选择的具有合适半衰期的诊断放射性核素却非常有限,开发具有长半衰期的正电子核素十分必要。(^{86}Y,$T_{1/2}$ = 14.7h,33%β+)作为一种新型的固体靶正电子核素,其在 PET 成像中具有理想的半衰期。^{86}Y-Y^{3+}与 DOTA 间有强配位作用($\log_{KML}$ = 24.3),可以便捷地完成标记。**方法** ^{86}Y 通过 14.6MeV 回旋加速器轰击富集的 50mg ^{86}Sr-$SrCO_3$ 制备。辐照后的^{86}Sr-$SrCO_3$ 溶解于 4mol/L 硝酸介质中,上样至 DGA 树脂上,Y 可以滞留在树脂上,而 Sr 则会被洗脱回收。金属杂质可以用 4mol/L 硝酸和 6mol/L 盐酸除去,最后 Y 可以在 0.1mol/L 盐酸中被洗脱。研究进一步使用 DOTA 在 90℃下 10min 进行放射性标记,验证^{86}Y 对 DOTA 的标记效率。**结果** 50mg ^{86}Sr-$SrCO_3$ 的辐照产额为 1.02mCi/μA·h。通过 DGA 树脂固相萃取法,可以在 30min 内完成核素分离纯化,回收率>95%,所得的^{86}Y-Y^{3+}纯度>97%。使用 90℃ 10min 可以快速地完成,放射化学收率 99%,可直接用于生物试验而无需进一步纯化。**结论** ^{86}Y 是一种十分具有潜力的正电子核素,可用于评价^{177}Lu 或^{225}Ac 标记的治疗药物的体内的生物分布和药代动力学。

【0527】^{18}F 标记的 KRAS G12C 突变靶向探针制备及 PET 成像研究 叶佳俊(空军军医大学第一附属医院) 汪静

通信作者:汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

目的 KRAS 的突变会显著降低患者对 EGFR-TKI 的治疗响应,是 EGFR-TKI 疗效预测的关键分子。约 30%的肺癌具有 KRAS 突变,其中 G12C 突变是比例最高的一种,因此,对 KRAS 突变的准确检测是肺癌精准诊疗的重大临床需求。本研究将以 KRAS G12C 靶向治疗药物 ARS1323 为先导化合物,修饰炔基,通过点击方法进行^{18}F 标记,以期制备具有高特异性的能对 KRAS 突变准确检测的 PET 探针。**方法** 制备标记前体和标准品,探索标记方法。一步法标记:对 ARS1323 结构中的 N,N-二甲基结构进行修饰,制备炔基标记前体 1,并在与 2-叠氮基乙醇点击后制备标记前体,通过亲核取代反应进行^{18}F 标记;两步法标记:制备叠氮标记前体 2,通过亲核取代反应进行^{18}F 标记,制备标记中间体^{18}F-2-叠氮基氟乙烷,再与炔基标记前体 1 点击得目前探针。计算标记率并通过 HPLC 法测定体外生理盐水和小鼠血清中的稳定性。并进行体内外生物评价。**结果** 通过探索标记方法,一步法在不同前体量、不同溶剂、不同温度和不同标记时间时均无法得到^{18}F-ARS1323,两步法可成功制备^{18}F-ARS1323,与标准品共进样分析结果表明目标产物结构正确。^{18}F-ARS1323 具有高的体外生理盐水稳定性和小鼠血清稳定性。**结论** 成功地对 ARS132 进行了^{18}F 标记,探索并优化了标记条件,制备得到^{18}F-ARS1323。其有望成为高特异性的能够对 KRAS 突变准确检测的 PET 探针。

【0528】新型冠状病毒抗体美珀珠单抗的^{131}I 标记及小鼠体内分布研究 叶佳俊(空军军医大学第一附属医院) 汪静

通信作者:汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

目的 新冠病毒(SARS-CoV-2)S 蛋白可与 CD147 相互作用,提示 CD147-SP 是新冠病毒入侵宿主细胞的新路径。美珀珠单抗是 CD147 靶点的由 CHO 细胞重组表达的人源化 IgG2 型抗体,体外药效学研究表明其能可阻断 CD147 与亲环素 A(CyPA)相互作用,有效抑制新冠病毒引起的细胞病变程度。本研究将以 Iodogen 法对美珀珠进行^{131}I 标记,优化标记条件,并进行正常小鼠体内分布研究,为该药物的临床研究提供参考。**方法** 以 Iodogen 作为氧化剂对美珀珠进行^{131}I 标记,通过控制变量法系统考察氧化剂用量、美珀珠浓

度、[^{131}I]NaI 浓度、反应时间、反应温度、反应体积和 pH 等条件对^{131}I-美珀珠标记率的影响。通过 ITLC 法测定^{131}I-美珀珠在生理盐水不同时间的放射化学纯度。小鼠尾静脉注射^{131}I-美珀珠,注射后于 15 min, 1 h, 4 h, 1 d, 3 d, 5 d, 7 d 处死,取主要脏器称重并测定放射性计数,计算每克脏器放射性摄取百分比(%ID/g)。**结果** ^{131}I-美珀珠标记率随 Iodogen 用量增加而升高,在大于 20 μg 后出现平台;美珀珠浓度对标记率无影响;[^{131}I]NaI 浓度增加会提高标记率,在较低浓度时增加明显大于 10 mCi/ml 出现平台;标记率在 2 min 之内随探测仪时间延长而快速提高,3 min 以后标记率的提高出现平台;随反应温度的升高,标记率有略微提高;标记率随反应体积的增加有明显降低;pH 为 5.5~7.5 时标记率随 pH 增大而升高,pH 为 7.5~8.5 时标记率变化不大。ITLC 法测得 6 d 时^{131}I-美珀珠在生理盐水中放化纯仍大于 99%。正常小鼠体内生物分布实验结果表明^{131}I-美珀珠主要分布于血液中,在肺中也具有较高摄取,同时在心、肝、肾中也有较高分布。**结论** ^{131}I-美珀珠最佳标记条件为:20 μg Iodogen,20 μL,[^{131}I]NaI 浓度 10 mCi/ml,反应时间 5 min,室温,pH 7.5。^{131}I-美珀珠有较高体外稳定性,正常小鼠体内分布符合其为抗 CD147 抗体的分布特性。

【0529】诊疗一体化纳米载体在多模态成像引导下肿瘤协同治疗的研究 李亚渊(山西医科大学第一医院核医学科) 安杰 王红亮 赵京序 李肖萌 胡奕 管少洁 贺鑫怡 武志芳

通信作者:武志芳, Email:wuzhifang01@163.com

目的 纳米材料独特的理化性质可将多种造影剂和药物制剂整合于一体,实现肿瘤的诊疗一体化。目前肿瘤临床成像趋于融合多种成像模式,同时在治疗方面已逐渐从单一治疗转向联合治疗。本研究通过构建具有光声和 CT 成像的多模态成像功能和实现声动力/光热/放疗协同治疗的诊疗一体化探针,从而实现对肿瘤病灶的无创、连续、实时监测和根除。**方法** 该探针是以纳米金星为核,再包覆一层聚多巴胺,将声敏剂原卟啉和放疗药物^{131}I 分别通过氨基和羧基缩合反应和氯胺-T 法标记在载体上,最后在载体表面通过迈克尔加成反应修饰一层聚乙二醇,得到最终的诊疗一体化探针。该探针能过通过调控金吸收峰位置和聚多巴胺修饰层的厚度来增强光热效率,实现光热治疗和光声成像,利用金的高原子序数实现 CT 造影,利用超声刺激声敏剂产生活性氧实现声动力治疗以及将^{131}I 递送进入病灶实现放射治疗,从而通过联合治疗根除肿瘤。**结果** 研究发现该载体具有良好的生物相容性、较高的载药率和高达 34.5%的光热转换效率。体外和体内实验中表明,该探针可以用于肿瘤的光声和 CT 成像;装载放疗药物^{131}I 的纳米载药系统具有较长的血液循环时间和较高的肿瘤被动富集能力,能够实现肿瘤的联合治疗。与单一的光热、声动力和放疗相比,多模式联合治疗能够有效根除肿瘤,防止肿瘤复发和转移,同时治疗水平剂量对受试小鼠没有造成明显的长期毒性和不良反应。**结论** 合成了一种新型诊疗一体化的纳米载体,能显著提高治疗效果,实现在多模态成像指导下的光热/声动力/放疗联合治疗肿瘤的目的。该策略能够为研究诊疗一体化探针在肿瘤的诊断和治疗方面提供有价值的参考。

【0530】D1 受体靶向分子探针用于胰岛 β 细胞显像的新用途 张岩(首都医科大学基础医学院) 李广文 李林璘 朱霖 Hank F. Kung 朱进霞

通信作者:朱进霞,Email:zhu_jx@ccmu.edu.cn

目的 胰岛 β 细胞的减少和胰岛素分泌功能降低是糖尿病最主要的病理特征。研究人员对胰岛 β 细胞各靶点分子探针进行了广泛探索,部分结果展现出潜在的应用前景。本研究在朱进霞教授团队前期研究胰岛 β 细胞上 D1 受体分布的基础上,通过生物评价研究,探讨 D1 受体靶向分子探针用于胰岛 β 细胞显像的可行性。**方法** 1)D1 受体靶向分子探针[^{125}I]I-R-(+)-TISCH 的标记和质控参考 Hank F. Kung 教授团队前期工作;2)大鼠生物分布实验:尾静脉注射[^{125}I]I-R-(+)-TISCH(10-20 μCi/180 g 体重),在不同的时间点(15 min、30 min)(每个时间点 $n=6$),分别取出感兴趣的组织,称重、测定放射性计数、计算%ID/g。生物分布实验分为正常组、糖尿病模型组(腹腔注射四氧嘧啶,180 mg/kg,2~3 d 成模,血糖高于 25 mmol/L 即为造模成功)和抑制组(D1 受体阻断剂 SCH23390 提前 1h 注射,4 mg/kg);3)体外 Micro-SPECT 显像:对正常大鼠、糖尿病模型大鼠和抑制组大鼠,分别于尾静脉注射[^{125}I]I-R-(+)-TISCH(0.2-0.3mCi/180 g 体重)30 min 后,将实验大鼠在麻醉状态下处死,取出感兴趣组织,摆放至 9 cm× 11 cm 硬纸板上,置于小动物 SPECT/CT 成像仪中,进行 5 min 的静态扫描,扫描完毕对实验结果进行数据分析。**结果** 生物分布实验表明,30 min 时在胰腺组织中抑制组(0.91%ID/g)和糖尿病模型组(0.65%ID/g)的摄取值均低于正常组(1.13%ID/g)。Micro-SPECT 实验中可见胰腺组织清晰显影,正常组大鼠胰腺组织 SUV 为 2.94,糖尿病模型组和抑制组胰腺组织 SUV 均有所下降(1.48 *vs* 2.05)。可知:1)D1 受体在胰岛 β 细胞中是存在的,且与[^{125}I]I-R-(+)-TISCH 特异性结合;2)由于糖尿病模型鼠中胰岛 β 细胞大量缺失,导致[^{125}I]I-R-(+)-TISCH 在胰腺组织中摄取减少。**结论** D1 受体靶向分子探针用于监测胰岛 β 细胞数量具有可行性,有希望用于糖尿病的显像,发挥其新作用。

【0531】^{68}Ga 标记纳米抗体检测肿瘤 PD-L1 表达的初步研究 赵凌舟(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 邢岩 赵晋华

通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

目的 使用放射性核素^{68}Ga 定点标记程序性死亡受体-配体 1(PD-L1)纳米抗体,制备靶向非小细胞肺癌的分子探针(^{68}Ga-PD-L1 纳米抗体),评价其 PET/CT 显示肿瘤 PD-L1 表达的可行性。**方法** $^{68}GaCl_3$ 淋洗液标记 C 端修饰 NODA-

GA 的 PD-L1 纳米抗体，室温下混合 10min 后，测定标记物的标记率、放化纯及体外稳定性；构建 PD-L1 高表达（A375-hPD-L1）和 PD-L1 阴性（A549）皮下裸鼠模型，分为 PD-L1 高表达组、PD-L1 高表达阻断组和 PD-L1 阴性组，分别尾静脉注射^{68}Ga-PD-L1 纳米抗体 30、60 和 90min 后，观察和分析 PET/CT 显像结果。**结果** ^{68}Ga-PD-L1 纳米抗体的标记率在 98%以上，无需进一步纯化，且标记物在室温 PBS 和 37 ℃血清中稳定性良好。小动物 PET/CT 显像表明^{68}Ga-PD-L1 纳米抗体在 PD-L1 高表达组具有良好的肿瘤摄取，而在 PD-L1 高表达阻断组和 PD-L1 阴性组肿瘤摄取不明显，表明^{68}Ga-PD-L1 纳米抗体能够显示肿瘤 PD-L1 的表达情况，具有良好的体内特异性；此外，^{68}Ga-PD-L1 纳米抗体主要分布在肾脏，通过泌尿系统排泄，肝脏、脾脏、心脏、肺、软组织等显影微弱，甲状腺区及胃肠未见核素浓聚，证实显像剂具有良好的生物分布。**结论** 成功制备了^{68}Ga-PD-L1 纳米抗体，标记物具有良好的标记率和体外稳定性，能够特异性在 PD-L1 高表达的肿瘤中浓聚，有潜力成为一种新型显示肿瘤 PD-L1 表达的显像剂。

【0532】^{11}C-AZD9291 的自动化合成及其肺癌 PET/CT 初步显像 付华平（解放军总医院第一医学中心核医学科） 张晓军 马进安 张锦明

通信作者：张锦明，Email：zhangjm301@163.com

目的 EGFR 基因敏感突变是临床使用 EGFR-TKI 靶向治疗晚期肺癌的依据，而 AZD9291 能与突变 EGFR 不可逆特异性结合，因此，可考虑将 ^{11}C-AZD9291 作为 PET/CT 肺癌 EGFR 突变的特异性分子探针。研究探寻^{11}C-AZD9291 的合成条件，并进行质量控制，初步评估^{11}C-AZD9291 作为靶向肺癌 EGFR PET/CT 显像剂的临床应用潜力。**方法** 采用国产自动化^{11}C 多功能合成模块，用前体 N-去甲基-AZD9291 与$^{11}CH_3$-Triflate 反应，经半制备柱 HPLC 纯化后经 SEP-PAK C-18 固相萃取，通过无菌滤膜后收集产品^{11}C-AZD9291，并对其进行质量控制，进而进行 PET/CT 显像。**结果** 液相法合成^{11}C-AZD9291，前体用量和反应温度对反应效率影响较大，前体用量为 3mg，反应温度 80℃，同时，溶剂为 100 μL 丙酮和 100 μLDMSO。合成总时间约 25min，一次产品总量可达 80mCi，比活度大于 250MBq/μmol，放化纯度大于 99%。PET/CT 显像显示^{11}C-AZD9291 在具有 EGFR 敏感突变肿瘤中具有高浓聚现象。**结论** ^{11}C-AZD9291 合成全自动且在密闭系统进行，安全可靠，且方法简单明了，标记产物质量符合临床要求，PET/CT 显像结果也说明其有用于临床的潜力。

【0533】肿瘤浸润 CD8+ T 细胞特异性分子探针^{68}Ga-NODAGA-SNA006 生物学性能研究 黄敏州（苏州大学附属第一医院临床药理研究室） 王燕 郑梦 赵善东 邓胜明 缪丽燕

通信作者：缪丽燕，Email：miaolysuzhou@163.com

目的 尽管免疫疗法在肿瘤免疫治疗中取得突破性进展，然而临床研究发现仅有小部分患者可获得持续的临床反应（约 20%-30%），且不同患者之间存在较大个体差异。研究发现，肿瘤浸润 CD8+ T 细胞在肿瘤免疫治疗中发挥关键作用，其与多种实体瘤患者的治疗效果和预后密切相关。借助分子影像的优势，开发诊断用特异性 CD8+T 细胞 PET 显像分子探针，对患者全身和肿瘤浸润 CD8+ T 淋巴细胞进行无创成像有望指导肿瘤免疫治疗的精准用药。本研究利用短半衰期核素^{68}Ga 对特异性靶向人 CD8 的单域抗体 SNA006 进行定位定量标记，研究其体内外生物学性能，探索其体内无创、实时、动态定量全身和肿瘤浸润 CD8+ T 细胞的可行性。**方法** 首先利用双功能螯合剂 Mal-NODAGA 对纳米抗体定位偶联修饰，利用 MS 方法对偶联后的抗体进行表征；并在细胞和蛋白水平上研究其体外亲和力及安全性；其次标记合成^{68}Ga-NODAGA-SNA006，并监测在体外溶媒和血清中的稳定性；最后，利用 Micro PET 扫描和 γ 计数的方法在荷瘤鼠和 PBMC 人源化肿瘤模型中考察^{68}Ga-NODAGA-SNA006 的体内靶向性、组织分布和药代动力学等生物学性能。**结果** 螯合剂 NODAGA 可实现 SNA006 的定位定量（Dar=1）偶联修饰，且修饰后不影响其与 hCD8 的亲和力（KD=1.01 nmol/L）和 CD8+ T 细胞的活率；^{68}Ga 标记 NOTAGA-SNA006 标记率>95%，放化纯>98%，在血清和生理盐水中放置 4 h，放化纯均>95%；荷瘤鼠体内靶向性研究结果显示，示踪剂主要通过肾脏和膀胱排泄，注射 1 h 时，肾脏摄取值为（44.55±3.47）%ID/g，对 CD8+肿瘤靶向性好，注射 2 h 时 CD8+/CD8-肿瘤摄取比>20；人源化 PBMC 荷瘤鼠模型的 Micro PET 扫描和组织分布结果一致，均显示除通过肾脏和膀胱排泄，以及理想的 CD8+肿瘤细胞的靶向性外，示踪剂在脾脏也有较高的摄取，1 h 时摄取%ID/g 可达 46.8，该结果与模型的人源化程度有关；血液清除半衰期为（47.5±8.5）min，示踪剂体内清除较快，图像本底低，成像质量佳。**结论** ^{68}Ga-NODAGA-SNA006 可作为特异性分子探针，用于肿瘤浸润 CD8+ T 细胞特异性显像，具有靶向性好、本底低、体内清除快、安全性好、临床转化前景大等优点，有望用于肿瘤免疫治疗患者筛选，早期疗效评估，治疗方案优化等个体化用药指导。

【0534】孕酮受体显像剂^{18}F-FFNP 的自动化合成 许晓平（复旦大学附属肿瘤医院核医学科，上海市分子影像探针工程技术中心） 张勇平 宋少莉

通信作者：许晓平，Email：xxp0012@ustc.edu

目的 乳腺癌已经成为全球第一大癌，内分泌治疗是乳腺癌的治疗的主要方式之一。与雌激素受体相似，孕酮受体也是乳腺癌内分泌治疗中一个重要的监测指标，目前仍然依赖免疫组化方法测定。基于其离体特性，免疫组化方法常受肿瘤异质性等影响而无法给出全面准确的答案。利用分子影像方法进行在体动态定量显像能有效克服肿瘤异质性的影响。[^{18}F]氟呋喃酰去甲孕酮（^{18}F-FFNP）是一种孕酮类似物，能够特异性地结合孕酮受体，从而反映孕酮受体的表达

情况。本研究基于自制的微反应器,发展了一种^{18}F-FFNP自动化合成方法。**方法** 以本科室自制的微反应器进行^{18}F-FFNP自动化合成。加速器轰击获得^{18}F离子通过QMA柱富集,K222/K_2CO_3溶液洗脱^{18}F离子进入反应瓶。110℃蒸干溶液,并添加2次乙腈以保证完全蒸干,获得无水活化的^{18}F离子。然后加入甲磺酸前体1.5 mg,65℃反应10min。反应结束后冷却至室温,反应液稀释10倍后通过C-18柱进行固相萃取,吸附结束后用2次5 ml无菌注射水淋洗C-18柱,最后用2 ml药用乙醇淋洗获得^{18}F-FFNP产品,淋洗液经millipore过滤除菌进入产品收集瓶。**结果** ^{18}F-FFNP全部合成时间约70 min,^{18}F投料(1±0.1)Ci,最终可以获得^{18}F-FDHT (100±20)mCi,未校正产率为(10±4)%(n=5)。利用固相萃取方法,合成过程无需半制备HPLC分离纯化,大大简化了合成方法,提高了标记方法的普适性。该方法获得的^{18}F-FFNP放射化学纯度 > 95%,能稳定6 h以上,符合临床使用要求。**结论** 本研究利用自制的微反应自动合成器,发展了一种^{18}F-FFNP自动化合成方法,方法简单实用,产品纯度高,可以满足临床转化。

【0535】^{18}F标记的新型选择性雌激素受体β靶向探针的设计、合成及PET显像研究 周雨菁(复旦大学附属华山医院核医学科) 刘兴党

通信作者:刘兴党,Email:xingdliu@fudan.edu.cn

目的 雌激素受体β(ERβ)作为雌激素受体的亚型之一,受到临床越来越多的关注,但ERβ靶向PET探针却研究甚少。为此,设计并合成一种ERβ靶向的,以苯并恶唑环为母核的,^{18}F标记的小分子PET探针。**方法** 放射性竞争结合法测定参比化合物PVBO对ER受体亚型的相对亲和力。通过两步法手动合成放射性探针^{18}F-PVBO。使用表达ERβ的人前列腺癌脑转移细胞株DU145进行BALB/C (nu/nu)裸鼠异种肿瘤移植,成瘤后用于micro-PET/CT显像。通过阻断实验验证^{18}F-PVBO肿瘤成像的靶向性,生物学分布实验探讨生物学分布。**结果** PVBO对ERβ的结合力为ERα的12.46倍。在0~100μmol/L的浓度范围内,PVBO无明显细胞毒性。^{18}F-PVBO采用两步法合成,放射性标记总反应时间约40min,总放射化学产率约15~28% (n=5),放射化学纯度>98%,比活度为7.5×10^{4}MBq/μmol。在pH 7.4条件下的分配系数 (partition coefficient under pH 7.4, LogD7.4)为0.96±0.03。ERB-041可阻断DU145细胞对探针的摄取(P<0.05)。荷瘤裸鼠的120min动态扫描结果显示注射^{18}F-PVBO后,肿瘤的放射性剂量呈逐渐上升趋势,注射120min后达到最大摄取值(2.80±0.30)% ID/g。在注射标准品化合物PVBO或ERB-041后,荷瘤裸鼠肿瘤显像肿瘤/肌肉比(T/M)与阻断前相比在各时间点明显降低 (P<0.05)。显像剂在肝脏和心脏中聚集,扫描过程中呈缓慢下降趋势。肠道放射性逐渐升高,肾脏、膀胱在动态扫描期间未见显影。生物学分布实验数据与PET动态分析数据一致。成像结束7d后,裸鼠主要脏器HE染色未观察到急性病理变化。**结论** 放射性探针^{18}F-PVBO具有ERβ靶向性、较高的放射化学纯度、比活度、较好的稳定性及较小的细胞毒性,可满足进一步的PET/CT显像要求。研究为^{18}F-PVBO应用于临床上ERβ受体特异性显像奠定了初步的实验基础。

【0536】合成一种靶向细胞凋亡的新型小分子PET显像剂 任书奇(南方医科大学南方医院核医学科PET中心) 唐刚华

通信作者:唐刚华,Email:gtang0224@126.com

目的 以细胞凋亡标志物PE(磷脂酰乙醇胺)为靶标,构建合成^{18}F标记Cinnamycin类似物,实现环已酰亚胺诱导细胞死亡模型的在体可视化PET显像。**方法** 选择SD大鼠作为受试动物。将动物分为两组,每组4只,采用腹腔注射环已酰亚胺50mg/Kg,构建环已酰亚胺诱导细胞死亡模型。腹腔注射等体积生理盐水作为对照组。大鼠经环已酰亚胺处理后4h时,再注射^{18}F-ALF-NOTA-PEG3-Cinamycin 120min时,行小动物PET/CT显像,用PET测定各组织器官的放射性摄取(%ID/g)。显像完成后取模型组及对照组大鼠肝、脾、肺作病理分析及Tunel染色。组间差异的比较采用独立样本t检验。**结果** PET/CT示模型组的活体各器官组织放射性摄取中,以下器官的放射性摄取(%ID/g)要明显高于对照组:肝脏(3.93±0.50和2.63±0.24,t=4.657,P=0.003);脾脏(2.98±0.99和0.70±0.22,t=4.481,P=0.004);肺(0.51±0.15和0.26±0.09,t=2.904,P=0.027),且病理结果证实这些器官发生细胞凋亡。**结论** ^{18}F-ALF-NOTA-PEG3-Cinamycin PET显像可用于环已酰亚胺诱导细胞死亡模型动物的肝脏、脾脏、肺细胞死亡的检测。这是一种有前景的细胞死亡PET显像剂。

【0537】新型β淀粉样蛋白探针^{18}F-DRKXH1的自动化合成与制备 郭俊(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 马玉飞 徐苗苗 丁琳 梁胜

通信作者:梁胜,Email:liangsheng364214@163.com

目的 阿尔茨海默病(AD)是一种以β淀粉样蛋白(Aβ)沉积和神经原纤维缠结为特征的神经退行性疾病。Aβ在脑内的沉积可能比AD的临床症状出现早几十年。因此,针对Aβ沉积进行无创性诊断,对AD患者的早期诊断和治疗具有重要意义。咪唑吡啶类化合物DRK092对Aβ纤维(IC50=1.08 nmol/L)具有高亲和力。此外,体外实验显示了对人脑Aβ斑块具有较高的结合能力。因此本研究对DRK092的结构进行了改造,得到DRKXH1,使其适用于^{18}F的标记。**方法** 采用GE TRANSLAB多功能模块进行自动合成,使用住友10号加速器生产的^{18}F标记DRKXH1,在合成过程中,根据不同的前体用量(1、3、5g)、不同的反应温度(110、120、130℃)、不同的反应时间(10、20、30min)对合成条件进行了优化,以获得高产率的标记条件。观察产品的颜色和清晰度,测定产品的pH值,测定放化纯度。制备不同浓度的^{19}F-DRKXH1溶液,用高效液相色谱法测定其紫外峰面

积/质量曲线。对产物进行 HPLC 检测,并确定紫外峰面积。根据 UV 峰面积/质量曲线、产物峰面积和放射性总量计算产物的放射性比活度(GBq/μmol)。制备后于室温下,分别于 0、30、60、120、240min 测定放化纯度,并在 4h 内观察稳定性,及无菌及细菌内毒素检查。按规定先后完成了药敏复核、注射液干扰试验和样品内毒素检查。**结果** 多功能模块的自动合成耗时约 60min,经衰变校正后产率为 40%,比活度为(156±11)GBq/μmol。使用不同前体用量、反应温度和反应时间的基础上进行了合成实验,并对标记条件进行了优化,合成^{18}F-DRKXH1 的最佳反应条件为 3mg 前体,120℃下反应 20min。产品为无色透明液体,pH 值为 6.8±0.2。HPCL 结果显示放化纯度>98%。室温放置 4h 后,放化纯度保持在 98%以上,稳定性良好。^{18}F-DRKXH1 的质量控制合格,已达到临床应用的要求。**结论** ^{18}F-DRKXH1 自动合成工艺简单,产品符合注射用放射性药物质控要求,产率相对较高,可满足临床应用的需求。因此,该示踪剂可作为 Aβ PET 探针进一步开发。

【0538】靶向 Aβ PET 探针氟标香豆素类似物^{18}F-RJNM22 的合成与初步动物实验研究 马玉飞(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 徐苗苗 郭俊 丁琳 梁胜

通信作者:梁胜,Email:liangsheng364214@163.com

目的 阿尔茨海默病(AD)是一种进展缓慢的神经退行性疾病,β 淀粉样蛋白(β-amyloid)沉积是 AD 患者脑内最早出现的病理特征。因此,针对 Aβ 沉积进行无创性诊断,对 AD 患者的早期诊断和治疗具有重要意义。香豆素又称苯并吡喃酮,是我国南方一些植物的有效成分。有研究表明香豆素对 Aβ 损伤的神经元具有神经保护作用。本研究合成一种新的^{18}F 放射性标记香豆素类似物作为 Aβ 成像探针^{18}F-RJNM22,并在体外和体内对^{18}F-RJNM22 的特性进行了评估。**方法** 采用 GE TRANSLAB 多功能模块进行自动合成,使用住友 10 号加速器生产的^{18}F 标记 RJNM22。根据 UV 峰面积/质量曲线、产物峰面积和放射性总量计算产物的放射性比活度(GBq/μmol)。使用野生型小鼠研究^{18}F-RJNM22 在小鼠体内的生物分布。使用 AD 模型鼠 APP/PS1(APP-swe/PSEN1dE9)和年龄匹配的野生型小鼠用于小动物 PETCT 活体成像研究。以小脑为参考区计算皮质/小脑的分标准化摄取值比(SUVR)。体外放射自显影实验用于研究^{18}F-RJNM22 与 AD 模型鼠脑内 Aβ 斑块的结合情况,免疫组化实验用于确定 AD 模型鼠脑内 Aβ 斑块的沉积。**结果** 多功能模块的自动合成耗时约 90min,未经衰变校正的产率为(31+4)%(n=15),比活度为(85.2+9.6)GBq/μmol(n=15)。^{18}F-RJNM22 在小鼠体内主要通过肝脏和肾脏排泄,^{18}F-RJNM22 初始脑摄取量可达 4%ID/g。小动物 PETCT 成像结果显示,^{18}F-RJNM22 可迅速透过血脑屏障,脑内洗脱迅速。^{18}F-RJNM22 在 AD 模型鼠大脑皮质的有明显的浓聚,而在正常小鼠的大脑中未见明显的放射性浓聚。以小脑为参照区,60min 动态扫描期间 AD 模型鼠皮质/小脑的 SUVR 明显高于正常小鼠。体外放射自显影结果显示 AD 模型鼠的脑皮质有明显的放射性浓聚,这与免疫组化结果一致,即 AD 模型鼠的皮质富含 Aβ 斑块。**结论** ^{18}F-RJNM22 脑内洗脱迅速,对 AD 模型鼠脑内的 Aβ 斑块具有良好的亲和力。因此^{18}F-RJNM22 可能是一种潜在的高灵敏度正电子示踪剂,或许可作为 AβPET 探针被进一步开发。

【0539】新型^{18}F 标记的 FAPI 探针的制备及临床前研究 刘宇(北京大学前沿交叉学科研究院,北京大学-清华大学生命科学联合中心) 徐梦欣 陈俊艺 韩宇翔 刘志博

通信作者:刘志博,Email:zbliu@pku.edu.cn

目的 近期研究表明^{68}Ga 标记的成纤维细胞激活蛋白抑制剂(FAPI)对多种肿瘤的检测都具有高灵敏度,开发性能优异的^{18}F 标记的 FAPI 探针具有广阔的临床应用前景。本研究设计了一系列可用于^{18}F 标记的新型探针,探索了其放射性标记方法,并对其稳定性、药代动力学特征、生物分布、肿瘤 PET 显像效能进行了研究,为肿瘤的临床诊断奠定基础。**方法** 对 FAPI 进行多种结构修饰并引入烷基氨甲基三氟硼酸(AMBF3)基团用于^{18}F-^{19}F 同位素交换,得到多个前体 AMBF3-FAPI(FT-FAPIs)。将前体置于哒嗪/盐酸缓冲液(pH= 2)与^{18}F-在 85 ℃共孵育 15min 得到^{18}F-FT-FAPIs。使用 HPLC 鉴定探针标记后的放射化学纯度及其在生理盐水中的长时间稳定性。建立 FAP 表达阳性的 HT1080-FAP 和 FAP 表达阴性的 HT1080 肿瘤细胞株。对 HT1080-FAP 和 HT1080 肿瘤异种移植小鼠尾静脉注射^{18}F-FT-FAPIs 后不同时间点进行 PET 成像。**结果** 共得到 4 种前体化合物,对其进行^{18}F 放射性标记的产率可达(28±5)%(经衰减校正),产物经纯化后放射化学纯度>99%,整个标记过程小于 25min。^{18}F-FT-FAPIs 在体外具有良好的稳定性,置于生理盐水中 8h 后放射化学纯度仍>95%。PET 成像显示^{18}F-FT-FAPIs 在活体内通过肾脏迅速代谢,肝脏放射性活度低,且在 HT1080-FAP 肿瘤中具有高摄取。其中^{18}F-FT-FAPI-02 在肿瘤的 SUV_{mean}在注射 30min 后达到 1.30±0.49,1h 后为 1.26±0.22,4h 后为 1.35±0.66(n=4),显著高于文献报道的肿瘤对^{68}Ga-FAPI-04 的摄取。注射^{18}F-FT-FAPI-02 后 1h,肿瘤与肝脏的放射性摄取比率分别为 3.67±0.47。此外,FAP 表达阴性的 HT1080 肿瘤异种移植小鼠在肿瘤部位对^{18}F-FT-FAPI-02 摄取低,注射 1h 后 SUV_{mean}为 0.16(n=1)。**结论** ^{18}F-FT-FAPIs 标记简单,产率和放射化学纯度高,稳定性好。其中^{18}F-FT-FAPI-02 在体内通过肾脏迅速代谢,显示出优异的药代动力学特性,对 FAP 表达阳性的肿瘤具有良好的选择性和结合能力。

【0540】利用白蛋白结合剂延长 FAPI 的滞留时间 丁洁(中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 徐

梦欣 陈俊艺 霍力 刘志博
通信作者:刘志博,Email:zbliu@pku.edu.cn;霍力,Email:huoli@pumch.cn

目的 肿瘤周围的肿瘤微环境(TME)在肿瘤的发生发展过程中起到了重要作用,TME 以活化的成纤维细胞(CAFs)为核心。FAP 选择性地表达于90%以上的上皮恶性肿瘤的 CAFs 上,而在正常组织中几乎不表达,具有较好的靶向治疗生物学特性。选择性靶向 FAP 的放射性核素标记抑制剂 FAPI-04 被发现在多种 FAP 阳性的肿瘤中表现出高摄取,但 FAPI-04 在体内的快速洗脱限制了其在肿瘤核素治疗中的应用。本研究拟在 FAPI-04 分子中引入白蛋白结合剂(TE-FAPI),增加血流循环时间,从而提高 FAPI 在肿瘤内的保留时间。**方法** 对拟行手术治疗的胰腺癌、胆管癌、结肠癌等患者术前 1 周内行^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显像,术中取^{68}Ga-FAPI-04 摄取增高的新鲜肿瘤组织植入 6~8 周龄雌性 NOD SCID 小鼠双肩皮下制备人源移植性肿瘤动物(PDX)模型,种植体积约 50mm^3。10d 后进行小动物^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 1h 成像判断造模情况。对 6~8 周龄雌性 NOD SCID 小鼠进行^{68}Ga-TE-FAPI(7.4±0.1)MBq 床旁动态显像,并计算血流动力学参数。对造模成功的 PDX 模型进行^{68}Ga-FAPI-04、^{68}Ga-TE-FAPI-01 30min、1h、2h 成像,^{86}Y-TE-FAPI-02、^{86}Y-TE-FAPI-03、^{86}Y-TE-FAPI-04 PET/CT 30min、2h、6h、12h 成像[尾静脉注射(7.4±0.1)MBq],筛选出血液循环时间最长、肿瘤保留时间最长的 TE-FAPI 分子结构。随后注射 400mg TE-FAPI 分子进行^{68}Ga-TE-FAPI 阻断实验。**结果** PDX 模型造模成功率为 50%~87.5%;血流动力学实验显示 TE-FAPI-01、02、03 及 04 的 $T_{1/2}$分别为:117.5min、289.3min、359.3min 及 320min,均明显高于 FAPI-04($T_{1/2}$为 19min)。静态成像实验显示,TE-FAPI-04 在 PDX 肿瘤中的存留时间最长,6h 后肿瘤标准摄取值(SUV_{max})、肿瘤与血池比值及肿瘤与肌肉比值最高。注射 TE-FAPI-04 稀释液进行阻断实验后,肿瘤^{68}Ga-TE-FAPI-03 摄取程度阻断组比非阻断组明显降低。**结论** 在 FAPI 分子中引入白蛋白结合剂可以有效地提高血液循环时间,提高核素在肿瘤中的保留时间,其中 TE-FAPI-03 表现最佳,有望成为核素治疗实验的靶向分子。

【0541】应用^{99}Tc^m-3PRGD$_2$ 显像验证蒙药森登-4 汤抗类风湿关节炎血管形成的机制及疗效观察 曲宏(内蒙古医科大学附属医院核医学科,内蒙古自治区分子影像学重点实验室) 武瑜 张国建 王相成 王城 王焕芸 张凯秀 王文睿 王雪梅

通信作者:王雪梅,Email:wangxuemei201010@163.com

目的 通过^{99}Tc^m-联肼尼克酰胺-3 聚乙二醇-精氨酸-甘氨酸-天冬氨酸环肽二聚体(3PRGD$_2$)显像在体观察类风湿关节炎(RA)大鼠蒙药森登-4 汤治疗前后放射性分布变化,并探究其治疗机制。**方法** 取 200 只雌性 SD 大鼠(6~7 周龄),分为胶原诱导性关节炎(CIA)组(176 只)和空白对照组(24 只)。CIA 模型大鼠简单随机抽样法分为森登-4 汤治疗组(24 只)、依那西普治疗组(24 只)和阴性对照组(24 只)。造模及治疗前后均行^{99}Tc^m-3PRGD$_2$ 显像,分析各组病变关节与纵隔的靶/非靶(T/NT)放射性比值,分析相应血清学、病理及免疫组织化学指标。采用两独立样本 t 检验或 Mann-Whitney U 检验、单因素方差分析或 Kruskal-Wallis 秩和检验分析数据。相关性分析采用 Pearson 或 Spearman 相关分析。**结果** CIA 组成功造模 95 只,成模率为 54%(95/176)。治疗后,与阴性对照组比,森登-4 汤治疗组、依那西普治疗组 T/NT 比值差异具有统计学意义(0.766±0.144、0.260±0.0937 和 0.238±0.099;F=162.996,P<0.05),而 2 组药物治疗组间差异无统计学意义(P>0.05)。药物治疗后,血清血管内皮生长因子(VEGF)、肿瘤坏死因子(TNF)-α、整合素 $\alpha_V\beta_3$ 表达水平均显著低于阴性对照组(F 值:49.425~92.358,均 P<0.05);关节病理滑膜细胞增生指数也明显低于阴性对照组(H=34.245,均 P<0.05);滑膜组织中 VEGF、TNF-α、整合素 $\alpha_V\beta_3$、CD31、CD34 表达水平也显著低于阴性对照组(H 值:13.514~26.841,均 P<0.05),而 2 组药物治疗组间上述指标差异无统计学意义(均 P>0.05)。治疗后,森登-4 汤治疗组(r 值:0.561~0.593,r_s 值:0.490~0.687)、依那西普治疗组(r 值:0.500~0.549,r_s 值:0.457~0.697)和阴性对照组(r 值:0.549~0.796,r_s 值:0.582~0.864)的 T/NT 比值与上述各指标均呈正相关(均 P<0.05)。**结论** 通过^{99}Tc^m-3PRGD$_2$ 显像与分子病理验证,蒙药森登-4 汤可通过下调 VEGF 等血管因子抑制新生血管形成,延缓病情进展、改善临床症状。

【0542】^{131}I-(cRGD)$_2$/HSA@ABZ 放射性纳米药物靶向治疗三阴性乳腺癌疗效及机制的实验研究 刘胜莉(苏州大学附属第一医院核医学科) 刘红莲 孙昊 邓胜明 章斌

通信作者:章斌,Email:zbnuclmd@126.com

目的 探讨^{131}I 标记的(cRGD)$_2$/HSA@ABZ 放射性纳米药物对三阴性乳腺癌的体内外治疗效果,并初步研究相关抑瘤机制。**方法** 荧光共聚焦显微镜观察三阴性乳腺癌细胞对纳米药物摄取情况。MTT 法、结晶紫法及集落形成实验测定纳米药物对细胞增殖影响。Annexin V/PI 凋亡试剂盒检测纳米药物对细胞凋亡影响。分别构建 4T1 荷瘤鼠及 MDA-MB-231 荷瘤裸鼠模型,待肿瘤体积约 100mm^3 时,随机分组,5 只/组,给予不同处理,每两天尾静脉注射给药,隔天测肿瘤体积及小鼠体重,待肿瘤体积长至约 1000mm^3 终止实验,处死小鼠,取肿瘤组织称重。MDA-MB-231 荷瘤裸鼠治疗结束后,腹主动脉抽血行生化分析,肿瘤组织切片,TUNEL 检测纳米药物对乳腺癌凋亡的影响,免疫组化分析肿瘤增殖、血管生成等情况;取主要器官,行 HE 染色,观察各脏器病理变化及肿瘤转移情况。在抗肿瘤机制方面,蛋白印迹分析法(Western bolt)检测相关通路蛋白(p-AKT、p-mTOR、p-P70S6K、p-4E-BP1、p-ERK、p-P38、p-JNK、LC3I/II 及内参 GAPDH)在乳腺癌细胞中的表达水平。**结果** MDA-

MB-231 细胞呈时间依赖性地摄取 $(cRGD)_2$/HSA@ ABZ NPs。MTT 及结晶紫克隆实验结果显示,各种药物均呈浓度依赖性抑制三阴性乳腺癌细胞增殖、抑制细胞克隆形成,其中目标纳米药物 ^{131}I-$(cRGD)_2$/HSA@ ABZ NPs 对 4T1 和 MDA-MB-231 细胞的最高抑制率分别可达(74.42±2.15)%和(59.25±2.35)%;而其对非三阴性乳腺癌 MCF-7 细胞的最高抑制率仅为(39.20±1.64)%。$(cRGD)_2$/HSA@ ABZ NPs 显著抑制 MDA-MB-231 细胞集落形成,促进细胞凋亡。4T1 荷瘤鼠体内治疗实验显示,治疗终止时 ^{131}I-$(cRGD)_2$/HSA@ ABZ NPs 治疗组和阴性对照组肿瘤体积分别为(493.38±127.41) mm^3 和(1053.80±80.60) mm^3,两组之间差异具有统计学意义(P<0.05)。MDA-MB-231 荷瘤裸鼠体内治疗结果显示,治疗终止时 ^{131}I-$(cRGD)_2$/HSA@ ABZ NPs 治疗组与阴性对照组肿瘤体积分别为(201.05±57.46) mm^3 和(753.11±207.46) mm^3,两组之间差异具有统计学意义(P<0.05)。治疗终止时各组血生化指标 AST、ALT、ALP、GGT、CRE 及 URE 差异均无统计学意义(P>0.05)。TUNEL 结果显示,^{131}I-$(cRGD)_2$/HSA@ ABZ NPs 治疗组肿瘤细胞凋亡率显著上升,与阴性对照组之间差异具有统计学意义(P<0.05)。免疫组化分析表明,^{131}I-$(cRGD)_2$/HSA@ ABZ NPs 治疗显著抑制肿瘤细胞增殖,增强肿瘤细胞自噬,而肿瘤血管生成无明显改变。Western blot 结果显示药物处理组 MDA-MB-231 细胞 p-AKT、p-mTOR、p-ERK、p-P38 及 p-JNK 蛋白表达水平下降,p-4E-BP1、LC3I/II 蛋白表达水平升高,而 p-P70S6K 水平则无明显变化。**结论** ^{131}I-$(cRGD)_2$/HSA@ ABZ NPs 在体内外显著抑制三阴性乳腺癌的生长,其抑瘤机制可能与上调 AKT/mTOR/4E-BP1 信号通路及下调 MAPKs 磷酸化水平抑制肿瘤增殖、促进肿瘤凋亡及自噬有关。

【0543】^{131}I 标记 CAERIN 1.1 多肽对甲状腺未分化癌的内照射治疗的研究 林若婷(广东药科大学附属第一医院核医学科) 袁建伟

通信作者:袁建伟,Email:yjwei214@163.com

目的 甲状腺未分化癌是一种恶性程度极高的内分泌肿瘤,侵袭力强,死亡率高,因此临床急需一种更有效的治疗方法。前期的体外实验证实 ^{131}I-Caerin 1.1 多肽对 CAL-62 细胞(甲状腺未分化癌细胞株)的抗肿瘤作用优于 ^{131}I 或 Caerin 1.1 多肽。本研究初步探究 Caerin 1.1 多肽抑制 CAL-62 细胞的机制和 ^{131}I-Caerin 1.1 多肽内照射治疗 CAL-62 肿瘤的疗效。**方法** 采用 MTT 实验、平板克隆形成实验和划痕实验验证 caerin 1.1 多肽抗肿瘤作用;使用流式细胞术和蛋白印迹法探究 Carein1.1 多肽抑制 CAL-62 细胞生长的机制;建立 CAL-62 荷瘤小鼠模型,探究 PBS、Caerin 1.1 多肽、^{131}I 或 ^{131}I-Caerin 1.1 多肽对 CAL-62 肿瘤瘤内注射的治疗效果;使用 HE 和 TUNEL 染色法检测肿瘤组织内凋亡细胞和坏死面积。**结果** MTT 实验示 Caerin 1.1 多肽对 CAL-62 细胞的生长有抑制作用,并且呈浓度依赖性;在浓度小于 15μg/ml 时对 Nthy-ori 3-1 细胞无明显的细胞毒性作用(IC_{50} 分别为 8.746μg/ml 和 18.490μg/ml);平板克隆形成实验示 CAL-62 细胞克隆增殖数量随 Caerin 1.1 多肽浓度增加而降低(P<0.05);划痕实验示 CAL-62 细胞迁移能力随着 Caerin 1.1 多肽浓度的增加明显下降(P<0.05);细胞周期示不同浓度的 Caerin 1.1 多肽组 G1 期减少,S 期增加,差异具有统计学学意义(P<0.001);免疫印迹法示,随着 Caerin 1.1 多肽浓度的增加,p-AKT 的表达显著降低(P<0.05);体内实验中与其他实验组相比,^{131}I-Caerin 1.1 多肽治疗组肿瘤体积明显减小(P<0.001);治疗结束后分离肿瘤并测量重量,^{131}I-Caerin 1.1 多肽治疗组肿瘤重量最小(P<0.001)。HE 染色结果显示 ^{131}I-Caerin 1.1 多肽组肿瘤细胞的坏死最明显(P<0.05);TUNEL 染色结果显示 ^{131}I-Caerin 1.1 多肽治疗组细胞凋亡染色程度明显高于其他组(P<0.05)。**结论** Caerin 1.1 多肽明显抑制 CAL-62 细胞的增殖、生长和侵袭能力,呈浓度依赖性,而在浓度小于 15μg/ml 时对 Nthy-ori 3-1 细胞无明显的细胞毒性作用;Caerin 1.1 多肽抗肿瘤机制可能为阻滞肿瘤细胞有丝分裂周期于 S 期;Caerin 1.1 多肽抗肿瘤机制可能与抑制 AKT 磷酸化有关;^{131}I-Caerin 1.1 多肽能够在体内、外抑制 CAL-62 肿瘤的生长,可为甲状腺未分化癌的治疗提供选择。

【0544】Graves 病伴 Graves 眼病的 BALB/c 小鼠免疫治疗及靶向治疗的实验研究 芮忠颖(天津医科大学总医院核医学科) 郑薇

通信作者:郑薇,Email:zhengw@tmu.edu.cn

目的 构建伴有 Graves 眼病(GO)的 Graves 病(GD)的 BALB/c 小鼠模型,并探讨白藜芦醇及 TSHR 特异性环肽对模型鼠的疗效。**方法** 1. 伴有 GO 的 GD 小鼠模型的构建:对小鼠腓肠肌先注射重组质粒 pcDNA3.1/TSHR289,随即通过电穿孔增强转染免疫效果。共分为 2 个阶段,共免疫 9 次:首先为启动阶段,免疫间隔为 3 周,共免疫 4 次;然后为维持阶段,免疫间隔为 4 周,共免疫 5 次。通过检测 BALB/c 小鼠血清的 T_4、TSH、TRAb、TSAb 和 TSBAb 水平以及体重变化,行甲状腺 SPECT 显像以及球后组织 MRI 检查,对小鼠的甲状腺、心脏、肝脏、眼眶等组织行 HE 染色及眼眶组织 TSHR 半定量分析验证模型是否成功构建。2. 对构建成功的伴有 GO 的 GD 小鼠模型分别及联合进行白藜芦醇及环肽实验性治疗:摸索白藜芦醇在 Nthy-ori-3-1 细胞及 BALB/c 小鼠中的兼具安全性和较强疗效的给药浓度。以 TSHR 作为靶点筛选并设计合成环肽。分别及联合腹腔注射(每 2 天 1 次,共 23 次)15mg/kg 的白藜芦醇及尾静脉注射(每月 1 次,共 6 次)0.1mg/kg 的环肽治疗模型小鼠。通过检测小鼠体重及血清中的 TSH、T_4、TSAb 、TSBAb 水平变化情况,行 $^{99}Tc^mO_4^-$ 甲状腺显像,对小鼠的甲状腺、眼眶、肝脏、心脏等病理组织进行 HE 染色及 TSHR 的半定量分析,观察白藜芦醇及环肽的疗效。**结果** 1. 对小鼠腓肠肌注射重组质粒后随即通过电穿孔增强转染免疫效果的方式造模成功率高:GD 达 80%左右、GO 达 70%左右。可获得比较满意的伴有 GO 的 GD

小鼠模型。造模成功的实验组小鼠血清指标与空白组相比均有明显的差异。其中,免疫启动阶段结束时,造模成功的实验组小鼠血清中的 T_4、TSAb、TSBAb 水平明显高于空白组:(48.01±2.83) *vs*(14.42±1.29) ng/ml、(232.41±32.32) *vs*(6.47±2.99) μIU/ml、(16.81±1.73) *vs* (5.42±2.16) μIU/ml(均 $P<0.05$);同时,造模成功的实验组小鼠的血清 TSH 水平明显低于空白组的水平:(0.29±0.12) *vs*(3.10±0.21) μIU/ml($P<0.05$)。免疫过程中实验组小鼠体重增长速度较空白组明显缓慢,在第 4 次免疫后实验组与空白组小鼠的体重为(20.41±0.83) *vs*(24.00±0.94) g($P<0.05$)。免疫维持阶段造模成功小鼠的血清学及体重均维持在甲亢状态。免疫启动阶段结束时,实验组小鼠甲状腺较空白组小鼠摄取$^{99}Tc^mO_4^-$ 的能力明显增强。免疫维持阶段结束时,实验组未治疗的小鼠甲状腺较空白组小鼠摄取$^{99}Tc^mO_4^-$ 的能力仍明显增强,眼肌横径较空白组小鼠增粗,各部位的病理组织 HE 染色及眼眶 TSHR 半定量分析较空白组小鼠均出现明显变化。2. 白藜芦醇对 Nthy-ori-3-1 细胞的增殖活性实验(MTT)结果显示:低于 100μmol/L 的白藜芦醇对 Nthy-ori-3-1 细胞增殖活性并未产生显著影响。同时动物实验提示,浓度为 15 mg/kg 的白藜芦醇对模型鼠具有明显的治疗效果。伴有 GO 的 GD 模型小鼠经过环肽、白藜芦醇以及两者联合治疗后,较未进行治疗的小鼠的血清 T_4、TSAb、TSBAb 水平明显降低(均 $P<0.05$),但仍略高于空白组(均 $P<0.05$);而 TSH 和体重明显升高,但略低于空白组(均 $P<0.05$)。白藜芦醇组小鼠较环肽组小鼠的体重及血清甲功水平开始恢复的时间较早,而环肽组小鼠较白藜芦醇组小鼠的治疗效果更明显。联合治疗组不仅具有白藜芦醇治疗起效快的优势,而且较白藜芦醇组小鼠的治疗效果更明显。除此之外,白藜芦醇组和联合治疗组 GO 眼病的发生率较环肽组稍低。治疗后小鼠甲状腺较未治疗组摄取$^{99}Tc^mO_4^-$ 能力有所下降,但仍略高于空白组。治疗后的小鼠的甲状腺、心脏、肝脏及眼眶等组织的病理 HE 染色显示均较未治疗小鼠的病理组织在炎症浸润、肌肉水肿、静脉扩张淤血等方面均具有一定程度的改善,但仍未恢复至空白组小鼠的表现。治疗组小鼠眼眶组织的 TSHR 表达较未治疗小鼠减少,但仍未恢复至空白组小鼠的水平。三组治疗小鼠对甲状腺$^{99}Tc^mO_4^-$ 摄取能力及各个组织病理 HE 染色及眼眶组织 TSHR 半定量分析的情况均未见明显差异。**结论** 对小鼠腓肠肌注射重组质粒后随即通过电穿孔增强转染免疫效果的方式可获得较为满意的伴有 GO 的 GD 的 BALB/c 小鼠模型,白藜芦醇及环肽对模型小鼠均具有一定的治疗效果,且同时应用的治疗效果有一定程度的互补作用。

【0545】自组装 PEG-CL 长循环纳米胶囊联合传递^{131}I 和 Anlotinib 用于肿瘤协同治疗 张琳琳(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 王辉
通信作者:王辉,Email: huiwangshanghai@163.com

目的 观察放射性碘靶向标记的阿罗替尼纳米胶囊对未分化型甲状腺癌(ATC)是否有治疗效用,并探讨其作用机制。**方法** 未分化型甲状腺癌细胞 8305 接种于裸鼠腋下成瘤。制备基于脂质体 PEG-CL 的纳米凝胶(nBSA),凝胶外层用多激酶抑制剂:阿罗替尼(Anlotinib)靶向修饰。体外免疫吞噬细胞实验检测纳米胶囊是否能逃避机体免疫系统攻击清除。^{125}I 放射标记的靶向纳米胶囊经尾静脉注射入 ATC 模型鼠体内,SPECT 显像观察目的蛋白纳米胶囊在模型鼠体内生物分布情况,计算生物半衰期。分为生理盐水组、单纯 Anlotinib 组、单纯^{131}I 组、^{131}I-nBSA 组、^{131}I-nBSA- Anlotinib 组等 5 组,放射性标记的相应纳米胶囊分别经尾静脉注射入 ATC 模型鼠体内,每天测量各组模型鼠肿瘤体积大小,记录肿瘤体积变化曲线图及各器官%ID/g,以此评估目的蛋白胶囊对 ATC 的疗效。**结果** 琼脂糖凝胶电泳、SDS-PAGE、动态光散射(DLS)、Zeta 电位测定等方法证实基于脂质体 PEG-CL 的阿罗替尼纳米胶囊 nBSA-Anlotinib 制作成功。体外细胞实验证实基于脂质体 PEG-CL 靶向 Anlotinib 修饰合成的 nBSA-Anlotinib 纳米胶囊可以成功逃避免疫细胞的吞噬。与单纯阿罗替尼 Anlotinib,^{131}I-nBSA 纳米胶囊组细胞相比,靶向^{131}I-nBSA- Anlotinib 组肿瘤细胞存活率最低。体内试验中,^{125}I 标记的 nBSA- Anlotinib 组可专一在瘤体内滞留约 5d;与生理盐水组、单纯 Anlotinib 组、单纯^{131}I 组、^{131}I-nBSA 组相比,^{131}I-nBSA-Anlotinib 靶向放射标记的纳米胶囊模型鼠的肿瘤生长缓慢、瘤体增幅较小,差异具有统计学意义($P<0.01$)。HE 染色显示^{131}I-nBSA- Anlotinib 对实验鼠各脏器均无明显毒性作用。**结论** 基于脂质体 PEG-CL 的靶向纳米胶囊 nBSA-Anlotinib 制备成功,此靶向放射性标记纳米胶囊可以实现体内长循环并显著抑制 ATC 的迁移增殖,可以为 ATC 的放疗与靶向治疗相结合的协同治疗提供可能的新策略。

【0546】姜黄素促进失分化甲状腺癌细胞钠碘同向转运体细胞膜定位并增强肿瘤细胞放射性碘摄取 张莉(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 徐石宸 程献 吴静 俞惠新 包建东
通信作者:张莉,Email:zhangli@jsinm.org

目的 放射性碘(RAI)通常用于治疗分化型甲状腺癌(DTC)。而 DTC 去分化引起的放射性碘摄取能力缺失是实际临床治疗中的一个主要挑战。甲状腺癌远处转移的患者往往伴有较高的复发风险,并且由于肿瘤失分化而对 RAI 治疗产生抗性。因此,诱导甲状腺癌细胞重分化以恢复其对 RAI 治疗的敏感性被认为是克服 RAI 抗性的潜在策略。**方法** 通过 Q-PCR 和 Western blot 检测甲状腺特异性转录因子 TTF-1、TTF-2、PAX8 以及甲状腺碘代谢基因,包括促甲状腺激素受体(TSHR),甲状腺过氧化物酶(TPO)和碘化钠同向转运蛋白(NIS)的 mRNA 和蛋白表达;通过胞质胞膜分离考察 NIS 蛋白的膜定位;通过细胞碘摄取实验探究姜黄素对甲状腺癌细胞摄碘能力的影响;通过体外克隆形成实验评价

姜黄素对碘治疗的效果;通过过表达以及敲降技术,考察 PI3K-AKT 信号通路在姜黄素诱导的甲状腺癌重分化过程中的作用。**结果** 天然多酚化合物姜黄素可诱导甲状腺癌细胞 BCPAP 和 KTC-1 重新分化,上调甲状腺特异性转录因子 TTF-1,TTF-2 和 PAX8 以及碘代谢基因 TSHR、TPO、NIS 的表达。更重要的是,姜黄素能够增强 NIS 糖基化及其在细胞膜上的定位,诱导甲状腺癌细胞放射性碘摄取能力的提高。此外,AKT 的敲降显著恢复甲状腺特异性基因表达,然而,外源表达的 AKT 能够抑制姜黄素诱导的 NIS 蛋白上调。研究表明姜黄素可能通过抑制 PI3K-AKT-mTOR 信号通路诱导甲状腺癌细胞对放射性碘的敏感性。**结论** 姜黄素药物治疗可能成为改善碘难治型甲状腺癌患者放射性碘治疗效果的辅助方法。

【0547】CD93 靶向核素探针在动脉粥样硬化斑块分子显像中的研究 苏晨(山东大学齐鲁医学院实验核医学研究中心) 张超 梁婷 高峰 侯桂华

通信作者:高峰,Email:rggaofeng@ sdu. edu. cn;侯桂华,Email:ghhou1@ hotmail. com

目的 非侵入性分子成像对动脉粥样硬化(AS)早期诊断与早期治疗具有重要意义,而目前对 AS 显像缺乏特异性靶点。前期研究证实 CD93+ Mφ 对 AS 斑块具有趋向性,因此用^{125}I 标记 a-CD93 探索对 AS 斑块靶向性以及研究 CD93 是否可以作为 AS 斑块新的显像靶点具有重要意义。**方法** 利用 SD 大鼠建立 AS 斑块模型,未建模 SD 大鼠作为对照。用 Iodogen 法常规制备^{125}I-a-CD93 分子探针,并进行体外稳定性及细胞结合实验研究,^{125}I-IgG 作为对照。分子探针通过尾静脉注射到模型及对照大鼠体内,24h、48h 行全身动态放射性磷屏自显影显像,48h 行离体模型鼠主动脉/双侧颈动脉磷屏自显影显像,并进行生物学分布研究。**结果** 成功建立 AS 模型并制备^{125}I-a-CD93 分子探针,放化纯高于 96%,72h 稳定性高于 90%。细胞结合实验中,^{125}I-a-CD93 与 CD93+ Mφ 结合的 K_d 值为 14. 57nmol/L,B_{max}为 910. 30 cpm/10^4 个细胞,与 CD93- Mφ 结合的 K_d 值为 12. 43nmol/L,B_{max} 385 cpm/104 个细胞,提示 CD93+ Mφ CD93 的结合位点明显增多;细胞竞争实验表明 500 倍 a-CD93 可以明显阻断^{125}I-a-CD93 与 CD93+ Mφ 的结合。AS 模型组全身动态磷屏自显影显示,^{125}I-a-CD93 探针在颈左动脉(钳夹)放射性浓聚高于颈右动脉(未钳夹)[(591568 ± 90662) *vs* (424275. 50 ± 2253. 50),P<0. 05],可清晰显像,而对照组及注射^{125}I-IgG 的模型组双侧颈动脉均未出现放射性聚集,活体放射性活度比(颈左动脉/颈右动脉)在 AS 模型组高于对照组(1. 14±0. 03 *vs* 0. 97±0. 03,P<0. 05)。体外颈动脉自显影表明模型组颈左动脉^{125}I-a-CD93 探针浓聚高于颈右动脉且高于对照组颈左动脉放射性聚集;生物学分布研究表明颈左动脉的放射性聚集高于颈右动脉[(0. 12±0. 02) *vs* (0. 05±0. 01), P<0. 001]及主动脉[(0. 12 ± 0. 02) *vs* (0. 03 ± 0. 01), P<0. 001],且高于对照组颈左动脉[(0. 12±0. 02) *vs* (0. 06±0. 01), P<0. 001]。^{125}I-a-CD93 探针的 T/NT(颈左动脉/颈右动脉)比值在 AS 模型组高于对照组(2. 58±0. 19 *vs* 1. 50±0. 48, P<0. 05),也高于标记^{125}I-IgG 的模型组(2. 58±0. 19 *vs* 0. 64±0. 03, P<0. 01)。**结论** ^{125}I-a-CD93 体外可与 CD93 高表达的巨噬细胞高亲和力结合,体内注射可明显聚集在 AS 斑块,因此 CD93 有望成为非侵入性检测 AS 斑块的新的显像靶点。

【0548】靶向 mTOR 活化抑制 AKT/PRMT5 途径非小细胞肺癌脂质新生及恶性进展 刘柳(上海市胸科医院核医学科) 谢文晖

通信作者:谢文晖,Email:xknuclear@ 163. com

目的 AKT/PRMT5 通路是调节非小细胞肺癌脂代谢及恶性生长的关键信号通路。研究旨在明确靶向 mTOR 活化对 AKT/PRMT5 途径非小细胞肺癌脂质新生及恶性进展的调节作用。**方法** 以 AKT p-h 结构域激活剂 SC79 激活内源表达 PRMT5 或内源 PRMT5 敲除非小细胞肺癌 H1299 或 A549 细胞株的 AKT 信号,同时予以 mTOR 抑制剂 Rapamycin 或 Everolimus 抑制肺癌细胞 mTOR 活化。以 LC-MS 质谱分析技术、TG 检测技术检测肺癌细胞脂代谢。以 real-time PCR 技术检测目的基因表达情况。以 WB 技术检测目的蛋白表达情况。以细胞计数法、克隆形成实验、划痕实验、trans-well 迁移实验检测肺癌细胞增殖及侵袭性。**结果** 在内源表达 PRMT5 的 H1299 或 A549 细胞中,Rapamycin 或 Everolimus 显著抑制 SC79 诱导 AKT 活化途径脂质合成、细胞增殖及侵袭(P<0. 05)。在内源敲除 PRMT5 的 H1299 或 A549 细胞中,SC79 诱导的 AKT 活化对肺癌细胞的脂代谢及增殖及侵袭性的调节作用很微弱(P>0. 05);同时,Rapamycin 或 Everolimus 并不能改变 SC79 刺激下内源敲除 PRMT5 的 H1299 或 A549 细胞的脂质合成、细胞增殖及侵袭(P>0. 05)。同时,在内源表达 PRMT5 的 H1299 或 A549 细胞中,Rapamycin 或 Everolimus 显著抑制 SC79 诱导的 SREBP1、FASN、ACLY、SCD1 等脂代谢酶的基因和蛋白表达(P<0. 05);在内源敲除 PRMT5 的 H1299 或 A549 细胞中,SC79 诱导的 AKT 活化对肺癌细胞脂代谢酶基因和蛋白表达的调节作用很微弱(P> 0. 05);同时,Rapamycin 或 Everolimus 并不能改变 SC79 刺激下内源敲除 PRMT5 的 H1299 或 A549 细胞脂代谢酶基因和蛋白的表达(P>0. 05)。**结论** 靶向 mTOR 活化可以抑制 AKT/PRMT5 途径非小细胞肺癌脂质新生及恶性进展,mTOR 是临床治疗 AKT/PRMT5 信号通路过度活化非小细胞肺癌的潜在治疗靶点。

【0549】重组腺病毒 Ad-TSHR289 制备 Graves 病动物模型的方法探讨 蒋雯(同济大学附属第十人民医院核医学科) 吕中伟 李丹

通信作者:李丹,Email:plumredlinda@ 163. com

目的 研究不同剂量过表达人促甲状腺受体 A 亚单位的重组腺病毒(Ad-TSHR289)诱导 Graves 病(GD)模型的效果。**方法** 19 只 BALB/c 小鼠随机分为 Ad-TSHR289 高剂

量组(2×10^9 Pfu)、Ad-TSHR289 低剂量组(2×10^8 Pfu)、Ad-GV314 高剂量组(2×10^9 Pfu)、Ad-GV314 低剂量组(2×10^8 Pfu)和空白对照组。分别于第 1、4、7、10 周在小鼠股四头肌注射含相应剂量腺病毒的 PBS 溶液,空白对照组注射等量的 PBS 溶液。以 4 次免疫后 5 周为造模终止时间,记录每次免疫前及处死前的小鼠体重,处死小鼠后取血检测血清 T_4、TRAb、TSAb 和 TSBAb,剥离甲状腺观察组织学变化。**结果** Ad-TSHR289 高剂量组成模率为 75%(3/4),且血清 T_4、TRAb、TSAb 和 TSBAb 水平较空白对照组均显著升高(均 $P<0.05$);其余各组小鼠均未发生甲亢。组织学检查证实 Ad-TSHR289 高剂量组的 3 只成模小鼠的甲状腺均发生明显的增生性改变,余 1 只未成模小鼠甲状腺呈轻度增生改变;其余小鼠甲状腺组织均无明显变化。各组小鼠于第 1 次免疫后,平均体重增幅渐缓。末次免疫至处死前,Ad-TSHR289 高剂量组小鼠平均体重增幅最低(0.0618 ± 0.3619)。相关性分析显示,仅在 Ad-TSHR289 低剂量组中,血清 T_4 与 TSAb 之间存在正相关性($r=0.95$, $P=0.046$),而其他组血清 T_4 与 TRAb、TSAb 和 TSBAb 均无明显关联。**结论** 以 2×10^9 Pfu 的 Ad-TSHR289 经 4 次免疫后可成功诱导 GD 模型,具有成模率高、稳定性好、疾病特征明显等优点,可为寻找最理想的 GD 模型构建方法提供有效参考。

【0550】变构氧化铁微粒条件性递送体系用于乳腺癌骨转移诊疗 庞艺川(同济大学附属第十人民医院核医学科) 贾成友 杨建设 杨晓莉 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:Shtjnmd@163.com

目的 使用变构-酶响应性氧化铁递送体系,在乳腺癌及其骨转移区域条件性递送基因过表达 TXNIP,达到逆转肿瘤代谢、增敏辐照治疗乳腺癌的目的。同时实现磁共振 T_1 相下对肿瘤的点亮。**方法** 1. 合成 5nm 氧化铁纳米粒子,通过肿瘤特异性高表达酶底物及 TXNIP 全长 DNA 将其相互连接;2. 体外在非细胞层面通过 DNase 等多种酶切实验研究特异性酶切释放 DNA 的效率及可靠性,在细胞层面研究酶响应性特异转染的功能;3. 体内通过乳腺癌骨转移模型研究变构氧化铁条件性递送体系的肿瘤治疗效果,及磁共振 T_1 相下对肿瘤的点亮效果。**结果** 1. 电镜及 DLS 测试发现,微小氧化铁纳米粒子能够通过 DNA 组装成为集束型纳米粒子;2. 酶切实验发现,集束纳米粒子在肿瘤特异性酶酶切后能迅速解离并释放 DNA,细胞实验发现其能够在乳腺癌细胞系中特异性转染目的蛋白;3. 变构氧化铁条件性递送体系能够通过逆转肿瘤 Warburg 效应及增强辐照,治疗乳腺癌及其骨转移,同时能够在磁共振 T_1 相下实现乳腺癌区域高信号(点亮肿瘤)。**结论** 变构氧化铁微粒对乳腺癌及其骨转移区域酶切响应-特异性递送及表达 TXNIP 蛋白,能够逆转肿瘤 Warburg 效应、增强辐照、"点亮"肿瘤,是良好的肿瘤诊疗体系。

【0551】IGF2BP2 在甲状腺乳头状癌司美替尼分化抵抗中的作用 萨日(上海市第六人民医院核医学科) 邱娴 陈立波

通信作者:陈立波,Email:lbchen@sjtu.edu.cn

目的 探讨 IGF2BP2 在甲状腺乳头状癌(PTC)对司美替尼耐药产生分化抵抗中的作用及潜在机制。**方法** 建立司美替尼分化抵抗的 TPC1 和 K1 PTC 细胞,通过^{131}I 摄碘实验、^{131}I 克隆形成实验、qPCR、western blot、免疫荧光等实验判定 PTC 细胞司美替尼耐药后的分化水平。通过 qPCR 从对司美替尼敏感和司美替尼分化抵抗的 PTC 细胞中筛选出有差异性的 m6A 阅读器-胰岛素样生长因子 2-mRNA 结合蛋白 2(IGF2BP2)。经质粒转染敲低 IGF2BP2 后,通过^{131}I 摄碘实验、^{131}I 克隆形成实验、qPCR、Western blot 实验观察司美替尼耐药性 PTC 细胞分化水平。K1 中 IGF2BP2 敲低后进行 RNA-Seq 测序,筛选出与耐药相关基因及富集的信号通路—erbB 通路。通过敲低或过表达 IGF2BP2 观察 erbB1 和 erbB2 的变化。通过 MeRIP-qPCR,RIP-qPCR,双荧光素酶报告基因实验验证 IGF2BP2 与 erbB1 和 erbB2 的关系。**结果** PTC 细胞经司美替尼促分化治疗后^{131}I 摄碘增强,NIS 的 mRNA 和蛋白水平均有增高(均 $P<0.005$),而司美替尼分化抵抗的 PTC 细胞中^{131}I 摄碘减弱,NIS 的 mRNA 和蛋白水平均减低。用 qPCR 从对司美替尼敏感和司美替尼分化抵抗的 K1 细胞中筛选出有差异性 m6A 阅读器即 IGF2BP2,且司美替尼分化抵抗的 PTC 细胞中敲低 IGF2BP2 后,^{131}I 摄碘及 NIS 的 mRNA 和蛋白水平均有提高。通过 RNA-Seq 测序和信号通路富集后,发现 PTC 中 erbB 信号激活与 IGF2BP2 促司美替尼分化抵抗相关。Western blot 示,在司美替尼分化抵抗的 PTC 细胞中 erbB 信号激活,erbB1、erbB2 蛋白表达均有提高。MeRIP-qPCR 示 erbB1 和 erbB2 的 m6A 甲基化明显增高(均 $P<0.005$)。敲低或过表达 IGF2BP2 后仅 erbB2 的 mRNA 水平有变化($P<0.005$),而 erbB1 的 mRNA 水平未见变化,但 erbB1 和 erbB2 的蛋白水平均发生变化。RIP 实验示 IGF2BP2 与 erbB1 和 erbB2 相结合,双荧光素霉报告基因示 IGF2BP2 与 erbB1 和 erbB2 的 CDS 区的 m6A 结合位点结合。对司美替尼分化抵抗的 PTC 细胞敲低 IGF2BP2 后,用放线菌酮处理,与对照组相比较,erbB1 和 erbB2 蛋白容易发生降解,影响了 erbB1 和 erbB2 的翻译效应。**结论** PTC 中,IGF2BP2 通过结合 erbB1 和 erbB2 CDS 区的 m6A 结合位点,激活 erbB 信号通路,诱导 PTC 对司美替尼耐药而产生失分化。

【0552】PSMA 靶向荧光探针 PSMA-ICG 的合成及体外验证 陈鹏(同济大学附属上海市第十人民医院) 马超 孙明 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:shtjnmd@163.com

目的 设计 PSMA 靶向的用于前列腺癌探测的荧光探针,用于前列腺癌术中切除范围的探测。本研究在合成相应探针的基础上,在细胞水平对靶向效能进行了初步验证。**方法** 以 PSMA 靶向的小分子抑制剂 Glu-urea-Lys 作为靶向分

子,与已获批可用于临床肿瘤光热治疗的 NHS-ICG 进行偶联反应。反应按照 1∶1 的摩尔比在室温下,于 pH 中性水溶液中避光进行 12h。将 NHS-ICG 与反应产物配置成相同浓度后,于荧光显微镜下检测荧光强度,评估荧光产率的改变。通过与 PSMA 阳性表达的 LNCaP 细胞共培养 12h,并用 PBS 洗去未摄取的荧光显像剂来检测产物 PSMA-ICG 的靶向性能。**结果** Glu-urea-Lys 与 NHS-ICG 可以高效反应获得 PSMA-ICG,用于 PSMA 阳性肿瘤的荧光筛查。避光条件下获得的产物的荧光强度未受到明显影响。与 LNCaP 细胞共培养后 12h,细胞的荧光强度具有明显区别,二者的 radiance intensity 为(4.2±0.2) $\times10^7$ *vs*(1.1±0.2)$\times10^7$(PSMA-ICG 在前,P<0.05)。另外,PSMA-ICG 未产生明显的细胞毒性。**结论** PSMA-ICG 具备用于 PSMA 阳性肿瘤的荧光筛查的可能性,相应的活体检测效能需要进一步的在模型动物上加以验证。

【0553】白介素 6 抑制甲状腺癌钠碘转运体表达 张国强(上海交通大学附属第六人民医院) 罗全勇

通信作者:罗全勇,Email:luoqy@ sjtu. edu. cn

目的 放射性碘治疗是分化型甲状腺癌患者术后"清甲"和"局部及远处病灶"治疗的主要方法,由钠/碘同向转运体(NIS)介导。白细胞介素 6(IL-6) 促进肿瘤的发生发展,并与甲状腺癌恶性程度呈正相关。本研究的目的在于探索 IL-6 是否诱导甲状腺癌去分化并下调 NIS 表达。**方法** 选择甲状腺癌细胞系 TPC-1 和 BCPAP,分为 IL-6 处理组组和对照组,后进行如下实验:^{125}I 摄取试验、蛋白质免疫印迹法(WB)、定量聚合酶链反应、染色质免疫共沉淀(CHIP)等实验。**结果** ^{125}I 放射性摄取实验结果表明:TPC-1 和 BCPAP 经 IL-6 处理 24h 后,放射性碘摄取较对照组显著降低。蛋白质免疫印迹结果表明:经 IL-6 处理后 ,TPC-1 和 BCPAP 细胞钠碘转运体(NIS)、甲状腺过氧化物酶(TPO)和促甲状腺激素受体(TSHR)表达水平下调,同时 MAPK 信号通路下游蛋白 ERK、JNK 和 JAK 信号通路下游蛋白 $STAT_3$ 的磷酸化水平增加。经 U0126、SP600125 和 Ruxolitinib 处理后,TPC-1 和 BCPAP 的 NIS、TPO、TSHR 表达水平明显上调。此外,IL-6 增强了 C-JUN 和 $STAT_3$ 磷酸化的表达水平,使用 siRNA 干扰 C-JUN 和 $STAT_3$ 表达后,IL-6 对 NIS 表达的抑制作用明显减弱。过表达 TPC-1 和 BCPAP 细胞中转录因子 TTF-1 和 PAX-8,IL-6 对 NIS 表达的抑制作用被阻断。CHIP 结果显示 TTF-1 和 PAX-8 可以与 NIS 启动子结合并增强 NIS 基因的转录。**结论** IL-6 激活 MAPK 和 JAK/$STAT_3$ 信号通路,上调下游效应分子 C-JUN 和 $STAT_3$ 的磷酸化水平,下调转录因子 TTF-1 和 PAX-8 表达,从而抑制 NIS 基因转录。

【0554】糖尿病视网膜病变^{18}F-ML-10 micro-PET/CT 显像研究 周雨菁(山东大学齐鲁医院) 李昕

通信作者:李昕,Email:doclixin@ 163. com

目的 应用^{18}F-ML-10 micro-PET/CT 研究糖尿病视网膜病变视网膜凋亡细胞特异性的摄取水平,探讨^{18}F-ML-10 PET/CT 在糖尿病视网膜病变显像中应用的可行性。**方法** 将 10 只雄性 SD 大鼠(150-180 g)随机分为糖尿病组和对照组,每组 5 只。糖尿病组使用链脲佐菌素(65 mg/kg, ip)一次性腹腔注射法构建糖尿病模型。对照组一次性注射等体积的柠檬酸缓冲液。造模 20 周后对两组大鼠进行^{18}F-ML-10 micro-PET/CT 显像,检测视网膜凋亡细胞特异性的摄取水平。显像后处死大鼠并取视网膜进行包括 HE 染色及视网膜血管消化铺片在内的病理检查,验证造模情况。**结果** HE 染色及视网膜血管消化铺片证实,糖尿病组大鼠糖尿病视网膜早期病变造模成功。糖尿病组大鼠链脲佐菌素诱导 20w 后,^{18}F-ML-10 micro-PET/CT 显像示视网膜平均标准化摄取值(SUV_{mean})降低,明显低于对照组(1.180±0.493 *vs* 2.033±0.493)(t = -3.843,P<0.001)。**结论** ^{18}F-ML-10 PET/CT 结果显示早期糖尿病视网膜病变细胞凋亡特异性摄取降低,^{18}F-ML-10 PET/CT 可作为一种无创的检测视网膜细胞凋亡水平的影像学方法。糖尿病视网膜病变视网膜细胞凋亡的发生可能存在阶段性。

【0555】靶向 UBR5 的纳米颗粒递送松果菊苷治疗肝细胞癌 汪梦含(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 庄菊花 王国玉 夏伟

通信作者:夏伟,Email:awingxia@ 163. com

目的 探讨 UBR5 在肝细胞癌进展中的作用及其机制,验证其作为肝癌治疗靶点的可行性。并构建一个以松果菊苷(ECH)为载体的药物释放系统(ECH@ AMPG),为肝癌的精确治疗提供一种新的纳米复合药物。**方法** 对 TCGA 数据库中的 HCC 样本进行分析,获得差异基因 UBR5,并进行 GSEA 实验分析相关信号通路。设计 sh-RNA,改变肝癌 HepG2 细胞中 UBR5 表达水平,用 CCK-8 和 AnnexinV/PI 试剂盒检测细胞活力和凋亡率,PCR 和 Western Bolt 检测糖酵解相关蛋白表达及 AXIN1 泛素化水平。制备半乳糖结合的介孔二氧化硅纳米颗粒,负载 ECH,作用于 HepG2 细胞,CCK8 检测细胞活性,激光共聚焦显微镜观察药物摄取,并检测细胞凋亡和糖酵解水平。建立小鼠原位肿瘤模型,活体成像检测 ECH@ AMPG 生物分布情况,HE 和 TUNEL 染色评估靶向肝癌作用。组间差异采用单因素方差分析和 t 检验比较。**结果** 样本分析结果显示 UBR5 在 HCC 组织中普遍上调(P<0.01);体外实验结果显示,UBR5 敲除后 HepG2 细胞糖酵解相关蛋白 OCR、ECAR、GLUTI、LDHA 和 PKM2 表达下降(P<0.001),β-catenin、C-myc 和 Survivin 相关通路蛋白表达下降(P<0.001)。UBR5 和 AXIN1 抗体的免疫共沉淀有效地拉低了各自的蛋白(P<0.01)。过表达 UBR5 显著降低 AXIN1 表达水平(P<0.001)。与对照组相比,游离 ECH 或 ECH@ AMPG 孵育的 HepG2 细胞凋亡明显增加(P<0.01),OCR、ECAR、UBR5、LDHA、PKM2、β-catenin 等表达明显下降(P < 0.01)。同时,ECH 和 ECH@ AMP 的处理改善了 GUBR5 在 HepG2 细胞中过度表达的影响(P<0.001);体内

实验结果显示,ECH 处理的小鼠细胞凋亡率增加($P<0.05$)。ECH 还抑制小鼠中 UBR5、LDHA、PKM2、β-catenin、Survivin 和 C-myc 的表达,并增加 AXIN1 的表达($P<0.001$)。此外,AMPG 增强了 ECH 对荷 HepG2 细胞小鼠的抑制作用。**结论** UBR5 可通过 β-catenin 信号通路促进 HepG2 细胞的凋亡和抑制糖酵解,ECH 逆转了该过程。与游离 ECH 相比,ECH@AMPG 能有效减少 HepG2 细胞糖酵解过程,促进细胞凋亡。ECH@AMPG 作为肝癌精确治疗的药物具有一定的可行性。

【0556】靶向 PSMA 的基于近红外Ⅱ区的双模态分子探针的制备与生物评估 李源(北京大学第一医院核医学科) 段小江 张景明 张晓军 张锦明 杨志 范岩 杨兴

通信作者:杨兴,Email: yangxing2017@bjmu.edu.cn

目的 基于近红外Ⅱ区(NIR-Ⅱ,1000-1700 nm)探针具有自发背景荧光低、空间分辨率高、灵敏度高、较深的组织穿透性和较高的信背比等优点,可显著提高成像质量,适用于术中荧光成像指导肿瘤的精确切除。本研究旨在开发一种三七素类靶向前列腺特异性膜抗原(PSMA)的双模态分子探针,可用于术前 PET/CT 显像和术中近红外Ⅱ区荧光指导,进而实现肿瘤的精准定位和有效切除。**方法** (1)设计合成一系列新型靶向 PSMA 的双模态分子探针,用 OPA 法测定配体与 PSMA 蛋白的亲和性,并对这些配体进行^{68}Ga 标记,对配合物的理化性质(稳定性、脂水分配系数等)进行测定。(2)测定配合物在 PSMA 阳性细胞上的摄取和内化率。(3)在荷 22Rv1 裸鼠中研究探针的特异性肿瘤摄取、药代动力学特性和用于术中荧光指导的可行性。**结果** 本研究合成的所有配体均具有很高的 PSMA 蛋白亲和力(K_i 在 1.54~5.28 nmol/L 之间),放射性配合物通过高效液相色谱纯化后,放射化学纯度均>95%。这些探针均具有良好的体外稳定性和有效的细胞特异性摄取[(0.64±0.08)%IA/105 细胞]。荷 22Rv1 裸鼠 microPET 显像表明所有的放射性探针在肿瘤区域有较高浓集摄取(SUV_{max}:0.67±0.17),明显高于肌肉区域的摄取(SUV_{max}:0.14±0.05);同时,PSMA 阳性表达的 22Rv1 肿瘤中检测到特异性的荧光信号。**结论** 本研究表明该类靶向 PSMA 的双模态分子探针可用于前列腺癌的术前成像和术中近红外Ⅱ区荧光导航,在未来的临床转化中具有较大的潜力。

【0557】甘草酸通过 p38 途径抑制外泌体诱导的内皮细胞增殖和通透性 麦中超(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 王国玉 韩洋 周波蓉 夏伟

通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 研究甘草酸(DG)对血清外泌体(serum_exo)诱导的人脐静脉内皮细胞(HUVECs)增殖和通透性的调节作用。**方法** 取人脐静脉内皮细胞(HUVECs)静脉血血清及烧伤患者清创组织及包皮。采用超速离心法分离烧伤患者血清外泌体。通过 Western blot 分析生物标志物 CD9、CD81 和 TSG101。使用 CCK-8 检测细胞增殖,采用 TEER 法和 FITC 葡聚糖法分别测定血清外泌体和甘草酸(DG)对细胞增殖和通透性的影响。Western blot 检测不同条件下 ZO-1、occludin 和 p38 的表达。采用单因素方差分析与 Tukey 事后检验进行组间差异比较。**结果** TEM 下显示外泌体呈球形,存在生物标志物,包括 CD81、TSG101 和 CD9,且能够被 HUVECs 成功内吞。CCK-8 检测结果显示,serum_exo 显著降低 HUVECs 的增殖($P<0.01$);TEER 和 FITC 葡聚糖检测显示,serum_exo 显著降低 TEER 水平,经上皮细胞通透性升高。WB 结果显示,serum_exo 治疗显著降低了 ZO-1 和 occludin 的蛋白水平,且呈时间依赖性。DG 处理使 serum_exo 诱导的通透性改变得到了恢复(均 $P<0.05$),且 DG 能以剂量依赖的方式恢复血清外泌体处理 HUVECs 的细胞增殖。TEER 和 FITC 葡聚糖检测表明,随着 DG 剂量的增加,细胞通透性逐渐恢复。Western blot 数据显示,ZO-1、occludin 和磷酸化的 p38 蛋白水平也得到恢复。exo+DG+茴香霉素处理组中,DG 对血清外泌体细胞通透性的拯救能力被茴香霉素消除,表现为 TEER 降低,FITC 右旋糖酐升高;茴香素逆转了由 serum_exo 和 DG 引起的 p38 磷酸化蛋白水平的改变。研究表明 DG 可以通过抑制 p38 活性而特异性靶向 serum_exo 诱导。**结论** 研究为 DG 对 HUVECs 血清外泌体诱导的高通透性的影响提供了直接的实验证据,并揭示了 DG 和 serum_exo 通过对抗 ZO-1、occludin 和 p38 的控制而对通透性起到逆转作用。此外,目前的项目验证了 DG 在烧伤患者治疗中的价值,强调了 serum_exo 在烧伤患者中的关键作用,以及 ZO-1、occludin 和 p38 信号通路作为治疗靶点的可能性。

【0558】miR-887-3p 通过靶向 RNF40 诱导变性纤维环细胞凋亡和细胞外基质丢失 麦中超(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 王国玉 韩洋 周波蓉 夏伟

通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 探讨 miR-887-3p 在 IVD 退行性变中的作用及其分子机制。**方法** 采集 80 例腰痛患者的 IVD 组织样本。根据改进的 Pfirrmann 分级系统将这些样本分为 5 个等级。从Ⅲ级 IVD 组织中分离出人 AF 细胞进行培养,并对 AF 细胞进行细胞转染与转导。进行实时聚合酶链反应(qRT-PCR)检测并计算 miR-887-3p、RNF40、p53 mrna 的相对水平。蛋白质免疫印迹(WB)检测目标蛋白。用流式细胞仪检测凋亡细胞,并采用 FlowJo ver 分析数据。将野生型(WT)或突变型(mutt) RNF40-3′UTR 克隆到荧光素酶基因的 pgl3 启动子中,用双荧光素酶检测试剂盒(Promega, E1910)检测荧光素酶活性。做免疫共沉淀化验,随后采用免疫印迹法检测免疫复合物中 RNF40 和 p53 的蛋白水平。用抗泛素抗体(abcam, ab7780)进行免疫印迹分析。最后做 t 检验分析组间差异。**结果** qRT-PCR 法检测显示,miR-887-3p 抑制剂显著提高了 RNF40 的表达($P<0.001$),抑制 miR-887-3p 水平($P<0.001$);双荧光素酶检测显示,miR-887-3p 抑制 RNF40 的

表达($P<0.001$)。miR-887-3p 的下调显著降低 AF 细胞的凋亡率、Bax/Bcl-2 比值、Aggrecan 蛋白和 ADAMTS-5 蛋白含量。WB 检测证实 RNF40 在 AF 细胞中过表达,使得 Aggrecan 蛋白明显升高,凋亡率、Bax/Bcl-2 比值、ADAMTS-5 蛋白、明显降低。共免疫沉淀实验显示,RNF40 过表达显著增强了 p53 的降解率。表明 RNF40 参与了 miR-887-3p 介导的对 AF 细胞凋亡和 ECM 丢失的调控。泛素化实验显示,RNF40 过表达增强了 p53 的泛素化。同时,miR-887-3p 抑制剂显著降低了 p53 蛋白的表达($P<0.01$),miR-887-3p mimic 提高了 p53 蛋白($P<0.001$);RNF40 过表达明显降低了 p53 蛋白($P<0.001$),而 miR-887-3p mimic 则减弱了其作用($P<0.01$)。**结论** IVD 组织中 miR-887-3p 的上调可能会加速退行性进展,Pfirrmann 级别越高的 IVD 组织 RNF40 水平越低,RNF40 介导的 p53 泛素化参与了 miR-887-3p 在退行性 AF 细胞中的调控过程。说明 miR-887-3p 是 IVD 疾病新的诊断标志物和治疗靶点。

【0559】^{68}Ga 标记的七甲川菁多功能探针用于乳腺癌诊疗的初步研究 朱家序(武汉大学中南医院核医学科) 李崇佼 肖晴 潘芯 徐葵 雷萍 何勇
通信作者:何勇,Email:vincentheyong@163.com

目的 以具有肿瘤靶向与杀伤特性的新型近红外荧光染料七甲川菁为载体,设计一种肿瘤靶向 PET/近红外荧光成像的多模态诊疗一体化多功能探针,用于乳腺癌诊断及光热消融治疗。**方法** 采用化学合成法合成七甲川菁-DOTA,并将^{68}Ga 与七甲川菁-DOTA 螯合构建新型探针^{68}Ga-DOTA-七甲川菁。通过高效液相色谱测定探针标记率、放化纯和体外稳定性。热像仪记录不同质量浓度(10、20、50、100μg/ml)七甲川菁溶液在 808 nm 激光(1 W/cm^2)照射下的热像图及光热效率。用荧光显微镜及活性氧探针 H2DCFDA 检测七甲川菁孵育的乳腺癌 4T1 细胞内产生的活性氧(ROS)。CCK-8 检测七甲川菁对 4T1 细胞的毒性及光毒性。BALB/c 小鼠(4~6 w,雌性)左上肢皮下注射 5×10^6 个 4T1 细胞构建肿瘤模型,待肿瘤直径至 5-8 mm 时,行动物 PET 显像。用热像仪记录小鼠尾静脉注射不同剂量(1、2、5 mg/kg)探针后肿瘤在 808 nm 激光(1 W/cm^2)照射下温度变化及热像图,隔天记录肿瘤大小。采用 t 检验进行两组比较,$P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。**结果** 新型多功能探针^{68}Ga-DOTA-七甲川菁成功构建,标记率为(90±1.47)%,放化纯(98±0.58)%,在血清及生理盐水中 1、2、4、6 h 稳定性均大于 96%。不同浓度七甲川菁在激光照射 5 min 后溶液温度可上升 20~40℃。七甲川菁孵育的 4T1 细胞装载 ROS 探针后,荧光显微镜可观察到绿色荧光。CCK-8 实验示七甲川菁激光组[IC_{50}(1.38±0.29)μg/ml]较无激光组[IC_{50}(3.88±0.40)μg/ml]对 4T1 细胞有更高毒性($t=8.6$,$P<0.001$)。PET 显像示探针静脉注射入肿瘤模型鼠体内后放射性主要浓聚于血池、肝脏和泌尿系统,表明探针主要经肝脏和肾脏代谢;探针注射 1、2 和 4 h,4T1 肿瘤显影清晰。尾静脉注射不同剂量探针后小鼠肿瘤组织在激光照射下温度可达 50-70℃,肿瘤体积随时间推移逐渐缩小。**结论** 成功制备了新型多功能探针^{68}Ga-DOTA-七甲川菁,该探针显示出较好的肿瘤靶向性及杀伤性,预示其可为乳腺癌的诊断及治疗提供更多新思路、新手段。

【0560】甲状腺细针穿刺液中丙酮酸羧化酶预测甲状腺乳头状癌淋巴结转移的价值 潘昱(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 刘畅 张一帆
通信作者:潘昱,Email:py12176@rjh.com.cn;张一帆,Email:zyf11300@rjh.com.cn

目的 探讨甲状腺细针穿刺(FNA)穿刺液中丙酮酸羧化酶(PC)对甲状腺乳头状癌(PTC)中央区淋巴结转移(CLNM)的预测价值,并进一步探讨其分子机制。**方法** 首先利用生物信息学技术分析比较公共数据库(包括 GEPIA、Oncomine 和 GEO 数据库)中 PTC 肿瘤组织和正常甲状腺组织中 PC 的表达水平。然后在 42 例手术病理确诊的 PTC 肿瘤组织中,通过 RT-PCR 和免疫组化方法比较 PC 表达水平在伴或不伴 CLNM 时的差异。为进一步评估 PC 表达水平在临床样本中的诊断价值,对 71 例患甲状腺结节患者收集超声引导下的 FNA 穿刺液,并进行细胞学诊断;并进一步探究 PC 介导 PTC 侵袭性进展的分子机制。**结果** GEPIA 数据集中的 PC mRNA 表达在甲状腺癌中显著过度表达。在 Oncomine 和 GSE60542 的数据集中,PTC 的 PC 表达显著高于正常组织。CLNM 阳性者的 PC mRNA 表达高于 CLNM 阴性者($P=0.014$),PC 高水平组伴有更高的 CLNM 发生($P=0.031$)。对甲状腺结节 FNA 穿刺液样本测量 PC 表达水平,结果示 PTC 患者的 PC 表达水平显著高于良性结节患者($P=0.005$),34 例手术治疗者中 CLNM 阳性组的 PC 表达水平高于 CLNM 阴性组($P=0.013$)。免疫组化分析同样表明,伴有 CLNM 的组织样本中 PC mRNA 和蛋白表达均增加。单因素回归分析和多因素分析均表明,PC 高表达和年龄<55 岁是 CLNM 的独立预测因素。ROC 曲线分析表明 PC mRNA 作为 PTC 伴发 CLNM 的生物标志物的敏感性和特异性分别为 70.6%和 76.5%。机制研究中,PC 敲除的 TPC1 细胞的增殖、迁移和侵袭能力显著降低,并且 EMT 转录因子 ZEB1、Snail1 和 Vimentin 表达降低,而 E-cadherin 表达增加。进一步研究发现,PC 敲除的 TPC1 细胞中 TGF-βR1 mRNA 和蛋白表达均显著降低,再次过表达 TGF-βR1 后的细胞中 ZEB1、Snail1、Vimentin 和 P-Smad2/3 水平上调,E-cadherin 水平下调,并且增殖、迁移和侵袭能力显著增加。**结论** 本研究提出并验证了 PC 可作为预测 PTC 发生淋巴结转移的独立危险因素;从分子机制层面阐释了 PC 通过激活 TGF-β/Smad 通路诱导肿瘤细胞发生 EMT,进而促进 PTC 细胞侵袭性生物学行为的发生,为进一步开发 PC 作为 PTC 肿瘤标志物的转化应用奠定了基础。

【0561】微量氟核磁共振快速成像技术的初步研究 戚

鸣(复旦大学附属肿瘤医院核医学科,复旦大学生物医学影像研究中心,上海分子影像探针工程技术中心)
张建平 宋少莉
通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

目的 探究影响^{19}F 核磁共振成像信噪比的主要参数并优化,提高^{19}F 检出灵敏度,实现微量氟核磁共振快速成像。**方法** 配制^{19}F 浓度 100μmol/L、体积 200μL 的三氟乙醇水溶液,在 7.0T 小动物磁共振成像仪行^{19}F 显像。采用快速小角度激发(FLASH)序列,通过优化重复时间 TR、回波时间 TE、翻转角、采集带宽等参数,在相对较短的采集时间内获得高信噪比图像。**结果** 在重复时间 TR 15ms, 回波时间 TE 2.4ms,翻转角 5°, 中心频率-77ppm,带宽 10kHz,激励次数 1 次,采集时间 480ms,获得清晰可见的图像。**结论** 研究表明,采用 FLASH 序列减小 TR,小翻转角,最小回波时间,可在数秒内实现微量氟核磁共振成像。

【0562】慢性不可预知刺激下抑郁易感大鼠的^{18}F-FDG 代谢脑网络分析研究 何晓(浙江大学医学院附属第二医院核医学科,浙江省医学分子影像重点实验室) 薛乐 岑沛立 田梅 张宏
通信作者:田梅, Email: meitian@zju.edu.cn; 张宏, Email:hzhang21@zju.edu.cn

目的 个体对压力的易感程度在抑郁症的发生发展中一直扮演着重要的角色。本研究旨在利用 PET 分子影像联合图论分析方法,探讨慢性不可预知刺激(CUMS)下抑郁易感大鼠^{18}F-FDG 代谢脑网络连接特性,揭示个体在遭遇压力应激出现不同行为学表型的神经影像学机制。**方法** 将成年雄性 SD 大鼠($n=40$)随机分为抑郁造模组和对照组,抑郁造模组给予 CUMS 刺激,对照组不给予 CUMS 刺激。通过旷场、糖水偏好和强迫游泳试验评价大鼠抑郁程度,并根据行为学结果将抑郁造模组分为抑郁易感组及抑郁抵抗组。利用 PMOD 软件分析抑郁易感组、抑郁抵抗组及对照组大鼠 58 个脑区^{18}F-FDG 标准摄取值,多组数据之间比较采用单因素方差分析方法。使用 Brain Connectivity Toolbox 进行基于图论的^{18}F-FDG 代谢脑网络分析,采用非参数置换检验比较组间网络属性的差异。**结果** 与对照组相比,抑郁易感组旷场试验中运动总距离和总跨格子数显著减少、糖水偏好显著减少以及强迫游泳不动时间显著增加($P<0.001$)。PMOD 分析结果显示:与对照组相比,抑郁易感组^{18}F-FDG 摄取在伏隔核显著减少,在岛叶、前额叶皮质、后压部皮质及丘脑显著增加($P<0.001$);与对照组相比,抑郁抵抗组^{18}F-FDG 摄取在内嗅皮质显著减少,在岛叶、前额叶皮质、海马、上丘、小脑及丘脑显著增加($P<0.001$)。与抑郁抵抗组相比,抑郁易感组^{18}F-FDG 摄取在伏隔核显著增加,在内嗅皮质、岛叶及后压部皮质显著减少($P<0.001$)。图论分析结果显示:与对照组相比,抑郁易感组大鼠代谢脑网络的特征路径长度、局部效率和聚类系数显著增加,表现为全局效率显著降低,反映了抑郁易感组大鼠代谢脑网络连接程度显著下降;而抑郁抵抗组大鼠代谢脑网络的以上全局属性改变没有显著差异,反映了抑郁抵抗组大鼠代谢脑网络连接程度未出现显著差异。**结论** 伏隔核、内嗅皮质、岛叶及后压部皮质可能介导个体遭遇应激出现不同表型的差异响应机制,此外 CUMS 刺激下抑郁易感大鼠呈现显著下降的代谢脑网络连接特性,这为我们理解抑郁症的发生发展及鉴别诊断提供了新的见解。

【0563】新型正电子凋亡探针检测光动力治疗反应的初步研究 张晓(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 宋文钰 覃春霞 张永学 兰晓莉
通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 在光动力疗法中,细胞凋亡是肿瘤死亡的重要形式。其中凋亡蛋白酶 3(Caspase 3)被称为“死亡执行蛋白酶”,是凋亡反应中的主要效应蛋白。Gly-Asp-Glu-Val-Asp-Ala-Pro-Cys(Pep2)作为 Caspase 3 的多肽底物可对其进行特异性识别。本实验旨在评估^{68}Ga 标记的 Pep2 检测光动力治疗反应的能力。**方法** 从^{68}Ge-^{68}Ga 发生器取^{68}Ga 淋洗剂,通过使用双功能螯合剂 NOTA-NHS 将 Pep2 与^{68}Ga 进行连接。光动力治疗选用小分子药物 pyropheophorbide-a(Pyro)进行治疗。细胞摄取实验选取人结直肠癌细胞 HCT116,设置光动力治疗组(2 μM 的 Pyro)、光动力治疗阻断组(2 μM 的 Pyro 及 100 倍当量的 Pep2)及非治疗组(等体积 PBS),分别进行光照 10min 后,每孔加入含 2 nmol/L^{68}Ga-NOTA-Pep2 的培养基后,测定不同时间点的细胞摄取率。体内实验则选取 HCT116 荷瘤鼠模型(通过尾静脉注射 50 nmol Pyro 治疗),分别进行以上三组的体内正电子发射计算机断层成像(PET)成像和生物分布研究。肿瘤中 Caspase 3 的表达通过免疫荧光染色及 Western blot 进行验证。**结果** ^{68}Ga-NOTA-Pep2 标记率为(95.2±2.5)%,放化纯为(96.1±3.1)%,其稳定性在 4 h 内均>90%。体外摄取实验表明,治疗组细胞摄取率明显高于非治疗组及阻断组,且探针与治疗组和非治疗组结合的亲和力与免疫荧光的表达水平较为一致。体内 PET 成像及生物分布表明,治疗组 PET 显像肿瘤清晰可见,非治疗组及阻断组肿瘤未见明显显影。生物分布实验同样可见治疗组肿瘤摄取、肿瘤/血液和肿瘤/肌肉的比值较非治疗组及阻断组高。此外,离体肿瘤组织的凋亡染色证实光动力治疗可引起肿瘤组织凋亡。**结论** ^{68}Ga-NOTA-Pep2 在体内外可较为特异地靶向 Caspase 3,其对光动力治疗凋亡反应进行早期显像的能力得到了初步证实。

【0564】放射性核素^{68}Ga 和^{18}F 标记的 GPC3 和 PSMA 双受体靶向示踪剂在肝细胞癌中的 PET 显像研究 陈利星(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 包广发 周慧敏 张卜川 邓晓云 朱小华
通信作者:朱小华, Email:evazhu@vip.sina.com

目的 构建靶向磷脂酰肌醇-3(GPC3)和前列腺特异性

膜抗原(PSMA)的双受体靶向示踪剂用于肝细胞癌(HCC)的 PET 显像研究。**方法** 通过^{68}Ga 和^{18}F 分别标记 TJ12P2-PSMA、TJ12P2、PSMA;利用 iTLC 检测各分子探针的放化纯,HPLC 检测各分子探针在血清、PBS 中的稳定性;检测各分子探针的脂水分配系数 LogP。体外细胞摄取和阻断实验验证 TJ12P2-PSMA 与 GPC3、PSMA 是否特异性结合。构建 SMMC-7721 荷瘤鼠 HCC 模型后进行 PET 成像,比较^{68}Ga、^{18}F 标记的单体 TJ12P2、PSMA 及二聚体 TJ12P2-PSMA 的体内外性质及在 HCC 荷瘤鼠中的 PET 成像效果;比较^{68}Ga-TJ12P2-PSMA 与^{18}F-TJ12P2-PSMA 靶向功能,并检测各分子探针在荷瘤鼠的生物分布。通过免疫组化来验证荷瘤鼠肿瘤组织的 GPC3 和 PSMA 表达。各摄取值的比较采用独立样本 t 检验。**结果** 成功制备分子探针^{68}Ga-TJ12P2-PSMA、^{18}F-TJ12P2-PSMA 及对应的单体肽探针,各分子探针在体外的稳定性良好且均为水溶性。在体外细胞摄取实验中,^{68}Ga-TJ12P2-PSMA 在表达 GPC-3 的 SMMC-7721 细胞和表达 PSMA 的 C4-2 细胞均有一定的摄取,随时间延长而增加,随后趋于稳定,且其摄取能够被对应的阻断剂阻断,说明分子探针与 GPC3、PSMA 特异性结合。与 TJ12P2 和 PSMA 单体肽探针相比,^{68}Ga-TJ12P2-PSMA 和 ^{18}F-TJ12P2-PSMA 在所检测时间点的肿瘤摄取值均高于对应的单体肽探针[^{68}Ga:1.35±0.03, 1.21±0.05, (1.06±0.09)% ID/g, t=4.15, 5.29, P<0.05;^{18}F: 1.36±0.02, 1.19±0.07, 0.98±0.05, t=4.04, 12.2, P<0.05],且肿瘤与肌肉的比值优于单体肽探针(^{68}Ga: 5.43±0.01、5.26±0.10、4.97±0.12, t=2.93, 6.85, P<0.05;^{18}F: 5.46±0.13、4.98±0.17、4.38±0.63, t=3.88, 2.90, P<0.05);阻断实验中,在注射放射性分子探针时共注射过量的"冷"TJ12P2、PSMA、TJ12P2+PSMA、TJ12P2-PSMA,^{68}Ga-TJ12P2-PSMA [(0.44±0.07)、(0.72±0.13)、(0.58±0.03)、(0.39±0.09)% ID/g]和 ^{18}F-TJ12P2-PSMA [(0.59±0.04)、(0.72±0.07)、(0.42±0.05)、(0.39±0.09)%ID/g]均可以被抑制,且 TJ12P2 阻断效果较 PSMA 显著(t=3.28, P<0.05;t=2.79, P<0.05)。^{18}F 标记的二聚体较^{68}Ga 标记的二聚体 T/M 值在延迟 90/120 min 显像时更高[(^{68}Ga:(5.01±0.50)、(4.16±0.50)% ID/g;^{18}F:(6.33±0.36)、(5.30±0.20)%ID/g; t=3.50、3.67 ,均 P<0.05)],显像效果更佳。此外,荷瘤鼠生物分布结果与 PET 显像一致。免疫组化证实 SMMC-7721 肿瘤组织表达 GPC3 和 PSMA。**结论** 本研究合成了同时靶向 GPC3 和 PSMA 的异源二聚体^{68}Ga/^{18}F-TJ12P2-PSMA,并用于 HCC 显像研究。该分子探针有良好的标记率、放化纯和稳定性,体内外实验均显示出较好的肿瘤靶向能力,其肿瘤靶向能力优于对应的单体肽分子探针。

【0565】二甲双胍通过抑制前列腺癌的线粒体呼吸增强抗坏血酸的抗肿瘤作用 邱佳(中山大学附属第一医院核医学科) 龙亚丽 杨天红 彭蕾 张祥松
通信作者:张祥松,Email: zhxiangs@ mail. sysu. edu. cn

目的 研究二甲双胍与药理剂量抗坏血酸联合用药对前列腺癌的抑制作用,同时探讨其作用机制。**方法** 使用前列腺癌细胞株 PC3 及 DU145,通过乏氧培养箱模拟体内肿瘤乏氧微环境。体外实验包括 CCK8 增殖实验测定细胞存活率,流式凋亡实验测定细胞凋亡、活性氧(ROS) 荧光探针检测细胞内 ROS 含量,以及氧化型辅酶Ⅱ/还原型辅酶Ⅱ(NADP+/NADPH)含量测定和海马分析仪测定细胞线粒体呼吸情况评价细胞代谢的改变。Western blot 方法检测细胞 p-AMPK、p-AKT、t-AKT、p-mTOR、t-mTOR 蛋白表达水平。体内实验通过建立前列腺癌细胞 DU145 异种移植瘤裸鼠模型,使用匹莫硝唑乏氧荧光探针,评价二甲双胍对肿瘤氧合的影响;同时分组评价抗坏血酸盐及二甲双胍对前列腺癌的单独及联合作用效果;免疫组化检测移植瘤 Ki67、Caspase-3 表达情况。**结果** 药理剂量抗坏血酸抑制前列腺癌细胞活性,联合二甲双胍后其抑制效果明显增强。药理剂量抗坏血酸通过产生 ROS 来降低细胞存活率,二甲双胍抑制肿瘤细胞线粒体呼吸,减少线粒体质子渗漏,减少细胞内 NADP+/NADPH,从而增加抗坏血酸诱导的 ROS 产生。分子信号通路研究显示,抗坏血酸通过 ROS 依赖途径抑制 AKT 信号激活进一步抑制 mTOR 信号,而二甲双胍通过激活 AMPK 信号进一步抑制 mTOR 信号,协同杀伤前列腺癌细胞。体内动物实验显示,抗坏血酸盐联合二甲双胍对异种移植瘤的生长有显著抑制作用,治疗效果好于单独使用抗坏血酸盐。免疫组化实验显示,二甲双胍减少移植瘤乏氧探针阳性区域;抗坏血酸盐与二甲双胍联用,可以显著抑制移植瘤增殖标志物 Ki67 表达(P<0.01),同时增加凋亡标志物 Caspase-3 表达(P<0.001)。**结论** 通过使用二甲双胍抑制肿瘤细胞线粒体呼吸,改善肿瘤氧合,增加抗坏血酸诱导的 ROS 产生,可以增强其肿瘤抑制作用。此外,抗坏血酸及二甲双胍通过不同细胞信号通路抑制 mTOR 信号,达到协同抗肿瘤效果。研究结果表明该联合给药方式具有潜在的临床应用价值。

【0566】慢性 HBV 感染者血清 IGF-1,IGFBP-3 的水平及其临床意义 林少唯(厦门市第一医院核医学科) 孙建平 李业森 黄劲雄
通信作者:林少唯,Email:lsw88123@ 126. com

目的 通过检测慢性 HBV 感染者血清 IGF-1 和 IGFBP-3 的水平,探讨其对于慢性 HBV 感染分期诊断的临床意义及应用价值。**方法** 采用化学发光免疫分析法检测各组研究对象血清 IGF-1 和 IGFBP-3 水平。分析血清 IGF-1 和 IGFBP-3 的水平在不同组别间的差异及其与 ALT 等常用肝功能及肝损伤指标的相关性,并评价其在 HBV 感染相关炎性反应中的诊断效能。**结果** 与健康对照组相比,慢性 HBV 感染患者的血清 IGF-1 和 IGFBP-3 水平低于健康对照组,差异具有统计学意义(均 P<0.05);运用 ROC 曲线对慢性 HBV 感染引起的肝脏炎性反应中 ALT、IGF-1 和 IGFBP-3 诊断效能进行计算、比较,结果显示三者的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.933,0.611,0.743,其中 ALT 的灵敏度,特

异度均高于 IGF-1 和 IGFBP-3,但 IGF-1 和 IGFBP-3 均有预测价值(AUC>0.5),且三者联合检测时 AUC 可提高至 0.946。**结论** IGF-1 和 IGFBP-3 对于 HBV 感染引起的肝脏炎性反应有预测价值,虽然不能比 ALT 更好地反映 HBV 感染引起的肝炎,但是 ALT、IGF-1 和 IGFBP-3 联合检测可提高诊断效能。

【0567】游泳对Ⅱ型糖尿病大鼠视网膜病变的调节机制研究 张超(吉林大学第二医院核医学科) 台婧 周芮 赵江月 赵银龙
通信作者:赵银龙,Email:yinlong@jlu.edu.cn

目的 通过糖尿病大鼠模型研究游泳对糖尿病视网膜病变的改善作用。**方法** 体内实验将大鼠给予高脂饲料喂养,联合腹腔注射链脲佐菌素(STZ)建立Ⅱ型糖尿病大鼠模型。将Ⅱ型糖尿病大鼠随机分为糖尿病模型组、游泳组、正常对照组。每日游泳 1 次 30min,持续 6 个月后,通过对大鼠视网膜的 HE 染色及免疫组化技术,观察运动对糖尿病大鼠视网膜的影响;分离血清检测大鼠胰岛素、C 肽水平、脂代谢水平变化;ELISA 检测大鼠血清中血管内皮长因子(VEGF)、前列环素 2(PGI2)、血管性血友病因子(vWF)蛋白表达量的变化。**结果** 持续游泳组及正常对照组视网膜 HE 染色未见明显变化,但是视网膜免疫组化染色发现持续游泳组 VEGF 和 ANG-2 表达量与糖尿病模型组相比显著降低;脂代谢水平检测发现,持续游泳组大鼠脂代谢水平较糖尿病模型组大鼠有明显改善;与糖尿病模型组比较,游泳可使糖尿病模型大鼠血清 PGI2 蛋白表达量升高、VEGF 及 vWF 蛋白表达量降低。**结论** 游泳可通过改善Ⅱ型糖尿病患者脂代谢水平,促进胰岛激素分泌,以及改善视网膜血管内皮状况并且抑制视网膜新生血管形成,达到防治Ⅱ型糖尿病视网膜病变的作用。

【0568】分侧肾上腺静脉取血对原发性醛固酮增多症诊疗中的临床价值 谭丽玲(南昌大学第二附属医院核医学科) 李琴
通信作者:谭丽玲,Email:liling0_9@163.com

目的 观察分析分侧肾上腺静脉取血(AVS)对原发性醛固酮增多症(PA)患者诊疗中的临床价值。**方法** 选取本院 2019 年 1 月至 2020 年 1 月的 88 例原发性醛固酮增多症患者,并行分侧肾上腺静脉取血术,取上、下腔静脉、左肾上腺静脉、右肾上腺静脉,然后分别检测醛固酮、皮质醇浓度,根据分侧醛固酮/皮质醇比值判定肾上腺有无醛固酮优势分泌,且同期进行肾上腺 CT 扫描。统计 AVS 单侧及无分泌优势的例数,还有肾上腺 CT 检查中单侧病灶、双侧病灶及无异常病灶的数量。**结果** 88 例中 CT 肾上腺阳性发现的病例单侧占 76.1%(67/88),双侧 13.6%(12/88),无异常发现占 9%(9/88)。AVS 中单侧优势占 87.6%(77/88),双侧无优势占 12.5%(11/88)。CT 发现双侧病灶或无异常发现的占 23.4%(21/88),其中 AVS 单侧有优势 10 例,2 例仍不可区分左右优势。AVS 可弥补 CT 肾上腺扫描检查的不足,通过分侧醛固酮/皮质醇比值来判定某侧醛固酮高分泌(即某侧优势)或无优势,给临床精准诊疗提供一定的临床价值。**结论** 进行分侧肾上腺静脉取血检测,通过分侧醛固酮/皮质醇比值来判定某侧醛固酮高分泌(即某侧优势)或无优势,给临床精准诊疗提供一定的临床价值。

【0569】分化型甲状腺癌中肠道微生态和代谢产物的特征 卢港华(同济大学医学院附属上海市第十人民医院核医学科) 吕中伟 李丹
通信作者:李丹,Email:plumredlinda@163.com

目的 探讨分化型甲状腺癌的发展与肠道菌群、代谢产物之间的关系。**方法** 收集 90 例分化型甲状腺癌(TC)患者和 90 例健康对照(HC)粪便标本。采用 16S rRNA 基因测序和非靶向代谢组学液相色谱-串联质谱分析肠道微生物和代谢物。采用 LEfSe、逐步 logistic 回归、套索回归、随机森林模型等方法建立 TC 的肠道微生物特征及代谢产物模型。Tax4Fun、PICRUSt2 和 MetaboAnalyst 用于功能预测。采用 Spearman 相关分析法分析脂质代谢物与微生物的相互作用网络。**结果** TC 的肠道微生物多样性和丰富度显著降低($P<0.0001$)。建立了包含 9 个属的微生物模型和包含 6 个差异代谢物的代谢模型来表征 TC 肠道微生物群的变化(AUC 分别为 0.809 和 0.940),且代谢物模型显著优于微生物模型($P=0.0048$)。功能通路分析发现,TC 肠道中与遗传信息处理相关的 5 种功能相对沉默。冗余分析发现血清甘油三酯水平显著影响肠道菌群($r^2=0.162$, $P<0.001$)。共表达分析发现,TC 组中以 *g_Christensenellaceae_R-7_group* 为主导的低水平共存群落可能有助于能量代谢。病理通路分析发现,差异代谢物在类固醇生物合成、脂肪酸代谢和消化途径中显著富集。在微生物代谢产物网络中,27-羟基胆固醇与代谢相关微生物显著相关(*g_Christensenellaceae_R-7_group*)。**结论** 本研究探讨了分化型甲状腺癌患者的肠道微生态特征。本研究的发现将有助于深入微观世界,发现肠道微生态中影响甲状腺癌发生发展的危险因素。

【0570】ZCCHC12 对甲状腺癌细胞上皮间质转化和侵袭的影响 刘光霞(河北省人民医院核医学科,内分泌重点实验室) 陈芳 牛丽霞 侯瞻 卢亚敏 赵连春
通信作者:赵连春,Email:121015869@qq.com

目的 探讨 ZCCHC12 对甲状腺癌细胞上皮间质转化(EMT)和侵袭的作用。**方法** 用免疫印迹(Western blot)法检测甲状腺癌细胞 TPC-1 与 FTC-133 中 ZCCHC12 的蛋白表达量;酶联免疫吸附法(ELISA)方法检测人血清中 PKA/cAMP 反应元素结合蛋白(CREB)和 p21 蛋白含量;过表达载体构建与细胞转染 ZCCHC12 siRNA、pcDNA.3.1-CREB 或 p21 siRNA 转染甲状腺癌细胞;细胞侵袭实验(Transwell)检测甲状腺癌细胞侵袭能力。**结果** 甲状腺癌患者血清和细胞系中 CREB 含量升高且 p21 含量降低;ZCCHC12 siRNA 转染甲状腺癌细胞,细胞中 ZCCHC12 的蛋白表达量显著降低;

干扰 ZCCHC12 表达量显著促进甲状腺癌细胞 E-cadherin 和 p21 蛋白表达量,同时抑制甲状腺癌细胞中 CREB、N-cadherin 蛋白表达量和侵袭能力;转染 pcDNA. 3. 1-CREB 到干扰 ZCCHC12 的甲状腺癌细胞过表达 CREB,逆转了干扰 ZCCHC12 对 p21 蛋白表达量的促进作用。转染 p21 siRNA 到干扰 ZCCHC12 的甲状腺癌细胞抑制 p21,逆转了干扰 ZCCHC12 对甲状腺癌细胞上皮间质转化和侵袭能力的抑制作用。**结论** CREB 和 p21 在甲状腺癌患者血清中表达量分别显著升高和降低,干扰 ZCCHC12 可通过调控 CREB 和 p21 有效抑制甲状腺癌细胞的上皮间质转化和侵袭能力,这为甲状腺癌的治疗提供一定的理论基础。

【0571】丹酚酸 A 通过减轻氧化损伤和炎症改善腹膜透析小鼠腹膜纤维化的研究 周帆(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email: xmhan@ zzi. edu. cn

目的 腹膜纤维化是腹膜透析患者的严重并发症,目前尚无确切的治疗方法,丹酚酸 A(Sal A)是丹参主要的活性成分,具有抗血小板聚集和血栓形成、改善微循环、抗炎和抗氧化等作用, 它们对腹膜纤维化的影响尚不清楚。本研究探讨 Sal A 对腹膜透析小鼠腹膜纤维化的影响,为腹膜透析导致的腹膜纤维化的防治提供新靶点。**方法** 使用 8~10 周龄 B6 雄鼠,小鼠腹膜纤维化模型通过每天腹膜内注射 4. 25% 葡萄糖腹膜透析液(PDF)建立。将小鼠随机分成 4 组,分别为对照组、对照组+Sal A、PDF+溶媒、PDF+Sal A,7 周后处死动物取腹膜组织,利用组织染色,免疫印迹、荧光灯方法检测各组中氧化应激相关指标硝基酪氨酸,炎性反应相关指标 NFκB、CD45、细胞增殖相关指标 CD31 及纤维化指标 FN 等。提取及培养原代腹膜间皮细胞(PMC),利用高渗糖处理 PMC 原代细胞模拟腹膜透析环境,对高渗糖处理组和正常组进行空质粒及 GSK-3β 活性突变体转染 24h 后,用 Sal A(50μmol/L) 或者溶媒预处理细胞 30 min,然后用高渗糖或等体积的 PBS 处理 48h,用免疫印迹方法检测 GSK3β,p-GSK3β、硝基酪氨酸、NFκB、FN 等指标的变化。**结果** (1)在腹膜透析小鼠模型中,与使用溶媒的腹膜透析组小鼠相比,Sal A 治疗可改善腹膜纤维化,并伴随 GSK3β 活性的减弱;(2)与使用溶媒的腹膜透析小鼠相比,Sal A 治疗可增强转录因子 Nrf2 的核移,加强下游抗氧化基因转录,减少腹膜氧化损伤及纤维化;(3)Sal A 治疗可减轻小鼠腹膜透析模型的腹膜组织中 NFκB 活化,CD45 阳性细胞计数减少,改善腹膜炎性反应;可使 CD31 阳性细胞计数减少,减少内皮细胞不良增生;(4)使用空质粒或 GSK3β 活性突变体转染腹膜间皮细胞,发现 Sal A 通过抑制 GSK3β 介导对腹膜透析损伤后细胞 Nrf2 应答和 NFκB 信号通路的影响。**结论** 丹酚酸 A 可能通过抑制 GSK3β 减轻氧化损伤和炎性反应,改善腹膜透析小鼠的腹膜纤维化。

【0572】ACTH 在肾上腺术后患者血清中的变化和意义 周芮(吉林大学第二医院核医学科) 台婧 张超 赵银龙
通信作者:赵银龙,Email:41095357@ qq. com

目的 探讨促肾上腺皮质激素(ACTH)和皮质醇(Cor)在肾上腺术后患者血清中的变化及临床价值。**方法** 以 63 例肾上腺腹腔镜术后患者为研究对象,其中术后住院日≥7d 者 23 例,术后住院日<7d 者 40 例。以手术前和术后第 1 天 ACTH(7~9 时)、Cor(7~9 时)值为观察指标,采用化学发光法测定血清 ACTH 水平。并对手术前后 ACTH(7~9 时)及 Cor(7~9 时)的水平的变化相关性分析。**结果** 两组患者术前 ACTH(7-9 时)(31. 44 *vs* 35. 55)、Cor(7-9 时)(15. 00 *vs* 16. 73)值无明显区别。术后住院日<7d 组患者血清 ACTH 水平较术前升高(31. 44 *vs* 349. 84;35. 55 *vs* 312. 07),且升高幅度显著高于术后住院日≥7d 组,差异具有统计学意义(P<0. 05);术后住院日<7d 组患者血清 ACTH 水平显著高于术后住院日≥7d 组,差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** 1. 不能通过术前 ACTH 和皮质醇指标预判手术创伤及术后住院日的多少。2. 术后住院日≥7d 组患者术后血清 ACTH 水平未见明显升高,ACTH 可以作为判定手术术后应激反应及手术创伤的重要指标。

【0573】干扰化学发光法检测雌二醇的处理及分析 谭晓丹(广西医科大学第一附属医院核医学科) 马秀灵 秦红燕 黄国凤 韦智晓
通信作者:韦智晓,Email:weizhixiao196493@ 126. com

目的 分析和处理干扰化学发光法检测雌二醇导致的假性升高结果。**方法** 对 15 例化学发光法检测雌二醇结果出现假性升高的血清样本,采用稀释法、20% 聚乙二醇(PEG)沉淀等方法进行处理后,再次检测血清样本雌二醇水平,比较处理前后的检测结果。**结果** 15 例化学发光法检测结果异常升高的血清样本,经稀释、PEG 沉淀后检测结果明显下降,与临床诊断相符。**结论** 化学发光法检测雌二醇出现假性升高、与临床症状不符时,应提高警惕 HA 等多种干扰物质的存在,积极与临床医师沟通,有效排查,通过稀释法、PEG 沉淀法等多种技术手段有效解除干扰。

【0574】基于生物信息学分析鉴定基因改变以鉴别诊断滤泡型甲状腺肿瘤 李丹(上海市第十人民医院核医学科) 郁霞青 吕中伟
通信作者:吕中伟,Email:lvzwjs2020@ 163. com

目的 当细针抽吸中出现不确定的甲状腺结节时,建议使用遗传改变进行诊断,但甲状腺滤泡型肿瘤的鉴别仍存在争议。加权基因共表达网络分析(WGCNA)可以将共表达基因模块与临床特征联系起来,具有在大规模共表达基因中发现新的改变基因的潜力。基于不同方法筛选候选分子标志物将有助于为识别甲状腺结节的性质提供新线索。**方法** 从 Gene Expression Omnibus 数据库下载微阵列数据集(GSE27155),其中包含滤泡型甲状腺癌(FTC)、滤泡型甲状

腺腺瘤(FA) 样本和其他甲状腺结节。使用差异表达基因(DEGs) 和 WGCNA 作为初步筛选分析。对来自各种比较的 DEG 和来自 FTC 相关模块以及 FA 相关模块的共表达基因进行功能富集分析。然后,进行了受试者工作特征曲线(ROC)分析,以验证主要候选基因在区分 FTC 或 FA 与其他甲状腺结节方面的表现。最后,基于蛋白质-蛋白质相互作用分析的网络和基于 WGCNA 的模块内连接度对候选基因进行表征。**结果** WGCNA 将模块 cyan 和模块 tan 分别定义为 FTC 特征模块和 FA 特征模块。从初步筛选中获得了 19 个与 FTC 相关的 DEGs 和 26 个与 FA 相关的 DEGs。最后,通过 ROC 分析,TCF7L1 被确定为潜在的 FTC 特征生物标志物,6 个基因(SDF2L1、HYOU1、MANF、CRELD2、ESRRG 和 BMP8A)被确定为潜在的 FA 特征生物标志物。**结论** 本研究中确定的分子候选物可能作为潜在的生物标志物候选物,用于区分 FTC 或 FA 及其他的甲状腺结节。

【0575】血清降钙素与癌胚抗原联合检测在甲状腺髓样癌术后患者随访中的价值 安小利(空军军医大学第一附属医院核医学科) 马温惠 杨治平 汪静
通信作者:汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

目的 探讨血清降钙素(CT)与癌胚抗原(CEA)联合检测在甲状腺髓样癌(MTC)术后患者随访中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 6 月至 2019 年 6 月在本院进行甲状腺全切或次全切术后,经过病理结果确诊的 7 例甲状腺髓样癌(MTC)伴甲状腺乳头状癌(DTC)患者临床资料,年龄 23~60 岁,平均年龄 41.5 岁,女 2 例,男 5 例。按随访时间统计采用化学发光法检测血清 CEA 联合血清 CT 的结果进行对比分析,探讨该检测方法在甲状腺髓样癌术后患者随访中出现的肺部及脑部影像学异常图像与最后诊断结果的差异。**结果** 7 例一侧为 DTC 另一侧为 MTC 的患者术后经^{131}I 治疗后,在 TSH 抑制状态下血清 TgAb 为阴性,Tg 值 <1μg/L;血清 CEA 阴性,血清 CT 值呈轻度升高,随访中波动范围±2.8ng/L,处于较稳定状态。其中 1 例女性患者在术后半年随访中血清 CT、CEA 值均为阴性,胸、腹部 CT 示:左肺部、肝脏及多处淋巴结,骨等异常信号,诊断提示:结合临床考虑为甲状腺髓样癌术后多发转移。穿刺活检病理结果为:肺部鳞状细胞癌。另 1 例女性患者甲状腺全切术后病理为:(左侧)甲状腺髓样癌,(右侧)甲状腺乳头状癌,术后 40d 完善^{131}I 治疗前相关检查:血清 TSH >100mU/L、Tg 34.2μg/L,血清 CT、CEA 均为阴性,患者有较严重的临床症状,表现为:头疼,头晕,恶心,低热症状近两周,加重一周,进食后呕吐。外院按照一般感冒治疗一周后未见好转且出现间断性昏迷。头部 MRI 提示:左侧小脑 5.0cm×4.0cm 占位性病变,结合临床考虑为甲状腺癌术后脑转移。经脑部占位切除术后,病理结果为:恶性脑膜瘤。**结论** 血清 CT、CEA 联合检测值的水平变化与甲状腺髓样癌(MTC)的随访过程中病情的评估,监测病情发展有着直接的关系,以上 7 例 MTC 术后中较为代表性的 2 例患者随访中血清 CEA,血清 CT 检测结果均为阴性,在诊断过程中结合影像可排除甲状腺癌复发或转移。该联合检测方法可提高 MTC 术后患者随访过程临床诊断的准确性,降低误诊率,对患者进一步实施治疗方案提供重要的参考价值。

【0576】重庆市永川地区人群甲状腺结节与尿碘关系的分析 张顺琼(重庆医科大学附属永川医院) 曾泥 段绪琼 谯捷 肖邦忠 何建华
通信作者:何建华,Email:569398854@qq.com

目的 探索重庆市永川地区的人群甲状腺结节患病情况与尿碘的关系,为制定防控方案提供依据。**方法** 结合人群健康体检,选择过去半年未使用含碘制剂及近 10 d 内未食用海水产品者作为检查对象;采用 B 超检查甲状腺;采集尿液检测尿碘;用χ^2 检验测计数资料显著性,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。**结果** 共检查 775 人,年龄为 18 岁~80 岁,平均为 44.18 岁。检出甲状腺结节患者 261 例,甲状腺结节患病率 33.68%。女性患病率(45.36%)显著高于男性(21.96%)($\chi^2=36.78>7.88$,$P<0.005$);随着年龄的增长患病率显著升高(均$\chi^2>7.88/3.84$,$P<0.005/0.05$),30 岁组(18.80%)最低,50 岁组(47.41%)最高。尿碘中位数为 174.85μg/L,<100μg/L 占 19.48%,100~199μg/L 占 40.77%,200μg/L 以上占 39.74%;甲状腺结节患病率与尿碘水平呈"U"型曲线关系,尿碘 150~199μg/L 患病率(20.00%)显著低于<100μg/L 2 个组(47.45%、47.82%)和≥200μg/L 3 个组(30.30%、40.54%、49.01%)(均$\chi^2>3.84/7.88$,$P<0.05/0.005$)。**结论** 重庆市永川地区人群甲状腺结节患病率与尿碘呈"U"型曲线关系,碘缺乏与碘超适宜及过量均是影响甲状腺结节患病率升高的因素。

【0577】分化型甲状腺癌术后 TSH 抑制状态下高脂血症的相关因素的分析 肖欢(海南医学院第一附属医院核医学科) 李彩珠 李敏 李锦林 戴远舰 严娟娟
通信作者:肖欢,Email:xiaohuan1164@163.com

目的 回顾性分析分化型甲状腺癌患者术后 TSH 抑制状态下高脂血症的相关危险因素。**方法** 收集 2013 年 1 月至 2020 年 10 月于海南医学院第一附属医院行甲状腺癌切除手术及术后^{131}I 治疗并定期复查的患者作为研究对象,应用 SPSS 25.0 分析,以性别、年龄、绝经状态、术前 BMI、糖尿病、原发性高血压、术前高脂血症、TSH 抑制时间 t、FT_3、FT_4、TSH 抑制水平为相关因素,来探讨 TSH 抑制状态下高脂血症(高 TC 血症、高 TG 血症、高 LDL-C 血症)的变化。结果(1)年龄、性别、空腹血糖对高脂血症的发生率均无显著影响($P>0.05$),但中年组的 TG 水平显著高于青年组($P=0.07$),女性的 TC、HDL-C 水平显著高于男性($P=0.033$,$P=0.001$);与绝经者相比,非绝经者 HDL-C 水平较高($P=0.039$),TG 水平较低($P<0.001$)。(2)术前 BMI 与高 TC 血症及高 LDL-C 血症的发生显著相关($P=0.018$、$P=0.008$),但与高 TG 血症的发生无关($P=0.074$);糖尿病与高 TG 血症的发生显著相关($P=0.037$),但与高 TC 血症及高 LDL-C

血症的发生无关($P=0.468$、$P=0.749$);而原发性高血压与高 TC 血症及高 TG 血症的发生显著相关($P=0.039$、$P=0.006$),但与高 LDL-C 血症的发生无显著相关($P=0.194$)。(3)术前高脂血症是 TSH 抑制状态下高脂血症的独立危险因素(<0.05),术前有无高 HDL-C 血症与 TSH 抑制状态下高 TG 血症的发生显著相关($P=0.043$)。(4)根据 TSH 抑制治疗时间 t 的长短分为组 1($t<1$ 年)、组 2($1\leqslant t<3$ 年)、组 3($t\geqslant3$ 年),3 组间高脂血症的发生率差异无统计学意义($P>0.05$)。组 1 的 TG 水平显著高于组 2 的 TG 水平($P=0.039$),组 2 的 LDL-C 水平显著低于组 3 的 LDL-C 水平($P=0.019$)。(5)根据 TSH 抑制水平分为组 4(TSH<0.1mIU/L)、组 5(0.1mIU/L≤TSH<0.3mIU/L)、组 6(0.3mIU/L≤TSH<2.0mIU/L)及组 7(TSH≥2.0mIU/L),4 组间高脂血症的发生率差异无统计学意义($P>0.05$)。组 4 的 TG 水平显著低于组 7 的 TG 水平($P=0.023$)。**结论** 术前高脂血症是 TSH 抑制状态下发生高脂血症主要危险因素,高血压病、糖尿病、肥胖等对其有一定的影响,高 HDL-C 血症可能会降低 TSH 抑制状态下高 TG 血症的发生率。女性患者血脂水平较男性高;绝经状态和患者年龄可影响血脂代谢;而非绝经女性适量雌激素水平可能可以维持高 HDL-C 水平。患者的 TSH 抑制水平主要影响 TG 水平,但在短期 TSH 抑制治疗时间内高脂血症的发生率无显著差异。

【0578】分化型甲状腺癌特异性循环肿瘤细胞检测技术的建立和应用 付煜(南京医科大学第一附属医院核医学科) 柳卫

通信作者:柳卫,Email:nuclearmedicine@163.com

目的 循环肿瘤细胞(CTC)是因自发或诊疗操作等原因脱离实体瘤原发灶或转移灶而进入外周血循环的肿瘤细胞。本研究的目的是建立分化型甲状腺癌(DTC)特异性 CTC 的检测方法,并初步探讨其在 DTC 诊疗中的临床应用价值。**方法** 收集 14 例术后 DTC 患者和 12 名健康对照者全血 10ml,使用滤膜法富集 CTC 后用迪夫(Diff)快速染色法对 DTC 患者组和健康对照组进行初步检测。设计和合成 Tg-mRNA 荧光原位杂交(Tg-mRNA FISH)探针,使用 B-CPAP, FTC-133 和 HTH-74 细胞株对 Tg-mRNA FISH 探针进行特异性验证后,分别用 Tg-mRNA FISH 探针和 Tg-IF 探针对 15 例 DTC 术后患者和 6 名健康对照者,以及 21 例 DTC 术后患者和 15 名正常健康对照者全血中的 CTC 进行检测。最后对以上结果进行统计和分析。**结果** 使用 Diff 快速染色法,患者全血中的 CTC 数量明显大于健康对照组(44.5 CTCs/10ml *vs* 8.2 CTCs/10ml, $P<0.001$。本研究设计的 Tg-mRNA FISH 探针可以特性检测到 DTC 细胞株(B-CPAP, FTC-133)细胞质内的 Tg-mRNA 荧光信号,而不显示 ATC 细胞株(HTH-74)细胞质内的 Tg-mRNA 荧光信号。使用 Tg-IF 探针和 Tg-mRNA FISH 探针,患者组 CTC 数量均明显高于正常对照组 CTC 数量(3.5 cells/10ml *vs* 0.5 cells/10ml, $P<0.001$; 23.5 cells/10ml *vs* 0.2 cells/10ml, $P<0.001$),但 Tg-mRNA FISH 探针检测的患者组 CTC 数量明显高于 Tg-IF 探针法患者组 CTC 数量(23.5 cells/10ml *vs* 3.5 cells/10ml, $P<0.001$)。**结论** 滤膜法可以有效富集患者全血中的 CTC,Diff 快速染色法可以用于鉴定 DTC 患者 CTC,但是检测结果假阳性率较高。Tg-IF 探针可以特异地检测 DTC 患者 CTC,但是存在一定的假阴性结果。本研究设计的 Tg-mRNA FISH 探针特异性好、准确度高,结合滤膜法可以用于 DTC 患者特异性 CTC 的检测,可以为临床医师提供精准的甲状腺患者预后和复发风险评估依据。

【0579】青春期甲状腺功能与甲状腺抗体检测之间的关系 叶茂(陆军军医大学第一附属医院核医学科临床实验室)

通信作者:叶茂,Email:865276602@QQ.COM

目的 分析青春期患者甲功异常情况与甲状腺抗体之间的关系,多组对比分析检测甲状腺抗体检测的重要性。**方法** 收集 2021 年 7 月 2 日至 2021 年 7 月 28 日之间甲状腺抗体检测异常的的青春期患者样本。根据不同年龄,不同性别,不同甲状腺功能状态下的联合检测 TgAb,TMAb,TPO,观察三者之间的关系。**结果** 选取 13-19 岁的青春期患者 55 例样本,其中女性患者多于男性。根据病情分析,病患中甲亢组 18 例,甲减组 16 例,甲功正常组为 21 例。均出现甲状腺抗体检测阳性反应。其中甲亢患者 TgAb 为 540.5,TMAb 为 29.4,TPO 为 263.0。甲减患者 TgAb 为 1013.04,TMAb 为 31.73,TPO 为 137.7。甲功正常的患者 TgAb 为 387.76 TMAb 为 28.5,TPO 为 152.0。其中有 3 组患者根据病程时间进行了随访,三项抗体均有不同程度的降低但均未完全恢复至正常。**结论** 按甲功状态分析,甲减病患中三项甲状腺抗体均显示最高、最明显,其次是甲亢组和甲功正常组。此次分析中青春期患者女性较男性居多。其中以 17 岁和 18 岁年龄段的青少年为主,原因可能与青春期激素分泌有关。本研究结果示,联合检测三项甲状腺抗体功能具有非常重要的指导意义。青春期患者现在正趋于年青化和病程复杂化,临床也不单单仅有典型的甲亢和甲减出现,更多出现亚临床甲亢和甲减,或者不明原因的甲状腺功能紊乱等。联合检测三项抗体可以对甲状腺功能疾病的分类治疗给予不同方案。联合检测也能更有效提高检出率。

【0580】鳞癌标志物在肺癌骨转移患者化学治疗中的临床应用价值 吴继权(黄石市中心医院核医学科) 陈援浩 李威 段永强

通信作者:段永强,Email:448051203@qq.com

目的 研究血 CYFRA21-1 和 SCCA 的表达水平与肺鳞癌患者化疗前后的临床疗效关系。**方法** 采用电化学发光法测定肺癌患者治疗前后血清 CYFRA21-1 和 SCCA 表达水平。参照实体瘤疗效评价标准 RECIST,以 SPECT $^{99}Tc^{m}$-MDP 影像的病灶大小和数目在治疗前后的变化为评判依据,在治疗 4 个周期后,观察患者完全缓解(CR)、部分缓解

(PR)、稳定(SD)和进展(PD)情况。计算临床获益(CB)=CR+PR,治疗无效(NR)=PD+SD 结果。统计采用 t 检验和 χ^2 检验。**结果** 肺癌组 CYFRA21-1 和 SCCA 水平均明显高于对照组($P<0.01$),治疗后组的 CYFRA21-1 和 SCCA 水平均降低($P<0.01$),但仍然显著高于对照组($P<0.01$)。治疗后 SPECT 病灶消失或缩小或数目减少的有 17 例,无变化或有进展的有 23 例。治疗后在 CYFRA21-1 水平升高组 16 例中,临床获益(CB)为 18.75%,治疗无效(NR)为 81.25%;在 CYFRA21-1 水平下降组 24 例中,CB 为 58.33%,NR 为 41.67%。两组比较,差异具有统计学意义($\chi^2=6.155$,$P<0.05$)。治疗后在 SCCA 水平升高组 14 例中,临床获益(CB)为 21.43%,治疗无效(NR)为 78.57%;在 SCCA 水平下降组 26 例中,CB 为 53.85%,NR 为 46.15%。两组比较,差异具有统计学意义($\chi^2=3.913$,$P<0.05$)。**结论** 血清 CYFRA21-1 和 SCCA 水平变化对肺癌化疗效果评价具有较高的临床价值。

【0581】血清 VEGF 在甲状腺乳头状癌辅助诊断中的价值探讨 张明(空军军医大学第一附属医院西京医院核医学科) 王喜青 周详 汪静

通信作者:张明,Email:371173413@qq.com

目的 研究血清中血管内皮生长因子(VEGF)在甲状腺乳头状癌(PTC)中的表达情况,并评价其在淋巴结转移中的诊断效能。**方法** 共收集 PTC 患者 69 例,患者临床资料完整。选取同期确诊的结节性甲状腺肿(NG)患者 20 例做为良性对照,对两组患者的血清 VEGF 进行比较。通过临床资料了解 PTC 患者的淋巴结转移,及 $BRAF^{V600E}$ 基因突变情况,分析与血清 VEGF 水平之间的关系。采用 MACIS 系统 PTC 患者进行预后评估,分析其与血清 VEGF 水平的相关性。**结果** PTC 患者血清 VEGF 水平明显高于 NG 患者($P<0.001$);淋巴结转移的 PTC 患者具有更高的血清 VEGF 水平($P=0.023$);血清 VEGF 水平与 $BRAF^{V600E}$ 基因突变情况无显著相关性($P=0.177$),并与预后指数间不具有相关性($r=0.065$,$P=0.600$)。**结论** 血清 VEGF 水平在对 PTC 和 NG 的鉴别诊断中具有一定的应用价值,但在淋巴结转移的预测和预后中评估价值有限。

【0582】血清 CEA、CA199、CST4 联合检测对结直肠癌的诊断价值分析 荆晓(甘肃省肿瘤医院核医学科) 曾贤伍

通信作者:曾贤伍,Email:1021619285@qq.com

目的 通过对血清中癌胚抗原(CEA)、糖类抗原(CA199)、人半胱氨酸蛋白酶抑制剂 S(CST4)的检测,观察其在结直肠癌诊断中的可靠性,并探讨肿瘤标志物 CEA、CA19-9 、CST4 单项及联合检测在结直肠癌中的诊断价值。**方法** 分别采用电化学发光方法和酶联免疫法测定 93 例结直肠癌患者、40 例健康对照者血清中 CEA、CA19-9、CST4 水平,应用 SPSS22.0 统计软件进行统计学分析,绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 3 种肿瘤标志物单独诊断与联合诊断结直肠的敏感性和特异性。**结果** 结直肠癌患者血清 CEA、CA19-9 均明显高于正常对照组($P<0.05$),而 CST4 与对照组相比差异无统计学意义($P>0.05$);结直肠癌患者的 CEA 阳性率最大,43.5%,明显高于 CA19-9 和 CST4($P<0.05$)。ROC 曲线:单项检测中,CEA 曲线下面积(AUC)最大(AUC=0.662),灵敏度和特异性分别为 53.01% 和 16.41%;3 种肿瘤标志物联合检测效能优于各单项指标(AUC=0.724),灵敏度和特异性分别为 58.86% 和 23.32%。**结论** CST4 单独检测对结直肠癌的诊断价值并不显著,肿瘤标志物 CEA、CA19-9、CST4 联合检测可明显提高结直肠癌的诊断效率,其对结直肠的诊断具有较高的应用价值。

【0583】成年人群碘营养状况与甲状腺疾病调查情况探讨 陈卓(黄冈市中心医院) 彭程程 张雅琪 叶佳

通信作者:陈卓,Email:chenzhuosoul@126.com

目的 探讨成年人群碘营养状况与甲状腺疾病发生率。**方法** 遴选 4676 例在本院进行常规尿碘检查人群(2020 年 3 月至 2021 年 3 月),采集其年龄、尿碘、促甲状腺素、游离三碘甲状原氨酸、甲状腺过氧化物酶抗体、甲状腺球蛋白抗体水平等资料,对比不同年龄人群的尿碘水平,分析不同营养状态人群的甲状腺疾病检出率。**结果** (1)碘营养状态:4676 例中出现碘缺乏 14.99%、碘适量 58.25%、碘超足量 24.59%、碘过量 2.16%,且≤60 岁的成人碘营养状况较>60 岁的人群差。(2)甲状腺疾病检出率:4676 例中检出 14(9.52%)例甲亢、20(13.61%)例亚临床甲亢、43(29.25%)例 TgAb 抗体阳性、50(34.01%)例亚临床甲减、20(13.61%)例临床甲减,在不同碘营养状态下甲状腺疾病检出率对比 $P>0.05$,其中碘过量人群亚临床甲减发生率高于其他人群,碘缺乏人群 TgAb 抗体阳性检出率高于其他人群,组间对比 $P<0.05$。**结论** 黄冈市成年人群体内碘含量异常,但老年人群碘缺乏比例相对较高,而碘缺乏会增加 TgAb 抗体阳性发生率,碘过量会增加亚临床甲减发生率。

【0584】新型 ALK 抑制剂 AZD3463 抑制肝癌细胞增殖及其作用机制研究 曾浈浈(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 韩星敏

通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 探讨 ALK-PI3k-Akt/NF-κB 信号通路对肝癌细胞增殖以及侵袭转移的影响,研究 AZD3463 诱导肝癌细胞凋亡的作用机制,以期为 AZD3463463 治疗肝癌提供更翔实的数据,更重要的是为肝癌靶向治疗提供具体的可能干预靶点,从而为肝癌的治疗提供新的可能方案。**方法** 分别用 0.05、0.5、1、5、10、20μmol/L 的 AZD3463 处理不同类型的肝癌细胞系,72h 后采用 CCK-8 检测细胞增殖情况。利用软琼脂集落形成实验来检测 1、5μmol/L 的 AZD3463 对不同类型肝癌细胞的非锚定依赖性生长能力。选取 10μmol/L 的药物浓度,处理三种不同的肝癌细胞系 0、1、2、4、6 h 不同时间

点,采用 WB 的实验方法,检测其对 Akt-Pi3K 信号通路,JAK-STAT3 信号通路以及凋亡信号通路中关键信号蛋白的活化形式及表达水平。**结果** AZD3463 对多种肝癌细胞有明显的抑制作用,能很好地诱导肝癌细胞 HepG2 和 Hep3B 等多种肝癌细胞株的凋亡,抑制细胞增殖和非锚定依赖性生长,且抑制率与 AZD3463 的作用浓度、时间正相关,AZD3463 能够显著抑制 ALK-PI3k-Akt 信号通路的活化,促进相关信号的表达,提示其可作为肝癌新型化疗候选药物,具有一定的临床意义。**结论** AZD3463 可抑制 ALK-PI3k-Akt 信号通路,可作为肝癌新型化疗候选药物,研究具有一定的临床意义。

【0585】结直肠癌中的免疫相关基因表达特征 汪梦含(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 周波蓉 麦中超 夏伟
通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 分析结直肠癌(CRC)患者外周血中免疫相关转录组学特征,深入了解大肠癌的发病机制,并为该疾病的潜在免疫治疗策略提供新靶点。**方法** 收集 59 例大肠癌患者和 62 例健康对照患者的血液样本,使用微阵列-比较基因组杂交技术进行全血基因表达谱分析。从免疫基因数据集中确定大肠癌的免疫相关基因表达特征,并构建区分大肠癌和对照的算法预测模型。使用受试者工作特征曲线下面积(ROC AUC)来代表模型性能。使用基因集富集分析确定 CRC 特异性基因表达特征的功能类别。还对大肠癌特异性免疫基因进行了 Kaplan-Meier 绘图仪生存分析,以确定基因表达与结直肠癌预后之间的关系。使用 Tukey 检验进行单向方差分析(F 检验) 以确定 CRC 患者组和健康对照组之间的年龄差异。t 检验分析两组患者之间年龄差异,F 检验分析组间差异基因表达,ElasticNet 回归和 logistic 回归分析候选生物标志物并构建 CRC 诊断的预测模型。**结果** 研究鉴定了五种 CRC 特异性免疫基因,分别为蛋白磷酸酶 3 调节因子亚基 1(PPP3R1)、淀粉样 β 前体蛋白(APP)、组织蛋白酶 H(CTSH)、蛋白酶体激活亚基 4(PSME4)和 DEAD-box RNA 解旋酶 3(DDX3)。基于这 5 个基因面板的预测模型显示出良好的鉴别能力(独立测试集敏感性,83.3%;特异性 94.7%,准确性 89.2%;ROC AUC 0.96)。候选基因参与"适应性免疫反应"、"先天免疫反应"和"细胞因子信号传导"等相关途径。KM 生存分析发现 PPP3R1 高表达与结直肠癌预后不良相关($P<0.05$)。**结论** 本研究确定了五种 CRC 特异性免疫基因,其可作为 CRC 的潜在诊断生物标志物。生物学功能分析表明 CRC 发病机制与免疫系统密切相关。未来可能揭示更多关于驱动 CRC 的免疫原性和致病机制的信息。PPP3R1 的表达水平与大肠癌患者预后相关,有可能成为大肠癌免疫治疗的潜在新靶点。

【0586】血清降钙素、癌胚抗原水平在甲状腺髓样癌在诊断与治疗中的应用价值 孙云骥(吉林大学中日联谊医院核医学科) 代云鹏 乔玉娟 马庆杰
通信作者:马庆杰,Email:maqj@jlu.edn.cn

目的 探讨血清降钙素(CT)、癌胚抗原(CEA)联合检测在甲状腺髓样癌诊断、治疗中的应用价值。**方法** 1. 回顾性抽取 2019 年 5 月至 2021 年 5 月于本院甲状腺外科手术的甲状腺髓样癌(病理确诊)患者 23 例术前、术后第 6 天及 10 例复发患者的降钙素、癌胚抗原结果;2. 对照组(2021 年 5 月)取自本院体检中心经体检无甲状腺、心肝肾疾病、无吸烟史的健康人 24 名;3. 三组血清降钙素、癌胚抗原均使用美国雅培公司 i2000 全自动化学发光免疫分析系统检测,检测过程符合标准,质控在控。**结果** 术前(1d) 降钙素(120.04±23.49)pg/ml、癌胚抗原(15.01±4.23)ng/ml;术后(第 6 天)降钙素(9.59±3.29)ng/ml($P<0.05$)、癌胚抗原(4.12±1.89)ng/ml($P<0.05$);术后复发降钙素(118.6±28.2)($P<0.05$)pg/ml、癌胚抗原(13.01±3.73)ng/ml($P<0.05$);正常对照组降钙素(4.69±2.09)ng/ml、癌胚抗原(3.19±1.23)ng/ml。**结论** 降钙素是甲状腺髓样癌的特异性标志物,用于甲状腺髓样癌的诊断、鉴别诊断、疗效观察及预后判断,对复发的甲状腺髓样癌更具敏感性;癌胚抗原也是甲状腺髓样癌的标志物,在甲状腺髓样癌诊断和随访治疗中可用于预测结果,降钙素、癌胚抗原联合检测可明显提高对甲状腺髓样癌的管理水平。

【0587】CD8+CD161+ T 细胞是甲状腺癌患者颈部淋巴结转移的高危因素 汪梦含(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 麦中超 周波蓉 夏伟 宋雅楠
通信作者:宋雅楠,Email:synabc.123@163.com

目的 寻找有无淋巴结转移的甲状腺癌(TC)患者的 CD8 T 细胞分子特征,筛选出 TC 患者颈部淋巴结转移的高危因素,为 TC 患者治疗方案的选择提供参考。**方法** 选取乳头状甲状腺癌(PTC)无颈部淋巴结转移患者和有颈部淋巴结转移患者各 2 例,收集 4 例患者的癌组织、癌旁组织和颈部淋巴结组织。结合单细胞测序技术和空间转录组技术,对各样本的细胞组成和病理分布进行检测。通过对筛选出的 CD8+ T 细胞进行细胞亚群注释、差异基因分析、功能分析、拟时序分析等生物信息学技术,鉴定有无淋巴结转移的甲状腺癌患者的 CD8+ T 细胞分子特征。**结果** 经过数据预处理和归一化,每个样本大约获得 5000 个左右的细胞进行后续分析。CD8 T 细胞被分为 6 个亚群,其中 C0、C3 和 C5 亚群细胞毒性特征明显,C1 和 C2 亚群耗竭性特征明显,C4 亚群则具有较明显的初始 T 细胞特征。拟时序分析结果显示,C0、C3 和 C5 亚群位于分支的末端,而 C1、C2 和 C4 亚群位于分支的中部。因此进一步分析了 C0、C3 和 C5 亚群,结果发现 C0 亚群主要分布于无转移样本中,而 C3 和 C5 亚群主要分布于有转移样本中。功能分析结果显示,C0 亚群主要与适应性免疫反应、免疫系统调节、淋巴细胞介导的免疫反应等免疫相关信号通路有关,而 C3 和 C5 亚群则主要与细胞周期、细胞凋亡、细胞死亡调节等信号通路有关。通过分析不同亚群中的差异基因,发现 KLRB1(CD161)在 C0

亚群中低表达,属于高毒性的 CD8 T 细胞亚群;而在 C3 和 C5 亚群中高表达,属于低毒性的 CD8 T 细胞亚群,会抑制 CD8 T 细胞的毒性功能,并与颈部淋巴结转移等不良预后相关。**结论** 甲状腺癌患者 CD8+CD161+ T 细胞属于抑制性 CD8 T 细胞,是甲状腺癌患者颈部淋巴结转移的高危因素,该发现可以为甲状腺癌患者治疗方案的选择提供参考。

【0588】不同年龄急性脑梗死患者血清甲状腺激素与 NIHSS 评分相关性分析 陈芳(河北省人民医院核医学科) 刘光霞 卢亚敏 侯瞻 赵连春
通信作者:陈芳,Email:helen121057@126.com

目的 探讨不同年龄急性脑梗死患者血清甲状腺激素与美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分的关系。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2018 年 10 月河北省人民医院神经内科住院治疗的初发急性脑梗死患者 279 例的临床资料并根据年龄进行分组,其中≥80 岁患者 71 例,<80 岁患者 208 例。两组患者均在入院第 2 天抽取静脉血,血清三碘甲状原氨酸(T_3)、甲状腺素(T_4)、促甲状激素(TSH)和抗过氧化物酶抗体(TPOAb)均采用电化学发光法检测,应用美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评定患者神经功能缺损情况,Spearman 秩相关性分析两组甲状腺激素水平与 NIHSS 评分的关系是否一致。**结果** <80 岁组患者 T_3、T_4 水平均与 NIHSS 评分具有相关性($P=0.001$;$P=0.001$;)而 TSH 和 TPOAb 与 NIHSS 评分的相关性不具有统计学意义($P=0.528$;$P=0.434$;),而≥80 岁组仅有 T_3 与 NIHSS 评分具有相关性($P=0.029$)而 T_4、TSH 和 TPOAb 与 NIHSS 评分的相关性差异无统计学意义($P=0.575$;$P=0.257$;$P=0.803$)。**结论** 急性脑梗死患者中 T_3 与 NIHSS 评分具有相关性,而 T_4 只在 80 岁以下急性脑梗死患者中与 NIHSS 评分相关。

【0589】甲状腺激素水平与冠心病的相关性研究 郭正武(郑州大学第一附属医院) 訾亚楠 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 研究冠心病患者血清中甲状腺激素的变化水平。**方法** 回顾性分析 2019 年 8 月至 2020 年 10 月在郑州大学第一附属医院心内科住院并行冠状动脉造影检查的患者 326 例,根据冠状动脉造影结果将其分为冠心病组和非冠心病组,其中,冠心病组 183 例,非冠心病组 143 例,两组患者均进行血清游离三碘甲状腺原氨酸(FT_3)、血清游离甲状腺素(FT_4)、血清三碘甲状腺原氨酸(T_3)、血清甲状腺素(T_4)、促甲状腺素(TSH)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)等血清学检测,所有数据均通过 SPSS19.0 软件进行处理。**结果** 与非冠心病组患者比较,冠心病组患者血清中 FT_3[(3.92±0.36)pmol/L *vs* (4.62±0.61)pmol/L,$P=0.011$]水平明显降低,T_3、T_4、FT_4、TSH、TC、LDL-C、HDL-C 水平差异无统计学意义($P>0.05$),经 SPSS 多变量 logistic 逐步回归分析显示,血清 FT_3 水平降低是导致冠心病发生的重要因素($P<0.05$)。**结论** FT_3 水平降低是导致冠心病发生的重要因素,监测冠心病患者甲状腺激素水平变化具有重要意义。

【0590】一种新型缺血性卒中标志物(ASC)的化学发光免疫分析方法开发及临床意义 史一君(首都医科大学附属北京天坛医院,实验诊断中心) 张国军 徐彬瑗 樊荣 郭敬涵 段学军
通信作者:张国军,Email:tiantanzgj@163.com;段学军,Email:xzs_duanxuejun@163.com

目的 建立测定人体体液中凋亡相关斑点样蛋白(ASC)含量的全自动化学发光免疫分析方法,并初步探讨卒中患者血清 ASC 检测的临床意义。**方法** 以磁颗粒-FITC-FITC 抗体为固相分离系统,FITC 标记 1 株抗 ASC 鼠单克隆抗体,吖啶酯标记另 1 株抗 ASC 鼠单克隆抗体,建立 ASC 全自动化学发光免疫分析方法。收集急性缺血性脑卒中患者 167 例和健康 238 人的血清样本;通过自建化学发光免疫分析方法检测血清 ASC 浓度。利用 SPASS 软件进行 ROC 曲线等统计学分析,评估新型缺血性卒中标志物(ASC)的临床意义。**结果** 分析方法空白检测限不高于 0.04ng/ml;批内不精密度不超过 5%,批间不精密度不超过 8%;线性范围 0.1~10ng/ml;回收率在 85%-115%之间。急性缺血性脑卒中患者组 ASC 的平均浓度为 0.26ng/ml,范围 0.02~0.91ng/ml;健康对照组 ASC 的平均浓度为 0.78ng/ml,范围 0.14~4.45ng/ml;急性缺血性脑卒中患者组 ASC 水平明显高于健康对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。受试者工作特征曲线(ROC)分析显示,AUC 面积为 0.829(0.7813~0.8765,95% *CI*);ASC 含量≥0.29ng/ml 为临界点时,鉴别诊断缺血性卒中的灵敏度为 80.20%,特异度为 71.03%。**结论** 自建的 ASC 全自动化学发光免疫分析方法,各项性能指标满足临床检测的性能要求。血清 ASC 水平在卒中患者中检出明显升高,是一项良好的鉴别诊断卒中患者的指标,并可能被进一步应用于卒中发病、治疗和预后的各个阶段的监测。

【0591】高血压患者脂质代谢指标与甲状腺功能减退的相关性研究 李远(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室)
通信作者:李远,Email:15824865025@163.com

目的 高血压的发病率、残疾率和死亡率都很高。血压升高是心血管疾病的一个巨大危险因素。几乎 90%的高血压患者有合并症,尤其是甲状腺功能减退症。目前,甲状腺功能减退患者高血压临床病程的特异性研究不足,原发性甲状腺功能减退症和高血压患者的脂质代谢数据尚不明确。本研究旨在通过相关分析确定脂质代谢指标对合并甲状腺功能减退症的高血压患者的影响。**方法** 共检查 1 期和 2 期高血压患者 198 例。根据患者是否有甲状腺功能减退或甲状腺功能正常,将患者分为两组。**结果** 研究表明,在高血压和甲状腺功能减退患者中,高胆固醇血症与低凝、高钾

血症、胆红素水平降低和肾上腺皮质激活有关。高 β 脂蛋白血症与甲状腺减少、炎性反应的淋巴细胞成分激活、低凝倾向、可能不利的急性应激反应和左心室心肌异常肥厚的发展有关。三酰甘油升高会影响高血压的进展,并与左心室舒张功能障碍和肝功能障碍有关。**结论** 甲状腺功能减退和高血压的共同作用是血脂异常发生和发展的不利因素,血脂异常进而引起凝血功能障碍、肾上腺激活、心、肾、肝损害和消极适应反应。

【0592】基于氘水标记的拉曼光谱技术研究甲状腺癌细胞的碘吸收活性 张晓莹(同济大学附属第十人民医院核医学科) 张倩 杨建设 吕中伟 贾成友
通信作者:贾成友,Email:jiachengyou@163.com

目的 使用氘元素为示踪剂,检测放射碘处理后甲状腺癌细胞的拉曼谱变化特点。**方法** 培养正常细胞株 Nthy-Htor-3、K1、FTC-133 和 Cau-62。37°C 用 5% CO_2 汇合细胞接种到 6 孔板中,加入碘化钠(15μCi) 24 小时后 D2O(V/V=30%)。培养 48h 制成单细胞悬液,取 2 μl 样品点在低拉曼背景载玻片上,室温干燥,进行拉曼测试。获得拉曼光谱前,用胰蛋白酶处理并用 PBS 悬浮的单细胞用无菌水洗涤 3 次,取 2μl 点在镀铝载玻片上室温干燥,每个样品随机选取 3 个点,拉曼光谱使用配备固态激光光源的 Witec alpha300 共焦拉曼显微镜(Witec,德国)获得,使用功率为 70mW 的 532nm 功率。拉曼光谱仪每天用硅片校准两次(在 520.7 cm^{-1})。放大倍数为 20 倍的物镜用于将分色镜反射的激光束聚焦到样品上。设置采集参数。光栅:600 g/mm,光谱采集范围:500~4000cm^{-1},激光功率:10mW,积分时间:5s。样品激光光斑直径为 350nm。因此,每个样品光谱是 10 个光谱的平均值,以消除任何随机噪声。每个单元格收集 5 个单光谱,并取 5 个光谱的平均值单光谱作为细胞的拉曼光谱。使用全自动仪器对拉曼光谱进行背景去除从生物拉曼光谱中减去荧光的方法。拉曼光谱相对于曲线下的面积进行归一化。多变量统计分析是对多维拉曼光谱数据进行客观识别和单个甲状腺细胞的分类。D 比率(C-D/C-D+C-H)作为评估细胞碘亲合力的替代物。分析双处理细胞内有与无碘亲合力的不同拉曼峰。**结果** D2O 单一或双重处理组在 2200cm^{-1} 附近表现出很强的固有 C-D 带。基于归一化的 D 强度对双处理组进一步分析,发现 Nthy-Htor3 细胞系中 D 比率为 100%,表示所有细胞对碘摄取具有活性亲和力。K1 中的 D 比率、FTC-133 和 Cau-62 分别为(77.0±2.4)%、(75.8±3.8)% 和(95.7±1.2)%,表明这 3 种甲状腺癌细胞株不同的碘亲和力。ATC 衍生细胞系表现出的对碘摄取有抵抗力的分数要少得多(4.3 *vs* 23.0 和 24.2,均 $P<0.001$)。进一步分析发现 FTC 和 K1 细胞株,781cm^{-1}、1263cm^{-1}、1654cm^{-1} 差异表达,1583cm^{-1}、1602cm^{-1} 普遍下调。Cau-62 细胞株显示没有显著差异。K1 和 FTC-133 在碘亲和力方面表现出与 Cau-62 不同的异质性。D 带阳性与阴性细胞分数之间的差异拉曼选择的结果表明,781cm^{-1} 和 1263cm^{-1} 在 K1 细胞株中均显着上调($P<0.05$, $P<0.01$),而 781cm^{-1} 仅在 FTC-133 细胞系中显着下调($P<0.05$)。1583cm^{-1} 和 1602cm^{-1} 在两组中均显着下调($P<0.05$,$P<0.01$)。而 Cau-62 细胞系差异无统计学意义。**结论** 氘标记细胞的拉曼检测方法是一种在单细胞水平鉴定具有差异碘亲和力的甲状腺癌细胞的简便方法,研究为理解 RAI-R 机制和 RAI-R 的临床诊断和预后提供了新的见解。

【0593】AKT1 在甲状腺癌细胞中表达拉曼光谱技术变化规律研究 张倩(同济大学附属第十人民医院核医学科,同济大学附属第十人民医院甲状腺疾病研究中心) 钟鹏 张晓莹 杨建设 吕中伟 贾成友
通信作者:贾成友,Email:jiachengyou@163.com

目的 AKT1 在多种肿瘤中作为重要的原癌基因参与生物学过程调节。但在甲状腺癌中的作用及机制尚未见相关研究;经典的拉曼光谱技术具有检测快速,无接触等特点,近年来在生物医学领域有着越来越广泛的应用。但 AKT1 过表达后的拉曼光谱学变化规律尚未见相关研究,阐明基于 AKT1 过表达或干扰表达的拉曼谱变化规律将会极大拓展拉曼光谱技术在生物医学领域的应用如快速诊断,具有非常重要的临床意义。**方法** 基于慢病毒包装和感染,建立 AKT 过表达和干扰表达的甲状腺癌细胞株 PTC-1 和 K1。实验分为 2 组,将 2 组细胞接种到 96 孔板中,AKT1 过表达(PTC-1)和干扰的细胞株(K1),通达 CCK8 实验观察细胞 3 d 内的生长规律。同时,把将 2 组细胞接种到 12 孔板中,当细胞长到 40% 的整合度时,对 PTC-1 和 K1 细胞加氘水(V/V=30%)培养(通过血清来调整最终浓度为 10%);48 h 后将所有细胞用胰酶消化,PBS 洗涤一次,加 4% 多聚甲醛固定 10min;1000 rpm 离心去上清,用无菌水洗涤细胞 3 次,室温干燥后进行拉曼测试。**结果** AKT1 过表达细胞株 PTC-1 的生长显著加快,干扰表达 AKT1 的 K1 细胞的生长速度显著降低($P<0.05$ 和 $P\leq0.01$)。在 AKT1 过表达细胞和对照组细胞相比,过表达后的样本均出现 1005cm^{-1}、1206cm^{-1}、1330cm^{-1}、1576cm^{-1}、1608cm^{-1}、1615cm^{-1} 的峰强显著升高,同时 724cm^{-1}、828cm^{-1}、855cm^{-1}、880cm^{-1}、933cm^{-1}、1099cm^{-1}、1260cm^{-1}、1314cm^{-1}、1448cm^{-1} 峰强出现明显降低的现象。升高的物质经与文献对比包括磷脂,DNA,丝氨酸,C=C 酪氨酸和色氨酸的伸展方式,ν(C-C),腺氨酸+δ(CCH)环,色氨酸,腺氨酸+δ(CCH)环呼吸和酪氨酸。降低的物质与文献对比,脂类的 CH_2 面内变形,胶原/脂质的 CH_3/CH_2 扭曲模式,CH_2CH_3 形变。升高的物质中 DNA,磷脂以及多种芳香族氨基酸与细胞的生物学表型,显著生长一致。**结论** 基于单细胞拉曼峰谱变化可以准确反映细胞基因显著表达的生物学功能变化,这些拉曼峰谱的变化或许可作为特定基因表达变化的标示物。本研究为使用拉曼光谱技术快速表征细胞的功能学变化提供了新的思路。

【0594】慢性肾功能衰竭患者血清甲状腺激素水平变化

及其临床意义 姜世涛(郑州大学第一附属医院核医学科)
通信作者:姜世涛,Email:jianshitaou@163.com

目的 初步研究慢性肾功能衰竭(CRF)患者血清甲状腺激素水平变化,分析其临床意义。**方法** 选取2020年1月至2020年11月于本院门诊就诊的90例CRF患者为研究对象,另选45例同期健康体检者作为对照组。采用化学发光方法对实验组和对照组的血清总三碘甲状腺原氨酸(TT_3)、总甲状腺素(TT_4)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT_3)、游离甲状腺素(FT_4)、超敏促甲状腺激素(s-TSH)含量进行测定,同时以生化分析仪检测肾功能等生化指标。**结果** CRF患者血清TT_3、FT_3水平明显低于对照组($P<0.01$;$P<0.05$),TT_4、FT_4和s-TSH虽低于对照组,但差异无统计学意义($P>0.05$);直线回归和相关性分析显示,患者血清TT_3和FT_3均与Scr呈显著负相关($P<0.01$;$P<0.05$)。**结论** CRF患者常见的低T_3低T_4综合征,这是一种适应性保护反应,因为T_3水平降低时机体各器官的能量需求和蛋白质代谢速率均减低,使机体维持最低的代谢率,可使机体免于过度的能量代谢消耗,并且与肾功能损害程度密切相关。甲状腺激素水平的改变,对体内脂质代谢将产生重要影响,CRF可使体内甲状腺激素发生变化。甲状腺激素水平的紊乱,很可能加重了肾病患者原有的代谢紊乱。

【0595】内审与管理评审在核医学体外分析实验室质量管理中的作用 姜磊(吉林大学中日联谊医院核医学科) 刘琪 代云鹏 王任婕
通信作者:王任婕,Email:jldxzrly@163.com

目的 探讨内审与管理评审在核医学体外分析实验室质量管理中的作用。**方法** 通过实验室内审与管理评审结果分析,掌握实验室质量管理体系运行状况。内审:内审是内部审计的简称,"是对组织中各类业务和控制进行独立评价,以确定是否遵循公认的方针和程序,是否符合规定和标准,是否有效和经济地使用了资源,是否在实现组织目标"。内审流程是建立内审程序,落实宣贯制度;制定年度内审计划,明确审核内容;审核准备、实施、结果评价、制定和认可纠正措施、审核报告编制、跟踪检查。管理评审:管理评审就是最高管理者为评价管理体系的适宜性、充分性和有效性所进行的活动。管理评审的主要内容是组织的最高管理者就管理体系的现状、适宜性、充分性和有效性以及方针和目标的贯彻落实及实现情况组织进行的综合评价活动,并通过这种评价活动来确定管理体系的优点与差距(不足、问题),并持续改进。管理评审要领导高度重视,人员全面参与;制定明确适宜的管理评审程序,确定相关人员职责;责任人各司其职,各司其责,输入材料,参与评审;认真实施管理评审,确保改进措施到位。**结果** 通过分析内审不符合项分布,洞察体系运行状况,掌握体系中存在的问题;通过管理评审得出相应的变更或改进措施予以实施,确保管理体系的适宜性、充分性和有效性。**结论** 实施有效的内审和管理评审,才能发现问题并及时纠正问题,从而使体系在运行中得到不断地改进和完善。内部审核和管理评审是核医学体外分析实验室质量管理体系持续改进的重要保证,是实验室质量管理体系实现自我完善的重要手段。充分发挥内部审核和管理评审在核医学体外分析实验室质量管理中的作用,才能推进实验室管理水平的上升。

【0596】核医学体外分析实验室中的风险管理 曲佳音(吉林大学中日联谊医院核医学科) 姜磊 刘琪 孙文伟
通信作者:孙文伟,Email:13904306576@139.com

目的 建立有效的风险管理机制,识别在检验过程中的风险,评估风险对员工和患者的影响,及时识别规避解决各种风险,以最小的成本获取最大的质量保障,确保实验室质量体系和各项业务的持续、稳定和安全运行。**方法** (1)风险评估的依据:风险评估所依据的数据及拟采取的风险控制措施、安全操作规程等应以国家主管部门和世界卫生组织、国际标准化组织等机构或行业权威机构发布的指南、标准等为依据;(2)评估内容:①风险识别,通过用户抱怨和投诉、差错记录、不良事件上报记录、质量检查与监督(包括人、机、料、法、环)、检验结果查询、临床医护反馈、患者满意度调查、员工建议与投诉、供应商评价、信息系统数据分析等进行分析确定风险因素;②风险的分析评价,风险因素分析从医师下达医嘱、患者准备、标本采集、转运、检验、结果报告等易出现风险的重点环节着手,分析其对检验结果影响,采用量化风险综合指数(RPN)=风险严重度(S)×发生频率(O)×探测度(D),以采取必要的纠正措施/预防措施,把风险降到最低。**结果** 实验室对风险的范围、性质和时限性进行评估,并采取应急措施和预期效果、降低风险和控制危害所需资料、资源等进行分析评估,对可能产生的危害及后果、危险发生的概率进行分析评估,确定可接受的风险。**结论** 实验室可根据风险评估的结果,制定标准操作规程,相关管理制度,做好人员培训和个人防护等工作,应用科学的技术方法,做好安全管理工作,从而有效地降低和减少风险带来的损失。

【0597】质量负责人、技术负责人在核医学科ISO 15189认可评审中的作用 武博艳(吉林大学中日联谊医院核医学科) 姜磊 巴宏宇 王任婕
通信作者:王任婕,Email:jldxzrly@163.com

质量负责人,应当由核医学科体外分析实验室高层管理人员担任,全面负责体外分析实验室质量管理工作,独立履行职责,在体外分析实验室内部对质量管理具有裁决权。质量负责人负责实验室质量监督,文件管理,协议评审,咨询投诉及定期组织内部审核和管理评审。组织实施质量管理体系的培训及考核,制定《年度培训计划表》,质量手册、程序文件管理要素相关内容及相关记录性表格。技术负责人是指负责体外分析实验室检验全过程的技术决策、技术指导,需取得副主任检验技师及以上职称者担任,技术负责人负责

实验室环境安全,试剂耗材管理,仪器设备管理,信息系统管理,内部审核,分析前质量管理及结果报告。组织实施检验技术的培训及考核;质量手册、程序文件技术要素相关内容及相关记录性表格。质量负责人与技术负责人是体外分析实验室不可或缺的两个岗位,在实验室的日常管理及 ISO 15189 医学实验室认可及认可后的实验室管理,都用着十分重要的作用,所以,选合适的人来担任质量负责人与技术负责人,对实验室管理及认可是极为重要的。

【0598】探讨如何做好核医学科 ISO 15189 认可现场评审的文件管理 乔玉娟(吉林大学中日联谊医院核医学科) 刘琪 曲佳音 孙文伟
通信作者:孙文伟,Email:13904306576@139.com

核医学科 ISO 15189 现场(初评、监督、复评)评审中的文件评审是十分重要的一环,评审过程中文件管理的重要性是不言而喻的,做好评审现场的文件管理是十分必要的。ISO 15189 质量管理的核心是文件管理,质量管理体系文件按功能分为管理文件和技术文件,管理文件包括质量方针、目标、质量手册、程序文件、各种管理规定、计划、通知和各种管理活动的记录等;技术文件包括校准、测试依据的方法、标准、图纸、图样、软件、说明书、核查规范、设备操作规程、校准、测试记录等;按来源分为内部制定的和来自外部的文件,内部制定的有质量方针、目标、质量手册、程序文件、管理规定、自编方法、指导书、计划、通知、各种记录表格等;来自外部的有法律、法规和规章、制度、标准、规范、以标准发布的检测和校准方法、图纸、图样、软件、说明书和参考数据手册等。要科学管理工作过程中产生的各种文件及记录。文件管理员职责是文件发放、回收、保存、废止、销毁等,每月归档整理所有记录表格,并保存;同时负责各类受控文件以及年度记录性表格的立卷保存,按年度打包存档。文件管理是动态的、不断完善的,当文件改版后,应将作废文件撤离现场,防止废止文件被误用。健全完善的质量管理体系、流畅通俗适用的文件是实现质量方针的核心,完美的各类文件、有序的呼之欲出的存放地点,是增加 ISO 15189 现场评审好感度的先决条件。所以,做好 ISO 15189 现场评审文件管理的先决条件是好的质量管理体系、好的文件(有法可依、客观、公正、可操作性、整齐、整洁、清晰、有序)。只有这样,才能顺利的完成 ISO 15189 现场评审。

【0599】Tg、TgAb 在分化型甲状腺癌治疗中的应用 刘琪(吉林大学中日联谊医院) 任磊 武博艳 高识
通信作者:高识,Email:gaoshi@jlu.edu.cn

分化型甲状腺癌是最常见的内分泌癌,其发病率极高,血清甲状腺球蛋白(Tg)绝大多数由甲状腺细胞合成,且无病个体的 Tg 水平极低。Tg 水平异常升高提示 DTC 的发生,其水平与 DTC 肿瘤体积呈正相关,同时 Tg 水平对于 DTC 远处转移具有重要的预测价值,但 Tg 缺乏特异性,单一通过 Tg 水平监测评价 DTC 预后,会出现假阳性的可能。同时,Tg 受 TSH 的调控,若在病理生理状态下 TSH 水平异常改变,Tg 的诊断结果也会相应改变。而作为 Tg 自身抗体的 TgAb,通过与 Tg 结合,也会影响监测结果。TgAb 的后续检测也可用于预测 DTC 患者的癌症复发。抗甲状腺球蛋白抗体(TgAb)是自身免疫性甲状腺疾病患者血清中的一种常见自身抗体。目前,国内外学者普遍认同血清 TgAb 可作为 DTC 患者独立的肿瘤标志物,当 TgAb 水平>2000IU/ml 时,提示 DTC 有复发或转移的风险,TgAb 水平越高,复发或转移的风险越大。Tg 水平可能会受到甲状腺球蛋白抗体(TgAb)的影响,TgAb 会错误地降低或升高血清 Tg 水平,采用不同的检测方法时,Tg 受 TgAb 的影响也不同。因此,当前的癌症管理指南要求 Tg 检测应始终包括 TgAb 的测量。一般来说,一个单独升高的 TgAb 水平很少表明任何特定的疾病状态或变化。正常来说,甲状腺全切除后,血清 Tg 应降到几乎测不到的水平;在术后随访中若发现 Tg 水平一直升高,则提示有转移灶的发生。总之,血清 Tg、TgAb 水平是评价 DTC 患者疗效、转移及复发的重要参考指标;Tg+TgAb 筛查在分化型甲状腺癌的治疗中同时具有较高的准确度。

【0600】结合核医学科 ISO 15189 认可评审,探讨如何做好室内质量控制和室间质量评价 任磊(吉林大学中日联谊医院核医学科) 姜磊 代云鹏 孙文伟
通信作者:孙文伟,Email:13904306576@139.com

室内质量控制与室间质量评价是核医学体外分析实验室质量保证最基本的指标,更是 ISO 15189 医学实验室必查指标,良好的室内质量控制与室间质量评价数据是能通过 ISO 15189 认可的先决条件。做好室内质量控制和室间质量评价是实验室工作的首要任务,须严格按照相应的程序文件与 SOP 进行操作:(1)每天开机前至少做 1 次室内质控,质控品应尽量覆盖高、中、低 3 个水平,并对结果进行分析与确认,是否符合相关要求,可否进行日常标本检测;(2)完善相应的室内质控记录的表格,对失控记录加以分析;(3)做好实验室分析前、中、后的质量控制,分析对实验室结果的影响;(4)控制检验误差,找出对实验结果的影响;(5)逐渐完善实验室间的比对,完善室间质评项目的参加率、合格率,对卫健委不全的和未开展的项目,做好实验室间比对报告的记录;(6)对室间质评不合格项目加以分析,查找原因,定期进行培训,加强科室内员工对室间质评和室内质控的理解和认识。做好质量控制(室内质控、室间质评、室间比对),要严格执行标准,引入风险管理、6 西格玛、PDCA 循环及持续改进来管理质量控制过程,不断完善质控程序,做好失控及在控分析,真实记录。室内质量控制、室间质量评价、室间比对是申请 ISO 15189 认可评审的基础条件,所以做好实验室质量控制,才能更好地服务于临床,才具备申请 ISO 15189 认可的基本条件。

【0601】贝叶斯罚分似然算法对淋巴瘤^{18}F-FDG PET/CT 图像的影响 王永涛(烟台毓璜顶医院核医学科)

李善春
通信作者:李善春,Email:lsc718@163.com

目的 比较贝叶斯罚分似然(BPL)重建算法和有序子集最大期望值(OSEM)算法在图像质量以及对淋巴瘤临床诊断和定量影响方面的差异。**方法** 对本2020年3月至2020年12月在本院PET/CT中心进行^{18}F-FDG PET/CT检查的连续病例资料进行回顾性分析,包括霍奇金淋巴瘤8例,非霍奇金淋巴瘤62例(弥漫性大B细胞淋巴瘤31例、滤泡性淋巴瘤18例、其他类型淋巴瘤13例)。两名经验丰富的核医学医师(分别具有10年和15年的核医学经验)被要求对70个阳性淋巴瘤病灶的PET图像质量进行评估。采用非参数秩和检验比较图像质量和诊断评分;采用t检验和单因素方差分析比较不同重建技术、病理亚组和病灶大小组的代谢参数;用Pearson相关分析法分析两种重建方法产生的直径与代谢参数变化率的关系。P<0.05为差异具有统计学意义。**结果** 对于<2cm的病灶,BPL和OSEM+TOF+PSF重建算法的SUV_{mean}、SUV_{max}、SBR和MTV差异具有统计学意义,而≥2cm的病灶的SUV_{mean}、SUV_{max}、SBR和MTV差异无统计学意义(P>0.05)。3组间肝脏背景SUV_{mean}差异无统计学意义(P>0.05)。重建算法仅对<1cm(P<0.05)和>2cm(P<0.01)的病灶有影响。在第1组霍奇金淋巴瘤中,肝脏背景SUV_{mean}、MTV、TLG差异无统计学意义,但两种重建算法在病灶SUV_{max}、SUV_{mean}和SBR上差异具有统计学意义。第2组和第3组病变为非霍奇金淋巴瘤(病理类型分别为弥漫大B型和滤泡型),两种重建算法的肝脏背景SUV_{mean}、MTV差异无统计学意义,但病变SUV_{max}、SUV_{mean}、SBR和TLG存在差异。在第4组(其他病理)中,病灶SUV_{max}和肝脏背景SUV_{mean}差异具有统计学意义。**结论** 贝叶斯罚分似然(BPL)重建算法在图像质量以及对淋巴瘤临床诊断和定量影响方面较有序子集期望最大化(OSEM)算法有明显优势。

【0602】EPID和Octavius 4D在调容电弧治疗中的剂量验证研究 毛铁铸(吉林大学第二医院核医学科) 吕舒鹏 高照 赵银龙
通信作者:赵银龙,Email:yinlong@jlu.edu.cn

目的 根据EPID和Octavius 4D在头、胸、骨盆VMAT方案验证中的测量结果,分析了不同正负剂量误差下通过率的变化,讨论了VMAT方案验证中的优缺点,为临床应用研究提供参考价值。**方法** 用EPID和Octavius 4D分别对15例头颈部、17例胸部和13例盆腔的QA计划进行验证。采用verisoft和portal剂量分析软件进行数据采集和分析。按误差由低到高的顺序分析了无剂量误差通过率和正负剂量误差通过率。**结果** 本实验主要观察了两种设备不同剂量误差下γ射线的通过率。分为头部组、胸部组和骨盆组。通过对测量结果的分析,得出了最小剂量误差δ。在剂量误差为负的情况下,除Octavius 4D测量胸部剂量误差为-2%外,其余部分的剂量误差为-1%。在剂量误差为正的情况下,δ头部、胸部和骨盆的EPID值为1% δ,头、胸、骨盆的Octavius 4D值分别为5%、1%和3%。**结论** 结合正、负剂量误差的实验结果,在VMAT-QA计划剂量验证中,EPID比Octavius 4D对剂量变化更敏感。

【0603】PSF技术和小体素重建联合应用对PET/CT小肿瘤病灶的临床价值 张硕(大连医科大学附属第一医院核医学科) 赵衍 冯洪波
通信作者:冯洪波,Email:will-ing@163.com

目的 PET/CT多模态分子影像是肿瘤精准探测的重要手段,本实验旨在研究PSF技术联合小体素重建对PET图像质量的影响,以提高小肿瘤病灶诊断的精准度和检出率。**方法** 遵循美国电气制造商协会(NEMA)NU 2-2018标准,对符合国际电工委员会(IEC)的模型腔体和6个空心微球填充^{18}F-FDG溶液模拟临床扫描。图像信息采集使用西门子BiographTruepoint 64 PET/CT,选用列表(LM)模式,采集时间10min,半高宽(FWHM)为4.0。原始数据分别在使用点扩散函数(PSF)技术和非PSF技术(noPSF)的条件下,选用常规体素(4mm)和小体素(2mm)进行重建。通过配对t检验统计方法对比分析不同重建条件下图像的对比度(Q)、背景变化率(N)、信噪比(SNR)和清晰度(VS)进行图像质量评估。**结果** 联合使用PSF技术和小体素组(PSF+V_{2mm})图像的对比度、背景变化率、信噪比和清晰度均优于其他组。PSF+V_{2mm}组较常规组(noPSF+V_{4mm})对比度[(139.5±49.0)与(126.9±51.7),t=7.684,P≤0.001]、背景变化率[(4.09±0.1)与(4.35±0.1),t=-4.376,P<0.05]、信噪比[(105.4±44.4)与(89.0±40.1),t=8.170,P≤0.001]和清晰度[(3635.8±1006.2)与(3094.9±1141.7),t=3.882,P<0.05]效果提升显著。PSF+V_{2mm}组和noPSF+V_{4mm}组相比,对比度、信噪比以及清晰度分别增长了12.6%、20.0%和20.0%,背景变化率降低了6.3%,其中直径较小微球的图像对比度、信噪比和清晰度的提升效果尤为显著。**结论** PSF技术和小体素重建二者联合使用可显著提高图像质量,有助于提高小肿瘤病灶诊断的精准度和检出率。

【0604】^{18}F-FDG PET/CT不同重建算法对肿瘤代谢参数的影响分析 王旭(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 许莎莎 王卓 杜晓光 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 分析贝叶斯正则化似然(BPL)重建算法对恶性肿瘤病灶^{18}F-FDG PET/CT定量参数的影响。**方法** 回顾性分析80例(206个肿瘤病灶)恶性肿瘤患者两种BPL和非BPL重建算法的PET/CT图像,测量肿瘤病灶^{18}F-FDG参数:SUV_{max}、SUV_{mean}、SBR(信号/本底比值:SBR=病灶SUV_{max}/肝脏SUV_{mean})、MTV及定量参数变化值(如Change_SUV=SUVBPL-SUV非BPL)。**结果** BPL组SUV_{max}(12.12±6.13)、SUV_{mean}(7.66±3.85)、SBR(5.62±2.78)明显高于非BPL组(10.13±6.23、6.13±3.44及4.67±2.44;t=14.43、12.93及

14.01，均 $P<0.001$），MTV 明显低于非 BPL 组：（3471.83±6529.18）ml 与（3690.03±6450.11）ml（$t=-6.25$，$P<0.001$）。病灶直径<10mm 组 Change_SUV_{max}、Change_SUV_{mean}、Change_SBR 及 Change_MTV 明显大于≥10mm 组（$Z=6.745$、7.739、6.454 及−0.757，均 $P<0.05$）；SUV_{max}≥10 组的 Change_SUV_{mean} 明显高于 SUV_{max}<10 组（$Z=-2.042$，$P<0.05$），而 Change_MTV 相反，SUV_{max}<10 组 Change_MTV 明显高于 SUV_{max}≥10 组（$Z=-3.185$，$P<0.05$）。**结论** 本研究明确了 BPL 对肿瘤 SUV 的提高，尤其对病灶直径<10mm 和 SUV_{max}≥10 病灶，BPL 重建下良恶性鉴别诊断的 SUV 阈值需适当上调；BPL 明显降低肿瘤 MTV，以病灶直径<10mm 和 SUV_{max}<10 病灶为明显，BPL 重建下 ^{18}F-FDG PET/CT 定量参数的治疗评估的标准需要进一步研究，以避免高估肿瘤负荷情况。

【0605】40 台 SPECT 四象限铅栅法固有空间分辨力和线性稳定性检测的研究 洪浩（国家癌症中心，国家肿瘤临床医学研究中心，中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院核医学科） 陈盛祖 郑容 耿建华
通信作者：耿建华，Email：gengjean@163.com

目的 用四象限铅栅法对 40 台 SPECT 进行固有空间分辨力和固有空间线性稳定性检测，普查 40 台设备的合格率，并对四象限铅栅的缝宽和固有空间分辨力的标准值进行探讨。**方法** 按照“WS 523-2019 伽玛照相机、单光子发射断层成像设备（SPECT）质量控制检测规范”，各医院质控人员接受培训后对 40 台 SPECT（/CT）设备利用随机附带的四象限铅栅进行固有空间分辨力和固有空间线性的检测。固有空间分辨力的标准值在允许 5% 偏差的情况下对检测值进行分析。**结果** 完成了 40 台 SPECT（/CT）设备固有空间分辨力和固有空间线性的检测，其中质控由医院质控人员完成 36 台，由 SPECT 设备保修公司完成 4 台。探头 1/探头 2 固有空间分辨力检测合格的设备在标准值不允许误差和允许误差的情况下分别为 29/30 台、37/37 台；排除狭缝宽度较宽的四象限铅栅的影响，检测合格的设备分别为 29/30 台、35/35 台。其中有 1 台机器有明显的线性弯曲。**结论** 90% 的医院均能自主完成四象限铅栅法 SPECT 固有空间分辨力和固有空间线性稳定性检测。排除狭缝宽度较宽四象限铅栅的影响，SPECT 设备两个探头的检测合格率分别为 76.32%、78.94%，在标准值允许 5% 偏差的情况下 SPECT 设备两个探头的检测合格率分别为 92.11%、92.1%。对不合格的 3 台设备已通知医院更新。

【0606】^{177}Lu-DOTATATE 治疗神经内分泌肿瘤全身和肾脏吸收剂量估算 王凤（北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科，国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室，恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室） 潘永祥 朱华 于江媛 杨志
通信作者：杨志，Email：pekyz@163.com

目的 估算 ^{177}Lu-奥曲肽（^{177}Lu-DOTA-TATE）治疗神经内分泌肿瘤全身和肾脏所受吸收剂量，评估辐射安全并指导治疗。**方法** ^{177}Lu-DOTA-TATE 治疗患者行 SPECT 平面显像，勾画计数全身和肾脏区域并转换为活度，构建时间-活度单指数曲线方程，计算全身/肾脏的有效半衰期和累积活度，从而以 MIRD（Medical Internal Radiation Dose）方法估算靶区全身和肾脏吸收剂量。**结果** 总共 11 例神经内分泌肿瘤患者进行了 18 次 ^{177}Lu-DOTA-TATE 药物，全身和肾脏的有效半衰期分别为（20.0~99.8）h 和（38.2~75.2）h，平均有效半衰期分别为（57.3±21.4）h 和（53.1±12.5）h；全身和肾脏受到吸收剂量分别为（0.011~0.071）和（0.25~1.48）mGy/MBq，平均吸收剂量分别为（0.036±0.019）和（0.90±0.31）mGy/MBq。患者单次疗程肾脏受到的吸收剂量最小 1.8 Gy，最大 9.6 Gy，多个疗程肾脏受到最大吸收剂量 21.7 Gy。**结论** 建立了个体化 ^{177}Lu-DOTA-TATE 治疗神经内分泌肿瘤患者全身和肾脏吸收剂量估算模型，危险器官肾脏吸收剂量低于耐受剂量限值。该模型有望为患者的精准化治疗提供指导。

【0607】多模态成像技术在脑胶质瘤复发诊断中的应用与价值 张巍（首都医科大学附属北京天坛医院核医学科） 王凯 艾林 陈谦
通信作者：陈谦，Email：chenqian1971@aliyun.com

目的 探讨 ^{18}F-FDG PET/CT、^{11}C-MET PET/CT、增强 MR 三种多模态影像技术方法对诊断脑胶质瘤复发的临床应用及诊断价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2018 年 8 月在北京天坛医院神经外科怀疑脑部胶质瘤复发的 60 例患者的 ^{18}F-FDG PET/CT 与 ^{11}C-MET PET/CT 颅脑显像，以及术前 MRI 检查。以术后病理及活检穿刺结果为“金标准”，对大脑病灶侧摄取异常区域进行感兴趣区（ROI）勾画，计算并比较病灶摄取的半定量参数，以及与对侧灰质和白质的比值关系。统计学采用 χ^2 检验或两独立样本 t 检验分析数据，对所有图像进行对比分析和评估。**结果** 60 例患者中复发者 50 例，其中 32 例表现为 ^{18}F-FDG 有单发或多发放射性摄取，考虑为胶质瘤复发，另 28 例未见异常摄取增高；47 例 ^{11}C-MET 局部摄取增高，考虑胶质瘤病变，3 例 ^{11}C-MET 摄取轻度增高，综合考虑为放射性坏死，另 10 例未见异常，但其中 1 例术后病理为低级别胶质瘤复发；MR 增强中 46 例为阳性患者，14 例为阴性患者，但其中 3 例患者为假阳性，8 例为假阴性。^{18}F-FDG 与 ^{11}C-MET PET 脑显像及 MRI 对复发病灶诊断的灵敏度分别为 64%（32/50）、94%（47/50）、86%（43/50）；特异性分别为 100%（10/10）、70%（7/10）、60%（6/10）；准确性分别为 70%（42/60）、90%（54/60）、81%（49/60）。^{11}C-MET 显像中，肿瘤/灰质比值和肿瘤/白质比值分别为 1.91±0.69 和 2.92±1.22，均显著高于 ^{18}F-FDG 显像的肿瘤/灰质比值（1.05±0.51）和肿瘤/白质比值（1.66±0.62）（$P<0.05$）。**结论** ^{11}C-MET PET/CT 在三种多模态成像技术中，对诊断胶质瘤术后复发病灶的显像方面优于 ^{18}F-

FDG PET/CT 以及增强 MRI 检查。

【0608】前臂长度测量值偏差对前臂骨密度测定值的影响研究 杨双臣(河北省人民医院核医学科) 杨鑫 宋国庆 王香玉 胡玉敬 边艳珠
通信作者:边艳珠,Email:yanzhubian99@163.com

目的 探讨前臂长度测量值偏差对骨密度值的影响。**方法** 选取行双能 X 线吸收法(DXA)测定右前臂骨密度受检者 100 例,分为 A、B 两组,每组 50 例,前臂实际测量长度分别为 22cm、23cm。设定偏差值-3cm、-2cm、-1cm、0、1cm、2cm、3cm,前臂长度为实际测量值+偏差值,根据所得前臂长度将 A、B 组各分为 7 个亚组:A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7 前臂长度分别为 19cm、20cm、21cm、22cm、23cm、24cm、25cm;B1、B2、B3、B4、B5、B6、B7 长度值分别 20cm、21cm、22cm、23cm、24cm、25cm、26cm。将各组前臂长度值录入 Hologic A-PEX 软件进行结果分析,采用配对 t 检验分别比较前臂 1/3 区、MID(Middle,MID)区和 UD(Ultra Distal,UD)区 A4 与 A 组内其他亚组,B4 与 B 组内其他亚组测定骨密度值的差异,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 在前臂 1/3 区、MID 区骨密度值 A1<A2<A3<A4<A5<A6<A7,B1<B2<B3<B4<B5<B6<B7,差异具有统计学意义($P<0.05$);UD 区 A4 与 A 组内其他亚组,B4 与 B 组内其他亚组差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 前臂骨密度测定时前臂长度测量偏差影响骨密度值。

【0609】两种呼吸门控技术对孤立性肺结节呼吸运动伪影纠正及定量分析影响的探讨 刘明(中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 马宇彤 陈炜 梁颖
通信作者:梁颖,liangy_2000@sina.com

目的 对比非呼吸门控(UG)采集及两种呼吸门控采集技术 Q.Static(QSRG)和 Q.Freeze (QFRG)对肺部病灶呼吸运动图像质量的影响,评估门控技术的临床应用价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 3 月至 2020 年 11 月期间在本院进行 PET/CT 显像胸诊中发现有肺结节并行 QSRG 和 QFRG 的患者 49 例(73 个孤立异常代谢增高病灶),其中男 32 例,女 17 例,平均年龄(55.63±10.80)岁。测量最大标准摄取值(SUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)、$\%\Delta SUV_{max}$[(SUV_{max} 呼吸门控-SUV_{max} UG)/SUV_{max} UG]和%ΔMTV[(MTV 呼吸门控-MTVUG)/MTVUG)]。根据胸诊 CT 肺结节最大径及代谢程度分组,比较常规与 QSRG 和 QFRG 两种呼吸门控对肺部孤立异常代谢增高结节的差异。**结果** UG、QSRG 和 QFRG 的 SUV_{max}、MTV 分别为 4.88±3.09、5.23±3.28 和 5.48±3.49($P<0.05$),及 1.42±1.66、1.31±1.60 和 1.28±1.51($P<0.05$)。按肺结节直径分成两组:直径≤1cm($n=33$)和 1<直径≤3cm($n=40$)。直径≤1cm 组,UG、QSRG 和 QFRG 的 SUV_{max} 分别为 3.39±2.39、3.64±2.58 和 3.74±2.55($P>0.05$),MTV 分别为 0.47±0.34、0.39±0.24 和 0.38±0.22($P>0.05$)。QSRG (vs UG)和 QFRG(vs UG)的 $\%\Delta SUV_{max}$ 为(10.76±28.56)%和(20.62±46.19)%($P>0.05$),%ΔMTV 为(0.97±53.68)%和(10.78±81.28)%($P>0.05$)。1<直径≤3cm 组,UG、QSRG 和 QFRG 的 SUV_{max} 分别为 6.11±3.10、6.53±3.24 和 6.91±3.54($P<0.05$),MTV 分别为 2.20±1.89、2.07±1.85 和 2.02±1.71($P>0.05$)。QSRG(vs UG)和 QFRG(vs UG)的 $\%\Delta SUV_{max}$ 为(8.22±18.23)%和(16.11±28.02)%($P<0.05$),%ΔMTV 为(-7.03±24.52)%和(-2.00±34.07)%($P>0.05$)。以 $SUV_{max}=2.5$ 为阈值分两组:$SUV_{max}<2.5$ 组 QSRG(vs UG)和 QFRG(vs UG)的 $\%\Delta SUV_{max}$ 为(16.12±28.96)%和(33.17±42.25)%($P<0.05$)。$SUV_{max}\geqslant 2.5$ 组 QSRG(vs UG)和 QFRG(vs UG) 的 $\%\Delta SUV_{max}$ 为(6.64±20.12)%和(12.08±33.11)%($P>0.05$)。SUV<2.5 组,与 UG 相比 QSRG 和 QFRG 对肺结节的摄取值提至大于 2.5 的肺结节个数分别为 6/21 例和 11/21 例。UG、QSRG 和 QFRG 对孤立异常代谢增高灶检出率分别为:83.51%(76/91)、87.91%(80/91)和 96.70%(88/91)。**结论** 与 UG 相比,孤立性异常代谢增高肺结节在 QSRG 和 QFRG 上 SUV_{max} 显著增高,MTV 明显降低。QFRG 对 $SUV_{max}<2.5$ 组孤立性肺结节的检出及定量更好。

【0610】PET/CT 与 MRI 多参数异机图像融合匹配因素分析 张晓(河南省三门峡市中心医院核医学科,PET/CT 分子影像中心) 梁琰
通信作者:梁琰,Email:shanxiliang007@163.com

目的 MR 在肝脏、胰腺、盆腔及神经系统等软组织对比度良好,并可多参数成像,为充分利用 MR 软组织对比度和 PET/CT 全身功能信息的优势,提高腹盆部及颅内病变的诊断、手术前后分期等,尝试 PET/CT 和 MRI 异机图像之间的多参数融合,提高多参数图像异机融合精准度。**方法** 收集 2019 年 1 月至 2019 年 12 月 PET/CT 及 MRI 异机融合图像病例,确保异源图像像素及 FOV 中心表达在同样的大小实际空间区域,分别采集 PET/CT 及局部 MRI 原始数据后,提取 PET/CT 中的局部 PET 断层部分及 MRI 某一序列,在联影工作站进行"9 点 3 面"方法进行多方位调整匹配,实施多部位、多序列的融合,完成图像精确融合。**结果** PET/CT 头部、腹部及盆腔中和 MRI 异机融合例患者中,发现多参数匹配关键因素分别有:患者扫描时体位变化、图像分辨率、像素或体素不同、图像采集方式、患者呼吸方式、采集视野大小不同等方面。**结论** 通过对 PET/CT 及 MRI 异机融合多参数匹配分析,更好地实现了分子功能成像与 MRI 解剖成像的互相补充,可在现有条件下集合各检查优势,提高腹盆部及颅内病变的诊断及术前分期,也可为临床术后评估提供有力证据。

【0611】非晶硅和非晶硒平板探测器在 SPECT/CT 中的临床研究 马涛奇(空军军医大学第一附属医院核医学科)
通信作者:马涛奇,Email:694218385@qq.com

目的 针对不同的辐射探测系统以及临床中 SPECT/CT 显像的需要,选择合适的探测器能够为系统测量效果以及临床诊断带来至关重要的作用;通过分析非晶硅材料与非晶硒材料制成的平板探测器的特点,结合临床图像需要,对比两种材料的平板探测器在 SPECT/CT 使用中的价值。**方法** 收集非晶硅材料平板探测器以及非晶硒平板探测器的资料,根据平板探测器的硬件结构,作用原理,应用领域等方面的参数不同分别成像,比较两种平板探测器的图像固有空间分辨率和固有空间线性指标,以得到图像质量评价;在核素显像设备的性能测试中常使用的放射性药物为$^{99}Tc^{m}$,在进行平板探测器的固有性能测试过程中需要卸掉准直器,然后把铅栅模体置于探测器晶体表面,覆盖探头的有效视野,使栅缝平行于 *X* 或者 *Y* 方向,来检测 *X* 和 *Y* 方向的空间分辨力;采用剂量为 2mCi 左右的$^{99}Tc^{m}$ 点源,置于探头上方 1.5m 处,分别获得 *X* 方向和 *Y* 方向上的图像,通过原始图像分析得到空间分辨率和空间线性结果进行比较。**结果** 每种平板探测器在统一测试条件下进行 10 张图像采集,通过对原始图像处理分别计算出每张图像 *X* 和 *Y* 方向所有峰的半高宽值的平均值作为空间分辨力结果;每张图像的 *X* 方向和 *Y* 方向半高宽连线中点的垂线作为每个峰的中心线,测得相邻峰的距离,以相邻峰的标准差得到固有微分线性结果;得到 10 组非晶硅平板探测器和非晶硒平板探测器的空间分辨力结果与固有空间线性结果;10 组结果显示非晶硅材料的的平板探测器空间分辨力在 143μm 左右,非晶硒材料的平板探测器空间分辨力在 190μm 左右。**结论** 不同类型的平板探测器由于材料、结构、工艺的不同而造成图像对比度和空间分辨率的差异。图像对比度影响了对组织密度差异的分辨能力;而空间分辨率影响了对细微结构的分辨能力,但是非晶硅材料的平板探测器的环境适应性强,在低分辨率区 X 线吸收率高,非晶硒平板探测器对使用环境的温度等要求要求较高,在低剂量区图像质量不能得到很好的保证,所以如果能够改善非晶硅平板探测器固有的荧光层转换带来的散射效应,相信可以在临床中带来更好的图像质量。

【0612】低剂量 CT 在儿科全景 PET/CT 检查中的应用价值 张伟光(中山大学肿瘤防治中心核医学科) 胡莹莹 王静怡 钟思华

通信作者:张伟光,Email:zhangwg@ sysucc. org. cn

目的 CT 的电离辐射会对儿科肿瘤患者造成进一步伤害,因此对于行全景 PET/CT 检查的儿科患者,需要在辐射剂量与图像质量之间寻求平衡点。本研究采用人工智能迭代重建算法(AIIR)对 CT 图像进行重建,并探讨该算法对于低剂量全身 CT 图像质量的影响,以优化全身 CT 扫描剂量。**方法** 回顾性分析 9 例行全景 PET/CT(uEXPLORER, 上海联影)检查的儿科肿瘤患者[男 8 例,女 1 例;体重:(15.86±1.3)kg;年龄:(3.6±1.0)岁)]。全身 CT 的扫描协议为:100kVp 管电压,自动管电流调制技术。利用常规剂量 CT 数据获得 1/2 和 1/4 剂量 CT 数据,并对三组(常规剂量、1/2 剂量和 1/4 剂量)CT 数据分别采用滤波反投影(FBP)、混合迭代(HIR)以及 AIIR 算法进行图像重建。在 5 个不同部位:白质、灰质、脑脊液、主动脉及膀胱绘制感兴趣区域,并测量其 CT 值与 SD 值。以大腿内侧肌肉为背景,计算 5 个部位的信噪比(SNR)和对比噪声比(CNR)。各组图像之间定量指标的比较采用 Wilcoxon 秩和检验。**结果** CT 值在不同重建算法与剂量之间差异无统计学意义($P>0.072$),表明 AIIR 组图像在 1/2 或 1/4 剂量下能获得与常规剂量相似的 CT 值。SD 值随着辐射剂量的降低而升高,且 AIIR 图像的 SD 值显著低于 FBP 图像与 HIR 图像($P<0.01$)。对于 SNR 和 CNR,AIIR 组图像均高于 FBP 组和 HIR 组图像,差异具有统计学意义($P<0.005$)。结果表明,在使用 1/4 剂量进行全身 CT 扫描的情况下,可以通过 AIIR 算法重建获得满足临床诊断的 CT 图像。**结论** 基于人工智能技术的迭代重建算法能够显著减少 CT 扫描的辐射剂量,并有效地抑制噪声及保留解剖细节,对于儿科肿瘤患者具有重要的临床意义。

【0613】探讨影响 PET/MR 显像质量的因素 潘桂霞(上海长海医院核医学科) 王名鑫 章泽宇 左长京 彭烨

通信作者:彭烨,Email:280790410@ qq. com

目的 全身一体化 PET/MR 是核医学现阶段最高端的分子影像设备,一次显像可以获得全身高灵敏度的 PET 图像和信息,同时获得 MR 的高分辨率解剖图像、功能成像信息,两者精准的匹配与融合对疾病的诊断和临床决策有独到价值。本研究通过回顾性分析 PET/MR 图像,探讨影响 PET/MR 显像质量的因素。**方法** 由两名主诊医师和显像技师通过对 2020 年 8 月至 2020 年 12 月来本科行 PET/MR 检查的患者中图像进行筛选,筛选出图像质量差且影响诊断有 13 例患者,其中男 9 例,女 4 例,年龄 38-81 岁,并分析其原因。**结果** PET/MR 图像质量差因素可分为:1. 患者的检查前筛选与准备(体内植入物伪影、运动导致的肌肉放射性摄取、讲话引起的咽喉部放射性高摄取、配合度差引起的移动伪影);2. 检查的护理配合(^{18}F-FDG 药物的外渗、小便及衣物污染);3. 设备及技术操作(序列参数和脏器或呼吸运动伪影、电子信号干扰引起的伪影);4. 疾病本身因素(疼痛不能耐受、排尿困难、强制性脊柱炎等)。**结论** 患者的检查前筛选与准备、检查的护理配合、设备及技术操作以及疾病本身因素均是影响 PET/MR 图像质量的因素。

【0614】探讨 SPECT/CT 质量控制与维护的重要性 费红(苏州大学附属第一医院核医学科) 姜继伟 赵震华 桑士标

通信作者:桑士标,Email:golf131701@ sina. com

目的 探讨西门子 Symbia T6 SPECT/CT 日常维护和质量控制方案,确保显像仪器处于最佳运行状态,提高医疗质量与安全。**方法** 按照美国电气制造商协会(NEMA)标准和厂家要求,每日检测机房温湿度,地面有无水迹、系统能否

正常运行,行 SPECT 质控 Home、Touch Pad;每日对 CT 进行球管预热、空气校正(Calibration),对水模 CT 值、均匀性、噪声进行定期检测;定期对仪器的能峰、本底计数率、固有均匀性、旋转中心、图像融合、灵敏度、空间分辨力等参数进行常规检测。用 SPSS 软件对 2019 年至 2021 年质控数据进行统计分析。**结果** 机房每日温湿度在正常范围内,温度梯度每小时不超过 3℃,相对湿度 30%至 50%,无冷凝。每日 CT 球馆预热、空气校正、CT 值(水)、均匀性、噪声均正常。仪器本底计数率不大于 2.0×10^3min,SPECT 探头能峰峰值均在 139~141keV,能峰偏差≤±3keV。探头 1、探头 2 固有积分均匀性验证数值(%)分别为(CFOV:1.89±0.25,UFOV:2.32±0.18)、(CFOV:1.74±0.10,UFOV:2.20±0.26),运行系统自带校正程序后为(CFOV:1.51±0.05,UFOV:1.89±0.08)、(CFOV:1.58±0.08,UFOV:2.05±0.29),探头固有均匀性均得到一定程度的改善。探头 1、探头 2 的旋转中心(180°、90°、76°)测试数值(mm)在正常范围内,相邻两季度的旋转中心和轴向位移偏差均<0.5 个像素(2mm),反投影角偏差<0.1°,稳定性较好。探头 1、2 系统平面灵敏度($s^{-1}\cdot MBq^{-1}$)分别为 92.87±0.50、91.25±0.10,均≥60。狭缝铅栅方法测得探头 1、2 系统空间分辨力(mm)为 8.43、8.52。对低能高分辨(LEHR)准直器(180°、90°、76°)NM/CT FOV 图像融合在横断位、矢状位、冠状位融合误差均<1mm。**结论** 定期行设备质控与维护,是监测设备运行状态、早期预判设备故障的重要手段,可有效地改善一些性能漂移,提高图像质量。特别是对使用年限较长、故障率较高的仪器更应加强维护和质控,确保仪器工作在最佳的性能状态,提高医疗质量与安全。

【0615】数字型 CZT SPECT 脑血流灌注成像的图像重建方法优化 周雅倩(天津医科大学总医院核医学科) 王深 王澎 李宁 王萱 郑薇
通信作者:郑薇,Email:zhengw@tmu.edu.cn

目的 评价滤波反投影法(FBP)、有序子集最大期望值迭代法(OSEM)和不同滤波器对碲化镉锌(CZT)SPECT 脑血流灌注图像质量的影响,以优化图像重建方法。**方法** 以 Jaszczak 模体和临床脑血流灌注异常的患者为研究对象。在常规临床条件下,对体模和患者进行断层成像。图像处理方法包括基于张氏衰减校正的滤波反投影重建(FBPChangAC)和基于 CT 的衰减校正(CTAC)、散射校正(SC)、分辨率恢复(RR)的 OSEM 重建(OSEMCTAC-SC-RR),滤波方法采用巴特沃斯(Bw)和高斯(Gs)滤波器。使用视觉分析和半定量参数(积分均匀性、均方根噪声、对比度和对比度噪声比[CNR])来评价图像质量,以优化图像重建参数。采用单因素方差分析和双因素方差分析处理体模和临床数据。**结果** 在体模和患者脑血流灌注成像的断层图像中,整体来看,FBP+Bw 图像的均匀性最好,噪声水平最低,而 OSEM+Bw 图像的对比度最好。通过半定量分析显示,FBP+BW 组[(9.68±1.16)~(11.99±1.39)]的积分均匀性显著优于 OSEM+Bw 组[(16.50±3.10)~(17.95±2.89)]和 OSEM+Gs 组[(15.31±1.50)~(14.40±1.23)(P<0.001)],FBP+Bw 组[(4.03±0.37)~(4.97±0.42)]均方根噪声显著低于 OSEM+Bw 组[(7.12±1.21)~(7.52±1.01)]和 OSEM+Gs 组[(6.43±0.73)~(6.17±0.76)(P<0.05)]。冷球直径≥2cm 组中,FBP+Bw 组(0.97±0.02)与 OSEM+Bw 组(0.95±0.03)的对比度明显高于 OSEM+GS 组(0.82±0.02)(P<0.001),而 FBP+Bw 组(23.67±3.03)的 CNR 明显优于 OSEM+Bw 组(12.79±1.56)和 OSEM+GS 组(13.43±1.55)(P<0.001),冷球直径<2cm 组中,OSEM+Bw 组(0.29±0.05)的对比度明显高于 FBP+Bw 组(0.18±0.03)(P<0.001)。患者脑血流灌注断层扫描图像的半定量分析结果与体模图像的结果一致。**结论** 在 CZT SPECT 脑血流灌注显像中,病灶大小>2cm 的图像适合 FBP+Bw(fc=0.40,n=10)的方法重建,病灶大小<2cm 的图像适合 OSEM+Bw(等效迭代次数=60,fc=0.45,n=10)的方法重建。相比之下,OSEM+Gs[等效迭代次数=80,半高全宽(FWHM)=3.25]的重建方法不适用于 CZT SPECT 的脑血流灌注成像。

【0616】SPECT/CT 设备稳定性检测计划 汪俊伶(空军军医大学第一附属医院) 汪静
通信作者:汪静,wangjing@fmmu.edu.cn

目的 研究 SPECT/CT 设备质量控制检测要求、项目、周期及方法,提出切实可行的 SPECT/CT 设备质量控制稳定性检测计划及其实施方法。**方法** 综合研究中华人民共和国国家卫生健康委员会发布的卫生行业标准《伽玛照相机、单光子发射断层成像设备(SPECT)质量控制检测规范》(WS 523-2019)、《X 射线计算机体层摄影装置质量控制检测规范》(WS 519-2019)及设备厂家推荐质量控制内容中的稳定性检测部分,结合科室设备质量控制实施经验得出结果。**结果** 提出了 SPECT/CT 设备稳定性检测计划,包括 SPECT 部分、CT 部分、SPECT/CT 融合部分稳定性检测的质量控制项目、技术要求、检测周期及具体检测方法。每日检测项目包括 SPECT 部分放射性污染检测;CT 部分球管预热、快速校准;机房温度、机房湿度。每周检测项目包括 SPECT 部分固有均匀性、旋转中心测定;SPECT/CT 融合部分融合精度测试。每月检测项目包括 CT 部分诊断床定位精度、CT 值(水)、均匀性、噪声。半年检测项目包括 SPECT 部分固有空间分辨力、固有空间线性、系统平面灵敏度、固有最大计数率;CT 部分高对比分辨力。每年检测项目包括 CT 部分重建层厚偏差、加权 CT 剂量指数(CTDIw)。**结论** 规范化的质量控制对 SPECT/CT 设备稳定运行、服务精准医疗至关重要。SPECT/CT 设备质量控制分为验收检测、状态检测和稳定性检测,其中稳定性检测由医疗机构进行,需要医疗机构制定切实可行的质量控制计划。本研究可作为医疗机构 SPECT/CT 质量控制计划制定与实施的参考。

【0617】一种新的肾脏自动分割网络 S2S-ARSNet 实现利尿肾图中的肾脏轮廓自动分割 曹高宇(上海理工大

学光电学院) 孙林 南娇 王朝立 耿红全 孙占全 傅宏亮
通信作者:傅宏亮,Email:fuhongliang@ hotmail. com

目的 利尿肾图中肾脏轮廓的准确分割是对临床诊断和治疗的关键一步。本研究旨在利用深度学习的方法对利尿肾图中的肾脏轮廓实现自动分割。**方法** 本文将卷积长短时记忆(ConvLSTM)与 Unet 结构相结合,提出了一种新的肾脏自动分割网络 S2S-ARSNet。利用 Unet 学习序列的空间信息,ConvLSTM 学习序列间的时间信息,自动更新序列的时间状态。另外,利用一个额外的预训练 Unet 生成不同时间的粗掩模,以模拟检测过程中可能出现的位移。通过对三维数据的时空信息进行建模,充分利用三维数据的所有信息,消除假阳性,提高分割精度。**结果** 基于新华医院提供的肾图数据集,利用本文提出的分割模型进行分析,自动分割的骰子系数(DSC)达到 0.947,交并比(IOU)0.9004,精度 0.9705,召回率 0.9266,Hausdorff 距离 3.5736。通过与其它分割算法比较,取得了最优的效果。**结论** 与其他基于单幅图像的深度学习分割方法相比,本研究提出的分割模型能显著提高分割效果,达到了 0.9470 的 DSC,和 0.9004 的 IOU。

【0618】PET/MR 在 T_2WI 和^{18}F-FDG 代谢显波普成像采集定位对比 李申(首都医科大学附属北京天坛医院) 王凯 艾林 吴桐
通信作者:艾林,Email:ailin@ bjtth. org

目的 比较 T_2WI 和^{18}F-FDG 代谢显像对波谱成像采集定位的指导作用**方法** 收集 2021 年 1 月至 2021 年 3 月疑诊胶质瘤的患者 10 例,采用 3.0T signa PET/MR 仪,在注射^{18}F-FDG 40min 后进行头部 PET/MRI 成像。采用零回波时间(ZTE)技术进行 PET 数据采集及重建,MRI 序列包括横断位和冠状位 T_2 压脂成像、横轴面 T_1WI、弥散加权成像以及波谱成像,PET 与 MR 同步采集。由 1 名核医学医师根据胶质瘤 T_2WI 及^{18}F-FDG 代谢分部进行选感兴趣区,根据不同成像模态下所选择的感兴趣区分别进行波谱成像。严格控制波谱成像采集,将半高宽控制在≤15Hz,再进行扫描。**结果** 10 例患者中 10 例被确诊为胶质瘤,T_2WI 选感兴趣区的波谱成像范围。Cho/Cr 为(1.73±0.62)、NAA/Cr 为(1.09±0.64)、NAA/Cho 为(1.329±0.80)。^{18}F-FDG 选感兴趣区的波谱成像范围。Cho/Cr 为(2.14±0.97)、NAA/Cr 为(1.34±1.63)、NAA/Cho 为(3.42±2.39)。通过定量分析 Cho/NAA 差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** 通过 PET 高代谢定位的波谱成像,辅以 MR 多序列多参数信息,PET/MR 高代谢较之前结构信号定位更有临床价值。

【0619】重建参数对新型半导体探测器 SPECT 断层图像质量影响及重建参数优化 王淼(天津医科大学总医院核医学科) 孟召伟 贾强 谭建
通信作者:孟召伟,Email: zmeng@ tmu. edu. cn

目的 探索 SPECT 重建图像的空间分辨力、噪声、对比度噪声比和信噪比随不同重建参数的变化规律,以期寻找临床应用中图像质量较好的重建条件。**方法** 采用 NEMA 标准的 Jaszczak 模型成像,内置冷球、冷杆和内径 1mm 线源,成像设备为 Discovery NM/CT 670 CZT,断层图像重建使用有序子集最大期望值法(OSEM)和滤波反投影法(FBP),滤波函数选择高斯(Gauss)和巴特沃斯(Butterworth),调整不同的重建参数的组合(迭代次数、高斯滤波的核宽度,巴特沃斯滤波的截止频率),探索空间分辨力、噪声、对比度噪声比、信噪比的变化规律。空间分辨力的值用线源扩展函数的半高宽来表示,在模型的均匀区测量噪声和信噪比,在冷球最明显的层面测量对比度噪声比。**结果** 采用 OSEM 重建,随迭代次数的增加,空间分辨力变好,噪声增加,对比度噪声比降低,信噪比降低;在此基础上,固定 OSEM 重建的迭代次数,采用高斯滤波时,随着核宽度的增加,空间分辨力变差,噪声减小,对比度噪声比增加,信噪比增加;采用巴特沃斯滤波时,随着截止频率的增加,空间分辨力变好,噪声增加,对比度噪声比和信噪比降低。综合图像质量的各指标分析,迭代次数为 3-6 之间,高斯滤波函数的核宽度在 3.00~4.00,巴特沃斯滤波函数的截止频率在 0.5~0.6 时,数字型 SPECT/CT 图像质量较好。**结论** 调整重建参数时,当空间分辨力逐渐变好,噪声水平会增加,同时图像的对比度噪声比和信噪比会降低,图像质量会下降。空间分辨力与噪声、对比度噪声比和信噪比是图像重建中影响图像质量的相互制约的因素,在临床应用中,应该在不损失空间分辨力的前提下选择图像质量较好的重建条件,以期取得相对较好的图像质量。

【0620】利用影像组学进行经动脉化疗栓塞治疗肝癌的预后评价 李桂玉(空军军医大学西京医院) 马温惠 汪静
通信作者:汪静,Email:398028224@ qq. com

目的 ^{18}F- FDG PET/CT 可用于监测肝细胞癌(HCC)的生物学行为。增强 CT(CECT)是评价经动脉化疗栓塞(TACE)治疗肝癌临床疗效的有效方法。本研究组以影像组学为分析手段,对这两种影像特征进行了高通量提取和分析,并对不同的组合模态进行了疗效评价。**方法** 回顾性分析 27 例肝癌患者在 TACE 术前(1~15d)的 CECT 和 PET/CT 影像数据以及术后 1 个月(27~45d)内的 CECT 和 PET/CT 的影像数据。随访资料包括常规临床和实验室检查以及 CECT。一共提取 5 幅图像的纹理特征,其中包括 1 幅原始图像和 4 幅小波变换图像。对每幅图像提取 80 个纹理特征,包括 8 个基于直方图的特征,39 个灰度共生矩阵特征,33 个灰度游程矩阵特征。对于 CECT,共计提取 400 个纹理特征(5 幅图像×80 个纹理特征)。对于 PET/CT,共计提取 800 个纹理特征(2 种图像类型(PET 和 CT)×5 幅图像×80 个纹理特征)。对于 PET/CT 和 SUV 值的组合模式,除之前提取的 800 个纹理特征外,还分析了 6 个 SUV 值参数信息。

采用基于 SVM-RFE 特征选择算法特征选择。基于 SVM 建立预测模型。**结果** 在 CECT 影像组中,模型灵敏度为 0.9806,特异性为 0.2270,准确度为 0.7244,AUC 值为 0.7670,最优纹理特征数为 117 个。在 PET/CT 影响组中,灵敏度为 0.9406,特异性为 0.8923,准确度为 0.9242,AUC 值为 0.9600,最佳纹理特征个数为 15。PET/CT 联合 SUV 参数组中,灵敏度为 0.9664,特异性为 0.9282,准确度为 0.9534,AUC 值为 09723,最佳纹理特征数为 36。TACE 治疗后的 PET/CT 对肝癌患者的预后优于 CECT。**结论** 基于 PET/CT 和 CECT 的影像组学方法比传统的图像分析方法更有效,结合 PET/CT 的影像信息和 SUV 可以得到最佳的预测结果。

【0621】SPM 12 统一化分割法与旧非线性配准法对脑^{18}F-FDG PET 图像进行标准化的效果比较 查悦明(中山大学附属第三医院核医学科) 李锦萍 张峰 程木华
通信作者:程木华,Email:chmarka@163.com

目的 在新的 SPM 12 版本中,Normalise 改变了策略,将图像配准、组织分割以及灰度不均匀性校正等统一在同一个框架中进行,称作统一化分割。研究拟测试新方法与旧方法对脑^{18}F-FDG PET 图像进行标准化的效果差异。**方法** 选取 10 例不同人的脑^{18}F-FDG PET 图像,标准脑模板图像采用 SPM 12 中的 tpm/TPM.nii 和 toolbox/OldNorm/PET.nii 文件。首先,将 DICOM 图像转换为 nii 格式,再将图像原点位置、偏转方向手动调整为近似标准方位;再以 PET.nii 文件为目标图像,使用 SPM 中刚性配准将 10 例图像再次配准到标准方位并重切,得到用于标准化的预处理图像。统一化分割法配准:选择 Normalise: Estimate & Write,参数:组织概率图模板选择 TPM.nii,关闭不均匀性校正,平滑 5mm,仿射模板分别选择 ICBM space template 的 European brains 和 East Asian brains,生成 2 个配准结果,前缀命名为 A1 和 A2。旧非线性配准法:选择 toolbox->old Normalise,参数:匹配模板选择 PET.nii,图像平滑 8mm,模板平滑 0mm,仿射模板选择 ICBM space template,生成 1 个配准结果,前缀命名为 B。所有图像均单独计算,将得到的所有 A1、A2、B 三组图像取其中央层面,手动分割与标记得到其轮廓及脑内 3 对解剖位置点,分别进行组内平均图像计算及对比,统计其组内的脑轮廓差异及解剖位置偏移情况。**结果** A1 组组内轮廓平均差异为 3.0%,标记点位置平均差异为 1.1%;A2 组组内轮廓平均差异为 3.2%,标记点位置平均差异为 1.3%;B 组组内轮廓平均差异为 2.1%,标记点位置平均差异为 1.1%。**结论** 统一化分割法配准结果与旧的非线性配准结果相差不大,其中轮廓差异方面后者略优,可能是由于 PET 图像是功能成像而非结构成像,不太适用于组织分割算法,亦有可能是变形惩罚参数优化不足等其他原因。

【0622】重建层厚对核素心肌断层图像质量的影响 马阔(北京中医药大学东直门医院核医学科) 周通
通信作者:周通,Email:18600152233@163.com

目的 利用插值算法更改核素心肌灌注显像图像后处理层厚,观察不同层厚对图像质量及靶心图评分的影响。**方法** 选取 2018 年 3 月至 2020 年 3 月在本科行静息和负荷心肌灌注显像,并行 CT 衰减校正的患者 50 例。其中男 26 例,女 24 例。年龄范围 39-80 岁,平均 60 岁。若灌注显像图像有缺损而衰减校正图像同一部位无缺损,则为伪影,否则为真实缺损。更改非衰减校正图像后处理像素值大小并插值,将厂家推荐的常规 6.8mm 重建层厚更改为 4mm。由 2 名经验丰富的医师分别评估重建层厚为 6.8mm 和 4mm 时的图像伪影严重程度、平均放射性计数和靶心图评分。平均放射性计数计算方法为:选取短轴方向上心肌各壁显示最佳的层面,在左室前壁勾画感兴趣区(ROI),ROI 大小均控制在 15-20 个像素,由软件自动计算 ROI 内平均放射性计数。**结果** 静息状态下,6.8mm 图像平均放射性计数为 490.45,4mm 图像平均放射性计数为 503.85;负荷状态下,6.8mm 图像平均放射性计数为 653.6,4mm 图像平均放射性计数为 730.5。不同层厚的放射性计数差异具有统计学意义($P<0.05$)。6.8mm 图像的静息灌注总评分(SRS)平均为 2.88 分,负荷灌注总评分(SSS)平均为 3.47 分;4mm 图像的 SRS 评分平均为 1.32 分,SSS 评分平均为 2.58 分。不同层厚之间的 SRS 和 SSS 评分差异明显($P<0.05$)。**结论** 通过插值降低重建层厚,4mm 图像比 6.8mm 图像质量高,4mm 图像对左室下壁和前壁心尖部的衰减伪影具有鉴别意义。

【0623】表模式采集在数字 PET/CT 图像重建的应用 苏剑(河北大学附属医院核医学科)
通信作者:苏剑,Email:su7676@163.com

目的 数字 PET/CT 采集数据常常应用表模式(List Mode)采集,这种采集可以将每个 γ 光子及其伴随各种信息存储在数据表里,当图像重建时可以根据需要灵活组合得到理想图像。**方法** 主要通过采用 DPC 技术的飞利浦 Vereos 全身正电子发射断层扫描系统(PET/CT)使用表模式(List Mode)采集原始数据重组出不同空间分辨率和时间分辨率的图像。将采集原始数据导入重建软件,可以根据需要进行图像矩阵选择,采集时间起始选择长度选择,重建部位的选择,迭代次数及子集数调整,PSF 次数选择,高斯滤波开关及参数选择。**结果** 1. 利用表模式(List Mode)采集可以反复调整需要采集参数如矩阵、每个床位采集时间而不用重复采集患者。2. 用不同 OSEM 的迭代次数子集数目与点扩展函数纠正部分容积效应参数相互调整得到优秀重建图像。3. 当采集患者头部有运动时通过调整采集起始时间重建图像避免重新采集情况发生。4. 门控采集后可以根据临床需要重新组合数据得到理想图像。**结论** 因为记录了全部信息,表模式数据有很好的灵活性,可以根据需要重组成各种图像满足临床需要。表模式数据的缺点是占据存储空间大,处理速度慢于帧模式采集。随着仪器性能快速发展表模式越来越多的应用于 PET/CT 的日常采集。

【0624】梓醇对辐射损伤大鼠的防护作用及其机制的初步研究 郭建华(天津市第一中心医院核医学科) 冯学民 沈婕
通信作者:沈婕,Email:shenjie_vip@126.com

目的 研究梓醇对^{60}Co-γ 射线辐射损伤大鼠的防护作用及其机制。**方法** 1. 梓醇自由基清除能力的研究:采用 H2O2/Fe2+体系通过 Fenton 反应产生羟自由基(OH·)、二苯代苦味酰肼溶于无水乙醇产生 DPPH 自由基(DPPH·)两种方法分别观察梓醇对 OH·、DPPH·的清除作用。维生素 C 作为阳性对照组。2. 梓醇灌胃对受照大鼠抗氧化能力的影响:6 周龄雄性 Wistar 大鼠随机分为对照组、照射组(6Gy)、40mg/kgbw 梓醇+照射(40mg/kgbwSM+6Gy)组、80mg/kgbw 梓醇+照射(80mg/kgbwSM+6Gy)组,每组 8 只。梓醇溶于蒸馏水后,每天灌胃一次,连续 3d。除对照组外,大鼠于末次灌胃 2h 后接受^{60}Co-γ 射线一次性全身辐照,皮源距 2.40m,剂量率 2Gy/min,总吸收剂量 6Gy。24h 后麻醉大鼠,下腔静脉取血,采用试剂盒测定血浆总抗氧化能力(T-AOC)、超氧化酶歧化酶(SOD)活性、还原性谷胱甘肽(GSH)和丙二醛(MDA)含量。3. 长期经口摄入梓醇对辐射损伤大鼠的保护作用:6 周龄雄性 Wistar 大鼠随机分为对照组、20mg/L 梓醇组、100mg/L 梓醇组,每组 20 只。梓醇溶于蒸馏水给大鼠自由饮用。连续喂养 8 周后,从以上 3 组大鼠中各随机抽取一半接受^{60}Co-γ 射线一次性全身辐照,皮源距 2.40m,剂量率 2Gy/min,总吸收剂量 4Gy。因此,实验最终为 6 组,即对照组、20mg/L 梓醇组(20mg/LSM)、100mg/L 梓醇组(100mg/LSM)、照射组(4Gy)、20mg/L 梓醇+照射组(20mg/LSM+4Gy)、100mg/L 梓醇+照射组(100mg/LSM+4Gy),每组 10 只。照射后 24h,割尾取血,采用单细胞凝胶电泳(SCGE)技术检测大鼠外周血细胞 DNA 损伤。照射后 3d,大鼠麻醉后处死,取组织测定脏器指数、外周血细胞计数、血浆抗氧化指标、骨髓细胞微核形成率,并观察小肠、睾丸、脾脏组织的病理学改变和核因子(NF)-κB 及 IκB 的蛋白表达。**结果** 梓醇对 OH·及 DPPH·均有良好的清除作用,清除能力呈现剂量反应关系。梓醇能显著提高了受照大鼠血浆 SOD 活性($P<0.05$),降低了 MDA 含量($P<0.01$),梓醇灌胃对 T-AOC 和 GSH 水平的提高无统计学意义。50mg/kgbw 和 100mg/kgbw 梓醇灌胃改善受照大鼠抗氧化指标的差异无统计学意义。梓醇能效维持了受照大鼠的脾脏指数,提高了受照大鼠淋巴细胞百分比(LYM%)及红细胞(RBC)、血红蛋白(HGB)数量并显著降低受照大鼠外周血细胞彗星尾长、尾 DNA 含量、尾矩和 Olive 尾矩,降低了辐照所致的骨髓微核形成率。**结论** 梓醇能够有效减轻^{60}Co-γ 射线辐射对大鼠造成的损伤。其作用机制与清除自由基、提高机体抗氧化能力有关。梓醇的自由基清除能力弱于维生素 C,这可能与实验所选用的指标有关,另一方面也提示梓醇对细胞 DNA、小肠、睾丸、脾脏等辐射敏感器官的保护作用可能还涉及抗氧化以外的其他机制。

【0625】^{32}P 敷贴器外周辐射剂量检测及防护建议 张淑康(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 张弘
通信作者:张弘,Email:zhanghn@mail.sysu.edu.cn

目的 了解^{32}P 敷贴室的外周辐射水平,为医护工作人员提供辐射防护建议。**方法** 在正常工作条件下,采用合格的 X-γ 辐射仪对某院^{32}P 敷贴治疗室各观察点行辐射水平检测。各观察点均测量 5 次,结果取测量数据的平均值。分析并查找辐射防护薄弱点,对较高辐射区域加以铅屏蔽并测量辐射水平。**结果** 淋洗区操作位、储源柜表面、裁剪位、分发位、病患信息登记区、工作台表面、地表面、墙面的射线剂量率值分别为 0.72μSv/h、0.35μSv/h、0.17μSv/h、0.16μSv/h、0.15μSv/h、0.20μSv/h、0.16μSv/h、0.16μSv/h。敷贴室淋洗区操作位外加 0.5mmPb 的屏蔽后,其射线剂量率均值与未加铅屏蔽的差异有统计学意义($P<0.05$),其均值由 0.72μSv/h 下降为 0.25μSv/h。**结论** ^{32}P 敷贴室外周存在韧致辐射;敷贴室内淋洗区的外周辐射水平明显高于其他区位,外加高密度铅防护能有效降低辐射水平。

【0626】改进的自适应活动轮廓模型在 PET/CT 肝脏肿瘤图像分割中的应用研究 李创权(中山大学第二附属医院孙逸仙纪念医院核医学科) 张弘
通信作者:张弘,Email:zhanghn@mail.sysu.edu.cn

目的 评估一种改进的算法——自适应活动轮廓模型(Active Contour Model)算法应用于 PET-CT 肝脏肿瘤图像分割的效果和价值,以实现肝脏病灶的自动分割和定量分析,为辅助诊断提供依据。**方法** 首先利用随机森林(Random Forest)算法对 PET 图像中肝脏部位具有明显浓聚的区域进行分割及提取病灶轮廓,并依照 PET/CT 的匹配关系映射到 CT 图像上,得到肝脏肿瘤的原始轮廓。然后以原始轮廓为先验条件,使用改进的自适应活动轮廓模型算法,进一步得到肝脏肿瘤的精确分割结果。最后选取中山大学孙逸仙纪念医院核医学科行 PET/CT 检查的 100 例患者作为样本,以专家手动勾画肺结节感兴趣区作为"金标准",与本文方法的分割结果作相似性统计分析。**结果** 在选取的 100 例 PET-CT 图像上进行测试,算法的分割结果与"金标准"之间的 DICE 相似系数平均可达 81.7%,最高为 90.2%。**结论** 改进的自适应活动轮廓模型算法,在 PET/CT 肝脏肿瘤图像分割的应用中能取得精度较高的分割结果,可为辅助诊断提供有价值的定量分析。

【0627】CARE kV 联合 CARE Dose 4D 技术在 PET/CT 全身扫描中的应用 杨梓(同济大学附属上海市肺科医院核医学科) 赵青平 李履平 李强 李毅 王火强
通信作者:王火强,Email:whqsh021@163.com

目的 探讨自动管电流调制(CARE Dose 4D)技术联合智能最佳管电压(CARE kV)技术对 PET/CT 受检者 CT 图像质量及有效剂量的影响。**方法** 将 2019 年 9 月至 2019 年 11 月接受 PET/CT 检查的 90 例受检者按系统抽样方法分为 A、B、C 3 组,每组各 30 例。A 组为常规扫描,120 kV/

210mAs ;B 组开启 Care Dose 4D 扫描,电压 120 kV、参考管电流量 210mAs ;C 组开启 CARE Dose4D、CARE kV 扫描,参考电压 120 kV、参考管电流量 210 mAs,其余扫描条件保持不变。记录容积 CT 剂量指数(CTDIvol)和剂量长度乘积(DLP),根据公式估算有效剂量(ED)。由两位核医学科主治及以上医师采用双盲法对受检者颈部、胸部、腹部 CT 图像质量进行评分,测定图像 CT 值、噪声值并计算信噪比。采用方差分析比较 3 组的噪声值、信噪比差异,采用非参数检验中的 Kruskal-Wallis 检验比较 3 组的 CTDIvol、DLP、有效剂量差异,组内两两比较采用 Nemenyi 检验。**结果** A、B、C 3 组受检者所有图像质量评分均不低于 3 分,且差异均具有统计学意义(F=4.61~12.87,均 P<0.05)。A、B、C 3 组受检者的噪声值[(6.41±2.36)~(13±2.32)]、信噪比[(3.77±0.78)~(11.29±3.91)]差异均具有统计学意义(F=1.23~10.80 和 F=2.97~9.29,均 P<0.05),CT 图像质量均能满足临床诊断要求。A 、B 、C 3 组受检者的 CTDIvol[(15.21±0)、(10.67±1.49) 和(8.05±1.03)mGy] 、DLP[(1310.10±0)、(965.9±137.56) 和(705.01±158.39) mGy · cm]、有效剂量[(19.65±0)、(13.19±2.06)和(10.58±2.38)mSv]的差异均具有统计学意义(χ^2=28.22、31.83 和 30.18,均 P<0.05)。其中,C 组比 A 组的有效剂量低,差异具有统计学意义(χ^2=29.75,P<0.05)。**结论** 应用 CARE Dose 4D 联合 CARE kV 技术进行 PET/CT 全身扫描,合理调节参考管电流量及参考管电压,可保证图像质量的同时有效降低受检者的有效剂量。

【0628】BSREM 重建算法在颈动脉斑块^{18}F-FDG PET/MR 成像的初步研究 杨宏伟(首都医科大学宣武医院核医学科) 张越 马杰 卢洁

通信作者:卢洁,Email:imaginglu@hotmail.com

目的 探讨 BSREM 重建算法对颈动脉粥样硬化斑块^{18}F-FDG PET/MR 成像的影响。**方法** 回顾性分析 12 例行^{18}F-FDG PET/MR 检查的颈动脉粥样硬化斑块患者的 PET/MR 图像,采用正则化算法(BSREM)(β 值分别为 25、50、100)对 PET 图像进行重建,并与有序子集最大期望迭代法(OSEM)重建结果进行比较。MR 扫描横轴位 T_1WI、T_2WI、增强 T_1WI。将 PET 图像与 MR 图像配准融合,根据 MR 图像定位斑块位置并勾画感兴趣区,计算颈动脉斑块的靶本比(TBR)和图像信噪比(SNR)。采用 Kruskal-Wallis 秩和检验及 Bonferroni 法分析不同算法间 PET 图像 TBR 和 SNR 的差异。**结果** 共检出 18 个颈动脉粥样硬化斑块,TBR 在 OSEM 和 BSREM(β25、β50、β100)重建算法之间存在差异(1.83±0.97、3.02±1.66、2.60±1.34、2.16±1.11,P=0.008)。经两两比较,OSEM 和 BSREM(β25)之间 TBR 值有差异(调整后 P=0.009),其他组之间的差异无统计学意义。SNR 在 OSEM 和 BSREM(β25、β50、β100)算法间比较差异无统计学意义(25.27±20.12、27.36±20.63、28.38±23.14,27.99±22.68,P>0.05)。**结论** 与传统 OSEM 重建算法相比,BSREM 算法可明显提高颈动脉粥样硬化斑块的 TBR 值,其诊断斑块炎性反应程度的阈值应适当上调,有助于评估颈动脉斑块的稳定性。

【0629】探索超级迭代重建技术在^{68}Ga-FAPI PET/MR 显像中的作用 阮伟伟(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 覃春霞 刘芳 盖永康 柳轻瑶 胡佳 兰晓莉

通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 超级迭代重建技术被认为能够更准确计算 PET 图像病灶的 SUV 值,但其能否辅助减少注射药物剂量和提高扫描速度仍然不明确。该研究分析且全面评价超级迭代半时间重建^{68}Ga-FAPI PET/MR 显像中的 PET 图像质量,从而探索超级迭代技术在^{68}Ga-FAPI PET/MR 显像中的作用。**方法** 回顾性收集在本中心一体化 PET/MR 上进行过^{68}Ga-FAPI 全身显像的病例,纳入标准是:患者检查过程中呼吸均匀,图像清晰,且 PET 图像显示有明显的局部高代谢病灶。最终纳入 15 例,共 27 个高代谢病灶,病灶大小从 0.3 ~31.0 cm^3 不等。图像利用 list 数据分别采用 3 种方式重建。全时间常规方法重建(interation=2)、半时间超级迭代法重建(β=350)和半时间常规方法重建(interation=2)。采用 42%阈值分割的方式分析记录病灶的 SUV_{max}、SUV_{mean}和体积以及每个病灶相邻本底的 SUV_{max}、SUV_{mean}和标准差。最后统计学分析这些参数在 3 种重建方法中的差异。进一步定量计算比较 PET 图像评价参数 L/B 比值 和 SNR 在 3 种重建方法中的差异。统计学采用 SPSS 进行,数据比较之前进行正态分布检验和方差齐性分析,满足条件的利用随区分组配对检验进行比较,否则采用 Friedman 非参数检验。P<0.05 被认为差异具有统计学意义。**结果** 相对于常规方法重建,病灶的 SUV_{max}和 SUV_{mean}在超级迭代重建方法中均显著提高(P=0.00),且本底的 SUV_{mean}无差异(P=0.3)。然而,本底的 SUV_{max}出现了上升(P=0.00)。对于 L/B 比值, 相对于半时间常规重建,超级迭代半时间重建图像有一定的提高,但相对于全时间常规重建有一定的降低,但是差异均无统计学意义。对于图像的 SNR,相对于全时间重建,半时间重建图像均出现了下降(P=0.01),但超级迭代半时间重建相对于常规半时间重建而言,其 SNR 均值有一定提高,然而差异无统计学意义 (P=0.29)。**结论** 超级迭代 PET 重建技术能够提高^{68}Ga-FAPI 图像中病灶的 SUV_{max}和 SUV_{mean},然而,也会带来本底噪声的增加。定量结果表明超级迭代 PET 重建技术能够一定程度提高同等采集时间的^{68}Ga-FAPI 图像的信噪比和病灶背景比,但不推荐利用超级迭代 PET 技术来辅助减少一半 PET 扫描时间或注射剂量。

【0630】PET/CT 的检查技术操作与图像质量保证 裴俊保(郑州大学附属郑州中心医院核医学科) 吴静

通信作者:吴静,Email:1215006344@qq.com

目的 PET/CT 在肿瘤、神经系统及心血管系统的临床

医学应用中有不可替代的作用。探讨通过规范化的技术操作及正确的扫描方式提高图像质量的方法。**方法** 对 2021 年 05 月至 07 月的 183 例受检者的图像质量进行回顾性分析，其中男性 92 例，女性 91 例，年龄 20~92 岁，平均年龄 62.7 岁。受检者禁食 4-6h 以上，按体重静脉注射^{18}F-FDG 0.12mCi/kg，安静休息 40~50min 后进行图像采集。**结果** PET/CT 的检查技术操作较为简单，但许多操作要点及检查准备可直接影像图像质量。观察本组选取的 183 例受检者的 PET/CT 图像，影像图像质量的因素主要有以下几点：1、患者呼吸运动的影响。呼吸运动伪影多表现为肝脏穹窿部不对称，深入肺底部，尤其对于肺部小结节病灶的影响更为明显，在扫描时可对患者进行一个单独的高分辨率肺部薄层 CT 扫描，同时嘱其平稳呼吸，以减少呼吸运动伪影。2、检查前的准备。检查前饮水 500~700mL 使胃部充盈可减少胃壁高摄取假阳性的产生，而检查前排空小便可减少膀胱放射性对图像质量的影响，同时注射显像剂后应多饮水、静卧休息，从而减少肌肉组织的摄取，对于脑部检查患者还需控制视听。3、注射示踪剂的量及注射质量。示踪剂的量过少或药物外渗等都会影响患者体内的计数率，从而影响显像结果及定量分析，在这种情况下技师可以通过采取延长采集时间的方法来保证图像的计数率从而满足图像的诊断要求。除上述几点之外，对于有导尿管及其他引流管的患者，检查时应尽量把体外的管道伸直放置在患者的两腿中间，并尽量往下放，以此来减少对盆腔部位的图像质量的影响。此外，在检查期间还需重点关注患者的人身安全，对于躁动、神志不清的患者在检查前可适量给予镇静剂，对于疼痛难忍的患者可适量给予止痛剂。除此之外，还应提高对患者的人文关怀。**结论** 综上所述，规范化的技术操作及正确的扫描方式可有效的保证 PET/CT 的图像质量。

【0631】基于超低剂量注射的^{18}F-FDG 全景动态 PET/CT 在不同体重指数患者中重建方案的探索 隋秀莉（复旦大学附属中山医院核医学科） 谭辉 余浩军 陈曙光 张一秋 石洪成

通信作者：石洪成，Email：shihongcheng163@163.com

目的 分析应用超低剂量注射全景动态 PET/CT 检查患者的图像质量，探索重建方案的临床应用。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日确诊恶性肿瘤患者 76 例。根据体重指数分为低体重、正常、超重及肥胖 4 组。患者按照 0.37MBq/kg FDG 进行静脉注射，注射后约 60min 开始 PET/CT 检查，连续采集 15min。每例患者使用两种算法重建 3 组图像：有序子集期望最大化算法（OSEM）（2 次迭代及 3 次迭代）应用飞行时间（TOF）和点扩散函数（PSF）校正，后文用 OSEM2 及 OSEM3 替代；HYPER Iterative 算法（内置 TOF+PSF），β 值为 0.3，后文用 HYPER0.3 替代。由两名经验丰富的核医学医师使用五分法分别对整体图像质量、图像噪声和病变显著性进行评估。由第 3 名医师对肝脏信噪比（SNR）及病灶的 SUV_{max}，峰值标准化摄取值（SUV_{peak}）和肿瘤背景比（T/N）进行定量分析。采用 Kruskal-Wallis H 检验进行组间差异的统计学分析。**结果** 低体重、正常及超重 3 组患者的整体图像质量和图像噪声评分在所有重建图像中均可以满足临床诊断（3 分及以上）。部分肥胖患者的 OSEM3 整体图像质量和图像噪声不能达到临床诊断要求（2 分）；应用 OSEM2 及 HYPER0.3 重建的图像可以满足临床诊断（3 分及以上）。在病灶显著性方面，部分病灶在 OSEM2（6/116，5.2%）中显著性欠佳。在 OSEM 重建组中，肝脏 SNR 随着 BMI 增加显著降低（OSEM2 及 OSEM3 分别为 27.5，24.5，21.0，19.1；19.8，17.9，15.1，13.6，P<0.001）。而经过 HYPER Iterative 重建的肝脏 SNR 在各 BMI 组间差异无统计学意义（19.1，19.3，19.2，18.9，P=0.989）。4 个 BMI 组间病灶 SUV_{max}、SUV_{mean} 和 T/N 间差异无统计学意义，且 HYPER0.3 中例数均高于 OSEM2 及 OSEM3。**结论** 应用超低剂量注射全景动态 PET/CT 检查时，在低体重、正常、超重者中采用 OSEM 3 次迭代重建可以达到临床诊断要求。在肥胖者中采用 HYPER Iterative 进行重建，图像质量更好，对病灶显示更佳，有更高的应用价值。

【0632】利用^{18}F-FDG 作为 PET/CT 替代性日常质控校正探索研究 雷成明（重庆医科大学附属第一医院核医学科） 李文波 庞华

通信作者：庞华，Email：phua1973@163.com

目的 探索^{18}F-FDG 替代常规校正源^{68}Ge 或^{22}Na 对 PET/CT 日常质控校正的可行性。**方法** 选取制作一根与原校正棒源长度一致的毛细管，取^{18}F-FDG 原液 80~100μCi，体积≤0.1ml，置于校正支架校正源位置上固定，启动 PET/CT DailyQC；按程序步骤分别进行：软件版本测试、系统初始化、硬件传感器测试、基线拟合、校准 PMT 增益、能量测试、飞行时间测试、散射测试；校正完成后，取^{18}F-FDG 原液 3mCi，注入标准 PET/CT 验证模具内，注满纯净水至标准重量，充分摇匀后静置 5min，扫描一个床位 18cm，采集时间为 3min，默认常规重建方式和参数设置，验证 SUV 和融合配准精度。**结果** ^{18}F-FDG 校正的各项测试项目如软件版本测试、系统初始化、硬件传感器、基线拟合、校准 PMT 增益、能量测试、飞行时间测试、散射测试均为通过，与常规校正源^{68}Ge 或^{22}Na 相比差异无统计学意义；^{18}F-FDG 校正时间为（46±9）min，与常规校正源^{68}Ge 或^{22}Na 相比差异无统计学意义；^{18}F-FDG 验证模具扫描结果：各层中心 SUV_{max} 为 2.5±0.1，周围 SUV_{max} 为 2.5±0.1，融合配准精度结果与^{68}Ge 或^{22}Na 相比差异无统计学意义。**结论** 利用^{18}F-FDG 替代性 PET/CT 日常质控校正的方法是可行的，且校正后的图像均匀性、散射特性和 SUV 等重要性能指标均能达到临床质控要求。

【0633】一种基于动态 PET 影像胸壁范围增强显示方法 丘志芬（梅州市人民医院核医学科） 楼云龙 庄名赞

通信作者：庄名赞，Email：linux64@163.com

目的 临床乳腺癌放射治疗中，由于呼吸运动，胸壁靶区

照射范围不好确定,本研究提出了一种利用 PET 动态影像得到增强图像,用于乳腺癌胸壁范围的增强显示。**方法** 首先采集动态正电子发射型 X 线断层显像图像,其中全身多床位动态正电子发射型 X 线断层显像协议为(第一阶段心脏部位采集:12 帧×10s、12 帧×20s;第二阶段全身多床位采集:6 帧×45s×7 个床位),其中心脏部位的采集,耗时短,噪声高,胸壁与肺部组织对比模糊,所以前 24 帧的数据不予考虑,后续基于第二阶段采集的全身扫描数据进行提取分析;其次由医师从图像中手动选取感兴趣参考点 P_{ref}(例如肺区域中心点),提取 P_{ref} 的各帧数值 $V_{ref}=[V_{ref1}, V_{ref2}, V_{ref3}, V_{ref4}, V_{ref5}, V_{ref6}]$;然后逐点计算动态图像每一像素点的各帧数值 Pcal 与感兴趣参考点 P_{ref} 的各帧数值之间的距离值,以距离值构建对应的距离矩阵图像;随后参照距离矩阵图像中的最大点或者感兴趣参考点进行归一,得到归一处理后的距离矩阵图像 I_{dist},最后将归一处理后距离矩阵图像 I_{dist} 与归一处理后的常规静态 PET 图像 I_{suv} 相乘,得到胸壁范围的增强图像。**结果** 常规 PET 图像胸壁区域像素平均值与位于肺中区域像素平均值的比值为 1.35,胸壁范围增强图像的位于胸壁区域像素平均值与位于肺中区域像素平均值的比值为 4.36,乳腺所在层面的胸壁范围能够较好地辨别。**结论** 该方法能够实现 PET 影像的胸壁范围增强显示,有助于确定乳腺癌患者胸壁靶区放射治疗照射范围,提高乳腺癌放射治疗照射的准确性,为患者的治疗提供进一步的技术支持。

【0634】幽门螺旋杆菌检测(呼气试验)后废气处理装置的设计 孙明(上海市第十人民医院核医学科) 范素云 蔡海东 张晓莹 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:heyixue163@163.com

目的 幽门螺旋杆菌检测(呼气试验)通过采集患者呼出的气体并对气体样本进行检测。设备在检测完毕后会将废气排出。鉴于新型冠状病毒具有极强的传播性和极其广泛的传染途径,使检测设备排出的废气具有极大的可能带有病毒,使幽门螺旋杆菌检测成为一种风险性极高的检查方法。因此设计该种废气处理装置,以使通过将设备排出的废气气体无害化。**方法** 该装置共设有一进一出两个气孔,进气孔端连接检测设备的排气端(进气端可以通过三通等装置连接多台检测设备),使设备排出的气体进入该装置,进气管道直通到底部,在进气管的底部安装泡沫细化装置(双向通过),保证排出至消毒液内的气泡细密化,同时保证进入的气体必须通过消毒液层,排气孔设置于该装置的最顶端,以便于气体排出。整个气体流动的过程中由于液体隔离,使气体不会产生倒灌(从进气孔排出)。装置过滤部分共设有三层,最底层为消毒液层,该层主要用于存放消毒液体,用于消毒灭活,根据《新型冠状病毒肺炎诊疗方案》(第七版)病原学特点的描述"乙醚、75%乙醇、含氯消毒剂均可有效灭活病毒",因此在选择消毒液的时候可以使用上述化学制剂。中间为滤膜层,该层可放置熔喷布,也可根据不同需求存放相应的滤膜,主要用于对气溶胶中没有完全杀灭的病毒进行吸附,起到阻挡病毒通过的作用。最上层为吸附层,主要用于存放活性炭等具有吸附性的物质,可以对气体中的残留有害物质(包括消毒液的刺激性气味)进行吸附,同时也能保证滤膜层的干燥,使最终排出的气体达到无害化的要求。各层之间通过旋盖进行连接,以方便内部耗材的更换。**结果** 该种幽门螺旋杆菌检测仪废气处理装置,可大大减少在进行幽门螺旋杆菌检测过程中,新型冠状病毒等可通过空气进行传播并传染性极强的病毒所造成的危害,以此保证项目能正常开展,为患者及临床提供服务。同时减少医务人员在进行检测操作过程中感染病毒的概率。通过滤膜的调整更换(可根据实际需求更换不同种类或类型的滤膜),极大地提高了该装置的应用范围。多台检测设备可只使用一套过滤装置,成本低廉。**结论** 该装置通过将检测设备排出的废气进行归集后通过灭菌、滤过、吸附等步骤进行无害化处理后将气体排出。降低该检测项目的危险性,保障工作人员安全。

【0635】多针孔 CZT SPECT 相机应用于测算^{123}I-MIBG 心脏纵隔比的研究 张宗耀(中国医学科学院阜外医院核医学科) 方纬

通信作者:方纬,Email:nuclear@126.com

目的 ^{123}I-MIBG(MIBG)心脏交感神经显像的心脏纵隔比(HMR)是评价心脏病患者心脏事件和心衰猝死的主要指标。研究不同纵隔采样点对多针孔 CZT 半导体 CZT SPECT 测算 HMR 值的影响。**方法** 通过临床病史和超声心电图筛选心衰患者 8 例(EF<50%)及心功能正常患者 6 例(EF≥50%)共 14 例患者进行研究[男 6 例,平均年龄(54±16)岁],MIBG 心脏交感神经显像前,全部患者检查前一天口服复方碘溶液 3-5 滴并进食 12h,并于静脉注 185-259 MBq MIBG 后 3h 采集延迟心脏图像,检查设备选用 GE 公司 Discovery NM530c CZT 心脏专用 SPECT,采集参数:能峰=(159±6)% keV,时间=5min,采用迭代算法进行图像重建与 Amide 软件进行横断面、矢状面及冠状面的椭球勾画出整个心脏,并以球形大小为 300 体素分别于中纵隔(Ellip-Mid-M)、中纵隔以下(Ellip-Mid-D)、心脏正右侧(Ellip-Mid-R)勾画出纵隔区域的感兴趣区(ROI),测得三个不同区域的计数并求得心脏纵隔比,并通过 Tanguy Blaire 的转换公式(cHMR=0.4106×HMR+0.8987)进行校正,以 Wilcoxon 统计检验 cHMR-M 、cHMR-D 及 cHMR-R 的差异,同时进行线性相关性与 Bland-Altman 分析。**结果** cHMR-M 、cHMR-D、cHMR-R 的均值分别为 1.79、1.68、1.68,后两者均值较 cHMR-D 偏低,且差异具有统计学意义($P=0.035$),cHMR-R 及,cHMR-D 与 cHMR-M 呈正线性相关($r=0.887$;$r=0.920$,均 $P<0.01$),通过 Bland-Altman 分析显示负偏差(-0.108, 0.114)。**结论** HMR 的测定对于心衰患者心脏交感神经受损的诊断有着重要的临床意义,纵隔的 ROI 勾画影响 cHMR 的数值测算,本研究利用 Tanguy Blaire 的转换公式计算 cHMR 纵隔的勾画,须严格按照要求勾画,勾画位置的偏差可能会导致

HMR 数值的低估,从而影响临床诊断,但是 cHMR-R,cHMR-R 与 cHMR-M 有着较好的相关性,故而通过调整转换公式的相关系数也有将 cHMR-R,cHMR-R 校正到跟 cHMR-M 数值相似的可能性。未来还有待于提高样本量,对转换公式进行进一步研究。

【0636】基于 PET/CT 中的 CT 影像采用深度学习方法进行脑分区自动分割的方法研究 王瞳(北京协和医院核医学科) 邢海群 李一戈 王思聪 刘玲 李方 景红丽

通信作者:景红丽,Email:annsmile1975@sina.com;李方:Email:lifang@pumch.cn

目的 提出一种采用深度学习的方法,对 PET/CT 中的 CT 脑影像进行自动分割,得到 8 个脑解剖结构分区,并与常规的 MRI 分割方法进行比较,探究 PET/CT 在脑部病灶人工智能定位与诊断中的价值。**方法** 回顾性收集 2014 年 8 月 5 日到 2020 年 6 月 3 日行 PET/CT 躯干+脑显像与 MRI 脑部横断面 T_1 扫描的患者 18 例。8 个脑分区作为分割目标:左、右基底核,左、右海马体,左、右大脑半球,与左、右小脑。CT 显像的脑分区自动分割采用了本研究新提出的一种基于 DenseVNet 网络结构并已完成预训练及测试的卷积神经网络模型。MRI 显像的脑分区分割使用了一种常规的模板分割方法,基于公开软件 BrainSuite13 实现。CT 显像的分割金标准是由 1 名具有 20 年以上经验的神经核医学医师手动标注。Dice 系数被用于对分割模型的表现进行评估。8 个脑分区分别在 CT 与 MRI 显像分割方法中的体素体积结果采用了斯皮尔曼相关系数与组内相关系数(ICC)进行比较,配对 t 检验或 Wilcoxon 秩和检验也被用来评价两组结果的差异性。**结果** 18 例患者中 13 例见脑部代谢异常,5 例未见异常。基于深度学习的 CT 脑分区模型在 5 个脑分区得到了高 Dice 系数结果,分别是:左、右基底核(0.978、0.912),左、右大脑半球(0.945、0.960),以及右小脑(0.867)。其余 3 个脑分区的 Dice 系数低,分别是:左小脑(0.689),左、右海马体(0.089、0.32)。比较 CT 与 MRI 显像分别得到的不同脑分区的体素体积结果,左、右基底核和大脑半球具有较高的相关性和一致性(r = 0.59-0.68, P < 0.05; ICC = 0.34 ~ 0.65),而其他区域未见有较高相关性且一致性较差(ICC = 0 ~ 0.36)。对于 CT 与 MR 得到的体积结果的差异性,得到除左基底核外,其余区域差异均无统计学意义(P>0.05)。**结论** 本研究提出了一种采用深度学习方法对 PET/CT 中的 CT 脑影像进行智能化自动脑分区的方法,分割模型在 18 例数据中的表现较好,与 MRI 分区的体积比较结果整体一般,为利用 PET/CT 影像进行脑部病灶和功能性研究与脑解剖结构分区的综合智能化分析建立了一种新的方法。

【0637】^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 动态显像不同时间点肝内病灶检测能力的比较 邢海群(中国医学科学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 胡桂兰 朱文佳 石希敏 李方 霍力

通信作者:霍力,Email:huoli@pumch.cn

目的 分析因肝脏可疑恶性病变行^{68}Ga-FAPI-04(成纤维细胞活化蛋白抑制剂)动态 PET/CT 扫描的患者,寻找病灶检测的最佳时间点。**方法** 回顾性分析 21 例经 CT 或 MRI 证实的肝脏可疑恶性病变患者的^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 检查 60 min 动态扫描数据。分析不同时间点示踪剂在肝脏病灶及正常脏器中的摄取情况。计算标准化摄取值(SUV)和肿瘤靶本底比值(TBR)。**结果** 10 min 至 60 min,肝内病灶 SUV_{max}(9.60±3.65 @ 10 min,8.12±4.09 @ 60 min)及 SUV_{mean}(5.87±2.24 @ 10 min,4.70±2.51 @ 60 min)逐渐减少,而 TBR 逐渐增加(3.94±3.09 @ 10 min,7.20±6.31 @ 60 min)。视觉分析判断 20 min 和 60 min 重建图像,肝内病灶检出数量一致(42 *vs* 42),10 min 重建图像仅检出 33 个病灶。10 min 与 20 min 相比,病灶 SUV_{max}(9.60±3.65 与 9.73±3.95,P=0.54)、SUV_{mean}(5.87±2.24 与 5.64±2.42,P=0.10)差异无统计学意义,而 TBR 差异具有统计学意义(3.94±3.09 与 5.72±4.46,P< 0.01)。**结论** 本研究发现^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显像 20 min 和 60 min 相比肝内病灶检出能力相似,提示 20 min 的静态扫描在临床研究中具有应用价值。此外,虽然在注射示踪剂后早期的 10 min 病灶放射性摄取较高,但可能会导致遗漏部分病灶。

【0638】核医学检查中危重症患者的预防性干预对策研究 孙亚兵(解放军总医院第一医学中心核医学科) 马琳 周晖 程诺 耿义强 吴世娜 王媛 黄江山 王瑞民

通信作者:王瑞民,Email:wrm@yeah.net

目的 探讨预防性干预对策在危重症患者核医学检查中的临床应用价值。**方法** 收集解放军总医院第一医学中心核医学科在 2016 年 1 月至 2017 年 12 月期间接诊检查的 83 例危重症患者并纳入对照组,并将 2018 年 1 月至 2019 年 12 月期间收集的 101 例危重症患者纳入观察组。对照组患者男 47 例,女 36 例,年龄 24~77 岁,平均年龄(49.3±4.2)岁,骨肿瘤患者 28 例,甲亢/癌患者 24 例,乳腺癌患者 12 例,肺肿瘤患者 11 例,其他疾病患者 8 例,采用常规管理模式;观察组患者男 55 例,女 46 例,年龄 21~74 岁,平均年龄(50.8±3.9)岁,骨肿瘤患者 34 例,甲亢/癌患者 25 例,乳腺癌患者 14 例,肺肿瘤患者 15 例,其他疾病患者 13 例,采用三级干预管理模式(基础护理干预、重症应急干预和辐射安全干预)。观察两组患者在基础护理管理、重症应急管理效果以及辐射安全隐患之间的差异。**结果** 在两组患者中性别、年龄、疾病类型和医护人员基本资料比较差异无统计学意义(P>0.05)。观察组患者的基础护理满意度、核医学检查熟识度、辐射安全认知度高于对照组,组间差异具有统计学意义(t=2.668,t=2.858,t=4.165;均 P<0.05);观察组患者中检查失败、发生差错、危重症抢救和抢救成功的比例低于对照组,组间差异具有统计学意义(χ^2=9.798,χ^2=5.199,

$\chi^2=4.074$,$\chi^2=4.538$;均 $P<0.05$);观察组患者检查中存在防护设施、患者活动、放射性废物及废水、患者排泄物、剂量监测的安全隐患比例低于对照组,组间差异具有统计学意义($\chi^2=8.030$,$\chi^2=11.033$,$\chi^2=4.074$,$\chi^2=6.367$,$\chi^2=5.924$,$\chi^2=4.846$;均 $P<0.05$)。**结论** 三级干预管理模式改善了核医学危重症患者的护理效果,提高了检查和抢救成功率,降低了核医学检查中存在的辐射安全隐患,在核医学检查管理中具有重要的临床应用价值。

【0639】迈瑞 CL-2000i 与放射免疫分析法检测醛固酮的差异分析 陈思元(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓

通信作者:韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

目的 通过对实验室迈瑞 CL-2000i 全自动化学发光仪和手工的放射免疫分析法的卧位和立位醛固酮的检测结果进行比对分析,了解两种方法检测结果的相关性和一致性,提高实验室检测结果的准确性。**方法** 以手工的放射免疫分析法为参比方法,随机选取高、中、低值肝素抗凝新鲜血标本 80 例,分别用两种方法对卧位、立位醛固酮进行检测,对结果进行比对和相关性分析。**结果** 两种方法检测卧位醛固酮的相关系数 $r=0.672$,立位醛固酮的相关系数 $r=0.605$,结果差异具有统计学意义($P<0.001$),显示两种方法有较好的相关性;比对结果显示两种方法检测结果差异无统计学意义(卧位 $P=0.051$,立位 $P=0.151$)。**结论** 两种方法检测卧位和立位醛固酮的结果存在可比性,均可应用于临床检测工作。

【0640】胶片法对^{90}Sr 敷贴治疗的剂量验证 余辉(黄石市中心医院核医学科) 吴继权

通信作者:余辉,Email:yuhuiok@126.com

目的 ^{90}Sr-^{90}Y 敷贴器做为目前使用较为广泛的核素治疗源。目前对敷贴源的剂量测定多采用蒙特卡洛模拟、外推电离室法等,剂量计算,核医学科目前多采用经验公式进行剂量估算。本研究拟通过胶片对^{90}Sr-^{90}Y 的敷贴治疗进行胶片剂量验证。**方法** 选用能量响应较好的辐射直接显影(EBT3)胶片,通过直线加速器建立 0~500cGy 的胶片辐射剂量曲线。将 20 张 2cm×2cm 的 EBT3 胶片(胶片厚 0.28mm)重叠放置。把^{90}Sr-^{90}Y 敷贴源放置在胶片最顶层,辐照 4min。通过灰度剂量曲线计算出每张胶片中心轴附近的平均吸收剂量,根据胶片厚度推算出距离敷贴器不同距离出的辐射剂量及平面分布。本研究通过直线加速器产生的标准剂量照射的 EBT3 胶片,应用胶片扫描仪进行测量灰度,制作标准曲线。再使用敷贴器对 EBT3 胶片进行辐照,测得灰度,在标准曲线上即可得出实际照射剂量。可以在原始数据缺失的情况下直接测量受照组织的接受的照射剂量。**结果** 经过 4min 辐照距离敷贴器不同深度的吸收剂量满足拟合曲线 $y=739.07e^{-0.56x}-44.8$,同一剂量覆盖区域随深度的增加先增大后减小。**结论** 胶片验证能够很好的满足^{90}Sr-^{90}Y 敷贴治疗的剂量验证需要,具有简单、易行,准确的特点。

【0641】^{18}F-FDG PET/MRI 与 PET/CT 在药物难治性癫痫致痫灶定位价值的比较研究 刘森(北部战区总医院核医学科) 郭佳 陈宇峰 王治国

通信作者:王治国,Email:wangzhiguo5778@163.com

目的 分析药物难治性癫痫(DRE)患者在 PET/MRI 及 PET/CT 成像检查中的显像特点,研究一体化 PET/MRI 与 PET/CT 在 DRE 致痫灶(SOZ)定位中的价值。**方法** 收集 2021 年 5 月 1 日至 2021 年 7 月 25 日于本院收治 DRE 患者 17 例,分别于两日同一时间行^{18}F-FDG PET/CT 及一体化 3T PET/MRI 头部显像,两者 PET 采集时间均为 40min,PET/MRI 采用 TOF 技术行 PET 数据采集及重建,PET/CT 及 PET/MRI 均为同步采集。MRI 采集序列包括横断位 T_1 水抑制序列,横断位 T_2 序列,横断位 T_2 脂肪抑制水抑制序列,横断位 DWI 序列。分别使用 MRI 及 CT 图像对 PET 图像进行衰减校正获得 PET_{MRAC} 及 PET_{CTAC}。对于^{18}F-FDG PET 的定量分析,采用 Pearson 相关分析对 PET_{MRAC} 以及 PET_{CTAC} 全脑各区域的 SUV 的相关性进行分析,采用 Bland-Altman 对两模态下 SUV 进行一致性分析。两名具有五年以上阅片经验的核医学医师根据图像进行诊断及 SOZ 进行定位,PET/MRI 以及 PET/CT 对 SOZ 的检测通过与标准参照比对进行定量评估,标准参照基于所有可用来确定诊断的医学信息(如病理结果)及多学科会诊中获得。**结果** ^{18}F-FDG PET 定量分析显示在 17 例 DRE 患者中 PET_{MRAC} 以及 PET_{CTAC} 在全脑各区域的平均 SUV 具有强相关性($r=0.99$,$P<0.001$),Bland-Altman 分析显示 PET_{MRAC} 以及 PET_{CTAC} 显像结果具有一致性。在与接受手术治疗的 13 个患者的标准参照进行对比的结果中,PET_{MRAC} 与 PET_{CTAC} 的检测准确度分别为 87%及 85%,灵敏度分别为 83%及 83%。**结论** 研究证明,在 DRE SOZ 的定位显像中,PET_{MRAC} 与 PET_{CTAC} 具有相似的代谢信息。此外,PET/MRI 及 PET/CT 均具有较高的诊断价值,且 PET/MRI 较 PET/CT 更优。

【0642】基于深度学习的重建算法(DPR)在肿瘤患者低剂量 PET 成像中的性能评估 邢岩(上海交通大学医学院附属上海市第一人民医院核医学科) 汪太松 乔文礼 王莹 吕杨 赵晋华

通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

目的 通过与标准有序子集最大期望值法(OSEM)对比,评估一种基于深度渐进学习方法(DPR,上海联影医疗科技股份有限公司)在对肿瘤患者模拟低剂量 PET 成像中的性能。**方法** 回顾性分析于本院行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 19 例肿瘤患者,PET 每床扫描 120s。使用 OSEM 进行重建,作为参考标准。此外,通过将 list-mode 模式下的 PET 生数据进行切割,模拟 37.5%,50%,75%及 100%注射剂量条件下的扫描,分别使用 DPR 算法进行重建。在所有重建图像中的肝脏部位,手动勾画直径为(30±3)mm 的感兴趣区容积(VOI),测量平均标准摄取

值(SUV_{mean})及标准差(SD)。此外,每个患者最高代谢病灶及直径≤15mm 的病灶(每例患者至多选取 5 个)勾画 VOI,测量峰值标准摄取值(SUV_{peak})及最大标准摄取值(SUV_{max})。肝脏信噪比(SNR)通过肝脏 SUV_{mean} 与 SD 之比获得。病灶靶本比(TBR)通过病灶 SUV_{max} 与肝脏 SUV_{mean} 之比获得。运用配对样本 t 检验比较不同注射剂量条件下 DPR 图像与参考标准图像之间上述 SUV,SNR,TBR 间的差异。**结果** 与全剂量 OSEM 图像相比,DPR 在各种剂量条件下的肝脏 SUV_{mean} 与其差异无统计学意义(在 100%,75%,50%及 37.5% 剂量下,$t=-0.708$, -0.555, -0.487, -0.539,均 $P>0.05$)。在 50%及以上剂量下,DPR 图像的 SNR 显著高于参考标准(在 100%,75%及 50%剂量下,$t=-10.567$, -12.787, -4.749,均 $P<0.05$);在 37.5%剂量下,DPR 图像的 SNR 略高于参考标准,差异无统计学意义($t=-0.793$, $P=0.438$)。对于最高代谢病灶,DPR 图像中 SUV_{max},SUV_{peak},TBR 值均显著高于参考标准(在 100%,75%,50%及 37.5% 剂量下,SUV_{max}:$t=-5.906$, -6.049, -4.741, -4.562,均 $P<0.05$;SUV_{peak}:$t=-4.340$, -4.426, -4.745, -4.567,均 $P<0.05$;TBR:$t=-8.642$, -7.161, -4.098, -2.873,均 $P<0.05$)。共统计 33 个直径≤15mm 的病灶,DPR 图像中 SUV_{max},SUV_{peak},TBR 值均显著高于参考标准(在 100%,75%,50%及 37.5% 剂量下,SUV_{max}:$t=-11.746$, -10.285, -7.723, -6.182,均 $P<0.05$;SUV_{peak}:$t=-10.774$, -8.679, -7.479, -4.674,均 $P<0.05$;TBR:$t=-11.512$, -9.585, -7.445, -5.372,均 $P<0.05$)。**结论** 当注射剂量降至标准 37.5%时,DPR 算法仍可以保持与参考标准相当的图像质量。此外,DPR 算法有助于提升病灶 TBR,在图像中提高肿瘤病灶的可探测性,适用于低剂量 PET 成像。

【0643】SPECT 稳定性检测方法研究 包宝亮(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 白侠 王雪梅
通信作者:王雪梅,Email:wangxuemei2260@163.com

目的 按照现行的 WS525-2019 中的稳定性检测要求行 SPECT 质控,研究检测方法,为核医学技术人员提供参考。**方法** 1. 每日质控。SPECT 每日质控内容包括本底检测和能峰漂移检测。1.1 设本底采集矩阵为(256×256),采集程序为静态采集,采集时间为 1min,反复测量 3 次,取平均值。1.2 能峰位置漂移检测用 1mCi $^{99}Tc^{m}$ 点放射源或者注射完的空针放置于带准直器的两探头中心支架上,采集程序为静态采集,观察能峰位置漂移度,系统给定的漂移度为百分值,采集程序自动生成。2. 每周质控。固有均匀性具体检测方法为卸掉准直器,探头旋转为 L 模式,将准备好的 300~500μCi 点源,置于距探头表面中心点 5 倍有效视野距离位置固定,探头计数率不大于 20k/s,矩阵设为 1024×1024,计数设定为 30M,用厂家提供的固有均匀性采集程序分别对两个探头进行采集,采集时间是 10min 左右。3. 半年质控。(1)固有空间分辨力。具体测试方法为卸掉准直器探头调到 L 模式并将其中一个探头旋转到 180°,将四象限铅栅模体放置在探头表面,覆盖探头有效视野,栅缝平行于 X 或 Y 方向,测试 X 或 Y 方向空间分辨力。抽取 $^{99}Tc^{m}$ 点源 1mCi 左右,固定在探头正上方 PPM 横梁上,距探头表面 1.5m 左右,计数率为 20k/s 左右。设定采集矩阵为 1024×1024,采集计数为 10M,任选一个给定的静态采集程序分别采集铅栅 0°、90°、180°、270°的计数。(2)固有最大计数率检测方法为:$^{99}Tc^{m}$ 电源活度约为 1mCi。卸下准直器,置探头与地面垂直,采用静态采集,点源固定在一个移动支架上,从远处逐渐向探头表面中心位置水平移动,同时观察 PPM 上计数率的变化。最大值为目标的最大计数。**结果** 1. 每个探头平均测得的本底计数值为≤2.0×10^{3}min。系统给定的能峰漂移度为百分值,检测合格值为≤±2%。2. 固有均匀性采集合格范围为有效视野积分均匀性为 5.5%,中心视野积分均匀性为≤4.5%,有效视野微分均匀性为 3.5%,中心视野微分均匀性为 3.0%。3. 固有空间分辨力测试结果:用肉眼判断四象限铅栅最小分辨间距乘以 1.75 就是当前测得到的空间分辨力。固有最大计数率约为 300k/s 左右。**结论** 如果 SPECT 探头测量的本底计数率偏大且上下探头误差大,说明探头表面或者地面受到放射性污染。能峰检测中发现一种放射性核素的峰值发生改变,则需同时对其他核素的能窗设置也进行校正。如固有均匀性测试不合格,那么需要做固有均匀性校正,用 200M 计数进行校正。SPECT 稳定性检测实时监控设备的运行情况,为影像诊断图像的准确输出保驾护航。

【0644】不同采集时长对^{18}F-FBB PET 图像中 ROI 定量参数影响的研究 吴世娜(解放军总医院第一医学中心核医学科) 刘家金 程诺 耿义强 孙树伟 宋敬斌 常燕 于鹏 姚树林
通信作者:姚树林,Email:yaoshulin301@163.com

目的 阿尔茨海默病(AD)是老年痴呆症最常见的类型。^{18}F-FBB(florbetaben)PET 显像是无创诊断与评估脑内 Aβ 沉积的重要检查方式,许多研究及临床应用过程中采用的是 20min 的脑部静态 PET 图像。本研究探讨不同采集时长对^{18}F-FBB PET 脑部图像标准摄取值(SUV)的影响。**方法** 受试者招募和评估均在解放军总医院神经内科进行,受试者在^{18}F-FBB PET 成像前接受了全面的临床检查。纳入 8 例 55-72 岁的受试者,包括健康对照者 5 人,轻度认知障碍患者 3 例。使用 PET/CT 设备是上海联影公司的 UMI 510,采集脑部螺旋 CT 参数为 120 kV,117 mA,层面厚度 3.00 mm,采用 CT 图像对 PET 图像进行衰减校正。在注射^{18}F-FBB 注射液(3.7~5.5 MBq/kg)后 90~110min 连续采集脑部动态 PET 图像 20min。在其他重建参数不变的情况下,分别选择 0~1min、0~3min、0~5min、0~10min、0~15min 及 0~20min 进行图像重建,在每组图像的双侧额叶皮质、双侧颞叶皮质、双侧顶叶皮质、后扣带回和小脑皮质勾画相同的感兴趣区,获得各区相应的 SUV_{mean}。使用 Shapiro-Wilk 法对所有连续变量进行正态性分布检验并使用配对样本 t 检验,分别对比各组数据的图像与 0~20min 图像中不同感兴趣区的 SUV_{mean} 的差

异。**结果** 本研究发现 0~1min、0~3min、0~5min、0~10min 图像与标准采集 0~20min 图像 SUV_{mean} 间差异具有统计学意义($P<0.05$),0~15 min 图像在双侧额叶、双侧颞叶、双侧顶叶皮质及后扣带回等区域的 SUV_{mean} 与标准 0~20min 采集图像间差异无统计学意义($P>0.05$),只在小脑皮质区域间差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 本研究发现,15min 图像采集时长可以达到与 20min 图像采集时长相近的结果,15min 显像可以缩短检查时间,提高患者受检舒适度及配合度,在临床工作中值得进一步推广和使用。

【0645】FOCUS DWI 对比 DWI 在盆腔 PET/MR 诊断宫颈癌优势的初步探究 王搏(中国医科大学附属盛京医院核医学科) 刘长平 翟伟 曹礼 孙洪赞 辛军
通信作者:辛军,Emall: xinj@ sj-hospital. org

目的 解决子宫因解剖和生理特点特殊对扩散加权成像(DWI)的影响,分析聚焦扩散加权成像(FOCUS DWI)对比 DWI 在宫颈癌 PET/MR 诊断中的优势。**方法** 回顾性收集 2019 年 6 月 11 日至 2021 年 6 月 11 日 PET/MR 扫描疑似为宫颈癌或子宫内膜癌的患者 20 例,均为注射 ^{18}F-FDG 后约 120min 进行的 PET/MR 盆腔局部扫描,PET 与 MRI 同步采集,PET 选择飞行时间 TOF 技术进行采集与重建,MR 扫描序列为:OAX T_2WI,OAX T_2WI fs, OAX T_1WI ,SAG T_2WI fs, COR T_2WI,OAX fs DWI(b 值=800),SAG FOCUS DWI(b 值=800)。先由有 MRI 诊断经验的核医学科资深医师对 PET 图像和 MR 图像进行判读,通过 PET 代谢信息结合 PET/MR 融合图像确诊宫颈癌或子宫内膜癌;然后分别对比每例患者在 FOCUS DWI 与 DWI 序列图像的空间分辨率和几何变形程度;再对肿瘤进行 FIGO 分期,对于肿瘤向上侵犯宫体肌层的图像,通过 DWI 与 FOCUS DWI 对比判断肿瘤是否突破浆膜层,形成宫旁浸润,以及累及阴道的程度、是否侵润膀胱直肠黏膜等。**结果** 20 例患者中宫颈癌 17 例,子宫内膜癌 3 例,17 例宫颈癌 FIGO 分期结果为:Ⅰ期 11 例,Ⅱ期 3 例,Ⅲ期 1 例,Ⅳ期 2 例。其中的 9 例有宫旁浸润的患者对比 DWI 与 FOCUS DWI 发现:DWI 由于几何变形和化学位移伪影在肿瘤侵润深度以及与周围组织间的界限均显示不清,FOCUS DWI 可清晰显示分期:ⅠA1 期 1 例;ⅠA2 期 3 例;ⅠB 期 5 例;ⅠB1 期 2 例;ⅡB 期 3 例;ⅢA 期 1 例;ⅣA 期 2 例。**结论** PET/MR 扫描中 FOCUS DWI MR 序列,不仅规避了 DWI 的缺点,还可以准确地对肿瘤进行 FIGO 分期,判断浸润深度,更敏感地发现早期转移,同时结合可以准确反映病灶代谢信息的高性能 PET 系统,不仅可更准确地评价病灶的良恶程度,也给小器官高清功能成像带来了新的方向。

【0646】西门子 EQ. PET 技术在多 PET/CT 之间进行 SUV 值归一化的应用探索 王瞳(中国医学科学院北京协和医院核医学科,西门子医疗系统有限公司) 陈菩芸 郭宁 霍力 巴建涛
通信作者:巴建涛,Email:bajiantao@ 189. cn

目的 依据 EANM 标准,应用西门子 EQ. PET 技术在多种 PET/CT 设备、不同采集和重建条件下进行 SUV 值归一化,。**方法** 使用 ^{18}F-FDG 溶液灌注 NEMA IQ 模体,小球内浓度与本底浓度比为 10:1。分别在三台不同型号 PET/CT(SIEMENS Biograph Vision, SIEMENS Biograph TruePoint, SINO PoleStar m680)上对 NEMA IQ 模体进行临床条件及实验条件下的采集及图像重建。在西门子 Syngo. via 工作站上逐个勾画小球 VOI,分别测量各个图像中六个直径不同小球 VOI 的 Bq/ml 最大值。将各小球的测量值与经过 EANM 标准校正的真实浓度值进行比较,得出六个小球的平均百分差异。应用西门子 EQ. PET 技术,调整 EQ 参数,将多种扫描条件下测量的小球平均百分差异降至最低。依次确定每种采集及重建条件下的 EQ 参数。**结果** 依据 EANM 标准,验证了 SIEMENS Biograph Vision、SIEMENS Biograph TruePoint、SINO PoleStar m680 三台设备,每台设备采用两种采集方法及重建参数,EQ 校准前小球平均百分差异分别为 109. 7%和 60. 6%、23. 5%和 39. 7%、28. 2%和 66. 8%;EQ 校准后(EQ 分别为 10. 4 和 8. 8、5. 9 和 7. 2、6 和 6. 9)小球平均百分差异最低分别为 0. 2%和 0%、0. 1%和 0. 1%、0. 1%和 0. 3%。**结论** 应用西门子 EQ. PET 技术可以在多台 PET/CT 设备之间、多种采集和重建条件下,将 SUV 进行归一化,为临床提供一种新的量化方法,解决不同设备型号及采集条件导致 SUV 不可比的问题。

【0647】靶向 VLA-4 的急性心肌梗死后炎症反应 PET 显像研究 李慧玲(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 盖永康 龙宇 兰晓莉
通信作者:兰晓莉, Email: hzslxl@ 163. com;盖永康, Email:gykmail@ hust. edu. cn

目的 尽管冠状动脉重建及溶栓治疗取得了很大进展,但心肌梗死(MI)的发病率和死亡率仍然较高。MI 后炎性反应会影响梗死心肌的大小及梗死后不良左室重构。迟现抗原-4(VLA-4)在免疫调节和炎性反应中起重要作用,使其成为 MI 后炎症反应潜在的显像靶点。本研究利用 ^{68}Ga 标记 LLP2A 多肽在 MI 大鼠模型中行连续 PET 显像,通过定量分析 VLA-4 表达实现 MI 后炎性反应的可视化。**方法** ^{68}Ga 放射性标记 NODAGA-PEG_4-LLP2A 制备核素分子探针 ^{68}Ga-LLP2A。通过 radio-HPLC 测定探针的标记率、放化纯和体内外稳定性;探针在用于 MI 大鼠 PET 显像前,先采用 VLA-4 阳性的 B16F10 荷瘤鼠模型验证其体内靶向特异性;MI 后 1-6 d,大鼠静脉注射 ^{68}Ga-LLP2A,获取 PET/CT 图像以追踪 VLA-4 分子体内表达;MI 后 24 h 行体外放射自显影;MI 后 3 d 进行生物分布研究,获取该探针的在体药代动力学特性及靶向特异性;离体组织学检测进一步验证梗死心机处的 VLA-4 表达。**结果** (1)成功制备了 VLA-4 靶向示踪剂 ^{68}Ga-LLP2A,标记率大于 95%,比活度为 37~74 MBq/nmol($n=5$),具有良好

的体内外稳定性。(2)探针在 B16F10 荷瘤鼠肿瘤组织中有明显浓聚并能被成功阻断,表明探针有较强的 VLA-4 亲和力,特异性好。(3)体内 MI 模型鼠 PET/CT 显像中,探针在梗死心肌处有明显的放射性浓聚影,并于 MI 后 3 d 达到高峰。而在远端非梗死区及 MI 阻断组的梗死区表现为低摄取,同时假手术组大鼠心肌未见放射性摄取。放射自显影与生物分布与 PET 显像结果相一致。(4)MI 大鼠梗死心肌组织中有大量的 VLA-4 阳性细胞浸润,同时整合素 α4、β1 表达与淋巴细胞标志物 CD3、髓细胞标志物 CD11b、巨噬细胞标志物 CD68 有广泛的重叠。**结论** 本研究表明^{68}Ga-LLP2A 靶向 VLA-4 PET 分子成像可用于无创可视化心肌梗死后炎性反应。

【0648】全身骨显像受检者注射^{99}Tc^{m}-MDP 后周围辐射剂量分析 宋平(安阳市肿瘤医院核医学科) 田疆 田雨 赵亚飞 杨国仁 王能超

通信作者:王能超,Email:wangnengchao@126.com

目的 监测全身骨显像受检者注射^{99}Tc^{m}-MDP 后不同时间段周围剂量当量率的变化,探讨其对公众的影响。**方法** 对 50 例行全身骨显像的受检者进行监测,其中男性 28 例,女性 22 例,50 例患者均采用静脉注射,剂量为 25 mCi/人,分别在^{99}Tc^{m}-MDP 药品注射后即刻、上机检查前(注射后 3~5 h)、注射后 24 h 应用美国 900+数字核辐射计测量距离受检者体表和地面均为 1 m 处的剂量当量率,并对监测结果进行分析,并计算 1 m 外公众受照剂量达到 1 mSv 所需时间。**结果** ^{99}Tc^{m}-MDP 药品注射后即刻 50 例受检者剂量当量率最大值为 2.50μSv/min,最小值为 1.29 μSv/min,平均值为(2.00±0.39)μSv/min,公众受照剂量达到 1 mSv 所需时间为 8.33 h。上机检查前,50 例受检者剂量当量率最大值为 0.58 μSv/min,最小值为 0.28 μSv/min,平均值为(0.42±0.11)μSv/min,公众受照剂量达到 1 mSv 所需时间为 40 h。注射 24 h 后,50 例受检者剂量当量率最大值为 0.05 μSv/min,最小值为 0.02 μSv/min,平均值为(0.04±0.01)μSv/min,公众受照剂量达到 1 mSv 所需时间为 406.5 h。**结论** 通过监测受检者^{99}Tc^{m}-MDP 药品注射后即刻、上机检查前、注射后 24h 周围剂量当量率显示,患者体内放射性衰变较快,达到公众年剂量限值需与受检者接触较长时间,实际工作中,公众与受检者接触时间极短,不需要特殊防护。

【0649】进一步提高数字 PET 小病灶分辨力和图像质量的研究 秦嵩(北京医院核医学科,国家老年医学中心,中国医学科学院老年医学研究院) 陈雯 李文婵 刘秀芹 崔燕 姚稚明

通信作者:姚稚明,Email:yao.zhiming@163.com

目的 数字 PET/CT 通过明显提高 TOF 时间分辨和体素分辨,有效提高小病灶分辨力。为进一步提高数字 PET 小病灶图像质量和分辨力,研究不同图像重建方式并进行相互比对分析。**方法** 从数字 PET/CT(飞利浦,型号 Vereos)肿瘤显像图像中,收集 CT 上测量的最大直径小于 1cm 的类圆形病灶(小病灶)30 个。对每个 PET 图像行 3 个不同重建参数组合的 OSEM 重建,甲重建(重建厚度 4mm、3 次迭代、17 个子集)、乙重建(重建厚度 2mm、3 次迭代、17 个子集)、和丙重建(重建厚度 2mm、3 次迭代、8 个子集)。由两位富有 PET/CT 临床经验的医师盲法视觉分析各重建组 PET 图像质量,并对小病灶与周围组织的 SUV 比值(靶本比)、PET 测量的大小进行配对统计分析。**结果** 视觉分析图像质量。图像清晰度从优至劣按 3 档排序,甲重建分别为 0、0.6%和 94.4%,乙重建分别为 58.3%、41.7%和 0,丙重建分别为 41.7%、52.8%和 5.6%。图像均匀度从优至劣按 3 档排序,甲重建分别为 22.2%、63.9%、13.9%,乙重建分别为 77.8%、22.2%和 0,丙重建分别为 86.1%,13.9%和 0。图像对比度从优至劣按 3 档排序,甲重建分别为 0、8.3%和 91.7%,乙重建分别为 55.6%、41.7%和 2.8%,丙重建分别为 44.4%、50.0%和 5.6%。小病灶靶本比值分析。甲重建、乙重建和丙重建的小病灶 SUV_{max} 靶本比分别为 8.0±2.5、15.2±4.7 和 13.4±4.5,三者之间相比的均 $P<0.01$。分析肺内小病变,甲重建、乙重建和丙重建的小病灶 SUV_{max} 靶本比分别为 7.7±2.0、15.8±4.5 和 13.4±4.6,三组之间相比的 P 值为 0.002~0.000。分析软组织和骨内小病变,甲重建、乙重建和丙重建的小病灶 SUV_{max} 靶本比分别为 8.1±2.7、15.0±4.9 和 13.4±4.6,三组之间相比的 $P<0.01$。重建方法对小病灶体积的影响。甲重建、乙重建和丙重建后在 PET 上测量的小病灶体积分别为 0.480.24、0.270.10 和 0.26,0.09,甲重建非常显著大于乙重建和丙重建,均 $P<0.01$,而乙和丙重建之间的 P 值为 0.379。**结论** 数字 PET/CT 对小病灶的分辨能力和图像质量在薄层重建、调整迭代后得到显著提高。

【0650】不同重建方式不同采集时间对定量 SPECT 结果影响 刘杰(中日友好医院核医学科) 李红磊 金超岭 富丽萍

通信作者:富丽萍,Emali:flp39@163.com

目的 探讨基于衰减校正散射校正条件下 xSPECT/CT 3 种重建方式(fast、standard、best)对 SPECT/CT 定量计算结果的影响。**方法** 使用^{99}Tc^{m} 溶液灌注 NEMA IEC 体模内的 1 号、2 号、3 号、4 号、5 号、6 号球体(直径分别为 10mm、13mm、17mm、22mm、28mm、37mm)及体模外圆柱体部分,配制放射性活度浓度与圆柱体内比值为 5∶1(即靶/本底比值 5∶1)溶液。对体模行 SPECT/CT 断层采集,矩阵 256×256,步进式采集,每探头采集 32 帧,每帧采集时间分为 10s、20s、30s、40s、50s、60s 6 组。图像校正及重建后,采用 CT 勾画 6 个球体的 VOI,计算各自的 SUV_{max}、SUV_{avg}。比较不同重建条件、不同采集时间对定量结果的影响。采用配对 t 检验分析数据。**结果** 3 种重建下随着球体体积增大,SUV_{max}、SUV_{avg} 逐渐增高,SUV_{avg} 均低于真值,SUV_{max} 5 号球接近真值、6 号球高于真值。不同重建条件下,对 1、2、3、号球,10~60s 数值基本一致,对 4、5、6 号球 30s 后趋于稳定。不同时间采集下,6

号球 Fast、Standard 差异无统计学意义($P=0.069$),Best 重建数值明显偏低;5 号球 Best、Standard 差异无统计学意义($P=0.058$),Fast 重建数值明显偏低;其余差异均具有统计学意义,Standard 重建数值与真值更接近。**结论** 球体体积和重建算法对 SPECT 显像定量分析有显著影响,推荐采集时间 30s,重建选择 Standard。

【0651】智能识别系统对唾液腺动态显像腺体功能的评价 蒋丽莎(四川大学华西医院) 向镛兆 杨沛 魏建安 皮勇 蔡华伟 赵祯
通信作者:赵祯,Email:591053853@qq.com

目的 SPECT 唾液腺动态显像能很好地评估患者腺体功能,但由于检查时间长,患者头部易移动。因此图像感兴趣区域的确定受患者头部移动的影响,同时勾画者的区域判断主观性也较强。研究拟研发智能识别唾液腺排泌功能的诊断模型,旨在快速、有效自动识别腺体区域并得出准确有效的半定量参数。**方法** 收集 2020 年 1 月至 2020 年 11 月 912 例患者 3648 个腺体原始图像、动态曲线和排泌率值。腺体排泌率<30%认为功能异常,≥30%认为功能正常。3648 个腺体中左侧腮腺、右侧腮腺、左侧颌下腺、右侧颌下腺正常和异常的例数分别为 892 和 20、885 和 27、802 和 110、665 和 246。使用降噪自编码器去除唾液腺噪声并提取图像特征,训练 DenoisingAutoEnCoder 对图像降噪,提取 DenoisingAutoEnCoder 的低纬特征进行聚类,学习人工勾画识别方法对唾液腺图像进行配准分割,由此建立智能识别模型。将模型应用到本科 2020 年 12 月至 2021 年 2 月行 SPECT 唾液腺显像的患者 271 例,识别诊断 1084 个腺体。同时,测试集 271 例患者的数据也由两位 8 年、10 年工作经验核医学技师依据采集设备自带的后处理软件进行人工处理得出时间计数曲线和排泌率。**结果** 1084 个测试集腺体,分别经过人工和智能识别系统得出后处理半定量参数。以排泌率 30%为界分析左侧腮腺、右侧腮腺、左侧颌下腺、右侧颌下腺功能正常和异常的例数,人工例分别是:256 和 15,251 和 20,195 和 76,196 和 75;测试例分别是:230 和 41,227 和 44,142 和 129,158 和 113。同时计算测试值和人工值的差值,若差值<15%,认为该腺体结论不一致。左侧腮腺、右侧腮腺、左侧颌下腺、右侧颌下腺符合一致性的腺体数量分别为:206、187、199、177,得出此模型与标签的一致性为 70.1%。标签和预测两种方法处理一例数据并得出结果所需平均时间分别是 3min28s 和 0.57s。**结论** 智能识别系统在 SPECT 唾液腺显像定量评价中能快速有效地对图像进行后处理并及时得出结论,一致性较好,减轻医技繁琐的工作流程。

【0652】ASiR 联合自动管电流技术噪声指数及 PET 床位采集时间对儿童 PET/CT 全身显像图像质量的影响 余颂科(重庆大学附属肿瘤医院核医学科,重庆市肿瘤临床多组学大数据应用工程研究中心) 樊蓉沁
通信作者:余颂科,Email:406655316@qq.com

目的 探究儿童 PET/CT 肿瘤全身显像中,CT 自适应统计迭代重建算法(ASiR)联合自动管电流技术中不同噪声指数(NI)的设置及 PET 不同床位采集时间设置对图像质量的影响。**方法** 纳入于本科室行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 3-6 岁患儿 24 例,肝部病变及肝转移者除外,随机分为 CT 三组及 PET 四组,分别采用 NI 值为 8、12、16 的 CT 参数进行扫描,其他参数一致;PET 床位时间为 2min、3min、4min、5min 进行采集,注射剂量与显像时间等参数一致。根据患儿体重指数(BMI)分为偏瘦及正常组(≤18)、超重组(18~20)、肥胖组(>20)。使用 GE Discovery 710 PET/CT 显像,在 GE AW4.6 后处理工作站进行图像重建、数据测量。由两位高级职称核医学诊断医师采用双盲法对 CT 及 PET 图像进行 5 分法主观质量评价。计算患儿 CT 辐射剂量,以肝脏为本底测算各组患儿 CT 图像客观评价参数的噪声、信噪比(SNR)、质量因素(FOM)及 PET 图像客观评价参数的病灶 SUV_{max}、肝脏 SUV 值 BGmean 及标准差 BGSD。数据用 SPSS 20.0 进行秩和检验。**结果** 对于 CT 图像,在 BMI 同一亚组内,NI 值各组间图像质量客观指标差异具有统计学意义($P<0.05$),NI 值越高,噪声越大,信噪比越低。但对于肥胖组 NI 8 与 12 两组间主观评分差异无统计学意义,而 NI 12 组辐射剂量低于 NI 8 组($P<0.05$);对于偏瘦组 NI 12 与 16 两组间主观评分差异无统计学意义,而 NI 16 组辐射剂量低于 NI 12 组($P<0.05$)。对于 PET 图像,床位时间 2、3、4(min)组随时间的增大图像质量变高($P<0.05$),但 3、4、5(min)三组主观评分差异不大($P>0.05$)。**结论** 在儿童 PET/CT 肿瘤全身显像中,CT 扫描预设 NI 值时,应根据患儿体型进行调整,偏瘦体型患儿设置 14~16,肥胖患儿设置在 10~12,可降低 CT 辐射剂量又不影响主观图像质量;综合考虑患儿配合情况及图像质量,PET 床位采集时间设置为 2~3min 较好。

【0653】核素肾动态+GFR 显像的影响因素再分析 杜晓光(郑州大学第一附属医院核医学科) 谢新立 王瑞华
通信作者:杜晓光,Email:duxg763@126.com

目的 分析肾动态+GFR 检查质量的主要影响因素及变化趋势,以采取相应措施确保检查质量。**方法** 回顾性分析 9653 例肾动态+GFR 检查中导致 596 例患者(对照组)复查的原因,寻找主要影响因素并改进措施,对此后 12960 例检查中导致 374 例患者(观察组)复查的原因再分析,观察总复查率、主要影响因素及受检者年龄段分布的变化。使用 SPSS12.0 统计分析软件进行数据处理,组间比较采用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$。**结果** 对照组与观察组复查比率分别为 6.17%(596/9653)和 2.89%(374/12960),组间差异具有统计学意义($\chi^2=145.72$,$P<0.05$);主要影响因素:患者因素、注射技术因素、综合评估与临床或其他诊断不符因素,组间比较差异均具有统计学意义($\chi^2=6.56$、21.43、8.65,均 $P<0.05$),次要影响因素:显像剂、采集处理、设备因素组间比

较,差异均无统计学意义(χ^2 = 0.004、0.05、0.46,均 P>0.05);年龄段分布变化:婴幼儿、儿童患者数量增多,占比上升,组间比较差异具有统计学性意义(χ^2 = 51.10、202.25,均 P<0.05)。**结论** 肾动态+GFR 检查灵敏度高,影响因素复杂,分析主要影响因素及动态变化对确保肾动态显像质量和保证 GFR 准确性有重要意义。

【0654】人工智能(AI)在心肌核素血流灌注显像中的辅助诊断应用 张如意(天津医科大学总医院核医学科) 王赫 王深 王澎 贾强 张为 王淼 谭建 孟召伟
通信作者:孟召伟,Email:zmeng@tmu.edu.cn

目的 通过利用 YOLO v3 人工智能学习网络,与核医学心肌血流灌注显像相结合,建立与验证一种基于神经学习网络和检测流程的新的图像辅助诊断方法。**方法** 本研究回顾性的纳入 2018 年到 2021 年间 600 例心肌灌注患者的图像,共计 13267 幅短轴图像,11465 幅水平长轴图像,以及 11676 幅垂直长轴图像。依据 2002 年美国心脏病协会提出统一影像学(MRI、CT、ECT 及 UCG 等)左室分区的建议,将左心室分为 17 个分区,使用 labelme 软件对心肌核素摄取异常部位进行标注。将上述标注图像置入人工智能网络 YOLO v3 进行训练,其中训练集占图像数量的 70%,测试集占 30%。分别计算人工智能学习网络对不同分区的精准度、召回率和平均精确度以评测其学习效率。使用 ROC 曲线分析计算人工智能网络的灵敏度、特异度及曲线下面积,以评测其诊断效能。**结果** 在短轴中,准确度范围为 74.37%~84.73%,召回率范围为 94.04%~98.76%,平均精确度范围为 90.04%~98.15%;在水平长轴中,准确度范围为 66.20%~79.32%,召回率为 88.50%~92.77%,平均精确度为 81.90%~90.34%;在垂直长轴中,准确度为 88.02%~94.64%,召回率为 76.96%~91.8%,平均精确度为 80.17%~93.37。在测试集 ROC 分析中,短轴的灵敏度、特异度及曲线下面积分别为 81.8%,89.5%和 89.8%;水平长轴的灵敏度、特异度及曲线下面积分别为 60.5%,75.3%和 68.7;垂直长轴的灵敏度、特异度及曲线下面积分别为 72.7%,83.7%和 82.0%。**结论** 本研究表明,基于 YOLO v3 人工智能学习网络在训练过程中具有较高的准确度,召回率和平均精确度,学习效果表现良好;同时,在测试应用中,该人工智能网络具有较高的灵敏度、特异度和曲线下面积,因此,在临床中具有一定的辅助诊断价值。

【0655】Scatter Limit(散射限制)技术在 PET/CT 检查中的应用价值 翟伟(中国医科大学附属盛京医院)
通信作者:翟伟,Email:zhw69@163.com

目的 探讨 Scatter Limit 技术对 PET 图像出现的水洗样计数缺失伪影加以校正,以解决因过高摄取或因 CT 和 PET 扫描之间位置不匹配造成 SUV 无法正确测量的 PET/CT 临床应用问题。**方法** 对常规临床 PET/CT 检查中出现水洗样伪影的 50 例 PET 图像,采用含 Scatter Limit 技术回顾性重建方法对 PET 图像进行处理,并对校正前后的 PET 图像作肉眼以及 SUV 的 ROI 定量分析比较,SUV 结果包括最大值及平均值的测量,并进行 t 检验统计学分析,以观察该技术的临床应用价值。**结果** 对 50 例有伪影的 PET/CT 检查图像,Scatter Limit 技术都可以有效补偿因高摄取或 CT 和 PET 扫描之间位置不匹配而造成的 PET 图像水洗样计数缺失的伪影,SUV 最大值由 0.30g/ml 增到为 2.06g/ml,增大 6.87 倍,SUV 平均值增大 10.6 倍,处理前后在统计学上差异具有统计学意义(t=7.15,P<0.001),并可以在原伪影区域得到准确的 SUV 测量结果。**结论** Scatter Limit 技术解决了因过高摄取或因 CT 和 PET 扫描之间位置不匹配造成的水洗样伪影、SUV 无法正确测量的 PET/CT 临床应用问题。该技术简单可靠,可以用于常规的 PET/CT 临床检查。

【0656】不同水化方案对^{18}F-FDG PET/CT 图像质量的影响 曹炎焱(复旦大学附属中山医院核医学科,上海市影像医学研究所) 王向青 宋俊 隋秀莉 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shihongcheng163@163.com

目的 比较不同饮水时间和饮水量对^{18}F-FDG PET/CT 图像质量的影响。**方法** 前瞻性筛选 180 例于复旦大学附属中山医院核医学科行^{18}F-FDG uEXPLORER 全景 PET/CT 静态扫描的患者,根据饮水情况随机分为 6 组:A/B/C 组,分别在注射^{18}F-FDG 前 20min、后 5min、后 30min 时一次性口服 500mL 饮用水;D/E/F 组,分别在注射^{18}F-FDG 前 20min、后 5min、后 30min 时一次性饮水 200mL。另筛选 30 例未饮水患者作为空白对照组。PET 图像质量的评价指标包括肝脏的最大标准摄取值(SUV_{max})和信噪比(SNR),血池、肌肉组织、肾实质和膀胱腔的 SUV_{max}。应用卡方检验分析患者临床资料,多因素方差分析比较组间 SUV_{max} 和 SNR 的差异。**结果** 所有组间患者的性别、年龄、BMI 和血糖水平均无统计学差异。随着水化开始时间的推迟,升主动脉的 SUV_{max} 逐渐升高(分别为 1.72±0.29,1.80±0.23 和 1.85±0.31,P=0.028);臀大肌 SUV_{max} 也逐渐升高(依次为 0.75±0.13,0.78±0.12 和 0.84±0.14,P=0.003)。饮水量为 500 ml 时,升主动脉 SUV_{max} 显著低于饮 200 ml 水(分别为 1.72±0.28 和 1.86±0.26,P=0.001)。肾实质和膀胱的 SUV_{max} 显示出相同的趋势,分别为 2.87±0.32 和 2.99±0.45,P=0.037 以及 78.68±81.42 和 113.33±112.49,P=0.020。未饮水对照组升主动脉、肾实质与膀胱的 SUV_{max} 分别为 2.40±0.41,3.63±0.43 和 246.8±174.8,均高于其他任一组(均 P<0.05)。所有组间肝脏 SUV_{max} 和 SNR 差异均无统计学意义(均 P>0.05)。**结论** 关注泌尿系统病变时,受检者需饮水量充足以降低泌尿系统中的放射性分布;关注肌肉组织病变时,在注射示踪剂前进行水化可以有效降低肌肉本底的放射性分布。在注射^{18}F-FDG 前 20min 开始饮 500mL 水可以明显改善^{18}F-FDG PET/CT 图像的质量。

【0657】不同采集时间对^{68}Ga PET/MR 显像 SUV 值及

图像质量的影响 胡帆(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科;分子影像湖北省重点实验室) 王小利 龚成鹏 胡佳
通信作者:胡佳,Email:hu_jia_anna@126.com

目的 评价在^{68}Ga PET/MR 显像中采用不同重建时间对不同靶区与本底 SUV_{max}、SUV_{mean}及 SD 值的影响。**方法** 将美国电气制造商协会(NEMA)国际电工委员会(IEC)体模中 6 个不同大小的小球(直径:37mm、28mm、22mm、17mm、13mm、10mm)填充入 18.5kBq/ml 的^{68}Ga 溶液,将 37MBq 的^{68}Ga 溶液填充入罐体,形成放射性浓度为 3.7kBq/ml 的本底。使用美国 GE 公司 Singa 型 PET/MR 显像仪对体模行 10min-list mode-3D 模式下的 PET/MR 采集。采集结束后采用 OSEM 方法对 PET 数据进行重建,选择 28 个子集、2 次迭代及 5 个不同时间(1min、2min、3min、5min 及 10min)重建,分别生成 5 个不同的 3D PET 序列。使用 AW 工作站软件,勾画 6 个小球轮廓生成相应感兴趣(ROI),并避开球体勾画本底 ROI 来评价图像质量。分别测量重建后不同 PET 序列中每个小球及本底 ROI 对应的 SUV_{max}、SUV_{mean}和 SD 值。分别测量重建后不同 PET 序列中每个小球及本底 ROI 对应的 SUV_{max}、SUV_{mean}和 SD 值。**结果** 对于^{68}Ga,3D 模式采集下,PET/MR 的 SUV_{max}测量值为 PET/CT 测量值的 1.5 倍。当采集时间为 10min 时,随着小球直径减小,对小球 SUV_{max}测量的准确性逐渐降低,SD 逐渐增大。当直径≥13mm 时,5 个小球 SUV_{max}、SUV_{mean}及 SD 间差异无统计学意义。当改变采集时间时,SUV_{mean}更稳定于 SUV_{max}。用单因素方差分析多重比较五种 PET 重建图像上本底的 SD 值时,3min 与 5min、5min 与 10min,重建结果间差异无统计学意义且 SD 值较小。**结论** 对于^{68}Ga PET/MR 显像,3D 模式下,PET/MR 采集 SUV_{max}测量值为 PET/CT 采集 1.5 倍。若将 PET 采集时间由 10min 缩短为 3~5min 对≥10mm 的靶区 SUV_{max}、SUV_{mean}测量的准确性及图像质量影响不大,若病变较小,建议 3D 采集并延长采集时间。

【0658】利用^{13}C-UBT 早期检测口腔尿素酶活性时间的确定 陈刚(民航总医院核医学科) 陈燕燕 包贺菊 王金娥 陈国红
通信作者:陈刚,Email:daviscg@163.com

目的 研究^{13}C-UBT 早期检测口腔尿素酶活性的方法,确定早期进行口腔内尿素酶活性检测的最佳时间。**方法** 收集 2015 年 8 月至 2015 年 12 月门诊可疑幽门螺杆菌感染的患者 100 例,采用 75mg 尿素散剂溶液行^{13}C-尿素呼气试验(^{13}C-UBT)。患者按检测要求停药,空腹,先漱口 2s 后再把药物咽下,分别在即刻,0.5,1,2,3,4,5,25min 呼气,观察早期 DOB 峰值出现的时间,确定早期检测口腔尿素酶活性的时间。**结果** 78%的患者早期 DOB 峰值出现在 1min,11%出现在 0.5min,3%出现在 2min,8%的患者出现在 5min。5min 出现 DOB 峰值的者几乎都是 25minDOB 值较高的患者,提示 5min 胃部已经产生$^{13}CO_2$从而使 5min 出现早期高峰。同时发现服药后即刻,即 5s 内呼气即可测出呼出的气体中含$^{13}CO_2$,说明口腔中的尿素酶分解^{13}C-尿素产生的$^{13}CO_2$可以直接从口腔中呼出,而不是传统^{13}C-UBT 检测胃部认为的由小肠上段吸收进入血循环后随呼气排出。**结论** 服用散剂溶液后 1min 左右是早期检测口腔 DOB 峰值的最佳时间点。口腔中的尿素酶分解^{13}C-尿素产生的$^{13}CO_2$可以直接从口腔中呼出,而不是传统^{13}C-UBT 检测胃部认为的由小肠上段吸收进入血循环后随呼气排出。

【0659】不同迭代次数的 OSEM 重建对超低剂量^{18}F-FDG PET/CT 成像图像质量的影响 漆赤(复旦大学附属中山医院核医学科) 隋秀莉 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 探讨两次迭代(2i)和三次迭代(3i)的 OSEM 重建对 0.1 倍常规剂量^{18}F-FDG PET/CT 成像图像质量的影响。**方法** 收集在本院 2020 年 7 月至 2021 年 1 月因肿瘤评估采用联影 uExplorer PET/CT 扫描仪进行了十分之一常规剂量(0.01mCi/kg)^{18}F-FDG PET/CT 15min 显像的患者 30 例。分别使用两次迭代和三次迭代,按照 2min、4min、6min、8min、10min 和 15min 时间分割重建图像。由两名具有丰富诊断经验的核医学按照李克特五分评价法对肝脏层面和臀大肌层面的图像质量进行主观评分。并以肝脏右叶上中下部及肝左叶 4 个区域测量肝脏 SNR,并取其平均值作为肝脏的信噪比 SNR 肝;测量双侧臀大肌的 SNR,并取其平均值作为臀大肌的信噪比 SNR 臀。采用 Wilcoxon 符号秩检验判断两次迭代组和三次迭代组的图像主客观评价指标差异,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 两次迭代组和三次迭代组肝部和臀部软组织的 2、4、6、8、10、15min 主观评分为 1.83±0.33 和 1.29±0.39($P<0.001$)、1.78±0.34 和 1.12±0.26($P<0.001$)、2.71±0.43 和 2.02±0.41($P<0.001$)、2.60±0.43 和 1.83±0.38($P<0.001$)、3.05±0.34 和 2.70±0.37($P=0.01$)、2.96±0.36 和 2.52±0.37($P<0.001$)、3.60±0.42 和 3.07±0.34($P<0.001$)、3.53±0.43 和 3.05±0.36($P<0.001$)、3.98±0.28 和 3.60±0.38($P<0.001$)、4.05±0.38 和 3.58±0.42($P<0.001$)、4.75±0.37 和 3.98±0.38($P<0.001$)、4.62±0.43 和 4.03±0.35($P<0.001$),SNR 分别为 9.02±2.25 和 6.91±1.67($P<0.001$)、6.63±1.26 和 5.31±0.97($P=0.001$)、13.30±5.06 和 9.85±3.48($P=0.003$)、8.47±1.85 和 6.80±1.46($P<0.001$)、17.51±8.40 和 12.58±4.98($P<0.001$)、9.64±1.64 和 7.62±1.17($P<0.001$)、15.58±9.38 和 11.47±6.19($P<0.001$)、10.82±2.07 和 8.67±1.43($P<0.001$)、17.23±8.94 和 12.81±5.83($P<0.001$)、11.51±2.27 和 9.50±1.72($P=0.008$)、21.04±10.67 和 14.58±5.21($P<0.001$)、13.53±3.46 和 11.23±2.66($P<0.001$),差异均具有统计学意义。**结论** 超低剂量^{18}F-FDG PET/CT 图像质量与 OSEM 选择的迭代次数相关,两次迭代组主观评价和客观评价均要高于三次迭代组。临床上^{18}F-

FDG PET/CT 显像中若有计数率不足的情况,可通过减少迭代次数从而可增加图像质量,但平滑的图像应注意病灶检出假阴性情况的辨别。

【0660】SPECT/CT 全身骨显橡及融合断层显像在诊断骨质疏松性椎体压缩骨折中的应用 厉红民(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 钟玲 陈杰 黄定德
通信作者:黄定德,Email:huangdingde@126.com

目的 应用$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像和融合断层显像对临床确诊骨质疏松性椎体压缩骨折患者进行检查,探讨全身骨显像和融合显像在诊断中的应用价值。**方法** 临床确诊骨质疏松性椎体压缩骨折患者 42 例,年龄 58~87 岁,男 31 例,女 11 例,病程 2d 到 8 个月,且与本院 MRI 检查时间不超过 7 d,检查当天注射$^{99}Tc^{m}$-MDP 740 MBq 后嘱饮水 1000 ml,于 3~5 h 后进行全身骨显像,发现椎体病灶后行融合断层显像,图像处理和融合图像处理后由两名核医学医师进行诊断,并与获取的本院 MRI 进行对照出具报告,结果最终由与本院骨科临床高年资医师的诊断和手术结果进行对比。**结果** 42 例患者检查结果发现新鲜及陈旧骨折椎体 97 节段,诊断结果为新鲜骨折椎体 58 节段,陈旧性骨折椎体 39 节段,与临床确诊比较,新鲜骨折椎体诊断全部符合,陈旧性骨折椎体误诊 8 节段;本院 MRI 诊断新鲜骨折椎体误诊 3 节段,陈旧性骨折椎体误诊 4 节段。**结论** SPECT/CT 全身骨显像加融合断层显像对诊断骨质疏松性椎体压缩骨折具有较高的价值,与本院 MRI 相比在新鲜骨折椎体诊断符合较高,而在陈旧性骨折椎体诊断稍微不足,同时作为全身显像还能发现其余部位的骨折及其它病变。两种影像检查方式各有优点,互为补充,在临床诊断中应该在较短时间内同时进行检查,综合判断,才能减少误诊。

【0661】按照 WS 523-2019 标准对 GE Discovery NM 系列 SPECT 进行质量控制检测 王卓(郑州大学第一附属医院核医学科) 王旭 孙秉奇
通信作者:王卓,Email:jnuzwong@163.com

目的 按照 WS 523-2019《伽玛照相机、单光子发射断层成像设备(SPECT)质量控制检测规范》对 GE Discovery NM 系列 ECT 进行质量控制检测。**方法** 依据 WS 523-2019 SPECT 质量控制检测规范对郑州大学第一附属医院河医院区 GE Discovery NM 系列型号分别为 670 和 630 的 ECT 进行稳定测试。依据标准配制相应的$^{99}Tc^{m}$ 淋洗液点源和面源,采用四象限铅栅等质控工具对两台 GE Discovery NM 系列 ECT 进行本底测量、$^{99}Tc^{m}$ 能峰检测、固有均匀性、固有空间分辨力、固有最大计数率和固有平面灵敏度等方面进行稳定性测试。**结果** 本底测量方面 670 两个探头为 1.86k/min 和 1.76k/min,630 两个探头为 1.62k/min 和 1.72k/min。$^{99}Tc^{m}$ 能峰检测方面 670 两个探头为 141.6keV 和 140.7keV,630 两个探头为 141.0keV 和 140.8keV。670 的 1 号探头(D1)积分均匀性分别为有效视野(UFOV)2.91% 和中心视野(CFOV)5.24%,670 的 2 号探头(D2)积分均匀性为 3.34%(UFOV)和 3.08%(CFOV);630 的 D1 积分均匀性为 2.54%(UFOV)和 2.11%(CFOV),630 的 D2 积分均匀性为 1.98%(UFOV)和 2.00%(CFOV)。固有空间分辨力方面两台设备的 4 个探头按照标准采集的图像均能清晰分辨四象限铅栅 2.5mm 尺寸,计算得出空间分辨率均为 4.375mm。最大计数率则 670 的 D1 为 424.1kcps 和 D2 为 423.1kcps,630 的 D1 为 413.2kcps 和 D2 为 418.7kcps。在系统灵敏度方面,670 的 D1 为 65.44 $s^{-1}\cdot MBq^{-1}$ 和 D2 为 63.78 $^{-1}\cdot MBq^{-1}$,630 的 D1 为 78.81 $^{-1}\cdot MBq^{-1}$ 和 D2 为 67.01 $^{-1}\cdot MBq^{-1}$。**结论** 标准 WS 523-2019《伽玛照相机、单光子发射断层成像设备(SPECT)质量控制检测规范》的颁布使得对 SPECT 质控检测工作的开展有标准可依,按照标准开展标准化质量控制检测有利于掌握设备相关性能,对于做好 ECT 质控工作具有积极指导性意义。

【0662】^{18}F-FDG 全身动态 PET 参数成像的临床方案优化 李梁华(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 徐莲 俞小凤 万良荣 刘建军 黄钢 陈虞梅
通信作者:陈虞梅,Email:15921888559@163.com

目的 动态 PET(dPET)成像可以定量分析示踪动力学,既往研究表明^{18}F-FDG dPET 成像在肿瘤鉴别诊断、分期及疗效评价方面具有优越性。但由于 dPET 采集时间较长,目前多用于研究而非临床日常应用。全身动态 PET/CT 所采集的数据可以产生较精准的时间-活度曲线(TAC),便于全身药代动力学的分析。本研究探索 dPET 成像的最短采集时间。**方法** 回顾性分析进行 60min 全身动态^{18}F-FDG PET/CT(uEXPLORER,联影)检查的 10 例患者。本研究采用 Patlak 图形法(线性拟合)和不可逆双组织模型(i2TCM,非线性拟合)进行分析。Patlak 图形分析选择的时间点为:G60(10~60min)、G50(10~50min)、G40(10 ~40min)、G30(10~30min)和 G20(10~20min),以 G60 为参考标准来评估各采集时长的动力学参数。在 i2TCM 分析中,dPET 的 TAC 曲线分为:C60(0~60 min)、C50(0~50 min)、C40(0~40 min)、C30(0~30 min)和 C20(0~20 min)。此外,还提出了一种非连续扫描的方法,将初始 20min 的 dPET 数据和 55-60min 的静态 PET 相结合,可以同时获得动力学和静态参数,称为 GHybrid20。该方法采用 i2TCM 分析来获得动力学参数。采用 Pearson 分析检验不同采集时长动力学参数的相关性,计算相关系数。**结果** Patlak 图形分析中,与 60min dPET 相比,采集 50min 的 dPET 图像所获得的器官、组织及病灶 Ki 值间差异无统计学意义($P>0.05$)。而在最初 20min Ki 图像中,均可从视觉上发现所有 FDG 高摄取病变。在 i2TCM 分析中,与 60min dPET 相比,30min dPET 图像的各个器官、组织和病变的动力学参数 K1、k2、k3 无显著差异($P>0.05$)。病灶的动态参数即使在 C20 中,与 C60 相比也没有显著差异($P\geq 0.86$)。将初始 20min 的 dPET 数据和 55~60min 的静态图像相结合的组合方法,所获得的动力学参数与

60min dPET 数据一致性可靠。**结论** dPET 全身成像缩短至30min 即可通过 i2TCM 生成可靠的动力学参数。此外,GHybrid20 不仅能提供传统的标准摄取值(SUV),还能提供稳定的示踪剂动态参数信息,在临床实践中具有较高的可行性。

【0663】SPECT 断层采集参数的探讨 姚之丰(复旦大学附属肿瘤医院核医学科,复旦大学上海医学院肿瘤学系,复旦大学生物医学影像研究中心,上海分子影像探针工程技术研究中心,核物理与离子束应用教育部重点实验室) 姚杰 陈雯 宋少莉
通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

目的 了解 SPECT 断层采集参数改变对图像的影响。**方法** 采用 Phantom 断层分辨率模型(Model No.76-823 上海核医学质控中心提供),填充 TcO_4^- 淋洗液剂量分别为 20mCi 和 30mCi。使用 Ge Discovery 670 双探头 SPECT/CT 在不使用附加设备进行衰减校正情况下:按总采集帧数,采集矩阵,采集半径,采集时间,模型填充剂量高低,床偏离旋转中心幅度大小各个不同条件来进行断层采集。图像采集:双探头呈 H 型架构,采集能峰为 140.5keV,能窗 15%。分别按以下条件采集:(1)总采集时间相同,矩阵 128,采集半径最小,分别采集 1°/帧,3°/帧,6°/帧,12°/帧;(2)总采集时间相同,采集矩阵 128,3°/帧,采集半径分别为 13.6cm,18.6cm,23.6cm;(3)总采集时间相同,采集半径相同,3°/帧,采集矩阵分别为 32,64,128;(4)所有采集条件相同,模型填充剂量分别为 20mCi 和 30mCi;(5)所有采集条件相同,模型偏离旋转中心±5cm,±10cm。所有图像按相同条件处理,图像后滤波为 Butterworth,截至频率 0.6,陡度因子 12,对于各组热区和冷区图像由三名有经验的医师分析差别,以确定图像的优劣。**结果** 对于 SPECT 断层图像采集参数:矩阵大小,采集半径,总采集帧数,采集时间,模型剂量大小,床高都直接影响图像质量。各组经处理后,取热区及冷区横断面图像,观察图像的清晰程度,并使用图像分辨率公式分析得到各个采集参数改变对图像质量的影响趋势。**结论** 通过对 Phantom 模型的热区、冷区分辨率图像分析,发现:采集矩阵越大,采集半径越小,总采集帧数越多,采集时间越长条件下对热区分辨率越好。对于冷区图像则需要根据实际情况调节采集条件,否则将出现统计误差高而造成的伪影。

【0664】核医学科辐射防护监测系统建设探讨 姜继伟(苏州大学附属第一医院核医学科)
通信作者:姜继伟,Email:jjwabc@sina.com

目的 加强对医疗辐射的监测监管,有助于降低不必要的照射,实现保护环境和保护医护人员、公众的目标。**方法** 通过放射性监测设备、成像设备作为信息采集终端,采集各种环境、人体关于核辐射的数据,集中由感知信息管理系统进行统一的管理、深度研究、分析、存储、交换和维护工作,从而对工作人员、设备、患者诊疗、护理过程进行智能管理。**结果** 调研核医学科现状及需求,分析核医学辐射风险来源,根据相关国家防护标准规范要求,使用辐射防护监测设备,开发辐射防护监测系统,搭建核医学科辐射防护监测框架结构。**结论** 做好辐射防护工作,建设辐射防护监测管理系统,可以实现辐射防护最优化,在利用核技术的同时将对人员、环境的影响降到最小。

【0665】淋巴瘤患者行^{18}F-FDG 符合线路 SPECT/CT 检查中的精细化护理应用分析 曹方杰(开封市肿瘤医院核医学科) 康国庆 秦安然 侯磊
通信作者:侯磊,Email:44837299@qq.com

目的 探讨淋巴瘤患者行符合线路 SPECT/CT 检查中的精细化护理配合的方法及其应用。**方法** 选择本院 2017 年 4 月至 2020 年 12 月接诊的 116 例,行^{18}F-FDG SPECT/CT 检查的淋巴瘤患者作为本次研究对象,其中男 56 例,女 60 例,年龄 22~88 岁,平均 59.6 岁。根据随机数字表法,将研究对象分为普通组和研究组各 58 例。普通组采取常规护理模式,研究组在此基础上应用精细化护理模式。评价两组患者对符合线路 SPECT/CT 检查的配合情况,平均检查时间、重复检查情况、图像不合格情况。**结果** 研究组对符合线路 SPECT/CT 检查的配合率是 79.3%,高于普通组的配合率 53.4%($P<0.05$)。不配合率 3.4%,低于普通组不配合率 10.3%($P<0.05$)。研究组平均检查时间为(40±5)min,显著短于普通组(50±6)min($P<0.05$)。研究组重复检查率、图像不合格率均显著低于普通组($P<0.05$)。**结论** 淋巴瘤患者行符合线路^{18}F-FDG SPECT/CT 检查中采用精细化护理模式,可以提高患者对检查的配合度,有效缩短检查时间,提升检查与图像质量。

【0666】护理干预流程优化在 PET/CT 检查中的应用 周丽明(广州医科大学附属第二医院核医学科) 尤鸿吉 武兆忠
通信作者:武兆忠,Email:wu-zhaozhong@126.com

目的 分析影响患者 PET/CT 检查图像质量的有关因素,优化临床护理干预流程,从而保障患者能够顺利完成检查和提高图像质量优良率。**方法** 收集 2021 年 2 月 1 日到 5 月 30 日于本科室进行 PET/CT 检查的患者,采用头脑风暴法和文献研究法分析影响图像质量的因素。针对影响因素制定问卷调查表,对图像质量不佳的患者进行问卷调查并对结果进行汇总分析。汇总数据利用柏拉图进行要因分析,依据"80/20"法则,得出影响图像质量的主要原因。将主要原因进行解析并利用鱼骨图进行分析,以特性要因图进一步确认要因,将要因进行真因验证并最终确定影响患者检查图像质量的真因。针对真因,采用头脑风暴法和专家意见法拟定对策,优化护理干预流程,提升患者检查配合能力,提高检查图像质量的优良率。**结果** 2021 年 2 月 1 日到 5 月 30 日进行 PET/CT 检查的患者 162 例,检查图像质量优良率为 88%,问卷调查显示影响患者检查图像质量优良率的主要原因为:患者对 PET/CT 检查不了解(33.29%)、患者的恐惧焦

虑感(25.78%)、患者学习能力欠缺(21.37%)。通过要因分析,得出真因为:书面告知注意事项宣教效果欠佳、宣教频次过少、宣教内容专业性强、送检科室对患者检查前的护理干预不足。针对真因,采用头脑风暴法和专家意见法,充分听取相关科室医护、检验技师及专家的意见和建议,从成本、效益、可行性 3 个方面进行对策选定,以"80/20"原则确定可选取对策,对护理干预流程进行优化,包括送检科室的医护培训,患者检查前送检科室的事前护理干预,增加宣教频次,采用图文并茂和深入浅出的宣教材料,检查当天的重点注意事项强调等。优化后的护理干预流程实施后,2021 年 6 月 10 日到 7 月 20 日于本科室进行 PET/CT 检查的患者 78 例,检查图像质量优良率为 97%,与流程优化前比较,差异具有统计学意义($\chi^2=4.243$,$P<0.05$)。**结论** 患者对 PET/CT 检查内容的知晓率和检查配合能力对检查图像质量优良率有较大影响,通过对临床护理干预流程的优化,增强护理干预的个性化和精细化,提高患者的检查配合能力,能够显著提升患者 PET/CT 检查图像质量优良率。

【0667】癫痫患者行 PET/CT 脑显像的护理 张玮(四川大学华西医院核医学科)
通信作者:张玮,Email:9556035@qq.com

目的 总结对癫痫患者行 PET/CT 脑显像为患者提供相关的护理的影响。**方法** 对 2016 年 5 月至 2017 年 8 月注射^{18}F-FDG 行 PET/CT 脑显像的 70 例癫痫患者,随机分为观察组和对照组各 35 例,对照组患者给予常规护理,观察组的患者在对照组患者的基础上加以心理和扫描期的护理、检查后的的护理,比较两组患者检查舒适度及脑显像的质量。**结果** 舒适度评定采用 0~10 级数字视觉模拟评分法,在标尺的两端,标有 0~10 的数字,轻微不适:1~4;重度不适:5~7;重度不适:8~10。观察组轻度不适 28 例,中度不适 4 例,重度不适 3 例,对照组轻度不适 22 例,中度不适 8 例,重度不适 5 例,观察组患者检查舒适度及脑显像的质量高于对照组,观察组图片质量好 35 例,对照组图片质量好 15 例,图片效果差 20 例,两组患者舒适度及脑显像的质量比较差异具有统计学意义。**结论** 在癫痫患者行 PET/CT 脑显像中对患者实施相关的护理,从而主动配合检查,对顺利完成检查发挥着重要作用。

【0668】影响分化型甲状腺癌^{131}I 治疗患者睡眠质量的相关因素分析 王兆楠(天津医科大学总医院核医学科,天津医科大学总医院核医学科) 何雅静
通信作者:何雅静,Email:tjzyyhyj@163.com

目的 探讨影响分化型甲状腺癌(DTC)^{131}I 治疗患者睡眠质量的相关因素。**方法** 以 2019 年 5 月至 2020 年 5 月在本院核医学科接受^{131}I 治疗的 102 例 DTC 住院患者作为研究对象。纳入标准:患者意识清楚,能够独立完成填写问卷,患者入院诊断为 1. 肿瘤术后同位素治疗;2. 甲状腺恶性肿瘤;3. 颈部淋巴结继发恶性肿瘤。^{131}I 治疗前应用匹兹堡睡眠质量指数量表(PSQI)进行睡眠质量评价,并对影响其睡眠质量的相关因素进行多元线性回归分析。**结果** 结果显示,DTC^{131}I 治疗患者睡眠质量评分波动较大,平均睡眠质量评分(2.82+3.30)分,中位数为 2;另外,仅 22 例患者睡眠质量非常好,占 21.57%,分值在 5 分以内;影响 DTC^{131}I 治疗患者睡眠质量的单因素分析,年龄、是否首次^{131}I 治疗和文化程度是影响分化型甲状腺癌^{131}I 治疗患者睡眠质量的独立危险因素($P<0.05$)。**结论** 研究表明,分化型甲状腺癌^{131}I 治疗患者普遍存在睡眠障碍,其睡眠质量处于中下水平,易受年龄、是否首次^{131}I 治疗和文化育程度等因素影响,医护人员应引起充分重视,以期早期采取针对性措施提高其睡眠质量。

【0669】改良留置针弹丸注射法在肾动态显像中的应用 黄德华(中国医学科学院肿瘤医院深圳医院核医学科,中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院 PET-CT 中心) 黄升云 李太创 杜芬 田国亮 谢万明 梁颖
通信作者:梁颖,Email:liangy_2000@sina.com

目的 比较静脉留置针与传统静脉直接注射对^{99}Tc^{m}-DTPA 肾动态显像"弹丸"注射成功率、灌注曲线图像质量和人均成本差异,探讨一次性静脉留置针的临床应用可行性。**方法** 两组肾动态显像患者(各 64 例)自 2019 年 4 月至 2019 年 11 月,自 2019 年 12 月至 2020 年 10 月分别采用静脉直接注射、静脉留置针方式给药。对每组采集图像传输至 Xeleris 工作站进行后处理。记录两组肾动态显像的注射成功例数、灌注曲线形态和成本。使用 SPSS22.0 软件比较两组注射成功例数、灌注曲线图像质量和检查费用的差异,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 静脉直接注射组和静脉留置针组注射成功数分别为 58 例和 64 例,失败数分别为 6 例和 0 例($P<0.05$)。6 例失败者均于 48h 后行静脉直接注射成功。静脉直接注射组和静脉留置针注射组灌注曲线表现为光滑单峰、锯齿单峰、双峰,分别为 59 例、9 例、2 例和 44 例、20 例、0 例 ($P<0.05$)。光滑单峰、锯齿单峰曲线为合格图像,双峰曲线为注射失败图像。两组合格图像和失败图像分别为 68 例和 64 例、2 例和 0 例($P>0.05$)。静脉直接注射组、静脉留置针组成本用分别为(1203.13±323.16)元/人次、(1108.93±323.16)元/人次($P<0.05$)。**结论** "弹丸"注射是影响肾动态检查图像质量的关键,应用静脉留置针提高了"弹丸"注射成功率,图像质量与静脉直接注射组相仿,因为减少了失败患者的二次检查,人均成本低于传统静脉直接注射法。

【0670】规范化护理配合应用于^{18}F-FDG PET/CT 检查淋巴瘤患者的价值 冯秀娥(东莞市人民医院) 李霞霞 廖俊伟
通信作者:冯秀娥,Email:geiwhuu@163.com

目的 研究规范化护理配合应用于^{18}F-FDG PET/CT 扫描检查淋巴瘤患者中的价值。**方法** 以 2019 年 1 月至 2020 年 6 月 120 例接受^{18}F-FDG PET/CT 扫描检查的淋巴瘤患者

为对象,随机数字表法分为2组,对照组接受常规护理,观察组进行规范化护理配合,比较护理效果。**结果** 观察组检查前等待时间及检查所花时间均短于对照组($P<0.05$);观察组检查前与检查时准备完好率、检查后图像合格率均高于对照组,示踪剂渗透率低于对照组($P<0.05$);观察组检查期间不良反应发生率为5.00%,低于对照组不良反应发生率16.67%($P<0.05$)。**结论** 规范化护理配合用于^{18}F-FDG PET/CT扫描检查淋巴瘤患者中可保证更高的护理质量,可缩短等待与检查用时,保证更高质量的检查结果,同时能提高检查安全性。

【0671】基于行动研究法框架的无缝隙护理在影像科应用的效果评价 冯秀娥(东莞市人民医院核医学科) 霍晓洋

通信作者:冯秀娥,Email:739724500@qq.com

目的 探讨基于行动研究法框架的无缝隙护理在影像科中的应用效果。**方法** 选取2019年1月至2019年8月在东莞市人民医院行增强CT检查的患者69例,按检时间先后分为对照组(2019年1月至4月)34例与观察组(2019年5月至8月)35例。对照组给予CT检查常规护理,观察组采用基于行动研究法框架的无缝隙护理。比较两组患者人均影像检查时间和护理时间、不良反应发生情况及影像检查知识知晓程度。**结果** 观察组患者人均影像检查时间和人均护理时间均低于对照组(均$P<0.05$);观察组患者无一例中断或延期检查,而对照组中断或延期检查4例($P<0.05$);观察组患者不良事件发生率远低于对照组($P<0.05$);观察组患者影像检查知识知晓度总分显著高于对照组($P<0.05$)。**结论** 基于行动研究法框架的无缝隙护理模式可保障影像科检查效率,降低影像检查不良事件发生率,提升患者对影像检查的认识程度。

【0672】放射性核素治疗监护机器人测量体征的有效性和安全性的评价 高定伟(同济大学附属第十人民医院核医学科) 李丹 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:lzwkxy@163.com

目的 ^{131}I治疗的患者体内由于核素集聚成为辐射源,会对周围的环境产生辐射,而目前用于监测辐射和患者体征的放射性核素治疗监护机器人已经被生产出来,但未进行相关的临床试验证实其的有效性和安全性。因此,本研究通过多中心临床试验评估监护机器人在放射性核素隔离病房进行体征和辐射剂量测量时的有效性和安全性。**方法** 本试验为非盲、多中心、配对和随机的临床试验,于2018年4月至9月在上海和武汉的3个试验点开展. 共招纳72例受试者,随机入组后,通过监护机器人和人工分别测量体征和辐射剂量。有效性评价指标:以任务成功率作为主要评价指标,以体征测量结果、使用错误率、以及受试者使用满意度作为次要指标。安全性评价:以整机安全性、不良事件发生率作为安全性指标。**结果** 共入组72例受试者[平均年龄:39.5岁,27例女性(占37.5%)],都完成了测试。纳入全数据分析集FAS、符合方案数据集PPS、安全性分析数据集SS均为72例(A中心32例,B中心16例,C中心24例),无脱落、剔除病例。有效性的主要指标:体温、血压、辐射剂量率及整体测量成功率均为100%,两组的观测一致性为100%($P>0.05$),具有完全一致性; 次要指标:监护机器人组和对照组的体征测量结果都是100%,使用错误率都在容许范围以内(<10%),且两组间差异无统计学意义($P=0.0001$, 0.0438, 0.0227);两组的受试者使用满意度分别为71/72(98.6%)和67/72(93.1%),差异不明显($P>0.05$)。安全性评价:无与整机安全性相关的事件发生,其他不良事件数为13,皆与器械使用不相关。**结论** 试验组器械(放射性核素治疗监护机器人)与对照器械的测量结果具有高度一致性,且安全性良好。

【0673】护理干预在放射性核素肾动态显像诊断过程中的应用 张会娟(郑州大学第一附属医院) 李倩 秦乡音 韩星敏

通信作者:韩星敏,Email:xmhan@qq.com

目的 探究护理干预在放射性核素肾动态显像诊断过程中的应用效果。**方法** 选取2021年1月至6月本院收治的60例行放射性核素肾动态显像诊断的患者:男32例,女28例;年龄范围20~72岁,年龄(42.67±5.42)岁;肾病综合征15例(25.00%),间质性肾炎19例(31.67%),慢性肾小球肾炎11例(18.33%),IgA肾病15例(25.00%);病程范围0.1~3年,平均(1.25±0.28)年。均接受放射性核素肾动态显像诊断检查,与此同时,患者接受针对性护理干预。**结果** 60例患者经针对性护理干预后,显像成功39(65.00%)例,显像不佳18(30.00%)例,显像失败3(5.00%)例。检查依从性用自制检查依从性调查问卷评定,完全依从37(61.67%)例,部分依从18(30.00%)例,不依从5(8.33%)例,检查依从性为91.67%(55/60)。不良事件发生率为5.00%(3/60)。**结论** 放射性核素肾动态显像检查为临床常用检查方式。针对性护理干预是在检查前、中、后对患者实施系统、全面的护理措施,有助于显像质量的提升,不良事件率的降低。

【0674】规范化流程管理在PET/CT检查中的应用研究 杨川(重庆大学附属肿瘤医院核医学科)

通信作者:杨川,Email:286458496@qq.com

目的 探讨规范化流程管理在PET/CT检查中的应用。**方法** 选取2019年12月至2020年11月间本院PET/CT受检者78例作为研究对象,分为观察组39例、对照组39例。对照组接受常规管理方法,对需要PET/CT检查的患者进行预约登记,按照约定时间进行检查,对患者的病史进行收集,给患者测定血糖,实施显像剂注射,受检者在注射完成后要在指定位置休息45min,并实施PET/CT检查,由医师检查图像的质量,在3~7d的时间内回医院拿报告检查结果。观察

组在对照组基础上行规范化流程管理。增强 PET/CT 检查医师的规范化流程管理意识,健全 PET/CT 检查的流程体系,学习关于 PET/CT 的先进管理技术,提高医护人员的管理水平,明确医护人员的流程职责与任务,强化 PET/CT 的流程管理等,对比两组受检者的满意度情况,对比两组受检者的 PET/CT 检查灵敏度、特异性、定位准确度和解剖结构清晰度情况。**结果** 观察组受检者的满意度明显优于对照组,$P<0.05$;观察组受检者的 PET/CT 检查灵敏度、特异性、定位准确度和解剖结构清楚度情况明显优于对照组,$P<0.05$。**结论** 规范化流程管理在 PET/CT 检查中的应用效果明显,能够提高检查灵敏度,增强特异性,提升定位准确度,优化解剖结构清晰度,让受检者得到满意的检查结果,值得临床推广。

【0675】基于健康教育路径的认知行为疗法对甲状腺乳头状癌患者在^{131}I 治疗期间情绪的影响:一个随机对照实验 赵春燕(四川大学华西医院,核医学科) 周羽珊 徐馨 刁伟 龙熙澎 贾志云

通信作者:贾志云,Email:zhiyunjia@ hotmail.com

目的 探究基于健康教育路径的认知行为疗法(CBT-HEP)对^{131}I 治疗期间甲状腺乳头状癌(PTC)患者情绪的影响效果,同时探究这些患者的生活质量情况和可能的影响因素。**方法** 收集 2019 年 7 月 1 日至 2021 年 2 月 1 日在核医学科进行^{131}I 治疗的 PTC 患者,总共纳入 357 例,其中女性 275 例。患者在入院第 1 天完成人口统计学基本信息问卷、生活质量核心问卷(EORTC QLQ-C30)和心理痛苦问卷(DT)。其中 DT 得分≥4 分的患者将被随机纳入干预实验的试验组或对照组。试验组进行 CBT-HEP,对照组进行普通聊天(CC)。受试者在干预前、干预后(出院前一天)及出院后半年均需完成 DT 量表、汉密尔顿焦虑量表(HAMA)和患者健康问卷-9(PHQ-9)。采用卡方检验、Spearman 秩相关检验、二元逻辑回归、多重线性回归、配对 t 检验和 Mann-Whitney U 检验进行统计学分析。**结果** 32.77%(117/357)的 PTC 患者存在严重的痛苦心理。女性、独居、存在甲减症状、负面情绪、手脚麻木、呼吸问题、担心治疗效果及担心辐射安全问题,均能显著影响患者的痛苦心理。较高的 DT 分数及存在甲减症状是导致患者生命质量下降的主要因素。干预实验中,CBT-HEP 组 48 人,CC 组 49 人。CBT-HEP 组接受干预前、出院前及出院后半年 DT、HAMA、PHQ-9 得分分别为:5.19±1.379、10.29±6.588、5.60±4.226;2.50±1.544、5.44±5.664、3.38±3.349;1.67±1.294、3.98±3.582、2.79±2.843。CC 组实验前、出院前及出院后半年 DT、HAMA、PHQ-9 得分分别为:4.84±1.048、8.16±6.986、3.76±3.431;4.39±1.115、8.53±6.056、4.63±3.346;3.63±2.089、8.14±7.441、4.37±3.540。CBT-HEP 组干预后 DT、HAMA 及 PHQ9 得分均较干预前显著下降。CC 组干预后 DT 及 PHQ9 得分较干预前显著下降,但 HAMA 得分较前变化不明显。干预后及半年后随访发现 CBT-HEP 组的 DT、HAMA 及 PHQ9 得分均显著低于 CC 组。**结论** 本研究发现约有 1/3 的 PTC 患者心理负担较重。对于有相关风险因素的患者,医务人员应给予更多的关心和帮助。CBT-HEP 能有效缓解 PTC 患者在^{131}I 治疗期间及后期的心理痛苦程度及焦虑抑郁情绪。虽然对照组患者的心理痛苦程度及抑郁情绪也会随着时间延长而有所好转,但没有干预组效果显著。

【0676】分化型甲癌替代治疗依从性对甲状腺激素水平及生理指标影响的调查 刘安敏(西南医科大学附属医院核医学科)

通信作者:刘安敏,Email:1239082726@ qq. com

目的 探讨分化型甲状腺癌患者甲状腺激素替代治疗两组不同服药依从性对甲状腺激素水平和生理指标以及心血管危险因素的影响。**方法** 1. 采用整群抽样方法,对 3 年内在本科抽血进行实验室检查的 270 例 DTC 术后并^{131}I 治疗后行甲状腺激素替代治疗患者,进行血清甲状腺激素水平、血脂[CHOL、HCL-C、LCL-C、APOA1、APOB100、LP(A)]以及心率、血压的测定。2. 采用面对面访谈法,应用 MORISKY 服药依从性量表来评价患者甲状腺激素用药依从性。**结果** 270 例患者的甲状腺激素替代治疗服药依从程度为 95.2%,其中 23%的患者依从性差,依从程度≤90%。服药依从程度影响甲状腺激素水平($P<0.05$)。服药依从性好的患者较依从性差者在 CHOL、LCL-C、APOB100、LP(A)都有所下降,而 HCL-C、APOA1 升高($P<0.05$)。服药依从性好的患者较依从程度差的患者心率有所加快、收缩压有所上升($P<0.05$)。**结论** 分化型甲状腺癌患者良好的甲状腺激素替代治疗依从性能稳定甲状腺激素水平、改善甲减患者血脂代谢异常以及预防冠心病的发生。研究为提高用药依从性,开展 DTC 患者的社区和家庭护理提供了依据。

【0677】优质护理在癫痫患儿行 PET/CT 检查中的重要性 陈新敏(山东第一医科大学第三附属医院) 邵亚辉 卢昌静 张华 李宝明 孙奔 丁伟平 刘建营 徐慧 田军

通信作者:徐慧,Email:1155858@ qq.com

目的 拟将优质护理与 PET/CT 检查相结合,通过对 94 例癫痫患儿进行充分的心理护理、健康宣教及准备工作,有效解除患儿及家长的紧张焦虑情绪,取得积极配合和优质的检查影像。**方法** 选取 2019 年 11 月至 2020 年 10 月在本院进行 PET/CT 检查的 94 例癫痫患儿,按年龄及配合程度分:<3 岁不配合患儿 39 例、≥3 岁配合患儿 55 例。对配合患儿进行耐心、细致的讲解整个检查过程并带其参观熟悉检查环境,以消除紧张焦虑的情绪。对不配合的患儿提前建立静脉留置针方便推注检查药物,遵医嘱备好 10%水合氯醛 0.8ml/kg,检查前 10~20min 给予镇静,所有被检患儿均空腹 4~6h 以上,检查前 1h 封闭视觉听觉,保持环境安静整洁,光线柔和,空气流通,较少不必要刺激,密切监测癫痫患儿生命体征。检查时取下随身金属物品,患儿平躺检查床上,给与

适当的约束保护及保温措施,勿移动身体和头部,考虑患儿多数较小并焦虑需留同家长陪护,为陪同家长做好防护措施,讲解注意事项,保证检查顺利完成。**结果** 通过有效的沟通,耐心细致的健康宣教,整洁的环境,保证检查前癫痫患儿处于安全期,避免刺激诱发癫痫的发生。使 55 例≥3 岁配合患儿及家长了解检查全过程,消除紧张焦虑情绪,最大限度优质的配合整个检查结束;39 例<3 岁不配合患儿提前做好受检准备,并按时间节点给与镇静措施,保证患儿受检时处于安静状态,以取得最佳检查影像及结果。**结论** 优质护理在癫痫患儿进行 PET/CT 检查中发挥了重要作用,增加了患儿检查成功率,减少了患儿及家属不必要的照射和费用。优质的检查不仅取决于医师的诊断结果,也取决于医护人员对癫痫患儿的优质护理。

【0678】浅谈核医学护理应急小组在核素病房突发事件中的作用 贾彦彦(同济大学附属第十人民医院核医学科) 范素云

通信作者:范素云,Email:3186668818@qq.com

目的 浅谈核医学护理应急小组在核素病房突发事件中的作用。**方法** 2020 年突袭中国大地的新冠病毒疫情,大大提高了医护人员对突发事件的应急意识。本科响应号召,在有限的护理人员基础上,依照《中华人民共和国突发事件应对法》《突发公共卫生事件应急条例》(2011 年 1 月 8 日修正版)《临床护理质量控制制度》,成立专科的护理应急小组,小组构架为组长一名,组员两名(技师一名,护士一名)。制定并规范了应急事件处理措施和程序,且针对核医学科特殊性,根据突发事件的性质,分为常见突发事件,如停水、停电、轻症并发症(轻度恶心、呕吐等)等;特殊突发事件,如发药机突发故障、危重患者的抢救、自然灾害的应对、重度并发症(血尿、气管压迫等)等。2020 年 7 月 1 日起,应急小组按照应急方案,以不变应万变,在尽可能短的时间内沉着的应对应急事件中存在着的不确定性以及复杂性的问题,得到了患者及医师的高度认可。观察结束后对所处理应急事件回顾性分析研究。**结果** 对应急事件处理过程中,以所处理事件的总和为基础,得出护理人员的应急反应能力(100%)、团队配合能力(100%)、辐射问题处理能力(100%)、危重患者抢救成功率为(100%),患者住院满意度为(100%)。**结论** 研究表明,对核医学这类专业性极强的科室,在处理突发事件时,应急小组在救治过程中能发挥重要的作用,可实现快速反应,采取专业的有效的应急对策,宏观调控,统一管理,保障应急工作的完成,保护了科室的财产及患者的生命安全,增强了本科室的护理质量。

【0679】家庭沟通在分化型甲状腺肿瘤术后患者^{131}I 治疗的应用效果评估 蒲婷(空军军医大学第一附属医院西京医院核医学科) 汪静

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 探讨家庭沟通对于分化型甲状腺肿瘤术后患者服^{131}I 治疗的效果和积极意义。**方法** 选取 2020 年 7 月至 2020 年 12 月本院分化型甲状腺肿瘤术后患者服^{131}I 治疗患者 80 例,其中男性 36 例,女性 44 例。按照治疗顺序分别纳入研究组和对照组,各 40 例。对照组患者采取常规的方式,进行面对面交流,包括:入院前服药与饮食指导、服 ^{131}I 前护理、服^{131}I 中护理、服^{131}I 后护理;辐射防护指导、出院后家庭防护与饮食指导、心理护理。研究组患者在面对面交流方式的基础上结合家庭沟通。家庭沟通主题包括:治疗决策、性、工作和经济问题、不良反应和症状、生活变化、不确定性、应对和沟通;家庭沟通方式包括:电话随访、日常互动、视频健康教育等,其中强调了沟通对患者和家庭的重要意义。比较两组患者的护理满意度、健康知识知晓率、并发症发生情况及患者家属沟通满意度。**结果** 两组患者的情况比较,研究组患者健康知识知晓率为 95.86%,显著高于对照组的 85.65%;研究组患者护理满意度为 97.98%,高于对照组的 89.13%;研究组并发症发生率为 3.74%,低于对照组的 9.15%;尤其是在与患者家属沟通满意度方面,研究组为 95.53%,对照组为 83.11%。**结论** 家庭沟通对于分化型甲状腺肿瘤术后患者^{131}I 治疗健康教育的效果较好,患者及家属的健康知识掌握程度较高,护理满意度高,进而并发症发生率低,具有积极的临床应用价值。

【0680】加强心理护理对 PET/CT 患者的不良情绪及图像质量影响 杨梅(空军军医大学第一附属医院西京医院核医学科) 汪静

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 探讨加强心理护理对 PET/CT 患者不良情绪及图像质量的影响。**方法** 选择 2020 年 4 月至 5 月行 PET/CT 检查的患者 300 例作为研究对象,根据来院先后顺序,将 300 例患者分为对照组(2020 年 4 月,150 例)与观察组(2020 年 5 月,150 例),对照组患者给予常规护理干预,观察组在对照组基础上给予加强心理护理干预,使用 Zung 焦虑自我评定(SAS 量表)与 Zung 抑郁自评量表(SDS 量表)对比两组患者干预前后的焦虑、抑郁情绪,使用检查度配合量表对比两组患者干预前后的配合情况;(4)由医师根据检查所获取图像对比两组患者的图像质量。**结果** 干预前,观察组 SAS 评分为(54.12±3.12)分,SDS 评分为(56.10±4.52)分,对照组分别为(55.10±3.45)分与(55.98±4.58)分,干预后,观察组的 SAS 评分为(45.12±2.98)分,SDS 评分为(44.10±3.12)分,对照组分别为(49.10±5.2)3 分与(48.75±5.41)分,干预前,两组患者的 SAS、SDS 评分对比差异无统计学意义($P>0.05$);干预后,两组的 SAS、SDS 评分明显降低,且观察组明显较对照组低;观察组 150 例患者中基本配合者 120 例,部分配合者 30 例,不配合者 0 例,配合度为 100.00%(150/150);对照组 150 例患者中基本配合者 100 例,部分配合者 25 例,不配合者 25 例,配合度为 83.33%(125/150),观察组配合度明显较对照组高($P<0.01$)。观察组图像质量评分为(3.61±0.25)分,对照组为(3.32±0.41)

分,观察组图像质量评分明显较对照组高(t = 7.396, P< 0.01)。**结论** 加强心理护理可改善 PET/CT 患者的不良情绪,提高患者的配合度及图像质量。

【0681】全自动给药系统在^{18}F-FDG PET/CT 显像中的应用价值研究 姬慧娟(解放军总医院第一医学中心核医学科) 宁静 沈志辉 王媛 耿义强 徐白萱 王瑞民 姚树林

通信作者:姚树林,Email:yaoshulin301@163.com

目的 探讨全自动给药系统在^{18}F-FDG PET/CT 显像中的应用价值研究。**方法** 收集 2020 年 7 月至 8 月在解放军总医院第一医学中心核医学科行^{18}F-FDG PET/CT 检查的患者 60 例,随机分为 A、B 2 组,A 组采用常规手动静脉注射给药法;B 组采用全自动给药系统给药法进行给药,每组各 30 例。使用独立样本 t 检验分析两组患者的注射前^{18}F-FDG 放射性活度、注射后^{18}F-FDG 残余放射性活度及实际注射活度与处方活度差。**结果** A 组注射前放射性活度显著高于 B 组的注射前射性活度[(10.47±1.71) *vs* (9.42±1.60) MBq, P<0.01];A 组的实际注射活度与处方活度显著高于 B 组[(0.34±0.71) *vs* (0.26±0.04) MBq, P = 0.02];A 组注射器残余放射性活度显著高于 B 组[(0.49±0.26) *vs* (0.00±0.05) MBq, P<0.01;A 组注射成功率显著低于 B 组注射成功率(P=0.04)。**结论** 全自动给药系统可减少辐射暴露,注射成功率高,使实际输注的药物剂量更加精确,进而可保证图像定量分析的准确性。

【0682】前馈控制对降低^{18}F-FDG 显像剂静脉注射失误率的效果 胡凤琼(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 易于鞏

通信作者:胡凤琼,Email: 594961010@qq.com

目的 探讨前馈控制管理对降低^{18}F-FDG 显像剂静脉注射失误率的效果。**方法** 收集近 3 年来本科 PET/CT 注射失误案例的详细情况(指推药过程中渗漏皮下,接头处漏药、患者未按压好等导致药物污染案例),运用头脑风暴法、根因分析法、鱼骨图等质量管理工具讨论分析可能导致给药失误的影响因素及风险点,建立,比较前馈控制干预前后^{18}F-FDG 注射失误率、护士注射^{18}F-FDG 技能考核水平、辐射知识测评得分、护理质控督查合格率、护士负面情绪调研得分。**结果** 实施前馈控制后注射失误率失败率<0.1%。日常操作护理质控督查合格率 92.8%,高于改进前 75.8%(P<0.05),护士注射^{18}F-FDG 操作技能考核平均得分由(78.57±5.78)分提升为(91.86±3.40)分,辐射防护认知得分由(73.29±6.92)分提升为(88.86±2.36)分,负面情绪得分由(53.71±3.18)分降至(25.86±5.4)分。**结论** 通过实施前馈控制,建立前馈控制管理体系,让临床护士能够识别可能发生的服务失误,并进行事先的预测和判断,从而清晰地掌握可控制和干预的因素,在服务失误发生前进行有效控制,达到成功降低^{18}F-FDG 注射失误率的目的。

【0683】放射性核素治疗患者的心理状态评估及干预因素分析 李丹(同济大学附属第十人民医院核医学科) 高定伟 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:lvzwjs2020@163.com

目的 接受^{131}I 治疗的患者受到隔离病房的限制,容易产生焦虑和抑郁心理。本研究旨在调查放疗患者的心理状况,并探索辐射治疗状态下放疗患者心理健康的影响因素,为采取心理辅助化疗患者康复提供依据。**方法** 采用一般情况调查表、广泛性焦虑量表(GAD-7)、抑郁症状群量表(PHQ-9)、社会支持量表(SSRS)和自制饮食问卷,对放射性核素治疗的患者随机进行问卷调查,按纳入标准和排除标准进行严格纳入和排除后,运用无序多分类 Logistic 回归模型进行统计分析。**结果** 96 例患者符合条件入组。GAD-7 量表和 PHQ-9 量表用于评价放疗患者的心理健康状况时具有良好的信度和效度(≥0.9)。放疗患者焦虑情绪发生率是 23.40%,其中轻度、中度和重度焦虑发生率分别是 17.40%、5.40%、0.60%;抑郁情绪发生率是 27.60%,其中轻度、中度、中重度及重度 18.60%、6.1%、2.3%、0.6%。多因素分析结果显示:男性、对心理学及其相关课程比较熟悉、蔬菜摄入量及睡眠状况良好的患者焦虑情绪越少(*OR* 及 95% *CI*:0.18(0.04,0.81)、0.12(0.05,0.33)、0.23(0.06, 0.89) 和 0.07(0.01, 0.74));健康睡眠及对心理学及其相关课程比较熟悉的患者可减少轻度、中度抑郁情绪[*OR* 及 95% *CI*:0.23(0.08, 0.65)、0.22(0.05, 0.93)、0.10(0.02, 0.54)) 和 0.51(0.32,0.89)]。**结论** GAD-7 量表和 PHQ-9 量表可用于评价放疗患者的心理状态;隔离病房及放疗情况下,患者的焦虑和抑郁发生率相对普通患者较高,性别、对心理学及其相关课程的熟悉程度、睡眠状况及饮食是影响焦虑与抑郁发生的因素,进行精准心理健康辅导教育对接受放射性核素治疗的患者十分有必要。

【0684】铅屏对^{18}F-FDG 注射者辐射防护价值的初探 王钦(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 胡凤琼

通信作者:胡凤琼,Email:594961010@qq.com

目的 探讨铅屏对^{18}F-FDG 辐射屏蔽效果,为临床注射者的辐射防护工作提供依据。**方法** 采用辐射检测设备(Inspector Alertγ 射线监测仪),在距离活度为 5 mCi、10 mCi 的^{18}F-FDG 0.3m、1m、2m 处,分别测量有铅屏(1.0mmPb 铅当量)和无铅屏屏蔽时剂量当量率(μSv/h)。**结果** 距离 5 mCi ^{18}F-FDG 0.3m、1m、2m 处,无铅屏屏蔽时剂量当量率分别为 98.64μSv/h、11.89μSv/h、4.78μSv/h;有铅屏屏蔽时空气的剂量当量率分别为 0.12μSv/h、0.13μSv/h、0.12μSv/h,铅屏遮挡率分别为 97.96%、98.91%、97.48%。距离 10 mCi^{18}F-FDG 0.3m、1m、2m 处,无铅屏屏蔽时剂量当量率分别为 728μSv/h、38.92μSv/h、5.23μSv/h;有铅屏屏蔽时剂量当量率分别为 0.13μSv/h、0.12μSv/h、0.16μSv/h,铅屏遮挡率分别为 99.98%、99.69%、96.94%。**结论** 铅屏可明显减少^{18}F-FDG 空气中剂量当量率,且近距离即可达到非常有效

的辐射效果;本研究显示 10 mCi 及以下剂量,1.0mmPb 铅当量铅屏在近距离即可达到有效的辐射防护效果。

【0685】分化型甲状腺癌术后碘治疗患者医学应对方式与伤残接受度的相关性分析 叶青(南京医科大学附属南京医院,南京市第一医院) 倪玉丹
通信作者:倪玉丹,Email:niyudan1985@aliyun.com

目的 调查分化型甲状腺癌术后碘治疗患者伤残接受度和医学应对方式现状及二者相关性。**方法** 采用便利抽样法,选取 2017 年 5 月至 2018 年 12 月 130 例分化型甲状腺癌术后碘治疗住院患者作为研究对象,调查问卷包括一般资料信息表、伤残接受度量表和医学应对方式量表。统计方法采用描述性分析、两独立样本 t 检验、单因素方差分析和 Pearson 相关分析。**结果** 分化型甲状腺癌术后碘治疗患者伤残接受度总体评分为(82.10±8.46)分,其中 85.48 %患者处于中等水平。患者应对方式总体评分为(48.88±4.24)分,正面应对方式得分显著低于国内常模(t = 2.78, P = 0.01),回避应对和屈服应对方式得分显著高于国内常模(t = 7.11~9.74,均 P<0.01)。患者伤残接受度总分及各维度与正面应对方式呈正相关(r=0.122~0.364,均 P<0.05),与回避和屈服应对方式呈负相关(r=-0.339~-0.022,均 P<0.05)。**结论** 分化型甲状腺癌术后碘治疗患者伤残接受度和医学应对方式均处于中等水平,患者伤残接受度与面对应对方式相互正性影响,与屈服方式相互负性影响。

【0686】提前水化对 ^{18}F-FDG PET/CT 诊断宫颈癌术后病变的价值研究 刘爱卿(郑州大学第一附属医院核医学科) 刘艳 许莎莎
通信作者:刘爱卿,Email:13837176052@163.com

目的 探讨 PET/CT 检查时提前水化对宫颈癌术后残端病变诊断的价值。**方法** 收集 104 例经病理确诊并行手术的宫颈癌术后患者,随机分为水化组和常规组,年龄差异无统计学意义(P>0.05)。水化组要求患者注射药物前 1h 开始反复饮水,排尿;而常规组要求患者是注射药物后常规饮水,安静休息 50~90min 后上机检查。然后测量膀胱内尿液的放射性(SUV_{max})。两组患者膀胱内尿液放射性(SUV_{max})比较,以及水化组与常规组延迟患者膀胱放射性(SUV_{max})比较。**结果** 与常规组比较,水化组膀胱放射性 SUV_{max} 显著下降,由 20.62 下降到 8.36,差异有统计学意义(P<0.05);水化组膀胱 SUV_{max} 与常规组延迟后的膀胱 SUV_{max} 比较,差异有统计学意义(P<0.05);水化组延迟显像的人次较常规组明显下降,52 例常规组患者常规行检查后,做延迟扫描才能达到诊断要求的有 20 例,占 38%(20/52),延迟后平均总时长 155min。而水化组延迟扫描数为 4 例,占 0.7%(4/52)。**结论** 注射药物(^{18}F-FDG)前 1h,要求患者反复饮水、排尿,可降低 ^{18}F-FDG PET/CT 显像时膀胱的放射性强度,有利于宫颈癌术后阴道残端及膀胱病变的显示,降低延迟显像的次数,提高诊断率,同时也减少患者的等待时间,降低患者辐射剂量及检查总时长。

【0687】行核医学检查神经母细胞瘤患儿家属身心状况及影响因素研究 石玉玲(南京医科大学附属南京医院,南京市第一医院核医学科) 倪玉丹
通信作者:倪玉丹,Email:niyudan1985@aliyun.com

目的 调查行核医学检查神经母细胞瘤(NB)患儿家属身心状况,分析其影响因素,并探索针对性指导干预方案。**方法** 采用痛苦温度计(DT)、自行设计的行核医学检查 NB 患儿家属自我感觉及痛苦源问卷调查表,对 98 例检查患儿家属痛苦水平进行了数值化分析,并对其自我感觉、痛苦源进行调查,分析其影响因素。**结果** 患儿家属痛苦指数普遍较高,1~10 分依次表示痛苦程度逐渐加重,平均得分 6.88 分。98 人中选择 1~3 分 10 人,4~6 分 33 人,7~10 分 55 分,有 22 人选择 10 分,占 22.45%。自我感觉维度中,选择感到紧张、忧虑、压抑、疲惫、易怒和恐惧分别有 56 人、51 人、42 人、41 人、37 人和 35 人,此外较多出现睡眠、记忆力和注意力问题,分别为 37、36 和 36 人。痛苦源维度中,担心孩子病情占比最多(89.8%),达 88 人,之后依次为担心检查结果不理想(71 人,72.45%)、治疗效果佳(60 人,61.22%)、经济压力(52 人,53.06%)和工作生活受到影响(43 人,43.88%),其他选项占比均低于 20%;此外,患者家属对检查过程的辐射安全也表现出明显担忧,如核素在体内停留时间(34 人,52.31%)、安全的复查时间间隔(33 人,50.77%)、检查后的不适症状及处理方法(32 人,49.23%)和出院后注意事项(30 人,46.15%)等。**结论** 行核医学检查 NB 患儿家属普遍存在较大心理痛苦,且有较大一部分处于极大的心里痛苦水平。他们不同程度的处于紧张、忧虑、压抑、疲惫、易怒、恐惧等不良心理状态,以及睡眠质量、记忆力和注意力下降等不良身体状态之间会产生相互影响,有导致患儿家属身心状态持续恶化的可能。通过调查问卷形式了解患儿家属的真实身心状况及主要原因,便于制定儿童核医学检查中有针对性的指导和干预方案,缓解患儿家属痛苦,为患儿的持续治疗和康复创造有利条件,也可提高患者满意度。

【0688】大脑静息葡萄糖代谢改变及其与情绪障碍的相关性(附 155 例肺癌患者脑 ^{18}F-FDG PET/CT 分析) 李沛(河南省人民医院核医学科) 孙萌萌 张红菊 付畅 张伟峰 李会强 徐俊玲
通信作者:徐俊玲, Email:xjlhzq@163.com

目的 前瞻性分析大脑静息葡萄糖代谢改变在初诊肺癌患者情绪障碍发病中的临床意义。**方法** 实验组来自临床拟诊肺癌并拟行全身(脑+躯干)^{18}F-FDG PET/CT 检查的患者,对照组来自健康查体者。所有受试者在 ^{18}F-FDG PET/CT 检查前接受哈密尔顿抑郁量表(HAMD)及焦虑量表(MAS)评定。对比分析大脑静息葡萄糖代谢改变及情绪障碍评分以及两者之间的相关性。**结果** 最终 155 例肺癌患者及 152 名健康查体者分别进入统计学分析。两组间性别

构成及年龄分布差异无统计学意义(均 $P<0.05$)。实验组 HAMD 评分及 MAS 评分均高于对照组($t=1.020$. $P=0.04$; $t=0.09$, $P=0.03$);实验组脑 PET 显像存在以双侧额、颞叶为主的多个脑区葡萄糖代谢减低,且受累脑区平均标准化摄取值(SUV)在双侧额叶及左侧颞叶分别与 HAMD 评分呈负相关($r=-0.68$、-0.60、-0.55),在左侧额叶及左侧颞叶分别与 MAS 评分呈负相关($r=-0.59$、-0.58)。**结论** 大脑静息葡萄糖代谢改变与情绪障碍在肺癌患者中具有显著相关性,且以额叶为著。脑葡萄糖代谢改变可能是肺癌患者情绪障碍发病的神经病理基础,有望作为神经生物学标记用于临床评估。

【0689】集束化护理策略在婴幼儿行 PET/CT 检查中的应用 姜玉(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 秦春元

通信作者:秦春元,Email:275955840@qq.com

目的 探讨集束化护理策略在婴幼儿行 PET/CT 检查中的应用效果。**方法** 选取 2019 年和 2020 年在本院行 PET/CT 检查的婴幼儿(3 岁以内)病例为研究对象。排除标准:严重心肺病变、气道梗阻患儿、幽闭恐惧症患儿、不能耐受 PET/CT 检查的患儿。共纳入 60 例,按组间基本特征具有可比性的方法分为对照组与观察组。其中以 2019 年 1 月至 2019 年 12 月行 PET/CT 检查的婴幼儿 30 例为对照组,以 2020 年 1 月至 2020 年 12 月行 PET/CT 检查的婴幼儿 30 例为观察组,对照组给予常规的护理模式,观察组采用集束化策略对行 PET/CT 检查婴幼儿的护理流程进行分析和干预。比较两组患者的一次性检查成功率、图像合格率及家属满意度等,采用 SPSS23.0 统计软件进行分析,两组间的计量资料采用 t 检验比较,计数资料采用 χ^2 检验比较,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 观察组检查成功率优于对照组($\chi^2=8.262$, $P<0.05$),图像质量合格率优于对照组($\chi^2=8.910$, $P<0.05$),观察组家属满意度高于对照组($\chi^2=7.681$, $P<0.05$)。**结论** 集束化护理策略能有效提高婴幼儿行 PET/CT 的检查效率和质量,提升家属的满意度。

【0690】论人文护理在甲状腺癌术后口服^{131}I 的重要性 张莉(武汉大学人民医院核医学科)

通信作者:张莉,Email:24619457@qq.com

目的 通过对甲状腺癌术后^{131}I 口服治疗的患者采取人文护理方式,使患者能正确认识甲状腺癌术后口服^{131}I 治疗的重要性,同时熟知^{131}I 治疗的方法、注意事项及并发症和不良反应的观察、预防,保持乐观情绪积极配合治疗。**方法** ^{131}I 是一种放射性核素药物,因此需将患者安置在病房内隔离观察,避免辐射污染。患者因与医护人员不能直接接触,会缺乏安全感,容易产生焦虑情绪。针对这一情况本科采取了以下一些护理措施:1 病区环境。首要措施是带领患者熟悉病区环境详细介绍病区布局,生活设施的使用及消防安全知识,使患者尽快熟悉住院环境,消除患者对陌生环境的不适。2 生活方面。本科病房采取封闭式管理。护理人员会在服药前向患者说明病房的管理制度,并指导患者准备好生活用品。住院期间患者在饮食上如有特殊要求可酌情安排。3 治疗方面。(1)简明扼要地向患者讲解甲状腺癌术后口服^{131}I 治疗的目的,并示范和指导服药方法避免造成辐射污染和用量不足;(2)不良反应的观察及并发症的预防。4 人文关怀。由于住院期间患者不能自由出入病区且严禁家属探视,患者会有孤独感,在安排病床时尽量将年龄相仿的患者、第一次治疗的患者和二次后的患者安排在同一个病房。促进患者尽快适应住院期间的生活。5 出院指导。(1)患者出院后身体仍有辐射量,服药后需隔离 4 周;(2)排泄物和分泌物妥善处理;(3)饮食方面忌辛辣刺激性食物、忌食含碘高的食物以及影响碘摄取功能的食物。**结果** 本科从 2020 年 5 月开始改变护理模式,从以前治疗为主的功能性护理模式转变为以人文关怀为主的人文护理模式后,到 2021 年 5 月为止共护理患者 1114 人次。通过调查及了解本科所采取的人文护理模式得到了患者的肯定,患者的满意度得到了大大的提高。**结论** 现代护理学提倡以人为本的护理理念着重人文关怀,全面掌握患者的身心需求。尤其在对口服^{131}I 治疗患者的护理中起到了重要作用。

【0691】微信在^{131}I 治疗甲状腺癌疫情期间住院流程中的应用探讨 叶祥帅(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 胡凤琼

通信作者:胡凤琼,Email:594961010@qq.com

目的 分析微信在^{131}I 治疗甲癌在疫情特殊期间住院流程中的作用,改善住院患者健康知识获得,优化流程,为改善护理工作提供依据。**方法** 选取 2021 年 01 月至 2021 年 06 月在本院核医学科住院进行^{131}I 治疗的甲癌患者 180 例,将其随机分为研究组和对照组,每组 90 例,对对照组患者在住院期间及出院时给予常规住院流程指导,对研究组患者在常规住院流程指导的基础之上利用微信给予延伸住院流程干预。根据调查问卷比较两组人员的住院流程依从性,健康知识的掌握程度,患者满意度。**结果** 研究组患者治疗依从性(99.25%)明显优于对照组(90.5%)($P<0.01$),研究组患者住院流程答题正确率(90.5%)明显优于对照组(60%)($P<0.01$),研究组患者满意度(94.5%)明显优于对照组(70.5%)($P<0.01$)。**结论** 在^{131}I 治疗甲癌患者住院流程中增加微信的应用,可以提高患者住院流程的依从性和满意度,改善护患关系。

【0692】氯化镭($^{223}RaCl_2$)的给药操作和防护要点及安全性评价 吴胜楠(北京大学第一医院核医学科) 闫平 张建华 白艳霞 陈立新 孙宏伟 赵光宇 范岩

通信作者:范岩,Email:fanyan980618@sina.com

目的 本文主要评估通过静脉留置针缓慢注射氯化镭($^{223}RaCl_2$)操作的安全性及操作中使用物品的污染情况,以期摸索出一套具有较好操作性和推广性的$^{223}RaCl_2$ 注射方式及防护措施。**方法** $^{223}RaCl_2$ 治疗给药环节包括:① 按照患

者体重计算给药剂量与药剂体积;②注射区域铺设垫巾;③准备连接有三通的输液管道,采用静脉留置针穿刺并注射生理盐水以确保静脉通畅;三通接口处与患者皮肤接触处应铺小块垫巾保护患者皮肤;④ 于通风橱内抽取$^{223}RaCl_2$药剂,用注射针套转移至注射台,并将注射器接到三通接口;⑤缓慢推注$^{223}RaCl_2$药剂,时间超过 1 min,推注完成后继续输注生理盐水,以使管道内药剂完全进入患者体内;⑥ 拔除输液针,取下注射器和注射装置,用放射性表面污染仪检测污染情况;⑦ 患者在留观室内休息观察 10~15min,没有明显不适方可离开;⑧对残余药物及相关物品作为放射性废物处置。注意事项:①须选择适合的注射部位和条件较好的血管;②常规采用静脉留置针穿刺;③由两名工作人员配合,一人缓慢推注药物并观察注射部位皮肤情况,另一人记录注射时间,保证推注药物时长>1min;④注射中严格执行放射性药物的注射操作,并密切观察注射部位有无外漏表现,以及患者有无不适主诉;⑤操作人员全程须戴好手套、口罩、帽子。**结果** 2020 年 12 月至 2021 年 7 月,共有 30 例患者进行了 81 人次的$^{223}RaCl_2$注射治疗,平均年龄(66.0±8.2)岁,均为 mCRPC 患者,符合$^{223}RaCl_2$使用的适应证。所有患者$^{223}RaCl_2$药物注射过程中均未发生外渗情况。操作人员手套及垫巾的检测值为(0.326±0.254)μSv/h(n=6),其中 1 次检测值为 0.82μSv/h,其余 5 次检测值<0.32μSv/h。**结论** $^{223}RaCl_2$是发射 α 射线的放射性药物,注射中出现药物血管外渗可能造成内照射损伤。因此一定要注意在给药的各个环节采取措施以防止和避免血管外漏。本单位的在严格规范操作、做好标准防护并细致观察的前提下,保证了$^{223}RaCl_2$核素治疗工作的安全开展,并减少了不必要的污染。

【0693】基于护理专硕研究生学业倦怠问卷调查的教学改革探讨 张凯秀(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 孙建梅 王美娟

通信作者:张凯秀,Email:zkxiu1990@163.com

目的 随着护理专业学位教育的出现和发展,出现护理专硕研究生学业倦怠问题的苗头,设计问卷进行调查,根据调查结果分析其学业倦怠产生的相关因素,提出针对学业倦怠预防的建议及早进行有效干预。**方法** 通过对在校和已经进行临床实践的护理专业硕士进行问卷填写,归类总结问卷结果。问卷共设有 100 道小题,对考研动机、对学校的初步认识和满意程度以及对未来的个人职业规划等方面均有涉及。**结果** 发放 80 份问卷全部收回。护理专硕学生学业倦怠指学生在学习和对未来规划问题缺乏兴趣和动力,不能正确对待学业与预期差距较大的问题,从而使学习者感到疲倦、厌烦,消极对待学习,甚至想尽方法逃避学习活动的行为。**结论** 调查研究表明硕士研究生普遍存在学习倦怠,超过半数的学生处于中间不确定状态,显然会对硕士研究生培养产生很大负面影响。

【0694】直型静脉留置针在肾动态显像患者"弹丸"注射中的应用研究 黄薇(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 余秀贤 刘秀文 林妹

通信作者:黄薇,Email:68805504@qq.com

目的 提高肾动态检查患者"弹丸"注射$^{99}Tc^m$-DTPA 的成功率和安全性。**方法** 选取 2021 年 3 月至 2021 年 6 月 80 例在本科室进行肾动态显像受检者,随机分为观察组及对照组各 40 例,静脉"弹丸"注射部位选择肘正中或贵要静脉;对照组采用注射器直接静脉弹丸注射$^{99}Tc^m$-DTPA;观察组采用停留直型静脉留置针后去除肝素帽连接注射器弹丸注射$^{99}Tc^m$-DTPA。**结果** 对照组因出现药物外渗导致复检有 4 例,观察组均一次检查成功(P<0.01);观察组注射$^{99}Tc^m$-DTPA 时间短于对照组(P<0.01);观察组注射器材残余放射性活度显著高于对照组(P<0.01)。**结论** 直型静脉留置针去除肝素帽连接注射器注射法可提高肾动态显像检查一次成功率,缩短护士$^{99}Tc^m$-DTPA 注射操作时间,从而减少工作人员职业暴露;其残余放射性活度不影响显像。

【0695】探索正念减压疗法在改善甲状腺癌术后行^{131}I治疗患者焦虑及睡眠质量中的应用 高园园(河南省肿瘤医院核医学科)

通信作者:高园园,Email:541178016@qq.com

目的 探索正念减压疗法在甲状腺癌术后行^{131}I治疗患者焦虑及睡眠质量中的应用。**方法** 将 2019 年 4 月至 5 月在本科室行^{131}I治疗的 160 例甲状腺癌术后患者设为对照组,在患者来院进行^{131}I治疗前 1 个月、住院期间及出院后 1 个月,实施常规护理,包括入院前通过患者预约时加的微信进行停用优甲乐或雷替斯的停药指导、饮食指导及停药后不良反应的观察;住院期间的健康教育、常规护理和出院指导;患者出院居家隔离期间,通过微信群上传^{131}I衰变及疾病的相关知识。将 2019 年 6 月至 7 月在本科室行^{131}I治疗的 160 例甲状腺癌术后患者设为试验组,患者来院进行^{131}I治疗前 1 个月、住院期间及出院后 1 个月,除实施上述的常规护理外,另加入正念减压疗法进行干预;住院期间服^{131}I之前责任护士带领患者一起进行正念减压训练和指导,患者居家隔离期间,通过微信群上传视频课程并按时打卡查看患者配合程度,及时解答患者的问题。干预前后采用焦虑自评量表(SAS)及匹兹堡睡眠质量指数量表(PSQI)对两组患者进行评价。**结果** 干预前两组患者 SAS 和 PSQI 得分比较,差异无统计学意义(P>0.05)。干预后试验组患者 SAS 得分和 PSQI 得分均低于对照组,差异具有统计学意义(P<0.001),试验组患者焦虑水平低于对照组;睡眠质量优于对照组。**结论** 甲状腺癌术后行^{131}I治疗的患者普遍对射线和疾病的预后感到恐惧并出现焦虑情绪和睡眠障碍,正念减压疗法能有效缓解甲状腺癌术后行^{131}I治疗患者的焦虑情绪并改善其睡眠质量,以便运用推广到临床护理中,改善患者的生活质量。

【0696】基于网络新媒体的健康教育对^{131}I患者服药过程中的影响 毕静(华中科技大学同济医学院附属同济医院)

通信作者：毕静，Email：247951109@ qq.com

目的 探讨网络新媒体的健康教育对^{131}I 患者服药过程的影响。**方法** 选取 2020 年 10 月至 2021 年 4 月在本科住院的 160 例患者作为研究对象，将其随机分为观察组和对照组每组 80 例。对照组服药过程接受传统健康宣教，观察组服药过程接受网络新媒体的多元化健康教育。比较两组患者干预前后的健康教育知晓度评分，护理满意度评分，焦虑情绪评分。**结果** 观察组患者干预后健康教育知晓度及护理满意度评分较对照组明显提高（$P<0.05$）；观察组干预后^{131}I 治疗患者对治疗前的禁食水、服药过程中的配合、服药后的并发症、药物的应用、对护理工作的满意程度评分以及患者自我情绪好管理都明显高于对照组（$P<0.05$）。**结论** 多元化健康宣教的应用可使行^{131}I 治疗的患者更好地了解疾病的相关知识，提高了满意度，从细节处做好人文护理，更好地促进患者的健康，深化优质护理服务。

【0697】新冠肺炎疫情期间分化型甲状腺癌患者^{131}I 治疗的心理评估及护理 韦海莲（广西医科大学第一附属医院核医学科） 庞筱安 王秀萍 黄世莲
通信作者：王秀萍，Email：66210763@ qq.com

目的 探讨新冠疫情期间分化型甲状腺癌患者^{131}I 治疗的心理评估及心理护理。**方法** 选取 2020 年 4 月至 2020 年 6 月 107 例 DTC 住院患者（男 34 例，女 73 例）进行问卷调查。内容由 2 名高年资护士自制表格设定 9 个相关问题 A 至 I 排序。选项设置为是与否，答案“是”的例数/总例数 × 100% = 肯定率数。**结果** 问题 B、C、D、G 的肯定率无差异，其中问题 B、C、D 的肯定率显著高于问题 E，问题 G 肯定率显著高于 F。担心不能及时治疗导致病情加重、担心不能及时住院治疗、担心影响^{131}I 的治疗效果、担心就医流程复杂的比率都超过 60%。通过综合运用调查法 、交谈法对新型冠状病毒肺炎疫情期间分化型甲状腺癌患者的心理应激反应原因进行分析。从患者身体状况、环境因素、医疗条件进行护理干预，介绍医院应急管理措施，告知患者疫情特殊时期医院相关管理规定及制度。责任护士向患者进行健康知识教育，医护宣教形式采取纸质资料+视频电话方式，注重心理护理。**结论** 本研究对患者在认知及心理方面进行早期、及时支持性干预护理，在一定程度上缓解了患者的焦虑情绪，减轻了患者的心理压力，帮助其顺利完成^{131}I 治疗。

【0698】八段锦对桥本甲状腺炎患者临床疗效影响的研究 戴儒奇（海南医学院附属海南医院核医学科） 殷艳海 吴多丹 蒙锐 李来春 王超群
通信作者：王超群，Email：hyxwangcq@ 163.com

目的 探讨八段锦对桥本甲状腺炎患者临床疗效的影响，为提高桥本甲状腺炎患者生活质量提供依据。**方法** 将初次就诊本院诊断为桥本甲状腺炎患者 100 例，按随机数字表法分为实验组（50 例）和对照组（50 例），对照组给予保持甲状腺功能平稳的对症治疗，实验组在此基础上进行八段锦护理干预。干预 3 个月后，以 SF-36 量表对 100 例患者进行问卷调查，收集包括躯体功能、躯体角色、肌体疼痛、总体健康状况、活力、社会功能、情绪角色和心理健康等 8 个领域信息，并比较两组患者的血清学指标甲状腺过氧化物酶抗体（TPOAb）的变化情况。**结果** 桥本甲状腺炎患者采用八段锦干预后实验组生命质量总分及精神健康领域评分分别为（634.7±100.2）分、（313.5±73.4）分，均低于对照组的（677.9±111.2）分、（349.2±65.5）分（$P<0.05$），但躯体健康领域评分两组差异无统计学意义。实验组的 TPOAb[（620.7±178.5）mmol/L]与 3 个月后比较，变化不显著，对照组干预后 TPOAb[（294.3±158.2）mmol/L]较干预前及实验组显著减低（均 $P<0.05$）。**结论** 八段锦能提桥本甲状腺炎患者的生活质量，改善血清学相关指标，值得临床推广应用。

【0699】优化时序管理在全身骨显像检查中的应用 杨旭霞（安阳市肿瘤医院） 程冉 董锦辉 路庆林 王能超
通信作者：王能超，Email：wangnengchao@ 126.com

目的 探讨通过优化时序管理来提升工作效率，同时保证全身骨显像图像质量的方法。**方法** 对安阳市肿瘤医院 2021 年 1 月至 2021 年 4 月 1500 例全身骨显像图像进行回顾性分析。通过统计存在缺陷的图像，并对导致缺陷的因素进行分析，探讨通过优化时序管理来提升提升工作效率全身骨显像图像质量的方法。**结果** 1500 例全身骨显像图像中，质量良好 1275 例，缺陷图像 225 例。分析原因，导致全身骨显像图像缺陷的因素主要有以下几点：1）年龄因素：骨骼活性与患者年龄密切相关，儿童骨骼代谢相对成人更加旺盛，上机检查时间宜安排在注射放射性药物 1.5h 后；研究表明 30 岁以后年龄与全身骨显像的图像质量成反比；2）体重因素：肥胖患者尤其是女性，骨与软组织对比度低，主要是肥胖患者腹围增加，靶器官与探头的距离增加，增加康普顿散射、加之非骨组织吸收显像剂增加，致使骨显像质量下降，上机检查时间宜安排在注射放射性药物 4~5h 后，同时适当延长采集时间，以提高图像质量；3）饮水状态：饮水困难的患者其骨骼与软组织对比度相对正常患者低，本底高，需要通过静脉输液补充液体，应适当向后调整时间，以保证骨显像图像的质量；4）治疗因素：放疗可对骨质造成一定影响，不仅诱导肿瘤细胞凋亡，也可损伤正常细胞，使骨骼代谢降低，局部血量降低，骨细胞摄取放射性药物能力下降，导致骨显像图像不佳。化疗患者对摄取放射性药物相应减少，排泄相对延缓，导致骨与软组织对比度差，而影响全身骨显像图像的质量。因此，应考虑类似因素，适当后延显像时间，以保证显像质量。**结论** 综上所述，在核素骨显像临床工作中应综合考虑患者年龄、体重、饮水状态及治疗过程等因素，来合理安排各类人员检查时间，优化时序管理，提升工作效率，以保证图像质量。

【0700】普美显给药方式（人工与无磁高压注射器）在

PET/MR 增强检查中的对比观察 王红依(广州全景医学影像诊断中心) 周晶晶 黄志生 施倩男 陈小妹 廖衡斌 聂捷妤 陈萍
通信作者:陈萍,Email:13802924170@163.com

目的 分析普美显不同给药方式在 PET/MR 增强检查中对图像质量的影响及护士辐射受照时间对比。**方法** 回顾分析 2019 年 12 月至 2021 年 5 月于本中心行 PET/MR 普美显增强检查的患者 20 例[男 14 例,女 6 例,平均年龄(35±14)岁],分成两组进行比较。A 组:8 例护士进入机房使用普美显原液静脉推注,护士距离患者 0.2m,操作时间约 1min55s,辐射量平均为 124.1μSv/h。B 组:12 例普美显原液+0.9%氯化钠 1:1 稀释后通过无磁高压注射器快速注入患者体内,护士距离患者 0.2m,操作时间约 60s,辐射量平均为 122.6μSv/h。**结果** AB 两组 20 例病例中,在 PET/MR T_1 肝脏增强成像中,A 组 8 例患者,6 例患者图像呼吸伪影较多,未达到临床医师诊断要求。B 组 12 例患者,5 例患者图像的符合临床医师诊断要求,7 例患者因病情影响,呼吸配合低,仍有呼吸伪影。主要原因是在同一个时间段的情况下,A 组普美显的流入量比 B 组高,导致抑制呼吸的时间过短,引起 A 组比 B 组呼吸伪影多,对图像质量有一定的影响,特别影响临床医师对上腹部微小病灶的诊断。同时,采用 B 组的给药方式相对 A 组的给药方式,可缩短护士辐射受照时间约一半。**结论** 使用无磁高压注射器给药可提高图像质量,对微小病灶的检出帮助很大。减少护士辐射受照时间。由于此项研究病例较少,待后期进一步观察。

【0701】一例 ECT 检查患者身份识别错误的根本原因分析 贾启英(郑州大学第一附属医院核医学科) 李倩 赵丽 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email: xmhan@qq.com

目的 身份识别是指医务人员在医疗护理活动中对患者身份进行查对、核实,以确保正确的治疗检查用于正确的患者。根本原因分析法(RCA)是一种回顾性不良事件分析工具,主要针对严重伤害事件以一套有逻辑的程序找出事件发生的根本原因,并执行改进措施,避免类似事件重复发生的方法。本文应用 RCA 对一例 ECT 检查患者身份识别错误事件的原因分析。**方法** ECT 检查患者身份识别错误为定义问题,组成 RCA 团队,由专人多方访谈,全面收集资料,还原事件发生经过。绘制鱼骨图识别可能发生的原因,用五问法剖析出根本原因。**结果** 该例 ECT 检查患者身份识别错误的根本原因为(1)电子预约系统无当日重名患者提醒机制;(2)当班人员未对检查患者实施两种身份识别方法;(3)当班人员对患者两种身份识别的意义认识不足。针对根本原因制定并执行改善计划:(1)完善预约流程,在电子预约界面显示重名提醒框;(2)建立提醒机制,提醒信息推送至工作微信群,并在当日检查一览表和检查申请单上做醒目标识;(3)严格执行检查患者两种身份识别制度;(4)组织全体人员学习,领会国际安全目标管理原则及双身份识别的意义;(5)严格执行不良事件上报制度并选择合适的工具和方法,探究错误的原因并加以改进。**结论** 通过以上步骤完整呈现患者身份识别错误事件根本原因分析的全过程,可为广大管理者提供质量管理的思路与方法,以便更好地识别系统过程中的问题,提供改善计划与预防措施。

【0702】探讨强化心理护理在^{131}I 治疗住院甲状腺癌护理配合的效果 余利华(武汉大学人民医院核医学科)
通信作者:余利华,Email:980131561@qq.com

目的 探讨强化心理护理在^{131}I 治疗住院甲状腺癌患者的效果。**方法** 选择 2020 年 7 月至 2021 年 6 月在核医学科接受^{131}I 治疗甲状腺癌患者 232 例,随机均分为观察组与对照组。对照组采取核素治疗常规护理方法,观察组增加隔离治疗前、中实施强化心理护理,观察两组的焦虑程度、治疗护理依从性及住院满意度。**结果** 两组比较中观察组的焦虑程度明显低于对照组,治疗依从性明显高于对照组,住院满意度明显高于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 强化心理护理运用于^{131}I 治疗住院甲状腺癌患者的过程中,可以明显缓解患者的焦虑程度,提高患者治疗过程中的依从性,患者住院满意度较高,且未出现严重的并发症和不良反应。

【0703】一例婴幼儿型纤维瘤^{125}I 粒子植入术后自理能力提升的护理观察 王宁华(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅 张宇涵 夏啰啰 薛予 廖兰香 李柳倩 苏娥
通信作者:王宁华,Email:369387968@qq.com

目的 探讨一例婴幼儿型纤维瘤粒子植入术后的自理能力提升效果。**方法** 选自一例自 2007 年至 2020 年间断住院患者确诊婴幼儿型纤维瘤后,采用外科手术切除肿瘤后再多次采用粒子植入法缓解患者疼痛,并显著提升自理能力的护理观察。**结果** ^{125}I 粒子植入是一种安全可靠的局部辅助放射治疗方法,对于某些肿瘤,可以通过反复植入来进行连续放射治疗,^{125}I 粒子植入疗效优于外照射,对于恶性肿瘤的精准治疗,粒子植入技术发挥出越来越重要的作用,也有很大的研究潜力。通过对此例患者的护理观察,该患者多次采用^{125}I 粒子植入对肿瘤的进行内照射,使肿瘤缩小,减轻肿瘤对周围组织的压迫,以达到缓解疼痛,使自理能力得到明显改善。**结论** ^{125}I 粒子缓解患者疼痛后能明显提升患者自理能力及生存欲望。

【0704】实时全身动态 PETCT 的护理实践 鲍海琴(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 马春平 邱菊 鲍海琴
通信作者:鲍海琴,Email:9742@renji.com

目的 2m 全身动态 PET/CT 已逐渐应用于临床,目前尚无相关护理经验的报道。本研究旨在总结实时全身动态 PET/CT 的护理要点。**方法** 本中心自 2020 年 1 月至 2021

年 7 月共 83 例患者接受实时全身动态 PET/CT(联影 uEXPLORER)显像。以^{18}F-FDG PET/CT 为例,护理方法及采集流程如下:1. 基本信息采集。登记护士测量患者的身高、体重、血糖,确认患者空腹 6~8h,简要介绍检查流程。医师询问受检者的病史信息。2. 检查前准备。检查前 5min 嘱患者排空尿液,并去除所有金属饰品。由于采集过程持续 1h,护士需反复叮嘱患者在采集时保持身体静止。3. 置入留置针,采集 CT 图像。患者平卧于检查床后,双手放在身体两侧,绑带固定身体,并在足背静脉置入留置针。告知患者后,技师进行全身及胸部薄层 CT 的采集。4. 注射药物,同时立即采集 PET 图像。护士穿好防护服,进入检查室。技师开始进行 PET 图像采集的同时,护士立即静脉注射^{18}F-FDG(剂量 4.44MBq/kg)。图像采集范围自头顶至足底。**结果** 83 例患者均顺利完成实时全身动态 PET/CT 检查。扫描结束后,两位高级医师查看图像,所有图像质量均符合临床诊断要求。**结论** 实时全身动态 PET/CT 的护理要点主要包括以下四点:1. 不同显像剂的实时动态采集时间不同,60~180min 不等,采集前患者尽可能排空膀胱。2. 实时全身动态 PET/CT 的高灵敏度要求采集过程中患者必须保持身体静止,以避免运动降低图像质量。护士、技师与患者的良好沟通有助于检查的顺利完成。3. 由于全身动态 PET/CT 的扫描范围覆盖全身,注射部位一般选取足背静脉。4. 最关键的一点,药物开始注射时间与 PET 采集的第一秒同步进行,因此需要护士与技师密切配合,及时良好沟通,以确保 PET 采集从药物进入体内的第 1 秒开始。

【0705】个性化糖尿病饮食对 2 型糖尿病伴肿瘤患者在 PET/CT 检查前血糖控制的作用 钟丽(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅 厉红民 苏娥 冉紫蕴 李群 黄定德

通信作者:黄定德,Email:huangdde@tmmu.edu.cn

目的 分析个性化低碳水化合物高蛋白饮食对 2 型糖尿病患者 PET/CT 检查前 3 天的血糖控制情况。**方法** 收集 2021 年 1 月 1 日至 6 月 30 日确诊为糖尿病伴肿瘤且空腹血糖波动在 10.1~12.5 mmol/L 之间的患者 66 例,所有患者均符合《中国 2 型糖尿病防治指南(2010 版)》诊断标准,年龄在 18 周~75 周岁之间,无严重的并发症及重大疾病,无认知、语言障碍者;排除肝、肾功能异常、拒绝或者不会使用微信者。所有患者均签署知情同意书。随机分为治疗组和对照组,每组 33 例,分别建立微信群,两组患者均按照医嘱服用降糖药,检查前 3 天对照组按照常规的 PET/CT 检查前糖尿病饮食方法进食。依据我科既往研究,血糖升高可影响图像的质量,为保证 PET/CT 检查图像的质量,本科将空腹血糖目标值设定 10.0mmol/L 以下,治疗组给予个性化的低碳水化合物高蛋白饮食,其饮食方法参照加拿大糖尿病协会临床实践指南专家委员会推荐的"手测量法则",但与该法则稍不同,即采用:"碳水化合物每日摄入量的体积约为紧握自己 1 个拳的大小;水果每天摄入量的体积约为自己 1 个拳头大小;瘦肉每天摄入量的体积约为自己 2 只手掌大,厚度为小拇指厚;每日添加鸡蛋白 2 个,早晚餐各 1 个;油每日摄入量的容积约为大拇指第 1 指节至指端的体积;绿叶蔬菜每日摄人量的体积约为双手能捧起的蔬菜量"。患者每日自己测量空腹血糖并发送到微信群或者到我科室由护士测量血糖,将血糖低于 10.0 mmol/L 视为达标,血糖高于或等于 10.0 mmol/L 视为不达标,比较两组患者检查前 3 天的血糖变化。**结果** 治疗组 31 例患者的血糖小于 10.0 mmol/L,平均值为 8.5mmol/L ,2 例患者的血糖大于 10.0mmol/L,平均值为 10.3mmol/L,达标率为 93%。对照组 19 例患者的血糖小于 10.0 mmol/L,平均值为 9.7mmol/L,14 例患者的血糖大于 10.0 mmol/L,平均值为 10.9mmol/L,达标率为 57%。**结论** 个性化低碳水化合物高蛋白饮食控制方法可调整血糖控制不佳的 2 型糖尿病患者的空腹血糖,满足进行 PET/CT 检查的要求,提高检查率,减少患者等待检查的时间。

【0706】KAP 在降低核素^{131}I 治疗患者放射性生活垃圾残留辐射剂量中的应用 王小琴(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 张业芳

通信作者:张业芳,Email:724084652@qq.com

目的 探讨知信行理论模式(KAP)对降低核素^{131}I 治疗患者产生的放射性生活垃圾的残留辐射剂量的应用效果。**方法** 收集 2017 年 1 月 1 日至 2017 年 2 月 1 日本院核素治疗病房^{131}I 住院治疗患者产生的 100 份生活垃圾,使用表面污染巡检仪进行表面残留辐射剂量监测,发现有 13 份生活垃圾的表面残留辐射剂量超过审管部门规定的放射性核素清洁解控水平推荐值,针对本科室住院治疗患者产生的放射性生活垃圾残留辐射剂量增高的原因,运用知信行理论模式改进存在的问题,比较改进前后放射性生活垃圾残留辐射剂量不合格率。**结果** 运用知信行理论模式后,放射性生活垃圾残留辐射剂量不达标率由 13%降至 4%。**结论** 运用知信行理论模式可有效降低核素^{131}I 治疗患者放射性生活垃圾残留辐射剂量不达标率,减少了放射性生活垃圾的产生,保护了环境,减少患者、医务人员以及公众所受到的辐射。

【0707】^{18}F-FDG PET/CT 联合^{68}Ga-FAPI PET/CT 诊断多矽肺并发多发性骨髓瘤一例 陈利明(西南医科大学附属医院核医学科) 黄占文

通信作者:黄占文,Email:huangzhanwen1573@163.com

病例资料 患者男,66 岁。以咳嗽、咳痰、呼吸困难为主诉入院。胸部 CT 平扫提示双上肺不规则团块影,伴有双侧多根肋骨多处骨质破坏。血清学检查提示白球蛋白比例倒置,肾小球滤过率显著减低。^{18}F-FDG PET/CT 提示全身多处的骨质破坏伴部分软组织肿块形成,部分病灶 FDG 摄取增高;双肺上叶不规则团块,部分纵隔及双肺门淋巴结,FDG 摄取增高。^{68}Ga-FAPI PET/CT 提示全身多发骨质破坏伴部分软组织肿块形成,部分 FAPI 摄取增高;双肺上叶不规则团块、纵隔及双肺门淋巴结均未见明显 FAPI 摄取。骨髓像检

查提示有核细胞增生活跃异常浆细胞占 0.1,胞体多不规则,胞质丰富,呈多染性的不均匀泡沫状,内含数量不等的小空泡,部分胞质内含有多数的粗棒状小体。结合患者既往史考虑矽肺并发多发性骨髓瘤。**讨论** 多发性骨髓瘤是一种浆细胞恶性肿瘤,好发于中老年人群,临床表现多样,包括贫血、反复感染、肾损伤、高钙血症等,由于其临床表现多样,常累及多个系统,故常导致误诊或漏诊。本例患者以呼吸道症状为首发表现,肺部病灶的临床表现掩盖了骨骼病变的临床表现。一般 CT 提示肺部肿块伴多处骨骼的骨质破坏,而^{18}F-FDG PET/CT 对于一些良性结节与恶性肿瘤的鉴别诊断有限,往往需要通过进一步活检明确。通过与^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像相互对比,有助于帮助临床医师鉴别一部分良恶性病变,对于回顾患者病史,明确诊断,避免有创性检查带来的风险,进一步针对性的治疗方案均有帮助。

【0708】全身骨显像摄取^{99}Tc^{m}-MDP 的肺巨大病灶一例

卞屾雨(中国科学技术大学附属第一医院核医学科) 姚晓波

通信作者:姚晓波,Email:13965126531@163.com

病例资料 患者女,27 岁。1 年前无明显诱因出现间断性胸闷、胸痛,近 1 周症状加重,CT 检查发现右上肺占位,拟行手术治疗入院。体格检查:双肺呼吸音粗,右上肺语音震颤增强,无其他阳性体征。胸部 CT 平扫显示右肺门旁团块状高密度影,与肺门分界不清,内见多发条片状高密度钙化影,较大层面约 54mm×63mm,周边肺实质受压,邻近支气管变窄,纵隔窗病灶大小无变化。增强扫描病灶呈中度强化。全身骨显像提示全身骨骼显影清晰,骨骼显像剂分布正常,但右肺病灶见明显的^{99}Tc^{m}-MDP 摄取。随后行右上肺病灶切除术,术后病理为肺硬化性血管瘤。**讨论** 肺硬化性血管瘤(PSH)的病理组织形态类似于皮肤组织中的硬化性血管瘤,为少见的肺部良性肿瘤,约占所有肺良性肿瘤的 3%~5%。PSH 患者多为女性,临床症状无特征性,可表现为咳嗽、咯血、胸痛及发热等,常在体检时偶尔发现,其诊断以 CT 增强扫描为主。CT 平扫多表现为圆形或类圆形病灶、边缘光整、周围无明显阻塞性炎性病变,少数可见点条状钙化或空气新月征。本病是一种富血管病灶,因此注入对比剂后病灶呈明显的均匀或不均匀强化,典型表现为花斑样强化。然而,本病例 CT 表现不典型,病灶内见多发条片状高密度钙化影,增强后仅见中度强化。^{99}Tc^{m}-MDP 是骨显像的显像剂,骨外软组织大多数情况下不摄取显像剂,目前已知的摄取^{99}Tc^{m}-MDP 肺部病变有:1)原发性或继发性肺部恶性肿瘤,摄取原因可能为恶性肿瘤血供丰富,细胞膜通透性增加,血管内皮细胞间裂隙增宽导致显像剂从血管中漏出所致;2)少部分骨肉瘤肺转移、部分含钙化灶的肺结核,因病灶内含有钙化或骨化成分,导致显像剂发生离子交换而显影;3)各种全身性疾病合并高钙血症,可致双肺弥漫性^{99}Tc^{m}-MDP 摄取,因 Ca^{2+} 沿浓度梯度被动转运至肺泡及支气管上皮细胞,与线粒体结合形成转移性微钙化灶,可在骨显像时摄取^{99}Tc^{m}-MDP 显影,如活动性系统性红斑狼疮伴有高钙血症、骨髓增生异常综合征伴有全血细胞减少、细菌性肺炎并继发噬血细胞性淋巴细胞增多等。PSH 摄取^{99}Tc^{m}-MDP 十分少见,该例摄取^{99}Tc^{m}-MDP 的原因可能为 PSH 病灶内存在多发条片状钙化,而钙化的主要成分为磷酸钙和碳酸钙,^{99}Tc^{m}-MDP 通过离子交换和化学吸附与钙化成分结合使病灶显影。因此,肺部类圆形、边缘光整的病灶在骨显像时摄取^{99}Tc^{m}-MDP,需要考虑 PSH 的可能。

【0709】^{18}F-FDG PET/CT 检测脊柱血管肉瘤来自上腔静脉转移一例 黄奕琳(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者:陈跃,Email:chenyue5523@163.com

病例资料 患者女,39 岁。颈部疼痛和双手麻木 2 个月余。全身骨 SPTCT/CT 提示 C6-T2 病变,椎体骨质破坏,骨代谢增加。由于脊髓受压,颈胸部行手术治疗。术后组织病理学显示血管转移性肿瘤,免疫组化分析显示肿瘤细胞 CD31、CD34、ERG、Fli-1 和 Ki-67 弥漫性阳性(30%),局部 CK 和 CK-l 阳性,支持血管肉瘤转移的诊断。通过^{18}F-FDG PET/CT 检查查找原发病灶。MIP 图像提示上腔静脉放射性示踪剂摄取增加,颈部有不均匀增加的糖代谢为术后改变;上腔静脉增大,FDG 摄取增加,SUV_{max}为 10.9。在整个图像范围内没有发现其他异常增加的 FDG 摄取,提示上腔静脉肿块可能是原发病变。**讨论** 血管肉瘤是一种罕见的恶性肿瘤,原发于血管或淋巴内皮细胞,发生于任何软组织或内脏。预后不良,仅占所有肉瘤恶性肿瘤的 1%~2%,且容易复发和转移。上腔静脉血管肉瘤是罕见的报告。在该病例中,脊髓压迫症状是第一表现。脊柱多发病变应优先考虑转移性病变。PET/CT 在确定肿瘤累及程度、有无全身性转移、寻找原发病灶方面具有优势。本案例说明,血管肉瘤可发生在身体的任何部位,即使患者没有上腔静脉阻塞的症状,也需要考虑发生在上腔静脉的可能性。此外,虽然患者有明确的手术指征,但术前应通过 PET/CT 确定病变的范围,或找到主要病灶。术前 PET 分期和初聚焦搜索将给患者带来更多的好处,甚至可能改变患者的治疗方法。此外,如果患者在化疗期间没有发现上腔静脉肿瘤,可能存在中心静脉插管的意外风险。

【0710】神经淋巴瘤病^{18}F-FDG PET/CT 表现为典型“串珠征”一例 秦露平(中山大学附属第三医院核医学科) 吕杰 李建芳 谢良骏 程木华

通信作者:程木华,Email:chengmh@mail.sysu.edu.cn

病例资料 患者女,68 岁。反复头晕半月,近期出现头疼。体格检查发现颈强直阳性以及四肢乏力。实验室检测无特殊异常。头颅 MR 增强检查提示双侧三叉神经增粗伴有明显强化。脑脊液流式细胞学检查提示 B 细胞来源淋巴瘤。为进一步明确肿瘤来源及范围行^{18}F-FDG PET/CT 全身检查。PET/CT 提示双侧三叉神经及双侧多发脊神经根对称性增粗,伴放射性浓聚,在 MIP 图上表现为典型“串珠

征”。根据 PET/CT 表现及脑脊液流式细胞学检查结果,最终考虑为神经淋巴瘤病。患者由于经济原因,未行进一步诊治,出院 3 个月后死亡。**讨论** 神经淋巴瘤病是一种非常罕见的临床疾病,累及周围神经、脊神经根、颅神经及神经丛。该病具有高度侵袭性,预后较差,中位生存期仅为 10 个月。由于临床症状不具特异性,脑脊液细胞学阳性率不高,神经病变活检通常难以获取,并可能导致不可逆的神经损伤,大多数患者的临床诊断具有挑战性。PET/CT 图像通常显示沿神经病变区域有明显的^{18}F-FDG 摄取。本病例中,沿双侧三叉神经和多发脊神经根对称性^{18}F-FDG 摄取,表现为典型“串珠征”。本病例很好地显示了^{18}F-FDG PET/CT 在神经淋巴瘤病诊断中的价值。

【0711】^{18}F-FDG PET/CT 诊断播散性诺卡菌感染一例

阳宇华(广西医科大学第一附属医院核医学科) 黄盛才
通信作者:黄盛才,Email:shcaihuang@126.com

病例资料 患者男,51 岁。因右前臂肿物伴发热、咳嗽、咳痰 2 周就诊。近 3 个月因嗜酸性肉芽肿性多血管炎于本院口服甲泼尼龙片治疗。血常规显示白细胞计数为每升 29.99×10^9 个细胞,中性粒细胞计数为每升 27.81×10^9 个细胞,红细胞沉降率为每小时 88mm,超敏-C 反应蛋白为每升 142.45mg。超声显示右前臂有一个 4.2cm×1.7cm 的混合回声肿物。CT 显示双肺多发结节及右侧胸壁占位性病变。血培养、右前臂肿物分泌物培养、肺活检标本培养均提示鼻疽诺卡氏菌。随后,患者接受了 15d 的口服复方磺胺甲恶唑片(每日两次,每次 960mg)、静脉注射利奈唑胺(每日 2 次,每次 0.2g)、静脉注射亚胺培南和西司他汀(每日 2 次,每次 1g)抗菌治疗,同时甲泼尼龙片由每日 28mg 逐渐减量至每日 8mg。此时患者体温恢复正常并要求出院。2 周后,患者因双腿出现逐渐增大的肿物再次至本院就诊。^{18}F-FDG PET/CT 显示双腿存在广泛的炎性反应并有多发脓肿形成。随后,患者接受了双腿脓肿切开和负压封闭引流治疗。再继续静脉注射利奈唑胺(每日 2 次,每次 0.2g,共 22d)、口服莫西沙星(每日 1 次,每次 0.4g,共 5 个月)、口服复方磺胺甲恶唑片(每日 2 次,每次 960mg,共 5 个月)、口服米诺环素(每日 2 次,每次 100mg,共 10 个月)、口服甲泼尼龙片(每日 1 次,每次 8mg,共 10 个月)。患者在出院后 13 个月的随访中嗜酸性肉芽肿性多血管炎不活跃,播散性诺卡菌感染达到临床缓解而且肢体的病灶完全消失,并且中性粒细胞计数在感染的第 3 个月降至正常。总体上,患者的病情稳定。**讨论** 由于死亡率高,目前临床上播散性诺卡菌感染的治疗极其困难,特别是在患有自身免疫性疾病或器官移植术后的患者中。应用抗菌药物并且逐渐减少糖皮质激素的使用再联合外科手术可以有效地治疗嗜酸性肉芽肿性多血管炎合并播散性诺卡菌感染的患者。

【0712】注射^{99}Tc^m-MDP 后 31h 儿童骨断层显像一例 梁晓燕(空军军医大学第一附属医院核医学科) 李国权 王云雅 汪静

通信作者:汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

病例资料 患者女,11 岁。身高 140cm,体重 40kg。因发现右下肢肿胀伴疼痛 2 周就诊。申请行全身骨显像加双胫骨局部断层融合显像。患者静脉注射^{99}Tc^m-MDP 12mCi,3h 后行全身骨显像及双侧胫骨 SPECT/CT 断层融合显像。全身骨显像选用 SIEMENS Symbia Intevo 全身骨扫描采集程序,配置低能高分辨准直器,能峰为 140keV,能窗窗宽 20%,采集矩阵 256×1024,扫描速度 19cm/min。双侧胫骨 SPECT/CT 断层融合显像选用 SIEMENS Symbia Intevo 高清骨程序,配置低能高分辨准直器,能峰为 140 keV,能窗窗宽 20%,采集矩阵 256×256 ,放大倍数 1.00,采集条件设:20s/帧,采集 30 帧,采集总时间为 12min33s。上级医师在阅片时意外发现右跟骨的病灶更有意义,但第 1 次采集图像不全,建议对右跟骨病灶做断层融合显像。出于对患者保护,避免造成第 2 次照射,决定不注射显像剂,通知患者前来做第 2 次扫描,此时,距离显像药物注射已经相隔 31h,超过了《核医学临床技术操作规范》所规定的 18~24h。二次检查仍选用 SIEMENS Symbia Intevo 的高清骨程序,其他条件不变,将每帧的采集时间延长为 40s/帧,采集总时间为 22min30s。结果显示:除每帧图像的计数减少,时间延长外,图像质量与第 1 次(显像药物注射 3h)相比无明显差别,图像清晰,病灶显示清楚,达到诊断目的,满足了临床需要。**讨论** 在临床工作中碰到类似情况,可以不用为患者再次注射显像剂,相同采集条件下,延长每帧图像的采集时间,也能达到显像目的,达到诊断目的,满足临床需要。避免患者的二次照射,减少注射护士的工作量的同时也降低了患者的就医成本,将爱伤意识贯穿在医疗行为中。

【0713】腹膜型 Burkitt 淋巴瘤一例 于亚萍(宁夏医科大学研究生院) 李永亮 冯蓓 姜杨宏岩 赵倩

通信作者:赵倩,Email:cecilia_hh@126.com

病例资料 患者男,41 岁。因间断腹痛、腹胀伴恶心、呕吐就诊。实验室检查:乳酸脱氢酶:3833U/L;尿酸:805μmol/L;血钾:4.09mmol/L;磷:1.58mmol/L;钙:2.13mmol/L。肿瘤标志物:无异常。全腹 CT 轴位平扫+增强提示腹膜、大网膜增厚并多发小结节,肠系膜脂肪间隙模糊,肝包膜增厚并结节。^{18}F-FDG PET/CT 提示腹盆腔腹膜、网膜及肠系膜弥漫性不均匀增厚、腹盆腔积液、右侧上腹前壁软组织增厚、心隔角区结节状增厚,均伴 FDG 代谢增高。行彩超引导下腹膜增厚处穿刺活检,符合高级别 B 细胞淋巴瘤(Burkitt 淋巴瘤)。Ki67(index 约 95%),C-myc(90%,2+)。后行“CODOX-M 与 IVAC 交替方案+利妥昔单抗”化疗 2 周期。经 PET/CT 评价疗效 CR。**讨论** Burkitt 淋巴瘤是一种高度侵袭性的非霍奇金淋巴瘤,占所有年龄段淋巴瘤的 3%~5%,主要影响儿童。Burkitt 淋巴瘤以结外受累为首发症状并不常见,发生在结外的病例占 10%~34%,淋巴瘤继发腹膜的广泛浸润更是罕见的。因此,确诊 Burkitt 淋巴瘤

必须依靠病理。Burkitt 淋巴瘤最大的特征为原癌基因 MYC 的易位和失调,Ki67 显示高增殖指数,通常大于 95%。增殖增高可导致细胞自发性凋亡,淋巴结出现典型的“星空征”。然而,由于细胞增殖和更新速率高,尤其在晚期或大体积病灶的患者中,LDH 水平明显升高,并且会发生自发性肿瘤溶解综合征(STLS),特征表现为高尿酸血症、高钾血症、高磷血症而导致的低钙血症等代谢异常,少数严重者还会发生急性肾功能衰竭、严重的心律失常以及 DIC 等,因此,所有的 Burkitt 淋巴瘤患者都需要密切监测和治疗肿瘤溶解情况。本病例患者出现了 STLS,给予别嘌呤醇片及碳酸氢钠片治疗,疗效好。Burkitt 淋巴瘤是一种对化疗高度敏感的肿瘤,积极接受化疗的部分患者可以治愈。但是不同分期患者化疗方案不同,^{18}F-FDG PET/CT 在 Burkitt 淋巴瘤的分期和疗效评估中的作用不断增强,在结外受累方面的作用也越来越大。由于 Burkitt 淋巴瘤高生长率和高表达的 c-Myc3 基因启动糖酵解,并且其是一种不爱糖的肿瘤,从而表现出高 SUV,这使得更可靠的初始分期成为可能。后该患者行“CODOX-M 与 IVAC 交替方案+利妥昔单抗”化疗 2 周期后发现病变处 FDG 代谢均恢复正常,标志有良好预后。Burkitt 淋巴瘤确诊应经病理学证实,运用^{18}F-FDG PET/CT 进行分期,从而确定化疗方案。治疗后的^{18}F-FDG PET/CT 显像在预测疾病进展方面起着重要作用。

【0714】一例罕见的原发性皮肤移植后淋巴组织增殖性疾病的^{18}F-FDG PET/CT 表现 鲁霞(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 阚英 王巍 杨吉刚
通信作者:杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

病例资料 患者男,24 岁。左足跟部破溃 1 年余。5 年前曾因 EB 病毒(EBV)感染相关噬血细胞综合征行异基因造血干细胞移植术。血浆 EBV 核酸探针检测:62000 拷贝/ml(参考值<500 拷贝/ml)。^{18}F-FDG PET/CT 提示左耳周、双侧颈部、左小腿及左足皮肤、皮下组织多处增厚,部分破溃,以左足跟部为著,FDG 代谢明显增高;左侧颈部、髂外血管旁、腹股沟多发淋巴结,FDG 代谢增高。左足部皮肤病理活检提示 NK/T 细胞淋巴瘤;原位杂交:EBER(+)。后行化疗、靶向治疗及左足部植皮术。4 个月后复查^{18}F-FDG PET/CT 提示左踝后上方皮肤增厚破溃,较前增大、FDG 代谢增高;余皮肤病变及淋巴结多数较前减小、FDG 代谢减低。**讨论** 移植后淋巴组织增殖性疾病(PTLD)是一组继发于移植后免疫抑制的淋巴组织增殖性疾病,是器官移植术后严重并发症之一。PTLD 的发生率与移植器官类型有关,实体器官移植后 PTLD 发生率约 1%~20%(从高到低依次为肠道及多器官、肺、心、肝、肾移植),而造血干细胞移植后 PTLD 发生率仅约 1%。PTLD 的临床表现是多种多样且非特异的,可累及全身多器官、系统,如淋巴造血系统(淋巴结、肝、脾、骨髓)、中枢神经系统、胃肠道、皮肤等。病理学检查是 PTLD 的“金标准”。皮肤 PTLD 少见,最常继发于肾移植,其次是心脏移植、肺移植。继发于造血干细胞移植者非常少见,而不伴皮肤外器官受累的原发性皮肤 PTLD 则更少见。PTLD 通常起源于 B 细胞,而原发性皮肤 PTLD 通常起源于 T 细胞。患者皮肤受累可以是局限性的,也可以是弥漫分布的。该患者已进展到单形性 PTLD(NK/T 细胞型)阶段,即 NK/T 细胞淋巴瘤。^{18}F-FDG PET/CT 在 PTLD 的诊断、指导活检及疗效评估方面有着重要的作用。作为一种全身性的检查,PET/CT 可以很好地发现及评估 PTLD 潜在的弥漫性的或局灶性的病变。既往 PET/CT 主要应用于 B 细胞型 PTLD 的评估。该病例所示继发于造血干细胞移植后的原发性皮肤 NK/T 细胞淋巴瘤非常少见。经治疗后 PET/CT 所示病变范围明显减小,^{18}F-FDG PET/CT 可以很好地评估 NK/T 细胞型 PTLD 的治疗反应。

【0715】^{18}F-FDG PET/CT 诊断男性肺绒毛膜癌一例 顾莹莹(江苏省人民医院核医学科) 曹慧晓 李天女 唐立钧
通信作者:唐立钧,Email: tanglijun@njmu.edu.cn

病例资料 患者男,64 岁,因咳痰伴大量咯血 2 月余就诊。入院前 2 个月胸部 CT 提示右肺弥漫性磨玻璃影及结节影。入院后血常规:血红蛋白为 46g/L。肿瘤指标:HCG>1349.00U/L;CA72-4 78.90U/ml;NSE 17.97 ng/ml。其他实验室指标:ANCA 及 T-SPOT 阴性。查^{18}F-FDG PET/CT 示:右肺见大片实变影、磨玻璃影及网格影,见支气管充气征及空泡征,右肺上叶为著,FDG 代谢增高,SUV 最大值 9.9;心腔密度减低;双侧乳腺发育。后行右肺上叶穿刺常规病理:考虑低分化癌;免疫组化:肿瘤细胞 CK-pan(++),CK-L(++),CK-H(+),CK7(++),Napsin A(-),TTF-1 (-), CK5/6(-),P63(+),P40(+),Ki67(80%+),HCG(+++),PLAP(+),CD117(-),SALL4(+),结合 HE 切片,本例符合转移性绒毛膜癌。后予止血输血、抗感染、止咳祛痰等处理,症状较前稍好转,患者拒绝再治疗,出院后 3 个月病逝。**讨论** 绒毛膜癌是一种高度侵袭性的生殖细胞肿瘤。大部分绒癌发生于女性妊娠后,非妊娠性绒癌少见,男性绒癌极其罕见。男性原发绒癌好发于睾丸,其次为纵隔、胃、肝、肺及松果体等,预后远较女性差。本例肺内表现主要以右肺弥漫性磨玻璃影为主,部分实变影,伴充气支气管征,FDG 代谢增高,这种影像学表现需与肺原发性黏液腺癌、恶性黑色素瘤肺转移等进行鉴别,但结合患者大量咯血、血清 HCG 水平明显升高、常规病理及免疫组化结果(TTF-1 阴性及 HCG 强阳性),符合绒癌伴出血的表现。另外,本病例中^{18}F-FDG PET/CT 显示除了右肺及双侧乳腺发育外,其他脏器(尤其是睾丸)未见明显异常。但鉴于睾丸原发性绒癌可自行消退以及肺内原发绒癌极其罕见,本例综合考虑为肺转移性绒癌。

【0716】^{18}F-FDG PET/CT 诊断罕见儿童腹膜后占位一例 吴书其(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 路怡妹 王辉
通信作者:王辉,Email:wanghui@xinhuamed.com.cn

病例资料 患者女,7 岁。因“发现左上腹肿块 1 年余”来诊。患者系 31 周早产儿,生后 5 个月于当地医院查 B 超发现肝内多发性血管瘤,1 年后复查 B 超示:肝内多发血管瘤,双肾髓质区多发小囊肿。予以普萘洛尔治疗至今,3 岁后门诊失访。近期发现高血压,以氯沙坦钾控制。出生体重 1.8kg,评分不详,曾有低血糖及脐膨出史。生长发育稍落后于正常同龄小儿。查体:左右肢体不对称,右侧上肢、下肢及脸部较左侧肥大,双下肢不等长,右足内翻。PET/CT 示:腹膜后混杂密度肿块,代谢增高,与左肾、左肾上腺及胰腺关系密切;胸腺增大;双肾增大、密度不均,肝内低密度影,代谢均不高。增强 CT:腹膜后偏左侧软组织肿块,脾动脉分支供血,脾静脉受侵犯,神经母细胞瘤? 胰腺受压,胰管扩张。肝内低密度影,双肾髓质弥漫性病变。实验室检查:AFP:940ng/ml,NSE:59.70ng/ml;LDH(681U/L),24h 尿 VMA,HVA,铁蛋白,神母 MRD 及血 THCG 均正常;后行剖腹探查术、腹腔肿瘤活检术,术后病理提示:上皮样恶性肿瘤,见散在鳞状小体,考虑胰母细胞瘤。**讨论** 胰母细胞瘤占儿童胰腺肿瘤的 30%~50%。好发年龄是 1~8 岁,因常小于 10 岁,故又名儿童胰腺癌。半数 AFP 升高,可分泌肾上腺皮质激素。CT 影像可发生在胰腺任一部位,界清,密度不均,散在钙化;囊实性肿瘤,实性部分轻中度强化,内散在片状或不规则巢状无强化坏死灶,内部或边缘可见小血管影,邻近肠系膜或脾静脉受压移位,囊性部分无强化。伯韦综合征(BWS)也称生长过剩综合征,属罕见先天畸形,可能与 11p15.5 的印记基因有关。文献报告约 10% 的患者有肝母细胞瘤、肾母细胞瘤、胰腺母细胞瘤、肾上腺癌等。另有学者报道伴有半身肥大表现者其合并肿瘤的可能性更大,为 25%~30%。

【0717】以胰腺炎为首发症状的 Erdheim-Chester 病 ^{18}F-FDG PET/CT 显像一例 漆婉玲(江西省人民医院核医学科) 徐荣

通信作者:徐荣,Email:1622488681@qq.com

病例资料 患者男,32 岁。因持续性上腹胀痛 13d 就诊,伴恶心呕吐。实验室检查:WBC 11.27×10^9/L,RBC 3.03×10^{12}/L,血红蛋白 73g/L,PLT 69×10^9/L,肌酸 344.6μmol/L,尿酸 506μmol/L,钙 2.09mmol/L,淀粉酶 35U/L。胸腹部 CT 示:两肺多发斑片状实性密度、磨玻璃密度影;胰腺肿胀、密度不均匀,胰周渗出改变,可符合急性胰腺实质坏死性胰腺炎,双肾积水,腹盆腔积液。^{18}F-FDG PET/CT 示:颅面骨、副鼻窦壁、左侧锁骨、肩胛骨、双侧多发肋骨、C1、S1 椎体及四肢骨部分密度增高、骨质硬化,部分呈溶骨性骨质破坏,胰腺肿大、密度不均匀,双肾增大并积水,肝脾肿大;两肺斑片状磨玻璃密度影;主动脉弓旁条状软组织密度影,以上病变均呈不同程度^{18}F-FDG 摄取增高,SUV_{max} 4.2~14.9。后行胫骨活检术,骨组织镜下见组织细胞增生形成的肉芽肿,伴大量中性细胞浸润及多核巨细胞,免疫组化:CD68(+),CD1a、Langerin、S-100 均阴性,$BRAF^{V600E}$ 突变阳性,考虑 Erdheim-Chester 病(ECD)。**讨论** Erdheim-Chester 病是非朗格汉斯组织细胞增生症的一种类型,又称为脂性肉芽肿,其病因和发病机制尚不清楚。本病男性多见于女性,发病高峰年龄 40~70 岁。本病累及范围广泛,最常见的是四肢长骨受累(32%),扁骨较少见。50% 的患者有其他组织浸润,包括心血管系统、中枢神经系统、肺、眼眶、泌尿系统、腹膜后、胃肠道、皮肤、肾上腺、乳腺、甲状腺等。影像表现:发生在骨骼时 98% 表现为弥漫性对称性长骨骨质硬化,<10% 患者表现为单纯性溶骨性破坏,其他表现包括骨膜炎、骨梗死等。累及肺部常表现为小叶间隔增厚及磨玻璃样变。心血管系统:表现为心包增厚和心包积液,心肌受侵犯时表现为假瘤样肿块或弥漫性心肌肥厚,胸腹主动脉或其分支周围软组织覆盖,呈“动脉鞘征”。中枢神经系统:表现为颅骨骨质硬化或眶内占位、硬脑膜病变。腹膜后以“毛发肾”(肾旁间隙和肾周侵袭)最常见,肾积水和输尿管狭窄也较为常见。皮肤:睑黄斑瘤最常见。本例 PET/CT 表现骨骼、胰腺、肾脏、肺部及大动脉等多系统累及,与文献报道一致,^{18}F-FDG 摄取不同程度增高。Erdheim-Chester 病的确诊需依靠病理和免疫组化染色。

【0718】侵袭性上皮样血管内皮瘤^{18}F-FDG PET/CT 显像一例 毋若琳(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 夏晓天 高再荣

通信作者:高再荣,Email:gaobonn@163.com

病例资料 患者男,46 岁。因肺占位 1 年,胸背部疼痛半年就诊。患者 1 年前于当地医院体检 CT 发现左肺上叶舌段及下叶少许结节影,PET/CT 提示部分结节代谢增高,考虑炎性改变,其余未见明显异常。半年前出现胸背部疼痛当地医院诊断为结核性脓胸,行脓胸手术,术后病理提示玻璃样变性的纤维组织,其内急慢性炎细胞浸润,少许纤维素样坏死。患者疼痛症状并未明显好转,为进一步诊疗就诊本院。胸椎 CT 显示所及颈椎、胸椎及肋骨多发骨质破坏,左肺多发结节,纵隔淋巴结肿大。肿瘤标志物 CA125 轻度升高,血常规无异常。^{18}F-FDG PET/CT 显示左肺散在结节影,探测范围内多发骨代谢异常增高,考虑左肺恶性肿瘤性病变伴左侧胸膜、多发骨转移可能性大。后行胸椎+胸膜穿刺活检术,结果显示为上皮样血管内皮瘤(EHE),基因检测未见有意义突变基因。术后患者临床诊断为肺上皮样血管内皮瘤Ⅳ期,行 4 周期 TP 化疗、2 周期靶向治疗及免疫治疗。随访该患者,其症状无明显改善,CT 复查均较前无明显改变。**讨论** EHE 是一种罕见的血管肿瘤,具有潜在转移能力。它通常以临床惰性病程、延迟诊断和无标准化治疗方案为特征。目前较公认的 EHE 发生可能与 WWTR1-CAMTA1 基因融合相关,目前尚无相关靶向药物。^{18}F-FDG PET/CT 检查在评估病灶代谢状况、寻找原发病灶等方面有重要意义。由于其发病率低,若出现类似临床特征和影像学表现,不排除发生 EHE,避免发生误诊或漏诊应完善组织病理及相关免疫组化。若患者 PET/CT 结果提示多器官或多部位受累和病

灶高代谢,且患者有症状,可能提示其治疗预后更差。应发掘更多有关 EHE 影像学图像特征为临床诊断提供依据,以期在相关靶向药物上市后,将 PET/CT 用于监测疾病治疗效果,揭示更多的预后信息。

【0719】^{18}F-FDG PET/CT 诊断色素性绒毛结节性滑膜炎一例 秦贵磷(江门市中心医院核医学科) 黄斌豪
通信作者:黄斌豪,Email:13702288099@163.com

病例资料 患者男,30 岁。因左腿疼痛 1 年余,加重 2 个月就诊。查 CT:左侧髋臼及股骨头颈部骨质破坏,考虑良性肿瘤或肿瘤样病变。MR:左髋臼、左股骨头颈部改变,考虑偏良性,炎性肉芽肿? 其他肿瘤样病变? 不除外肿瘤。近期肿瘤标志物暂缺。查^{18}F-FDG PET/CT:左侧髋臼及股骨头颈糖代谢异常增高的不规则软组织密度影,相应部位呈膨胀性骨质破坏,左侧股骨颈周围糖代谢异常增高的不规则软组织密度影,结合病史及延迟显像,多考虑恶性病变(骨髓瘤?),未排嗜酸性肉芽肿,建议左侧髋臼病灶穿刺活检。骨病灶穿刺:未见明确恶性肿瘤,病变考虑为色素性绒毛结节性滑膜炎。软组织穿刺:镜检为横纹肌及极少许增生玻璃样变性纤维结缔组织,未见恶性。**讨论** 色素性绒毛结节性滑膜炎(PVNS)是罕见的滑膜瘤样增生性病变,其特点是关节、腱鞘、滑囊的滑膜增生,大体上形成大量绒毛,镜下有大量含铁血黄素沉着。PVNS 发病原因不明。好发于青年,女性略多于男性。起病缓慢,病程以 1~4 年为多见。多见于膝、踝、足、髋等关节,常单关节受累,病变偶可侵入相邻疏松骨质。临床表现为受累关节呈周期性、慢性疼痛、肿胀。X 线片或 CT 表现为关节内外结节状软组织肿块,周围软组织肿胀,关节积液,有时侵蚀性骨缺损,有线状硬化边缘。MRI 由于含铁血黄素的顺磁性效应而表现为 T_1WI 呈等信号、低信号,T_2WI 呈低信号改变。T_2WI 低信号是 PVNS 典型或特征性 MRI 改变。本病最后确诊还需病理结果。PET/CT 罕见报道。本病例表现为关节周围软组织结节伴糖代谢增高,累及邻近关节骨质,伴溶骨性破坏,骨质内伴软组织形成及糖代谢增高,骨质改变类似骨质疏松,骨皮质破坏有由外向内累及征象;延时显像糖代谢较早期显像增高。病灶集中在关节周围,全身未见原发恶性肿瘤征象。本病诊断尚需与滑膜肉瘤、滑膜含铁血黄素沉着等疾病相鉴别。

【0720】^{18}F-FDG PET/CT 诊断胃部病变一例 梁翔玥(上海交通大学附属新华医院核医学科) 王辉
通信作者:王辉,Email:wanghuishanghai@hotmail.com

病例资料 患者男,77 岁。既往滤泡性淋巴瘤(FL)史。因发现右下颌骨肿块半年而就诊,行右下颌角颈侧淋巴结部分切除术,病理提示:"皮下肿物"滤泡性淋巴瘤,Ⅱ级。查^{18}F-FDG PET/CT 示:胃体壁增厚伴 FDG 高代谢、全身多区域淋巴结肿大伴 FDG 高代谢(双侧腮腺区、颌下、颈部、左侧腋窝、腹膜后下腔静脉旁、右下腹肠系膜、左侧腹股沟淋巴结);脾脏受累。随后行化疗 3 周期,患者述治疗期间胃胀、胃痛。胃镜引导下的胃活检提示:弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)。复查^{18}F-FDG PET/CT 示:原检查所示脾脏 FDG 高代谢灶、全身多区域淋巴结此次均明显缩小、大部消失,FDG 代谢均未见明显异常;然而胃体病灶此次范围显著增大,FDG 代谢升高。最终考虑为 FL 向侵袭性 DLBCL 的组织学转化(HT)。**讨论** HT 是指临床惰性 NHL(如 FL)演变为临床侵袭性淋巴瘤(如 DLBCL)。大约 15%的 FL 患者在病程中会出现 HT,估计每年的发病率为 1%至 2%。这个从 FL 转化而来的胃 DLBCL 病例,表现为胃^{18}F-FDG 摄取逐渐增加。^{18}F-FDG PET/CT 扫描提供了解剖信息和代谢活动,同一部位 SUV 的差异大表明出现 HT 的可能。活检应该对在 PET 上活性最高的病变进行取样;SUV>10 的病变更可能发生 HT。

【0721】骨骼多发病变^{18}F-FDG PET/CT 显像一例 张晶晶(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

病例资料 患者女,35 岁。于当地医院体检胸部 CT 示左侧第 6 前肋骨质破坏,行 SPECT/CT 示:全身多处骨代谢活跃部分伴骨质破坏。随以"多发骨质破坏"为主诉入院。实验室检查:碱性磷酸酶:135U/L 稍偏高。MRI 示:双侧股骨头、左侧股骨颈、右侧股骨上段、双侧髋臼、左侧坐骨多发团片状长 T1 短 T2 信号,压脂像呈混杂高信号,不除外多发性骨髓瘤。行 PET/CT 示:左侧肱骨、左侧第 6、9 肋骨、T12 椎体、L1 椎体、骶骨、骨盆多处骨、双侧股骨上段多发骨质破坏影放射性分布较浓聚,SUV_{max}约 5.7。患者因个人原因未治疗出院。1 个月后,患者因左髋部急性疼痛再次入院,行"左侧股骨近端占位病变刮除植骨内固定术",术后病理:血管源性肿瘤,局部血管相互吻合,可见单个内皮细胞内有空泡形成,考虑高分化血管肉瘤;免疫组化:AE1/AE3(-),CD34(+),CD31(+),ERG(+),D2-40(-),Ki-67(5%+)。**讨论** 原发性骨血管肉瘤占原发恶性骨肿瘤的 1%以下,男性多于女性,有单发和多中心两种生长方式。肿瘤恶性程度较高,生长迅速,常较早发生肺转移。原发性骨血管肉瘤的一个重要影像学表现即区域性受累,其典型的表现为同一长骨骨皮质或松质骨内的多个相邻的病灶,肥皂泡样改变是 X 线的典型表现。原发性骨血管肉瘤 CT 主要表现为溶骨性骨质破坏,边界多不清,大小不一,位于骨皮质和(或)髓腔,骨皮质可变薄、连续性中断,病骨可有不同程度膨胀,软组织肿块常见,骨膜反应少见。原发性骨血管肉瘤患者行全身骨显像一次显像可观察全身骨骼情况,病灶呈现异常放射性浓聚。PET/CT 可以更清楚地明确全身的肿瘤发展及转移情况。总之,原发性骨血管肉瘤临床极为为罕见,无特异性临床症状,诊断存在困难,其确诊主要依靠病理学检查,本例的报道及讨论有助于对本病的认识,可为临床类似病例提供参考。

【0722】全身骨显像脑组织异常摄取骨显像剂一例 李彦彦(甘肃省人民医院核医学科)

通信作者：李彦彦，Email：liyanyanshi@ 163.com

病例资料 患者女，55 岁。2018 年 3 月 13 日行“左乳癌改良根治术”，术后病理示，（左乳）浸润性导管癌（WHO Ⅱ级），ER（中+，90%）、PR（中+，10%）、Her-2（1+）、Ki-67（index：20~30%），左侧腋窝转移性淋巴结，（16/26），该患者乳腺癌分期ⅢA（pT3N2M0），luminal B 型（HER-2 阴性）。术后根据患者病情给予 AC-T 化疗方案。2021 年 4 月患者发现右乳肿物，于门诊行右乳肿物穿刺术，术后病理示（右乳）考虑乳腺浸润性癌。根据病情给予 1 周期 TCb 方案新辅助化疗。HCV-RNA3. 86E+06 IU/ml↑、卵巢癌风险评估（绝经后）36. 58% ↑、卵巢癌风险评估（绝经期）11. 66%↑、CA125 91. 3 U/ml↑、CA15-3 38. 10U/ml↑。胸部 CT 示，左侧胸腔积液，左肺不张，较前 2021 年 3 月 26 日胸腔积液增多，肺不张范围增大；左肺上叶渗出较前面积增大；左侧乳腺切除术后改变；右乳外下象限，似有类圆形软组织影，右侧腋窝淋巴结增大，较前变化不大。乳腺彩超示，左乳切除术后，右侧乳腺弱结节（BI-Rads 4A 类）；右侧腋窝淋巴结肿大；全身骨显像及 SPECT/CT 断层融合显像示，右侧侧脑室后角旁脑组织内放射性异常浓聚灶伴邻近颅骨内板骨质吸收。**讨论** 全身骨显像正常情况下除全身骨骼显示清晰外，骨外软组织一般仅轻微显影。若骨外软组织异常摄取骨显像剂，其原因可分为 3 种：1. 骨显像剂的质量和操作技术等引起的技术伪影；2. 泌尿系统排泄显像剂异常导致；3. 多种病理因素所导致的异常摄取。该患者脑组织异常摄取骨显像剂推断为多种病理因素所致的异常摄取。其机制包括间质容积扩大、局部血流变化、渗透性、钙化、内分泌改变、手术创伤、放射治疗、各种原发恶性肿瘤和转移瘤等。脑内$^{99}Tc^{m}$-MDP 异常摄取也可见于脑梗死患者，该患者脑组织异常摄取骨显像剂，CT 未见脑组织异常密度影，考虑为脑转移瘤早期。综上所述，骨外软组织对骨显像剂$^{99}Tc^{m}$-MDP 的异常摄取主要见于各种原发和转移性恶性肿瘤。因此，骨显像时如果发现软组织有异常摄取灶，应高度警惕恶性肿瘤的可能，必须及时与有关检查结果进行对照，以确定该处软组织的病变性质。

【0723】^{18}F-FDG 诊断椎体侵袭性血管瘤一例

张颖（福建医科大学附属第一医院核医学科） 缪蔚冰
通信作者：缪蔚冰，Email：miaoweibing@ 126.com

病例资料 患者女，76 岁，因“双下肢麻木无力 2 个月余”就诊。外院 MRI 平扫示：T4、T5 椎体及右侧附件骨质破坏，T3~5 椎体内占位，考虑转移性肿瘤。胸部 CT 提示左肺上叶混杂磨玻璃密度，恶性待排。实验室检查未见明显异常。查^{18}F-FDG PET/CT 显像：T4 椎体右后部、右侧椎弓及横突骨质吸收破坏伴 T3~5 椎管内外占位，代谢稍高，考虑良性病变或低度恶性肿瘤；左肺上叶斜裂旁混杂磨玻璃灶，部分代谢稍高，考虑肺癌可能。行左肺病灶及胸 3~5 椎管内肿物穿刺活检，左肺病灶活检病理为浸润性肺腺癌，胸 3~5 椎管内肿物活检病理为侵袭性血管瘤。**讨论** 脊椎血管瘤（vertebral hemangioma）是常见的椎体良性肿瘤样病变，尸检发现率为 11%，约占所有骨血管瘤 28%。侵袭性血管瘤是指血管瘤侵袭性生长，造成椎体、椎弓根或椎板的膨胀性改变，破坏骨皮质或形成椎旁软组织肿块，可压迫脊髓和神经根，约占脊柱血管瘤的 1%。多位于 T3~9 椎体，可侵犯多个椎骨累及整个椎体并侵犯椎弓，部分椎体后缘 V 型骨质缺损，可伴有压缩性骨折，局部骨皮质膨胀明显，瘤内呈不规则蜂窝状，椎旁可见明显软组织肿块，MRI 表现未 T1 低或等信号、T2 高信号，增强扫描明显强化。侵袭性椎体血管瘤的 FDG 代谢不同，且明显高于典型血管瘤，约 50%侵袭性血管瘤的 FDG 摄取高于邻近椎体。大多数侵袭性血管瘤表现出不均匀的放射性分布，周围硬化骨、残余骨的 FDG 摄取高于溶骨区和椎旁软组织区，这与常见的骨病变表现相反，是侵袭性血管瘤 FDG 代谢显像特征之一，具有较高的鉴别价值。本病例病灶整体 FDG 代谢程度不高，略高于邻近椎体，溶骨区及椎管内、椎旁软组织的 FDG 摄取程度更低，符合侵袭性血管瘤 FDG 代谢表现。

【0724】^{18}F-FDG PET/CT 诊断新金分枝杆菌肺病一例

郝鹏菲（解放军总医院第八医学中心核医学科） 刘晓飞
通信作者：刘晓飞 Email：liufly301@ 163.com

病例资料 患者男，45 岁。患者因“胸闷、气短 1 年余，伴乏力、盗汗”入院。查肺部 CT 示：右肺中叶实变影，双侧胸腔积液（右侧为著）并邻近肺组织受压不张；纵隔内多发肿大淋巴结。实验室检查：CRP：7. 50mg/L↑；肿瘤标志物：CA-125：230. 4U/ml↑；结核抗体（38kD）阴性；结核杆菌 Y-干扰素：阴性；痰涂片阴性；PPD 试验：阳性。查^{18}F-FDG PET/CT 示：右肺中叶胸膜下斑条影，双侧胸膜、右侧叶间胸膜增厚，FDG 摄取增高，最大 SUV 为 7. 3。右侧锁骨上区、纵隔及两肺门、两侧内乳动脉旁、腹主动脉左旁、两侧髂外血管旁、腹股沟区肿大淋巴结，FDG 摄取增高，最大 SUV 值为 7. 0。两侧胸腔积液，右肺膨胀不全。考虑结核可能，建议治疗后复查。术后病理报告：（右侧胸膜）横纹肌及少量纤维组织，可见几个增生的间皮细胞；（胸腔积液）见中等量增生的间皮细胞和淋巴细胞，未见肿瘤细胞。胸腔积液病原微生物高通量基因检测示：新金分枝杆菌感染。**讨论** 非结核分枝杆菌（NTM）指除结核分枝杆菌（MTB）复合群和麻风分枝杆菌以外的一大类分枝杆菌。包括 NTM 肺病、NTM 淋巴结病、NTM 皮肤病、播散型 NTM 病等。NTM 肺病最常见，发生率呈逐年上升的趋势。女性患病率高于男性，老年人居多，尤其是绝经期妇女，大多已有基础肺部疾病。NTM 肺病常见的影像征象：空洞、支气管扩张、小叶中心结节和浸润性实变。NTM 肺病确诊需要呼吸道分泌物培养出分枝杆菌或抗酸染色检出抗酸杆菌，并进行菌型鉴定明确，在治疗前行药敏试验，根据药敏试验结果应用 5~6 种药物联合治疗，强化期 6 个月至 12 个月，巩固期 12 个月至 18 个月，NTM 培养转阴后继续治疗 12 个月以上。本例患者伴有全身淋巴结肿大，影像征象不典型，诊断有一定的难度，且 NTM 肺病与继发性肺结核、支气管扩张并感染等疾病的临床表现与影像学

特征相似,易误诊,^{18}F-FDG PET/CT 对 NTM 肺病的诊断与鉴别具有一定价值,并可以明确病变的累及范围。

【0725】^{18}F-FDG PET/CT 显像和^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像对一例胃印戒细胞癌及腹腔转移诊断比较 全志永(空军军医大学第一附属医院) 汪静
通信作者:汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

病例资料 卵巢肿瘤切除术后 1 个月。2 个月前发现卵巢区占位,在当地医院行卵巢肿瘤手术切除,术后病理及免疫组化结果示双侧卵巢弥漫性印戒细胞癌,考虑转移。子宫切除病理报告子宫肌瘤。实验室检查:血常规(-),肝肾功(-),便常规、尿常规(-),肿瘤五项:CA125 33.29 ,其余四项正常。影像学检查:胃体部胃壁增厚,^{18}F-FDG 显像未见异常摄取,^{68}Ga-FAPI 摄取明显增高,SUV_{max} 7.5,SUV_{avg} 5.8。腹腔肠道间隙、肠系膜区、腹主动脉旁、肠道表面多发结节状、絮片状软组织病变,^{18}F-FDG 显像未见异常摄取,^{68}Ga-FAPI 摄取明显增高,SUV_{max} 6.6,SUV_{avg} 5.2。**讨论** PET/CT 常规用显像剂是^{18}F-FDG,凡是糖代谢活跃的组织都会摄取,所以在临床应用中,存在一些假阳性。并且部分肿瘤对 FDG 摄取较低或不摄取,会导致一些假阴性,所以在肿瘤诊断中存在一些不足。近两年新发现的新型分子探针 FAPI,特异性表达于 CAFs 表面的Ⅱ型跨膜蛋白抗原,属于丝氨酸蛋白酶家族,参与肿瘤的生长、浸润和转移,表达于 90%以上的肿瘤组织,正常组织不表达。之所以该病例用两种显像剂显像,是因为胃印戒细胞癌在^{18}F-FDG PET/CT 显像中,大部分不摄取 FDG,表现为假阴性,包括转移灶在内,均不摄取 FDG,所以对于胃印戒细胞癌的诊断与分期存在困难。而在^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像中,本研究看到胃部病变及腹腔转移性病变均呈^{68}Ga-FAPI 异常摄取,相对于^{18}F-FDG 显像,本研究有了更多的阳性发现,对于患者分期的确定,治疗方案的制定起到了重要作用。由此可见,^{68}Ga-FAPI 对于消化系统印戒细胞癌的诊断是有明显优势的,弥补了^{18}F-FDG 的不足。当然,^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像正在应用到更多的肿瘤中,对于这种新型靶向分子探针,还需要更多的临床应用及经验积累。

【0726】^{68}Ga-exendin-4 PET/CT 定位诊断胰岛素瘤一例 薛倩倩(福建医科大学附属第一医院) 缪蔚冰
通信作者:缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

病例资料 患者男,49 岁。以“发作性人事不醒 2 年,再发 10d”入当地医院治疗,住院期间低血糖同步血葡萄糖 1.73mmol/L、血清胰岛素 10.44μIU/ml、C 肽 4.25μg/L,饥饿试验:血葡萄糖 1.97mmol/L、血清胰岛素 11.56μIU/ml。胸部 CT、全腹彩超、甲状腺彩超及胰腺 MRI 平扫+增强均未见明确异常。临床诊断低血糖(胰岛素瘤可能性大)。为定位胰岛素瘤行^{68} Ga-exendin-4 PET/CT 检查。^{68} Ga-exendin-4 PET/CT 示胰尾见一结节状放射性摄取增高灶,直径约 1.0cm,SUV_{max}=9.8,同机 CT 示相应部位为等密度影;余胰腺组织呈弥漫型轻度放射性摄取。术后病理示神经内分泌肿瘤(NET, G1)。术后随访患者无低血糖发作。**讨论** 胰岛素瘤是最常见的功能性胰腺神经内分泌肿瘤,也是成年人器质性低血糖症最常见的病因。胰岛素瘤起源于胰岛 β 细胞,其胰高血糖素样肽-1(GLP-1)受体的表达程度非常高,约为正常胰岛 β 细胞的 6-12 倍,是迄今为止发现的胰岛素瘤表达程度最高的受体,并且 90%以上的胰岛素瘤都具有表达 GLP-1 受体这一分子特征。Exendin-4 是 GLP-1 类似物,既往相关研究均表明胰岛素瘤对放射性核素标记的 exendin-4 示踪剂具有极高的放射性摄取和靶/本底比值。^{68}Ga-exendin-4 GLP-1 受体 PET/CT 显像对胰岛素瘤的定位诊断有较高的敏感性及特异性。

【0727】多发性骨髓瘤中枢神经系统复发一例 姜鸿媛(海军军医大学附属第一医院核医学科) 左长京
通信作者:左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

病例资料 患者男,44 岁。因“体检发现血常规三系减低”行骨髓穿刺,提示多发性骨髓瘤(瘤细胞占 64.5%),游离 κ-轻链(血)12.60mg/L,游离 λ-轻链(血)3010mg/L,Fκ/Fλ-Q 轻链比值(血)0.004;免疫固定电泳提示 IgA-LAM 型 M 蛋白血症:(IgA7.64g/L,LAM4.75g/L,BJP 定性:阳性);MM 免疫分型:异常浆细胞占 2.9%(CD138+、CD38+、CD19-、CD56-);MM-FISH:阴性。染色体分析 20 个中期分裂相,显示 2 个核型为复合型,存在染色体结构及数目异常。最终诊断为多发性骨髓瘤 IgA-λ 型 III 期 A 组。确诊后的 8 个月内行 6 次 VCD 化疗方案,末次化疗后 1 个月行自体外周血干细胞输注术,移植后再次行 2 次化疗,后予来那度胺维持。移植后 11 个月因“右眼斜视 2 月余,舌尖发麻半月”行 PET/CT 示:全身骨髓弥漫性 FDG 摄取异常增高;脾脏增大伴代谢增高;多处脑膜不均匀增厚伴 FDG 摄取异常增高;多处颅骨见穿凿样破坏伴软组织增厚,部分浸润脑膜,右侧眼外斜肌旁为著,两侧颞骨、蝶骨见骨质破坏,FDG 摄取增高;右上肺胸膜下见高代谢软组织密度影。诊断为多发性骨髓瘤自体干细胞移植后复发。**讨论** 多发性骨髓瘤(MM)是浆细胞异常增生的恶性肿瘤,是一种进行性的肿瘤性疾病,其特征为骨髓浆细胞瘤和一株完整性的单克隆免疫球蛋白(IgG、IgA、IgD 或 IgE)或本周氏蛋白质(游离的单克隆性 κ 或 λ 轻链)过度增生。它约占肿瘤疾病的 1%、血液系统肿瘤的 13%,发病率在很多国家居血液系统肿瘤第 2 位,最常见于 65~74 岁的人群。骨髓瘤细胞通常局限于骨髓,7%~20%的 MM 患者会累及髓外软组织器官,而仅有约 1%的 MM 患者会累及中枢神经系统,其中最常见的受累部位为脑膜,其次为脑垂体。多发性骨髓瘤典型 X 线征象在颅顶骨中表现为分布不规则的多发穿凿样骨质破坏;累及中枢神经系统时常有脑膜增厚;病变周围可出现软组织改变,胸膜下可出现。多发性骨髓瘤的确诊不难,一般依靠外周血涂片检查、细胞学检查、骨髓相关检查及影像学相关检查等。^{18}F-FDG PET/CT 对于多发性骨髓瘤的诊断及复发检测具有重要临床价值。有研究表明^{18}F-FDG PET/CT 对于 MM 检测的

敏感性和特异性为 80%～100%，它可以检测全身病灶及其功能，从而为临床治疗及预后提供帮助。2019 年美国国立综合网（NCCN）指南更新强调：如果骨髓检查为阴性，需进行额外全身或骨骼 MRI 或全身 FDG PET/CT 扫描检查鉴别症状性骨髓瘤与无症状性骨髓瘤。

【0728】^{68}Ga-FAPI 在神经内分泌肿瘤患者中的应用

马温惠（空军军医大学第一附属医院核医学科） 杨卫东 汪静

通信作者：汪静，Email：13909245902@163.com

病例资料 患者男，52 岁。2 个月前接受了部分胰腺切除术和脾切除术。术后病理证实为胰腺原发的 G2 期分化良好的神经内分泌肿瘤。^{68}Ga-DOTANOC PET/CT 提示肝、骨多发转移灶及多发转移淋巴结。而^{68}Ga-成纤维细胞活化蛋白抑制剂（FAPI）摄取在肝转移灶和转移性淋巴结中未见异常。^{68}Ga-FAPI PET/CT 在骨转移灶中仅显示出较低摄取。**讨论** ^{68}Ga-DOTANOC PET/CT 显示肝脏、骨骼多发转移灶、多发转移性淋巴结。最大密度投影（MIP）图像和轴向视图显示肝脏，腹部淋巴结和骨骼有^{68}Ga-FAPI 高摄取。在手术领域没有摄取。为了定位肝脏隐匿病变，患者被纳入^{68}Ga-FAPI PET/CT 临床试验。MIP 图像和轴向视图显示骨骼中有大量^{68}Ga-FAPI 摄取。术区术后炎性反应区域活动强烈。令人惊讶的是，肝脏多个转移性病变中未观察到异常的^{68}Ga-FAPI 摄取。虽然大多数骨转移的摄取程度与^{68}Ga-DOTANOC 一致，但^{68}Ga-FAPI 的 SUV_{max} 远低于^{68}Ga-DOTANOC（分别为 3.7 和 70.8）。^{68}Ga-FAPI PET/CT 提示左臀大肌外侧隐匿性良性纤维瘤。据现有研究报道，^{68}Ga-FAPI PET/CT 能更好地鉴别肝脏转移灶，因为神经内分泌肿瘤的本底活性较低。然而，^{68}Ga-FAPI 可能会出现假阴性和阳性结果。以该患者为例，^{68}Ga-FAPI 成像没有显示出明显益处，提示在诊断神经内分泌肿瘤时应谨慎使用 FAPI。

【0729】一例胃癌合并结节病在^{18}F-FDG 及^{68}Ga-FAPI 中不同表现 舒巧巧（西南医科大学附属医院核医学科） 蔡亮

通信作者：蔡亮，Email：cllc131420@163.com

病例资料 患者女，52 岁。因无明显诱因恶心反胃、偶有上腹隐痛不适 1 周入院。行胃镜活检：查见黏膜内癌。血常规：无异常。术前查^{18}F-FDG PET/CT：胃角区胃壁稍增厚，显像剂摄取增高，SUV_{max} 约为 2.6；纵隔，门腔间隙、肝胃间隙及腹主动脉旁，腹股沟多发淋巴结增大伴显像剂摄取增高。^{68}Ga-FAPI PET/CT：胃角区显像剂摄取增高，SUV_{max} 约为 3.8；与^{18}F-FDG PET/CT 对比，未见异常淋巴结显示。后行远端胃癌根治术，术后病理："远端胃"低分化腺癌，部分为印戒细胞癌，侵及黏膜肌层；淋巴结病检证实未见癌转移，其中多枚淋巴结中查见非干酪性坏死性肉芽肿性炎，考虑结节病。**讨论** ^{68}Ga-FAPI 是最近引入的靶向成纤维细胞活化蛋白显像剂，已被证明在患有各种癌症的患者中产生高的肿瘤-背景比（TBR），有多个研究报道^{68}Ga-FAPI 在在消化道肿瘤诊断效能高于^{18}F-FDG。研究表明，^{18}F-FDG PET/CT 在胃癌患者淋巴结分期中的作用是有限的，只具有低到中度的敏感性，而^{68}Ga-FAPI PET/CT 在诊断胃癌患者的原发性和转移性病变方面具有更高的示踪剂摄取，并优于^{18}F-FDG PET/CT。淋巴结中的肉芽肿性炎在^{18}F-FDG PET/CT 中可有不同程度的摄取，因此术前^{18}F-FDG PET/CT 在诊断淋巴结是否出现转移时容易出假阳性。结节病引起多发淋巴结节肿大，同时合并肿瘤易被误诊为淋巴结转移。该病例表示，在未来有可能用^{68}Ga-FAPI PET/CT 鉴别炎性增生或淋巴结增殖性疾病与淋巴结转移，从而改变肿瘤患者的分期。

【0730】儿童 Ollier 病^{18}F-FDG PET/CT 表现一例 陈素芸（上海交通大学医学院附属新华医院核医学科） 王辉

通信作者：王辉，Email：wanghui@xinhuamed.com.cn

病例资料 患者女，13 岁。3 年余前无明显诱因下出现左手掌处肿块，逐渐增大，无发热等不适。后双手手指多处逐渐膨大，于外院就诊，X 线及 MRI 检查提示多发骨病变。X 线提示右侧桡骨下端形态欠光整，尺骨骨质密度不均匀。左侧桡骨下端骨质密度不均匀。患者左脚相似病灶。查体示双手手指多处膨大、隆起，无压痛，无红肿，无皮肤色素沉着，推之不可移。双侧腕关节背伸活动稍受限，手指活动无明显受限。左手小鱼际处见陈旧性瘢痕及色素沉着。行 PET/CT 评估示全身骨多发骨质破坏，累及双侧肩胛骨、肱骨、胸骨、双侧尺骨，双侧桡骨下端、手掌及指骨、左侧耻骨、左足及胫骨，部分病灶见膨胀多房皂泡样，边缘骨质硬化，其中左侧肩胛骨、左侧肱骨及左手较著并见软组织影，FDG 摄取轻度增高（SUV_{max}：3.6），另左侧肱骨变形、短缩，内见多发颗粒状钙化，综合考虑多发良性骨病变如 Ollier 病可能。后行左手骨病变切开活检术，病理示："手骨病变"软骨性肿瘤，病变位于手指骨，未见周围组织浸润，如临床及影像支持，可符合软骨瘤。2 年后电话随访，患者病情无进展及恶变。**讨论** 内生软骨瘤是一种发生于长骨髓腔的良性成软骨性肿瘤。内生软骨瘤病最常见的亚型是 Ollier 病，是一种多发性内生软骨瘤，往往以单侧受累为主。患病率约为十万分之一，主要发生于 10 岁以内儿童。其影像学表现同内生软骨瘤，卵圆形、界限清楚、中央透亮的病灶，伴或不伴基质钙化。周围皮质可有膨胀，尤其当病变位于手部或足部时。Ollier 病患者病变可恶变为软骨肉瘤，其恶变风险较单发内生软骨瘤明显升高，可达 50%，并可与非肉瘤性肿瘤如脑肿瘤有关。^{18}F-FDG PET/CT 对发现此类恶变具有显著意义，文献报道 SUV_{max} 阈值 2 对别鉴别诊断良恶性软骨源性肿瘤具有较高价值（91%敏感性，100%特异性及 97%准确性）。本例患者病灶分布以左侧为著，大部病灶 SUV_{max} 大于 2，最高为 3.6，然而 2 年后随访患者无骨痛及恶变征象。鉴于 Ollier 病患者恶变率较高，此类患者需保持影像学随访，儿童低剂量 PET/CT 可推荐作为一站式随访工具。

【0731】前列腺癌合并小细胞癌^{68}Ga-PSMA PET/CT 显像一例 王艺蓉(解放军空军军医大学第一附属医院核医学科) 全志永 汪静
通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

病例资料 患者男,65 岁。因 1 周前无明显诱因出现左下肢水肿入院。患者 3 年前体检发现前列腺特异性抗原 34.39ng/ml,遂至本院就诊。MRI 检查示:前列腺左侧外周带、尖部及中央带左后部前列腺癌,侵犯左侧精囊腺,伴骨盆、双侧髋白、左侧股骨颈多发转移瘤(T3bN0M1b)。前列腺穿刺活检提示:前列腺腺癌(Gleason 评分,4+5=9; ISUP 分级,5 组),伴个别肿瘤细胞鳞状上皮化生。治疗期间每月复查前列腺特异抗原,最低时降至 0.38ng/ml,病情稳定。患者无明显诱因左下肢水肿,结合患者前列腺癌病史,于本院行^{68}Ga-PSMA PET/CT: 与 1 年前相比,前列腺左侧外周带、中央带左后部团块状等密度病变基本同前,^{68}Ga-PSMA 摄取程度较前增高,SUV 最大值介于 5.4~8.2(原 SUV 最大值介于 4.4~5.6);包括双侧髂血管走行区在内的多个区域新发多发肿大淋巴结,直肠-膀胱陷窝新发团块状软组织病变(前列腺分界不清),部分病灶呈明显^{68}Ga-PSMA 摄取增高,SUV 最大值介于 7.6~9.8。行左颈部、右侧髂血管旁淋巴结穿刺活检,病理学形态结合免疫组织化学检查结果支持小细胞癌。**讨论** 小细胞癌按起源分为小细胞肺癌(SCLC)及肺外小细胞癌(EPSCC)。其共同病理特征为:恶性上皮性肿瘤,细胞质稀少、细胞边界不清、核染色质细小颗粒状、核仁缺失或由不明显的小细胞组成。SCLC 约占肺癌总发病率的 13%,超过 90%的患者为重度吸烟的老年人,随着吸烟时间和强度的增加,患病风险也随之增加。EPSCC 为发生于肺外的小细胞癌,发病率较低,占所有小细胞癌的 2.5%~5.0%。EPSCC 在所有器官几乎均有报道,好发于胃肠道和泌尿生殖系统,疾病危险因素因部位而不同。在 7%~30%的 EPSCC 患者中,因原发部位无法确定,诊断为原发来源不明的小细胞癌。本例患者因 1 周前无明显诱因出现左下肢水肿为主诉就诊,根据^{68}Ga-PSMA PET/CT 显像结果,结合前列腺癌病史,一度被怀疑为前列腺癌转移性病变。随后经病理证实为小细胞癌(来源不明)。近年来,PSMA 配体作为分子探针在前列腺癌的诊疗中挥着重要作用,PSMA 不仅在前列腺癌中高表达,同样也出现在非前列腺肿瘤中,PSMA 表达程度与肿瘤分期、分级等具有相关性。有研究发现非小细胞肺癌(NSCLC)的^{68}Ga-PSMA 摄取与肿瘤新生血管密切相关,然而,对于 SCLC 和 EPSCC 的相关研究较少,国内外仅有数篇病例报道。总之,对于病情稳定的前列腺癌患者,若短期内出现多个新发病灶,除了怀疑前列腺癌原发灶转移外,还应充分考虑类似于 SCLC 和 EPSCC 的其他类型的原发恶性肿瘤。

【0732】探讨前列腺癌双核素双显像剂 PET 扫描中的异常显像一例 杨剑(海军军医大学附属第一医院核医学科) 程超 左长京
通信作者:左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

病例资料 患者男,69 岁。因“尿频尿急 5 月余”就诊,外院查 PSA 25.27ng/ml,MRI 示:前列腺癌累及双侧精囊腺。患者进行^{68}Ga-PSMA PET/MR 显像,次日行^{18}F-FDG PET/CT。图像对比显示:PET/MR 中 PSMA 在前列腺、精囊腺以及双侧盆壁淋巴结浓聚不显著,而 PET/CT 中这 3 类病灶 FDG 浓聚较明显,对比穿刺活检结果:5、9、10、12 点钟方向肿瘤 Gleason 评分最高,4+4=8 处是^{18}F-FDG 摄取较为显著的浓聚点,而^{68}Ga-PSMA 呈轻度浓聚,4 处除了腺癌外还有导管内癌成分。2 种不同显像剂及不同显像方式在右侧髂骨及骶椎 S5 左缘的均呈显著浓聚。**讨论** 前列腺癌是目前男性死亡肿瘤中排名前五的肿瘤,其分期诊断对于手术或疗效评估相当重要。前列腺癌的发病通常有一定的家族史,并常在前列腺炎的基础上进展而来。单一的磁共振其诊断价值一直不高,即使波谱对于前列腺增生结节与小病灶的前列腺癌也难以区分。但多位学者研究发现^{68}Ga-PSMA 全身显像在前列腺分期中优于目前的影像学检查。本例前列腺癌因导管内癌成分导致^{68}Ga-PSMA 在前列腺、精囊腺及盆壁淋巴结摄取不高,并非^{18}F-FDG 的显像价值优于^{68}Ga-PSMA,而对穿刺活检有一定的意义。综上所述,前列腺癌的分期在中全身 PET 显像价值较高,但多模态显像对于穿刺活检及分期的价值仍是目前最优的。绝大部分情况^{68}Ga-PSMA 的精确度优于^{18}F-FDG,但在少许导管内癌的情况下^{18}F-FDG 较优越。

【0733】^{68}Ga-PSMA 及^{18}F-FDG 前列腺癌多模态扫描不典型图像一例 杨剑(海军军医大学附属第一医院核医学科) 程超 左长京
通信作者:左长京,Email:changjing.zuo@qq.com

病例资料 患者男,52 岁。因“小便困难伴阴茎间断性疼痛 2 个月余”就诊。PSA 27.822ng/ml。MRI 增强示:前列腺中央部及外周带结节,考虑前列腺癌,前列腺周围脂肪间隙受累,右侧盆壁稍大淋巴结。行^{68}Ga-PSMA PET/CT 及 PET/MR 双扫描,隔日进行了^{18}F-FDG PET/CT 显像。^{68}Ga-PSMA PET/CT 及 PET-MR 显像较为一致,前列腺外周带前部及中央带异常高代谢,符合前列腺癌表现,右叶腺体外周带前部 T_2WI 高信号,DWI 弥散受限,ADC 呈低信号灶,PSMA 未见浓聚,右侧盆壁淋巴结也未见明显 PSMA 浓聚。但在^{18}F-FDG PET/CT 上外周带前部及中央带前部病灶未见 FDG 的摄取,而右侧腺体外周带后部病灶呈现异常高代谢灶,右侧盆壁淋巴结呈现稍高 FDG 代谢状态。两种不同显像剂呈现相反的代谢状态。穿刺活检:PSMA 浓聚灶为小细胞癌,Ki-67 约 80%,FDG 高代谢灶为前列腺增生,而两者均略高代谢部位为腺泡腺癌,Gleason 评分为 4+3=7,镜下见到神经侵犯。**讨论** PSMA 是一种跨膜蛋白,主要存在于所有前列腺组织中,其高表达见于多种恶性肿瘤中,尤其是前列腺癌。本例病例并未呈现典型的前列腺腺泡腺癌 PSMA 的高摄取,而是在两种显像剂一致的轻度浓聚部位活检提示了典型的前列腺癌。故是否存在小细胞癌为主的前列腺恶性

肿瘤 PSMA 表达优于腺泡腺癌,而且小细胞癌表面不表达 FDG 转运体或者过早的分化出^{18}F-FDG 的泵出载体。两种显像剂、三种模式的显像对照均考虑盆壁淋巴结为转移性,但 PSMA 呈现无浓聚状态,而^{18}F-FDG PET/CT 呈现中等代谢状态,可能与有小细胞癌时腺泡腺癌及其转移灶均不同程度 PSMA 的表达受抑制了。这与文献报道不相符,有待多病例统计分析得出更准确的结果,是否存在小细胞癌更多表达 PSMA 的状况,需要在细胞分子水平进行研究。综上所述,PSMA 的分子探针显像在众多前列腺癌中呈现较敏锐的检出效率,但在多种类型的前列腺恶性肿瘤并发的基础上,呈现的图像与常规图像不一致,更多的结论需要收集较多病例统计分析后获得。

【0734】胃印戒细胞癌^{68}Ga-FAPI 与^{18}F-FDG 对比显像一例 章泽宇(海军军医大学附属长海医院核医学科) 程超 左长京

通信作者:左长京,Email:changjing. zuo@ qq.com

病例资料 患者女,50 岁。餐后腹胀 10 个月余,胃镜检查提示胃溃疡性质待定,活检病理提示胃体腺癌,部分印戒细胞癌。于本科行^{18}F-FDG PET/CT 检查提示胃体部大弯侧胃壁稍增厚,局部轻度 FDG 代谢增高,SUV_{max} = 2.2;该患者自愿行^{68}Ga-FAPI PET/CT 检查结果显示胃体部大弯侧胃壁增厚,FAPI 摄取增加,胃体小弯侧胃壁未见异常增厚伴 FAPI 摄取增加,SUV_{max} = 8.8。**讨论** 胃印戒细胞癌(GSRCC)为典型的弥漫浸润性胃癌,具有分化低、侵袭性强、易发生淋巴结转移、预后差等特点。WHO 对印戒细胞癌的定义为肿瘤内 50%以上的成分是由胞质中富含黏蛋白的腺癌细胞组成,黏蛋白充满细胞质并使细胞核移位。众所周知,GSRCC ^{18}F-FDG PET 显像在大多数情况下易发生假阴性结果;^{68}Ga-FAPI 可特征性靶向肿瘤基质中的成纤维细胞活化蛋白(FAP),而 FAP 在成人正常组织中几乎检测不到。有文献报道^{68}Ga-FAPI 对胃、肠道恶性肿瘤的原发灶及转移灶检出率均高于^{18}F-FDG。有研究发现不同临床病理分期的 GSRCC 预后差异明显,晚期 GSRCC 预后极差,早期 GSRCC 的预后甚至可优于胃腺癌,早发现、早诊断和早治疗可提高 GSRCC 预后。近期也有个案报道^{68}Ga-FAPI 对 GSRCC 原发灶的显像效果优于^{18}F-FDG,并且能够检出更多的转移灶,^{68}Ga-FAPI 显像能够对 GSRCC 的诊断及全身评估提供更高效的手段,对临床治疗及疗效评估提供更可靠的依据。

【0735】^{18}F-FDG PET/CT 诊断乳腺淋巴瘤一例 吕哲昊(哈尔滨医科大学附属第一医院核医学科) 付鹏

通信作者:付鹏,Email:fupeng0451@ 163.com

病例资料 患者女,57 岁。左侧乳房肿块触及 4 个月余,近期自觉左乳及腋窝胀痛。超声检查回报左侧乳腺巨大富血供占位性病变,4C 类,癌可能性大,右侧腋窝及左侧锁骨上窝淋巴结肿大,考虑为转移性淋巴结。肿瘤指标:无异常。血常规:无异常。查^{18}F-FDG PET/CT:左侧乳腺占位性病变伴糖代谢摄取增高,与左侧胸大肌分界不清,考虑为原发恶性病变。左侧锁骨上窝、纵隔 3A 组、左侧内乳区、左侧前胸壁、左侧腋窝多枚大小不等的淋巴结伴糖代谢摄取增高,考虑为转移性淋巴结。后行左侧乳腺切除,病理:高侵袭性 B 细胞淋巴瘤。**讨论** 乳腺淋巴瘤诊断在临床上常遵循 Wiseman 等提出的诊断标准:1. 病理结果确诊为淋巴瘤;2. 镜下见乳腺导管及小叶受浸润,而乳腺上皮无恶变;标本的交界处既有正常乳腺组织又有淋巴瘤侵犯;3. 既往无乳腺以外部位的淋巴瘤病史;4. 乳腺是淋巴瘤首发部位,同时或随后可有同侧的腋窝淋巴结受累;但是当乳腺肿块小或肿块位于腋尾而累及的淋巴结增大时,应考虑为淋巴结起源的恶性淋巴瘤;5. 无同时存在其他部位淋巴瘤;所有病例的胸、腹部 B 超或者 CT 结果正常(无纵隔淋巴结、肝脾及腹腔淋巴结肿大),骨髓穿刺结果正常。符合上述条件者即可诊断。影像学表现为:1. 单发结节或肿块型居多,CT 及 MRI 上显示类圆形的孤立肿块,轮廓清晰但欠锐利,周围浸润少,未见明显分叶、毛刺、坏死及钙化。CT 及 MR 平扫病灶内密度信号均匀,T_2WI 压脂序列大部分呈稍高信号,与其他乳腺肿瘤呈中等度高信号及明显高信号不同。DWI 序列明显高信号,增强后呈均匀或环形伴结节样强化,时间-信号曲线呈平台型,符合恶性肿瘤特征,结合 MR 功能成像与乳腺纤维瘤很容易区分;ADC 值显著降低,考虑因淋巴瘤瘤体内细胞丰富,排列紧密,细胞外间隙小,扩散明显受限所致。同侧腋窝淋巴结可受累及而肿大,境界清楚,信号密度均匀同乳腺病灶相似,中心坏死少是淋巴瘤受累的特征,当结节融合呈大肿块时,肿块的轮廓仍比较光整,相互融合的结节似“背靠背”分布,交界面仍能分清。病灶后方乳后间隙占位效应与病灶的大小呈正比,和病灶与乳后间隙的距离呈反比,其中结节及肿块型未见明显乳后间隙侵犯,弥漫型可侵犯乳后间隙。皮肤弥漫性增厚受累仅发生于弥漫型,范围广泛,但乳头凹陷罕见。

【0736】^{18}F-FDG 和^{68}Ga-DOTATATE PET/CT 误诊异位胰腺一例 肖杰(复旦大学附属中山医院核医学科,上海影像医学研究所,上海核医学研究所) 程登峰 修雁 石洪成

通信作者:石洪成,Email:shi. hongcheng@ zs-hospital. sh.cn

病例资料 患者女,41 岁。间断性腹痛 4 年余。2020 年 11 月 19 日本院查血:AFP、CEA、CA19-9 和 CA72-4 均在正常范围内。2020 年 11 月 24 日本院胃肠镜均未见异常。2020 年 11 月 30 日本院上腹部增强 MRI 提示胰腺尾部神经内分泌肿瘤可能。2020 年 12 月 8 日本院查血:NSE、pro-GRP 均在正常范围内。既往乙肝病史数年,抗病毒治疗中。2020 年 12 月 12 日及 2020 月 12 月 13 日分别行^{18}F-FDG 和^{68}Ga-DOTATATE PET/CT 显像。^{68}Ga-DOTATATE PET/CT 图像示胰腺尾部显像剂摄取异常增高灶,密度改变不明显,基于显像剂测量大小约为 12.0 mm×10.8mm,平均 CT 值约为 34.0HU,最大 SUV 约为 12.8,该病灶^{18}F-FDG PET/CT 图

像示糖代谢增高不明显,最大 SUV 约为 1.9。后手术病理正式该病灶为副脾结节。**讨论** 胰腺内异位副脾(IPAS)指脾脏正常组织在胰腺内的异常发育,是一种解剖位置发育异常,一般不需要治疗,发病率为 10%~15%。一般位于胰尾部,呈类圆形,增强扫描强化程度高于正常胰腺,与脾脏基本一致。MRI 图像可因副皮内红髓和白髓比例不同,信号有所差异。红髓因含血窦(含铁血红蛋白),T_2WI 呈低信号,白髓内淋巴组织丰富而呈高信号。因此,单纯根据磁共振信号差异诊断该疾病有一定的困难。在鉴别诊断时,异位在胰腺内的副脾结节易与神经内分泌肿瘤和富血供的转移瘤在影像上难以鉴别。需借助临床症状、实验室检查和既往病史进行综合判断。总之,当胰腺尾部出现富血供病变,且^{68}Ga-DOTATATE 摄取明显增高时,需考虑 IPAS 的诊断。

【0737】Rosai-Dorfman 病^{18}F-FDG 及^{18}F-FAPI PET/CT 显像一例 吕杰(广州医科大学附属第一医院核医学科) 王欣璐

通信作者:王欣璐,Email:71lu@163.com

病例资料 患者女,31 岁。因咳嗽咳痰 2 个月,低热、胸背痛 1 个月入院。白细胞升高(10.60×10^9/L)、嗜酸性粒细胞增多(1.60×10^9/L)、C-反应蛋白(0.78mg/dL)、IgG(30.80g/L)、IgM (3.80g/L) 和血红细胞沉降率升高(107mm/1h)。胸部增强 CT 扫描考虑肺部感染和纵隔淋巴结肿大。^{18}F- FDG PET/CT 显示双侧锁骨下窝、纵隔、双肺门、肝门区、肝胃间隙、胰头区多发糖代谢增高肿大淋巴结和双肺多发糖代谢增高结片影,以及骨髓糖代谢弥漫性轻度增高。^{18}F-FAPI PET/CT 图像显示纵隔病变放射性摄取强度与 FDG 显像相当,双肺下叶结节在 ^{18}F-FAPI PET/CT 上显示出更高放射性摄取,此外还发现了更多骨(包括胸骨、枕骨大孔、右侧锁骨、多个椎体、左侧髂骨、左侧耻骨、双侧股骨颈)及淋巴结病灶。临床行纵隔淋巴结及左下叶病灶切除活检及骨髓穿刺,左下肺肿物及纵隔淋巴结组织 HE 染色示间质纤维组织增生伴胶原化,灶性淋巴细胞、浆细胞及组织细胞浸润,组织细胞胞质内见淋巴细胞伸入。免疫组化显示 S-100 组织细胞染色阳性,CD163 组织细胞染色阳性。骨髓穿刺结果未见肿瘤浸润迹象。该患者最终经病理诊断为 Rosai-Dorfman 病(RDD)。**讨论** RDD 又称窦性组织细胞增生症,是一种罕见的非朗格汉斯细胞组织细胞增生症。有较新的证据显示一些病例可表现为淋巴结外受累。根据文献报道,除了一例神经系统囊性 RDD 未观察到 FDG 摄取显著增加外,其他皮肤、唾液腺、垂体、心脏和骨骼中 RDD 均表现为 FDG 摄取增加。并且有研究表明,FDG PET/CT 对于明确 RDD 患者的疾病范围和优化治疗策略具有价值。有文献报道 FAPI PET/CT 对不同类型癌症患者原发灶和转移灶的诊断性能优于 FDG PET/CT。然而关于 RDD 对于 FAPI 摄取情况及 FAPI PET/CT 在 RDD 中的诊断效能目前尚未有文献报道。在本病例中,与 FDG PET/CT 相比,FAPI PET/CT 发现了更多的 RDD 病变,这提示 FAPI PET/CT 对 RDD 患者的疾病评估可能比 FDG PET/CT 更敏感。

【0738】^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 诊断隐匿性输尿管-乙状结肠瘘一例 李建芳(中山大学附属第三医院核医学科) 程木华

通信作者:程木华,Email:chmarka@163.com

病例资料 患者男,80 岁。因反复腹痛 6 个月就诊。患者 13 个月前行“前列腺癌根治术+超扩大淋巴结清扫术”,术后 3 个月因输尿管狭窄行“左输尿管成形术”,术后 7 个月因膀胱结肠瘘行“膀胱结肠修补术”,术后仍出现反复腹痛,左下腹部明显。血常规:正常;尿常规:蛋白 2+,潜血 3+,白细胞 3+,白细胞总数 1866.8 个/μL;总 PSA:0.003ng/ml。^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 示:乙状结肠肠腔大量显像剂滞留并与左输尿管中段相通,考虑左输尿管中段-乙状结肠瘘;前列腺癌术后:未见明显复发和转移瘤征象。行膀胱输尿管镜示:左输尿管中段-乙状结肠瘘。之后行左输尿管-乙状结肠修补术,术后患者腹痛明显缓解。**讨论** 尿路瘘包括输尿管肠瘘、膀胱阴道瘘、膀胱肠瘘等,瘘管通常发生在癌症手术、放疗后或炎性反应导致的严重并发症,也可能由创伤或感染引起。由于输尿管位于腹膜后,输尿管肠瘘比较少见,仅占尿路瘘的 1%左右。瘘管的部位对于后续治疗至关重要,常规的诊断方法有:静脉肾盂造影 (IVP)、CT 尿路造影(CTU)、膀胱输尿管镜等。IVP、CTU 对于隐匿性瘘管部位的诊断存在一定的难度,而膀胱输尿管镜是有创的。前列腺特异性膜抗原(PSMA)在大多数前列腺癌原发灶及转移灶中明显高表达,而^{68}Ga-PSMA PET/CT 是应用^{68}Ga 标记的 PSMA 配体靶向 PC 的显像方法,在 PC 的诊断和分期中起着非常重要的作用。^{68}Ga-PSMA-11 主要是经泌尿系统排泄,在显像中膀胱、双输尿管下段大量放射性浓聚,模拟了 CTU 的过程,但敏感性又高于 CTU。在该病例中^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 可清楚无创地显示隐匿性瘘管的位置,为后续手术治疗提供精确的位置。^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 或许可成为隐匿性尿路瘘的检查方法之一。

【0739】^{18}F-FDG PET/CT 误诊前列腺结核并多器官受累一例 古丽菲拉(新疆维吾尔自治区人民医院核医学科) 杨小丰 居热提

通信作者:居热提,Email:gfetai@126.com

病例资料 患者男,57 岁。因腹胀、腹痛 3 个月余,加重 3d 就诊。腹部 CT 平扫提示:1. 胃壁显厚,腹盆腔少量积液、脂肪间隙浑浊,网膜增厚;2 胆囊壁增厚;3. 前列腺饱满。查胃肠镜:慢性萎缩性胃炎伴糜烂;结肠多发息肉、内痔。血沉 2.00 mm/1h。肿瘤标志物:PSA 11.12 ng/ml、fPSA 1.64↑ng/ml、CEA 5.47↑ng/ml、Ca125 40.10↑U/ml。结核感染 T 细胞斑点试验:γ-干扰素(A)+淋巴细胞毒 12↑SFCs/2.5×10^{5}PBMC,γ-干扰素(B)+淋巴细胞毒 42↑SFCs/2.5×10^{5}PBMC,γ-干扰素(AIM-V)0 SFCs/2.5×10^{5}PBMC。前列腺 MRI:前列腺增生合并炎性病变。^{18}F-FDG PET/CT:前列

腺、腰 5 椎体、网膜及系膜多处 FDG 代谢增高,前列腺增大,密度尚均匀,腰 5 椎体左上缘伴溶骨性骨质破坏,网膜、系膜增厚密度增厚并多发大小不一结节,考虑前列腺癌合并多处转移可能;双肺多发 FDG 代谢增高的稍高密度结节,双肺尖为著,考虑纤维增殖灶。经直肠超声引导下前列腺穿刺活检术后诊断:前列腺组织内见坏死及肉芽肿性病变,抗酸染色(+),符合结核。**讨论** 结核病是一种可以侵犯全身的传染性疾病,其中前列腺结核罕见,发病率低,好发于青壮年,临床症状缺乏特异性,因而常常被临床医师所忽视,极易造成误诊或漏诊。该男性患者否认既往结核病史,肿瘤标志物中 PSA、FPSA、CEA、Ca125 升高,^{18}F-FDG PET/CT 提示前列腺、骨及网膜腹膜多处病变,结合临床及实验室检查诊断肿瘤伴多处转移,再回看图像其实存在疑点:1. 前列腺增大,CT 平扫密度尚均匀,呈对称性 FDG 代谢增高,2. 前列腺癌最常见骨转移,网膜、腹膜转移少见;3. 腰 5 椎体左上缘伴溶骨性骨质破坏,椎体左侧缘软组织显厚,此细节没有注意到;4. 前列腺 MRI 则提示炎性病变。诊断时只根据以往经验忽略其他影像学特征,且前列腺结核很少见,缺少对该病的影像学认识,造成误诊。虽然 PET/CT 在良恶性病灶的诊断上有着巨大的优势,但缺乏特异性,需全面结合临床、实验室检查及其他影像学资料,在遇到难以诊断和确诊的病例时,病检极其重要。

【0740】致心律失常右室心肌病^{18}F-FDG PET/MR 显像一例 陈兴(同济大学附属东方医院核医学科) 尤志雯 赵军

通信作者:赵军,Email:petcenter@126.com

病例资料 患者男,53 岁。因“反复心悸 1 年,再发伴头晕半天”入院。患者 1 年前开始出现反复心悸,外院心电图提示室性心动过速(室速)及室性早搏,行冠状动脉造影未见异常。入院心脏超声检查提示右心室增大,主动脉窦部及升主动脉增宽,主动脉瓣少量反流,左室收缩功能正常。右室舒张末期内径 50mm,右室射血分数 13.75%,右室舒张末期容积 157.18 ml,延迟强化见左室间隔局灶性强化,心电图提示室速来源右室,符合 ARVC 的诊断标准。^{18}F-FDG PET/MR 融合图像未见明显异常摄取,患者遂行导管消融术,术后情况良好。**讨论** 致心律失常性右心室心肌病多为常染色体显性遗传病,其病理特点是右室心肌逐渐被纤维组织或脂肪组织所替代,左室亦可受累。发病率估计为 1∶2 000~1∶5 000,男∶女约为 3∶1。心脏 MRI 在 ARVC 的诊断和评估中已有广泛报道,其不仅可显示心腔结构的异常和心肌组织特征,精准评估心脏运动,还可以通过多序列评价心肌有无脂肪浸润和纤维化改变。目前在 PET 显像中,^{18}F-FDG 常用于心肌炎性反应的判断,PET 显像在 ARVC 的探索中又有新的发现。本例 ARVC 患者,PET/MR 融合图像未见明显异常^{18}F-FDG 摄取,提示无明显活动心肌炎性反应。在空腹状态下,正常心肌 60%~70%的能量来源于脂肪酸,而另外的部分来源于葡萄糖。笔者的经验是行 PET/MR 检查前,需要在常规禁食 12 h 前至少食用两餐高脂、低碳水化合物食物,以抑制正常心肌对^{18}F-FDG 的摄取,避免正常心肌对炎性部位摄取产生干扰。在检查操作过程中,需在常规四腔、两腔的 T1 和 T2 图像基础上,增加脂肪抑制对比,在常规腔面以外,同时完善右室两腔及右室三腔图像扫描以及对应电影序列及延迟相扫描。在心脏 PET 动态重建时,需要剔除心率过高的 PET 数据,以确保动态 PET 图像的准确性,并将 1 个完整的心动周期 PET 数据分为 16 个子集,再将所有的心动周期数据分别一一对应归类,从而确保动态 PET 图像与电影序列的准确融合匹配。

【0741】PET/CT 诊断右肺下叶罕见肠型腺癌伴脑转移一例 宋天彬(首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 卢洁

通信作者:卢洁,Email:imaginglu@hotmail.com

病例资料 患者女,38 岁。头痛伴恶心 3 月,进行性加重,伴有间断恶心、呕吐。头部 MR1 示:左侧颞叶占位,提示转移可能。肿瘤标志物 NSE 和 CYFR21-1 升高。^{18}F-FDG PET/CT 显示右肺下叶占位,边缘可见分叶,边缘葡萄糖代谢明显增高,SUV_{max}为 13.27,提示为肺癌可能;左侧颞叶占位,代谢明显增高,SUV_{max}为 17.07,体部其他部位未见异常恶性病变征象。左侧颞叶占位切除术,术后病理:提示转移性腺癌,肿瘤免疫组化显示 CDX2 及 CK20 阳性,不表达 CK7、TTF1 和 Napsin-A,考虑肠型腺癌转移。右肺中叶及下叶肺病变切除后,免疫组化肿瘤细胞及残影免疫组化微弱表达 CDX2 及 CK20,不表达 CK7,TTF1,提示肠型腺癌。**讨论** 肺肠型腺癌是非小细胞肺癌的一种少见病理类型,是指少数在形态上和免疫组织化学上与结直肠癌类似,出现肠型分化或肠型形态的原发性肺腺癌,当这种成分超过肿瘤的 50%,同时排除消化道来源的腺癌,命名为肠型腺癌。其他类型的原发性肺腺癌和肺肠型腺癌均为肺腺癌的病理类型。形态学上,其他类型的原发性肺腺癌没有高柱状假复层排列,免疫表型上两者均可能表达原发性肺腺癌的特异标志物如 CK7、TTF1、NaspinA,而除此之外肠型腺癌还部分表达肠型分化的免疫标志物如 CDX2、CK20、Villin 和 MUC2 等。本例患者不表达 CK7、TTF1,而弱表达 CDX2、CK20,提示肠型腺癌,而单纯依据病理,肠型腺癌组织学和免疫表型与胃肠道来源腺癌无法完全判断,因此仅根据肺部病理,无法排除胃肠道来源腺癌肺部转移,而最常见消化道腺癌转移至肺部的是结直肠癌,胃癌比较少见。本例患者进行全身^{18}F-FDG PET/CT 检查除肺内病变之外,消化道部位均未发现明确病变,PET/CT 发现脑部有转移病变,根据转移发生率来说,肺癌脑转移较常见,而消化道肿瘤同时发生肺部转移和脑转移概率较小,所以全身^{18}F-FDG PET/CT 诊断为肺部病变为原发恶性病变伴脑转移,依据病理结果提示为肺内原发肠型腺癌。鉴别肺肠型腺癌与消化道肿瘤肺转移对于临床至关重要,因为在治疗方面肺肠型腺癌与消化道肿瘤肺转移治疗原则和用药也是不同的,肺腺癌者如有 EGFR、ALK 等基因突变

则有相应靶向治疗让患者获益。两种肿瘤在免疫治疗和抗血管生成治疗等也有较大差别。总之,全身^{18}F-FDG PET/CT检查有助于病理明确诊断是否为肺内原发肠型腺癌还是其他消化道肠型腺癌伴肺转移,对于指导临床治疗至关重要。

【0742】多放射性显像剂诊断前列腺肿瘤一例 史一濛(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

病例资料 患者男,69岁。因胸背部疼痛半月余就诊。患者1年余前确诊前列腺癌,并行内分泌治疗至今。查肿瘤标志物示:NSE 25.2ng/ml↑、Cyfra211 4.5ng/ml↑,PSA 3.02ng/ml,f/tPSA 31%。查胸椎MRI示:第3胸椎压缩性骨折,余胸椎多发异常信号灶。行T3椎体病灶穿刺活检,病理示:神经内分泌肿瘤来源可能。为查找原发灶并明确患者病情,查^{18}F-FDG PET/CT示:前列腺区未见糖代谢异常增高灶;盆腔内及腹膜后见糖代谢异常增高的肿大淋巴结;脊柱和骨盆多处见成骨性为主的骨质破坏伴T3椎体压缩性骨折,均伴糖代谢异常增高。查^{68}Ga-DOTATATE PET/CT示:前列腺区未见显像剂异常浓聚;盆腔及腹膜后肿大淋巴结,不伴有SSTR高表达;脊柱和骨盆多处见成骨性为主的骨质破坏伴T3椎体压缩性骨折,部分伴SSTR高表达。双核素PET/CT显像未能得到与临床一致的结果,考虑到患者有前列腺癌病史,进一步完善^{68}Ga-PSMA PET/CT示:前列腺左侧外周带显像剂浓聚灶;盆腔内、腹膜后及纵隔见多发显像剂异常浓聚的淋巴结;脊柱、双侧肋骨及骨盆骨多处见成骨性为主的骨质破坏伴T3椎体压缩性骨折,均伴有显像剂异常浓聚。进一步完善病理免疫组化,确诊为转移性前列腺腺泡腺癌,部分伴神经内分泌分化。**讨论** 前列腺癌是全世界男性中最常见的癌症之一和第7大癌症死因。^{68}Ga-PSMA PET/CT显像是针对前列腺癌的特异性受体显像,相对于传统的^{18}F-FDG PET/CT显像具有更高的灵敏度与特异度,在前列腺癌患者的全身情况评价中具有独特的作用。去势抵性前列腺癌(CRPC)则是绝大多数前列腺癌患者的终局,严重影响患者预后。CRPC是指在去势治疗后的出现复发或者疾病进展的前列腺癌。在细胞学水平上,CRPC的肿瘤细胞往往会出现神经内分泌化,且CRPC神经内分泌化的肿瘤细胞丰度与患者预后密切相关。也有研究发现神经内分泌化的肿瘤细胞可以自主分泌雄激素,从而导致CRPC的发生。同时,在临床工作中,对具有神经内分泌化的CRPC患者可以加用铂类化疗药物以期提升患者的生存期与改善生活质量。而以^{68}Ga-DOTATATE PET/CT为代表的SSTR受体显像在神经内分泌化的肿瘤评价中存在着高灵敏度与特异度,因此在评价CRPC的神经内分泌化的情况中,完善SSTR受体显像具有重要价值。综上所述,CRPC患者完善多放射性显像剂的PET/CT显像对于肿瘤再分期、调整临床治疗方案、改善患者预后具有重要意义。

【0743】^{99}Tc^{m}-MDP SPECT/CT诊断骶骨恶性肿瘤一例 孙奔(山东第一医科大学第三附属医院核医学科) 丁伟平 刘建营 刘子宁 李莹 宁文秀 郑连坤 田军 邵亚辉
通信作者:邵亚辉,Email:shaoyahui1971@163.com

病例资料 患者男,46岁。因左下肢疼痛不适40d,大小便障碍半月就诊。查骨盆X线片:左侧第2、3、4骶骨溶骨性骨质破坏,边缘整齐,其他未见异常。印象:骶骨肿瘤。CT阅片印象:骶骨左份骨质破坏,可见团块状软组织密度影,其内密度不均匀,可见分叶,呈膨胀性生长,相应椎体附件骨质破坏,肿块突向骶管。腰椎MRI示:骶骨左侧部见异常信号肿块,大小约6.7 cm×3.9cm,部分位于骶管内与左侧神经根相连,T_1WI呈等及稍低信号,T_2WI及压脂像呈等信号。血常规:无异常。血生化:球蛋白及唾液酸略偏低。查全身骨显像:骶骨左侧部示局限性放射性稀疏减低,周边放射性摄取略增高。临床穿刺活检脱落细胞学:查到恶性肿瘤细胞。病理:(骶骨)小圆细胞恶性肿瘤,结合免疫组化,考虑为Ewing/PNET(原始神经外胚层肿瘤)。免疫组化染色结果:CD99(+++)、Syn(灶+)、Vimentin(+)、CD56(-)、CgA(-)、LCA(-)、NF(-)、CK(-)S-100(-)。**讨论** Ewing肉瘤/PNET(原始神经外胚层肿瘤):Ewing肉瘤指那些缺乏神经内胚层分化证据的肿瘤;PNET被归到有神经内胚层分化特点的肿瘤。Ewing肉瘤/PNET相对少见,占骨原发恶性肿瘤的6%~8%,在男性稍多见,发病高峰为10~20岁。Ewing肉瘤/PNET多发生在长骨的骨干和干骺偏干部,骨盆和肋骨也是常累及的部位。Ewing肉瘤/PNET SPECT的病例报道较少,本病例骨扫描表现为病变区的放射性稀疏缺损伴周边轻度放射性摄取增高。CT:骶骨左份骨质破坏,可见团块状软组织密度影。CT表现与SPECT表现吻合,肿块区域呈放射性稀疏缺损,边缘骨质破坏区放射性摄取增高,SPECT/CT融合显像可以显著提高诊断准确率。影像学表现为溶骨性骨质破坏及明显的软组织肿块形成,而骨膜反应不明显及无瘤骨形成时,需考虑ES/PNET可能。鉴别诊断:需要鉴别的疾病包括骨肉瘤、转移瘤、淋巴瘤、朗格罕细胞组织细胞增生症等。

【0744】^{99}Tc^{m}-MDP SPECT/CT显像诊断右侧下肢骨占位一例 王娜(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明
通信作者:赵新明,Email:xinm_zhao@163.com

病例资料 患者男,34岁。患者半个月前无明显诱因出现右膝部疼痛,为锐痛,活动后加重。外院MRI示:右膝关节腔及髌上囊积液,右膝关节内外侧半月板前后角变性,右侧胫骨近段斑片状水肿信号,邻近软组织水肿,考虑占位,骨肿瘤可能性大。^{99}Tc^{m}-MDP全身骨显像示右股骨近端、右胫骨及右足部可见异常骨显像剂浓聚,CT示右股骨近端、右胫骨髓腔内可见高低混杂密度影,形态不规则,边界较清,骨皮质厚薄不均。后行右胫骨近端占位切开活检术,术后病理:骨纤维异常增殖症。**讨论** 骨纤维异常增殖症又称骨纤维结构不良(FD),是以纤维组织大量增殖,代替了正常骨组

织为特征的非遗传性骨疾患,可表现为单个骨组织或多骨病损,以畸形、疼痛和病理骨折为特点。病因不明,多发生在青少年,11~30 岁高发,男女比例 3:2。多见于颅面骨、四肢躯干骨等。早期常无明显症状,随病情进展,颅面骨常见局部膨大畸形、突眼、鼻塞、视神经萎缩等,骨纤侵犯颅面骨表现为头颅或颅面不对称及突眼,称为“骨性狮面”。四肢骨常见肢体增粗、畸形、病理骨折、局部疼痛和跛行等,进展缓慢,病程数年至数十年不等,成年后更慢或基本稳定,有自愈或静止倾向。一旦生长加快,疼痛剧烈,注意恶变可能。影像学表现主要有 4 种:①囊状膨胀性改变②磨玻璃样改变(本病特征性改变)③丝瓜瓢样改变④虫噬样(地图样)改变。以上 4 种表现可单独存在,也可以多种表现并存。骨纤维结构不良的影像学表现在总体上有其相对的特征性,但由于骨纤维结构不良本身形态的多样性,某些不典型病灶的诊断仍有相当难度。

【0745】肺及骨病变^{18}F-FDG PET/CT 显像一例 王颖晨(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明
通信作者:赵新明,Email:xinm_zhao@163.com

病例资料 患者男,55 岁。因两侧肋部持续钝痛 8 个月,活动后加重就诊,肿瘤标志物:无异常。血常规:无异常。免疫球蛋白检查:IgM 轻度降低,0.42g/L。胸部 CT 示左肺门肿物。查^{18}F-FDG PET/CT:①左肺门团块状占位,相应部位见异常葡萄糖高代谢,SUV_{max}为 7.6;② 两侧多根肋骨、胸骨、多个椎体、盆骨多部位、两侧肱骨、左股骨颈、右股骨中上段见葡萄糖高代谢,CT 示相应部位骨质见溶骨性骨质破坏或髓腔内见结节状高密度影;③纵隔多发淋巴结肿大伴葡萄糖高代谢。后行支气管镜检查:黏膜慢性炎性反应,可见异型细胞;免疫组化:符合浆细胞瘤。骨髓像示:考虑多发性骨髓瘤(骨髓瘤细胞 28%)。**讨论** 多发性骨髓瘤也称浆细胞骨髓瘤,是由于合成和分泌免疫球蛋白的浆细胞恶性增生所致的肿瘤性疾病。肿瘤多侵犯颅骨、肋骨、脊椎与长骨近侧端,临床为骨痛、贫血、肾功能不全等。临床及影像学表现具有一定的特征性,一般比较容易诊断。多发性骨髓瘤 CT 图像特征是骨骼内多个病灶聚集且呈蜂窝样改变,病灶弥漫分布,PET 图像表现为弥漫性轻中度葡萄糖代谢,且 SUV_{max}较低。少数情况下,当多发性骨髓瘤出现髓外侵犯时,如肺侵犯、肝侵犯时诊断出现一定难度。在临床上多发性骨髓瘤髓外侵犯主要表现以下四个方面:一、器官肿大,如淋巴结、肾脏、肝脏和脾肿大。二、神经损害,胸、腰椎破坏压迫脊髓所致截瘫较常见。若出现多发性神经病变则表现为双侧对称性远端感觉和功能障碍。三、髓外浆细胞瘤,孤立性病变位于口腔以及呼吸道等软组织中。四、浆细胞白血病是指骨髓瘤细胞浸润外周血所导致。本病例因肺占位及骨痛为主要表现,且病灶部位 FDG 代谢增高,不是典型多发性骨髓瘤的表现,容易造成误诊。

【0746】^{18}F-FDG 高摄取良性神经鞘瘤一例 陈庆玲(中山大学附属第五医院核医学科) 万晶晶 王颖
通信作者:王颖,Email:wangy9@mail.sysu.edu.cn

病例资料 患者女,47 岁。因“发现左腹部肿物 1 年半余”入院。腹部 CT 平扫+增强示:左侧腹腔巨大肿块,考虑间叶源性肿瘤,孤立性纤维瘤? 查肿瘤标志物:癌胚抗原定量、甲胎蛋白定量、CA19-9、CA 125、CA 15-3、鳞状上皮细胞癌抗原测定均无异常。^{18}F-FDG PET/CT:左侧腹腔巨大混杂密度肿块,边界清,大小约 10.9cm×9.1cm×14.2cm,内多发不规则团片状低密度影并散在斑点状致密影,FDG 摄取不均匀增高,SUV_{max}约为 5.6;肿块向前隆于前腹壁,左侧腰大肌、髂血管及降结肠等周围组织受压推移。诊断:左侧腹腔巨大肿块,代谢增高,考虑肿瘤性病变,间叶源性肿瘤可能性大。术后病理诊断:(腹腔巨大肿瘤)神经鞘瘤。免疫组化:瘤细胞 S100+、SOX-10+、SDHB+、CD68+、CD99+、β-Catenin 可疑细胞+、NF+、SMA-、Desmin-、Calponin-、DOG1-、CD117-、CD34-、STAT6-、EMA-、ERG-、Ki67 约 2%+。**讨论** 神经鞘瘤是一种起源于神经组织 Schwan 细胞的肿瘤,生长缓慢,通常为良性,较少出现恶变,可发生于全身各处周围神经,多见于四肢及头颈部,其次是胃肠道,较少见于腹膜后。Schwann 细胞分为两种类型:致密细胞型和疏松型,因此神经鞘瘤的细胞分布分为 Antoni A 区和 Antoni B 区。影像学上通常表现为边界清楚的孤立性肿块。免疫组化结果中,S100 阳性为特征性改变。本次病例诊断为良性神经鞘瘤,但 SUV_{max}约为 5.6,提示 FDG 高摄取。研究表明,神经鞘瘤的 FDG 摄取值是多变的,与肿瘤大小、微血管通透性、血管密度、细胞密度等因素相关,而与 Ki-67 指数无关,即使 SUV_{avg}或 SUV_{max}大于 6.0 也不能排除病变为良性神经鞘瘤的可能。坏死和囊变是病灶 FDG 不均匀摄取的常见原因。例如,当 Antoni A 区占病灶全部面积大于 10%时则为高细胞肿瘤,SUV 随肿瘤细胞密度增加而增高;肿瘤内新生血管生成并形成血池,FDG 在血池中积聚,SUV_{max}增加;^{18}F-FDG 从血管大的细胞间隙渗漏到周围病灶中,因此延迟扫描时 SUV_{max}有增加的可能性。葡萄糖转运蛋白 1(GLUT-1)已被证实在多数肿瘤中过度表达,而 GLUT-3 存在于所有人体组织中,是神经元的主要葡萄糖转运蛋白,因此 GLUT-3 在神经鞘瘤中过度表达也可能是 FDG 高摄取的原因之一。

【0747】异位胃囊肿 SPECT 显像一例 王芳(华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院) 邵剑波
通信作者:王芳,Email:hbwhwf@qq.com

病例资料 患者男,6 岁 10 个月。因“咯血一次”入院,门诊以肺脓肿伴肺炎、脓胸不伴有瘘、先天性肺囊腺样畸形(左肺?)入院。实验室检查:免疫球蛋白 E(57.20IU/ml)、铁蛋白(928.85ng/ml)明显增高,肾功能轻度减低,血常规及肝功能等正常。$^{99}Tc^mO_4^-$ 异位胃黏膜全身平面显像及胸部 SPECT/CT 断层融合成像示:左后上胸壁异位胃黏膜显像阳性。为进一步明确病变性质行穿刺活检术,病理结果:胃型囊肿。**讨论** 常见的异位黏膜位置包括胃和胰腺组织。其

他较不常见的部位包括结肠,十二指肠和胆管组织等。异位胃黏膜可分泌胃酸和消化酶,在局部形成溃疡,导致反复出血甚至穿孔,憩室的出血率可高达 60%。多发生于回肠,男性多见,约 50%发生在 2 岁前。内镜、平片和 CT 等检查手段诊断异位胃黏膜目前仍存在困难,但$^{99}Tc^mO_4^-$异位胃黏膜显像灵敏性及特异性高,可检测出全身的阳性病灶,此病例虽发生在胸壁,临床上罕见,但可通过该显像的特异性进行正确诊断,在临床诊疗方案中发挥重大作用。

【0748】全身脂肪 FDG 代谢弥漫性增高的颈静脉球体瘤一例 万小婷(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 张弘

通信作者:张弘,Email:zhanghn@mail.sysu.edu.cn

病例资料 患者女,34 岁。因“右耳鸣响,偶有搏动感、闷堵感半年余”就诊,曾诊断为“右耳分泌性中耳炎”,行右耳鼓室穿刺抽出淡黄色液体后症状稍好转,后未进行系统检查治疗,但症状仍反复发作,尤以情绪激动时明显。曾出现阵发性高血压,最高 180/110mmHg,伴头痛、心悸气短、多汗,无需药物处理血压可自行恢复正常。查体未见明显异常体征。实验室检查示多巴胺及去甲肾上腺素显著升高。颞骨 CT 及 MR 均示:右侧颈静脉球区明显强化肿物,内有丰富肿瘤血管,伴周围骨质破坏。^{18}F-FDG PET/CT 示:右侧颈静脉球区肿物放射性浓聚,SUV_{max}约 13.7,延迟 SUV_{max}约 9.9。双侧颈部脂肪间隙、心包脂肪垫、双侧腋窝、双侧肋间及胸椎旁、双肾周脂肪、腹盆腔肠系膜脂肪间隙弥漫性放射性浓聚,SUV_{max}约 10.4,延迟 SUV_{max}约 9.2。后行颈静脉孔区肿瘤切除术,术后病理及免疫组化诊断为右颈静脉球体瘤,副神经节瘤。**讨论** 颈静脉球体瘤(GJT)是起源于颈静脉血管外膜的副神经节瘤,功能性占 1%-3%。功能性 GJT 分泌儿茶酚胺,患者出现严重高血压、头痛、心动过速,可能因此忽略原发病而被长期误诊。^{18}F-FDG PET/CT 可对 GJT 进行定位及诊断,并在其功能表征方面也有重要作用。人体脂肪组织分白色脂肪(WAT)和棕色脂肪(BAT),前者主要储存能量和保持体温,后者为适应寒冷刺激而产热。BAT 在新生儿体内最为常见,成年人仅有颈部、锁骨上区、纵隔血管间隙、肾周等部位少量存在。交感刺激以及去甲肾上腺素(NE)与 WAT 细胞质膜的 β3-肾上腺素能受体相互作用可引起 WAT 褐变。NE 也可刺激 β3 受体导致棕色脂肪细胞数量增加、脂肪分解、葡萄糖转运、解偶联蛋白-1 表达并产生热量。BAT 在脂质氧化分解过程中糖消耗增加,因此对葡萄糖类似物^{18}F-FDG 的摄取增加,^{18}F-FDG PET/CT 能够在体内精准评估激活后 BAT 的分布、体积和活性。本例患者^{18}F-FDG PET/CT 示除右侧颈静脉球区高代谢占位性病变以外,全身脂肪间隙见广泛对称性条片状放射性浓聚影。非同日两次^{18}F-FDG PET 显像无明显变化,考虑为功能性颈静脉球体瘤分泌大量儿茶酚胺引起脂肪动员、代谢增高。

【0749】$^{99}Tc^m$-MIBI SPECT/CT 双时相显像诊断甲状腺腺脂肪瘤一例 王瑞芳(郑州大学第一附属医院)

通信作者:王瑞芳,Email:rui.322@163.com

病例资料 患者男,69 岁。因厌食 3 个月就诊。体格检查发现甲状腺两叶肿大。触诊甲状腺两叶多个肿块。实验室检测血钙 2.9 mmol/L;血磷 0.37 mmol/L,甲状旁腺激素 328 pg/ml。甲功正常。超声示甲状腺弥漫性肿大,双叶多发低回声结节。$^{99}Tc^m$-MIBI 双时相扫描:甲状腺区发现三个结节。右甲状腺上极结节早期及延迟显像均未见$^{99}Tc^m$-MIBI 摄取。右甲状腺下极结节 CT 显示脂肪和软组织密度(平均值为-55 HU),早期和延迟成像均显示$^{99}Tc^m$-MIBI 摄取阳性。左甲状腺下极结节伴软组织密度,两期均呈浓聚区。遂行右甲状腺及双侧甲状旁腺切除术。术后病理示左侧甲状旁腺区肿块为非典型甲状旁腺腺瘤,免疫组化结果:PTH(+)、TG(-)、CK19(+)、CD5(-)、Syn(-)、CT(-)、Ki-67(+1%)。右甲状腺上极结节诊断为良性囊肿。右侧甲状腺叶下极肿块考虑为甲状腺腺脂肪瘤,免疫组化结果为 PTH(-)、TG(+)。结节边缘被纤维囊覆盖。**讨论** 甲状腺腺脂肪瘤是相对罕见的甲状腺良性肿瘤,因为正常的甲状腺组织包含很少成熟的脂肪组织。目前为止,甲状腺腺脂肪瘤的发病机制尚不清楚,可能是由于胚胎发育过程中的异常导致了组织的变异或转移,也可能是由于甲状腺滤泡腺瘤中间叶成纤维细胞化生。甲状腺腺脂肪瘤的临床表现缺乏特征性的体征和症状。$^{99}Tc^m$-MIBI 双期 SPECT/CT 研究中未见甲状腺腺脂瘤影像学表现。本例患者由于甲状旁腺激素、高血钙和低血磷水平,进行了双时相$^{99}Tc^m$-MIBI SPECT/CT 检查,目的是定位功能亢进的甲状旁腺病变。有趣的是,早期和延迟期显像示富含脂肪的肿块聚集$^{99}Tc^m$-MIBI, CT 显示病变位于甲状腺内,脂肪密度,边界清晰规则。甲状腺腺脂瘤摄取$^{99}Tc^m$-MIBI 的机制可能与丰富的线粒体密度和功能以及高血流量有关。当然,其他成像方式如超声和 MRI 也可以提供脂肪组织的证据,这对腺脂瘤的诊断是有用的。

【0750】$^{99}Tc^m$-MDP 和^{18}F-FDG 诊断 1 型神经纤维瘤病一例 邱李恒(北京大学人民医院核医学科) 王茜

通信作者:王茜,Email:wangqian20135@163.com

病例资料 患者女,46 岁。右乳癌术后 2 年。患者 2 年前因右乳癌行右乳全切术,术后病理:(右乳)肿物切除标本:乳腺高级别导管原位癌(总大小 2.5 cm×1.5cm),局灶可见浸润性癌Ⅰ级,直径超过 0.1cm。免疫组化染色结果:ER(-),PR(-),p63(-),CK5/6(-),Ki-67(20%+);(右乳前哨 1、4)淋巴结可见癌转移(2/2、2/3)。术后行化疗、右乳区放疗及靶向治疗。为除外骨转移行$^{99}Tc^m$-MDP 全身骨显像:右侧胫腓骨形态失常伴骨及周围软组织血运代谢增强。^{18}F-FDG PET/CT 显像:右乳术后缺如,术区未见异常软组织密度影及 FDG 摄取增高灶。双肺纹理清,右肺上叶可见一类圆形 FDG 摄取增高灶(SUV_{max}:8.7),同机 CT 相应部位可见软组织密度影,大小约 1.9 cm×1.7cm,周边可见分叶及毛刺,右肺下叶背段另可见一类圆形结节影,直径约 0.8cm,

FDG 摄取轻度增高(SUV$_{max}$:2.1);头部皮下及左侧臀大肌可见多发类圆形软组织密度影,大者位于左侧臀大肌内,大小约 5.9cm×5.3cm,与周围肌肉分界不清,FDG 摄取程度与肌肉相当。遂行胸腔镜右肺上叶+下叶楔形切除术+淋巴结活检术,术后病理:肺脏可见肿瘤组织,细胞异型,呈巢片状分布伴有变性、坏死,考虑乳腺癌肺转移。补充查体皮肤可见牛奶咖啡斑,追问病史母亲患有神经纤维瘤病。综合查体,家族史,$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像下肢长骨表现及^{18}F-FDG PET/CT 软组织内轻度代谢的肿块表现,诊断 1 型神经纤维瘤病。**讨论** 神经纤维瘤病(NF)是一起源于神经上皮组织的常染色体显性遗传病,为一种神经皮肤综合征,临床表现多样,主要为神经系统病变和皮肤病变。NF 分为两型:NF1 型也称为外周型,约占 90%;发生率约为 1/2500~1/3000,其中 50%~70%有家族史(母系遗传占 68.6%,父系遗传占 31.4%),余为散发病例;主要特征为皮肤牛奶咖啡斑和周围神经多发性神经纤维瘤,外显率高。NF2 型亦称中枢型,约占 10%,发病率约 1/210000,临床上以双侧听神经瘤为主要特征。本例患者肿瘤病史,$^{99}Tc^{m}$-MDP 骨显像及^{18}F-FDG PET/CT 均有阳性发现,难点为转移病变与良性病变混杂;核医学医师根据影像特征如 FDG 代谢程度不一致,全身骨显像下肢长骨为骨皮质增厚表现,同时密切结合家族史,积极查体,达到准确鉴别肿瘤转移和良性病变 NF1 的准确诊断。

【0751】^{131}I-SPECT/CT 发现滤泡性甲状腺癌乳腺种植性转移一例 席闯(上海市第六人民医院核医学科) 罗全勇
通信作者:罗全勇,Email:lqyn@sh163.net

病例资料 患者女,32 岁。2014 年 2 月 12 日因体检发现右侧甲状腺结节于外院接受腔镜下右侧甲状腺切除术(胸乳入路),术后病理提示为右侧甲状腺腺瘤。术后患者未进行规律随访,2 年后患者右侧胸壁距右锁骨中线下方 3cm 出现无痛性结节,大小约 1.5 cm ×1.5 cm ×1.8cm,当时未予重视。至 2020 年 9 月患者至外院行右侧胸壁肿瘤切除术,术后病理提示肿瘤符合滤泡性甲状腺癌转移。2020 年 11 月患者复诊原右侧甲状腺组织切片,提示为微小浸润性滤泡性癌。遂于 2021 年 1 月 13 日在外院行开放性左侧甲状腺及峡部切除术,术后病理为左侧甲状腺结节性甲状腺肿。现患者为行^{131}I 治疗就诊于本科,停用优甲乐后 1 个月入院,查 TSH:>100mIU/l、Tg:6.47ng/ml、TgAb:12.30kIU/L,颈部超声、胸部 CT 均未见明显异常。入院后第 2 日予^{131}I 口服溶液 100mCi 治疗,治疗后碘扫提示:残留甲状腺;左乳腺内上象限摄碘灶,密度未见异常。患者曾行腔镜下甲状腺切除术(胸乳入路)且于术后 2 年出现胸壁手术路径处甲状腺癌种植性转移,因此,即使患者刺激状态下 Tg 水平不高,但仍考虑乳腺碘摄取为滤泡性甲状腺癌腔镜手术路径种植性转移所致。**讨论** 近年来腔镜下甲状腺切除术因术后不产生瘢痕、恢复快等优点在取得了突破性的发展,然而目前其仍存在手术空间狭窄、手术时间相对较长等局限性。手术路径种植性转移是腔镜下甲状腺癌切除术较为罕见的并发症,目前仅少数病例报道分享了此类患者的诊疗情况。腔镜下甲状腺切除术种植性转移通常发生于腔镜器械经过的组织路径,其确切病因尚不清楚,但主要有以下猜测:首先,主刀医师的手术经验与技巧是与种植相关的最重要的因素。其次,标本处理过程中造成的器械污染可能导致皮下路径、端口或手术床的种植。最后,肿瘤细胞脱落可能导致其在手术腔内游离,随气体迁移并种植在管壁,称为“烟囱效应”。无论腔镜下甲状腺手术造成的是肿瘤种植转移或甲状腺组织种植,^{131}I 全身扫描都是发现病灶敏感而有效的方法。此外,据文献报道,腔镜下甲状腺切除术后经首次^{131}I 治疗后全身碘扫描有摄取的甲状腺种植转移灶在随访中的诊断性碘扫描中摄取病灶消失,提示^{131}I 是腔镜手术种植性转移的有效治疗方法。

【0752】^{18}F-FDG PET/MRI 诊断原发性腹膜癌一例 孟小丽(空军军医大学第一附属医院核医学科) 汪静
通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

病例资料 患者女,68 岁。因进行性腹胀 10 余天就诊。腹部及盆腔超声提示:大量腹盆腔积液。肿瘤标志物:CA125 37.72 U/ml。查^{18}F-FDG PET/MRI:右侧结肠系膜区、子宫直肠陷窝内、腹腔肠道间隙见多个条片状、结节状稍长 T1 稍长 T2 信号影,DWI 呈明显高信号,FDG 代谢异常增高;子宫及双侧附件未见异常信号及 FDG 代谢增高病灶。3 次体液细胞学检查均查见恶性肿瘤细胞,考虑腺癌,结合免疫组化结果考虑来源于卵巢或腹膜第二苗勒氏管的高级别浆液性乳头状癌。**讨论** 原发性腹膜癌指发生于卵巢外腹膜的一组肿瘤,较为罕见。原发性腹膜癌从组织学上可分为恶性间皮瘤和第二苗勒系统恶性肿瘤,女性恶性间皮瘤罕见,故原发性腹膜癌以第二苗勒系统恶性肿瘤为主,而原发性腹膜浆液性乳头状癌(PPSPC)占第二苗勒系统恶性肿瘤绝大部分。PPSPC 在组织形态学上与原发性卵巢浆液性乳头状腺癌相似,两者均起源于胚胎早期的体腔上皮,在临床及病理诊断上易混淆。PPSPC 患者多为女性,男性患者极罕见。早期多无症状;晚期可出现腹胀、腹痛、腹围增大、腹部肿块、低热、食欲减低、消瘦等。血清 CA125 几乎均增高,其他肿瘤标志物如 AFP、CEA 等无特异性结果。PPSPC 的 CT 表现主要有腹腔积液、腹膜多发结节及或腹膜肿块、大网膜饼状增厚、腹膜增厚,PET/CT 或 PET/MRI 上呈明显的 FDG 高代谢。PPSPC 为腹膜肿瘤,发生腹腔外转移较晚,淋巴结转移最常见。PPSPC 术前确诊者极少,早期得到诊断非常困难,多数误诊为卵巢癌。PPSPC 与卵巢癌并腹腔转移的鉴别,MRI 发现卵巢信号及大小正常具有重要鉴别意义。PPSPC 与腹膜间皮瘤的鉴别,后者大多有石棉接触史。多数 PPSPC 患者接受治疗时已属晚期,生存期较卵巢癌患者短,预后不良。

【0753】^{18}F-FDG PET/CT 误诊结核性腹膜炎一例 朱珠(成都影和影像诊断中心核医学科) 吴玉桥

通信作者:朱珠,Email:25994975@qq.com

病例资料 患者女,77岁。因腹部不适1个月余就诊,既往结核病史60年余。查腹部CT所示升结肠近端横结肠局部增厚,肠腔显示不清,性质不明;腹、盆腔多发结节样及饼样软组织影,右上腹为甚,转移瘤待排。肿瘤指标CA125 936.4。查^{18}F-FDG PET/CT:结肠肝曲处腹膜、中下腹部腹膜、肠系膜根部、直肠系膜呈结节状、饼状、斑片状增厚,代谢增高,倾向炎性反应,结核可能。后随访病理结果为腹膜转移。**讨论** 结核性腹膜炎一般好发于儿童及青壮年,常继发于肺、肠结核,常由粟粒性结核血行播散所致,腹内结核病灶和肠系膜淋巴结结核破裂所致,结核性腹膜炎CT表现为壁腹膜增厚,伴或不伴腹腔积液,增厚的壁腹膜以光滑、均匀为主,呈线带状,部分可见腹膜结节,网膜及肠系膜广泛浸润性改变;纤维性/干性结核性腹膜炎尽管并不常见,但有其特征性表现:分隔性腹腔积液、巨大网膜团块和肠袢分离或固定。该患者无肿瘤病史、无大量腹腔积液,既往多年结核病史,所以暂考虑结核性腹膜炎可能大。本例确诊腹膜转移后,再次回顾发现虽然腹膜转移与结核性腹膜炎影像表现类似,但腹膜转移较结核性腹膜炎更易出现"网膜饼征",腹膜转移CT表现腹膜不规则增厚,大、小网膜污垢状改变、饼状增厚,结核性腹膜炎腹膜以光滑、均匀为主增厚,患者临床所示肿瘤标记物高,如怀疑消化道肿瘤,应结合内镜进一步检查。典型腹膜转移诊断不难,但少数不典型病例缺少较特征性的临床特征,有时仅凭影像学难与其他腹膜腔病变鉴别。腹膜转移主要来自卵巢、胃、胰腺、结肠等处恶性肿瘤,沿腹膜表面或韧带、系膜等蔓延。对于有明确恶性肿瘤病史,怀疑腹膜转移的病例,应重点关注右膈下间隙、小肠系膜和大网膜等最常见部位,发现腹腔局限性积液时应高度怀疑邻近种植病灶的存在。腹膜转移的确诊经病理学证实。腹腔镜活检是最佳检查手段。

【0754】慢性肾小球肾炎CT及MR检查意外发现髓外造血一例 白建军(西安高尚医学影像诊断中心) 李小怀

通信作者:李小怀,Email:2296390163@qq.com

病例资料 患者男,64岁。慢性肾小球肾炎18年。近期发现尿检异常,尿蛋白++、尿红细胞阳性就诊。本院CT:双肾形态、大小、密度未见异常。意外发现胸11椎体双侧旁可见分别为2.5cm×1.5cm和2.3cm×2.1cm的结节状软组织病变,中心密度减低。查MR:胸11椎体双侧旁见两个结节状软组织病变,呈稍短及稍长T1、T2信号,压脂图像上呈等信号。穿刺活检组织以红系细胞为主,可见不同阶段粒系细胞、红系细胞及成熟巨核细胞,红细胞呈岛状分布。病理诊断:髓外造血瘤样组织增生。**讨论** 髓外造血(EMH)是指在疾病或骨髓代偿功能不足时,肝、脾、淋巴结等恢复胚胎时期的造血功能称为髓外造血。骨髓增生过度活跃、骨髓耗竭或骨髓浸润,骨髓功能异常,髓性白血病,其他如骨髓移植术后、恶性肿瘤骨转移等是造成EMH的主要病因。本例属于纵隔脊柱旁髓外造血,主要特点为:1. 中下段胸椎旁(胸6以下);2. 单侧或双侧,多发性病灶大小不等;3. 对称或不对称瘤样肿块影,上下径长呈梭形;4. 缓慢代偿性增生,因而病灶边缘较为光滑;5. 密度均匀,无钙化囊变及坏死(供血较好);6. 病变周围有脂肪组织包绕特征性;7. 增强扫描病灶可呈均匀轻中度强化;8. 病灶邻近椎骨或肋骨无骨质破坏。鉴别诊断:主要和神经源性肿瘤相鉴别,神经源性肿瘤一般为单侧单发病灶,无贫血或溶血等血液病史,病灶密度可不均匀,邻近骨质压迫性骨质吸收哑铃状肿瘤引起椎间孔扩大,增强不明显,神经鞘瘤不均匀强化。活动期EMH CT平扫为较高密度,增强后均匀强化,缓解期无强化,骨质侵蚀破坏或压迫硬化少见。EMH可发生于全身各部位,容易误诊为肿瘤性病变,好发于慢性造血功能障碍或慢性溶血患者,认真询问病史有利于判断病变诊断方向,确诊仍需要穿刺活检。

【0755】^{18}F-FDG PET/CT及MRI异机融合诊断原发性肝癌一例 王海硕(河北省衡水影和医学影像诊断中心)

通信作者:王海硕,Email:1009226672@qq.com

病例资料 患者女,53岁。因乏力1年半余,右上腹胀痛3d就诊。查CT示:肝硬化、脾大,肝右叶多发小囊肿;肝右叶异常灌注。丙肝病毒基因6.15×10^5IU/ml,AFP 18.28ng/ml。查PET/CT示:肝S8段膈下见类圆形低密度影,CT值约42HU,大小约3.7cm×3.5cm×3.9cm,边缘模糊,放射性摄取无异常,考虑良性或低度恶性肿瘤,建议结合MRI检查。PET/MR示:肝S8段膈下可见类圆形长T1、长T2信号,边界清楚;动脉期呈显著强化;门脉期中心部分强化程度减低,边缘呈环状强化放射性摄取无异常;延迟期病变中心强化程度减低,低于周围肝实质信号,边缘呈环状强化;放射性摄取无异常;考虑原发性肝癌可能大。**讨论** PET/CT对肝癌显像的原理是:由静脉注射的^{18}F-FDG进入细胞后,在己糖激酶作用下磷酸化,生成6-PO_4-^{18}F-FDG,因其不能进一步代谢而滞留于肿瘤细胞内。因肝癌细胞糖酵解作用增强,细胞内可滞留大量的^{18}F-FDG,^{18}F-FDG的滞留量主要取决于磷酸化和去磷酸化水平的高低,癌细胞生物学行为越活跃,恶性程度越高,合成葡萄糖-6-磷酸酶的能力越差,导致去磷酸水平低下,所以中低分化肝癌通常表现为高代谢。但高分化肝细胞癌由于癌细胞内葡萄糖-6-磷酸酶活性较高,使磷酸化了的^{18}F-FDG去磷酸化生成游离的^{18}F-FDG而转运出细胞外,常无^{18}F-FDG浓聚,导致假阴性的发生,使^{18}F-FDG对原发性肝癌的敏感性降低。而MRI无电离辐射,且软组织分辨率明显高于CT,可显示肿瘤包膜、脂肪变性、肿瘤内出血坏死、肿瘤周围水肿、小结节、门静脉和肝静脉侵犯等征象。PET/CT与MRI异机融合的出现为原发性肝癌的诊断提供了新的手段,不但能显示病灶局部成分,且能反映其恶性程度。

【0756】^{18}F-FDG PET/CT诊断甲状旁腺瘤并多发棕色

瘤一例 胡海萍(西安中医脑病医院 PET/CT 中心) 王慧 郭满涛

通信作者:郭满涛,Email:6348870@qq.com

病例资料 患者女。因双肩、双侧小腿肿胀疼痛 2 年余,以左侧膝关节下方明显,局部皮温正常,颜色正常,近半年加重,全身无其他不适。$^{99}Tc^{m}$-MDP 骨扫描示:全身多发骨代谢增高,不除外恶性病变(骨转移)可能。查左膝关节 CT 提示:膨胀性骨破坏,伴周围骨质硬化,提示胫骨动脉瘤样骨囊肿。查左膝关节 MRI 提示:右侧胫骨上段及髌骨长 T1 长 T2 信号,伴多囊变,提示骨巨细胞瘤或骨纤维异常增殖症;肿瘤标志物 5 项阴性,PTH 及血清离子等未查。查^{18}F-FDG PET/CT:左侧上颌骨窦壁、下颌骨左侧支、双侧锁骨、双侧肩胛骨、胸骨、左侧肱骨、双侧部分肋骨、双侧髂骨、骶骨左侧、双侧耻骨、左侧坐骨、双侧股骨、双侧髌骨、双侧胫骨、左侧腓骨、双足、右侧桡骨、左侧腕骨及左侧小拇指可见多发囊性骨质缺损区,边界清晰、病灶内可见均匀软组织密度影填充;甲状腺两叶密度欠均匀,右侧叶区见类圆形稍低密度影;均伴^{18}F-FDG 代谢增高。随后甲状腺手术治疗,病理结果提示(可疑甲状旁腺)甲状旁腺源性肿瘤,考虑为甲状旁腺不典型腺瘤,部分细胞增生高度活跃,局部有癌变进展趋势;(右侧下叶)结节性甲状腺肿伴腺瘤样增生,局部呈乳状增生,部分细胞增生活跃,术后患者疼痛缓解。**讨论** 甲状旁腺瘤是原发性甲状旁腺功能亢进的常见原因,约占原发性甲状旁腺亢进的 80%~90%。甲状旁腺功能亢进者 1/3 出现骨骼异常,1/3 出现骨质疏松,1/3 骨骼正常,棕色瘤是甲状旁腺功能亢进引起的局部骨质缺损,其中常伴有出血含铁血黄素,肉眼呈棕色,故名棕色瘤;骨骼病理表现主要病变为破骨或成骨细胞增多、骨质吸收,呈不同程度的骨质脱钙,结缔组织增生构成纤维性骨炎。严重时引起多房囊肿样病变,易发生病理性骨折及畸形。骨病分布以指骨、颅骨、下颌骨、脊椎和盆骨等处较为明显。棕色瘤$^{99}Tc^{m}$-MDP 显像常出现"黑颅"征象及类似于"超级骨显像"的特征,常被误诊为转移瘤,$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相现象常被应用于甲状旁腺瘤的诊断及定位,加上 SPECT/CT 融合显像,降低了假阴性,特异性及敏感性明显提高,明显高于其他影像学方法。本例^{18}F-FDG PET/CT 示甲状腺右叶区的高代谢灶及骨质的改变,提示了甲状旁腺瘤并多发棕色瘤的诊断,最终确诊以病理为主。

【0757】^{18}F-FDG PET/CT 及 MRI 多模态诊断宫颈癌一例 高万丰(吉林省长春影和医学影像中心)

通信作者:高万丰,Email:gaowanfeng123@163.com

病例资料 患者女,69 岁。绝经后阴道出血,阴道分泌物增多就诊。病理活检:宫颈癌(鳞状细胞)。MRI 检查:子宫前倾位前区位,宫颈前壁见等 T1、稍长 T2 异常信号影,大小约为 23mm×17mm×10mm,上缘未累及宫体,向下累及阴道开口处,内侧宫颈低信号基质环显示欠清,DWI 呈高信号。增强扫描病灶呈相对低信号。考虑宫颈癌(ⅡA 期)。PET/CT:宫颈前壁见高代谢结节影,1.5cm,SUV_{max} = 12.5;邻近区域见小囊性低密度影,糖代谢无明显异常;余子宫形态欠佳,放射性分布未见明显异常。尿道口局限性糖代谢增高影,SUV_{max} = 4.9;左侧附件区见囊性影,2.3cm,糖代谢略稀疏;右侧附件区未见异常放射性浓聚灶;膀胱充盈尚可,膀胱内大量显像剂生理性积聚。盆腔和双侧腹股沟无糖代谢异常增高的肿大淋巴结影。盆腔无明显积液。宫颈前壁宫颈癌。**讨论** PET/CT 对宫颈鳞癌的糖代谢程度高于腺癌。原因在于宫颈鳞癌细胞的膜转运蛋白(尤其是 GLUT-1)的高表达及糖酵解活性较强;而腺癌肿瘤内含有大量黏液腺体成分,细胞成分相对减少,且癌细胞表达 GLUT-1 相对缺乏。宫颈癌的 SUV_{max} 与分化程度呈负相关,随着其分化程度降低,病灶的 SUV_{max} 增高。临床上常用 CT 或 MR 来判断淋巴结的转移,淋巴结短轴直径超过 10mm 者为阳性,但是难以鉴别炎性反应或转移性质,同时也无法探测小淋巴结转移,PET/CT 基于糖代谢可以清楚显示盆腔、腹腔的全身多处的淋巴结注意情况。MR 检查可以清楚的显示组织解剖结构,大小及形态。PET/CT 及 MR 多模态结合检查可以更精准的诊断病灶,为临床提供更有意义的依据。

【0758】"神秘消失"的甲状旁腺 牛瑞龙(内蒙古医科大学附属医院核医学科)

通信作者:牛瑞龙,Email:libaiqiangxia@163.com

病例资料 患者女,37 岁。主因"腰痛 3 年,右髋区疼痛 3 个月"入院。查体:T:36.5℃,P:88 次/分,R:18 次/分,BP:105/63mmHg。右侧髋关节处压痛阳性,下蹲困难,4 字试验不能配合,无其他阳性体征。辅助检查:碱性磷酸酶 1306U/L↑,甲状旁腺素 1903pg/ml↑,钙 2.65mmol/L↑,磷 0.45mmol/L↓。鉴于 ALP↑、PTH↑、钙↑、磷↓。2h 融合断层示:甲状腺左叶下极类圆形软组织密度影(17.8mm×32.4mm×16.8mm,CT 值约 5~36HU)伴显像剂摄取增高,考虑为甲状腺左叶下极甲状旁腺亢进。后请甲乳外科并转入甲乳外科欲行手术,术前多次复查 PTH、钙及磷,甲状旁腺素 50.65pg/ml。由于近期检查结果与之前结果及患者病情差距较大,故暂停手术进一步检查。2h 融合断层示:甲状腺左叶下极类圆形稍低软组织密度影(18.7mm×48.9mm×19.3mm,CT 值约-5 至 40HU),其内可见不均匀稍高密度影,未见显像剂摄取浓聚,考虑为甲状腺左叶下极甲状旁腺伴坏死及出血。**讨论** 原发性甲状旁腺功能亢进在成年人中发病率为 1/700,其中 80%~85%是由甲状旁腺腺瘤引起,10%~15%是由甲状旁腺增生引起,不到 1%是由甲状旁腺癌引起。目前,诊断甲状旁腺亢进最常用的方法为$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 双时相显像,只有功能亢进的甲状旁腺组织才会显影。功能亢进的甲状旁腺细胞早期即可比正常甲状腺组织摄取更多的 MIBI,且清除缓慢,因此早期和延迟显像上可见异常显像剂摄取增高。甲状旁腺病灶对 MIBI 的摄取不仅取决于病灶的体积,还取决于其功能状态,正如本例患者在最初 PTH 异常升高时行$^{99}Tc^{m}$-MIBI 甲状旁腺显像示甲状腺左叶下极可见团状显像剂摄取增高,而在之后两周再次

行$^{99}Tc^{m}$-MIBI 甲状旁腺显像时甲状腺左叶下极未见异常显像剂摄取增高,最初考虑亢进的甲状旁腺"神秘地消失了",同期 PTH 明显下降,甚至趋于正常,且 SPECT/CT 证实甲状腺左叶下极类圆形软组织密度较前减低,但体积较前增大。$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 显像真正做到了解剖图像和功能图像的融合,对功能亢进的甲状旁腺有高度的灵敏度、特异性和准确性,又能对病灶进行准确定位,可帮助外科医师缩小探查范围,缩短手术时间,提高手术成功率。

【0759】^{18}F-FDG PET/CT 及 PET/MR 显像小肠血管瘤伴慢性溃疡误诊为恶性肿瘤一例 张一秋(复旦大学附属中山医院核医学科,复旦大学核医学研究所,上海市影像医学研究所) 何依波 石洪成

通信作者:石洪成,Email:shihongcheng163@163.com

病例资料 患者男,35 岁。无明显诱因腹痛 3 个月,进食后加重,伴腹泻,无血便及黏液便,口服地诺芬酯治疗后稍有好转,无恶心、呕吐,无发热、寒战。当地医院查胃镜及肠镜均无明显异常,外院 CT 提示小肠病变伴肠套叠,本院查肿瘤标志物 NSE 19.2ng/ml,AFP、CEA、CA19-9、CA125、Cyfra211、SCC 均(-)。本院^{18}F-FDG PET/CT 显像示盆组小肠壁增厚伴糖代谢异常增高,呈同心圆征,较厚处肠壁约为 18.5mm,平均 CT 值约为 47.2HU,最大 SUV 为 8.5;PET/CT 显像结束后行本院 PET/MR 显像示该病灶呈 T_1WI 稍低信号,T_2WI 稍高信号,DWI 高信号,较厚处肠壁约为 18.0mm,最大 SUV 为 8.7;病变肠周见淋巴结,较大者大学约为 14.9mm×10.7mm,最大 SUV 为 4.1。^{18}F-FDG PET/CT 结合 PET/MR 诊断考虑为盆组小肠恶性病变伴肠套叠形成、病变肠周淋巴结转移可能。术后病理考虑血管瘤伴慢性溃疡。**讨论** 小肠血管瘤为非常罕见的血管畸形,在小肠所有良性肿瘤中约占 5%-10%,最常见病变部位为空肠。临床表现主要有腹痛、消化道出血,肠梗阻,肠套叠,少部分患者会出现肠穿孔。病理组织形态学认为小肠血管瘤是一种先天性良性病变,其始于黏膜下血管丛,向肌层内生长,可分为毛细血管型、海绵状型、混合型。有报道小肠血管瘤 CT 影像学表现为明显肿块,边界尚清晰,增强扫描强化方式与肝脏血管瘤强化方式类似,动脉期病变呈结节状强化,静脉期呈斑片状强化,延迟期病变部分充填,周边肠系膜可见明显扩张的血管影像,尚缺乏小肠血管瘤 PET/CT 及 PET/MR 表现的相关研究报道。本例患者小肠血管瘤病变的基础上形成慢性溃疡伴有肠套叠,^{18}F-FDG 表现为高代谢,周围伴有糖代谢增高的淋巴结,误诊为恶性病变。

【0760】多示踪剂 PET 显像诊断阿尔茨海默病伴帕金森样症状一例 鲁佳荧(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 左传涛

通信作者:左传涛,Email:zuochuantao@fudan.edu.cn

病例资料 患者女,37 岁。因右下肢无力 3 年,僵硬 1 年就诊。神经系统检查:右侧肢体肌张力增高,右下肢明显。右下肢触痛温度觉减退。痉挛步态。UPDRS 运动评分 27 分,H&Y3 级。MMSE27 分。神经心理学测试提示语言功能、视空间功能、注意与执行功能轻度受损。初步诊断:痉挛性下肢瘫痪? Parkin14 相关的青年型帕金森病? 帕金森病轻度认知障碍? 为全面评估病情、协助诊断,行多巴胺转运体(^{11}C-CFT)、脑葡萄糖代谢(^{18}F-FDG)和 tau 蛋白(^{18}F-APN-1607)PET 显像。结果如下:(1)双侧壳核尾部多巴胺能显著受损,左著;(2)未见葡萄糖代谢显著减低脑区,壳核代谢轻度增高;(3)tau 蛋白显像见大脑皮质弥漫性摄取,小脑皮质轻度摄取;壳核摄取;中脑等其他皮质下脑区未见显著摄取。为明确诊断,行淀粉样蛋白(^{18}F-AV45)PET 显像,见大脑皮质、小脑皮质弥漫性摄取信号。综上,考虑阿尔茨海默病(AD)伴帕金森样症状。**讨论** AD 是最常见的痴呆类型,多示踪剂 PET 显像是辅助临床精确诊断的重要工具。典型 AD PET 显像特征包括:(1)淀粉样蛋白 PET:大脑皮质弥漫性摄取信号,一般不累及小脑皮质;(2)tau 蛋白 PET 显像:大脑皮质弥漫性摄取信号,一般不累及小脑皮质;(3)脑葡萄糖代谢 PET 显像:顶叶、颞叶、额叶、后扣带回等脑区代谢减低。本例患者淀粉样蛋白和 tau 蛋白显像均为阳性,符合 AD 表现。淀粉样蛋白、tau 蛋白小脑皮质高摄取信号在常染色体显性遗传 AD 病例中已有报道。为明确诊断,进一步对本例患者进行基因检测,结果提示 PSEN1 基因突变,因此该患者诊断进一变更为为常染色体显性遗传 AD。多巴胺能损害是帕金森病等疾病常见特征,本例患者的损害模式与帕金森病偏侧性损害、壳核尾部首先损害等特点相符,与右侧肢体症状为主相符。常染色体显性遗传 AD 常叠加运动症状,AD 病理累及多巴胺能通路(突触前/后),如纹状体淀粉样蛋白沉积,tau 蛋白引起的黑质神经元丢失等是导致上述叠加运动症状的可能原因。此外,PSEN1 基因突变引起突触核蛋白聚集是另一可能致病机制。本例患者 AD 病理性蛋白未累及纹状体(淀粉样蛋白)、中脑(tau 蛋白)等多巴胺能通路,因尚无法活体检测突触核蛋白,其产生上述运动症状的原因仍有待进一步明确。

【0761】$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 心肌灌注显像诊断冠状动脉瘤一例 邓子龙(中南大学湘雅医院核医学科) 赵敏

通信作者:赵敏,Email:mzhao1981@csu.edu.cn

病例资料 患者男,34 岁。因反复胸闷心悸 1 个月余就诊。动态心电图:频发室早;短阵室速;极偶发房早;偶见室性逸搏;T 波倒置;侧壁 ST 段下移。肌钙蛋白 I 和心肌酶学均正常,B 型钠尿肽前体:292pg/ml ↑。临床诊断怀疑为冠心病。遂行$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 心肌灌注显像:左心室前壁至心尖部巨大占位性病变,内含钙化;左心室形态失常,前壁受压移位;余室壁心肌血流灌注基本正常。为进一步明确心脏占位病变性质,行冠状动脉 CTA 及冠脉造影,可见左主干-左前降支冠状动脉巨大动脉瘤形成并瘤壁多发钙化,余左、右冠状动脉各段及主要分支均未见明显狭窄及钙化。

患者进而行“冠状动脉开口成形术+冠状动脉瘘修补术”。术中所见:左冠开口直径 2cm 左右,瘤样扩张;整个左前降支瘤样扩张,至心尖部,最大直径约 6cm,长约 12cm。瘤内大量干性血栓,瘤壁弥漫性钙化。手术切开动脉瘤体,清除瘤内血栓及钙化,剥离动脉瘤内膜,清洗残腔,缝合切缘。并采用 Cabrol 技术行主动脉根部无冠窦-人工血管-左主干远端吻合术。术后诊断:左冠状动脉前降支动脉瘤。术后 3 月复查冠状动脉 CTA 示:原左主干-左前降支冠状动脉瘤样扩张已未见显示。**讨论** 冠状动脉瘤指因冠状动脉壁的病变或损伤所形成的瘤样扩张或膨出。冠状动脉瘤较为罕见,人群中血管造影报道率为 4.9%,尸检中的报道率仅为 1.4%,常见于川崎病。其发病部位按频率依次为:右冠状动脉(40%),左前降支(32%),左回旋支(24.5%),左主干(3.5%)。该病缺乏特征性的临床症状,可表现为胸闷、胸痛,心律失常或猝死等。冠状动脉造影为诊断的“金标准”。据报道,冠状动脉 CTA 诊断冠状动脉瘤的灵敏度可达 100%,特异度为 92.5%。$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT 心肌灌注显像并不作为冠状动脉瘤的常规检查手段,但对于临床症状以胸痛为主的患者,在进行核素心肌灌注显像时,通过同机 CT 的采集图像亦可探测出此类病变。因此,在核素心肌灌注显像中,采用 SPECT/CT 融合技术不仅可进行图像的衰减校正处理,而且能帮助鉴别心肌缺血与某些心脏、冠状动脉或心外旁区域的占位性病变所导致的图像伪影,从而达到协助诊断的目的。

【0762】表现为急性胰腺炎的野生型 ATTR 淀粉样变心肌病一例 侯芳芳(中南大学湘雅医院核医学科) 刘妙妙 赵敏

通信作者:赵敏,Email:mzhao1981@csu.edu.cn

病例资料 患者女,50 岁。因急性持续性腹痛伴有呕吐和腹泻入院。体格检查:上腹压痛,无反跳痛,墨菲征阴性。实验室结果:脂肪酶 395 U/L↑、淀粉酶 540 U/L↑。血红蛋白 99 g/L↓。腹部超声:胆囊肿大、胆囊结石。腹部 CT:胰腺弥漫性水肿,无局灶性病变。初步诊断为急性胰腺炎。患者经过抑酶、护胃和止痛等对症治疗后症状部分缓解,但仍诉有腹痛、双下肢水肿和乏力,进一步行肠镜检查发现直肠黏膜淀粉样沉积物,刚果红染色(+);血清免疫固定电泳和游离轻链:阴性;骨髓活检未见异常;肌电图:轴突感觉运动多发性神经性病变。心电图:肢导联低电压;超声心动图:左心室肥厚伴收缩和舒张功能障碍,提示浸润性心肌病;心脏磁共振:左心室室壁增厚,左右心室心内膜下弥漫性延迟钆强化;$^{99}Tc^{m}$-PYP 心肌 SPECT/CT 显像:阳性,Perugini 3 级,考虑 ATTR 淀粉样变心肌病(CM)可能性大。基因测序未见 TTR 突变。**讨论** 以胰腺病变发病的 ATTR 淀粉样变比较罕见,急性胰腺炎最常见的病因是胆结石和饮酒,占所有急性胰腺炎病例的 80% 以上。其他原因包括高三酰甘油血症、高钙血症、药物治疗、外伤、缺血、感染和自身免疫性疾病。在该病例中,虽然一开始就考虑了胆石性胰腺炎,但常规治疗并未完全缓解患者的临床症状。自身免疫性疾病是导致胰腺炎另一种发病机制,特征是胰腺弥漫性肿胀,主胰管不规则狭窄,自身抗体阳性。然而,在该患者中,腹部 CT 和实验室检查均没有典型特征,因此不太可能考虑。此外,淀粉样蛋白沉积可导致胰腺血管阻塞,细菌感染和/或缺血引起急性炎性反应,可能是本例患者胰腺炎的发病机制之一。心内膜心肌活检(EMB)是诊断 ATTR-CM 的“金标准”。然而,EMB 存在心肌穿孔和心包填塞等并发症,多数患者仍拒绝接受这种有创检查。目前,$^{99}Tc^{m}$-PYP 显像已被证明是诊断 ATTR 淀粉样变心肌病最敏感的无创影像学方法,如果超声心动图或心脏磁共振检查提示淀粉样变性,不做心内膜心肌活检也可以可靠地区分 ATTR 和 AL 型淀粉样变性患者。如果半定量视觉评分(Perugini 分级)为 2-3 或心脏与对侧肺比值>1.5,强烈提示诊断 ATTR-CM。此外,SPECT/CT 融合图像有助于确定高摄取的部位是否在心肌,进而提高了显像的特异性。

【0763】全身骨显像诊断骨软化症一例 张莹莹(青岛大学附属医院核医学科) 王叙馥

通信作者:王叙馥,Email:wangxufu@sina.com

病例资料 患者女,73 岁。因“双侧髋关节疼痛不适半年”就诊,查体:步态蹒跚,双侧肋区压痛,左髋轻压痛,动度减弱,4 字征阳性,脊柱、四肢骨关节无畸形,四肢肌力Ⅳ级。实验室检查:血常规、尿常规及肝肾功均为阴性,ALP:512U/L。查全身骨显像:全身骨骼显像剂分布不均匀,颅骨及双侧股骨中上段显像剂分布弥漫性增高;双侧肋骨可见多发局灶性显像剂浓聚影;双侧股骨头及股骨颈可见显像剂异常浓聚影。融合显像:双侧肋骨可见多发局灶性显像剂浓聚影,相应 CT 层面示双侧多根肋骨骨质不连续,可见骨痂形成,部分可见透亮骨折线影;双侧股骨头、股骨颈可见显像剂异常浓聚影,相应 CT 层面示双侧股骨颈见骨折线影;CT 扫及层面示诸骨骨质密度减低,骨皮质变薄,骨小梁模糊、稀疏,局部可见囊状透亮区,结合临床考虑低磷性骨质软化症并全身多发骨折可能性大。**讨论** 低磷性骨软化症(HO)是由于低血磷、维生素 D 缺乏所致的,以骨骼矿化不良、骨软化为主要特征的一组疾病。典型的临床表现为骨痛、骨畸形和假性骨折。实验室检查极具特点:血磷水平显著降低,血清碱性磷酸酶水平显著升高,而血钙及血 PTH 水平通常在正常范围内。X 线、CT 检查表现为全身普遍性骨密度降低、畸形(椎体双凹变形、妇女骨盆呈三角形等)、假性骨折(Looser 线)。“假性骨折”表现为在已矿化的骨质和肋骨质连接处有 2~5mm 的透光带,往往垂直于骨长轴,对称、多发;好发于肋骨、耻骨、股骨颈、肩胛骨、四肢长骨近端内侧缘。X 线、CT 诊断“假性骨折”具有很高的特异性,然而疾病早期 X 线可能为阴性,或仅表现为骨小梁结构模糊而不易与骨质疏松鉴别,且对肋骨的探查较难。MDP 为磷酸盐类似物,可敏感地聚集在骨转换加快的矿化不全区,因此全身骨显像较 X 线、CT 敏感性更高。全身骨显像的典型表现为肋软骨连接

处点状放射性浓聚“串珠肋”,负重关节骨骺处点状、线条状对称性放射性浓聚,但全身骨显像不能鉴别“真骨折”、“假骨折”及“应力性骨折”,融合显像兼具功能及结构成像,在显像剂浓聚的部位,CT 表现为透光带而皮质完整,可诊断“假性骨折”。低磷性骨软化症的诊断依赖于实验室检查及影像学检查,当同时具有低磷、骨密度降低伴骨骼畸形、“假性骨折”时,可诊断该病。

【0764】原发性孤立性纵隔淀粉样瘤^{18}F-FDG PET/CT 显像一例 王道英(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 李楠 宋少莉

通信作者:宋少莉,Email:1642098709@qq.com

病例资料 患者男,45 岁。因体检发现纵隔占位 15d 就诊。查胸部 CT 示:纵隔内气管右旁低密度软组织肿块伴斑点样钙化,恶性可能。气管镜:气管中下段右侧壁外压性改变。肿瘤指标:无异常。血常规、生化:无异常。查^{18}F-FDG PET/CT:右上纵隔气管旁不均质占位,伴 FDG 代谢不均匀增高。后行肿物切除术,术后病理:(纵隔肿物)内见大量淀粉样物质沉积,伴多核巨细胞聚集,考虑淀粉样瘤,免疫组化:刚果红(+),IgG(+),MUM1(+浆细胞),CD20(淋巴细胞+),CD3(淋巴细胞+)。**讨论** 淀粉样瘤是由于淀粉样蛋白在局部呈瘤样沉积形成。该病起病隐匿,发展缓慢,随着病程进展,临床上逐渐出现症状,常累及呼吸系统。可能由遗传、变性和感染等不同因素引起。淀粉样瘤可发生于气管、支气管、双肺和纵隔等不同部位,不同部位病变可共同存在,亦可单独发生,可原发,亦可继发。本文纵隔淀粉样瘤,最初由 CT 体检发现,后行开胸手术切除,最终病理确诊,根据症状、体检及各项化验等未发现其他病变,经 PET/CT 检查后诊断为原发性孤立性纵隔淀粉样瘤。纵隔淀粉样瘤主要的临床症状可由肿块对肺外压引起,出现咳嗽、喘息、咳血等症状。诊断常由 X 线、CT 检查发现,常需与淋巴瘤,转移瘤和纵隔肉芽肿性疾病等鉴别诊断,最终确诊依靠病理活检,常用细针穿刺、胸腔镜或开胸探查等方法。治疗目前尚无特效药物,是否需要治疗主要取决于患者的症状,治疗目的是阻止淀粉样物质合成和沉淀,促进其溶解和排泄。放疗可缓解症状,但外科手术切除是唯一可能根治的方法,但术后可再次复发。

【0765】直肠癌广泛皮下及肌肉转移^{18}F-FDG PETCT 成像一例 尹红燕(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者:石洪成,Email:shihongcheng163@163.com

病例资料 患者男,50 岁。确诊 T4N2M1 低分化直肠腺癌,进行了新辅助放化疗、直肠癌根治性手术和术后辅助化疗。术后 6 个月,常规随访 CT 显示双肺多发性结节、右肺门淋巴结肿大、双肾结节和腹壁皮下结节转移灶。进一步^{18}F-FDG PET/CT 显像示广泛皮下及肌肉结节转移,同时发现肺、淋巴结、肾脏、胰腺、肾上腺和骨骼转移。腹壁皮下结节穿刺病理提示为直肠腺癌转移。**讨论** 尽管血液供应充足,骨骼肌是一个不寻常的转移部位,而且这些在临床上很少被检测到。偶尔,患有不明原发恶性肿瘤的患者会出现肌肉转移。不同系列的尸检显示显微转移至肌肉的仅 16.0%~17.5%;其中三分之二是癌症患者。尽管比较罕见,但在多种原发性恶性肿瘤中均有报道,包括肺、淋巴瘤、肾细胞癌、胃肠道肿瘤、卵巢、甲状腺、胰腺和乳腺,其中肺是最常见的原发性肿瘤。偶尔,骨骼肌转移是无症状的,并且是通过影像学检查(如 MRI、CT 扫描 PET/CT 扫描)偶然诊断出来的。结直肠癌是人类常见的恶性肿瘤,肝脏是结直肠癌最常发生转移的部位,其次是肺、腹膜和骨骼。肌肉转移非常罕见,尽管先前的研究表明肌肉组织可能偶尔在结直肠癌晚期受累,并且通常作为播散性疾病的一部分。^{18}F-FDG PET/CT 在检测软组织转移方面优于 CT。这个案例展示了一个很好的例子,^{18}F-FDG PET/CT 在帮助检测肌肉、肾上腺、胰腺和骨骼转移方面优于常规 CT。

【0766】先天性冠状动脉肺动脉瘘一例 赵骏(南京医科大学附属常州市第二人民医院核医学科)

通信作者:赵骏,Email:zj_topdog@163.com

病例资料 患者男,36 岁,因“反复胸闷胸痛 20 余天”入院。血脂:总胆固醇 2.13mmol/L,甘油三酯 0.69mmol/L,高密度脂蛋白胆固醇 1.12mmol/L,低密度脂蛋白胆固醇 0.83mmol/L。肌钙蛋白-T(ECL 同位素)0.012ng/ml。心脏扇超:LA39mm,LV54/37mm,EF59%。静息-运动负荷核素心肌灌注显像:左室前壁和下壁心肌缺血征象。冠状动脉造影:术中示右冠和左冠近端发出分支血管末端借多发的微小血管网与肺动脉相通,以右冠为主。**讨论** 冠状动脉瘘(CAF)是一种先天性占大多数的少见心血管畸形。也有研究认为 CAF 可能是心肌梗死后形成的代偿反应。目前 CAF 的检出率约为 0.05%~0.9%,确诊主要采用有创 CAG。多层螺旋 CT 血管成像技术为无创影像学诊断方法的首选,其检出率高于冠状动脉造影。其他如超声心动图亦可评估 CAF,但检出率较低。本病患者为 36 岁成年男性,病程近 1 个月,既往无类似病史,符合典型 CAF 的发病表现。根据 CAG 术中所见,本病例为多根瘘管型的起自双侧冠状动脉的 CAPF,但以发自右冠状动脉的多根细小瘘管为主,MPI 显像可见前壁和下壁心肌缺血,提示双侧冠状动脉起源的瘘管分流动脉血至肺动脉,从而引起分别对应的心肌缺血性改变,同时提示下壁心肌缺血较前壁更为明显,符合 CAG 术中 CAPF 以右冠脉分流为主的表现。目前临床实践中对于分流较小,无明显症状的 CAF 多行保守治疗,而对血流动力学明显异常且伴临床症状,或暂时无血流动力学变化,远期可能有严重并发症风险的患者则给予手术。大部分行保守治疗的 CAF 需要随访冠脉功能以决定是否需要及时手术,MPI 则可以通过提供心肌缺血证据来反映疾病发展程度,这对于临床症状不典型,但随着年龄增长有疾病发展风险的 CAF 患者可以提示预后和辅助治疗决策。综上所述,本病例

显示 MPI 显像可以用于 CAPF 的功能评估。尽管 MPI 不能从形态解剖学角度提供 CAF 诊断信息,但可以提示 CAF 所致的心肌血流动力学改变,反映相应的心肌缺血部位、范围和程度,这对于 CAF 的预后判断和治疗决策可能具有重要价值,值得进一步研究。

【0767】^{18}F-FDG PET/CT 诊断低级别阑尾黏液性肿瘤一例 李嘉旭(陆军军医大学第二附属医院核医学科) 张松

通信作者:张松,Email:songz07@163.com

病例资料 患者男,39 岁。因发现脾占位性病变 10d 入院。外院增强 CT 示:脾占位、肝硬化。后至本院查彩超提示:脾内囊实性占位,性质待定。CT 提示:脾脏占位,右下腹阑尾区管状影,周围斑片状密度增高模糊影,阑尾炎可能,腹膜及腹腔系膜稍增厚、模糊。肿瘤标志物:CEA 44.79ng/ml。肾功:尿酸 437.8μmol/L。入院后行全身 PET/CT 显像:脾脏下极占位,呈类圆形稍低密度影,FDG 代谢不均匀稍增高,考虑肿瘤可能;腹膜(网膜、系膜)多发不均匀增厚,FDG 代谢轻度增高,考虑转移可能;右下腹管状影,直径约为 1.62cm,FDG 代谢稍增高,阑尾炎可能,必要时进一步检查;腹盆腔积液。后行剖腹探查+脾全切除术+大网膜切除术提示:(脾脏)低级别黏液性肿瘤,结合形态及免疫组化,考虑阑尾来源。**讨论** 低级别黏液性肿瘤,男性通常来源于阑尾。低级别阑尾黏液性肿瘤(LAMN)属交界性肿瘤,是一种少见疾病。阑尾是连于盲肠后内侧壁的一蚯蚓状盲管,外径一般不超过 6mm。LAMN 多表现为阑尾增大增粗,呈囊性扩张,囊壁厚薄不均,可有钙化及轻度强化,囊内无明显强化,FDG 代谢无或轻度升高,符合其乏血供特征;破裂后可突破浆膜,在腹膜腔内广泛种植,形成腹膜假黏液瘤,表现为腹膜种植转移及黏液性腹水,此时原发灶难以发现,本例患者符合上述表现。LAMN 易诊断为炎性反应,单纯性阑尾炎表现为阑尾增粗,黏液较少,根部可有积气和粪石影,壁水肿增厚,无钙化,穿孔后表现为混杂密度肿块伴周围炎性渗出。结核无种植转移,多伴有淋巴结增大,而 LAMN 不累及淋巴结。阑尾黏液性囊腺瘤一般局限于阑尾。阑尾黏液腺癌为囊实性肿块,实性成分较多。值得注意的是,若患者为女性,应注意与附件来源的囊性肿瘤鉴别,临床工作中常有误诊的情况,可通过肿瘤与卵巢、盲肠的关系是否密切及肿瘤标志物是否明显升高来帮助判断。本病因缺乏特异性易误漏诊,浸润至阑尾外部时预后较差,PET/CT 全身显像可提供病灶的宽度、囊壁有无钙化、有无腹膜假黏液瘤等及相应代谢信息,全身扫描可帮助排除其他来源肿瘤,通过对影像学检查的应用和提高认识可以帮助诊断和制定治疗方案,在肿瘤穿孔破裂发生种植转移前尽早手术治疗,改善患者的预后。

【0768】放疗诱导颅底骨肉瘤^{18}F-FDG PET/CT 和^{18}F-NaF 显像一例 郑文璐(西南医科大学附属医院核医学科) 陈跃

通信作者:陈跃,Email:chenyue5523@126.com

病例资料 患者男,45 岁。在 13 年前接受了鼻咽低分化鳞癌放疗治疗,累及治疗剂量约 70Gy。近期因头痛 3 个多月,伴复视,眼睛流泪,眼睑下垂就诊本院。肿瘤标志物:无异常。血常规:无异常。^{18}F-FDG PET/CT 提示:颅底占位性病变,伴 FDG 代谢异常增高,远处未见确切转移灶。但由于脑组织 FDG 高代谢,肿瘤轮廓及颅底骨受侵情况未能显示清晰。间隔 1d 后,患者接受^{18}F-NaF PET/CT 评估病灶范围及颅底骨受侵情况,结果提示:肿瘤轮廓显示清晰,^{18}F-NaF 在颅底成骨细胞病灶中显示为不对称的代谢异常增高灶,病灶侵及蝶骨双侧翼,枕骨斜坡基底部,筛窦双侧壁和蝶窦以及右侧上颌窦部分窦壁。后经纤维鼻咽内镜活检,组织学和免疫组化查见病灶内多发多形性梭形细胞和相关的类骨质基质,结合病史,考虑为骨肉瘤,颅底辐射诱发可能。**讨论** 辐射诱导骨肉瘤(RIOS)的发生率占所有骨肉瘤病例的 3%~6%,占所有受照射患者的 0.01%~0.03%。发生在颅底部位的 RIOS 十分罕见。RIOS 被认为具有高度侵袭性并且存活率极低,早期诊断、及时干预对疾病预后有一定改善。放射治疗是鼻咽癌的标准治疗方法。此例患者符合 Cahan 等描述的放疗诱发的骨肉瘤标准。^{18}F-FDG PET/CT 具有评估全身病情的优势。然而,大脑摄取^{18}F-FDG 可能会影响鼻咽癌病灶显示及颅底骨质受侵的评估。^{18}F-NaF 的摄取水平取决于对羟基磷灰石的化学吸附速率。^{18}F-NaF PET/CT 对评估颅底骨质侵袭较^{18}F-FDG PET/CT 更为有效。这些发现能引导临床医师在评估肿瘤全身代谢状态和颅底骨质受侵时遴选更敏感的成像方法,对患者诊疗管理起到进一步优化的作用。

【0769】原发灶不明转移癌^{18}F-FDG PET/CT 显像一例 王怡春(武汉大学中南医院核医学科) 文兵 何勇

通信作者:何勇,Email:heyong@znhospital.com

病例资料 患者男,37 岁。发现左面部肿物 20 余天。2019 年 12 月 24 日行右下颌骨成釉细胞瘤手术切除,术后未行特殊治疗。查体:左面部可触及直径约 2cm 肿物,质中,边界清,活动度可,无压痛;右下颌骨及右颌下术区可见原手术瘢痕,未见新生物及溃疡。实验室检查:CA125:65.15 U/ml↑,CEA、NSE(-),ALB:36.6 g/L↓,UA:476.2 μmol/L↑,HGB:108.0 g/L↓,RBC:4.26×10^{12}/L↓,尿常规(-),粪便潜血(+)。^{18}F-FDG PET/CT 显像:颈部、腹盆腔多发肿大淋巴结,胃底、胃大弯近胃窦侧胃壁明显增厚,双肺、肾上腺、腹膜、肌肉及皮下多发结节及肿块,以上病灶显像剂均异常浓聚;右侧颌面部、右下颌骨部分切除、髂骨移植术后改变,相应区域未见显像剂异常浓聚。胃体、胃窦活检:排除原发性胃低分化腺癌及非霍奇金淋巴瘤,倾向于转移性恶性黑色素瘤。右背部肿物切除病检:呈灰白灰红质稍软肿块,与周围组织分界尚清;恶性黑色素瘤,考虑转移可能性较大。**讨论** 成釉细胞瘤是最常见的牙源性上皮性良性肿瘤,具有局部侵袭、生长缓慢和复发的特征。其中转移性成釉细胞瘤是一种

罕见的肿瘤,其发病率约占成釉细胞瘤病例的 2%-5%,可发生远处转移,但原发灶和转移灶均为良性成釉细胞瘤的组织学特征,因此属于良性肿瘤。最常转移到肺部,其次为颈部淋巴结,患者带瘤生存时间可长达 37 年,且放化疗并不能改善其预后,外科手术是治疗转移性成釉细胞瘤的关键。本例患者术后半年就发现全身多发转移灶,不符合成釉细胞瘤的生物学行为。^{18}F-FDG PET/CT 显像对原发灶不明转移癌中原发灶的探测率为 28%-79%,灵敏度较高,但仍有患者不能探及原发灶。分析可能影响因素如下:原发灶体积太小,或受仪器空间分辨率限制,或部分容积效应的影响,不足以被探测到;部分肿瘤对 FDG 摄取较正常组织低或相仿;原发灶隐藏于高本底组织中等。虽然^{18}F-FDG PET/CT 显像未探及原发灶,但可指导临床选择活检部位。恶性黑色素瘤常分布于皮肤、黏膜、神经系统等部位,恶性程度高,易发生转移,部分患者以转移灶为首发表现。在原发灶不明转移癌中,以恶性黑色素瘤为原发灶的病例并不少见,与本例患者类似,部分患者行^{18}F-FDG PET/CT 检查及全面的体格检查后仍未找到原发灶,这与恶性黑色素瘤的形态学特征、生物学行为密不可分。因此,对于原发灶不明转移癌患者,恶性黑色素瘤不可排除。此外,结合其他检查方法(MRI、PET/MRI、内镜等)及新型特异性显像剂将有助于原发灶不明转移癌患者的原发灶探测。

【0770】Sweet 综合征 PET/CT 显像一例 郝科技(北京大学人民医院核医学科) 王茜

通信作者:王茜,Email:wangqian20135@163.com

病例资料 患者男,43 岁。因“头面部皮肤反复化脓性改变 5 个月,发热 1 个月,伴双前臂红色疱疹、疼痛”就诊。患者 5 个月前头面部皮肤开始出现反复化脓性改变,口服激素治疗(强的松 5mg/d)后症状逐渐加重,1 个月前调整激素用量(甲强龙 24mg/d),头面部皮损好转,但躯干及四肢开始出现红肿;患者之后减少激素用量,开始出现发热,体温最高 40.5℃。实验室检查血常规:WBC:14.08×10^9↑, HB:64g/L, PLT:1362×10^9↑;感染及炎性指标:C 反应蛋白:168mg/L↑,血沉增快,PCT 正常;血生化检查:LDH:670U/L, 甘油三酯正常,纤维蛋白原正常;血培养阴性;皮损部位组织病理学检查考虑 Sweet 综合征可能,需与皮下脂膜炎样 T 细胞淋巴瘤鉴别;骨髓活检示骨髓增生低下,可见噬血现象。^{18}F-FDG PET/CT 显像示双上肢皮肤略增厚伴 FDG 摄取增高;双上肢肌肉多发片状 FDG 摄取增高灶,富含红骨髓区域骨及脾脏 FDG 摄取弥漫性增高。随后患者调整激素用量继续治疗后,症状及体征明显好转,复查血常规、感染及炎性指标明显好转。最终临床诊断为 Sweet 综合征。**讨论** Sweet 综合征是一种急性发热性嗜中性皮病。该病无种族差异,多见于 30~50 岁人群,男女比例约为 1∶3。Sweet 综合征发病机制不明,多数研究认为是细胞因子、免疫复合物和补体等参与下的由各种抗原抗体介导的Ⅲ型超敏反应。Sweet 综合征典型临床表现为皮损并常伴有发热和白细胞增多,发热可先于皮损或与之同时出现。典型的皮损为触痛性的红色或紫色丘疹或结节,常对称分布,好发于上肢、面部和颈部,有水疱样外观,但触之为实性,称为假性水疱;少数病例可出现脓疱性皮损,往往局限于手背部。皮损组织病理学检查可见真皮浅层大量中性粒细胞弥漫性浸润,真皮乳头水肿。Sweet 综合征除了累及皮肤外,还可累及口腔、眼、内脏器官及骨与肌肉,继而引起相应部位的炎性病变。实验室检查不具有特异性,主要表现为血沉增快、外周血白细胞及嗜中性粒细胞增多。有关 Sweet 综合征的^{18}F-FDG PET/CT 显像多为个案报道,表现为皮损部位的 FDG 高代谢。ET/CT 显像在 Sweet 综合征中的主要作用及优势为评估皮肤病变范围及皮肤外器官受累的情况,另外为临床表现不典型的患者,提供最佳的活检部位。

【0771】^{18}F-FDG PET/CT 诊断多发性骨髓瘤一例 李敬彦(中山大学孙逸仙纪念医院) 张弘

通信作者:张弘,Email: zhanghong-bb@tom.com

病例资料 患者女,71 岁。10 余天前于家中活动后出现双上肢抽动,双下肢麻木无力,行走不稳,平卧等休息后无缓解,伴嗜睡、记忆力下降、梦呓。2 年前因右肺占位于本院行腹腔镜下右中肺叶切除+纵隔淋巴结清扫术,术后病理示肺腺癌,淋巴结未见癌转移,并行 8 个疗程化疗。6 个月前发现 T5、T6、T10、T12、L1-3 椎体压缩性改变,行胸 6、腰 1 椎体成形术,术后行密固达治疗,恢复良好。查^{18}F-FDG PET/CT:骨质疏松,颅骨、脊柱骨、双侧肋骨、锁骨、肩胛骨、胸骨、骨盆、双侧肱骨近端及双侧股骨骨质密度减低,骨小梁变稀疏,部分呈“穿凿样”、“虫蚀样”改变,局部内软组织密度影,FDG 代谢活跃(SUV_{max}约 5.1),考虑恶性病变:多发性骨髓瘤可能,需与肺癌多发骨转移相鉴别。后行骨髓穿刺:骨髓增生活跃,造血细胞约占 60%,粒红比不宜评估,间质见轻度胶原纤维化;粒系增生,以偏成熟阶段粒细胞为主,未见 ALIP 现象;红系增生,以中晚幼红细胞为主;巨核细胞数量在正常范围,以分叶核巨核细胞为主;淋巴细胞散在分布,其中见一些浆样分化细胞片状增生。浆样分化细胞免疫组化:CD38(+)、CD138(+)、Mum-1(+)、Kappa(+)、Lambda(-),其余免疫组化:CD3 散在少数(+)、CD20 部分(+)、TdT 个别(+)、CD34 散在少数(+)、CD117 个别(+)、CD235α 红系(+)、MPO 髓系(+)、CD61 巨核系(+)、Ki67 约 15%(+);特殊染色:Ag(MF-1)、淀粉(-)。诊断为浆细胞肿瘤。**讨论** 多发性骨髓瘤是一种克隆性浆细胞恶性增殖性疾病,是除淋巴瘤外最常见的血液系统恶性肿瘤,症状多样,主要表现为全身骨痛、贫血、肾功能损害、高黏滞综合征及反复发作的感染,根据有无症状,MM 可分为有症状型和无症状型。根据分泌的异常免疫球蛋白特点,MM 可分为重链型、轻链型、多克隆型和无分泌型,最常见者为重链型中的 IgG 型(52%)和 IgA 型(21%),其次为轻链型(16%),约有 1%~3%的患者为无分泌型,多克隆型最少见。早期 MM 在 PET 及同机 CT 上可无明显异常表现。随着疾病的发展,多数病变表现为高代谢,

多见于骨质较厚的部位(如髂骨),也可表现为低代谢,以骨质较薄的部位(如颅骨、肋骨及髂前上棘)多见,CT 上的典型表现为"穿凿样"或"虫蚀状"溶骨性骨质破坏。如病变突破骨皮质并形成软组织肿块或出现其他骨髓外浸润,在^{18}F-FDG PET/CT 上多表现为明显高代谢。本例患者有肺癌病史,MR 考虑骨病变为转移瘤,但根据 PET/CT 表现,更倾向于多发性骨髓瘤。

【0772】^{18}F-FDG 和^{18}F-FET PET/CT 诊断 1 型神经纤维瘤病合并脑干胶质瘤一例 林华媚(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 左传涛
通信作者:左传涛,Email:zuochuantao2000@126.com

病例资料 患者男,44 岁。因头晕、右下肢行走不稳 4 个月,饮水呛咳 1 个月就诊。查体:颅神经:悬雍垂右偏;抬头肌力 2 级,右下肢肌力 4 级,右侧肢体腱反射亢进,病理征(-);右侧肢体指鼻差、快复轮替差、跟膝胫试验欠稳准;闭目难立征阳性,直线行走困难。头颅增强 MR 显示:延髓、小脑及 C1-2 平面脊髓肿胀伴异常信号,伴不均匀强化。肿瘤指标:糖类抗原 CA72-4:15.04↑U/ml。血常规:无异常。脑脊液:总蛋白:0.78↑g/L,可见少量异型细胞。头颅^{18}F-FET PET/CT 显示:延髓、小脑及 C1-2 水平脊髓酪氨酸代谢明显异常增高,SUV_{max} = 4.1。全身^{18}F-FDG PET/CT 显示:延髓 FDG 代谢不均匀性轻度增高;腹腔内左侧腰大肌前方、右侧腰大肌及腰椎间隙、右侧臀大肌下方、左侧大腿根部肌肉间隙多发稍低密度影,平均 CT 值约 21HU,界尚清,均伴 FDG 代谢轻度异常增高,SUV_{max}在 1.9~3.7 之间。后行髋关节增强 MR 显示:右侧臀部、左侧大腿根部肌肉间隙内见类圆形异常信号,T_1W 低信号,T_2W 明显高信号,直径均约 44mm,边界清,增强后可见轻度不均匀强化。考虑 1 型神经纤维瘤病合并脑干胶质瘤可能。**讨论** 1 型神经纤维瘤病(NF1)是一种相对常见的遗传性疾病。NF1 患者容易同时发生良恶性肿瘤,常发生在中枢和周围神经系统,也可出现在其他部位。NF1 常出现不同特征的临床表现,分别为:色素异常;神经纤维瘤、丛状神经纤维瘤;骨骼畸形;心血管系统的异常;神经认知功能缺损等。当具备以下 2 个或以上的特征时,可诊断为 NF1:①6 个及以上的皮肤咖啡牛奶斑(最大直径:青春期前儿童>0.5 cm,青春期后成人>1.5 cm);②腋窝或腹股沟雀斑;③2 个及以上任何类型的神经纤维瘤或 1 个以上的丛状神经纤维瘤;④2 个或以上的 Lisch 结节(虹膜错构瘤);⑤1 个特征性的骨损害(蝶骨大翼发育不良、长骨发育不良);⑥视路、脑干的神经胶质瘤。本例患者全身皮肤(包括腹股沟处)多处咖啡牛奶斑和雀斑;多处神经纤维瘤;有脑干脊髓肿瘤。NF1 的 MR 表现:病灶 T_1WI 呈等或稍低信号影,T_2WI 等或稍高信号影,T_2WI 脂肪抑制序列呈高信号影。^{18}F-FET PET/CT:病灶酪氨酸代谢明显异常增高,SUV_{max}≈4.1。^{18}F-FDG PET/CT:FDG 代谢不均匀性轻度增高。^{18}F-FDG PET/CT 全身显像对于探查全身多发肿瘤性病变具有较好的敏感性和全面性。对于难以穿刺的病灶、尤其脑干病变,多示踪剂 PET 显像能够帮助显示病灶的异质性,为临床明确诊断提供强有力的支持。

【0773】^{18}F-NaF PET/CT 显像脑梗死高代谢一例 覃瑞雪(三峡大学第一临床医学院宜昌市中心人民医院,宜昌市核医学分子影像重点实验室) 代文莉
通信作者:代文莉,Email: daifish2005@163.com

病例资料 患者女,50 岁。既往有高血压病史,因"间断头痛 10d"就诊。颅脑 MRI 平扫及增强提示右侧额叶亚急性脑梗死;入院期间因骨痛行^{18}F-NaF PET/CT 检查,发现全身多发骨转移,期间意外发现右侧额叶病灶表现为^{18}F-NaF 异常摄取,显示右侧额叶局灶性显像剂异常摄取且病灶摄取强度高于骨,SUV_{max}为 42.6。MRI 平扫检查显示右侧额叶脑回状及片状稍长 T1 稍长 T2 信号影,SPAIR 呈高信号,DWI 部分呈稍高信号,ADC 呈低信号,增强扫描脑回样明显强化,两种检查结果为相同部位,综合考虑为亚急性脑梗死。后行^{18}F-FDG PET/CT 全身显像考虑右肺癌伴有右侧锁骨上区、右肺门及纵隔内多发淋巴结转移以及多发骨转移征象;锁骨上淋巴结穿刺活检提示肺低分化腺癌。^{18}F-NaF PET/CT 显像表现为高 NaF 摄取,并且与 MRI 增强特征表现相符合,最终诊断脑梗死明确,排除颅内转移。明确诊断后患者开始行阿司匹林治疗。**讨论** ^{18}F-NaF 是一种传统的正电子显像剂,其半衰期为 110min,是最早应用于骨显像的放射性示踪剂。该药由 Blau 于 1962 年首先提出,并于 1972 年被美国食品及药品管理局批准用于临床应用。^{18}F-NaF 的摄取机制与亚甲基二膦酸盐(^{99}Tc^{m}-MDP)类似,^{18}F-与骨骼的羟基磷灰石晶体中的羟基发生交换,生成氟代磷灰石,化学吸附于骨组织。骨对^{18}F 的摄取依赖于骨的局部血流和成骨活性,因此放射性示踪剂优先沉积在那些骨转换率高和重塑活跃的骨组织,在成骨与溶骨性骨转移瘤中均有很高的浓聚。^{18}F-NaF 作为一种高灵敏度和特异性的骨定位正电子发射示踪剂,用以检出骨重塑、矿化活跃部位,对检测骨转移方面具有较高的准确性。而肿瘤组织坏死、血管性、炎性或创伤性因素导致的骨外软组织钙化灶具有与骨组织相同的^{18}F 摄取机制,因此^{18}F-NaF 的摄取在异位骨化、转移瘤甚至血管疾病中均可见到,尤其是脑组织病变及转移灶中^{18}F-NaF 摄取的病例也多次被报道。目前^{18}F-NaF 在脑梗死中的摄取的病例仅一例,且结合本例报道可发行脑软化灶的^{18}F-NaF 摄取呈明显强烈增高,且明显高于骨组织。

【0774】^{18}F-FDG PET/CT 诊断朗格汉斯细胞组织细胞增生症一例 江晓妍(石家庄市人民医院核医学科) 袁宁璐
通信作者:袁宁璐,Email:yuanninglu123@126.com

病例资料 患者男,26 岁。间断咳嗽 2 个月余,加重伴胸闷、气短、间断发热 1 周入院。既往体健。胸部 CT 示:左肺上叶肺气肿,左肺上叶间质性改变伴感染;右肺下叶多发结节;左肺及右肺中叶纤维灶;双侧胸腔积液;心包积液;纵

隔多发淋巴结,部分肿大;胸骨局部骨质破坏;左肾旋转不良;盆腔积液。心包积液送检省级医院找到瘤细胞,DNA 定量细胞学检查报告:可见大量 DNA 倍体异常细胞(考虑为恶性肿瘤细胞)。复查心包积液:血性背景中见多量淋巴细胞。心包积液外送基因检测未见突变,血常规:血红蛋白低。^{18}F-FDG PET/CT 示:胸骨骨质破坏伴高代谢,锁骨区、纵隔高代谢淋巴结,贫血,心影增大,心包积液,主动脉及冠脉壁环代谢增高,肝脾大,综上考虑 Poems 综合征可能。后查自身免疫抗体、抗核抗体、免疫球蛋白+补体、甲功均无异常。尿免疫球蛋白轻链 κ:48.2mg/L。胸骨病变部位穿刺活检:炎性肉芽组织中可见少许死骨,局部伴上皮样肉芽肿形成。免疫组化:CD138(+),CD15(+),CD68(+),LCA(+),Vimentin(+),CK(-),Ki67(约 20%)。考虑肉芽肿性疾病,朗格汉斯细胞组织细胞增生症可能性大。**讨论** Pomes 综合征是一种浆细胞单克隆增生性疾病,累计全身多个系统,主要表现为多发性神经病、脏器肿大、内分泌异常、单克隆免疫球蛋白、皮肤改变等。本例在诊断过程依据其心包积液病理提示恶性肿瘤细胞,肝脾肿大等征象一度考虑 Pomes 综合征,但后续检查无神经系统、内分泌异常,骨髓活检、单克隆免疫球蛋白结果不符合诊断。依据其临床表现及胸骨病变部位活检及免疫组化结果,考虑肉芽肿性疾病。朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)是一种罕见的单核-吞噬系统细胞异常增生性疾病,多见于儿童,可发生于全身多个系统,好发部位为骨骼、肺、中枢神经系统、淋巴结、肝脏等。临床表现主要有局部疼痛和肿胀、皮疹、发热、跛行和器官肿大,累及骨骼时多表现为骨痛,累及肺部时多表现为咳嗽、咳痰,气促、胸痛,重症可见自发性气胸。LCH 的 CT 表现:骨骼系统多表现为溶骨性骨质破坏,常可见软组织肿块形成,多无硬化边;肺部表现以囊变、结节及伴发的肺间质纤维化为主;中枢神经系统病变易侵犯下丘脑-垂体、硬脑膜;还可表现为肝脾肿大、淋巴结肿大等。LCH 的诊断依靠病理学检查,镜下表现为特征性的朗格汉斯细胞性肉芽肿,免疫组化主要阳性指标包括 CD1a,CD207,S100,Vimentin,CD68 和 CD45。

【0775】^{18}F-FDG PET/CT 检出小肠罕见恶性肿瘤一例

宋建华(上海交通大学附属第一人民医院核医学科)
赵晋华 韩磊 陈香 刘长存 吴珊
通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

病例资料 患者女,69 岁。因乏力、纳差、消瘦半年余就诊。外院腹部 CT 示:盆腔肿块,乙状结肠壁增厚。阴超:绝经后盆腔内囊实性肿块。血常规红细胞 3.14×10^{12}/L,血红蛋白 55g/L;肿瘤标记物 CA72-4、CA19-9、CEA、AFP 均(-)。^{18}F-FDG PET/CT 示子宫前上方肿块,大小约 6.4cm×5.2cm,浆膜面光整,肿块内见空腔与小肠腔相通,空腔壁厚不均,葡萄糖代谢增高,SUV_{max} = 12.9,延迟显像 SUV_{max} = 16.5,增强扫描后肿块轻度持续强化;肿块上方肠系膜见数枚小淋巴结,较大约 0.6cm×0.5cm,葡萄糖代谢增高,SUV_{max} = 2.0,延迟显像 SUV_{max} = 2.8。PET/CT 诊断:盆腔小肠肿块伴葡萄糖代谢增高,考虑间质瘤可能大;肠系膜多发小淋巴结伴葡萄糖代谢轻度增高,考虑转移可能性大。其后行腹腔镜下小肠部分切除术,术中见远段小肠肿瘤约 5cm×6cm×6cm,包裹肠腔一周,界限清,血供丰富。病理:小肠浆细胞瘤,浸润至浆膜下;肠周淋巴结 6 枚未见转移(0/6)。**讨论** 髓外浆细胞瘤是原发于骨骼或骨髓造血组织之外的浆细胞瘤,占浆细胞肿瘤的 3%~5%,可见于人体任何组织和器官,其中 80%发生于头颈部,发生于小肠者罕见,病灶常单发,坏死、钙化相对少见,但影像缺乏特异性。小肠肿瘤诊断的难点在于肠管的走行和肿块的形态常会显示不清楚,而且由于肠管的蠕动可以改变肿块的毗邻关系,易误判肿瘤的起源。本例肿块内见含气空腔并与正常的肠腔连通,排除了妇科肿瘤的可能性,但肿块所在局部肠管走行和结构欠清,肿块可疑为环绕肠壁生长,也可以是肠壁外生性肿块伴坏死腔与肠腔连通,需要鉴别的病变主要包括胃肠间质瘤和淋巴瘤。结合患者长期乏力、消瘦、贫血、肿瘤标志物(-)等临床症状和表现,如果肿块为外生性肿块,应首先考虑为相对常见的胃肠间质瘤,如果病灶为环绕肠管一周,则要首先考虑淋巴瘤,不过肠道淋巴瘤常多发病灶,邻近或远处常伴多发较大淋巴结,也可伴其他脏器淋巴瘤病灶,而本例相对孤立的病灶(虽然有淋巴结病灶,但大小及 SUV_{max} 与主病灶差距较大),使得胃肠间质瘤和其他少见肿瘤的可能性相对增大,当然应考虑到髓外浆细胞瘤的可能性,但作为该部位的罕见病,要诊断并不容易,而且临床确诊还是得依靠病理。

【0776】^{18}F-FDG PET/CT 诊断腹腔多发异物肉芽肿一例

冯小伟(邯郸市中心医院核医学科)
通信作者:冯小伟,Email:fengxiaowei871209@163.com

病例资料 患者女,64 岁。乙状结肠中分化腺癌术后 7 个月余,术后曾化疗 6 程。近期复查 MRI 提示肝包膜下多发异常信号,考虑转移。血清癌胚抗原不高。^{18}F-FDG PET/CT 显像:患者腹、盆腔内可见多发 FDG 浓聚灶,多位于肝包膜下或肠道走行区,同机 CT 图像显示肝包膜下 FDG 浓聚处部分可见稍低密度影,肠道走行区 FDG 浓聚灶处未见明显软组织结节影。追问其病史,患者系因梗阻性肠破裂、急性腹膜炎行急诊手术而发现乙状结肠癌。结合肠破裂病史,腹腔多发 FDG 浓聚灶考虑肉芽肿性病变可能性大,鉴别诊断腹腔转移瘤。腹腔镜探查活检:腹腔镜下见腹壁、肠壁、大网膜弥漫粟粒性结节。多处取材送病理,结果回报:(腹壁及腹膜小结节)送检增生的纤维脂肪组织慢性炎伴异物巨细胞形成。**讨论** 进入人体的异物引起过敏反应,被增生的肉芽组织包裹形成边界清楚的结节状病灶,即异物肉芽肿。本例患者有肠破裂的病史,虽然手术当时进行了多次腹腔冲洗,但仍不能保证将粪便完全冲洗干净。粪便为不易吸收的异物,长期存在于腹腔内,激活单核巨噬细胞系统,并在黏附分子和趋化因子的作用下稳定堆积而形成慢性炎症性肉芽肿,其中起主要作用的是单核巨噬细胞和异物巨细胞。^{18}F-FDG 是非特异性肿瘤显象剂,不仅能被恶性肿瘤组织摄取,部分

炎性病变尤其是肉芽肿病变亦可有较高的摄取。本病例主要应与腹腔多发转移瘤相鉴别。因该患者曾有结肠癌手术史,MRI 提示肝包膜下多发异常信号,PET/CT 亦提示肝包膜下及腹盆腔多发的代谢增高灶,应首先想到的腹腔转移的可能性。但是该患者血清 CEA 水平并不高,且化疗刚结束不久,诊断腹腔转移需谨慎。该病例 FDG 浓聚灶的体积都很小,但其 SUV_{max} 却很高。有研究表明,针对较小的病灶,肉芽肿性病变往往比恶性病变具有更高的 SUV_{max},且病灶体积越小差异越明显,与本例所见一致。另外,该患者同机 CT 图像上并未见到絮状或结节状软组织增厚影或腹腔积液影等常见转移瘤的 CT 征象。该病例提示核医学诊断医师,在对 PET/CT 图像进行影像诊断时,应充分结合患者的临床资料,尤其是当出现与临床不符的影像表现时,应仔细追问临床病史,寻找"蛛丝马迹",才能最终得出正确的结论。

【0777】胃平滑肌瘤^{18}F-FDG PET/CT 显像一例 薛丽喆(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成
通信作者:石洪成,Email:bigstone_good@163.com

病例资料 患者女,59 岁。因体检发现胃占位 3 个月就诊。胃镜示胃底黏膜下隆起病变。超声胃镜示贲门胃底黏膜下占位可能,病理示见少量散在平滑肌。查血肿瘤标志物无异常。查^{18}F-FDG PET/CT 示:贲门胃底旁呈腔外生长的软组织密度肿块,伴不均匀糖代谢异常增高,大小约为 4.1 cm×2.7cm,SUV_{max} 为 5.3,平均 CT 值为 32HU;肝左右叶交界处见糖代谢异常增高灶,早期相及延迟相 SUV_{max} 分别为 5.6 和 6.1,基于 PET 图像范围约为 1.2 cm×0.9cm。后行腹腔镜检查术+胃部分切除术+肝部分切除术,术中见食管胃连接处后壁肿块突出腔外,与周围脏器界线清楚,表面血管丰富。术后病理:(胃)平滑肌瘤,免疫组化:DES(+),SMA(+),CD117(-),CD34(血管+),DOG-1(-);(部分肝)淋巴滤泡反应性增生。**讨论** 胃平滑肌瘤(GLMs)是一种比较少见的、起源于胃固有肌层或黏膜肌层的良性肿瘤,由平滑肌细胞组成,约占胃肿瘤的 2.5%。GLMs 可发生于任何年龄,最常见于 40~60 岁的患者,无性别差异。大多数患者无症状,通常是在常规内窥镜检查、尸检或其他原因腹部外科探查时偶然发现,当有黏膜溃疡时可出现上消化道出血、非典型性胃痛或非特异性消化不良等症状。GLMs 好发于贲门,可分为腔内、腔外及腔内外 3 种生长方式。CT 影像通常表现为边界清楚、密度均匀的软组织肿块,瘤体长径多与胃壁平行,且瘤体长短径之比>1.2,增强扫描后呈轻中度均匀强化,因其生长缓慢,瘤内一般不会发生坏死、出血、囊变,胃周可见炎性淋巴结肿大。值得注意的是,GLMs 虽为良性肿瘤,亦有部分病例报道该病变 FDG 摄取增高,而与胃恶性肿瘤难以鉴别。这可能与肿瘤局部高活性的生长因子、平滑肌细胞增生及血供丰富有关。

【0778】^{18}F-FDG、^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像增益诊断颈部原发性肠型腺癌一例 王道英(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 李楠 宋少莉
通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

病例资料 患者女,38 岁。因外院甲状腺癌术后 3 个月就诊。外院病理:甲状腺黏液腺癌,倾向于胃肠道。本院病理会诊:紧贴右甲状腺被膜处、被膜纤维结缔组织外见中-低分化腺癌,大片区域为黏液腺癌,符合肠型腺癌,免疫组化:CK7+,CK20+,AE1/AE3+,CDX2+,SATB2+,TTF1-,查胃肠、鼻内镜:未见异常。胸部 CT 示:甲状腺术后改变,气管右旁可疑稍强化淋巴结。右颈结节穿刺:见癌细胞,符合肠型腺癌。超声:右腋下腔镜隧道胸大肌前缘多发实质结节(转移可能),双侧颈部淋巴结转移可能。查^{18}F-FDG、^{68}Ga-FAPI PET/CT:甲状腺癌术后改变,右侧下颈部、纵隔入口处、胸骨上窝多发淋巴结,部分肿大,放射性摄取异常增高,SUV_{max}=7.6(FDG)、7.5(FAPI);右侧前胸壁皮下多发小结节,放射性摄取轻度增高,SUV_{max}=1.9(FDG)、3.2(FAPI);余部位未见 FDG 代谢/FAP 表达异常增高灶。后行右颈淋巴结清扫+右胸壁及腋窝肿瘤切除术,术后病理:(右动静脉之间占位、右腋窝结节、右胸壁肿块)均见腺癌累及,结合病史、形态及免疫组化符合肠型腺癌。**讨论** 黏液腺癌是一种以细胞外大量产生黏液为特征的癌症,经病理研究证实黏液中产生粘蛋白是黏液腺癌一个重要特性。本例免疫组化 TTF-1 阴性染色,结合形态基本排除肿瘤来源于甲状腺,且已经通过胃肠、鼻内镜及^{18}F-FDG、^{68}Ga-FAPI PET/CT 除外胃肠肿瘤或其他部位肠型腺癌转移,因此临床考虑为原发性颈部黏液腺癌(肠型腺癌)。颈部原发性肠型腺癌极为罕见,起源尚不清楚,可能来自异位腺体或胚胎残留,切除不全往往预后不良,导致患者在几个月内发生多处转移,尽早期和适当的诊断可能有助于改善患者的预后。另外由于颈部组织涉及到多个系统或组织,器官较为复杂,血管、淋巴组织丰富,且症状表现呈多样化,涉及到多个学科,一旦病情复杂很难做出正确的诊断,因此正确的诊断颈部非甲状腺原发恶性肿瘤是该病例之关键。

【0779】结节性硬化症一例 黄奇峰(金华市中心医院核医学科) 朱碧莲 郑勇
通信作者:郑勇,Email:123872135@qq.com

病例资料 患者女,24 岁。因全身疼痛不适就诊。生化常规检查均正常,肿瘤指标无异常。患者既往有癫痫病史 20 年,口服药物控制,疗效欠佳,抽搐每日均有发作,发作时无口吐白沫,无眼球上翻,可自行缓解。查体:口鼻三角区可见红色丘疹。胸部 CT 示:两肺上叶多发磨玻璃结节应,较大者约 0.7cm;胸骨、胸椎椎体及两侧肋骨多发骨质密度不均匀性增高。头颅 CT 示:右侧额叶及室管膜下多发钙化灶,左侧侧脑室内占位伴钙化。SPECT/CT 示:颅骨、脊柱多发椎体、双侧下肢骨骨盐代谢不均匀增高。临床诊断为结节性硬化症。**讨论** 结节性硬化症(TSC)是一种少见、以多器官错构瘤病变为特征的常染色体显性遗传性神经皮肤综合征,发病率为 1/6000,该疾病约 2/3 的患者是基因突变引起,

过度激活哺乳动物雷帕霉素靶蛋白(mTOR)信号转导通路,从而引起结节蛋白和错构瘤蛋白功能异常,导致外胚层细胞生长分化异常而形成,约1/3患者有家族史。其典型临床表现是癫痫、智力低下及面部皮脂腺瘤组成的三联征,几乎能累及人体所有器官和组织,包括脑、皮肤、心脏、肾、眼、肺、骨骼等,进而威胁患者生命,增加患者经济负担,并影响患者的生活质量。影像学检查重要的手段如CT或MRI,可有效识别各系统的异常改变,如室管膜下结节或钙化灶,室管膜下巨细胞星形细胞肿瘤、皮质异常改变、心脏横纹肌肉瘤、肾血管平滑肌脂肪瘤、肺淋巴管肌瘤病、骨质硬化等。SPECT/CT是一种准确度高的无创检查方法,弥补了SPECT和CT的缺陷,采用同一仪器进行图像采集,可有效重合进行融合处理,能有效全面地评估TSC骨骼受累程度。根据2012年国际结节性硬化症共识会议的建议,TSC的临床诊断标准包括以下主要和次要特症,并提出将组织中TSC1或TSC2基因变异作为TSC的一项独立诊断标准,其中诊断特征包括主要特征和次要特征。主要特征:低黑色素性黄斑(≥3个,直径≥5 mm),血管纤维瘤(≥3个)或头部纤维斑块,甲纤维瘤(≥2个),鲨鱼皮斑,多发性视网膜错构瘤,皮质发育不良,室管膜下结节,室管膜下巨细胞星形细胞瘤,心脏横纹肌瘤,淋巴管平滑肌瘤病,血管平滑肌脂肪瘤(≥2)。次要特征:"斑斓"皮损,牙釉质点状凹陷(≥3个),口内纤维瘤(≥1个),视网膜脱色斑,多发性肾囊肿,非肾错构瘤,骨质硬化性病变。诊断标准有明确诊断和可能诊断,明确诊断须具有2个主要特征或者具有1个主要特征+至少2个次要特征;可能诊断须具有1个主要特征或者至少2个次要特征。

【0780】糖皮质激素皮下注射治疗严重皮肤黏液性水肿二例 张庆(南昌大学第一附属医院核医学科) 刘少正 陈庆杰 曾令鹏 张青

通信作者:张青,Email:simonchin1@outlook.com

病例资料1 患者男,37岁。眼球突出10年,皮肤病变1年就诊。患者10年前发现甲状腺肿大伴眼球突出,在当地医院诊断为Graves病伴TAO,PTU治疗5年后行放射性碘治疗。近1年患者小腿皮肤多处出现隆起结节,眼球突出逐渐加重,伴轻度畏光和结膜充血。甲状腺功能测试提示仍有甲亢,遂给予小剂量甲巯咪唑和间断性强的松治疗。过去3个月,患者停用强的松,皮肤病变改善不明显,双眼症状逐渐稳定。查体:双侧胫前可见多个隆起结节,双手杵状指、眼球突出和结膜充血明显。诊断:甲状腺功能亢进(Graves病)、^{131}I治疗后、胫前黏液性水肿。治疗:保持甲状腺功能正常同时采用曲安奈德40mg,和利多卡因生理盐水配置成4mg/ml浓度,局部多点皮下注射,每月注射1次,患者胫前结节较前逐渐好转,2次注射后示注射部位结节完全消失。**病例资料2** 患者男,60岁。甲状腺功能亢进16年,^{131}I治疗后双下肢水肿10年。患者14年前于当地医院行^{131}I治疗2次。后发现"甲状腺功能减退",给予左甲状腺素纳片治疗,平素间断服药不规律,10年前皮肤多处逐渐出现隆起的疣状斑块,皮肤变皱变硬。查体:足部、手背和上背部可见隆起的疣状斑块,双手杵状指、眼球突出和结膜充血明显。实验室检查:TSH 43μIU/ml,促甲状腺素受体抗体(TRAb)>40U/L。治疗:患者接受左旋甲状腺素100μg/d和强的松30 mg/d治疗,接下来的3个月,患者甲状腺功能正常,强的松剂量减至5mg/d,眼部稳定,皮肤改善不明显。然后患者接受每月1次80 mg/ml曲安奈德和9 ml生理盐水混合液治疗,于手背部、左肩部和足部病变处多点皮下注射5个月。注射部位反应良好。**讨论** 胫前黏液性水肿(PTM)主要分4型:①弥漫水肿型,表现为弥漫非凹陷性水肿;②斑块型,非凹陷性水肿基础上出现突起斑块;③结节型,表现为边界清晰的结节;④象皮病型,出现结节伴明显淋巴水肿。在甲状腺功能亢进、正常、甲减时都可能出现,机制主要与^{131}I治疗破坏甲状腺腺体细胞后释放出促甲状腺激素受体抗原使血清TRAb滴度升高,激活体内免疫反应有关,从而诱发或加重PTM症状,早期诊断与及时治疗对PTM非常必要。本两例不同程度的PTM患者接受糖皮质激素多点皮下注射反应良好,与既往文献报道一致。当前,严重甲状腺皮肤病变的治疗仍是一项挑战,尚无标准治疗,可根据患者特征和严重程度选择不同治疗方案。本报道提示核医学医师应重视^{131}I治疗后患者的皮肤管理。

【0781】纵隔异位嗜铬细胞瘤^{18}F-FDG显像一例 叶婷(广州医科大学附属第一医院核医学科) 王欣璐

通信作者:王欣璐,Email:71lu@163.com

病例资料 患者男,30岁。因"反复心悸2年余,发现纵隔肿物11d"就诊。实验室检查:去甲肾上腺素>12288nmol/24h,多巴胺21258.24nmol/24h;血常规、凝血四项、肝肾功能正常;高血压三项正常;皮质醇正常;甲状腺球蛋白及甲状旁腺激素正常。心脏MRI:中上纵隔占位,考虑副神经节瘤可能性大,不除外淋巴瘤来源肿瘤。胸部增强CT示中上纵隔肿块,考虑良性占位病变,巨淋巴结增生症可能性大。^{18}F-FDG PET/CT显像示:右上纵隔体积较大椭圆形软组织肿块病灶,糖代谢明显增高,结合临床考虑纵隔异位嗜铬细胞瘤。临床通过相关检查排查后,诊断纵隔嗜铬细胞瘤明确。**讨论** 嗜铬细胞瘤是起源于肾上腺髓质、交感神经节或其他部位嗜铬细胞的肿瘤,异位嗜铬细胞瘤指来源于肾上腺髓质以外嗜铬组织的肿瘤,又称副神经节瘤,约占全部嗜铬细胞瘤的10%。异位嗜铬细胞瘤好发部位依次为:降主动脉和腹主动脉旁,肾门附近,下腔静脉旁,肠系膜根部及肠系膜上动脉旁,膀胱内,胰腺,膈肌角、脾静脉后、下腔静脉等少见。本例异位嗜铬细胞瘤发生在罕见部位中纵隔,本例中纵隔占位显像同时应与胸腺瘤、纵隔肺癌、生殖细胞瘤、淋巴瘤、其他类型肉瘤、Castleman病鉴别。典型(异位)嗜铬细胞瘤CT增强表现:此瘤为富血供肿瘤;早期肿块间质呈网格状密度增高,延迟肿块密度趋于均匀,密度仍较高;有时肿块区由于出血、坏死、液化甚至囊变时无强化,而边缘区强化尤为显著。肾上腺嗜铬细胞瘤和异位嗜铬细胞瘤大多血供丰

富,多数动脉期实质部分强化与大动脉同步,部分有引流血管,病理证实细胞团之间有丰富血窦,此征象为本病特征之一。影像学检查尤其是 CT、MRI 扫描在肾上腺嗜铬细胞瘤有重要价值,而全身 PET/CT 对于异位嗜铬细胞瘤的诊断优于 CT/MRI,能很好地显示异位嗜铬细胞瘤的部位、形态、大小、边界及邻近组织的关系,结合临床表现多可明确诊断。嗜铬细胞瘤治疗主要依靠手术全切除,全身 PET/CT 也更有助于异位嗜铬细胞瘤肿瘤分期、疗效监测和随访。

【0782】PET/CT 诊断肺朗格汉斯组织细胞增生症一例

吴雁飞(复旦大学附属华山医院) 谢芳 管一晖
通信作者:管一晖,Email:guanyihui@ hotmail.com

病例资料 患者女,61 岁。因“咳嗽咳痰、痰中带血 10 余年,胸闷 2 年”入院。患者于 2006 年开始出现咳嗽咳痰,2 年前开始出现胸闷,气促,偶有胸痛症状,外院考虑为贫血性心肌病。入院后查血常规:白细胞、中性粒细胞升高,中性粒细胞绝对值和中性淋巴比值增高,红细胞降低。查胸部 CT 示:双肺支气管囊状扩张,管壁增厚,周围伴多发高密度斑片影,边缘模糊。PET/CT 检查:双肺支气管扩张伴肺大泡形成,周围多发条索斑片影、纵隔及双肺门淋巴结伴 FDG 代谢增高。后经胸部 CT 穿刺取得病理示:(右肺)慢性炎性反应伴胶质化实变,肺泡腔内见大量纤维素性渗出及组织细胞。考虑朗格汉斯细胞增生症。**讨论** 朗格汉斯细胞增生症(LCH)是一种原因未明的以病理性朗格汉斯细胞(一种未成熟的树突状细胞)异常增生为特征的疾病,儿童及青少年好发,女性较为多见,临床常分为:莱特勒西韦综合征(Litterer-Siwe 病,L-S 病)、汉-薛-柯综合征(H-S-C 病),实则是同一疾病不同阶段的表现。常常会累及多个系统,肺部最为常见。肺 LCH 多见于吸烟的患者,常为系统性病变的一部分,单独肺部受累少见,CT 的主要特征是小叶内结节、“树芽”病变、空洞结节、薄壁和厚壁的囊性病变,多见于中、上叶,早期以结节病变为主,后期以囊性病变及纤维病变为主。下叶多见磨玻璃影、淋巴结肿大、广泛囊变。因为朗格汉斯细胞增生症常常累及多个系统,PET/CT 有对评估全身脏器受累情况有重要价值。

【0783】^{18}F-FDG PET/CT 协助诊断 POEMS 综合征一例 王伟敏(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shihongcheng163@ 163.com

病例资料 患者女,55 岁。双下肢水肿 1 年,加重伴四肢麻木 4 月余,腹胀 2 月。近期实验室检查:CA125 36.5IU/ml↑,AFP、CEA、CA199 及 NSE 均(-);ESR 40mm/1h↑,T-SPOT(A-3,B-5),WBC 及 N%(-);甲功:FT3 2.4pmol/L,FT4 14.3pmol/L,s-TSH 7.46μIU/ml↑;泌乳素 909.5mIU/L,PTH 69.9pg/ml;ALP、LDH(-);免疫固定电泳阳性,免固备注 IgA-γ M 带。查 CT 平扫:纵隔、双侧颈部、腋窝及腹膜后肿大淋巴结;双侧胸腔、心包、腹盆腔积液,网膜稍增厚;脊柱、双侧髂骨多发高密度灶。体格检查:下肢可凹陷性水肿。否认恶性肿瘤等病史。进一步查^{18}F- FDG PET/CT 示:多处(双侧颈部、纵隔、双侧腋窝、腹盆腔、腹膜后及双侧腹股沟)多发淋巴结,部分伴糖代谢异常增高(较显著者位于腔静脉气管间隙,大小约为 42.4mm×25.8mm,SUV_{max} 4.7),脾脏肿大;多处骨骼(多根肋骨、脊柱多处、双侧髂骨为主)多发无糖代谢增高的高密度灶;多浆膜腔(心包、胸腹盆腔)积液。后骨穿+活检:浆细胞数稍增多,余未见特殊病变。腹水脱离细胞学:未见明确恶性肿瘤细胞。左侧腋窝淋巴结活检:呈慢性炎改变,结合免疫组化,现有活检组织淋巴瘤证据不足。临床综合患者 M 蛋白血症、周围神经病变、脾脏及淋巴结肿大、甲减等内分泌异常、皮下水肿、骨质硬化及多浆膜腔积液等,考虑为 POEMS 综合征。**讨论** POEMS 综合征是一种与浆细胞异常有关的多系统病变,病因待明确,以多发性周围神经病变(Polyneuropathy)、脏器肿大(Organomegaly)、内分泌障碍(Endocrinopathy)、M 蛋白血症(Monoclonal protein)、皮肤病变(Skin changes)为特征。其中 M 蛋白和周围神经病两项是主要诊断标准,其余为次要标准,有研究报告提出骨质硬化病变、多浆膜腔积液、Castleman 病和视盘水肿也属于次要诊断标准。诊断 POEMS 综合征必须具有两项主要诊断标准及至少一项次要标准。特征性的骨质硬化(好发部位为骨盆组成骨、胸椎、肋骨、腰椎、肩胛骨、锁骨、胸骨,四肢和颈椎近端少见)伴或不伴溶骨性损害,溶骨性成分多时伴糖代谢异常增高;脏器肿大包括肝脾及淋巴结,其中肝脾肿大为轻中度,不伴有糖代谢的异常增高,淋巴结可见于颈部、腋窝、腹膜后、腹股沟,以腹膜后为著,SUV_{max} 1~10;融合少见;多浆膜腔积液占 77.2%,一般不伴有葡萄糖的摄取增高。^{18}F FDG PET/CT 作为全身性的影像学检查,结合临床协助诊断及综合评估 POEMS 综合征有明显优势。

【0784】IgA κ 型 MM ^{18}F-FDG 及^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像一例 蒋亚群(武汉大学中南医院核医学科) 徐葵 李崇佼 田月丽 文兵 何勇
通信作者:何勇,Email:vincentheyong@ 163.com

病例资料 患者女,70 岁。因“腰背痛 3 个月余”入院。患者 1 个月前于外院行胸部 CT 平扫+增强提示右肺中叶占位,肋骨骨质破坏。为进一步明确病变性质,行肺穿刺活检提示浆细胞骨髓瘤累及肺。实验室检查:全血细胞减少,PT、INR、APTT 升高,血沉、PCT 升高,尿 Kap(KapU)、血 Kap、血 κ/λ 比值明显升高。骨穿提示 MM 骨髓象。为进一步明确病变范围及肿瘤负荷,行^{18}F-FDG 及^{68}Ga-FAPI PET/CT 检查,图像示:右侧第 5 肋骨质破坏伴软组织肿块形成,累及右肺,全身骨髓弥漫性骨质破坏,部分伴软组织肿块形成,以上病灶 FDG 及 FAPI 显像呈不同程度摄取增高,骨髓及骨质破坏以 FDG 显像明显,软组织肿块以 FAPI 显像更为显著,符合 MM 髓内/外浸润改变。随后骨髓活检免疫组化提示异常浆细胞:CD138+、CD38+、κ+、λ-、CD56-、MUM1+、BCL-2+、CD19-、CD20+、CD3-。Ig 基因重排检测:检测到 IgK 基因单克隆性重排基因片段。最后明确诊断:IgA κ 型

MM(DS 分期Ⅲ期 A 组/SS 分期Ⅲ期)。**讨论** MM 为一种常见的血液系统恶性肿瘤,属于浆细胞恶性克隆增殖性疾病。其中 IgA 型 MM 在骨髓瘤分型中居第 2 位,临床表现以骨质破坏、贫血、感染最为常见,主要累及骨髓、骨骼、肾脏等器官。^{18}F-FDG PET/CT 能够直观显示 MM 肿瘤负荷,在评估初诊 MM 患者浸润病灶数量、软组织肿块形成及髓外病变具有重要价值,且与患者 ISS 分期具有一定的相关性,可为临床的病情评估及治疗方案的选择提供依据。^{68}Ga-FAPI 是一种特异性靶向成纤维细胞活化蛋白(FAP)的新型分子探针,较^{18}F-FDG 在多种不同恶性肿瘤原发及转移灶的检测中具有更高的灵敏度,可以发现更多病灶,有助于肿瘤的分期评估。而在此病例中,髓内病灶 FAP 摄取明显低于 FDG,可能与髓内病灶通常表现为"虫蚀样"、"弥漫性"骨质破坏,病灶相对较小,瘤巢内间质细胞不丰富有关,而髓外病灶通常为富基质的局灶性软组织肿块,FAPI 灵敏度相对较高。因此,FAPI 可作为 FDG 显像互补手段,用于 MM 评价。

【0785】距骨非肿瘤性病变 SPECT/CT 显像一例 王浩(昆明医科大学第一附属医院核医学科)

通信作者:王浩,Email:474556259@qq.com

病例资料 患者女,22 岁。4 个月前不慎扭伤左脚,后逐渐出现踝关节肿胀、疼痛。既往体健。查体:左踝关节皮肤红肿,无明显畸形,左侧足跟部压痛明显,活动受限,皮温较周围稍高。实验室检查:血常规:WBC 11.86×10^9/L,MONO 0.85×10^9/L↑,HB 127g/L,PLT 239×10^9/L。肿瘤标记物阴性。影像学检查:左侧踝关节平片:左距骨骨质内片状低密度影,大小约 2.3cm× 2.4cm×2.7cm,边缘尚清楚,其内密度均匀;左距骨周围邻近软组织肿胀,骨端骨皮质尚连续,解剖对应关系未见异常。^{99}Tc^m-MDP SPECT/CT 骨显像:左侧距骨前份内见一膨胀性骨质破坏区,其内密度均匀减低,范围约 2.6cm×2.4cm×2.6cm,边界清楚,边缘骨皮质菲薄,部分不连续,周围软组织明显肿胀;上述区域放射性分布异常浓聚。余左足跗骨、跖骨及左侧踝关节放射性较浓聚,骨质密度未见明显异常,周围软组织稍肿胀。考虑:1、左侧距骨骨质破坏并骨代谢活跃,骨原发肿瘤可能(骨巨细胞瘤? 其他?)。2、余左足跗骨、跖骨及左侧踝关节骨代谢活跃,骨质密度未见明显异常,周围软组织肿胀,炎性可能。后行"左侧距骨肿物切除术",病理诊断:(左侧距骨肿物)巨细胞病变,结合临床病史、影像学资料,HE 形态及免疫组化标记考虑巨细胞修复性肉芽肿伴片状坏死。**讨论** 巨细胞修复性肉芽肿(GCRG)是一种较少见的具有局部侵袭性的非肿瘤性病变,好发于上下颌骨,偶见于掌骨、指骨,罕见于颞骨。目前研究认为该病的病因主要与外伤性骨内出血引起的修复反应有关,最常见的临床表现包括疼痛、肿胀和可触及的溶骨性骨骼病变。GCRG 因病灶内可有出血、囊变、坏死、纤维化等,CT 表现为软组织肿块密度欠均,且伴有邻近骨质膨胀性溶骨性破坏。GCRG 需与骨巨细胞瘤、动脉瘤样骨囊肿、甲状旁腺亢进的棕色瘤等疾病相鉴别。(1) 骨巨细胞瘤:发病年龄在 20~40 岁,且好发于四肢长骨干骺端,呈偏心性溶骨性膨胀性骨质破坏,无硬化边,无骨膜反应,特征性表现为"肥皂泡"样改变。(2) 动脉瘤样骨囊肿:常有不同程度的膨胀性溶骨性改变,骨质破坏区呈囊性改变,常见液-液平,但其常发生于椎骨和长骨,有薄壳状骨膜反应;(3)甲状旁腺亢进的棕色瘤:根据组织学或影像学表现特征单独与 GCRG 无法区分,此时要根据血清钙、磷及甲状旁腺激素水平进行鉴别诊断; ^{99}Tc^m-MDP SPECT/CT 骨显像应用于 GCRG 的报道较少,其主要优势在于显示受累骨骼的形态及代谢情况,灵敏度较高,结合断层融合显像,可进一步帮助鉴别诊断。

【0786】心肌淀粉样变性一例 于聪聪(浙江大学医学院附属第二医院核医学科) 任蕾 豆晓锋 张宏

通信作者:张宏,Email:hzhang21@zju.edu.cn

病例资料 患者男,50 岁。因反复胸闷气急 1 年余就诊。自诉 1 年前出现快走数分钟或干重体力活时胸闷气促,休息后能缓解,偶伴双下肢及颜面水肿,症状反复出现。查体:神志清,精神可,两肺呼吸音清,未闻及干湿性啰音。心率 70 次/mim,心律齐,心脏瓣膜听诊区未及杂音。双下肢无水肿。实验室检查:血常规:白细胞计数 3.2×10^9/L↓,尿常规:尿蛋白 2+g/L↑,免疫球蛋白+补体(血清):血 λ 轻链 3.57g/L↑、轻链 κ/λ 比值 0.49↓,BNP 681.9pg/ml↑,红细胞沉降率 26.00mm/1h↑,心肌酶谱、电解质全套、凝血谱全套、24h 尿轻链、细胞免疫功能全套未见明显异常,骨髓活检未见淀粉样物质沉积。心超:心室心肌肥厚伴回声改变,双房增大,左室舒张功能减低,左室收缩功能正常低值,心肌淀粉样变性待排,轻度肺动脉高压,下腔静脉增宽,体循环回流障碍。心脏磁共振增强:心肌弥漫性增厚伴异常强化,提示浸润性心肌病,心肌淀粉样变性待排。^{99}Tc^m-PYP 心肌显像示:视觉评分 1 级,心肌淀粉样变性不能排除;全身葡萄糖代谢显像:心肌、主动脉弓管壁糖代谢弥漫性增高,结合临床考虑为淀粉样变。多发性骨髓瘤组套、免疫固定电泳提示 LAM 型 M 蛋白,心肌活检、免疫组化、免疫电镜和质谱分析后确诊为 AL 型心肌淀粉样变(LAM 型)。**讨论** 心肌淀粉样变性(CA)是继发性限制性心肌病最常见的类型,指异常折叠蛋白分子构成的不可溶性纤维沉积物在心肌聚集而导致的以心力衰竭、心律失常和心肌缺血为主要表现的临床综合征。心肌淀粉样变性有许多类型,其中免疫球蛋白轻链淀粉样变性(AL)和转甲状腺素蛋白淀粉样变性(ATTR)这两种类型约占所有类型中 95%以上。约 5%~10%的多发性骨髓瘤患者存在 AL-CA。AL-CA 患者预后不佳,存活率很低,ATTR-CA 的预后要明显比 AL-CA 好。该病例以反复活动后胸闷、气短为主要临床表现,多次住院治疗效果欠佳,属顽固性心力衰竭。患者既往体健,可排除高血压性心脏病、瓣膜性心脏病等引起的心力衰竭。心超、MRI 提示心肌淀粉样变,完善血液学检查和^{99}Tc^m-PYP,均为阳性需要组织学检查确认,单独血液学阳性,考虑 AL-CA,需要组织学确认,单

独$^{99}Tc^{m}$-PYP 阳性，考虑心脏 ATTR-CA，两者均阴性，为非 AL/ATTR-CA。该病例给我们的启示是，临床中当遇到心超提示心肌异常肥厚且伴有大量蛋白尿的患者时，应怀疑多发性骨髓瘤导致心肌淀粉样变的可能，进一步行骨髓穿刺或活检、心脏 MRI、心脏活检以明确诊断，争取早发现、早诊断、早干预，改善患者预后。

【0787】^{18}F-FCH 显像诊断甲状旁腺癌合并甲状腺癌病例一例 王政杰（重庆医科大学附属第一医院核医学科） 刘双 左睿 庞华

通信作者：庞华，Emial：phua1973@163.com

病例资料 患者女，60 岁。因体检发现双侧甲状腺结节伴甲状旁腺功能亢进 4 个月入院，甲状旁腺激素 626.88 pg/ml，甲状腺超声：甲状腺左右叶多发实行占位；甲状旁腺超声：双侧甲状旁腺区域异常回声，转移性淋巴结？穿刺活检提示：右叶甲状腺乳头状癌；甲状旁腺 MIBI 显像：颈胸部未见异常放射性浓聚影。颈部增强 CT：甲状腺多发低密度结节影，考虑甲状腺肿瘤。FCH 显像示：甲状腺右叶中上分后方低密度结节影，大小约 1.6cm×1.2cm，SUV_{max}为 7.2。术后病理示：双侧甲状腺乳头状癌（高细胞亚型）；右侧甲状旁腺癌。**讨论** 功能性甲状旁腺癌是一种少见而比较特殊的内分泌疾病，约占恶性肿瘤的 0.005%和原发性甲状旁腺功能亢进症（HPT）的 1%，其发病率占原发性甲状旁腺功能亢进的 0.5%~5%。本病例 1）甲状腺旁腺与甲状腺分界不清，故甲状腺超声及颈部增强 CT 未能识别诊断。2）虽然有研究显示$^{99}Tc^{m}$-MIBI 显像对原发性甲状旁功能亢进的阳性率优于超声及 CT，并且有文献报道甲状旁腺癌较良性原发性甲旁亢有更强的 MIBI 摄取，然而由于本病例患者合并甲状腺恶性肿瘤，而 MIBI 作为肿瘤显像剂能够被甲状腺癌所摄取，基于以上两点原因，MIBI 显像难以准确识别该病例的甲状旁腺癌。自 2014 年有研究意外发现前列腺癌患者的甲状旁腺瘤在 FCH PET 显像上表现为阳性后，相继有不少报道指出^{18}F-FCH 不仅可用于甲旁亢的定位诊断，而且^{18}F-FCH PET 对 PHPT 的敏感性较$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 和 US 高，在每个病灶水平上，高达 92%~96%。虽然甲状旁腺癌其摄取 FCH 机制可能与甲旁亢一致，但由于甲状旁腺癌的发病率极低，目前尚无报道，且本病例合并甲状腺癌进一步增加了包括 MIBI 在内传统影像学诊断的困难。

【0788】^{18}F-FDG PET/CT 诊断胆道多形性横纹肌肉瘤一例 陈小慧（南方医科大学南方医院 PET 中心） 吴湖炳

通信作者：吴湖炳，Email：wuhbym@163.cm

病例资料 患者男，63 岁。因反复腹痛、发热伴全身黄染 3 个余就诊。查腹部 CT 示：胆囊炎、肝右叶胆管多发结石，胆道扩张、胰腺假性囊肿。肿瘤标志物：CA19-9：4595.59U/ml。血常规：中性粒细胞总数：7.93×10^{9}/L；中性粒细胞百分比：83.6%。感染二项：C 反应蛋白：112.18mg/L，降钙素原：0.398ng/ml。查^{18}F-FDG PET/CT：肝右叶肝内胆管及胆总管上段见 1 个大条块状高代谢病灶，该病灶致左右肝管及肝内胆管明显扩张、胆囊增大；肝内多发结节状高代谢病灶；肝门区、上腹部腹膜后区、右侧横膈上、胸骨右旁及右侧腋窝多发淋巴结增大，代谢增高。后行内窥镜逆行胰胆管造影（ERCP）+spyglass 检查，取活检 4 块。（胆道 1、胆道 2 活检）结合形态及免疫表型，符合多形性横纹肌肉瘤。**讨论** 横纹肌肉瘤是一种起源于将分化为横纹肌的未成熟间叶细胞的软组织恶性肿瘤，可发生在身体任何部位，但原发在胆道的多形性横纹肌肉瘤极为罕见。文献报道，病理学上多形性横纹肌肉瘤可见肿瘤细胞弥漫阳性表达 Des 和 SMA，其 Myogenin 和 MyoD1 表达量不及胚胎型或腺泡状横纹肌肉瘤。CT 及 MRI 是诊断本病的主要手段。CT 平扫可见肝内等或稍低密度条块状肿块影，常伴肝内胆管明显扩张。MR T_1WI 呈等-稍低肌肉信号，T_2WI 呈混杂高信号。本病需与肝内胆管细胞癌相鉴别，但从影像学及临床症状体征角度，本例难以与肝内胆管细胞癌相鉴别，缺乏特异性，依靠病理学及免疫组织化学作最终的诊断。PET/CT 已被广泛用于多形性横纹肌肉瘤的探查、分期，^{18}F-FDG PET/CT 不仅可找到原发灶，还可发现更多的淋巴结及远处转移灶，为多形性横纹肌肉瘤患者的最初分期和治疗后的再分期提供了有价值的信息。

【0789】^{18}F-FDG PET/CT 诊断复发性多软骨炎一例 刘思为（复旦大学附属中山医院核医学科） 石洪成

通信作者：石洪成，Email：shihongcheng163@163.com

病例资料 患者男，66 岁。发热 1 个月余（最高体温 39.2℃），发现双肺阴影 20 余天，双侧季肋区疼痛 1 周。查血示：WBC 10.14×10^{9}/L↑，N% 78.0%，CRP 199.6mg/L↑，ESR 110mm/1h↑；隐球菌荚膜抗原、1-3-β-葡聚糖、T-SPOT 均（-）。行支气管镜，病理示：（右下外后基底段，TBLB）送检肺泡组织局灶肺泡间隔增宽，纤维组织增生胶原化，肺泡腔内少许巨噬细胞，部分肺泡腔内可见纤维素渗出物及其间少量中性粒细胞，考虑为炎症性改变。^{18}F-FDG PET/CT 示：气管、双侧主支气管及段支气管管壁增厚伴糖代谢异常增高，双侧肋软骨多处糖代谢异常增高，多处（纵隔、双肺门、右侧锁骨区及肝门区）淋巴结糖代谢异常增高，均考虑为炎性反应累及可能。后行右侧腋窝淋巴结穿刺，病理：穿刺淋巴组织，可见散在生发中心及较多浆细胞，T、B 淋巴结细胞均增生，结合免疫组化，考虑为淋巴组织反应性增生。查体发现患者双耳耳廓不对称，临床诊断为复发性多软骨炎。**讨论** 复发性多软骨炎是是一种以软骨组织复发性退行性炎症为特点的系统性自身免疫性疾病，主要累及耳、鼻、喉、气管、支气管、眼、关节、心脏瓣膜等器官及血管等结缔组织。诊断参考 1975 年 McAdam 标准：1. 双耳软骨炎；2. 非侵蚀性多关节炎；3. 鼻软骨炎；4. 眼炎，包括结膜炎、角膜炎、巩膜炎、浅层巩膜炎及葡萄膜炎；5. 喉和（或）气管软骨炎；6. 耳蜗和（或）前庭受损。具有上述标准 3 条或 3 条以上者可以确诊，

或由活检组织学病理证实可以确诊。炎性病变可以表现为^{18}F-FDG 摄取增高,^{18}F-FDG PET/CT 有助于复发性多软骨炎的早期诊断,并可以通过糖代谢增高的位置和程度明确病灶累及的器官、范围和活跃程度。

【0790】^{18}F-FDG PET/CT 和^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 诊断胃神经内分泌癌伴静脉癌栓一例 纪晓微(温州医科大学第一附属医院核医学科) 唐坤
通信作者:唐坤,Email:kuntang007@163.com

病例资料 患者男,69 岁。因上腹不适伴体重明显减轻 1 个月就诊。肿瘤指标:甲胎蛋白(AFP)26.96 ng/ml,糖类抗原(CA)19-9、CA125 和癌胚抗原(CEA)正常。腹部增强 CT:胃窦壁不规则增厚伴不均匀明显强化,门静脉期显示胃右静脉扩张伴长条状充盈缺损。随后查^{18}F-FDG PET/CT 示:胃窦壁明显增厚伴 FDG 代谢明显增高,SUV_{max}为 15.8,胃右静脉扩张伴 FDG 代谢增高,SUV_{max}为 9.6。此外,还发现前列腺增大伴 FDG 代谢轻增高,SUV_{max}为 3.6。行血清 PSA 检测示:tPSA 7.124 ng/ml。综合^{18}F-FDG PET/CT 和 PSA 升高的结果,该患者被怀疑为原发性前列腺癌。故行^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 以对前列腺病变进行特异性诊断,检查显示:前列腺轻增大,^{18}F-PSMA-1007 代谢大致对称性增高,SUV_{max}为 7.4,最终病理证实为前列腺炎。有趣的是,胃内病变在^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 检查中显示代谢增高,SUV_{max}为 9.3,胃右静脉病灶也显示^{18}F-PSMA-1007 摄取增高,SUV_{max}为 5.1。最终组织病理学证实为胃窦壁低分化胃神经内分泌癌(NEC)。**讨论** 胃 NEC 是一种高度恶性肿瘤,在所有胃肿瘤中的发病率非常罕见。与一般胃腺癌 CT 表现相似,表现为菜花状、溃疡状肿物或胃壁浸润性增厚,以中度延迟强化多见,少数发生囊变、坏死。胃 NEC 比一般腺癌更容易发生淋巴结转移或肝脏转移,而静脉受累在胰腺 NEC 中更常见。既往文献鲜有 PET/CT 成像检测到胃 NEC 癌栓的报道。由于^{18}F-FDG 与细胞增殖和 Ki-67 指数有很强的相关性,胃 NEC 和静脉血栓显示出^{18}F-FDG 高摄取,这表明^{18}F-FDG PET/CT 可用于胃晚期神经内分泌肿瘤的原发病变、静脉癌栓及远处转移的评估。近年来,^{18}F-PSMA-1007 已成为诊断前列腺癌的特定 PET/CT 示踪剂,但其在几种非前列腺肿瘤中也有摄取。在这种情况下,胃 NEC 和静脉癌栓均可显示出局灶性的^{18}F-PSMA-1007 摄取。尽管^{18}F-PSMA-1007 的摄取强度较^{18}F-FDG 低一些,但这两种检查方式都可为胃神经内分泌肿瘤的分期提供有利价值。

【0791】肝脏炎性假瘤样滤泡树突细胞肉瘤^{18}F-FDG PET/CT 表现一例 隋秀莉(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shihongcheng163@163.com

病例资料 患者女,66 岁。因体检发现肝占位 3 天就诊。既往史:9 年前因乳腺癌行手术治疗,后行激素抑制治疗 5 年。肿瘤指标:AFP,CEA,CA199 均无异常;血常规、肝功能未见明显异常;戊肝病毒抗体 IgG(+),余(-)。上腹部平扫+增强 MRI:肝右叶异常信号灶,T1 稍低信号、T2 稍高信号、DWI 明显高信号,强化后动脉期明显不均匀强化,门脉延迟强化减低,其内瘢痕样无强化区,考虑转移瘤可能。^{18}F-FDG PET/CT:肝右叶下段稍低密度灶,大小约 5.1cm×3.8cm,平均 CT 值约 38HU,糖代谢不均匀增高,早期及 1.5h 延迟相最大标准摄取值(SUV_{max})分别为 8.4、9.4,考虑恶性肿瘤,转移性可能性大;肝门区糖代谢增高淋巴结,大小约 1.3cm×1.2cm,CT 值约 33HU,SUV_{max}为 5.0,考虑转移。后行肝右叶部分切除术,免疫组化:CD3(+),CD21(滤泡树突+),CD23(滤泡树突细胞+),CD35(+),CD56(部分+),原位杂交结果:EBER(+),符合炎性假瘤样滤泡树突细胞肉瘤(IPT-like FDCS),肝门区淋巴结呈反应性增生。**讨论** 滤泡树突细胞肉瘤(FDCS)是由滤泡树突状细胞过度增殖形成的低度恶性肿瘤,分为淋巴结内型和淋巴结外型,结内型好发部位是颈部和腋窝淋巴结;少部分 FDCS 发生于结外器官,腹腔内结外 FDCS 根据病理类型分为经典型 FDCS 和 IPT-like FDCS。IPT-like FDCS 主要发生在肝脏或脾脏,较少发生转移,女性多于男性,临床上表现为无痛性缓慢生长的肿块,部分患者无明显症状,多于体检时发现。发病机制尚未明确,常与 EBV 感染有关。诊断主要依靠组织形态学检查和免疫组织化学染色检测。根据文献报道,肿瘤的大小从 3.5cm 到 22cm 不等,大多数接近 10cm。CT 增强扫描动脉期多呈不均匀性强化,门脉期、延迟期消退不明显或轻度消退,中心部位因坏死或囊性变呈无强化低密度区。一篇文献报道发生于脾脏 IPT-like FDCS ^{18}F-FDG PET/CT 表现为脾脏团块状代谢增高灶,SUV_{max}为 11.2。在本病例中,肿瘤相对较小,糖代谢程度相对于脾脏病例较低,肝门区增大的淋巴结,被误诊为转移,与前述报道一致。因 IPT-like FDCS 非常罕见,且目前国内外^{18}F-FDG PET/CT 影像学特点的病例报道仅 1 例,其影像学特点有待进一步总结。

【0792】^{68}Ga-DOTATATE 与^{18}F-FDG 双核素 PET/CT 显像诊断先天肺发育不全伴异位 ACTH 一例 瑶卉君(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 张一帆
通信作者:张一帆,Email:zhang_yifan@126.com

病例资料 患者女,67 岁。3 年前发现血压高,伴有脸变圆,唇周毳毛增多,发际低,颜面部及下肢浮肿。2018 年 5 月 12 日至本院评估血 F(8AM)升高,尿 F 升高。完善 1mg、2mg DST 血 F 均不被抑制,库欣病诊断明确;8mg DST 被抑制,提示 ACTH 依赖性库欣。行 BIPSS 结果示无中枢分泌优势。行 AVS 不支持肾上腺异位。垂体核磁示垂体可疑微腺瘤,肾上腺 MR 示左侧肾上腺占位,髓样脂肪瘤可能。患者及家属选择药物治疗及随访。2021 年 2 月患者再次出现脸变圆、腹围较前增大,伴双下肢水肿、气喘。入院查血尿 F、ACTH 升高明显,2mg DST 血 F 不被抑制,结合临床症状及体征,库欣综合征诊断明确,8mg DST 血 F、尿 F 不被抑制,诊断 ACTH 依赖性库欣综合征(HDDST 不抑制,BIPSS 无中

枢优势)。查^{68}Ga-DOTATATE PET/CT: 左主支气管远段缩窄闭塞;左肺先天性肺发育不良,内见 1 枚点状 DOTATATE 浓聚灶;左肾上腺占位 DOTATATE 摄取阴性。查^{18}F-FDG PET/CT:左肺先天性肺发育不良,内见 3 枚点状 FDG 摄取增高灶,其中 1 枚 DOTATATE 摄取显著增高。左肾上腺占位轻度代谢增高,考虑髓样脂肪瘤可能。后行"胸腔镜辅助左全肺切除术",病理示:"左肺肿块+支气管切缘切除标本"类癌,肿瘤细胞部分表达 ACTH,大小 1.3cm×1.0cm×1.0cm,未见坏死,核分裂象<2 个/10HPF。免疫组化:肿瘤细胞 AE1/AE3(核旁点状+),SYN(+),CgA(+),CD56(+),ACTH(约 15%+,染色中等-强),Ki67(约 1%+)。术后患者行 1mg 地塞米松抑制试验,结果示血 F 2.13ug/dL,垂体-肾上腺轴被抑制,库欣综合征缓解。**讨论** 内源性库欣综合征以糖皮质激素分泌过多为特征,80%为 ACTH 依赖性,通常由垂体皮质激素腺瘤(库欣病)引起。异位 ACTH 综合征约占 ACTH 依赖性库欣综合征的 5%~10%,其中约 4%为恶性神经内分泌肿瘤,6%为良性神经内分泌肿瘤,还有一些少见的隐性神经内分泌肿瘤。在引起异位 ACTH 综合征的神经内分泌肿瘤中,较多见的是小细胞肺癌、胃肠道 NET、胸腺癌、支气管类癌等。异位分泌 ACTH 的神经内分泌肿瘤的最好的治疗方法是手术切除,可以明显改善患者的预后。因此对于异位 ACTH 的定位诊断尤显重要。传统的影像学手段如 CT、MR 等诊断效能较低,约为 50%~60%。在核医学显像中,^{18}F-FDG 的诊断效能有限,约为 51.7%,而^{68}Ga-SSTR-PET/CT 有高达 100%的敏感度。本案例中的患者为左侧肺发育不全的类癌伴 ACTH 分泌,^{18}F-FDG PET/CT 在转移灶的评估中有较好作用,而^{68}Ga-DOTATATE PET/CT 显像不仅可以补充转移灶的探测,同时异位 ACTH 定位中有最高的敏感性,可以探测到 CT 及 MR 无法明确显示的隐匿病灶。

【0793】皮肤硬结伴肠道^{18}F-FDG 摄取增高的 PET/CT 显像一例 陈钊(北京大学第一医院核医学科) 邱永康 杨琦 张建华 范岩 康磊

通信作者:康磊,Email:kanglei@bjmu.edu.cn

病例资料 患者女,41 岁。间断皮肤红色硬结 11 年,因近 1 周可疑消化道出血伴间断腹痛入院。患者起病以来,四肢红色水肿性硬结新旧交替出现,可自行缓解,伴多关节肿痛及间断口腔溃疡,体重未见明显改变。近 1 个月患者大便次数增多伴不成形,间断餐后腹痛,夜间体温最高 39℃,实验室检查:白细胞计数 5.10×10^9/L;便潜血阳性;抗核抗体阳性;肿标未见异常。^{18}F-FDG PET/CT:四肢多处皮肤稍增厚伴皮下脂肪层密度增高,FDG 摄取增高,SUV_{max} 2.1;双侧锁骨上区、腋窝及腹股沟多发小淋巴结,FDG 摄取轻度增高,SUV_{max} 2.4;结直肠弥漫 FDG 摄取增高,SUV_{max} 13.9,肠壁未见明显增厚。视野内骨骼 FDG 摄取弥漫增高,SUV_{max} 5.0,骨质未见破坏。脾脏饱满,FDG 摄取轻度增高,SUV_{max} 2.7(同层面肝脏 SUV_{max} 2.6)。结合病史,考虑经典型 Sweet 综合征伴肠道炎性改变、炎性淋巴结,伴贫血及发热继发改变可能大。患者皮肤活检病理示中性粒细胞浸润。肠镜示结直肠溃疡,病理提示炎性;抗酸阴性。骨穿未见异常。最终,临床考虑 Sweet 综合征合并肠道白塞病。**讨论** Sweet 综合征(急性发热性中性粒细胞性皮肤病)是较罕见的炎性疾病,主要特征为发热、中性粒细胞增多、压痛性红斑,30~60 岁女性好发。诊断 Sweet 综合征需满足 2 个主要标准及 4 个次要标准中的 2 个,主要标准包括突发的疼痛性红斑,病理证实中性粒细胞浸润;次要标准包括发热达 38℃,伴恶性肿瘤、炎性疾病、妊娠或有感染病史,全身糖皮质激素或碘化钾治疗反应好,实验室检查满足以下 4 项中的 3 项:ESR>20mm/1h、CRP 阳性、白细胞计数>8.0×10^9/L、中性粒细胞>70%。Sweet 综合征被认为是副肿瘤综合征,与恶性肿瘤关系密切,尤其是血液系统肿瘤。Sweet 综合征有 3 种亚型:经典型,恶性肿瘤相关型,药物型。常规影像学检查对恶性肿瘤尤其血液系统肿瘤的筛查效果不及^{18}F-FDG PET/CT。即使是经典型 Sweet 综合征,也常伴发炎性肠病、自身免疫性疾病等,^{18}F-FDG PET/CT 对于这些疾病的辅助诊断以及活动性判断明显优于其他影像学检查。既往对于经典型 Sweet 综合征患者伴发炎性疾病的^{18}F-FDG PET/CT 表现罕有报道。经典型又称特发型,是最多见的亚型,可能与肺或胃肠道感染、炎症性肠病或妊娠有关。该患者为中年女性,具特征性红斑并伴有发热,且经病理证实合并肠道炎性疾病,符合 Sweet 综合征(经典型)表现,^{18}F-FDG PET/CT 检查在此患者诊治中不仅可以排除肿瘤性疾病,还可协助判断肠道炎性疾病的活动性,对于疾病分型、病程监测、指导预后具有重要意义。

【0794】磷酸盐尿性间叶瘤继发低磷骨软化症一例 靳会宾(河南省人民医院) 李博 高永举

通信作者:高永举,Email:419812601@qq.com

病例资料 患者男,50 岁。因"全身进行性骨痛 3 年余"就诊。3 年前无明显诱因明显诱因出现全身活动性骨痛,起初疼痛部位为胸背部,后逐渐发展至全身,进行性加重,伴显著肌无力,活动受限。患者既往有"乙型病毒性肝炎"病史 10 年余,自行口服"拉米夫定 1 片 qd"治疗 5 年;1 年前于当地医院行"右背部脂肪瘤切除术";对"虾类"过敏。手术切除右侧臀部肿瘤,术后 07 天,肌无力、骨痛症状缓解;术后 2 周内血磷逐渐恢复正常;术后 26 天,肌无力、骨痛症状消失,患者自主活动。术后病理:(右臀部肿物)间叶性肿瘤,镜下富含梭形细胞、巨细胞和血管,结合临床诊断,符合磷酸盐尿性间叶肿瘤。免疫组化:AE1/AE3(-),EMA(-),CD(部分+),CD99(+),Bcl-2(+),STAT6(-),SMA(-),Desmin(-)S-100(-),SOX-10(+),Ki-67(5%+),SATB2(+),ERG(-)。**讨论** 低磷骨软化症是以低磷血症、高碱性磷酸酶、尿磷排泄增多骨骼矿化障碍、骨质软化或佝偻病为特点的罕见代谢性骨病,常表现为全身不明原因的骨痛和肌无力导致的步态障碍,部分患者可能出现几年内身高明显变矮。低磷骨软化症主要分为遗传性和获得性,获得性低磷骨软化

症分为药物性和肿瘤继发,其中肿瘤继发的低磷骨软症是一种罕见的副肿瘤综合征。实验室检查一般表现为低血磷、高尿磷,血 ALP 升高,血钙水平基本正常或轻度降低,甲状旁腺素正常或轻度升高,常规补磷效果差。TIO 常青春期后起病,多为中年患者,男女患病率相当,起病隐匿。本例既使用奥曲肽显像手段发现阳性表现。PET/CT 检查对骨骼肿瘤和软组织肿瘤的定位诊断有较高的敏感性且^{69}Ga PET/CT 较 ^{18}F-FDG PET/CT 对于肿瘤相关的骨软化症有更高的敏感性及特异性。此外,分段静脉采血测定 FGF-23 水平对于肿瘤的发现和定位也有重要意义。对于 TIO 的治疗目前暂无指南,大多数学者认为本病的治疗原则首先为针对病因治疗,一般完整切除肿瘤后即可痊愈,有效率达 90%以上,药物治疗以补充中性磷和骨化三醇、活性维生素 D、钙剂等对症治疗为主,需终身服药,每日多次服用,以维持有效的血药浓度,但放疗和化疗对本病无效。本例通过细致查体及影像学检查发现右侧臀部异常结节,最终手术病理证实该结节为磷酸盐尿性间叶瘤。切除肿瘤后予抗骨质疏松及补磷治疗,患者骨痛、肌无力症状得到明显缓解,低磷血症亦纠正,证实该患者低磷骨软化症病因为肿瘤相关。

【0795】^{18}F-FDG PET/CT 诊断 RAIR-DTC 爆发式转移一例 林志毅(福建省立医院核医学科) 陈文新

通信作者:陈文新,Email:wenxinchzt@163.com

病例资料 患者女,44 岁。7 年前行“甲状腺全切+左颈改良根治术”。术后病理:左甲状腺乳头状癌,2.0cm,侵出腺外,伴颈部淋巴结转移,双肺转移。术后 7 年内行^{131}I 治疗 6 次大剂量 200mCi ^{131}I 治疗,肺部大部分结节缩小,部分消失。^{131}I 全身显像(^{131}I-WBS)阴性,Tg 由治疗前大于 1000ng/ml,降到最低 14.0ng/ml。此后随访 1 年,肺部结节稳定,但是 Tg 迅速升高至 2425ng/ml,再次 200mCi ^{131}I 治疗,^{131}I-WBS 阴性。无发热、血象改变。行 PET/CT 全身显像:锁骨上窝、纵隔内、右肺门、肝胃间隙、胰胃间隙、腹膜后多发高代谢淋巴结,SUV 最大约 49.5,部分融合成团,平面最大约 3.2cm×4.5cm。颈,胸椎、肋骨、肩胛骨、髂骨、股骨多发高代谢溶骨性骨质破坏,平面最大约 2.7cm×2.8cm,SUV 最大约 27.2(C7 椎体)。肝内多发高代谢灶,SUV 最大约 32.2,但 CT 无阳性表现。右肺多发斑片状、结节状高代谢密度增浓影,SUV 最大约 22.3。后行锁骨上淋巴结活检:考虑甲状腺癌转移,基因检测提示 RET 基因突变。**讨论** 甲状腺癌发病率日益增高,分化型甲状腺癌 DTC 占 90%以上,DTC 患者经规范化的手术治疗、选择性^{131}I 治疗和促甲状腺激素(TSH)抑制一线标准治疗后多数预后良好。但仍有约 23%的患者发生远处转移,其中约 1/3 肿瘤细胞形态和功能发生退行性改变,摄碘能力丧失,最终发展成为放射性碘难治性 DTC(RAIR-DTC)。分化型甲状腺癌转移部位以骨、肺、脑部等部位多见,其次为脑、肝及皮肤等。较少累及肝胃间隙、胰胃间隙、腹膜后淋巴结。该例患者转移灶以广泛淋巴结、肝脏、骨骼及肺受累,^{18}F-FDG 代谢非常高,其影像表现及代谢特征非常类似淋巴瘤,极易误诊。该例甲状腺乳头状癌伴肺转移,初始^{131}I 治疗反应良好,病灶缩小,Tg 下降。患者^{131}I 治疗累计剂量大,达 1.4Ci,符合 RAIR-DTC 表现,存在转移灶失分化可能,但患者因经济及新冠疫情影响未能及时行 PET/CT 代谢显像对病情进一步评估。PET/CT 发现全身多系统转移,回顾半年前 CT 未见淋巴结、肝及骨骼病灶。即半年内爆发全身淋巴、肝、骨骼多系统、多脏器转移,如此迅速的转移,考虑可能与 RET 基因突变有关。基因突变是否是^{131}I 治疗有关有待进一步探讨。抑制性 Tg 突然快速升高,^{18}F-FDG PET/CT 显像多发高代谢灶,与病情进展同步,能灵敏特异地提示病情进展。多次大剂量^{131}I 治疗后,^{131}I-WBS 阴性时,Tg 应答不满意时,应该及时行 PET/CT 进一步检查排除转移灶失分化可能。争议问题:RAIR-DTC 病灶摄碘且治疗后 Tg 下降,^{131}I 治疗是否一定合理?间隔时间延长是否合理?RAIR-DTC 何时应该停止^{131}I 治疗?

【0796】Maffucci 综合征合并双源性实体恶性肿瘤^{18}F-FDG PET/CT 显像一例 王璐霞(山西医科大学第一医院核医学科) 郝新忠 郑荣 李思进

通信作者:李思进,Email:lisjnm123@163.com

病例资料 患者女,28 岁。超声发现盆腔肿物 3 年,外伤后间断下腹部钝痛 40d 就诊。本次超声示左附件区肿物较前增大,收治入院。既往史:2011 年双足多发肿块切除诊断多发血管瘤,2019 年双手指多发肿块切除诊断多发软骨瘤。查体:双手多根手指多发隆起性结节并弯曲变形,双足跖面多发隆起性紫红色结节,左前臂尺桡骨畸形弯曲。胸腹盆 CT 示:子宫后方占位,考虑恶性肿瘤;肝左叶乏血供占位,考虑转移;双侧肩胛骨、多根肋骨及左侧股骨近端多发骨质破坏。实验室检查:FSH(0.01mIU/L)和 LH 降低(0.40 mIU/L),E2(674.0pmol/L)和 CA125 升高(134.7U/ml)。本院查^{18}F-FDG PET/CT 示:1)左侧附件区高代谢、混杂密度肿块(SUV_{max}=14.12),考虑卵巢恶性肿瘤,颗粒细胞瘤?2)肝左叶高代谢、低密度肿块(SUV_{max}=10.51),考虑转移;3)蝶骨体分叶状钙化肿块,枕骨基底部、双侧肱骨、双手多根指骨、双侧多根肋骨及肩胛骨、左侧股骨、右侧腓骨多发溶骨性、膨胀性骨质破坏,均轻度代谢,考虑多发内生软骨瘤;4)左侧股骨干旁及双足底部软组织内多发软组织密度结节且伴多点状钙化,均轻度代谢(最浓聚病灶 SUV_{max}=2.17),考虑多发血管瘤。行盆腔及肝脏肿物切除术,病理提示右侧卵巢幼年型颗粒细胞瘤,肝内胆管细胞癌(小胆管型)。临床诊断为 Maffucci 综合征(MS)合并右侧卵巢幼年型颗粒细胞瘤及肝内胆管细胞癌。**讨论** MS 是一种罕见的散发性疾病,以多发内生软骨瘤合并血管瘤为特征。MS 合并恶性肿瘤的概率高达 48.7%,主要为软骨瘤肉瘤变,血管瘤恶变少见。内生软骨瘤和软骨肉瘤在 CT 上有时极难鉴别,恶性征象包括骨破坏突破骨皮质、浸润性软组织肿块等。区分良性/非典型软骨样肿瘤与高级别软骨肉瘤的最佳 SUV_{max} 阈值为 2.2 或 2.3,特异性和敏感性均≥90%。本例骨病灶 CT 表

现为髓腔内软组织病灶和/或溶骨性囊状膨胀性骨破坏，PET 上骨病灶 SUV_{max} 1.60～2.24，故不考虑高级别肉瘤变。本例病理证实双足底部多发血管瘤，PET/CT 新发现左大腿软组织血管瘤一枚，均表现为边界清楚的软组织肿块伴多发颗粒状钙化，SUV_{max} 1.25～2.17，呈典型血管瘤 PET/CT 表现。此外，也有 MS 合并其他脏器实体肿瘤的报道，如卵巢间充质肿瘤（特别是幼年型颗粒细胞瘤）、神经胶质细胞瘤等。本例同时合并卵巢幼年型颗粒细胞瘤和肝内胆管细胞癌，极其罕见。MS 病变范围广泛，且易合并恶性肿瘤，FDG PET/CT 可以通过单次显像同时从代谢和形态学角度来评估全身状况，能更好地评估及监测 MS 患者病情。

【0797】^{68}Ga-FAPI PET/CT 诊断乳腺原发性血管肉瘤一例

邱斯雯（华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科） 朱小华
通信作者：朱小华，Email：evazhu@vip.sina.com

病例资料 患者女，30 岁。因发现右乳肿块 3 个月就诊。肿物无明显疼痛，乳房皮肤无红肿、溃疡，乳头无溢液，全身无其他症状。遂行右乳肿块切除术，术后病理：（右侧）乳腺血管源性肿瘤，考虑为高分化血管肉瘤。术后查乳腺（双侧）彩超示：1. 右侧乳腺低回声区（术后血肿可能）。2. 左侧乳腺实质性病灶（BI-RADS 3 类）。肿瘤指标：无异常。查^{18}F-FDG PET/CT：双侧乳腺稍高密度结节、肿块，糖代谢无增高。查^{68}Ga-FAPI PET/CT：左侧乳腺肿块、右侧乳腺多发结节，FAPI 摄取增高；左侧乳头 FAPI 摄取增高；双侧腋窝小淋巴结可见，FAPI 摄取无增高。后行双侧乳腺切除术+左侧腋窝前哨淋巴结活检术，术后病理：（双侧）乳腺高分化血管肉瘤（双侧基底切缘及“右侧”乳头均未见肿瘤，“左侧”乳头可见肿瘤累及；“左侧”前哨淋巴结 5 枚未见肿瘤组织）免疫组化：CD31（+），CD34（+），ERG（+），FLI1（+）。**讨论** 乳腺血管肉瘤是一种罕见的高致死性肿瘤，占乳腺恶性肿瘤的 0.03%～0.04%。起源于血管内皮细胞或向血管内皮细胞分化的间叶细胞。30～40 岁女性及妊娠、哺乳期妇女发病率高，可能与雌激素水平有关，常表现为迅速生长的无痛性肿块，特异性表现为局部皮肤可呈斑点状或边界不清的紫蓝色改变。早期诊断难和手术不彻底与较高的复发率、远处转移率和低生存率相关。需与乳腺炎性病变、乳腺癌等鉴别。乳腺血管肉瘤超声检查无典型的包块占位效应，边缘与周围正常组织逐渐移行，诊断困难；且 33% 发生于致密型乳腺的血管肉瘤未被乳腺钼靶检出。术前仅依据超声及钼靶较难诊断。成纤维细胞活化蛋白（FAP）在实体肿瘤基质中高度表达。^{68}Ga-FAPI 是基于 FAP 特异性抑制剂（FAPI）的新型分子靶向成像探针，此病例中，患者双侧乳腺肿块糖代谢无明显增高，而^{68}Ga-FAPI PET/CT 以较高的肿瘤与背景比显示出双侧乳腺 FAPI 摄取明显增高的肿块，及左侧乳头的病变，淋巴结 FAPI 无摄取与活检淋巴结未见肿瘤组织结果一致，准确性高。因此，^{68}Ga-FAPI PET/CT 有望用于血管肉瘤的诊断及分期，尤其是^{18}F-FDG 摄取较低的高分化血管肉瘤。

【0798】以脾脏糖代谢多样化为特点的 PET/CT 一例

朱辉（卫生部北京医院） 郭悦 崔燕 姚稚明 刘甫庚
通信作者：朱辉，Email：pkuzhu@163.com

病例资料 患者男，37 岁。6 个月余前 B 超发现脾脏增大，近 2 个月来间断出现反酸、中上腹隐痛及左侧后背痛，为进一步诊治入院。既往史：27 年前患病毒性心肌炎，治疗后好转；30 余年前直肠息肉手术切除；发现高尿酸血症 1 年余。血常规：RBC 3.90×10^{12}/L↓，HGB 111g/L↓，WBC 9.54×10^{9}/L↑，余 PLT、Neu% 均在正常范围内；血生化：高密度脂蛋白胆固醇 0.73 mmol/L↓，余血糖、总胆固醇、三酰甘油、转氨酶、肌酐、尿素氮、尿酸、胆红素、电解质均在正常范围内；血肿瘤标记物：未查；凝血项测定：D-二聚体定量 16637 ng/ml ↑，纤维蛋白（原）降解产物 108.26 mg/L ↑，血浆凝血酶原时间测定 13. 6 s↑，余正常。腹部增强 CT 检查：脾脏增大，内部强化不均，可见条片状强化影，增强三期 CT 值约 58HU，68HU，75HU，三期强化部分范围逐渐增大；另见多发大片状低或无强化区，三期 CT 值约 25HU。腹部 MRI 检查：脾脏增大，T_2WI 上整体呈高低混杂信号，内可见斑片状及环形低信号区，T_1WI 整体呈低信号，内可见结节状及环形不均匀高信号，DWI 呈等或稍高信号，局部可见片状高信号，对应 ADC 图信号减低。^{18}F-FDG PET/CT 检查：脾脏体积明显增大，胃、胰腺及左肾受压。脾脏密度明显不均匀，放射性摄取亦不均匀，内见多个局灶性放射性摄取增高，SUV_{max} 14.0，及多个放射性缺损区。最终诊断：后行脾切除术，手术病理回报：（脾）血管源性肿瘤，伴大片坏死及出血，局部血管增生显著，符合血管肉瘤。**讨论** 原发脾血管肉瘤是一种罕见的脾窦内皮细胞来源的恶性肿瘤，年发病率约为 0.14～0.25/100 万，平均发病年龄 50～60 岁，男性略多于女性。确诊后平均生存期通常不足 6 个月。症状不典型，可表现为疲劳、虚弱、厌食、体重减轻、腹痛等不适；脾血管肉瘤易破裂，约 25% 的患者可出现自发性脾破裂，增加播散转移的风险，最常转移至肝脏、肺及骨。本例 PET/CT 的主要特点是脾大，脾脏密度及代谢活性明显不均，部分表现为代谢活性缺损，同时体部其他部位未见明显异常代谢活性增高灶，所以主要考虑为脾脏原发性病变，需要与脾脏原发性淋巴瘤、上皮样血管内皮细胞瘤及血管瘤等进行鉴别。诊断时需结合增强 CT、MRI 以及^{18}F-FDG PET/CT 等影像学特点综合分析，血管肉瘤增强 CT 具有先从病灶边缘强化，然后逐渐向中央充填，伴有坏死囊变时，坏死区无强化的特点；MRI 具有 T_1WI 呈低信号，境界不清，T_2WI 可呈明显的高信号，但信号不均匀的特点。本例患者的增强 CT 和 MRI 图像即符合以上特征。目前关于本病的 PET/CT 检查报道较少，主要表现为脾脏摄取^{18}F-FDG 弥漫不均匀增高，SUV 异常增高，其 SUV_{max} 可能 >6.0，但出血及坏死区代谢活性减低～缺损。本例患者部分病灶表现为代谢活性缺损，恰恰能够反映血管肉瘤容易伴有不同程度的出血、液化坏死，甚至囊变、纤维化的特征，为最终诊断提供相对特异性的信息。综上，原发性脾血管肉瘤是一种罕见的高度恶性肿瘤，临床表现缺乏特异

性,常规影像学检查(如 CT、MRI 等)可能会出现鉴别诊断困难,但当^{18}F-FDG PET/CT 表现为脾大,脾实质内因成分不同而显示出代谢特点多样化这一更直观、更有价值的影像学特点时,需要考虑血管肉瘤的可能,必要时可结合实验室和其他影像学检查,合并出现肝脏、骨骼等转移灶或出现脾破裂、血性腹腔积液将有助于诊断,确诊仍需病理检查。

【0799】胎儿型胰腺癌^{18}F-FDG PET/CT 一例 胡四龙(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉
通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

病例资料 患者女,68 岁。体检发现 AFP 升高 2 个月。当时 AFP 为 496.3 ng/ml。外院增强 CT:肝脏未见明显异常;腹腔内胰头前方软组织肿块,增强后均匀强化,病灶与胰头关系密切。本院实验室检查:AFP 645.7 ng/ml,CA19-9、CA125、CA15-3、CA72-4、CA50、CA242、CEA 均阴性。血常规、肝肾功能、电解质正常。本院超声胃镜:胰头前方实性占位(不除外胰头外生性肿瘤)。^{18}F-FDG PET/CT:胰头前软组织肿块影,形态规则,最大截面约 3.8 cm ×3.1cm,FDG 代谢异常增高,SUV_{max} = 10.7。本院腹腔镜下胰腺肿瘤切除术,术中见十二指肠降段左侧、胰头下缘外生性肿瘤,4 cm ×3 cm,质韧,周围未见肿大淋巴结。病理:(胰腺肿瘤)低分化癌,结合免疫组化结果,示产 AFP 的腺癌,部分区呈胎儿型腺癌。免疫组化:AE1/AE3(+),AFP(+),Arg-1(-),CD56(-),CgA(-),CK7(-),GPC-3(+),P40(-),P63(-),Syn(-)。**讨论** 血清甲胎蛋白(AFP)升高主要见于原发肝癌和生殖细胞肿瘤(卵黄囊肿瘤和睾丸肿瘤),胃肝样腺癌也会伴有 AFP 升高,约 2%肺腺癌或大细胞癌会伴有 AFP 升高,此为胎儿型肺腺癌(Fetal adenocarcinoma of the lung)。发生于胰腺胎儿型腺癌或胰腺肝样腺癌罕见报道,本例患者无明显临床症状,因 AFP 升高而就医,影像表现为胰头前方富血供肿块,葡萄糖高代谢,需要与神经内分泌肿瘤(富血供)、转移性肝细胞癌和胰腺腺泡细胞癌(AFP 升高)等肿瘤鉴别,确诊需要靠病理形态学的观察和免疫组织化学。^{18}F-FDG PET/CT 的主要作用是探查其他部位有无肿瘤,以帮助确定是原发还是转移性胎儿型腺癌。

【0800】低 FDG 代谢盆腔占位^{18}F-FDG PET/CT 显像一例 李楠(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉
通信作者:宋少莉,Email:Shaoli-song@163.com

病例资料 患者女性,65 岁。因出现阴道咖啡色分泌物,外阴瘙痒,腰背腹部不适 2 个月就诊。妇科超声检查见左侧附件区实性包块,考虑来源于左侧卵巢癌可能大,子宫肌瘤。CA19-9、CA125、CA50、CA242、CEA、NSE、AFP、HE4、ROMA(绝经前后)等肿瘤标志物均(-)。TCT 诊断:未见上皮内病变及恶性病变。术前进一步^{18}F-FDG PET/CT 检查见左侧附件区软组织密度占位,内见点状钙化,与周围分界清晰,大小约 3.9cm×2.6cm,FDG 代谢轻度增高,SUV_{max} = 2.3,全身其余部位未见明显 FDG 代谢异常增高灶。后本院行全子宫+双侧附件+盆腔肿块切除术,术后病理(盆腔肿块+左附件):卵泡膜-纤维瘤。**讨论** 卵泡膜-纤维瘤(OTF)属于性索间质肿瘤,是一种较为罕见的卵巢良性肿瘤,约占卵巢肿瘤的 1%~4%。卵泡膜-纤维瘤通常发生于绝经前后女性,由于其可分泌雌激素引起子宫内膜病变,可表现为月经失调或绝经后阴道出血,同时可伴有下腹胀痛不适,部分病例可见 CA125 增高。影像学往往表现为单侧附件肿块,多合并子宫、卵巢及其他肿瘤性病变,以子宫平滑肌瘤、囊腺瘤和卵巢囊肿为多。此外,该肿瘤可同时伴随出现胸/腹/盆腔积液,称为 Meigs 综合征。该肿瘤 CT 主要表现为略低于子宫肌层密度的肿块,内可见伴随囊变、钙化,少数可伴出血,增强多呈轻度强化。MR 对该肿瘤诊断较有特征性,由于肿瘤内含丰富的纤维成分,T_1WI 及 T_2WI 均呈边界清楚的低信号肿块,增强后轻度强化或无明显强化。与多数纤维性肿瘤类似,^{18}F-FDG PET/CT 在该良性肿瘤中多表现为无 FDG 代谢或低 FDG 代谢,但在部分个案报告中亦见 FDG 代谢明显增高肿瘤,这可能与不同亚型的卵泡膜瘤-纤维瘤因其所含的卵泡膜细胞和纤维母细胞成分的比例不同有关,亦有学者认为肿瘤 FDG 高代谢与瘤内血管较少导致的 HIF-1α 表达上调继而 GLUT1 表达增加相关。对于此类高代谢肿瘤,尤其伴有 CA125 增高及胸/腹/盆腔积液时,PET/CT 需积极结合 MR 等其他检查以避免过度诊断。

【0801】^{68}Ga-FAPI 联合^{18}F-FDG PET/CT 诊断肾嫌色细胞癌根治术后全身多发转移瘤一例 谢飞(南方医科大学南方医院 PET 中心) 傅丽兰 周文兰
通信作者:周文兰,Email:wenlanzhou@163.com

病例资料 患者女,56 岁。左肾癌根治术后 2 年就诊。患者 7 年前因左肾占位行后腹腔镜下左肾部分切除术;病理:(左肾)嫌色细胞癌。2 年前因肿瘤复发行左肾癌根治+腹膜后肿物切除术。本次入院后行^{68}Ga-FAPI PET/CT 及^{18}F-FDG PET/CT:1)左肾癌术后改变,左肾术后缺如;2)双肾门及腹膜后区未见明显淋巴结转移征象;3)左侧腰背部皮下、左侧侧腹部皮下及左中下腹部腹腔内见多发软组织结节,^{18}F-FDG 代谢不均匀性轻中度增高,^{68}Ga-FAPI 摄取明显增高;4)肝脏内见多发低密度结节,^{18}F-FDG 代谢未见增高,^{68}Ga-FAPI 摄取增高。结合病史及相关检查检验结果,考虑为肾癌术后全身多发转移。**讨论** 肾嫌色细胞癌是一种临床较少见、低度恶性且预后较好的原发性肾细胞癌,多见于 40 岁以上女性,有学者认为其来源于肾皮质的间质细胞,肿瘤由两型细胞构成,Ⅰ型细胞即典型细胞,Ⅱ型细胞即嗜酸性细胞。肾嫌色细胞癌通常分化程度较高,其葡萄糖转运蛋白的表达水平低于肾透明细胞癌,因此肾嫌色细胞癌在^{18}F-FDG PET/CT 显像中通常表现为低摄取,这为肾嫌色细胞癌的诊断及治疗后复发转移的监测带来了极大的困难。本例^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像示,患者左侧腰背部皮下、左侧侧腹部皮下及左中下腹部腹腔内的转移病灶表现为明显高摄取,其 SUV_{max} 和 SUV_{ave} 值明显高于^{18}F-FDG PET/CT 显像,更加清晰地显示出这些病

灶的范围及其与周围结构的关系。同时,在^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像中,患者肝脏多发转移灶显示为高摄取,而在^{18}F-FDG PET/CT 显像中这些病灶未见明显异常放射性摄取。本例研究表明,相较于^{18}F-FDG PET/CT 显像,^{68}Ga-FAPI PET/CT 不仅能够更好地显示出肾嫌色细胞癌病灶的范围与边界,还能够探测到更多病灶尤其是肝转移灶,为后续诊断和治疗手段的开展提供了更加精准的信息。利用^{68}Ga-FAPI PET/CT 对肾嫌色细胞癌进行诊断、临床分期、治疗效果的评估及复发转移的监测具有重要的临床意义。

【0802】^{99}Tc^{m}-MDP 全身骨显像在血友病假性肿瘤的应用 张雅婧(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 高再荣

通信作者:高再荣,Email:gaobonn@163.com

病例资料 患者男,27 岁。“发现左胫骨上段包块 10 个月”就诊,因近期小腿包块增大,门诊以“左胫骨骨纤维结构不良”收入骨科。既往史:2017 年 1 月摔伤,于本院行右股骨骨折切开复位内固定术,2017 年 1 月输血史(O 型血);血友病病史 10 余年。体检:右腿跛行,右大腿见 20cm 瘢痕,右膝关节活动屈曲受限,左小腿上段可见 3 个鸡蛋大小包块,活动性差,无压痛。CT 诊断:左胫骨中上段占位,考虑为肿瘤性病变或肿瘤样病变,多为纤维 结构不良,恶变不除外;距小腿关节及距下关节骨质破坏,关节面下骨质囊变与骨质硬化相间分布,关节间隙明显狭窄,距骨穹窿塌陷。骨 ECT:左胫骨中上段骨质代谢异常活跃灶;右股骨骨质代谢异常活跃不均,以中下段较明显;双侧踝关节骨质代谢异常活跃灶,建议进一步检查。术后病理:左胫骨中上段骨内型血友病性假瘤伴骨皮质破溃。其机制在于骨内反复出血,骨组织坏死、纤维化,血肿吸收不完全,骨质侵蚀,影像学呈囊性改变。类似创伤性纤维结构不良,如肋骨骨折后血肿吸收不良可以形成类似影像学改变。**讨论** 血友病性骨关节病是由于基因缺陷导致凝血因子先天缺乏,轻微损伤可造成出血/自发出血,出血可引起滑膜增生侵蚀关节软骨,可导致关节肿胀、结构损害、骨及骨膜下出血引起软骨下囊肿及血友病假肿瘤。本例就是 1 例胫骨血友病假肿瘤及血友病踝关节病变患者。血友病骨关节病变核医学影像鲜少报道,本病例表现为:胫骨皮质膨胀性改变,呈骨质代谢轻度不均匀活跃,其内稀疏区考虑为出血改变;踝关节骨质代谢异常活跃灶。本病例的病史对于诊断十分重要,该患者血友病 10 余年,尽管 CT、MR 及 B 超在诊断血友病骨关节病变有重要价值,但目前没有骨显像的诊断价值的报道。本文展示了一例血友病骨关节病变的患者全身骨显像的表现,虽然全身骨显像影像学特点不如 MR、B 超有特征性,但有可能会在血友病关节病的早期评价、骨肿瘤的诊断与鉴别诊断上提供一定的价值。

【0803】播散性粗球孢子菌病 FDG PET/CT 全身显像一例 鲍伟奇(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 张馨赟 葛璟洁 任树华 张慧玮 左传涛 管一晖

通信作者:管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

病例资料 患者男,29 岁。2 年余前因双侧腰臀部病变就诊。外院 FDG PET/CT 示:全身多发淋巴结肿大、两肺多发斑片影、骨骼多处骨质破坏 FDG 代谢异常增高。后骨骼穿刺、颈部淋巴结活检,病理提示:粗球孢子菌病。遂进行相关治疗有效,停药后 1 个月至本院复查 FDG PET/CT:腰 2 椎体、腰 4 椎体局部骨质破坏、左侧骶髂关节局部骨质硬化,伴 FDG 代谢轻度增高,结合病史,考虑为治疗后改变。继续观察 2 个月后出现腰痛。MRI 示 L2、4 椎体骨质破坏病 L4 周围软组织异常信号,L3~4 椎间盘及相邻腰大肌边缘受累,腹膜后多发增大的淋巴结,考虑感染性病变。再次至本院复查 FDG PET/CT:腰 2、腰 4 椎体骨质破坏,腰 3-腰 4 椎体邻近腰大肌肿胀,腹膜后淋巴结,伴 FDG 代谢异常增高,较前次检查相比,病灶 SUV 最大值增高,腹膜后淋巴结为新发;右上肺斑片结节影,伴 FDG 代谢轻度增高,较前为新发,均考虑感染性病变。左侧骶髂关节局部骨质硬化伴 FDG 代谢轻度增高,较前相仿,考虑为治疗后改变,建议随访。**讨论** 粗球孢子菌病由粗球孢子菌感染所致,为急性良性无症状的或自限性的呼吸器官原发性感染;偶尔播散,可在皮肤、皮下组织、淋巴结、骨骼、肝脏、肾脏、脑膜、大脑或其他组织形成局灶性病变。原发性肺部感染不医治亦可自愈;肺空洞或慢性肉芽肿可以手术切除,或应用氟康唑、酮康唑、两性霉素 B 等;未经药物治疗的弥散性球孢子菌病常是致命的;对重症、播散型患者,综合治疗有助于改善病情。FDG PET/CT 可观察到粗球孢子菌感染部位见多发斑片结节状病灶,其 FDG 代谢异常增高,受浸润的淋巴结肿大伴 FDG 代谢异常增高,同时骨骼病灶可见骨质破坏改变。经抗真菌治疗后病灶代谢降低,提示炎性反应活动减轻。若停药后受抑制的感染再次播散,则可见病灶增多增大,SUV 最大值升高,并可出现 FDG 代谢异常增高的新发病灶。

【0804】卵巢恶性甲状腺肿腹壁、腹腔种植转移^{131}I 治疗一例 薛丽喆(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者:石洪成,Email:bigstone_good@163.com

病例资料 患者女,39 岁。2005 年行右侧卵巢包块剥除术,术后病理:成熟型囊性畸胎瘤,有部分甲状腺组织。2011 年行剖腹产术中发现右侧卵巢肿块并切除,术后病理:卵巢甲状腺肿。2014 年行右侧卵巢剥离+部分大网膜切除术,术后病理:右卵巢甲状腺肿伴网膜转移。术后无其它治疗。2016 年超声示右侧卵巢占位,后随访至 2020 年发现肿块增大。2020 年 8 月行 ^{18}F-FDG PET/CT 示:右侧附件区占位,左侧腹直肌及周围多发肿块、结节,考虑肿瘤复发。2020 年 9 月行全子宫双附件切除+大网膜、直肠及下腹壁病损切除术,病理:(右侧卵巢)高分化甲状腺滤泡癌,右侧输卵管、直肠、腹壁、大网膜及腹主动脉旁转移。2020 年 11 月行全甲状腺切除术,术后病理未见肿瘤性病变。术后未服用甲状

腺药物。2020 年 1 月查：FT_3 4.5pmol/l，FT_4 10.7pmol/l，s-TSH 37.4μIU/ml，Tg 152.0ng/ml，Anti-TG 13.9IU/ml，Anti-TPO <9.0IU/ml。查血肿瘤标志物无异常。$^{99}Tc^mO_4^-$ 甲状腺及全身显像示颈部见甲状腺组织残留，余处未见显像剂异常浓聚。^{131}I（3.89GBq）治疗后显像示下腹壁皮下及肝脏包膜下转移灶；颈部见甲状腺组织残留。治疗后口服优甲乐 87.5μg/d 至 2021 年 5 月。停药 3 周后 2021 年 6 月查：FT_3 1.1pmol/l，FT_4 2.1pmol/l，s-TSH>100μIU/ml，Tg 0.04ng/ml，Anti-TG 10.1IU/ml，Anti-TPO <9.0IU/ml。^{131}I（5.55GBq）治疗后显像示下腹壁皮下转移灶缩小，原肝脏包膜下转移灶消失；颈部残留甲状腺组织减少。**讨论** 卵巢甲状腺肿是一种少见的卵巢畸胎瘤，其中仅 5%～10%为恶性卵巢甲状腺肿（MSO）。MSO 好发于 40～50 岁女性，常见症状为盆腔包块、腹痛及月经紊乱。少数患者可合并假性梅格思综合征，出现腹腔积液、胸腔积液和 CA125 升高。约 9%的 MSO 患者同时伴有原发性颈部甲状腺癌。MSO 转移方式包括：①沿淋巴引流途径转移，②直接种植于腹膜，③血行转移至骨、脑、肺和肝脏。常见病理类型为乳头状癌及滤泡状癌。目前治疗以手术为主，手术方式包括：囊肿剔除术、患侧附件切除、全子宫双附件切除、肿瘤细胞减灭术等。辅助治疗首选全甲状腺切除术+放射性碘消融。全甲状腺切除术可防止 ^{131}I 优先进入正常甲状腺组织而影响疗效，治疗后 Tg 可作为肿瘤标志物用于随访，并提高随访中 ^{131}I 全身显像对复发转移病灶检出的灵敏度。本例患者首次 ^{131}I 治疗后随访 Tg 明显下降，第 2 次 ^{131}I 治疗后显像示腹壁转移灶缩小、肝包膜种植灶消失，显示出较好的疗效，但其确切疗效仍需进一步观察。

【0805】^{18}F-FDG/^{68}Ga-DOTATATE 双示踪剂 PET/CT 显像诊断 VHL 一例 肇博（海军军医大学第一附属医院，上海长海医院核医学科） 程超 左长京
通信作者：程超，Email：13501925757@163.com

病例资料 患者男，39 岁。腹泻、黄疸、乏力 2 个月余。外院查肿瘤标志物 CA19-9 62.30U/ml；CA72-4 26.83U/ml。外院腹盆腔 CT 示：胰头区占位伴肝内外胆管扩张，脾静脉迂曲，肝右叶占位，胰腺多发囊性灶，胰腺纤维化。既往有提示胰腺多发囊性灶，胰头占位病史。糖尿病 4 年，胰岛素治疗。有家族“血管瘤”病史，1991 年因右眼底动脉瘤破裂行右眼摘除术。祖父患有“脑瘤”，父亲因“脑动脉瘤破裂”去世，姑母有“脑瘤”病史。行 ^{18}F-FDG/^{68}Ga-DOTATATE 双示踪剂扫描：见脑干后方 1.2cm 大小结节伴 FDG/DOTATATE 摄取增高；肝左外叶见低密度结节，大小约 2.8cm，FDG/DOTATATE 摄取增高；胰腺头颈部后方见 FDG/DOTATATE 高摄取肿块，最大径约 6.4 cm×7.2cm；腹膜后见多枚肿大淋巴结显影，FDG/DOTATATE 摄取增高。肝左外叶转移瘤术后，病理提示神经内分泌肿瘤 G3。**讨论** VHL 综合征，林道综合征或家族性视网膜和中枢神经血管母细胞瘤病，是一组多发的、多器官的良恶性肿瘤症候群，涉及脑、脊髓、视网膜、胰腺、肾脏、肾上腺、附睾等组织和器官。常染色体显性遗传病（罕见），由 VHL 基因突变引起，VHL 基因属于肿瘤的抑癌基因，定位于染色体 3p25-p26。根据 VHL 病的临床表现分为两类：Ⅰ型，典型的 VHL 表现，中枢神经系统肿瘤和肾癌，不伴有嗜铬细胞瘤；Ⅱ型，伴有嗜铬细胞瘤，根据是否伴有肾癌将Ⅱ型又分为ⅡA（不伴有肾癌）、ⅡB（伴有肾癌）和ⅡC（只有嗜铬细胞瘤）3 种。VHL 患者有患多种影响多个器官的良性和恶性肿瘤的风险。虽然一些与 VHL 相关的表现，如肾囊肿和胰腺囊肿经常是无症状的，但其他表现如视网膜和中枢神经系统血管母细胞瘤，肾癌，肾上腺嗜铬细胞瘤和胰腺神经内分泌肿瘤可能会有较高的发病率和死亡率。早期基因检测、VHL 中可能发生的各种肿瘤的影像学特征以及患者的终生随访在 VHL 的诊断、治疗中至关重要。核医学检查如 ^{18}F-FDG PET/CT，^{68}Ga-SSA PET/CT，^{123}I 或者 ^{131}I-MIBG 反映 VHL 相关肿瘤的生物学特性，在诊断、分期和治疗方面具有重要作用。

【0806】^{18}F-FDG PET/CT 误诊双肺及全身骨骼多发病灶一例 晁芳芳（郑州大学第一附属医院核医学科） 韩星敏
通信作者：韩星敏，Email：xingminhan@126.com

病例资料 患者女，42 岁。以“体检发现双肺多发结节半月”为主诉入院。患者无不适症状。实验室检查：未见明显特殊。^{18}F-FDG PET/CT 显像示：1. 右肺上叶高密度结节代谢略活跃（SUV_{max} 约 1.9），疑恶性病变，建议结合病理；双肺多发高密度及磨玻璃结节代谢未见增高，所见全身多发骨骼高密度影代谢未见增高。2. 甲状腺代谢弥漫性稍活跃（SUV_{max} 约 3.6）。CT 引导下行右肺上叶结节穿刺，病理示：见少许乳头状排列的异型细胞巢，结合免疫组化不能除外甲状腺乳头状癌转移，建议临床查甲状腺。免疫组化：TTF-1（-），PAX-8（+），TG（-），Ki-67（5%）。甲状腺切除术后病理示：双侧甲状腺乳头状癌，中央区淋巴结见转移（7/12）。患者诊断为：甲状腺癌伴颈部淋巴结、肺部及骨骼转移。随后行两次 ^{131}I 治疗均示：双肺结节及全身骨骼多发高密度影均未见摄碘。多次复查 TgAb 均大于 4000IU/ml；Tg 正常。复查 FDG PET/CT 显像示：双肺及骨骼病灶基本同前次 PET/CT 检查。追问患者病史及症状：（1）患者姥姥及母亲面部均有血管纤维瘤（既往称为皮质腺瘤）。（2）患者查体患者面部有血管纤维瘤，双侧上肢皮肤有色素减退斑，双侧指甲周围有甲周纤维瘤。（3）回顾头部 CT 发现：室管膜下多发结节样钙化。综上患者的诊断为：（1）双肺多发结节代谢未见增高，不除外其内有甲状腺癌转移灶的可能；（2）室管膜下多发高密度结节部分伴钙化，双肺多发磨玻璃样及高密度结节、全身骨骼多发骨质密度增高代谢均未见增高，符合结节性硬化症（TSC）改变。**讨论** TSC 是一种罕见的常染色体显性遗传性疾病，几乎可以累及所有器官和系统，尤以脑、皮肤、肾脏、心脏表现突出，病理改变是错构瘤。男性发病多于女性。典型的临床表现是癫痫、智力低下及面部皮肤皮脂腺瘤的三联征。发生于肺部的典型表现包括：（1）淋巴管肌瘤

病是弥漫分布的、边界清楚的薄壁肺囊肿。(2)多灶性小结节是全肺随机分布的多发实性结节或毛玻璃结节影,大小 2~10 mm 不等。尽管多灶性小结节和粟粒性转移或肉芽肿性病变之间的鉴别可能很困难,但 TSC 患者应考虑多灶性小结节。影像学上累及骨骼的特征性表现为同时出现椎体内多发硬化小结节伴象牙质样椎弓硬化;颅骨内多发硬化小结节伴局部类骨纤样改变等。综上所述,TSC 是罕见的多系统神经皮肤综合征之一。正确认识 TSC 的各种临床和影像学特征,对于诊断及治疗至关重要。

【0807】$^{99}Tc^{m}$-MDP 骨显像诊断 IgG4 相关性疾病伴高钙血症、肺胃转移性钙质沉着症一例 张军(浙江大学医学院附属第一医院核医学科) 田丹 刘浩 董孟杰 通信作者:董孟杰,Email:dmjlzf2016@zju.edu.cn

病例资料 患者男,60 岁。因乏力 3 个月余,加重 2 周就诊。体格检查:神志清,精神差,贫血貌,全身浅表淋巴结未及肿大,两肺呼吸音低,心脏及腹部无特殊阳性体征。PET/CT 示:左侧中下颈部、右侧下颈部、纵隔多区、两侧腋窝、肝胃韧带间、腹膜后多发淋巴结显示伴代谢轻度增高,提示淋巴结增生性病变,倾向于炎症可能;两肺弥漫性磨玻璃片状影伴代谢增高,考虑炎性病变。肾脏 B 超示:双肾肾病图像,右肾偏小,左肾周少量积液。$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像示:双肺及胃部弥漫性放射性摄取,考虑高钙血症伴转移性钙质沉着症所致。后分别行支气管黏膜、骨髓及腋窝淋巴结活检术。病理示:左下背段支气管黏膜慢性炎伴较多嗜酸性粒细胞浸润伴小灶钙化,未见 IgG4 阳性浆细胞,并见小片肺组织轻度慢性炎;骨髓造血组织增生明显低下伴少量淋巴浆细胞浸润;左腋窝淋巴结淋巴组织反应性增生,伴 IgG4 阳性细胞局灶增多(IgG4+/IgG+浆细胞比例>40%,IgG4+浆细胞约 40 个/HPF),建议结合血清 IgG4 水平,除外 IgG4 相关自身免疫相关性淋巴结炎。临床最终诊断:IgG4 相关性疾病(IgG4-RD)伴高钙血症、肾功能不全。予以皮质类固醇激素治疗后病情好转。**讨论** IgG4-RD 是一种慢性、进行性炎性反应伴纤维化的疾病,可累及多个脏器。本病好发于中老年男性,常合并淋巴结肿大,约 50%患者有过敏相关病史。患者血清 IgG4 水平常升高,受累组织或器官中有 IgG4 阳性浆细胞浸润,病变部位出现硬化或纤维化,以及阻塞性静脉炎。高钙血症常见于原发性甲状旁腺功能亢进、恶性肿瘤、肉芽肿性疾病、服用维生素 D 和噻嗪类利尿剂、乳碱综合征、家族性低钙尿高钙血症和长期制动等。严重的高钙血症常与恶性肿瘤密切相关,但本例患者的影像学及活检病理结果均未见明显恶性肿瘤征象。虽然 IgG4-RD 合并高钙血症极为罕见,但已有研究报道了 1 例 IgG4 相关眼病合并溶骨性高钙血症、肾功能衰竭,其$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像提示双肺、心脏、胃部及肾脏转移性钙化,并在后续尸检中得以证实。在本病例中,$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像也同样显示出双肺及胃部转移性钙化的征象。总之,IgG4-RD 伴高钙血症、肺胃转移性钙质沉着症虽然罕见,但也应警惕它们同时发生的可能。

会 议 交 流

【0808】^{18}F-FDG PET/CT 总代谢体积联合临床参数评估转移性恶性黑色素瘤患者的预后 来瑞鹤(南京大学医学院附属鼓楼医院核医学科) 蒋冲 储召群 滕月 孙一文 许守林 赵莲君 邹征云 丁重阳 周正扬
通信作者:周正扬,Email:zyzhou@nju.edu.cn;邹征云,Email:zouzhengyun001@163.com;丁重阳,Email:chongyangding@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数肿瘤总代谢体积(TMTV)联合临床参数在晚期黑色素瘤患者中的预后价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月 1 日至 2020 年 1 月 31 日在南京大学医学院附属鼓楼医院经病理确诊为转移性恶性黑色素瘤患者的临床资料。所有患者在原发灶切除术后行^{18}F-FDG PET/CT 检查,测量各组患者的最大标准化摄取值(SUV_{max}),并以临界值为>40% SUV_{max}的体素边界为边界,分别测量 TMTV 和总肿瘤糖酵解负荷(TLG)。采用受试者工作特征(ROC)曲线得出 PET 参数最佳临界值,并以临界值为界将患者分为 2 组。采用 Kaplan-Meier 法及 Log-rank 检验预测 2 组间总生存期(OS)和无进展生存期(PFS)的差异。采用单因素分析法及 Cox 比例风险模型筛选出 OS 和 PFS 的代谢及临床独立预后危险因素。通过 TMTV 联合临床独立预后危险因素,将患者分成低危、中危和高危不同组别,采用 Kaplan-Meier 法及 Log-rank 检验预测 3 组间 OS 和 PFS 的差异。**结果** ROC 曲线分析结果显示,SUV_{max},TMTV 和 TLG 的最佳截止值分别为 6.00、22.15 cm^3 和 40.50。LDH 水平、TNM 分期、TMTV 高低不同组患者 PFS 的差异具有统计学意义(χ^2=11.98、7.28、18.13;P=0.001、P=0.007,P<0.001);LDH 水平、TNM 分期、原发肿瘤位置、美国东部肿瘤协作组(ECOG)评分、SUV_{max}、TMTV、TLG 高低不同组患者 OS 的差异具有统计学意义(χ^2=15.04、9.25、8.27、8.30、12.82、18.13、22.28;均 P<0.005)。单因素分析结果表明,血清 LDH 水平、TNM 分期、TMTV 是 PFS 的预后危险因素;LDH 水平、TNM 分期、原发肿瘤位置、ECOG 评分、SUV_{max}、TMTV、TLG 是 OS 的预后危险因素。多因素分析结果表明,血清 LDH 水平和 TMTV 是 PFS 的独立预后危险因素(χ^2=15.9;P=0.036,P=0.045);ECOG 评分、SUV_{max}、TMTV 是 OS 的独立预后危险因素(χ^2=33.32;P=0.034,P=0.041,P=0.023)。通过 TMTV 联合 LDH 或 ECOG 评分分别进行风险分组,低中高不同风险组的 PFS(χ^2=16.81,P<0.001)及 OS(χ^2=35.55,P<0.001)差别具有明显统计学意义。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数 TMTV 是晚期黑色素瘤复发和死亡的一个强大的独立预后因素。此外,TMTV 联合 LDH 及 ECOG 评分改善了患者的风险分层。

【0809】^{18}F-FDG PET/CT 在非霍奇金淋巴瘤诊断及治疗效果评价中的应用价值 金玫(延边大学附属医院核医学科) 林雪璟 俞美香 朴永男
通信作者:朴永男,Email:yongnan74@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 在诊断非霍奇金淋巴瘤(NHL)及评价疗效中的应用价值。**方法** 收集 2017 年 9 月至 2020 年 3 月期间在延边大学附属医院经病理学检查确诊为非霍奇金淋巴瘤患者 50 例[男 32 例,女 18 例,年龄 22~78 岁,平均年龄(52.3±12.8)岁],所有患者均在诊断前或治疗后行^{18}F-FDG PET/CT 检查。**结果** ①PET/CT 与病理学检查在诊断非霍奇金淋巴瘤准确度的比较中,差异无统计学意义(P>0.05);②在判断非霍奇金淋巴瘤疗效方面 PET 与单纯 CT 相比较具有更高的灵敏度及准确性,两者之间差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** PET/CT 能够准确诊断 NHL,PET 显像在评价治疗效果方面优于单纯 CT 扫描,可以及时调整治疗方案,达到最佳的治疗目的。

【0810】^{18}F-FDG PET/CT 在结直肠癌肝转移瘤动脉化疗栓塞疗效评价中的应用价值 林雪璟(延边大学附属医院核医学科) 俞美香 刘丹 朴永男
通信作者:朴永男,Email:yongnan74@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 在评价结直肠癌肝转移瘤动脉化疗栓塞治疗疗效评价中的应用价值。**方法** 回顾性分析 16 例结直肠癌伴肝转移瘤患者,行动脉化疗栓塞治疗前及治疗后进行 MRI 增强扫描及^{18}F-FDG PET/CT 扫描。测量治疗前、后病灶中心及病灶边缘的 SUV_{max},取病灶中心及边缘部的 SUV_{max}平均值,再计算 SUV_{max}平均值的变化值(ΔSUV_{max}),按照 PET/CT 实体瘤疗效评价标准(PERCIST)2009 进行疗效评价。**结果** 16 例肝转移瘤可测实体瘤共 63 个,其中 MRI 判读 38 个病灶为治疗有效,25 个病灶为治疗无效;PET/CT 判读 52 个病灶为治疗有效,11 个病灶为治疗无效。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 较 MRI 更好地反映了结直肠癌肝转移瘤的动脉化疗栓塞术后的疗效,为评价临床治疗方案的有效性和评估患者的预后情况提供了直观、可靠的分子代谢信息。

【0811】基于^{18}F-FDG PET/CT 影像组学预测非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移 黄颖(成都医学院第二附属医院核工业四一六医院核医学科) 程刚 史育红

通信作者：史育红，Email：shiyuhong89@ hotmail.com

目的 探讨基于^{18}F-FDG PET/CT 影像组学预测非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移（LNM）的可行性。**方法** 回顾性分析 155 例非小细胞肺癌患者并划分为训练集（n=93）和验证集（n=62）。Pyradiomics 用于影像组学特征提取，最小绝对收缩和选择算子（LASSO）和最大相关最小冗余（mRMR）方法用于训练集影像组学特征降维、选择和模型构建。校准曲线评估模型校准度，受试者操作特性曲线下面积（ROC-AUC），敏感性，特异性及准确率评估模型区分度。最后利用决策分析曲线评价不同风险阈值下的净获益情况。**结果** 在训练集和验证集中均显示，由 8 个影像组学特征组成的影像组学模型与 LNM 显著相关（均 P<0.001）。同时模型在训练集及验证集中具有良好的区分度：AUC，0.851［95% *CI*，0.762～0.916］；0.826［95% *CI*，0.708～0.910］，敏感性，0.786［95% *CI*，0.632～0.897］；0.607［95% *CI*，0.406～0.785］，特异性，0.824［95% *CI*，0.691～0.916］；0.794［95% *CI*，0.621～0.913］，准确率，0.806［95% *CI*，0.711～0.881］；0.710［95% *CI*，0.581～0.818］。在训练集和验证集中，校正曲线显示预测值和观察值之间的良好一致性，Hosmer-Lemeshow（H-L）检验结果均不显著（χ^2 = 8.313，P = 0.404 和 χ^2 = 10.208，P=0.251）。决策曲线示影像组学模型预测非小细胞肺癌纵隔淋巴结状态有明确临床获益。**结论** 基于^{18}F-FDG PET/CT 影像组学模型可作为预测非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移的生物学标志物，为非小细胞肺癌患者的临床决策提供支持。

【0812】多发性骨髓瘤的^{18}F-FDG PET/CT 鉴别诊断及疗效评估价值 俞美香（延边大学附属医院核医学科） 朴永男

通信作者：朴永男，Email：yongnan74@ 163.com

目的 分析评估多发性骨髓瘤的^{18}F-FDG PET/CT 鉴别诊断及疗效价值。**方法** 选取本院于 2018 年 4 月至 2019 年 4 月收治的的多发性骨髓瘤患者 29 例，对所有患者使用^{18}F-FDG PET/CT 诊断，分析评估诊断结果情况以及疗效价值。**结果** 检查结束后，多发骨质破坏患者 27 例（93.1%），合并发生病理骨折患者 16 例（55.2%），并且 PET/CT 检查结果呈现为多发性穿凿样骨破坏，病灶膨胀，软组织膨胀等现象，所有患者的病灶处代谢均明显增高，SUV 最高值为 5.92±2.45，鉴别诊断需要将患者与肿瘤残留进行区分。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 检查有助于多发性骨髓瘤患者的鉴别诊断以及病灶反应情况的判断，有利于治疗方案的制定，提高治疗效果，具有较高的临床应用价值。

【0813】PET/CT 显像在肝细胞癌患者术后随访中的价值 俞美香（延边大学附属医院） 朴永男

通信作者：朴永男，Email：yongnan74@ 163.com

目的 对^{18}F-FDG PET/CT 显像在肝细胞癌患者术后随访中的价值进行探讨。**方法** 通过 2018 年 3 月至 2019 年 2 月期间于本院 PET 中心接受检查的 129 例疑似肝细胞癌患者进行回顾性分析，探讨^{18}F-FDG PET/CT 显像对肝细胞癌患者术后情况的实际应用价值。**结果** 所有患者的随访时间为 6～12 个月，经随访后发现有 81 例存在复发与转移情况，其中有 10 例为单独肝外转移，有 40 例为单独肝内复发，有 31 例肝内复发合并肝外转移。^{18}F-FDG PET/CT 显像对肝细胞癌诊断敏感性为 93.12%，特异性为 87.58%，准确性为 92.31%。**结论** 在对肝细胞癌患者术后随访中，可通过^{18}F-FDG PET/CT 显像对其复发与转移情况进行判断，具备较高检出率，有助于对患者实际病情的全面评估。

【0814】PET/CT 对乳腺癌患者预后价值的 meta 分析 温韦波（延边大学医学院附属医院核医学科）

通信作者：温韦波，Email：410232980@ qq.com

目的 采用 meta 分析的方法评估 PET/CT 参数 SUV_{max}、MTV 和 TLG 值对乳腺癌患者的预后价值，为临床防治乳腺癌提供参考依据。**方法** 在 PubMed、EMBASE、Cochrane Library 中搜索 2019 年 5 月之前的相关英文文章，根据（PRISMA）声明提供的严格的分析策略，两位作者根据统一的纳入标准与排除标准，独立地进行对文献的筛选并提取患者资料及生存结局。计算合并风险比（*HR*s）以及其 95% 可信区间（CI），用考克兰工具对单项研究进行质量评估，用 Revman 5.3 与 Stata 12.0 进行统计学分析，通过森林图评估 SUV_{max}、MTV 和 TLG 的预后价值，根据异质性，采用随机效应模型或固定效应模型，并对结果的稳定性进行评估。**结果** 本 meta 分析结合了 20 项主要研究，包括 3115 例乳腺癌患者。高 SUV_{max}、高 TLG 去除一项研究后的无事件生存（EFS）的合并 *HR*s，95% 置信区间（*CI*）为 1.53（95% *CI*，1.25～1.89，P = 0.0006）和 5.94（95% *CI*，2.57～13.71，P = 0.97）。总体生存率方面，SUV_{max} 升高时合并 *HR*s 为 1.22（95% *CI*，1.02～1.45，P=0.0006），MTV 升高时合并 *HR*s 为 2.91（95% *CI*，1.75～4.85，P=0.44）。高 MTV 值的患者与 EFS［1.31（95% *CI*，0.65～2.65，P=0.18）］没有相关性，高 TLG 值与 OS［1.20（95% *CI*，0.65～2.23，P=0.45）］没有相关性。亚组分析显示，SUV_{max} 的中位值 5.55 被认为是 BC 患者 EFS 和 OS 的重要危险预测因素。**结论** 高 SUV_{max} 的乳腺癌患者不良事件或死亡的风险更高。高 MTV 值乳腺癌患者 OS 风险更高，高 TLG 值的患者可能 EFS 风险更高。^{18}F-FDG PET/CT 可用于疾病控制和生存的风险分层。SUV_{max}、MTV、TLG 是判断乳腺癌预后的重要指标。结果提示 SUV_{max}、MTV、TLG 增高与预后不良有关。

【0815】^{18}F-FDG PET/CT 显像在诊断非小细胞肺癌淋巴结转移的临床价值 刘艳（郑州大学第一附属医院核医学科） 刘娇 杜彪 韩星敏

通信作者：韩星敏，Email：xmhan@ zzu.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 显像在诊断非小细胞肺癌中淋巴结转移方面的价值。**方法** 回顾分析本院从 2015 年

至2019年进行PET/CT显像并进行手术治疗的非小细胞肺癌共371例。将原发肿瘤和淋巴结的最大标准化摄取(SUV_{max})值、TLG与淋巴结的病例结果进行比较,找出PET/CT代谢参数与转移性淋巴结及临床预后的关系。**结果** 转移性淋巴结的SUV_{max}及TLG均明显高于非转移假阳性淋巴结的SUV_{max}($P<0.01$)。多因素logistic回归分析提示:当年龄大于75岁、双侧肺门FDG摄取、淋巴结无明显肿大,是与假阳性淋巴结转移有关的重要因素。而吸烟、原发肿瘤中FDG及TLG摄取并不是重要因素。**结论** 与假阳性淋巴结相比,转移性淋巴结显示出更高的FDG及TLG摄取。并且患者年龄大、双侧肺门FDG摄取及无明显肿大的淋巴结与转移呈负相关。淋巴结转移患者的生存率较FDG-PET假阳性的患者差。

【0816】^{18}F-FDG PET/CT在不同C-myc/P53表达的弥漫大B细胞淋巴瘤的疗效评价方面的价值 林乐军(烟台毓璜顶医院核医学科) 田林 徐志英 李伟龙 李善春
通信作者:李善春,Email:lsc718@163.com

目的 分析^{18}F-FDG PET/CT在不同C-myc/P53表达的弥漫大B细胞淋巴瘤的诊断及疗效评价方面的价值。**方法** 收集近5年来在本院血液内科初诊初治的DLBCL患者的临床资料,所有患者经过穿刺或切取活检,病理诊断为DLBCL,并有免疫组化化学报告(包括C-myc和P53的表达),分期标准采用Ann Arbor临床分期系统。所有患者化疗前均进行^{18}F-FDG PET/CT显像检查了解分期,初始化疗方案为R-CHOP/R-CDOP(利妥昔单抗+环酸酰胺+多柔比星+长春新碱+泼尼松/利妥昔单抗+环酸酰胺+多柔比星脂质体+长春新碱+泼尼松);化疗4个疗程期间及化疗结束后6~8周、自体造血干细胞移植后分别行PET/CT显像检查评估疗效。全疗程化疗结束后6-24个月,行PET/CT显像检测有无复发和随访。所有PET/CT图像均由两名有诊断经验的核医学医师共同阅片,应用感兴趣区(ROI)技术测量SUV_{max},SUV_{avg}。采用SPSS20.0统计软件分析数据,采用χ^2检验分析C-myc和P53表达与临床特征,化疗疗效的差异;采用χ^2检验分析临床特征与^{18}F-FDG PET/CT评估的化疗效果的研究。$P<0.05$为差异具有统计学意义。**结果** 85例弥漫大B细胞淋巴瘤患者中有51例P53阳性,63例C-myc阳性,C-myc/P53阳性或阴性患者在性别、分型、Ki-67、分期、Bcl-2、Bcl-6、B症状差异无统计学意义($P>0.05$),与IPI评分差异具有统计学意义。与C-myc相比,P53阳性弥漫大B细胞淋巴瘤患者的死亡风险高于C-myc阳性的患者,$HR=1.686$(95% CI:1.037~2.741)。DLBCL免疫组化特点及其与临床特征的关系:C-myc和P53的阳性率分别为80%、60%。P53蛋白表达与年龄(<60岁与≥60岁)、IPI评分(0~2分与3~4分)差异具有统计学意义(χ^2值:5.956~13.853,均$P<0.05$)。C-MYC蛋白表达与IPI评分(0~2分与3~4分)差异具有统计学意义(χ^2值:5.195,$P<0.05$)。患者ΔSUV_{max}%与C-Myc基因重排、P53阳性均具有相关性。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT在不同C-myc/P53表达的弥漫大B细胞淋巴瘤的诊断及疗效评价方面有较大的临床意义及价值。

【0817】^{18}F-FDG PET影像组学特征术前预测乳腺癌常用分子表达的价值 丁紫藤(江苏省人民医院核医学科) 楼伊慧 胡瑶 唐立钧 李天女 孙晋
通信作者:孙晋,Email:wander21@126.com

目的 探讨基于^{18}F-脱氧葡萄糖(FDG)PET影像组学特征术前预测乳腺癌常见分子表达情况的价值。**方法** 回顾性纳入本院2010年8月至2020年8月间经手术病理确认的79例浸润性乳腺癌患者[(51.6±13.5)岁、女性]。所有患者术前均行^{18}F-FDG PET/CT扫描,使用3D Slicer软件手动勾画ROI,采用Python 3.0作为开发工具,提取PET图像特征。根据免疫组织化学(IHC)结果将患者分组,经t检验及lasso回归筛选图像特征。采用Wilcoxon检验比较PET影像组学特征在不同分组间是否有统计学差异,绘制受试者工作曲线(ROC)评价PET影像组学特征对病理指标的预测效能。**结果** 共提取107个特征,经筛选后,4个影像组学特征:集群突出、逆差矩、逆方差、相关性非均匀性归一化(DNN)可区分HER2是否为阳性表达(均$P<0.05$),ROC曲线下面积分别为0.364,0.678,0.669,0.296,逆差矩这一指标预测效能最佳。四分位距(IQR)可区分Ki67是否大于20%($P<0.05$),AUC为0.694。所有影像组学特征均不能区分ER及PR是否表达。**结论** PET影像组学特征在一定程度上可无创性预测HER2及Ki67表达情况,在协助乳腺癌诊断及个体化治疗方面可发挥一定价值。

【0818】开发和验证基于^{18}F-FDG PET的影像组学模型用以评估非小细胞肺癌患者纵隔肺门高代谢淋巴结 欧阳明利(温州医科大学附属第一医院呼吸科) 王逸然 邓青山 朱业飞 赵振华 王玲 王良兴 唐坤
通信作者:唐坤,Email:kuntang007@163.com

目的 本研究旨在开发和验证基于^{18}F-FDG PET的影像组学模型,用以鉴别非小细胞肺癌(NSCLC)患者纵隔肺门高代谢淋巴结(LN)转移的真假阳性。**方法** 回顾性分析了来自两个医院的259例(LN=288)治疗前行^{18}F-FDG PET/CT检查并且有淋巴结高摄取病理证实为NSCLC的患者。来自本院的228个淋巴结按7:3的比例随机分为训练组(LN=159)和内部验证组(LN=69),另外来自外院60个淋巴结作为外部验证组。首先,通过LIFEX软件提取PET图像高代谢淋巴结的组学特征。然后,通过LASSO算法伴十倍交叉验证以及多因素logistic回归构建PET影像组学标签。最后,把PET影像组学标签(模型1)和CT传统图像特征的独立预测因子(模型2)合并到一个复合模型(模型3)中。复合模型展示使用列线图,并且评估列线图的辨别力、校准和临床实用性。**结果** 模型1在训练组、内部验证组和外部验证组中的曲线下面积(AUC)值分别为0.820、0.785和0.808,显示出良好的鉴别淋巴结转移的能力。此外,模

型 2 能较好的鉴别转移性淋巴结在训练组(AUC 0.780)、内部验证组(AUC 0.794)和外部验证组(AUC 0.802)。模型 3 显示出最佳诊断性能,在训练组、内部验证及外部验证组 AUC 值分别为 0.874、0.845 和 0.841。基于模型 3 的列线图显示出良好的区分度和校准度。**结论** 研究表明,PET 影像组学标签,尤其是与 CT 传统影像特征相结合时,能够有效识别 NSCLC 患者 PET/CT 探测到的纵隔-肺门淋巴结转移的真假阳性,这将有助于临床医师制定相应的治疗方案。

【0819】^{18}F-FDG PET/CT 对朗格汉斯组织细胞增生症的多方位诊断价值 宋文钰(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 夏晓天 胡帆 兰晓莉
通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 朗格汉斯组织细胞增生症(LCH)的正确诊断和治疗反应评估对于患者治疗管理至关重要,本研究分析了^{18}F-FDG PET/CT 对 LCH 的诊断和预后价值。**方法** 回顾性分析本院 21 例经病理证实的 LCH 患者临床和^{18}F-FDG PET/CT 资料。分析 LCH 病灶的影像学特征,包括 CT 特征和^{18}F-FDG 代谢指标:最大标准摄取值(SUV_{max})。通过定量数据计算 PET/CT 对 LCH 病灶的诊断价值。**结果** 本回顾性研究共 21 例患者(儿童 13 例,成人 8 例)行^{18}F-FDG PET/CT 检查(7 例治疗前检查,3 例治疗前后检查,11 例治疗后检查),共进行了 35 次扫描。主诉中以疼痛(10 例),局部包块(5 例),发热(1 例),活动异常(1 例)多见。7 例患者(2 例儿童,5 例成人)治疗前行 PET/CT 检查,6 例累及骨骼系统(2 例儿童,4 例成人),儿童骨病灶平均 SUV_{max} 7.0,成人骨病灶平均 SUV_{max} 12.1,CT 表现为不同程度的溶骨性骨质破坏(5/6)及软组织密度肿块(3/6)。2 例成人患者有淋巴结浸润,淋巴结病灶平均 SUV_{max} 8.3,CT 表现为稍增大淋巴结征象。2 例成人患者有肝脏浸润,病灶平均 SUV_{max} 8.3,CT 表现为多发低密度结节影。3 例患者(2 例儿童,1 例成人)分别进行了治疗前后 PET/CT 检查,病灶均累及骨骼系统,治疗前平均 SUV_{max} 要高于治疗后(儿童 4.8 *vs* 1.8,成人 13.5 *vs* 4),CT 显示为病灶区域溶骨性骨质破坏,前后比较无明显差异。11 例患者在接受临床治疗后(手术切除 1 例,化疗 4 例,手术切除结合化疗 6 例)共进行了 20 次(儿童 17 次,成人 3 次)PET/CT 检查,手术切除患者仅一例未见显像剂浓聚,化疗患者平均 SUV_{max} 为 2.3,手术切除结合化疗患者平均 SUV_{max} 为 1.7。结合临床资料,CT 准确提供了病变解剖形态等信息,但对于随访过程中的病灶改变的探查并无直接优势,所以结合 PET 的代谢信息则能更准确地反映出疾病状况和发展趋势。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 可替代目前传统的检查方式以精准诊断 LCH,对评估治疗反应和疾病进展有重要提示意义。

【0820】^{18}F-PSMA 及^{18}F-FDG 双核素 PET/CT 显像诊断前列腺癌淋巴结转移的价值 刘长青(山东省潍坊市人民医院核医学科) 王晓丽 赵宁宁 宋振国 杨常雅 李现军
通信作者:李现军,Email:lixianjun888@126.com

目的 应用^{18}F-前列腺特异膜抗原(PSMA)及^{18}F-脱氧葡萄糖(FDG)双核素 PET/CT 显像的方法,提升前列腺癌淋巴结转移的诊断效率。**方法** 回顾性分析行^{18}F-PSMA 及^{18}F-FDG 双核素 PET/CT 显像的前列腺癌患者 22 例,包括低分化腺癌 19 例,中分化腺癌 3 例;^{18}F-PSMA PET/CT 显像以^{18}F-DCFPyL 作为显像剂,淋巴结转移的确定以病理诊断或治疗后随访结果为金标准,统计两种显像方法诊断淋巴结转移瘤的效率指标并行受试者工作特征曲线(ROC)评估;分别统计淋巴结转移的部位、数量、大小及最大标准摄取值(SUV_{max})等指标,定性指标行 χ^2 检验,定量资料行非参数秩和检验,分析影响诊断效能的因素。**结果** 22 例前列腺癌患者中确诊淋巴结转移灶 213 个,^{18}F-PSMA PET/CT 诊断阳性 205 个,^{18}F-FDG PET/CT 阳性 130 个。^{18}F-PSMA PET/CT 显像的灵敏度和特异度(96.24%、70.37%)明显高于^{18}F-FDG PET/CT 显像(61.03%、29.63%)(χ^2 = 61.53、10.50,均 P<0.05);转移淋巴结的 SUV_{max} 前者明显高于后者(10.5 和 2.8,Z = −6.46,P<0.05)。以 SUV_{max} = 2.5 为诊断淋巴结转移的标准,^{18}F-PSMA PET/CT 显像对短径<1.0cm 的转移性淋巴结的检出率明显高于^{18}F-FDG PET/CT 显像(检出率分别为 95.27%、46.62%,χ^2 = 84.96,P < 0.05);对于短径≥1.0cm 的转移性淋巴结两种检查方法的检出率比较差异无统计学意义(98.46%、93.85%,χ^2 = 0.83,P>0.05)。^{18}F-PSMA PET/CT 显像呈现假阴性的 8 个淋巴结中,^{18}F-FDG PET/CT 显像 7 例呈阳性,1 例呈阴性。经 ROC 曲线分析^{18}F-PSMA 显像 SUV_{max} 最佳临界值为 2.75。**结论** ^{18}F-PSMA 及^{18}F-FDG 双核素 PET/CT 显像有利于前列腺癌患者淋巴结转移的诊断,前者的总体诊断效率优于后者,但对于前者出现假阴性的前列腺癌患者,后者可作为有利补充。

【0821】PET/CT 诊断肺癌淋巴结转移准确性及相关影响因素的研究 倪冠英(吉林省肿瘤医院核医学科)
通信作者:倪冠英,Email:niguanying@163.com

目的 探究 PET/CT 诊断肺癌淋巴结转移的准确性,分析肺癌淋巴结转移的影响因素,为临床提供理论参考。**方法** 选取本院 2018 年 1 月至 2019 年 12 月收治的经手术病理证实的 181 例肺癌(476 枚淋巴结)患者临床资料分析,均进行 PET/CT 诊断,分析诊断的效能(灵敏度、特异性、准确性以及阳性/阴性预测值);分析影响 PET/CT 诊断效能的因素,以及肺癌患者发生淋巴结转移的相关危险因素。**结果** PET/CT 诊断的准确率 82.14%(391/476),灵敏度 65.75%(96/146),特异性 89.39%(295/330),阳性预测值 73.28%(96/131),阴性预测值 85.51%(295/345),同手术病理结果相比,差异无统计学意义(P>0.05)。真阳性淋巴结与假阳性淋巴结的短径、SUV_{max} 相比较,差异无统计学意义(均 P>0.05);真阳性淋巴结与假阳性淋巴结的密度相比,差异具有统计学意义

($P<0.05$)。经 Logistic 回模型分析分析显示,肿瘤的病理类型为淋巴结密度 短径、SUV 值是肺癌患者发生淋巴结转移的影响因素($P<0.05$)。**结论** PET/CT 诊断肺癌淋巴结转移有较高的灵敏度、特异性、准确性。淋巴结的短径与 SUV_{max} 主要影响阳性病灶的诊断,影响诊断的灵敏度;密度有助于鉴别假阳性淋巴结,提高阴性淋巴结检出率,影响诊断的特异性。淋巴结转移主要与病理类型 、病灶部位、分化程度有关。

【0822】PET/CT 对早期宫颈癌腹膜后区淋巴结转移的诊断价值 高鑫(吉林省肿瘤医院核医学科)

通信作者:高鑫,Email:729093792@qq.com

目的 探讨 PET/CT 对早期宫颈癌腹膜后区淋巴结转移的诊断价值。**方法** 回顾性选取 2018 年 6 月 1 日至 2021 年 6 月 1 日在吉林省肿瘤医院因宫颈癌行手术治疗的 82 例患者,分析术前 PET/CT 检查结果、术后病理结果及临床特征,探讨影响 PET/CT 诊断腹膜后区淋巴结转移的高危因素。**结果** PET/CT 诊断腹膜后区淋巴结转移的准确度为 72.1%,灵敏度为 54.5%,特异度为 85.7%,曲线下面积(AUC)为 0.734。单因素分析显示,2009 FIGO(国际妇产科联盟)分期、肿瘤直径>4 cm、淋巴脉管间隙浸润(LVSI)阳性、浸润深度、鳞状细胞癌抗原(SCC-Ag)升高及细胞学分级是 PET/CT 诊断后腹膜后区淋巴结转移重要因素($P<0.05$);多因素 logistic 回归分析显示肿瘤直径>4 cm 是 PET/CT 诊断腹膜后区淋巴结转移的独立危险因素($P=0.016$)。**结论** PET/CT 对早期宫颈癌腹膜后区淋巴结转移的评估有一定的诊断价值,但不能完全反映淋巴结转移的真实性;肿瘤直径>4cm 是 PET/CT 诊断腹膜后区淋巴结转移的独立危险因素。

【0823】基于^{18}F-FDG PET 预测胃癌腹膜转移的放射组学模型 薛蓓慧(温州医科大学附属第一医院放射科) 江佳 陈磊 吴孙婕 郑旋 郑祥武 唐坤

通信作者:唐坤,Email:kuntang007@163.com.

目的 本研究旨在建立一种基于 PET 的术前预测胃癌腹膜转移的放射组学模型。**方法** 收集 355 例接受^{18}F-FDG PET/CT 检查的胃癌患者,根据病理结果分为腹膜转移(PM+)($n=109$)及非腹膜转移(PM-)($n=246$)。将患者按 7:3 的比例随机分为训练组和验证组。放射组学特征和相关数据从 PET 图像中提取。从 LIFEX 软件中提取的 69 个特征参数经降维后,得到 12 个放射组学特征参数,用于构建放射组学模型。根据放射组学特征,采用(套索算法)LASSO 方法进行 Logistic 回归,并建立放射组学评分。**结果** 多因素 Logistic 回归分析显示,仅 CA125、SUV_{max} 和放射组学征象在(PM+)组(PM-)组之间差异具有统计学意义($P<0.05$)。在 Logistic 分析的基础上建立了基于组学特征的模型,训练组的(ROC 曲线下方的面积大小)AUC 为 0.87,验证组的 AUC 为 0.86。包含放射组学征象及临床因素 CA125 和代谢参数 SUV_{max} 的综合放射组学模型表现最佳,训练组的 AUC 达到 0.90,验证集 AUC 为 0.88。校正曲线表明,(诺模图)nomogram 预测的 PM 概率与实际结果具有很好的一致性。(决策曲线分析)DCA 曲线也证实了 nomogram 诺模图的临床用途。**结论** 放射组学模型对胃癌患者术前预测腹膜转移有重要意义。

【0824】^{68}Ga-PSMA PET/CT 诊断前列腺癌淋巴结转移的 meta 分析 周静(重庆市涪陵中心医院核医学科)

通信作者:周静,Email:1163789791@qq.com

目的 本文旨在评估^{68}Ga-PSMA PET/CT 诊断前列腺癌淋巴结转移的准确性与预测价值。**方法** 检索 PubMed 和 Embase 数据库相关文献。按照纳入标准收集^{68}Ga-PSMA PET/CT 诊断前列腺癌淋巴结转移的文献,并按照 QUADAS-2 标准对纳入文献进行质量评价,采用 Stata 15 软件对^{68}Ga-PSMA PET/CT 诊断前列腺癌淋巴结转移的敏感度、特异度、阳性似然比、阴性似然比、诊断优势比进行合并分析和异质性检验,并绘制 SROC 曲线,计算曲线下面积。**结果** 最终 10 篇文献符合纳入标准。Meta 分析结果显示,^{68}Ga-PSMA PET/CT 诊断前列腺癌淋巴结转移的合并敏感性、特异性、阳性似然比、阴性似然比、诊断优势比、SROC 曲线下面积分别为 0.61、0.96、14.4、0.41、35 和 0.95。**结论** ^{68}Ga-PSMA PET/CT 诊断前列腺癌淋巴结转移的特异性较高,但仍有相当多的病变是假阴性。

【0825】PET/MR 影像组学和代谢参数在评价鼻咽癌分期中的价值研究 梁江涛(杭州全景医学影像诊断中心影像中心) 冯琪 许远帆 王玫 丁忠祥

通信作者:丁忠祥,Email:hangzhoudzx73@126.com

目的 探讨基于 PET/MR 的鼻咽癌原发灶影像组学特征和最大标准化摄取值(SUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)三个代谢参数在评价鼻咽癌分期中的临床价值。**方法** 回顾性分析连续 100 例鼻咽癌患者 PET/MR 影像学资料和临床资料,测量所有鼻咽癌患者原发灶的代谢参数,提取与鼻咽癌分期最相关的影像组学特征。将所选代谢参数和影像组学特征分别与鼻咽癌 T 分期、N 分期及临床分期进行相关性分析。对具有统计学意义的参数和特征通过 ROC 曲线评价它们在鼻咽癌分期中的诊断效能。**结果** PET/MR 图像中共提取了 9 个影像组学特征。代谢参数、所选组学特征与 T 分期和临床分期有不同程度相关性,而与 N 分期均无相关性。MTV、TLG、T2WI 组学特征(MinIntensity)、PET 组学特征(GLCMEntropy_angle0_offset4)在 T 分期的组间和组内比较差异具有统计学意义(均 $P<0.05$),它们对鉴别鼻咽癌 T 分期有较高的诊断效能(AUC:0.785~0.956)。TLG、PET 组学特征(GLCMEntropy_angle0_offset4)在临床分期的组间和组内比较差异具有统计学意义($P<0.05$),二者对鉴别鼻咽癌临床分期有较高的诊断效能(AUC:0.775~0.953)。**结论** 基于 PET/MR 的鼻咽癌原发灶影像组学特

征和代谢参数对评价鼻咽癌 T 分期和临床分期有重要价值，但在 N 分期中的价值有限。

【0826】PET/CT 预测宫颈癌微小淋巴结转移 贾希栋（吉林省肿瘤医院核医学科）
通信作者：贾希栋，Email：376464260@qq.com

目的 回顾性分析宫颈鳞癌新辅助化疗后微小淋巴结转移患者治疗前 PET/CT 显像原发肿瘤 MTV 及 TLG 对微小淋巴结转移的关系。**方法** 选取 2015 年 5 月至 2017 年 6 月在本院经病理证实并择期行经腹或腹腔镜下子宫广泛切除术+盆腔淋巴结清扫及腹主动脉旁淋巴结活检的宫颈鳞癌患者 51 例，年龄 30 岁~62 岁，平均（46.4±8.9）岁，肿瘤最大直径 3.7~5.1cm，平均（4.11±1.04）cm。根据 FIGO 临床分期标准，Ⅰb 期 19 例、Ⅱa 期 18 例、Ⅱb 期 14 例，患者均于术前接受 PET/CT 扫描。纳入标准：①患者无其他部位恶性肿瘤病史②于新辅助化疗前未曾接受放化疗及手术干预（不包括活检）③采用顺铂+紫杉醇（TP）联合化疗方案治疗 2 个疗程，全身静脉滴注给药，每个疗程 21 天，第 1 疗程与第 2 疗程间隔 2 周；④化疗后经妇产、影像各 2 名高级职称医师共同行临床触诊、影像检查评估，根据实体肿瘤疗效的判断标准（RECIST），所有样本均为部分缓解（PR）；⑤术后病理证实淋巴结存在微小转移且淋巴结短轴径均<10mm；⑥病理未检出阳性淋巴结的患者于术后接受 6~12 个月随访，接受腹部 MR 或 CT 扫描，综合病理结果（活检）、影像及临床检查以确认病情，复查间隔时间为 3 个月或 6 个月，中位随访时间 10 个月。根据术后病理是否存在微小淋巴结转移（转移淋巴结短轴径<10mm）及短期随访淋巴结转移的情况将其分为无微小淋巴结转移组（$n=34$）和存在微小淋巴结转移组（$n=17$），比较其 PET/CT 参数并分析其预测价值。**结果** 存在微小淋巴结转移组的肿瘤最大直径、MTV、TLG 大于无微小淋巴结转移组（$P<0.05$）；多因素 Logistic 回归分析结果显示 MTV、肿瘤最大直径是微小淋巴结转移的独立影响因素。ROC 曲线显示 MTV［AUC=0.86，$P<0.001$，95% *CI*（0.75，0.96）］较肿瘤最大直径［AUC=0.70，$P=0.02$，95% *CI*（0.54，0.88）］对宫颈鳞癌是否存在微小淋巴结转移具有更高的预测价值。**结论** PET/CT 扫描对宫颈鳞癌新辅助化疗后微小淋巴结转移预测具一定的应用价值。

【0827】肺良性转移性平滑肌瘤的 PET/CT 影像表现 刘艳（郑州大学第一附属医院核医学科） 杜彪 谢新立 韩星敏
通信作者：韩星敏，Email：xmhan@zzu.edu.cn

目的 分析肺部转移性平滑肌瘤的临床表现及 PET/CT 影像学特点。**方法** 回顾性分析郑州大学第一附属医院明确诊断的 5 例 PBML 患者临床资料及 PET/CT 影像特征表现。**结果** 5 例患者均为女性，年龄范围 38~64 岁，中位年龄为 47 岁。3 例无症状为体检发现肺多发结节；2 例有症状：1 例为咳嗽咳痰伴血丝，1 例为胸痛。5 例全部有子宫平滑肌瘤病史（2~6 年）。胸部 CT 表现为：2 例表现为双肺随机分布多发类圆形高密度结节影；1 例表现为双肺非均质结节伴钙化；局限在右肺或者左肺各 1 例。结节大小为 mm。PET/CT 表现为：1 例代谢活跃，SUV_{max} 为 15.1。4 例代谢较低，SUV_{max} 为 0.7~1.9。PET/CT 提示：全部 5 例患者均无其他肿瘤病灶。胸腔镜下肺组织活检 3 例，CT 引导下肺组织穿刺 2 例，病理证实为良性转移性平滑肌瘤。病理表现为：梭形平滑肌细胞形成边界清楚的实性结节。**结论** PBML 与子宫平滑肌瘤相关，需与恶性转移瘤鉴别。PET/CT 诊断 PBML 提供肺结节形态学和代谢情况来证实其良性特征。此外 PET/CT 还可以评价全身情况，进行肿瘤的排查。通常 PBML 摄取 FDG 代谢较低，但是本研究中有一例 FDG 代谢活跃，机制不明，可能与肿瘤较大伴有出血有关。在诊断子宫肌瘤病史患者出现双肺多发类圆形结节，而 PET/CT 没有发现其他肿瘤病灶时，PBML 应包括在鉴别诊断中。

【0828】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数对Ⅲ~Ⅳ期卵巢癌患者预后的预测价值 刘亚（西南医科大学附属医院核医学科） 陶毅 李雪 陈利明 黄占文
通信作者：黄占文，Email：huangzhanwen1573@qq.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 在卵巢癌（OC）中的应用价值，并对患者的预后情况进行分析。**方法** 回顾性分析西南医科大学附属医院 2014 年 12 月至 2021 年 1 月经病理活检证实的卵巢癌且采用双盲法对卵巢癌进行分期，分期为Ⅲ~Ⅳ期的卵巢癌患者 48 例，SUV_{max}、肿瘤代谢体积（MTV）、糖酵解总量（TLG）的最佳界值通过受试者工作曲线（ROC）确定；使用 Kaplan-Meier 法及 Log-rank 检验分析影响生存时间的单因素；多因素分析则采用 Cox 比例风险模型。**结果** Ⅲ~Ⅳ期 OC 患者经 PET/CT 扫描后测量 SUV_{max}、MTV、TLG 的最佳界值分别为 8.8、172.25、1438.4。单因素分析显示，SUV_{max}、MTV、TLG 均与 OS 有关（均 $P<0.05$），且均与 OS 呈负相关；多因素分析显示，SUV_{max} 是 OS 的独立预后因素（均 $P<0.05$）。**结论** SUV_{max}、MTV、TLG 都可以预测Ⅲ~Ⅳ期卵巢癌的生存时间；SUV_{max} 可以作为 OS 的独立预测因子。

【0829】^{18}F-FDG PET/CT 脑代谢显像联合血清 NSE 检测在早期诊断新生儿缺氧缺血脑病中的临床意义 谭蓓蓓（西南医科大学附属医院）
通信作者：谭蓓蓓，Email：28223261@qq.com

目的 探索^{18}F-FDG PET/CT 脑代谢显像联合血清 NSE 检测对于早期诊断新生儿缺氧缺血脑病临床意义。**方法** 选取 64 例新生儿，均有窒息生产史，在行^{18}F-FDG PET/CT 脑代谢显像同时取静脉血进行血清 NSE 检测，与其症状、其他实验结果联合检测行最终比较，分析结合两种检查在早期诊断新生儿缺氧缺血性脑病中的意义。**结果** 64 例中，60 例^{18}F-FDG PET/CT 脑代谢显像显示大脑不同部位的葡萄糖低代谢病灶，其中 58 例血清 NSE 检测超过正常值的上限，2 例正常；4 例^{18}F-FDG PET/CT 脑代谢显像显示大脑葡萄糖代谢

正常,2 例血清 NSE 检测高于正常值上限,2 例正常。**结论** HIE 患儿^{18}F-FDG PET/CT 脑代谢显像存在着明显的代谢异常,为判断新生儿脑组织损伤程度提供了新方案;血清 NSE 能较早地反映新生儿缺氧脑损伤程度,可先于临床表现较早地指导临床诊疗。联合二者检测很大程度使新生儿缺氧缺血脑病的检出阳性率得到了提高,对尽早诊治新生儿缺氧缺血性脑病具有重大临床意义。

【0830】^{18}F-FDG 显像代谢参数对非霍奇金淋巴瘤乳酸脱氢酶表达及预后评估的价值 罗要国(河南科技大学临床医学院,河南科技大学第一附属医院) 胡斌
通信作者:胡斌,Email:877471597@qq.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数与非霍奇金淋巴瘤(NHL)患者预后的关系。**方法** 选取本院核医学科 2018 年 1 月至 2020 年 1 月首次行 PET/CT 检查的 86 例 NHL 患者,所有患者在行 PET/CT 显像后均以 CHOP(环磷酰胺+蒽环类+长春新碱+泼尼松)或 R(利妥昔单抗)-CHOP 方案作为一线化疗治疗方案。采用 Spearman 相关性分析评价患者^{18}F-FDG PET/CT 最大标准摄取值(SUV_{max})、全身平均标准摄取值($avgSUV_{mean}$)、全身肿瘤代谢体积(MTV_{sum})、全身病灶糖酵解总量(TLG_{total})与血清乳酸脱氢酶(LDH)之间的相关性;患者随访截止时间为 2020 年 7 月 1 日,中位随访时间 11(4~30)个月,86 例患者中,32 例肿瘤进展或复发,4 例死亡,死于淋巴瘤进展。随访数据资料来源于患者再次入院复诊的影像学检查结果、病理穿刺结果以及电话随访。以疾病无进展生存期(PFS)为阳性事件,绘制 ROC 曲线获得 SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV、TLG 诊断 NHL 患者 PFS 最佳截断值(cutoff 值);统计患者的一般资料,采用 Kaplan-Meier 生存分析法、log-rank 检验和多因素 Cox 回归分析确定影响患者预后的相关因素。**结果** 86 例 NHL 患者的病灶 $avgSUV_{mean}$、MTV_{sum}、TLG_{total}与血清 LDH 水平之间均呈显著正相关(r=0.232、0.664、0.579,均 P<0.05),SUV_{max}与血清 LDH 水平无相关关系(r=0.100,P>0.05);SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV、TLG 预测疾病无进展生存期的界值为 22.43、8.89、34.21cm^3、1332.73g;单因素 Kaplan-Meier 生存分析显示 SUV_{max}、MTV、TLG、B 症状、IPI 评分、ECOG 评分是 NHL 患者 PFS 的影响因素(均 P<0.05),多因素 Cox 回归分析显示仅肿瘤代谢体积 MTV 为 NHL 患者 PFS 的独立影响因素(P=0.007)。**结论** 非霍奇金淋巴瘤^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数 SUV_{mean}、MTV、TLG 与血液 LDH 水平呈正相关,而 SUV_{max}与之意义不大;SUV_{max}、TLG、B 症状、IPI 评分、ECOG 评分对 NHL 预后有一定的预测价值,高 MTV 的 NHL 患者 PFS 较短,预后较差。

【0831】促结缔组织增生性小圆细胞肿瘤影像病理对照研究 冯贵堂(漯河市第一人民医院) 王勇 张振勇
通信作者:冯贵堂,Email:619900460@qq.com

目的 探讨促结缔组织增生性小圆细胞肿瘤影像学特征,并与病理学进行对照研究,以期提高影像学术前诊断准确性。**方法** 回顾性分析经病理证实的 4 例促结缔组织增生性小圆细胞肿瘤影像学资料,2 例患者术前进行了 CT 平扫及动态增强检查,1 例患者术前进行了 MRI 平扫及普通增强检查,另外 1 例患者术前进行了 PET/CT 检查,4 位患者影像学检查前均未进行相关治疗,最终 4 位患者通过手术病理证实。**结果** 4 例均为男性患者,平均年龄 21.3 岁,均表现为腹、盆腔内软组织肿块影,1 例肿块位于盆腔,另外 3 例位于腹腔内,与腹膜关系密切,其中一例患者发生多发肝脏转移;2 例肿瘤内部可见钙化,4 例肿瘤内均含有不同程度坏死;2 例肿瘤动态增强呈现渐进性强化,1 例 MRI 普通增强可见肿瘤内部不均匀强化,周边呈环状强化,另外一例患者腹腔内肿块及肝脏转移瘤均可见 FDG 放射性分布浓聚。**结论** 促结缔组织增生性小圆细胞肿瘤常见于青少年男性,与腹膜、网膜及肠系膜关系密切,与周围实质脏器无明显起源关系,常规影像学术前可以提示诊断,FDG PET/CT 可以额外为临床提供肿瘤分期信息,从而更好地指导临床治疗。

【0832】^{18}F-NaF PET/CT 在骨转移瘤中的诊断价值 冯贵堂(漯河市第一人民医院) 王勇 张振勇
通信作者:冯贵堂,Email:619900460@qq.com

目的 探讨成骨型转移瘤与溶骨型转移瘤对^{18}F-NaF 摄取的差异,并结合相关文献分析导致其摄取差异的原因。**方法** 收集经本院病理及临床随访证实为骨转移瘤患者 15 例,并进行^{18}F-NaF PET/CT 检查。最终将患者分为成骨型转移瘤组与溶骨型转移瘤组,分别测量两组 SUV_{max},并对两组数据进行方差齐性检验,最后采用两独立样本 t 检验对数据进行分析。**结果** PET/CT 成像共检出骨转移瘤 137 个,所有转移瘤在 PET/CT 上均表现为放射性分布浓聚,其中成骨型转移瘤 70 个,溶骨型转移瘤 67 个,成骨型转移瘤组 SUV_{max}(11.37±3.07)明显高于溶骨型转移瘤组 SUV_{max}(8.58±1.64),差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** 成骨型转移瘤组对^{18}F-NaF 的摄取明显高于溶骨型转移瘤组,究其原因可能是由于成骨型转移瘤的成骨细胞活性更加旺盛所引起的。

【0833】基于机器学习 PET 影像组学特征在胃肠道弥漫大 B 细胞淋巴瘤预后评估中的价值研究 蒋冲(南京大学医学院附属鼓楼医院核医学科) 滕月 孙一文 来瑞鹤 李爱梅 许守林 何健 周正扬
通信作者:周正扬,Email:zyzhou@nju.edu.cn

目的 本研究旨在构建一个基于机器学习 PET 影像组学特征模型并对原发胃肠道弥漫大 B 细胞淋巴瘤(PGI-DLBCL)患者进行预后评估。**方法** 本研究回顾性分析 140 例未经治疗的 PGI-DLBCL 患者[^{18}F]FDG PET/CT 资料,并随机分配到训练组(100 例)和验证组(40 例)。利用 3D Slicer 软件对患者原发灶 PET 图像进行影像组学特征提取,并运用 3 种机器学习方法(Lasso 回归、随机森林以及 Xgboost)对特征进行筛选,最后采用支持向量机(SVM)生成影像组学

标签(R-signature)对患者无进展生存率(PFS)和总体生存率(OS)进行预后预测。根据 Cox 比例风险模型构建出列线图(nomogram)模型,并通过校准曲线、一致性指数(C-index)以及临床决策曲线(DCA),对模型在训练组和验证组中的区分度、预测能力以及临床实用性进行评估。**结果** 共计提取出 1437 种影像组学特征,经一致性(ICC>0.80)和机器学习方法筛选,最终 SVM 产生出由 10 个预测效能最强特征并生成 R-signatures 分别预测患者 PFS 和 OS。多因素 Cox 回归分析表明 R-signaturePFS 和 LDH 是预测 PFS 的独立预测因子(HR =6.271, P<0.001 和 HR =3.251, P=0.002),同时 R-signatureOS 和 LDH 是预测 OS 的独立预测因子(HR =9.316, P<0.001 和 HR =2.852, P=0.014),以此构建出影像组学 nomogram 模型。校准曲线表明该模型在预测生存率和实际生存率之间具有较好的一致性,C-index 提示影像组学模型与常规代谢模型相比,在训练组和验证组中均具有更高的诊断准确性(PFS:0.806 *vs* 0.683,0.798 *vs* 0.642; OS:0.831 *vs* 0.772,0.798 *vs* 0.765)。DCA 分析确认影像组学 nomogram 模型与常规代谢模型以及临床 NCCN-IPI 模型相比,可以使患者有更多的临床受益。**结论** 基于机器学习生成的 R-signatures 是 PGI-DLBCL 患者 PFS 和 OS 的独立预测因子。同时,所构建的影像组学 nomogram 模型能够很好对患者进行预后评估,为精准个性化治疗提供可能。

【0834】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数预测非转移性直肠癌周围神经侵犯的价值 麻杰(青岛大学附属医院 PET/CT 中心) 杨光杰 金萌 段艳莉 王振光
通信作者:王振光,Email:doctorwzg2002@hotmail.com

目的 研究^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数预测直肠癌患者周围神经侵犯(PNI)的价值。**方法** 回顾性分析 2012 年 8 月至 2020 年 4 月行 PET/CT 检查并于术后病理证实为直肠癌的 81 例患者(男 51 例,女 30 例,中位年龄 63 岁)资料。记录患者的^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数包括最大标准摄取值(SUV_{max})、代谢体积(MTV)及病灶糖酵解总量(TLG);并记录患者临床病理因素,包括性别、年龄、CEA 及 CA199 水平、肿瘤最大直径、分化程度、T 分期、淋巴结转移及 TNM 分期。采用两独立样本 t 检验、Mann-Whitney U 检验、χ^2 检验或 Fisher 确切概率法进行单因素分析,比较各参数在 PNI 阳性和 PNI 阴性组间差异;采用多因素 logistic 回归分析 PNI 阳性的独立预测因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析其预测效能。**结果** 共纳入 PNI 阳性患者 32 例,PNI 阴性患者 49 例。单因素分析表明 T 分期(χ^2 = 10.732, P = 0.011)、淋巴结转移(χ^2 = 6.205, P=0.013)、TNM 分期(χ^2 = 7.612, P=0.022)、MTV(U=−3.478, P=0.001)及 TLG(U=−2.792, P=0.005)在 PNI 阳性与 PNI 阴性组间差异具有统计学意义。多因素 logistic 回归分析结果显示,MTV(OR=1.13,95% CI:1.025~1.245; P=0.014)是直肠癌患者 PNI 阳性的独立预测因素,MTV 最佳预测阈值为 9.53cm^3,曲线下面积(AUC)为 0.73,灵敏度和特异性分别为 81.3%(27/33)和 59.18%(29/49)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数 MTV 能够预测非转移性直肠癌周围神经侵犯状态,且具有较高的敏感性。

【0835】PET/MR 在复发或转移性鼻咽癌检测与再分期中的价值 许远帆(杭州全景医学影像诊断中心) 梁江涛 潘建虎
通信作者:潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/MR 显像在复发或转移性鼻咽癌检测和再分期中的准确性。**方法** 本研究包括 2017 年 4 月至 2019 年 11 月期间临床诊断复发或转移性鼻咽癌 60 例患者的 PET/MR 扫描。根据美国癌症分期联合委员会第八版的调查结果进行了评估。以病理学或者影像检查后至少 6 个月的随访作为最终临床诊断标准。**结果** 60 例患者中有 25 例经病理确诊为鼻咽部复发,PET/MR 显像 28 例阳性,3 例显像假阳性;26 例经超声引导活检或影像学随访证实为局部淋巴结转移,PET/MR 显像阳性 31 例,5 为假阳性;42 例经活检或影像学随访证实有远处转移,41 例 PET/MR 显像阳性,出现 3 例假阳性,4 例假阴性。PET/MR 对复发或转移性鼻咽癌分期的准确率为 88.3%(53/60),有 6 例分期过高,1 例分期过低。**结论** 对于复发或转移性鼻咽癌的检测与分期,^{18}F-FDG PET/MR 具有较高的准确性,可作为一种单步分期方式。

【0836】PET/MR 在鼻咽癌局部侵犯与区域淋巴结转移模式评估中的价值 许远帆(杭州全景医学影像诊断中心) 梁江涛 潘建虎
通信作者:潘建虎,Email:panjianhu@uvclinic.cn

目的 研究 PET/MR 在确定鼻咽癌局部侵犯与区域淋巴结转移模式中的价值,提高临床放疗靶区容积界定的准确性。**方法** 2017 年 5 月至 2021 年 3 月,对 331 例非转移性鼻咽癌患者进行全身 PET/MR 扫描。所有患者均按美国癌症联合委员会(AJCC)/国际癌症控制联盟(UICC)第 8 版分期系统进行分期,并以 2013 年更新的颈部淋巴结水平共识指南为参考,以病理学或者影像检查后至少 6 个月的随访作为最终临床诊断标准。**结果** 鼻咽癌原发灶局部侵犯高危部位包括蝶骨基底部、髁前间隙、椎前肌、裂孔、翼内板、蝶窦、斜坡、岩尖、卵圆孔。当肿瘤侵犯高危区时,肿瘤侵犯中危区的发生率增加。而在不累及高危区的情况下,除茎突后间隙和口咽外,肿瘤侵犯中危区的发生率大多小于 10%。311 例淋巴结转移患者中,上、中、下颈淋巴结转移率分别为 100.0%(311/311)、49.5%(154/311)和 11.6%(36/311),跳跃性转移仅占 1.9%(6/311)。在 64 例单侧上颈受累患者中,同侧Ⅲ级、Ⅴa 级、Ⅳa 级、Ⅳb 级、Ⅴb 级和Ⅴc 级受累率分别为 26.6%(17/64)、12.5%(8/64)、3.1%(2/64)、1.6%(1/64)、3.1%(2/64)和 0.0%(0/64),对侧Ⅲ级淋巴结转移率仅为 1.6%(1/64),对侧Ⅴa、Ⅳa、Ⅳb、Ⅴb、Ⅴc 无淋巴结转移。**结论** 鼻咽癌原发灶局部侵犯与区域淋巴结转移呈

有序分布,淋巴结转移呈跳跃型不常见,PET/MR 可提高临床放疗靶区容积界定的准确性。

【0837】^{18}F-FMISO PET/CT 全身动态乏氧显像评价齐墩果酸对大鼠 C6 胶质瘤放射增敏作用的实验研究 蔡可(安徽医科大学第一附属医院核医学科) 张晴晴 汪会 余文静 薛杨央 徐慧琴
通信作者:徐慧琴,Email:hfhuiqinxu@163.com

目的 探讨^{18}F-FMISO PET/CT 全身动态乏氧显像评价齐墩果酸对大鼠 C6 胶质瘤放射增敏作用的价值。**方法** 将 24 只荷 C6 胶质瘤大鼠按随机数字表法分为对照组、齐墩果酸(OA)组、单纯放疗组、OA+放疗组(每组 6 只),分别在放疗前和放疗后 24h 行两次 120min ^{18}F-FMISO PET/CT 全身动态 Patlak 多参数显像,采集 4 组荷瘤大鼠肿瘤部位 Ki 值(Patlak 斜率)、最大标准摄取值(SUV_{max}-T)与同一断层对侧肌肉最大标准摄取值(SUV_{max}-M),计算二者比值(T/M),并观察治疗前后 Ki 值及 T/M 值变化。显像完成后,取出肿瘤组织行 HE 染色及 HIF-1α 免疫组织化学检查。**结果** 放疗前,4 组 T/M 值及 Ki 值差异无统计学意义(FT/M=1.159,PT/M=0.350;FKi=1.010,PKi=0.409)。放疗后 24h,对照组和 OA 组的 T/M 值、Ki 值较治疗前上升($t=-16.728,-15.299$,$P<0.01$),单纯放疗组和 OA+放疗组的 T/M 值、Ki 值较治疗前下降($t=3.241,12.849$,$P<0.05,0.01$),单纯放疗组和 OA+放疗组的 T/M 值、Ki 值差异具有统计学意义($t=3.053$、3.162、$P<0.05$)。T/M 值与 Ki 值显著相关($r=0.936$,$P<0.001$)。免疫组化结果表明,T/M 值和 Ki 值均与 HIF-1α 的表达呈正相关。此外,Ki 值与 HIF-1α 的相关性比 T/M 值更强($r=0.851,0.794$,$P<0.001$)。**结论** ^{18}F-FMISO PET/CT 全身动态乏氧显像在评估 OA 对大鼠 C6 胶质瘤的放射增敏作用中比传统静态 PET/CT 显像更敏感、更具价值。

【0838】治疗前血管免疫母细胞性 T 细胞淋巴瘤^{18}F-FDG PET/CT 的预后价值 巩环宇(南京医科大学第一附属医院核医学科) 丁重阳 李天女 唐立钧
通信作者:唐立钧,Email:tanglijun@njmu.edu.com

目的 探讨治疗前血管免疫母细胞性 T 细胞淋巴瘤(AITL)^{18}F-FDG PET/CT 中病灶最大标准摄取值(SUV_{max})、总肿瘤代谢体积(TMTV)及病灶糖酵解总量(TLG)的预后价值。**方法** 回顾性分析 2009 年 8 月至 2019 年 8 月间于南京医科大学第一附属医院诊治的 56 例经病理确诊为 AITL 患者的临床及^{18}F-FDG PET/CT 影像学资料。以 41% SUV_{max}为阈值获得全身病灶的 TMTV 和 TLG。通过 ROC 曲线获得病灶相关参数的最佳判断预后临界值。采用 Kaplan-Meier 曲线描述无进展生存(PFS)与总生存(OS),组间单因素分析采用 log-rank 检验。将单因素分析中有统计学意义的因素纳入到 Cox 风险比例回归模型进行多因素生存分析。**结果** 经过中位随访时间 19.1(7.8,34.6)个月,40(71.4%)例患者发生进展;31(55.4%)例患者死亡。1 年、3 年 PFS 率分别为 42.9%、30.1%。3 年、5 年 OS 分别为 45.9%、34.4%。单因素生存分析结果表明,年龄>60、B 症状、美国东部肿瘤协作组(ECOG)评分>1、低血小板(PLT)计数、骨髓累及、T 细胞淋巴瘤预后指数(PIT)评分>1、高 TMTV(>514.6 cm^3)以及高 TLG(>2141.0)可作为影响 PFS 的预后因素($\chi^2=5.014,4.120,9.859,9.481,6.726,8.731,8.075,7.074$,均 $P<0.05$)。B 症状、ECOG 评分>1、低白蛋白、低 PLT 计数、骨髓累及、PIT 评分>1、高 TMTV 以及高 TLG 可作为影响 OS 的预后因素($\chi^2=4.429,12.865,4.458,10.211,5.089,10.750,9.767,6.275$,均 $P<0.05$)。多因素 Cox 生存分析结果表明,高 TMTV 和低 PLT 计数可作为影响 AITL 患者 PFS 的独立危险因素(*HR*=2.333,95% *CI*:1.205~4.51,*P*=0.012;*HR*=2.425,95% *CI*:1.283~4.584,*P*=0.006)。高 TMTV 和 ECOG 评分>1 可作为影响 AITL 患者 OS 的独立危险因素(*HR*=2.586,95% *CI*:1.174~5.696,*P*=0.018;*HR*=2.826,95% *CI*:1.285~6.216,*P*=0.010)。结合 PIT 和 TMTV 将 AITL 患者进行预后分层(高危:TMTV>514.6cm^3 且 PIT>1,中危:TMTV>514.6cm^3 或 PIT>1,低危:TMTV≤514.6cm^3 或 PIT≤1),结果表明高危组患者的预后显著低于中低危组患者预后(OS:$\chi^2=18.046$,$P<0.001$;PFS:$\chi^2=13.853$,$P=0.001$)。**结论** 治疗前 AITL 患者^{18}F-FDG PET/CT 显像中 TMTV 对判断预后具有重要价值,TMTV 结合 PIT 评分可很好地将患者进行预后分层,有助于指导临床更加合理地制定治疗方案。

【0839】基线肿瘤代谢总体积联合 MYC/Bcl-2 双表达对原发性胃肠道弥漫大 B 细胞淋巴瘤的预后价值 滕月(南京大学医学院附属南京鼓楼医院核医学科) 蒋冲 何健 丁重阳 周正扬
通信作者:周正扬,Email:zyzhou@nju.edu.cn

目的 本研究目的是探讨基线肿瘤代谢总体积(TMTV)联合 MYC/BCL-2 双表达(DE)能否会改善首次诊断为原发性胃肠道弥漫大 B 细胞淋巴瘤(PGI-DLBCL)患者的预后分层。**方法** 本研究回顾性纳入了 2011 年 3 月至 2019 年 11 月期间诊断为 PGI-DLBCL 的未经治疗的 83 例患者。在基线 PET/CT 图像上,根据 $SUV_{max}\geq 2.5$ 的体素边界自动计算出 TMTV。通过免疫组化在蛋白质水平检测 MYC/BCL-2 的表达。利用 Kaplan-Meier 方法评估患者的无进展生存期(PFS)和总生存期(OS),在 Cox 比例风险模型进行多因素分析后,利用对数秩检验比较差异。**结果** TMTV 和 DE 与 PFS 和 OS 呈显著负相关。多因素分析显示 TMTV(*HR*=6.090,*P*<0.001)和 DE(*HR*=2.761,*P*=0.021)分别是 PFS 的独立预测因子,而 TMTV(*HR*=9.512,*P*<0.001)是 OS 的唯一独立预测因子。TMTV 和 DE 交叉组合形成了预后结果有较大差异的四个组别(PFS:$\chi^2=32.178$,$P<0.001$;OS:$\chi^2=23.091$,$P<0.001$):分别为低风险组(低 TMTV 和非 DE,46 例患者);低中危组(低 TMTV 和 DE,16 例患者);中高危组(高 TMTV 和非 DE,12 例患者);和高危组(高 TMTV 和

DE 患者,9 例)。**结论** TMTV 和 DE 是 PGI-DLBCL 患者的生存预后的独立预测风险因子。此外,我们的研究结果也表明,TMTV 和 DE 的组合可能会进一步提高临床医师对原发性胃肠道弥漫大 B 细胞淋巴瘤患者预后分层的能力。

【0840】^{18}F-FDG PET/CT 评估乳腺浸润性导管癌临床及病理特征的研究 薛杨央(安徽医科大学第一附属医院核医学科) 汪会 余文静 张丹 许阿磊 徐慧琴
通信作者:徐慧琴,Email:hfxuhuiqin@163.com

目的 评估^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数与乳腺浸润性导管癌临床和病理学特征的关系。**方法** 回顾性分析术前行^{18}F-FDG PET/CT 扫描且经病理学确诊为浸润性导管癌的 35 例(共 40 个原发病灶)患者的临床资料,测量原发灶和转移淋巴结的最大标准摄取值(SUV_{max})、平均标准摄取值(SUV_{mean})、肿瘤代谢体积(MTV)及并计算糖酵解总量(TLG)。所有病例治疗前均评估 T 分期、临床分期和分子生物学特征。比较不同临床、分子生物学特征乳腺癌样本 PET/CT 代谢参数的差异,探讨原发病灶和转移淋巴结代谢参数与 Ki-67 的相关性。**结果** 40 个浸润性导管癌原发病灶的 SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV 和 TLG 分别为 6.53±2.43,3.96±1.52,14.50(5.27,31.95)cm^3 和 33.5(16.41,83.17)g。PR(-)组 SUV_{max} 和 MTV 高于 PR(+)组(P=0.031;P=0.034),ER(-)组 SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV 和 TLG 均高于 ER(+)组(P=0.028;P=0.044;P=0.010;P=0.023),MTV 在 HER-2(-)与 HER-2(+)组患者中差异具有统计学意义(P=0.041)。有淋巴结转移患者的 SUV_{max}、SUV_{mean} 和 TLG 均高于无淋巴结转移组(均 P<0.05)。T1-2 期乳腺癌的 MTV 和 TLG 显著低于 T3-4 乳腺癌患者(均 P<0.05),临床分期 II、III、IV 期乳腺癌患者的 TLG 差异具有统计学意义(P=0.041)。乳腺癌的 SUV_{max}、MTV 与肿瘤的 Ki-67 表达呈正性相关(r=0.783;r=0.868)。腋窝淋巴结的 SUV_{max} 与相应肿瘤原发灶 Ki-67 表达存在正性相关(r=0.857)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 的代谢参数能够反映乳腺浸润性导管癌的分子生物学特征和临床特征,且与细胞增殖指数 Ki-67 存在正性相关。

【0841】DLBCL 患者化疗后脑 FDG 代谢变化规律的^{18}F-FDG PET/CT 研究 于亚萍(宁夏医科大学研究生院) 杨海燕 李永亮 赵倩
通信作者:赵倩,Email:cecilia_hh@126.com

目的 探讨弥漫大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)患者化疗前后不同脑区葡萄糖代谢变化规律,分析其葡糖代谢改变与糖酵解总量(TLG)、临床分期、化疗周期及停止化疗时间的关系。为化疗可能引起的认知功能损害提供神经影像学依据。**方法** 纳入 45 例于基线及化疗后行两次^{18}F-FDG PET/CT 检查的 DLBCL 患者(DLBCL 组)和性别、年龄匹配的 29 例健康体检者(对照组)。所有患者均接受 CHOP 或 R-CHOP 方案化疗。收集患者的临床资料如临床分期、化疗周期、停止化疗时间等。将 DLBCL 组基线与对照组预处理后的脑 PET 图像进行体素对体素的 SPM8 统计分析,获得具有统计学差异的像素点的空间坐标值。将 DLBCL 组基线和化疗后的脑 PET 图像,基于 Matlab 8.3 利用 ScAnVp7.1 软件,计算每个脑区平均放射性计数值与全脑的比值,并进行进一步统计分析。采用 PET VCAR 获得 TLG 值。DLBCL 组化疗前后各脑区相对葡萄糖代谢率进行配对 t 检验;将有统计学意义的脑区与各临床资料行 Pearson 相关分析。P<0.05 为差异有统计学意义。**结果** 1. DLBCL 组基线较对照组右侧颞上回、颞中回葡萄糖代谢减低;未发现代谢增高脑区。2. Ⅰ、Ⅱ期患者与Ⅲ、Ⅳ期患者的脑部葡萄糖代谢无差异。3. 化疗后,相对葡萄糖代谢率减低的脑区:部分前额叶皮质、部分边缘系统、双侧嗅皮质、双侧脑桥、部分小脑;相对葡萄糖代谢率增高的脑区:双侧枕叶、双侧顶叶、部分额叶、双侧距状裂周围皮质。4. 化疗后相对葡萄糖代谢率有差异脑区与 TLG、临床分期、化疗周期无关。右侧直回、左侧枕中回相对葡萄糖代谢率与停止化疗时间呈负相关,均 P<0.05。**结论** 化疗后额叶、边缘系统代谢减低可能与患者的认知功能的改变有关;枕叶、顶叶的代谢增高和部分颞叶的代谢减低可能与患者神经精神状态的改变有关。化疗后脑区^{18}F-FDG 代谢的变化和脑区的功能及解剖位置具有联同性,了解 FDG 代谢水平的变化,有助于客观评估化疗对脑功能的影响。TLG、临床分期、化疗周期与化疗引起的脑 FDG 代谢无关,停止化疗的时间可能与其变化有关。

【0842】基于^{18}F-FDG PET/CT 的诊断恶性相关噬血细胞综合征多变量模型的构建与验证 杨旭(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 鲁霞 阚英 王巍 张抒欣 刘磊 李继霞 杨吉刚
通信作者:杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

目的 ^{18}F-FDG PET/CT 在新诊断的噬血细胞综合征中常用于发现恶性病变,其拥有较高的敏感性,但特异性较低。本研究的目的是通过联合^{18}F-FDG PET/CT 与临床参数,构建多因素模型来提高^{18}F-FDG PET/CT 对噬血细胞综合征中恶性病变的诊断能力。**方法** 回顾性分析 2016 年 8 月 1 日至 2020 年 6 月 30 日诊断噬血细胞综合征并在化疗前行^{18}F-FDG PET/CT 检查的患者共 71 例。两名核医学医师对^{18}F-FDG PET/CT 图像进行判读分析,并记录骨骼、淋巴结、肝脏、脾脏的图像特征、代谢及体积参数,同时记录患者治疗前的实验室检查数据。根据组织活检的病理证据,患者被分为两组:恶性相关噬血细胞综合征组(n=22)及非恶性相关噬血细胞综合征组(n=49)。两组之间变量采用 Mann-Whitney U 检验或χ^2 检验进行单因素分析,并对有统计学意义的变量(P<0.05)进行多变量二分类 logistic 回归分析构建模型,使用列线图进行展示。同时,对预测变量进行决策树分析并构建决策树。另外,根据相同条件,选取 2020 年 7 月 1 日至 2021 年 4 月 30 日的患者共 26 例对模型进行验证。**结果** 骨或骨髓 FDG 代谢增高灶的最大标准摄取值(SUV_{max-BM})、FDG 代谢增高淋巴结的 SUV_{max}(SUV_{max-LN})以及 C 反应蛋白水平

作为独立的影响因素,被纳入多因素诊断模型,其优势比(*OR*)分别为1.22(95% *CI*:1.08~1.38),1.15(95% *CI*:1.04~1.27),1.12(95% *CI*:1.00~1.25),*P* 值分别为0.002、0.006和0.046。模型的ROC曲线下面积(AUC)为0.884(95% *CI*:0.791~0.978),截断值为0.324,诊断恶性相关噬血细胞综合征的敏感性、特异性以及准确率分别为86.4%、87.2%和87.0%,在验证组中分别为80.0%、81.2%和80.8%。利用$SUV_{max\text{-}BM}$及$SUV_{max\text{-}LN}$构建的决策树模型为若$SUV_{max\text{-}BM}$>7.0或$SUV_{max\text{-}LN}$>12.7,为恶性相关噬血细胞综合征可能性大,其AUC为0.871(95% *CI*:0.770~0.939),诊断敏感性、特异性及准确率分别为86.4%、87.8和87.3%,在验证组中分别为70.0%、81.3%和76.9%。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT在发现恶性相关噬血细胞综合征中是一个有效实用的工具。融合^{18}F-FDG PET/CT参数及实验室检查变量的多变量模型和仅基于^{18}F-FDG PET/CT参数的决策树模型对诊断恶性相关噬血细胞综合征都具有良好的准确性。

【0843】^{18}F-FDG PET/CT在肺腺癌性磨玻璃结节浸润性诊断方面的应用 江春亭(北京大学第三医院核医学科) 赵梅苹 张卫方

通信作者:张卫方,Email:tsy1997@126.com

目的 探究^{18}F-FDG PET/CT对不同浸润阶段的肺腺癌性磨玻璃结节(GGN)的诊断价值。**方法** 回顾性分析因肺部GGN行^{18}F-FDG PET/CT检查并最终获得病理诊断的患者。共114例,其中男47例,女67例,年龄34~79岁,其中10例多发GGN,男2例,女8例,年龄51~73岁,总计纳入肺GNN病灶128个。按常规方式进行^{18}F-FDG PET/CT,同时加做胸部屏气CT。对肺内磨玻璃结节,根据其是否含有实性成分,将磨玻璃结节分为纯GGN(pGGN)和混合GGN(mGGN)。记录肺GGN性质(是否含有实性成分)、结节面积(最大截面)、影像特征(分叶、毛刺、空泡症、胸膜牵拉症)等。选取结节横截面积最大的一层,分别勾画实性成分面积及结节面积,相除获得GGN的实性成分面积比例(CTR)。选取结节^{18}F-FDG摄取最高的一层勾画ROI,获得结节SUV_{max},并在相同层面同一肺叶病变旁勾画直径为1cm的圆形ROI,获取肺本底的SUV_{avg},$SUV_{max}/SUV_{avg}=SUT_{max}$。**结果** 从浸润前病变、MIA至IAC,GGN的实性成分比例(CTR)、SUV_{max}、SUT_{max}、毛刺、胸膜凹陷症、混合磨玻璃结节(mGGN)的比率逐渐增高。浸润前病变组与MIA组间毛刺及胸膜凹陷症出现比率差异具有统计学意义(P<0.05)。CTR(P=0.033)及SUT_{max}(P=0.029)可作为IAC的预测因子。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT影像学特征可为不同浸润阶段的肺腺癌性GGN的鉴别诊断提供帮助,为及时采取干预提供了有力的证据。为术前分期提供更精确的线索。

【0844】^{18}F-FDG PET/CT鉴别诊断原发性骨病变:建立Logistic回归模型 陈佩和(深圳市第二人民医院核医学科)

通信作者:陈佩和,Email:846034872@qq.com

目的 本研究旨在建立^{18}F-FDG PET/CT形态学特征和代谢参数的Logistic回归模型,用于鉴别诊断原发性骨病变。**方法** 回顾性分析110名原发性骨病变患者初诊时的^{18}F-FDG PET/CT图像。调取患者原始图像,在PACS系统上读取患者图像,共纳入了3个形态学特征,包括病灶边缘(IM)、是否有硬化边(LSR)及骨质破坏(DB)情况。进一步在AW4.6工作站上调取所有患者图像,使用PETVACA软件以42%SUV_{max}为阈值的百分阈值法勾画感兴趣区,自动获取5个代谢参数,包括最大标准化摄取值(SUV_{max})、标准化摄取平均值(SUV_{mean})、标准化摄取峰值(SUV_{peak})、肿瘤代谢体积(MTV)及肿瘤总体糖酵解(TLG)。根据病理资料或临床随访,将110名患者分为恶性组(n=57)和良性组(n=53),对两者之间的所有变量进行t检验或χ^2检验。应用受试者工作曲线(ROC)分析来评估变量的诊断能力。进一步使用二元Logistic回归用于筛选风险因素并建立模型。**结果** 两组间3个形态学和5个代谢参数均存在统计学差异,IM、LSR、DB、SUV_{max}、MTV、SUV_{mean}、TLG、SUV_{peak}的曲线下面积(AUCs)分别为0.798、0.626、0.736、0.738、0.799、0.722、0.845和0.748。使用Logistic回归建立了三个模型:模型1为形态学组合,AUC为0.873,模型2为代谢参数组合,AUC为0.889,模型3为形态学和代谢参数组合,AUC为0.932,其特异性为92.5%,敏感性为77.2%。**结论** 结合形态学特征和代谢参数的模型3超越了其他模型和所有个体参数,对原发性骨病变表现出最佳的诊断能力。

【0845】Deauville五分法在PET/CT评价侵袭性非霍奇金淋巴瘤预后中的作用 柴立超(邢台市人民医院核医学科) 魏雁 吴凌梅 刘春娜

通信作者:柴立超,Email:513102607@qq.com

目的 采用Deauville五分法探讨^{18}F-FDG PET/CT在侵袭性淋巴瘤疗效评价中的应用价值。**方法** 回顾性分析2018年1月至2018年5月在北京协和医院化疗的NHL患者,诊断均经淋巴结穿刺活检或手术病例证实。其中男性21例,女性25例,年龄范围19~82岁。患者按常规方法行PET/CT检查,观察淋巴结示踪剂分布情况。利用感兴趣区(ROI)方法,在CT影像上勾画淋巴结,获得淋巴结大小及代谢情况。测量纵隔血池及肝脏血池SUV值。Deauville评分可对淋巴瘤治疗后的PET扫描结果解读进行标准化。Deauville评分采用患者的纵隔血池和肝脏中的FDG摄取情况作为内部对照,具体为:1分为无摄取,2分为摄取小于等于纵隔血池摄取水平,3分为摄取高于纵隔血池摄取但小于等于肝脏血池摄取水平,4分为任何部位的摄取水平中度高于肝脏摄取水平,5分为摄取水平明显高于肝脏摄取水平,和/或为新病灶。采用这一方法时,Deauville评分为1分或2分提示完全缓解,3分需参照中期PET/CT检查,4分或5分反映残余代谢性病变。采用SPSS16.0软件进行统计学分析,定量参数以均数±标准差表示。计数资料以率(%)表示。P<

0.05 为差异具有统计学意义。**结果** 46 例患者中:1~2 分患者 32 例,其中 5 例在治疗后 1~2 年复发,3 分患者 2 例,对照中期 PET/CT 结果判定为阴性,4~5 分患者 12 例。^{18}F-FDG PET/CT 对侵袭性霍奇金淋巴瘤的诊断效能:灵敏度 76.2%(16/21)、特异度 96.8%(30/31)、阳性预测值 94.1%(16/17)、阴性预测值 85.7%(30/35)、准确度 88.5%(46/52)。经过配对 Kappa 一致性检验,^{18}F-FDG PET/CT 检查结果与病理及临床随访结果一致性良好(P = 0.365,P < 0.05)。^{18}F-FDG PET/CT 对 NHL 疗效评估的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值及准确率为 76.2%、96.8%、94.1%、85.7%、88.5%,与病理及临床随访结果一致性良好(P=0.365,P<0.05)。**结论** Deauville 五分法用于^{18}F-FDG PET/CT 在 NHL 疗效评估中具有重要的临床价值。

【0846】恶性肿瘤免疫治疗疗效影像学评估现状 邱大胜(湖北省肿瘤医院核医学科) 胡岚萍
通信作者:邱大胜,Email:hbpetct@163.com

目的 随着肿瘤精准治疗研究的逐步深入,越来越多免疫治疗方法被应用于临床实践,可用于治疗黑色素瘤、非小细胞肺癌等多种实体恶性肿瘤和淋巴瘤。免疫治疗应答模式与传统细胞毒性治疗不同,可能会表现出延迟反应,假性进展或超进展等,这些新型治疗反应模式挑战着已建立的基于成像的反应评估标准,如实体瘤疗效评价标准(RECIST)。本文将就近年来影像学方法在免疫治疗疗效评价现状做一总结,使大家可以对各种影像学评估方法有一个更全面的认识。**方法** 归纳近些年来影像学方法在免疫治疗疗效评价中应用的国内外论文、前沿报道,分析各种影像学方法在免疫治疗疗效评价中的现状及优缺点。**结果** 在目前的临床实践中,免疫治疗疗效评估仍以 RECIST1.1 标准为主,尽管 iRECIST、irRECIST 和 irRC 标准代表着对传统 WHO 和 RECIST 标准的持续改进,但仍未能彻底解决免疫治疗过程中假性进展、超进展、延迟反应等特殊应答模式所带来的问题。而以 PET/CT 为基础的评价标准虽然较传统影像学评价方法更能有效发现延迟反应,但这些标准大多来自于小样本量的回顾性研究,严谨度较低,仍需要大样本量的前瞻性研究来加以验证。近年来,肿瘤免疫治疗影像学评估的新兴研究领域也在不断涌现。目前已有新的直接针对免疫检查点途径的放射性示踪剂出现,通过放射性标记的,如 89Zr 或 64Cu 标记的单克隆抗体无创性评估 CTLA-4、PD-1、PD-L1 细胞表达状态。影像组学也可用于评估免疫治疗疗效,与传统影像学评价方式相比,图像的纹理分析有可能发现肉眼评估无法识别的肿瘤特征,从而得到图像衍生的生物标志物。**结论** 现如今,肿瘤免疫治疗不断发展,只有相关疗效评价指标随之进一步发展完善,才能更精准、更快速地筛选出适合免疫治疗的人群,为患者带来更多获益。

【0847】囊腔型肺癌的^{18}F-FDG PET/CT 代谢特点及病理对照分析 胡晓燕(湖北省肿瘤医院核医学科) 罗娜娜 李蕾 彭辽河 倪茵 邱大胜
通信作者:邱大胜,Email:hbpetct@163.com

目的 探讨囊腔型肺癌 CT 表现及^{18}F-FDG 代谢特点及病理基础。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2021 年 4 月于本院行 PET/CT 检查及手术确诊的 25 例囊腔型肺癌患者的 PET/CT 特征、临床及病理资料。**结果** 囊腔与结节的位置关系 Mario 分型:Ⅰ型 8 例,Ⅱ型 1 例,Ⅲ型 7 例,Ⅳ型 9 例。分析病灶 HRCT 表现:病变的分布(周围型、中央型)、位置、大小、囊腔分型、囊腔数量(单发/多发)、实性成分占比(实性成分面积与整个病灶面积之比)、分叶征、毛刺征、胸膜牵拉征及肺内情况(肺气肿、肺大泡)等。量化分析病灶^{18}F-FDG 代谢特点,纳入定量参数包括最大标准化摄取值(SUV_{max})、平均标准化摄取值(SUV_{mean})、代谢肿瘤体积(MTV)及总糖酵解量(TLG_{max})。结果:25 例患者中,在 HRCT 上,出现 60%以上的征象有圆或类圆形(15 例)、分叶征(22 例)、多囊(5 例)、内壁不光整(21 例)、腔内分隔(4 例)。20(80.0%)例患者 $SUV_{max} \geq 2.5$mg/ml。病理组织切片中发现囊腔成分 7 例,囊腔表面均被覆肿瘤细胞,肿瘤中心坏死 1 例,肿瘤内支气管扩张 19 例,滋养血管 22 例。**结论** 囊腔型肺癌以浸润性腺癌多见,^{18}F-FDG PET/CT 有一定特征性,PET/CT 代谢增高的薄壁空洞要高度怀疑囊腔型肺癌的可能;其形成的病理基础可能与原有囊腔基础上继发肺癌、支气管腔内肿瘤活瓣阻塞效应以及肿瘤破坏肺泡结构有关。

【0848】^{18}F-FDG PET/CT 显像对多发性骨髓瘤与原因不明溶骨性转移瘤的鉴别诊断价值 邓成文(同济大学附属第十人民医院核医学科) 张晓莹 吕中伟 李丹
通信作者:李丹,Email: plumredlinda@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 对多发性骨髓瘤(MM)与原因不明溶骨性转移瘤(UOM)的鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 6 月至 2020 年 3 月间在上海市第十人民医院行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 43 例患者(男 29 例,女 14 例,平均年龄 61.5 岁)资料。所有患者全身多发溶骨性骨质破坏且未发现明显骨外恶性肿瘤,病理诊断 MM 20 例,多发溶骨性转移瘤 23 例。将全身骨骼分为颅骨、脊柱、肋骨、骨盆、胸骨、锁骨、肩胛骨、四肢长骨 8 个部位,分析患者每个部位^{18}F-FDG PET/CT 图像中病灶横截面长径、有无骨皮质破坏、最大标准摄取值(SUV_{max})以及显像剂分布是否均匀。采用两独立样本 t 检验和 Mann-Whitney U 检验分析数据。**结果** UOM 组患者在锁骨部位未见明显病灶;其余 7 个骨骼部位中,MM 和 UOM 组患者均以脊柱、骨盆为最好发部位[41.30%(299/724)和 49.37%(117/237)、24.45%(177/724)和 26.58%(63/237)]。MM 组颅骨、脊柱、肋骨、骨盆、四肢长骨部位病灶长径均明显小于 UOM 组[分别为 5.45(4.30,8.06)与(12.98±9.98) mm、6.15(3.89,10.06)与 11.48(7.73,16.90) mm、7.01(4.59,10.56)与(24.61±16.22) mm、8.20(5.14,13.71)与(21.12±13.31) mm、

(8.48±5.75)与(19.13±14.26) mm;z 值:-8.884~-2.516,t=-2.760,均 $P<0.05$];MM 组上述部位及肩胛骨病灶 SUV_{max}也明显小于 UOM 组[分别为 1.50(1.00,2.20)与 14.17±10.08、2.60(2.00,4.10)与 8.20(5.65,11.90)、2.30(1.40,5.28)与 10.58±5.52、2.50(1.80,3.90)与 9.34±6.01、3.08±2.41 与 11.38±6.38、2.45(1.50,4.43)与 6.90(4.63,17.80);z 值:-13.865~-2.414,t=-4.850,均 $P<0.05$]。在颅骨、脊柱、肋骨、骨盆、肩胛骨、四肢长骨部位的病灶,MM 组以显像剂弥漫性分布多见,而 UOM 组则以不均匀分布多见;在颅骨、脊柱、肋骨部位的病灶,MM 组表现为无骨皮质破坏,而 UOM 组则表现为骨皮质破坏。**结论** 综合比较^{18}F-FDG PET/CT 图像中病灶有无骨皮质破坏、SUV_{max}、病灶长径、显像剂分布是否均匀可以帮助医师在获得病理结果前初步鉴别 MM 与 UOM。

【0849】精细护理措施对肿瘤 PET/CT 显像检查患者质量和满意度的影响 任杨(重庆大学附属肿瘤医院)

通信作者:任杨,Email:286010629@qq.com

目的 探讨对肿瘤 PET/CT 显像检查患者予以精细护理措施干预,对其检查质量以及护理满意度的影响。**方法** 选取 2019 年 1 月至 2020 年 1 月于本院实施肿瘤 PET/CT 显像检查的 82 例患者作为研究对象,并随机进行护理分组,对照组(n=41)实施常规护理干预,观察组(n=41)实施精细护理措施干预,观察两组患者 PET/CT 显像检查图像质量情况,并统计其优良率和护理满意度。观察指标评定标准为:优:图像清晰,并且无伪影;良:存在生理性浓聚,并且有一定的伪影,但是对检测结果不造成任何影响;差:存在生理性浓聚,并且伪影,有较为严重的,难以诊断。**结果** 观察组图像质量优良率为 97.56%,相比较对照组 78.05%明显更高($P<0.05$);观察组护理满意度为 97.56%(40/41),对照组护理满意度为 75.61%(31/41),组间相比较观察组更优($P<0.05$)。**结论** PET/CT 目前正广泛应用于临床健康体检、诊断肿瘤疾病以及疗效评估与监测中。精细护理措施是现目前临床上广泛应用的一种新型护理模式,这种护理模式主要以患者为中心作为基础理念。对肿瘤 PET/CT 显像检查患者予以精细护理措施干预,促使检查顺利完成,并提升图像检查质量,一方面利于患者病情诊断,另一方面患者对于该护理干预也更易接受,护理满意度也更高。

【0850】异位 ACTH 综合征的临床及影像学诊断 李慧敏(内蒙古自治区人民医院核医学科) 刘举珍

通信作者:刘举珍,Emai:413350658@qq.com

目的 分析异位促肾上腺皮质激素综合征(EAS)的临床诊断,评估内分泌试验及影像学检查在诊断 EAS 及准确定位其病灶的价值。**方法** 回顾性分析 14 例临床疑诊为 EAS 患者的临床资料,同时行垂体 MRI、胸腹部 CT 及(或)^{18}F-FDG PET/CT 检查。对照病理结果分析^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现特点及评估 CT 和^{18}F-FDG PET/CT 定位诊断准确性。**结果** 14 例患者经内分泌试验及(或)影像学检查确诊为 EAS,11 例经手术或穿刺病理证实,包括 2 例(18.2%)肺部神经内分泌肿瘤,6 例(54.5%)前纵隔神经内分泌肿瘤,3 例(27.3%)胰腺神经内分泌肿瘤。11 例 EAS 患者行^{18}F-FDG PET/CT 检查,发现 8 例病灶,其中位于肺部 1 例,前纵隔 4 例,胰腺 3 例;3 例椭圆形,5 例类圆形;8 例病灶均边界清晰,SUV_{max}范围 3.5~11.5,平均值 7.44±2.76。^{18}F-FDG PET/CT 定位诊断阳性率 72.7%(8/11)。CT 定位诊断阳性率为 71.4%(10/14)。**结论** EAS 的正确诊断及病灶的准确定位需结合各种内分泌学试验及影像学检查。

【0851】基于自监督学习的^{18}F-FDG PET/CT 双模态显像中肝脏常见占位性病变的智能诊断 刘思敏(同济大学附属第十人民医院核医学科) 冯明 郁霞青 乔婷婷 蒋雯 吕中伟 李丹

通信作者:李丹,Email:plumredlinda@163.com

目的 利用自监督深度学习实现^{18}F-FDG PET/CT 中肝脏常见占位性病变的智能诊断。**方法** 选取同济大学附属第十人民医院核医学科 2015 年至 2020 年期间的^{18}F-FDG PET/CT 图像共 356 例,提取仅含肝脏部分的图像。本研究共纳入正常肝脏图像 69 例,含肝脏常见占位性病变(包括原发性肝细胞肝癌、肝内胆管细胞癌、肝转移瘤、肝血管瘤和肝囊肿)的图像 287 例,从 2 组分别抽取 80%作为训练集(284 例),余 20%作为测试集(72 例)。分别构建肝脏的 CT、PET 及 PET/CT 自监督学习模型,计算 3 种模型识别正常肝脏、肝脏常见占位性病变的灵敏度、特异性、精确率、准确率、Kappa 值以及受试者工作特征(ROC)曲线下面积等评价自监督学习模型的性能,并与非自监督学习构建的模型进行对比。**结果** 在 72 例测试集中,本研究构建的 CT、PET 以及 PET/CT 自监督学习模型识别正常肝脏及肝脏良性、恶性占位性病变的性能,以 PET/CT 模型表现最佳,准确率为 94.44%(68/72),Kappa 值为 0.9129,与实际分类具有高度的一致性,灵敏度、特异性及精确率均在 90%以上;ROC 曲线下面积分别是 0.99、0.97 和 1.00。另外,PET/CT 自监督学习模型识别肝恶性病变较肝良性病变性能好,对肝恶性病变组内识别准确率为 78.57%(22/28),Kappa 系数为 0.6056,其中识别原发性肝细胞肝癌的效果最好,灵敏度达 100%(6/6),特异性 95.45%(21/22),精确度也达 85.71%(6/7),其次是肝转移瘤。模型判别原发性肝细胞肝癌、肝内胆管细胞癌、肝转移瘤的 ROC 曲线下面积分别是 1.00、0.75 和 0.90。非自监督学习模型对正常肝脏、肝脏良性、恶性病变识别的准确率为 88.89%(64/72),Kappa 系数 0.8292,与实际分类亦具有较好的一致性,虽然与自监督学习模型差异无统计学意义($P>0.05$),但准确率相比略低。**结论** 基于自监督深度学习构建的^{18}F-FDG PET/CT 双模态显像中肝脏常见占位性病变的自动诊断模型能够初步预测肝脏病变的性质,模型对肝脏常见恶性病变的识别表现性能最佳。

【0852】^{18}F-FDG PET/CT 在成人 Still 病诊断中的应用价值 刘艳清(北部战区总医院核医学科) 张国旭
通信作者:张国旭,Email:zhangguoxu502. sina.com

目的 探讨^{18} F-FDG PET/CT 显像在成人 Still 病(AOSD)中的影像诊断价值。**方法** 回顾性分析本院 2015 年 2 月至 2021 年 4 月期间确诊的 23 例 AOSD 患者的 PET/CT 影像特征,评价病变累及部位,FDG 代谢情况,淋巴结位置、大小、形态、是否对称等资料,选取具有代表性的病灶分别勾画感兴趣区,工作站自动计算出病灶的标准化摄取值(SUV_{max}),采用 Spearman 秩相关分析患者淋巴结、骨髓及脾脏 SUV_{max} 与临床活动活动度评分和实验室检查结果之间的相关性。**结果** 23 例患者均有异常 FDG 高摄取,主要表现为淋巴结(100%)不同程度 FDG 摄取,以颈部、腋窝、锁骨上窝及腹股沟区为主,骨髓(100%)弥漫性 FDG 高摄取及脾脏增大(100%)伴 FDG 高摄取,此外,3 例患者肝脏增大伴 FDG 高摄取(13.0%)、5 例肩关节 FDG 高摄取(21.7%)、4 例皮肤结节伴 FDG 高摄取(17.4%)。该组患者中淋巴结 SUV_{max} 与血红细胞沉降率(ESR)、C 反应蛋白(CRP)呈正相关(r=0.436、0.832,P<0.05),骨髓 SUV_{max} 与乳酸脱氢酶呈正相关(r=0.504,P<0.05),脾脏 SUV_{max} 与 ESR 及 CRP 呈正相关(r=0.495、0.490,P<0.05),此外,淋巴结及脾脏 SUV_{max} 与临床活动度评分间呈正相关(r=0.512、0.505,P<0.05)。**结论** AOSD 在^{18}F-FDG PET/CT 显像中的表现虽不具有特异性,不能直接进行 AOSD 的诊断,但^{18}F-FDG PET/CT 在评估 AOSD 受累程度、指导淋巴结、骨髓或其他组织活检等方面具有重要作用,同时^{18}F-FDG PET/CT 对于疾病活动性有一定的提示作用。

【0853】前列腺癌^{18}F-FDG PET/CT 显像利尿后不同延迟时间 SUV_{max} 的变化特征 黄世明(武警特色医学中心核医学科,海军第九七一医院核医学科) 岳建兰 尹亮 于龙华 林志春
通信作者:林志春,Email:zhichunlin@ 126.com

目的 探讨前列腺癌患者^{18}F-FDG PET/CT 显像利尿后不同延迟显像时间的 SUV_{max} 的变化特点及最佳显像时间。**方法** 回顾性分析于 77 例在武警特色医学中心核医学科于 2009 年 3 月至 2018 年 12 月期间进行^{18}F-FDG PET/CT 全身显像的前列腺癌患者,且所有患者均进行利尿后延迟显像,并均经手术后或穿刺活检病理检查确诊为前列腺癌。根据利尿后不同的延迟显像时间,分为利尿后延迟 1h 组、2h 组、3h 组、4h 组。使用软件对前列腺癌放射性摄取增高的病灶进行勾画,自动获取前列腺癌病灶的最大标准摄取值(SUV_{max})。通过 t 检验比较各组利尿前与利尿后的 SUV_{max} 变化,通过单因素方差分析比较不同组利尿前或利尿后的 SUV_{max}。**结果** 利尿后延迟 1h 组、2h 组、3h 组、4h 组分别纳入 26 例、29 例、13 例、9 例前列腺癌患者,4 组利尿后的 SUV_{max} 均分别高于利尿前的 SUV_{max}[分别为(5.57±1.58)比(4.32±1.01)、(7.04±3.03)比(4.62±1.84)、(7.28±2.90)比(4.73±1.88)、(5.76±3.22)比(4.43±1.65),均 P<0.05]。各组利尿前的 SUV_{max} 比较差异无统计学意义(P>0.05),各组利尿后的 SUV_{max} 组间比较结果显示,利尿后 2h 组与 3h 组的 SUV_{max} 显著高于 1h 组(P<0.05)。**结论** 前列腺癌患者利尿后延迟 1~4h 的病灶 SUV_{max} 均显著较利尿前增高,其中利尿后 2h 或 3h 的 SUV_{max} 升高显著。

【0854】不同显像剂在 PET/CT 显像中诊断胶质瘤的系统评价 黄世明(武警特色医学中心核医学科) 尹亮 岳建兰 林志春
通信作者:林志春,Email:zhichunlin@ 126.com

目的 系统评价比较 PET/CT 显像不同的放射性显像剂在脑胶质瘤中的诊断价值。**方法** 对国内外的中英文数据库,分别检索不同显像剂显像对脑胶质瘤的诊断性临床试验,从文献中提取原始数据,包括真阳性、假阳性、真阴性、假阴性等,通过 Meta-Discl 1.4 软件进行数据合并分析,分别合并计算 PET/CT 显像的不同显像剂诊断胶质瘤的特异性(SPE)、敏感性(SEN)、阴性似然比(NLR)、阳性似然比(PLR)、诊断比值比(DOR)及 SROC 曲线下面积(AUC)等。**结果** 共纳入文献 14 篇:其中描述 13N-NH3 显像 1 篇,描述^{18}F-FLT 显像 1 篇,描述^{18}F-FDG 显像 9 篇,描述^{11}C-MET8 篇,描述^{18}F-FET 显像 3 篇。对^{18}F-FDG、^{18}F-FET、^{11}C-MET 进行数据合并分析并比较,结果显示与^{18}F-FET 与^{11}C-MET PET/CT 显像诊断胶质瘤的 SEN 以及诊断性能(AUC 值)均明显高于^{18}F-FDG(P<0.05),但该三组之间的 SPE、NLR、PLR、DOR 差异无统计学意义(均 P>0.05)。**结论** 脑胶质瘤的 PET/CT 显像诊断中,^{18}F-FET 与^{11}C-MET 显像剂对优于^{18}F-FDG 显像剂。

【0855】鼻咽癌转移灶与原发灶 PET 相关代谢参数比值对其预后影响的研究 陈丹丹(梅州市人民医院核医学科) 林政 楼云龙
通信作者:楼云龙,Email:12492504@ qq.com

目的 评价鼻咽癌治疗前的颈部淋巴结转移灶与原发灶相关代谢参数的比值在其预后中的作用。**方法** 选取 2016 年 1 月至 2018 年 12 月经病理确诊鼻咽癌患者 180 例,所有患者均伴颈部淋巴结转移,通过 Medex 系统获取 PET 相关代谢参数,包括原发灶及转移灶 SUV_{max}、MTV 及 TLG,分别计算出代谢最高及最远站转移淋巴结与鼻咽原发灶相应代谢参数比值,并利用 ROC 曲线得出最佳截断值。用 Kaplan-Meier 法计算 OS、LRFS、DFS、RRFS 及 DMFS,并利用 Log-rank 法进行检验和单因素预后分析,Cox 回归模型进行多因素预后分析。**结果** 180 例患者中位随访时间为 32(4~62)个月。单因素分析显示年龄、代谢最高淋巴结 SUV_{max}(LM-SUV_{max})、代谢最高淋巴结 TLG(LMTLG)、最远站淋巴结 SUV_{max}(LFSSUV_{max})、代谢最高淋巴结 SUV_{max}/原发灶 SUV_{max}(RLMSSUV_{max})、代谢最高淋巴结 TLG/原发灶 TLG(RLMTLG)及最远站淋巴结 SUV_{max}/原发灶 SUV_{max}(RLFSU-

V_{max})与 OS 相关(均 $P<0.05$);影响 RRFS 的因素有临床分期、$LFSUV_{max}$、最远站淋巴结 TLG(LFTLG)、$RLMSUV_{max}$ 和 $RLFSUV_{max}$(均 $P<0.05$)。多因素分析显示 $RLMSUV_{max}$ 是 OS 和 RRFS 的独立影响因素($HR=14.46$, $P=0.011$ 和 $HR=15.2$, $P=0.013$)。与 OS 相关的 $RLMSUV_{max}$ 最佳截断点为 0.945,$RLMSUV_{max}<0.945$ 患者的 OS 及 RRFS 明显高于 $RLMSUV_{max}>0.945$ 者(均 $P<0.05$)。**结论** 治疗前 $RLMFSUV_{max}$ 可能是鼻咽癌患者 OS 和 RRFS 的一个潜在预测因子,为鼻咽癌患者的合理治疗及预后监测提供参考价值。

【0856】^{18}F-FDG PET/CT 多代谢参数对非小细胞肺癌 EGFR 基因突变的预测价值研究 史爱琪(兰州大学第二医院核医学科) 柳江燕

通信作者:柳江燕,Email:ery_liujy@lzu.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 多代谢参数及临床病理特征对非小细胞肺癌(NSCLC)表皮生长因子受体(EGFR)基因突变的预测价值。**方法** 回顾性分析 2016 年 3 月至 2021 年 3 月因肺部病变在治疗前于兰州大学第二医院接受^{18}F-FDG PET/CT 检查的并有 EGFR 基因突变检测结果的 98 例 NSCLC 患者。根据 EGFR 基因是否突变将患者分为 EGFR 突变组($n=55$ 例)和 EGFR 野生组($n=43$ 例)。采用两独立样本 t 检验、Mann-Whitney U 检验及 χ^2 检验比较两组患者间 PET/CT 代谢参数及临床病理特征等多种因素的差异并分析其与 EGFR 突变的关系,使用多因素 Logistic 回归筛选独立预测因素,并构建预测模型,以受试者操作特征(ROC)曲线评价模型诊断效能。**结果** EGFR 突变出现在 55 例患者中(突变率为 56%),研究发现 EGFR 突变更容易发生于女性、非吸烟者、病变为周围型、肿瘤最大径较短、腺癌、T 分期为 T1 期的患者中。较高的最大标准化摄取值(SUV_{max})、较低的平均标准化摄取值(SUV_{mean})、肿瘤代谢体积(MTV)及病变糖酵解总量(TLG)与 EGFR 突变明显相关。ROC 曲线分析显示 4 个代谢参数曲线下面积(AUC)分别为 0.622、0.638、0.679、0.687。多因素 Logistic 回归分析结果表明非吸烟者($OR=0.152$, $P=0.019$)、周围型病变($OR=0.5.239$, $P=0.033$)、高 SUV_{max}(>7.85, $OR=4.170$, $P=0.002$)、低 SUV_{mean}($\leqslant 5.34$, $OR=0.082$, $P=0.002$)均是 EGFR 突变的独立预测因素。联合以上因素建立风险预测模型后,经 ROC 曲线评价模型,其 AUC 为 0.907,95% *CI* 为 0.842~0.971,敏感度为 98.2%,特异度为 79.1%,阳性预测值为 85.5%,阴性预测值为 81.4%,正确百分比为 83.7%,诊断效能较单个代谢参数显著提高。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 多个代谢参数中较高 SUV_{max}、较低 SUV_{mean} 与 EGFR 突变明显相关,且与一些临床病理特征结合可显著提高对 NSCLC 患者 EGFR 基因突变的预测价值。

【0857】^{18}F-PSMA PET/CT 显像在初诊可疑前列腺癌患者中应用 张婷婷(浙江大学医学院附属第一医院 PET 中心) 赵葵 王广法

通信作者:张婷婷,Email:zyzhaokui@163.com

目的 探讨^{18}F- PSMA PET/CT 在初诊可疑前列腺癌患者的诊断效能。**方法** 回顾性分析 2020 年 6 月至 2021 年 2 月临床高度怀疑前列腺癌,并在本科行^{18}F- PSMA PET/CT 检查的患者,所有患者均有随访病理结果。通过绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线)、计算曲线下面积(AUC)以评估 PET/CT 检查的半定量参数对前列腺癌的诊断效能,计算出 SUV_{max} 鉴别诊断前列腺癌和前列腺良性病变的最佳临界值(诊断阈值)。**结果** 研究共纳入 55 例男性患者,平均年龄(68.2±9.9)岁。其中 50 例患者经手术或穿刺病理明确前列腺癌,5 例穿刺病理阴性。确诊前列腺病灶的 SUV_{max} 明显高于阴性组(16.5±17.3 *vs*3.6±0.8, $P<0.01$)。绘制 ROC 曲线,AUC 为 0.922,当 SUV_{max} 取 4.3 时,灵敏度为 88%,特异度为 80%。**结论** ^{18}F- PSMA PET/CT 在初诊可疑前列腺癌患者的诊断与鉴别诊断中有较高的诊断效能。具有尿路上皮癌分化或神经内分泌癌分化的前列腺癌患者中可能产生假阴性结果。

【0858】NSCLC 肺癌的病灶和淋巴结的最大标准摄取值比值在同步放化疗患者中的预后研究 李天成(浙江大学医学院附属第一医院 PET 中心) 王国林 刘一诺 刘侃峰 赵欣 赵葵

通信作者:赵葵,Email:zyzhaokui@163.com

目的 有关非小细胞肺癌患者的淋巴结与原发肿瘤最大标准化摄取值比值(NTR)的预后价值的研究报道不多。本研究旨在确定 NTR 是否是接受同步放化疗(cCRT)的患者无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)的独立风险因素。**方法** 回顾性纳入 2012 年至 2017 年之间本院 106 例 T1-4N1-3M0 的非小细胞肺癌患者,中位随访时间为 15.3 个月(3.5~44.6 个月),均接受 FDG PET/CT 成像和随后的纤维支气管镜和经支气管针吸活检术(TBNA)。测量原发肿瘤的最大标准化摄取值(SUVTumor)和转移性淋巴结最大标准化摄取值(SUVLN)。采用 Kaplan-Meier 法及 Cox 回归模型评估 NTR 对预测无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)的预后意义。**结果** 在时间依赖的 ROC 分析中,预测无进展生存的最佳 NTR 截断值为 0.73。在单因素分析中,肿瘤分期和 NTR 是 PFS 和 OS 的重要预后因素。多因素分析显示,只有 NTR 是 PFS(HR:10.04, $P<0.001$)和 OS(HR:4.19, $P=0.03$)的独立预后因素。Kaplan-Meier 曲线显示,高 NTR 组的两年无进展生存期(PFS)明显较低(35.7% *vs* 55.4%, $P=0.02$),两年总生存期(OS)(43.4% *vs* 61.1%, $P=0.03$)也明显较差。限制性立方样条回归模型显示,NTR 与肿瘤进展的相对风险值(RR)的对数存在非线性关系。**结论** NTR 是预测接受同步放化疗的 T1-4N1-3M0 非小细胞肺癌患者 PFS 和 OS 的独立风险因素,可以作为一种生物标志物来识别预后不良的患者。

【0859】^{18}F-FDG PET/CT 在原发性小肠淋巴瘤诊断及

治疗后评估中的应用价值 岳建兰(武警特色医学中心医学科) 尹亮 黄世明 林志春
通信作者:林志春,Email:zhichunlin@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 在原发性小肠淋巴瘤(PSIL)诊断及治疗后评估中的应用价值。**方法** 回顾性分析 26 例 PSIL 患者的临床及 PET/CT 资料,对病灶的部位、形态、代谢征象、淋巴结受累等情况进行总结。根据病灶化疗中期的反应分为完全反应组、部分反应组、无反应组,比较三组化疗前后的 PET/CT 表现。**结果** 检出单发病灶 18 例,多发病灶 8 例,以回肠多见,病理以弥漫大 B 细胞淋巴瘤为主(15/26),B 细胞淋巴瘤 SUV_{max} 为 16.3±6.4,T 细胞淋巴瘤 SUV_{max} 为 14.5±2.3(t=1.751,P=0.072)。主要表现为肠壁弥漫性增厚、肠腔内软组织肿块影及肠管动脉瘤样扩张,淋巴结转移率高(16/26),以肠系膜淋巴结为主。12 例行根治性切除+化疗,术后随访未见肿瘤复发。14 例行化疗,与治疗前相比,化疗中期完全反应组 8 例,化疗前后 SUV_{max} 分别为 15.5±8.4、2.1±0.8(t=10.2,P<0.001),均未更改化疗方案,随访证实 6 例完全缓解,2 例完全缓解后复发。部分反应组 4 例,化疗前后 SUV_{max} 分别为 17.6±7.9、6.8±3.3(t=13.2,P<0.001),2 例完全缓解,2 例因病情进展更改化疗方案,随访证实 1 例复发,1 例仍为部分缓解。无反应组 2 例,化疗前后 SUV_{max} 分别为 17.3±7.4、18.5±10.1(t=2.07,P>0.05),均更改化疗方案,随访证实 1 例部分缓解,1 例死亡。**结论** PET/CT 能明确 PSIL 病变部位、形态、淋巴结受累情况等,有助于在治疗前明确诊断,治疗前后 PET/CT 对比分析对治疗效果的监测及临床治疗方案的选择有重要的指导意义。

【0860】PET/CT 影像组学特征在预测非小细胞肺癌患者 PD-L1 表达水平中的价值分析 王瑞华(郑州大学第一附属医院,河南省分子影像医学重点实验室) 田珂 于艳霞 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 评价^{18}F-FDG PET/CT 影像组学特征在预测非小细胞肺癌患者 PD-L1 表达水平的意义。**方法** 选取 215 例确诊的晚期非小细胞肺癌患者。PET/CT 图像采集后,选择原发病灶,用 3D Slicer 软件对小细胞肺癌患者进行肿瘤分割,提取特征。根据特征与 PD-L1 表达状态的相关性,采用 LASSO 模型最小化的方法过滤。分别利用 CT、PET 和 PET/CT 图像的特征建立预测模型,用于区分特定 PD-L1 类型的不同状态。通过多次交叉验证来评估模型的准确性,并计算每个模型 ROC 曲线以及曲线下面积(AUC)。**结果** 选择 15 个与 PD-L1 表达水平显著相关的特征,建立基于 CT、PET 和 PET/CT 衍生特征的模型并进行比较。对于 PD-L1 表达水平超过 1%的预测,根据 CT、PET 和 PET/CT 图像的组合特征建立的模型的 AUC 分别为 0.97、0.65 和 0.96,超过 50%的模型的 AUC 分别为 0.81、0.64 和 0.77。对于 PD-L1 表达水平的预测,1%以上表达的预测模型得分分别为 0.85、0.63 和 0.85,50%以上表达的预测模型得分分别为 0.90、0.74 和 0.88。**结论** 基于放射组学的方法,CT、PET 和 PET/CT 衍生的预测模型,有利于预测非小细胞肺癌患者的 PD-L1 表达水平,尤其是 CT 衍生的预测模型,对临床免疫治疗有一定的指导意义。

【0861】^{18}F-FDG PET/CT 纹理参数在鉴别肾癌和肾淋巴瘤中的意义 王瑞华(郑州大学第一附属医院,河南省分子影像医学重点实验室) 田珂 于艳霞 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 纹理参数对肾细胞癌和肾脏淋巴瘤的鉴别诊断意义。**方法** 选取经病理证实的 22 例肾细胞癌患者和 25 例肾脏淋巴瘤患者,常规行^{18}F-FDG PET/CT 显像。用 LIFEx 软件切割、提取肾脏病灶图像纹理参数,用双向 t 检验筛选特征值,建立回归模型并分析可能相关的特征参数的曲线下面积(AUC)。**结果** 筛选出 12 个特征纹理参数 AUC 大于 0.7,且 P<0.05,分别是直方图 2 个、灰度共生矩阵 2 个、灰度游程矩阵 5 个、灰度长度矩阵 3 个。12 个纹理参数对应的曲线下面积从 0.725 到 1.000。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 纹理参数分析能有效鉴别肾癌和肾脏淋巴瘤。

【0862】^{18}F-FDG PET/CT 对胃淋巴瘤与胃癌鉴别诊断价值 王勇(漯河市中心医院) 张振勇
通信作者:王勇,Email:wangyong-mail@qq.com

目的 分析^{18}F-FDG PET/CT 在胃淋巴瘤和胃癌中的表现及^{18}F-FDG PET/CT 对两者的鉴别诊断价值。**方法** 收集在 2019 年 8 月 1 日至 2020 年 6 月 1 日间在治疗前接受^{18}F-FDG PET/CT 检查后经病理确诊为胃淋巴瘤和胃癌患者共 30 例,其中胃淋巴瘤患者 12 例,胃癌患者 18 例。本研究回顾并分析了胃壁病变的 PET/CT 表现,包括 FDG 亲合力、模式(局灶性/弥漫性)和强度(最大标准摄取值,SUV_{max})。采用 χ^2 检验比较两者 SUV_{max} 的相关性,并通过受试者工作特征(ROC)曲线分析 SUV_{max} 相关参数对胃淋巴瘤和胃癌的鉴别诊断价值。**结果** 11 例(91.67%)胃淋巴瘤和 16 例(88.89%)胃癌患者 FDG 异常摄取。胃淋巴瘤患者主要表现为Ⅰ型和Ⅱ型病变,而胃癌患者主要表现为Ⅲ型病变。与胃癌患者相比,胃淋巴瘤患者的 SUV_{max}[(13.39±9.24) *vs* (8.35±5.80),P<0.05]和 SUV_{max}/最大厚度[(7.96±4.02) *vs* (4.88±3.32),P<0.05]均较高。ROC 曲线分析表明,与单独使用 SUV_{max} 相比,SUV_{max}/最大厚度在鉴别胃淋巴瘤和胃癌方面具有更高的诊断效能。**结论** 胃淋巴瘤与胃癌的 PET/CT 表现不同,PET/CT 有助于鉴别胃淋巴瘤与胃癌。

【0863】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数与不同分子分型乳腺癌的关系研究 张占磊(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 李敬彦 蒋宁一 刘嘉辰 张弘
通信作者:张弘,Email:zhanghong-bb@163.com

目的 分析不同^{18}F-FDG PET/CT代谢参数乳腺癌患者相关的病理特征,探究PET/CT代谢参数与乳腺癌分子分型的关系。**方法** 回归性分析在本院2017年7月至2020年12月进行治疗前PET/CT显像的97例初诊乳腺癌的女性患者,所有患者均经病理确诊。根据2013年《St. Gallen共识》乳腺癌分型,由于此期间Luminal A型、三阴型病例太少,所以本论文分析Luminal B型(HER2+)73例、Luminal B型(HER2-)4例、Her-2过表达型20例乳腺癌PET/CT代谢参数关系,分别分析乳腺癌和转移淋巴结(SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak})的关系。采用SPSS 23服从正态分布采用独立样本t检查,否则秩和检验,$\alpha=0.05$。**结果** 1、三组年龄统计无差异,Luminal B型(HER2+)(49.0±10.8)岁、Luminal B型(HER2-)(44.3±10.1)岁、Her-2过表达型(52.9±12.0)岁。2、三组两两比较,乳癌SUV_{max}、SUV_{peak}差异无统计学意义,乳癌SUV_{max} Luminal B型(HER2+)(11.0±7.2)、Luminal B型(HER2-)(6.5±4.7)、Her-2过表达型(12.9±7.1),Luminal B型(HER2+)(7.9±5.8)、Luminal B型(HER2-)(4.9±3.9)乳癌SUV_{peak} Her-2过表达型(9.2±6.5)。3、三组两两比较,乳癌SUL_{max}、SUL_{peak}差异无统计学意义,乳癌SUL_{max} Luminal B型(HER2+)(7.7±5.4)、Luminal B型(HER2-)(4.6±3.7)、HER-2过表达型(8.8±5.1),乳癌SUL_{peak} Luminal B型(HER2+)(5.9±4.2)、Luminal B型(HER2-)(3.5±3.0)、Her-2过表达型(6.6±4.4)。4、共计73例病理证实淋巴结,按照有无淋巴结转移分组,淋巴结SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}不服从正态分布、采用秩和检验,差异具有统计学意义,转移组淋巴结SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}均高于无转移组。5、共计73例病理证实淋巴结,按照有无淋巴结转移分组,乳腺癌SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}不服从正态分布、采用秩和检验,差异具有统计学意义,淋巴结转移组乳腺癌SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}高于无转移组。**结论** 1、三组两两比较,乳腺癌SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}差异无统计学意义,这可能需要增加样本量进一步论证。2、经病理证实,转移组淋巴结SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}均高于无转移组。3、有淋巴结转移组乳腺癌SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}均高于无转移组。

【0864】^{18}F-FDG PET/CT代谢分布特征在孤立性肺病变良恶性鉴别诊断中的价值 邢军(山西省肿瘤医院PET/CT中心) 原凌 张红雨 田蓉蓉 赵铭
通信作者:赵铭,Email:sxszlyyxing@163.com

目的 探讨^{18}F-脱氧葡萄糖(FDG)代谢分布特征在孤立性肺病变良恶性鉴别诊断中的价值。**方法** 回顾性分析2010年9月至2017年3月行^{18}F-FDG PET/CT显像的274例孤立性肺病变患者[男181例,女93例,年龄(61.01±10.20)岁],根据^{18}F-FDG代谢分布特征将患者分为完全摄取(A)组、环形摄取(B)组、结节状摄取(C)组、轻度摄取(D)组和无摄取(E)组;以病理或随访结果为"金标准",分析各组良恶性发生率,计算^{18}F-FDG代谢分布特征法(A+B为确定恶性,C+D+E为确定良性)和标准摄取值(SUV)法[最大标准摄取值(SUV_{max})≥2.5为恶性]的诊断效能。采用χ^2检验及受试者工作特征(ROC)曲线分析数据。**结果** A~E组恶性发生率分别为86.25%(138/160)、71.05%(27/38)、31.25%(10/32)、43.48%(10/23)和14.29%(3/21),差异具有统计学意义($\chi^2=79.487$,$P<0.001$),A组高于其余各组(χ^2值:5.106~55.844,均$P<0.05$)。确定恶性组与确定良性组之间[83.33%(165/198)与30.26%(23/76)]、SUV_{max}≥2.5组与SUV_{max}<2.5组之间[76.09%(175/230)与29.55%(13/44)]恶性发生率比较,差异均具有统计学意义(χ^2值:71.825和37.150,均$P<0.001$)。^{18}F-FDG代谢分布特征法和SUV法分别诊断孤立性肺病变良恶性的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值(PPV)及阴性预测值(NPV)为87.77%(165/188)与93.09%(175/188)、61.63%(53/86)与36.05%(31/86)、79.56%(218/274)与75.18%(206/274)、83.33%(165/198)与76.09%(175/230)、69.74%(53/76)与70.45%(31/44)。ROC曲线示^{18}F-FDG代谢分布特征法较SUV法诊断准确性高(曲线下面积分别为0.747、0.646;$Z=4.045$,$P<0.001$)。**结论** ^{18}F-FDG代谢分布特征法提高了诊断孤立性肺病变良恶性的特异性和准确性;结节状摄取可能是良性的标志,但仍需更多研究证实。

【0865】^{18}F-FDG PET/CT检查在乳腺癌分期及分子分型中的应用价值 王勇(漯河市中心医院) 张振勇
通信作者:王勇,Email:wangyong-mail@qq.com

目的 分析乳腺癌原发灶的最大标准化摄取值(SUV_{max})与患者临床、病理特征的关系。**方法** 收集2019年1月至2020年8月在本院行^{18}F-FDG PET/CT检查的42例乳房肿块患者的临床资料。所有乳房肿块的患者通过空芯针穿刺活检术或术后病理学检查确诊。收集患者的临床及病理信息,包括临床分期、TNM分期、Ki67表达情况、皮生长因子受体及P53基因表达。对比分析不同临床及病理特征患者的SUV_{max}是否存在差异。**结果** 乳腺癌原发病灶SUV_{max}与临床分期有明显相关性($P<0.05$)。SUV_{max}与T、N、M分期呈正相关($P<0.05$)。SUV_{max}与Ki67呈正相关($P<0.05$),且Ki67高表达组(Ki67>20%)的^{18}F-FDG摄取程度高于低表达组(Ki67≤20%),差异具有统计学意义($P<0.05$)。表皮生长因子受体及P53基因表达阳性与表达阴性组的SUV_{max}差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT的代谢参数SUV_{max}与乳腺癌的部分病理参数具有较好的相关性。

【0866】PET/MRI异机融合显像在难治性癫痫术前评估和预后判断中的价值 王玲(湖北医药学院附属人民医院核医学科,兰州大学第二医院核医学科) 柳江燕
通信作者:柳江燕,Email:ery_liujy@lzu.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/MRI异机融合显像在难治性癫痫患者术前评估及预后判断中的应用价值。**方法** 回顾

性分析 2016 年 5 月至 2020 年 10 月期间于兰州大学第二医院就诊的 59 例难治性癫痫患者,所有患者均行手术治疗。术前行 MRI、^{18}F-FDG PET/CT 和 PET/MRI 异机融合显像对致痫病灶进行术前评估。以 SEEG 或 ECoG 检查结果为金标准,与 MRI 及 ^{18}F-FDG PET/CT 显像进行对比,分析 ^{18}F-FDG PET/MRI 异机融合显像在药物难治性癫痫患者术前评估中的应用价值。根据 Engel 分级标准将难治性癫痫患者分为术后疗效良好组(Engel Ⅰ-Ⅱ)和术后疗效不佳组(Engel Ⅲ-Ⅳ),对两组患者致痫灶位置(颞叶、颞叶外),MRI 性质(阴性、阳性)以及在 ^{18}F-FDG PET/MRI 异机融合显像中检测到的病灶数目(单发、多发)、病灶范围(单侧、双侧)和病灶最大标准化摄取值(SUV_{max})等可能影响患者术后疗效的指标进行单因素分析,继而对有统计学意义的指标行二元 Logistic 回归分析,总结 ^{18}F-FDG PET/MRI 异机融合显像上病灶特点与难治性癫痫患者术后疗效之间的关系。**结果** 术前评估:59 例患者中,MRI 检查阳性率 83.1%,正确定侧率 71.2%,正确定位率 57.6%;^{18}F-FDG PET/CT 显像阳性率 98.3%,正确定侧率 94.9%,正确定位率 81.4%;^{18}F-FDG PET/MRI 异机融合显像阳性率 100%,正确定侧率 96.6%,正确定位率 88.1%。在致痫灶检出阳性率以及定侧定位准确性方面,PET/MRI 异机融合显像优于单独 MRI 和 PET/CT 脑代谢显像。经皮尔逊 χ^2 检验(或 Fisher 确切概率法检验),MRI 与 PET/MRI 异机融合显像之间病灶阳性率、致痫灶定侧及定位准确性均存在显著差异($P=0.001$;$\chi^2=14.115$、$P<0.001$;$\chi^2=13.892$、$P<0.001$);而 PET/CT 与 PET/MRI 异机融合显像之间病灶检出阳性率、致痫灶定侧及定位准确性无显著差异($P=1.000$;$P=1.000$;$\chi^2=1.049$、$P=0.306$)。预后判断:59 例难治性癫痫手术患者分为术后疗效良好组(Engel Ⅰ~Ⅱ级)45 例和术后疗效不佳组(Engel Ⅲ-Ⅳ级)14 例。经单因素分析,两组患者 ^{18}F-FDG PET/MRI 异机融合显像上病灶数目、病灶 SUV_{max} 具有统计学意义($P=0.001$、$P=0.023$);而致痫灶位置、病灶范围、MRI 性质单因素分析结果差异无统计学意义($P=0.591$、$P=0.616$、$P=0.766$)。进而对病灶数目和病灶 SUV_{max} 行二元 Logistic 回归分析,结果显示病变数目($OR=9.046$,95% CI:1.496~54.686,$P=0.016$)、病灶 SUV_{max}($OR=0.599$,95% CI:0.392~0.916,$P=0.018$)、与难治性癫痫患者预后均具有相关性。**结论** 1. ^{18}F-FDG PET/MRI 异机融合显像对难治性癫痫患者致痫病灶的检出阳性率和定侧、定位准确性显著高于 MRI,略优于传统 ^{18}F-FDG PET/CT 脑代谢显像。2. ^{18}F-FDG PET/MRI 异机融合显像上病灶数目、病灶 SUV_{max} 与难治性癫痫患者术后疗效具有相关性,病灶数目呈单发、病灶 SUV_{max} 越低者术后疗效可能越好,可为临床判断患者预后提供参考信息。

【0867】^{18}F-FDG PET/CT 征象及 Ki-67 表达与肺腺癌 EGFR 突变的相关性 郭丽娟(新乡医学院第一附属医院核医学科) 孙凤霞

通信作者:孙凤霞,Email:xxyxysfx@163.com

目的 探讨肺腺癌表皮生长因子受体(EGFR)突变与 ^{18}F-FDG PET/CT 征象及 Ki-67 表达的相关性。**方法** 回顾分析 95 例经病理证实肺腺癌患者的一般临床资料、EGFR 突变检测结果、Ki-67 表达及 ^{18}F-FDG PET/CT 征象。分析性别、年龄、吸烟史、Ki-67 表达和 PET/CT 征象(包括毛刺征、分叶征、胸膜凹陷征、血管集束征、支气管截断征、SUV_{max})与 EGFR 突变状态的相关性。采用受试者工作特征(ROC)曲线计算最大标准摄取值(SUV_{max})的截断值,Logistic 回归分析影响 EGFR 突变的预测因素。**结果** EGFR 突变患者的 SUV_{max} 明显低于野生型患者[(11.70±8.06)与(7.80±5.21),$t=2.813$,$P=0.006$]。进一步分析发现 21 号外显子突变患者的 SUV_{max} 低于野生型患者($t=3.274$,$P=0.002$),19 号外显子突变患者的 SUV_{max} 与野生型差异无统计学意义($t=1.323$,$P=0.193$),两种不同类型突变型 SUV_{max} 差异无统计学意义[(6.87±4.96)与(9.39±5.39),$t=-1.579$,$P=0.124$]。ROC 曲线分析显示,SUV_{max} 预测 EGFR 突变的截断值为 6.36。EGFR 突变患者的 Ki-67 与野生型相比更易发生低表达($\chi^2=4.867$,$P=0.027$),21 号外显子突变型患者 Ki-67 表达与野生型差异具有统计学意义($\chi^2=5.576$,$P=0.018$);19 号外显子突变型与野生型 Ki-67 表达差异无统计学意义($\chi^2=0.328$,$P=0.567$);两种不同类型突变型 Ki-67 表达差异无统计学意义($\chi^2=1.791$,$P=0.181$)。单因素分析结果显示,性别、吸烟、分叶征、血管集束征与 EGFR 突变有关($P<0.05$),而年龄、毛刺征、胸膜牵拉征、空洞及支气管截断征与 EGFR 突变无关($P>0.05$)。Logistic 多因素分析显示,性别、血管集束征和 SUV_{max} 是预测 EGFR 突变的独立因素($P<0.05$)。**结论** SUV_{max} 是预测肺腺癌 EGFR 突变的独立因素,在预测 EGFR 突变中具有一定的参考价值。

【0868】^{18}F-FDG PET/CT 显像在 Castleman 病中的应用 李灿(解放军总医院第一医学中心核医学科) 王观筠 宁静 吴世娜 关志伟

通信作者:关志伟,Email:13718806573@139.com

目的 探讨 ^{18}F-FDG PET/CT 显像在 Castleman 病(CD)诊断中的价值。**方法** 回顾性分析本院 2012 年 4 月至 2020 年 2 月确诊为 CD 并行 ^{18}F-FDG PET/CT 检查的患者,与病理分型及临床分型进行对比,分析 CD 在 PET/CT 成像中的特点。**结果** 18 例 CD 患者中,临床分型:单中心(UCD)型 7 例,多中心(MCD)型 11 例;病理分型:透明血管型 5 例,浆细胞型 11 例,混合型 2 例。肿瘤平均最大径(33.9±16.2)mm,病灶 SUV_{max} 为(6.7±4.9)。累及脏器(肝脏、脾脏)3 例,其余均表现为脏器外结节或肿块。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 显像可以准确的显示 CD 的形态、大小、分布和代谢情况,明确区分 UCD 与 MCD,能够为临床治疗及治疗后复查提供帮助。

【0869】基线 FDG PET/CT 用于进展期弥漫大 B 细胞淋巴瘤的预后研究 李河北(北京大学人民医院核医学

科) 王茜
通信作者:王茜,Email:wangqian20135@163.com

目的 通过对进展期弥漫大B细胞淋巴瘤(DLBCL)患者基线^{18}F-FDG PET/CT及临床指标的研究,评价基线PET/CT参数对于患者预后的作用。**方法** 回顾性分析自2012年4月至2019年3月在本科行基线PET/CT显像的Ⅲ-Ⅳ期DLBCL患者资料,根据患者对免疫治疗的反应及复发情况,分为复发/难治组及非复发/难治组;使用SUV_{max}2.5作为阈值勾画感兴趣区,分析PET/CT代谢参数及包括国际预后指数(IPI)和美国国立癌症综合网络国际预后指数(NCCN-IPI)在内的多种临床指标对于预后判断的价值,使用受试者操作特性曲线(ROC)的曲线下面积(AUC)进行单因素分析及确定阈值,使用Logistics回归进行多因素分析寻找复发/难治的独立危险因素;使用Kaplan-Meier和Log rank检验进行生存分析,使用Cox比例风险模型进行多因素生存分析寻找影响患者无进展生存率(PFS)和总生存率(OS)的独立危险因素。**结果** 共收集82例患者资料,其中39例为复发/难治。单因素分析显示肿瘤代谢体积(MTV)、病灶糖酵解总量(TLG)、血清乳酸脱氢酶(LDH)、B症状、IPI和NCCN-IPI能识别复发/难治,其中MTV、TLG、LDH的AUC分别为0.800(95% *CI*为0.706~0.894,$P<0.01$)、0.777(95% *CI*为0.676~0.878,$P<0.01$)和0.743(95% *CI*为0.636~0.849,$P<0.01$),阈值分别为:MTV≥358、TLG≥2098和LDH≥381;其中TLG≥2098是预测复发/难治的独立危险因素,相对危险度(*HR*)为16.204(95% *CI*为4.403~61.000,$P<0.01$)。单因素生存分析中,MTV、TLG、LDH、B症状、IPI和NCCN-IPI对于PFS和OS的预测均有显著性,其中TLG≥2098是PFS的独立危险因素,*HR*为4.549(95% *CI*为2.020~10.242,$P<0.01$);TLG≥2098和B症状是OS的独立危险因素,*HR*分别为4.998(95% *CI*为1.483~16.846,$P=0.009$)和2.510(95% *CI*为1.136~5.546,$P=0.023$)。TLG<2098和TLG≥2098患者的3年PFS分别为78.0%和31.5%,3年OS分别为92.7%和54.2%。**结论** 基线PET/CT代谢参数及多种临床参数可预测DLBCL患者预后。TLG≥2098是识别复发/难治患者和判断患者PFS的独立危险因素,TLG≥2098和B症状是判断患者OS的独立危险因素。

【0870】^{18}F-FDG PET/CT影像组学在霍奇金淋巴瘤中的预后评估 周夜夜(苏州大学附属第一医院核医学科) 桑士标 吴翼伟 邓胜明
通信作者:邓胜明,Email:dshming@163.com

目的 探讨基于^{18}F-FDG PET/CT的影像组学对霍奇金淋巴瘤(HL)预后的评估价值。**方法** 回顾性分析2013年3月至2020年12月间经病理证实的68例HL患者(训练组51例;验证组17例)的临床及影像资料。采用LIFEx软件于基线^{18}F-FDG PET/CT图像提取80个影像组学特征,后采用最小绝对收缩和选择算子(LASSO)回归分析进行特征筛选。记录相距最远两病灶之间的距离(D_{max})。受试者操作特征(ROC)曲线、Kaplan-Meier法和Cox比例风险模型用于评估预后因素。**结果** 从灰度区域长度矩阵中提取的高强度区域重点(LZHGEGLZLM)(*HR*=9.439;$P=0.039$)和D_{max}(*HR*=3.554;$P=0.044$)是无进展生存率(PFS)的独立预后因素。LZHGEGLZLM和D_{max}的组合将患者分为三个风险组($P<0.0001$):LZHGEGLZLM<3,376和D_{max}<58.7 cm的低危组($n=27$);LZHGEGLZLM>3,376或D_{max}>58.7 cm的中危组($n=16$);LZHGEGLZLM>3,376和D_{max}>58.7 cm的高危组($n=8$),其2年PFS分别为100.0%、62.5%和37.5%。**结论** LZHGEGLZLM和D_{max}是PFS的独立预后因素。此外,本研究提出了一个预后风险模型,可进一步改善HL患者的风险分层。

【0871】^{18}F-FDG PET/CT结合血小板-淋巴细胞比值预测鼻咽癌预后的价值 冼伟均(广东省佛山市第一人民医院核医学科) 冯彦林 王颖
通信作者:冯彦林,Email:fylin@fsyyy.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT结合血小板-淋巴细胞比值(PLR)在预测鼻咽癌预后中的价值。**方法** 收集73例在治疗前行^{18}F-FDG PET/CT检查的初治鼻咽癌患者资料,测量鼻咽癌病灶的最大标准摄取值(SUV_{max})以及治疗前1周内的PLR。采用Mann-Whitney *U*检验比较SUV_{max}与PLR在鼻咽癌患者不同临床特征以及5年无疾病进展生存率(PFS)中的差异;根据ROC曲线获取SUV_{max}、PLR的最佳临界值并进行分组,利用Kaplan-Meier法对鼻咽癌患者的5年PFS进行单因素分析,用Cox回归进行多因素分析;并比较不同SUV_{max}结合PLR分组患者的5年PFS的差异。**结果** 5年内出现疾病进展的患者其SUV_{max}、PLR高于无出现疾病进展的患者($Z=-2.769$,$P=0.006$;$Z=-2.223$,$P=0.026$);以$SUV_{max}=9.7$,PLR=132.98作为阈值,对患者的预后诊断效能最佳;Cox多因素分析显示SUV_{max}、PLR是影响鼻咽癌预后的独立影响因素;对于$SUV_{max}<9.7$的患者,高PLR组(PLR≥132.98)的5年PFS明显低于低PLR组(PLR<132.98)($\chi^2=5.072$,$P=0.024$);而对于$SUV_{max}\geq9.7$的患者,高PLR组与低PLR组之间5年PFS没有明显差别($\chi^2=0.689$,$P=0.406$)。**结论** 原发灶SUV_{max}以及治疗前PLR都对鼻咽癌预后有重要影响,结合SUV_{max}及PLR可以更准确地预测鼻咽癌患者的预后。

【0872】治疗前^{18}F-FDG PET/CT显像在老年霍奇金淋巴瘤的预后价值 夏鹏(南京医科大学第一附属医院核医学科) 李天女 唐立钧 丁重阳
通信作者:李天女,Email:litiannv@126.com

目的 研究治疗前^{18}F-FDG PET/CT显像的代谢参数包括最大标准摄取值(SUV_{max})、代谢肿瘤体积(MTV)和糖酵解总量(TLG)在老年霍奇金淋巴瘤(HL)的预后价值。**方法** 回顾性分析2011年4月至2020年4月间于南京医科大学第一附属医院诊治的经病理确诊的44例老年HL(年龄≥

60)患者[中位年龄 69(60~77)岁,男性 31 例,女性 13 例]的临床及 PET/CT 显像资料。以 SUV_{max} 的 41%为阈值获得病灶的 SUV_{max}、平均标准摄取值(SUV_{mean})和代谢体积(MTV),并计算病灶糖酵解总量(TLG),TLG = MTV × SUV_{mean}。利用受试者工作特征(ROC)曲线获得 SUV_{max}、MTV、TLG 的预后最佳界值点,若 ROC 曲线的曲线下面积(AUC)较小,采用中位数作为界值点进行分组。使用 Kaplan-Meier 法进行生存描述和 log-rank 法进行单因素分析,将单因素分析有统计学意义的因素纳入风险比例回归模型(Cox)进行多因素分析,获得风险比(*HR*)和 95%置信区间(95% *CI*)。**结果** 经过中位随访 36(7~115)个月,21(21/44)例患者复发或进展,17(17/44)例患者死亡,3 年 PFS 率和 OS 率分别为 44.3%、49.5%。44 例老年 HL 患者的 SUV_{max}、MTV、TLG 分别为 17.26(12.49, 24.12)、79.29(27.10, 178.92)cm^3、813.20(207.20, 1993.02)。ROC 曲线分析结果显示:SUV_{max}、MTV、TLG 的 AUC 分别为 0.424(95% *CI* 为 0.253~0.596,P = 0.391)、0.882(95% *CI* 为 0.784~0.980,P<0.001)、0.832(95% *CI* 为 0.716~0.949,P<0.001)。MTV、TLG 的界值点分别为为 82.38cm^3、556.26;因 SUV_{max} 的 AUC 值较小,不能通过 ROC 曲线分析获得界值点,因此,以其中位数 SUV_{max} = 17.26 作为分组的界值点。单因素分析显示:年龄、B 症状、乳酸脱氢酶(LDH)、血红蛋白含量、Ann Arbor 分期、德国霍奇金淋巴瘤研究组(GHSG)评分、MTV、TLG 是患者无进展生存率的影响因素(χ^2 = 4.417, 10.160, 8.377, 7.807, 12.822, 12.786, 14.852, 9.770,均 P<0.05);年龄、B 症状、LDH、Ann Arbor 分期、GHSG 评分、MTV、TLG 是患者总生存率的影响因素(χ^2 = 6.080, 6.668, 11.16, 9.547, 6.184, 13.000, 7.985,均 P<0.05)。多因素分析显示:MTV、TLG 均是影响患者 PFS 的独立危险因素(*HR* 为 5.205 和 4.248,均 P<0.05);GSHG 评分、MTV、TLG 是影响患者 OS 的独立危险因素(*HR* 为 4.522、6.388、4.380,均 P<0.05)。**结论** 治疗前^{18}F-FDG PET/CT 显像中 MTV 和 TLG 是影响老年 HL 患者 PFS 和 OS 的独立危险因素,结合 GHSG 评分可能会表现出更好的预后价值。

【0873】PET/CT 联合 CT 检测对胸部亚实性肺结节诊断率的影响 赵杰(三门峡市中心医院) 张晓
通信作者:赵杰,Email:zhaojie123@126.com

目的 探讨胸部亚实性肺结节诊断中应用 PET/CT 联合 CT 检测对诊断准确率的影响。**方法** 研究以三门峡市中心医院影像学资料及病理检查确诊的 80 例亚实性肺结节患者为分析对象,项目开展起止时间为 2019 年 3 月至 2021 年 3 月。比对胸部 PET/CT、胸部薄层 CT 及胸部 PET/CT 联合胸部薄层 CT 共 3 类诊断方式对 80 例患者亚实性肺结节的性质结果及其诊断效能。**结果** 80 例患者中,共检测出 18 例良性结节,62 例恶性结节。其中良性结节中共含 7 例结核性结节,11 例炎性结节,恶性结节中,共含 18 例细支气管肺泡癌;19 例中分化腺癌,25 例高分化腺癌;肺部恶性结节高分化肺癌的最大标准化摄取值 1.59±0.97(44 例),显著低于分化肺癌的最大化标准摄取值 3.67±1.87(18 例),两者比对存在组间差异具有统计学意义(t = 5.761, P<0.01);胸部 PET/CT 联合胸部薄层 CT 恶性结节定性诊断特异度、灵敏度及准确率、阳性预测值与阴性预测值分别为分别为 80.36%、89.23%、86.75%、93.91%与 67.59%。均高于胸部 PET/CT 及胸部薄层 CT 的诊断结果。**结论** 临床检查应结合胸部亚实性肺结节代谢及形态学特点,应用胸部 PET/CT 与胸部薄层 CT 联合诊断,于临床确诊率提升有显著增益效果。

【0874】贫血患者大脑静息葡萄糖代谢改变的研究 孙强(河南省人民医院核医学科) 付畅 孙萌萌 徐俊玲
通信作者:徐俊玲,Email:xjlhzq@163.com

目的 探讨不同程度贫血患者大脑静息状态下葡萄糖代谢改变的特点。**方法** 回顾性分析 2016 年 12 月至 2019 年 4 月经临床诊断为贫血的 51 例患者脑部^{18}F-FDG PET/CT 影像资料。根据世界卫生组织贫血标准和我国陈灏珠等制订的标准将患者分为轻度贫血(90g/L~正常下限)、中度贫血(60~90 g/L)、重度贫血(30~60 g/L)3 组。将 56 名同期行全身 PET/CT 检查的健康体检者作为对照组。采用统计参数图软件(SPM)8 对贫血组患者及健康对照组的 PET 图像进行处理与分析。分别将贫血组患者与健康对照组及轻度、中度、重度贫血患者组间的脑 PET 图像进行体素对体素的两独立样本 t 检验,得到各自组间的脑 PET 代谢差异分布图,同时利用 xjview 软件对存在统计学差异的脑区进行立体定位分析及体素值定量分析。**结果** 与健康对照组比较,贫血组患者脑 PET 图像表现为区域性大脑静息葡萄糖代谢减低,累及的脑区包括双侧额上、中、下回、右颞叶下回及右顶下小叶,未见明显代谢增高脑区,总体素数为 3705 个(t = 5.01~5.85,P<0.05)。与轻度贫血组比较,中度贫血组患者脑代谢减低区见于双侧额下回、右侧额中回、右颞叶下回、右顶下小叶总体素数为 832 个(t = 5.22~5.86,P<0.05);重度贫血组患者脑代谢减低区见于双侧额上回、双侧额中下回、右颞叶下回、右顶下小叶总体素数为 1834 个(t = 5.42~6.05,P<0.05);与中度贫血组比较,重度贫血组患者脑代谢减低区见于左侧额上回、左侧额中下回、右侧额中回、右颞叶下回及右侧顶下小叶总体素数为 1598 个(t = 5.92-6.48,P<0.05)。**结论** 贫血患者大脑静息葡萄糖代谢改变以区域性葡萄糖代谢减低为主,代谢减低区多涉及情感、认知等相关的脑区。且随着贫血程度的加重,脑代谢减低区的范围增加。

【0875】比较 ^{18}F-FAPI PET/CT、^{18}F-FDG PET/CT 和头颅增强 MRI 在肺腺癌脑转移中应用 李友财(广州医科大学附属第一医院核医学科) 王欣璐
通信作者:王欣璐,Email:71lu@163.com

目的 肺腺癌通常会转移到大脑。头颅增强 MRI 是评估肺癌脑转移最敏感的影像学检查。本研究的目的是比

较^{18}F-FAPI PET/CT、^{18}F-FDG PET/CT 和头颅增强 MRI 在肺腺癌脑转移患者中的诊断效能。**方法** 前瞻性分析了 2020 年 5 月至 2021 年 1 月期间同时接受^{18}F-FAPI PET/CT、^{18}F-FDG PET/CT 和增强脑 MRI 的晚期肺腺癌脑转移患者的图像。^{18}F-FAPI、^{18}F-FDG 摄取和病灶检出率通过使用 Wilcoxon 符号秩检验或配对样本 t 检验进行比较。**结果** 评估了 15 例晚期肺腺癌脑转移患者。对于脑转移瘤,虽然脑转移瘤中^{18}F-FAPI 的绝对摄取值低于^{18}F-FDG(1.31±1.84 *vs* 6.61±2.60,P<0.0001),但^{18}F-FAPI 肿瘤对背景的摄取值(T/B)显着高于^{18}F-FAPI(8.65±11.11 *vs* 0.90±0.20,P<0.0001)。在基于病灶数量的比较中,脑部增强 MRI 显示的病变多于^{18}F-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT,其次是^{18}F-FAPI PET/CT,^{18}F-FDG PET/CT 显示病灶数量最少(MRI *vs* FAPI:50 *vs* 28,P=0.002;FAPI *vs* FDG:28 *vs* 4,P=0.003)。FAPI 摄取与脑转移病灶的大小呈正相关(SUV_{max}:Spearman r=0.707,P<0.001;T/B:Spearman r=0.650,P<0.001)。直径大于 1.0cm 的脑转移灶的 FAPI 摄取显着高于直径小于 1.0cm 的病灶(SUV_{max}:2.63 *vs* 0.26,P<0.0001;T/B 比:14.40 *vs* 1.63,P<0.0001)。**结论** 本研究结果表明,在检测脑转移方面,脑部 MRI 仍然是最敏感的成像技术,其次^{18}F-FAPI PET/CT,而 ^{18}F-FDG PET/CT 在所有三种技术中最不敏感。

【0876】探讨 PET/CT 与 MRI 融合图像对直肠癌淋巴结转移的效能 程亚丽(郑州大学第一附属医院)

通信作者:程亚丽,Email:yaliicheng@163.com

目的 通过融合软件对 MRI 图像和 PET/CT 图像进行融合,对直肠癌灶和淋巴结进行精准定位,比较 PET/CT 代谢成像和 MRI 弥散成像对直肠癌区域淋巴结转移的临床价值。**方法** 收集本院直肠癌患者 41 例,分别行 MRI 和 PET/CT 检查,所有病例均有病理结果。手术前采用 Integrated Registration 融合软件对 PET/CT 图像和 MRI 图像进行融合,对直肠周围淋巴结进行同一性认定。术中再次对其解剖位置进行确认,并记录后送病理学检查。根据术前融合影像和术中淋巴结定位,分别测量转移淋巴结和非转移淋巴结的 SUV 值、ADC 值以及淋巴结的长径、短径、长短径之比的参数值;采用独立样本 t 检验或 Mann-Whitney U 检验比较转移淋巴结和非转移淋巴结两组间各参数值的差异。**结果** 根据 PET/CT/MRI 融合图像对淋巴结大小的测定,转移淋巴结最大长径平均值为(9.91±2.28)mm;最大短径平均值为(7.63±1.65)mm;平均长短径比为(1.32±0.22)mm。非转移淋巴结最大长径平均值为(7.77±1.80)mm;最大短径平均值为(6.23±1.47)mm;平均长短径之比为(1.29±0.21)mm。PET/CT 结果显示转移淋巴结 SUV_{max}平均值为 2.23±0.74;非转移淋巴结 SUV_{max}平均值为 1.36±0.33。MRI 弥散图像显示转移淋巴结 ADCstandard 平均值为(0.84±0.12)×10^{-3} mm^2/s,;非转移淋巴结 ADCstandard 平均值为(0.97±0.18)×10^{-3} mm^2/s。**结论** 1. 采用融合软件对 PET/CT 和 MRI 影像进行,解决了不同淋巴结的定位问题,使转移淋巴结更加精准。2. 对直肠癌周围淋巴结影像-手术病理对照研究证实,PET/CT 和 MRI 两者对直肠癌淋巴结转移诊断均有较高的诊断价值。

【0877】^{18}F-FDG PET/CT 显像预测肝外胆管癌转移的临床研究 刘玉蒙(中山大学附属第五医院核医学科) 许泽清

通信作者:许泽清,Email:zh.xuzeqing@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 显像预测肝外胆管癌转移的重要的危险因素。**方法** 回顾性分析 57 例肝外胆管癌患者(转移者 28 例,无转移者 29 例)的^{18}F-FDG PET/CT 影像资料及相关的临床特征,应用单因素及多因素分析肝外胆管癌发生转移的危险因素,并绘制 ROC 曲线分析原发灶 $TSUV_{max}$及 T/B 在鉴别诊断肝外胆管癌有无转移的最佳临界值。**结果** 单因素分析患者有黄疸、T/B 和 CA199 水平是肝外胆管癌转移的危险因素;多因素分析 T/B 是肝外胆管癌转移的独立的危险因素。$TSUV_{max}$预测胆管癌转移的曲线下面积为 0.601,当 $TSUV_{max}$=4.1 时,灵敏度、特异度、准确性分别是 73.9%、64.7%和 68.4%;T/B 预测胆管癌转移的曲线下面积为 0.662,当 T/B=1.8 时,灵敏度、特异度、准确度分别是 82.3%、62.5%和 68.4%。**结论** T/B 为肿瘤发生转移的独立的危险因素,为突破形态学因素。

【0878】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在术前预测混合型肝细胞-胆管细胞癌微血管侵犯的价值 刘敏(复旦大学附属中山医院核医学科) 肖杰 余浩军 张一秋

通信作者:张一秋,Email:zhang.yiqiu@zs-hospital.sh.cn

目的 本研究旨在探索^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在术前预测混合型肝细胞-胆管细胞癌(cHCC-CC)微血管侵犯(MVI)的价值。**方法** 本研究共纳入术前行^{18}F-FDG PET/CT 检查、术后病理证实为 cHCC-CC 的患者 30 例。根据病理结果微血管侵犯是否为阳性,分为 MVI 阳性组(n=19)和 MVI 阴性组(n=11)。比较两组的临床特征及^{18}F-FDG PET/CT 的代谢参数,后者包括最大标准摄取值(SUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)、靶本比(TLR)、变异系数(COV)等。使用单因素和多因素分析 PET/CT 的代谢参数与 MVI 的关系。**结果** 单因素分析分析发现 MVI 阳性组和 MVI 阴性组的年龄和性别差异具有统计学意义(P=0.096,0.023)。两组的 PET/CT 的代谢参数中只有 TLG 和 MTV 差异具有统计学意义(P=0.05 和 0.097)。多因素逻辑回归分析发现性别(*OR*,65.073;95% *CI*,1.658~2553.784;P=0.026)、MTV(*OR*,0.966;95% *CI*,0.935~0.998;P=0.038)和 TLG(*OR*,1.014;95% *CI*,1.002~1.026;P=0.024)是预测 cHCC-CC 患者 MVI 的独立因子。**结论** MTV,TLG 和性别是预测 cHCC-CC 患者 MVI 的独立因子。

【0879】基线^{18}F-FDG PET 代谢参数在弥漫大 B 细胞淋巴瘤预后评估中的价值 周文瑶(泰州市人民医院核医学

科) 吴昊 姜一逸 李波良 王逸超 金民山 张俊
通信作者:张俊,Email:dr. junzhang@ hotmail.com

目的 探讨基线临床参数、现有的预后评估标准以及不同阈值划分的基线^{18}F-FDG 代谢参数包括代谢肿瘤体积(MTV)及糖酵解总量(TLG)在弥漫大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)患者预后评估中的价值。**方法** 收集 2016 年 1 月至 2020 年 12 月经病理学证实为 DLBCL 的 50 例患者的相关资料。所有患者均在初次诊断时行^{18}F-FDG PET/CT 检查并接受一线化疗方案治疗。收集患者基线时的临床参数,运用国际预后指数(IPI)以及经国家综合癌症网络改良后的国际预后指数(NCCN-IPI)对患者预后风险进行评分。对所有基线 PET/CT 图像进行分析,以标准化摄取值(SUV)等于 2. 5、4 或最大标准化摄取值(SUV_{max})的 41% 3 种方法作为阈值勾画感兴趣区(ROI),收集代谢参数,分别定义为 MTV2. 5、MTV4、MTV41%及 TLG2. 5、TLG4、TLG41%。根据后续随访的结果,将缓解及病情稳定定义为预后良好组,将复发、进展或死亡定义为预后不良组。运用χ^2 检验比较临床参数及现有预后评估标准不同危险分组间的预后差异。通过受试者工作特征曲线(ROC)确定各种阈值勾画 ROI 所得出的代谢参数的最佳截止值,比较曲线下面积(AUC),并对各个截止值进行 Kaplan-Meier 生存分析,运用 log-rank 检验比较各个生存曲线之间的差异。最后使用 Cox 风险回归模型对有意义的预后因素进行多因素分析。**结果** (1)50 例患者随访 5 个月至 60 个月,中位随访时间为 17. 5 个月。33 例患者预后良好;17 例患者预后不良。(2)Ann 分期、结外病灶数目高危组患者预后不良发生率明显高于低危组($P=0.028$,$P=0.010$)。(3)IPI 评分高危组预后不良发生率明显高于低危组($P=0.022$)。(4)三种阈值勾画 ROI 所得出的代谢参数都可以较好地区分预后良好组与预后不良组。ROC 分析结果显示,所有截止值均有较高的诊断效能(均 $P<0.05$)。MTV4 的 AUC 值最大,判断预后效能最佳。对于同种代谢参数,高于截止值组不良结局发生率更高(均 $P<0.05$)。Kaplan-Meier 生存分析显示,小于截止值的患者 2 年 PFS 率更高(均 $P<0.05$)。Ann 分期、结外病灶数目、IPI、及 MTV4 被纳入多因素分析,结果显示 MTV4 是 DLBCL 患者 PFS 的独立预测因子($P=0.007$)。**结论** (1)临床参数中 Ann 分期、结外病灶数目及现有预后评估标准中 IPI 与患者预后相关。(2)三种不同阈值勾画 ROI 所得 MTV、TLG 的最佳截止值均能有效判断患者预后情况。MTV4 截止值诊断效能最佳,当基线 MTV 值高于该截止值时,提示患者预后不佳。(3)多因素分析显示,在 DLBCL 患者中,仅 MTV4 是预后的独立预测因子。

【0880】^{18}F-FDG PET/CT 双时相显像在肺良恶性病变诊断中的价值 段慧玲(新乡医学院第一附属医院)
孙凤霞 赵志勇 王伟
通信作者:段慧玲,Email:15237328054@ 163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 双时相显像在肺良恶性病变诊断中的价值。**方法** 102 例肺癌患者及 29 例肺良性疾病患者进行 FDG PET 双时相显像,早期显像于注射 FDG 后 40min~65min,延迟显像于注射后 1. 5~2. 5h 进行,测定两次显像病灶的标准摄取值(SUV),并计算两次显像 SUV 变化率(ΔSUV)。**结果** 肺癌组早期显像 SUV 为 4. 36±2. 58,延迟显像 SUV 为 6. 72±4. 27,ΔSUV 为(54. 56±28. 94)%,其中 55 例 ΔSUV≥20%,30 例 5%≤ΔSUV<20%,17 例 ΔSUV<5%。而肺良性病变早期显像 SUV 为 2. 82±1. 36,延迟显像 SUV 为 3. 30±1. 92,ΔSUV 为(18. 10±25. 36)%,其中 7 例 ΔSUV≥20%,7 例 5%≤ΔSUV<20%,15 例 ΔSUV<5%,两者差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 常规 FDG PET 肺癌显像多在 FDG 注射后 50~60min 后进行,此时大多数恶性病灶对 FDG 的摄取尚未达到高峰,肺癌对 FDG 的摄取随时间延长而增加。但一些良性病变,如结核及炎性肉芽肿可摄取 FDG,且随时间延长摄取也会增加。双时相显像可方法简便,在临床上有一定的应用价值。肺恶性病变延迟显像 SUV 升高的幅度高于良性病变。需注意的是有部分结核及炎性肉芽肿延迟显像 SUV 可增加,且其增加的幅度可类似恶性病变。

【0881】^{18}F-FDG PET/CT 列线图建立及其对非小细胞肺癌 EGFR 基因突变预测价值 苏新辉(浙江大学医学院附属第一医院 PET 中心,厦门大学附属中山医院核医学科) 吴环华 苏福 马超 杨荣水
通信作者:苏新辉,Email:suxinhuii@ 163.com

目的 通过分析非小细胞肺癌(NSCLC)的临床危险因素、EGFR(表皮生长因子受体)基因突变与^{18}F-FDG PET/CT 参数相关性,建立非小细胞肺癌 PET/CT 列线图,进而预测非小细胞肺癌 EGFR 基因突变。**方法** 回顾性地纳入了经厦门大学附属中山医院病理科确诊的 87 例初诊 NSCLC 患者,并接受了 EGFR 基因检测和治疗前行 PET/CT 检查。收集并比较分析相关的临床危险因素和^{18}F-FDG PET/CT 参数之间的差异,包括肿瘤原发灶,淋巴结和远处转移灶的最大标准摄取值(分别定义为 $pSUV_{max}$、$nSUV_{max}$ 和 $mSUV_{max}$)、肿瘤代谢体积(MTV)、病灶糖酵解总量(TLG)等多个代谢参数,进行了单变量及多变量 Logistic 回归分析以筛选出 EGFR 基因突变的独立预测因子,并建立和验证了 PET/CT 列线图。**结果** 在 87 例初诊 NSCLC 患者中,44 例患者中发现了 EGFR 突变(50. 6%),EGFR 突变在不吸烟者,腺癌和 TNM 分期 IV 期中为较常见。低 $pSUV_{max}$,$nSUV_{max}$、$mSUV_{max}$、MTV、TLG、TLR 与 EGFR 突变显著相关,建立了 PET/CT 列线图,多变量 logistic 回归表明,$pSUV_{max}$,不吸烟者和腺癌是 EGFR 突变的预测因素,三者组合获得的受试者工作特性曲线(ROC)获得的 AUC 值分别为 0. 784 和 0. 860。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 列线图可较准确地预测 NSCLC 患者的 EGFR 突变状态,有望成为一个具有临床价值的预测工具。

【0882】^{18}F-FDG PET/CT 显像肿瘤糖代谢参数和血液

学炎症指标联合检测对结直肠癌术后复发或转移的预测价值 苏新辉(浙江大学医学院附属第一医院 PET 中心,厦门大学附属中山医院核医学科) 林晖 苏福 杨荣水 马超

通信作者:苏新辉,Email:suxinhuii@163.com

目的 本研究探讨术后复发或转移结直肠癌患者多种^{18}F-FDG PET/CT 显像肿瘤糖代谢参数和血液学炎症指标的相关性及其预测价值。**方法** 本研究回顾性分析 2015 年 8 月至 2020 年 9 月本院接受^{18}F-FDG PET/CT 显像疑似或活检组织病理学确诊的,且尚未行任何治疗的复发或转移结直肠癌患者的相关数据,分析患者的临床资料、原发肿瘤组织病理学参数与血液学炎症指标及^{18}F-FDG PET/CT 显像肿瘤糖代谢参数之间的相关性,使用受试者工作特征曲线(ROC),单因素和多因素 Cox 回归分析患者预后。**结果** 1. 采用非参数检验,比较复发或转移结直肠癌患者的临床资料、原发肿瘤组织病理学参数与血液学炎症指标及^{18}F-FDG PET/CT 显像肿瘤糖代谢参数间的相关性。(1)男性复发或转移结直肠癌患者的 LMR 低于女性患者的 LMR;(2)原发肿瘤位于直肠患者的 NLR 和 PLR 均高于位于结肠患者的 NLR 和 PLR,而原发肿瘤位于直肠患者的 LMR 低于位于结肠患者的 LMR;(3)对于原发肿瘤不同 pT 分期,NLR、PLR 和 LMR 的分布差异具有统计学意义,并随 pT 分期(pT1-2、pT3 和 pT4)增高而减低,但 LMR 在 pT3 分期为最高,在 pT1-2 分期为最低;(4)原先无远处转移者的 PLR 高于远处转移者,而无转移者的 LMR 低于远处转移者;(5)在术后复发或转移结直肠癌患者中,高年龄组(>64 岁)的 SUV_{max}、SUV_{avg}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{avg}和 SUL_{peak}均高于低年龄组(≤64 岁);(6)原先为神经浸润者的 SUL_{max}、SUL_{avg}、MTV 和 TLG 低于无神经浸润者;(7)TLG 随原发肿瘤分化程度增高而升高;(8)原先有癌栓患者的 MTV 和 TLG 低于无癌栓患者。2. 通过 Spearman 相关分析显示,NLR 与 MTV、TLG 呈显著正相关(r=0.374 和 0.315,P=0.001 和 0.007),而 LMR 与 MTV 呈负相关(r=−0.261,P=0.026),PLR 与 SUV_{max}、SUV_{avg}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{avg}、SUL_{peak}无明显相关(P>0.05)。3. NLR、PLR 和 SUV_{max}的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.699(95% *CI*:0.540~0.798,P=0.014)、0.638(95% *CI*:0.514~0.761,P=0.033)和 0.715(95% *CI*:0.590~0.840,P=0.002),NLR、PLR 和 SUV_{max}联合诊断变量的 AUC 分别为 0.794(95% *CI*:0.688~0.899,P<0.001)和 0.759(95% *CI*:0.642~0.876,P<0.001),Kaplan-Meier 生存分析显示 CONLR-SUV_{max}从 0 分到 2 分组的中位生存时间分别为 60 个月、41 个月和 23 个月,COPLR-SUV_{max}从 0 分到 2 分组的中位生存时间分别为 60 个月、24 个月和 10 个月,差异具有统计学意义(P<0.001 和 P=0.002)。**结论** 1. 原先有癌栓、高 NLR 和高 PLR 是术后复发或转移结直肠癌患者 OS 的独立危险因素。2. 联合诊断变量(CONLR-SUV_{max}和 CONPLR-SUV_{max})比单一诊断变量 NLR、PLR 和 SUV_{max}在预测术后复发或转移结直肠癌患者 OS 更具有优势。

【0883】鼻咽癌转移灶与原发灶标准摄取值的比值在其预后中的作用 陈丹丹(梅州市人民医院核医学科) 楼云龙

通信作者:楼云龙,Email:12492504@qq.com

目的 评价鼻咽癌治疗前颈部淋巴结转移灶 SUV_{max}与原发灶 SUV_{max}的比值(NTR)在其预后中作用。**方法** 选取 2016 年 1 月至 2018 年 12 月经病理确诊鼻咽癌患者 180 例,所有患者均伴颈部淋巴结转移,通过 Medex 系统获取原发灶及转移灶 SUV_{max},并计算出 NTR,利用 ROC 曲线得出最佳截断值。用 Kaplan-Meier 法和 Cox 回归模型评估 NTR 对鼻咽癌预后的价值。**结果** 纳入的 180 例患者中位随访时间为 32(4-62)个月。以 OS 为主要观察终点,利用 ROC 曲线得出 NTR 截断值为 0.945,Kaplan-Meier 分析显示 NTR>0.945 患者的 3 年 OS 明显差于 NTR<0.945 者(85.4% *vs* 97.0%,P=0.001)。进一步亚组分析发现,在 T3 及 T4 患者中,NTR 高者其 3 年总生存率明显差于低 NTR 者(80.2% *vs* 95.5%,P=0.001),而在 T1~2 患者中,其 3 年总生存率差异无统计学意义(88.7% *vs* 100%,P=0.070)。以 N 分期进行分层,在 N1 及 N2-3 的患者中,其 NTR 高者 3 年生存率均差于 NTR 低者(84.7% *vs* 100%,P=0.022 和 86.4% *vs* 94.4%,P=0.022)。以临床分期进行分层,Ⅱ~Ⅲ及Ⅳ期患者其 NTR>0.945 者 3 年总生存率差于 NTR<0.945 者(90.9% *vs* 100%,P=0.020 和 78.3% *vs* 91.7%,P=0.018)。多因素分析显示 NTR 是 OS 独立影响因素(HR=14.46,P=0.011)。**结论** 治疗前 NTR 可能是鼻咽癌患者影响预后的一个潜在因子,为鼻咽癌患者的合理治疗及预后监测提供参考价值。

【0884】符合线路 SPCET/CT ^{18}F-FDG 显像应用于不明原发灶肿瘤诊断的价值 王永宁(开封市中心医院核医学科)

通信作者:王永宁,Email:13781151876@163.com

目的 探讨符合线路 SPCET/CT ^{18}F-脱氧葡萄糖(FDG)显像在不明原发灶肿瘤(UPT)诊断中的临床应用效果。**方法** 以本院肿瘤科于 2017 年 1 月至 2017 年 12 月期间收治的 59 例 UPT 患者作为观察样本,均于^{18}F-FDG 符合线路显像后 4 周内,进行其他影像学检查,观察符合线路 SPCET/CT ^{18}F-FDG 显像对 UPT 的灵敏度以及原发灶、转移灶检出情况,并分析检测结果对临床治疗方案的影响。**结果** (1)^{18}F-FDG 符合线路显像检测 UPT 患者原发灶的检出灵敏度为 45.76%(27/59 例)。(2)8 例淋巴结转移癌患者已在符合线路显像前经手术行组织活检,1 例胫骨转移癌患者未在显像视野内发现病灶,9 例患者经符合线路显像未见相应转移灶显影。(3)15 例患者由于因发现原发灶而改变原始治疗方案,调整为针对性的手术治疗,其中肺癌 7 例,甲状腺癌 3 例、乳腺癌 3 例、结肠癌 2 例。**结论** 符合线路 SPCET/CT ^{18}F-FDG 是 UPT 原发灶检测的有效手段,检测同时可以对肿瘤的全身转移情况进行评估,为治疗方案的调整以及预后评估提供依据。

【0885】食管鳞癌^{18}F-FDG PET/CT 原发灶代谢参数在淋巴结转移的预测研究 黄锦桂(中山大学附属汕头市中心医院核医学科) 林志烟 周家伟 陈源峰 黄朝华
通信作者:黄朝华,Email:sthzh093@163.com

目的 建立^{18}F-FDG PET/CT 原发灶 SUV 参数为基础的食管鳞癌淋巴结转移诊断模型。**方法** 回顾性分析 2014 年 1 月至 2020 年 1 月本院住院治疗的 59 例食管鳞癌患者,所有患者术前均无抗肿瘤治疗,且均在两周内行^{18}F-FDG PET/CT 全身显像。采用 logistic 二元回归单因素分析食管鳞癌原发灶各参数和淋巴结转移的相关性,对有统计学意义的参数进行共线性诊断及 logistic 二元回归多因素分析,建立食管鳞癌淋巴结转移诊断模型,生成 logistic 二元回归方程并评估诊断效能。**结果** logistic 二元回归单因素分析发现食管鳞癌原发灶长度、厚度、最大标准摄取值(SUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)及糖酵解总量(TLG)与区域淋巴结转移具有相关性(均 $P<0.05$)。原发灶长度、厚度及 SUV_{max} 与远处淋巴结转移具有相关性(均 $P<0.05$),MTV 及 TLG 与远处淋巴结转移差异无统计学意义($P>0.05$)。logistic 二元回归多因素分析显示原发灶肿瘤长度及 MTV 与区域淋巴结转移(N 分期)差异具有统计学意义,原发灶肿瘤长度大于 3.7cm 及肿瘤代谢体积 MTV 大于 6.2 cm^3 是食管鳞癌区域淋巴结转移的独立危险因素。原发灶肿瘤长度、肿瘤厚度及 SUV_{max} 与食管鳞癌远处淋巴结转移(M 分期)差异无统计学意义($P>0.05$)。获得预测模型 logistic 回归方程为:logit(P)=-12.745+1.327×肿瘤长度+0.814×肿瘤代谢体积。**结论** 食管鳞癌原发灶^{18}FDG-PET/CT 参数与淋巴结转移具有相关性,其中肿瘤长度及 MTV 为食管鳞癌区域淋巴结转移的独立危险因素。当原发灶肿瘤长度大于 3.7cm 和/或肿瘤代谢体积 MTV 大于 6.2 cm^3 时,推荐在可切除食管鳞癌患者中应尽量行三野淋巴结清扫,即使术前检查无阳性淋巴结转移或原发肿瘤处于早期阶段。

【0886】基于 PET 和 MRI 影像组学构建诺模图术前预测胰腺导管腺癌同步远处转移的风险 高静(上海交通大学医学院附属瑞金医院) 白亚亚 林晓珠
通信作者:林晓珠,Email:lxz11357@rjh.com.cn

目的 本研究探讨 PET 和 MRI 影像组学预测胰腺导管腺癌同步远处转移风险的价值。**方法** 收集 91 例在上海交通大学医学院附属瑞金医院病理科确诊为胰腺导管腺癌的患者,其中 66 例患者于 2011 年 1 月至 2019 年 12 月期间同时行腹部 MRI 和^{18}F-FDG PET/CT 检查,以 7:3 的比例随机分配,其中 47 例患者用于构建影像组学模型的训练集和 19 例患者作为测试集用于测试影像组学模型的性能。选择性能最佳的影像组学模型用于构建影像组学诺模图,上述 66 例患者作为影像组学诺模图的训练集,25 例患者于 2018 年 3 月至 2020 年 12 月经一体化 PET/MR 检查,作为影像组学诺模图独立验证集。使用 LIFEx 软件在 PET 和 MRI 多序列图像上勾画胰腺导管腺癌原发肿瘤的感兴趣容积(VOIs)并提取影像组学特征。使用最小绝对收缩和选择算子(LASSO)回归筛选特征,在 PET,MRI 和 PET-MRI 3 个模态上分别建立影像组学模型。通过向后逐步回归选择独立的临床指标与训练队列中的最佳影像组学模型结合,构建影像组学诺模图。**结果** 分别筛选出 5 个 PET、4 个 MRI 和 6 个 PET-MRI 特征,并分别建立了 PET 模型,MRI 模型和 PET-MRI 模型。PET,MRI 和 PET-MRI 模型的曲线下面积(AUC)值在训练集中分别为 0.89、0.86 和 0.94,在测试集中分别为 0.77、0.67 和 0.77。结合 PET-MRI 影像组学特征模型、年龄和 CA19-9 水平构建影像组学诺模图,具有良好的校准和预测能力,AUC 值 0.93。决策曲线分析(DCA)证实了影像组学诺模图具有较好的临床实用性。在验证集中,影像组学诺模图的准确性和 AUC 值分别为 84.0% 和 0.85。**结论** 结合^{18}F-FDG PET 和 MRI 影像组学及临床信息的诺模图模型可用于术前预测胰腺导管腺癌患者同步远处转移的风险,在协助个性化治疗方面具有补充价值。

【0887】PET/CT 影像组学及代谢参数对晚期非小细胞肺癌患者预后的预测价值 陈璐(海南医学院) 李雪艳 于丽娟
通信作者:于丽娟,Email: yulijuan2003@126.com

目的 探讨 PET/CT 影像组学与代谢参数特征对晚期非小细胞肺癌(NSCLC)患者预后的预测价值。**方法** 回顾性分析于治疗前 1 个月行^{18}F-FDG PET/CT 显像的 152 例初诊晚期 NSCLC 患者资料,分析患者临床信息、原发灶的 PET 组学特征及代谢参数特征、原发灶的 CT 征象等特征并随访预后,研究终点为中位无进展生存(PFS)期和中位总生存(OS)期。其中 PFS 期为 7.02 个月(范围:0.80~55.67 个月),OS 期为 21.80 月(范围:1.70~63.77 个月)。并采用 Kaplan Meier 法,log rank 检验和 Cox 比例风险回归模型分析探讨患者生存的预后因素。**结果** 以 OS、PFS 的中位数分别为阈值将患者分成低风险组和高风险组,将所有连续变量及 SUV、MTV、TLG 纳入 ROC 曲线分别进行与 OS 及 PFS 的分析,提示 SUV_{peak} 对 OS 有影响($P<0.05$),SUV 和 MTV 对 OS 及 PFS 均有影响($P<0.05$),最佳阈值分别为 SUV_{avg} = 4.34,SUV_{max} = 10.3,MTV_{30} = 16.26,MTV_{40} = 8.26,MTV_{50} = 14.13,$MTV_{2.5}$ = 19.82,MTV_{wb} = 13.99。将临床参数纳入单因素分析,结果显示病灶的均匀性,毛刺,分叶,淋巴结转移及阻塞性肺炎对 NSCLC 患者的 OS 有明显的影响($P<0.05$),对 PFS 影响不大($P>0.05$)。将 PET 组学特征以 OS,PFS 的中位数分组进行 KM 生存分析,结果显示 PET 组学特征参数中 GLRLM_RLNU 和 NGLDM_Coarseness 对 NSCLC 患者的 PFS 有明显影响($P<0.05$),对 OS 影响不大($P>0.05$)。将与预后相关性较大的 PET 定量参数、CT 征象、临床特征及 PET 组学特征参数纳入 Cox 比例风险回顾模型进行分析显示,分期[OR = 1.602(95% CI:1.077~2.384)]和 PET 组学特征参数 GLRLM_RLNU[OR = 2.087(95% CI:1.457~2.990)]是影响晚期 NSCLC 患者预后 PFS 的独立因子($P<$

0.05)。**结论** 晚期 NSCLC 患者治疗前^{18}F-FDG PET/CT 显像中的分期和 PET 组学特征参数 GLRLM_RLNU 对 PFS 有重要的预测价值($P<0.05$),PET 代谢参数 SUV_{peak} 对 OS 有影响($P<0.05$),SUV 和 MTV 对 OS 及 PFS 均有影响($P<0.05$)。

【0888】^{18}F-FDG PET/CT 显像对食管癌淋巴结转移的诊断价值 刘桂超(中山大学附属第五医院核医学科) 唐彩华 万晶晶 王禹博 许泽清
通信作者:许泽清,Email:zh.xuzeqing@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 预测食管癌患者淋巴结转移诊断价值,并进一步解析影像组学特征与临床数据之间的相关性。**方法** 按照严格纳入排除标准后共纳入食管癌患者 126 例,并以 8:2 比例随机分入训练集($n=100$ 例)及测试集($n=26$ 例)。收集临床资料包括年龄、性别、肿瘤大小、浸润深度、神经浸润、脉管癌栓、TNM 分期、NLR 等。在 ITK-SNAP 软件上沿着肿瘤边缘绘制图像每一层的全肿块感兴趣区以得到三维可切割图像,进而使用 pyradiomics 进行组学特征提取。组学特征包括一阶统计特征、外形,纹理及小波等特征。从每个患者的^{18}F-FDG PET/CT 图像中共提取了 824 个组学特征。使用 LASSO 回归筛选出与患者淋巴结转移最相关的组学特征,然后构建组学预测模型。**结果** 本研究共筛选出 8 个最强相关的特征。基于^{18}F-FDG PET/CT 建立的影像组学模型,AUC 为 0.785,准确率 0.746,敏感度 0.788,特异度 0.802。**结论** 基于^{18}F-FDG PET/CT 影像组学模型能较好的预测食管癌患者淋巴结转移,为食管癌精准医学提供了良好的契机,有望为后续诊疗决策提供一定的价值。

【0889】^{18}F-FDG 肝脏超级摄取:一种血液系统恶性肿瘤肝脏侵犯的特异性征象 王丽娟(南方医科大学南方医院 PET 中心) 张胤 吴湖炳 周文兰 李洪生
通信作者:吴湖炳,Email:wuhbym@163.com

目的 探讨肝脏弥漫性明显摄取^{18}F-FDG 是否是恶性肿瘤侵犯肝脏的特异性表现。**方法** “肝脏超级显像”是指 PET/CT 显像时肝脏弥漫性明显摄取^{18}F-FDG。本研究收集从 2014 年 1 月至 2020 年 6 月共 23 例具有此种表现的患者进行回顾性分析。分别测量肝脏的 SUV_{max}、计算肝脏与小脑(L/C)比值和肝脏与纵隔(L/M)比值进行半定量分析;并收集临床相关的一些实验室指标进行分析。另选取肝脏轻度和中度摄取^{18}F-FDG 的 37 例患者作为对照组。**结果** 超级显像组中,肝脏的 SUV_{max} 明显高于轻中度摄取组(19.7±11.9 *vs* 5.0±1.9,$t=3.886$,$P=0.003$),L/C 比值和 L/M 比值也高于轻中度摄取组(L/C:2.3±1.3 *vs* 0.5±0.2,$t=4.200$,$P=0.002$;L/M:11.1±6.5 *vs* 2.8±1.2,$t=3.982$,$P=0.003$)。超级显像组中,恶性肿瘤侵犯肝脏的占 91.3%,而轻中度摄取组,恶性肿瘤引起的肝脏摄取仅占 51.4%,两者差异具有统计学意义($\chi^2=8.427$,$P=0.004$)。在实验室检查指标方面,超级显像组的 β2 微球蛋白明显高于轻中度摄取组($P<0.001$),但两组的乳酸脱氢酶水平间差异无统计学意义($P=0.409$)。而轻中度摄取组的 C 反应蛋白明显高于超级显像组($P<0.001$)。两组之间的总胆红素、直接胆红素、间接胆红素和白蛋白差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 我们的研究显示,^{18}F-FDG PET/CT 显像中,肝脏超级显像是恶性肿瘤侵犯肝脏的特异性表现,其中最主要病因是血液系统恶性肿瘤。

【0890】^{18}F-FDG PET/CT 诊断淋巴瘤骨髓浸润的价值 李霞霞(东莞市人民医院) 黄晓红
通信作者:李霞霞,Email:muyulixiaxia@126.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 在诊断淋巴瘤骨髓浸润中的价值。**方法** 对 169 例非霍奇金淋巴瘤(NHL)和 71 例霍奇金淋巴瘤(HL)患者进行回顾性评估。计算 PET/CT 和骨髓活检(BMB)诊断 BMI(骨髓浸润)的敏感性、阴性预测值(NPV)和准确度。**结果** PET/CT 诊断 NHL 病例 BMI 的敏感性、NPV 和准确度分别为 63%、70%和 83.4%,而 BMB 分别为 51%、70.4%和 73.2%。PET/CT 对弥漫性大 B 细胞淋巴瘤和滤泡性淋巴瘤的表现优于 BMB,而 BMB 对套细胞淋巴瘤、伯基特淋巴瘤和原发性纵隔 B 细胞淋巴瘤的表现优于 BMB。HL 病例 PET/CT 的灵敏度、NPV 和准确度分别为 90.3%、95.75% 和 97.18%,而 BMB 为 52.52%、86.69%和 93.91%。**结论** PET/CT 和 BMB 是诊断 BMI 的互补方法。在 HL 中,PET/CT 是诊断 BMI 的重要检测手段,并且在很大比例的病例中不需要 BMB。

【0891】^{18}F-FDG PET/CT 联合高分辨 CT 征象对肺结节的病理分型及 EGFR 突变的预测价值研究 陆国秀(北部战区总医院核医学科) 郝珊瑚 刘艳清 张国旭
通信作者:张国旭,Email:zhangguoxu502@sina.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 和高分辨 CT(HRCT)对不同密度肺结节的病理分型及表皮生长因子受体(EGFR)突变的预测价值研究。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2020 年 12 月肺结节患者 273 例,所有患者均行^{18}F-FDG PET/CT 及胸部 HRCT 检查,并进行癌胚抗原(CEA)及 EGFR 突变基因检测,所有患者扫描后分别经外科手术、穿刺活检,以病理结果为金标准。按照入组和排除标准,最终选择 79 例患者进行研究,根据肿瘤原发灶的密度将患者肺结节分为三组:纯磨玻璃结节组 31 例(pGGN)、部分实性结节组 20 例(PSN)、实性结节组 28 例(SN)。通过^{18}F-FDG PET/CT 显像获得的肿瘤原发灶代谢参数、HRCT 中界面征、毛刺征、分叶征、胸膜牵拉征等表现,并进行 CEA 值及 EGFR 突变率测定,对不同病理类型肺结节进行病理分型、分期及预后预测评估。**结果** 三组患者在年龄、性别、病灶位置、直径大小、外科术式选择、HRCT 中界面征、毛刺征、分叶征、胸膜牵拉征影像表现均无明显差异。而代谢参数中肿瘤原发灶 SUV_{max}($F=12.068$,$P<0.01$)、MTV($F=13.054$,$P<0.01$)、TLG($F=3.389$,$P=0.039$),在三组患者间差异具有统计学

意义。SN 组 SUV_{max}（3.40+1.69）较 pGGN 组（2.34+0.80）明显增高（$t=1.062$，$P=0.002$），SN 组 TLG 高于 pGGN 组（$t=1.188$，$P<0.01$）及 SN 组（$t=1.292$，$P<0.01$），pGGN 组 MTV 明显低于 PSN 组（$t=-0.586$，$P=0.011$）及 SN 组（$t=-0.967$，$P<0.01$）。三组肺结节患者术后病理分级差异具有统计学意义（$\chi^2=14.637$，$P=0.023$），而不同组间 CEA 水平（$F=0.297$，$P=0.744$）及 EGFR 突变率（$\chi^2=0.053$，$P=0.974$）差异无统计学意义。肿瘤原发灶 SUV_{max} 与 MTV 显著正相关（$r=0.223$，$P=0.048$）；肿瘤原发灶 TLG 与 MTV 显著正相关（$r=0.275$，$P=0.014$）。而肿瘤原发灶直径与 SUV_{max}、MTV、TLG、CEA 均无明显线性相关关系。**结论** 随着肺磨玻璃结节成分的密度增高，代谢参数 SUV_{max}、MTV、TLG 更加真实地反映肿瘤细胞增殖活跃程度、侵袭性及具有更大的恶性潜力。而 CEA、EGFR 突变率与代谢参数的相关性尚需进一步研究。

【0892】^{18}F-FDG PET/CT 在非小细胞肺癌肺神经内分泌肿瘤中的诊断价值 赵娟（同济大学附属上海市肺科医院核医学科） 王火强

通信作者：王火强，Email：whq22162216@sina.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT（最大标准摄取值）SUV_{max} 在非小细胞肺癌肺神经内分泌肿瘤中的诊断价值，以及 SUV_{max} 与 Ki-67 指数的相关性，确定诊断界值。**方法** 经术后病理证实的非小细胞肺癌肺神经内分泌肿瘤患者 139 例，分为大细胞肺癌组（106 例）和类癌组（33 例），类癌组又分为典型类癌组（21 例）和不典型类癌组（12 例）。根据有无淋巴结转移分为淋巴结转移组（44 例）和无淋巴结转移组（95 例）。均于术前 6 周内行^{18}F-FDG PET/CT 检查。用 Mann-Whitney U 检验比较大细胞肺癌组与类癌组、典型类癌组与不典型类癌组 SUV_{max} 及 Ki-67 指数间的差异，绘制受试者工作特征（ROC）曲线，计算曲线下面积（AUC），确定诊断界值。比较淋巴结转移组与无淋巴结转移组 SUV_{max} 间的差异。SUV_{max} 与 Ki-67 指数及肿瘤最大径的相关性采用 Spearman 相关分析。**结果** 大细胞肺癌组 SUV_{max} 显著高于类癌组（$U=385.5$，$Z=-6.75$，$P<0.001$），不典型类癌组 SUV_{max} 亦显著高于类癌组（$U=184.5$，$Z=2.19$，$P=0.027$）。鉴别大细胞肺癌组与类癌组 SUV_{max} 最佳诊断界值为 9.6，AUC 为 0.890，敏感度为 62.3%，特异度为 93.9%；鉴别不典型类癌组与典型类癌组 SUV_{max} 最佳诊断界值为 4.1，AUC 为 0.732，敏感度为 58.3%，特异度为 61.9%。淋巴结转移组与无淋巴结转移组 SUV_{max} 差异无统计学意义（$U=2352.5$，$Z=1.189$，$P=0.235$）。鉴别大细胞肺癌组与类癌组 Ki-67 指数最佳诊断界值为 32.5%，AUC 为 0.987，敏感度为 60.5%，特异度为 100%。典型类癌组与不典型类癌组 Ki-67 指数间差异无统计学意义（$U=132.5$，$Z=1.895$，$P=0.085$）。SUV_{max} 与 Ki-67 指数（$R=0.601$，$P<0.001$）及肿瘤最大径（$R=0.590$，$P<0.001$）相关。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT SUV_{max} 可以鉴别大细胞肺癌与类癌，亦可以鉴别不典型类癌与典型类癌；SUV_{max} 与 Ki-67 指数及肿瘤最大径相关。

【0893】宫颈癌患者术后^{18}F-FDG PET/CT 图像联合 SCC-Ag 观察全身代谢性肿瘤负荷与总生存期的关系 左睿（重庆医科大学附属第一医院核医学科） 庞华 管丽丽

通信作者：管丽丽，Email：cissy811222@163.com

目的 探讨分析^{18}F-FDG PET/CT 联合血清鳞状细胞抗原水平对治疗后宫颈鳞癌患者总生存期的预测价值。**方法** 回顾性分析 74 例治疗后并行^{18}F-FDG PET/CT 的宫颈鳞癌患者，收集其一般临床资料，测定全身代谢性肿瘤体积（WBMTV）、全身病变糖酵解（WBTLG）和全身最大标准摄取值（$WBSUV_{max}$）以及 PET 检查内 2 周的血清 SCC-Ag 水平，采用 Kaplan-Meier 曲线和 Cox 回归分析 PET/CT 参数与 OS 的关系。**结果** PET 阳性组的死亡风险是阴性组的 13.942 倍（$P<0.001$），单因素分析显示 SCC 水平、PET 显像结果、PET 显像后治疗情况可能为 OS 的独立影响因素（均 $P<0.01$），纳入多因素分析后仅 PET 显像结果是治疗后宫颈鳞癌患者独立的预后影响因素。PET 各参数间的 Spearman 相关系数均高于 0.9（均 $P<0.001$）。在 PET 阳性组患者中，单因素分析显示 OS 与 ln WBMTV 及 ln WBTLG 显著相关（均 $P<0.01$），与 $lnWBSUV_{max}$、SCC、年龄、病理分期、PET 后治疗情况无明显相关性（均 $P>0.05$）。以 ln WBMTV（3.14ml，$P=0.001$）或 ln WBTLG（4.76ml，$P=0.001$）为中位数将 PET 阳性患者分为两组，组间 OS 差异有显著性。PET 阳性显像合并 SCC 阳性患者发生死亡风险是 PET 显像阴性患者的 18.356 倍（$P<0.001$）。**结论** PET 显像和 SCC-Ag 双阳性的宫颈鳞癌患者术后总生存期明显降低，术后^{18}F-FDG PET/CT 对预测术后宫颈鳞癌患者总生存期有重要的预后价值。

【0894】胸部结节病^{18}F-FDG PET/CT 与 HRCT 及临床、病理特征分析 贺海荣（河北中石油中心医院核医学科）

通信作者：贺海荣，Email：1076343970@qq.com

目的 本文旨在提高对胸部结节病的认识，减少误诊及漏诊的发生。**方法** 收集 2013 年至 2019 年在河北中石油中心医院经组织病理学确诊为胸部结节病的患者 35 例患者临床资料，分析其临床特点、胸部 HRCT、PET/CT 及病理学表现。**结果** 本组患者平均年龄（45±10）岁，其中女 21 例，男 14 例。临床表现：咳嗽 29 例，占 82.86%；胸闷气短，占 22 例 62.86%；胸痛 4 例，占 11.43%；发热 3 例，占 8.57%；浅表淋巴结肿大 3 例，占 8.57%；关节痛 1 例 2.86%。HRCT 主要表现：25 例患者纵隔淋巴结肿大，占 71.43%；28 例患者可见肺门淋巴结肿大，占 80.00%；19 例患者双肺可见弥漫小结节影，占 54.29%；3 例患者可见斑片及实变影，占 8.57%；磨玻璃影 2 例，占 5.71%；网状纤维化影 2 例，占 5.71%；胸腔积液 3 例，占 8.57%；另心包积液 1 例，占 2.86%。患者胸部影像学多合并上述多种表现。入组 35 例

患者均经病理组织学检查确诊,镜下均可见典型非干酪样坏死性肉芽肿性病变,进一步特殊染色为阴性。其中,经支气管镜肺组织活检(TBLB)16 例,占 45.71%;超声支气管镜引导下经支气管针吸活检(EBUS-TBNA)11 例,占 31.43%;外科胸腔镜 2 例,占 5.71%;经皮肺穿刺 3 例,占 8.57%;浅表淋巴结活检 3 例,占 8.57%。35 例患者体部 PET/CT 表现:33 例患者纵隔淋巴结放射性摄取增高,占 94.28%;35 例患者肺门淋巴结放射性摄取增高,占 100%;10 例患者双肺结节及实变影放射性摄取增高,占 28.57%;另外,发现胸部以外高摄取灶 3 例,占 8.57%。患者 PET/CT 多合并上述多种表现。**结论** 胸部结节病的临床表现多样,需病理最终确诊,结合 HRCT 及 PET/CT 提高胸部结节病诊断。

【0895】^{18}F-FDG PET/CT 联合肺部 HRCT 诊断孤立性肺肿瘤栓子的临床应用价值 纪宇(山东大学第二医院影像中心 PET/CT) 崔凯 崔勇

通信作者:崔勇,Email:jysdey@163.com

目的 回顾性分析恶性肿瘤患者的^{18}F- FDG PET/CT 及胸部薄层 HRCT 图像,总结孤立性肺肿瘤栓子(SPTT)的临床及影像学特征,以提高对 SPTT 的认识。**方法** 回顾性分析 2015 年 10 月至 2019 年 5 月在山东大学第二医院及山东省肿瘤医院 PET/CT 中心检查的肿瘤患者 18143 例,对其^{18}F-FDG PET/CT、肺部 HRCT 及随访资料进行对比分析,筛选出除原发肿瘤外仅累及肺血管的患者,可伴有原发灶区域淋巴结受累,以影像学的随访结果作为 SPTT 的诊断标准。**结果** 共筛选出 SPTT 患者 13 例(13/18143, 0.07%),发现肺肿瘤栓子 17 个。其中 9 例为单发,4 例为双发,肿瘤栓子的最大标准摄取值(SUV_{max})为 2.6±1.8。肿瘤栓子多位于终末肺血管(16/17,94.1%),以条状或分叉状肺血管增粗伴代谢增高为主要影像学表现(15/17,88.2%)。随访中发现 11 个肿瘤栓子体积增大,代谢进行性增加;6 个瘤栓栓子经治疗体积减小,代谢水平降低。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 联合肺部 HRCT 是诊断 SPTT 的有效检查技术。恶性肿瘤患者发现位于远端肺血管的线形 FDG 高摄取,同时伴有相应的形态学改变,可作为 SPTT 的特异性诊断指标。

【0896】基于深度学习卷积神经网络 U-net 网络模型的 FDG-PET 图像自动分割技术对弥漫大 B 细胞淋巴瘤患者肿瘤代谢总体积预测及其临床实践探索研究 蒋冲(南京大学医学院附属鼓楼医院核医学科,南京大学健康医疗大数据国家研究院) 陈开 滕月 孙一文 来瑞鹤 李爱梅 何健

通信作者:何健,Email:hjxueren@163.com

目的 基线 PET 指标肿瘤代谢总体积(TMTV)是弥漫大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)患者重要预后指标。本研究旨在利用基于深度学习卷积神经网络(CNN)中的 U-net 网络模型对 DLBCL 患者 FDG-PET 图像进行自动分割计算 TMTV 并对该指标在临床预测患者预后应用中的效用进行分析研究。**方法** 本研究设置 2 个 PET 数据组,其中 297 例患者来自本中心构成模型训练组,另外 117 例患者来自其他中心构成验证组。所有患者均经病理证实为 DLBCL 且未经过任何治疗。利用 LIFEx 软件对患者 PET 图像病灶进行手动标注作为真实标签,随后对 PET 图样区块进行随机抽样,并采用 DSC 损失函数及 Cross entropy 损失函数对 3D U-net 网络结构进行训练。用 Dice 系数、Jaccard 系数、敏感性(Sen)、阳性预测值(PPV)、豪斯多夫距离(HD 95)以及对称位置的平均表面距离(ASD) 5 种指标对 U-net 网络模型在验证组中的图像分割表现进行评价。利用线性回归以及 Bland-Altman 分析真实 TMTV(gtTMTV)与预测 TMTV(pTMTV)的相关性和一致性。最后,探索 gtTMTV 对预测患者无进展生存期率(PFS)和总体生存率(OS)的价值。**结果** Dice 系数、Jaccard 系数、Sen、PPV、HD 95 以及 ASD 5 的平均值(± 标准差)分别为 0.78 ± 0.25 ,0.69 ± 0.26,0.81±0.27,0.82±0.25,24.58±35.18 和 4.46±8.92。验证组中,gtTMTV 和 pTMTV 的平均值分别为(276.6 ± 393.5)cm^3(范围: 2.8 ~ 2060.7 cm^3) 和(301.9 ± 510.5)cm^3(范围:0.9 ~ 3813.57 cm^3)。利用线性回归以及 Bland-Altman 分析提示 gtTMTV 和 pTMTV 具有很好的相关性和一致性。pTMTV 是 DLBCL 患者 PFS 和 OS 的预测因子(PFS:HR = 5.374, P<0.001;OS: HR =9.069, P<0.001) 。多因素 Cox 风险模型提示,高 pTMTV(≥201.2 cm^3)(PFS: HR = 3.097, P = 0.001; OS: HR =6.601, P<0.001) 是预测患者较差 PFS 和 OS 的独立预测因子。**结论** 基于深度学习的 U-net 网络模型图像自动分割技术能够准确计算 DLBCL 患者 TMTV。同时,pTMTV 是预测患者预后的独立预测因子。

【0897】BSGI 与 MRI 评价乳腺癌新辅助化疗后肿瘤残留状况的比较 刘洪彪(浙江大学医学院附属第二医院核医学科) 张莺 何刚强 王辉 张巧霞 郑丽丽 占宏伟

通信作者:占宏伟,Email:zhanhw@hotmail.com

目的 本回顾性研究旨在评价乳腺特异性伽玛成像(BSGI)和乳腺磁共振成像(MRI)在中国女性乳腺癌患者新辅助化疗(NAC)疗效监测中的相对诊断价值。**方法** 2015 年 1 月至 2018 年 12 月共有 73 例乳腺癌患者接受了新辅助化疗后,其后进行了乳腺手术治疗,在新辅助化疗前后进行了超声、BSGI 和 MRI 检查,以进行肿瘤分期和疗效监测。**结果** 手术后病理显示 73 例中有 17 例对 NAC 表现出完全的病理反应(pCR)。BSGI 和 MRI 作为检测 NAC 术后残余肿瘤的方法,其诊断化疗完全反应的敏感性分别为 76.8%和 69.6%,特异性分别为 58.8%和 70.6%(P=0.473)。**结论** BSGI 可作为监测 NAC 疗效的有效手段,其效能与 MRI 相当。

【0898】^{68}Ga-PSMA PET/CT 双时相显像对前列腺癌的诊断价值 杨治平(空军军医大学第一附属医院) 王胜军 全志永 赵小虎 杨卫东 康飞 汪静

通信作者：汪静，Email：13909245902@163.com

目的 探讨^{68}Ga- PSMA PET/CT 双时相显像在前列腺癌诊断中的价值。**方法** 回顾性分析 2018 年至 2019 年间临床拟诊前列腺癌的患者 58 例，在行^{68}Ga-PSMA PET/CT 全身或体部常规扫描后 120min 行盆腔局部 PET/CT 延迟扫描，两次显像采用相同采集、重建参数。由一名高年资主治医师和一名副主任医师，对图像所见病变特征，共同进行对比分析。采用高代谢病灶最大标准化摄取值（SUV_{max}）作为定量指标。对双时相扫描同一病灶定量指标的比较采用配对 t 检验。**结果** 临床拟诊前列腺癌 58 例患者病理确诊前列腺癌 56 例，良性前列腺增生患者 2 例。常规扫描显示病灶 SUV_{max} 6.031±5.448，120min 后延迟扫描显示相同病灶 SUV_{max} 6.512±6.775，延迟扫描后，病灶^{68}Ga-PSMA 摄取异常增高持续存在，两者之间差异无统计学意义（P>0.05），有助于前列腺癌的诊断。**结论** 研究表明，^{68}Ga-PSMA PET/CT 双时相显像有助于前列腺癌的诊断。

【0899】^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显像上放射性摄取增高的良性病变特征 郑山（福建医科大学附属第一医院）林蓉 陈少明 郑婕铃 林择方 张颖 薛倩倩 陈芸 张嘉颖 林凯贤 游鑫 要少波 缪蔚冰

通信作者：缪蔚冰，Email：miaoweibing@126.com

目的 研究^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显像上放射性摄取增高的良性病变的特征。**方法** 回顾性分析 2020 年 8 月至 2020 年 12 月期间行^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显像的 182 例各种疑似癌症患者的 PET/CT 图像和临床资料。良性病变的诊断依据有 CT 表现、其他影像资料（增强 CT、FDG-PET、超声、MRI 等）、临床资料（病史、实验室检查、症状、体征、随访资料）和病理活检。**结果** ^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 共检出 185 个原发性恶性肿瘤病灶，SUV_{max} 的中位数为 9.0（0.97～25.71）。在 146 例患者中（146/182，80.2%）共检出 360 个良性病变，SUV_{max} 的中位数为 3.64（1.39～21.56），其中包括炎症（n=231，64.2%）、骨软骨瘤（n=54，15%）、痔疮（n=47，13.1%）、骨折（n=17，4.7%）、肝纤维化（n=4，1.1%）及其他（n=7，1.9%）。**结论** 良性病变的^{68}Ga-FAPI-04 摄取增高是常见的。尽管良性病变的整体 SUV_{max} 低于恶性肿瘤，但二者的 SUV_{max} 范围有较大重叠。与^{18}F-FDG PET/CT 显像类似，结合 CT 表现、特殊部位和临床资料可以很容易地诊断出一些良性病变，但仍有一些病变可能与恶性病变相混淆，需要引起高度重视。

【0900】肺孤立性肉芽肿性炎的^{18}F-FDG PET/CT 影像表现 林帅（青岛大学附属青岛市中心医院，分子影像科 PET/CT） 房娜 靳飞 李超伟 姜雯雯 曾磊 刘翠玉 张静 王艳丽

通信作者：王艳丽，Email：wangyanli1105@163.com

目的 探讨肺内孤立结节或肿块性肉芽肿性炎的^{18}F-FDG PET/CT 影像特征，提高对本病的认识，为临床提供指导。**方法** 回顾性分析 2013 年 6 月至 2021 年 5 月于本院经病理证实为肺内孤立结节或肿块性肉芽肿性炎患者 48 例（非特异性肉芽肿 16 例，炎性假瘤 12 例，结核性肉芽肿 11 例，肺隐球菌病 9 例）。所有患者 PET/CT 图像由 2 名副主任医师在事先未知病理的情况下独立阅片，对病灶大小、形态、密度、内部及边缘情况、^{18}F-FDG 代谢情况等进行评价，不一致者经讨论达成统一。**结果** 48 例肺内孤立结节或肿块性肉芽肿性炎中 32 例（66.7%）病灶出现了反 3 字征或尖角征，22 例（45.8%）病灶位于胸膜下，胸膜呈宽基底 14 例（29.1%），晕征 1 例（2%），刀切征 4 例（8.3%），空洞 4 例（8.3%），支气管充气征 6 例（12.5%），胸膜凹陷征 8 例（16.7%）。所有病灶早期 SUV_{max} 为 4.35（0.91，24.66），延迟 SUV_{max} 为 5.05（1.20，26.10），两者差异具有统计学意义（Z=-5.80，P<0.05）；RI 为 21%（10%，33%）。病灶早期 SUV_{max}［4.35（0.91，24.66）］与病灶最大直径［2.0（0.9，8.4）cm］呈正相关（r_s=0.58，P<0.05）。**结论** 肺孤立性结节或肿块肉芽肿性炎在^{18}F-FDG PET/CT 上常表现为^{18}F-FDG 代谢增高，容易误诊，结合其 CT 征象等有助于避免假阳性。

【0901】^{18}F-FDG PET/CT 在儿童肾母细胞瘤的影像表现及分期价值 苟金玉（上海交通大学附属新华医院） 王辉

通信作者：王辉，Email：wanghuishanghai@hotmail.com

目的 分析总结^{18}F-FDG PET/CT 在儿童肾母细胞瘤（WT）术后的影像表现及分期价值。**方法** 回顾性分析 2016 年 8 月至 2019 年 7 月经穿刺活检或/及术后病理确诊的 21 例 WT 患儿（男 13 例，女 8 例，年龄 1～14 岁）的临床资料及^{18}F-FDG PET/CT 图像，分析 PET/CT 图像特点，以提高对该病局部复发或转移特点的认识，明确^{18}F-FDG PET/CT 在肾母细胞瘤中的分期价值。**结果** 21 例 WT 患儿中，首诊患儿 2 例，化疗后检查 2 例，另有 17 例为肿瘤切除术后为行化疗综合评估全身情况以助临床分期。肿瘤术后复发部位主要为肺、肿瘤原发处、腹部脏器、周围肌肉和脊柱，其中Ⅰ期患儿 3 例，Ⅱ期和Ⅲ期患儿各 1 例，Ⅳ患儿 15 例，Ⅴ期患儿 1 例。**结论** 全身 PET/CT 检查能够全面地提供原发灶及转移部位肿瘤代谢活性，是 WT 患儿治疗随访的重要手段，对临床肿瘤分期有重要参考价值。

【0902】^{18}F-脱氧葡萄糖摄取值与表现为磨玻璃结节的肺腺癌表皮生长因子受体突变状态的关系 史云梅（苏州大学附属第三医院，常州市第一人民医院核医学科，常州市分子影像重点实验室） 牛荣 邵晓梁 高建雄 王跃涛 邵小南

通信作者：邵小南，Email：scorey@sina.com

目的 探讨基于^{18}F-FDG PET/CT 的最大标准化摄取值（SUV_{max}）与表现为磨玻璃结节（GGN）的肺腺癌表皮生长因

子受体(EGFR)突变状态的关系。**方法** 回顾性分析苏州大学附属第三医院2011年10月至2020年12月行^{18}F-FDG PET/CT检查,并于1个月内行手术切除及EGFR检测,术后病理证实为肺腺癌的患者103例,包括106枚GGN,按EGFR检测结果分为EGFR突变组和EGFR野生组。比较两组的临床资料、病理资料及PET/CT影像参数。使用分层二元逻辑回归模型评估不同亚组与SUV_{max}和EGFR突变的关系是否存在交互作用,应用广义相加模型和平滑曲线拟合解决非线性问题,应用分段二元逻辑回归模型解释非线性。**结果** 106枚结节中,78枚存在EGFR突变(73.6%),主要为19突变(25枚,占32.0%)和21突变(52枚,占66.7%)。突变组女性比例高于野生组,但差异尚不显著($\chi^2=2.898$, $P=0.089$);突变组毛刺和胸膜凹陷征的比例显著高于野生组($\chi^2=4.607$和5.205,均$P<0.05$)。突变组浸润性腺癌(IAC)的比例显著高于野生组($\chi^2=10.791$, $P=0.001$),但两组生长模式间差异无统计学意义($\chi^2=2.486$, $P=0.115$)。调整年龄和空腹血糖后,性别和结节数分组显著影响了SUV_{max}和EGFR突变的关系(均$P<0.05$),即存在交互作用。调整混杂因素后,SUV_{max}与女性EGFR突变状态之间呈现非线性关系(自由度为1.817,$P=0.026$),当$SUV_{max}<2.4$时,随SUV_{max}升高,EGFR突变风险显著增加[比值比(*OR*)=43.621(95% *CI*: 4.686~406.042),$P<0.001$];当$SUV_{max}>2.4$时,EGFR突变风险增加不显著(*OR*=0.811(95% *CI*: 0.502~1.311),$P=0.392$)。**结论** 表现为GGN的肺腺癌具有较高的EGFR突变率;性别会影响SUV_{max}和GGN的EGFR突变状态之间的关系;尤其在女性亚组中,SUV_{max}越高EGFR突变风险越大,但二者存在饱和效应。

【0903】^{68}Ga-FAPI-04与^{18}F-FDG PET/CT在软组织肉瘤诊断中价值比较的初步研究 顾丙新(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

目的 对比^{68}Ga-FAPI-04与^{18}FDG PET/CT两种探针在软组织肉瘤诊断中的价值。**方法** 收集本院2020年5月1日至2021年7月31日病理证实为软组织肉瘤的患者14例,隔日行^{68}Ga-FAPI-04及^{18}F-FDG PET/CT显像,由两名高年资核医学医师评估显像结果。共136个病灶经影像学及随访诊断为恶性病变。半定量指标比较采用配对t检验。**结果** 14例患者中,男性9例,女性5例;中位年龄为58.5岁(23~71岁);恶性孤立性纤维性肿瘤2例,脂肪肉瘤4例,多形性未分化肉瘤3例,滑膜肉瘤3例,黏液纤维肉瘤1例,平滑肌肉瘤1例。^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT诊断出136个病灶(99.27%,中位$SUV_{max}=7.65$,范围1.65~78.48;中位TBR=10.78,范围1.44~157.00),^{18}F-FDG PET/CT诊断出93个病灶(67.88%,中位$SUV_{max}=8.98$,范围2.57~27.49;中位TBR=7.38,范围1.96~24.62)。^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT对恶性孤立性纤维性肿瘤和高分化脂肪肉瘤的诊断能力优于^{18}F-FDG(中位SUV_{max}分别为10.55 *vs* 3.58与11.64 *vs* 5.88),差异具有统计学意义。^{18}F-FDG PET/CT对去分化脂肪肉瘤、多形性未分化肉瘤和滑膜肉瘤的诊断能力优于^{68}Ga-FAPI-04(中位SUV_{max}分别为9.15 *vs* 3.45、11.53 *vs* 7.15与6.37 *vs* 3.12),差异具有统计学意义(均$P<0.05$)。**结论** ^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT在软组织肉瘤诊断中具有一定的价值,可以对^{18}FDG诊断欠佳的肿瘤起到补充诊断作用。

【0904】循环肿瘤细胞与DTC患者的临床病理特征及血象的相关性研究 王森(河南省肿瘤医院核医学科) 李文亮

通信作者:李文亮,Email:wangsenyingxiang@163.com

目的 研究循环肿瘤细胞(CTC)与分化型甲状腺癌(DTC)的临床病理特征及血象的相关性。**方法** 从本科甲癌数据库中筛选出行CTC检测的DTC患者。纳入标准为:1. 行甲状腺全切手术后并行碘治疗的患者;2. 行CTC化验的患者。排除标准:1. 临床病理及手术记录不详者;2. 可疑病灶无法确诊者;3. 存在其他恶性肿瘤的患者。收集符合标准的患者的临床病理资料、血象测定结果和CTC测定结果。根据^{131}I治疗剂量的全身显像评估有无转移,分成转移组和无转移组。利用非参数检验和Pearson相关分析来统计临床病理特征分组间CTC差异以及CTC与血象指标的相关性。**结果** 本研究共纳入121例(男42例,女79例)符合标准的患者。其中于本院行甲状腺切除手术83例(68.6%),外院手术38例(31.4%)。118例(97.5%)病理为乳头状癌,3例(2.5%)为滤泡癌。存在远处转移的患者25例(20.7%),无远处转移的患者96例(79.3%)。在临床病理特征方面,CTC与被膜侵犯、腺外浸润和侵袭范围存在显著相关性。在血象中,CTC与碱性磷酸酶、白蛋白、白细胞、单核细胞百分比、嗜酸性粒细胞百分比、嗜酸性粒细胞计数、中性粒细胞计数、血小板分布宽度、大型血小板比率、未成熟粒细胞比值和未成熟粒细胞绝对值存在显著相关性。**结论** CTC与被膜侵犯、腺外浸润和侵袭范围临床病理特征以及碱性磷酸酶、白蛋白、白细胞、单核细胞百分比、嗜酸性粒细胞百分比、嗜酸性粒细胞计数、中性粒细胞计数、血小板分布宽度、大型血小板比率、未成熟粒细胞比值和未成熟粒细胞绝对值血象指标存在相关性。

【0905】非小细胞肺癌患者^{18}F-FDG PET/CT代谢参数与ALK、ROS1基因突变的相关性研究 阮茂美(上海交通大学附属胸科医院核医学科) 刘柳 王利华 雷贝 孙晓琰 常城 沈艳 谢文晖

通信作者:谢文晖,Email: xknuclear@163.com

目的 本研究旨在探讨在非小细胞肺癌患者中^{18}F-FDG PET/CT代谢参数及其他临床特征与ALK或ROS1融合基因的关系。**方法** 在本项研究中,研究人员对806例野生型EGFR患者进行ALK或ROS1基因突变筛选,并在治疗前进行^{18}F-FDG PET/CT检查。分析ALK或ROS1融合基因与PET/CT参数及临床特征的关系。采用多元logistic回归分

析探讨 ALK 和 ROS1 融合基因相关的独立决定性因素。**结果** 研究发现 ALK 融合基因患者有 82 例(11.7%)。多因素分析发现高 $pSUV_{max}$ ≥10.6,低 pTLG<101.8,年轻,不吸烟,高 CEA 水平这些因素与非小细胞肺癌 ALK 融合基因相关。ROC 曲线显示,单独 $pSUV_{max}$ 和五个因素联合时曲线下面积(AUC)分别为 0.603 和 0.873。发现 ROS1 融合基因 26 例(5.6%)。多因素分析显示在 NSCLC 中,高 $pSUV_{max}$ ≥8.8,年龄小,不吸烟这些因素与 ROS1 融合基因相关。ROC 曲线显示,单独 $pSUV_{max}$ 和 3 个因素联合时 ROC 曲线下的 AUC 值分别为 0.662 和 0.813。**结论** 研究表明,在 NSCLC 患者中,联合^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数和其他临床参数与 ALK 和 ROS1 融合基因相关,有助于优化选择患者进行基因检测从而纳入靶向治疗。

【0906】^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 显像应用 miPSMA 评分诊断前列腺癌的价值 胡司琦(中山大学附属第三医院核医学科) 徐磊 李宛如 杨婷 邹琼 焦举 张勇
通信作者:张勇,Email:zy5040@163.com

目的 探讨以^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 为特异性显像剂时,分子成像前列腺特异性膜抗原(miPSMA)评分、最大标准摄取值(SUV_{max})对前列腺癌的诊断效能。**方法** 回顾性分析 2020 年 4 月至 2021 年 6 月于本院行^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 检查的初诊患者 41 例(年龄 45~85 岁)。miPSA≥2 分诊断为前列腺癌,以穿刺活检或手术病理诊断为"金标准",通过三维勾画法获得前列腺病灶半定量指标 SUV_{max},计算 miPSMA 评分、SUV_{max}对前列腺癌的诊断效能。**结果** 经病理证实,前列腺癌 30 例,前列腺良性病变 11 例。前列腺良恶性病变组之间的 miPSMA 评分、SUV_{max}差异具有统计学意义(均 P<0.05),两者诊断前列腺癌的敏感度、特异度分别为 70.0%、76.7%和 90.9%、90.9%,曲线下面积(AUC)分别为 0.805(P=0.003)、0.908(P<0.001)。SUV_{max}鉴别前列腺良恶性病变的最佳截断值为 9.19。**结论** miPSMA、半定量指标 SUV_{max}对前列腺良恶性病变鉴别具有一定的价值,其中 SUV_{max}诊断效能更优。

【0907】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在肝移植 PTLD 诊断中的应用 郑星(首都医科大学附属北京友谊医院核医学科) 阚英 王巍 杨吉刚
通信作者:杨吉刚,Email:yangjigang@ccmu.edu.cn

目的 移植后淋巴组织增殖性疾病(PTLD)是器官移植后发生的具有异质性的一组淋巴组织异常增殖疾病,根据不同的病理亚型,需要进行不同的治疗。本研究评估了^{18}F-FDG PET/CT 半定量参数对鉴别肝移植后不同病理亚型 PTLD 的价值。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2020 年 12 月在首都医科大学附属北京友谊医院肝移植后行^{18}F-FDG PET/CT 检查并经病理活检诊断为 PTLD 的 28 例患者。收集患者临床资料、病理结果并测量^{18}F-FDG PET/CT 检查的各项代谢参数及体积参数,包括病灶最大标准化摄取值(SUV_{max})、标准化摄取值峰值(SUV_{peak})、平均标准化摄取值(SUV_{mean})、肿瘤代谢体积(MTV)、标准化糖酵解总量(TLG)等代谢参数,并计算肿瘤/纵隔摄取比(TMR)、肿瘤/正常肝摄取比(TLR),病灶/脾脏的 SUV_{max}比值。将单形性及经典霍奇金淋巴瘤者分为肿瘤组,其余为非肿瘤组。应用 Mann-Whitney U 检验及χ^2 检验分析不同病理组间 PET/CT 代谢参数的差异,并对有统计学意义的变量进行 ROC 分析。**结果** PTLD 病理类型为早期病变、多形性、单形性及经典霍奇金淋巴瘤者分别为 17 例、7 例、4 例、1 例。SUV_{max}、SUV_{peak}、SUV_{mean}、MTV、TLG、TMR、TLR 以及淋巴结短径在肿瘤组显著高于非肿瘤组(P<0.05)。MTV 对鉴别肿瘤组 PTLD 与非肿瘤组 PTLD 效果最好,其 ROC 曲线下面积为 0.867(95% CI:0.703~1.031),最佳截断值为 3.24,敏感度及特异度分别为 100%与 62.5%。早期病变较多形性 PTLD 更常出现淋巴结的受累,特别是颈部淋巴结。在多形性病变组,SUV_{min}、SUV_{mean}、脾脏 SUV_{max}显著高于早期病变组,而 CT 值则显著低于早期病变组(P<0.05)。SUV_{min}对鉴别早期病变和多形性 PTLD 效果最好,ROC 曲线下面积为 0.867(95% CI:0.703~1.031),最佳截断值为 1.61,敏感度及特异度分别为 85.7%及 82.4%。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 半定量参数有助于鉴别肝移植后 PTLD 的肿瘤性病变及非肿瘤性病变,并能够进一步鉴别早期病变以及多形性 PTLD。

【0908】肺段隔离症的^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现 隋玉栋(青岛大学附属青岛市中心医院分子影像科) 王清 高山 王艳丽
通信作者:王艳丽,Email:wangyanli1105@163.com

目的 探讨肺段隔离症的^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现。**方法** 回顾性分析 6 例经手术证实的肺段隔离症影像学表现,6 例均行^{18}F-FDG PET/CT 显像及 CT 增强扫描,观察肺病变^{18}F-FDG 代谢情况、CT 强化特征。**结果** 6 例肺段隔离症患者中,6 例患者病灶均位于下叶后基底段,其中右下肺 4 例,左下肺 2 例;病灶最大径平均值(4.3±2.0)cm,平扫平均 CT 值为(27.2±13.9)HU;病灶形态呈椭圆形 2 例、类圆形 2 例、类三角形 2 例,1 例内见钙化点,2 例无明显强化,1 例明显强化,3 例呈中度强化。^{18}F-FDG 高代谢 2 例,^{18}F-FDG 轻度代谢 3 例,^{18}F-FDG 无代谢 1 例;最大标准摄取值平均值为 3.6±3.0。6 例患者在三维重建血管成像图像中均发现发自胸主动脉的异常供血动脉;肺段隔离症 CT 表现分型:囊性肿块型 2 例,实性肿块型 3 例,囊实性肿块型 1 例,局部肺叶内增多、增粗、紊乱的血管 3 例。**结论** 当双肺下叶近脊柱旁发现肿块,行^{18}F-FDG PET/CT 检查呈摄取增高,但摄取程度与肿块不相符时,需要结合增强 CT,观察是否有特异性供血血管,并进一步明确肺段隔离症的诊断,减少^{18}F-FDG PET/CT 假阳性。

【0909】基于^{18}F-FDG PET/CT 影像组学特征预测表现为磨玻璃结节的肺腺癌表皮生长因子受体的突变状态

史云梅(苏州大学附属第三医院,常州市第一人民医院核医学科,常州市分子影像重点实验室) 邵小南 牛荣 邵晓梁 高建雄 王跃涛
通信作者:王跃涛,Email:yuetao-w@163.com

目的 探讨基于^{18}F-FDG PET/CT的影像组学特征与表现为磨玻璃结节(GGN)的肺腺癌表皮生长因子受体(EGFR)突变状态的关系。**方法** 回顾性分析苏州大学附属第三医院2017年11月至2021年4月行^{18}F-FDG PET/CT检查,于1个月内行手术切除及EGFR检测,并经术后病理证实为肺腺癌的患者105例,包括106枚GGN,按EGFR检测结果分为EGFR突变组和EGFR野生组。使用3D-Slicer软件在PET/CT图像上的肿瘤区域进行半自动分割,随后使用pyradiomics python软件包从分割的图像中提取3562个影像组学特征(1781个PET,1781个CT)。使用方差法去除方差较小的特征,按照65:35的比例将数据集分层随机采样,划分为训练集(n=68)和测试集(n=38)。在训练集,使用曼-惠特尼U秩和检验(P<0.1)筛选出可能和EGFR突变状态相关的59个影像组学特征;然后,对标准化后的训练集数据使用最小绝对收缩和选择算子(LASSO)算法从59个特征中选择最佳的21个预测特征,并使用XGBoost机器学习算法构建EGFR突变预测模型,使用5折交叉验证法进行验证。在测试集上使用受试者工作特征(ROC)曲线评估模型的效能,并计算AUC、敏感性、特异性、准确性、阳性预测值(PPV)和阳性预测值(NPV)。**结果** 106枚结节中,81枚存在EGFR突变(76.4%),EGFR野生型25枚(23.6%)。最终XGBoost模型纳入12个特征参数(3个PET参数,9个CT参数)。验证集的平均AUC=0.91±0.06,ACC=0.83±0.05;测试集AUC=0.78,其敏感性、特异性、准确性、PPV、NPV分别为79%(23/29)、67%(6/9)、76%(29/38)、88%(23/26)、50%(6/12)。当调整分类概率截值为0.43时,其敏感性、特异性、准确性、PPV、NPV分别为93%(27/29)、56%(5/9)、84%(32/38)、87%(27/31)71%(5/7)。**结论** 基于^{18}F-FDG PET/CT影像组学特征构建预测模型对表现为GGN的肺腺癌EGFR突变状态有较好的预测价值。

【0910】胃癌RNA结合蛋白相关预后模型的建立和验证

马平川(浙江省人民医院核医学科) 储昭阳 程爱萍
通信作者:程爱萍,Email:zhengaiping68@126.com

目的 探讨RNA结合蛋白构建的胃癌预后模型并验证其准确性。**方法** 从癌症基因组图谱(TCGA)数据库中下载胃癌的RNA测序数据,并测定正常组织和肿瘤组织中不同表达的RNA结合蛋白(RBPs)。并系统地研究及分析这些RBPs的表达和预后价值。**结果** 共鉴定296个不同表达的RBPs,其中166个表达上调,130个表达下调。7个RBPs(RNASE1、SETD7、BOLL、ADARB1、PPARGC1B、LARP6、MSI2)被鉴定为与预后相关的hub基因。基于以上基因构建的预后模型显示,高风险亚组患者总体生存期(OS)较低风险亚组患者低(P<0.05)。在train组中,预后模型的ROC曲线下的面积为0.730,test组中为0.653。列线图和HPA数据库进一步验证了胃癌和正常组织中7个关键RBPs的表达差异。**结论** 胃癌的RNA结合蛋白相关预后模型显示了良好的预后鉴别能力,它将有助于揭示胃癌的发病机制并提供新的临床诊疗思路。

【0911】11例皮下脂膜炎样T细胞淋巴瘤的临床病理特征、^{18}F-FDG PET/CT表现及预后

江茂情(中国科学大学宁波华美医院核医学科) 褚玉 梅威琪 周文兰
通信作者:江茂情,Email:jmq19860916@163.com

目的 皮下脂膜炎样T细胞淋巴瘤(SPTCL)是一种相当罕见的原发性皮肤淋巴瘤亚型,本研究旨在探讨SPTCL患者的临床病理特征、^{18}F-FDG PET/CT影像表现及预后。**方法** 2010年8月至2020年3月对11例SPTCL患者进行回顾性研究,共进行26次^{18}F-FDG PET/CT扫描,分析初始和序惯PET/CT影像学特征、临床病理和免疫组化特征及预后。**结果** 男女比例为1.2。诊断时平均年龄为24.2岁(年龄范围:13~48岁)。组织病理学检查显示,皮下脂肪细胞呈非典型T淋巴细胞,以CD2+、CD3+、CD4−、CD5+、CD8+、CD56−、T细胞胞内抗原-1+、Granzyme B+为主,Ki-67指数高。11例患者中,1例(9.1%,1/11)出现多处皮肤大溃疡(最大者径约10cm),1例(9.1%,1/11)出现噬血细胞综合征。在初始PET/CT扫描中,11例患者的病变均显示^{18}F-FDG摄取增加,最大标准摄取值(SUV_{max})范围从2.0到14.9。病变形态为多发结节和/或弥散性斑块,主要累及躯干和/或四肢。5例患者在^{18}F-FDG PET/CT上发现皮肤外非淋巴结病变,SUV_{max}为5.6±2.8。Ki-67指数与SUV_{max}无显著相关性(r=0.19, P>0.05)。随访6例患者^{18}F-FDG PET/CT扫描显示2例完全缓解,3例部分缓解,1例病情进展。在随访期间,除患有多发性溃疡的患者在诊断为SPTCL后4个月死亡外,余无死亡病例。**结论** SPTCL可能是一组^{18}F-FDG摄取程度不同的异质性疾病。^{18}F-FDG PET/CT在检测疾病范围、提供诊断性检查、分期和评估SPTCL治疗反应方面具有重要价值。多发性大的皮肤溃疡可能是SPTCL患者预后不良的一个因素。

【0912】^{18}F-FDG PET/CT在胃癌骨转移中的临床应用

熊敏(中山大学肿瘤防治中心核医学科) 张伟光 樊卫 林晓平
通信作者:林晓平,Email: linxp@sysucc.org.cn

目的 探讨胃癌骨转移患者的临床特征以及^{18}F-FDG PET/CT在胃癌骨转移中的临床应用。**方法** 回顾性分析2010年1月至2020年12月间在中山大学肿瘤防治中心治疗前行^{18}F-FDG PET/CT检查,原发灶经病理确诊的胃癌骨转移患者[男9例,女12例,中位年龄57.0(28,81)岁]临床资料及^{18}F-FDG PET/CT定性、半定量(最大标准化摄取值SUV_{max})指标特点。采用两独立样本t检验、χ^2检验、Fisher确切概率法、Mann-Whitney U检验及Kruskal-Wallis秩和检

验分析数据。结果(1)21 例患者中肠型 4 例(23.5%,4/17),混合型 7 例(41.2%,7/17),弥漫型 6 例(35.3%,6/17)。soloway 分级Ⅰ级 6 例,Ⅱ级 4 例,Ⅲ级 11 例。同期血清碱性磷酸酶(ALP)升高 11 例(57.9%,11/19),乳酸脱氢酶(LDH)升高 7 例(36.8%,7/19)。本组胃癌骨转移部位依次为脊柱(19/21),肩胛骨、肋骨、锁骨、胸骨(18/21)及骨盆(17/21);纯溶骨性转移 6 例,混合性(溶骨/成骨性)11 例,成骨性 4 例,其中 3 例伴有骨髓浸润。(2)不同骨转移类型组间 LDH 水平存在差异($\chi^2=6.823$,$P=0.047$),混合性转移 LDH 升高更常见。(3)骨转移灶 SUV_{max} 大小在性别、Lauren 分型上存在差异($Z=-1.990$,$H=6.326$,均 $P<0.05$),女性中位 SUV_{max} 11.6(7.3,32.1)高于男性 7.2(3.7,17.1),弥漫型 10.7(5.3,17.1)及混合型组 10.8(7.2,17.2)中位 SUV_{max} 高于肠型组 6.6(3.7,7.3)。soloway 分级越高,骨转移灶 SUV_{max} 越高($H=6.070$,$P=0.041$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 能够全面评估胃癌骨转移情况。胃癌骨转移具有一定的特点,常发生于中轴骨,以溶骨性及多灶转移多见,常伴有 LDH、ALP 的升高。LDH 升高更常见于混合性骨转移患者。

【0913】^{18}F-脱氧葡萄糖(FDG)PET 显像中最大标准化摄取值可以提高 CT 影像组学对肺磨玻璃结节的良恶性鉴别效能 牛荣(常州市第一人民医院核医学科,常州市分子影像重点实验室) 邵小南 邵晓梁 史云梅 高建雄 王跃涛

通信作者:王跃涛,Email: yuetao-w@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 显像中最大标准化摄取值(SUV_{max})是否可以提高基于 CT 影像组学的预测模型在肺磨玻璃结节(GGN)良恶性的鉴别诊断效能。**方法** 回顾性收集 2012 年 01 月至 2020 年 03 月因可疑 GGN 接受^{18}F-FDG PET/CT 检查的 165 例患者(190 枚 GGN),男 53 例,女 112 例,年龄(60.8±9.2)岁。190 枚 GGN 依据术后病理分为良性组 23 枚,腺癌组 167 枚。应用倾向性评分匹配(PSM)方法组建具有相似基线特征的 GGN。应用 LIFEx 软件提取所有 GGN 的 CT 影像组学特征,使用最小收缩和选择算子(LASSO)方法进行参数选择及建立影像组学标签(Rad-score)。进一步采用 Logistic 回归方法结合语义特征构建 CT 影像组学模型,结合 SUV_{max} 构建 PET/CT 影像组学模型。对每个模型绘制受试者工作特征(ROC)曲线,计算曲线下面积(AUC)。采用 Bootstrap 重采样法(times=500)对模型进行内部验证并计算 AUC 的 95% *CI*。使用 Delong 检验比较各模型之间的效能差异是否具有统计学意义($P<0.05$),并绘制模型列线图。所有分析均使用 R 软件。**结果** 190 枚 GGN 按 1:4 行 PSM 后,良性组 23 枚,腺癌组 92 枚。纹理分析后对每个结节构建了含有 3 个 CT 纹理特征的 Rad-Score。构建了 CT 影像组学模型,其公式为:Logit(P)=-45.94+3.06×异常支气管征+3.33×胸膜凹陷征+3.90×Rad-score。PET/CT 影像组学模型公式为:Logit(P)=-89.88+7.02×支气管征+5.04×胸膜凹陷征+7.75×Rad-score-0.84×SUV_{max}。三者相比 PET/CT 影像组学模型的诊断效能最佳,其 AUC(95% *CI*)分别为:0.704(0.562~0.845)、0.908(0.842~0.975)和 0.940(0.889~0.990),且两两比较差异具有统计学意义($Z=2.174\sim3.304$,$P=0.001$-0.030)。**结论** SUV_{max} 可有效提高 CT 影像组学模型在 GGN 良恶性诊断中的鉴别效能。PET 联合 CT 影像组学方法有望成为 GGN 鉴别诊断的一种非侵入性的可靠方法。

【0914】^{18}F-FDG PET/CT 联合同机序贯 CT 增强术前评估胸腺上皮肿瘤侵袭性的价值 黄逸凡(广州医科大学附属肿瘤医院核医学科) 张林启 彭浩 刘志东 张汝森

通信作者:张汝森,Email:zhangrusen2015@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 联合同机序贯胸部增强 CT(CECT)对评估胸腺上皮肿瘤(TETs)侵袭性的价值。**方法** 回顾性分析 26 例术后病理证实为胸腺上皮肿瘤患者的序贯^{18}F-FDG PET/CT 资料。根据病理类型分为低危组(A、AB、B1)、高危组(B2、B3)及胸腺癌组,分析 3 组间最大标准摄取值(SUV_{max})、肿瘤最大径、形状、边界、瘤内坏死等影像征象是否有统计学差异。**结果** 26 例患者中,14 例为低危组(A、AB、B1)、5 例为高危组(B2、B3)及 7 例为胸腺癌组。低危组、高危组及胸腺癌组 SUV_{max} 分别为 4.06±0.89、10.26±5.78、11.73±7.44,3 组间差异具有统计学意义($F=7.921$,$P=0.002$)。3 组患者在肿瘤坏死或囊变、肿瘤轮廓、肿瘤侵犯中纵隔、侵犯心包、侵犯血管、侵犯纵隔胸膜、胸腔积液、完整包膜、肿瘤形态、强化方式等征象上,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。胸腺癌组与低危组、高危组与低危组组间 SUV_{max} 差异具有统计学意义($F=15.216$,16.722,均 $P<0.05$)。低危组与高危组在肿瘤轮廓、完整包膜、强化方式、瘤内坏死等征象上,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。胸腺癌组与低危组在完整包膜、肿瘤形态、强化方式、肿瘤侵犯中纵隔、侵犯心包、侵犯血管、侵犯纵隔胸膜等征象上,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 联合同机序贯 CECT 可术前无创性预测胸腺上皮肿瘤侵袭性,有助于识别高危胸腺瘤及胸腺癌,为后期的治疗提供临床指导。

【0915】纵隔淋巴结的 PET/CT 图像特征与病理组织间相关性研究 李晓东(河北大学附属医院核医学科) 郑晓萌 曹艳霞 王亚楠 范翔宇

通信作者:李晓东,Email:heyilxd@163.com

目的 研究纵隔淋巴结的组织成分与 PET/CT 显像时 SUV 值、CT 值之间的关系,从而找到引起 PET/CT 假阴性和假阳性的原因。**方法** 筛选 2017 年 3 月至 2020 年 6 月间的 91 例非小细胞肺癌患者行 PET/CT 检查,根据纵隔淋巴结分区,标记 PET/CT 发现的纵隔淋巴结;并 4w 内行手术治疗,对上述淋巴结进行清扫及病理检查。利用线性回归分析评价淋巴结 SUV 值、CT 值与淋巴结各成分之间的关系。*t* 检验比较假阳性淋巴结与真阴性淋巴结、假阴性淋巴结与真

阳性淋巴结成分之间的差异。**结果** 转移性淋巴结的 SUV 值与淋巴结内肿瘤细胞的数量成正相关($R = 0.74$, $F = 51.74$, $P<0.05$)。31 枚假阳性淋巴结内均含有胶原结节或淋巴滤泡。5 枚假阴性淋巴结的肿瘤细胞数均小于淋巴结的 20%。**结论** 假阴性是由于转移性淋巴结内肿瘤细胞数量较少引起的。假阳性是由于淋巴结内含有胶原结节或淋巴滤泡引起的。CT 值可以做为判断良恶性的一个重要指标。

【0916】^{18}F-FDG PET/CT 在腹盆部原发结外淋巴瘤的诊断价值 周俊芬(华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院核医学科) 陆涤宇

通信作者:陆涤宇,Email:18627018532@163.com

目的 探讨 ^{18}F-FDG PET/CT 显像在腹盆部原发结外淋巴瘤的诊断价值。**方法** 回顾性分析 108 例腹盆部原发结外淋巴瘤患者的 ^{18}F-FDG PET/CT、CT、MRI 影像特点,以病理学诊断为金标准,比较 PET/CT、CT、MRI 图像在诊断原发性结外淋巴瘤中的敏感性、特异性。**结果** 108 例患者中发病部位分别位于胃肠道、肝脏、胰腺、脾、肾及肾上腺、膀胱、子宫、睾丸、腰大肌;病理类型以非霍奇金淋巴瘤最多见,其中最常见的组织学亚型为弥漫大 B 细胞淋巴瘤或滤泡性淋巴瘤,T 细胞淋巴瘤亦较常见。CT 检查为软组织密度或稍低密度肿块,MRI 检查 T_1WI 显示等或稍低信号影,T_2WI 显示等或稍高信号影,较一般软组织肿块信号偏低,部分肿块内合并坏死,主要见于弥漫大 B 细胞淋巴瘤,其他病理类型坏死少见,病灶密度、信号、代谢多呈均质改变;增强扫描呈轻中度均匀进行性强化表现,并可见血管分支穿行于病变中;^{18}F-FDG PET/CT 显像除上述 CT 图像特点外,大部分同时表现为病灶摄取明显增高,呈结节样或团块样浓聚,坏死区未见浓聚,其中 MAIT,低级别滤泡性淋巴瘤呈低摄取或不摄取。PET/CT 与 CT、MRI 显像比较,敏感性、特异性差异具有统计学意义($P<0.05$),PET/CT 能显示更多病灶,且对病理分型有一定的提示作用。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 显像在腹盆腔原发结外淋巴瘤的诊断中具有更高的灵敏度和特异性,^{18}F-FDG PET/CT、CT、MRI 影像学表现各有特点,多模态检查能够相互补充,提高诊断正确率,最后确诊依赖于病理诊断。

【0917】^{18}F-FDG PET/CT 及 HRCT 与浸润性腺癌病理组织学亚型的相关性研究 潘登(海南医学院) 李雪艳 龚伟 陈璐 何梦洁 于丽娟

通信作者:于丽娟,Email:yulijuan2003@126.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数及高分辨率 CT(HRCT)形态学参数与浸润性肺腺癌病理组织学亚型的相关性。**方法** 收集本院 21 例Ⅰ期浸润性肺腺癌患者原发灶的 PET/CT 代谢参数及 HRCT 形态学参数。根据 2011 年国际学会提出的新分类,将浸润性腺癌分为 5 个亚型:附壁生长为主型、乳头型、腺泡型、微乳头型和实体型。由两名有 5 年以上工作经验但不知道病理结果的影像及核医学医师分析 PET/CT 图像及 HRCT 图像。在 AW4.6 工作站标准肺窗和 PET 融合模式下,观察病灶的形态学参数并测量其代谢参数。通过鲁斯卡尔-沃利斯检验(K-W 检验)评估 PET 最大标准化摄取值(SUV_{max})、峰值 SUV(SUV_{peak})、平均 SUV(SUV_{mean})、肿瘤代谢体积(MTV)、病灶糖酵解总量(TLG)及 HRCT 形态学特征与浸润性腺癌病理组织学亚型相关性。通过 ROC 曲线确定有效参数鉴别不同病理亚型的最佳截断点并评估其诊断效能。**结果** 通过 K-W 检验得出 SUV_{max}、SUV_{peak}、SUV_{mean}、病灶最大深度、最短径、最长径、CT 值及是否含钙化在不同浸润性腺癌病理组织学亚型组间存在统计学差异。实体型 SUV_{max} 高于非实体型 SUV_{max}(中位 SUV_{max},18.31 *vs* 3.36,χ^2 值 8.302,$P = 0.004$)。ROC 曲线显示 SUV_{max} 6.5 是鉴别实体型与非实体型的最佳临界值。PET/CT 与 HRCT 的使用有助于区分浸润性腺癌病理组织学亚型。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数与 HRCT 形态学参数有利于鉴别浸润性腺癌病理组织学亚型。Ⅰ期肺浸润性腺癌中,实体型 SUV_{max} 要高于肺实体型 SUV_{max}。

【0918】^{18}F-FDG PET/CT 视觉分析与代谢参数对胃肠道间质瘤 NIH 分级的预测价值 张立(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,湖北省分子影像重点实验室) 田月丽 何勇 丁颖 柳宇 邓银倩 黄敏 张永学 兰晓莉 曹卫

通信作者:曹卫,Email:caowei@hust.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 视觉分析及相关代谢参数对胃肠道间质瘤(GIST)NIH 分级的预测价值。**方法** 回顾性分析 35 例 GIST 患者的临床及^{18}F-FDG PET/CT 相关资料。将 GIST 病灶按美国国立卫生研究院(NIH)分级分为高危组和非高危组,将^{18}F-FDG PET/CT 中 GIST 病灶按照视觉分析分为环形代谢组和非环形代谢组,使用 Fisher 确切概率法分析视觉分析与 NIH 分级、肿瘤坏死之间统计学关系。应用 Mann-Whitney U 检验分析 SUV_{max}、不同阈值下^{18}F-FDG PET/CT 的代谢参数[肿瘤代谢体积(MTV2.5、MTV40%、MTV50%)和糖酵解总量(TLG2.5、TLG40%、TLG50%)]与肿瘤直径、核分裂象、Ki-67 指数、坏死、视觉分析、NIH 分级的关系,绘制不同代谢参数诊断 NIH 分级的受试者工作特征(ROC)曲线。**结果** 35 例 GIST 患者中,视觉分析与肿瘤坏死、NIH 分级之间差异具有统计学意义($P\leq0.05$)。SUV_{max}、代谢参数与肿瘤直径、核分裂象、坏死、视觉分析、NIH 分级之间差异具有统计学意义(均 $P\leq0.05$),而与 Ki-67 指数之间差异无统计学意义($P>0.05$)。SUV_{max} 与 MTV2.5、TLG2.5、TLG40%、TLG50%之间曲线下面积(AUC)差异具有统计学意义($P\leq0.05$);而 SUV_{max} 与 MTV40%、MTV50%之间 AUC 差异无统计学意义($P>0.05$),不同代谢参数之间 AUC 差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 在^{18}F-FDG PET/CT 中视觉分析呈环形代谢的 GIST 具有更高的 NIH 分级,更易出现坏死;不同阈值下的代谢参数对于胃肠道间质瘤 NIH 分级的预测具有一定意义,并可能优于 SUV_{max}。

【0919】^{18}F-FDG PET/CT 与超声成像诊断术前乳腺癌腋窝淋巴结转移的对比研究 李晶(浙江大学医学院附属第二医院核医学科) 陈琳 张莺 侯海峰 占宏伟
通信作者:占宏伟,Email:2199026@ zju. edu. cn

目的 对比研究^{18}F-FDG PET/CT 和超声成像对术前乳腺癌腋窝淋巴结转移的诊断准确度。**方法** 回顾性分析 59 例经病理证实的乳腺癌患者,将^{18}F-FDG PET/CT 显像与超声成像对腋窝淋巴结转移诊断准确度进行比较;2 种影像技术与病理结果的一致性采用 Kappa 检验分析。采用受试者工作特征(ROC)曲线确定诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移的 SUV_{max}、长径和短径的最佳截断值。**结果** ^{18}F-FDG PET/CT 显像和超声成像诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移的灵敏度、特异度、准确度分别是 95. 1%、50. 0%、80. 3%和 92. 7%、55. 0%、80. 3%。2 种影像技术与病理结果的一致性都中等(Kappa 值分别为 0. 503 和 0. 517,均 $P<0.01$)。ROC 曲线分析提示 $SUV_{max}=4.68$(灵敏度 78. 0 %),淋巴结长径 17. 6 mm(灵敏度 61. 0 %)和淋巴结短径 7. 1 mm(灵敏度 80. 5%)为诊断乳腺癌腋窝淋巴结转移最佳截断值。^{18}F-FDG PET/CT 还发现 6 例乳腺癌患者有 7 处病理确诊远处转移病灶。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 与超声成像对乳腺癌腋窝淋巴结转移诊断一致性中等。^{18}F-FDG PET/CT 在探查远处病灶方面具有优势,能够为临床决策提供更好的帮助。

【0920】^{18}F-FDG PET/CT 多参数评估非胃黏膜相关淋巴组织淋巴瘤中期疗效和预后的价值分析 杨明(佛山市第一人民医院核医学科) 冯彦林
通信作者:杨明,Email:274195480@ qq. com

目的 应用^{18} F-FDG PET/CT 分析 SUV_{max} 下降值(ΔSUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)等多个代谢参数,以及 Deauville 5 分法,对非胃黏膜相关淋巴组织(MALT)淋巴瘤患者中期化疗效果评估,并分析以上多个参数对预后的价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 5 月 1 日至 2019 年 5 月 1 日在本院初诊 MALT 患者 40 例,4 程化疗后的^{18}F-FDG PET/CT 表现,根据患者临床资料和影像表现,评估中期化疗效果;应用 χ^2 检验,分析 ΔSUV_{max}、MTV 、TLG 变化程度和化疗效果的相关性;用 Kaplan-Meier 生存分析和多因素 Cox 回归分析讨论多个代谢参数及 Deauville 5 分法对患者 2 年无疾病进展生存期(PFS)的预测价值。**结果** ΔSUV_{max}、MTV、TLG 和中期疗效显著相关($P<0.05$);多因素分析 ΔSUV_{max}、MTV、TLG、Deauville 5 分法等多个参数 2 年 PFS 差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** ΔSUV_{max}、MTV、TLG 和中期疗效呈负相关,以上参数和 Deauville 5 分法都能为非胃 MALT 患者预后提供有价值信息。

【0921】基线^{18}F-FDG PET/CT 代谢体积参数在弥漫性大 B 细胞淋巴瘤预后评估中的应用 李梦丹(重庆医科大学附属第一医院) 敬兴果
通信作者:敬兴果,Email:1973705835@ qq. com

目的 探讨化疗前(基线)^{18}F-FDG PET/CT 代谢体积参数在弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)预后评估中的价值。**方法** 回顾性分析 2013 年 5 月到 2018 年 9 月治疗前于本科行^{18}F-FDG PET/CT 的 82 例 DLBCL 患者资料[男 31 例,女 51 例,中位年龄 55 岁(22~82 岁)]。入组患者均采用 R-chop 样化疗方案,并进行电话随访,随访时间至少 2 年。以 41%SUV_{max}为阈值计算所有患者基线 PET/CT 的全身肿瘤代谢体积(TMTV)、糖酵解总量(TLG)等参数,并采用 Kaplan-Meier 法及 cox 比例风险回归模型进行生存资料分析,探讨 TMTV 和 TLG 与 DLBCL 患者预后的关系。**结果** (1)82 例患者中 24 例(29. 3%)在随访期间进展,17 例(20. 7%)患者死亡。(2)TMTV 和 TLG 分别以中位数 153. 7cm^3 和 1595. 9 进行分组,低 TMTV 组(TMTV<153. 7cm^3)患者的无进展生存期(PFS)及总生存期(OS)明显长于高 TMTV 组(TMTV≥153. 7cm^3)($P=0.002$);低 TLG 组(TLG<1595. 9)患者的 PFS 和 OS 也均优于高 TLG 组(TLG≥1595. 9)($P=0.014$)。Cox 单因素分析指出 TMTV($P=0.001$)和 TLG($P=0.03$)均与 DLBCL 患者预后有关,但多因素分析得出 TMTV 是 DLBCL 患者 PFS 和 OS 的独立预测因子($P=0.005$)。**结论** 基线肿瘤高负荷患者预后比肿瘤低负荷的患者差,并且 TMTV 是 DLBCL 患者预后评估的独立预测因子。

【0922】^{18}F-FDG PET/CT 在非肿瘤性疾病导致的不明原因发热中的诊断价值分析 常冰洁(东南大学) 吴嘉钰 舒敏 牟琦 刘加成
通信作者:刘加成,Email:jiachengliu@ seu. edu. cn

目的 评价^{18}F-FDG PET/CT 在非肿瘤性疾病导致的不明原因发热中的诊断价值。**方法** 回顾分析 2017 年 9 月到 2020 年 12 月的 34 例不明原因发热的患者的^{18}F-FDG PET/CT 检查结果,依据病理学、实验室检查或临床诊断等方法得出最终诊断。显像结果分为真阳性 PET 提示异常且经临床证实病因;假阳性为 PET 提示异常但并非发热病因;假阴性为 PET 未能发现异常而后经其他方法得到诊断;真阴性为 PET 未能发现异常且最终未明确诊断。**结果** 34 例不明原因发热的患者中最终确诊 30 例,未明确诊断 4 例。明确最终诊断的 30 例中,感染性疾病 21 例,其中肺炎 5 例、淋巴结炎 4 例、感染性发热 3 例、败血症 2 例、尿路感染 1 例、肺结核 1 例、非结核分枝杆菌肺病 1 例、亚急性甲状腺炎 1 例、髋关节炎 1 例、椎旁脓肿 1 例、肾周筋膜炎 1 例。风湿免疫性疾病共 7 例,包括噬血细胞综合症 4 例、成例 Still 病 1 例、肉芽肿性血管炎 1 例、结缔组织病 1 例。另外有药物热 1 例,脂膜炎 1 例。未明确诊断的 4 例中自动出院 3 例,自愈 1 例。以上患者的确诊方式包括血清学检查 14 例(46. 7%)、病理学检查 8 例(26. 7%)、临床诊断 5 例(16. 7%)、细菌培养 2 例(6. 7%)、免疫学检查 1 例(3. 3%)。PET/CT 阳性结果共 30 例(88. 2%),其中真阳性 24 例(80. 0%),假阳性 6 例(20. 0%)。阴性结果共 4 例(11. 8%),其中假阴性 2 例(50. 0%),真阴性 2 例(50. 0%)。PET/CT 诊断的灵敏度为

92.3%,特异性为 25.0%,准确度为 76.5%。阳性预测值为 80.0%,阴性预测值为 50.0%。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 在非肿瘤性疾病导致的不明原因发热的诊断中可为临床医师提供重要的参考价值。

【0923】^{18}F-FDG PET/CT 在胃原发淋巴瘤中的诊断价值 韩佩(广州全景医学影像诊断中心) 张水花 聂婕妤 陈萍

通信作者:陈萍,Email:chenping@uvclinic.cn

目的 探讨^{18}F-FDG 在胃原发淋巴瘤中的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 7 月 1 日至 2021 年 5 月 30 日期间经病理证实 18 例原发胃淋巴瘤的 PET/CT 表现及临床资料,所有患者胃壁呈不同程度增厚或放射性摄取增高。对 PET/CT、单纯 CT 及 PET 诊断淋巴瘤的符合率进行统计,分别对淋巴瘤病理分型、性别、年龄、HP 水平、是否其他部位浸润的 SUV_{max} 进行两独立样本 t 检验。**结果** 18 例淋巴瘤中弥漫大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)8 例,结外黏膜相关淋巴组织 B 细胞淋巴瘤(MALT)10 例,男性 11 例,女性 7 例,在行 HP 检查 10 例患者中 HP 阳性者 5 例,年龄在 55 岁及以上者 11 例,有其他部位浸润者 7 例。PET/CT、单纯 CT 及 PET 对胃原发淋巴瘤的诊断符合率分别 94.4%、88.9%、77.8%;PET/CT、单纯 CT 及 PET 对 MALT 的诊断符合率分别为 90%、60%、80%;PET/CT、CT、PET 对 DLBCL 的诊断符合率均为 100%。MALT 与 DLBCL 两组间 SUV_{max} 比较,DLBCL 的 SUV_{max} 高于 MALT($t=0.9022$,$P<0.05$)。在临床资料两组间 SUV_{max} 比较中,女性 SUV_{max} 高于男性($t=-2.292$,$P=0.036$),HP 水平、年龄、是否其余部位浸润差异无统计学意义[($t=1.145$,$P=0.285$),($t=-0.440$,$P=0.666$),($t=-2.055$,$P=0.057$)]。**结论** PET/CT 对淋巴瘤的诊断中具有重要的价值,具有较高的诊断符合率,其中对 DLCBL 的诊断符合率达 100%,对 MALT 的诊断中,PET/CT 优于单纯 CT 及 PET。SUV_{max} 的大小对于淋巴瘤病理分型具有提示意义。

【0924】Gd@C-dots 作为图像引导选择的增敏剂以改善非小细胞肺癌的放射治疗 林诗期(广东省第二人民医院核医学科) 黄淑梅 江桂华 肖汉 李科斌 马晓芬

通信作者:马晓芬,Email:xiaofenma12@163.com

目的 通过分析 Gd@C-dots 肿瘤摄取程度和肿瘤滞留时间,及 pPD-Gd@C-dots 联合放射治疗的效果,探讨 Gd@C-dots 增敏剂在非小细胞肺癌放射治疗中的价值。**方法** 在进行 Gd@C-dots 的合成和表征并用 24hMTT 法评估其体外毒性后,我们选择 Gd@C-dot 作为增敏剂,制备了两种剂型,在碳链上分别连接了羧基(CA-Gd@C-dots)和氨基(pPD-Gd@C-dots)。通过 H1299 细胞实验,对^{64}Cu-Gd@C-dot 进行细胞摄取的分析。而后,对异体移植 H1299 细胞的大鼠模型分别进行肿瘤内注射 0.89MBq 的^{64}Cu-DOTA-pPD-Gd@C-dots 和^{64}Cu-DOTA-CA-Gd@C-dots,在 PET 冠状面图上分别计算不同部位及注射后第 1、4、24 和 48h 积聚在肿瘤的量。通过对 H1299 肿瘤模型的单次和两次 X 线放射治疗,而后进行小动物体内 PET 获得不同时间点肿瘤直径,最后对比单独的 X 射线照射、单独的 pPD-Gd@C-dots 注射及 pPD-Gd@C-dots 注射联合 X 射线照射对肿瘤抑制作用的差异。**结果** 与^{64}Cu 标记 CA-Gd@C-dots 相比,^{64}Cu 标记的 pPD-Gd@C-dots 的肿瘤滞留时间(注射后 48h)明显延长。H1299 细胞对^{64}Cu-pPD-Gd@C-dots 的摄取量接近总剂量的 60%,而对^{64}Cu-CA-Gd@C-dots 的摄取量仅为~5%。在单次和两次放射治疗中,pPD-Gd@C-dots 联合 X 射线照射对肿瘤有更加明显的抑制作用。**结论** pPD-Gd@C-dots 是具有巨大的潜力的一种放射增敏剂,可改善非小细胞肺癌的放射治疗。

【0925】^{18}F-FDG PET/CT 半定量参数联合临床资料在无创性预测非小细胞肺癌患者 EGFR 基因突变状态中的价值 肖杰(复旦大学附属中山医院核医学科,上海影像医学研究所,上海核医学研究所) 石洪成 修雁

通信作者:修雁,Email:xiuyan1112@vip.sina.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 半定量参数在肺腺癌患者中 EGFR 突变状态的预测价值。**方法** 本研究回顾分析了 248 例经病理证实的肺腺癌患者的一般临床资料、EGFR 突变检测结果及^{18}F-FDG PET/CT 显像结果。采用单因素和多因素回归分析的方法,评价性别、年龄、吸烟状态、肿瘤的最大直径、肿瘤发生部位、分期、分级与 EGFR 突变状态的关系。**结果** 248 例患者中发生 EGFR 突变者共 154 例(62.10%),女性患者较男性患者多(54.55% *vs* 45.45%,$F=6.17$,$P=0.01$);不吸烟患者较吸烟及既往吸烟患者更易发生 EGFR 突变(124 *vs* 24 *vs* 6,$F=8.56$,$P=0.01$);转移患者共 112 例,其中 78 例出现 EGFR 突变(78 *vs* 34,$t=2.04$,$P=0.04$);EGFR 突变患者的 SUV_{max} 较野生型 EGFR 患者明显较低(8.32 ± 5.18 *vs* 10.06 ± 6.17,$t=2.38$,$P=0.02$);当 SUV_{max} 的 cut-off 值为 3.05 时,SUV_{max} 预测 EGFR 突变的敏感度为 90.4%,特异度为 82.5%。进一步分析发现 EGFR 突变患者中发生 19 号外显子突变的患者 SUV_{max} 低于野生型患者(7.90 ± 4.80 *vs* 10.06 ± 6.17,$F=3.25$,$P=0.04$),而 21 号外显子突变与否与野生型患者 SUV_{max} 无明显统计学差异(8.71 ± 5.45 *vs* 10.06 ± 6.17,$F=2.26$,$P=0.249$)。单因素回归分析提示性别、吸烟状态及 SUV_{max} 与 EGFR 突变相关,年龄、肿瘤的最大直径、肿瘤发生部位、分期、分级均与 EGFR 突变状态无关。多因素回归分析提示 EGFR 突变患者经校正协变量后,SUV_{max}(*OR* 0.95,95% *CI*(0.90~0.99))是预测 EGFR 突变的独立指标。**结论** 研究表明,SUV_{max} 结合性别、吸烟状态及转移情况有助于无创性地预测肺腺癌患者 EGFR 的突变状态。

【0926】皮下脂膜炎样 T 细胞淋巴瘤^{18}F-FDG PET/CT 影像分析 邹全梁(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟

通信作者:欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

目的 探讨皮下脂膜炎样 T 细胞淋巴瘤(SPTCL)的^{18}F-FDG PET/CT 影像学特征,研究^{18}F-FDG PET/CT 在 SPTCL 中的诊断价值。**方法** 分析 1 例病理证实的 SPTCL 女性患者的临床资料、病理特点及影像学表现,研究病变的特征、累计部位、代谢信息,综合以上信息并查阅相关文献。**结果** 该患者的^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现:病变累及范围广泛,四肢、盆部皮下及肌肉间隙受累。皮下脂肪病灶最大标准化摄取值为 4.9~5.1。**结论** SPTCL 是一种罕见的原发性成熟细胞毒性 T 细胞皮肤淋巴瘤,病变累计范围广泛,预后较好,^{18}F-FDG PET/CT 显像在整体评估、疗效监测等方面具有极高的价值。

【0927】基于^{18}F-FDG PET/CT 原发灶代谢参数对肺腺癌隐匿性淋巴结转移的预测价值 曾道兵(十堰市太和医院核医学科 PET 中心) 裴之俊 陈义加 李伏燕 吴瑞敏 谭凡 万华兵 刘旭昇
通信作者:曾道兵,Email:503395166@qq.com

目的 分析肺腺癌患者隐匿性淋巴结转移(OLM)的危险因素,评估基于^{18}F-FDG PET/CT 原发灶代谢参数在预测肺腺癌患者 OLM 中的价值。**方法** 回顾性分析术前 PET/CT 显像诊断为临床 N0 期肺腺癌患者 120 例,所有患者均于检查 4 周内行原发灶切除术及系统淋巴结清扫术,根据术后病理有无淋巴结转移分为 OLM 组和 NOLM 组,比较两组的一般资料、临床指标及原发灶 PET/CT 相关参数:原发灶位置、形态学特征、原发灶最大径、原发灶标准化最大摄取值(SUV_{max})、平均标准摄取值(SUV_{mean})、肿瘤代谢体积(MTV)、病灶糖酵解总量(TLG)、标准化摄取比(SUR),SUR 为原发灶 SUV_{max}、SUV_{mean}与血池的 SUV 比值,应用独立样本 t 检验、Mann-Whitney U 检验、χ^2 检验对各参数进行组间比较,采用 ROC 曲线分析原发灶 PET 不同代谢参数对隐匿性淋巴结转移的预测效能,通过多因素逻辑回归分析筛选出肺腺癌发生隐匿性淋巴结转移的独立危险因素。**结果** 120 例 cN0 肺腺癌患者中,21 例(17.5%)被诊断为 OLM;两组患者的癌胚抗原(CEA)、肿瘤直径、分叶征和是否为磨玻璃密度间差异存在统计学意义($P<0.05$);OLM 组原发灶 PET 代谢参数(SUV_{max}、TLG、SUR_{max})均高于 NOLM 组($P<0.05$);ROC 曲线分析显示,SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV、TLG、SUR_{max}、SUR_{mean}预测隐匿性淋巴结转移的曲线下面积(AUC)分别为 0.757、0.715、0.688、0.692、0.796、0.745;多因素 logistic 逐步分析显示 SUR_{max}($OR=28.530$,95% $CI=2.987\sim145.289$,$P=0.001$)是预测 OLM 的独立危险因素。**结论** OLM 肺腺癌患者与 NOLM 患者在形态学特征及 PET 代谢参数均存在一定差异,^{18}F-FDG PET/CT 原发灶代谢参数 SUR_{max}是肺腺癌患者 OLM 的独立危险因素且能较灵敏的预测 OLM。

【0928】双时相^{18}F-FDG PET/CT 结合 CT 动态增强扫描对胸腹部恶性肿瘤的鉴别诊断价值 黄俊毅(广州医科大学附属第六医院,清远市人民医院核医学科) 李光明 王钟灵 王梓延
通信作者:李光明,Email:qyligm2010@163.com

目的 探讨双时相^{18}F-FDG PET/CT 结合 CT 动态增强扫描对胸腹部恶性肿瘤的鉴别诊断价值。**方法** 回顾性收集 2020 年 8 月至 2021 年 6 月在本科行胸腹部双时相^{18}F-FDG PET/CT 结合 CT 动态增强扫描的患者 40 例。双时相^{18}F-FDG PET/CT 显像检查前 6 h 禁食,控制血糖低于 11.1 mmol/L,根据剂量 3.70~4.44 MBq/kg 静脉推注显影剂^{18}F-FDG,50~60 min 后进行全身 PET/CT 检查。过 60~90 min 后同机行胸腹局部增强 CT 动态增强扫描,延迟期时行胸腹局部 PET/CT 融合扫描,图像采集完毕之后,PET 图像根据 CT 图像进行衰减与校正以完成图像重建及融合。PET/CT、增强 CT 图像分析由 2 名高年资核医学科医师独立完成,当 2 位医师意见产生分歧时讨论得出一致结果。以病理检查结果为金标准,比较双时相^{18}F-FDG PET/CT、CT 动态增强扫描以及双时相^{18}F-FDG PET/CT 结合 CT 动态增强扫描对胸腹部恶性肿瘤诊断的正确率。**结果** 所有 40 例病例中恶性肿瘤 38 例,良性 2 例。其中恶性肿瘤包括肺癌 16 例,胰腺癌 1 例,胆囊癌 2 例,肝癌 10 例,卵巢癌 4 例,胃癌 1 例,淋巴瘤 4 例。双时相^{18}F-FDG PET/CT、CT 动态增强扫描以及双时相^{18}F-FDG PET/CT 结合 CT 动态增强扫描对胸腹部恶性肿瘤的正确率分别为 77.5%(31/40)、75%(30/40)、95%(38/40),经χ^2 检验,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 双时相^{18}F-FDG PET/CT 结合 CT 动态增强扫描有利于胸腹部恶性肿瘤的临床诊断及鉴别诊断。

【0929】^{18}F-FDG PET/CT 显像在脾脏弥漫性摄取增高中的应用价值 姜阳(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 刘瑶 陈东方 黄中柯 楼岑
通信作者:楼岑,Email:3194110@zju.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 显像在脾脏弥漫性摄取增高中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 12 月至 2021 年 5 月于浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科行^{18}F-FDG PET/CT 显像发现脾脏代谢弥散性增高患者,以脾脏 SUV_{max}/肝脏 $SUV_{max}>1$ 为纳入标准,获得相关影像指标如脾脏 SUV_{max}、脾脏指数、肝脏 SUV_{max}、骨髓 SUV_{max}、脾脏/肝脏 SUV_{max},同时收集临床化验指标如 WBC、RBC、Hb、Plt、ESR、CRP、LDH 等,结合手术病理、出院诊断及随访结果分析患者疾病构成情况。**结果** 本研究共纳入 24 例患者,年龄范围为 21~75 岁,男性 13 例,女性 11 例,患者多以发热为主要就诊原因(15 例,62.5%),其中淋巴瘤 11 例,结核 2 例,其他感染性病变 6 例,白血病 2 例,自身免疫性溶血 1 例,大动脉炎 1 例,实体性肿瘤 1 例(正在接受粒细胞集落刺激因子治疗)。在实验室及影像学检查方面,淋巴瘤组与非淋巴瘤组的骨髓 SUV_{max}、WBC、ESR、CRP 差异无统计学意义($P>0.05$);而淋巴瘤组的脾脏 SUV_{max}、脾/肝 SUV_{max}、脾脏指数及 LDH 较非淋巴瘤组增高,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 显像中脾脏摄取弥漫性增

高在多种疾病中均可出现,当脾脏/肝脏 SUV_{max}>2.57 时,对淋巴瘤的诊断具有一定提示意义。

【0930】外周 T 细胞淋巴瘤的^{18}F-FDG PET/CT 影像表现及其在临床分期中的价值 田丛娜(河北省人民医院核医学科) 边艳珠
通信作者:边艳珠,Email: yanzhubian99@163.com

目的 分析外周 T 细胞淋巴瘤的^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现及分布规律,探讨其在临床分期中的价值。**方法** 对 40 例(男 24 例,60%)经病理证实的外周 T 细胞淋巴瘤患者^{18}F-FDG PET/CT 显像进行回顾性分析,记录每位患者淋巴瘤累及部位及病灶的 SUV_{max}。**结果** 40 例外周 T 细胞淋巴瘤患者中外周 T 细胞淋巴瘤(非特指型)5 例(12%),间变大细胞淋巴瘤 11 例(28%),血管免疫母细胞淋巴瘤 12 例(30%),NK/T 细胞淋巴瘤 12 例(30%)。所有患者中,淋巴结侵犯患者 32 例(80%),结外器官侵犯者 26 例(65%)。结内侵犯的 PET/CT 影像学表现:单部位侵犯者 2 例,多部位散在分布者 18 例,全身性弥漫分布者 12 例。结外侵犯的 PET/CT 影像学表现:鼻咽部 13 例,肝脏 2 例,胰腺 1 例,胃肠道 3 例,肺 3 例,肾或肾上腺 4 例,肌肉 2 例,前列腺 1 例,骨或骨髓 5 例,甲状腺 1 例,皮肤 5 例。淋巴结病变的 SUV_{max}(15.1±8.9)和结外病变 SUV_{max}(15.3±9.3)差异无统计学意义(P>0.05)。各病理类型的 SUV_{max} 差异无统计学意义(P>0.05)。PET/CT 显像改变了 28 例(70%,28/40)患者的分期,仅 1 例患者分期下调,其余均为分期上调。**结论** 外周 T 细胞淋巴瘤呈^{18}F-FDG 高摄取,PET/CT 在病灶检测及分期方面有明显优势。

【0931】研究^{18}F-FDG PET/CT 在结直肠癌(CRC)孤立性肺转移的影像学特征和预后价值 俞愈(苏州大学附属第一医院核医学科) 周夜夜 赵子璇 李继会 章斌 桑士标 邓胜明
通信作者:邓胜明,Email: dshming@163.com.

目的 本研究的目的是分析结直肠癌患者孤立性肺结节的影像学特征,以区分其结节类型,并评估^{18}F-FDG PET/CT 证实的结直肠癌孤立性肺转移的预后价值。**方法** 本研究回顾性纳入了 2013 年 1 月至 2021 年 1 月共 62 例行^{18}F-FDG PET/CT 检查的孤立性肺结节的 CRC 患者。其中孤立性肺转移 33 例,第二原发肺癌(SPLC) 20 例,良性结节 9 例。评估患者的以下临床病理因素:性别,年龄,原发肿瘤部位,组织学类型,初始 TNM 分期,CRC 的治疗,CA19-9 和初诊肺结节时 CEA 水平,肺结节间隔期(ITP)和总生存期(OS)。使用生存分析评估伴有孤立性肺结节的结直肠癌患者的整体生存时间,以及 CRC 孤立性肺转移患者的初始 TNM 分期、纵隔淋巴结转移、CRC 辅助化疗后、血清 CA19-9 水平、ITP≥3/<3 月、ITP≥12/<12 月的整体生存时间,并通过秩和检验进行组间差异性评估。总结了确诊为孤立性肺结节 CRC 患者的临床特征及 PET/CT 成像特征,对区分原发性肺癌与孤立性肺转移的因素进行了多因素分析,且对孤立性肺转移的整体生存期进行单因素和多因素分析。**结果** 孤立性肺转移组与 SPLC 组相比,表现为最大直径大于中位数、形状不规则、边界不清、胸膜凹陷、空气支气管征、毛刺征、磨玻璃结节的比例都更低(P<0.05)。多因素分析表明有两个原发性肺癌重要的独立预测因素:空气支气管征(风险比= 22.327;95% CI: 1.910~261.061;P=0.013)和毛刺征(风险比=6.148;95% CI:1.469~25.725; P=0.013)。初始 TNM Ⅳ 期(风险比=19.831, 95% CI:1.061~370.782; P=0.046)孤立性肺转移 CRC 患者的寿命明显缩短。**结论** CT 表现包括空气支气管征和边缘毛刺征可以用于鉴别结直肠癌患者的第二原发肺癌和孤立性肺转移。在孤立性肺转移的患者中,TNM 分期为 Ⅳ 期的原发性结直肠癌患者预后较差,患者需要进一步的治疗。

【0932】^{18}F-FDG PET/CT 显像代谢参数对食管鳞癌非手术治疗预后的预测价值 武含露(郑州大学第一附属医院核医学科) 程兵
通信作者:程兵,Email:chengbing@zzu.edu.cn

目的 本研究通过回顾性分析食管鳞癌患者的 PET 代谢参数包括最大标准化摄取值(SUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG),探讨其在非手术治疗食管鳞癌预后预测中的价值。**方法** 回顾性分析 2012 年 1 月至 2018 年 12 月在郑大一附院核医学科行 PET/CT 并确诊为食管鳞癌的患者 79 例,所有患者均在治疗前 2 周内行^{18}F-FDG PET/CT,并记录 SUV_{max},分别采用 SUV=2.5 及 40%SUV_{max} 为界值,使用软件自动在三个断面上勾画感兴趣区得到 MTV2.5、TLG2.5、MTV40%及 TLG40%。分析 PET 代谢参数与患者临床因素的关系,使用 t 检验、单因素方差分析、Mann-Whitney U 检验及 Kruskal-Wallis H 检验比较组间差异。采用受试者工作特征曲线(ROC)获得病灶长度及上述代谢参数预测总生存时间(OS)的界值并分为高值组和低值组。采用 Kaplan-Meier 法进行单因素生存分析,将单因素生存分析中有意义的参数纳入 Cox 回归模型进行多因素生存分析。P<0.05 为差异具有统计学意义。**结果** 79 例食管鳞癌患者,男 51 例,女 28 例,中位年龄 66 岁。患者生存时间 3~66 个月,中位生存时间 15 个月,死亡 53 例。结果显示 MTV2.5、TLG2.5、MTV40%、TLG40%均与病灶长度、T 分期、淋巴结转移及临床分期有关,而年龄、性别、肿瘤部位与 MTV 及 TLG 均无关,SUV_{max} 仅与病灶长度及 T 分期有关。组间比较差异有统计学意义(P<0.05)。通过 ROC 曲线获得病灶长度、SUV_{max}、MTV2.5、TLG2.5、MTV40%、TLG40%预测 OS 的界值分别为 5.0cm、12.9、25.54cm^3、180.46g、7.46cm^3、43.88g。单因素分析结果示病灶长度、MTV2.5、TLG2.5、MTV40%、TLG40%、T 分期、淋巴结转移及临床分期是 OS 的预后因素(P<0.05),性别、年龄、原发肿瘤部位、M 分期、治疗方式及 SUV_{max} 不是 OS 的预后因素。Cox 多因素回归分析显示 TLG40%是影响本研究患者 OS 的独立预后因

素($P=0.001$)。**结论** 治疗前 PET/CT 代谢体积参数 MTV、TLG 对预测患者的 OS 具有一定的价值,多因素生存分析显示 TLG40% 是 OS 的独立预后因素,临床上可以根据 TLG40%的值进行预后危险度分层,从而指导下一步的治疗计划,使患者生存获益。

【0933】^{18}F-FDG PET/CT 显像工作人员接受辐射剂量估测 李宁(广西医科大学附属肿瘤医院核医学科) 何正中 姚忠强 廖光星 肖国有
通信作者:肖国有,Email:xgy725@aliyun.com

目的 估测^{18}F-FDG PET/CT 检查从药品分装到检查结束不同工作环节工作人员接受的辐射剂量。**方法** 随机选取接受^{18}F-FDG PET/CT 显像的患者 120 例,利用 X-γ 辐射剂量仪测量注射^{18}F-FDG 后即刻、1h 和 2h 距患者前胸 0.05、0.3、0.5、1.0、2.0 和 3.0m 处和各工作区的 γ 辐射剂量率,计算不同工作环节工作人员接受的辐射剂量。利用电子个人剂量计测量工作人员每例检查不同工作环节接受的辐射剂量。**结果** 注射后即刻距患者前胸 0.05、0.3、0.5、1.0、2.0 和 3.0m 处的剂量率分别为(450.98±78.32)、(117.01±20.32)、(43.64±7.58)、(25.03±4.35)、(9.59±1.67)和(3.36±0.58) μSv/h,2h 后剂量率分别下降至(185.59±32.23)、(54.56±6.08)、(20.77±3.26)、(10.79±1.54)、(3.87±0.59)、和(0.81±0.07) μSv/h。物理师、护士、摆位技师和扫描结束协助患者下床技师的平均受照剂量分别为(0.52±0.07)、(2.06±0.27)、(1.66±0.32)和(1.34±0.26) μSv/例。按照平均每天 25 例患者计算,这四类工作人员的年平均受照剂量分别为(1.69±0.23)、(6.70±0.88)、(5.40±1.04)和(4.36±0.85)mSv。**结论** 通过现有辐射防护设施和规范的方法,PET/CT 中心工作人员接受的辐射剂量低于国家标准规定的职业照射人员个人年剂量限值(20mSv/a)。

【0934 】^{18}F-FDG-PET/CT 非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移危险因素分析 张仕儒(广州医科大学附属肿瘤医院核医学科) 聂慧 李伟 林培颖 马立武
通信作者:李伟,Email:liwei9741@126.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 评估非小细胞肺癌(NSCLC)纵隔转移性淋巴结的危险因素。**方法** 对 25 例 NSCLC 患者的 430 个纵隔淋巴结的^{18}F-FDG PET/CT 资料进行回顾性分析。对 PET/ CT 图像上纵隔淋巴结的相关影像数据进行记录,包括淋巴结长径(LD)、短径(SD)、淋巴结长短径比率(LD/SD)、淋巴结平均 CT 值(CT_{mean})、淋巴结最大标准摄取值(L-SUV_{max})、原发灶最大标准摄取值(P-SUV_{max})及淋巴结最大标准摄取值与原发灶最大标准摄取值比率(LS/PS)。所有淋巴结均由病理结果定性并分为良性和转移性。对定性结果与各影像数据的关系进行对比分析,筛选纵隔淋巴结转移(MLNM)的相关危险因素,并确定其诊断阈值。**结果** 良性和转移性淋巴结在 LD/SD(1.37±0.25、1.92±0.84)、L-SUV_{max}(4.25±1.75、7.06±1.40)、LS/PS(0.38±0.18、0.74±0.22)方面存在显著性差异($t=9.275$、9.238、11.021),在 LD(1.29±0.53、1.45±0.60)、SD(0.98±0.44、1.00±0.36)、CT_{mean}(59.43±15.91、55.97±8.29)方面不存在显著性差异($t=1.60$、0.25、2.146,$P=0.108$、0.802、0.036)。通过 ROC 曲线分析,以 LD/SD=1.745、L-SUV_{max}=6.05、LS/PS=0.525 为诊断阈值,其 AUC 值分别为 0.692、0.879、0.865,灵敏性分别为 45.7%、85.7%、91.4%,特异性分别为 92.2%、88.9%、81.5%。**结论** LD/SD 、L-SUV_{max}、LS/PS 是 NSCLC 纵隔淋巴结转移的危险因素,推荐 LD/SD=1.745、L-SUV_{max}=6.05、LS/PS=0.525 为诊断阈值。

【0935】^{18}F-FAPI-PET/CT 在^{18}F-FDG PET/CT 结果不确定的肿瘤患者中的应用价值 林培颖(广州医科大学附属肿瘤医院核医学科) 李伟 张汝森
通信作者:李伟,Email:liwei9741@126.com

目的 本研究旨在探讨^{18}F-FAPI PET/CT 在^{18}F-FDG PET/CT 结果不确定的肿瘤患者评估中的潜在应用价值。**方法** 选择 2020 年 9 月至 2021 年 5 月^{18}F-FDG PET/CT 结果不确定并行^{18}F-FAPI 检查的患者 49 例纳入研究。收集患者的一般信息(年龄和性别)、临床信息(病理类型、T 分期、N 分期、M 分期),病灶影像信息(数量、摄取水平)。摄取水平通过最大标准摄取值(SUV_{max})进行量化,并以配对 t 检验方法检验。**结果** 49 例患者中共包括 10 种恶性肿瘤,其中大部分病例为肝癌(20/49,36.4%)和肺癌(7/49,12.7%)。在 20 例肝癌患者中,^{18}F-FAPI 的 SUV_{max} 明显高于^{18}F-FDG(11.4±7.6 *vs* 7.8±4.9,$t=2.86$,$P=0.01$),能发现更多的原发灶(31 *vs* 20)。7 例肺癌患者中,^{18}F-FAPI 的摄取值(SUV_{max})高于^{18}F-FDG(9.2±4.6 *vs* 5.3±2.5,$t=2.73$,$P=0.034$),原发灶数相近(10 *vs* 8)。不同位置的淋巴结的^{18}F-FAPI 摄取均高于^{18}F-FDG(颈部:7.7±4.9 *vs* 5.3±3.2,$t=2.83$,$P=0.037$;锁骨上+纵隔:7.3±3.5 *vs* 4.6±2.8,$t=2.42$,$P=0.046$;腹盆部:8.9±5.8 *vs* 5.0±2.6,$t=2.5$,$P=0.033$)。并且在肝癌与肺癌中,^{18}F-FAPI 能发现更多的淋巴结转移灶(肝癌:42 *vs* 28;肺癌:11 *vs* 7)。**结论** 在^{18}F-FDG PET/CT 结果不确定的肿瘤学评估患者中,^{18}F-FAPI 通常能对原发性(主要为肝癌与肺癌)和转移性肿瘤更清晰的显示病灶,且比^{18}F-FDG 发现更多的病灶。这提示在疾病的定性诊断与肿瘤的临床分期中, ^{18}F-FAPI 将对目前的 FDG PET/CT 检查产生互补的作用。

【0936】^{18}F-FDG PET 影像组学预测肝细胞癌分化程度的初步研究 秦露平(中山大学附属第三医院核医学科) 伍清宇 李建芳 谢良骏 程木华
通信作者:程木华,Email:chengmh@mail.sysu.edu.cn

目的 本文基于机器学习方法,尝试利用^{18}F-FDG PET 影像组学预测肝细胞癌分化程度。**方法** 回顾性收集 112 例肝细胞癌患者,手术病理证实低-中分化肝细胞癌患者 82 例,高分化肝细胞癌患者 30 例。所有患者术前均行^{18}F-FDG

PET/CT 全身检查。随机将患者分为训练集 87 例,测试集 25 例。利用 3Dslicer 软件对患者 PET 图像进行分析,提取纹理特征参数。根据机器学习方法筛选出最佳特征选择算法和分类算法,取最优算法组合获得影像组学集成模型,预测肝细胞分化程度,同时比较影像组学集成模型与常规半定量指标 SUV_{max} 预测效能。**结果** 3Dslicer 软件提取患者[18]F-FDG PET 图像共 849 个纹理特征参数,通过机器学习方法筛选出最佳特征选择算法(REF)和最佳分类算法(Gaussian NB 及 LDA)组合获得影像组学集成模型,影像组学集成模型在训练集及测试集中预测肝细胞癌分化程度的 AUC 值分别为 0.931 及 0.900。常规半定量指标 SUV_{max} 在训练集和测试集中预测肝细胞癌分化程度的 AUC 分别为 0.670 及 0.917。影像组学集成模型在训练集中预测效能高于 SUV_{max}($P<0.05$),影像组学集成模型在测试集中预测效能与 SUV_{max} 相当($P>0.05$)。**结论** 基于机器学习的[18]F-FDG PET 影像组学能准确预测肝细胞癌分化程度。

【0937】[18]F-FDG PET/CT 在胃良恶性病变鉴别诊断中的临床应用价值 张敬勉(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明 张召奇 王建方 戴萌
通信作者:赵新明,Email: xinm_zhao@163.com

目的 [18]F-FDG PET/CT 可探测病变与正常组织的代谢差异,可明显提高肿瘤诊断的准确性。本研究将对胃部病变的[18]F-FDG PET/CT 影像表现进行分析,探讨[18]F-FDG PET/CT 在胃部疾病良恶性鉴别诊断中的价值。**方法** 对 114 例胃病变患者的[18]F-FDG PET/CT 图像进行回顾性分析,其中男 68 例,女 46 例。年龄 17~84 岁,平均(61.18±10.97)岁。应用 Philips Gemini GXL 16 型 PET/CT 仪,对所有胃部病变的 FDG PET/CT 影像进行分析,并测量各病灶的最大标准化摄取值(SUV_{max})。所有病灶均经病理证实。应用 SPSS 21.0 统计学软件中 t 检验 ROC 曲线进行统计学分析,探讨[18]F-FDG PET/CT 在胃病变鉴别诊断中的价值。**结果** 114 例患者中,[18]F-FDG PET/CT 共发现 119 个胃部高代谢灶,其中恶性病灶 102 个,良性病变 17 个。胃恶性病变的典型 PET/CT 图像表现为胃壁局限性或弥漫性明显增厚,PET 相应部位可见明显异常葡萄糖高代谢;而胃良性病变的典型 PET/CT 表现为胃壁无明显增厚,PET 相应部位无异常葡萄糖高代谢或表现为弥漫性轻度异常高代谢。恶性病变发病部位分别为贲门 19 个,胃体 38 个,贲门胃体 16 个,胃窦 29 个。恶性病灶中:胃癌 91 个,胃淋巴瘤 10 个,肉瘤 1 个。17 个良性病变中,7 个高代谢灶部位胃镜检查结果未见异常,7 个为慢性萎缩性胃炎,2 个腺上皮异型增生,1 个为间质瘤。良性病灶高代谢发病部位中贲门 2 个,胃体 9 个,胃窦 6 个。恶性病变 SUV_{max}(6.34±5.28)(0~27.5),良性病变 SUV_{max} 为(2.91±1.54)(1.7~8.1),二者相比差异具有统计学意义($t=2.655$,$P=0.001$)。[18]F-FDG PET/CT 胃病变鉴别诊断的 SUV_{max} 最佳截断值为 3.25,此时 PET/CT 对胃部疾病良恶性鉴别诊断方面具有较高的灵敏度和特异性,分别为 67.60% 和 88.20%($P<0.05$)。**结论** 胃良恶性病变在[18]F-FDG PET/CT 图像上具有典型表现,当病灶 SUV_{max} 大于 3.25 时,对胃恶性病变的诊断具有较高的灵敏性和特异性,PET/CT 可作为胃镜重要的补充检查手段。

【0938】评估 [18]F-FDG PET 代谢异质性参数预测 HER2 阳性转移性乳腺癌患者对吡罗替尼治疗反应 刘成(复旦大学附属肿瘤医院核医学科,复旦大学生物医学影像研究中心,上海分子影像探针工程技术研究中心) 宋少莉 杨忠毅 龚成成 王碧芸 胡夕春
通信作者:杨忠毅,Email:yangzhongyi21@163.com

目的 [18]F-FDG 代谢异质性具有预测治疗反应的影像学生物标志物。本研究旨在评估治疗前[18]F-FDG PET/CT 异质性指数早期预测人表皮生长因子受体 2(HER2)阳性转移性乳腺癌患者对吡罗替尼的治疗反应。**方法** 通过纳入复旦大学附属肿瘤医院 HER2 阳性转移性乳腺癌患者,在开始使用吡替尼之前接受了全身[18]F-FDG PET/CT 显像,评估基线 PET/CT 标准化摄取值(SUV)、总病变糖酵解(TLG)和代谢肿瘤体积(MTV)以及肿瘤间和肿瘤内异质性指数(分别为 HI-inter = SUV_{max}/SUVmin 和 HI-intra = SUV_{max}/SUV_{mean})。无进展生存期(PFS)由 Kaplan-Meier 方法估计,并通过对数秩检验(log-rank)进行比较。采用时间依赖的受试者工作特征(ROC)曲线分析,并通过绘制随时间变化的 ROC 曲线下累积面积(AUC)来评估所有标志物的预测准确性。**结果** 本研究共纳入 22 例患者。高 HI-intra(>1.9)患者的中位 PFS 为 6.6 个月,而低 HI-intra 患者的中位 PFS 为 13.4 个月($P=0.044$)。单变量分析显示,具有较高 HI-inter 的患者倾向于具有较差的 PFS(10.6 个月与 13.4 个月,$P=0.067$)。较高的 SUV_{max} 和 TLG 也与较差的 PFS 相关。ROC 曲线分析证实了 HI-inter 和 HI-intra 的预测价值。TLG 预测 PFS 的准确度最高(AUC=0.87),其次是 HI-inter(AUC=0.86)、SUV_{max}(AUC=0.85)、HI-intra(AUC=0.80)、SUV_{mean}(AUC=0.63)和 MTV(AUC=0.60)。**结论** 治疗前[18]F-FDG PET/CT 转移灶的瘤内和瘤间异质性可以预测 HER2 阳性乳腺癌患者对吡罗替尼治疗的反应,为指导治疗决策提供信息。

【0939】术前[18]F-FDG PET/CT 显像对肾细胞癌伴瘤栓患者的诊断价值 赵妍妍(北京大学第一医院核医学科) 陈思鹭 吴彩霞 范岩 张建华 唐琦 李学松 刘萌
通信作者:刘萌,Email:louisa_liu@bjmu.edu.cn

目的 评估术前[18]F-FDG PET/CT 显像在肾细胞癌(RCC)患者中诊断静脉瘤栓(VTT)的效能,并且探究影像及临床参数与 VTT 顶端位置之间的相关性。**方法** 收集在本科室行术前[18]F-FDG PET/CT 显像的 RCC 患者,以手术病理诊断 VTT 作为金标准。以敏感性、特异性、准确性、阳性预

测值、阴性预测值来表示术前^{18}F-FDG PET/CT 显像诊断 VTT 的效能,并进行卡帕检验。同时,评估 MRI 及 CT 对于 VTT 的诊断效能。根据瘤栓顶点位置分组:肾静脉瘤栓(RVTT)组(梅奥分级为 0 级),下腔静脉瘤栓(inferior vena cava tumor thrombosis)组(梅奥分级为 1~4 级)。采用 logistic 回归法分析影像参数[肿瘤原发灶 SUV_{max}、原发灶与肾脏 SUV 比值(TKR)、原发灶与肝脏 SUV 比值(TLR)、原发灶与纵隔血池 SUV 比值(SUR)、VTT SUV_{max}、VTT 与肾脏 SUV 比值(VKR)、VTT 与肝脏 SUV 比值(VLR)、VTT 与纵隔血池 SUV 比值(VUR)、肿瘤原发灶直径]、临床参数(性别、年龄、体重指数、症状、血糖)与 VTT 顶端位置之间的相关性。**结果** 本研究共入组 185 例 RCC 患者,包括 125 例男性(67.6%),60 例女性(32.4%),中位年龄为 58 岁(范围:16~79 岁);其中 30 例做了术前 MRI,38 例做了术前 CT。术后病理显示 57 例患者为 RCC 伴 VTT,^{18}F-FDG PET/CT 显像的敏感性为 94.7%、特异性为 99.2%、准确性为 97.8%、阳性预测值为 98.2%、阴性预测值为 97.7%、卡帕值为 0.949,其诊断效能强于 MRI(敏感性 89.5%、特异性 81.8%、准确性 86.7%、阳性预测值 89.5%、阴性预测值 81.8%)及 CT(敏感性 66.7%、特异性 92.3%、准确性 84.2%、阳性预测值 80.0%、阴性预测值 85.7%)。在单因素 logisitic 回归分析中,VTT SUV_{max}(P=0.008)、VKR(P=0.009)、VLR(P=0.019)、VUR(P=0.025)能够显著地区分 RVTT 组和 IVCTT 组。在多因素 logisitic 回归分析中,仅 VTT SUV_{max}是显著的预测因子(P=0.008,OR:1.512,95% CI:1.113~2.053)。在 ROC 分析中,AUC 为 0.79,VTT SUV_{max}的最佳 cut-off 值为 3.45(敏感性 81.5%;特异性 70.4%)。**结论** 在 RCC 患者中,术前^{18}F-FDG PET/CT 显像可高效地甄别 RCC 患者是否存在静脉瘤栓,且较高的 VTT SUV_{max}有助于提示 VTT 的累及范围。

【0940】^{18}F-FDG PET/CT 与 MRI 对多发性骨髓瘤的诊断价值及临床意义 战莹(北部战区总医院核医学科) 王治国 武晓丹 陆国秀 张国旭
通信作者:张国旭,Email:zhangguoxu502@sina.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 与 MRI 对多发骨髓瘤的诊断价值及临床意义。**方法** 回顾性分析 2015 年 5 月至 2021 年 5 月在本院行^{18}F-FDG PET/CT 及 MRI 检查的怀疑多发性骨髓瘤患者 45 例,男 24 例,女 21 例,由 2 名以上具有五年以上经验的核医学医师对放射性分布特点进行分析。分析^{18}F-FDG PET/CT 及 MRI 的诊断的灵敏度、准确性及阳性预测值。根据 ROC 特征工作曲线评价 MRI 和 PET/CT 的诊断能力。以 kappa 系数评估 MRI 和 PET/CT 对多发骨髓瘤诊断的一致性。采用 SPSS 18.0 统计软件进行分析,计量资料采用两独立样本 t 检验,计数资料的比较采用 χ^2 检验。**结果** ^{18}F-FDG PET/CT 对多发性骨髓瘤的敏感性为 82.3%,MRI 灵敏度为 79.4%,两者差异无统计学意义(P>0.05)。^{18}F-FDG PET/CT 对多发性骨髓瘤的特异性为 72.7%,高于 MRI 的特异性 54.5%,差异具有统计学意义(P<0.05)。PET/CT 对多发性骨髓瘤的检验一致性良好(Kappa=0.7),MRI 对多发性骨髓瘤的检验一致性一般(Kappa=0.6)。对于治疗后残留骨髓瘤组织的检测,^{18}F-FDG PET/CT 的灵敏度(85%)比 MRI(63%)更高。**结论** ^{18}FDG PET/CT 对多发骨髓瘤具有较高诊断的价值。

【0941】^{18}F-FDG PET/CT 在肺癌 PDL1 表达中诊断价值及影响因素 朱宗平(青岛市市立医院核医学科) 刘建宇 石德道 刘岩 郑飞波
通信作者:郑飞波,Email:zfb1970@163.com

目的 免疫治疗已被肺癌广泛成功应用,因此鉴别临床病理特征来预测对治疗的反应尤其重要。^{18}F-FDG PET/CT 可以提供恶性肿瘤的分子类型信息,^{18}F-FDG 与 PDL1 在肺癌的关系需要进一步探讨,^{18}F-FDG PET/CT 是否有效预测 PDL1 在肺癌的表达。**方法** 回顾性分析 63 例行^{18}F-FDG PET/CT 肺癌显像患者。SUV_{max}从原始肿瘤摄取^{18}F-FDG 计算。分析 SUV_{max}和 PDL1 水平关系。**结果** 表达阳性 PDL1 较阴性 PDL1 表达 SUV_{max}高(12.58±6.35 *vs* 5.60±4.83;P<0.05);多因素分析 SUV_{max}是 PDL1 独立预测因子(P<0.05)。当 SUV_{max}为 5.15 时,预测 PD-L1 表达的灵敏度 85.3%,特异性 66.7%。**结论** 高^{18}F-FDG 摄取与肺癌 PD-L1 表达成正相关。^{18}F-FDG PET/CT 可以拥有预测 PD-L1 表达水平,从而助于选择最优治疗方案。

【0942】评估^{18}F-FDG PET/CT 测量的肿瘤代谢参数与宫颈癌淋巴结转移相关性 张伟(重庆大学附属肿瘤医院,重庆市癌症研究所,重庆市肿瘤医院) 陈晓良
通信作者:陈晓良,Email:Xiaoliang Chen 928862116@qq.com

目的 评估宫颈癌患者^{18}F-FDG PET/CT 肿瘤代谢参数肿瘤标准化摄取值(SUV_{max})和肿瘤代谢体积(MTV)与盆腔/腹主动脉旁转移淋巴结的相关性。**方法** 本研究纳入了^{18}F-FDG PET/CT 部门的 46 例 IB~IVB 期宫颈癌[鳞状(n:42),非鳞状(n:4)]患者。**结果** PET/CT 检测到 31 例高代谢淋巴结患者(平均 SUV_{max}:8.5±3.2,范围:3.6~23.3,盆腔淋巴结:19 例,腹主动脉旁 LN:2 例,盆腔和主动脉旁淋巴结:10 例)。PET 阳性淋巴结患者的 SUV_{max}和 MTV 显着高于其他(分别为 16.4 和 68.8cm^3,而 6.9 和 19.9 cm^3,SUV_{max}的 P=0.001,MTV 的 P=0.001)。在 ROC 曲线分析中,PET 阳性淋巴结的 SUV 临界值为 13.2,MTV 的临界值为 25cm^3。SUV_{max}和 MTV 之间没有相关性(相关系数(R^2)=0.07)。MTV 在 FIGO 分期显著不同(31.1 和 98.7cm^3,分别在Ⅱ、Ⅲ期和Ⅳ期,P=0.015)。**结论** PET 阳性淋巴结与宫颈癌 SUV_{max}和 MTV 相关。这些发现支持在宫颈癌患者的预处理评估中使用 PET/CT 来鉴定淋巴受累的高风险病例。

【0943】嗜酸性肉芽肿的 PET/CT 诊断 张清波(南京

医科大学第一附属医院核医学科)
通信作者:张清波,Email:112724161@qq.com

目的 通过对3例骨嗜酸性肉芽肿病例的^{18}F-FDG PET/CT图像的回顾性分析,评估PET/CT在检测本病方面的价值。**方法** 回顾性分析3例经病理证实的嗜酸性肉芽肿患者的PET/CT表现,总结该病变PET/CT的显像特点,评估其诊断价值。**结果** 3例嗜酸性肉芽肿分别发生于颅骨、颈椎和肋骨,共同表现为局部溶骨性骨质破坏,FDG代谢异常增高,其中一例患者化疗后4个月后复查示病变缩小,FDG代谢较前减低,一年后复查病变消失。**结论** PET/CT对嗜酸性肉芽肿有较高的特异性和敏感性,并可以监测病灶的动态变化和治疗效果。

【0944】Hhex蛋白在甲状腺肿瘤细胞内定位及其表达的影响因素分析 严叶青(上海交通大学医学院附属新华医院核医学科) 程维维
通信作者:程维维,Email:chengweiwei37@126.com

目的 分析Hhex蛋白在甲状腺肿瘤细胞中的定位及表达,并探讨其可能的影响因素及其与预后的关系。**方法** 选择2012年11月至2020年7月在新华医院接受甲状腺切除术或^{131}I治疗的甲状腺肿瘤患者18例(乳头状癌16例,滤泡癌2例),用特异性抗体对术后病理切片进行Hhex蛋白的免疫组织化学染色。由1名核医学科医师及1名病理科医师对病理切片的免疫组化染色进行解读,当阅片结果不统一时,进行讨论直至达成一致。胸部CT、颈部B超、^{131}I全身显像及^{18}F-FD GPET/CT检查分别由资深放射科、超声科、核医学科医师进行阅片及审核。转移情况的判断根据血清sTg(血清甲状腺球蛋白)、TgAb(甲状腺球蛋白抗体)、胸部CT、颈部B超、^{131}I全身显像、^{18}F-FDG PET/CT等综合考虑作出。Hhex蛋白的表达情况的比较采用χ^2检验、Wilcoxon符号秩和检验。多因素Logistic回归分析用于分析可能的相关影响因素的作用。**结果** ①15/18例在肿瘤细胞胞质表达了Hhex蛋白,显著高于其在正常细胞胞质中的表达(83.3%与5.6%,Fisher确切概率法,$P<0.001$);Hhex蛋白在肿瘤细胞胞质($Z=3.556$,$P<0.001$)中的表达强度及细胞表达率($Z=3.276$,$P=0.001$)显著高于正常细胞,另外,Hhex蛋白在肿瘤细胞胞核中的表达强度也高于正常细胞($Z=2.254$,$P=0.024$),而Hhex蛋白在肿瘤胞核中的细胞表达率($Z=1.414$,$P=0.157$)与正常细胞没有显著差异;②尽管在统计学上没有明显差异(Fisher确切概率法,$P=0.167$),有淋巴结或远处转移的患者肿瘤细胞胞质中Hhex蛋白的表达明显高于无转移的患者(88.2%与0%),这种统计学的无差异可能是由于不发生转移的患者例数仅1例造成的。与不发生颈部淋巴结或远处转移的患者相比,发生转移的患者的肿瘤细胞胞质中表达强度亦明显更高(分别为100%-、0%+、0%++、0%+++与11.8%-、76.5%+、5.9%++、5.9%+++,Wilcoxon$n=2.000$,$P=0.066$),但回归分析显示颈淋巴结或远处转移不是独立的危险因素($P=0.999$);③与肿瘤大小≤2cm的患者相比,Hhex蛋白在肿瘤大小>2cm的患者的肿瘤细胞胞质中表达强度明显更高(分别为23.1%-、76.9%+、0%++、0%+++与0%-、50%+、25%++、25%+++,Wilcoxon$n=101$,$P=0.024$);④从肿瘤的治疗效果来看,尽管无统计学上的差异($\chi^2=4.250$,$P=0.236$),CR组(50%)肿瘤细胞胞质中Hhex蛋白的表达少于PR组(100%)、SD组(100%)和PD组(87.5%),其在肿瘤细胞胞质中的平均表达强度在CR(50%-,50%+,0%++,0%+++)、PR(0%-,100%+,0%++,0%+++)、SD(0%-,33.3%+,33.3%++,33.3%++)组中也可以观察到逐步增强的趋势。**结论** Hhex蛋白在甲状腺癌细胞胞质中的表达十分显著地多于正常细胞,其在胞质中的表达强度和细胞表达率也均明显高于正常细胞;Hhex蛋白在胞质中表达强度与肿瘤大小、转移状况相关;甲状腺癌细胞Hhex蛋白阳性表达的患者更易发生转移,总体上疗效及预后也更差。

【0945】^{18}F-FDG PET/CT联合增强CT对甲状腺滤泡状癌术后复发转移的诊断价值 梁爽(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良
通信作者:陈晓良,Email:chenxiaoliang26@sina.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT联合增强CT对甲状腺滤泡状癌术后复发和(或)淋巴结转移的临床诊断价值。**方法** 回顾并分析2020年1月至2020年9月60例疑似甲状腺滤泡状癌术后复发和(或)淋巴结转移患者的影像学检查资料,与病理学检查结果对照,分析比较增强CT与^{18}F-FDG PET/CT联合应用、单纯应用增强CT及单纯应用PET/CT的临床诊断价值。**结果** 60例患者中病理学检查结果显示甲状腺滤泡状癌术后转移43例,其中局部复发7例,淋巴结转移25例,局部复发合并淋巴结转移13例。增强CT联合^{18}F-FDG PET/CT对甲状腺滤泡状癌术后复发和(或)转移诊断的灵敏度、特异度、准确率显著高于单纯应用增强CT及单纯应用^{18}F-FDG PET/CT,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 增强CT联合^{18}F-FDG PET/CT能显著提高对甲状腺滤泡状癌术后淋巴结转移诊断的准确率,降低漏诊误诊率,尤其是颈部以外区域转移的病灶,两者联合具有重要的临床应用价值。

【0946】^{18}F-FDG PET/CT相关参数对前列腺癌预后的预测价值 胡园(宜昌市中心人民医院核医学科) 王朋 代文莉
通信作者:代文莉,Email:daifish2005@163.com

目的 探究^{18}F-FDG PET/CT半定量参数在初诊前列腺癌(PCa)患者预后评估中的价值。**方法** 收集宜昌市中心人民医院2014年6月至2021年2月行^{18}F-FDG PET/CT检查且符合纳入标准的46例初诊PCa患者。测量原发灶最大标准化摄取值(SUV_{max})、总肿瘤代谢体积(tMTV)、总糖酵解量(tTLG)、骨转移灶最大MTV的最大标准化摄取值(b-SUV_{max})、淋巴结移灶最大MTV的最大标准化摄取值(l-

SUV_{max})、淋巴结及骨转移不同分区等^{18}F-FDG PET/CT 相关参数,并收集前列腺特异性抗原(PSA)、Gleason 评分、血小板/淋巴细胞(PLR)及中性粒细胞/淋巴细胞(NLR)、总体生存期(OS)及无进展生存期(PFS)等临床指标。单因素生存分析采用 Kaplan-Meier 法进行,各组之间比较采用 Log-rank 检验。通过单因素分析筛选出与预后相关的指标,再进行多因素分析筛选出与预后相关的独立危险因素,多因素生存分析采用 Cox 比例模型。最后,根据多因素结果制定新分期系统。所有数据均采用 SPSS26.0 统计软件进行分析。**结果** 单因素分析显示,原发灶 $SUV_{max}\geq5.09$、l-$SUV_{max}\geq9.3$、b-$SUV_{max}\geq5.98$、tMTV≥29.53、tTLG≥120.68、淋巴结及骨转移不同分区、PSA≥40.36 及 Gleason 评分≥9 可能是本组 PCa 患者 OS/PFS 的不良预后,均 $P<0.05$。多因素分析显示原发灶 $SUV_{max}\geq5.09$、淋巴结转移分区不同、骨转移 $mSUV_{max}\geq5.98$ 及 tTLG≥120.68 是本组 PCa 患者 OS/PFS 的独立危险因素,均 $P<0.05$。根据 OS/PFS 多因素结果进行新分期(New Stage,NS),Ⅰ期、Ⅱ期、Ⅲ期患者 3 年 OS 率分别为 100%、87.5%、42.9%;3 年 PFS 率 100%、85.7%、45.8%,均 $P<0.01$。**结论** 原发灶 $SUV_{max}\geq5.09$、淋巴结转移分区不同、骨转移 $mSUV_{max}\geq5.98$ 及 tTLG≥120.68 能较好评估患者预后,结合以上指标制定新分期系统能更好地预测 PCa 患者的 OS 及 PFS,为 PCa 患者危险分层提供一种新思路。

【0947】NPM1 表达与肺腺癌患者预后的关系及其过表达对肺腺癌 m6A 修饰和糖酵解的影响 刘旭昇(湖北医药学院附属太和医院核医学科) 裴之俊
通信作者:裴之俊,Email:pzjzml1980@taihehospital.com

目的 分析核仁磷酸蛋白 1(NPM1)表达与肺腺癌患者预后的关系及其过表达对肺腺癌 m6A 修饰和糖酵解的影响,并通过 PET/CT 进行评估。**方法** 分析 TCGA 和 GEO 肺腺癌数据集中 NPM1 的表达及其表达水平与临床病理特征的关系。对术前进行 PET/CT 检查的肺腺癌患者的病理样本进行免疫组化(IHC)染色。通过 qRT-PCR 和 IHC 染色进一步验证 NPM1 在肺腺癌与对照组间的表达差异。分别分析肺腺癌中 NPM1 表达与 m6A 修饰相关基因和糖酵解相关基因表达的相关性。进一步分析高和低^{18}F-FDG 摄取组之间 NPM1 的表达差异,并分析肿瘤样本中 NPM1 表达与^{18}F-FDG 摄取值(SUV_{max})的相关性。**结果** NPM1 在包括肺腺癌在内的多种肿瘤中均有过表达($P<0.05$)。qRT-PCR 结果显示,与人正常肺上皮细胞相比,人肺腺癌细胞系中 NPM1 mRNA 的表达水平显著升高(2.831±0.159 *vs* 0.951±0.067,$t=32.742$,$P<0.001$)。IHC 染色结果显示 NPM1 主要在肺腺癌细胞细胞核中表达,与癌旁组织相比,肿瘤样本组织 NPM1 IHC 评分显著升高(1.800±0.791 *vs* 0.675±0.616,$U=1357.5$,$P<0.001$)。ROC 曲线显示 NPM1 在预测肿瘤和正常样本结局方面具有一定的准确性,ROC 曲线下面积为 0.785(95% *CI*:0.744~0.827)。病理特征结果显示与 Stage Ⅰ相比,Stage Ⅲ中 NPM1 的表达水平明显增高(8.654±0.725 *vs* 8.339±0.638,$P=0.001$)。预后分析显示高表达 NPM1 的患者具有更差的预后结果(*HR* = 1.51(1.13~2.02),$P=0.006$)。TCGA 和 GEO 数据集分析显示,NPM1 的表达与 1 个 m6A 修饰相关基因 HNRNPC 显著相关($r=0.240$,$P<0.001$),并和 5 个糖酵解相关基因表达显著相关,分别为 ENO1($r=0.420$,$P<0.001$)、HK2($r=0.160$,$P<0.001$)、LDHA($r=0.510$,$P<0.001$)、LDHB($r=0.260$,$P<0.001$)和 SLC2A1($r=0.210$,$P<0.001$)。进一步分析显示,与低^{18}F-FDG 摄取组相比,高^{18}F-FDG 摄取组 NPM1 的 IHC 评分明显增高(2.25±0.550 *vs* 1.35±0.745,$U=325.5$,$P<0.001$),且 NPM1 IHC 染色评分与^{18}F-FDG 摄取值(SUV_{max})具有显著正相关性($r=0.680$,$P<0.001$)。**结论** 研究表明,NPM1 可作为一种新的肺腺癌诊断与预后生物标志物,与 m6A 修饰有关,并能够促进肿瘤细胞糖酵解作用。

【0948】增强 $BRAF^{V600E}$ 突变型甲状腺癌预后疗法的初步研究 杨晓莉(上海市第十人民医院核医学科) 吕中伟
通信作者:吕中伟,Email:Shtjnmd@163.com

目的 通过比较 TCGA 数据库中甲状腺癌 BRAF 野生型和 $BRAF^{V600E}$ 突变型肿瘤转录组基因的表达变化,以提高 $BRAF^{V600E}$ 突变型肿瘤在后续碘治疗中的敏感性,为 $BRAF^{V600E}$ 突变型甲状腺癌临床治疗提供参考价值。**方法** 从 TCGA 数据库下载 502 份甲状腺癌患者肿瘤组织及 58 份正常组织的转录组数据,同时下载含 487 份甲状腺癌患者组织的体细胞突变信息。通过筛选同时含有 BRAF 基因明确的突变信息及基因表达信息的临床样本,我们获得 482 份甲状腺癌临床信息。接下来,我们比较甲状腺癌中 $BRAF^{V600E}$ 突变型样本与 BRAF 野生型样本之间的差异表达基因,并进一步分析差异表达基因在 T 细胞免疫方面的功能。**结果** 与 BRAF 野生型样本相比,$BRAF^{V600E}$ 突变型样本中有 877 个基因表达发生显著变化,其中上调的基因有 484 个,下调的基因有 393 个。接下来,我们分析发现,甲状腺癌中的 $BRAF^{V600E}$ 突变与 CD8+ T 细胞、CD4+ T 细胞、巨噬细胞、中性粒细胞及树突状细胞参与的免疫浸润相关。进一步,我们通过比较这些显著变化的基因与已报道的 40 个参与细胞免疫功能的趋化因子的交集,总共发现 18 个趋化因子的基因表达呈现显著变化。同时,KM 生存分析结果显示,3 个趋化因子 CCL17、CXCL3 及 CXCL5 的高表达与 $BRAF^{V600E}$ 突变型甲状腺癌的不良预后高度相关。**结论** 研究表明,$BRAF^{V600E}$ 突变可能通过调控 CCL17、CXCL3 及 CXCL5 参与肿瘤免疫微环境中的免疫浸润水平,影响甲状腺癌患者的预后。

【0949】PET/CT 显像指导下鉴别血管内大 B 细胞淋巴瘤的单中心配对的病例对照研究 邱李恒(北京大学人民医院核医学科,北京大学人民医院血液研究所) 杨申淼 黄晓军 王茜
通信作者:王茜,Email:wangqian20135@163.com

目的 评估 PET/CT 显像指导下鉴别血管内大 B 细胞

淋巴瘤(IVLBCL)的临床价值及其图像特征。**方法** 分析2018年10月至2020年5月的连续6例IVLBCL患者的治疗和评估数据。从同时期4期的弥漫大B细胞淋巴瘤,非特指型(DLBCL,NOS)患者中抽取24例,按照4:1比例配对,IVLBCL和DLBCL队列的患者基本特征良好匹配。IVLBCL队列中的5例患者接受R-CHOP治疗8个周期,大剂量MTX(HD-MTX)治疗2个周期。1例患者因中枢神经系统累及在接受R-CHOP治疗6周期和HD-MTX治疗2周期后接受了自体移植。DLBCL队列中的24例患者接受了8个周期的R-CHOP。高危CNS-IPI,肾上腺或肾脏受累的患者接受2个周期的HD-MTX。所有患者均行基线、中期和终末PET/CT显像评估。比较两个队列的临床特征,PET/CT影像特征和患者结局。**结果** 通过与DLBCL,NOS进行比较,IVLBCL累及多个结外器官而非淋巴结,且PET/CT具有特征性影像表现如下:1)沿小血管分布的轮廓不清晰的磨玻璃影像;2)最大标准摄取值(SUV_{max})轻度增加;3)实体脏器CT无明显密度改变;4)CT在皮下脂肪、长骨髓腔或肺内等组织对比度好的结构中表现为密度轻度增加。所有IVLBCL患者的诊断均在PET/CT指导下活检,导致从首次症状到诊断的持续时间与DLBCL,NOS患者相似[2.5(1~10)个月与2.5(1~12)个月,$P=0.798$]。两队列中均没有患者伴发HLH。IVLBCL患者中期和终末PET/CT均达到完全代谢缓解。在IPI和COO相当的情况下,IVLBCL患者的无进展生存期(PFS)优于IV期DLBCL患者(2年PFS分别为100%和50%,$P=0.057$)。**结论** PET/CT指导下活检可能有助于IVLBCL的早期诊断。早期进行免疫化疗可改善IVLBCL预后。

【0950】PET/CT预测结直肠癌区域淋巴结转移的价值

何海月(锦州医科大学附属第一医院核医学科) 宋丽萍
通信作者:宋丽萍,Email: songliping0416@163.com

目的 探讨PET/CT多种代谢参数与结直肠癌区域淋巴结状态的相关性,确定最佳诊断阈值,以提高实际工作中PET/CT的诊断效能。**方法** 收集2019年2月至2021年1月间经手术病理证实34例结直肠癌患者,共178枚淋巴结。采用t检验或Mann-Whitney U检验分析转移组及非转移组淋巴结的长短径及其比值、SUV_{max}、SUV_{max}L/M、SUV_{max}L/A及SUV_{max}L/H(分别为淋巴结与降主动脉、腹主动脉及肝脏SUV_{max}比值)的差异性;再根据淋巴结长径是否大于7 mm,分为小和大淋巴结组;应用ROC曲线确定最佳阈值,并比较诊断效能。**结果** 178枚淋巴结中良性淋巴结有111枚,恶性淋巴结有67枚。上述参数两组间差异均具有统计学意义;淋巴结转移组的短/长径较非转移组更接近于1.0;转移组的淋巴结短径、SUV_{max}及SUV_{max}L/M、SUV_{max}L/A及SUV_{max}L/H均高于非转移组。引入的代谢参数SUV_{max}L/M、SUV_{max}L/A、SUV_{max}L/H在诊断淋巴结转移方面都有着较高的准确性、敏感性、特异性;与SUV_{max}(AUC=0.937)相比较时,SUV_{max}L/M(AUC=0.951)和SUV_{max}L/A(AUC=0.970)的AUC较高,而SUV_{max}L/H(AUC=0.923)较低,各组间差异均无统计学意义($Z=1.134$、1.563及0.569,$P>0.05$)。再将淋巴结分为小淋巴结组($n=77$)或大淋巴结组($n=101$),病理证实小淋巴结组有20枚(15.4%)淋巴结转移,大淋巴结组有47枚(46.5%)淋巴结转移;大淋巴结组SUV_{max}最佳阈值明显高于小淋巴结组(3.4与1.4);用于诊断区域淋巴结转移的SUV_{max}小淋巴结组为1.4,大淋巴结组为3.4,小淋巴结组使用最佳SUV_{max}阈值的准确性、敏感性、特异性和AUC分别为72.7%、85%、75.3%和0.846,大淋巴结组分别为94.6%、89.6%、98%和0.981;在小淋巴结组中,使用最佳阈值时AUC显着高于使用传统阈值2.5的AUC(0.846及0.609,$Z=3.872$,$P<0.05$);在大淋巴结组中,两种最佳诊断阈值之间AUC差异均无统计学意义($Z=1.215$,$P>0.05$)。**结论** 研究表明,新引入PET/CT代谢参数SUV_{max}L/M、SUV_{max}L/A及SUV_{max}L/H在诊断结直肠癌区域淋巴结转移方面有着较高的诊断价值,相对于传统使用的SUV_{max}而言,降低了血糖、胰岛素及环境温度等因素的影响。对于较小区域淋巴结来说,如果应用较低的SUV_{max}诊断阈值,PET/CT可以像诊断大淋巴结一样准确地诊断小淋巴结转移。

【0951】^{18}F-FDG PET/CT在偶发性结直肠腺瘤的组织学分级预测中的价值

徐妮娜(温州医科大学附属第一医院核医学科) 杨运俊 郑祥武 唐坤
通信作者:唐坤,Email:kuntang007@163.com

目的 随着组织学分级的增加,结直肠腺瘤(CRA)进展为结直肠癌(colorectal cancer, CRC)的可能性增加。^{18}F-FDG PET/CT最大标准摄取值(SUV_{max})与CRA组织学分级的关系尚不明确。本研究旨在探讨SUV_{max}与CRA组织学分级之间的关系,并建立区分不同组织学分级的最优模型。**方法** 回顾性分析192例经PET/CT偶然发现的CRA患者的资料。根据组织学分级将患者分为3组:低级别上皮内瘤变(LGIN)、高级别上皮内瘤变(HGIN)和癌变。术前^{18}F-FDG PET/CT测量病灶SUV_{max},并分析其与组织学分级的关系。采用ROC分析确定不同组别的最佳截断值,并对不同组织学分级进行两两比较以探讨SUV_{max}鉴别诊断的价值。纳入常见的临床和病理特征,采用logistic回归模型进行单因素和多因素分析确定独立危险因素。**结果** 三组患者间的SUV_{max}差异具有统计学意义($P<0.001$),随着组织学级别的增加SUV_{max}逐渐增加。SUV_{max}诊断癌变与非癌变、LGIN与HIGN、LGIN与癌变、HGIN与癌变的曲线下面积(AUC)分别为0.838、0.796、0.904、0.679。logistic多因素回归分析显示SUV_{max}是预测各组间不同组织学分级的独立危险因素。**结论** 基于^{18}F-FDG PET/CT成像的SUV_{max}与CRA的组织学分级密切相关,并可作为其分级预测的独立危险因素。因此,^{18}F-FDG PET/CT可以作为一种精确诊断的无创工具,有助于术前CRA患者的治疗策略的指导。

【0952】^{18}F-FDG PET/CT在骨巨细胞瘤术前地诺单抗治疗中的临床应用

郝科技(北京大学人民医院) 李

原　王茜
通信作者：王茜，Email：WANGQIAN20135@163.COM

目的　骨巨细胞瘤首选手术治疗，但对于侵袭性肿瘤，术后容易复发，另外对于位于脊柱、骨盆环等复杂解剖部位或伴有较大软组织肿物的反复复发病灶，其手术难度大。目前，NCCN 及 EMSO 指南推荐不可切除或转移的骨巨细胞瘤患者使用地诺单抗治疗，并认为术前使用地诺单抗不仅可降低手术难度，还可降低术后复发率。本研究的目的是探讨^{18}F-FDG PET/CT 显像在骨巨细胞瘤术前地诺单抗治疗中的临床价值。**方法**　28 例经穿刺活检病理证实为骨巨细胞瘤的患者[男 13 例，女 15 例；年龄分布：11～65 岁，平均：(46±8) 岁]在手术切除肿瘤组织前均行^{18}F-FDG PET/CT 显像，其中 5 例患者同时获得地诺单抗治疗前、后显像，12 例仅获得地诺单抗治疗后显像，另 11 例显像前未行任何治疗。将地诺单抗治疗后显像作为治疗组，将地诺单抗治疗前或术前未行治疗的显像作为对照组。^{18}F-FDG PET/CT 显像按常规方法进行。对肿瘤病灶采用结合 CT 影像避开反应性成骨区的方式进行感兴趣区的勾画，测量并记录肿瘤实体 SUV_{max}；观察记录肿瘤影像表现（有无钙化、成骨反应、硬化等）；对于治疗组患者，参照治疗前 CT 或 MR 影像评价肿瘤最大径线的变化情况。根据 JAFFE 等提出的肿瘤病理分级标准，将对照组肿瘤病理结果进行分级，Ⅰ级：基质细胞颇稀疏，核分裂少，多核巨细胞甚多；Ⅱ级：基质细胞多而密集，核分裂较多；Ⅲ级：以基质细胞为主，核异型性明显，分裂极多，多核细胞很少。数据及统计分析：观察比较两组之间肿瘤影像表现；比较两组之间肿瘤 SUV_{max} 及不同病理级别肿瘤 SUV_{max} 之间有无差异；分析治疗组患者治疗前后肿瘤最大径线的变化。**结果**　对照组中肿瘤多表现为膨胀性溶骨性骨质破坏，肿瘤内钙化及骨硬化缘少见，而治疗组肿瘤边缘可见硬化缘，肿瘤内部可见不同程度的钙化及反应性成骨，并且与地诺单抗治疗治疗次数呈一定的相关性。治疗组中肿瘤病灶 SUV_{max} 分布在 1.0～6.4，平均 SUV_{max} 为 3.7±1.4；未治疗组的肿瘤病灶 SUV_{max} 分布在 5.3～15.2，平均 SUV_{max} 为 10.2±3.0，显著高于治疗组（T=15.392，P=0.001）；5 例行治疗前、后显像的患者中，治疗后肿瘤 SUV_{max} 变化率 ΔSUV_{max} 分布在 24.5%～75.3%，平均 ΔSUV_{max} 为（49.9±25.4）%。治疗组患者中，治疗前肿瘤最大径线分布在 6.4～15.0C，平均（10.2±2.8）cm，而治疗后肿瘤最大径线分布在 5.4～13.2 cm，平均（9.3±3.2）cm，但两者间差异无统计学意义（T=2.335，P=0.052）。③SPEARMAN 相关分析结果显示，肿瘤 SUV_{max} 与肿瘤病理分级之间无显著相关性（R=0.314，P=0.001）。**结论**　^{18}F-FDG PET/CT 显像可用于地诺单抗治疗骨巨细胞瘤的疗效评价并优于传统影像评价方法，但 SUV_{max} 与病理分级无明显的相关性；另外结合肿瘤结构变化可为临床建议治疗截点。

【0953】过表达 METTL3 与食管癌患者临床病理特征和^{18}F-FDG 代谢参数的相关性　刘旭昇（湖北医药学院附属太和医院核医学科）　裴之俊

通信作者：裴之俊，Email：pzjzml1980@taihehospital.com

目的　研究食管癌患者甲基转移酶 3（METTL3）的表达及其与患者临床病理特征及^{18}F-FDG 代谢参数的关系。**方法**　本研究通过对癌症基因组图谱（TCGA）数据库分析了 METTL3 在食管癌中的表达及其与临床病理特征的关系。对术前接受 PET/CT 扫描 57 位食管癌患者的肿瘤组织进行免疫组化（IHC）染色，以评估 METTL3、葡萄糖转运蛋白 1（GLUT1）和己糖激酶 2（HK2）在肿瘤组织和瘤周组织中的表达。分析 SUV_{max} 与 METTL3、HK2、GLUT1 表达的相关性。**结果**　数据库分析显示，与正常组织相比，食管癌组织中 METTL3 的 mRNA 和蛋白水平表达显着增加（P<0.001）。IHC 染色结果显示，与瘤周组织相比，肿瘤组织中 METTL3［(1.912±0.658) *vs* (0.425±0.278)，P<0.001］、GLUT1［(2.011±0.637) *vs* (0.519±0.242)，P<0.001］和 HK2［(1.839±0.610) *vs* (0.460±0.275)，P<0.001］的表达水平明显增高。METTL3 的表达水平与肿瘤大小和组织学分化相关（P<0.05），与年龄、性别、病理类型、肿瘤分期或淋巴结转移差异无统计学意义（P>0.05）。进一步分析显示，与低 METTL3 表达组相比，具有高 METTL3 表达的肿瘤的 SUV_{max} 明显更高［(17.822±6.249) *vs* (9.573±5.082)，P<0.001］。食管癌中 SUV_{max} 与 METTL3（r=0.647，P<0.001）、GLUT1（r=0.572，P<0.001）和 HK2（r=0.620，P<0.001）的表达均呈正相关，且食管癌中 METTL3 的表达与 GLUT1 和 HK2 的表达也具有显著相关性（P<0.05）。**结论**　METTL3 高表达与食管癌高 SUV_{max} 相关，METTL3 可能通过调节 GLUT1 和 HK2 增加了肿瘤糖酵解作用，进一步促进了食管癌对^{18}F-FDG 的摄取。

【0954】构建并验证基于临床-生物-PET/CT 影像组学的机器学习模型用于预测肺结节恶性危险度　任采月（上海市质子重离子医院核医学科，上海市质子重离子医院，复旦大学附属肿瘤医院核医学科）　程竞仪

通信作者：程竞仪，Email：jingyi.cheng@sphic.org.cn

目的　采用机器学习方法，构建并验证基于^{18}F-FDG PET/CT 影像组学的整合模型用于治疗前准确、无创地预测肺结节恶性危险度。**方法**　回顾性分析 2017 年 1 月至 2019 年 6 月本院接受手术切除的 280 例孤立性肺结节患者的临床及影像资料，根据病理结果分为良性组与恶性组。按照 7∶3 的比例随机抽取 196 例为训练组，余 84 例为验证组。记录每例患者术前基线临床特征及血清肿瘤标志物水平；分别在基线^{18}F-FDG PET 及同机平扫 CT 图像上采用 40% 阈值法进行原发灶分割；采用 CCITA 软件进行影像组学特征提取。采用有监督机器学习算法（LASSO 回归）进行特征降维、筛选；通过筛选的特征与对应权重系数进行线性组合得到患者的预测模型。采用受试者诊断特征（ROC）曲线和曲线下面积（AUC）以及 DeLong 检验评价并比较模型的预测效能。采用决策曲线分析（DCA）和临床影响曲线（CIC）检验模型的临床应用价值。选择预测性能及临床价值最高的预测模型

建立个体化列线图,并用校正图进行验证。**结果** 本研究纳入的280例肺结节患者中,良性128例、恶性152例。对训练组中196例患者的基线临床特征、血清肿瘤标志物水平、PET及CT影像组学特征进行筛选,并分别建立了临床-肿标模型、PET组学模型、CT组学模型及整合预测模型。DeLong检验表明,在鉴别肺结节良恶性时,由患者年龄、吸烟史、血清FERR、CEA水平及影像组学标签组成的整合预测模型具有最高的效能(AUCs(95% *CI*s)=0.91(0.87~0.95)(训练组),0.94(0.89~0.98)(验证组),(P<0.05))。DCA和CIC表明整合预测模型具有最高的临床净效益。采用整合预测模型的独立风险因素构建个性化列线图,校准曲线表明,列线图恶性危险度预测与实际病理恶性具有良好的一致性。**结论** 本研究构建了一个整合临床特征、血清肿瘤标志物水平、PET/CT影像组学的机器学习模型,可以准确、无创地用于肺结节患者治疗前恶性危险度的个体化预测,协助临床治疗决策,实现精准治疗。

【0955】初治活动性骨髓瘤PET/CT显像中FDG分布特征及与临床指标的关系 赵赟赟(北京大学人民医院核医学科) 王茜
通信作者:王茜,Email:wangqian20135@163.com

目的 对初治活动性骨髓瘤(MM)患者PET/CT显像中FDG分布特征进行分析,并探讨其影响因素,为进一步图像解读提供依据。**方法** 回顾性分析2011年10月至2020年4月连续92例于本院行FDG PET/CT显像的初治活动性MM患者资料[男性51例,女性41例,平均年龄(60.3±10.0)岁]。采用常规方法进行FDG PET/CT显像。由2名经验丰富的核医学医师进行图像分析,当骨髓分布区FDG摄取普遍增高,同时无局限性FDG摄取增高灶时,为"弥漫型"PET阳性;当扫描野内仅表现为单个或多个局限性FDG摄取增高灶,并可除外局部炎症或外伤时,为"局限型"PET阳性;当上述两种情况同时存在时为"混合型"PET阳性;PET阴性定义为扫描野内无异常FDG摄取增高表现。当出现局限性FDG摄取增高灶时,记录病灶的部位、数目及SUV_{max}。**结果** 本组92例初治活动性MM患者中PET阴性14例(15.2%),PET阳性78例(84.8%),其中"弥漫型"PET阳性9例(11.0%),"局限型"PET阳性28例(30.4%),"混合型"PET阳性41例(44.6%)。与PET阴性组比较,PET阳性多见于轻链型和不分泌型、DS分期为Ⅲ期,β2-MG升高、细胞遗传学非高危的活动性MM患者,两组间性别、年龄、ISS、RISS构成比,以及贫血、低蛋白血症、肾功能损伤、高钙、乳酸脱氢酶升高、浆细胞比例显著增高的患者比例均无显著差异。在弥漫型PET阳性、局限型PET阳性和混合型PET阳性的三组间,以上各项临床参数均无显著性差异。在本组69例出现局限性FDG摄取增高灶的患者中,共检出局限性FDG摄取增高灶431个,其中在8例患者中发现17个位于远隔骨的器官或软组织病灶,包括淋巴结和肾脏各4个,肌间隙3个,胰腺2个,眼眶、鼻腔、胸腔和乳腺各1个,SUV_{max}分布于2.2~41.0。其余414个局限性FDG摄取增高灶均位于骨,包括肋骨185个,脊柱102个,骨盆44个,四肢长骨43个,肩胛骨16个,锁骨9个,胸骨7个,颅骨和下颌骨各4个,SUV_{max}分布于1.6~42.8。远隔骨的器官或软组织病灶SUV_{max}高于骨病灶SUV_{max}(12.9±12.5和5.0±5.0;t=2.5,P=0.023)。**结论** 初治活动性MM患者PET/CT显像中的FDG的分布具有一定的特征,且与肿瘤负荷相关,当出现局限性FDG摄取增高灶,特别是病灶位于远隔骨的软组织或器官时,对于临床选择活检部位,明确有无髓外浸润,进而判断预后具有价值。

【0956】局部^{18}F-FDG PET/MR及PET/CT对分化型甲状腺癌综合治疗后颈部复发或转移诊断价值的头对头比较 宋杨美惠(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 刘芳 阮伟伟 胡帆 高再荣 明洁 黄韬 蔡伟波 兰晓莉
通信作者:兰晓莉, Email: xiaoli_lan@hust.edu.cn

目的 探讨局部^{18}F-FDG PET/MR及PET/CT在分化型甲状腺癌(DTC)患者综合治疗后局部复发或颈部淋巴结转移的临床价值。**方法** 37例DTC综合治疗后怀疑复发或颈部淋巴结转移的患者完成^{18}F-FDG PET/CT检查后加扫颈部PET/MR。以组织病理学诊断或6个月及以上临床和常规影像学(超声、CT或MRI)随访结果作为诊断病灶性质的金标准。两名核医学医师对图像进行独立解读,头对头比较^{18}F-FDG PET/CT及PET/MR对DTC复发或转移灶的检出率、图像清晰度、诊断效能及各参数特征。Wilcoxon符号秩检验评估图像的显着性差异。Mann-Whitney U检验分析恶性和良性淋巴结之间参数差异。Spearman相关分析PET/MR和PET/CT参数的相关性并计算决定系数(r^2),Bland-Altman分析比较两种模式的一致性。**结果** 37例纳入患者中,25例非刺激性血清甲状腺球蛋白升高/^{131}I全身扫描阴性,4例抗甲状腺球蛋白抗体持续升高,8例为探测全身转移。根据金标准,最终24例确诊为淋巴结转移,3例同时发生局部复发和淋巴结转移,10例无可疑肿瘤征象。共纳入130个病灶,其中恶性甲状腺结节3个,良性结节6个,颈部恶性淋巴结74个,良性淋巴结47个。与PET/CT相比,PET/MR具有更好的检出率(91.5% *vs* 80.8%)、图像清晰度(2.74±0.60 *vs* 1.90±0.50, z=-12.077, P<0.001,尤其在解剖复杂的Ⅱ区)和灵敏度(80.5% *vs* 61.0%)。两种模式下,恶性淋巴结的SUV_{max}与良性淋巴结有显著性差异(PET/MR 2.6 *vs* 2.2, z=-2.858, P=0.004; PET/CT 2.0 *vs* 1.8, z=-2.764, P=0.006)。对于同一病变,PET/MR和PET/CT测量的SUV_{max}、SUV_{mean}和直径大小一致性佳,存在显著相关性(其中淋巴结SUV_{max} r^2=0.661)。**结论** 与^{18}F-FDG PET/CT相比,无论从患者还是病变的角度,PET/MR诊断DTC复发或淋巴结转移都更加准确。因此,可以推荐在全身PET/CT后加扫局部PET/MR,以发挥MR多体位、多参数、多序列的优势,提供更精确的诊断信息和手术再切除范围,并未增加辐

射吸收剂量,对 DTC 综合治疗后颈部复发或转移诊断有重要意义。

【0957】肝母细胞瘤^{18}F-FDG PET/CT(MRI)特征及其预后价值 胡闻竹(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 覃春霞 兰晓莉

通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 评估肝母细胞瘤的^{18}F-FDG PET/CT(MRI)影像学特征及其预后价值。**方法** 回顾性分析 2018 至 2021 年怀疑肝母细胞瘤且接受^{18}F-FDG PET/CT 或 PET/MRI 检查的 PET 影像及临床资料。纳入年龄小于 10 岁排除已行手术或化疗的病例。测量原发灶的代谢参数,包括最大标准摄取值(SUV_{max})及应用 42%SUV_{max}作为阈值勾画感兴趣区获得的平均标准摄取值(SUV_{mean})、肿瘤代谢体积(MTV)和总病变糖酵解(TLG),通过独立样本 t 检验比较不同分组的代谢参数。所有患儿随访,以死亡作为终点事件。通过单变量 Kaplan-Meier 法和多变量 Cox 回归分析代谢参数、是否存在转移灶、年龄、性别、AFP 水平对于总生存期(OS)的预后价值。**结果** 共纳入 12 例患者,男性 6 例,女性 6 例,患儿初诊年龄(2.70±2.77)岁(2 月~10 岁);病理明确诊断为肝母细胞瘤者 10 例,另 2 例临床及影像诊断为肝母细胞瘤,并在检查不久后离世;AFP 异常升高(>2000μg/L)10 例,正常者 2 例。12 例 PET 检查中,PET/CT 11 例,PET/MRI 1 例。其中肿瘤见于肝右叶 5 例,肝左叶 3 例,同时累及肝左右叶 4 例。原发灶均表现为不均匀摄取(3 例肿块内见钙化灶),SUV_{max}(g/ml)7.65±2.31(4.92~11.87),SUV_{mean}(g/ml)4.05±1.23(2.46~6.32);大小(最大横截面×上下径)最大者 13.0 cm×7.3 cm×15.1cm,最小者 4.1cm×6.4cm×6.2cm;MTV(cm^3)196.07±217.18(25.82~696.00),TLG(g)845134.50±972708.60(112438.50~3686887.40);PET 提示 6 例存在转移灶,其中腹膜后淋巴结转移 4 例,肝转移 1 例,骨转移 1 例;t 检验结果显示原发灶各代谢参数与是否发生转移无显著关联。随访结果显示 4 例无病存活,3 例带病生存,4 例死亡,1 例失访,中位生存时间 254.61 d;Kaplan-Meier 分析显示 AFP 具有预后价值(P=0.01),代谢参数、转移、年龄及性别均无预后价值;Cox 回归分析显示 AFP 是 OS 的独立预后因素(P=0.008)。**结论** 治疗前肝母细胞瘤^{18}F-FDG PET/CT(MRI)表现为肿瘤体积大,代谢增高,非均质团块;本研究初步显示仅血清 AFP 对肝母细胞瘤具有独立预后价值,PET 可较早发现转移灶,但其影像特征同转移无显著关联且预后价值有限,尚需更大样本量的研究进一步明确 PET 的价值。

【0958】神经干细胞微囊泡搭载治疗性 miRNA 用于治疗胶质母细胞瘤 王凯(首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) 艾林

通信作者:艾林,Email:ailin@bjtth.org

目的 MiRNAs 是基因表达的内源性调节因子,在癌症中表达失调,在包括 GBM 在内的癌症中参与肿瘤的发生、发展和迁移。抑制上调的致癌 miRNAs,或补充下调的抑癌 miRNAs,可以减少癌细胞增殖,诱导凋亡,并使癌细胞对联合治疗的化疗敏感。有效地将完整的治疗性 miRNAs 运送到肿瘤部位成为肿瘤成功发作的关键步骤之一。**方法** 细胞外小泡(EVs)是由某些类型的细胞通过自身胞吐作用自发产生的,是一种很有前途的药物载体。然而,囊泡大小的大跨度和有效的 microRNA 装载过程的不可用性损害了 EVs 提供治疗性 miRNA 的有效性。此外,血脑屏障(BBB)仍然是 GBM 给药的一大挑战。我们开发了一种可扩展的方法来制备神经干细胞(NSC)衍生的 EV,其具有均匀的结构分布和有效的 microRNA 负载,并具有良好的生物相容性。此外,我们采用鼻内给药方法,即鼻-脑直接给药途径,绕过血脑屏障,促进载 miRNA 的 EVs 靶向给药。我们首次成功地构建了具有 CXCR4 受体的神经干细胞膜表面,以制备对肿瘤细胞亲和力增强的 EV。经微流控系统处理后,与转染 miRNAs 的 NSCs 获得的 EVs 相比,生物纳米颗粒具有均匀的分布、均匀的大小和更高的 miRNAs 负载量。**结果** 本研究进一步揭示了体外携带 miRNA(抗 miRNA-21 和 miRNA-100)的 EVs 对 GBM 细胞对替莫唑胺(TMZ)的致敏作用。通过建立裸鼠原位 GBM 模型,利用生物发光、荧光、光声和 MR 成像等方法,观察载 miRNAs 的 EVs 在体内的肿瘤特异性聚集、治疗特性和生物分布。**结论** 研究结果表明,微流控系统处理的 EVs 可以提高治疗性 miRNAs 的细胞内递送效率;同时,鼻-脑通路可以促进载 miRNAs 的 EVs 靶向肿瘤部位的转运。

【0959】^{18}F-FDG PET/CT 和腹部 PET/MRI 一站式检查在结直肠癌肝转移患者中的临床应用价值探讨 周妮娜(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 郭晓轶 朱华 李囡 杨志

通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 探讨全身^{18}F-FDG PET/CT 和腹部 PET/MRI 一站式检查对于评估结直肠癌肝转移(CLM)患者的肝转移病灶及肝外转移灶(EHD)的临床价值。**方法** 56 例潜在可切除 CLM 患者接受^{18}F-FDG PET/CT 及随后的肝脏 PET/MRI 检查以进行分期。比较腹部 PET/MRI 与增强 CT 或增强 MRI 的对肝内转移灶的诊断效能;比较全身 PET/CT 与常规 CT(胸腹部 CT)对肝外转移灶检测的诊断效能。PET/CT 显像中的阳性发现通过影像随访或病理学检查证实。临床治疗决策分为两类,包括可切除性 CLM 进行手术治疗,不可切除 CLM 进行内科全身系统治疗。分析影像学表现对于临床决策的影响。以术后病理学结果和/或影像学随访作为参考标准。**结果** 本研究共纳入 56 例患者(中位年龄 60 岁,男性占 62.5%,结肠癌 36 例,直肠癌 20 例)。在 EHD 检测方面,PET/CT 比常规显像(CT/MRI)检测出更多 EHD 患者(60.7% *vs* 46.4%)。基于患者分析时,与常规影像比较,

PET/CT 在 19 例(19/56, 33.9%)患者中有不同发现,其中下调分期 4 例(7.1%),上调分期 15 例(26.8%);基于病灶分析时,PET/CT 较常规显像检出更多病灶,包括肺门淋巴结(4 *vs* 3)、肺转移(12 *vs* 7)、腹膜后淋巴结转移(12 *vs* 8)、胸部淋巴结转移(5 *vs* 2)、腹膜结节转移(13 *vs* 6)、骨转移(2 *vs* 0)。另外 PET/CT 排除了 4 例假阳性 EHD 患者,包括 1 例局部复发、1 例腹膜转移、1 例纵隔淋巴结转移和 1 例骨转移患者。在肝脏转移灶检测方面,PET/MRI 与 CE-MRI、CE-CT 的检出率相当(分别为 99.5%、99.4%、86.5%)。PET/CT 联合腹部 PET/MRI 改变了 10/56(17.9%)患者的临床决策改变(4 例从不可切除改变为可切除,6 例从可切除改变为不可切除),调整了 4/56(7.1%)患者手术范围。**结论** 本研究结果表明,^{18}F-FDG PET/CT 及肝脏 PET/MRI 一站式检查可同时提供结直肠癌肝转移患者肝转移灶及肝外病灶的准确信息,与常规影像学比较,可改变 25%患者的治疗决策治疗,有望成为潜在可切除 CLM 的有效影像学检查方法。

【0960】^{18}F-FDG PET/CT 和腹部 PET/MRI 检查在胆道肿瘤的应用价值 郭晓轶(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 周妮娜 李囡 朱华 杨志

通信作者:杨志,Email: pekyz@163.com

目的 胆道系统肿瘤预后差,手术切除为长期生存和潜在治愈提供了最佳机会。PET/MRI 是一种新的影像学检测手段,有望更准确的进行肿瘤分期,并影响临床治疗决策。本研究的目的是探讨^{18}F-FDG PET/CT PET/MRI 在未经治疗的胆道系统肿瘤(BTC)中对 TNM 分期的价值,及对治疗决策的影响。**方法** 对纳入本研究中未经治疗的胆管癌及胆囊癌患者行^{18}F-FDG PET/CT 及腹部 PET/MRI 检查。比较 PET/CT 和腹部 PET/MRI 与常规影像学检查(CT 或 MRI)对胆道癌的诊断效能。分析影像学表现对于临床决策的影响。以术后病理学结果和/或影像学随访作为参考标准。**结果** 本研究共纳入 42 例未经治疗的 BTC 患者。(1)对于 T 分期,PET/CT、PET/MRI 和常规显像的诊断准确率分别为 30/42(71.4%)、36/42(85.7%)和 37/42(88.1%)。PET/MRI 修正了 6/42(14.3%) PET/CT 的 T 分期结果。(2)对于 N 分期,PET/CT 显像中,转移淋巴结的 SUV_{max} 明显高于阴性淋巴结 SUV_{max}(6.5±3.4 *vs* 2.0±0.6),以 SUV_{max} 3.1 为 CUT-OFF 值,则 PET/CT 对于转移淋巴结的诊断敏感性和特异性分别为 80%和 95.5%。在 CT 或者 MRI 图像上测定淋巴结的直径,转移淋巴结直径与阴性淋巴结直径存在统计学差异[(12.4±5.3)cm *vs*(7.0±2.0)cm],以直径 8.5 cm 为界值,对转移淋巴结的诊断敏感性和特异性分别为 82%和 81.8%。(3)对于 M 分期,PET/CT 诊断的敏感性和特异性分别为 53.8%和 93.1%,PET/CT+PET/MRI 诊断的敏感性和特异性分别为 100%和 100%,常规影像学检查的敏感性和特异性分别为 92.3%和 75.9%。PET 显像(PET/CT+PET/MRI)的诊断准确率高于单纯 PET/CT 或常规影像学检查(100%、81%和 81%)。(4)在肿瘤可切除性评价方面,PET 显像改变了 8/42(19.0%)患者的临床治疗决策:7 例患者因排除可疑的远处转移而进行手术,1 例"可切除"患者因可疑腹膜转移结节改变了手术范围。**结论** 本研究结果表明,^{18}F-FDG PET/CT 及腹部 PET/MRI 一站式检查可为胆道肿瘤的 TNM 分期提供较为可靠的参考,有望成为潜在可切除胆道肿瘤患者的检测手段。

【0961】原发灶不明骨转移的 FDG PET/CT 影像特征分析及诊断价值 陈紫薇(北京积水潭医院核医学科)

通信作者:陈紫薇,Email:chenziwei@bjmu.edu.cn

目的 探讨 FDG PET/CT 在原发灶不明的骨转移患者中的影像特征及诊断价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 4 月至 2020 年 10 月 142 例因骨痛或发现骨骼病灶就诊,并最终诊断为骨转移瘤的患者的临床资料及 FDG PET/CT 影像结果,记录原发灶部位、骨转移部位及性质、其他部分转移的情况,测量原发灶及骨转移灶的最大标准化摄取值(SUV_{max}),判断 PET/CT 在诊断原发病灶中的价值。**结果** 142 例患者中原发病灶常见为肺癌(84 例,59.1%),其他为前列腺癌(17 例,11.9%)肾癌(13 例,9.1%),乳腺癌(11 例,7.7%)、消化道恶性肿瘤(10 例,7.0%)、甲状腺癌(4 例,2.8%)、恶性黑色素瘤(2 例,1.4%),恶性胸腺瘤(1 例,0.7%),PET/CT 共准确检出 136 例原发灶,占 95.8%,有 6 例未检出(3 例前列腺癌,2 例黑色素瘤, 1 例乳腺癌)。142 例患者中有 1 例仅见骨髓受累,另外 141 例中溶骨性转移 81 例(57.4%),成骨性转移 9 例(6.4%),混合性转移 51 例(36.2%)。其中 124 例(87.9%)为多发骨转移;17 例(12.1%)为单发骨转移,其中颅骨及颌面骨 22 例,胸部骨 84 例,脊柱 109 例,骨盆 97 例,四肢骨 87 例,平均 SUV_{max} 14.3±6.9。骨髓受累共 39 例,平均 SUV_{max} 7.2±4.3。其他部位转移情况分别为:淋巴结转移 99 例,肺转移 29 例,肝转移 21 例,软组织转移 13 例,其他脏器(肾上腺、胸膜、脾脏、椎管内、脑)转移 34 例。**结论** 对于因骨痛或发现骨骼病灶就诊的患者,FDG PET/CT 可以帮助明确全身各器官受累情况,帮助明确原发灶、发现淋巴结及其他脏器转移,可为患者病情评估提供更全面的信息。

【0962】^{18}F-FDG PET 和 PET/CT 对诊断软骨肉瘤及分期价值的 Meta 分析 农春阳(四川大学华西医院核医学科) 周绿漪

通信作者:周绿漪,Email:zhouluyi@scu.edu.cn

目的 软骨肉瘤是第二常见的原发性骨肉瘤,然而不同于其他肿瘤,活检不能对其轻易做出明确的诊断或预测组织学分级。本 meta 分析评价了^{18}F-FDG PET 和 PET/CT 在鉴别软骨肉瘤和良性软骨病变以及预测软骨肉瘤的组织病理学分级方面的应用价值,以期为临床决策提供依据。**方法** 检索 Pubmed、MEDLINE、EMBASE、CNKI、SpringerLink 和 Ovid 数据库从 1995 年 1 月至 2020 年 1 月发表的相关原创文章。

提取有用数据,使用 Stata19.0 计算^{18}F-FDG PET 或 PET/CT 诊断软骨肉瘤的综合敏感性、特异性、阳性似然比(PLR)、阴性似然比(NLR)、诊断优势比(DOR),建立受试者工作特征曲线(sROC),计算曲线下面积(AUC)和不同类型软骨肿瘤最大标准化摄取值(SUV_{max})的加权平均差(WMD)。**结果** 本文共纳入 12 项相关研究。^{18}F-FDG PET 诊断软骨肉瘤的综合敏感性、特异性和 DOR 分别为 0.84(95% *CI* 0.460~0.97)、0.82(95% *CI* 0.55~0.94)和 24.244(95% *CI* 1.985~296.148);18 F-FDG PET/CT 诊断软骨肉瘤的综合敏感性、特异性和 DOR 分别为 0.94(95% *CI*, 0.86~0.97)、0.89(95% *CI* 0.82~0.93)和 112.999(95% *CI* 41.341~308.866)。良性软骨病变与 1 级(G1)软骨肉瘤的 SUV_{max} 合并 WMD 分别为-0.89(95% *CI* -1.67~-0.10),1 级与 2 级软骨肉瘤的 SUV_{max} 合并 WMD 分别为-1.94(95% *CI* -2.76~-1.12),2 级与 3 级软骨肉瘤的 SUV_{max} 合并 WMD 分别为-2.37(95% *CI* -5.79~1.05)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 在软骨肉瘤的诊断中显示出极好的准确性,可能有助于临床决策。虽然 SUV_{max} 对良性软骨病变与 G1 软骨肉瘤、G2 和 G3 软骨肉瘤的区分能力有限,但其可以区分中/高级别软骨肉瘤与低级别软骨肉瘤。

【0963】^{18}F-FDG PET/CT 在多发性骨髓瘤初诊中的预后价值 万宝玉(三峡大学第一临床医学院,宜昌市中心人民医院核医学科,宜昌市核医学分子影像重点实验室) 邓鹏裔 王朋 冯亚琪 代文莉
通信作者:代文莉,Email:daiwenli@ctgu.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 半定量参数对初诊多发性骨髓瘤(NDMM)预后的价值。**方法** 收集 2014 年 2 月至 2021 年 4 月宜昌市中心人民医院^{18}F-FDG PET/CT 检查的 NDMM 患者 38 例,收集^{18}F-FDG PET/CT 特征,如所有病灶肿瘤代谢体积(aMTV)、所有病灶总糖酵解量(aTLG)、回顾性分析最大 MTV 病灶的最大标准化摄取值($mSUV_{max}$)、实验室参数、无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)。采用 SPSS 25.0 统计软件进行统计处理,生存分析采用 Kaplan-Meier 法,单因素分析采用 Log-rank 法,多因素分析采用 Cox 比例风险模型。**结果** 单因素分析显示,aMTV ≥ 90.97cm^3、aTLG ≥283.31g、血红蛋白 <100g/L、局灶性病变数量≥10、浆细胞比例≥30%、肌酐(creatinine, Cr)≥177umol/L、乳酸脱氢酶≥250g/L 可能是 NDMM 患者 PFS 的不良预后因素,均 $P<0.05$;aMTV ≥ 90.97cm^3, aTLG ≥ 283.31g, Hb <100g/L, FLs ≥10, $mSUV_{max}$≥5.8,存在髓外病变(EMD)和 PCPs ≥30%可能是 NDMM 患者 OS 的不良预后因素,均 $P<0.05$。多因素回归分析显示 aMTV ≥ 90.97cm^3 是 NDMM 患者 PFS 的独立危险因素,$P<0.05$;aMTV ≥90.97cm^3、$mSUV_{max}$≥5.8、存在 EMD 是 NDMM 患者 OS 的独立危险因素,均 $P<0.05$。根据 OS 多因素分析结果,进行新分期(NS):"aMTV ≥90.97cm^3、$mSUV_{max}$≥5.8、存在 EMD"三项均为阴性记为Ⅰ期,一项阳性记为Ⅱ期,余记为Ⅲ期。NDMM 患者Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ期 3 年 OS 率分别为 100.0%、53.5%、32.1%,$P<0.01$。**结论** aMTV 较其他参数更能预测 NDMM 患者的 PFS 和 OS。NS 能较好地预测 NDMM 患者的 OS,为 NDMM 患者的危险分层提供了一种准确、简便的方法。

【0964】治疗前^{18}F-FDG PET/CT 多代谢参数对胃原发淋巴瘤的预后判断价值 王建林(兰州大学第二医院核医学科) 史爱琪 柳江燕
通信作者:柳江燕,Email:ery_liujy@lzu.edu.cn

目的 研究治疗前^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数 SUV_{max}、MTV 及 TLG 对判断原发胃淋巴瘤(PGL)的预后价值。**方法** 回顾性分析 37 例经病理证实的 PGL 患者,分别测量每位患者治疗前代谢参数 SUV_{max}、MTV 及 TLG,根据 ROC 曲线确定各参数的阈值,将患者分为高于阈值组和低于阈值组,比较高、低阈值组间患者临床特征的差异。通过对所有患者进行治疗后随访,根据随访截止时患者状态,比较两组间患者预后不良事件发生率、PFS 及 OS。**结果** SUV_{max}、MTV 及 TLG 的最佳阈值分别为 18.2、18.7 及 297.1。对于 SUV_{max},高、低阈值组间,年龄、组织类型、Ann Arbor 分期、胃外浸润及 IPI 评分存在显著差异($P<0.05$);对于 MTV,年龄及胃外浸润存在显著差异($P<0.05$);对于 TLG,仅年龄存在显著差异($P<0.05$)。在不良预后发生率上,仅不同 MTV 阈值组间存在明显差异($P<0.05$),Kaplan-Meier 生存分析显示,MTV≥18.7 及 TLG≥297.1 的患者 PFS 明显短于 MTV<18.7 及 TLG<297.1 的患者,差异具有统计学意义($P<0.05$),且在不同年龄、组织类型及 Ann Arbor 分期患者同样存在显著差异($P<0.05$);对于 OS,仅不同 Ann Arbor 分期及不同 IPI 评分患者存在显著差异($P<0.05$);Cox 回归分析显示,MTV≥18.7 是 PGL 患者 PFS 的独立危险因素。**结论** MTV 与患者治疗后疾病复发、进展相关,MTV 较高者 PFS 更短,可作为患者 PFS 的独立危险因素,通过联合临床病理因素能够更加准确的判断 PGL 患者的预后。

【0965】^{18}F-FDG PET/CT 在结直肠癌区域淋巴结转移上的诊断价值 王姝(中国医科大学附属第一医院核医学科) 李亚明
通信作者:李亚明,Email:ymli2001@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 对结直肠癌区域淋巴结转移的诊断效能。**方法** 方法回顾性分析 2015 年 8 月至 2017 年 11 月中国医科大学附属第一医院 43 例结直肠癌患者资料,所有患者均行^{18}F-FDG PET/CT 检查,最终经病理检查证实。以病理诊断为金标准计算诊断灵敏度、特异度、阳性似然比、阴性似然比。在^{18}F-FDG PET/CT 图像上测量区域淋巴结 SUV_{max},将目标淋巴结同术后病理对照,确定转移性、非转移性淋巴结,绘制 ROC 曲线,计算 AUC,确定上述指标最佳诊断界值。**结果** 43 例结直肠癌患者,共切除淋巴结 727 枚,17 例患者有区域淋巴结转移。以患者为单位,^{18}F-FDG PET/CT 出现 11 例假阳性及 3 例假阴性,诊断区域淋

巴结转移的灵敏度、特异度、阳性似然比、阴性似然比分别为 82.4%(14/17),57.7%(15/26)、1.94、0.31; ROC 曲线分析显示,SUV_{max}诊断区域淋巴结转移的最佳截断点为 1.8,其中 SUV_{max} AUC 为 0.77。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 对于结直肠癌区域淋巴结转移有较高的灵敏度;以 SUV_{max} ≥1.8 作为判断结直肠癌区域淋巴结转移的标准,诊断效能最佳。

【0966】应用^{18}F-FDG PET/CT 勾画方法时相效应在鼻咽癌治疗方案的评估 陈杨宗(温州医科大学附属第一医院核医学科) 唐坤 林洁 林信实 徐慧 杨运俊
通信作者:杨运俊,Email:395882293@qq.com

目的 ^{18}F-FDG PET/CT 成像的时相变异性会影响鼻咽癌(NPC)的代谢有效量和治疗规划,本研究旨在评估常用于 NPC 肿瘤体积勾画的 8 种方法的时相稳健性。**方法** 选择经活检证实的 NPC 患者 40 例,并进行多次时相^{18}F-FDG PET/CT 成像。记录采用不同方法获得的大体肿瘤体积值,用配对 t 检验比较。通过用 Tukey 显著性检验进行方差分析,比较各组间 GTV 和 SUV_{max}的时相差异。计算变异系数,以评估患者内时相变异性。计算相似系数,以评估相似性确定大体肿瘤体积(GTV)、绝对 SUV、基于梯度的分水岭分割(GTV-GWT)和解剖生物轮廓(GTV-ABC)值。封闭 GTV-CT 和 8 个基于 PET 的 GTV 的重叠体积,并计算重叠部分(OF-CT)。颜色矩阵用于半定量时相差异比较。**结果** 使用不同勾画程序在不同时间点获得 GTV 差异具有统计学意义。与其他方法相比,GTV-GWT(88.17%)和 GTV-ABC(86.98%)获得的百分比无显著提高,表明其具有稳健性。与其他方法相比,GTV-40%(0.81-0.88)和 GTV-ABC(0.82-0.88)的 GTV-MRI 相似性更高。**结论** 基于 PET/CT 的 GTV-ABC 介于 35-55 min,应是 NPC 治疗规划的首选。

【0967】^{18}F-FDG PET/CT 原发灶代谢和体积参数在 NSCLC 中的预测价值 张丽霞(浙江中医药大学附属第一医院,浙江省中医院核医学科) 徐彩云 陈金燕 亓丽丽
通信作者:张丽霞,Email:353826107@qq.com

目的 探讨 NSCLC 原发灶^{18}F-FDG PET/CT 显像代谢和体积参数的预测价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 5 月至 2018 年 12 月在本中心接受 PET/CT 影像学检查并经手术或穿刺病理确诊的 NSCLC 患者 135 例,其中男 92 例,女 43 例,年龄(65.72±9.61)(38~85)岁。测量原发灶代谢和体积参数 SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}、MTV 和 TLG。并随访患者治疗过程、DFS 及 OS,随访截止日期为 2021.2.18。采用 SPSS 22.0 进行统计分析,符合正态分布的计量资料用均数±标准差表示,组间差异比较采用 t 检验或方差分析。不符合正态分布的数据用中位数(最小值、最大值)表示,组间差异比较采用非参数检验。采用 ROC 曲线、Kaplan Meier 生存分析和 Cox 比例风险模型分析 SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}、MTV、TLG 和 TNM 分期与 NSCLC 预后的关系。P<0.05 表示有统计学意义。**结果** 1、135 例 NSCLC 初诊患者^{18}F-FDG PET/CT 的代谢和体积参数(SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}、MTV 及 TLG)中位数分别为 10.00(4.24,15.24)、6.17(2.80,9.64)、11.02(5.09,17.27)、7.06(3.01,10.95)、8.70(2.69,42.74)、40.65(7.56,188.76)。2、通过 ROC 曲线计算 135 例初诊 NSCLC 患者 ^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数 SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}、TLG 及 MTV 患者 PFS 的最佳阈值分别为 9.213、4.915、9.510、5.295、43.118、8.160,以阈值为界可分为 SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}、MTV 及 TLG 高值组及低值组,应用 Kaplan-Meier 法进行组间 PFS 生存分析,Log-rank 检验比较两组间生存期差异,SUV_{max}(SUV_{max} ≥9.213)、SUV_{peak}(SUV_{peak} ≥4.915)、SUL_{max}(SUL_{max} ≥9.510)、SUL_{peak}(SUL_{peak} ≥5.295)、MTV(MTV≥8.160 cm^3)、TLG(TLG≥43.118)高值组患者中位 PFS(2.0、3.0、5.0、5.0、0.0、3.0 个月),SUV_{max}(SUV_{max} <9.213)、SUV_{peak}(SUV_{peak} <4.915)、SUL_{max}(SUL_{max} <9.510)、SUL_{peak}(SUL_{peak} <5.295)、MTV(MTV<8.160 cm^3)、TLG(TLG <43.118)低值组患者的中位 PFS(12.0、17.0、17.0、20.0、20.0),均具有统计学意义(χ^2 = 37.150、34.760、27.199、27.051、41.298、41.286,P<0.001)。3、通过 ROC 曲线计算 135 例初诊 NSCLC 患者的 ^{18}F-FDG PET/CT 代谢和体积参数(SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}、MTV 及 TLG)预测 NSCLC 患者 OS 的最佳阈值分别为 9.213、4.635、9.480、5.295、9.690 cm^3、22.291;以阈值为界可分为 SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}、MTV 及 TLG 高值组及低值组,应用 Kaplan-Meier 法进行组间 OS 生存分析,Log-rank 检验比较两组间生存期差异,SUV_{max}(≥9.213)、SUV_{peak}(≥4.635)、SUL_{max}(≥9.480)、SUL_{peak}(≥5.295)、MTV(≥9.690 cm^3)、TLG(≥22.291)高值组患者中位 OS(17.0、18.0、18.0、18.0、13.0、17.0 个月)短于 SUV_{max}(<9.213)、SUV_{peak}(<4.635)、SUL_{max}(<9.480)、SUL_{max}(<5.295)、MTV(<9.690 cm^3)、TLG(<22.291)低值组患者的中位 OS(50.0、50.0、50.0、50.0、50.0、50.0 个月),均具有统计学意义(χ^2 = 24.786~36.224;均 P<0.0001)。**结论** NSCLC 原发灶^{18}F-FDG PET/CT 代谢和体积参数(SUV_{max}、SUV_{peak}、SUL_{max}、SUL_{peak}、MTV、TLG)与初诊 NSCLC 的 PFS 及 OS 都有相关性,其数值越高 PFS 及 OS 越短。

【0968】^{68}Ga-PSMA PET/CT 显像对可疑前列腺癌的诊断价值 刘辰(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 刘特立 谢卿 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 通过经直肠超声引导下的前列腺系统性穿刺活检进行病理诊断是当前确诊前列腺癌的主要方法,但仍存在诸多不足。本研究旨在探讨对可疑前列腺癌再穿刺前行^{68}Ga-PSMA PET/CT 显像对判别前列腺良恶性病变的诊断价值。**方法** 连续性收录 39 例欲行前列腺再穿刺的患者,于穿刺前

行^{68}Ga-PSMA PET/CT 检查,而后行经直肠超声引导下前列腺系统性穿刺。依据穿刺病理结果,对全部患者的^{68}Ga-PSMA PET/CT 图像进行视觉及半定量分析。**结果** 39 例患者的中位年龄为 65 岁(46~81 岁),中位 PSA 水平为 11.0ng/ml(5.4~49.8 ng/ml)。经前列腺穿刺活检证实共 18 例患者(46.2%)为前列腺癌,其中 12 例(30.8%)为临床显著性前列腺癌。^{68}Ga-PSMA PET/CT 为单灶型、多灶性及不均匀型影像特征的患者,其前列腺癌检出率依次为 91.7%,71.4%和 10%。ROC 曲线分析显示^{68}Ga-PSMA PET/CT 可有效判别前列腺良恶性病变,SUV_{max}截断值为 5.3 时,诊断灵敏度和特异度依次为 100%和 85.7%(AUC 为 0.979),SUVT/BGp 截断值为 1.8 时,诊断灵敏度和特异度依次为 83.3%和 90.5%(AUC 为 0.915)。**结论** 对可疑前列腺癌行^{68}Ga-PSMA PET/CT 显像可有效判别前列腺良恶性病变,提升前列腺癌诊断准确性,有助于检出前列腺癌病灶。

【0969】肺胎儿型腺癌的 CT 及^{18}F-FDG PET/CT 表现 侯鹏(广州医科大学附属第一医院核医学科) 钟凯翔 余思睿 林巳焱 秦积龙 王欣璐
通信作者:王欣璐,Email:71lu@163.com

目的 分析肺胎儿型腺癌(FACL)的 CT 及^{18}F-FDG PET/CT 表现,提高对该病的认识。**方法** 回顾性分析 2011 年 10 月至 2021 年 2 月间经病理确诊的 10 例 FACL 初诊患者[男 6 例,女 4 例,中位年龄 55(19~59)岁]治疗前胸部 CT 及^{18}F-FDG PET/CT 资料。患者均行胸部 CT 平扫及增强扫描,其中 4 例同时行 PET/CT 检查。。**结果** CT 表现:中央型 3 例,表现为左上肺支气管肿块,直径分别约 7.2cm、4.7cm、7.6 cm,密度不均匀,无钙化,增强扫描可见明显斑点状强化;周围型 7 例,表现为边缘清晰的单发结节/肿块(结节 5 例,肿块 2 例),直径 1.4~7.2 cm。6 例病灶为实性,1 例为部分实性。6 例形态不规则,呈浅分叶状,4 例伴胸膜牵拉,2 例边缘可见毛刺,2 例伴邻近支气管狭窄或闭塞。密度不均,2 例内见坏死,1 例内见钙化,平扫 CT 值约(29.9±9.4)HU,增强后可见强化(5 例轻中度强化,2 例明显强化);PET/CT 表现:4 例病灶 FDG 摄取均不同程度增高,轻度增高与明显增高分别为 1 例和 3 例,SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV、TLG 分别为 12.6(1.6~20.2)、7.2(0.9~12.2)、52.7(1.3~123.1)cm^3、461.1(1.2~914.6)g。**结论** FACL 是一种罕见的肺原发肿瘤,CT 表现为周围型为主的的实性结节/肿块,边界清楚,密度大多不均匀,少见钙化、毛刺征,增强可见强化,FDG 摄取不同程度增高,确诊仍需病理学检查。

【0970】PET/CT、CT 与 MRI 在淋巴瘤诊断与临床分期价值上的初步研究 孙思(海南医学院第一附属医院核医学科) 李锦林 戴远舰 李敏 严娟娟 肖欢
通信作者:肖欢,Email:xiaohuan1164@163.com

目的 探讨 CT、MRI 和^{18}F-FDG PET/CT 三种影像学方法在恶性淋巴瘤中的诊断价值。**方法** 对 124 例(其中 CT 检查 108 例、MRI 检查 87 例、^{18}F-FDG PET/CT 检查 53 例)初诊淋巴瘤患者的影像学资料进行回顾性分析以患者的病理活检或穿刺结果作为“金标准”。①CT 检查的 108 例中,HL 10 例,NHL98 例(含 B 细胞、T/NK 细胞来源者分别 74 例、24 例);MR 检查的 87 例中,HL 9 例,NHL78 例(含 B 细胞、T/NK 细胞来源者分别 62 例、16 例),观察各种 CT/MR 特征在 NHL、HL 以及在两种不同细胞来源类型 NHL 中的出现率。②对 PET/CT 检查的 53 例患者通过不同组织学类型和细胞分型分组:其中 HL 组 9 例、NHL 组 44 例(含 B 细胞来源 35 例、T/NK 细胞来源 9 例);统计各病灶标准化摄取值的平均 SUV_{max},运用独立样本 t 检验进行各组间的差异性检验;③将行 PET/CT 检查的 53 例淋巴瘤患者通过 Ann Anbor 分期法进行分期,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ及 Ⅳ 期患者分别有 12、17、13、11 例,获取所有病灶的 SUV_{max},采用组间单因素方差分析进行差异显著性检验。**结果** ①PET/CT 检查者中,侵袭性 NHL 与惰性 NHL 的 SUV_{max}分别为 15.48±7.25、8.26±2.64,两组差异性检验 $t=3.211$,差异有统计学意义($P<0.05$)。HL 与 NHL 组、B 细胞来源 NHL 与 T/NK 细胞来源 NHL、原发淋巴结组和原发淋巴结外组之间的 SUV_{max}之间差异均无统计学意义($P=0.219$、0.652、0.760)。②PET/CT 检查中,各分期的 SUV_{max}(平均值±标准差)分别为 6.23±2.45、6.58±4.12、11.12±5.04、10.55±4.38,各级之间 $F=5.086$,$P<0.05$;两两比较示Ⅰ期与Ⅲ、Ⅳ 期 SUV_{max}差异均具有统计学意义($P=0.005$、0.015),Ⅱ期与Ⅲ、Ⅳ 期 SUV_{max}差异也均具有统计学意义($P=0.004$、0.016)。CT、MR 及 PET/CT 三种检查方法诊断淋巴瘤的敏感度分别为 86.1%、88.0%、90.0%,特异度分别为 40%、66.7%、80.0%,阳性预测值分别为 83.8%、91.7%、91.7%,阴性预测值分别为 44.4%、57.1%、66.7%,ROC 曲线下面积分别为 AUC=0.641($P=0.0358$)、AUC=0.744($P=0.0026$)、AUC=0.807($P=0.0008$)。**结论** PET/CT 的 SUV_{max}对侵袭性 NHL 与惰性 NHL 的判断及淋巴瘤临床分期上有一定价值。PET/CT 在淋巴瘤检出中具有较高的敏感性,优于 CT 及 MRI,在淋巴瘤的检查及临床分期中具有较高的应用价值。

【0971】^{18}F-FDG PET/CT 及增强 CT 全身影像在原发心脏淋巴瘤的诊断及临床决策中的作用 袁辉(广东省人民医院核医学科,广东省医学科学院) 魏晓娟 孔碧蘭 张芬 李文瑜 王淑侠
通信作者:王淑侠,Email:wangshuxia@gdph.org.cn

目的 研究探索^{18}F-FDG PET/CT 及增强 CT 在心脏原发淋巴瘤的诊断及临床决策中的作用。**方法** 回顾性收集 2005 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日在本院确诊为心脏原发淋巴瘤的患者 22 例。所有患者均接受 PET/CT 和增强 CT 指导下的活检,而患者的治疗及随访方案由两名肿瘤学医师依据患者的组织学特征及临床特点,参考 NCCN 指南定制。治疗效果由两名影像学医师及两名肿瘤学医师采用 Lugarno 标准重新评。本研究主要研究终点为总体生存

(OS)及无进展生存(PFS);而次要研究终点则为治疗反应。患者的生存差异采用 Weibull Accelerated Failure Time 模型及 Kaplan-Meyer 模型进行分析及比较。**结果** 22 例患者[男:14 例;女:8 例,年龄:(59.5±14.7)岁],分别被诊断为:弥漫大 B 细胞淋巴瘤(n=17)、纤维素相关性弥漫大 B 细胞淋巴瘤(n=4)和伯基特淋巴瘤(n=1)。原发心脏淋巴瘤最常累积的心脏结构包括:右心房(n=13,59.1%)、心包(n=12,54.5%)、左心房(n=7,31.8%)、右心室(n=6,27.3%)、房间隔(n=6,27.3%)及心脏大血管(n=6,27.3%);8 人(36.4%)同时有心脏外结构受累。基于 PET/CT 及增强 CT 影像扫描结果,7 人接受开胸心脏活检,其余 15 人则由下列方式确诊:淋巴结活检(n=5)、心包腔或胸腔积液细胞学检查(n=6)、CT 引导下肾上腺活检(n=1)、胸腔镜下心包活检(n=1)、经支气管超声引导下心包腔活检(n=1)和经颈静脉心内膜下活检(n=1)。3 人接受姑息性靶向治疗,3 人未完成根治治疗,该组患者均于 6 个月内因疾病进展死亡。16 人接受治性化疗,其中 15 人获得完全缓解(CR),一人获得部分缓(PR);该组患者生存显著好于未接受完整根治性化疗 的患者[5 年 OS:83.0±11.3 *vs* 0%;*HR*:0.025(95% *CI*:0.003~0.187),P<0.001;5 年 PFS:(78.7±11.0)% *vs* 0%,*HR*=0.010(0.001~0.093),P<0.001];而该组患者中,有心脏外受累的患者其生存期明显低于无心外累积的患者[5 年 OS:(40.0±29.7)% *vs* 100%,P=0.027;5 年 PFS:(40.0±21.9)% *vs* 100%,P=0.010]。**结论** PET/CT 联合增强 CT 指导临床活检可显著减少开胸手术的需求,而 PET/CT 发现心脏外病灶则提示治疗反应不佳,因而其在临床决策过程中有着重要的价值。

【0972】^{18}F-FDG PET/CT 影像特征联合血清 CA125 对晚期卵巢癌和结核性腹膜炎的诊断价值 王朋(宜昌市中心人民医院核医学科,宜昌市核医学分子影像重点实验室) 陈海波 冯亚琪 邓鹏裔 代文莉
通信作者:代文莉,Email:daifish2005@163.com

目的 评价^{18}F-FDG PET/CT 影像特征联合血清 CA125 对晚期卵巢癌(OC)和结核性腹膜炎(TP)的诊断价值。**方法** 收集 2013 年 9 月到 2021 年 5 月在本院行^{18}F-PET/CT 检查,并最终确诊为 OC 和 TP 的女性患者共 86 例。分析 PET/CT 图像上 MIP 图特征、附件区有无包块、腹水量、病变的最大标准化摄取值(SUV_{max})及血清 CA125 等指标。用单因素分析比较各种指标在两组疾病中的差异,筛选出有统计学差异的指标做 Logistic 回归分析,并找出这些因素对诊断的影响程度。定量指标的阈值用 ROC 曲线获得。所有数据均采用统计学软件 SPSS 25.0 进行分析。**结果** 符合条件的患者共 86 例(OC 患者 64 例,TP 患者 22 例)。单因素分析结果显示,在 PET/CT 的 MIP 图上,OC 患者腹部病灶 93.8%(60/64)呈局灶性分布,6.2%(4/64)呈弥漫性分布,TP 患者腹腔病灶 4.5%(1/22)呈局灶性分布,95.5%(21/22)呈弥漫性分布,差异有明显统计学意义(χ^2=63.184)。OC 患者中 87.5%(56/64)可见附件区包块,12.5%(8/64)未见明显包块,TP 患者中 31.8%(7/22)可见附件包块,68.2%(15/22)未见明显包块,差异有明显统计学意义(χ^2=25.910)。OC 患者中 68.8%(44/64)为少量腹水,31.2%(20/64)为大量腹水,TP 患者中 72.7%(16/22)为少量腹水,27.3%(6/22)为大量腹水,差异无统计学意义(χ^2=0.123,P>0.05)。OC 和 TP 的患者的血清 CA125 水平分别为(2229.0±2007.4)U/ml、(448.3±349.5)U/ml,差异有明显统计学意义(t=6.803,P<0.001),二者鉴别的最佳阈值为 623 U/ml。OC 与 TP 患者的年龄范围分别为(57.3±10.5)岁、(58.9±16.4)岁,二者无统计学差异(t=0.424,P=0.675)。OC 与 TP 患者病变的 SUV_{max} 分别为 12.9±5.4、11.7±5.9,差异无明显统计学意义(t=0.930,P=0.355)。Logistic 回归分析结果显示 MIP 图上病灶呈局灶性摄取增高(*OR*=161.10,95% *CI*:15.11~1717.62)、血清 CA125>600(*OR*=13.87,95% *CI*:1.53~125.86)是 OC 的独立危险因素。**结论** PET/CT MIP 图特征和血清 CA125 是鉴别 OC 和 TP 的重要指标。MIP 图上病灶呈局灶性摄取增高、血清 CA125>600 U/ml 高度提示卵巢癌。

【0973】GDPD5 过表达与^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数相关并提高食管癌诊断的准确性 魁学妍(十堰市太和医院核医学科,湖北医药学院附属医院,胚胎干细胞研究湖北省重点实验室) 高燕 刘旭晟 刘晓宇 张宇 张耀华 裴之俊
通信作者:裴之俊,Email:pzjun1980@yeah.net

目的 探讨甘油磷酸二酯酶磷酸结构域 5(GDPD5)在食管癌中的表达情况以及 GDPD5 在食管癌中的表达与^{18}F-FDG PET/CT 相关参数的相关性,并进一步评估了 GDPD5 对食管癌的诊断价值。**方法** 借助 TCGA 数据库检测 GDPD5 在食管癌、肝癌等多种肿瘤中的表达水平,同时检测肿瘤组织和癌旁正常食管组织中 GDPD5 的表达水平,并进一步鉴定 GDPD5 与食管癌患者临床病理特征的关系。借助 GEPIA2 网站对 GDPD5 和 ki67 进行相关性分析。R 软件绘制 ROC 曲线及生存曲线。回顾性分析 59 例食管癌患者术前^{18}F-FDGPET/CT 检查资料,采用免疫组织化学方法检测 GDPD5 和 ki67 在食管癌组织中的表达水平并分析二者与 SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV、TLG 和肿瘤大小的相关性。收集 15 例行手术的食管癌患者癌组织及癌旁正常组织,Westernblot 检测 GDPD5 在食管癌组织和癌旁正常组织的表达水平。**结果** 食管癌组织中 GDPD5 的表达水平较正常食管组织高,且 GDPD5 的表达与病理分级、分期、性别等均相关。GEPIA 相关性分析表明,GDPD5 与 ki67 二者具有显著相关性(P<0.001)。ROC 曲线和生存曲线表明 GDPD5 的表达对食管癌的诊断和预后具有意义。IHC 和 WB 结果显示 GDPD5 和 ki67 的表达水平较食管正常组织高。GDPD5 表达与 SUV_{max}、SUV_{mean}、TLG、肿瘤大小呈正相关(P<0.05),与 MTV 不存在相关性。Ki-67 的表达仅与肿瘤大小具有相关性(P<

0.05),与 SUV_{max}、SUV_{mean}、TLG 和 MTV 不存在相关性。**结论** GDPD5 在食管癌的进展中发挥重要作用,GDPD5 过表达与^{18}F-FDGPET/CT 代谢参数相关,提高了食管癌诊断的准确性。

【0974】PET/MR 对亚临床期或偶发恶性肿瘤的初次诊断价值 李成州(上海交通大学医学院附属同仁医院核医学科) 陈娟 杨蓉 许远帆 王芳晓 宫健 梁江涛 王石峰

通信作者:李成州,Email: lichengzhou005@163.com

目的 评估 PET/MR 对亚临床期或偶发肿瘤的初次诊断价值,以探讨其在恶性肿瘤诊断方面的潜在应用价值。**方法** 2017 年 4 月至 2019 年 12 月筛选 624 例患者,因肿瘤指标升高、消瘦、食欲减退、乏力、深部淋巴结肿大,常规胃镜、肠镜或肺部 CT 等未发现明显异常、不适宜穿刺活检等原因而要求进一步检查。用 GE SIGNA 一体化 PET/MR 扫描仪,先按 0.1mCi/Kg 体重标准,静脉注射^{18}F-FDG 示踪剂,静息状态休息 45~60min 后,自颅顶至双侧股骨上端连续 PET 和 MR 多床位扫描,扫描后图像经 AW 4.6 工作站后处理,并阅片和截图,诊断报告经两位 10 年以上 PET 工作经验医师出具。**结果** 在肿瘤筛查病例中,新发现肿瘤 44 例,占 2.79%(44/1578 例)。肿瘤指标异常共 53 例,CEA 升高 8 例,CA199 升高 7 例,CA125 升高 2 例,其他 36 例。在肿瘤筛查病例中,555 例未发现明确肿瘤性病变。新发现肿瘤 44 例,占 2.79 %(44/1578 例)。结果共检出肺癌 10 例,乳腺癌 9 例,大肠癌 4 例,胃癌 4 例,胆细胞癌 3 例,淋巴瘤 2 例,宫颈癌 3 例,前列腺癌 2 例,肾癌 3 例, 胰腺癌 3 例,腹膜后肉瘤 1 例。其中Ⅰ期 31 例,Ⅱ期 8 例,Ⅲ期 5 例。**结论** PET/MR 作为无创检查手段,可用于对亚临床期,缺乏特异性肿瘤指标的恶性肿瘤的探查,特别是深部脏器的恶性肿瘤,提高对肺癌、乳腺癌的早期诊断率,可帮助明确肿瘤指标升高的原因,对偶发肿瘤的诊断有临床意义。

【0975】PET/MR 对实体恶性肿瘤术后复发和转移的诊断价值 李成州(上海交通大学医学院附属同仁医院核医学科) 陈娟 杨蓉 许远帆 梁江涛 王石峰 宫健 王芳晓

通信作者:李成州,Email: lichengzhou005@163.com

目的 探讨 PET/MR 对实体肿瘤患者术后和治疗后复发和转移,期望能对临床治疗起指导作用。**方法** 2017 年 4 月至 2019 年 12 月,用 GE SIGNA 一体化 PET/MR 扫描仪,先按 0.1mCi/Kg 体重标准,静脉注射^{18}F-FDG 示踪剂,静息状态休息 45~60min 后,自颅顶至双侧股骨上端连续 PET 和 MR 多床位扫描,扫描后图像经 AW 4.6 工作站后处理,并阅片和截图,诊断报告经两位 10 年以上 PET 工作经验医师出具。期间经病理确诊并经 PET/MR 全身检查的实体肿瘤患者共 187 例,其中鼻咽癌 106 例;肝胆道肿瘤 36 例;乳腺癌 31 例;淋巴瘤 21 例;胃食管癌 25 例;大肠癌 22 例;宫颈癌 17 例;前列腺癌 11 例;肾癌 20 例;胰腺癌 9 例,共计 298 例。**结果** 期间资料完整者,包括鼻咽癌 106 例,无复发和转移 44 例,局部复发 27 例,区域淋巴结转移 22 例,肺转移 5 例,肝转移 4 例,骨转移 4 例;肝胆道肿瘤 36 例,其中复发 8 例,含肝细胞肝癌 6 例,胆管细胞癌 2 例;乳腺肿瘤 31 例,局部复发 9 例,骨转移 8 例,淋巴结转移 7 例,肺转移 2 例,肝转移 2 例。食管和胃肿瘤 25 例,区域淋巴结转移 7 例,骨转移 5 例,盆腔转移 4 例。淋巴瘤 21 例,复发 12 例,Deauvill 分级升级 9 例。宫颈癌 17 例,局部复发 5 例,区域淋巴结转移 6 例,远处胸膜转移 1 例。前列腺癌 11 例,全身骨转移 4 例,区域淋巴结转移 3 例;大肠癌 22 例,其中复发现 7 例,区域淋巴结转移的 6 例,肝转移 8 例;肾脏 20 例,肺转移 4 例,骨转移 4 例,无恶性复发和转移 12 例。胰腺癌 9 例,其中区域内复发 6 例,远处转移 3 例。**结论** PET/MR 作为补充检查手段,可用于对亚临床期恶性肿瘤的深度筛查,提高对乳腺、头颈部肿瘤、小肝细胞肝癌、肾透明细胞癌、胰腺癌和前列腺癌的早期诊断率,对 N 分期和 M 分期有较好的价值。可明确肿瘤指标升高的原因,并改变肿瘤分期,为下一步治疗方案选择检查指导。

【0976】^{18}F-FDG PET/CT 显像基线 MTV 及化疗中期对弥漫大 B 细胞淋巴瘤患者的预后分层 袁婷婷(北京大学肿瘤医院核医学科) 张玥伟 卫毛毛 陈学涛 王雪鹃

通信作者:王雪鹃,Email:xuejuan_wang@hotmail.com

目的 分析^{18}F-FDG PET/CT 显像中基线 MTV 及化疗中期评效对弥漫大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)患者预后分层。**方法** 自 2017 年 1 月至 2019 年 12 月前瞻入组初诊淋巴瘤及化疗 4 疗程后(PET-4)完善 PET/CT 显像的患者 236 例,患者均完善 R-CHOP 方案化疗 4 周期。既往研究提示 PET-4 北京标准(病灶与肝脏的比值)的界值为 1.6,本研究拟进一步比较北京标准、五分法和最大标准摄取值减少率(%ΔSUV_{max},界值 70%)预测预后的诊断效能。此外回顾性分析 2009 年 1 月 1 日至 2015 年 12 月 31 日初治 DLBCL 接受 R-CHOP 方案治疗 4 周期的患者共 79 例测量基线 MTV,将 SUV>2.5 设为可测量病灶,采用相对阈值法,以单个病灶 SUV_{max}的 41%作为阈值。利用受试者功能曲线(ROC)在回顾组中计算基线 MTV 预测肿瘤进展或复发的最佳阈值,探讨基线 MTV 及图像判读标准的预后分层价值并在前瞻组验证。使用 Log-rank 检验比较无进展生存(PFS)时间及整体生存(OS)时间的差异,Cox 回归模型在回顾组进行预后相关因子的多因素分析。**结果** 前瞻组中男 135 例、女 101 例,中位年龄 55(18~83)岁,中位随访时间 29(4~69)个月,回顾组中男 44 例、女 35 例,中位年龄 52(20~79)岁,中位随访时间 36(6~69)个月。前瞻组中研究提示 PET-4 北京标准预测患者 PFS 和 OS 的准确性、特异性、阳性预测值均高于五分法和 70% ΔSUV_{max}法图像判断标准,分别为 79.24%、96.53%和 76.92%。ROC 曲线计算出回顾组的 MTV 的最佳

界值分别为 158.7cm^2。联合北京标准(界值 1.6)及基线 MTV(界值 158.7 cm^2)预测患者 PFS 及 OS(两项评估标准均为阳性视为阳性病例,两项评估标准均为阴性视为阴性病例),在回顾组 66%(52/79)的患者中预测 PFS 和 OS 的准确性、特异性、阳性预测值分别为 94.23%、100%、100% 和 96.15%、97.67%、88.89%;在前瞻组 65%(153/236)的患者中预测 PFS 和 OS 的准确性、特异性、阳性预测值分别为 83.66%、98.29%、86.67%和 92.81%、97.04%、73.33%。Kaplan-Meier 生存分析结果显示,基线 MTV 及 PET-4 在回顾组及前瞻组均能预测 PTCL 患者的预后($P<0.05$),回顾组多因素回归分析提示基线 MTV 及 PET-4 均为预测预后的独立预测因子。进一步建立基线 MTV 及 PET-4 的双因素预后模型,将得分 0、1、2 分为低风险组、中风险组、高风险组,其在回顾组中的 3 年 PFS 率分别为 93%、48%、0%,3 年 OS 率分别为 95%、54%、11%;其在前瞻组中的 2 年 PFS 率分别为 85%、65%、6%,2 年 OS 率分别为 94%、80%、43%。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 中期评效利用北京标准判读可预测患者预后,将 MTV 与中期评效的参数相结合,可进一步提高对 DLBCL 患者的预后风险分层能力。

【0977】原发性睾丸弥漫大 B 细胞淋巴瘤的^{18}F-FDG PET/CT 表现 刘婷婷(郑州大学第一附属医院核医学科) 孙珂 张晶晶 刘保平 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 在原发性睾丸弥漫大 B 细胞淋巴瘤中的表现。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2021 年 6 月郑州大学第一附属医院收治的 5 例经病理检查确诊的原发性睾丸弥漫大 B 细胞淋巴瘤患者。所有患者均在睾丸切除术前和全身化疗前行^{18}F-FDG PET/CT 扫描,分析原发性睾丸弥漫大 B 细胞淋巴瘤病变的^{18}F-FDG PET/CT 表现和特点。**结果** 本组共 5 例,年龄 51~74 岁,中位年龄 54 岁。4 例临床表现为阴囊坠胀,1 例为体检发现睾丸肿大。睾丸病变位于右侧 2 例,双侧 3 例。ECOG 体能评分 1 例为 0 分,4 例为 1 分。所有患者均病理活检确诊为弥漫大 B 细胞淋巴瘤。Ann Abor 分期ⅡE 期 2 例,ⅢE 期 1 例,Ⅳ 期 2 例。IPI 评分 1 例为 0 分,1 例为 1 分,3 例为 2 分。^{18}F-FDG PET/CT 提示 4 例存在淋巴结内病变,其中腹膜后淋巴结受累 4 例、盆腔淋巴结受累 3 例、腹股沟淋巴结受累 1 例和颈部淋巴结受累 1 例;3 例存在睾丸外的结外病变,其中 1 例累及右上腹壁皮肤,1 例累及右侧臀部皮下软组织,1 例累及口咽。睾丸原发病灶 SUV_{max} 13.90-26.80,平均为 19.30。5 例患者确诊后均接受了全身化疗,疗效评估 1 例 CR,3 例 PR,1 例 PD。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 对原发性睾丸弥漫大 B 细胞淋巴瘤病灶敏感,在初始诊断分期方面拥有良好的应用价值。

【0978】^{18}F-FDG PET/CT 在脐尿管癌临床分期方面的应用价值 刘婷婷(郑州大学第一附属医院核医学科) 孙珂 石丽红 刘保平 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 在脐尿管癌(UrC-ADC)临床分期中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2013 年 1 月至 2021 年 5 月郑州大学第一附属医院收治的 22 例病理确诊的 UrC-ADC 患者的 CT/MRI 检查和^{18}F-FDG PET/CT 表现。采取梅奥分期标准,在全身^{18}F-FDG PET/CT 检查前或检查后分别对 UrC-ADC 进行临床分期,对比分期变化情况和治疗方案改变情况。**结果** 本研究纳入 22 例 UrC-ADC,男 15 例,女 7 例,年龄 28~73 岁(平均 46.41 岁)。原发灶病理为黏液腺癌 9 例,非黏液腺癌 13 例。全身^{18}F-FDG PET/CT 检查前梅奥分期Ⅰ/Ⅱ期 12 例,Ⅲ期 3 例,Ⅳ期 7 例。14 例^{18}F-FDG PET/CT 检查在手术切除原发灶之前,8 例在手术切除原发灶之后。^{18}F-FDG PET/CT 探查到新的转移灶 8 例,排除疑似转移灶 2 例。^{18}F-FDG PET/CT 检查后梅奥分期Ⅰ/Ⅱ期 11 例,Ⅲ期 1 例,Ⅳ期 10 例;4 例分期升高,2 例分期下降,5 例治疗方案发生改变。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 能够有效的发现脐尿管癌的转移病灶,在脐尿管癌临床分期方面拥有良好的应用价值。

【0979】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数联合新型肿瘤标志物 HNRNPR 提高食管癌术前诊断 刘晓宇(十堰市太和医院核医学科,湖北医药学院附属医院) 高燕 刘旭昇 魁学妍 张宇 张耀华 裴之俊
通信作者:裴之俊,Email:pzjzml1980@taihehospital.com

目的 回探讨异质核核糖核蛋白 R(HNRNPR)在食管癌中的表达情况,及 HNRNPR 的表达与^{18}F-FDG PET/CT 相关参数的相关性,并进一步评估了 HNRNPR 对食管癌术前诊断的价值。**方法** 回顾性分析 40 例食管癌患者术前^{18}F-FDG PET/CT 检查资料,采用免疫组织化学方法检测 HNRNPR 食管癌组织中的表达水平,并分析表达水平与 FDG 正电子发射断层扫描代谢参数 SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV、TLG 的相关性。借助 TCGA 数据库检测 HNRNPR 在食管癌、肝癌等多种肿瘤中的表达水平,同时检测肿瘤组织和癌旁正常食管组织中 HNRNPR 的表达水平。R 软件绘制 ROC 曲线,Kaplan-Meier Plotte 绘制生存曲线。此外,对 HNRNPR 与临床病理特征(包括分级、TNM 分期、放射治疗、年龄、性别)的相关性进行分析。**结果** TCGA 数据库检测及 IHC 结果显示食管癌组织中 HNRNPR 的表达水平较正常食管组织高且 HNRNPR 的表达与病理分级、分期、放射治疗、年龄、性别均相关。ROC 曲线和生存曲线表明 HNRNPR 的表达对食管癌的诊断和预后具有一定意义。HNRNPR 的表达与 SUV_{max}、SUV_{mean}、TLG 呈正相关($P<0.05$),与 MTV 不存在相关性。**结论** HNRNPR 在食管癌中的过表达与^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数 SUV_{max}、SUV_{mean}、TLG 相关且其预测能力有一定准确性,从而提高食管癌术前诊断准确度并帮助临床制定治疗方案。

【0980】^{18}F-FDG PET/CT 对高危及碘难治性分化型甲

状腺癌诊断价值探索 唐潇伟(南京医科大学附属南京医院,南京市第一医院核医学科) 施良 王俊 赵震宇 杨瑞 卜婷 尤琴琴 王峰
通信作者:王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 对术后分化型甲状腺癌(DTC)患者复发或转移灶的诊断效能,及鉴别高危 DTC 或碘难治性 DTC 的价值。**方法** 回顾性分析接受了^{18}F-FDG PET/CT 的 55 例术后 DTC 患者,采用以患者为中心的分析方法,以病理为诊断金标准,结合临床和影像随访。勾画感兴趣区,获得病灶最大标准摄取值(SUV_{max}),计算肿瘤与肝脏比值(T/L)。采用成组设计 t 检验,比较术后复发危险度分别为高危和中低危的两组 DTC 患者的 T/L,以及碘难治性分化型甲状腺癌(RAIR-DTC)与非 RAIR-DTC 的 T/L,采用单因素方差分析比较不同分期 DTC 患者的 T/L 的差异。**结果** 44 例患者有转移,共探测到 177 个转移病灶。^{18}F-FDG PET/CT 灵敏度、特异性、准确性分别为 81.8%、36.4% 和 72.7%。术后复发危险度分别为高危和中低危的 2 组患者的 T/L 值差异具有统计学意义($t=3.21$,$P<0.001$)。TNM 分期分别为Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ期的三组患者的 T/L 差异无统计学意义($F=1.84$,$P>0.05$)。有 27 例 RAIR-DTC,RAIR-DTC T/L 显著高于非 RAIR-DTC($t=3.7756$,$P<0.001$),ROC 曲线分析,当 T/L=3.01 时,^{18}F-FDG PET/CT 的诊断效能达到最大,灵敏度和特异性分别为 81.48% 和 81.25%。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 可灵敏探测 DTC 复发病灶或转移灶,有助于识别高危 DTC 及 RAIR-DTC,指导临床治疗。

【0981】^{18}F-FDG PET/CT 显像在肝细胞癌肝移植术前及预后评估的价值 苏瑶(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 杨敏福
通信作者:杨敏福,Email:minfuyang@126.com

目的 通过分析肝细胞癌患者^{18}F-FDG PET/CT 的显像特点及临床的相关指标如病理性分期、血清肿瘤标志物、TNM 分期,探讨^{18}F-FDG PET/CT 显像在肝细胞癌肝移植术前及预后评估的价值。**方法** 本回顾性研究共收集了 29 例于 2016 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日在北京朝阳医院核医学科行^{18}F-FDG PET/CT 检查的肝细胞癌患者,分析 29 例患者肝移植前的^{18}F-FDG PET/CT 图像及肝移植术后的随访结果,肝移植预后分为复发组和非复发组。测量肿瘤的标准摄取值最大值(SUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)、病灶糖酵解总量(TLG)、瘤本比(TBR),分析上述四者与肝移植预后的相关性,以及患者的肿瘤复发率。**结果** 随访期内,29 例患者中 8 例(27.6%)复发,21 例(72.4%)未复发。复发组的 TBR 值明显高于未复发组患者的 TBR(2.1±0.6 *vs*1.3±0.4,$P<0.001$)。患者的 MTV、TLG 同样与肿瘤的复发相关。**结论** 研究表明,^{18}F-FDG PET/CT 显像对于预测肝细胞癌肝移植术后复发具有一定的价值。

【0982】^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 对前列腺癌(PCa)的诊断价值 臧士明(南京医科大学附属南京市第一医院核医学科) 王峰
通信作者:王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

目的 探讨^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 对术前前列腺癌(PCa)的诊断价值。**方法** 统计过去 2 年的疑似 PCa 患者纳入回顾性分析。所有患者在注射^{68}Ga-PSMA-11 的 3~5mCi 后进行 PET/CT 检查。采用视觉定量分析,感兴趣区(ROI),前列腺原发灶最大标准摄取量和肿瘤与背景比(TBR)定量。最终诊断由组织病理学证实。对肿瘤摄取与血清 PSA 水平及 Gleason 评分(GS)的进行相关性分析。**结果** 肿瘤病灶的 SUV_{max}、SUV_{peak} 和 TBR 均显著增高,敏感性和特异性分别为 0.7848、0.9231。Gleason 评分高的高危 PCa 通常与肿瘤放射性摄取增加有关。**结论** ^{68}Ga-PSMA-PET/CT 显像可以用于前列腺癌的早期诊断,并具有重要的临床价值。

【0983】结节病^{18}F-FDG PET/CT 的影像诊断及误诊分析 卢静(中国人民解放军中部战区总医院核医学科)
通信作者:卢静,Email:lujingzhxh@163.com

目的 分析总结结节病^{18}F-FDG PET/CT 的图像特征,为提高该病正确诊断率以及减少误诊提供一定的参考依据。**方法** 收集整理 23 例结节病患者的影像资料,归纳总结结节病的^{18}F-FDG PET/CT 图像特征,并对误诊病例进行讨论分析。**结果** ①累及淋巴结 23 例:所有病例都伴有纵隔与肺门淋巴结受累并且表现为双侧对称分布,锁骨上窝、颈部、腋窝以及腹股沟淋巴结也多为双侧受累并对称分布,而腹部和盆腔淋巴结以肝门区及腹膜后累及居多。所有受累淋巴结的放射性摄取呈不同程度增高,最大径均不低于 1.0cm。②累及结外脏器 20 例:18 例肺部累及者主要表现为肺内散在的结节影及斑片状实变影,放射性摄取多数呈不同程度增高,SUV_{max}0.9~5.5;5 例胸膜累及者主要呈局部增厚或小结节样改变;3 例肝脾累及者中 1 例表现为肝脾内稍低密度影伴放射性摄取增高,另外 2 例脾脏的放射性分布呈弥漫性增高;3 例骨骼累及者局部可见^{18}F-FDG 浓聚灶,相应部位并无骨质破坏;3 例皮肤及皮下累及者可见全身皮疹或皮下小结节;2 例心包累及者以心包肥厚为主要表现。③23 个病例中有 5 例出现误诊,主要被误诊为淋巴瘤及肺部肿瘤。**结论** 纵隔及双肺门淋巴结对称性肿大伴^{18}F-FDG 高摄取是结节病 PET/CT 显像的典型表现,部分病例容易被误诊为淋巴瘤及肺部肿瘤,加深对该病 PET/CT 影像表现及鉴别要点的认识有助于诊断准确率的进一步提高。

【0984】^{18}F-FDG PET/CT 对 IgG4 相关性疾病的诊断 王慧(西安市中医脑病医院 PETCT 中心) 胡海萍 张磊 郭满涛 余玲 石爽爽 李翠娟
通信作者:郭满涛,Email:6348870@qq.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 对 IgG4 相关性疾病的诊断价值。**方法** 对 4 例已诊断为 IgG4-RD 病例(男性 3 例,女性 1 例,平均年龄 66.5 岁)的临床资料(含:血常规、转氨

酶、胆红素、IgG4 数据，以及 CT 和 MR 影像等）和^{18}F-FDG PET/CT 检查的影像表现，进行回顾性分析研究。**结果** 实验室检查中 4 例患者血清 IgG4 水平均增高。常规影像检查中 4 例患者均表现为胰腺弥漫性肿大，胰腺受累部位 CT 呈腊肠样，胰腺周围可有低密度环；^{18}F-FDG PET/CT 检查中，4 例均有胰腺受累，胰腺弥漫性肿大，边缘略显僵直，呈腊肠样改变，胰管无明显扩张，FDG 摄取增高；肺部、胆道系统、双肾受累以及腹膜后纤维化各有 2 例。**结论** IgG4-RD 对全身多器官的累及十分常见，^{18}F-FDG PET/CT 能够很好地显示全身各器官受累形态和代谢变化，对于 IgG4-RD 的诊断和评估具有很大的实用价值。

【0985】^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像在^{18}F-FDG 低代谢肿瘤性病变中的应用价值 柳伟坤（广东高尚医学影像诊断中心） 周旋 彭李 王鹏龙 段玉姣 成蕾 尹吉林

通信作者：柳伟坤，Email：liuweikun@163.com

目的 本研究旨在探讨^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显像在^{18}F-FDG 低代谢肿瘤性病变的诊断及分期中的作用。**方法** 回顾性分析 2020 年 8 月至 2021 年 7 月在本中心接受^{68}Ga-FAPI PET/CT 检查的 11 例全身^{18}F-FDG PET/CT 图像，所有病例检查前 1-3d 内均行^{18}F-FDG PET/CT 检查确诊/怀疑^{18}F-FDG 低代谢恶性肿瘤。11 例患者中，男 8 例，女 3 例，年龄为其中有 3 例为检查前经组织病理学检查确诊为恶性肿瘤，6 例为检查后经活检确诊，2 例为术后/治疗后疑似转移患者。采用画出感兴趣的区域（ROI）的方法测量其最大标准摄取值（SUV_{max}），并分别计算两种显像剂肿瘤 SUV_{max}/肝本底 SUV_{max}（T/B 比值）。最终的结果是通过组织病理学或临床随访包括其他影像学方法证实的。所有统计分析使用 SPSS 22.0 进行。**结果** 11 例患者（男 8 例，女 3 例，中位年龄 56 岁，年龄 32～82 岁）。11 例患者中，治疗后前原发肿瘤 9 例，分别为胃印戒细胞癌 2 例，胃黏液腺癌 1 例，肝细胞癌 2 例，肝神经内分泌癌 1 例，肝胆管细胞癌 1 例，多发性骨髓瘤 1 例。治疗后转移者 2 例中，1 例为黏液纤维肉瘤术后，肺多发转移；1 例为左肘关节滑膜肉瘤术后右侧第 9 后肋单发转移。在^{68}Ga-FAPI PET/CT 图像中，11 例患者的原发及转移病灶均可见，并具有清晰的肿瘤轮廓，并且显示出比^{18}F-FDG 更高的肿瘤与背景的对比度，特别是肝癌、胃癌；11 例患者中，^{68}Ga-FAPI PET/CT 所有肿瘤性病灶的 SUV_{max} 显著高于^{18}F-FDG FAPI（SUV_{max} = 10.31 ± 4.97，FDG = 3.33 ± 0.84）。9 例原发灶的^{18}F-FDG T/B 比值介于 1.10～1.80（均值为 1.37±0.26），^{68}Ga-FAPI T/B 比值介于 2.58～8.14（均值为 4.68±2.02）。9 例治疗前肿瘤性病变中，有 3 例出现远处转移，对于转移病灶^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像效果明显强于^{18}F-FDG，主要表现为显示病灶数量增多，T/B 比值明显增高，其中 1 例患者^{68}Ga-FAPI 显像新发小肠多发转移。2 例术后转移灶，^{68}Ga-FAPI 显像的 T/B 比值亦明显高于^{18}F-FDG。**结论** ^{68}Ga-FAPI-04 PET/CT 显像能明显提高 FDG 低代谢肿瘤性病变的诊断及分期评估的准确性。

【0986】口腔鳞状细胞癌^{18}F-FDG PET/MR 与 PET/CT 对比分析 周子晴（暨南大学附属第一医院核医学科） 程勇 唐勇进 凌雪英 徐浩

通信作者：徐浩，Email：txh@jnu.edu.cn

目的 比较^{18}F-FDG PET/CT 与 PET/MR 口腔鳞状细胞癌（OCSCC）的图像，探讨 PET/MR 在口腔癌中的应用价值。**方法** 回顾性分析 22 例同时接受体部 PET/CT 与头颈部 MR 检查的 OCSCC 患者，对 PET 阳性病灶在 PET/CT、PET/MR 上的图像质量、融合准确度及病灶清晰度进行评分比较。**结果** 22 例患者共有 35 个阳性病灶，包括阳性原发灶 22 个、阳性淋巴结 13 个。PET/CT、PET/MR T_1WI 和 PET/MR T_2WI 在图像质量及融合准确度方面的差异无统计学意义（均 $P>0.05$）；在显示阳性原发灶的清晰度方面，PET/MR T_1WI 和 PET/MR T_2WI 均优于 PET/CT（$P<0.05$）；在显示阳性淋巴结的清晰度方面，PET/CT、PET/MR T_1WI 和 PET/MR T_2WI 的差异无统计学意义（$P>0.05$）。**结论** PET/MR 在 OCSCC 诊断中有良好临床应用前景。

【0987】PET/CT 在指导肺恶性肿瘤放射性粒子植入治疗计划制定中的临床应用 常伟（郑州大学第一附属医院核医学科，河南省分子影像重点实验室） 韩星敏 周志刚 程兵 谢新立

通信作者：常伟，Email：changweichang@163.com

目的 探讨正电子发射计算机断层显像（PET/CT）引导制定生物靶区在放射性^{125}I 粒子植入近距离治疗系统应用的可行性，并判断治疗效果。**方法** 用 Siemens Biograph TruePoint64（52 环）型 PET/CT 仪和^{125}I 粒子植入近距离治疗系统进行治疗计划制定的设计研究。选取 87 例确诊肺恶性肿瘤患者，进行^{125}I 放射性粒子植入治疗前分别予以 CT 及 PET/CT 检查，将扫描获得的影像数据导入 TPS 计划系统，标记肿瘤靶区，对不同靶区设计所得的靶区体积进行比较。同时基于 PET/CT 扫描数据进行放射性粒子植入治疗。治疗期间详细记录患者症状及早期反应，治疗结束后 1 个月、3 个月、6 个月再进行近期疗效评价。**结果** 87 例患者术前行 PET/CT 勾画的生物靶区（BTV）体积和 CT 勾画的大体肿瘤区（GTV）体积分别为（21.74±12.57）cm^3 和（26.33±14.26）cm^3，BTV 小于 GTV，差异有统计学意义（$P<0.05$）。患者经过 PET/CT 技术定位制定^{125}I 粒子植入治疗计划后均取得良好疗效。**结论** PET/CT 融合图像在放射性^{125}I 粒子植入近距离治疗计划系统应用的方法学研究是完成治疗的首要问题，该方法在^{125}I 粒子植入治疗中的应用具有定性分期准确、勾画生物靶区、判断肿瘤残留、复发和评价疗效等独特优势。

【0988】治疗前^{18}F-FDG PET/CT 及临床血液学指标对上皮性卵巢癌的预后预测价值研究 王洁（重庆医科大学附属第一医院核医学科） 刘历 庞华 李咏梅

通信作者：李咏梅，Email：624289942@qq.com

目的 研究治疗前^{18}F-FDG PET/CT 对上皮性卵巢癌无进展生存期(PFS)及总生存期(OS)的预测价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 6 月至 2021 年 5 月本院确诊的上皮性卵巢癌(EOC)患者(FIGO 分期为Ⅲ~Ⅳ),所有患者治疗前于本院行^{18}F-FDG PET/CT 检查,纳入指标包括肿瘤 SUV_{max}、MTV、TLG、术后有无肿瘤残留、年龄、FIGO 分期、治疗前 HE4、CA125、LMR、PLR、NLR。应用 SPSS21.0 对数据进行统计分析,应用 ROC 曲线和中位值法对各项指标进行分组。生存资料的分析应用 Kaplan-Meier 检验,$P<0.05$ 差异具有统计学意义。**结果** 本次研究共纳入病例 38 例,随访 65 个月,中位随访时间为 17 个月。指标 SUV_{max}、MTV、TLG 应用 ROC 曲线来确定分组界值,HE4、CA125、LMR、PLR、NLR 取中位数法进行分组。38 例患者的 2 年 OS 率为 0.93±0.07,3 年 OS 率为 0.70±0.13,应用 Kaplan-Meier 检验分析患者的 OS 影响因素,结果显示纳入各指标不同组间的 OS 率差异无统计学意义。38 例患者的 6 个月 PFS 率为 0.97±0.03,2 年 PFS 率为 0.41±0.13,应用 Kaplan-Meier 检验分析患者的 PFS 影响因素,结果显示指标 TLG、肿瘤残留、FIGO 分期不同组间的 PFS 率差异具有统计学意义,指标 TLG、肿瘤残留、FIGO 分期影响患者的 PFS。**结论** 治疗前^{18}F-FDG PET/CT 显像参数肿瘤 TLG 及肿瘤残留、FIGO 分期可能是晚期 EOC 患者 PFS 的预测因素。治疗前血液学指标 LMR、PLR、NLR 对晚期 EOC 患者 OS 及 PFS 可能无明显预测价值。

【0989】双时相 PET/CT 代谢参数预测宫颈癌淋巴结转移的价值 周巍薇(锦州医科大学附属第一医院核医学科) 宋丽萍

通信作者:宋丽萍,Email:songliping0416@163.com

目的 探讨双时相 PET/CT 代谢参数预测宫颈癌淋巴结转移的价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月 1 日至 2021 年 6 月 31 日 45 例早期宫颈癌患者 154 枚淋巴结 PET/CT 图像,依病理分为转移组(31 枚)和非转移组(123 枚)。传统 PET/CT 诊断宫颈癌淋巴结转移标准为 $SUV_{max}\geq2.5$ 且短径 ≥0.5cm,实际工作中发现依据此标准诊断转移淋巴结准确度较低,考虑到可能是由于膀胱的干扰,同时根据良恶性细胞代谢特点,采用双时相 PET/CT 检查。在注射^{18}F-FDG 显像剂 1h 后行早期图像采集,首次采集完毕后,嘱患者服用呋塞米,并不断喝水,约 180 min 内行延迟显像。测量淋巴结不同时相 PET/CT 代谢参数即早期标准摄取值最大值($SUV_{max}1$)、延迟标准摄取值最大值($SUV_{max}2$)、标准摄取值最大值差值(SUV_{max}),滞留指数(RI)、肿瘤代谢体积(MTV),总糖酵解量(TLG)。比较各组间参数差异并采用 Logistic 回归分析,建立联合预测模型,绘制 ROC 曲线,计算曲线下面积(AUC),并与传统 PET/CT 诊断结果进行比较。**结果** 两组间 $SUV_{max}1$,$SUV_{max}2$,SUV_{max},TLG、RI 差异具有统计学意义(均 $P<0.05$),MTV 无统计学意义($P>0.05$)。$SUV_{max}1$,$SUV_{max}2$ 及 SUV_{max},TLG、RI 诊断淋巴结转移的 ROC 曲线 AUC 分别为 0.966、0.993、0.925、0.915、0.834,诊断临界值分别为 3.217,3.617,0.362,2.713、30.82%。通过多因素分析示,$SUV_{max}1$ 及 SUV_{max}是诊断早期宫颈癌淋巴结转移的独立危险因素,因此将 $SUV_{max}1$,SUV_{max}联合起来建立联合预测模型,同时将联合预测模型诊断结果与传统 PET/CT 诊断相比,敏感度分别 96.9%、93.8%,特异度分别为 95%、82.4%,准确度分别为 83.8%、58%,分别绘制二者的 ROC 曲线,AUC 分别为 0.993、0.966,且二者差异具有统计学意义($Z=3.034$,$P=0.001$)。**结论** 通过双时相 PET/CT 淋巴结代谢参数 $SUV_{max}1$,SUV_{max}建立的联合预测模型诊断早期宫颈癌患者转移淋巴结效能明显高于传统 PET/CT 诊断。

【0990】^{18}F-FDG PET/CT 在淋巴瘤疗效预测中的价值 单慧敏(广州市第一人民医院核医学科) 邹德环

通信作者:邹德环,Email:13826466066@163.com

目的 探讨治疗前^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在淋巴瘤细胞毒性药物治疗效果预测中的作用。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2021 年 6 月广州市第一人民医院的 17 例淋巴瘤患者临床资料及治疗前^{18}F-FDG PET/CT 影像资料。患者均接受规范一线化疗方案并随访观察患者的无进展生存期(PFS)。分析临床、病理类型及^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数与患者 PFS 之间的关系。通过 Cox 单因素分析筛选变量,将 $P<0.05$ 的变量纳入多因素 Cox 比例风险回归模型进行统计分析。绘制时间依赖性受试者工作特征(ROC)曲线,并计算出 ROC 曲线下面积(AUC),最佳截值点(Cutoff),95% *CI*,特异度及灵敏度等,评价 Cox 回归模型的预测效能。Kaplan-Meier 生存曲线分析不同组别的 PFS 差异,并采用 log-rank 检验进行比较。所有研究数据应用 IBM SPSS 23.0 软件或 R 软件 3.5.1 进行统计分析,$P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。**结果** 在所有淋巴瘤患者中,男性占 70 %(12/17),中位年龄是 63 岁(41-77)。经典型霍奇金淋巴瘤和非霍奇金淋巴瘤约各占一半,59%(10/17)处于Ⅲ~Ⅳ期,此外有 B 症状有 5 例,有骨髓浸润有 3 例。17 例患者的中位 PFS 为 21(9~43)个月。以疗效是否应答分为完全缓解(CR)、部分缓解(PR)、疾病稳定(SD)及疾病进展(PD),其中客观缓解率为 71%,完全缓解率为 41%。单因素 Cox 分析结果显示预后不良的危险因素有病理分型、SUV_{max}、SUV_{mean}、SUV_{peak}均与 PFS 有密切关系,多因素 Cox 回归分析结果显示 SUV_{max}为影响 PFS 的独立危险因素(*HR*=1.1, 95% *CI*:1.06~1.17),$P<0.001$。当 SUV_{max}阈值取 4.79 时,ROC 曲线下面积为 0.84,灵敏度为 95.7%,特异度为 72.4%,$P=0.001$。Kaplan-Meier 生存曲线分析结果显示:霍奇金淋巴瘤比非霍奇金淋巴瘤预后更好,低代谢($SUV_{max}<4.79$)预后优于高代谢($SUV_{max}\geq4.79$)。**结论** 这项回顾性研究强调了^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在淋巴瘤患者细胞毒性药物疗效中的临床应用价值,尤其是 SUV_{max}是其独立危险因素,对淋巴瘤患者的疗效预后有重要的临床意义。

【0991】朗格汉斯细胞组织细胞增生症的影像学表现分

析 谢丽璇(中部战区总医院核医学科) 刘志军 卢静 黄原 杨秀蓉
通信作者:谢丽璇,Email:13871166252@163.com

目的 分析朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)的临床及影像学表现特点,探讨影像学检查(CT、MR、^{18}F-FDG PET/CT)在LCH诊断、临床分型、病变演变过程中的作用。**方法** 回顾性分析本院2012年1月至2021年5月间经病理确诊的17例LCH患者的临床资料及CT、MR、^{18}F-FDG PET/CT表现,主要评估病灶的部位、形态、内部组织结构及最大标准摄取值(SUV_{max})。**结果** 17例LCH患者包括男性10例,女性7例,年龄1~55岁,平均年龄(31.47±26.32)岁,主要临床表现包括骨痛、局部肿块、咳嗽、乏力、尿崩等。临床分型包括单系统LCH(SS-LCH)11例,均为骨骼受累,其中累及单部位9例,多部位2例;多系统(MS-LCH)6例,包括累及骨骼5例,肺部5例,肝脏2例,甲状腺2例,骨髓2例、淋巴结2例、腮腺1例、胸腺1例、皮肤1例。16例LCH骨病灶分布于颅骨9例、肋骨4例、脊柱2例、颌面骨2例、四肢骨2例、胸骨1例,CT(14例)均显示不同程度的溶骨性骨质破坏,8例伴软组织肿块,7例呈膨胀性改变,6例伴硬化表现,^{18}F-FDG PET/CT(4例)显示骨质破坏区放射性摄取增高,SUV_{max}3.4-8.2不等,MR(8例)显示T_1WI呈等、略低信号,T_2WI呈混杂高信号,DWI呈略高信号,5例增强扫描均呈中等程度强化,其中6例颅骨病变侵犯硬脑膜,6例伴灶周水肿。肺部病灶CT(5例)主要表现为囊泡及结节影,其中2例表现为囊泡与结节合并出现,2例表现为多发结节,1例仅表现为多发囊泡影,2例伴发肺间质性改变(条索网格影,肺气肿、蜂窝状改变、气胸),其中^{18}F-FDG PET/CT(2例)显示肺部结节及囊泡放射性摄取增高,SUV_{max}分别为3.1与2.6。其他少见系统累及的影像学表现包括^{18}F-FDG PET/CT显示2例单侧甲状腺肿大,SUV_{max}分别为4.3与5.1;2例颌下、颈部、纵隔淋巴结肿大,SUV_{max}2.3~4.7;1例胸腺肿大,SUV_{max}3.7;1例肝脏肿大,密度不均匀减低,SUV_{max}3.8。1例MRI显示肝脏T_1WI呈弥漫性低信号,T_2WI呈混杂高信号,并不均匀强化;1例MRI显示腮腺肿块并不均匀强化。**结论** LCH的诊断依赖于影像学表现、实验室检查与病理检查,^{18}F-FDG PET/CT对单系统多病灶LCH及多系统LCH的显像具有一定优势。

【0992】组织器官衰老模型PET显像的初步研究 任书奇(南方医科大学南方医院核医学科PET中心) 唐刚华
通信作者:唐刚华,Email:gtang0224@126.com

目的 以氧化应激标志物为靶标,构建合成^{18}F标记谷氨酸类似物,实现D-半乳糖干预的亚急性衰老模型的组织器官退行性变化在体可视化全身PET显像。**方法** 选择雌性昆明小鼠作为受试动物。将动物分为两组,每组10只,12周龄昆明鼠每周注射D-半乳糖1000mg/Kg,连续六周作为衰老模型组。18周龄鼠为正常对照组。筛选构建成功的D-半乳糖致衰老模型鼠,行^{18}F-ALF-NOTA-NSC-Glu 50min最佳显像时间点PET/CT显像,用小动物PET测定活体各组织器官的放射性摄取(%ID/g)。完成显像后,取显著性差异器官行组织病理分析,β半乳糖苷酶染色,及SOD和GSH生化指标测定,证实相应组织器官衰老。组间差异的比较采用单因素方差分析。**结果** ^{18}F-ALF-NOTA-NSC-Glu PET/CT测定衰老模型组和正常对照组的各器官组织放射性摄取值(%ID/g),其摄取值有显著差异的组织器官如下:心脏(0.74±0.33和0.24±0.04,$F=4.863$, $P=0.048$);肺(0.43±0.15和0.18±0.02,$F=5.033$, $P=0.044$);肝脏(0.96±0.17和0.48±0.09, $F=10.407$, $P=0.008$);子宫(0.59±0.08和0.27±0.10, $F=9.329$, $P=0.011$)。**结论** ^{18}F-ALF-NOTA-NSC-Glu PET可测定D-半乳糖致亚急性衰老模型中主要组织器官衰老退行性变化。

【0993】基于^{18}FDG PET/CT的相关参数在预测局部晚期宫颈癌盆腔淋巴转移中的作用 刘影(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良
通信作者:陈晓良,Email:564739810@qq.com

目的 评估基于^{18}FDG PET/CT的相关参数预测局部晚期宫颈癌患者盆腔淋巴结转移能力,并分析贫血与假阳性关系,并比较不同诊断指标的诊断效能,旨在减少^{18}FDG PET/CT诊断宫颈癌的假阳性病例。**方法** 回顾性分析50例经病理学确诊为局部晚期宫颈癌并在治疗前行^{18}F-FDG PET/CT显像的患者资料。采用chi-square检验、Fisher检验等对转移与非转移组各个参数进行对比,运用logistic回归模型分析影响宫颈癌盆腔淋巴结转移的因素,并采用ROC曲线分析PET/CT定量参数对于淋巴结转移的诊断效能,并将有意义的参数进行组合诊断;比较贫血与非贫血组的骨髓SUV、淋巴结SUV的差异,比较不同诊断标准下的假阳性率的差异。**结果** 结果表明,淋巴结的短径/长径(Ds/l)、淋巴结的SUV_{max}(SUV_{max}-LN)以及淋巴结SUV_{max}与骨髓SUV的比值(SUV_{max}-LN/marrow)是局部晚期宫颈癌淋巴转移的独立危险因素;三者在ROC曲线下的AUC值分别为0.718、0.753、0.812;而Ds/l联合SUV_{max}-LN/marrow的组合指标,ROC分析显示其AUC值(0.846)高于单独的Ds/l或SUV_{max}-LN/marrow。在贫血与非贫血组的骨髓SUV($P<0.05$)、SUV_{max}-LN($P<0.05$)差异具有统计学意义;不同诊断标准的假阳性率间差异具有统计学意义($P<0.05$),并当以SUV_{max}/marroow或Ds/l联合SUV_{max}-LN/marrow作为诊断转移的标准时,较SUV_{max}-LN的假阳性病例数减少。**结论** SUV_{max}-LN/marrow相对SUV_{max}-LN能更好地预测局部晚期宫颈癌患者的盆腔淋巴结转移,尤其Ds/l联合SUV_{max}-LN/marrow的组合诊断指标具有更高的诊断效能。

【0994】新型^{18}F标记靶向PD-L1小分子PET探针的制备及初步生物评价 吕高超(江苏省原子医学研究所,国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室) 邱玲 林建国

通信作者：林建国，Email：linjianguo@ jsinm. org

目的 非程序性死亡受体 1(PD-L1)是肿瘤免疫治疗中一个重要的靶点，实时、定量检测 PD-L1 的表达，对临床治疗有重大参考价值。正电子(PET)显像技术灵敏度高，可实时、无创、准确、全身检测 PD-L1 的表达水平及动态变化，相比目前临床使用的免疫组化更具优势。小分子探针具有分子量小、代谢快、稳定性高、体内组织渗透性好等优点，其可以被用作靶向示踪分子，对肿瘤进行特异性显像。本研究制备了一种新型靶向 PD-L1 小分子 PET 探针([^{18}F]LP)，并初步考察了探针的生物学性质。**方法** 在前期研究的基础上，通过对 PD-L1 小分子抑制剂进行分析、修饰，保留了联苯母环的活性结构，对环外取代基进行修饰，合成标记前体 LP。然后通过一步法对前体进行^{18}F 标记，从反应时间、反应温度、前体用量及不同^{18}F-洗脱剂等方面对标记条件进行优化。最后利用放射性高效液相考察了标记物的稳定性。**结果** 通过核磁、质谱等表征手段对标记前体 LP 的化学结构进行确认。研究结果表明，[^{18}F]K222/K_2CO_3 和[^{18}F]TBAF 作为^{18}F-洗脱剂对反应无明显影响。最佳标记条件为前体用量 0.2 mg，室温反应 10 min。探针的放射转化率约为 68.0%，经半制备纯化后，放射化学纯度大于 98%。标记产物[^{18}F]LP 在 PBS(pH 7.4)中孵育 120 min 后，放射化学纯度仍大于 95%，说明标记物具有较好的体外稳定性。**结论** 成功制备了新型 PD-L1 小分子 PET 探针[^{18}F]LP，该探针可在室温下进行一步^{18}F 标记，具有标记简便、稳定性良好等特点，为下一步的生物学评价提供了基础。

【0995】化疗中期^{18}F-FDG PET/CT 对弥漫性大 B 细胞淋巴瘤的预后判断 刘文静(河北医科大学第四医院核医学科) 赵新明 吴冯春

通信作者：赵新明，Email：xinm_zhao@ 163. com

目的 探讨化疗中期^{18}F-FDG PET/CT 参数对弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)预后判断价值。**方法** 回顾性分析 2011 年 1 月至 2020 年 1 月本院 112 例 DLBCL 患者的临床资料和化疗 3~4 周期后的中期 PET/CT 显像资料，以最大标准化摄取值(SUV_{max})的 40%为阈值勾画感兴趣区(ROI)，获得病灶最大 SUV_{max}、全身所有病灶总的代谢参数(TMTV、TTLG)，在 CT 图像上测量最多 6 个靶病灶的垂直径乘积之和(SPD)，应用受试者工作特性曲线(ROC)计算这些参数预测患者无进展生存(PFS)和总生存(OS)的最佳界值，并根据其最佳界值将患者分为高值组和低值组；结合年龄和 SUV_{max}、分期和 TTLG、IPI 和 TMTV 后将患者分四组：采用 log-rank 分析、Kaplan-Meier 法及 Cox 回归做统计分析。**结果** 112 例 DLBCL 患者中在随访时间内 25 例(22.3%)出现进展，14 例(12.5%)死亡。SUV_{max}、TMTV、TTLG 和 SPD 预测 PFS 的最佳界值为 1.75、6.4cm^3、9.3g 和 3.53cm^2，各参数预测 PFS 的灵敏度分别为 68%、64%、64%和 64%，特异性分别为 63.2%、71.3%、73.6%和 75.9%；预测 OS 的最佳界值分别为：3.75、17.8cm^3、19.05g 和 5.67cm^2，其预测 OS 的灵敏度和特异性分别为 50.0%、57.1%、71.4%、71.4%和 87.8%、86.7%、81.6%、80.6%。单因素分析示年龄、ECOG 评分、IPI 评分、NCCN-IPI 评分以及病理亚型、DS 评分、SUV_{max}、TMTV、TTLG 和 SPD 是 PFS(χ^2 值：5.152~22.998，均 $P<0.05$)和 OS 的影响因素(χ^2 值：4.154~20.571，均 $P<0.05$)；乳酸脱氢酶(LDH)是 OS 影响因素(χ^2 值=4.154，$P=0.042$)，但对 PFS 无影响(χ^2 值=2.223，$P=0.136$)；结合临床和影像因素分组后，各组的 PFS 和 OS 差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)；多因素分析示年龄、ECOG 评分是 DLBCL 患者预后的独立危险因素。**结论** 化疗中期^{18}F-FDG PET/CT 参数(SUV_{max}、TMTV、TTLG、SPD)均能有效预测 DLBCL 预后，将临床和影像因素相结合，可以提高对患者的危险分层。

【0996】^{18}F-FDG PET/CT 对脊柱单发转移瘤的诊断价值 牛晓博(郑州大学第一附属医院核医学科，河南省分子影像重点实验室) 梅小莉 李彦鹏 许莎莎 韩星敏

通信作者：韩星敏，Email：xmhan@ zzu. edu. cn

目的 评价^{18}F-FDG PET/CT 显像对脊柱单发转移瘤的诊断价值。**方法** 回顾性分析 79 例[男 43 例，女 36 例，年龄(36~74 岁)]，有恶性肿瘤病史并经局部 CT 和(或)MRI 检查发现单个椎体病变，怀疑椎体转移瘤的患者资料。患者均行^{18}F-FDG PET/CT 显像，既往未行 MRI 检查者于 PET/CT 检查后 3-5d 行病变椎体 MRI 检查。脊柱单发病变以病理学诊断或 6 个月以上影像学及临床随访作为最终诊断依据，所有病例中，65 例最终确诊为脊柱转移瘤，其中 23 例经病理证实，42 例经 6 个月以上影像学及临床随访证实。将 PET/CT 融合图像与单纯 PET、CT 及 MRI 图像分别进行对比，分析^{18}F-FDG PET/CT 对脊柱单发转移瘤的诊断效能及优势。**结果** ^{18}F-FDG PET/CT 显像诊断脊柱单发转移瘤的灵敏度为 95.3%(62/65)，特异性为 78.6%(11/14)，阳性预测值为 95.3%(62/65)，阴性预测值为 78.6%(11/14)，准确性为 92.4%(73/79)。灵敏度、阴性预测值及准确性与 PET 相比差异均具有统计学意义；灵敏度、特异性、阴性预测值及准确性与 CT 相比差异均具有统计学意义；阴性预测值、准确性与 MRI 相比差异具有统计学意义。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 对脊柱单发转移瘤有较高的诊断价值，^{18}F-FDG PET/CT 与单纯 PET、CT 及 MRI 相比均有优势，当怀疑脊柱单发转移定性困难时，可以通过 PET/CT 提高诊断准确性。

【0997】PET/MR 在乳腺癌分期及复发监测中的临床应用研究 阳依宏(同济大学附属东方医院核医学科) 王海岩 祁纳 陈兴 尤志雯 吴蕾芬 赵军

通信作者：赵军，Email：petcenter@ 126. com

目的 探讨 PET/MR 在评价乳腺腺癌分期及复发监测中的临床应用价值。**方法** 回顾性分析接受 PET/MR 检查的 29 例乳腺癌患者，由 2 名核医学科医师对 PET/MR 图像进行诊断评价。采用 Kappa 一致性检验评价乳腺癌 PET/

MR 分期和金标准的诊断一致性;采用诊断试验评价指标评估 PET/MR 对复发监测的应用价值。统计学软件采用 SPSS 22.0。**结果** PET/MR 术前临床分期与金标准的诊断一致性较高(Kappa = 0.892)。PET/MR 监测复发的灵敏度为 100%,特异性为 92.3%,准确度为 94.4%,阳性预测值为 80%、阴性预测值为 100%。**结论** PET/MR 对乳腺癌分期及复发监测具有较高的应用价值,有望作为一种准确、无创评估乳腺癌患者病情的影像学检查方法。

【0998】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数 SUL_{max} 在肺癌中的应用价值分析 周锦(扬州大学医学院附属沭阳医院核医学科) 胡春峰

通信作者:胡春峰,Email:hcfxz@163.com

目的 分析^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数 SUV_{max}、SUL_{max}、MTV、TLG 与肺癌患者临床病理因素的关系,探讨 SUL_{max} 较其他参数是否有更高临床应用价值。**方法** 选取行^{18}F-FDG PET/CT 检查并经手术病理证实为肺癌的患者 102 例。按照不同临床病理资料进行分组。呈正态分布的资料采用独立样本 t 检验或单因素方差检验对各组间代谢参数进行比较,采用 Pearson 相关性分析观察各代谢参数与原发灶最大径及各临床病理因素的相关性;非正态分布的数据,组间比较采用 Mann-Whitney U 非参数检验或 kruskal-wallis 秩和检验,采用 Spearman 相关性分析观察各代谢参数与临床病理因素的相关性。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 肿瘤原发灶大小、患者性别、T 分期、N 分期、组织病理类型组间的代谢参数 SUV_{max}、SUL_{max}、MTV、TLG 间差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。各代谢参数与肿瘤原发灶最大径、T 分期呈正相关;与 N 分期呈较弱正相关。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数 SUV_{max}、SUL_{max}、MTV、TLG 与肺癌患者各临床病理因素具有一定的相关性;SUL_{max} 与患者各临床病理因素的关系与 SUV_{max} 大致相仿,MTV、TLG 较上述代谢参数可能具有较高的临床应用价值。

【0999】PET/CT 仪器临床应用、社会效益及经济效益分析 刘静(武汉大学中南医院核医学科) 何勇

通信作者:何勇,Email:vincentheyong@163.com

目的 PET/CT 在多种肿瘤的诊断、心肌活力评价、中枢神经系统疾病等方面发挥着重要的作用,尤其是在肿瘤的良恶性诊断及鉴别诊断、分期、疗效评价、预后评估、寻找原发灶、指导或调整临床治疗方案和帮助制定肿瘤放疗计划等方面。本研究拟对本院 PET 中心 PET/CT 仪器的临床应用情况进行分析,评估其社会效益与经济效益。**方法** 收集 2020 年 6 月至 2021 年 5 月本院 PET 中心患者的检查申请单,其中检查项目包括全身显像、局部显像、脑血流及存活心肌显像,根据患者检查申请单中的申请科室,计算各个科室患者来源占比,分析 PET/CT 临床应用开展情况。**结果** 统计结果表明,肿瘤有关科室患者占比达到 36.7%,其中肿瘤放化疗患者占比为 28.0%;呼吸与重症医学科患者占比 13.2%,血液内科和泌尿外科患者占比分别为 7.9% 和 5.2%;心血管和神经有关科室患者占比分别为 7.0% 和 1.8%。**结论** 本院 PET/CT 仪器在肿瘤、神经、心血管等方面都发挥着极为重要的作用。随着科室新技术和新业务的不断开展,本院 PET/CT 必将创造更大的社会效益与经济效益。

【1000】连续床位采集与步进摄影采集在 PET/CT 全身显像中的对比分析 杨元山(荆州市第一人民医院 PET 中心) 黄劲柏

通信作者:黄劲柏,Email:jinbaihuang@126.com

目的 探讨连续床位(CBM)采集模式与步进摄影(SS)采集模式在^{18}F-FDG PET/CT 全身显像的应用价值,比较两种采集模式下的图像质量和标准化摄取值(SUV)的变化。**方法** 收集从 2021 年 6 月至 2021 年 7 月来荆州市第一人民医院 PET 中心检查的 40 例患者,将患者随机分成两组,每组均行两次 PET 扫描(扫描范围从颅顶至骨股上段),第一组先用 CBM 采集模式,再行 SS 采集;第二组先行 SS 采集模式,再行 CBM 采集。两种采集模式间隔时间保持一致,以消除对 SUV 值的影响。所有患者均只行一次 CT 扫描。两种采集模式重建参数均一致。由两位高年资核医学医师采用双盲法和 5 分制计分法对两次 PET 采集所得的图像进行评分,并分别对病灶数量进行计数。再由一名核医学医师在每位患者的远离边缘、无钙化、病变等的均匀主动脉区域勾画 3 个直径为 1cm 的感兴趣体积(VOI),计算出 3 个 VOI 的平均标准化摄取值(SUV_{mean})的均值,然后测量病灶处最大标准化摄取值(SUV_{max}),计算病灶目标背景比(TBR)和距离图像两端 15.7cm 的对比度噪声比(CNR)。两种采集模式的所有定量指标均采用配对 t 检验进行数据分析。**结果** 两种采集模式在 40 例患者中均检出 105 个病灶。CBM 采集模式图像质量评分为 3.65±0.81,SS 采集模式图像评分为 3.45±0.89,差异无统计学意义($t=1.057$,$P>0.1$)。两种采集模式的 SUV_{max} 无明显差异($P>0.05$)。两种采集模式的病灶 TBR 值差异无统计学意义($t=0.72$,$P>0.1$)。CBM 采集模式的 CNR 值高于 SS 采集($t=7.04$,$P<0.01$),差异具有统计学意义。**结论** 两种采集模式在病灶检出、主观图像质量评价、SUV_{max} 和 TBR 值上均无明显差异,但在图像两端,CBM 采集模式的 CNR 值优于 SS 采集,即 CBM 采集模式的图像两端更均匀,信噪比较好。

【1001】核医学单病种系统性问诊体系的初步构建 胡俊洁(安阳市肿瘤医院核医学科) 任艳丽 王海洋 张昊 杨国仁 王能超

通信作者:王能超,Email:wangnengchao@126.com

目的 对拟行 PET/CT 检查的患者进行单病种问诊系统构建,以避免遗漏重要体征及相关检查资料,提高工作效率。**方法** 设计了针对肿瘤单病种患者的系统性问诊体系,并嵌入麦迪克斯软件平台上。重点包括以下内容:1、患者体征。患者恶性肿瘤的不同分期会因局部浸润或转移累及其

他组织而引起相应的临床症状,问诊时可根据不同病种的生物学特性着重询问,为后期诊断提供更为详细的病史。2、相关检查。临床工作中做 PET/CT 检查的患者有很大一部分是进行疗效评估,尤其是针对近期肿瘤标志物轻度增高来排除复发的一部分患者,治疗过程及肿瘤标记物的变化曲线也是需要了解的重中之重,必要时需要结合其他的一些影像学检查(增强 CT 或者 MRI 等)。3、资料汇总:上述资料可以显示在麦迪克斯系统的报告界面的患者资料中,方便报告医师获取该患者详细资料,帮助诊断同时,提升工作效率。**结果** 在日常工作中针对单病种进行深入的系统化的问诊,避免在问诊过程中漏问的情况发生,减少二次电话问诊的情况,为诊断工作提供了充足病史的同时也提高了工作效率。**结论** 使用核医学单病种系统性问诊可获得患者更为全面的病史资料,为医师正确分析病情,推断疾病部位、性质及进行合理治疗等提供可靠依据,同时提升工作效率。

【1002】外周软组织尤文肉瘤/原始神经外胚层肿瘤的临床、病理特点及^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现 彭静(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 探讨外周软组织尤文肉瘤/外周原始神经外胚层肿瘤(ES/pPNET)的临床、病理特征及^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现。**方法** 收集 2011 年至 2021 年收治的治疗前行^{18}F-FDG PET/CT 检查的外周软组织 ES/pPNET 患者的资料。回顾性分析其症状、病理特点及^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现并结合文献资料进行讨论。^{18}F-FDG PET/CT 检查:患者空腹及血糖准备完成后注射显像剂,休息 60 min 后行全身 PET/CT 检查。病理学检测:HE 染色镜下观察、免疫组化检测、荧光原位杂交技术下 EWSR1 基因检测等。PET/CT 图像及病理学结果均由两名以上相关高年资医师阅片分析。**结果** 共收集 13 例 ES/pPNET 患者。平均年龄(22.5±19.9)岁,女性 5 例,男性 8 例。发病部位:鼻腔 1 例,颈部 1 例,纵隔 2 例,胸壁 1 例,肺部 1 例,腹盆腔 3 例,肾上腺 1 例,四肢软组织 3 例。临床表现如下,鼻腔:鼻塞、肿胀,无疼痛等其他表现。颈部及纵隔:均表现为无痛性进行性增大的肿块,大者压迫气管及周围结构致胸闷、咳嗽等症状。胸壁:局部皮下包块伴针扎样疼痛。肺脏:无症状,体检时发现肺部肿块。腹盆腔:无明显诱因发现腹部包块并疼痛,腹腔 2 例累及肾上腺,其中 1 例为腹腔多发肿块。四肢软组织:无明显诱因局部进行性增大肿块伴疼痛。^{18}F-FDG PET/CT 显像中 13 例原发及转移灶均不同程度摄取显像剂增多且不均匀。通过感兴趣区技术勾画病灶最大标准化摄取值(SUV_{max}),13 例患者 SUV_{max} 范围为 2.5~14.5。肿块最大直径平均(6.9±2.8)cm。9 例肿块边界欠清并发生临近组织侵犯。5 例区域淋巴结转移,1 例肺转移。多数原发灶显像剂浓聚程度高于转移灶,仅见 1 例转移灶摄取高于原发灶。病理表现:13 例 ES/pPNET 镜下均见小圆形肿瘤细胞呈弥漫性、密集排列,多由纤维间隔分隔为片状,胞质嗜酸,量偏少核大、深染、核分裂象易见。13 例 CD99 均弥漫阳性,Ki-67 不同程度阳性。5 例 FLI-1 检测为阳性,7 例进行了 EWSR1 基因断裂重组检测,均为阳性。**结论** ES/pPNET 高度恶性、进展迅速、临床及影像表现缺乏特异性。^{18}F-FDG PET/CT 显像可评估肿瘤代谢及进展情况,并能较为敏感得探测局部和远处转移,对疾病早期诊断和治疗均有重要价值。病理、免疫组化及基因检测是确诊的金标准。

【1003】^{18}F-FDG PET 联合相对最小弥散系数对原发性中枢神经系统淋巴瘤与胶质母细胞瘤的鉴别诊断价值 梅小莉(郑州大学第一附属医院核医学科) 王瑞华 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email:meixiaoli20212021@163.com

目的 原发性中枢神经系统淋巴瘤(PCNSL)和胶质母细胞瘤(GBM)由于影像学特征重叠,在常规磁共振成像(MRI)方法中难以鉴别。本研究旨在评价^{18}F-氟脱氧葡萄糖正电子发射断层显像(^{18}F-FDG PET)联合相对最小弥散系数($rADC_{min}$)对 PCNSL 和 GBM 的诊断价值。**方法** 回顾性分析了 20 例 PCNSL 患者和 55 例 GBM 患者。根据^{18}F-FDG PET 数据,测量肿瘤最大标准化摄取值(SUV_{max})并计算肿瘤与正常对侧灰质比值(T/N_SUV_{max})。测量肿瘤最小弥散系数(ADC_{min}),并使用公式 $rADC_{min}$ = 肿瘤 ADC_{min}/正常灰质 ADC_{min},计算相对 ADC_{min} 比值($rADC_{min}$)。采用单因素、多因素 logistic 回归分析和受试者工作特征(ROC)曲线分析对各参数的诊断性能进行分析。采用广义线性模型比较^{18}F-FDG PET 和 ADC 各自的性能,以及两者联合的性能。**结果** 在单因素分析中,PCNSL 患者的 SUV_{max} 和 T/N_ SUV_{max} 高于 GBM 患者,$rADC_{min}$ 低于 GBM 患者。在多变量分析中,T/N_SUV_{max} 和 $rADC_{min}$ 具有独立统计学意义。T/N_SUV_{max} 的敏感性、特异性和曲线下面积(AUC)分别为 100%、87.3% 和 0.950;$rADC_{min}$ 分别为 90%、72.7% 和 0.824;联合模型中分别为 95%、96.4% 和 0.991。**结论** T/N_SUV_{max} 和 $rADC_{min}$ 联合使用可能有助于更好地区分 PCNSL 和 GBM。

【1004】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在骨巨细胞瘤诊断中的应用 张毓艺(北京积水潭医院核医学科) 杨芳
通信作者:杨芳,Email:yf_hyx@sina.com

目的 分析骨巨细胞瘤(GCT)患者的^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现及代谢参数,探讨^{18}F-FDG PET/CT 多种代谢参数对原发骨巨细胞瘤的诊断价值。**方法** 回顾性分析 28 例经术后病理学确诊的 GCT 患者的临床资料及 PET/CT 影像表现,记录下列参数:原发病灶最大和平均 SUV(SUV_{max} 和 SUV_{avg})、肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)以及 PET 图像上肿瘤最大长径。计量资料数据经过检验符合正态分布时,组间差异采用两独立样本 t 检验;如果不符合正态分布,采用 Mann-Whitney 检验。**结果** 28 例 GCT 患者年龄从 18~56 岁不等,男 12 例,女 16 例,发生于四肢长骨 19 例,胸椎 1 例,骨盆 5 例,手足骨 3 例。28 例 GCT 患者均伴有不同程度^{18}F-FDG 摄取增高,SUV_{max}、SUV_{avg} 平均值分别为 14.4±

5.8 和 8.4±3.4。CT 共性表现为偏心膨胀性溶骨破坏,伴或不伴软组织肿块形成,本研究所有患者均未见明确硬化边。将 28 例患者按累及部位分为四肢长骨组(19 例)及非四肢长骨组(9 例),两组间原发灶 SUV_{max}、SUV_{avg}、MTV、TLG 间差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。依据 Campanicci 影像学分级系统,分为Ⅰ级 0 例,Ⅱ级 18 例,Ⅲ级 10 例,Ⅱ级与Ⅲ级间原发肿瘤最大长径、SUV_{max}、SUV_{avg} 分别为(5.1±1.4)cm 和(7.5±3.3)cm,13.4±5.1 和 16.4±6.8,7.8±2.8 和 9.6±4.2,两组间差异无统计学意义(均 $P>0.05$),MTV 分别为 22.0(12.5,38.1)与 70.0(42.6,124.2),TLG 分别为 155.5(78.3,329.7)与 694.5(437.0,1148.8),差异均具有显著统计学意义(均 $P<0.01$)。**结论** 骨巨细胞瘤病灶的 FDG 摄取程度与肿瘤生长部位无关,基于体积的代谢参数 MTV 和 TLG 在骨巨细胞瘤影像学分期上较 SUV_{max} 和 SUV_{avg} 敏感。

【1005】PSA 及病灶位置在提高 PI-RADS 评分 3 分患者的^{68}Ga-PSMA PET/CT 真阳性率中的价值 杨金辉(中南大学湘雅医院核医学科) 唐永祥 周传炽 胡硕
通信作者:胡硕,Email:hushuo_xy@163.com

目的 临床对于 PI-RADS 评分 3 分的患者后续诊疗具有争议。研究发现^{68}Ga-PSMA PET/CT 有助于 PI-RADS 评分 3 分病灶中临床显著性前列腺癌诊断的提高,但并非所有的 PI-RADS 评分 3 分的患者或病灶均能通过^{68}Ga-PSMA PET/CT 获益。本研究旨在探讨 PSA 及病灶位置在提高 PI-RADS 评分 3 分患者的^{68}Ga-PSMA PET/CT 真阳性率中的价值。**方法** 回顾性分析了 40 例 PI-RADS 3 分均具有前列腺靶向穿刺或根治性手术病理结果,术前患者均接受了前列腺磁共振成像和^{68}Ga-PSMA PET/CT 全身检查,统计患者的前列腺特异性抗原(PSA)、FPSA/TPSA、年龄、病灶位置。PI-RADS 评分根据前列腺影像报告及数据系统 2.1 版本得出。患者^{68}Ga-PSMA PET/CT 前列腺病变高摄取且病理结果为临床显著性前列腺癌的真阳性患者,被认为从该检查中获益,其他的患者(^{68}Ga-PSMA PET/CT 假阳性、真阴性及假阴性结果)认为不能从该检查中获益。从患者整体角度,统计学分析采用 t 检验或秩和检验比较两组患者的前列腺特异性抗原(PSA)、年龄、FPSA/TPSA 差异,绘制 PSA 受试者工作特征(ROC)曲线,得出曲线下面积(AUC),计算最佳阈值、分析诊断效能;病灶方面,统计学分析采用 χ^2 检验比较外周带和中央腺体区的真阳性率。**结果** 40 例患者的 63 个 PI-RADS 评分 3 分病灶中,17(42.5%)例患者中的 22(34.9%)个病灶病理证实为临床显著性前列腺癌。真阳性组患者的 PSA 水平明显高于其他组[(31.71±15.82)ng/ml *vs*(10.85±2.81)ng/ml,$P=0.014$],通过约登指数计算 PSA 的阈值为 11.94ng/ml(AUC,0.81±0.15)。PSA≥11.94ng/ml 的患者中,80%(95% *CI*, 52%~96%)为真阳性,PSA<11.94ng/ml 的患者中,72%(95% *CI*,51%~88%)为非真阳性。对于位于前列腺不同位置 PI-RADS 3 分的病灶,外周带真阳性率也有显著高于中央腺体区[(0.60±0.24) *vs*(0.16±0.12);$P=0.001$],真阳性患者与其他患者在年龄、FPSA/TPSA 方面的差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。**结论** 对于 PI-RADS 评分 3 分的病灶,PSA≥11.94ng/ml 及病灶位于外周带在提高^{68}Ga-PSMA PET/CT 的真阳性率,为指导临床 PI-RADS 评分 3 分患者进一步进行^{68}Ga-PSMA PET/CT 检查发现临床显著性前列腺癌诊断的提高具有重要价值。

【1006】SUL 宫颈鳞癌的分化程度与分期情况的关系 胡洁婷(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 张弘
通信作者:张弘,Email:zhanghong-bbj@tom.com

目的 探讨病理类型为鳞状细胞癌的宫颈癌病灶的不同分化程度与 FIGO 临床分期在经^{18}F-FDG PET/CT 显像后与瘦体重 SUL(lean body mass)之间的关系。**方法** 收集在中山大学孙逸仙纪念医院行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 112 例宫颈癌并都有病理证实为鳞状细胞癌的患者为研究对像。其中高分化 1 例,中分化 76 例,低分化 35 例;Ⅰ期 22 例,Ⅱ期 38 例,Ⅲ期 42 例,Ⅲ期 10 例;按 BMI 分组<18.5kg/m^2:7 例,19~24.9kg/m^2:73 例,25~29.9kg/m^2:28 例,>30kg/m^2:3 例。比较不同分化程度和 FIGO 临床分期的宫颈鳞癌病灶的^{18}F-FDG PET/CT 显像瘦体重计算 SUL(SUL_{max}、SUL_{avg}、SUL_{peak})、最大标准摄取值 SUV(SUV_{max}、SUV_{avg}、SUV_{peak})、MTV、TLG。并比较不同 BMI 值患者的肿瘤 SUV-SUL 和肝 SUV-SUL 差值。计数资料用($\bar{x}\pm s$)表示;分化、分期及 BMI 各分组的参数比较采用 χ^2 检验,当结果显示各组数据不全相等时其中两两比较采用 SNK-q 检验;各参数值与分化程度相关性分析采用 Spearman 相关分析。**结果** 宫颈鳞癌从低分化到高分化与 SUV 及 SUL 各值,MTV,TLG 呈负相关,但组间差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。宫颈鳞癌 FIGO 临床分期Ⅰ~Ⅳ期的 SUV_{max}、SUV_{avg}、SUV_{peak}、组间差异无统计学意义($P>0.05$)。宫颈鳞癌 FIGO 临床分期Ⅰ~Ⅳ期的 SUL_{max}、SUL_{peak}、MTV、TLG 存在组间差异,且差异具有统计学意义($P<0.05$)。112 例宫颈鳞癌病灶各 FIGO 临床分期的 SUL_{max} 分别为:Ⅰ期 SUL_{max} 为 12.90±7.77,Ⅱ期 SUL_{max} 为 15.06±8.34,Ⅲ期 SUL_{max} 为 15.09±7.19,Ⅳ期 SUL_{max} 为 25.08±18.03,4 组中 SUL_{max} 两两比较,差异具有统计学意义($F=4.376$,$P=0.006$)。且 Spearman 相关性分析显示:宫颈鳞癌的 FIGO 临床分期与 SUL_{max} 呈正相关($r=0.231$,$P=0.007$)。各 BMI 组间肿瘤 SUV-SUL 和肝 SUV-SUL 差值差异具有统计学意义($P<0.05$),当 BMI<25kg/m^2 肿瘤 SUV-SUL 值、肝脏 SUV-SUL 为负值,当 BMI≥25kg/m^2 肿瘤 SUV-SUL 值、肝脏 SUV-SUL 为正值。**结论** 不同 FIGO 临床分期的宫颈鳞癌病灶^{18}F-FDG PET/CT 显像最大瘦体重摄取值 SUL_{max}、SUL_{max} 之间有差异,对指导临床治疗可能有一定的意义。而且 SUV 会高估病灶和肝脏本底的摄取值,尤其是对于肥胖患者更为明显。

【1007】^{18}F-FDG PET/CT 在单发肾占位中的临床价值 覃瑞雪(三峡大学第一临床医学院宜昌市中心人民医

院,宜昌市核医学分子影像重点实验室) 代文莉
通信作者:代文莉,Email: daifish2005@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 在单发肾占位中的临床价值。**方法** 回顾分析 2014 年至 2020 年因单发肾占位于本科行 PET/CT 检查且有病理结果的患者 60 例,探讨^{18}F-FDG PET/CT 对单发肾占位良恶性的鉴别价值,分析肾癌病理类型、细胞分级、临床分期及肿瘤 Ki-67 指数与 SUV_{max} 的关系。**结果** 以 SUV_{max} 以 4.05 为临界值,诊断肾占位良恶性的敏感度和特异度分别为 59.62%(31/52)和 87.50%(7/8),曲线下面积(AUC)为 0.736(95% *CI*:0.584~0.887)。^{18}F-FDG PET/CT 融合显像的灵敏度为 96.15%(50/52),特异度为 87.50%(7/8)。高级别肾癌病灶 SUV_{max}(7.96±4.13)高于低级别肾癌[3.8(2.85,4.45)](*P*<0.05);肾癌原发灶合并转移组的 SUV_{max}(15.77±11.30)明显高于无转移组[3.90(2.60,6.75)](*P*<0.01);不同病理类型肾癌原发灶的 SUV_{max} 之间差异无统计学意义(*P*>0.05)。肾癌病灶 SUV_{max} 与 Ki-67 指数呈正相关(*r*=0.55,*P*<0.05)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 融合显像对单发肾占位的良恶性鉴别有较高价值,其^{18}F-FDG 代谢具有较大的异质性,须综合判断。PET/CT 可发现更多转移灶,有助于精准地进行临床分期,并可作为预后的重要指标。

【1008】中期 PET/CT 的定量评估与视觉评估对结外弥漫大 B 细胞淋巴瘤的预后价值研究 李旭(北京医院核医学科,国家老年医学中心,中国医学科学院老年医学研究院) 崔燕 姚稚明
通信作者:姚稚明,Email:yao.zhiming@163.com

目的 本研究回顾性研究了结外(EN)弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)患者中期正电子发射断层扫描/计算机断层扫描(iPET/CT)基于多维尔(Deauville)5 分量表(5-PS)的视觉评估和基于 SUV 的定量评估的预测价值。患者和方法:**方法** 回顾性分析在本院为治疗前分期诊断行基线 PET/CT 检查的初诊结外 DLBCL 住院患者,收集其基线及中期 PET/CT、骨髓活检病理、临床资料和临床结局。使用多维尔 5-PS 和 SUV_{max}(中期 SUV_{max} 和 ΔSUV_{max})进行评估来。**结果** 77 例入组患者中,女性 42 例(54.5%),中位年龄 67 岁,中位随访时间 24 个月,多维尔 5-PS 的视觉评估和中期 SUV_{max} 成功地预测了 EN DLBCL 患者的无进展生存率(PFS)(*P*=0.032,0.013),预测总生存率(OS)的价值不显著(*P*=0.063,0.065),使用 ΔSUV_{max} 并不能预测 EN DLBCL 患者的 OS 和 PFS。**结论** 对于 EN DLBCL 患者,iPET/CT 基于多维尔 5-PS 的视觉评估和基于中期 SUV_{max} 的定量评估是其临床结局的重要预测因素。

【1009】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在胃恶性肿瘤预后评估中应用 冯蓓(宁夏医科大学总医院核医学科) 于亚萍 姜杨宏岩 赵倩
通信作者:赵倩,Email:cecilia_hh@126.com

目的 分析首诊怀疑胃不同类型恶性肿瘤患者的^{18}F-FDG PET/CT 的代谢参数及临床预后指标,评价最佳代谢参数(SUV_{max}、MTV、TLG、MTVwb、TLGwb)与临床因素之间的关系,探讨代谢参数在胃恶性肿瘤预后评估中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2012 年 5 月 8 日至 2019 年 8 月 29 日在宁夏医科大学首诊为胃恶性肿瘤并在一线治疗前接受^{18}F-FDG PET/CT 检查,后经病理学证实为胃癌(GC)及原发性胃淋巴瘤(PGL)的患者 77 例。分别选取病灶周边摄取增高灶高于阈值 2.5 倍 SUV_{max}、40%SUV_{max}、60%SUV_{max} 且胃壁突向胃腔异常增厚。测量及计算上述不同阈值相对应的肿瘤原发病灶代谢参数(SUV_{max}、MTV、TLG)及全身肿瘤代谢参数(MTVwb、TLGwb)。统计分析不同 SUV_{max} 阈值所得参数的差异、临床因素与肿瘤代谢参数的关系。以随访结果为标准,利用 ROC 曲线获得^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数预测胃恶性肿瘤患者 OS 和 PFS 的最佳阈值;分析筛选出相关的独立预后因素,同时估计风险比(*HR*)及其 95% *CI*。**结果** 1、胃腺癌 肿标 CEA、临床分期、SUV_{max}、TLG、MTVwb、TLGwb 均是 OS 和 PFS 的预后危险因素,CA19-9、MTV(*P*=0.041、0.024)仅是 PFS 的预后危险因素,但不是 OS 的。临床分期、SUV_{max}(均 *P*<0.01)是患者 OS 的独立预后因素,CEA、临床分期、SUV_{max} 是患者 PFS 的独立预后危险因素(*P*=0.033、0.003、0.018)。2、PGL Ann Arbor 分期、MTV、TLG、TLGwb 是 OS 和 PFS 的预后危险因素,MTVwb 是 OS 的预后危险因素(*P*=0.047),但不是 PFS 的(*P*=0.078)。SUV_{max} 均不是 OS 和 PFS 的预后危险因素(*P*=0.140、0.171)。TLG 是 PGL 患者 OS 的独立预后因素(*HR* 95% *CI*:1.001(1.000~1.001),*P*=0.010);MTV 是患者 PFS 的独立预后危险因素(*HR* 95% *CI*:1.011(1.001~1.021),*P*=0.036)。**结论** 1. CEA、临床分期、SUV_{max}、TLG、MTVwb、TLGwb 是胃腺癌患者 OS 预后因素,其中临床分期、SUV_{max} 是 OS 的独立危险预后因素;CEA、CA19-9、临床分期、MTV、SUV_{max}、TLG、MTVwb、TLGwb 是胃腺癌患者 PFS 预后因素,其中 CEA、SUV_{max} 是 PFS 的独立危险预后因素。2. Ann Arbor 分期、MTV、MTVwb、TLGwb 是 PGL 患者 OS 的预后因素,其中 TLG 是独立危险预后因素;Ann Arbor 分期、MTV、TLG、TLGwb 是 PGL 患者 PFS 的预后因素,其中 MTV 独立危险预后因素。

【1010】^{18}F-FDG PET/CT 在脂膜炎性 T 细胞淋巴瘤中的应用 代若雪(南方医科大学南方医院核医学科) 傅丽兰 李洪生
通信作者:李洪生,Email:lhs0425@126.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 在脂膜炎性 T 细胞淋巴瘤(SPTCL)中的应用价值。**方法** 选择 2007 年 8 月至 2021 年 6 月期间病理确诊为 SPTCL 且治疗前行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 13 例患者,回顾性分析^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现(淋巴瘤病灶的分布、大小、最大标准摄取值等),分析^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现与 IPI 评分等临床信息的关系,并初步探讨^{18}F-FDG PET/CT 显像对制定治疗方案和疗效评估

的价值。**结果** ^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现:皮肤受累 13 例,病变多位于躯干和四肢,SUV_{max} 为 8.16±1.66(躯干:6.53±1.32,四肢:3.61±0.32);淋巴结受累 6 例,淋巴结病灶最大径为(1.30±0.12)cm,SUV_{max} 为 4.74±1.03,最大径与 SUV_{max} 之间存在正相关关系(P=0.031);骨髓受累 7 例,SUV_{max} 为 4.77±2.92;脾脏受累 2 例,SUV_{max} 为 2.85±0.92;其他脏器受累 9 例,SUV_{max} 为 4.43±0.79。IPI 高危组患者占 9 例,IPI 高危组病灶 SUV_{max} 更高(P=0.035),皮肤病灶累及部位更多(P=0.047)。有效随访 7 例,完全缓解 2 例,部分缓解 3 例,复发 2 例,其中 3 例经 PET/CT 检查后改变治疗方案病情获得缓解。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 全身显像对 SPTCL 的诊断、分期、疗效评价等方面具有重要作用,具有进一步临床推广的应用潜能。

【1011】^{18}F-FDG PET/CT 在肺软骨错构瘤中的临床应用 李强(同济大学附属上海市肺科医院核医学科) 赵龙 赵娟 王火强
通信作者:王火强,Email: whq2216@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 对肺软骨错构瘤显像特征及其临床应用价值。**方法** 回顾性分析本院自 2016 年 3 月至 2021 年 5 月共 133 例 PET/CT 显像提示为肺软骨错构瘤,而临床不能确定其良恶性的住院患者。最终以手术切除并有明确病理学诊断结果进行判断分析 PET/CT 诊断的准确性。**结果** 133 例患者中位年龄为 53 岁,男性占 55.6%,略多于女性。其中 132 例为单发病灶,1 例有 2 个病灶。134 个病灶中,病理确诊肺软骨错构瘤 115 个,硬化性肺细胞瘤 5 个,肺腺癌 2 个,神经鞘瘤、脂肪瘤伴钙化各 1 个,其中 1 例患者有 2 个病灶(1 个为肺腺癌,另 1 个为肺软骨错构瘤)。本研究的显像特征提示,肺软骨错构瘤病灶出现的钙化率为 40%、脂肪密度影为 16%、同时出现钙化和脂肪密度影为 8%,而所有病灶的 SUV_{max} 均<2.5。^{18}F-FDG PET/CT 对肺软骨错构瘤诊断的灵敏度为 100%,特异性为 11%,准确性为 86%。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 对肺软骨错构瘤诊断的准确性高,且具有一些特征表现,具有较好的临床应用价值。

【1012】^{18}F-FDG PET/CT 在子宫内膜癌术前诊断中的作用 宋丽(梅州市例民医院核医学科) 楼云龙
通信作者:楼云龙,Email:12492504@qq.com

目的 评价^{18}F-FDG PET/CT 在子宫内膜癌术前诊断中的作用。**方法** 回顾性分析术前行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 120 例怀疑为子宫内膜癌患者的显像结果,以患者术后的病理结果、前期的临床病历资料以及后续随访情况作为基础,对子宫内膜癌患者的原发灶和转移灶针对性的展开^{18}F-FDG PET/CT 显像在其中的价值与作用。**结果** 120 例临床高度怀疑为子宫内膜癌的研究对象,其中利用本文研究的方式予以诊断之后,最终阳性患者 118 例,而呈现假性的阴性与阳性患者分别是 2 例与 3 例,另外还有 2 例为阴性。基于此,PET/CT 显像对子宫内膜癌原发灶诊断的灵敏度为 98.3%(115/117),准确性 97.5%(117/120);PET/CT 显像对子宫内膜癌淋巴结转移灶的灵敏度为 95%(19/20),特异性为 89.7%(87/97),准确性为 90.6%(106/117);PET/CT 显像对子宫内膜癌远处转移灶诊断的灵敏度为 92.3%(12/13),特异性为 99.0%(103/104),准确性为 98.3%(115/117)。另外 PET/CT 显像发现 10 例患者合并双原发癌或多原发癌,均经病理证实。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 对子宫内膜癌患者术前诊断具有较高的灵敏度和特异性,并对及时检出双原发癌或多原发癌有重要价值。

【1013】改变^{18}F-FDG 注射剂量与采集时间增加工作效能研究 宋平(安阳市肿瘤医院核医学) 金琳芝 田雨 赵亚飞 田疆 张昊 刘治国 杨国仁 王能超
通信作者:王能超,Email:wangnengchao@126.com

目的 探讨在不影响图像质量的前提下改变^{18}F-FDG 注射剂量和 PET 采集床位时间,使用不同注射剂量和 PET 采集床位时间参数进行组合,以期提升工作效能。**方法** 将 75 例患者分为三组:A 组 0.08mCi/kg 静脉注射^{18}F-FDG,体部 PET 床位采集时间 3min,头部 PET 床位采集时间 5min;B 组 0.1mCi/kg 静脉注射^{18}F-FDG,体部 PET 床位采集时间 2.5min,头部 PET 床位采集时间 4min;C 组 0.12mCi/kg 静脉注射^{18}F-FDG,体部 PET 床位采集时间 2min,头部 PET 床位采集时间 3min。通过采集患者公斤体重计数、肝脏 SUV 平均值 $SUV_{mean}1$、血池 SUV 平均值 $SUV_{mean}2$ 来评价图像质量。推导使用不同参数组合完成患者检查所需的总剂量计算公式,通过计算结果验证不同参数组合增加工作效能的可能性。**结果** 按照 A、B、C 三组采集参数都可以获得符合诊断要求的图像。通过三种参数的最佳组合,在总药量不变的情况下可以使患者检查的数量最多,同时使检查总时间和人均药品成本最少。当总剂量为 50mCi、100mCi 和 150mCi 时,通过三种参数的组合相对单一参数虽然不能增加患者检查的数量,但是能够明显减少总的检查时间;当总剂量达到 200mCi 以上时,通过三种参数的组合相对单一参数能够增加患者检查的数量,同时明显减少总的检查时间。**结论** 实际工作中,可以使用不同注射剂量和 PET 采集床位时间组合和多次配送药品的方式来使检查总人数、检查总时间和人均药品成本达到最优化,从而实现减少患者检查等待时间、降低工作人员工作时长,进而提升工作效能的目的。

【1014】中期 PET/CT 和治疗结束 PET/CT 在儿童和青少年霍奇金淋巴瘤中的临床价值 胡莹莹(中山大学肿瘤防治中心核医学科) 毛蕾 张翼鹭 樊卫
通信作者:樊卫,Email:fanwei@sysucc.org.cn

目的 基于多维尔标准,评价治疗中期 PET/CT(iPET))和治疗结束 PET/CT(ePET)对儿童和青少年霍奇金淋巴瘤(HL)患者预测复发的价值,分析 iPET 和 ePET 的代谢变化及其对预后的影响。**方法** 回顾性分析 2008 年 1 月至 2019 年 5 月接受 iPET (2 周期化疗完成)和 ePET(化

疗结束至少 3 周)的 89 例儿童和青少年 HL 患者。根据不同代谢变化:早期代谢反应者(iPET 阴性→ePET 阴性)、延迟代谢反应者(iPET 阳性→ePET 阴性)、失代谢反应者(iPET 阴性→ePET 阳性)、代谢未反应者(iPET 阳性→ePET 阳性)进行分组,研究其对预后的影响。统计分析采用 Cox 回归分析、Kaplan-Meier 生存分析、log-rank 检验。**结果** 随访 10~61 个月,中位 15 个月,11 例患者复发。iPET 预测复发的敏感性、特异性、PPV、NPV 和准确性分别为 27.3%、78.2%、15%、88.4%和 71.9%。ePET 预测复发价值分别为 36.4%、92.3%、40%、91.1%和 85.4%,。阳性患者 PFS 较差(P<0.01)。18 例(21.2%)患者 iPET 和 ePET 疗效评估结果不同。在 20 例 iPET 阳性患者中,仅有 6 例(30%)患者 ePET 阳性。69 例 iPET 阴性患者中,仍有 65 例(94.2%)ePET 阴性。早期代谢反应组和延迟代谢反应组的 PFS 最好,但两组差异无统计学意义(P=0.94)。多变量分析证实,仅 ePET 结果与 PFS 差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** ePET 具有预后预测价值并且是独立的生存预测因子。早期代谢反应者和延迟代谢反应者的 PFS 均优于失代谢反应者和代谢未反应者。

【1015】胸膜及腹盆腔腹膜多发病变的^{18}F-FDG PET/CT 及 CT 增强的诊断价值探讨 陈维安(中山大学附属第一医院核医学科) 陈志丰 张冰 何巧 曾昱 史新冲 易畅 张祥松

通信作者:陈维安,Email:cwa909@163.com

目的 探讨胸腹盆腹膜广泛多发病变的^{18}F-FDG PET/CT 及 CT 增强征象以及定性定期诊断的临床价值。**方法** 对 30 例胸腹盆腹膜多发病变患者进行^{18}F-FDG PET/CT 显像,同日加做 CT 增强扫描,分析图像特征并最终与病理做对比分析。**结果** 胸、腹盆腔广泛恶性腹膜病变的^{18}F-FDG PET/CT 征象具有显著代谢和分布的特点,良恶性强化方式不同,结合穿刺病理活检,^{18}F-FDG PET/CT 结合 CT 增强检查诊断恶性胸腹盆多发腹膜病变的灵敏度为 87.0%,特异度为 94.6%,准确率为 87.3%。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 结合 CT 增强检查对于恶性胸腹盆腹膜多发病变的诊断具有较高的准确性和可靠性,它是胸腹盆腹膜广泛病变诊断的一种简便、有效的方法,同时有助于探寻继发性恶性广泛胸腹膜病变的原发灶。

【1016】^{18}F-FDG PET/CT 显像在侵袭性纤维瘤病诊断中的价值 李超伟(青岛大学附属青岛市中心医院分子影像科) 王艳丽

通信作者:王艳丽,Email:wangyanli1105@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 显像对侵袭性纤维瘤病的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2010 年 10 月至 2020 年 12 月间青岛市中心医院 14 例[男 7 例、女 8 例,年龄(45±14.8)岁]经病理证实的侵袭性纤维瘤病的 PET/CT 显像资料,观察病灶的位置、大小、密度、形态、周围、远处侵犯情况等,通过阈值自动分割法计算病灶的最大标准摄取值(SUV_{max})、代谢体积(MTV)和糖酵解总量(TLG)。采用 Spearman 相关分析评价 SUV_{max}、MTV、TLG 与最大长径的相关性。**结果** 14 例患者均为单发病灶。肿瘤形态多样,包括类圆形 4 例、梭形 8 例、不规则浸润状 2 例;14 例患者中 12 例病灶密度较均匀,2 例病灶密度不均匀,出现囊变;14 例病灶均未见钙化及脂肪成分;14 例患者中,12 例病灶与邻近组织分界清楚,1 例与竖脊肌分界不清,并累及对侧竖脊肌,1 例侵犯局部肩胛骨致相应骨皮质增厚。14 例患者均无远处转移。14 例患者病灶最大长径、SUV_{max}、MTV、TLG 分别为(3.5±2.7)cm、3.96(2.9,12.8)、2.1(1.4,29.5)cm^3、19.1(2.9,79)g。SUV_{max}与病灶最大径无相关性(r_s=-0.018,P=0.969);MTV、TLG 均与最大长径呈正相关(r_s=0.901,0.847,均 P<0.01)。**结论** 侵袭性纤维瘤病在 PET/CT 显像上具有一定的特征,PET/CT 显像对该病的诊断、肿瘤侵犯范围及其与周围结构的关系及其预后的评估有重要价值。

【1017】PET/CT 定量参数在肝包虫病患者诊断中的临床价值 沈智辉(解放军总医院核医学科) 李灿 徐白萱 王瑞民

通信作者:王瑞民,Email:wangruimin@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 定量参数病变直径(cm)、SUV_{max}、SUL_{max}、SUL_{max}、MTV、TLG 在肝包虫病患者中的诊断价值。**方法** 回顾性分析 20 例肝包虫病患者,共计发现 36 个病变,分别测量病变的最大直径(cm)、SUV_{max}、SUL_{max}、MTV 和 TLG,以病理诊断为标准,根据病理类型分为囊型组和泡型组,计算各定量参数的 ROC 曲线及曲线下面积(AUC)。比较两组病变的直径(cm)、SUV_{max}、SUL_{max}、MTV 和 TLG 在肝包虫病诊断中的临床意义,两组间的比较采用 Mann-Whitney U 检验。**结果** 20 例患者中,共计发现 36 个病灶,其中囊型 12 个病灶,泡型 24 个病灶。12 个囊型病灶及 24 个泡型病灶的 SUV_{max}、SUL_{max}和 MTV 两组间的比较差异具有统计学意义(Z=-4.698、-4.765、-3.356,均 P<0.05);病灶的最大直径(cm)和 TLG 两组间的比较,差异无统计学意义(Z=-0.772、-0.772,均 P>0.05)。通过计算 ROC 曲线,SUV_{max}、SUL_{max}和 MTV 在鉴别囊型和泡型肝包虫病的最佳临界值分别为:2.091、2.671、27.122,AUC 0.986、0.993、0.847,敏感度 91.7%、87.5%、66.7%,特异性 90.1%、91.7%、83.3%。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 定量参数 SUV_{max}、SUL_{max}和 MTV 在肝包虫病的诊断及病理分型中具有较好的临床价值,可用于临床分型,为临床制定治疗计划提供参考。

【1018】全景 PET/CT 20s 屏气 PET 对 IA 期肺腺癌效能及图像质量分析 段艳华(山东省千佛山医院 PET/CT 中心) 柴雷英 崔晓 李坤 程召平

通信作者:段艳华,Email:dyh8212@163.com

目的 与常规自由呼吸 PET 对比研究,分析全景 PET/CT 20s 屏气 PET 对 IA 期肺腺癌断效能及图像质量。**方法**

回顾性分析47例经临床病理证实为IA期肺腺癌的患者资料。所有患者行全景PET/CT,常规PET扫描时间为300s(缩写为300s-FB-PET),追加20s屏气PET扫描(缩写为20s-BH-PET)。从300s自由呼吸PET中提取20s自由呼吸图像(缩写为20s-FB-PET)。从屏气CT图像上测量肺结节的大小及体积,从三组PET图像上测量并计算病变的SUV_{max},靶本比(TBR)、肿瘤代谢容积(MTV)、SUV_{max}变化率(%ΔSUV_{max})和TBR变化率(%ΔTBR)。根据病变的大小、与胸膜间距和结节性质进行亚组分析。**结果** 在所有结节和各亚组分析中,20s-BH-PET组的SUV_{max}和TBR显著高于常规300s-FB-PET和20s-FB-PET组(均$P<0.05$)。与胸膜间距≤10 mm组(D1组)的%ΔSUV_{max}和%ΔTBR高于D2组(与胸膜间距为10~20mm)和D3组(与胸膜间距>20 mm)。20s-BH-PET的诊断效能高于300s-FB-PET和20s-FB-PET组(均$P<0.001$)。与屏气CT组对比,20s-BH-PET组病变体积的一致性分析优于300s-FB-PET和20s-FB-PET组。**结论** 20s屏气PET对IA期肺腺癌的定量评估及定性评估方面均优于自由呼吸组,对于胸膜下结节(与胸膜间距≤10 mm),20s屏气PET可以减少呼吸运动伪影具有更稳定的图像质量。

【1019】利尿在泌尿系统肿瘤PET/MR显像中的应用价值 尤志雯(上海市东方医院核医学科) 赵军
通信作者:赵军,Email:petcenter@126.com

目的 PET/MR肿瘤显像常规使用放射性药物为^{18}F-FDG,该药物经泌尿系统排泄。故在进行泌尿系统肿瘤显像时,常因尿液中的放射性对诊断造成干扰。本文将探讨呋塞米利尿在泌尿系统肿瘤PET/MR显像中的应用价值。**方法** 泌尿系统肿瘤^{18}F-FDG PET/MR显像,检查前需空腹及确认体内无任何金属植入物。按0.1mCi/kg注射^{18}F-FDG后,嘱咐患者多饮水多排尿,以减少尿液中的放射性残留。注射后60min上机,体部采集每床位3min,肿瘤所在床位可延长至5min。PET采用飞行时间(TOF)技术行PET数据采集及重建,PET与MR同步采集,MR采用常规T_1WI序列、T_2WI序列。扫描结束后,如尿液中放射性对诊断造成干扰的,对患者静脉注射呋塞米20mg,2h后进行肿瘤局部床位延迟显像,如患者排尿不畅或延迟效果不佳,可适当多次行延迟显像。**结果** 经呋塞米介入后,患者多次饮水排尿,泌尿系统中尿液放射性活度减低,延迟显像中多数肿瘤PET较之前显示更清晰,尿液中放射性残留对诊断干扰降到最低。**结论** 由于^{18}F-FDG药物的体内排泄机制,其对泌尿系统肿瘤PET显像必定带来影响。如肿瘤范围大或摄取^{18}F-FDG明显,可只进行一次全身检查。但多数情况下,仍需对患者进行延迟显像。呋塞米介入可加速尿液中放射性的排泄,大大缩短延迟等待时间。且PET/MR设备本身不会产生电离辐射,可多次进行延迟显像,对泌尿系统肿瘤的诊断提供了极大的帮助。

【1020】结直肠癌中EIF2S2的表达与^{18}F-FDG PET/CT代谢的相关性研究 高燕(十堰市太和医院核医学科,湖北医药学院附属医院) 杨建伟 袁玲玲 裴之俊 刘旭昇
通信作者:裴之俊,Email:pzjzml1980@taihehospital.com

目的 探索真核翻译起始因子2亚基(EIF2S2)表达与结直肠癌患者PET/CT代谢及有氧糖酵解的相关性。**方法** 通过生物信息学分析EIF2S2在结直肠癌中的表达及与临床特征及糖酵解的关系。收集我院近3年做过PET/CT检查的结直肠癌患者(手术前未做过放化疗治疗)手术标本蜡块,进行免疫组化染色,回顾性分析EIF2S2与患者临床特征集GLUT1的表达的相关性。培养结肠癌细胞SW480,并转染EIF2S2 siRNA,检测乳酸的产生及部分糖酵解相关基因水平。**结果** 通过数据库得知EIF2S2在结直肠癌组织中较癌旁高表达,并得知EIF2S2基因在结直肠癌组织中具有一定的突变及扩增频率。通过免疫组化验证其高表达,并对相应的结直肠癌组织进行GLUT1进行免疫组化染色,得出EIF2S2与GLUT1在结直肠癌中的表达具有一定相关性($P<0.05$)。通过结直肠癌组织中EIF2S2的表达与临床特征的关系分析,EIF2S2的表达与结直肠癌患者的PET/CT参数SUV_{max}具有相关性($R^2=0.462$,$P<0.05$)。数据库分析结果表明,EIF2S2与结直肠癌的肿瘤糖酵解具有相关性。在细胞实验中,RT-qPCR分析表明,与两对照组相比,实验组SLC2A1、SLC2A3、SLC2A10、HK2、PKM2和LDHA的mRNA表达水平降低($P<0.05$),而不同对照组间表达差异无统计学意义。乳酸生成实验结果表明,实验组细胞的乳腺产生量低于对照组($P<0.05$)。**结论** 结直肠癌患者,EIF2S2在肿瘤组织较癌旁组织高表达,与PET代谢参数相关,且高表达的EIF2S2可能通过介导GLUT1的表达影响结直肠癌的有氧糖酵解。

【1021】NPM1靶向糖酵解途径在肺腺癌中的机制及分子影像学初步研究 裴之俊(十堰市太和医院核医学科,湖北医药学院附属医院) 周鲁濛 袁玲玲 高燕 刘旭昇
通信作者:裴之俊,Email:pzjzml1980@taihehospital.com

目的 探讨肺腺癌的新型诊断标志物核仁磷酸蛋白1(NPM1)基因通过调控p53对糖酵解表型的分子机制及分子影像学研究。**方法** 通过生物信息学分析NPM1与糖酵解集相关性,收集TCGA数据库、GEO数据库及我院行^{18}F-FDG PET/CT检查确诊为肺腺癌患者,分析患者NPM1、p53、蛋白表达之间的相关性,及其与^{18}F-FDG PET/CT代谢参数之间的关系。培养肺腺癌细胞A549,并转染NPM1 siRNA,检测乳酸的产生及部分糖酵解相关基因水平。构建NPM1敲低的稳转细胞系,并过表达p53,分析NPM1对P53表达的调控作用,并检测细胞增殖、凋亡、细胞糖摄取、乳酸及丙酮酸生成量、糖酵解速率、及p53、c-MYC下游分子可调控的葡萄糖转运蛋白GLUT1、HK2、LDHA等基因的表达。**结果** 对公共数据及本院收集的行^{18}F-FDG PET/CT肺腺癌患者资料分析表明,肺腺癌患者肿瘤中NPM1的mRNA及蛋白的表

达与 p53 正相关(rho=0.45),NPM1 的表达与^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数相关(rho=0.580,P<0.05)。在细胞实验中,敲低 NPM1 通过抑制 p53 的表达抑制细胞增殖,细胞糖摄取、乳酸及丙酮酸生成量、糖酵解速率受抑制(P<0.05)。qRT-PCR 分析表明,与对照组相比,实验组 GLUT1、HK2、LDHA 等基因表达下调。挽救实验证实,此效应可以通过过表达 p53 逆转。**结论** NPM1 在肺腺癌中高表达与^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数相关,可以通过上调 p53 表达调控糖酵解的表型促进肺腺癌进展。

【1022】基于^{18}F-FDG PET/CT 的影像组学在肺癌中的研究进展 包婷婷(内蒙古医科大学附属医院) 王相成
通信作者:王相成,Email:38961213@qq.com

近年来,PET/CT 成像技术因能够提供病变的代谢和解剖信息而在临床工作中广泛开展。目前,^{18}F-FDG PET/CT 已发展成为肺癌的一种重要分子成像方式,对肺癌的诊疗、分期、评估进展等方面提供了独特的参考价值。影像组学是从图像中高通量的提取定量特征继而发掘高维数据的过程,为肺癌的个体化精准医疗带来了的潜力。本文对影像组学的基本工作流程及基于^{18}F-FDG PET/CT 图像的影像组学在肺癌中的应用作一综述。1. 影像组学研究的流程影像组学将图像转化为可挖掘的信息的步骤分为:1)图像的获取和重建;2)感兴趣区域的分割;3)特征的提取和筛选;4)构建预测模型。2. 基于^{18}F-FDG PET/CT 的影像组学在孤立性肺结节的评估 3. 基于^{18}F-FDG PET/CT 的影像组学区分肺癌亚型 4. 基于^{18}F-FDG PET/CT 的影像组学指导治疗计划 5. 基于^{18}F-FDG PET/CT 的影像组学在肺癌预后中的应用 6. 局限性和展望在新兴的影像组学技术中,^{18}F-FDG PET/CT 在解剖结构特征的基础上提供了更丰富的肿瘤代谢功能特征。然而,目前基于^{18}F-FDG PET/CT 影像组学技术仍存在着一些局限性。首先,图像采集参数和重建算法具有可变性,这将显著影响对后续的特征提取。其次,受不同分割方式的影响所产生的影像学特征具有变异性。另外,为减少数据的冗余、过拟合而采取的不同变量分析和建模算法往往出现了预测结果的差异。由上述可知,影像组学在技术上存在着可重复性、稳定性、一致性等亟待解决的问题,它需要标准化的方案和大数据的分享来解决这一障碍。尽管如此,这一领域的应用前景仍然是非常可观的。与单一模式相比,多模态联合显像参数形成了明显的互补优势。随着 PET/MRI 的逐渐普及和新型分子探针的研发,影像组学也将获得更广阔的发展平台。影像组学是未来精准医学的重要发展方向,图像均质化、特征分析的标准化和数据共享是影像组学技术临床应用面临的主要挑战和限制。相信在不远的将来,这些技术局限性会得到很大的改善,影像组学能建立准确的图像特征和临床变量之间的关联,实现肿瘤时空异质性和微环境的无创性定量分析。

【1023】^{18}F-FDG PET/CT 对复发性宫颈癌的诊断价值 张敏(内蒙古医学院附属医院核医学科)
通信作者:张敏,Email:1336917162@qq.com

目的 分析复发性宫颈癌患者治疗前后 PET/CT 的影像特点,找出复发患者共有的影像特征,为宫颈癌的治疗提供进一步指导。**方法** 本文回顾性分析了 2020 年 1 月至 2021 年 1 月在内蒙古医科大学附属医院核医学科诊断为复发性宫颈癌且在治疗前均接受^{18}F-FDG PET/CT 检查的患者 20 例,所有患者均行放射治疗伴或不伴化疗,并了解其年龄、病理组织分型、病理组织分化程度、临床分期等,计算不同分类下的最大标准摄取值(SUV_{max}),进行相关影像学的分析,找出复发患者共有的影像特征,为临床提供更准确、详细的病情进展,从而为宫颈癌患者提供更优的治疗方案,减低宫颈癌复发率。**结果** 1. 不同年龄宫颈癌患者原发病灶 SUV_{max} 比较:≥50 岁和<50 岁患者原发病灶 SUV_{max} 分别为(9.81±3.17)和(9.56±2.93),两组比较差异无统计学意义。(t=0.463, P=0.644)。2. 不同病理组织分型的宫颈癌患者原发病灶 SUV_{max} 比较:鳞癌和非鳞癌患者原发病灶 SUV_{max} 分别为(10.55±3.72)和(7.95±2.51),两组比较差异具有统计学意义(t=3.109, P=0.002)。3. 不同病理组织分化程度的宫颈癌患者原发病灶 SUV_{max} 比较:高中分化和低分化患者原发病灶 SUV_{max} 分别为(7.31±2.36)和(12.93±4.10),两组比较差异具有统计学意义(t=9.796)。4. 不同临床分期宫颈癌患者原发病灶 SUV_{max} 比较:Ⅰa1~Ⅰb 期和Ⅲa~Ⅳb 期患者原发病灶 SUV_{max} 分别为(8.13±2.75)和(12.02±3.97),两组比较差异具有统计学意义(t=6.602)。**结论** 研究表明,^{18}F-FDG PET/CT 检查宫颈癌原发病灶 SUV_{max} 与病理学类型、组织分化程度及临床分期密切相关,宫颈癌患者治疗前行^{18}F-FDG PET/CT 检查有助于判断宫颈癌恶性程度指导临床拟定治疗方案。

【1024】PET/CT 对肿瘤放射性粒子植入治疗后病灶治疗疗效的评价作用 刘加成(东南大学附属中大医院核医学科) 吴嘉钰
通信作者:刘加成,Email:jiachengliu@seu.edu.cn

目的 分析^{125}I 放射性粒子植入术后病灶的 PET/CT 图像,结合后续随访影像资料及临床资料,研究 PET/CT 随访数据对^{125}I 放射性粒子植入术后病灶治疗疗效的评价作用。**方法** 收集 2017 年 7 月 1 日至 2020 年 9 月 30 日在 PET/CT 检查中提示^{125}I 放射性粒子植入术术后的癌症患者 51 例,采集 PET/CT 图像资料。两名核医学科诊断医师分析病灶放射性浓聚特点、图像特点,判断残余病灶活性,划分为肿瘤活性组织残余状态。两名放射科医师参考改良的实体瘤疗效评价标准(RECIST 1.1),评价患者 PET/CT 检查后的 CT 或 MR 随访影像,并对病灶的大小、图像特点及强化程度分析,判断病灶进展程度,划分为缓解、稳定或进展状态。使用多分类计数配对资料的 Bowker 检验,比较 PET/CT 与 CT 或 MR 检查图像对^{125}I 放射性粒子植入后病灶活性存在及进展情况的诊断效能。**结果** 51 例患者中,病种分别为:9 例肺癌、8 例肝癌、5 例前列腺癌、4 例胆管癌、3 例食管癌、3 例肠

癌、3 例子宫内膜癌、2 例卵巢癌、12 例其他癌症；分布位置分别为：22 枚位于淋巴结，15 枚位于肺内，14 枚位于肌肉组织，13 枚位于骨组织，9 枚位于腹膜或胸膜，8 枚位于肝胆系统，6 处为粒子支架或粒子条，4 枚位于皮下，4 枚位于前列腺，3 枚位于腹膜后肠系膜，另有其他部位 6 枚，共计 104 枚。PET/CT 判断共 42 枚病灶无肿瘤活性残余，8 枚病灶可疑存在肿瘤活性组织残余，36 枚病灶存在肿瘤活性残余。PET/CT 的阴性预测值（NPV）为 96%，CT 的阴性预测值为 85%。PET/CT 与 CT 或 MR 对不同病种^{125}I 放射性粒子植入术后病灶病灶不存在明显差异（$P=0.018$），前者对骨组织及淋巴结转移灶的诊断效能优于 CT 或 MR（$P<0.001$）。**结论** PET/CT 随访数据对^{125}I 放射性粒子植入术后对病灶治疗疗效的具有一定评价作用，改善了目前影像随访手段的阴性预测能力。

【1025】^{18}F-FDG PET/CT 图像纹理分析在鉴别肺部良恶性病变中的临床价值 李旭东（青岛市市立医院核医学科） 石德道 朱宗平 郑飞波
通信作者：郑飞波，Email：zfb197003@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 图像纹理分析在鉴别肺部良恶性病变的方法及临床价值。**方法** 回顾性分析本院就诊的肺部占位病变患者 76 例的资料，其中经手术或活检病理确诊为良性病变 29 例，恶性病变 47 例，搜集患者的^{18}F-FDG PET/CT 图像，测量其病变的最大标准化摄取值（SUV_{max}）及最大径，比较其在良恶性病变间是否有统计学差异。运用 MaZda 软件通过手动勾画 ROI 的方式提取病变的纹理特征，通过 Fisher 系数、分类错误概率联合平均相关系数（POE+ACC）、互信息（MI）三种方法联合法（FPM）选择 30 个纹理特征，然后采用原始数据分析（RDA）、主成分分析（PCA）、线性判别分析（LDA）和非线性判别分析（NDA）四种特征分类统计方法判别肺部病变的良恶性。此外，采用 Mann-Whitney U 检验比较 MaZda 软件提取的 30 个纹理特征在肺部良恶性病变之间是否有统计学差异，绘制各个特征的受试者工作特征（ROC）曲线，并且计算其曲线下面积（AUC）。**结果** SUV_{max}及病灶最大径在肺部良恶性病变之间差异无统计学意义（$P>0.05$）。在特征统计方法中，以 NDA 判别法正确率最高，为 92.11%（70/76），其余三种方法正确率分别为 RDA 68.42%（52/76），PCA 69.74%（53/76），80.26%（61/76）。提取的 30 个纹理特征中，有 6 个特征在肺部良恶性病变中差异具有统计学意义，其中 2 个为直方图特征，分别为 Perc.01%（$P=0.003$，AUC 为 0.706）、Perc.10%（$P=0.018$，AUC 为 0.662）；2 个为自回归模型，分别为 Teta3（$P=0.022$，AUC 为 0.657）、Teta4（$P=0.029$，AUC 为 0.650）；2 个为游程矩阵，分别为 135dr_ShrtREmp（$P=0.016$，AUC 为 0.665）、Horzl_ShrtREmp（$P=0.038$，AUC 为 0.643）。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 图像纹理分析有助于鉴别肺部良恶性病变，且直方图特征鉴别效能较高。

【1026】双时相^{18}F-FCH PET/CT 在甲状旁腺显像中的应用 邓茂雪（西南医科大学附属医院核医学科，分子影像四川省重点实验室） 蔡亮
通信作者：蔡亮，Email：cllc131420@sina.com

目的 通过分析甲状旁腺在早期和晚期对^{18}F-FCH 的摄取情况，来证明^{18}F-FCH 早期显像对于检测功能亢进的甲状旁腺的重要性；同时结合部分患者的临床病理结果，对比腺瘤样和增生样改变的甲状旁腺对于^{18}F-FCH 的摄取是否有差异。**方法** 收集在本院诊断为甲状旁腺功能亢进的患者 22 例，包含了 55 枚甲状旁腺。在行^{18}F-FCH PET/CT 5min 及 45min 后开始显像，由两名核医学医师和一名放射科医师辨认甲状旁腺并分别测量其早期及晚期 SUV_{max}，对早期和晚期图像进行视觉以及定量的比较。部分患者在本院行甲状旁腺切除术，术后病理诊断明确。两个时间点 SUV_{max}定量指标的比较采用配对 t 检验，增生性和腺瘤样改变的甲状旁腺定量指标的比较采用成组设计两样本比较的 t 检验。**结果** 收集 22 例甲状旁腺功能亢进患者的图像，一共包括 55 枚甲状旁腺。1、从视觉分析来看，48（87.27%）枚甲状旁腺的早期及晚期图像无明显差异，7 枚（12.73%）甲状旁腺的早期图像优于晚期图像，其中有 1 枚甲状旁腺仅在早期显影。从定量分析来看，在早晚期图像无明显差异的组别中，46 枚（95.83%）甲状旁腺晚期的 SUV_{max}和早期相比未下降一半，1（2.08%）枚甲状旁腺在晚期的 SUV_{max}略有升高。在早期图像更好的组别中，和早期 SUV_{max}相比，晚期 SUV_{max}下降明显。对整个队列而言，甲状旁腺在早晚期的 SUV_{max}差异具有统计学意义（$P<0.01$）。2、11 例患者在本院行甲状旁腺切除术，累计切除 27 枚甲状旁腺，术后病理显示 21 枚为甲状旁腺增生，6 枚为甲状旁腺瘤。对两种病理状态的甲状旁腺的 SUV_{max}进行统计学分析，对比两者的 SUV_{max}分别在早晚期是否存在差异，结果显示两者病理状态的甲状旁腺的 SUV_{max}差异无统计学意义（早期 $P=0.973$，晚期 $P=0.515$）**结论** 研究表明，^{18}F-FCH PET/CT 早期显像（5min）在甲状旁腺显像中通过早期较高的 SUV_{max}能够更为灵敏直观发现亢进的甲状旁腺。而两种病理改变的甲状旁腺对于 FCH 的摄取，在双时相^{18}F-FCH PET/CT 显像中差异无统计学意义。

【1027】PET/CT 引导下肺结节穿刺活检准确率分析 邓燕云（柳州市工人医院核医学科） 王国栋 黄晓琪 覃丽兰
通信作者：邓燕云，Email：dyyee@163.com

目的 评估依据 PET/CT 确定穿刺靶点引导经皮穿刺活检对肺部病变的临床诊断价值。**方法** 回顾性分析行 CT 或 PET/CT 引导经皮肺穿刺活检并经手术病理或临床随访证实的 182 例肺部病变的病例资料，活检部位包括右肺上叶 14 例、右肺中叶 32 例、右肺下叶 44 例，左肺上叶 62 例、左肺下叶 30 例，所有活检标本行组织病理学检查，分别依据 CT 及 PET/CT 图像确定靶点。计算不同引导方法诊断的准确率、敏感性及特异性，并与穿刺活检病理诊断结果相比较。**结果** 182 例中 170 例获得明确病理诊断（恶性病变 144

例,良性病变 26 例),穿刺靶点到位率为 100%(182/182),12 例无法明确诊断或出现阴性结果,经随访或手术病理证实(恶性病变 4 例,良性病变 8 例),最终确诊 182 例中良性病变 30 例,恶性病变 152 例。穿刺活检总的诊断准确率为 93.41%(170/182),恶性和良性病变诊断准确率分别为 97.74%(144/152)和 96.67%(26/30),差异无统计学意义(χ^2=0.3384,P=0.5607);穿刺活检术前单纯 CT 和 PET/CT 检查对肺部病变的诊断准确率分别为 75.41%(92/122)和 80.00%(48/60),均明显低于 CT 及 PET/CT 引导下穿刺活检诊断准确率 90.16%(110/122)和 100%(60/60)。**结论** PET/CT 引导下经皮肺穿刺活检是肺部病变术前明确诊断的有效方法,具有安全、有效、微创、准确率高等特点,依据 PET/CT 确定靶点可以提高活检准确率。

【1028】鼻咽癌 EGFR 的表达与^{18}F-FDG PET/CT 最大标准化摄取值的相关性分析 黄筱晓(柳州市工人医院核医学科) 邓燕云 黄晓琪 覃丽兰
通信作者:邓燕云,Email:dyyee@163.com

目的 初步探讨鼻咽癌表皮生长因子(EGFR)的表达与^{18}F-FDG PET/CT 显像中鼻咽部最大标准化摄取值(SUV_{max})的关系。**方法** 分析鼻咽癌患者 61 例 PET/CT 的显像资料,计算鼻咽部 SUV_{max},所有患者的标本均经病理常规切片和 SP 免疫组化染色后,确诊为 NPC,同时计算标本 EGFR 的阳性表达情况。**结果** 61 例患者的 EGFR 阳性表达率为 96.7%,鼻咽癌 EGFR 不同表达组间的 SUV_{max}差异具有统计学意义(H=19.65,P<0.01);61 例患者鼻咽部 SUV_{max}与 EGFR 表达呈显著正相关(r=0.57,P<0.01)。**结论** 鼻咽癌 EGFR 不同表达组间的 SUV_{max}差异具有统计学意义,鼻咽癌 EGFR 表达水平与 SUV_{max}呈正相关,^{18}F-FDG PET/CT 能作为鼻咽癌患者放化疗前预测 EGFR 表达水平的影像学手段。

【1029】^{11}C-MET PET/CT 代谢参数对胶质瘤术后残留或复发的诊断价值 黄华驰(广西柳州市工人医院核医学科) 崔惠勤 陈达桂 韦建林 覃丽兰 邓燕云
通信作者:邓燕云,Email:dyyee@163.com

目的 探讨^{11}C-MET PET/CT 代谢参数对胶质瘤术后残留或复发的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2020 年 7 月柳州市工人医院胶质瘤术后行^{11}C-MET PET/CT 检查的患者 34 例,测量病变区域 SUV_{max}、SUV_{mean}、SUV_{peak}、MTV 及镜像侧的本底 SUV_{max}、SUV_{mean}、SUV_{peak},计算 TRB_{max}、TRB_{mean}、TRB_{peak}。对残留复发组和非残留复发组的代谢参数进行组间比较。绘制各代谢参数的 ROC 曲线,以最高约登指数对应者为最佳阈值,并计算诊断效能。采用 SPSS 26.0 软件分析。**结果** 34 例患者中 24 例最终诊断为术后残留或复发,10 例为非残留复发。残留复发组 SUV_{max}、TRB_{max}、TRB_{mean}、TRB_{peak}、MTV 均比非残留复发组高(z 值分别为−3.865、−3.629、−3.553、−4.309、−4.082,均 P<0.01),残留复发组 SUV_{mean}、SUV_{peak}均比非残留复发组高(t 值分别为 3.658、3.689,均 P=0.001)。SUV_{max}、TRB_{max}、SUV_{mean}、TRB_{mean}、SUV_{peak}、TRB_{peak}、MTV 诊断术后残留或复发的 ROC AUC 分别为 0.925、0.900、0.896、0.892、0.892、0.975、0.950,诊断阈值分别为 2.087、1.267、1.437、1.482、1.606、1.648、16.681,对应灵敏度分别为 87.5%(21/24)、91.7%(22/24)、75.0%(18/24)、75.0%(18/24)、79.2%(19/24)、79.2%(19/24)、91.7%(22/24),特异度分别为 90.0%(9/10)、80.0%(8/10)、100.0%(10/10)、100.0%(10/10)、100.0%(10/10)、70.0%(7/10)、90.0%(9/10),准确度分别为 88.2%(30/34)、88.2%(30/34)、82.4%(28/34)、82.4%(28/34)、85.3%(29/34)、76.5%(26/34)、91.2%(31/34)。**结论** ^{11}C-MET PET/CT 的代谢参数在胶质瘤术后残留或复发的诊断中具有重要的应用价值。

【1030】^{18}F-FDG PET/CT 显像代谢参数在弥漫大 B 细胞淋巴瘤预后评估中的应用价值 孙宵(滨州医学院附属医院核医学科) 刘莹 李艳梅 杨吉琴 赵倩 杨鹏飞 李娟
通信作者:李娟,Email:13909575176@126.com

目的 探讨治疗前^{18}F-FDG PET/CT 显像中肿瘤代谢参数最大葡萄糖标准摄取值(SUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)及反映肿瘤负荷分布的参数 $Dmax_{patient}$ 值对弥漫大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)患者的预后评估价值。**方法** 回顾性分析 2013 年 1 月至 2018 年 9 月在本科行全身^{18}F-FDG PET/CT 显像并经病理证实、有完整临床随访资料的初诊 DLBCL 患者 69 例[男 32 例,女 37 例,平均年龄(56.7±14.2)岁],中位随访时间 15.7 个月。采用 41%SUV_{max}阈值法获得 SUV_{max}、MTV、TLG 值。通过门诊随访或电话随访记录患者年龄、性别、LDH 水平、IPI 评分、Ann Arbor 分期、患者进展/复发时间、死亡时间等,计算无进展生存期(PFS)。根据随访结果将患者分进展/复发组(20 例)和无进展/复发组(49 例)。用 SPSS 22.0 进行统计学分析:计量资料两组间比较采用 t 检验;多组间比较采用单因素方差分析。由 ROC 曲线得到 SUV_{max}、MTV、TLG 及 $Dmax_{patient}$ 预测肿瘤复发/进展的界值。用 Kaplan-Merier 法和 Log-rank 检验分析预后相关因素的预后评估价值。P<0.05 为差异具有统计学意义。**结果** 1. LDH 水平正常组与升高组、进展/复发与无进展/复发组两组间,及 Ann Arbor 分期、IPI 评分 4 组间患者 MTV、TLG 值差异具有统计学意义(均 P<0.05,SUV_{max}差异均无统计学意义。性别、年龄两组组间 SUV_{max}、MTV 及 TLG 差异均无统计学意义。2. SUV_{max}、MTV、TLG、$Dmax_{patient}$ 值预测肿瘤进展/复发的界值分别为 17.7、330.6cm^3、2553.2g、41.85cm。Ann Arbor 分期、LDH 水平、IPI 评分、MTV、TLG 及 $Dmax_{patient}$ 的 PFS 差异具有统计学意义(χ^2=15.967、10.316、20.734、14.345、15.492、25.231,均 P<0.05)。性别、年龄、SUV_{max}的 PFS 差异均无统计学意义(χ^2=0.327、1.964、0.693)。**结论** 1. DLBCL 病灶 MTV、TLG 值在 LDH 水平正

常组与升高组、进展/复发组与无进展/复发组两组间,及 Ann Arbor 分期、IPI 评分 4 组间差异具有统计学意义。2. ^{18}F-FDG PET/CT 显像代谢参数 MTV、TLG、$Dmax_{patien}t$ 是影响 DLBCL 患者 PFS 的重要的预后影响因素,而 SUV_{max} 预测价值不大。

【1031】胶质瘤^{11}C-MET PET/CT 代谢参数与临床病理因素的关系 黄华驰(广西壮族自治区柳州市工人医院核医学科) 崔惠勤 陈达桂 韦建林 覃丽兰 邓燕云
通信作者:邓燕云,Email:dyyee@163.com

目的 探讨胶质瘤^{11}C-MET PET/CT 代谢参数与临床病理因素的关系。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2020 年 4 月柳州市工人医院行^{11}C-MET PET/CT 检查,且经病理证实为胶质瘤的患者 30 例,测量肿瘤最大径及 SUV_{max}、SUV_{mean}、SUV_{peak}、MTV,记录患者的性别、年龄、病灶数目、WHO 病理分级、Ki-67 表达、EGFR 表达,采用 SPSS 26.0 软件分析代谢参数与临床病理因素的关系。**结果** 不同性别、WHO 病理分级、Ki-67 表达、EGFR 表达组间 SUV_{max}、SUV_{mean}、SUV_{peak}、MTV 差异具有统计学意义(均 $P<0.05$),不同年龄、病灶最大径、病灶数目组间 SUV_{max}、SUV_{mean}、SUV_{peak}、MTV 差异无统计学意义($P>0.05$)。SUV_{max}、SUV_{mean} 与性别存在中度正相关(r 均为 0.463,均 $P<0.05$),SUV_{peak}、MTV 与性别无相关性($P>0.05$);SUV_{max}、SUV_{mean}、SUV_{peak}、MTV 与年龄、病灶数目无相关性($P>0.05$);MTV 与病灶最大径存在中度正相关($r=0.474$,$P<0.05$),SUV_{max}、SUV_{mean}、SUV_{peak} 与病灶最大径无相关性($P>0.05$);SUV_{max}、SUV_{mean}、SUV_{peak}、MTV 与 WHO 病理分级存在较高的正相关(r 分别为 0.773、0.631、0.723、0.716,均 $P<0.05$);SUV_{max}、SUV_{mean}、SUV_{peak} 与 Ki-67 表达存在很高的正相关(r 分别为 0.897、0.882、0.838,均 $P<0.05$),MTV 与 Ki-67 表达存在较高的正相关($r=0.686$,$P<0.05$)。SUV_{max}、SUV_{mean}、SUV_{peak} 与 EGFR 表达存在中度正相关($r=0.566$、0.570、0.492,均 $P<0.05$),MTV 与 EGFR 表达存在较高的正相关($r=0.659$,$P<0.05$)。性别、Ki-67 表达可以作为 SUV_{max} 的独立影响因素(t 分别为 4.072、5.966,均 $P<0.05$),病理分级可以作为 MTV 的独立影响因素($t=2.690$,$P<0.05$)。**结论** 胶质瘤的^{11}C-MET PET/CT 代谢参数可在一定程度上反映其临床病理特征,尤其与 Ki-67 表达关系最为密切。

【1032】不同手性氨基酸探针^{18}F-对硼酸苯丙硼氨酸(BBPA)在肿瘤成像中的临床前研究 陈俊艺(北京大学化学与分子工程学院) 徐梦欣 刘志博
通信作者:刘志博,Email:zbliu@pku.edu.cn

目的 构建新型^{18}F 标记含硼氨基酸探针 BBPA 应用于肿瘤诊断,围绕不同手性的探针在病灶和正常组织中的摄取差异,研究手性对小分子探针构建的影响,为探针设计过程的手性选择提供思路。**方法** 通过化学合成获得 BBPA,使用^{18}F-^{19}F 同位素交换反应在水相进行一步标记,获得^{18}F-(R)-BBPA 与^{18}F-(S)-BBPA,随后在 PBS 中考察其稳定性。在 B16-F10 细胞中考察不同手性^{18}F-BBPA 在细胞中的摄取情况,并通过竞争抑制实验对探针的肿瘤细胞摄取机制进行研究。随后,在 PET/CT 成像中,对比不同手性^{18}F-BBPA 在不同荷瘤小鼠模型的病灶及正常组织中的摄取情况。**结果** BBPA 化学结构中存在两个硼,可以通过有技巧地保护基脱除-氟化策略获得目标 BBPA 分子。BBPA 作为硼氨酸,可以通过^{18}F-^{19}F 同位素交换反应进行^{18}F 的标记,^{18}F-(R)-BBPA 与^{18}F-(S)-BBPA 的非校正放射化学收率(RCY)超过 45%,标记所需总时长不超过 30 分钟。在 PBS 中^{18}F-(R)-BBPA 与^{18}F-(S)-BBPA 均可以维持超过 4 小时的稳定性而无显著的杂质放射性物质产生。^{18}F-(R)-BBPA 在 B16-F10 小鼠模型($SUV_{max}=1.079\pm0.202$)与 BGC823 小鼠模型($SUV_{max}=1.175\pm0.139$)中具有显著的高摄取;而^{18}F-(S)-BBPA 仅在 B16-F10 中有高摄取($SUV_{max}=1.039\pm0.220$),而在 BGC823 模型中摄取略低($SUV_{max}=0.802\pm0.141$)。同时,对于在肌肉中,^{18}F-(R)-BBPA 摄取较高($SUV_{mean}=0.237\pm0.050$),而^{18}F-(S)-BBPA 在肌肉背景中摄取较低($SUV_{mean}=0.164\pm0.037$),差异具有统计学意义($P=0.000048$)。**结论** 不同手性的^{18}F-BBPA 均可以作为有效的的 PET 肿瘤探针,但是手性不同在成像效果上有所差异。^{18}F-(R)-BBPA 与天然氨基酸相同均为右旋 L 构象,其适用的肿瘤种类更广,但是肌肉背景更高。而^{18}F-(S)-BBPA 则有更低的肌肉背景摄取。

【1033】^{18}F-FDG PET/CT 与 HRCT 在孤立性肺小结节(<2cm)中诊断价值比较的初步研究 黄望乐(温州医科大学附属第一医院核医学科) 纪晓微 杨运俊
通信作者:杨运俊,Email:yyjunjim@163.com

目的 比较^{18}F-FDG PET/CT 与 HRCT 在孤立性肺小结节(<2cm)定性诊断效果差异,探讨临床应用价值。**方法** 回顾性收集 2012 年 1 月至 2017 年 12 月经术后病理学证实肺孤立性肺小结节患者 59 例,且于术前 1 月内均行 HRCT 及^{18}F-FDG PET/CT 检查,汇总相应影像学诊断结果。两组影像学结果比较采用 Kappa 检验。**结果** 59 例患者中确诊恶性结节 37 例,良性结节 22 例;比较影像学诊断结论及病理结果,^{18}F-FDG PET/CT 准确诊断 43 例患者(恶性 33 例,良性 10 例),特异度、灵敏度及准确度分别为 89.2%、45.5%、72.9%(Kappa=0.335,$P<0.05$);HRCT 准确诊断例患者(恶性 29 例,良性 12 例)特异度、灵敏度及准确度分别为 78.4%、54.5%、69.4%(Kappa=0.347,$P<0.05$)。18 例(恶性 8 例,良性 10 例)HRCT 误诊的孤立性肺小结节再由^{18}F-FDG PET/CT 诊断结果校验,其中恶性准确诊断 7 例,良性准确诊断 4 例。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 与 HRCT 对孤立性肺小结节良恶性的预测效能相近;但^{18}F-FDG PET/CT 对其中恶性者的诊断准确性相对较高,可为 HRCT 的诊断起到一定补充作用。

【1034】^{18}F-FDG PET/CT 延迟显像影像组学在鉴别诊断肺鳞癌与腺癌中的初步研究 李雨奇(内蒙古赤峰市医院核医学科) 罗晓燕 张鹏博 韩婷婷 盖立俊

通信作者：罗晓燕，Email：li8314@126.com

目的 探讨基于^{18}F-FDG PET/CT 延迟显像影像组学特征在鉴别肺鳞癌与腺癌中的诊断效能。**方法** 收集本院 2020 年 4 月至 2021 年 5 月经病理证实为肺鳞癌或肺腺癌患者的^{18}F-FDG PET/CT 图像；PET/CT 显像前未接受任何肺癌的特异性治疗；肺癌组织病理学确诊在 PET/CT 检查 1 个月以内；肺部原发病灶 SUV_{max}>1；患者临床资料不完整或既往有其他恶性肿瘤者不纳入本研究。仪器与显像剂：Siemens Biograph mCT(64)型 PET/CT 仪，^{18}F-FDG 由日本住友 HX-10 回旋加速器生产并通过自动合成模块自动合成。延迟显像为常规躯干 PET/CT 采集结束后 45-60min 进行的胸部再次显像，扫描参数同常规显像。在 PACS 系统将常规和延迟显像的 PET 图像以 DICOM 格式导出，由核医学副主任医师选择并应用 3DSlicer 的 PET Tumor Segmentation 自动勾画 PET 病灶，病灶范围勾画满意后导入 Radiomics 提取病灶影像组学特征，包括一阶统计特征、形态特征、灰度共生矩阵、灰度游程 矩阵、灰度级区域矩阵、二维灰度差分矩阵、灰度相关矩阵合计 117 个。Python (v3.8.8)用于本研究的数据统计、特征筛选、模型建立及模型验证。经计算机随机分为训练组和验证组(7:3)，先用单变量方法，对训练组进行 t 检验筛选高度相关的特征，再用 Lasso 回归降维后筛选最优子集模型，建立支持向量机(SVM)模型和受试者工作特征曲线(ROC)；并使用 Delong 测试比较常规显像及延迟显像影像组学模型对鉴别肺癌分型的诊断性能差异。**结果** 共纳入患者 90 例，其中鳞癌 25 例，腺癌 65 例。常规显像及延迟显像对肺癌分型的鉴别诊断效能：灵敏度、特异度、训练组准确率、验证组准确率、曲线下面积(AUC)分别为 89.23%、79.00%、84.13%、74.07%、0.804，和 95.38%、80.00%、87.30%、85.19%、0.880，AUC 经 Delong 检验证实，延迟显像诊断效能高于常规显像(Z=0.853，P=0.3938)。**结论** 延迟 PET 显像影像组学诊断模型与常规显像相比，对肺癌分型有较好的诊断价值，可为临床医师提供重要参考，提高诊断准确性；本研究可为后续研究提供参考依据。

【1035】基线^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在抗 PD1 治疗非小细胞肺癌患者中的预后研究 谢福香(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 李梦丹 敖兴果

通信作者：敖兴果，Email：1973705835@qq.com

目的 研究基线^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在接受程序性死亡受体 1 (PD1)抑制剂治疗的非小细胞肺癌(NSCLC)患者中的预后价值**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2020 年 12 月在重庆医科大学附属第一医院接受卡瑞丽珠单抗、帕博丽珠单抗或信迪利单抗治疗的 NSCLC 患者 30 例的资料。记录 30 例 NSCLC 患者在 PD1 抑制剂治疗前(基线)^{18}F-FDG PET/CT 的最大(SUV_{max})和峰值标准摄取值(SUV_{peak})、肿瘤代谢体积(MTV)和糖酵解总量(TLG)，以及临床及生物学参数；采用电子、门诊病例及电话等方式进行随访，随访时间至少 6 个月，记录患者的无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)。所得连续性变量采用中位数进行分组，采用 Kaplan-Meier 乘积极限法分析各个指标组间预后差异，将 P<0.1 的指标纳入 Cox 回归分析模型进行多因素分析，P<0.05 表示差异具有统计学意义。**结果** 总共纳入 29 例患者，1 例高代谢性骨转移患者在免疫治疗开始前病情迅速恶化，随后死亡。入组患者中男性 23 例，女性 6 例，中位年龄 64 岁(58~72 岁)，其中组织病理学亚型为鳞状细胞癌者 5 例(17%)，非鳞状细胞癌者 24 例(83%)。入组患者中 5 例在随访期间疾病进展，3 例死亡。患者基线 SUV_{max}、SUV_{peak}、MTV、TLG 的中位数分别为 12.3 (9.1~18.7)、9.7 (6.9~12.9)、38.5 (17.7~87.5) cm^3 和 260 (62.4~583)。Kaplan- Meier 分析结果显示 SUV_{max}、SUV_{peak}、TLG 组间 PFS 和 OS 差异无统计学意义(P>0.05)，高 MTV 组、高 TLG 组患者 PFS 和 OS 均较低 MTV 组、低 TLG 组间明显缩短(均 P<0.05)；Cox 多因素分析结果显示，仅 MTV 是 NSCLC 患者 PFS 和 OS 的独立预测因素(P=0.003，0.006)。**结论** 基线 MTV 是 NSCLC 患者抗 PD1 治疗后 PFS 和 OS 的独立预测因素。

【1036】呋塞米^{18}F-FDG PET/CT 膀胱延迟显像在原发性膀胱肿瘤诊断及分期中的应用价值 高雪梅(郑州大学第一附属医院) 韩星敏

通信作者：高雪梅，Email：412083915@qq.com

目的 观察呋塞米在^{18}F-FDG PET/CT 膀胱延迟显像(简称“呋塞米延迟显像”)在原发性膀胱肿瘤的诊断和分期中的应用价值。**方法** 疑似膀胱肿瘤的患者 25 例，术前均行增强 CT 检查、^{18}F-FDG PET/CT 常规显像及呋塞米延迟显像，以手术病理结果为“金标准”，观察呋塞米延迟显像在原发性膀胱肿瘤的诊断和分期中的应用价值。**结果** 25 例患者中，增强 CT 及呋塞米延迟显像诊断原发性膀胱肿瘤的灵敏度分别为 71.4% 和 76.2%，特异度分别为 50.0% 和 75.0%，准确性分别为 68.0% 和 74.0%，二者的准确性差异无统计学意义(P>0.05)。11 例患者接受了膀胱癌根治术，其中 7 例有盆腔淋巴结或局部转移，增强 CT 及呋塞米延迟显像诊断准确率分别为 54.5% 及 72.7%，呋塞米延迟显像优于增强 CT(P<0.05)。**结论** 呋塞米延迟显像及增强 CT 对原发性膀胱肿瘤的诊断效能相当，分期价值优于增强 CT。

【1037】^{18}F-FDG PET/CT 对肺部良、恶性磨玻璃影的诊断价值 吉蘅山(东部战区总医院核医学科) 吴江 杨桂芬 刘涛 戚荣鑫 姜思远 孙传金 朱虹

通信作者：朱虹，Email：zh_zy@163.com

目的 探讨分析肺部 GGO 病变的影像特征及^{18}F-FDG PET/CT 对良、恶性病变的诊断价值。**方法** 回顾分析肺内表现有磨玻璃密度病灶的患者 108 例，共 115 个病灶，记录病灶的大小、SUV_{max}、边缘形态(分叶、毛刺)、支气管充气征、支气管截断征、空泡征、胸膜凹陷征、瘤-肺界面清晰度等并与最终病理结果对照，用独立样本 t 检验 χ^2 检验或确切概率法进行统计学分析，分析 GGO 病灶良、恶性病变的 PET/CT

表现差异,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 115 个病灶中,浸润性腺癌及浸润前病变 94 个(6 个为 pGGO,88 个为 mGGO),良性病灶 21 个(14 例为 pGGO,7 例为 mGGO),发病年龄、空泡征、瘤-肺界面清晰度差异无统计学意义(均 $P>0.05$);男女发病比、病灶大小、SUV_{max}、边缘形态(分叶、毛刺)、支气管充气征、支气管截断征、胸膜凹陷征差异均具有统计学意义(均 $P<0.05$)。ROC 曲线显示 SUV_{max} 临界值为 0.75,曲线下面积为 0.852,敏感性为 89.4%,特异性为 61.9%。**结论** 肺部 GGO 病灶的大小、边缘征象、支气管充气征、支气管截断征、胸膜凹陷征、SUV_{max} 对良、恶性有诊断价值,恶性 GGO 的 SUV_{max} 高于良性病变。

【1038】基于^{18}F-FDG PET/CT 原发灶的影像组学模型对进展期胃癌 N2-3b 淋巴结转移的预测价值 薛秀青(苏州大学附属第三医院核医学科,常州市分子影像重点实验室,南京大学医学院附属盐城第一医院,盐城市第一人民医院核医学科) 王跃涛

通信作者:王跃涛,Email: yuetao-w@163.com

目的 探讨基于^{18}F-FDG PET/CT 的影像组学模型,对进展期胃癌 N2-3b 淋巴结转移的预测价值。**方法** 回顾性分析 2014 年 1 月至 2020 年 9 月于苏州大学附属第三医院术前行^{18}F-FDG PET/CT 显像经病理证实的进展期胃癌 127 例。依据 AJCC 第八版 TNM 分期分为 pN0-1 组及 pN2-3b 组。采 LIFEx 软件获得原发灶 PET 影像组学特征,采用最小绝对收缩和选择算子算法(LASSO)选择 PET 影像组学特征并计算 radiomics signature(Rad-score)。采用多因素逻辑回归分析构建预测模型并绘制列线图,绘制 ROC 曲线评价模型和列线图的预测效能,通过决策曲线(DCA)分析评价列线图的临床效用性。**结果** 1)127 例进展期胃癌患者中,pN0-1 组 57 例(44.9%)和 pN2-3b 组 70 例(55.1%)。与 pN0-1 组相比,pN2-3 组原发灶 PET 组学特征 SUVSkewness[0.833(0.563~1.077)与 0.966(0.792~1.272)]、GLCM_Correlation[0.163(0.098~0.238)与 0.243(0.181~0.301)]、GLZLM_LGZE[0.022(0.008~0.084)与 0.022(0.010~0.044)]、GLZLM_LZHGE[4688.653(2702.952~7569.407)与 11792.689(5245.744~24049.348)],显著增高(均 $P<0.05$)。pN2-3b 组原发灶 Rad-score 显著高于 pN0-1 组[1.927(1.460~2.177)与 1.179(0.869~1.592),$P<0.001$]。2)预测模型(Rad-score 联合 CEA)曲线下面积为 0.81(95% *CI*: 0.74~0.89),区分度较好。DCA 分析结果表明该模型临床效用佳。**结论** 基于 PET 图像的 Rad-score 和 CEA 的联合模型可有效预测进展期胃癌患者 N2-3b 转移,有助于进展期胃癌患者的危险分层及制定个体化治疗方案。

【1039】二氢蝶啶酮衍生物类 4-[[(7R)-8-环戊基-7-乙基-5,6,7,8-四氢-5-甲基-6-氧代-2-喋啶基]氨基]-3-甲氧基-N-(1-甲基-1-三氟(^{18}F)化硼甲基-4-哌啶基)苯甲酰胺盐正电子分子探针研发 叶芊侃(浙江大学医学院) 张树一 董孟杰

通信作者:董孟杰,Email:dmjlzf2016@zju.edu.cn

目的 探索性合成 4-[[(7R)-8-环戊基-7-乙基-5,6,7,8-四氢-5-甲基-6-氧代-2-喋啶基]氨基]-3-甲氧基-N-(1-甲基-1-三氟(^{18}F)化硼甲基-4-哌啶基)苯甲酰胺盐正电子分子探针,为进一步在 PLK1 高表达肿瘤体内外深入研究探索可行性。**方法** 选择"两步法",首先合成 4-[[(7R)-8-环戊基-7-乙基-5,6,7,8-四氢-5-甲基-6-氧代-2-喋啶基]氨基]-3-甲氧基-N-(1-甲基-1-三氟(^{18}F)化硼甲基-4-哌啶基)苯甲酰胺盐正电子分子探针标记的前体;取前体 50nmol 在盐酸-哒嗪缓冲溶液(pH=2),加 DMF 20μL 反应,然后 C-18 柱纯化处理、水冲洗及用 2ml 乙醇(4:1 乙醇/盐水)冲下产品。观察产品物理特性、HPLC 分析放化纯度、放化稳定性等。**结果** 4-[[(7R)-8-环戊基-7-乙基-5,6,7,8-四氢-5-甲基-6-氧代-2-喋啶基]氨基]-3-甲氧基-N-(1-甲基-1-三氟(^{18}F)化硼甲基-4-哌啶基)苯甲酰胺盐正电子探针总合成时间约为 20~30min,放化产率 15%~23%(未经衰变校正),放射化学纯度大于 95%,稳定性实验显示 2h 稳定(放射化学纯度大于 95%);产品色泽略呈白色,pH:7.0 左右,无沉淀。**结论** 4-[[(7R)-8-环戊基-7-乙基-5,6,7,8-四氢-5-甲基-6-氧代-2-喋啶基]氨基]-3-甲氧基-N-(1-甲基-1-三氟(^{18}F)化硼甲基-4-哌啶基)苯甲酰胺盐正电子分子探针具有合成时间较短、稳定性特点,产品质量控制指标符合放射性药物质量要求,可进行深入研究。

【1040】PET/CT 代谢参数与 Ki67 在非小细胞肺癌不同病理亚型的相关性 冯洪燕(武汉大学人民医院 PET 中心) 涂宁 李雪蓉 肖雄 王超 卜丽红

通信作者:卜丽红,Email:bulihongs@whu.edu.cn

目的 非小细胞肺癌(NSCLC)是最常见的肺癌类型,本研究旨在探索^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数和增殖指数 Ki67 在 NSCLC 不同病理亚型的相关性。**方法** 本研究回顾性分析 134 例手术切除原发病灶的 NSCLC 患者的临床资料和 PET/CT 影像征象。从 PET 中提取代谢参数 SUV_{max},肿瘤代谢体积(MTV)和糖酵解总量(TLG),从 HRCT 图像中提取肿瘤大小和肿瘤 CT 形态学特征。采用 Mann-Whitney *U* 和 Kruskal-Wallis 检验方法比较以临床病理特征(肿瘤大小、CT 形态特征,肿瘤分期,病理类型和淋巴结转移)分组,PET 代谢参数和 Ki67 在各组间的差异;采用 Spearman 相关性分析临床病理特征与 PET 代谢参数、Ki67 的相关性,采用 Pearson 相关性分析 PET 代谢参数和 Ki67 的相关性。**结果** 134 例患者以临床病理特征分组,各组在 Ki67、SUV_{max}、MTV 和 TLG 的差异具有统计学意义(均 $P<0.05$),且这些临床病理特征与 Ki67 和 PET 代谢参数均有相关性(均 $P<0.05$),其中与肺癌原发病灶的 CT 形态特征相关性最好。134 例 NSCLC, Ki67 与 PET/CT 的代谢参数均呈线性正相关,SUV_{max}($r=0.787$)、MTV($r=0.309$)和 TLG($r=0.651$),其中与 SUV_{max} 相关系数最高。对 NSCLC 病理亚型分组进行相关

性分析,低分化腺癌组(实体+微乳头为主型),SUV_{max}、MTV 和 TLG 均与 Ki67 存在相关性且 MTV 相关性最好,MTV(r=0.652, P=0.001),而高分化组(贴壁为主型腺癌)、中分化组(腺泡+乳头状为主腺癌)仅 SUV_{max} 和 Ki67 存在线性相关。**结论** NSCLC 中 SUV_{max}、MTV 和 TLG 均与 Ki67 呈线性相关,SUV_{max} 相关性最好;NSCLC 不同病理亚型中高、中分化组腺癌仅 SUV_{max} 和 Ki67 存在相关性,而低分化组腺癌 MTV 和 TLG 较 SUV_{max} 与 Ki67 有更好的相关性。

【1041】^{18}F-FDG PET/CT 和^{68}Ga-PSMA PET/CT 诊断前列腺癌生化复发患者的比较研究 文君(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 王一宁 陈若华

通信作者:陈若华,Email:crh19870405@163.com

目的 既往研究表明,^{18}F-FDG PET/CT 对分化程度差的前列腺癌诊断敏感性高于分化程度好的前列腺癌,但^{18}F-FDG PET/CT 在分化程度差的前列腺癌生化复发患者中的表现能否达到^{68}Ga-PSMA PET/CT 的效果尚不清楚。本研究比较^{18}F-FDG PET/CT 与^{68}Ga-PSMA PET/CT 在前列腺癌生化复发患者中的检出率差异。**方法** 回顾性收集 2018 年 5 月至 2021 年 6 月在仁济医院同时行^{18}F-FDG PET/CT 和^{68}Ga-PSMA PET/CT 检查的前列腺癌生化复发患者,比较两者的检出率差异。**结果** 总共有 145 例患者纳入本研究。^{18}F-FDG PET/CT 检出率在患者水平(24.1% *vs* 59.3%,86/145;P<0.001)和解剖区域水平(P<0.05)均低于^{68}Ga-PSMA PET/CT。PSA 水平(P<0.001,OR=11.0,95% CI:3.2~37.8)和 Gleason 评分(P<0.001,OR=20.2,95% CI:5.7~71.2)是预测^{18}F-FDG PET/CT 检出率的独立因素,而 PSA 水平(P<0.001,OR=4.8,95% CI:2.3~10.1)是预测^{68}Ga-PSMA PET/CT 检出率的独立因素。在 Gleason 评分为 9 的患者中,不论在患者水平(64.3% *vs* 71.4%, P = 0.567)或解剖区域水平(P>0.05),^{18}F-FDG PET/CT 的检出率与^{68}Ga-PSMA PET/CT 相似。但在 Gleason 评分为 6~8 的生化复发患者中,^{18}F-FDG PET/CT 的检出率低于^{68}Ga-PSMA PET/CT。**结论** 在 Gleason 评分 9 分的生化复发患者中,^{18}F-FDG PET/CT 对生化复发患者的检出率和^{68}Ga-PSMA-PET/CT 相似,因此,在 Gleason 评分为 9 的生化复发患者中^{18}F-FDG PET/CT 也可用于病灶的检出;在 Gleason 评分为 6~8 分的生化复发患者中,^{68}Ga-PSMA 是比^{18}F-FDG 更好的用于前列腺癌生化复发检查的示踪剂。

【1042】^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 在初诊前列腺占位诊断准确性中的研究 李艳梅(宁夏医科大学总医院核医学科) 杨鹏飞 李永亮 李娟 杨吉琴 赵倩

通信作者:李娟,Email: 13909575176@126.com

目的 评价^{18}F 标记前列腺特异性膜抗原(PSMA)-1007 PET/CT 在检测初诊前列腺良恶性病变的诊断性能。**方法** 采用前瞻性研究方法选择 2020 年 1 月至 2021 年 7 月怀疑前列腺癌拟行穿刺活检或手术切除的患者 54 例,年龄在 53~87 岁间,平均年龄(72.4±4.6)岁。所用患者均在穿刺活检或手术前后 2 周内行^{18}F-PSMA PET/CT 检查和多参数 MRI 检查。以病理结果为金标准,应用 SPSS17.0 软件分析^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 和多参数 MRI 在前列腺癌中的诊断效能。**结果** 54 例前列腺占位性病变患者,根据手术或穿刺活检病理结果,恶性 47 例,良性 7 例。^{18}F-PSMA PET/CT 诊断前列腺癌病变灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 95.9%、80.0%、94.4%、97.8%、66.7%。多参数 MRI 诊断前列腺癌病变灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为 90.4%、86.3%、87.8%、93.7%、75.6%。与病理这一"金标准"分别行 Kappa 一致性检验,多参数 MRI 和^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 显像的 kappa 值分别为 0.58、0.70。^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 显像与病理结果一致性最好。**结论** ^{18}F 标记的 PSMA-1007 PET/CT 在临床可疑前列腺癌的患者中对前列腺癌的初始检测具有较高的诊断准确性,并有潜在的实用性。

【1043】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数与肺腺癌和肺鳞癌分期的相关性研究 程楠(济宁医学院附属医院医学影像科) 王振光

通信作者:王振光,Email: wangzhenguang@aliyun.com

目的 比较肺腺癌和肺鳞癌原发灶的^{18}F-FDG PET/CT 多种代谢参数与其分期的相关性。**方法** 回顾性分析 112 例非小细胞肺癌(腺癌 71 例,鳞癌 41 例)治疗前^{18}F-FDG PET/CT 影像资料及相关的临床资料,测量肺腺癌、鳞癌原发灶^{18}F-FDG PET/CT 的最大标准摄取值(SUV_{max})、SUV_{peak}、代谢体积(MTV)、病灶糖酵解总量(TLG)等,记录影像和手术病理分期。肺腺癌、鳞癌原发灶各代谢参数的差异采用单因素方差分析,肺腺癌、鳞癌原发灶各代谢参数与分期的相关性分析采用 Spearman 秩相关检验,应用受试者工作特征(ROC)曲线评价各代谢参数预测晚期(ⅢbⅣ期)肺腺癌、鳞癌的价值。**结果** 肺鳞癌原发灶的 SUV_{max}、SUV_{peak}、TLG 显著高于腺癌,差异具有统计学意义(F=0.03、0.003、0.025,P<0.05),肺腺癌、鳞癌原发灶的 MTV 差异无统计学意义(F=4.23,P>0.05)。MTV、TLG 与鳞癌分期呈强相关性,相关系数分别为 0.72、0.7;MTV、TLG 与腺癌分期呈中度相关,相关系数分别为 0.48、0.48;SUV_{max}、SUV_{peak} 与鳞癌分期、腺癌分期均呈低度相关。ROC 曲线分析显示,肺腺癌原发灶的 SUV_{peak}、MTV 可预测晚期肺腺癌,肺鳞癌原发灶的 MTV、TLG 可预测晚期肺鳞癌,最佳截断值分别为 11.42、5.24、29.06、270.69 cm^3。**结论** 肺鳞癌患者的 SUV_{max}、SUV_{peak}、TLG 均显著高于腺癌患者,SUV_{max}、SUV_{peak}、MTV、TLG 与腺癌、鳞癌患者分期均有一定的相关性,其中 MTV 及 TLG 与鳞癌分期相关性最显著,肺腺癌原发灶的 SUV_{peak}、MTV 及肺鳞癌 MTV、TLG 可用以预测晚期肺癌。

【1044】^{18}F-FDG PET/CT 定量参数对肺腺癌纵隔淋巴结转移的诊断价值 程楠(济宁医学院附属医院医学影像科) 王涛 王振光

通信作者:王振光,Email: wangzhenguang@ aliyun.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 定量参数对肺腺癌纵隔淋巴结转移的诊断价值。**方法** 收集经手术病理确诊的肺腺癌 75 例,术前 2 周内行^{18}F-FDG PET/CT 检查。所有患者行肺癌根治术及系统纵隔淋巴结清扫术,所获得淋巴结进行病理诊断。测量纵隔淋巴结淋巴结短径、淋巴结 CT 值、最大标准摄取值(SUV_{max})、原发肿瘤 SUV_{max}、肝脏平均标准摄取值(SUV_{mean})、纵隔血池 SUV_{mean},计算淋巴结 SUV_{max}/原发肿瘤 SUV_{max}(SUVn/t)、淋巴结 SUV_{max}/肝脏 SUV_{mean}(SUVn/l)、淋巴结 SUV_{max}/纵隔血池 SUV_{mean}(SUVn/b)。应用独立样本的 t 检验或 Mann-Whitney U 检验比较转移组与非转移组淋巴结各参数的差异。应用受试者工作特征(ROC)曲线计算诊断恶性纵隔淋巴结的截断点,比较各参数的诊断效能,同时获得临界值对应的灵敏度、特异度。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 手术共获得 146 枚淋巴结,经病理确诊腺癌转移的淋巴结 74 枚、未转移的淋巴结 72 枚。两组淋巴结 SUV_{max}(U 值:1054.5,$P<0.0001$)、淋巴结短径(U 值:1701.0,$P<0.0001$)、SUVn/l(U 值:1440.0,$P<0.0001$)、SUVn/b(U 值:1407.0,$P<0.0001$)差异均有统计学意义,而 CT 值(U 值:2314.0,$P>0.05$)、SUVn/t(U 值:2482.5,均 $P>0.05$)差异无统计学意义。淋巴结 SUV_{max}、淋巴结短径、SUVn/l 和 SUVn/b 的最佳临界值分别为 3.3、8.9mm、2.27 和 2.67,灵敏度分别为 67.6%、46.0%、47.3% 和 63.5%,特异度分别为 84.7%、83.3%、90.3% 和 76.4%。AUC 分别为 0.802、0.681、0.730 和 0.736。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 定量参数,淋巴结 SUV_{max}、淋巴结短径、SUVn/t、SUVn/l、SUVn/b 等在鉴别肺腺癌淋巴结转移有价值,其中 SUV_{max}的诊断效能最高,诊断肺腺癌淋巴结转移最佳临界值为 3.3;而淋巴结短径最佳临界值为 8.9mm。

【1045】^{18}F-FDG PET/CT 在肺孤立性结核瘤和炎性假瘤的鉴别诊断中的价值 江伟(天津市人民医院核医学科)
通信作者:江伟,Email:profjiangwei@ 163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数在肺孤立性结核瘤和炎性假瘤的鉴别诊断中的价值。**方法** 回顾性分析 51 例孤立性肺占位经过手术病理证实为结核球和炎性假瘤的患者的 PET/CT 图像资料,对于无坏死无明显钙化的团块状肿物,两组病变的各参数[最大标准化摄取值(SUV_{max})、42%阈值肿瘤代谢体积(MTV42%)、总葡萄糖酵解量(TLG)、CT 值]分别采用独立样本 t 检验。**结果** 炎性假瘤组的 MTV、TLG 明显大于结核球组,差别具有统计学意义($P<0.001$、$P=0.011$)、SUV_{max}、SUV_{mean}、CT 值差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。**结论** 孤立性肺占位中,炎性假瘤明显大于结核球,但两者代谢水平无显著差异。

【1046】^{18}F-FDG PET/CT 显像对多发性骨髓瘤、骨转移瘤的鉴别诊断价值 张龙敏(南阳市中心医院核医学科) 丁小琳
通信作者:张龙敏,Email:48439600@ qq.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 对多发性骨髓瘤(MM)、骨转移瘤的影像学表现特征及鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2020 年 3 月本院行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 MM 患者 16 例(A 组)、骨转移瘤患者 61 例(B 组)。由两名核医学医师分别对 2 组患者病灶分布部位进行评分、测量最大标准化摄取值(SUV_{max})并进行病灶形态学特征评估。**结果** A 组均为多发病灶,病灶分布部位评分为 6.67±2.50(3~10),B 组病灶分布部位评分为(4.02±3.01)(1~10),二者差异具有统计学意义($t=3.15$,$P<0.05$),差值为 2.65(95% CI:0.97~4.33);A 组患者病灶 SUV_{max}:6.89±5.59;B 组患者病灶 SUV_{max}:12.69±6.15。骨转移瘤组 SUV_{max}明显高于骨髓瘤组患者,二者差异具有统计学意义($t=3.33$,$P<0.05$),差值为 5.81(95% CI:2.34~9.28)。A 组 MM 患者病灶均表现为溶骨性骨质破坏,B 组骨转移瘤患者中 44 例(72.1%)表现为溶骨性骨质破坏,17 例(27.9%)表现为混合性骨质破坏,或以骨质硬化改变为主,二组差异具有统计学意义(使用 Fisher 精确检验法,$P=0.016$)。A 组 MM 患者中 6 例(37.5%)呈膨胀性骨质破坏,B 组骨转移瘤患者中 10 例(16.4%)呈膨胀性骨质破坏,二者差异无统计学意义(使用 Fisher 精确检验法,$P=0.085$)。A 组 MM 患者 10 例(62.5%)骨破坏病灶周围伴软组织团块,B 组骨转移瘤患者 21 例(34.4%)骨破坏病灶周围伴软组织团块,二组差异具有统计学意义($\chi^2=4.15$,$P<0.05$)。A 组 MM 患者中 5 例病灶内见残存骨嵴,B 组骨转移瘤患者中 10 例患者溶骨性破坏病灶内密度不均,见斑点、小条状高密度影。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 检查具有全身显象的优势,能够同时提供代谢学信息及 CT 形态学特征,对鉴别多发性骨髓瘤及骨转移瘤具有重要的临床价值。

【1047】PET/CT 与 MR 多模式分子影像技术对盆腔肿瘤的诊断及临床分期中的价值 朱荣华(南京医科大学附属淮安第一医院) 陶维静
通信作者:陶维静,Email:lvzwjs2020@ 163.com

目的 评估 PET/CT 与 MR 多模式分子影像技术对盆腔肿瘤的诊断及临床分期中的应用价值,并对高 b 值反映水通道蛋白信息的水分子扩散成像技术临床价值进行研究。**方法** 选择本院临床病理证实的盆腔恶性肿瘤患者 14 例,14 例盆腔恶性肿瘤患者中分别包含宫颈癌 7 例,子宫内膜癌 3 例、卵巢原发恶性肿瘤 2 例、卵巢转移瘤 2 例,分别对每例患者先进行^{18}F-FDG PET/CT 全身扫描,然后用专用的患者转运床将患者移到 MR 进行常规序列和多 b 值扫描。分别在工作站获得^{18}F-FDG PET/CT 融合图与不同 b 值 DWI 所对应水分子扩散成像表观扩散系数(ADC)图。分别统计 PET/CT、MRI+DWI、MRI+AQP 及 PET/CT 结合 MRI+AQP 发现肿瘤的数量、部位。**结果** b 值大于 1500 s/mm^{2}时盆腔膀胱、肠道等自由扩散水分子信号消失,盆腔的恶性肿瘤及转移灶可以清晰显示。^{18}F-FDG PET/CT 与 MRI+AQP 发现

肿瘤的数量、数目与临床诊断间差异无统计学意义,而 MRI+DWI 方法发现的病灶数多于临床诊断。^{18}F-FDG PET/CT 结合 MRI 与 AQP MR 结果与临床诊断结果一致。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 能够早期发现微小病灶且在钙化灶显示方面明显优势于 MR,MR 对女性盆腔恶性肿瘤的定位、定性诊断上有明显优越性,^{18}F-FDG PET/CT 结合 MR 及其高 *b* 值图像能够提高对盆腔肿瘤及转移灶的检出率。这对于肿瘤诊断、分期和临床决策具有重要的价值。

【1048】肺癌^{18}F-FDG PET/CT SUV_{max}与 Ki-67 值的相关性研究 邹伟强(中山大学附属江门医院核医学科) 段晓蓓 黄斌豪
通信作者:黄斌豪,Email:13702288099@163.com

目的 探讨肺癌患者^{18}F-FDG PET/CT 扫描最大标准摄取值(SUV_{max})与 Ki-67 值的相关性。**方法** 肺癌患者 105 例,男 67 例,女 38 例,年龄 19~85 岁(61.5±10.5)岁,其中肺腺癌 76 例、肺鳞癌 17 例、小细胞肺癌 12 例,取手术切除或穿刺活检肺癌组织标本,采用免疫组织化学法检测 Ki67 值;均于术前行^{18}F-FDG PET/CT 扫描,测量 SUV_{max};Spearman 秩相关分析 SUV_{max}与 Ki-67 值的相关性。**结果** 小细胞肺癌 Ki-67 值(0.82±0.09)高于鳞癌 Ki-67 值(0.61±0.20)($t=-3.778$,$P<0.05$),鳞癌 Ki-67 值(0.61±0.20)高于腺癌 Ki-67 值(0.32±0.25)($t=-4.421$,$P<0.01$),小细胞肺癌 SUV_{max}(10.76±4.58)高于腺癌 SUV_{max}(5.98±4.61)($t=-3.34$,$P<0.05$),鳞癌 SUV_{max}(9.59±4.07)高于腺癌 SUV_{max}(5.98±4.61)($t=-2.971$,$P<0.05$),鳞癌与小细胞肺癌比较差异无统计学意义($t=-0.729$,$P=0.472$);Spearman 秩相关分析结果显示,腺癌 SUV_{max}与 Ki-67 值呈正相关($r_s=0.594$,$P<0.001$),鳞癌、小细胞肺癌 SUV_{max}与 Ki-67 值无相关性($r_s=0.077$,$P=0.770$;$r_s=0.222$,$P=0.489$)。**结论** 肺腺癌患者^{18}F-FDG PET/CT SUV_{max}可反映肿瘤细胞的增殖状态。

【1049】PET/CT 纹理分析在原发纵隔弥漫大 B 细胞淋巴瘤(PMBCL)中的初步研究 陈东旭(无锡市新吴区新瑞医院核医学科) 杨欣欣 陈诚 陈嘉敏 江旭峰
通信作者:江旭峰,Email:jxf10885@rjh.com.cn

目的 本研究旨在回顾性分析研究原发纵隔弥漫大 B 细胞淋巴瘤(PMBCL)患者化疗前^{18}F-FDG PET/CT 图像纹理分析参数与患者总体生存期(OS)、无进展生存期(PFS)的相关性。**方法** 回顾性纳入 2014 年 2 月至 2020 年 5 月在上海交通大学医学院附属瑞金医院化疗前行^{18}F-FDG PET/CT 检查并经病理确诊为 PMBCL 的患者为研究对象。共筛选病例 49 例,去除化疗前已行手术切除治疗的 8 例,有效病例数为 41 例。使用 Life X 软件包(http://www.lifexsoft.org)从患者 PET/CT 图像中提取 PET 纹理分析参数共 40 个,包括 5 个直方图(HISTO)参数,3 个形状(SHAPE)参数,7 个灰度共生矩阵(GLCM)参数,11 个灰度运行长度矩阵(GLRLM)参数,3 个邻域灰度差异矩阵(NGLDM)参数和 11 个灰度区域长度矩阵(GLZLM)参数。计算每个患者 OS 和 PFS,用 SPSS25.0 版本统计学软件,选择 Pearson 皮尔逊相关性分析,计算出从 PET 图像中提取出的每一个纹理分析参数与 OS 或 PFS 间相关性,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义,并查看相关系数(0.8~1.0 极强相关,0.6~0.8 强相关,0.4~0.6 中度相关,0.2~0.4 弱相关,0.0~0.2 极弱相关或无相关;另外负数为负相关,正数为正相关)。**结果** 3 个 PET 纹理分析参数:GLCM_Correlation、GLCM_Dissimilarity、GLZLM_ZP 参数与患者 OS 有相关性,其中 GLCM_Correlation 参数(相关系数 0.491,$P=0.01$)与患者 OS 中度正相关,GLCM_Dissimilarity 参数(相关系数-0.321,$P=0.04$)、GLZLM_ZP 参数(相关系数-0.368,$P=0.018$)均为弱负相关。2 个 PET 纹理分析参数:GLCM_Correlation、GLZLM_ZP 参数与患者 PFS 有相关性,其中 GLCM_Correlation 参数(相关系数 0.343,$P=0.028$)与患者 PFS 弱正相关,GLZLM_ZP 参数(相关系数-0.349,$P=0.025$)与患者 PFS 弱负相关。**结论** PMBCL 患者化疗前 PET 纹理分析提取出的某些特定参数与患者 OS 及 PFS 有一定的相关性,也就是说 PMBCL 患者化疗前 PET/CT 纹理分析能一定程度预测患者 OS 及 PFS。

【1050】^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 在 PSA 灰区前列腺癌患者诊断与分期的应用价值 纪晓微(温州医科大学附属第一医院核医学科) 边淑盈 杨运俊
通信作者:杨运俊,Email:yyjunjim@163.com

目的 探究^{18}F-前列腺特异性膜抗原-1007(^{18}F-PSMA-1007)正电子发射计算机断层显像/计算机断层扫描(PET/CT)在前列腺特异性抗原(PSA)灰区前列腺癌患者中诊断和分期的应用价值。**方法** 收集温州医科大学附属第一医院 2019 年 3 月至 2021 年 3 月 PSA 灰区(血清 tPSA 为 4~10ng/ml)患者 85 例,所有患者均经前列腺穿刺或手术病理证实为前列腺癌。85 例患者均行^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 检查,扫描范围:颅顶-大腿中下段,经 1 名主治医师及 1 名副主任医师共同评估其 TNM 分期从而指导治疗。分析手术患者的前列腺癌 Gleason 评分、tPSA 水平等,并将手术患者的 PET/CT 结果与手术病理结果进行对比分析。采用非参数 Spearman 分析原发肿瘤 T 分期与 tPSA 水平、前列腺病灶 SUV_{max}之间的相关性,采用 χ^2 检验或 Fisher 检验计算 PET/CT 对前列腺癌淋巴结转移的灵敏度、特异性和准确性并分析 PET/CT 对骨转移的诊断效能。**结果** PSA 灰区前列腺癌患者 85 例,平均年龄(69±8)岁,中位 PSA 值(6.61±2.69)ng/ml。^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 检查显示所有患者列腺结节状或弥漫性放射性异常浓聚,阳性检出率 100%。85 例患者中 PET/CT 提示淋巴结转移 11 例,均为盆腔内淋巴结转移,骨转移 15 例。其中 50 例经手术治疗,GS 评分 6~10 分,T2 期 33 例、T3a 期 12 例、T3b 期 3 例、T4 期 2 例,T 分期与 tPSA 水平、前列腺病灶 SUV_{max}之间差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。^{18}F-PSMA-1007 PET/CT 检测淋巴结转移的敏

感性、特异性和准确性分别为100%、91.8%、92.0%。另外，PET/CT考虑为骨转移的15例患者中，有7例患者行手术治疗，其中5例经病理证实为骨转移，余8例经临床随访证实为骨转移，检测骨转移的准确性为86.7%。**结论** ^{18}F-PSMA-1007 PET/CT对于诊断PSA灰区前列腺癌患者原发肿瘤、区域淋巴结转移的准确性较高，对于骨转移也具有较好的检测效能，可为PSA灰区前列腺癌患者的诊断和分期提供重要的临床价值。

【1051】脾脏^{18}F-FDG摄取升高预示成人特发性炎性肌病患者预后不良 刘一诺(浙江大学医学院附属第一医院PET中心) 赵欣 林丽莉 陈冬河 王国林 赵葵
通信作者：赵葵，Email：zyzhaokui@163.com

目的 特发性炎症性肌病(IIM)是一组自身免疫性疾病，常导致不良后果。本研究旨在探索PET/CT检查在预测成人IIM患者预后方面的临床价值。**方法** 回顾性分析2017年1月1日至2020年12月31日浙江大学医学院附属第一医院收治的成人IIM患者。收集并分析符合纳入和排除标准的PET/CT扫描以及IIM患者的其他因素。**结果** 最终共有69例成人IIM患者纳入本研究。随访中，死亡30例(43.5%)，中位随访时间11.90(4.00，23.80)个月。单变量Cox比例风险回归分析显示肺部细菌感染(P<0.001)，快速进展性间质性肺病(RP-ILD，P=0.018)，脾脏最大标准摄取值(脾脏SUV_{max}，P=0.002)与随访中的存活率相关。多变量Cox比例风险回归分析将肺部细菌感染(P=0.003)和脾脏SUV_{max}(P=0.032)确定为与IIM-ILD患者存活相关的因素。随后接受者操作特征曲线分析显示脾脏SUV_{max}在预测三个月内死亡方面有显著意义。**结论** 脾脏SUV_{max}和肺部细菌感染并发症与IIM患者的生存率相关。此外，脾脏SUV_{max}升高可有效预测成人IIM患者的不良预后。

【1052】原发性肺腺癌^{18}F-FDG PET/CT异质性参数与Ki67的相关性分析 李肖萌(山西医科大学第一医院核医学科) 侯明霞 王鑫超 李冰冰 崔曹哲 赵京序 李亚渊 武志芳
通信作者：武志芳，Email：wuzhifang01@163.com

目的 基于^{18}F-FDG PET/CT评价不同组织学类型原发性肺癌的肿瘤内异质性，并分析肺癌肿瘤内异质性与Ki67的相关性。**方法** 回顾性分析从2020年1月至2021年3月于山西医科大学第一医院核医学科行^{18}F-FDG PET/CT检查并经病理证实为原发性肺癌患者的临床、病理及PET/CT影像资料。所有患者检查前均未接受任何抗肿瘤治疗。患者进行全身扫描后，使用AW4.7 PET VCAR半自动勾画肺癌原发病灶得到SUV_{max}、SUV_{peak}，并勾画40%～90%不同阈值下的肺癌原发病灶，得到相应的代谢肿瘤体积(MTV)。通过计算体积-阈值函数的导数得到异质性因子(HF)代表肺癌肿瘤内异质性。根据不同的病理类型将患者分为4组(鳞癌组、腺癌组、腺鳞癌组、小细胞癌组)。采用Mann-Whitney U检验分析4组间的SUV_{max}、SUV_{peak}、HF及Ki67的差异。Spearman相关分析观察并比较各组的Ki67与其他3个参数之间的相关性。**结果** 共纳入117例患者[男94例，女23例，年龄(63.23±10.19)岁]，其中鳞癌43例，腺癌52例，腺鳞癌4例，小细胞癌18例。鳞癌组与腺癌组的Ki67(U=754.50，P=0.007)、SUV_{max}(U=754.50，P=0.007)、SUV_{peak}(U=698.0，P=0.002)之间差异具有统计学意义，且鳞癌组的Ki67、SUV_{max}、SUV_{peak}高于腺癌组，而HF在鳞癌组与腺癌组之间差异无统计学意义(U=1077.00，P=0.787)。HF在鳞癌组与小细胞癌组(U=171.00，P<0.001)、腺癌组与小细胞癌组(U=138.00，P<0.001)之间差异具有统计学意义。4种组织学类型中，仅腺癌组的Ki67与HF(r=0.471，P<0.001)，Ki67与SUV_{max}(r=0.396，P=0.003)、SUV_{peak}(r=0.425，P=0.002)之间存在相关性，其余3种类型均不存在相关性。**结论** 与SUV_{max}、SUV_{peak}相比，肺腺癌的Ki67指数与HF之间的相关性更强，揭示了肺腺癌肿瘤增殖性与异质性的内在联系。

【1053】^{18}F-FDG PET/CT诊断弥漫大B细胞淋巴瘤骨髓浸润的价值及其对预后的影响 陈香(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 赵晋华
通信作者：赵晋华，Email：zhaojinhua1963@126.com

目的 本研究主要评价^{18}F-FDG PET/CT诊断骨髓浸润与BMB的一致性并分析PET/CT诊断的骨髓浸润对治疗前弥漫大B细胞淋巴瘤(DLBCL)预后的影响。**方法** 回顾性分析2015年至2020年在本院行PET/CT检查的初诊DLBCL病例，入组条件如下：1. 病理确诊为DLBCL，2. PET检查前未行淋巴瘤相关治疗，3. 有BMB结果且PET/CT检查与BMB间隔时间在两周内，4. 有临床及随访资料。PET/CT阳性诊断标准：SUV_{max}>4的局灶性骨髓摄取或高于肝实质的弥漫性骨髓摄取。骨髓浸润最终标准为：BMB阳性或影像学随访结果证实的局灶性PET摄取灶，所有弥漫性摄取病例均以BMB病理为准。预后因素的单因素分析采用Kaplan-Meier方法，Log-rank检验行生存率比较，多因素生存分析采用Cox回归模型。**结果** 共入组120例患者，骨髓浸润43例，其中42例PET/CT阳性，而BMB仅17例阳性。PET/CT阳性共52例：13.0%的局灶性摄取为BMB阳性(3/23)；68.4%的弥漫不均匀性摄取(13/19)BMB阳性，其中6例BMB阴性的病例均为弥漫均匀性伴局灶性骨髓摄取；而弥漫均匀性摄取的10例中仅1例BMB阳性。弥漫均匀性摄取病例的血红蛋白值明显低于其他组。单因素分析提示PET诊断的BMI阳性、BMB阳性、LDL升高、Ⅲ～Ⅳ期、年龄>60岁、结外受累大于1个、IPI>2均为PFS和OS的预后不良因素(P<0.05)。局灶性骨髓摄取组与PET阴性组、弥漫性骨髓摄取组与PET阴性组的PFS及OS差异无统计学意义，而弥漫不均匀性摄取组与局灶性骨髓摄取组的PFS差异具有统计学意义[(21.1±7)个月 *vs* (37.8±6)个月，χ^2=4.646，P=0.033]，而两组OS差异无统计学意义。多因素分

析 IPI>2 及Ⅲ~Ⅳ期为 PFS 独立预后因素,而 IPI>2 为 OS 独立预后因素。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 与 BMB 对 DLBCL 局灶性骨髓浸润或弥漫均匀性骨髓浸润诊断一致性较差,PET/CT 对局灶性骨髓浸润的诊断灵敏度更高,而对弥漫均匀性骨髓浸润易出现假阴性,骨髓活检能弥补 PET/CT 的不足。联合 PET/CT 和 BMB 能更准确地诊断淋巴瘤骨髓浸润。PET/CT 诊断的 BMI 阳性无独立预后价值,IPI>2 及Ⅲ~Ⅳ期为 PFS 的独立预后因素,而 IPI>2 为 OS 的独立预后因素。

【1054】^{18}F-FDG PET/CT 显像对前列腺癌生化复发评估价值的初步研究 陈雯(北京医院核医学科,国家老年医学中心) 张建飞 姚稚明 张文杰 刘甫庚
通信作者:刘甫庚,Email: liufugeng@ sina.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 显像对临床前列腺癌生化复发的评估价值。**方法** 回顾性分析因临床诊断生化复发行^{18}F-FDG PET/CT 的成年男性患者 15 例,年龄 52~81(68±9)岁。完善同期 MRI、CT 及骨显像结果的收集,以及 PET/CT 检查后随访。分析 PET/CT 图像的影像学结果,并和同期其他影像学检查对照。**结果** ^{18}F-FDG PET/CT 总体显像阳性率 67%(10/15),敏感性、特异性及准确性分别为 91%、100%及 93%,阳性预测值 100%,阴性预测值 80%。骨盆外转移灶,阳性率为 33%,敏感性、特异性及准确性均为 100%。盆腔病变与同期盆腔 MRI 对比,^{18}F-FDG PET/CT 敏感性、特异性及准确性分别为 88%、100%及 93%,盆腔 MRI 上述数值分别为 71%、86%及 79%。同期 CT 及骨显像的准确性均低于 PET/CT。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 能够较传统影像检查更准确地探测生化复发的转移灶,对盆腔以外的病灶更具优势。

【1055】^{18}F-FDG PET/CT 显像在不明原因多发骨质破坏中的诊断价值 沈影(武汉大学中南医院核医学科)
通信作者:沈影,Email:zxzhwsy05@ sina.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 在不明原因多发骨质破坏中的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2021 年 6 月常规影像学检查发现不明原因多发骨质破坏的患者 137 例的全身^{18}F-FDG PET/CT 显像,根据患者的最终诊断结果将其分成骨转移组(101 例),骨原发恶性肿瘤组(27 例)及骨良性病变组(9 例)。并对骨质破坏的部位、影像特征、^{18}F-FDG 代谢程度及骨转移原发灶等进行统计学分析。**结果** 101 例骨转移组中检测出原发肿瘤 95 例,其中肺癌 69 例、前列腺癌 13 例、肾癌 7 例、胃癌 3 例、甲状腺癌 2 例、肝癌 1 例,未找到原发灶 6 例。骨原发恶性肿瘤组最终诊断骨髓瘤 20 例、白血病 3 例、骨血管肉瘤 2 例、淋巴瘤 2 例。骨良性病变组包括椎体压缩性骨折 5 例、骨结核 2 例、骨髓纤维化 1 例、骨斑点症 1 例。骨转移组及骨原发恶性肿瘤组 SUV_{max} 均高于骨良性病变组,差异具有统计学意义(7.3±4.5 *vs* 7.2±3.6 *vs* 5.8±3.8,$P=0.001$)。多发性骨髓瘤 SUV_{max} 低于多发溶骨性骨转移,差异具有统计学意义($t=15.21$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 显像通过全身显像有助于查找有无原发灶,鉴别骨转移瘤、原发恶性骨肿瘤及骨良性病变,并帮助找到原发灶,提高不明原因多发骨质破坏的诊断效率。

【1056】甲状腺淋巴瘤的^{18}F-FDG PET/CT 特征分析 李旭(北京医院核医学科,国家老年医学中心,中国医学科学院老年医学研究院) 崔燕 姚稚明
通信作者:姚稚明,Email:yao. zhiming@ 163.com

目的 探讨甲状腺淋巴瘤的^{18}F-FDG PET/CT 影像表现,提高甲状腺淋巴瘤诊断效能。**方法** 回顾 2013 年 7 月至 2020 年 12 月于本科行 PET/CT 检查结果为甲状腺高代谢病例且经病理证实甲状腺病变,分析其临床特点及^{18}F-FDG PET/CT 的影像表现特点。**结果** 共统计甲状腺异常高代谢病例 136 例,其中经病理证实为原发性甲状腺淋巴瘤 9 例,桥本甲状腺炎 6 例,原发甲状腺癌 8 例,甲状腺转移癌 2 例。分析原发性甲状腺淋巴瘤的 PET/CT 特点如下:甲状腺淋巴瘤好发于中老年妇女,女性约占 66.7%,年龄均在 60 岁以上,60~69 岁之间约占 55.6%,弥漫大 B 细胞淋巴瘤及黏膜相关淋巴瘤常见,全部为 B 细胞源性。^{18}F-FDG PET/CT 图像多显示甲状腺双侧或单侧体积弥漫增大(55.6%),病灶密度均匀或不均匀性减低(55.6%),弥漫性代谢异常者占 88.9%,多表现为代谢明显增高(SUV_{max} 均值 25.3±16.7),常伴占位效应及高代谢淋巴结。**结论** 甲状腺淋巴瘤的临床表现及^{18}F-FDG PET/CT 显像具有一定特点,有助于早期诊断。

【1057】喀什地区维吾尔族与汉族人群结直肠生理性^{18}F-FDG 摄取对比分析 刘炼(中山大学附属第六医院核医学科,喀什地区第一人民医院核医学中心) 梅丽努尔·阿不都热西提 胡平 张占文
通信作者:张占文,Email:zhzhanw7@ mail. sysu. edu.cn

目的 分析喀什地区维吾尔族与汉族人群^{18}F-FDG PET/CT 显像患者的结直肠^{18}F-FDG 生理性摄取分布特点,对比两族人群肠道生理性^{18}F-FDG 摄取差异,提高对本地区患者肠道^{18}F-FDG 生理性摄取的认识。**方法** 收集 2020 年 1 月 7 日至 2020 年 10 月 30 日在喀什地区第一人民医院行 PET/CT 全身显像的患者 243 例。在注射^{18}F-FDG 前所有患者禁食至少 6h,所有患者检查前测血糖水平在 11.1mmol/L 以下,注射^{18}F-FDG 后 60min 行标准化的 PET/CT 采集。按摄取部位将大肠分为盲肠、升结肠、横结肠、降结肠、乙状结肠、直肠。按照相对于肝脏摄取程度进行分类(1 分=低于肝脏活动,2 分=等于肝脏活动,3 分=中度高于肝脏活动,4 分=强烈和弥漫摄取)。然后分别记录结直肠^{18}F-FDG 摄取情况及分布特点。对 174 例 2~4 分患者按照按摄取类型分为局灶性、节段性、弥漫性。通过在横断面放置感兴趣区域,记录不同肠段的 SUV_{max}。由两名核医学医师对图像进行评估。定性数据采用 χ^2 检验,定量数据采用 Mann-Whitney U 检验。最后经随访或肠镜检查证实为结直肠生理性^{18}F-FDG

摄取。**结果** 经排除5例结直肠恶性肿瘤患者后,共纳入237例研究对象,其中维吾尔族患者139例(男性60例,女性79例),汉族患者98例(男性57例,女性41例)。维吾尔族患者1~2分有92例(66.2%),3~4分有47例(33.8%);汉族患者1~2分有74例(74.7%),3~4分有24例(25.3%)。局灶性^{18}F-FDG摄取48例,其中维吾尔族患者33例,汉族患者15例;节段性^{18}F-FDG摄取77例,其中维吾尔族和汉族患者分别为47例和30例;弥漫性^{18}F-FDG摄取49例,其中维吾尔族和汉族分别为31例和18例。维吾尔族和汉族1-2分患者盲肠、升结肠、横结肠、降结肠、乙状结肠、直肠SUV_{max}分别为2.48±1.31 *vs* 2.51±1.15、2.28±1.19 *vs* 2.58±1.51、1.70±0.99 *vs* 1.84±1.11、1.77±0.94 *vs* 1.88±0.91、2.34±1.34 *vs* 2.64±1.31、2.59±1.52 *vs* 2.57±1.17(均$P<0.05$);维吾尔族和汉族3分患者各肠段SUV_{max}分别为4.34±2.14 *vs* 4.18±1.80、4.34±2.14 *vs* 3.99±1.78、4.53±2.11 *vs* 3.06±1.43、3.67±2.63 *vs* 3.65±2.37、4.67±2.18 *vs* 4.63±3.87、4.83±2.82 *vs* 3.50±1.39(均$P<0.05$);维吾尔族和汉族4分患者各肠段SUV_{max}分别为5.87±3.55 *vs* 5.16±3.26、6.63±3.26 *vs* 7.35±3.27、7.75±3.80 *vs* 5.68±2.92、9.07±4.09 *vs* 7.68±2.56、10.40±4.01 *vs* 8.71±4.02、8.55±4.21 *vs* 9.58±4.14(均$P<0.05$)。**结论** 与汉族人群相比,维吾尔族人群结直肠^{18}F-FDG弥漫性的分布更为常见,且更多分布于横结肠和降结肠,但SUV_{max}没有显著性差异。此外,维吾尔族人群局灶性和节段性摄取多见于盲肠和右半结肠,而汉族人群多见于乙状结肠和直肠。

【1058】^{18}F-PSMA PET/MR在疑似前列腺癌患者中的临床应用价值 黄新韵(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 张淼 陈肖玥 程然 林晓珠 李彪

通信作者:李彪,Email:lb10363@rjh.com.cn

目的 本研究旨在评估^{18}F-PSMA-1007 PET/MR在疑似前列腺癌患者中的临床应用价值。**方法** 回顾性分析了2019年6月至2021年6月期间接受^{18}F-PSMA-1007 PET/MR显像的疑似前列腺癌患者72例。2名核医学科医师独立分析了PSMA PET/MR的结果。回顾PSMA PET/MR之前的管理策略,根据PSMA PET/MRI结果重新制定的每位患者的管理策略,记录策略的变化。**结果** ^{18}F-PSMA-1007 PET/MR在54例(75%)患者中呈阳性,在18例(25%)患者中呈阴性。PSMA PET/MR导致24例(33.3%)患者的管理发生变化。在PSMA PET/MR显像之前,28例患者计划进行前列腺活检,44例患者计划进行监测。显像后,52例患者行前列腺活检,20例患者进行监测。PSA水平<4 ng/ml,4≤PSA<10 ng/ml,PSA≥10 ng/ml时PET/MR阳性率分别为50%、61.1%和87.1%,管理变化的比例分别为0%、30.1%和38.1%。**结论** PSMA PET/MR可能是改变疑似前列腺癌患者管理的重要工具。

【1059】^{18}F-FDG PET/CT对发热待查患者诊断价值的回顾性研究 吴思奇(河北省人民医院核医学科) 胡玉敬 田从娜 魏强 张新超 边艳珠

通信作者:边艳珠,Email:yanzhubian99@163.com

目的 探讨治疗前基线^{18}F-FDG PET/CT相关代谢参数在儿童神经母细胞瘤(NB)患者预后评估中的价值。**方法** 收集2013年10月至2019年10月经病理确诊为NB于河北省人民医院核医学科行治疗前基线^{18}F-FDG PET/CT检查的37例患者的影像和临床资料。随访2年内依据有无NB进展,分为进展组(15例)和无进展组(22例),统计2年无进展生存期(PFS)和总生存期(OS)。依据治疗前基线^{18}F-FDG PET/CT影像获取如下PET/CT参数:①P_{max}:原发肿瘤病灶的最大标准化摄取值(SUV_{max});②T_{max}:所有肿瘤病灶(包括原发肿瘤病灶和转移性病灶)中的SUV_{max};③T_{max}/L_{mean}:T_{max}与正常肝组织的平均标准化摄取值(SUV_{mean})的比值;④原发肿瘤的代谢体积(MTV);⑤原发肿瘤的糖酵解总量(TLG);⑥原发肿瘤所处的部位;⑦原发肿瘤的最大径。收集NB患者的临床参数:年龄、性别、血清乳酸脱氢酶(LDH)、血清神经元特异性烯醇化酶(NSE)、血清铁蛋白及临床分期。符合正态分布的2组组间计量资料均数比较采用t检验,非正态分布则采用Wilcoxon秩和检验;两组间计数资料比较采用Fisher确切概率法。采用受试者工作特征曲线(ROC)分析确定各代谢参数和临床参数对判断NB进展的截断值。采用单因素Kaplan-Meier生存分析法评估各参数对2年PFS和OS的影响。采用多因素Cox比例风险回归分析法评估单因素分析中$P<0.05$的多参数对2年PFS和OS的影响。**结果** 儿童NB患者2年进展组与无进展组的P_{max}、T_{max}和T_{max}/L_{mean}差异具有统计学意义($P<0.05$)。单因素分析中,血清LDH、血清NSE、血清铁蛋白、原发肿瘤最大径、P_{max}、T_{max}、T_{max}/L_{mean}、MTV及TLG是影响PFS的预后因素;血清LDH、血清NSE、原发肿瘤最大径、P_{max}、T_{max}/L_{mean}、MTV及TLG是影响OS的预后因素。多因素分析中,血清LDH、血清铁蛋白、T_{max}/L_{mean}、MTV是PFS的独立预后因素,MTV是OS的独立预后因素。MTV是唯一同时影响PFS和OS的独立预后因素。**结论** NB原发肿瘤最大径、P_{max}、T_{max}、T_{max}/L_{mean}、MTV及TLG越高,提示预后越不良。MTV是PFS和OS的唯一独立预后因素。治疗前基线^{18}F-FDG PET/CT能为儿童NB患者提供可靠的预后信息。

【1060】^{18}F-FDG PET/CT结合HRCT对低代谢肺腺癌的诊断价值 苏玉玲(珠海市人民医院核医学科)

通信作者:苏玉玲,Email:xcz201308@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT结合HRCT对低代谢肺腺癌的诊断价值。**方法** 回顾分析65例最大标准摄取值(SUV_{max})小于2.5的肺腺癌患者手术前^{18}F-FDG PET/CT及HRCT影像资料,所有患者均于2周后行肺癌根治切除手术。分析原发灶形态学特征、^{18}F-FDG摄取情况,同时测量原发灶与周围正常肺组织CT平均值之差CT差值、SUV_{max}差值,探讨其与肺癌病理亚型之间的关系。**结果** 65例(男27

例,女 38 例)肺腺癌患者中,平均年龄(59±12)岁。其中浸润前病变 13 例(其中原位腺癌 4 例,微浸润性腺癌 9 例),浸润性腺癌(IAC)52 例(贴壁为主型 17 例,腺泡为主型 32 例,乳头及微乳头为主型共 3 例)。所有患者均为Ⅰ期肺癌。秩和检验分析分析显示 IAC 实性比例、最大径、CT 差值、SUV_{max}差值均高于浸润前腺癌($P=0.006\sim0.027$)。logistic 回归分析显示病灶最大径是预测 IAC 的独立预测因子。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 结合 HRCT 有助于术前鉴别浸润前病变与浸润性肺癌,肿瘤最大径是其鉴别诊断的主要影响因素。

【1061】^{18}F-FDG PET/CT 联合^{131}I-WBS 在定位分化型甲状腺癌术后异常淋巴结中的价值 蒋永继(上海市第十人民医院核医学科) 刘思敏 霍艳雷 马超

通信作者:马超,Email:ponymachao@163.com

目的 分析分化型甲状腺癌(DTC)术后淋巴结转移及可疑患者异常淋巴结的分布特点,联合其他临床指标,提高 DTC 诊断效能,指导临床治疗。**方法** 收集 2018 年 1 月至 2020 年 8 月于上海市第十人民医院行^{18}F-FDG PET/CT 显像和^{131}I 治疗的 DTC 术后结患者 265 例。根据患者异常淋巴结的形态、位置、大小、糖碘代谢和甲状腺球蛋白(Tg)水平等综合判断是转移还是可疑,其中淋巴结转移患者 193 例,可疑患者 72 例。统计分析 DTC 术后异常淋巴结在颈部Ⅰ区~Ⅶ区和其他区域(包括纵隔、肺门等)的分布以及异常淋巴结区域的累计数量。异常淋巴结区域分布的分析采用χ^2检验,异常淋巴结区域的累计数量分析采用秩和检验。**结果** 转移者和可疑者的异常淋巴结的分布差异具有统计学意义($\chi^2=17.479$,$P=0.014$),它们均最易在Ⅱ区和Ⅴ区出现异常淋巴结,Ⅱ区和Ⅴ区异常淋巴结均占 20%以上,两组患者Ⅴ区异常淋巴结中有近 50%位于锁骨上窝区。转移者Ⅰ区异常淋巴结所占比例较可疑者小,而其纵隔、肺门等其他区域所占比例较可疑者大。两组患者异常淋巴结区域的累计数量差异具有统计学意义($U=2380.000$,$Z=-8.340$)。转移组异常淋巴结区域≥4 个的患者所占比例较可疑组患者大,而≤1 个的患者所占比例较可疑组患者小。**结论** DTC 术后容易出现异常淋巴结的部位是颈部Ⅱ区和Ⅴ区,Ⅴ区中锁骨上窝淋巴结所占比例较高。淋巴结可疑者Ⅰ区淋巴结炎性可能大,转移者在颈外的异常淋巴结的恶性可能较可疑者大。转移者异常淋巴结区域的累计数量较可疑者要多。

【1062】网状内皮系统弥漫性^{18}F-FDG 摄取增加对淋巴瘤患者的预后价值 赵子璇(苏州大学附属第一医院核医学科) 葛书山 周夜夜 邓胜明

通信作者:邓胜明,Email:dshming@163.com

目的 研究淋巴瘤患者^{18}F-FDG PET/CT 中网状内皮系统(RES)弥漫性^{18}F-FDG 摄取增高与炎症标志物之间的相关性,并评估对淋巴瘤患者的预后价值。**方法** 回顾性分析 2013 年 1 月至 2020 年 4 月确诊恶性淋巴瘤的患者 124 例,其^{18}F-FDG PET/CT 成像中发现弥漫性脾脏或骨髓(BM)摄取增加。测量脾、BM 和肝脏的平均标准化摄取值(SUV_{mean})。采用 Spearman 相关分析比较代谢变量与全身炎性标志物之间的相关性,并使用总生存期(OS)和无进展生存期(PFS)评估临床病理学和 PET 参数的预后价值,生存分析采用 Kaplan-Meier 曲线及 Cox 回归分析进行。**结果** 124 例患者中包括 10 例霍奇金淋巴瘤(HL)、84 例 B 细胞非霍奇金淋巴瘤(B-NHL)及 30 例 T 细胞非霍奇金淋巴瘤(T-NHL)。脾/肝 SUV_{mean} 比值(S/L)与 CRP($r=0.190$,$P=0.034$)和 PLR($r=-0.243$,$P=0.006$)相关。骨髓/肝 SUV_{mean}比值(B/L)与 Mono 相关($r=0.177$,$P=0.049$)。对于总 124 名患者,在单因素分析中,CRP($P=0.0245$)、LDH($P=0.0129$)、Mono($P=0.0006$)、S/L($P=0.0165$)和 B/L($P=0.007$)与 OS 相关;多因素分析显示,S/L($P=0.032$,*HR* 0.199,95% *CI* 0.045~0.869)和 B/L($P=0.029$,*HR* 0.106,95% *CI* 0.014~0.790)是 OS 的独立预后因素。B/L($P=0.0254$)、LDH($P=0.0129$)和 B 症状($P=0.0014$)也与 PFS 相关。在多变量分析中,B 症状($P=0.009$,*HR* 0.431,95% *CI* 0.230~0.808)和 B/L($P=0.026$,*HR* 0.493,95% *CI* 0.264~0.919)是 PFS 的独立预后因素。**结论** 研究表明淋巴瘤患者脾脏弥漫性^{18}F-FDG 摄取增加可能与炎症相关,而弥漫性 BM 摄取更可能归因于炎症变化以外的 BM 浸润。并且它们都可以作为淋巴瘤患者的预后因素。

【1063】PET/CT 显像对治疗后显像阴性 DTC 患者的指导价值 王建新(解放军第 960 医院泰安医疗区核医学科) 李艳玲 栾兆生 周雯 和燕 程凯 陈妍

通信作者:周雯,Email:zhouw88.163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET 显像对多次^{131}I 治疗后 Dx-WBS 扫描阴性血 TG 或 TGAB 阳性 DTC 患者的临床指导价值。**方法** 选本科 2020 年 1 月至 2021 年 7 月行^{18}F-FDG PET 显像的 DTC 患者 17 例,男性 6 例,女性 11 例,年龄 28~70 岁[(48.1±10.29)岁],治疗次数 3~9 次[(5.3±2.1)次],服碘总剂量 250~1310mCi[(727.6±326.6)mCi]。^{131}I 治疗后全身扫描均未见功能性摄取,17 例患者中 12 例 TG>1ng/ml 且 TGAB<20IU/ml,4 例 TG<1ng/ml 且 TGAB>20 IU/ml;1 例 TG>1ng/ml 且 TGAB>20 IU/ml。以患者^{18}F-FDG PET/CT 全身显像病灶 SUV 值>3.0 为阳性,SUV 值<2.0 为阴性。**结果** 17 例患者中 PET/CT 阳性 10 例(58.8%),阴性 7 例(41.1%)。10 例阳性患者中 8 例提示颈部淋巴结阳性(80%),3 例纵隔淋巴结阳性(30%),5 例肺转移灶阳性(50%),1 例甲状腺床区阳性(10%),1 例骨骼转移阳性(10%)。**结论** DTC^{131}I 治疗患者 TG、TGAB 与 Dx-WBS 为评估预后重要指标,患者 Dx-WBS 示全身未见明确功能性摄取,而 TG、TGAB 指标升高,为进一步了解是否存在肿瘤病灶,需要进行^{18}F-FDG 显像。本组结果中此类患者^{18}F-FDG 显像阳性患者近 60%,以颈部淋巴结阳性居多(80%),其次为肺转移(50%)与纵隔淋巴结阳性(30%)病例,甲状腺床区和骨骼部位阳性病变较少。因此,^{18}F-FDG PET/CT 显像对

TG、TGAB 指标升高而^{131}I 显像阴性患者治疗效果评估具有重要指导意义。对于^{18}F-FDG 显像与^{131}I 全身显像均未发现明确转移而 TG、TGAB 仍持续升高的患者,需长期随访寻找原因,进行更加深入探讨。

【1064】PET/CT 双时相显像与增强 CT 在膀胱原发肿瘤诊断及局部分期中的比较研究 崔永刚(北京大学第一医院核医学科,北京中医药大学东方医院) 范岩 张建华 刘萌 邸丽娟 廖栩鹤 赵光宇 赵媛 陈钊
通信作者:范岩,Email:fanyan980618@sina.com

目的 观察对比^{18}F-FDG PET/CT 双时相显像及增强 CT 在膀胱原发肿瘤诊断及局部分期中的临床应用价值。**方法** 2010 年 10 月至 2014 年 11 月在本科行 PET/CT 检查的 25 例膀胱原发肿瘤患者[男 16 例,女 9 例,平均年龄(67.20±13.25)(35~82)岁]。上述患者分别行^{18}F-FDG PET/CT 常规及延迟(双时相)显像,同期并行增强 CT 检查,最终以病理结果作为金标准对膀胱原发病灶的定性诊断及局部分期进行比较分析,观察^{18}F-FDG PET/CT 双时相显像及增强 CT 在膀胱原发肿瘤诊断及局部分期上的临床应用价值。**结果** 25 例患者中,PET/CT 双时相显像与增强 CT 诊断原发肿瘤的灵敏度分别为 95.7%、91.3%;特异度分别为 50%、50%;准确度分别为 92%、88%;阳性预测值分别为 95.7%、95.5%;阴性预测值分别为 50%、33.3%。PET/CT 双时相显像与增强 CT 在膀胱原发肿瘤中的诊断准确度比较差异无统计学意义($\chi^2=0.222$,$P=0.637$)。在所研究的 25 例患者中,共有 12 例患者最终接受了膀胱癌根治术,术后病理结果显示 5 例患者出现了盆腔淋巴结或邻近组织转移;PET/CT 检出了其中的 4 例患者,阳性率为 4/5;增强 CT 检出了其中的 2 例患者,阳性率为 2/5,并且增强 CT 出现 4 例假阳性患者。PET/CT 双时相显像与增强 CT 在膀胱原发肿瘤局部分期中的诊断准确度分别为 91.7%、41.7%,两者间差异具有统计学意义($\chi^2=4.69$,$P=0.027$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 双时相显像与增强 CT 在膀胱原发肿瘤的诊断上均具有重要的临床应用价值,在局部分期上^{18}F-FDG PET/CT 双时相显像优于增强 CT,能够协助临床医师正确制定治疗方案。

【1065】^{18}F-FDG PET/CT 对肺孤立性神经内分泌肿瘤的鉴别诊断 姜雯雯(青岛市中心医院分子影像科) 王艳丽
通信作者:王艳丽,Email:wangyanli1105@163.com

目的 对比分析肺孤立性神经内分泌肿瘤(NEN)结节的^{18}F-FDG PET 显像代谢特征和 MSCT 征象特点,探讨 MSCT、^{18}F-FDG PET/CT 对 NEN 不同病理亚型及与良性结节错构瘤(PH)及硬化性肺细胞瘤(PSP)的鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 12 月至 2020 年 12 月期间经病理证实为 NEN 病例 67 例、PSP 病例 7 例、PH 病例 7 例,均行^{18}F-FDG PET/CT 检查,病灶 CT 影像测量最大径均≤30mm,按 2015 年 WHO 分类为大细胞神经内分泌癌(LCNEC)、小细胞肺癌(SCLC)、肺神经内分泌瘤(NET)、PSP、PH 五组,前三组与后三组分别比较。分别测量和记录患者性别、年龄、病灶位置、大小(最大径)、类圆形、分叶征、毛刺征、与胸膜关系密切、支气管截断、血管集束征、钙化灶、贴边血管征、最大标准摄取值(SUV_{max})、平均标准摄取值(SUV_{mean})。采用 Kruskal Wallis 检验分析比较 SUV_{max}、SUV_{mean},采用 Fisher 精确检验比较病灶 MSCT 征象;NEN 的 SUV_{max}、SUV_{mean} 结果做 ROC 曲线确定最佳临界值;以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。**结果** NET、LCNEC、SCLC 比较结果:SUV_{max}(3.52±2.44、10.42±3.58、7.14±3.15,统计值 26.524,$P<0.05$)、SUV_{mean}(2.68±1.79、8.54±3.20、8.10±2.74,统计值 26.917,$P<0.05$)组间差异具有统计学意义,LCNEC 最高,NET 最低;与胸膜关系密切、支气管截断组间差异具有统计学意义,LCNEC 易出现与胸膜关系密切(12/26,46.2%)、SCLC 易出现支气管截断(11/29,37.9%);NET、LCNEC 常表现为类圆形结节(10/12,83.3%)(20/26,76.9%),SCLC 常形态不规则(9/29,31.0%);8 例 LCNEC 可见贴边血管征。NET、PSP、PH 比较结果:SUV_{max}、SUV_{mean} 差异无统计学意义,NET 最高(3.52±2.44、2.68±1.79),PH 次之(2.33±2.58、1.84±1.74),PSP 最低(1.35±0.46、1.03±0.40);三组均常表现为类圆形结节,PH(3/7,42.9%)、PSP(2/8,25.0%)钙化较 NET 常见,2 例 PSP 可见贴边血管征。ROC 曲线鉴别 LCNEC 的诊断效能较好,SUV_{max} 的 AUC(曲线下面积)为 0.857,SUV_{mean} 的 AUC 为 0.845。**结论** 肺内孤立生长的软组织结节,^{18}F-FDG 代谢高者应考虑 NEN 可能,LCNEC 最高、SCLC 其次、NET 最低;周围型 SCLC 形态不规则、易造成支气管截断;LCNEC 为类圆形肿块,伴分叶、贴边血管征,易与临近胸膜关系密切;NET 与 PSP、PH 均常见类圆形结节,鉴别同时依靠^{18}F-FDG 代谢与 MSCT 征象。

【1066】^{18}F-FDG PET/CT 诊断胆管细胞癌的应用价值 方娟娟(德州市第二人民医院核医学科,山东省肿瘤医院 PET/CT 中心) 宋德炜 邵元伟 刘廷洲 付正
通信作者:付正,Email:abbaab77@aliyun.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 诊断胆管细胞癌的应用价值。**方法** 收集 2017 年 9 月至 2020 年 10 月的胆管细胞癌患者 44 例,均行 CT、MRI、PET/CT 检查。观察指标:(1)CT、MRI、PET/CT 检查的影像学征象。(2)患者的治疗方案。(3)三种检查对胆管细胞癌原发灶的诊断价值。(4)三种检查对胆管细胞癌复发灶的诊断价值。(5)三种检查对胆管细胞癌区域淋巴结转移的诊断价值。(6)三种检查对胆管细胞癌远处转移的诊断价值。(7)三种检查对胆管细胞癌肝内转移的诊断价值。以 $P=0.05$ 作为组间比较的检验水准。对于描述性统计量,用例数和百分数(%)表示,组间比较用 χ^2 检验。**结果** (1)CT、MRI、PET/CT 检查的影像学征象:CT 平扫呈不均匀低密度,增强扫描动脉期呈环形强化,门脉期及延迟期呈持续性强化;MRI T_1WI 呈不均匀低信号,T_2WI 呈不均匀高信号,DWI 呈高信号,ADC 低值,强化方式

同 CT;PET/CT 除 4 例无明显糖代谢异常增高外,其余 40 例均呈不同程度糖代谢异常增高。(2)患者的治疗方案:12 例行手术切除+淋巴结清扫,15 例行全身化疗,5 例行局部放疗,4 例行放化疗,3 例行全化疗+免疫治疗,5 例放弃治疗。(3)三种检查对 36 例胆管细胞癌原发灶的诊断准确性为 94.4%(34/36),94.4%(34/36),88.8%(32/36),χ^2 = 1.023,P>0.05。(4)三种检查对 8 例胆管细胞癌复发灶的诊断准确性为 12.5%(1/8),25%(2/8),100%(8/8),χ^2 = 1.023,P<0.05。(5)三种检查对 44 例胆管细胞癌区域淋巴结转移的诊断准确性为 47.7%(21/44)、65.9%(29/44)、63.6%(28/44),χ^2 = 3.573,P>0.05。(6)三种检查对胆管细胞癌远处转移的诊断价值:由于 CT 及 MRI 常规扫描一般仅覆盖上腹部,所以其对远处转移的诊断价值有限;PET/CT 检查从头到大腿上段,覆盖范围较大,因此其发现远处转移的敏感性较 CT、MRI 高。(7)三种检查对 7 例胆管细胞癌肝内转移的诊断准确性为 85.7%(6/7)、71.4%(5/7)、14.3%(1/7),χ^2 = 8.82,P<0.05。**结论** PET/CT 检查在胆管细胞癌复发灶、远处转移方面具有较高的诊断价值,在肝内转移灶方面的诊断价值不如 CT、MRI,而三种检查方法在原发灶、区域淋巴结转移方面的诊断准确性差异无统计学意义。

【1067】^{18}F-FDG PET/CT 及 MRI 在肝细胞癌的诊断价值 王金玉(广东省珠海市人民医院,暨南大学附属珠海医院核医学科) 许杰华

通信作者:王金玉,Email:jinyu060931b@163.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 及 MRI 对肝细胞癌的临床诊断价值。**方法** 回顾性分析 2015-2019 年行^{18}F-FDG PET/CT 及 MRI 检查经病理确诊为肝细胞癌的患者 72 例。PET/CT 全身显像于注射显像剂 60 min 后进行。MRI 扫描前对患者进行呼吸训练,采用呼吸门控,先行常规肝脏轴位、冠状位及矢状位 T_1WI、T_2WI 平扫,后按 0.1ml/kg 剂量注射钆喷酸葡胺(Gd-DTPA)注射造影剂,予 25s、55s、180s 行动脉期、门静脉期、延迟期扫描,扫描参数同平扫。患者均在 3 天内完成 PET/CT 及 MRI 检查,2 名主治以上医师阅片,观察分析病灶的部位、大小、形态,信号及增强情况,密度及放射性分布浓聚程度,PET 的代谢采用半定量分析最大标准化摄取值(SUV_{max})。分析其 PET/CT 及 MRI 资料,并与病理进行对照研究。**结果** 共观察到 80 个病灶,肝右叶 61 例,肝左叶 19 例,最大经线范围约 11~164mm,平均(46±33)mm。PET/CT 显示:PET 高摄取/CT 低密度 55 例,PET 等摄取/CT 低密度 25 例,延迟显像 PET 等摄取均表现为相对高摄取,SUV_{max} 2.5~12.2,SUV_{max} 5.0±1.8。PET/CT 扫描发现 12 例患者存在远处转移。MRI 显示:病灶 T_1WI 呈低信号,T_2WI 呈稍高信号,增强扫描动脉期呈不均匀明显强化,门脉期呈相对低信号,延迟期 30 个病灶边缘可见假包膜环形强化,呈“快进快出”强化征象。病理诊断高分化 HCC 17 例,中分化 HCC 41 例,低分化 HCC 14 例。对 60 例未发现远处转移患者治疗后随访发现,42 例患者在 5~48 个月内发生复发转移,其中 PET 相对高摄取 5 例,PET 高摄取 37 例。**结论** MRI 是诊断肝细胞癌的重要手段,PET/CT 在评估术前肝细胞癌的远处转移及转移范围、原发灶的 SUV_{max} 预测预后等方面有独特价值,建议 MRI 和 PET/CT 联合应用于肝细胞癌的诊断、分期及预后评估。

【1068】多发性骨髓瘤^{18}F-FDG PET/CT 显像对其预后的预测价值 孙珂(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 探讨多发性骨髓瘤^{18}F-FDG PET/CT 显像参数对其预后的预测价值。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2020 年 12 月间 356 例经病理证实的多发性骨髓瘤患者的^{18}F-FDG PET/CT 图像资料及临床资料。通过^{18}F-FDG PET/CT 图像收集参数包括:SUV_{max}、病灶数量、病灶大小。根据临床资料将其分为有效与无效两组。采用 SPSS 软件进行统计学分析,计量资料比较采用配对 t 检验。**结果** 356 例多发性骨髓瘤患者的 SUV_{max} 为 5.23±1.99,病灶数量为(20±10)个,病灶大小为 1.76±2.65。好转组 126 例,无效组 230 例,SUV_{max} 分别为 5.03±1.38、5.88±1.03,差异无统计学意义(P>0.05),病灶数量分别为(24±8)个、(12±6)个,差异具有统计学意义(P<0.001))。病灶大小分别为 2.55±2.31、1.82±1.65,差异有统计学意义(P<0.001))。**结论** 多发性骨髓瘤 SUV_{max} 大小与预后相关性较低;病灶数量及大小与预后关系密切,提示多发性骨髓瘤病灶数量可提供预后信息并指导治疗。

【1069】卵巢卵泡膜纤维瘤的 PET 表现 何艳琴(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 刘炜 马光 刘帅

通信作者:刘帅,Email:elaine_liu87@163.com

目的 卵巢卵泡膜纤维瘤是一种来自卵巢的罕见良性肿瘤。对于卵巢卵泡膜纤维瘤的影像检查,超声是使用最普遍的,定位准确率可高达 80%~90%,但定性准确率很不稳定。因此,卵泡膜纤维瘤的定性诊断依赖于其他影像检查,例如 CT,MRI。该文旨在探究 PET 在卵泡膜纤维瘤影像诊断中的作用以求更多的发现。**方法** 收集了本院十年来术后理证实为卵泡膜纤维瘤的患者,并对他们某些指征进行统计学分析。在 PET 检查之前所有患者均未接受任何药物治疗或者其他关于卵巢的治疗。**结果** 10 例伴有卵巢卵泡膜纤维瘤患者的平均年龄为(53.90±10.50)(35~67)岁。卵泡膜纤维瘤随机发生于 5 例患者的右侧,4 例患者的左侧,1 例患者的双侧。而且,伴有双侧卵泡膜纤维瘤的患者 SUV_{max} 缺失,除 1 例患者没有 CA125 升高意外,其他患者均有 CA125 轻度升高。**结论** 虽然,卵巢卵泡膜纤维瘤是一种良性肿瘤,但是几乎近半数有肿瘤的患者有恶性临床征象。所以,卵泡膜纤维瘤对于卵巢恶性肿瘤的鉴别诊断较为困难。然而本研究说明卵泡膜纤维瘤和卵巢恶性肿瘤在 PET 图像上 SUV_{max} 的不同可为临床鉴别诊断提供强有力的证据。

【1070】基于文献计量分析的^{11}C-MET 临床研究及应用

吴环华(暨南大学第一附属医院核医学科,回旋加速器和 PET 放射药物中心) 唐勇进 王璐 徐浩
通信作者:徐浩,Email:txh@ jnu. edu.cn

目的 本研究采用定量和定性、理论联系实际相结合的方法,将文献计量学理论用于碳 11 标记的蛋氨酸(^{11}C-MET)的临床应用研究之中,通过探索该领域高被引用关键词和关键文献,结合时间序列图谱分析,力图准确、清晰地揭示其知识领域结构,发现该领域研究前沿、研究热点及发展趋势。力求使科研管理人员和科技工作人员更好地认识到科研合作的必要性和重要性,更好地把握该领域重要的研究方向。**方法** 从 Web of Science 核心合集下载 2000 年至 2021 年收录的关于^{11}C-Methionine 临床研究的文章,并由两位经验丰富的核医学科医师进行筛查。使用 R 软件包对文献数据进行分析,包括出版年份和期刊。本研究拟借助基于 R 语言的可视化文献计量工具包 Bibliometrix 绘制知识图谱。Bibliometrix 软件包具备完整的文献计量学分析流程,基本能实现文献计量学分析中的主要分析和科学可视化。本研究主要采用的分析方法有:1、文献基本信息统计分析;2、网络构建(文献共被引、关键词共现、国际合作、关键词的聚类概念结构、编年引文网络图谱)。**结果** 共筛选出^{11}C-Methionine 临床研究文章 191 篇,每年发表的文章数量呈现持续增长的趋势,其中 2000-2010 年处于缓慢发展期,2011 年开始出现大幅度升高。*European Journal of Nuclear Medicine And Molecular Imaging* 发表的文章数量最多(44 篇,23.0%)。国家/地区之间和作者之间存在着广泛的合作关系。日本发表的论文最多(21 篇,11.0%),其次是美国(13 篇,6.8%)、中国(9 篇,4.7%)。美国和中国处于国家/地区合作网络的中心位置。领域内 966 名学者中前 10 位高产作者,来自意大利的学者 Arturo Chiti 和 Lopci Egesta (12 篇文章)排名第一。基于作者共被引文献和关键词共现构建双聚类图得到 6 个聚类标签,“PET Gliomas Diagnosis”是最大的聚类。随着时间的推移,检测到 25 个引文强度最高的突现关键词。在 2000-2014 年新兴的突现关键词是“Gliomas”;2014 年之后最新的突现关键词为“Minimally Invasive Parathyroidectomy”。**结论** 通过文献计量分析发现了^{11}C-Methionine 作为一个新兴的研究方向处于快速发展阶段,越来越多的国家、科研机构及多学科背景的研究人员投入到^{11}C-Methionine 临床相关研究中去。聚类的结果反映了^{11}C-Methionine 领域当前的研究热点及发展趋势。

【1071】^{18}F-FDG PET/CT 显像联合 MR 增强扫描在胆管细胞癌中的应用价值 曹林(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良

通信作者:陈晓良,Email:chenxiaoliang26@ sina.com

目的 胆管细胞癌患者通过^{18}F-FDG PET/CT 显像技术和 MR 增强扫描技术进行联合诊断,对诊断价值进行研究分析。**方法** 选择 80 例胆管细胞癌患者,以随机数字表法分成观察组(n=40)和对照组(n=40),所有患者均有病理学检查结果。对照组患者通过 MR 增强扫描进行诊断,观察组患者通过^{18}F-FDG PET/CT 显像技术联合 MR 增强扫描进行诊断,比较两组患者的胆管细胞癌的确诊概率,比较两组检出病灶的例数差异。**结果** 观察组中胆管细胞癌的诊断率均高于对照组[(100%, 89.2%, 95.6%) *vs* (61%, 46.2%, 57%)],P<0.05;观察组的检出小病灶及肝内转移灶的病例数均高于对照组患者,P<0.05,差异具有统计学意义。**结果** 胆管细胞癌患者通过^{18}F-FDG PET/CT 显像技术和 MR 增强扫描进行联合诊断,可以有效诊断出胆管细胞癌,诊断价值较高。

【1072】PET/MR 多序列多时相扫描对乳腺结节良恶性鉴别的临床价值 石运鹏(山东潍坊阳光融和医院核医学科) 苏富勇 于西涛

通信作者:苏富勇,Email: sufuyong@ sina.com

目的 探讨 PET/MR 多序列多时相扫描对乳腺结节良恶性鉴别的临床价值。**方法** 随机抽取本院 2017 年 7 月至 2021 年 7 月份超声查出乳腺结节患者,并对进行了 PET/MR 检查的 79 例女性患者进行回顾性分析。PET/MR 显像方法采用常规显像和多序列、多时相的扫描方法。并对所诊断的乳腺良恶性结节进行术后病理对照。检查前空腹(6h 以上),血糖控制在≤8.3mmol/L,注射 FDG 休息 50min 后行常规全身 PET/MR 显像,PET 扫描时间总计 26min,MR 扫描时间共计约 40min。常规 MR 序列为 Ax-Fs-T2-PROPELLER、Ax-T1-LAVA-Flex、Ax-DWI ,b 值=800~1000;延迟显像时间为注射显像剂后 3h 后进行,采取俯卧位,用乳腺专用线圈,PET 扫描时间 4min,MR 扫描时间约 10min,MR 序列为 Sag-Fs-T2-FSE、Ax-T2-FSE-Ideal-Asset、Ax-T1-FSE、Ax-STIR-DWI-1000 shim。扫描结束后进行衰减校正,数据传输至图像工作站 AW4.6 进行同机融合。由两位以上多年经验医师做出图像质量及诊断结果,分析 PET、MRI 及 PET/MR 融合图像不同序列及不同时相的图像结果,并与随访结果、手术病理结果进行比较,最后进行统计学分析。**结果** 79 例受检者中,62 例患者 PET/MR 诊断为良性结节,经随访结节未有明显变化。17 例患者发现有可疑恶性结节,并进行延迟显像。17 例患者其中 4 例延迟显像 FDG 代谢减低,SUV_{max}减低范围 0.1~0.54,9 例延迟显像 FDG 代谢增高,SUV_{max}增高范围 0.07~3.66。4 例 SUV_{max}减低者结合 MR 良性结节特点(T1 呈等/稍低信号影,T2 呈高信号影,边界清晰,形态规则,无分叶及毛刺,对周围皮肤无牵拉,DWI 呈低信号)诊断为良性结节,经随访未见明显变化视为良性。9 例延迟显像 FDG 代谢增高者结合 MR 恶性结节图像特点(T1 呈等/稍低信号,T2 呈略高信号影,DWI 呈高信号,ADC 呈低信号,分叶状,周围见毛刺征,边缘不清,外形不规则,乳腺结构混乱,临近皮肤增厚,乳头内陷等)诊断为恶性结节。并与随访结果、手术病理结果进行比较。9 例中 PET/MR 诊断为恶性结节中与病理对照诊断错误 1 例,其 SUV_{max}早期为 2.61,延迟为

3.04,PET/MR 显像示:结节边缘尚清,大小约 0.71 cm×0.67cm,T_1WI 呈等信号,T_2WI 呈稍高信号,常规显像 DWI(b=800)呈等稍高信号,延迟 T_1WI 呈等信号,T_2WI 呈等低信号,DWI(b=1000)等稍高信号。其病理结果为腺病伴导管周围慢性炎并钙化,分析其误诊原因为过于依靠 FDG 延迟信息。总体 PET/MR 诊断正确率为 98.73%(78/79 例)。**结论** 多序列多时期 PET/MR 扫描对乳腺结节的良恶性鉴别诊断具有重要意义。常规显像结合延迟显像、DWI 显像及 ADC 值能提高诊断准确率。

【1073】温水保留灌肠技术在^{18}F-FDG PET/CT 检查中对结直肠偶发高代谢灶的鉴别诊断价值 张蓉琴(中山大学附属第六医院核医学科) 张占文 胡平
通信作者:胡平,Email:p.hu@zsyth.com

目的 探讨温水保留灌肠技术在^{18}F-FDG PET/CT 检查中对结直肠偶发高代谢灶的鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析 2010 年 1 月至 2019 年 12 月在本院行^{18}F-FDG PET/CT 检查并因发现结直肠偶发高代谢灶行温水保留灌肠的 338 例患者资料。根据肠镜病理及随访结果,将高代谢灶分为癌、癌前病变、良性病变及生理性摄取 4 类,用 Mann-Whitney *U* 检验分别对比 4 类高代谢灶在常规 PET/CT 以及温水保留灌肠 PET/CT 上的 SUV_{max},并用 Kruskal-Wallis 检验对 4 类高代谢灶的滞留指数[(灌肠后 SUV_{max}-灌肠前 SUV_{max})/灌肠前 SUV_{max}]进行对比。分别计算常规 PET/CT 及温水保留灌肠 PET/CT 鉴别结直肠偶发高代谢灶良恶性的灵敏度、特异度及准确性。采用 ROC 曲线下面积(AUC)评估两种显像鉴别诊断结直肠良恶性病变的能力。**结果** 338 例患者中,共发现结直肠癌 66 个,癌前病变 53 个,良性病变 40 个,生理性摄取 214 个。4 类偶发结直肠高代谢灶中,癌和癌前病变的 SUV_{max}(中位数[IQR])在常规 PET/CT 及温水保留灌肠 PET/CT 的差异无统计学意义(7.0[6.4] *vs* 7.5[6.0],*U*=0.842,*P*=0.4 和 7.4[4.8] *vs* 7.7[4.9],*U*=0.861,*P*=0.389),而良性病变、生理性摄取 SUV_{max}在两次显像中差异具有统计学意义(7.7[4.0] *vs* 6.0[4.2],*U*=−2.534,*P*=0.011 和 8.0[3.1] *vs* 2.0[1.5],*U*=−16.981,*P*<0.001)。4 类高代谢灶滞留指数组间两两比较显示,癌和生理性摄取、癌前病变和生理性摄取、良性病变和生理性摄取、癌和良性病变的滞留指数间差异具有统计学意义(*H*=12.808,*P*<0.001,*H*=10.935,*P*<0.001,*H*=6.428,*P*<0.001,*H*=2.816,*P*<0.029),而癌和癌前病变、癌前病变和良性病变的滞留指数间差异无统计学意义(*H*=0.296,*P*=1.000,*H*=2.406,*P*=0.097)。常规 PET/CT 鉴别结直肠偶发高代谢灶良恶性的灵敏度为 83.3%,特异度为 78.7%,准确性为 80.2%,而温水保留灌肠 PET/CT 相应的灵敏度、特异度、特异性分别为 95.8%、96.8%、96.5%。鉴别结直肠偶发高代谢灶良恶性时温水保留灌肠 PET/CT 优于常规 PET/CT(AUC:0.935 *vs* 0.524,*P*<0.001)。**结论** 温水保留灌肠^{18}F-FDG PET/CT 能有效排除结直肠生理性摄取的干扰,对于鉴别结直肠偶发高代谢灶的良恶性价值明显优于常规^{18}F-FDG PET/CT,有助于避免不必要的肠镜检查。

【1074】^{18}F-FDG PET/CT 对乳腺癌预后的预测价值 李新玲(中山大学肿瘤防治中心,华南肿瘤学国家重点实验室,肿瘤医学协同创新中心) 莫奕文 李汝平 魏源 张旭 樊卫
通信作者:樊卫,Email:fanwei@sysucc.org.cn

目的 本研究目的是分析 FDG PET/CT 代谢参数(如原发灶和转移灶的 SUV、TLG、MTV 以及 NTR)与乳腺癌临床病理特征及其预后的关系,进一步探讨 FDG PET/CT 代谢参数对乳腺癌预后的预测价值。**方法** 回顾性分析 2011 年 1 月至 2015 年 12 月于本院就诊的女性乳腺癌患者共 90 例,按照治疗后 5 年是否出现转移或复发分为事件组及无事件组,应用 *t* 检验分析两组之间临床参数及代谢参数的差异。利用单因素及多因素分析影响乳腺癌患者预后的因素。**结果** 多因素线性回归分析显示原发灶 SUV_{max}、TLG、MTV 与 Ki67 均呈正相关关系,^{18}F-FDG PET/CT 显像可能有助于治疗前预测乳腺癌的恶性程度;乳腺癌 SUV_{max}、TLG、MTV 与 ER 表达呈负相关关系,^{18}F-FDG PET/CT 显像可能有助于治疗前预测乳腺癌的分子分型;多因素 Cox 回归分析原发灶 SUV_{max}可能是预测乳腺癌治疗后事件发生的独立因素;在伴有淋巴结转移的乳腺癌患者中,NTR(N/TSUV$_{max}$)可能是预测乳腺癌治疗后事件发生的独立因素。**结论** 乳腺癌治疗前^{18}F-FDG PET/CT 有助于预测患者的预后。在伴有淋巴结转移的乳腺癌患者中,NTR 可能是预测乳腺癌治疗后事件发生的独立因素。

【1075】一体化 PET/MR 与 PET/CT 对原发性肝癌诊断效能对比研究 胡鹏程(复旦大学附属中山医院核医学科) 陈曙光 庞丽芳 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 本研究旨在对一体化 PET/MR 与 PET/CT 在原发性肝癌中的诊断效能进行对比研究。**方法** 本研究共入组 2018 年 1 月 25 日至 2019 年 5 月 31 日 113 例临床怀疑原发性肝癌并获得手术病理的患者,其中 3 例因 PET/MRI 或 PET/CT 图像中因患者配合因素导致部分诊断图像质量无法用于评价而被剔出,最终共计 110 例患者纳入本次研究。在行常规^{18}F-FDG PET/CT 显像后 30~120min 行一体化 PET/MR 显像。PET/MR 采用飞行时间(TOF)技术行 PET 数据采集及重建,PET 与 MRI 同步采集。MRI 采用呼吸门控,序列包括横断位和冠状位 T2 压脂、横断面 T1、弥散加权成像(DWI)。将 PET/MR 及 PET/CT 对于肝内病灶诊断结果进行归类,将诊断结果中“考虑为良性病变可能”、“MT 不除外”归为阴性结果,“考虑为 MT 可能”及“考虑为 MT”归为阳性结果。以病理结果为金标准对 PET/MR 及 PET/CT 诊断效能进行统计分析。**结果** 手术病理结果为肝细胞癌 75 例,胆管细胞癌 27 例,肝脏淋巴瘤 1 例,肝脏海绵状血管

瘤 1 例,肝脏异型增生结节 1 例,肝细胞腺瘤 2 例,肝脏血管平滑肌脂肪瘤 1 例,肝脏 FNH 1 例,肝细胞局灶性结节状增生 1 例,肝脏炎症性病变 1 例。^{18}F-FDG PET/CT 及 PET/MR 对检测肝脏肿瘤的真阳性数为 56 例和 83 例、真阴性数为 3 例和 4 例、假阳性数为 6 例和 5 例、假阴性数为 45 例和 18 例、灵敏度为 55.4%和 82.1%、特异度为 33.3%和 44.4%、准确度为 53.6%和 79.1%。**结论** 一体化 PET/MR 对原发性肝癌诊断的敏感度、特异度及准确度均高于临床常规 PET/CT,可指导临床减少不必要的开腹手术。本研究的局限性主要体现在纳入研究的病例总数量仍相对较少,对于^{18}F-FDG PET/MR 对于原发性肝癌诊断价值值得进一步扩大样本深入研究。

【1076】^{18}F-FDG PET/CT 在 AOSD 显像诊断及与淋巴瘤鉴别诊断的研究 李娴(中南大学湘雅二医院核医学科/PET 影像中心) 马晓伟 王云华

通信作者:王云华,Email:wangyunhua0801@csu.edu.cn

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 在成人斯蒂尔病(AOSD)诊断及与淋巴瘤鉴别诊断的应用价值。**方法** (1)对 2015 年 1 月 1 日至 2020 年 6 月 1 日确诊为 AOSD 并行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 46 例患者进行回顾性分析。通过手动勾画三维靶区(3D-ROI)获得肝、脾、骨髓和淋巴结^{18}F-FDG PET/CT 的多个代谢参数,包括最大标准化摄取值(SUV_{max})、平均标准化摄取值(SUV_{mean})、脾肝最大标准化摄取值比(SLR_{max})、脾肝平均标准化摄取值比(SLR_{mean})、骨肝最大标准化摄取值比(BLR_{max})、骨肝平均标准化摄取值比(BLR_{mean})和淋巴结肝最大标准化摄取值比,收集 AOSD 患者肝、脾、骨、淋巴结等主要受累器官的^{18}F-FDG 摄取情况。(2)将同期与 AOSD 表现类似、因“发热”入院并病理确诊为淋巴瘤的 21 例患者和 AOSD 患者的临床表现及 PET/CT 图像进行比较。**结果** AOSD 的^{18}F-FDG PET/CT 显像特点:^{18}F-FDG 摄取主要集中在骨髓、脾脏及淋巴结,脾脏、骨髓、淋巴结呈高^{18}F-FDG 摄取的比例分别为 95.7%、95.7%、89.1%;脾脏 SUV_{max}、SUV_{mean}值分别集中在 2.5~6.5、1.5~3.5 之间,平均值分别为 4.60±1.00、2.47±0.51,骨髓 SUV_{max}、SUV_{mean}值分别集中 2.5~8.5、1.5~3.5 之间,平均值分别为 4.50±1.24、2.35±0.72,淋巴结 SUV_{max}集中在 5.0~15.0 之间,平均值为 9.58±2.48。与 AOSD 表现类似的结内浸润淋巴瘤患者与 AOSD 患者的对比:AOSD 组患者的骨髓 SUV_{mean}和 BLR_{mean}明显高于淋巴瘤,而淋巴瘤组患者的淋巴结 SUV_{max}和 LyLRmax 高于 AOSD 组。AOSD 组患者淋巴结形态多为肾形、淋巴结门清晰,呈对称性分布且不融合,而淋巴瘤组患者的淋巴结形态以圆形为主,淋巴结常融合且淋巴结门结构消失。**结论** AOSD 患者的^{18}F-FDG PET/CT 显像具有一定特点,表现为脾脏、骨髓、淋巴结的较高^{18}F-FDG 摄取。淋巴结形态结构、骨髓和淋巴结 SUV 值是鉴别 AOSD 与淋巴瘤患者的重要鉴别点。总之,^{18}F-FDG PET/CT 显像可较好显示病灶全身分布、受累范围、形态学改变及^{18}F-FDG 摄取的情况,对于 AOSD 显像诊断和淋巴瘤的鉴别诊断具有一定价值。

【1077】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数与肺腺癌实性和微乳头组织学亚型的关系 郭悦(卫生部北京医院) 姚稚明 刘甫庚

通信作者:姚稚明,Email: yao.zhiming@163.com

目的 肺腺癌中实性和微乳头亚型是侵袭性很强的组织学亚型,预后差;穿刺活检获得的样本量往往不能满足亚型病理诊断的需求,为此本研究主要探讨^{18}F-FDG PET/CT 各项代谢参数,包括原发病灶最大标准摄取值(SUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)与肺腺癌实性和微乳头组织学亚型的关系及预测效能。**方法** 回顾性分析 145 例手术切除前行^{18}F-FDG PET/CT 肺腺癌患者的临床数据及显像资料。实性及微乳头亚型组与其他亚型间各参数的比较用 Mann-Whitney U 检验;用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)和曲线下面积(AUC)判定各参数对实性及微乳头亚型成分的预测效能;用单因素及多因素 logistic 回归判定实性及微乳头成分存在的影响因素。**结果** 实性与微乳头亚型组的 SUV_{max}、TLG 显著高于其他亚型组($Z=-4.623$, $P<0.001$ 和 $Z=-3.362$, $P=0.001$),ROC 分析显示 SUV_{max}和 TLG 对预测实性或微乳头亚型效能较好(AUC=0.811 和 0.725, $P<0.001$ 和 $P=0.001$);含有实性或微乳头成分者的 SUV_{max}和 TLG 显著高于不含有上述两种成分者($Z=-5.265$ 和 -3.725,均 $P<0.001$),ROC 分析显示 SUV_{max}和 TLG 对预测病灶存在实性或微乳头成分效能较好(AUC=0.757 和 0.681,均 $P<0.001$);多因素 logistic 回归分析表明临床分期、SUV_{max}和 TLG 是微乳头或实性成分存在的独立预测因子。**结论** 肺腺癌原发病灶的 SUV_{max}和 TLG 对微乳头和实性组织学成分具有较好的预测效能,尤其是在预测实性和微乳头为主型方面,并且是微乳头和实性成分存在的独立预测因子。

【1078】^{18}F-FDG PET/CT 在转移性肝癌中诊治中应用价值的探讨 胡鹏程(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成

通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 ^{18}F-FDG PET/CT 在转移性肝癌中的影像学表现、诊断价值及对增加手术获益人群的筛选作用。**方法** 回顾性分析 81 例疑似肝脏转移肿瘤患者,行术前行^{18}F-FDG PET/CT 显像及腹部增强 MRI 检查(间隔小于 2 周),有明确病理诊断患者的 PET/CT 影像及临床资料。计算两种方法的灵敏度、特异度及准确率及其二者间的差异。并统计对增加手术获益人群的影响。**结果** 经病理学证实转移性肝癌患者 75 例。PET/CT 及增强 MRI 对转移性肝癌的诊断灵敏度分别为 97.33%(73/75)和 94.67%(71/75),特异度分别为 83.33%(5/6)和 33.33%(2/6),准确率分别为 96.30%(78/81)和 90.10%(73/81)。两者对转移性肝癌的诊断灵敏度、特异度和准确率间差异均无统计学意义($P>0.05$)。

由于^{18}F-FDG PET/CT 结果的影响,9.9%(8/81)的患者为新增的手术获益人群。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 对转移性肝癌的诊断效能与增强 MRI 相当,有助于鉴别增强 MRI 难以诊断病例,对原发肿瘤及其他转移灶显示敏感度高,有助增加手术获益人群。

【1079】肾脏炎性肌纤维母细胞瘤^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现 闫欣(山东大学附属济南市中心医院核医学科) 迟小茼 赵修义
通信作者:赵修义,Email:zwzhaoxy@ sina.com

目的 探讨肾脏炎性肌纤维母细胞瘤(IMT)的影像学表现,结合临床病理、影像学特征,提高对该病的诊断水平。**方法** 报告一例确诊为肾脏 IMT 诊治资料,结合文献对其临床及影像资料进行回顾性分析。**结果** 肾脏 IMT 临床及影像学表现有一定特征性:PET/CT 所示肿块 FDG 代谢增高,肾外其他部位未见明确肿瘤转移征象;CT 平扫呈等密度,边界欠清晰,增强扫描皮质期及实质期均呈轻~中度强化,且强化不均,分泌期呈带状环形强化,且见肿块邻近脂肪囊密度增高,肾筋膜明显增厚,且增厚的包膜较广泛;镜下见肿瘤内梭形细胞分布,并见大量淋巴细胞及浆细胞浸润;免疫组织化学分析:肿瘤细胞平滑肌特异性肌动蛋白(SMA)弥漫(+)、结蛋白(desmin)局灶(+);诊断为肾脏 IMT。病变虽然可累及肾髓质或向外生长,但临床上常常无血尿表现。**结论** 肾脏 IMT 少见且容易误诊,影像学综合分析对 IMT 正确诊断及治疗有重要价值,可指导临床实验性治疗及手术方案的制定。

【1080】^{18}F-FDG PET/CT 相关代谢参数与肺腺癌患者 EGFR 突变状态的相关性研究 任佳忠(山东省第一医科大学附属肿瘤医院) 付正
通信作者:付正,Email: abbaab77@ aliyun.com

目的 研究肺腺癌患者临床^{18}F-FDG PET/CT 相关参数对表皮生长因子受体(EGFR)突变的价值**方法** 回顾性分析 76 例经手术或穿刺活检正式为肺腺癌患者行肿瘤治疗前的^{18}F-FDG PET/CT 影像学、临床及 EGFR 基因检测资料。分析肺腺癌患者性别、年龄、是否吸烟、肿瘤位置、癌胚抗原(CEA)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、细胞角蛋白 19 片段(Cyfra21-1)、TNM 分期及 PET/CT 代谢参数与分子病理学 EGFR 突变状态的相关性。采用受试者工作特征曲线(ROC)和 ROC 曲线下面积(AUC)分析肺原发病灶的 SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV 和 TLG 预测 EGFR 突变的最佳临界值。**结果** 1、在 76 例确诊为肺腺癌的患者中 EGFR 突变型(n=45,59.2%),31 例 EGFR 野生型(n=31,40.8%),中位年龄为 62 岁(范围 33-87)。在病例样本中,男性(n=42,55.3%),无吸烟者(n=47,61.8%),肿瘤位于右侧(n=39,51.3%)数量上相对占优势。2、在 76 患者中癌胚抗原(CEA)的、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、细胞角蛋白 19 片段(Cyfra21-1)的平均值分别 135.93±46.41、22.36±3.0、9.68±2.56。患者肿瘤病灶中的 SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV、TLG 的平均值分别为 12.53±0.55、8.64±0.47、17.86±2.56、167.37±28.57。在 EGFR 突变型的患者中癌胚抗原(CEA)的、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、细胞角蛋白 19 片段(Cyfra21-1)及肿瘤原发灶的 SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV、TLG 的平均值分别为 188.11±74.50、22.30±3.78、10.13±4.23、13.62±0.70、9.47±0.58、15.67±2.82、156.18±20.83。在 EGFR 野生型的患者中癌胚抗原(CEA)的、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、细胞角蛋白 19 片段(Cyfra21-1)及肿瘤原发灶的 SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV、TLG 的平均值分别为 61.67±34.60、22.43±4.96、9.03±1.70、10.97±0.82、7.45±0.74、20.97±4.75、188.15±54.18。3、通过两独立样本 t 检验。患者性别、是否吸烟、癌胚抗原(CEA)及肿瘤原发灶 MTV、TLG 的差异具有统计学意义(P<0.05)。其中女性患者 EGFR 突变概率高于男性患者(P=0.01);无吸烟者较吸烟者有更高的 EGFR 突变概率。4、采用受试者工作特征曲线(ROC)和 ROC 曲线下面积(AUC)分析肺肿瘤原发病灶的 SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV 和 TLG 预测 EGFR 突变的最佳临界值。ROC 曲线显示:76 例肺腺癌患者的 SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV(cm^3)、TLG 的最佳临界值分别为 8.28(AUC=0.608,P<0.01)、6.53(AUC=0.563,P<0.01)、13.72cm^3(AUC=0.539,P<0.01)、89.24(AUC=0.632,P<0.01)。**结论** 1. 男性吸烟者在肺腺癌的发生率相对较高;女性、非吸烟者多见为 EGFR 突变型;男性、吸烟者多见为 EGFR 野生型。2. 肿瘤患者的性别、是否吸烟、肿瘤标志物(CEA)、肿瘤原发灶 MTV、TLG 的均与 EGFR 突变状态相关。

【1081】背部弹力性纤维瘤^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现 严守美(山东第一医科大学附属肿瘤医院 PET/CT 室) 郭延娈 郑劲松 于洋 刘宁 付正 马莉
通信作者:马莉,Email:18663771886@ 163.com

目的 探讨肩背部弹力纤维瘤^{18}F-FDG PET/CT 影像学表现,以避免肿瘤患者行^{18}F-FDG PET/CT 检查时的误诊。**方法** 回顾性分析 2016 年 2 月至 2019 年 12 月行 PET/CT 检查的肿瘤患者,其中偶然发现背部弹力性纤维瘤患者 19 例,所有患者均行 CT 或 MRI 检查并通过影像学检查确诊,由两名以上主治医师采用盲法分析患者的 PET/CT 表现,分别测量并记录病灶位置、大小、形态、密度、边界是否清楚,病灶最大标准摄取值(SUV_{max}),肝血池 SUV_{max}、,纵隔血池 SUV_{max}。**结果** 19 例患者,年龄 60~83 岁(平均 74.14 岁),13 例(68.4%)为女性,6 例(31.5%)为男性,15 例(78.9%)为双侧病变,4 例(21.1%)为单侧病变,其中右侧 3 例,左侧 1 例。34 个病灶均位于背部肩胛下角区肌肉深面与胸壁间的脂肪间隙内,以较宽的基底贴于邻近的肋骨和肋间肌,呈扁平圆丘形,边缘较清晰。肿块于 CT 上呈等密度或稍低密度,其内可见条纹状极低脂肪密度影,PET 上示斑片状弥漫轻度放射性摄取增高。19 例患者中,所有患者病变 SUV_{max} 均小于肝脏 SUV_{max},18 例患者病变 SUV_{max} 大于纵隔血池

SUV_{max},1 例患者病变 SUV_{max} 小于纵隔血池 SUV_{max},组间差异明显,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** PET/CT 全身检查可发现位于双侧肩胛下区的无痛性肿块,呈扁平圆丘形,轻度放射性摄取,为良性病变,熟悉背部弹力性纤维瘤的影像表现很重要,以免误诊。

【1082】^{18}F-FDG PET/CT 预测早期肺腺癌隐匿性淋巴结转移的价值 刘佳(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 程刚

通信作者:程刚,Email:chg05@163.com

目的 本文将探讨^{18}F-FDG PET/CT 相关代谢参数及临床指标是否能预测早期肺腺癌隐匿性淋巴结转移(OLM),进而对临床医师制定治疗方案提供帮助。**方法** 回顾性分析 2012 年 4 月至 2020 年 10 月 101 例在本院 PET/CT 中心接受检查且接受手术切除和纵隔淋巴结清扫的早期肺腺癌患者临床资料。纳入标准:1、PET/CT 检查发现肺内孤立性高代谢病灶,1.0cm≤原发灶最大径≤5.0cm,CT 测得淋巴结短轴直径小于 10mm,淋巴结 FDG 摄取为阴性,且无远处转移;2、术后病理证实为肺腺癌;3、PET/CT 检查及术前均未行放疗、化疗等相关治疗;4、PET/CT 检查后 3 周内接受手术治疗。排除标准:术前接受过新辅助放疗、化疗,病灶界限不清或有其他癌症病史,有远处转移的证据,有腺癌以外的组织学表现。由两名 PET/CT 医师分析及测量原发灶最大标准摄取值(SUV_{max})、肿瘤代谢体积(MTV)、糖酵解总量(TLG)、肿瘤代谢异质因子(HF)。统计患者的年龄、性别、肿瘤最大径。对这些代谢参数和临床信息进行分析。根据术后活检淋巴结是否转移,将病例分为真阴性组 68 例与假阴性组 33 例。连续变量符合正态分布的用 t 检验,偏态分布用非参数检验,分类变量用 χ^2 检验进行分析;单因素、多因素 logistic 回归分析两组的临床信息、代谢参数在 OLM 中的差异。根据受试者工作特性曲线(ROC)得出各参数最佳截断值,最后根据 ROC 曲线得出两组参数的曲线下面积及诊断效能。$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 性别、肿瘤位置、肿瘤最大径的 P 值分别为 0.862、0.859、<0.001;SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV、TLG 的 P 值分别为 0.020、0.047、0.001、0.001。单因素回归分析显示:肿瘤最大径、SUV_{max}、SUV_{mean}、MTV、TLG 与 OLM 有关,而性别性别、肿瘤位置与 OLM 无关($P>0.05$)。多因素分析结果显示:肿瘤最大径、SUV_{max}、MTV 是 OLM 的独立危险因素。**结论** 肿瘤最大径、SUV_{max}、MTV 是早期肺腺癌患者 OLM 的独立预测因子,有助于预测早期肺腺癌患者 OLM。

【1083】^{18}F-FDG PET/CT 对原发性胃淋巴瘤病理类型诊断与疗效评估的价值 鲁心宇(中南大学湘雅二医院核医学科/PET 影像中心) 王云华

通信作者:王云华,Email:wangyunhua0801@csu.edu.cn

目的 探讨原发性胃淋巴瘤(PGL)^{18}F-FDG PET/CT 影像学特征及^{18}F-FDG PET/CT 对鉴别胃黏膜相关淋巴组织(MALT)淋巴瘤和弥漫性大 B 细胞淋巴瘤(DLBCL)的价值及其在原发性胃淋巴瘤疗效评估中的价值。**方法** 收集 2015 年 3 月至 2020 年 12 月在湘雅二医院行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 27 例原发性胃淋巴瘤患者病例资料。其中有 16 例患者在放化疗后又行 PET/CT 检查评价疗效。回顾性分析 DLBCL 和 MALT 两种类型胃淋巴瘤 PET/CT 影像学特征,包括病变部位及累及部位数、病变范围、胃壁厚度、胃壁增厚类型及形态、SUV_{max}等。用独立样本 t 检验来评估弥漫大 B 和黏膜相关淋巴瘤的组间相关研究指标的差异;采用受试者工作特征曲线(ROC)分析 SUV_{max}对鉴别 MALT 淋巴瘤与 DLBCL 的价值并获得胃淋巴瘤早中期治疗敏感性判定和疗效评估的 ΔSUV_{max}的最佳临界值;采用 Spearman 等级相关分析获得胃 SUV 与分期、实验室指标之间的相关性。**结果** (1)影像学特征:累及贲门 4 例,胃底 8 例,胃体 19 例,胃窦 13 例,多部位受累 14 例。12 例表现为弥漫性增厚,12 例表现为节段性增厚,3 例表现为局限性增厚。胃壁僵硬者 16 例,胃腔狭窄者 7 例,胃腔肿块者 1 例,但全部病例未见明确胃腔梗阻与禁食潴留。DLBCL 与 MALT 淋巴瘤胃壁平均厚度[(21.57±14.91)mm *vs*(14.92±7.86)mm]无显著差异($P>0.05$),DLBCL 平均 SUV_{max}显著高于 MALT 淋巴瘤(20.27±11.40 *vs* 6.64±3.72, $P<0.001$),以 SUV 鉴别 MALT 淋巴瘤与 DLBCL 的 ROC 曲线下面积为 0.893,其灵敏度和特异度分别为 78.6%、91.7%(以 SUV_{max} 12.05 为阈值)。(2)疗效评估:以治疗结束时临床疗效评估为标准,利用受试者工作曲线(ROC)计算治疗中期 PET 的 ΔSUV_{max}曲线下面积为 0.917($P=0.008$),最佳阈值为 59.25%(Youden 指数为 0.833)。(3)相关性分析:PGL 的 SUV_{max}与胃壁最大厚度存在显著正相关性($r=0.603$,$P<0.001$),PGL 的分期与胃壁最大厚度和 ΔSUV_{max}存在显著正相关性($r=0.406$、0.579,$P<0.05$)。**结论** 不同病理类型的原发性胃淋巴瘤的^{18}F-FDG PET/CT 显像有一定特征性,SUV_{max}可以作为鉴别 MALT 与 DLBCL 的有效指标,并且治疗中期 ΔSUV_{max}能够有效预测疗效。

【1084】淋巴瘤继发噬血细胞综合征的^{18}F-FDG PET/CT 特征分析 董楚宁(中南大学湘雅二医院核医学科,PET 影像中心) 周廉博 鲁心宇 王云华

通信作者:王云华,Email:wangyunhua0801@csu.edu.cn

目的 本研究旨在探讨^{18}F-FDG PET/CT 淋巴瘤相关性噬血细胞综合征(LAHS)的表现特征及临床应用价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2021 年 7 月中南大学湘雅二医院收治的淋巴瘤相关性噬血综合征患者的临床资料及^{18}F-FDG PET/CT 影像学资料。**结果** 共纳入 20 例 LAHS 患者,其中男 10 例,女 10 例,年龄(45.00±18.76)岁,其中 T 细胞淋巴瘤 11 例,B 细胞淋巴瘤 7 例,霍奇金淋巴瘤 2 例,主要临床表现包括发热(20 例),咳嗽(13 例),胸背痛(9 例)等。实验室检查:铁蛋白增高 20 例,两系及以上血细胞减少 17 例,D-二聚体增高 16 例,乳酸脱氢酶增高 16 例等。^{18}F-FDG

PET/CT 影像学表现：脾脏 SUV_{max} 均值（6.065±4.35）（1.93～19.92），SUV_{mean} 均值（4.353±3.262）（1.32～13.92），其中 14 例（70.0%）LAHS 患者脾脏糖代谢增高（SUV_{mean}>2.5），骨髓 SUV_{max} 均值（4.45±2.34）（1.85～8.58），SUV_{mean} 均值（2.6557±1.543）（0.30～5.32），其中 7 例（35.0%）患者骨髓糖代谢增高（SUV_{mean}>2.5）。对 T 细胞淋巴瘤患者与 B 细胞淋巴瘤患者进行分析，骨髓 SUV_{max}、SUV_{mean} 差异具有统计学意义（P<0.05），继发于 B 细胞淋巴瘤噬血综合征骨髓代谢高于继发于 T 细胞淋巴瘤噬血综合征（SUV_{max} 均值分别为 6.015 与 3.634，SUV_{mean} 均值分别为 3.79 与 2.06），脾脏糖代谢无明显差异（P>0.05）。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 在淋巴瘤诊治中已有明确价值，LAHS 预后很差，而临床症状缺乏特异性，目前主要依靠骨髓活检诊断，^{18}F-FDG PET/CT 脾脏及骨髓代谢增高，能够无创性提示噬血综合征发生，为淋巴瘤患者治疗提供指导，预后提供重要预后信息。

【1085】^{18}F-FDG PET/CT 结合 HRCT 在表现为 pGGN 的早期肺腺癌浸润评价的价值探讨 董楚宁（中南大学湘雅二医院核医学科/PET 影像中心） 李娴 周廉博 马晓伟 王云华

通信作者：王云华，Email：wangyunhua0801@csu.edu.cn；

目的 本研究旨在分析^{18}F-FDG PET/CT 结合 HRCT 诊断表现为纯磨玻璃样肺结节（pGGN）的非侵袭性肺腺癌（non-IAC）、非典型腺瘤性增生（AAH）、原位腺癌（AIS）、微侵袭性腺癌（MIA））和侵袭性腺癌（IAC）的价值和效果。**方法** 回顾性分析中南大学湘雅二医院经病理证实的 90 例表现为 pGGN 的早期肺腺癌患者，其中 non-IAC 57 例，IAC 33 例。收集患者临床特征、HRCT 特征及糖代谢参数，比较 non-IAC 组与 IAC 组间的多因素差异，使用方差分析或秩和检验对上述统计量进行统计分析。随后，使用二元 logistic 回归分析筛选有差异的指标，预测浸润的独立预测因子，进一步构建基于^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数结合 HRCT 形态学参数及临床特征的风险预测模型并建立可视化列线图模型。通过受试者工作特征曲线获得指标的最佳截断值，利用曲线下面积（AUC）评价该模型对浸润程度的诊断效能。**结果** 在 non-IAC 组与 IAC 组间，病灶最长径、CT_{max}、CT_{mean}、SUV_{max}、SUV_{mean}、毛刺征、血管穿行征、分叶征、CT 肿瘤微血管的差异具有统计学意义，二元 Logistic 回归分析显示病灶最长径、CT_{mean} 以及 SUV_{max} 可作为评估表现为 pGGN 的早期肺腺癌浸润程度的独立预测因子。病灶最长径、CT_{mean} 以及 SUV_{max} 的最佳截断值分别为 1.26 cm，-525.17 HU 以及 1.063，利用二元 logistic 回归分析进一步构建基于^{18}F-FDG PET/CT 结合 HRCT 对表现为 pGGN 的早期肺腺癌浸润程度的风险预测模型，为 $P=1/(1+e^{-x})$，$x=1.445+1.184\times$病灶最长径$+0.009\times CT_{mean}+1.582\times SUV_{max}$（e 为自然对数）。在该模型中，P 值越大代表 pGGN 的早期肺腺癌为 IAC 的风险越大，并且在 50%-80%风险等级时预测准确性最高。当约登指数最大时，P=0.24 时，AUC 最大值为 0.87，灵敏度、特异度及精确度分别为 90.9%、71.9%及 80.9%，同时显示风险模型与列线图模型比单一代谢或形态参数具有更高的诊断效能。**结论** 病灶最长径、CT_{mean}、SUV_{max} 作为判断表现为 pGGN 的早期肺腺癌为 IAC 的独立预测因子，病灶最长径越长，CT_{mean} 越高，SUV_{max} 越高，更可能为 IAC，本研究建立的 IAC 风险预测模型及列线图模型有较好的诊断效能。

【1086】基线^{18}F-FDG PET/CT 和多参数 MRI 预测局部晚期宫颈癌放化疗早期反应的对比研究 郭慧敏（山东第一医科大学附属省立医院核医学科） 刘松涛 姚树展

通信作者：姚树展，shuzhanyao@163.com

目的 探讨基线 MRI 和^{18}F-FDG PET/CT 的定量参数是否具有预测局部晚期宫颈癌患者（LACC）同步放化疗早期反应的潜力。**方法** 对 51 例接受基线^{18}F-FDG PET/CT 和 MRI（T2W + DWI）分期后并接受同步放化疗治疗的 LACC 患者进行回顾性分析。在 MRI 和 PET/CT 上描绘肿瘤，从中计算出以下定量参数：T_2Wvolume、DWIvoloume、表观弥散系数$(ADC)_{mean}$、肿瘤代谢体积（MTV）42%、SUV_{max}、SUV_{mean}。早期反应者定义标准为化疗外照射放疗开始后 3～4 w（近距离放射治疗开始前）MRI 上的残留肿瘤体积<10cm^3 的患者。结合 FIGO 分期，采用多变量 logistic 回归分析对影像学参数进行分析，以评估其预测早期反应的能力。**结果** DWIvolume（OR=0.92，P=0.023）和 SUV_{max}（OR=1.21，P=0.18）是多变量分析的独立预测因子，原始数据集的 AUC 为 0.83。**结论** 研究表明基线 MRI 和^{18}F-FDG PET/CT 参数（特别是 DWIvolume、SUV_{max}）可能有助于预测宫颈癌同步放化疗的早期反应。

【1087】^{18}F-FDG PET/CT 在多发性骨髓瘤与骨转移瘤鉴别诊断中的应用价值 姚树展（山东第一医科大学附属省立医院核医学科）

通信作者：姚树展，Email：shuzhanyao@163.com

目的 评价^{18}F-FDG PET/CT 在鉴别多发性骨髓瘤与骨转移瘤方面的应用价值。**方法** 回顾性地分析 53 例肿瘤多发性骨转移及 15 例多发性骨髓瘤患者的资料，根据 CT 图像上骨质密度改变及 PET 图像上代谢情况，结合二者图像特点共同分析诊断。**结果** 15 例多发性骨髓瘤患者共发现骨病灶 137 个，病灶分布情况为颅骨 37.2%（51/137）、肋骨 26.3%（36/137）、椎体 12.4%（17/137）、髂骨 7.3%（10/137）、骶骨 5.8%（8/137）、四肢骨 4.4%（6/137）、锁骨 3.6%（5/137）、肩胛骨 2.3%（4/137）；53 例肿瘤多发性骨转移患者发现 327 个病灶，病灶分布情况为颅骨 8.3%（27/327）、肋骨 11.6/%（38/327）、椎体 35.2%（115/327）、髂骨 13.8%（45/327）、骶骨 12.2%（40/327）、四肢骨 9.2%（30/327）、锁骨 5.5%（18/327）、肩胛骨 4.3%（14/327）。多发性骨髓瘤颅骨破坏病灶数目明显高于多发性骨转移瘤（P<0.05），CT 图像上多表现不同程度的骨质破坏，可为穿凿状、鼠咬状、皂泡状、蜂窝状及斑点状改变，部分病灶可仅表现为骨质疏松，

骨破坏周围软组织肿块少见;多发性骨转移瘤椎体破坏数目明显高于多发性骨髓瘤($P<0.05$),CT 图像上骨破坏形式多样,成骨性占 30.9%(101/327),溶骨性病灶占 35.2%(115/327),混合性病灶占 22.9%(75/327),密度无明显改变占 11.0%(36/327)。多发性骨转移瘤高放射性摄取率明显高于多发性骨髓瘤($P<0.05$)。骨转移瘤在 PET 上以 FDG 高代谢灶为主要表现,有 82.9%(271/327)放射性摄取增高;而多发性骨髓瘤病灶可表现为高代谢、也可表现为低代谢或无代谢,51.8%(71/137)的病灶在 PET 图像阳性显示,有 66 个病灶放射性摄取不高或表现为放射性稀疏及缺损。对于椎体骨髓瘤,累及附件相对较少,而骨转移瘤多累及附件。骨髓瘤骨质破坏后形成的软组织多围绕椎管,而转移瘤则以破坏椎体为中心向外发展,且转移瘤所形成的软组织肿块在 PET 影像上以高代谢为主。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 对多发性骨髓瘤与骨转移瘤鉴别诊断有一定的临床应用价值。

【1088】^{18}F-FDG PET/MRI 对 MRI 在食管癌术前 T、N 分期中的增益价值研究 惠金子(陕西省肿瘤医院核医学科,空军军医大学唐都医院核医学科) 袁梦晖

通信作者:袁梦晖,Email: yuanmenghui@163.com

目的 比较^{18}F-FDG PET/MRI 与 MRI 在食管癌术前 T、N 分期中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2019 年 12 月于空军军医大学唐都医院行食管癌根治术的患者,所有入组患者均在术前 2 周内行^{18}F-FDG PET/MRI 检查,以术后病理为金标准,采用 kappa 检验分别评估 PET/MRI 和 MRI 对食管癌术前 T、N 分期与术后病理分期的一致性;率的比较采用χ^2 检验;转移淋巴结和良性淋巴结最大标准化摄取值(SUV_{max})、平均标准化摄取值(SUV_{mean})、最小表观弥散系数(ADC_{min})、平均表观弥散系数(ADC_{mean})的比较采用单因素方差分析和两独立样本的 t 检验。**结果** (1)入组患者共 30 例,PET/MRI 和 MRI 术前 T 分期与术后病理的一致性均较强(PET/MRI:kappa = 0.757, $P<0.001$;MRI:kappa = 0.698, $P<0.001$);PET/MRI 和 MRI 诊断对食管癌术前 T 分期诊断的准确率分别为 83.3%和 80.0%,差异无统计学意义($\chi^2=0.11$,$P=0.74$)。(2)PET/MRI 对食管癌术前 N 分期诊断的准确率(76.7%)高于 MRI(66.7%),($\chi^2=11.273$,$P=0.001$)。(3)转移淋巴结的 SUV_{max} 和 SUV_{mean} 均明显高于良性淋巴结(SUV_{max}:$t=6.39$,$P<0.001$;SUV_{mean}:$t=5.96$,$P<0.001$);转移淋巴结 ADC_{min} 值较良性淋巴结低($t=-3.81$,$P<0.001$),两组 ADC_{mean} 值差异无统计学意义($t=-1.52$,$P>0.05$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/MRI 在食管癌术前 T 分期价值与 MRI 相当,对 N 分期评估优于 MRI,可成为评估食管癌术前分期优选的无创检查方法。

【1089】双时相^{18}F-FDG PET/CT 显像中代谢参数 SUV_{max} 在肺部肿瘤性病变中的鉴别诊断价值 朱蘖潮(南京医科大学附属淮安第一医院核医学科)

通信作者:朱蘖潮,Email:zhuhongchao366@126.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 双时相显像中 SUV_{max} 在肺部良恶性病变中的鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析 2016 年 6 月至 2019 年 6 月在淮安市第一人民医院核医学科接受^{18}F-FDG PET/CT 双时相显像的肺部占位性病变患者的临床和影像学资料,按照后期手术或穿刺病理结果分为良性病变组(67 例)和恶性病变组(128 例)。在 2 组患者 PET/CT 图像上分别测量病灶早期及延迟显像时的 SUV_{max},并计算 SUV 变化率。利用配对样本 t 检验对组内 SUV_{max} 进行比较,利用两组间独立样本 t 检验对 SUV 及其变化率进行比较;利用 ROC 曲线评价 SUV 值对肺部恶性病变的诊断效能。**结果** 2 组显像中,延迟期 SUV 值均大于早期 SUV 值(均 $P<0.001$),恶性病变组 SUV 值变化率大于良性病变组($P<0.001$)。ROC 曲线分析结果显示,早期 SUV_{max}、延迟期 SUV_{max} 及 SUV 变化率诊断肺部恶性病变的 AUC 分别为 0.681、0.727、0.736(均 $P<0.05$)。**结论** ^{18}F FDG PET/CT 双时相显像在定性诊断肺占位性病变中具有重要价值。

【1090】^{18}F-FDG PET/MRI 对甲状腺不规则单结节良、恶性诊断价值的研究探索 于西涛(山东潍坊阳光融和医院核医学科) 苏富勇 石运鹏

通信作者:苏富勇,Email:sufuyong@sina.com

目的 通过对 16 例^{18}F-FDG PET/MRI 甲状腺不规则单结节 SUV_{max}、影像学特点,并对照病理学检查,分析 PET-MR 甲状腺不规则单结节良、恶性特征。**方法** 收集 2020 年 6 月 1 日至 2021 年 7 月 14 日行^{18}F-FDG PET/MRI 显像中 60 例甲状腺不规则单结节灶患者,常规行 ADC、SUV_{max} 测量、轴位 T_1WI、T_2WI、DWI 扫描及冠位 T_2WI 扫描。通过结合 PET/MRI 影像学特点及 SUV_{max} 建议 16 例行病理学检查,根据病理结果分析 PET-MR 对甲状腺不规则单结节良、恶性诊断价值。**结果** 11 例患者确诊为恶性肿瘤(68.75%),所对应的^{18}F-FDG PET/MRI SUV_{max} 为 2.78、3.11、3.27、3.69、3.88、5.75、5.91、7.5、12.02、17.74、19.87(SUV_{max} 由低到高),其中 9 例 MRI 信号不均匀,DWI 受限(81.81%);5 例患者确诊为良性结节(31.25%),所对应的^{18}F-FDG PET/MRI SUV_{max} 1.03、1.35、1.75、1.88、2.65(SUV_{max} 由低到高),5 例 MRI 信号欠均,DWI 未见明显受限(100%)。**结论** 研究表明,^{18}F-FDG PET/MRI 甲状腺不规则单结节 SUV_{max} 在>3 时,数值越大,且 MRI 信号欠均匀、DWI 受限时,甲状腺结节越倾向于恶性;SUV_{max} 在<2 时,数值越小,且 MRI 信号均匀、DWI 未见明显受限时,甲状腺结节越倾向于良性。

【1091】^{18}F-FDG PET/CT 和^{68}Ga-PSMA PET/CT 诊断去势抵抗前列腺癌患者的比较研究 文君(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 王一宁 陈若华

通信作者:陈若华,Email:crh19870405@163.com

目的 ^{68}Ga-PSMA PET/CT 已广泛应用于前列腺癌的诊断,但^{18}F-FDG PET/CT 在前列腺癌中的应用较少,其在去势抵抗前列腺癌(CRPC)中的诊断价值仍不清楚。本研究旨

在比较^{18}F-FDG PET/CT 和^{68}Ga-PSMA PET/CT 对去势抵抗前列腺癌患者病灶的检出率差异。**方法** 回顾性收集 2018 年 5 月至 2021 年 7 月在仁济医院同时行^{18}F-FDG PET/CT 和^{68}Ga-PSMA PET/CT 检查的去势抵抗前列腺癌患者,比较两种显像剂对 CRPC 患者的检出率差异。**结果** 总共有 96 例患者纳入本研究。^{18}F-FDG PET/CT 检出率在患者水平(44.8% *vs* 69.8%;P<0.001)和解剖区域水平(P<0.05)均低于^{68}Ga-PSMA PET/CT。多因素回归分析表明 PSA 水平(P<0.001,OR=8.719,95% CI:3.052~24.906)和 Gleason 评分(P=0.026,OR=1.729,95% CI:1.037~2.993)是预测^{18}F-FDG PET/CT 检出率的独立因素,而 PSA 水平(P<0.001,OR=10.511,95% CI:2.844~38.855)是预测^{68}Ga-PSMA PET/CT 检出率的独立因素。在低 Gleason 评分(Gleason 评分 6~7)患者中,^{18}F-FDG PET/CT 的检出率明显低于^{68}Ga-PSMA PET/CT(29.5% *vs* 79.5%,P<0.001);但在高 Gleason 评分(Gleason 评分 8~9)患者中,无论是在患者水平(57.7% *vs* 61.5%,P=0.698)还是在任何解剖区域水平(P>0.05),^{18}F-FDG PET/CT 和^{68}Ga-PSMA PET/CT 两种显像剂的检出率均相似。**结论** 在高 Gleason 评分(Gleason 评分 8~9 分)的 CRPC 患者中,^{18}F-FDG PET/CT 对 CRPC 患者的检出率和^{68}Ga-PSMA-PET/CT 相似,因此,在高 Gleason 评分的 CRPC 患者中^{18}F-FDG PET/CT 可用于去势抵抗前列腺癌患者病灶的检出;在低 Gleason 评分的 CRPC 患者中, ^{68}Ga-PSMA 是比^{18}F-FDG 更好的用于前列腺癌去势抵抗病灶检出的示踪剂。

【1092】PET/CT 显像评估淋巴瘤早期疗效的临床研究

柯梦梦(江西省肿瘤医院核医学科) 万琴 陈志军
通信作者:陈志军,Email:zhijunchen369@163.com

目的 探讨 PET/CT 中的 ΔSUV_{max}、ΔSUV_{max}%、ΔSUV_{peak}、ΔSUV_{peak}%、Deauville 五分法三种图像判读方法对淋巴瘤患者早期(化疗 2 周期后)疗效评估价值。**方法** 回顾性分析本院具有术前、2 疗程化疗后完整 PET/CT 影像及相关治疗、检查的 32 例淋巴瘤患者资料,其中霍奇金淋巴瘤 8 例,非霍奇金淋巴瘤 24 例(弥漫大 B 淋巴瘤 16 例、滤泡型淋巴瘤 2 例、NK/T 细胞型淋巴瘤 3 例、套细胞淋巴瘤 1 例、外周 T 细胞性淋巴瘤 2 例)。所有数据符合正态性分布,对 ΔSUV_{max}、ΔSUV_{max}%、ΔSUV_{peak}、ΔSUV_{peak}%、Deauville 五分法、性别、年龄等各组数据进行 Pearson 相关分析,然后运用 ROC 曲线分别求得 ΔSUV_{max}、ΔSUV_{max}%、ΔSUV_{peak}、ΔSUV_{peak}% 的截断值。**结果** 1、ΔSUV_{max}、ΔSUV_{max}%、ΔSUV_{peak}、ΔSUV_{peak}%、年龄等与患者疗效与否均具有统计学意义(P<0.05),Deauville 五分法、性别与疗效与否无统计学意义(P>0.05)。2、ΔSUV_{max}、ΔSUV_{max}%、ΔSUV_{peak}、ΔSUV_{peak}%的截断值分别为 3.2(AUC=0.788,敏感度=1,特异度=0.046)、71%(AUC=0.784,敏感度=0.882,特异度=0.333)、7.3(AUC=0.816,敏感度=0.824,特异度=0.733)、37%(AUC=0.831,敏感度=1,特异度=0.533)。3、SUV_{max}≥3.2 可将治疗后病情缓解的患者 100%(17/17)检出;ΔSUV_{max}%≥71%可将治疗后病情缓解的患者 88.23%(15/17)检出;ΔSUV_{peak}≥7.3 可将治疗后病情缓解的患者 82.35%(14/17)检出;SUV_{peak}%≥37%可将治疗后病情缓解的患者 100%(17/17)检出。**结论** PET/CT 中的 ΔSUV_{max}、ΔSUV_{max}%、ΔSUV_{peak}、ΔSUV_{peak}%对淋巴瘤患者疗效评估具有明显意义,可为临床淋巴瘤的治疗提供指导。

【1093】^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数与临床病理因素在乳腺癌诊断中的应用价值

刘琪(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 陈晓良
通信作者:陈晓良,Email:935560665@qq.com

目的 乳腺癌是目前我国乃至全球女性最常见的恶性肿瘤和主要死亡原因。对乳腺癌进行准确诊断于分期可以协助临床制定治疗决策。最大标准摄取值(SUV_{max})是目前应用最广泛的半定量指标,但 SUV_{max}是点的功能代谢程度,无法评估肿瘤总体的代谢情况,而由表示肿瘤原发灶^{18}F-FDG 摄取量的肿瘤体积即肿瘤代谢体积(MTV)及糖酵解总量(TLG),是定量衡量具有较高糖代谢活性的肿瘤细胞的参数,可能在反映肿瘤的恶性程度上更具临床价值。本文旨在探讨^{18}F-FDG PET/CT 代谢参数(MTV、TLG、SUV_{max})及临床病理因素(TNM 分期、Ki67、p53)在乳腺癌诊断中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 7 月至 2020 年 12 月本院首次接受治疗的 103 例经组织病理学确诊为乳腺癌的女性患者,所有患者均在治疗前行^{18}F-FDG PET/CT 检查,并测定其 MTV、TLG 、SUV_{max},以及临床病理信息,采用 t 检验、单因素方差分析及 Spearman 相关性分析,评价上述代谢指标同乳腺癌原发灶大小、转移情况及病理免疫组化及相关受体之间的关系。**结果** 较高 T 级别肿瘤各代谢指标值较高,各代谢指标在 T2~T4 与 T0~T1 级别两者中差异均具有统计学意义(均 P<0.05),有淋巴结或脏器转移(N1~N3 及 M1)的癌灶的各代谢值高于无转移(N0 及 M0)肿瘤,其中 MTV 及 TLG 值显著,差异具有统计学意义(均 P<0.05),Ki67 及 p53 指数与各代谢值均无相关性,但 Ki67 高表达肿瘤较之低表达者代谢水平较高,差异无统计学意义(P>0.05),各代谢指标值与乳腺癌相关受体 ER、PR 及 HER-2 的表达与否差异无统计学意义。**结论** PET/CT 代谢参数与临床病理因素的组合能比较全面评估乳腺癌恶性程度及侵袭力,MTV 及 TLG 是其中较好的指标。

【1094】肝脏孤立性髓外浆细胞瘤临床和影像学分析以及文献复习

孙春锋(南通大学附属医院核医学科) 张亚平 高艳 刘益飞
通信作者:孙春锋,Email:sunchunfeng-nt@ntu.edu.cn

目的 总结肝脏孤立性髓外浆细胞瘤(SEP)的超声、CT 和^{18}F-FDG PET 影像学检查表现,探讨其诊断与鉴别诊断要点。**方法** 回顾性分析 2021 年 2 月南通大学附属医院收治的 1 例肝脏 SEP 患者的临床资料,患者行彩色多普勒超声和^{18}F-FDG PET/CT 影像学检查,在完善相关检查的基础上

进行 B 超引导下肝脏肿瘤穿刺活检行病理学检查和免疫组化学染色检测。临床资料记录患者一般症状、体征及相关生化检查结果,影像学检查记录肿瘤的部位、大小、形态、回声、密度、放射性摄取、动态变化、继发表现等。后期随访患者一般状况、治疗情况、肿瘤变化等,随访截止时间至 2021 年 7 月 25 日。**结果** 2019 年 5 月患者因多关节疼痛行彩色多普勒超声检查显示肝脏体积增大,上下径达 16.5cm,肝右叶上段内不均匀较低回声肿块,边界清楚,内部可见斑点血流信号。随后^{18}F-FDG PET/CT 检查显示肝内肿块大小约 6.9cm×7.5cm×7.0cm(最大左右径×前后径×上下径),肝门部和腹膜后淋巴结分别为 1.6cm×2.8cm 和 2.4cm×2.6cm,放射性摄取不均匀增高,SUV_{max}为 6.7 g/ml。2021 年 2 月^{18}F-FDG PET/CT 检查显示肝脏体积增大,上下径达 21.2cm,病灶增大达肝包膜下,大小约 9.7cm×7cm×9.6cm(最大左右径×前后径×上下径),形态较规整,边缘尚清,病灶内以稍低密度为主,中间见散在小斑片低密度影,肝右前叶正常肝实质、肝中静脉、下腔静脉肝内段受挤压。肿块放射性摄取不均匀明显增高,SUV_{max}为 9.5 g/ml,CT 上低密度影呈现放射性摄取缺失。其余肝实质、中等度肿大脾脏密度及放射性摄取无异常。同时在肝门部、门腔间隙、腹膜后腹主动脉周围见多发大小不等淋巴结,最大枚约 1.8cm×3.0cm,SUV_{max}为 5.4 g/ml。肝肿块穿刺组织大部分为变性坏死组织,仅边缘少量淋巴样细胞,可见部分为浆细胞样形态,考虑为髓外浆细胞瘤。随后口服药物治疗及 B 超随诊复查,病灶无进展。结合文献,肝脏 SEP 在 MRI 上呈边界清楚的稍长 T1、稍长 T2 信号,信号均匀,邻近包膜无明显外凸,周围血管无明显受侵犯,呈受压移位改变,强化方式为快进快出。**结论** 肝脏 SEP 多发生在肝右叶,其主要影像学表现肿块边界清楚,一般回声、密度、信号放射性摄取均匀,对邻近血管无侵犯,临床诊断较为困难,需要结合免疫组化、血生化检测等综合诊断。

【1095】^{18}F-FDG PET/CT 在肺癌纵隔淋巴结分期预测价值的研究 廖栩鹤(北京大学第一医院核医学科) 王荣福 刘萌 崔永刚 陈雪祺 殷雷 赵光宇 吴胜楠 张建华

通信作者:张建华,Email:zjhjn820@163.com

目的 评估^{18}F-FDG PET/CT 检查对非小细胞肺癌(NSCLC)患者 N2~3 分期的诊断准确性以及 PET/CT 相关的半定量参数对 N2-3 分期的预测价值。**方法** 回顾性收集 2011 年 12 月至 2020 年 4 月期间 228 位初发 NSCLC 患者的治疗前^{18}F-FDG PET/CT、治疗前血清肿瘤标志物检测、EGFR 和 ALK 基因分析等结果。将^{18}F-FDG PET/CT 相关的原发灶四个半定量参数[最大标准化摄取值(SUV_{max}),平均标准化摄取值(SUV_{mean}),原发灶肿瘤代谢体积(pMTV),总糖酵解量(pTLG)]和其他临床参数进行相关分析。原发灶四个半定量参数的连续变量用受试者工作(ROC)曲线分析法转变为二分类变量。这些参数经单因素 Logistic 回归分析后具有统计学意义者进入多因素 Logistic 回归分析建立预测模型,并调整性别和年龄。最后通过 ROC 曲线下面积(AUC)评估模型预测效能。所有数据用 SPSS 25.0 软件进行分析。检验水准 $P=0.05$。**结果** 本研究患者,男性 138 例、女性 90 例,平均年龄(63.55±9.67)岁。对比手术病理结果,PET/CT 诊断 N2-3 分期的敏感性为 53.57%、特异性为 89.53%、阳性预测值为 62.50%、阴性预测值为 85.56%、准确性为 80.70%。单因素 Logistic 回归分析显示 $SUV_{max}\geqslant 4.12$($P<0.001$)、$SUV_{mean}\geqslant 2.37$($P=0.001$)、$pMTV\geqslant 30.92\ cm^3$($P=0.021$)、$pTLG\geqslant 72.82$($P=0.002$)、原发灶最大径越大($P=0.009$)和 CEA 越高($P=0.008$)的患者更易出现纵隔淋巴结转移。这些单因素分析中具有显著意义者进入多因素分析并进行年龄性别调整,结果显示仅有 $SUV_{max}\geqslant 4.12$($OR=4.56$,95% CI:1.40~14.65,$P=0.011$)为纵隔淋巴结转移的独立、显著预测因子,AUC 分别为 0.647(95% CI:0.570~0.724,$P=0.001$)。**结论** 治疗前^{18}F-FDG PET/CT 对 NSCLC 患者 N2-3 分期的价值较高。原发灶^{18}F-FDG PET/CT 半定量参数:SUV_{max}、SUV_{mean}、pMTV 和 pTLG 对纵隔淋巴结转移具有不同程度的预测价值,其中,$SUV_{max}\geqslant 4.12$ 是独立、显著预后因子,可作为非侵袭预测因素有效提高 NSCLC 患者的纵隔淋巴结转移的预测。

【1096】对比分析胰腺占位性病变^{18}F-FDG PET/CT 与 PET/MR 影像特征 吴彪(暨南大学附属第一医院核医学科) 弓健 程勇 唐勇进 凌雪英 徐浩

通信作者:徐浩,Email:txh@jnu.edu.cn

目的 比较^{18}F-FDG PET/MR 与 PET/CT 胰腺占位性病变的图像,探讨胰腺占位性病变的 PET/CT 与 PET/MR 特征。**方法** 回顾性分析 34 例同时接受全身 PET/CT 与上腹部 MR 检查的胰腺占位性病变的患者,由 2 名观察者对 PET 的阳性病灶观察,并对 PET/CT、PET/MR 上的胰腺占位性病灶诊断效能、图像融合匹配度、图像质量、病灶附加信息进行评分。**结果** 34 例患者共有 37 个阳性病灶,PET/CT 诊断胰腺癌的灵敏度、特异度、准确度分别为 96%、46%、78%,PET/MR 为 100%、85%、95%;PET/CT 和 PET/MR 两种成像模式间图像融合匹配度差异无统计学意义($P>0.05$);PET/CT、PET/MR 两种成像模式间图像总体质量差异无统计学意义($P>0.05$)。在显示病灶附加信息方面,PET/MR 能提供更多的病灶附加信息($P<0.05$)。**结论** PET/MR 在诊断胰腺占位性病变中更具有优势,在临床应用中有良好前景。

【1097】[^{18}F]-tetrafluoroborate 作为 PET 显像剂用于胃癌转移灶显像的实验研究 牛梦达(重庆医科大学基础医学院放射医学教研室) 陈妍研 黄普凤 田川卉子 刘旭杰 彭志平

通信作者:彭志平,Email: pengzhiping@cqmu.edu.cn

目的 [^{18}F]四氟硼酸盐(TFB)在临床研究中已被引入作为人类钠/碘转运体(NIS)的正电子发射断层成像(PET)探针。本文的目的是评价[^{18}F]TFB 作为 PET 显像剂在胃

癌转移灶模型中的成像潜力。**方法** Western blot 检测胃癌 MKN45 细胞 NIS 表达,无水条件下[^{18}F]NaF 与三氟化硼乙醚反应制备[^{18}F]TFB,高效液相色谱(HPLC)分离纯化[^{18}F]TFB,核磁共振氟谱(^{19}F-NMR)鉴定[^{18}F]TFB 结构,放射薄层色谱分析法(Radio-TLC)测定放射化学纯度,体外摄取实验、竞争结合实验、外排实验评价 MKN45 细胞特异性摄取[^{18}F]TFB 的功能,裸鼠 MKN45 细胞悬液皮下种植、脾内注射、腹腔注射、尾静脉注射分别构建皮下和转移瘤模型,尾静脉注射[^{18}F]TFB,nano PET/CT 显像评价[^{18}F]TFB 在体内诊断 MKN45 及其转移灶的能力,生物分布实验验证 PET 显像结果。**结果** MKN45 高表达 NIS 蛋白,[^{18}F]TFB 的标记率为 15.1%±0.02(经衰减校正),[^{18}F]TFB 的放化纯大于 98%,比移值(Rf)为 0.55~0.6;[^{18}F]TFB 在 HPLC 的保留时间为 6.59 min,[^{18}F]TFB 可以迅速地被 MKN45 细胞摄取,其摄取可以被 KI 抑制,抑制率大于 99%,[^{18}F]TFB 在 60 min 的外排率为(64.46±1.27)%,[^{18}F]TFB 在 MKN45 荷瘤裸鼠的胃、甲状腺、肿瘤及其肿瘤转移灶部位均有较明显的放射性浓聚,体外生物分布实验也证实[^{18}F]TFB 在荷瘤裸鼠体内肿瘤、胃、甲状腺等组织富集,具有较好的瘤/肌肉、瘤/血比值。**结论** PET 显像剂[^{18}F]TFB 制备成功,可被表达 NIS 的胃癌细胞 MKN45 特异性摄取,PET/CT 显像对裸鼠模型转移灶具有较好的检出效果,提示在临床胃癌转移灶的诊断中具有较好的前景。

【1098】^{18}F-FDG 全景动态 PET/CT 30 秒快速采集图像质量及恶性病灶探测率的研究 张一秋(复旦大学附属中山医院核医学科,复旦大学核医学研究所,上海市影像医学研究所) 胡鹏程 何依波 余浩军 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shihongcheng163@163.com

目的 探讨采用全景动态 PET/CT 30s 快速采集图像质量及恶性病灶探测率,并与 5min 图像进行比较。**方法** 回顾性分析 2019 年 7 月至 2020 年 5 月在本科行^{18}F-FDG 全景动态 PET/CT 检查的恶性肿瘤患者 61 例,其中男 40 例,女 21 例,平均年龄(61.7±10.8)(32~83)岁,注射剂量(3.74±0.28)(3.24~4.75)MBq/kg。所有患者均行手术治疗,根据病理结果共获得 79 个恶性病灶,包括原发灶 62 个,12 例淋巴结转移,5 例远处转移灶。每例 PET 图像采集时间均超过 5min,按 5min 和 30s 重建 2 组图像(G300 组和 G30 组)。主观图像质量评分采用 5 分法,由两名医师独立盲法评价,多组间比较采用 Kruskal-Wallis 检验;测量客观指标包括纵隔血池及肝脏本底的最大标准摄取值(SUV_{max})、平均标准摄取值(SUV_{mean})、标准摄取值标准差(SD),以及病灶 SUV_{max}、病灶 SUV_{max} 与肝脏 SUV_{mean} 比值(TBR),多组间比较采用单因素重复测量方差分析;病灶探测采用两名医师共同评价获得一致结果,比较两组间的探测率。**结果** G300 组和 G30 组图像质量主观评分分别为 4.820±0.354 和 2.852±0.715,两组的图像评分差值为 1.97±0.73,差值的 95% *CI*:1.78~2.15,G300 图像主观评分高于 G30,差异具有统计学意义(t=21.060,P<0.001);G30 组图像肝脏本底的 SUV_{max}、SD 以及纵隔血池的 SUV_{max}、SD 均显著高于 G300 组(均 P<0.001),所有图像中仅 G30 中有 1 例评分为 1 分,其余图像至少能接受用于诊断,无需重新扫描。G300 组与 G30 组病灶 SUV_{max} 与 TBR 无显著差异(均 P>0.05),G300 组与 G30 组对恶性病灶的探测率分别为 89.9%(71/79)和 86.1%(68/79),两组探测率无显著差异(P=0.250)。**结论** ^{18}F-FDG 全景动态 PET/CT 30s 快速采集的绝大多数图像质量能接受用于诊断无需重新扫,而且其对恶性病灶的探测率与 5min 采集图像无显著差异。

【1099】最大标准摄取值术前预测表现为磨玻璃密度肺腺癌病理亚型的能力 夏艺(上海市第二军医大学附属长征医院) 邹薇薇
通信作者:邹薇薇,Email:czyyzww@163.com

目的 探索 PET/CT 对表现为磨玻璃密度的肺腺癌的潜在临床价值,故比较不同病理亚型之间的最大标准摄取值(SUV_{max})是否存在差异。**方法** 纳入 160 例表现为 GGN 的肺腺癌患者,共 183 个病灶。其中男 58 例,女 102 例,年龄 35~87 岁,平均(57.69±9.14)岁。所有受试者都行手术切除治疗,且均接受 PET/CT 检查和病理学检查。根据病理亚型不同,GGO 分为腺体前驱病变(AAH 和 AIS)、MIA 和浸润性腺癌;浸润型肺腺癌病理亚型又分为附壁生长、腺泡、乳头、微乳头及实性生长为主型。勾画 ROI 测量病灶最大标准摄取值(SUV_{max})。运用单因素方差分析或 Kruskal-Wallis H 检验比较多组间的差异。**结果** 腺体前驱病变(AAH 和 AIS)组和 MIA 组的 SUV_{max} 之间差异无统计学意义(P>0.05)。腺体前驱病变(AAH 和 AIS)组和 MIA 组的 SUV_{max} 均低于浸润性腺癌,且差异具有统计学意义(P<0.005)。通过 ROC 曲线,SUV_{max} 对于诊断浸润性肺腺癌具有显著的意义,其曲线下面积为 0.893。当 SUV_{max} 为 0.705 时,敏感度为 78.6%,特异度为 81.7%。不同病理亚型的 SUV_{max} 分别为附壁(1.11±0.83)、腺泡(1.26 ± 0.82)、乳头(1.67±1.17)及实性(2.38±1.49)。多组别间差异具有统计学意义(P=0.02),两两组别间差异无统计学意义。**结论** 单纯应用 SUV_{max} 对腺体前驱病变(AAH 和 AIS)和 MIA 诊断没有价值。SUV_{max} 可以用于鉴别表现为 GGN 的浸润性肺腺癌与非浸润的肺腺癌,当 SUV_{max} 为 0.705 时,敏感度为 78.6%,特异度为 81.7%。

【1100】^{18}F-FDG 全景动态 PET/CT 对疑似肿瘤患者 30 秒重建图像临床诊断效能研究 张一秋(复旦大学附属中山医院核医学科,复旦大学核医学研究所) 胡鹏程 何依波 余浩军 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shihongcheng163@163.com

目的 探讨采用全景动态 PET/CT 30s 重建图像在疑似肿瘤患者中的临床诊断效能,并与 5min 采集图像进行比较。**方法** 回顾性分析 2019 年 7 月至 2020 年 6 月因疑似肿瘤患者在本科行^{18}F-FDG 全景动态 PET/CT 检查的患者 88 例,

其中男 55 例,女 33 例,平均年龄(62.3±10.8)(32~83)岁,注射剂量(3.72±0.26)(3.24~4.75)MBq/kg。88 例患者均行手术治疗,术后病理 4 例患者为良性病变,其余 84 例患者获得 110 个恶性病灶(原发灶 83 个,转移灶 8 个,淋巴结转移 19 组)和 34 个良性病灶。每例 PET 图像采集时间均超过 5min,按 5min 和 30s 重建 2 组图像(G300 组和 G30 组)。两名医师独立盲法评价图像质量,采用 5 分法(5 分:图像质量极佳;4 分:优于科室常规采集图像质量;3 分:科室常规采集图像质量;2 分:低于科室常规采集图像质量,能接受用于诊断无需重新扫描;1 分:图像质量差,需重新扫描)进行评定,多组间比较采用 Kruskal-Wallis 检验。诊断通过两名医师讨论获得一致结果,以术后病理为金标准,比较 G300 组和 G30 组图像的诊断效能,1 分的图像视为无法诊断的假阴性病例。**结果** G300 组和 G30 组两位医师图像评分 kappa 系数分别为 0.739(95% *CI* 为 0.556~0.922)和 0.744(95% *CI* 为 0.619~0.868),均 $P<0.001$,一致性较强。G300 组图像评分(4.778±0.393)高于 G30 组(2.744±0.661),两组差异具有统计学意义($t=27.496$,$P<0.001$),仅 G30 中有 1 例评分为 1 分,其余图像至少能接受用于诊断无需重新扫。诊断效能:G300 组灵敏度为 98/110(89.09%),特异度为 20/38(52.63%),准确率为 118/148(79.73%),阳性预测值为 98/116(84.48%),阴性预测值为 20/32(62.50.14%);G30 组灵敏度为 95/110(86.36%),特异度为 20/38(52.63%),准确率为 115/148(77.70%),阳性预测值为 95/113(84.07%),阴性预测值为 20/35(57.14%);两组间比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。**结论** 全景动态 PET/CT 30s 快速采集在疑似肿瘤患者中的诊断效能与 5min 采集图像无显著差异。

【1101】^{18}F-FDG PET/CT 对乳腺癌及腋窝淋巴结转移临床应用价值 邹薇薇(上海市第二军医大学附属长征医院) 夏艺
通信作者:邹薇薇,Email:czyyzww@163.com

目的 研究^{18}F-FDG PET/CT 对乳腺癌及腋窝淋巴结转移的临床诊断价值。**方法** 对 22 例临床怀疑乳腺癌患者进行 ^{18}F-FDG PET/CT 检查,分析肿瘤病灶、淋巴结摄取 FDG 的程度,半定量测量标准摄取值(SUV),根据 FDG 摄取强度诊断乳腺癌和淋巴结转移,检验 SUV 与乳腺癌分化程度相关性。**结果** ^{18}F-FDG PET/CT 对乳腺癌及腋窝淋巴结转移的敏感度、精确度和特异度分别为 94.0%和 94.7%、100%和 83.5%、84.8%和 91.0%;SUV 与乳腺癌分化程度显著相关($P<0.05$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 对乳腺癌和腋窝淋巴结转移的敏感度、精确度及特异度较高,作为一种安全的、无创新影像检查方法,可提供给在活体内乳腺癌的多种生物学信息,为患者具体病情评估、术前手术治疗方案制定及治疗疗效评价有重要指导意义。

【1102】骨纤维异常增殖症的^{18}F-FDG PET/CT 表现 田雪梅(哈尔滨医科大学附属肿瘤医院) 马敬全 梁邦玉 王欣
通信作者:王欣,Email:lxl20040130@163.com

目的 骨纤维异常增殖症(FDB)是一种良性骨肿瘤,其发病率不高,约占良性骨肿瘤的 10%。本研究目的是通过一定量样本的分析总结 FDB 的^{18}F-FDG PET/CT 影像表现特征。**方法** 回顾分析经临床和病理诊断 30 例骨纤维异常增殖症的临床和 PET/CT 影像;由 2 位高年资 PET/CT 医师共同分析临床症状、发病部位、CT 表现类型(囊变膨胀型、磨玻璃密度型、地图型和硬化型),测量病变的最大标准化摄取值(SUV_{max}),分析 FDG 摄取特征。**结果** 30 例中男 19 例,女 11 例,中位年龄 55.5 岁。单骨型 13 例;多骨型 17 例。临床表现:5 例间歇性骨痛,1 例听力减退,1 例并发垂体瘤听力和视力减退;3 例颅面不对称性隆起,20 例无明显自觉症状。病变累及部位:颅面骨 7 例;肋骨 7 例,髋骨 12 例,长骨 6 例,脊椎 7 例,胸骨 2 例,锁骨 1 例。FDG 的摄取 SUV_{max} 介于 1.0~15.8。FDG 高摄取 7 例(23.3%),SUV_{max} 介于 4.1~15.8,其中,CT 表现为地图型 4 例(57.1%),磨玻璃密度型 3 例(42.9%);FDG 低摄取 23 例(76.7%),SUV_{max} 介于 1.0~4.1,其中,CT 表现为硬化型 9 例(39.1%)、囊变膨胀型 8 例(34.8%)和磨玻璃密度型 6 例(26.1%)。FDB 的 SUV_{max} 在地图型与其他三组 CT 类型间存在较大差异,且差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** FDB 的 FDG 摄取表现出极大的异质性,有高有低,与纤维增殖病变活跃程度和范围有关,而并非为 FDB 恶变的特征;在各种 CT 类型中,地图型和磨玻璃密度型通常表现为较高的 FDG 摄取,可与恶性肿瘤的表现类似,需注意与骨转移瘤及原发恶性骨肿瘤鉴别。

【1103】^{18}F-FDG PET/CT 在乳腺癌骨转移中临床应用价值 邹薇薇(上海市第二军医大学附属长征医院) 夏艺
通信作者:邹薇薇,Email:czyyzww@163.com

目的 分析^{18}F-FDG PET/CT 对乳腺癌骨转移的诊断价值。**方法** 对 275 例乳腺癌术前及术后随访患者静脉注射^{18}F-FDG 行全身 PET/CT 显像。**结果** 275 例中发现骨转移 82 例,阳性率 29.8%。其中单发转移 14 例;多发转移 68 例[发现骨转移灶的部位主要是双侧肋骨(45 例)、肩胛骨(12 例)、骨盆(22 例)、脊柱(53 例)、四肢(6 例)及颅骨(3 例)];患者自感痛性骨转移 55 例;无骨痛患者发生骨转移 27 例。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 可明确诊断乳腺癌骨转移情况,对乳腺癌转移的诊断具有较高的灵敏度和特异性,为患者具体病情评估、术前手术治疗方案制定及治疗疗效评价有重要指导意义。

【1104】局灶性机化性肺炎 PET/CT 显像误诊病例分析 苏航(华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院核医学科) 陆涤宇 周俊 夏亮 周俊芬 刘纯宝
通信作者:陆涤宇,Email:174410431@qq.com

目的 通过探讨局灶性机化性肺炎(FOP) ^{18}F-FDG PET/CT 影像学特点、临床表现以及病理学特征,与肺部恶性肿瘤相鉴别,以提高其诊断准确性及尽量避免误诊。**方法** 回顾性分析 2018 年 8 月至 2020 年 10 月间 20 例 PET/CT 倾向为肺部恶性肿瘤或恶性可能性大,后经病理活检证实为机化性肺炎的病例,通过综合分析患者的临床表现、PET/CT 影像学特点、病理学特征、实验室检查等,加深对机化性肺炎的的认识。**结果** (1) 20 例 FOP 患者中,男性 12 例,女性 8 例,年龄范围为 45~71 岁,平均年龄(55.5±10.2)岁。(2)临床表现中,咳嗽咳痰 12 例(12/20,60%),发热 5 例(5/20,25%),咯血 3 例(3/20,15%),胸背痛 6 例(6/20,30%),既往合并其他肿瘤治疗后 3 例(3/20,15%)。(3)病变在肺野外、中、内带及各肺叶均有发生。CT 表现多为单发结节、肿块或实变影,绝大多数合并有分叶征,部分合并边缘毛刺征、支气管充气征、胸膜凹陷征、空泡征及血管集束征。病灶范围≥3cm 的 11 例,<3cm 的 9 例。(4) 20 例患者 PET/CT 显像均表现为不同程度葡萄糖代谢增高,^{18}F-FDG 的 SUV_{max} 7.88±4.26。(5) 20 例患者肿瘤标志物中,癌胚抗原轻度升高 6 例,糖类抗原 125 轻度升高 3 例,糖类抗原 724 轻度升高 2 例,神经原特异性烯醇化酶轻度增高 1 例,糖类抗原 199 均正常;D-二聚体均正常;C 反应蛋白升高 8 例,红细胞沉降率升高 5 例。(6)病理提示间质纤维 组织增生,肺泡腔扩张,上皮呈反应性增生,间质多量淋巴细胞浸润伴淋巴滤泡形成,部分支气管断端黏膜组织呈慢性炎。**结论** FOP 通常表现为孤立性灶性结节或肿块,其 PET/CT 征象与肺癌相近,诊断具有挑战性,需要综合分析患者的临床表现、PET/CT 影像学特点、病理学特征、实验室检查等,谨慎分析,以减少临床误诊率。在鉴别 FOP 与肺癌时^{18}F-FDG 代谢无特异性,应用 SUV 值的高低进行诊断存在一定的假阳性和假阴性。

【1105】^{18}F-FDG PET/CT 诊断弥漫硬化型甲状腺乳头状癌伴多发转移一例

贾晓霞(成都市第五人民医院) 谭海波

通信作者:谭海波,Email:haibotan@163.com

病例资料 患者男,19 岁。3 年前因甲状腺弥漫肿大,于当地医院诊断为桥本氏甲状腺炎。1 个月前,患者家属无意间发现患者颈部增粗。甲状腺彩超示:1. 双侧甲状腺弥漫性病变伴密集钙化:TI-RADS 5 类,弥漫硬化型甲状腺乳头状癌(DSV)可能,建议穿刺活检。2 双侧颈部淋巴结肿大。^{18}F-FDG PET/CT 示:双侧甲状腺弥漫性肿大(其内见多发点状钙化灶),双侧颈部、锁骨区、左侧腋窝及纵隔多发肿大淋巴结(部分淋巴结内见点状钙化灶),双肺弥漫多发结节 FDG 代谢增高,结合病史,首先考虑甲状腺恶性肿瘤性病变及其转移所致。气管明显受压。甲状腺穿刺病理示:(甲状腺)穿刺组织中见大量不典型滤泡结构及个别乳头结构,细胞核呈毛玻璃样,首先考虑以滤泡为主的乳头状癌可能大。**讨论** DSV 是甲状腺乳头状癌(PTC)一种罕见特殊类型,1985 年由 Viekery 等首次报道,仅占 PTC 的 0.7%~6.6%。这一罕见亚型好发于 20~30 岁年轻女性,多以甲状腺弥漫增大(单侧或双侧)为首发症状,腺外侵犯、淋巴结转移率及远处转移率更高,DS-VPTC 较经典型甲状腺乳头状癌(CPTC)更具侵袭性。DS-VPTC 因弥漫性增大,临床及影像学检查极易误诊为桥本甲状腺炎(HT),因此亟需提高对本病的诊断。弥漫硬化型甲状腺乳头状癌 PET 检查具有一定特征性:①甲状腺腺体弥漫性增大,与周围组织分界不清。②甲状腺腺体增大,密度稍降低,其内可见不规则或砂砾样钙化,此为诊断弥漫硬化型甲状腺乳头状癌的重要指标。③颈部及远处可发现转移性淋巴结,淋巴结内亦可见沙粒样钙化。弥漫性硬化型甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移高达 90%。④确诊原发灶后,一次全面了解估测潜在区域淋巴结及远处转移灶并完善分期。弥漫性硬化型甲状腺乳头状癌病理形态特征主要为以下几点:①肿瘤弥漫性累及一侧或双侧甲状腺;②无数不规则而粗短的微乳头形成,位于淋巴管小裂隙腔内,亦可有实心性细胞巢;③多量鳞状化生灶;④大量沙粒体钙化;⑤明显的淋巴细胞浸润;⑥明显的纤维化。临床上对弥漫性甲状腺增大伴 FDG 代谢增高的患者,即便有其他甲状腺疾病证据,特别是对伴有颈部及远处淋巴结转移的,应警惕弥漫硬化型甲状腺乳头状癌可能,及时行病理检查,如有必要可多次行甲状腺细针穿刺细胞学检查,以免误漏诊。

【1106】胃癌伴全身多发淋巴结肿大,转移?

朱斌(复旦大学附属肿瘤医院) 宋少莉

通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

病例资料 患者男,74 岁。2020 年 5 月外院胃癌全胃切除手术,术后病理本院会诊:(贲门)低分化腺癌,部分为印戒细胞癌;Lauren 分型:混合型,侵及浆膜外纤维脂肪组织,神经侵犯(+),脉管癌栓(+)。两切缘未见癌累及。胃周淋巴结(5/43)见癌转移。(12a 组)淋巴结套细胞淋巴瘤,母细胞样变型,免疫组化:肿瘤细胞 CD20+、CD79a+、CD10-、Bcl-6-、Bcl-2-、MUM1-、Cyclin D1+、CD23-、CD3-、CD5+、Ki-67+(约 70%)。术后口服化疗 3 程。肿瘤指标:无异常。2020 年 11 月 11 日血常规:无异常。2020 年 11 月 16 日查^{18}F-FDG PET/CT:胃癌术后化疗后、套细胞淋巴瘤,双侧腮腺、颈部、颌下、锁骨上、纵隔、两侧肺门、腋下、右侧内乳、腹腔、腹膜后、两侧髂血管旁、腹股沟多枚肿大淋巴结,大者短径约 1.6cm,放射性摄取轻度增高,SUV_{max} = 3.2,淋巴瘤侵犯可能,胃癌转移不除外;T5 椎体局灶性 FDG 代谢轻度增高。后行 FOLFIRI 化疗。**讨论** 胃癌起源于胃黏膜上皮细胞的恶性肿瘤,半数以上发生于胃窦部,胃大弯、胃小弯及前后壁均可受累。绝大多数胃癌属于腺癌,低分化腺癌肿瘤细胞分化程度较低,恶性程度较高。胃印戒细胞癌是高度恶性的肿瘤,约占胃癌的 9.9%,侵袭力强、病程进展快,恶性程度高的特点。淋巴结转移是胃癌转移的主要途径,通常是循序逐步渐进,但也可发生跳跃式淋巴转移。胃印戒细胞癌淋巴结转移 FDG 代谢多轻度增高。套细胞淋巴瘤占全部非霍奇金淋巴瘤的 6%,其确诊依赖活检免疫组化,最具特点的是过度

表达 Cyclin D1,可全身多发淋巴结受侵,FDG 代谢多轻度增高。本例患者全身多发淋巴结 FDG 代谢轻度增高,并且病理确诊胃印戒细胞癌、(12a 组)淋巴结 Cyclin D1+。如无病理支持套细胞淋巴瘤,极易误诊为胃癌全身多发淋巴结转移,活检病理免疫组化为确诊金标准。

【1107】全身多发淋巴结对称性肿大 朱斌(复旦大学附属肿瘤医院) 宋少莉

通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

病例资料 患者女,56 岁。因间歇性咳嗽就诊。查胸部 CT 示:左肺占位,纵隔淋巴结肿大。肿瘤指标:无异常。血常规:LYM(淋巴细胞%):19.0%↓,LYM#(淋巴细胞数):0.7×10^9/L↓,MPV(平均 PLT 容积):12.5fl↑。查气管镜示:左主支气管中段膜部外压性改变。查^{18}F-FDG PET/CT:纵隔、两侧肺门、腹膜后多发肿大淋巴结,FDG 高代谢,SUV_{max}=18.1。后行 EBUS-TBNA,穿刺 4L/4R/7 组/12L 淋巴结组织,病理示:(第 4R 组淋巴结、第 4L 组淋巴结、第 7 组淋巴结及第 12L 组淋巴结,EBUS)镜下见类上皮样细胞及散在淋巴细胞及多核巨细胞,伴碳末沉积,倾向肉芽肿性炎。**讨论** 结节病是一种非干酪样坏死性上皮细胞肉芽肿炎症性疾病,病因不明,以侵犯肺实质为主,并累及全身多脏器,如淋巴结、皮肤、关节、肝、肾及心脏等组织。其胸部 CT 表现多为:双侧肺门及纵隔淋巴结对称肿大,伴或不伴有肺内网格、结节状或片状阴影。影像表现较为典型。而仅全身散在淋巴结肿大,无肺内浸润者较难与淋巴瘤鉴别。淋巴瘤同样全身多发淋巴结肿大且 FDG 高代谢,其高者 SUV_{max}可>20。淋巴结肿大非对称性,可融合或成串生长。结节病表现多样,与肺癌、肺结核、肺炎、真菌性疾病的肺部表现相似,较难鉴别,最终确诊仍依赖病理。

【1108】^{18}F-FDG PET/CT 诊断特殊类型胃癌二例 柳宇(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 张立 丁颖 邓银倩 颜朝雪 黄敏 曹卫

通信作者:曹卫,Email:caowei@hust.edu.cn

病例资料 1、患者男,78 岁,因间断呕血 10 日就诊。上腹部 CT:胃底贲门处胃壁不均匀增厚,最厚约 2.2cm,较明显强化。肿标:无异常。血常规:红细胞 3.27×10^{12}/L,血红蛋白 98g/L。^{18}F-FDG PET/CT:胃贲门区占位,代谢异常增高(SUV_{max}10.0)。行胃癌根治术,肉眼:距食管断端 0.8cm 见 4cm×3.8cm 溃疡型肿块,穿透肌层;病理:(贲门)伴有淋巴样间质的癌(髓样癌或淋巴上皮样癌),侵及胃壁固有肌层(pT2),累及食管下段穿透固有肌层达食管外膜,切片见神经侵犯。免疫组化:PCK(+),HER2(0 级);原位杂交检测 EBV:EBER(-)。2、患者男,60 岁,因上腹不适两月就诊。上腹部 CT:胃底黏膜下结节状强化影。肿瘤指标:无异常。血常规:红细胞 4.06×10^{12}/L。^{18}F-FDG PET/CT:胃底黏膜下见软组织密度结节影,代谢轻度增高(SUV_{max} 2.4),120min 后延迟相代谢进一步增高(SUV_{max} 3.1),考虑胃肿瘤性病变(间质瘤?);胃窦-胃体交界处代谢轻度增高(SUV_{max} 3.0)。行全胃切除+D2 清扫术,肉眼:距幽门断端 2cm 见 2.8cm×2.2cm 溃疡(A),胃窦与胃体交界处见 1.5cm×0.7cm 溃疡(B);病理:(胃窦及胃体)多灶性伴有淋巴样间质的癌(髓样癌),(溃疡 A)癌组织侵及深肌层,(溃疡 B)侵及黏膜下层,可见神经侵犯。免疫组化:PCK(+),HER2(0 级);原位杂交检测 EBV:EBER(+)。**讨论** 淋巴上皮瘤样胃癌(LELGC)是一种罕见而特殊的以间质淋巴细胞显著浸润为特征的胃癌亚型,约占所有胃癌的 1%~4%,80%以上 LELGC 都有 EB 病毒(EBV)感染,因此又称 EBV 相关胃癌。好发部位为胃近端,男性好发。其临床症状与其他类型胃癌相似,包括腹痛、食欲不振、体重减轻等。LELGC 预后较好,淋巴结及远处转移少见,有研究认为这可能与大量淋巴细胞在宿主体内诱导抗肿瘤免疫反应有关。CT 典型表现为局灶性胃壁增厚及溃疡型肿块,增强可有明显强化。^{18}F-FDG PET/CT 用于治疗前检查评估疾病进展。有报道称淋巴上皮瘤样癌为葡萄糖高代谢肿瘤,SUV_{max}从 1.7 到 34.5,上述病例胃中均可观察到^{18}F-FDG 摄取团块,SUV_{max}分别为 10.0、2.4,患者 2 在静脉注射显像剂 120min 后延迟相代谢进一步增高(SUV_{max} 3.1)。有学者称 LELGC 葡萄糖高代谢可能与肿瘤增殖活性和浸润深度有关。显著的淋巴细胞浸润掩盖了肿瘤上皮细胞成分,LELGC 在内镜活检标本中难以识别,这导致术前诊断困难且容易误诊,尤其需要与黏膜下肿瘤相鉴别,包括胃肠道间质瘤、淋巴瘤、平滑肌瘤、类癌和血管球瘤。LELGC 的确诊主要依赖术后病理、组织学和免疫组化分析。

【1109】反应性结节状纤维性假瘤误诊转移性肿瘤的^{18}F-FDG PET/CT 影像 傅立平(浙江省人民医院核医学科) 程爱萍 孙美玲 付润兰 李中恩

通信作者:傅立平,Email:Fulipinghz@163.com

病例资料 患者男,64 岁。因“上腹部疼痛一天”入院。14 个月前因“中低级胃腺癌”行远端胃切除术。既往有酒精性肝硬化、脾功能亢进和双侧股骨头置换病史。腹部 CT 扫描显示胃癌手术区有一个实性软组织肿块,边界相对清晰,动脉期轻度增强,门静脉期表现为持续轻度增强。由于该病灶是胃癌在远端胃切除术 14 个月后的新发病灶,虽然肿瘤标志物是正常的,但怀疑胃癌转移。为进一步了解全身情况及分期行^{18}F-FDG PET/CT 显像示:边界相对清晰的胃癌手术区的实性软组织肿块,轻度^{18}F-FDG 摄取,SUV_{max}为 3.6。遂行腹腔镜下肿瘤根治术。肿瘤位于术区和脾门之间。大小为 6 cm×5 cm×3.5cm。病理显示增生性梭形细胞排列紊乱,伴有广泛的胶原变性,梭形细胞大多呈长梭形,长而深染,核变化不典型,钙化和坏死不明显(苏木精-伊红染色,原放大倍数×100)。结果证实了反应性结节性纤维假瘤(RNFPT)的诊断。患者在手术后 5 个月没有复发的证据。**讨论** 胃肠道和肠系膜的 RNFPTs 是非常罕见的,是一种具有反应性的良性纤维炎症病变,在病例报告或小病例系列中经常报道。RNFPTs 常与既往外伤史或手术史有关;有些患者因腹痛入

院,个别病例是由于偶然发现。由于其发病率低,很容易误诊,它可能存在多个结节,类似于转移性病变。简单切除后 RNFPT 不复发。在这种情况下,RNFPTs 的^{18}F-FDG 摄取 SUV_{max}轻微增加,这可能有助于将其与 GIST 和炎性肌成纤维细胞肿瘤区分开来。总之,RNFPTs 在以下情况下应该被考虑:术后患者,特别是肿瘤手术后肿瘤标志物正常的患者,CT 扫描显示轻度持续增强,^{18}F-FDG 摄取轻微增加,无明显边界的坏死肿块。

【1110】^{11}C-MET PET/CT 双模态影像组学特征对成人胶质瘤异柠檬酸脱氢酶基因型的非侵入性预测分析

华涛(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 周维燕 黄琪 李明 朱毓华 管一晖

通信作者:管一晖,Email:guanyihui@ hotmail. com

目的 异柠檬酸脱氢酶(IDH)突变状态在胶质瘤的分级和预后预测中具有重要意义。本研究探讨基于脑^{11}C-MET PET/CT 图像的影像组学分析对未经治疗胶质瘤病例 IDH 基因突变状态的预测价值。**方法** 回顾性分析 108 例未经治疗的成人胶质瘤病例的术前^{11}C-MET PET/CT 图像和临床资料。通过复旦大学附属华山医院电子病例系统获取病例的 IDH 突变状态。同时分别提取 MET-PET 和同机 CT 影像的影像组学参数,两个模态分别提取 1381 个影像组学特征进行分析,并按 7:3 比例随机分为训练组与验证组。应用 R 语言中基于机器学习算法的 LASSO 回归分析方法,筛选并构建对 IDH 突变状态的 PET、CT 和 PET/CT 联合预测模型。采用受测者工作特征曲线下面积(AUC)对预测模型进行评价。**结果** 研究提示 PET/CT 联合预测模型的效能最佳。该联合预测模型共计纳入 7 个参数,其中 1 个 CT 纹理特征(wavelet-HHL_firstorder_Mean)和 6 个 PET 组学特征,包括 original _ glszm _ ZoneEntropy, wavelet-LHL _ glrlm _ LongRunLowGrayLevelEmphasis, wavelet-HLL _ glszm _ LowGrayLevelZoneEmphasis, wavelet-HLL _ glszm _ SmallAreaLowGrayLevelEmphasis, square _ glszm _ SmallAreaLowGrayLevelEmphasis, gradient_gldm_DependenceVariance。受试者工作特征分析提示,训练组中 PET/CT 联合预测模型对 IDH 突变状态预测效能的 AUC 为 0. 8094(95% *CI*, 0. 7632 ~ 0. 8287),而验证组中联合预测模型对 IDH 突变状态预测效能的 AUC 为 0. 7608(95% *CI*, 0. 7412 ~ 0. 8134)。**结论** 基于^{11}C-MET PET 与 CT 双模态影像组学特征的联合预测模型对未经治疗的成人胶质瘤病例的 IDH 突变状态具有较好的非侵入性预测效能,可以为胶质瘤病例的诊治策略提供分子影像学依据。

【1111】复发难治性经典型霍奇金淋巴瘤(CHL)患者抗 PD1 治疗后脑^{18}F-FDG PET 代谢模式及其疗效评价价值

李鹏(郑州大学附属肿瘤医院,河南省 PET-CT 中心) 赵卫威 李艳梅 何月明 丁森 杨建伟

通信作者:杨建伟,Email:13017672503@ 163. com

目的 本研究旨在探讨复发/难治性经典型霍奇金淋巴瘤抗 PD1 治疗后^{18}F-FDG PET 脑显像模式及其疗效评价价值。**方法** 2017 年 6 月至 2018 年 10 月共 8 例经典型霍奇金淋巴瘤(CHL)确诊的复发/难治性(RR)患者,分别于基线、15w(±7d)和 1 年(±7d)测量脑^{18}F-FDG PET 摄取,用三维立体定向表面投影(3D-SSP)生成皮质代谢图。获得 13 个感兴趣区(ROI)的标准化摄取值,并将其归一化到桥脑。个体患者的 ROI Z 分数由 Cortex ID 软件提供的健康性别和年龄匹配的对照组计算。**结果** 8 例患者经 PD1 检查点抑制剂信迪利单抗治疗 15w 后,与基线相比:PET 全脑代谢模式:(1)弥漫性增加(2)弥漫性降低(3)部分代谢降低,部分代谢增加。单药治疗 1 年后,PET 全脑皮质代谢模式:(1) 5 例中期弥漫性代谢增加中,2 例持续增加,3 例逆转为降低。(2) 1 例中期皮质代谢弥漫性降低者,进一步呈现代谢下降。(3) 2 例部分代谢降低,部分脑区代谢增加者,则逆转表现为大部分脑区代谢增加,少数代谢减弱。进一步探讨中期脑代谢与疗效间关系发现以下特点:(1) 1 例 PET 代谢降低者,疗效评判为进展。(2)全脑皮质弥漫性代谢增高 5 例,部分脑区代谢增高、部分脑区代谢降低 2 例,疗效评判为部分缓解。1 年后二者间关系:(1) 5 例中期代谢增高患者中,2 例代谢持续增高,1 年后疾病缓解。3 例患者 1 年后出现皮质代谢减退者,治疗进展。(2) 1 例中期 PET 代谢减退,1 年后仍然继续下降者,治疗进展。(3) 2 例中期部分脑区代谢减退、部分脑区代谢增强者,PET 代谢逆转为大部分脑区皮质代谢增加,小部分脑区皮质代谢降低,病情缓解。**结论** ^{18}F-FDG PET 能显示 PD1 免疫治疗后复发/难治经典型霍奇金淋巴瘤患者大脑皮质整体代谢模式,并与免疫治疗效果密切相关。脑^{18}F-FDG PET 代谢指数有望成为评价和预测复发难治性经典型霍奇金淋巴瘤抗 PD1 免疫治疗疗效的生物学指标。

【1112】中国例性别对 Aβ-淀粉样蛋白沉积的影响探究

何坤(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 李骏鹏 黄琪 任树华 管一晖 谢芳

通信作者:谢芳,Email: fangxie@ fudan. edu. cn

目的 比较中国例男女在 β-淀粉样蛋白阳性率的差异。**方法** 收集 2018 年 12 月至 2021 年 7 月记忆门诊与社区来源的临床前期阿尔茨海默病(AD)患者共 2285 例,其中 1010 例完成了 AV45-PET 检查。排除非痴呆型的病例,共入组 961 例。3 名核医学医师根据融合后的图像判断患者是否有 β-淀粉样蛋白沉积。患者诊断按照 2011 NIA-AA 标准由有经验的神经内科医师给出。将其划分为健康老年例(NC)、轻度认知障碍阶段(MCI)、AD 阶段。分别比较三组内例群男女的 β-淀粉样蛋白沉积情况。**结果** 961 例患者中,总体阳性率为 43. 2%。其中 NC 组(n=479)男女阳性率分别为 28. 7%和 23. 9%(P>0. 05);MCI 组(n=247)男女阳性率分别为 43. 1. 7%和 39. 3%(P>0. 05);AD 组(n=235)男女阳性率分别为 78. 5%和 83. 8%(P>0. 05)。中国例男女的 β-淀粉样蛋白沉积阳性在各组之间差异无统计学意义。**结**

论 研究表明,中国例性别在 AD 进展过程中,对 β-淀粉样蛋白沉积的阳性没有显著差异。

【1113】Aβ 对社区来源认知正常人群脑网络的影响 黄琪(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 任树华 李骏鹏 谢芳 管一晖

通信作者:管一晖,Email: guanyihui@ hotmail. com

目的 分析 Aβ 沉积对认知正常受试者大脑功能网络的影响。**方法** 招募社区来源的认知正常受试者 116 名。受试者入组标准为:a. 年龄大于 60 岁;b. 受教育年限大于 6 年; c. 视觉和听觉功能正常;d. 无尼古丁、酒精成瘾史和药物滥用史、无脑外伤和其他神经精神疾病。所有入组受试者行记忆、语言和执行域认知功能的神经心理测试,并进行^{18}F-AV45、MRI T_1 和 bold-fMRI 扫描。根据 Aβ 沉积情况将受试者分为阴性组和阳性组,以右侧前额叶(brodmann area 10)和右侧海马作为种子点,分析 Aβ 沉积对大脑 bold-fMRI 功能网络的影响。**结果** Aβ 沉积阳性受试者的右侧前额叶与双侧枕叶、额叶、顶叶、小脑的连接广泛增强,这可能是 Aβ 沉积所导致的代偿以维持正常的认知功能。而右侧海马与全脑的功能连接并未表现出明显的改变,这可能是 Aβ 沉积阳性受试者并未表现出认知障碍的神经基础。**结论** 在认知正常人群中,Aβ 沉积影响了前额叶的功能连接。

【1114】载脂蛋白 Eε4 对上海社区主观认知下降老年人阿尔茨海默病临床前期影像标志物作用机制研究 任树华(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 黄琪 姜东朗 李骏鹏 肖见飞 谢芳 郭起浩 管一晖

通信作者:管一晖,Email: guanyihui@ hotmail. com

目的 研究上海社区来源携带或不携带 APOE ε4 基因的认知功能未受损 SCD 患者的脑功能和脑结构影像标志物特征,以明确 SCD 患者联合携带 APOE ε4 基因会增加 AD 诊断可能性的神经机制。**方法** 收集 2019 年 9 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日上海市第六人民医院老年科从上海田林社区招募的 222 名认知功能正常的老年人。所有参与者在一个月内行^{18}F-AV45 PET、^{18}F-氟代脱氧葡萄糖(FDG) PET、脑 MRI 扫描和神经心理学评估。根据 SCD 和 APOE ε4 携带状态,将认知功能正常的受试者分为 4 组:E4n NC(APOE ε4 非携带且无 SCD)[男 57 名,女 77 名,(67.2±5.03)岁]、E4p NC(APOE ε4 携带且无 SCD)[男 15 名,女 15 名,(69.77±5.60)岁]、E4p SCD(APOE ε4 携带且有 SCD)[男 11 名,女 36 名,(66.30±4.70)岁]和 E4n SCD(APOE ε4 非携带且有 SCD)[男 4 名,女 7 名,(68.82±3.16)岁]。以年龄、性别和教育程度为协变量,采用 SPM12 F 检验四组间任意两组间脑 β 淀粉样蛋白(Aβ)沉积、葡萄糖代谢和灰质体积的变化(P<0.001,聚类程度为 k>30)。**结果** E4n SCD 较 E4n NC 组左侧舌回及距状回 Aβ 沉积减低;左侧额上、中、中央前回,右颞上、中回、辅助运动皮质、梭状回及舌回,左侧枕上、中回及双侧扣带回体部脑葡萄糖代谢升高(P<0.001);右侧梭状回、舌回、颞中回及左侧枕上、中回脑灰质体积增大(P<0.001);E4p SCD 较 E4n NC 组双侧额、顶、颞叶及后扣带回皮质 Aβ 沉积增高,左侧额上回、中央前回,右侧海马旁回及海马脑葡萄糖代谢减低,右侧颞上回脑灰质体积减小(P<0.001);E4p SCD 较 E4n SCD 组双侧额、顶、颞叶及后扣带回皮质 Aβ 沉积增高,右侧辅助运动皮质及额上回脑葡萄糖代谢升高,左侧额上、中回及中央前回脑葡萄糖代谢减低;左侧楔前叶皮质体积增大,右侧额上回及左侧直回皮质体积减小(P<0.001)。**结论** 社区来源认知功能未受损的 SCD 携带 APOE ε4 基因组较未携带 APOE ε4 组 Aβ 沉积脑区、葡萄糖代谢减低脑区和灰质体积改变脑区和 AD 相关病理改变脑区更为一致,说明 SCD 联合 APOE ε4 基因可增加 AD 诊断的可能性。

【1115】早期帕金森病纹状体多巴胺活性比较:基于黑质超声 左睿(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 许璐 庞华

通信作者:庞华,Email:phua1973@ 163. com

目的 以经颅黑质超声正常与否分组,对两组帕金森病患者的纹状体多巴胺活性差异进行分析比较。**方法** 收集 2020 年 5 月至 2021 年 4 月的临床高度怀疑帕金森病(PD)的患者 39 例,所有患者均行^{11}C-CFT PET/CT 及经颅黑质超声检查(间隔时间不超过 1 个月),部分患者因颅骨影响黑质显示不清被排除,最终共 30 例被纳入研究。经颅黑质超声的 SN+面积是经验丰富的超声科医师进行判定的,根据双侧黑质强回声面积(截断值=0.20cm^2),PD 患者被分成黑质超声正常组和强回声组,根据 UPDRS III 评分和改良的 H&Y 分期评估,两组患者的运动症状相似;强回声组患者依据中位数将其分为两个亚组。^{11}C-CFT PET/CT 显像采用 VOI 方法,选取显示纹状体最为清晰的 3 帧连续图像,逐层手动勾画感兴趣区的平均放射性计数,选择缺乏 DAT 分布的枕叶皮质作为本底参考区,并计算各区的 DAT 半定量值及不对称指数。数据采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,统计分析采用单因素方差分析。**结果** 12 例黑质超声强回声面积大于 0.20cm^2,18 例黑质超声显示正常。超声正常组与强回声组患者尾状核/前壳核^{11}CFT 摄取比值间差异具有统计学意义(F=5.191,P=0.031),但两组间尾状核、前壳核、后壳核各区的 DAT 半定量值及不对称指数等差异均无统计学意义(均 P>0.05)。两组间性别、年龄、病程、家族史、教育程度及 MMSE 评分等的差异均无统计学意义。强回声组的两亚组间除 UPDRS III 差异具有统计学意义(F=6.533,P=0.025),^{11}C-CFT 各参数、年龄、病程等的差异均无统计学意义。**结论** 超声正常组与黑质强回声组的帕金森病患者纹状体 DAT 摄取差别不大,仅尾状核/前壳核比值间差异具有统计学意义;超声强回声亚组间仅 UPDRS III 评分差异具有统计学意义,纹状体多巴胺转运体摄取未见明显差异。以上结果可能与纳入的研究患者过少,且均处于疾病早期阶段以及临床诊断尚不明确有关。

【1116】^{18}F-AV-45 PET 动态脑显像模型分析对 AD 与 MCI 患者诊断价值 李锦萍(中山大学附属第三医院核医学) 程木华
通信作者:程木华,Email: chmarka@163.com

目的 探讨^{18}F-AV-45 PET 脑显像动态模型分析在 AD 与 MCI 患者中的应用价值;并与 SUVR 比较,探讨 Logan 模型对 AD 与 MCI 患者的鉴别诊断效能。**方法** 纳入 2020 年 4 月至 2021 年 1 月中山大学附属第三医院核医学科 25 例认知障碍受试者,经临床检查评估受试者为阿尔茨海默病(AD)或轻度认知功能障碍(MCI)患者,受试者均行简易精神状态检查量表(MMSE)检查。其中 5 例 AD 患者,20 例 MCI 患者[男 17 例,女 8 例,年龄 44~85 岁,中位年龄 74.5 岁]。纳入者注射^{18}F-AV-45 后先行 CT 定位及头部 CT 扫描,然后进行脑动态 PET 显像,分别采用 0min、30min、60min 三个时间点采集。对^{18}F-AV-45 PET 脑图像采用 VUE Point FX 算法进行迭代重建处理,然后应用统计参数图(SPM)软件对大脑图像进行重切,按照脑分区坐标进行半自动分割各脑区图像,并计算各脑区 SUVR。使用 Spearman 相关分析研究 AD、MCI 患者不同脑区 SUVR 与 MMSE 的相关性,明确大脑不同区域 Aβ 斑块沉积与临床认知状态的关系。采用 Mann-Whitney U 检验比较 AD 与 MCI 组不同模型代谢率 K 值的差异,使用 ROC 曲线比较 Logan 模型与 Patlak 模型的诊断效能差异。采用 MedCalc 软件绘制的 ROC 曲线分析全脑 SUVR 与 Logan 模型计算所得 K 值的灵敏度、特异性及最佳诊断阈值。**结果** (1) AD 与 MCI 患者脑区 SUVR 分析结果:除了基底节区(P=0.068),丘脑、后扣带回、枕叶、楔前叶、海马、顶叶、额叶、颞叶 SUVR 在 AD 和 MCI 组之间具有统计学意义(均 P<0.05),AD 患者各个脑区 SUVR 均高于 MCI 患者;对各脑区 SUVR 诊断价值进行 ROC 曲线分析结果示:枕叶 ROC 曲线下面积为 0.87,最佳阈值为 1.00,灵敏度、特异性分别为 100%、80%;额叶 ROC 曲线下面积为 0.79,最佳阈值为 0.90,灵敏度、特异性分别为 100%、55%(均 P<0.05)。各脑区 SUVR 范围约 0.88 至 2.02,MMSE 评分为(21.7±5.2)分,MMSE 评分与后扣带回、楔前叶、额叶、颞叶的 SUVR 呈负相关(r 分别为−0.524、−0.595、−0.759、−0.631,均 P<0.05);其余脑区 SUVR 与 MMSE 的相关性均无统计学意义(−0.442~−0.087,均 P>0.05)。(2) AD 与 MCI 代谢率模型分析:根据动态图像数据分别通过 Patlak 模型、Logan 模型计算所得 K 值,统计分析显示 Logan 模型计算所得 K 值的诊断效能优于 Patlak 模型计算所得 K 值的诊断效能,Logan 模型灵敏度为 100%、特异性为 75%,曲线下面积(AUC)为 0.83(Z=3.947、P<0.001);Patlak 模型灵敏度为 40%、特异性为 95%,曲线下面积(AUC)为 0.53(Z=0.169、P=0.866)。Logan 模型与 SUVR 的 ROC 曲线分析结果示:对于鉴别 AD 与 MCI 组,Logan 模型计算所得全脑 K 值诊断效能优于全脑 SUVR。**结论** 在^{18}F-AV-45 PET 脑显像中,Logan 模型较 Patlak 模型更适用于评价 AD 与 MCI 患者 Aβ 沉积情况。对于鉴别 AD 与 MCI 患者,Logan 模型计算所得 K 值优于 SUVR。

【1117】自身免疫脑炎患者脑代谢模式特点 付畅(郑州大学人民医院核医学科) 高永举 徐俊玲
通信作者:徐俊玲,Email: xjlhzq@163.com

目的 研究分别表现为抗 NMDAR 脑炎和边缘性脑炎的自身免疫脑炎(AE)患者脑代谢模式改变的特点,为 AE 的发病机制研究及临床诊治提供分子影像学依据。**方法** 入组处于发病急性期的抗 NMDAR 脑炎患者 8 例,边缘性脑炎(LE)患者 6 例,获取其^{18}F-FDG PET/CT 图像,通过视觉分析、2 组分别和健康对照组以及 2 组之间的组间分析(应用 SPM10)获取二者的不同脑代谢模式的改变特点。**结果** NMDA 组患者双侧部分额、颞叶、基底节、小脑表现为高代谢,双侧顶枕叶表现为低代谢(FDR,P<0.05);LE 组双侧海马、部分颞叶、中央后回及左侧中央前回,广泛额叶与顶枕叶表现为低代谢(FDR,P<0.05);NMDA 组较 LE 组双侧额叶表现为高代谢,未见低代谢脑区(FDR,P<0.05);NMDA 组和 LE 组低代谢区域较高代谢区域更广泛。**结论** NMDA 组和 LE 组的自免脑炎患者脑代谢模式存在异同,NMDA 患者主要表现为散在的皮质和基底节的高代谢,LE 患者主要表现边缘系统高代谢,NMDA 患者较 LE 患者额叶代谢高,二者均有顶枕叶的低代谢,且低代谢的区域较广泛。

【1118】一体化 PET/MRI 在难治性癫痫致痫灶诊断中的价值 孙强(河南省人民医院核医学科) 付畅 徐俊玲
通信作者:徐俊玲,Email:xjlhzq@163.com

目的 探讨一体化 PET/MRI 多模态成像在难治性癫痫致痫灶定位诊断中的价值。**方法** 收集 2019 年 10 月至 2020 年 12 月于本院神经内科诊断为难治性癫痫的 38 例患者,行脑^{18}F-FDG PET/MR 检查。静脉注射^{18}F-FDG 后在温度适宜的环境中闭目休息 50~60min 后开始 PET 和 MR 的同步扫描,MRI 采集使用癫痫专用序列包括 3DT$_1$WI、3DT$_2$WI、3DT$_2$FLAIR、DWI、ASL 序列;PET 同步采集一个床位,采集时间 28min,重建算法为 OSEM。由 2 名主治或主治以上职称、经验丰富的核医学科医师分别对 PET 代谢图像、MRI 结构图像、PET/MR 融合图像及 ASL 血流灌注图像进行双盲、独立阅片。PET 及 ASL 均采用目测分析法,以连续在两个及以上层面出现代谢或血流灌注高或低于周围脑区或对侧半球相应脑区为异常。计数资料以例数及百分数表示,组间比较采用χ^2 检验。**结果** 共有 38 例符合入组条件的难治性癫痫患者完成^{18}F-FDG PET/MR 多模态检查,后期分析时,3 例因 ASL 血流灌注图像质量差影响数据分析被排除。35 例中,32 例 PET 图像上表现为单发或多发局灶性代谢异常,且均为代谢减低,PET 阳性检出率为 91.43%(32/35);19 例患者 MRI 上表现为结构和/或信号异常,MRI 阳性检出率为 54.29%(19/35);24 例 ASL 表现为单发或多发血流灌注异常,且均为血流灌注减低,ASL 阳性检出率为 68.57%(24/35)。33 例在 PET/MR 多模态检查中有一种以上的阳性发现,总阳性检出率为 94.29%(33/35),分别高于

MRI(54.29%)及 ASL(68.57%),差异具有统计学意义(χ^2 = 12.071、7.111, 均 P<0.05),但与 PET(91.43%)之间差异无统计学意义(χ^2 = 0.000, P>0.05)。PET 阳性检出率分别高于 MRI 及 ASL,差异具有统计学意义(χ^2 = 11.077、4.900,均 P<0.05);ASL 阳性检出率高于 MRI 阳性检出率,但二者之间差异无统计学意义(χ^2 = 1.455,P>0.05)。**结论** 一体化 PET/MR 多模态显像能同时获得癫痫患者在同一生理或病理状态下的脑组织解剖、代谢及血流灌注等信息,在致痫灶检出敏感性及定位精准性上明显优于单纯 PET 和 MRI 成像。

【1119】成年早期边缘性人格障碍与重度抑郁症大脑灰质体积差异研究 曹源(四川大学华西医院核医学科) 贾志云
通信作者:贾志云,Email: zhiyunjia@hotmail.com

目的 边缘性人格障碍与重度抑郁症具有高共病率,本研究旨在评估成年早期边缘性人格障碍与重度抑郁症大脑灰质体积的差异。**方法** 系统性检索 Pubmed,Embase,Web of Science 和 PhychoINFO 数据库并筛选比较边缘性人格障碍和重度抑郁症患者灰质体积差异的潜在文献。检索时间截止到 2021 年 7 月 1 日。质量评价使用 10 条目质量评价表,使用 AES-SDM 软件对所纳入的文章进行基于体素形态学的灰质体积分析。回归分析用来分析临床量表与差异脑区的相关性。敏感性分析使用 Jackknife 检验,异质性检验分析使用 I2,tau2,H2 和 Q2 来评估。发表偏倚通过漏斗图和 Eagger 检验进行。**结果** 最终纳入比较成年早期重度抑郁或边缘性人格障碍与正常对照基于体素的灰质形态学差异的文章 27 篇,共 32 个数据集。与正常对照相比,成年早期重度抑郁患者在双侧中央后回、前扣带回、右侧颞下回、直回、左侧角回、颞中回的灰质体积减少,成年早期边缘性人格障碍患者在双侧额上回、前扣带回、右侧颞中回、脑岛、左侧枕中回、额下回、额中回的灰质体积减小。与重度抑郁症患者相比,成年早期边缘性人格障碍患者在小脑、右侧扣带回中部、脑岛、左侧额上回和额中回灰质体积显著减少。Meta 回归发现成年早期边缘性人格障碍患者年龄与左侧额上回呈现负相关,重度抑郁患者的病程与右侧中部扣带回呈现负相关,抑郁程度与左侧中央后回和右侧小脑呈负相关关系。**结论** 本研究比较了成年早期边缘性人格障碍和重度抑郁症患者异常的灰质体积并分析了两疾病之间的灰质体积差异。边缘性人格障碍和重度抑郁症患者共同的异常灰质改变主要集中于额-边缘环路、小脑、颞中网络以及脑岛,但前者表现出更严重的灰质体积减少。这些共同的灰质改变和差异可能提示两种疾病具有共同的发病基础,但各自存在疾病特异性的变化。

【1120】硫辛酸治疗多发性硬化的研究进展 颉鸿笙(四川大学华西医院核医学科) 曹源 杨秀芳 商慧芳 贾志云
通信作者:贾志云,Email: zhiyunjia@hotmail.com

目的 硫辛酸是一种具有双巯基和亲脂性等性质抗氧化物质,被认为是改善多发性硬化患者预后的新疗法。本文旨在对硫辛酸在多发性硬化体内外模型和临床试验中的药代动力学、疗效、安全性和作用机制进行综述,为开发新疗法提供理论依据。**方法** 两位作者独立计算机检索了 PubMed、Web of Science、Embase 和 Cochrane 图书馆四个数据库,收集所有包含硫辛酸在应用于多发性硬化的研究。根据纳入和排除标准筛选文献、提取资料,对体内外证据进行总结。**结果** 去除重复文献后共发现 137 条记录,最终纳入了 31 项研究。其中,8 项研究报告了硫辛酸对人外周单个核细胞和小鼠细胞的影响,表明硫辛酸抑制了多种免疫细胞活动炎症因子。有 11 项研究报告了硫辛酸在小鼠模型中的作用,研究发现硫辛酸减少了中枢神经系统浸润性免疫细胞的数量,并降低了小鼠的临床残疾评分。其余 12 项研究报告了硫辛酸对多发性硬化患者的作用,表明硫辛酸稳定了多发性硬化患者的扩展残疾状态量表评分,改善了行走能力。同时,硫辛酸表现出了广泛的抗炎和抗氧化效应,不良反应少。值得注意的是,这些证据的异质性存在于建模方法、硫辛酸剂量、多发性硬化分期和试验时长。**结论** 硫辛酸具有抗炎和抗氧化的双重效应,在体内外实验中均表现出一定疗效和良好的安全性,未来将口服硫辛酸作为常规辅助治疗值得进一步研究。

【1121】产后抑郁症脑白质微结构改变的神经影像学研究 周羽珊(四川大学华西医院核医学科) 龙熙澎 程勃超 贾志云
通信作者:贾志云,Email: zhiyunjia@hotmail.com

目的 产后抑郁症(PPD)是育龄期妇女最常见的精神障碍,不仅影响产妇,也会对新生儿及婴幼儿产生不利影响。本研究对产妇产后的精神状态进行评估,并通过弥散张量成像(DTI)探寻 PPD 患者的脑白质微结构完整性的改变,同时测量性激素水平以了解母亲产后的激素水平变化与产后抑郁的发病、临床症状及脑白质微结构变化的关系。**方法** 本研究纳入 51 例既往无抑郁病史的 PPD 患者和 49 例年龄、产后天数等匹配的健康产后女性(HPW)。使用西门子 3.0T 磁共振扫描仪采集两组的 DTI 数据,提取了脑内主要的神经纤维束的弥散参数,包括:分数各向异性(FA)、平均扩散率(MD)、径向扩散率(RD)和轴向扩散率(AD),并探讨这些弥散指标与患者临床焦虑、抑郁症状评分及性激素水平的关系。**结果** 与对照组相比,PPD 患者右侧丘脑前放射束的 FA 值和 AD 值显著升高(基于体素多重比较校正 P<0.0043),右侧扣带束的 FA 值显著升高(基于团簇多重比较校正,k>17),RD 值明显减低(基于团簇多重比较校正,k>16);其次,在健康对照中,右侧扣带的 RD 值与产后天数呈显著正相关(基于团簇多重比较校正,k>13);第三,两组的纤维束的完整性、EPDS 量表、BDI 量表及 BAI 量表评分与受试者性激素水平均无显著相关性;第四,大多数 PPD 组患者的 BAI 量表结果为阳性,这与产妇产后出现过度焦虑的临床症状一致,

提示焦虑可能与产后抑郁生理病理有关。**结论** PPD 患者 FA 值的变化提示其额叶-丘脑环路白质纤维束完整性遭到破坏。额叶-丘脑环路的受损可能是产后抑郁症患者情绪调节受损和母婴关系减弱的病理学基础,同时也为后续临床治疗提供了潜在靶点。

【1122】$^{99}Tc^m$-ECD SPECT/CT 局部脑血流显像在脑血管疾病中的临床应用 郭林(哈尔滨医科大学附属第二医院核医学科) 刘玉婷 金刚 张琦 王鹏翔
通信作者:金刚,Email:jingang6202@126.com

目的 采用$^{99}Tc^m$-ECD SPECT/CT 局部脑血流显像将双模态影像整合在一起对脑缺血性疾病的患者进行显像,并与单纯 SPECT 显像或单纯 CT 显像做对比研究,探讨$^{99}Tc^m$-ECD SPECT/CT 同机融合脑血流灌注显像对脑缺血性疾病诊断的临床应用价值。**方法** 本研究包括 2015 年 9 月至 2016 年 12 月期间,对 11 名健康志愿者对照组及 38 例本院神经内科临床诊断为脑缺血性疾病患者病变组进行实验性研究,患者均行$^{99}Tc^m$-ECD SPECT/CT 同机融合脑血流灌注显像检查,即:$^{99}Tc^m$-ECD SPECT 脑血流灌注显像与 CT 显像同机融合。11 名正常对照组,其中男 6 名,女 5 名,年龄 39~67 岁,平均年龄(57.5±9.3)岁,均为健康志愿者。38 例疾病组,其中男 26 例,女 12 例,年龄 46~72 岁,平均年龄(61.2±10.1)岁,为最终研究对象,进行回顾性分析。①视觉分析。②将计算出的$^{99}Tc^m$-ECD SPECT/CT 同机融合显像对脑缺血性病变诊断的灵敏度、特异性、准确率分别与单一的 CT 显像及单一的$^{99}Tc^m$-ECD SPECT 显像结果做统计学分析与比较。③半定量分析,脑血流灌注断层影像采用 ROI(感兴趣区)分析法,选择对侧相应部位作为对照区域,以病灶侧计数除以对照区计数,得到摄取比值(UR)。**结果** ①正常对照组大脑两侧对称部位各比值比较无差异,UR 值接近于 1(0.991±0.046),②$^{99}Tc^m$-ECD SPECT/CT 同机融合显像对脑缺血病变诊断的灵敏度、特异性和准确率分别为 93.3%、89.5%、91.8%,与单纯 SPECT 显像相比,灵敏度($\chi^2=4.32$, $P<0.05$)、特异性($\chi^2=5.151$, $P<0.05$)、准确率($\chi^2=9.046$, $P<0.05$)明显提高,差异具有统计学意义。$^{99}Tc^m$-ECD SPECT/CT 同机融合脑显像与单纯 CT 显像相比,灵敏度($\chi^2=6.667$, $P<0.05$)、特异性($\chi^2=6.654$, $P<0.05$)、准确率($\chi^2=12.783$, $P<0.05$)均增高,差异具有统计学意义。**结论** $^{99}Tc^m$-ECD SPECT/CT 同机融合显像对脑缺血性疾病的诊断中较单一显像(CT 显像、$^{99}Tc^m$-ECD SPECT 显像)具有更高的诊断价值。

【1123】脑膜瘤的病理表现与^{18}F-FDG PET 显像特征相关性的探讨 陈宇峰(北部战区总医院 核医学科) 张国旭
通信作者:张国旭,Email: zhangguoxu502@sina.com

目的 探讨脑膜瘤的病理表现与^{18}F-FDG PET 显像特征的相关性。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2020 年 12 月期间手术病理检查确诊的 60 例脑膜瘤病例,所有患者术前均行头 MRI 检查、^{18}F-FDG PET/CT 检查,术后对切除肿瘤组织进行病理学检查,分析其病例表现类型及^{18}F-FDG 摄取特征,比较不同病理学表现与肿瘤^{18}F-FDG 摄取的相关性。**结果** 入选 60 例病例中,男性 42 例,女性 18 例,均为单发肿瘤;所切除的肿瘤均为分叶状或是结节状,发病位置在大脑半球凸面或矢状窦旁,其中,16 例纤维型脑膜瘤^{18}F-FDG 放射性摄取等或略低于周围正常脑组织;6 例非典型性脑膜瘤、2 例微囊肿型脑膜瘤、2 例砂砾体型脑膜瘤^{18}F-FDG 放射性摄取均表现为等或略高于周围脑组织;2 例富于淋巴浆细胞的脑膜瘤、12 例过渡型脑膜瘤、20 例内皮细胞型脑膜瘤^{18}F-FDG 放射性摄取均明显高于周围脑组织。**结论** 脑膜瘤患者存在典型的病理学特征,且^{18}F-FDG 的放射性摄取水平与肿瘤内组织成分密切相关;将病理检查与影像学技术相结合进行疾病的检查和诊断,具有较高的准确性和可靠性,能够为疾病的治疗提供参考。

【1124】海马不同病理学改变的影像学及临床特征研究 郭佳(北部战区总医院 核医学科) 陈宇峰 张国旭
通信作者:张国旭,Email: zhangguoxu502@sina.com

目的 探索海马不同病理学改变所致颞叶内侧癫痫(MTLE)的影像学及临床特征。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月到 2020 年 6 月期间行手术治疗的 MTLE 患者 48 例,术前均行脑电监测、头 MRI 检查、^{18}F-FDG PET/CT 检查,术后对切除海马进行病理学检查,比较分析不同病理类型的海马病变在影像学中的特征表现。**结果** 入组预行手术治疗患者的临床表现主要为复杂部分性发作;头皮脑电监测可见多发棘波。术前 MRI 表现正常者 6 例,其中 2 例^{18}F-FDG 摄取略低于正常海马组织,另 4 例^{18}F-FDG 摄取未见明显异常;海马长 T_1 长 T_2 信号、有明显占位表现 4 例,^{18}F-FDG 摄取均高于正常海马组织;仅表现为海马长 T_2 信号、体积较饱满 12 例,其中^{18}F-FDG 摄取增高者 2 例,减低者 8 例,正常者 2 例;颞角扩大、海马长 T_2 信号、海马体积缩小 26 例,^{18}F-FDG 摄取程度均低于正常海马组织。术后病理证实海马硬化 32 例,星形细胞瘤 9 例,神经节细胞瘤 1 例,胚胎发育不良性神经上皮样肿瘤 1 例,非典型增 4 例,放射性坏死 1 例。随访到 36 例患者,其中 27 例未再见明确癫痫发作。统计学分析表明不同海马病变,尤其是海马肿瘤与海马硬化的代谢影像学改变差异具有统计学意义。**结论** 对于颞叶内侧癫痫患者,可综合分析其海马的 MRI 和^{18}F-FDG PET/CT 结果,如 MRI 上有长 T_2 信号表现,体积不小于对侧海马,同时^{18}F-FDG 摄取增高,应该考虑海马肿瘤可能,从治疗策略上可积极手术;而如 MRI 上表现长 T_2 信号,体积不大于对侧海马,^{18}F-FDG 摄取明显减低,可首先考虑海马硬化,可选择性进行药物或手术治疗。

【1125】$^{99}Tc^m$-TRODAT-1 DAT 显像在不同临床亚型帕金森病患者中的诊断价值研究 王玲(温州医科大学附属第一医院核医学科) 文正伟 施可欣 何维雷 唐

坤 李焕斌
通信作者:李焕斌,Email: lhb_zjf@126.com

目的 对帕金森病(PD)患者的SPECT $^{99}Tc^{m}$-TRODAT-1多巴胺转运蛋白(DAT)显像结果进行半定量计算分析,结合患者统一PD评定量表(UPDRS)评分结果,对不同临床亚型帕金森病患者的显像特征进行分析。**方法** 回顾性分析58例PD患者和10名对照组的$^{99}Tc^{m}$-TRODAT-1显像结果,通过感兴趣区(ROI)勾画的方法,计算纹状体、尾状核和壳核与小脑放射性计数比值。所有PD患者均行UPDRS评分,根据其运动功能评分结果将PD患者分为两种临床亚型:震颤型15例、强直型43例。比较不同临床亚型的PD患者上述区域DAT摄取差异。分析PD的患者及不同临床亚型PD患者UPDRS各项评分与起病肢体双侧、同侧、对侧纹状体/小脑放射性计数比值的相关性。**结果** 在两组不同临床亚型的PD患者中,PD强直组的UPDRS各项评分明显高于PD震颤组(均$P<0.05$)。PD强直组双侧、同侧、对侧纹状体、尾状核及壳核的放射性摄取均明显低于PD震颤组(均$P<0.05$)。PD强直组的双侧、同侧、对侧ST/CB摄取与UPDRS各项评分呈强的负相关关系(均$P<0.05$)。**结论** $^{99}Tc^{m}$-TRODAT-l DAT显像与UPDRS评分结合可对PD进行严重程度的评价,为不同临床亚型PD患者可能的发病机制研究和个性化治疗提供有价值的信息。

【1126】爆破性轻度脑损伤模型构建及其脑组织代谢变化的影像特征研究 陈晓(陆军军医大学大坪医院核医学科) 孙多 王毅 金榕兵
通信作者:金榕兵,Email:jinrb99@126.com

目的 大多数冲击波诱导的轻度脑损伤(mTBI)患者都经历了持续性神经功能障碍,而常规的结构MRI和CT成像无法探测。迫切需要发展先进的影像学手段来检测爆破性mTBI的病理生理机制。^{18}F-FDG PET可检测损伤脑的神经元功能和活性,而磁共振波谱成像(MRS)可提供补充信息,并评估损伤后的代谢异常。本研究旨在探讨^{18}F-FDG PET与MRS结合评价爆破性mTBI引起的急性和亚急性代谢性脑改变的有效性。**方法** 32只成年雄性SD大鼠接受单次爆破(mTBI组),32只未暴露于冲击波(假致伤组),分别于伤后基线、伤后3h、1d、7d进行^{18}F-FDG PET、MRI和组织学评价。**结果** PET显示双侧杏仁核和躯体感觉皮质^{18}F-FDG摄取均呈一过性增加,运动皮质持续升高。相反,在中脑结构(下丘和上丘)^{18}F-FDG摄取减低,以上结构左右两侧FDG摄取未见显著性差异。MRS显示,双侧前额皮质炎症标记物肌醇(INS)、氧化应激标记物谷氨酰胺+谷氨酸(GLX)、缺氧标记物乳酸(Lac)水平在伤后3h和1d显著升高,而主要渗透激素牛磺酸(Tau)在伤后3h和1d迅速升高,7d恢复至假致伤水平,这可能与血脑屏障的破坏有关,且左右两侧前额皮质代谢物未见显著性差异。组织学分析证实,随着时间的延长,^{18}F-FDG摄取增加,INS和GLX水平增加,这表明额叶皮质小胶质细胞活化和胶质增生增加,且双侧病理指标变化未见明显差异。**结论** ^{18}F-FDG PET联合MRS可以更全面地反映体内的神经病理改变,有助于我们更好地了解爆破性脑损伤后脑组织复杂的改变。

【1127】^{11}C-蛋氨酸PET显像在评价脑干胶质瘤中的价值 赵晓斌(首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) 乔真 王凯 张姝 李晓桐 张永忠 樊迪 杨子皓 张巍 龙青松 吴桐 李申 王雪莲 张颖 何铮 袁磊磊 陈谦 艾林
通信作者:艾林,Email: ailin@bjtth.org

目的 脑干胶质瘤(BSG)占脑肿瘤的5%~10%。MRI是评估BSG预后的主要影像手段,但是之前的许多研究结果不一致且样本量少。PET是MRI评估脑肿瘤的重要补充,使用^{11}C-蛋氨酸(MET)PET显像评估BSG的报道很少。本研究试图探讨MET PET在BSG预后评估中的价值以及与分子病理学特征的关系。**方法** 回顾性分析83例(男49例,女34例)经病理证实的BSG患者。术前均行MET PET检查。计算肿瘤PET半定量成像参数:最大肿瘤本底比(TBR_{max})、平均肿瘤本底比(TBR_{mean})和肿瘤代谢体积(MTV),并评价以上参数与肿瘤WHO分级、H3K27M突变状态以及无进展生存率(PFS)和总生存率(OS)的关系。**结果** 组织学评估显示低度恶性肿瘤与高度恶性肿瘤的TBR_{max}($P=0.006$)和TBR_{mean}($P=0.034$)差异具有统计学意义。对56例患者进行分子病理学检测,34例(60.7%)有H3K27M突变。TBR、MTV均与H3K27M突变无明显相关。PFS和OS的中位数分别为11.5个月和11.9个月。Cox回归分析显示年龄小(<6y)、症状持续时间短(<12w)、TBR_{max}增高、TBR_{mean}增高、MTV增高、肿瘤级别高、H3K27M突变和未进行治疗是PFS和OS的危险因素。MTV、TBR_{mean}、H3K27M突变、放化疗是影响预后的独立因素。**结论** ^{11}C-MET代谢程度与BSG的组织学分级相关,MTV、TBR_{mean}还可预测BSG的预后。

【1128】慢性缺血性脑血管病伴交叉性小脑失联络患者的同步血流代谢研究 崔碧霄(首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 杨宏伟 马杰 杨宇 卢洁
通信作者:卢洁,Email:imaginglu@hotmail.com

目的 探讨一体化PET/MR对慢性缺血性脑血管病伴交叉性小脑失联络患者的幕上同步血流、代谢状态。**方法** 47例慢性单侧ICA或者MCA狭窄患者纳入研究,采集患者临床基本信息、美国国立卫生研究院卒中评分(NIHSS)以及改良Rankin评分(mRS)对其进行临床神经功能评定。应用GE一体化TOF-PET/MR对47例患者进行扫描,扫描结束后基于^{18}F-FDG PET图像进行小脑分析患者是否出现交叉性小脑失联络(CCD)现象。应用Matlab R2016a、SPM12等影像后处理软件行^{18}F-FDG PET图像与ASL图像常规预处理,利用结构图像勾画所有患者梗死区。在^{18}F-FDG PET图像与ASL图像上以不对称指数(AI)大于10%计算除外梗死区患

侧大脑幕上半球脑、对侧小脑半球的血流减低区、代谢减低区,分别计算每个患者的血流减低区的 CBF AI 值、血流减低体积,代谢减低区的相对标准化摄取值(SUVR)AI 值、代谢减低体积。比较阳性患者与阴性患者幕上、小脑各项参数,分析患者小脑影像参数与临床神经功能评分的相关性。$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 47 例患者中 23 例患者出现 CCD 现象,CCD 阳性组患者临床评分均高于阴性组[NIHSS(1.48±1.44)与(0.04±0.20),$P<0.001$;mRS(1.26±0.86)与(0.21±0.41)$P<0.001$]。幕上血流减低区两组患者无显著差异[CBF AI 值(28.43%±7.04%)与(28.43%±6.54%),$P>0.05$;体积(54.79%±11.00%)与(51.51%±8.47%),$P=0.257$]。CCD 阳性组患者幕上代谢区 SUVR AI 值、体积明显升高[(24.62%±4.17%)与(20.70%±1.73%),$P<0.001$;(50.28%±7.59%)与(36.09%±9.49%),$P<0.001$],CCD 阳性组患者小脑各区体积比明显大于 CCD 阴性组[血流(41.92%±9.94%)与(29.41%±9.45%),$P<0.001$;代谢(43.12%±9.90%)与(16.00%±2.59%),$P<0.001$]。阳性组患者小脑代谢减低区体积、同步减低区体积与临床神经功能评分呈正相关(均 $P<0.05$)。**结论** 应用一体化 PET/MR 可以有效评价慢性单侧 ICA/MCA 狭窄患者的 CCD 产生及其血流、代谢状态,在脑组织水平上了解血流动力学和葡萄糖代谢可能有助于个性化治疗。

【1129】原发性颅内生殖细胞瘤^{18}F-FDG PET/MRI 显像模式研究 袁磊磊(首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) 乔真 张巍 陈谦 艾林

通信作者:艾林,Email:ailin@bjtth.org

目的 探讨不同发病部位原发性颅内生殖细胞瘤^{18}F-FDG PET/MRI 显像模式特点及其临床应用价值。**方法** 回顾性分析 39 例确诊的原发性颅内生殖细胞瘤患者^{18}F-FDG PET/MRI 影像,包括:活检或术后病理证实 33 例,诊断性治疗证实 6 例。根据病变部位分为 5 型,包括松果体区及三脑室区(I 型)、鞍区(II 型)、基底节及丘脑区(III 型)、深部脑白质(IV 型)、脑脊液播散病灶(V 型)。分析不同部位肿瘤 PET/MRI 直接征象、单发病变间接征象,包括采用视觉评分(无累及 0;轻度 1;中度 2;重度 3)乘以受累脑区的总评分进行脑受累程度的评价、采用视觉评分(无累及 0;轻度 1;中度 2;重度 3)进行小脑代谢程度的评价。**结果** 39 例患者发病年龄 5~34 岁[平均年龄(14.51±6.44)岁];男 28 例,女 11 例。31 例单发,8 例多发(5 例存在脑脊液播散),病灶共 60 个,I~V 型病灶个数为:14、20、11、1、14。影像结果:①实性为主型(37 个)。包括全部 I 型、II 型和 IV 型病灶,III 型 2 个位于丘脑。22 个病变含有微囊变,占此型 59.5%,增强后明显强化,FDG 代谢以低等或稍高于脑白质为主(30/31,81.1%),7 个(18.9%)明显增高。②囊性为主型(9 个)。均为 III 型,7 个位于基底节区,2 个位于丘脑;病变囊变范围较大,增强后线样强化,均为无或稍高 FDG 代谢;邻近组织萎缩(同侧基底节及脑干)只存在于基底节区病变(6 个)。③室管膜下伏壁生长型(14 个),均为 V 型,似实性为主病变表现,12 个病变(85.7%)存在微囊变,均为无或轻微稍高 FDG 代谢病变。单发病变继发脑皮质代谢减低方面,I、II 型与 III、IV 型之间差异无统计学意义($P>0.05$);但在引起小脑代谢异常方面,差异具有统计学意义($P<0.05$),基底节区病变更易继发小脑异常。**结论** 不同部位原发性颅内生殖细胞瘤 PET/MRI 显像模式不同,具有重要临床应用价值。

【1130】基于纵向脑 FDG PET 显示青光眼视神经挤压(ONC)大鼠模型脑中枢视觉通路神经元继发变性的研究 周维燕(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 施祥 黄琪 徐梦乔 华涛 肖见飞 管一晖

通信作者:管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

目的 青光眼是一种不可逆的致盲疾病,其特点是视神经的进行性萎缩和不同程度的视野丧失。近来越来越多的证据支持认为青光眼是一种渐进性的神经退行性疾病,扩散到整个大脑。小鼠视神经挤压损伤模型(Optic Nerve Crush,ONC)是典型的青光眼动物模型之一。在视觉通路中,ONC 可能导致远端区域如视觉皮质的神经元发生继发性退化。然而,ONC 导致后视觉皮质神经元损伤的机制尚不清楚。本研究旨在利用小动物 PET 纵向研究成年大鼠双侧视神经损伤后脑代谢的变化。**方法** SD 大鼠 ONC 建模后第 1、3、10 天分别进行[^{18}F]FDG 小动物脑 PET 成像,采用统计参数图(SPM)进行图像分析。NeuN 和 TUNEL 染色观察神经元丢失和凋亡情况。GFAP 和 Iba1 染色评价神经炎症反应。**结果** 造模后第 1 天,双侧视皮质、外侧膝状体以及上丘葡萄糖代谢降低,组织学染色未见明显炎症细胞活化或神经细胞坏死。第 3 天,双侧视皮质、丘脑以及上丘[^{18}F]FDG 代谢较第 1 天继续明显下降,第 10 天,双侧视皮质、丘脑以及上丘[^{18}F]FDG 代谢下降的程度和范围则有所缓解。ONC 损伤第 3 天,初级视皮质(Primary Visual Cortex, V1)星形胶质细胞和小胶质细胞明显激活,并在第 10 天达到峰值。相应视电生理功能提示 ONC 损伤后第 1 至第 10 天恶化。**结论** 本研究表明借助脑[^{18}F]FDG PET 显像联合组织学特异染色提示神经元凋亡以及神经炎症或许是青光眼继发脑内神经退行性变的可能机制;而[^{18}F]FDG 代谢改变可以发生在中枢视觉通路神经元损伤之前。晚期受累相关大脑皮质和皮质下结构[^{18}F]FDG 代谢受损程度的减轻可能与神经可塑性有关。综上所见,传统的降低眼压(IOP)疗法往往不足以缓解疾病进展为失明,在青光眼治疗策略中应考虑在疾病发作早期即开始中枢神经保护治疗。

【1131】同机 CT 影像组学特征有助于提高^{18}F-FET PET 无创性预测未治疗成人胶质瘤异柠檬酸脱氢酶基因型效能:一项回顾性队列研究 周维燕(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 周支瑞 黄琪 李明 朱毓华 管一晖 华涛

通信作者:华涛,Email:tao.hua@live.com

目的 旨在研究基于 O-(2-[^{18}F]氟乙基)-酪氨酸(^{18}F-FET) PET/CT 双模态影像组学特征构建模型以实现无创性预测成年胶质瘤异柠檬酸脱氢酶(IDH)基因表型。**方法** 回顾性纳入 58 例经病理证实的经^{18}F-FET PET/CT 未治疗成年胶质瘤病例。在 PET、CT 模态中提取分别提取 105 个影像组学特征进行分析。采用基于机器学习算法的 LASSO 回归分析方法,建立了预测 IDH 突变状态的三个独立影像组学模型(PET-Rad 模型、CT-Rad 模型和 PET/CT-Rad 模型)。采用全子集回归和交叉验证对预测影像组学模型进行校正以及评价。并进一步测定传统半定量参数包括肿瘤与本底摄取比值的最大值、峰值和平均值(TBR_{max}、TBR_{peak}、TBR_{mean})、胶质瘤病灶标准摄取值的标准差(SUVSD)、代谢肿瘤体积(MTV)和全病灶氨基酸摄取(TLU)后联合脑中线受累状态为临床特征进行简单模型构建。采用受测者工作特征曲线下面积(AUC)对预测模型进行评价。**结果** 由半定量参数 SUVSD 和脑中线受累状态组成的简单预测模型的 AUC 为 0.786(95% *CI* 0.659~0.883)。基于三个^{18}F-FET PET 影像组学参数建立 PET-Rad 模型的 AUC 为 0.812(95% *CI* 0.688~0.902)。CT 模态影像组学三个参数的 CT-Rad 模型的 AUC 为 0.883(95% *CI* 0.771~0.952)。而联合 3 种 CT 和 1 种 PET 影像组学特征的^{18}F-FET PET/CT-Rad 模型的 AUC 为 0.912(95% *CI* 0.808~0.970)。DeLong 检验结果显示 PET/CT-Rad 模型优于 PET-Rad 模型(P=0.048)和简单预测模型(P=0.034)。进一步将 PET/CT-Rad 模型与肿瘤位置二分化状态的临床特征结合,可略微提高^{18}F-FET PET/CT-Rad AUC 至 0.917(95% *CI* 0.814~0.973)。**结论** 基于^{18}F-FET PET 与 CT 双模态影像组学特征相结合的预测模型能显著提高未治疗胶质瘤的无创 IDH 基因型预测,对临床个性化治疗的决策具有重要意义。

【1132】基于^{18}F-FDG PET 显像的自身免疫性脑炎患者脑代谢网络研究 黄千(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 张晨鹏 刘建军

通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 运用图论分析方法基于 PET 影像构建脑葡萄糖代谢网络,研究抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体(NMDAR)脑炎患者脑代谢网络的变化,探索新的影像生物学诊断标志物。**方法** 回顾性分析 2012 年 8 月至 2020 年 9 月就诊于上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科,接受 PET/CT 检查的 17 例 NMDAR 脑炎患者。并按照年龄与性别对照筛选 17 例健康查体正常被试作为对照组。运用 SPM12 软件进行 PET 图像的配准、标准化、平滑等预处理;采用 AAL90 模板提取 90 个脑区的代谢强度值作为各脑区的节点值,计算脑区代谢值之间的皮尔森相关系数以作为不同脑区之间的连接边,构建大脑代谢网络,运用图论分析方法计算网络拓扑属性参数。**结果** 正常对照组与脑炎患者组在节点度和特征路径长度参数中,存在广泛的脑区差异。在网络效率及节点聚类系数存在差异的脑区较少。节点度指标中,脑炎患者在左侧脑区的眶部额中回、海马旁回、楔叶、舌回、枕上回、枕中回、枕下回、颞中回、豆状壳核,右侧脑区的嗅皮质和颞下回,以及双侧脑区的杏仁核、距状裂周围皮质、楔前叶、中央旁小叶等脑区相比对照组具有显著差异,且脑炎患者组的这些脑区存在显著的低代谢。值得注意的是,脑炎患者组在双侧额中回、右侧缘上回及右侧尾状核脑区存在高代谢。特征路径长度中,脑炎患者的右侧杏仁核、左侧楔叶、左侧枕中回、左侧枕下回、左侧颞中回、左侧距状裂周围皮质、左侧中央旁小叶、左侧舌回等脑区特征路径长度值相比正常组要高,存在显著差异。脑区的特征路径长度值越大则其信息传递速度越慢,表明脑炎患者在这些脑区呈低代谢。同时,脑炎患者组在右侧额中回、双侧中央沟盖、双侧前扣带和旁扣带脑回、右侧顶上回、双侧缘上回、右侧尾状核及右侧颞横回等脑区的传递速度相比正常组要快,表明这些脑区存在高代谢。此外,右侧额中回、左侧中央沟盖、双侧前扣带和旁扣带脑回、左侧缘上回、右侧尾状核及左侧颞中回等脑区在两组之间的特征路径长度、节点聚类系数以及网络效率等参数上都具有显著差异,且脑炎患者组呈现高代谢。**结论** 研究结果表明,NMDAR 脑炎患者脑代谢网络的节点度及特征路径长度参数相比正常组存在显著变化。基于图论分析方法的脑代谢网络研究,为探索 NMDAR 脑炎对大脑的影响提供了新的影像生物学诊断标志物。

【1133】^{18}F-FET PET/CT 双模态影像组学特征对成人胶质瘤病理学分级的非侵入性预测分析 周维燕(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 周支瑞 黄琪 李明 朱毓华 华涛 管一晖

通信作者:华涛,Email:tao.hua@live.com

目的 研究基于 O-(2-[^{18}F]氟乙基)-酪氨酸(^{18}F-FET) PET/CT 双模态影像组学特征构建模型,对成人胶质瘤的病理学分级进行非侵入性预测分析。**方法** 回顾性分析 58 例经组织病理学证实的未治疗成年胶质瘤病例的^{18}F-FET PET/CT 影像学数据信息,根据病理学分级将病例组分成低级别胶质瘤组(WHO II 级,共计 32 例)和高级别胶质瘤组(WHO III 级 13 例、WHO IV 级 13 例,共计 26 例)。在 PET、CT 影像模态中分别提取 105 个影像组学特征参数进行分析,采用基于 R 语言机器学习算法的五折交叉验证 LASSO 回归分析方法,构建成人胶质瘤病理学分级的三个独立的影像组学预测模型(PET-Rad 模型、CT-Rad 模型和 PET/CT-Rad 模型)。然后再采用全子集回归对影像组学预测模型进行校正。采用受测者工作特征曲线下面积(AUC)对预测模型进行评价。**结果** 基于 4 个^{18}F-FET PET 影像组学参数建立 PET-Rad 模型的 AUC 为 0.845(95% *CI* 0.726~0.927);基于 3 个 CT 模态影像组学参数构建的 CT-Rad 模型的 AUC 为 0.802(95% *CI* 0.676~0.895);而联合 3 个 CT 和 2 个 PET 影像组学特征的^{18}F-FET PET/CT-Rad 模型的 AUC 为 0.901(95% *CI* 0.794~0.964),准确性为 86.21%。DeLong 检验结果显示 PET/CT-Rad 模型优于 CT-Rad 模型(P=

0.032)。PET/CT-Rad 模型效能优于 PET-Rad 模型，但差异无统计学意义异($P=0.146$)。构建胶质瘤病理学级别预测的 PET/CT-Rad 模型中，3 个 CT 影像组学参数分别为(firstorder_10Percentile，glrlm_LowGrayLevelRunEmphasis，ngtdm_Busyness)，其中 glrlm_LowGrayLevelRunEmphasis 是最重要的预测变量，相对重要性为 30.97%；2 个 PET 组学特征为(firstorder_Maximum，ngtdm_Contrast)，相对重要性分别为 21.99%，21.01%。**结论** 基于^{18}F-FET PET 与 CT 双模态影像组学特征相结合的预测模型能够有效地预测未经治疗成人胶质瘤的病理学分级，对于临床诊治决策提供依据和重要参考。

【1134】PET/CT 评估人类 T 细胞白血病病毒 1 型相关性脊髓病患者的脑葡萄糖代谢水平 游鑫(福建医科大学附属第一医院核医学科) 薛倩倩 缪蔚冰
通信作者：缪蔚冰，Email：miaoweibing@126.com

目的 应用^{18}F-FDG PET/CT 显像评估人类 T 细胞白血病病毒 1 型相关性脊髓病(HAM)患者的脑葡萄糖代谢水平。**方法** 纳入福建医科大学附属第一医院神经内科确诊的 10 例 HAM 患者、3 例无症状人类 T 细胞白血病病毒 1 型(HTLV-1)携带者和 30 名健康志愿者(对照组)，所有受试者均静脉注射^{18}F-FDG 后经 PET/CT 脑显像。使用统计参数图(SPM)软件对患者与对照组脑 PET 图像进行基于体素水平的组间 t 检验，获得有差异区域的 Talairach 坐标值及相对应的脑区。**结果** 与对照组比较，HAM 组小脑扁桃体、脑干、左侧颞叶(BA21)、双侧海马旁回(BA36)和双侧杏仁核葡萄糖代谢明显降低($P<0.001$)，HAM 组脑葡萄糖代谢无增高区($P<0.001$)。与对照组相比，无症状携带者组脑葡萄糖代谢无降低区和增高区($P<0.001$)。**结论** HAM 患者有多个脑区的葡萄糖代谢减低，提示脑实质亦有受累，^{18}FDG PET/CT 可能可以用于 HAM 患者临床病情的监测。

【1135】^{18}F-FDG PET/CT 在评估儿童癫痫患者认知功能的应用研究 佟正灏(北京大学第一医院核医学科) 张茜 张建华 陈雪祺 廖栩鹤 赵光宇 范岩
通信作者：范岩，Email：fanyan@bjmu.edu.cn

目的 通过分析儿童难治性癫痫^{18}F-FDG PET/CT 脑显像表现，探讨大脑皮质代谢异常与认知障碍之间的关系。**方法** 回顾性分析 2014 年 3 月至 2017 年 7 月间在本院行脑部^{18}F-FDG PET/CT 检查的癫痫患儿，其中有 85 例患儿(男性 48 例，女性 37 例)接受了韦氏儿童智力量表-第四版(中文版)(WISC-IV)检测。利用方差分析对不同组间认知发育相关指标进行比较。此外，利用 Pearson 相关分析方法分析认知发育相关指标与起病年龄、年龄、病程、不对称指数(AI)的关系。本研究利用 SPSS 软件进行统计分析，$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 85 例接受 WISC-IV 检查的患者中，起病年龄与各项合成分数无显著相关关系($P>0.05$)；病程与言语理解评分呈负相关关系(相关系数=-0.384，$P<0.05$)，病程与总智商评分呈负相关关系(相关系数=-0.305，$P<0.05$)。不同脑叶组知觉推理、工作记忆评分比较，差异具有统计学意义，其中单脑叶组与双脑叶组知觉推理评分差异具有统计学意义(97.63±12.93 与 86.93±18.66，$F=5.009$，$P<0.05$)，单脑叶组与多脑叶组知觉推理评分差异有统计学意义(97.63±12.93 与 87.35±16.05，$F=5.009$，$P<0.05$)；单脑叶组与双脑叶组工作记忆评分差异具有统计学意义(90.23±14.95 与 81.14±13.38，$F=3.901$，$P<0.05$)，单脑叶组与多脑叶组知觉推理评分差异具有统计学意义(90.23±14.95 与 82.87±10.20，$F=3.901$，$P<0.05$)。85 例中仅有单个脑叶代谢减低者 40 例，组内不对称指数(AI)与年龄、起病年龄、病程、各项量表合成分数不存在显著相关性($P>0.05$)；组内仅有单侧颞叶代谢异常者言语理解评分评分低于颞叶外组(85.88±11.24 与 98.75±14.77，$t=-2.957$，$P<0.05$)。**结论** 大脑代谢异常与 WISC-IV 分数有一定关系。与 WISC-IV 结合，^{18}F-FDG PET/CT 在评估儿童难治性癫痫患者认知功能方面有一定作用。AI 在评价儿童癫痫患者认知障碍严重程度方面作用有限。

【1136】主观认知下降对上海社区载脂蛋白 E ε4 携带老年人阿尔茨海默病临床前期影像标志物作用机制研究 任树华(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 黄琪 姜东朗 李骏鹏 肖见飞 管一晖 郭起浩 谢芳
通信作者：谢芳，Email：fangxie@fudan.edu.cn

目的 研究上海社区来源有无主观认知下降(SCD)APOE ε4 基因携带且认知功能未受损老年人脑功能和脑结构影像标志物特征，以确定携带 APOE ε4 基因认知功能未受损老年人联合 SCD 会增加 AD 诊断的可能性的神经机制。**方法** 收集 2019 年 9 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日上海市第六人民医院老年科从上海市社区招募的 222 名认知功能正常的老年人。所有参与者在一个月内行^{18}F-AV45 PET、^{18}F-氟代脱氧葡萄糖(FDG) PET、脑 MRI 扫描和神经心理学评估。根据 SCD 和 APOE ε4 携带状态，将认知功能正常的受试者分为 4 组：E4n NC(APOEε4 非携带且无 SCD)[男 57 名，女 77 名，(67.2±5.03)岁]、E4p NC(APOEε4 携带且无 SCD)[男 15 名，女 15 名，(69.77±5.60) 岁]、E4p SCD(APOEε4 携带且有 SCD)[男 11 名，女 36 名，(66.30±4.70)岁]和 E4n SCD(APOEε4 非携带且有 SCD)[男 4 名，女 7 名，(68.82±3.16)岁]。以年龄、性别和教育程度为协变量，采用 SPM12 F 检验来比较四组间任意两组间 β 淀粉样蛋白(Aβ)沉积、葡萄糖代谢和灰质体积的变化($P<0.001$，聚类程度为 k>30)。**结果** E4pSCD 较 E4nNC 组双侧额、顶、颞叶及后扣带回皮质 Aβ 沉积明显增高，左侧额上回、中央前回，右侧海马旁回及海马脑葡萄糖代谢减低，右侧颞上回脑灰质体积减小($P<0.001$)；E4pNC 较 E4nNC 组双侧额、顶、颞叶及后扣带回皮质 Aβ 沉积明显增高，左侧杏仁核、海马旁回、梭状回及海马葡萄糖代谢增高，右侧颞中回、左侧顶上回、中央后回、枕中回及缘上回皮质体积增大，左侧顶上回、

中央后回、中央旁回、楔前叶及双侧辅助运动皮质脑皮质体积缩小($P<0.001$)；E4pSCD 较 E4pNC 组左侧额上、中回，中央前回、右侧楔前叶、舌回、距状回、海马、海马旁回及右侧扣带回脑葡萄糖代谢减低，左侧顶上回、中央旁回、楔前叶、中央后回、左侧枕上、中回及右侧角回皮质体积增大，右侧颞上回、颞极及右侧直回皮质体积缩小($P<0.001$)。**结论** 社区来源认知功能未受损携带 APOE ε4 基因老年人有 SCD 组较无 SCD 组的 Aβ 沉积脑区、葡萄糖代谢减低脑区和灰质体积改变脑区和 AD 相关病理改变脑区更为一致，说明携带 APOE ε4 联合 SCD 可增加 AD 诊断的可能性。

【1137】简易 Z 评分成像系统在早期阿尔茨海默病患者脑血流灌注 SPECT 的应用分析 李贵平(南方医科大学南方医院核医学科) 王思飞 齐永帅 江英 池晓华 黄凯 刘峰 邓志芳 何云
通信作者：李贵平，Email：ligp62@126.com

目的 利用简易 Z 评分(Z-Score)成像系统(eZIS)对脑血流灌注 SPECT 图像进行分析，探讨其在早期 AD 诊断中的价值。探讨 eZIS 的三个指标值的单项及联合分析的诊断效能。**方法** 对 2018 年 9 月至 2021 年 1 月期间至本科行脑血流灌注 SPECT 检查的患者，进行病史采集、认知量表检查，并依据 2011 版 NIA-AA 标准诊断为 AD 痴呆(AD 组)13 例，AD 源性轻度认知障碍(MCI 组)14 例以及无认知障碍的健康中老年人(NC 组)8 例。所有受检者均进行脑血流灌注 SPECT 显像，并应用 eZIS 辅助分析，获得指标值——严重程度、范围、比率。应用统计学方法探讨 eZIS-SPECT 检查在早期 AD 诊断的价值及指标值单项及联合分析时的诊断效能。**结果** ⑴三组受检者间性别、年龄、受教育程度差异无统计学意义($P>0.05$)；MMSE 评分差异具有统计学意义($H=27.28$，$P<0.05$)，AD 组、MCI 组 MMSE 评分低于 NC 组，AD 组 MMSE 评分低于 MCI 组。⑵AD 组的严重程度、范围高于 MCI 组和 NC 组，MCI 组严重程度、范围高于 NC 组，差异具有统计学意义($F=26.31$，$P<0.05$；$F=25.72$，$P<0.05$)；AD 组的比率高于 NC 组，差异具有统计学意义($F=6.24$，$P<0.05$)，MCI 组和 NC 组、AD 组的比率差异无统计学意义($P>0.05$)。⑶早期 AD 诊断时，严重程度的灵敏度(71.4%)及诊断准确率(77.3%)最高，比率的灵敏度(50.0%)及诊断准确率(63.6%)最低。范围和比率联合分析的灵敏度(64.3%)及诊断准确率(72.7%)较比率单项分析时增高，其他的联合分析均低于单项分析。各组合联合分析的特异度不变。⑷AD 诊断时，严重程度、范围的灵敏度及诊断准确率(均为 100%)最高，比率的灵敏度(76.9%)及诊断准确率(81.0%)最低。严重程度和范围联合分析的灵敏度及诊断准确率(均为 100%)最高。各组合联合分析的特异度不变。⑸早期 AD 诊断时，严重程度的诊断性能(AUC=0.915)最高，除了范围和比率联合分析，其他联合分析诊断性能均高于单项分析，其中严重程度和范围联合分析的诊断性能(AUC=0.915)最高。⑹对 MMSE 评分与指标值进行相关分析，范围与 MMSE 评分呈弱负相关性($r=-0.350$，$P<0.05$)，严重程度、比率与 MMSE 评分无相关性($P>0.05$)。**结论** 1. eZIS 的指标值可为早期 AD 诊断提供数值化依据，在早期 AD 诊断方面，联合分析的诊断价值不大，推荐使用严重程度单项分析；在诊断 AD 方面，严重程度、范围单项与严重程度和范围联合分析诊断价值均较大且无差别，均可为临床诊断提供参考。2. MMSE 评分与 eZIS 的指标值相关性较弱，其反映由早期 AD 认知障碍的能力较弱，不适用于早期 AD 诊断。3. eZIS-SPECT 对早期 AD 有较高的临床诊断价值，但为进一步提高诊断效能，每个机构最好设置并应用自己的指标截值。

【1138】快眼动睡眠期行为障碍患者静息态下脑活动的局部一致性 李修明(复旦大学附属华山医院) 葛璟洁
通信作者：葛璟洁，Email：mxiul305@163.com

目的 运用静息态功能磁共振成像观察快眼动睡眠期行为障碍患者(RBD)脑活动局部一致性的改变。**方法** 收集符合纳入标准的 RBD 患者 33 例及健康志愿者 27 名作为对照组。对健康志愿者和 RBD 患者均行 T_1WI 和静息态 fMRI 扫描。将采集的原始数据利用 SPM12 及静息态功能磁共振数据处理工具包软件(DPABI)进行处理。局部一致性分析在 DPARSF 软件上计算并获得脑活动局部一致性(ReHo)图像。**结果** 与正常对照组比较，RBD 组 ReHo 值增高的脑区为左侧额中回、右侧额中回、内侧额上回、左侧岛盖额下回、右侧岛盖额下回；ReHo 值减低的脑区为左侧中央沟、左侧颞横回、左侧脑岛、右侧眶部额上回、右侧中央前回。**结论** RBD 患者在静息状态下存在异常的脑部神经活动，这些异常的脑部神经活动可能和 RBD 认知和行为功能障碍相关。

【1139】MCI 患者 PET 数据分析 万良荣(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 张晨鹏 刘建军
通信作者：刘建军，Email：nuclearj@163.com

目的 分析我们的中国人数据库对于外来数据的适应性；分析中国人数据库和外国人数据库区分 MCI 患者和正常人的效果，确定中国人数据库对于区分 MCI 患者和正常人的适应性。**方法** 收集 7 例患者数据，其中，MCI 患者 6 例，正常人 1 名，每位患者的数据包含 OSEM 和 FBP(滤波反投影)方法重建得到的数据。为了更好地比较，我们引入了建立数据库时使用的 9 名正常人的数据，作为对照组。比较不同数据库与重建方法所得结果中不正常 ROI 的 z-score 总和。**结果** 计算不同数据库和不同重建方式得到的不正常 ROI 的 z-score 总和之间的 P 值，研究不同方法所得结果的一致性。P(OSEM_China-FBP_China)=0.137238904160755；P(OSEM_default-FBP_default)=0.118183008764462；P(OSEM_China-OSEM_default)=0.019193325385093($P<0.05$，差异具有统计学意义)；P(FBP_China-FBP_default)=0.097410710741729。可知，只有在使用 OSEM 方法重建数据时，中国人的数据库得到的结果与外国人的数据库得到的结果有显著差异；同时，OSEM 方法重建得到的结果和 FBP

方法重建得到的结果相比,在使用同样的数据库时,虽然 P 值较低,但还是不能说有显著性差异。计算中国数据库和默认数据库对 6 例 MCI 患者进行诊断的结果与它们分别对生成中国人数据库的 9 例正常人的诊断结果之间的 P 值,研究中外数据库对诊断 AD 患者的有效性。中国数据库[P(MCI_Renji_OSEM-9_normal) = 5.542081193420767e-04;P(MCI_Renji_FBP-9_normal) = 0.007213036508349]。以上两个结果,P 值皆小于 0.05,证明 MCI 患者与正常人之间有显著性差异。因此,使用中国人的数据库可以区分 MCI 患者与正常人。欧美数据库[P(MCI_Renji_OSEM-9_normal) = 0.147025381827241;P(MCI_Renji_FBP-9_normal) = 0.602984565980693],以上两个结果,P 值皆大于 0.05,证明不能认为 MCI 患者与正常人之间有显著性差异。因此,使用外国人的数据库不能区分 MCI 患者与正常人。**结论** 虽然 OSEM 方法与 FBP(滤波反投影)方法所得结果的差异性不显著,但,在使用中国人的数据库进行诊断时,OSEM 方法所得的结果更能区分开正常人与 MCI 患者;中国人的数据库在处理使用 OSEM 方法与 FBP(滤波反投影)方法得到的数据时,都能比默认的欧美人的数据库更好地区分正常人与 MCI 患者。因此,需要建立中国人的数据库,从而更好地区分中国患者;我们所建立的中国人的数据库,可以适应与建立数据库的数据的来源不同的医院和不同的仪器拍摄到的数据,区分开数据中的正常人与 MCI 患者。

【1140】Aβ 对社区来源认知正常人群脑结构和功能的影响 黄琪(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 任树华 李骏鹏 管一晖 谢芳

通信作者:谢芳,Email: fangxie@fudan.edu.cn

目的 分析 Aβ 沉积对认知正常受试者大脑结构和功能的影响。**方法** 招募社区来源的认知正常受试者 116 人。受试者入组标准为:a. 年龄大于 60 岁;b. 受教育年限大于 6 年;c. 视觉和听觉功能正常;d. 无尼古丁、酒精成瘾史和药物滥用史、无脑外伤和其他神经精神疾病。所有入组受试者行记忆、语言和执行域认知功能的神经心理测试,并进行 ^{18}F-AV45、^{18}F-FDG 和 MRI T_1 扫描。根据 Aβ 沉积情况将受试者分为阴性组和阳性组。行两样本 t 检验分析 Aβ 沉积阳性受试者相对 Aβ 沉积阴性受试者的葡萄糖代谢和脑体积的改变情况;$P<0.001$, $k>30$ 体素被认为差异具有统计学意义。**结果** 116 名认知正常受试者中,30 名表现出 Aβ 沉积阳性。Aβ 沉积阳性者的左侧眶部额下回、左侧岛叶、左侧颞极、右侧梭状回和右侧楔叶脑体积降低;右侧楔前叶脑体积升高;左侧中央前回、双侧楔叶和枕上回葡萄糖代谢升高;双侧海马旁回、左侧岛叶葡萄糖代谢降低。**结论** 60 岁以上社区来源认知正常人群中,大约 25%存在 Aβ 沉积,且其脑结构和功能在出先认知障碍前已表现出脑结构和功能的改变。

【1141】^{99}Tc^{m}-ECD SPECT 脑血流灌注显像结合 NeuroGam 技术对早期阿尔茨海默病与额颞叶型认知障碍鉴别诊断的研究 吴寒(复旦大学附属华山医院核医学科) 刘兴党

通信作者:刘兴党,Email: xingdliu@fudan.edu.cn

目的 探讨阿尔茨海默病(AD)和额颞叶认知障碍(FTD)引起的 MC 在 Brodmann 分区(BAs)的脑血流灌注差异,评价脑血流灌注 SPECT 结合 NeuroGam 技术对 AD 和 FTD 引起的 MCI 的鉴别诊断能力。**方法** 纳入 12 例 MCI-AD 患者、8 例 MCI-FTD 患者和 8 名正常对照者(NC),全部进行了^{99}Tc^{m}-ECD 脑血流灌注单光子发射计算机断层扫描(SPECT)成像。在 MCI-AD 组、MCI-FTD 组和 NC 组中用 BA 标测评估灌注值。采用 NeuroGam 技术对灌注值进行半定量分析。**结果** 本研究纳入了 12 例 MCI-AD 受试者(5 例男性和 7 例女性)、8 例 MCI-FTD 受试者(4 例男性和 4 例女性)和 8 名正常对照受试者(3 名男性和 5 名女性)。其中,MCI-AD 组的 Brodmann 分区 17R、22R、39R、40R 平均灌注值与 NC 组比较有显著性差异。MCI-FTD 组 Brodmann 分区 9L、10L、20L、21R、22R、23L、23R、25L、25R、28L、28R、31R、36R、38R、45R、47L、47R 的平均灌注值与 NC 组比较有显著性差异。MCI-AD 组与 MCI-FTD 组 Brodmann 分区 7L、7R、20L、38L、38R、39R 平均灌注值差异有统计学意义。Brodmann 分区 39R、40R 对 MCI-AD 与 NC 有较高的诊断价值($P<0.05$),Brodmann 分区 9L、10L、20L、22R、23L、23R、25L、25R、28L、28R、31R、36R、38R 对 MCI-FTD 与 NC 有较高的诊断价值($P<0.05$),Brodmann 分区 7R、38L、38R、39L、39R 对 MCI-AD 与 MCI-FTD 有较高的诊断价值($P<0.05$)。**结论** 本研究对 MCI-AD 和 MCI-FTD 患者的脑血流灌注的初始异常,发现了两种 MCI 相较正常对照的脑血流灌注有较高诊断价值的 Brodmann 分区,提示脑血流灌注 SPECT 结合 NeuroGam 技术可作为临床鉴别 MCI-AD 和 MCI-FTD 的有效工具。

【1142】路易体痴呆和帕金森病痴呆患者异常脑葡萄糖代谢模式的比较研究 吴平(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 鲁佳荧 葛璟洁 朱毓华 肖见飞 琚紫昭 石晴艺 林华媚 左传涛

通信作者:吴平,Email:wupingpet@fudan.edu.cn

目的 路易体痴呆(DLB)和帕金森病痴呆(PDD)均属于 α-突触核蛋白相关疾病,是两种重要的痴呆亚型,在临床特征、遗传学、神经病理学和疾病管理方面有许多重叠之处。尽管部分学者认为可将 DLB 和 PDD 视为同一疾病谱中的两种不同情况,但仍缺乏充分的证据支持。本研究拟探讨 DLB 和 PDD 相关疾病特异性脑葡萄糖代谢模式的特征,并比较两种模式的异同点,以验证上述同一疾病谱学说的合理性。**方法** 纳入年龄、性别、受教育程度和严重程度(MMSE 和 UPDRS-III)匹配的 DLB 和 PDD 各 15 例,年龄、性别、受教育程度和严重程度(UPDRS-III)匹配的帕金森病(PD)15 例,及年龄、性别、受教育程度匹配的正常对照(NC)15 名。所有受试者均接受^{18}F-FDG PET 显像。根据主成分分析方法分别建立 DLB 和 PDD 相关脑葡萄糖代谢模式(即 DL-

BRP、PDDRP)。分别计算上述4组受试者在DLBRP、PDDRP以及本课题组已建立的PD相关脑葡萄糖代谢模式(PDRP)中的表达值。使用one-way ANOVA(Bonferroni事后检验)比较4组受试者上述3种模式表达值的差异,并基于受试者工作特征曲线(ROC)比较3种模式表达值对3组疾病的鉴别效能。**结果** DLBRP和PDDRP所包含的异常代谢的脑区类似,其中低代谢脑区主要包括后顶叶、颞叶;而高代谢脑区主要包括小脑、基底节区。DLB组和PDD组的DLBRP、PDDRP及PDRP表达值均无显著差异(DLB:6.80±1.98;6.47±2.11;7.28±3.64;PDD:6.55±2.30;6.58±1.79;7.39±3.16;$P>0.05$),而PD组DLBRP、PDDRP及PDRP表达值均显著低于DLB和PDD组(2.44±1.47;2.65±1.60;2.88±1.92;$P<0.001$)。ROC分析结果显示DLBRP和PDDRP均可有效区分DLB与PD(曲线下面积(AUC)=0.920,0.902)、PDD与PD(AUC=0.956,0.938),但无法区分DLB与PDD(AUC=0.520,0.538);PDRP区分效能不及DLBRP和PDDRP(DLB与PD,AUC=0.836;PDD与PD,AUC=0.871),同时也无法区分DLB与PDD(AUC=0.480)。**结论** DLB和PDD患者的脑葡萄糖代谢模式存在高度相似性,这可以为两者属于同一疾病谱的学说提供支持性证据。

【1143】^{11}C-CFT PET显像数据分析脑模板的建立及验证 吴平(复旦大学附属华山医院PET中心) 宋炯 杨赟豪 琚紫昭 石晴艺 林华媚 左传涛 蒋承峰 徐蒨

通信作者:吴平,Email:wupingpet@fudan.edu.cn

目的 本研究通过健康受试者脑部^{11}C-CFT PET图像和异机MRI T_1结构像,建立多巴胺转运体(DAT)分布的标准空间脑模板及纹状体感兴趣区模板,同时建立健康受试者纹状体DAT半定量值的正常参考值,为帕金森综合征等疾病的相关研究提供基础。**方法** 健康受试者共分为两组,第一组健康受试者共16例,分别采集脑部^{11}C-CFT PET图像及MRI T_1图像。在MATLAB平台上通过脑分析软件SPM5进行配准、平滑处理,运用ScanVp程序建立标准空间脑模板及纹状体感兴趣模板。第二组健康受试者共37例,采用上述建立的标准空间脑模板以及纹状体感兴趣区模板分析其^{11}C-CFT PET显像数据,验证模板的可靠性并建立健康受试者纹状体DAT半定量值的正常参考值。最后,纳入帕金森病(PD)患者38例、多系统萎缩(MSA)帕金森型和进行性核上性麻痹(PSP)患者各10例,采用上述建立的标准空间脑模板以及纹状体感兴趣区模板观察各组的纹状体DAT分布情况。**结果** 基于健康受试者^{11}C-CFT PET图像和异机MRI T_1结构像,建立了DAT分布的标准空间脑模板,并通过勾画完成了包含双侧尾状核、前壳核以及后壳核(在长轴方向上)、顶枕皮质七个感兴趣区域的感兴趣区模板的建立。应用上述模板分析其他受试者的^{11}C-CFT PET数据时对位准确,并得到健康受试者尾状核、前壳核、后壳核DAT分布的半定量值的正常参考值分别为1.84±0.13、2.18±0.16、1.77±0.11;PD、MSA、PSP患者纹状体DAT分布半定量值显著低于健康受试者,验证了上述模板的有效性。**结论** 结合健康受试者^{11}C-CFT PET和MRI T_1图像建立了DAT显像的分析模板,提供了健康受试者纹状体各感兴趣区DAT分布的半定量值,并验证了在PD等患者数据分析中的可靠性,为DAT PET显像在临床和科研中的应用提供了基础性工具和正常参考值。

【1144】年轻与老年遗忘型轻度认知功能障碍者β淀粉样蛋白沉积及葡萄糖代谢差异的初步研究 李骏鹏(复旦大学附属华山医院PET中心) 黄琪 姜东朗 任树华 谢芳 管一晖

通信作者:管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

目的 研究年轻与老年人群中,伴有遗忘型轻度认知功能障碍(aMCI)患者的β淀粉样蛋白沉积(Aβ)、葡萄糖代谢模式与年龄匹配健康人群以及两组之间的差异。**方法** 入组121例社区来源的受试者,包括67名健康对照(HC)及54例aMCI患者,对他们进行^{18}F-Florbetapir及^{18}F-FDG PET检查以评估脑内Aβ沉积及葡萄糖代谢变化,最终选取^{18}F-Florbetapir阴性的对照者52人以及阳性的aMCI者22例作为研究对象。将HC与aMCI按照aMCI患者的中位年龄(65岁)分为年轻对照(YC)29人、老年对照(OC)23人以及年轻aMCI(young YaMCI)11人、老年aMCI(OaMCI)11人,通过Matlab软件的SPM12工具包,在体素水平对YC与YaMCI、OC与OaMCI、YaMCI与OaMCI的^{18}F-Florbetapir及^{18}F-FDG PET图像进行两独立样本t检验,并对年龄、性别、教育进行校正,从而比较各组间的图像差异。^{18}F-Florbetapir统计学差异标准定义为经过聚类FWE校正$P<0.05$,^{18}F-FDG差异具有统计学意义标准定义为未校正$P<0.001$。**结果** 与对应年龄段的正常人相比,YaMCI主要在额叶区域表现出Florbetapir摄取增高,而在额上回区域表现出FDG代谢增高,OaMCI在额叶和顶、枕叶表现出Florbetapir摄取增多,在右侧内侧颞叶表现出FDG代谢减低。两组aMCI相互比较,YaMCI较OaMCI在做外侧颞叶及岛叶表现出更多的Aβ沉积,而在前额叶表现出糖代谢增高。**结论** 在拥有阿尔茨海默病理特征的MCI人群中,年龄对生物标志物的变化有着调节作用,年轻的MCI患者更易受Aβ感染,但是脑功能反而会代偿性增高。

【1145】^{18}F-FDG PET/CT与MRI异机融合在MRI阴性难治性癫痫定位中的应用 王慧(西安中医脑病医院PET/CT中心) 胡海萍 余玲 李翠娟 石爽爽 郭满涛

通信作者:郭满涛,Email:6348870@qq.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT与常规MRI异机融合在MRI阴性的难治性癫痫术前定位中的应用价值。**方法** 回顾性分析2020年5月至2021年1月于本中心行^{18}F-FDG PET/CT检查并1月内行常规MRI检查为阴性的临床药物

难治性癫痫,并行手术治疗的单一致癫灶患者 33 例,将 MRI 数据输入 uWS-MI 工作站并与 PET/CT 进行异机融合,比较 PET/CT 同 PET/CT 与常规 MRI 融合图像在难治性癫痫病灶术前定位中检出率的差异。**结果** 病理结果为局灶性脑皮质发育不良占 69.7%(23/33),海马硬化占 24.2%(8/33),巨脑回畸形占 3.0%(1/33),灰质异位占 3.0%(1/33)。3.0%(1/33)定位于顶叶,12.1%(4/33)定位于额叶,9.1%(3/33)定位于枕叶,其余 75.8%(25/33)均定位在颞叶。PET/CT 与常规 MRI 异机融合图像检出率(93.9%,31/33)高于 PET/CT(72.73%,24/33),差异具有统计学意义(χ^2 = 5.143,P = 0.020),其中高代谢病灶 1 例,其余均为低代谢灶。1 例海马硬化及 1 例灰质异位由于两侧葡萄糖代谢无明显差异,常规 MRI 无明显信号异常,两种方法均未作出诊断,术中皮质 EEG 明确诊断。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 与常规 MRI 异机融合丰富了诊断依据,提高了难治性癫痫病灶的检出率,较常规^{18}F-FDG PET/CT 具有更好的解剖学信息,更有利于癫痫的术前定位。

【1146】APOE 基因型影响脑 β-淀粉样蛋白沉积的初步研究 何坤(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 李骏鹏 黄琪 任树华 管一晖 谢芳

通信作者:谢芳,Email: fangxie@ fudan. edu. cn

目的 比较中国人 APOE ε4 基因携带者与 APOE ε4 基因非携带者 β-淀粉样蛋白阳性率的差异。**方法** 收集 2018 年 12 月至 2021 年 7 月记忆门诊与社区来源的临床前期阿尔茨海默病(AD)患者共 2285 例,其中 1010 例完成了 AV45-PET 检查。3 名核医学医师根据融合后的图像判断患者是否有 β-淀粉样蛋白沉积。患者诊断按照 2011 NIA-AA 标准由有经验的神经内科医师给出。将其划分为健康老年人(NC)、轻度认知障碍阶段(MCI)、AD 阶段。分别比较三组内 ε4 基因携带者与 ε4 基因非携带者 β-淀粉样蛋白沉积阳性率,并分别进行两组间卡方检验比较其差异。**结果** 共计 650 例患者有 APOE 基因型和 PET/CT 图像信息。650 例患者中,257 例 β-淀粉样蛋白沉积阳性,393 例 β-淀粉样蛋白沉积阴性。这 650 例患者被划分为:AD 组(109 例)、MCI 组(160 例)、NC 组(381 例)。结果是三组中 ε4 基因携带者的 β-淀粉样蛋白沉积阳性率均显著(P<0.05)高于同组 ε4 基因非携带者的 β-淀粉样蛋白沉积阳性率。**结论** 研究表明 APOE ε4 基因携带者比 APOE ε4 基因非携带者更容易出现脑 β-淀粉样蛋白沉积,APOE ε4 基因在 AD 的进展中起到了重要的作用。

【1147】临床特征与^{18}F-FDG PET/MRI 对帕金森病认知障碍的评估价值 黄小娟(江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 楼岑 孙逊 安锐

通信作者:楼岑,Email:loucen126@ 126. com

目的 探讨临床特征与^{18}F-FDG PET/MRI 成像对 PD 认知障碍的评估价值,为识别 PDD 高危例群提供参考依据。**方法** 回顾性分析临床确诊 PD,收集临床资料(性别、年龄、发病年龄、受教育程度、病程等),行 MMSE、MoCA 评分,根据 MDS 诊断标准将 PD 分为 PD-NC 与 PD-CI 组。应用 Logistic 回归分析临床危险因素;t 检验分析组间认知域得分差异。组间匹配性别、年龄及受教育程度,并纳入年龄匹配的健康对照组后行影像学分析:应用 VBM 对灰质体积,SPM 对同步 MRI 辅助定位下的 FDG 代谢进行分析。**结果** (1)临床特征:共纳入 44 例 PD,男 23 例(52.3%),女 21 例(47.7%),平均年龄(55.30±10.17)岁,PD-NC 组 20 例,PD-CI 组 24 例。①回归分析:年龄与受教育程度差异具有统计学意义(P<0.05);②认知域评分:视空间与执行、命名、注意、抽象及定向差异具有统计学意义(P<0.05),语言与延迟回忆差异无统计学意义(P>0.05);(2)影像学分析:共纳入 32 例 PD,PD-NC 与 PD-CI 组各 16 例,两组间性别、年龄、发病年龄、受教育程度、病程等差异无统计学意义(P>0.05);匹配健康对照 HC 10 例。MRI 的 VBM 分析:① PD-NC 较 HC 灰质萎缩脑区集中在双侧颞叶及左侧枕叶;② PD-CI 较 HC 灰质萎缩脑区为双侧额叶与颞叶;PD-CI 较 PD-NC 灰质萎缩脑区为左侧额叶与颞叶、小脑。FDG 代谢 SPM 分析:① PD-NC 较对照组代谢减低的脑区为左侧枕叶,无明显代谢增高的脑区;② PD-CI 较对照组代谢减低的灰质脑区主要集中在左侧颞叶与缘上回、双侧枕叶,代谢增高的灰质脑区为左侧额叶、小脑后叶;③ PD-CI 较 PD-NC 组代谢减低的灰质脑区为双侧额叶与顶叶、左侧颞叶与枕叶、双侧后扣带回、基底节(尾状核体)与丘脑、右侧小脑前叶,代谢增高的灰质脑区为左侧颞横回与前扣带回、基底节(尾状核尾、豆状核)、小脑后叶。**结论** (1) PD 伴认知障碍影响视空间与执行、命名、注意、抽象及定向认知域,对语言及延迟回忆无明显影响,高龄、受教育程度低的 PD 应警惕认知障碍的发生。(2) PD 认知障碍的影像学特征是,广泛前额叶、局部颞顶枕叶及边缘叶代谢减低,初级听觉皮质、纹状体及小脑代谢增高,以及局部额颞叶灰质萎缩;^{18}F-FDG PET/MRI 成像具有识别 PD 认知下降风险的潜力,局部脑区的糖代谢及灰质体积改变可能成为 PD 认知障碍的影像学标志,而 SPM 与 VBM 是有力的探查工具。

【1148】基于^{18}F-FDG PET 个体代谢脑网络构建及帕金森病连接组重构模式的改变与诊断预测 唐永祥(中南大学湘雅医院核医学科) 李伟凯 廖广 侯佳乐 李建 陈登明 胡硕

通信作者:胡硕,Email:hushuo_xy@ 163. com

目的 ^{18}F-FDG PET 可在系统水平上反映帕金森病(PD)全脑的代谢异常情况。既往的代谢网络连接组学分析多基于患者组水平进行构建,因此难以从 PD 患者个体代谢角度明确基底神经节与皮质代谢连接细节的差异及其他区域神经病理生理学改变,这些细节往往是 PD 的运动和非运动临床体征的基础,具有重要的意义。本研究提出了一种基于个体水平代谢连接组学的新方法来表征 PD 患者脑代谢

连接组的连接异常模式和拓扑改变,并分析该方法在 PD 中的诊断价值。**方法** 研究共纳入 52 例 PD 患者,62 例健康对照(HC)的^{18}F-FDG PET 数据。采用 Jensen-Shannon 差异相似度估计(JSSE)方法构建所有受试者个体水平的^{18}F-FDG PET 代谢脑网络,并进一步依据构建网络分析个体代谢脑网络连接及其全局和节点图论度量的组间差异和代谢连接组的变化。全局图论属性包括聚类系数(Cp)、特征路径长度(Lp)、归一化聚类系数(γ)、归一化特征路径长度(λ)、小世界属性(σ)、全局和局部效率(Eglobal 和 Elocal)、模块化评分(Q)、协调性(Ar)、层次性(Hr)和同步性(Sr)。节点图论属性包括度中心性、节点效率、中间性中心性、最短路径长度和节点聚类生态效率。最后,利用多核支持向量机(MK-SVM)融合图论属性及连接实现对从 HC 个体中鉴别诊断 PD,同时采用留一法交叉验证其性能。**结果** JSSE 方法显示 PD 患者受累最多的大脑运动控制区域为 PUT-PCG,THA-PCG 和 SMA 代谢网络通路,该结果与既往典型的群组水平方法结果基本相近,同时还明确了个体 ACG-PCL,DCG-PHG 和 ACG 代谢通路病理性连接异常。PD 个体比 HC 个体具有更高的节点拓扑性(包括 Ar、λ 和 Lp,$P<0.01$),而 PD 个体代谢网络的整体效率和同步性较 HC 个体低($P<0.01$)。基于 MK-SVM 分类器诊断 PD 表现出良好的分类性能,最高分类准确率为 90.91%。**结论** 基于 JSSE 方法可用于^{18}F-FDG PET 个体脑代谢水平的连接组学分析及全脑代谢网络模式上的异常,这可能会对阐明 PD 患者运动和非运动临床损伤的病理生理学机制有帮助,个体代谢脑网络的构建配合机器学习分类模型的构建可能为 PD 鉴别诊断提供了新的思路。

【1149】^{18}F-FDG PET/CT 对脑淀粉样血管病与阿尔茨海默病鉴别价值的研究 贾琛皓(中国医学科学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 吴美其 郭瑞杰 蔺楠 倪俊 崔瑞雪
通信作者:崔瑞雪,Email: mmdhmm@126.com

目的 脑淀粉样血管病(CAA)与阿尔茨海默病(AD)病理和临床表现上相互重叠,以认知功能障碍为主要表现的 CAA 在临床上易与 AD 痴呆混淆,而常规的 Aβ 正电子发射断层扫描(PET)显像(如^{18}F-AV45 PET/CT)亦较难区分二者。前期研究发现 CAA 患者的初级枕叶皮质/后扣带回(O/PC)^{18}F-FDG 摄取比值低于 AD 患者。本研究比较了一组 CAA 与 AD 患者的^{18}F-FDG 代谢特点,检测 O/PC 参数对两组患者的鉴别价值。**方法** 本研究纳入 10 例符合修订 BOSTON 淀粉样脑血管病诊断标准的很可能(probable)CAA 患者:头 MRI 显示≥2 处脑叶出血或微出血或浅表铁沉着,年龄大于 55 岁,并除外其他出血原因;与 10 例性别比、年龄相仿的未发现合并 CAA 的 AD 患者:符合国际工作组 IWG-2 标准的典型或非典型 AD(包括脑脊液生物标志物检测),且头 MRI 未示脑叶微出血或浅表铁沉着。所有患者均经头 MRI 常规序列、磁敏感加权成像(SWI)、Flair 扫描,及常规^{18}F-FDG PET/CT 头扫描。FDG 图像经空间归一至 NMI/ICBM152 标准脑,并获得各脑区对脑桥的标化 FDG 摄取值(SUVr),最终计算两组患者初级枕叶皮质与后扣带回摄取(O/PC)比值并进行比较。图像处理应用 SPM12。**结果** CAA 组与 AD 组的 SUVr O/PC 比值分别为 0.91±0.05 与 1.07±0.08,CAA 患者的 O/PC 比值明显低于 AD 患者($P<0.001$)。O/PC 鉴别两组患者的 ROC 曲线下面积为 0.98[95% *CI*(0.93,1.00)],O/PC 比值为 0.96 时从 AD 患者中分辨出 CAA 患者的敏感性和特异性分别为 100%与 90%。**结论** 研究表明,^{18}F-FDG PET/CT 可帮助鉴别 CAA 与 AD 患者,特别是在 Aβ PET 阳性的情况下。未来需行更大规模的前瞻性研究,并对 CAA 脑出血、认知障碍或 CAA 相关炎症患者进行区分。

【1150】大脑后部皮质萎缩患者^{18}F-FDG PET 显像特征研究 石晴艺(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 鲁佳荧 吴平 陈科良 琚紫昭 林华媚 左传涛
通信作者:吴平,Email: pwu001@163.com

目的 利用^{18}F-FDG PET 显像分析大脑后部皮质萎缩(PCA)患者脑葡萄糖代谢特征及其在鉴别诊断中的应用价值。**方法** 纳入临床确诊的 PCA 患者(PCA 组,10 例)、阿尔茨海默病患者(AD 组,21 例)、路易体痴呆患者(DLB 组,10 例)和健康对照者(对照组,10 名),受检者禁食 6h 以上,静脉注射^{18}F-FDG 185MBq 后 60min 进行 PET 脑扫描。先进行 10s 的 CT 扫描,然后进行 10min 的三维脑断层发射显像,PET 数据处理采用有序子集最大似然法(OSEM)方式重建。将预处理后的 PCA 和对照组的 PET 图像分别进行统计参数图(SPM)及尺度子轮廓模型/主要成分分析(SSM/PCA)分析,获得 PCA 患者脑部葡萄糖代谢图谱并建立 PCA 相关脑代谢网络模式(PCARP)。计算 PCA 组、对照组在差异峰值点的相对葡萄糖代谢率,两组间相对葡萄糖代谢率的比较采用两独立样本 *t* 检验;计算四组受试者的 PCARP 个体表达值,4 组间 PCARP 表达值的比较采用单因素 ANOVA,并进行 ROC 分析计算曲线下面积(AUC)。**结果** SPM 结果显示,PCA 组患者右侧楔前叶、顶下小叶、缘上回和颞中回相对葡萄糖代谢率显著低于对照组($P<0.001$),双侧小脑前叶和左侧中央前回、扣带回和屏状核相对葡萄糖代谢率显著高于对照组($P<0.001$)。PCARP 主要表现为 PCA 患者双侧颞叶、顶叶、枕叶的葡萄糖代谢减低,双侧小脑葡萄糖代谢增高,而 PCARP 表达值可较好的鉴别 PCA 与健康对照($P<0.001$,AUC = 1)和 AD($P=0.017$,AUC = 0.778);但无法鉴别 PCA 与 DLB 患者($P=0.059$,AUC = 0.75)。**结论** SPM 和 SSM/PCA 分析均显示与对照组相比,PCA 患者表现出顶叶、枕叶的葡萄糖代谢减低,小脑葡萄糖代谢增高。PCARP 表达值可较好的鉴别 PCA 与健康对照和 AD;但无法鉴别 PCA 与 DLB 患者。

【1151】帕金森病异动症脑代谢网络的^{18}F-FDG PET 研究 宋天彬(首都医科大学宣武医院放射与核医学科)

聂彬彬　张春　杨宏伟　帅冬梅　卢洁
通信作者：卢洁，Email：imaginglu@ hotmail. com

目的　探讨帕金森病（PD）左旋多巴诱导异动症（LID）患者^{18}F-FDG PET 脑代谢模式，为临床早期诊断 LID 提供客观的分子影像学标志物，并有助于揭示其发病的病生理机制。**方法**　本研究纳入 17 例 LID 患者、17 例非 LID 患者和 16 名健康志愿者，均采用 PET/MR 采集^{18}F-FDG PET 图像。应用 Matlab 2020b 和 SPM12 软件分析^{18}F-FDG PET 数据，比较 17 例 LID、17 例非 LID 患者和 16 名健康志愿者三组间的代谢模式差异。分析 LID 和非 LID 患者全脑代谢增高和减低区域的 SUVR 值，利用 ROC 曲线分析其鉴别 LID 与非 LID 的准确度、敏感度和特异度。**结果**　LID 组较非 LID 组代谢增高脑区包括：左侧尾状核、左侧胼胝体前部、右侧眶额下回、双侧眶额中回，以左侧为著，左侧内侧额上回、左侧嗅回、左侧中央后回、左侧顶上小叶、左侧直回、右侧颞中回。代谢减低脑区包括：左侧角回、左侧距状回、左侧枕中下回、右侧中央前回、左侧颞中回。代谢增高总 SUVR 值对鉴别 LID 和非 LID 患者 cutoff 值为 1. 079、准确度 0. 9585、敏感度 88. 24%、特异性 94. 12%（P<0. 01）。代谢减低总 SUVR 值对鉴别 LID 和非 LID 患者 cutoff 值为 1. 025、准确度 0. 9516、敏感度 88. 24%、特异性 100%（P<0. 01）。**结论**　LID 患者较非 LID 患者发生更多脑皮质葡萄糖代谢异常改变；代谢增高的脑皮质区域明显多于代谢减低的皮质区域，提示脑皮质葡萄糖代谢过度活跃可能反映 LID 发病的病生理机制之一。

【1152】动脉瘤性蛛网膜下腔出血术后认知功能与皮质下核团体积研究　陈德美（重庆大学附属肿瘤医院核医学科，重庆市肿瘤临床多组学大数据应用工程研究中心）　陈晓良

通信作者：陈晓良，Email：928862116@ qq. com

目的　观察动脉瘤性蛛网膜下腔出血（aSAH）术后患者认知功能和皮质下亚区体积改变，并探讨两者之间的相关性。**方法**　纳入 aSAH 术后患者 23 例作为研究组，另社区招募 17 名年龄、性别和受教育程度相匹配的健康自愿者作为对照组，对所有被试行认知功能测评和颅脑 MRI 容积扫描，利用 Freesurfer 自动计算各皮质亚区体积。采用独立样本 t 检验比较 2 组认知功能评分，研究组动脉瘤内同侧和对侧体积比较采用配对样本 t 检验。以年龄、性别、受教育程度和 TIV 为协变量，采用多变量协方差分析（MANCOVA）和 Bonferroni 对比校正的方法比较各压区体积差异，采用 Spearman 和 Pearson 偏相关性分析实验组总体和各单项认知评分与各皮质下核团体积的相关性。**结果**　研究组各核团体积均小于对照组，双侧海马体积［左：（4004. 48 ± 548. 35）mm^3，右：（4259. 84 ± 558. 54）mm^3］和丘脑体积［（6952. 83±912. 9）mm^3，右：（6623. 91±933. 21 mm^3）］与对照相比差异有统计学意义（F = 8. 637，P = 0. 006；F = 7. 623，P = 0. 009；F = 8. 648，P = 0. 006；F = 5. 778，P = 0. 022）；动脉瘤侧海马［（4004. 48±548. 35）mm^3］和杏仁核体积［（1407. 43±287. 5）mm^3］与对照组差异具有统计意义（F = 5. 965，P = 0. 020；F = 6. 757，P = 0. 014）；在研究组内，动脉瘤同侧海马和杏仁核体积均小于对侧，差异具有统计学意义（t = -2. 303，P = 0. 032；t = -5. 123，P<0. 001）。研究组 MMSE，MOCA 评分均显著降低（P< 0. 01）。相关性分析显示左侧丘脑体积与听觉词语学习测试-华山版（AVLT-H）短延迟评分和波士顿命名测试（BNT）评分呈正相关（r = 0. 471；r = 0. 497，均 P< 0. 05），左侧海马体积和形状连线测试（STT-B）评分呈负相关（r = -0. 553，P<0. 05），右侧海马体积与 BNT 评分呈正相关（r = 0. 54，P<0. 05）；动脉瘤侧海马与 MOCA 评分正相关（r = 0. 553，P = 0. 026），与 STT-B 评分呈负相关（r = -0. 51，P = 0. 044）。**结论**　aSAH 术后患者认知功能障碍，与皮质下核团体积萎缩存在关联，海马和丘脑体积的改变可能是导致认知障碍的主要原因。

【1153】颞叶癫痫患者术前定位的 PET/MR 研究　尚琨（首都医科大学宣武医院放射与核医学科）　卢洁

通信作者：卢洁，Email：imaginglu@ hotmail. com

目的　采用 PET/MR 同步采集颞叶癫痫患者的结构、动脉自旋标记（ASL）、和^{18}F-FDG PET 数据，探讨颞叶癫痫患者的术前定位价值。**方法**　本研究共纳入受试者 78 例，包括颞叶癫痫伴单侧海马硬化患者 32 例、MRI 阴性颞叶癫痫患者 20 例和正常对照组 26 例。采集患者组的临床基本信息，包括起病年龄、病程、发作频率、手术侧别、病理结果和预后分级。所有被试均接受一体化^{18}F-FDG PET/MR 检查。采集全脑结构像、ASL 和^{18}F-FDG PET 图像。以病理结果作为金标准，首先由两名神经影像医师视觉评估所有患者 PET 图像上的低代谢区和 ASL 图像上的低灌注区；其次计算相应脑区的相对标准化摄取值（SUVR）和脑血流量（CBF），通过受试者工作特征曲线（ROC）和 Logistic 回归模型预测 PET、ASL 以及二者联合后的定位价值；最后进行体素分析，比较 MRI 阴性组和正常对照组的代谢、血流、代谢 AI、血流 AI 之间的差异。**结果**　52 例患者中 29 例患者 PET、ASL 和病理结果在定位致痫灶方面一致；23 例患者 PET 和 ASL 可以提供互补性信息。海马硬化组 PET、ASL 以及二者结合后对病灶定位的敏感性、特异性分别为 92. 3% 和 73. 8%、83. 3% 和 46. 2%、95. 4% 和 83. 4%。MRI 阴性组 PET、ASL 以及二者结合后对病灶定位的敏感性、特异性分别为 100% 和 81. 8%、83. 3% 和 54. 5%、100% 和 90. 9%。体素分析结果显示，与正常对照组相比，MRI 阴性组代谢减低区、代谢不对称性区和血流不对称性区均位于颞叶（P<0. 001）。**结论**　PET 和 ASL 技术有助于颞叶癫痫患者定位致痫灶，二者结合后能够提供一致性或互补性信息，其预测效能优于单一模态，尤其有助于 MRI 阴性患者的致痫灶定位。

【1154】多模态显像精准指导下持续性房颤射频消融的实验研究　张敏（内蒙古医学院附属医院）

通信作者：张敏，Email：1336917162@ qq. com

目的 通过核素方法精准标记神经重构位点,阐明ANR是房颤的始动和维持主要因素,进而明显提高射频消融治疗准确性并减低房颤复发风险。**方法** 应用自主研发的^{11}C-MDA交感神经及^{11}C-MQNB副交感神经显像分子探针先确定猪持续性房颤时自主神经重构区(ANR),然后将上述ANR与心房CTA图像融合,并结合ANR的电生理特性最终确定关键重构位点,最后在该重构位点进行射频消融,通过疗效验证本研究的定位准确性。**结果** 将实验模型分为心外膜肺静脉隔离术组(PVI组)和核素指导下神经重构区消融组(RNIANRCA)组。PVI术组按该消融术常规进行,RNIANRCA术组按关键重构位点进行消融,结果PVI术对自主神经的干预范围和效率有限,复发率高,而RNIANRCA能敏感、准确、安全地识别并定位房颤患者中自主神经的个体化重构(ANR)且动态观察神经重构,对每位患者的ANR进行个体化的改良、消融,有望从根本上逆转、破坏房颤的维持机制。**结论** 研究表明,多模态显像精准指导下能实时、特异性地指导改良、消融个体化的自主神经重构区,从而使房颤的导管消融突破了瓣膜与非瓣膜之分、器质性与非器质性之分、阵发性与持续性之分,达到房颤的个体化消融目的,临床应用前景广阔。

【1155】PET/MR心肌代谢显像调糖过程探讨 尤志雯(上海市东方医院核医学科) 赵军
通信作者:赵军,Email:petcenter@126.com

目的 PET/MR在心血管疾病中应用广泛,^{18}F-FDG心肌代谢显像结合心脏MRI可更准确发反映心肌存活情况。心肌对葡萄糖的利用取决于血糖浓度和胰岛素水平,本文将探讨PET/MR心肌代谢显像过程中的调糖过程。**方法** 本科室根据交流学习和平时临床应用,制定调糖标准(血糖、葡萄糖使用量、胰岛素使用量以及各项操作时间点)。患者检查当天空腹,初次测量血糖后根据数值给与葡萄糖,30min及60min各检测一次血糖值观察血糖变化。60min检测血糖的同时,皮下注射胰岛素,30min后再次检测血糖值。此时如血糖下降达到25%,则注射^{18}F-FDG,未达到则继续观察或注射胰岛素,直至血糖下降达标。**结果** 多数情况下,非糖尿病患者调糖过程比较理想,糖尿病患者在注射胰岛素后血糖下降过程并不理想。调糖过程不理想主要分为口服葡萄糖后血糖上升缓慢及注射胰岛素后血糖下降缓慢,后者居多。**结论** 既往检查过程中,发现口服葡萄糖后,血糖基本都将在60min内上升25%以上,且部分患者在60min内已达到血糖峰值并开始下降。对于血糖已经到达峰值并开始下降的患者,可适当减少胰岛素的注射量,注射后血糖下降效果较理想。对于血糖还未到达峰值的患者,可适当增加胰岛素的注射量,这部分患者注射胰岛素后血糖下降可能并不理想,一般需要在注射胰岛素30min后追加胰岛素或等到血糖下降,具体情况需视情况而定。口服葡萄糖后若血糖升高不明显,也需在30min时追加葡萄糖,并在30min后注射胰岛素。需要提出的是,所有患者在上机前均需再次检测血糖,以避免患者出现低血糖情况,在检查过程中发生危险。最后对PET及MRI结果进行比对,如EF值等,可基本确认调糖过程是否准确。影响血糖变化的因素众多,需要在每一个步骤进行灵活调整,今后还是需要继续积累更多的经验。

【1156】肺的SPECT灌注缺损定量分析对充血性心力衰竭患者严重心血管事件的预测作用 何薇(华东医院核医学科)
通信作者:何薇,Email:heweixu@hotmail.com

目的 本研究目的是调查使用SPECT来量化非CHF和CHF患者的肺灌注缺陷,并探讨其相关指数作为CHF患者结果的预测因子。**方法** 本研究纳入患者30例。17例CHF患者被随访(16±5)个月,13例患者为非CHF对照组。所有患者都接受了肺灌注扫描、独立的诊断CT和超声心动图检查。使用软件重建肺灌注扫描,将记录的每体素计数转换为每单位体积的活动,以便进行SUV计算。诊断CT与SPECT灌注扫描共同配准,以便将灌注功能与解剖结构共同三维重建并计算每个肺和叶的总SUV和体积。比较CHF组与对照组的SUV差异。患者在随访期间经历的心脏死亡、急性心肌梗死、不稳定型心绞痛和晚期血运重建(>3个月)被定义为心血管事件。对心血管事件患者和不同SUV指数应用多元Cox回归分析。**结果** 初步结果显示,两组的肺总SUV无显着差异。随访期间发生心脏事件10例(33.3%),其中急性心肌梗死2例,冠状动脉旁路移植术晚期3例,不稳定型心绞痛5例。研究完成后,将提供CHF组和对照组之间的差异SUV分析。**结论** 肺的SPECT灌注缺损定量分析是评估CHF患者的病理、生理状态和严重心血管事件发生率的有效方法。

【1157】GMPI相位分析评估左心室机械收缩同步性与收缩功能的相关性 李朵朵(山西医科大学第一医院核医学科,分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心)
郭林娜 张元丽 郭小闪
通信作者:郭小闪,Email:gxstg@163.com

目的 应用静息门控核素心肌灌注显像(GMPI)相位分析技术(PA)评价心脏左室机械收缩同步性与心功能的关系。**方法** 回顾性收集2020年1月10日至2021年1月10日于本院行GMPI的患者473例[男313例,女160例,年龄(57.9±14.8)岁]。通过软件分析分获得左心室机械收缩同步性参数:相位直方图带宽(PHB)、相位标准差(PSD)、熵(PHE)及其他心功能参数:舒张末期容积(EDV)、收缩末期容积(ESV)、左心室射血分数(LVEF)、高峰充盈率(PFR)。将所有患者依据LVEF分为3组:0~35%组(151例),35%~50%组(143例),≥50%组(179例)。采用Spearman相关分析左室同步性参数与其他心功能参数间的相关性。采用Kruskal Wallis H检验不同LVEF水平组间收缩同步性参数的差异性。采用ROC曲线评估同步性参数对收缩功能减低(LVEF≤50%)的诊断价值。**结果** ①所有患者心脏左室机械收缩同

步性与其他心功能参数均具有相关性,其中 EDV、ESV 与 PHB、PSD、PHE 均为正相关(r 值:0.470~0.690,均 P<0.01);LVEF、PFR 与 PHB、PSD、PHE 均为负相关(r 值:-0.558~-0.765,均 P<0.01)。②不同 LVEF 水平(0~35%组,35%-50%组,≥50%组)的 PHB[102.00(72.00,138.00);60.00(42.00,84.00);36.00(30.00,54.00)]、PSD[28.30(19.50,35.70);19.90(13.40,27.70);36(30,54)]及 PHE[62.00(54.00,69.00);48.00(43.00,54.00);41.00(36.00,45.00)]均具有组间差异性,LVEF 较低的患者 PHB、PSD、PHE 均显著高于 LVEF 较高的患者(P<0.01)。③左室收缩同步性参数 PHB、PSD、PHE 曲线下面积分别为 0.832、0.766 和 0.876(P<0.01)。PHB、PSD、PHE 诊断收缩功能降低的临界值分别为 51.00(灵敏度 0.752,特异度 0.263)、15.70(灵敏度 0.759,特异度 0.335)、47.50(灵敏度 0.741,特异度 0.872)。**结论** 左心室心功能与心室机械收缩同步性相关,心室机械收缩同步性越差,心功能越差。当患者左室同步性参数 PHB、PSD、PHE 的界值分别为:51.00、15.70、47.50 时,小于上述界值提示其同步性基本正常;大于上述界值时提示同步性差。

【1158】^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像在心肌淀粉样变性诊断应用价值的初步临床研究 郭崴(厦门大学附属第一医院核医学科) 付浩 吴华 孙龙 黄劲雄 陈皓鋆
通信作者:陈皓鋆,Email:leochen0821@foxmail.com

目的 淀粉样变性是指淀粉样物质沉积于机体器官或组织导致相应的病变部位出现功能障碍,累积心肌的淀粉样变可引起心室壁增厚、心脏限制性充盈障碍,预后极差。由于心肌淀粉样变(CA)缺乏特异性临床表现,检出率很低,所以早期发现、早期诊断 CA 是临床治疗的关键。近两年^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像被逐渐开发及应用,其在肿瘤的诊断和分期中表现了出色的价值本研究发现 CA 的患者伴有不同程度的^{68}Ga-FAPI 摄取,这可能与 CA 可诱导心肌成纤维细胞活化,促进心肌细胞纤维化相关,所以本研究旨在初步探索^{68}Ga-FAPI PET/CT 用于 CA 诊断的可行性,是否可成为 CA 的早期诊断的新的核医学显像方法。**方法** 收集 2021 年 3 月至 2021 年 7 月行心脏超声及心脏磁共振显像及临床病史均怀疑 CA 并行全身^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像的患者进行初步评估。统计高^{68}Ga-FAPI 摄取异常病变/组织,并用最大标准摄取值(SUV_{max})量化淀粉样病变摄取。收集所有患者的活检病理资料(包括心肌、骨髓、舌、皮肤、肌肉、肾脏等),怀疑转甲状腺素蛋白(TTR)淀粉样变(ATTR)患者接受^{99}Tc^{m}-PYP 显像。用卡方检验比较不同分型 CA 的 SUV 值有无统计学差异。**结果** 研究队列包括 6 例患者(2 例男性,4 例女性;平均年龄 48 岁;年龄:31~69 岁)。6 例均行^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像,其中 2 例行^{99}Tc^{m}-PYP 显像。6 例患者中,其中骨髓穿刺 3 例,舌活检 2 例,肾脏活检 1 例。综合活检病理、实验室检查及影像学检查,目前诊断轻链型淀粉样变(AL)4 例(其中骨髓瘤引起的淀粉样变 3 例),ATTR 型(2 例)。淀粉样变累积舌 2 例,累及肾脏 1 例,累及肝脏 1 例。6 例患者^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像均为左右心室均为阳性(SUV_{max} 8.17,11.26,6.13,5.49),敏感度 100%。其中舌肌高摄取^{68}Ga-FAPI 2 例(SUV_{max} 3.34,5.54)。肾脏高摄取^{68}Ga-FAPI 1 例(SUV_{max} 6.3);肝脏高摄取^{68}Ga-FAPI 1 例(SUV_{max} 8.7)。ATTR 型与 AL 型心室壁 SUV_{max} 摄取无差异(P<0.01)。**结论** 本研究初步表明^{68}Ga-FAPI PET/CT 显像可用于 CA 评估,对临床诊断有一定价值,特别是对淀粉样变累积全身脏器或组织的评估具有优势。但目前研究尚处于初步阶段,病例较少,还未发现^{68}Ga-FAPI 对不同类型 CA 的鉴别价值,尚需更多病例进一步研究。

【1159】新型半导体心脏专用 SPECT 门控心肌灌注显像与超声心动图评价慢性心衰患者左心室收缩功能的对比研究 付松海(山西省心血管病医院核医学科) 郭旭亮 武晨
通信作者:付松海,Email:fusonghai9001@163.com

目的 比较新型半导体心脏专用(CZT)SPECT 门控心肌灌注显像(GMPI)与二维超声心动图评价慢性心衰患者左心室功能的应用价值。**方法** 357 例慢性心衰患者与 30 例心功能正常对照患者一周内分别接受^{99}Tc^{m}-MIBI 门控心肌灌注显像与超声心动图检查。SPECT 常用的两种处理软件 Cedars-Sinai 定量门控 SPECT(QGS)和 Emory 心脏工具箱(ECTb)所得的左室射血分数 Q-LVEF、E-LVEF 与二维超声心动图(双平面 Simpson 法)所测定的 S-LVEF 进行比较。将慢性心衰患者按是否心梗分为心梗组(147 例)和非心梗组(210 例),三种方法所测 LVEF 分别进行对比分析。所得数据进行配对 t 检验、Pearson 相关分析。研究不同方法所获得的 LVEF 值的差异和相关性。**结果** 结果显示 357 例慢性心衰患者三种方法测得 LVEF 的相关性较好(Q-LVEF and S-LVEF:r=0.680,P<0.01;B-LVEF and S-LVEF:r=0.680,P<0.01;Q-LVEF and E-LVEF:r=0.774,P<0.01)。GMPI QGS 与 ECTb 所测的左室收缩功能参数 Q-LVEF、E-LVEF 均与二维超声心动图所获得心功能参数 S-LVEF 差异具有统计学意义(t=-20.205,t=-23.160,均 P<0.05)。心梗组与非心梗组 Q-LVEF、E-LVEF 均与 S-LVEF 差异具有统计学意义(心梗组:t=-8.19、t=12.95;非心梗组:t=-21.22、t=-19.90。均 P<0.05)。GMPI QGS 与 ECTb 所测的左室收缩功能参数 Q-LVEF、E-LVEF 均高于二维超声心动图所获得心功能参数 S-LVEF。对照组 MPI QGS 与 ECTb 所测的左室收缩功能参数 Q-LVEF、E-LVEF 与二维超声心动图所获得心功能参数 S-LVEF 差异均无统计学差异(t=1.55、t=-0.926,均 P>0.05)。Q-LVEF 和 S-LVEF 无论在慢性心衰患者或者正常对照患者均差异均无统计学意义(t=2.088,t=1.249,均 P>0.05)。**结论** 新型半导体心脏专用(CZT)SPECT 门控心肌灌注显像与二维超声心动图评价慢性心衰 LVEF 具有良好的相关性。GMPI QGS 与 ECTb 与二维超声心动图(双平面 Simpson 法)在评价慢性心衰患者的 LVEF 有明显差异。

【1160】$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 门控心肌灌注显像及^{18}F-FDG PET/CT 门控心肌葡萄糖代谢显像定量分析对微血管心绞痛的诊断价值 李佳(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 庞华
通信作者:庞华,Email:phua1973@163.com

目的 探讨微血管心绞痛又称心脏X综合征(CSX)患者$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT门控心肌灌注显像(GSPECT)及^{18}F-FDG PET/CT门控心肌葡萄糖代谢显像(GPET)半定量分析结果的相关性,评估两种显像方式对于CSX患者的诊断及制定个体化治疗方式的临床价值。**方法** 收集2018年1月至2021年1月临床诊断为心脏X综合征的患者34例,于一周内分别行$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT门控心肌灌注显像及^{18}F-FDG PET/CT心肌代谢显像。两日法行运动负荷/静息GSPECT经ECT Toolbox分析,GPET经定量门控心脏断层软件QGS分析,分别得到左心室射血分数(LVEF%),舒张末期容积(EDVmL),评价左心室存活心肌、心肌缺血部位及左心室整体功能作用。分别通过17节段划分判断心肌缺血部位,应用半定量法(0~3分,分别对应正常、轻度减低、中度减低、明显减低或缺损)判断心肌缺血程度。**结果** 34例患者根据显像结果是否存在心肌缺血分为四组:GSPECT阳性、GPET阳性组,(A组,$n=22$);GSPECT阳性、GPET阴性组,(B组,$n=3$);GSPECT阴性、GPET阳性组,(C组,$n=6$);GSPECT阴性、GPET阴性组,(D组,$n=3$)。Spearman秩和相关检验提示两种显像结果呈中度负相关,相关系数$r_s=-0.39$($P<0.0001$)。且GPET阳性的A组及C组患者中,冠状动脉左前降支关联区域(LAD)核素分布异常节段数高于左回旋支(LCX)($\chi^2=21.247$,$P<0.05$)和右冠状动脉(RCA)($\chi^2=29.653$,$P<0.05$),差异具有统计学意义。同时,在患有CSX的34例患者中,GSPECT的运动负荷LVEF为(59.22±4.14)%,GPET糖负荷测得的LVEF为(60.32±2.93)%,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT门控心肌葡萄糖代谢显像能准确地判断心脏X综合征患者心肌缺血部位、程度及左心功能,且GPET阳性患者LAD核素分布异常节段数高于LCX及RCA,对临床医师治疗决策具有指导价值。

【1161】核医学负荷$^{99}Tc^{m}$-MIBI心肌灌注显像实验过程医患有效沟通方法体会 邓宗科(陕西西安空军军医大学第一附属医院西京医院核医学科) 杨卫东 王云雅 汪静
通信作者:邓宗科, Email: shihedeng@163.com

目的 探讨核医学负荷$^{99}Tc^{m}$-MIBI心肌灌注显像前给药过程中医患有效沟通方法的正确使用。**方法** 回顾本院门诊2015年1月至2019年9月期间253例心肌负荷患者要求进行核医学实验检查的整个过程,面对面告知患者放射性药物理化基本性质,注射过程,蹬车准备,食用脂肪餐时间,患者做检查,每个阶段都会有不同的要求,患者心理变化也有不同,针对不同情况,使用正确的心理疏导,帮助患者完成运动实验。**结果** 正确合理使用沟通方法,患者顺利完成运动负荷,未发生一例不良事件。**结论** 核医学负荷试验心肌灌注显像的给药过程,周期较长,预约、给药、实验及等待过程均有风险,为了患者能顺利完成检查项目,合理使用有效沟通方法是患者顺利完成实验的重要因素,正确有效性医患沟通方法值得临床推广和应用。

【1162】SPECT心血池显像定量分析针刺冠心病患者内关穴心脏功能改变的研究 郭林(哈尔滨医科大学附属第二医院核医学科) 刘玉婷 金刚 王鹏翔
通信作者:金刚,Email:jingang6202@126.com

目的 通过门控心血池显像定量分析针刺内关穴对老年冠心病患者心功能的影响。**方法** 老年冠心病患者(a组)30例,正常对照(b组)21名,分别采用针刺内关穴的方法进行治疗,进针深度为1寸,15min/穴,1次/d,10次为1疗程。治疗前(Ⅰa、Ⅰb)、首次治疗后即刻(Ⅱa、Ⅱb)和第一疗程结束后次日(Ⅲa、Ⅲb)检测心血池灌注显像。**结果** 冠心病患者Ⅰa与Ⅱa比较:左室射血分数(EF)、高峰射血率(PEF)及高峰充盈率(PFR)等参数改善差异具有统计学意义($P<0.01$);Ⅰa与Ⅲa比较:EF、rEF及PFR改善差异具有统计学意义($P<0.01$)。正常组Ⅰb与Ⅱb比较:EF、PEF及PFR改善差异具有统计学意义($P<0.01$);Ⅰb与Ⅲb比较:EF、PEF及PFR改善差异无统计学意义($P>0.01$)。**结论** 针刺内关穴治疗老年冠心病可改善患者心脏功能,是老年冠心病二级预防和治疗、控制病情发展的方便有效方法。

【1163】IQ-SPECT与LEHR-SPECT的临床应用比较 韩凯(北京协和医学院中国医学科学院阜外医院核医学科) 张海龙 张宗耀 孙晓昕 汪蕾 方纬
通信作者:方纬,Email:nuclearfw@126.com

目的 探讨核素心肌灌注显像中,应用IQ-SPECT和常规配置低能高分辨(LEHR)准直器SPECT(LEHR-SPECT)在测定心功能和血流灌注参数方面的差异,以及经过散射校正(SC)和CT衰减校正(AC)后的变化。**方法** 入组患者80例[男58例,女22例,年龄(57±10)岁]。根据二维超声心动图测得的体表面积标准化的左心室舒张末期内直径将患者分为2组:A组(34例),有明显的左心室增大;B组(46例),左心室未见明显增大。所有患者均行LEHR-SPECT和IQ-SPECT门控静息心肌灌注显像,测定左心室舒张末期容积(EDV)、收缩末期容积(ESV)、射血分数(EF)、静息总评分(SRS)和心肌总灌注缺损程度(TPD),并比较2种方法之间及SC和AC前后上述参数的变化。采用配对t检验和Wilcoxon符号秩和检验分析数据,采用Pearson或Spearman相关分析和Bland-Altman评价2种方法的相关性和一致性。**结果** 对于A组患者,经过SC和AC后,IQ-SPECT测得的EDV、EF和SRS显著低于LEHR-SPECT[EDV:(257±137)ml和(276±154)ml, EF:(21±11)%和(26±13)%, SRS:17(6,25)和18(8,28);t值:-2.63,-7.46,$z=-2.14$,均$P<$

0.05]；2 种方法测得的各项参数均有较好的相关性（r 值：0.965，0.969，0.967，rs 值：0.920，0.960，均 $P<0.001$）和一致性。对于 B 组患者，经过 SC 和 AC 后，IQ-SPECT 测得的 EDV 和 EF 显著低于 LEHR-SPECT［EDV：（96±40）ml 和（107±39）ml，EF：（46±15）%和（54±16）%；t 值：-6.23，-10.71，均 $P<0.05$］；IQ-SPECT 经过 SC 和 AC 后，SRS 和 TPD 均较未校正显著降低［SRS：2（1，4）和 5（3，11），TPD：［3（1，5）］%和［7（3，12）］%；z 值：-4.11，-4.16，均 $P<0.05$］；2 种方法测得的各项参数也有较好的相关性（r 值：0.956，0.978，0.958，r_s 值：0.926，0.944，均 $P<0.001$）和一致性。**结论** IQ-SPECT 与 LEHR-SPECT 测得的心功能和血流灌注指标有较好的相关性和一致性，且 IQ-SPECT 可有效缩短采集时间，在临床应用方面更具有优势。

【1164】禁食大鼠经 mTOR 调控心肌^{18}F-FDG 摄取 周详（空军军医大学第一附属医院核医学科） 康飞 汪静
通信作者：汪静，Email：13909245902@163.com

目的 探究禁食对大鼠心肌葡萄糖代谢的影响及相关机制。**方法** 测量 SD 大鼠在禁食不同时间和恢复饮食后体重，血糖和血酮水平；采用小动物超声测量 SD 大鼠禁食后心率，左心室射血分数和短轴缩短率；对各组 SD 大鼠行^{18}F-FDG PET/CT 显像，对心肌 FDG 摄取情况进行观测和定量分析；检测不同葡萄糖浓度培养心肌细胞的 mTOR 和 AMPK 表达水平。**结果** SD 大鼠体重随禁食时间延长显著下降（$P<0.01$）并在恢复饮食 24h 后显著上升（$P<0.01$），血糖和血酮水平分别在禁食后降低（$P<0.01$）和升高（$P<0.01$）并在恢复饮食 24h 后恢复至正常水平（$P>0.05$）。禁食后 SD 大鼠心率，左心室射血分数和短轴缩短率差异无统计学意义（$P>0.05$）。心肌^{18}F-FDG 摄取（SUVratio）在禁食后显著减低（$P<0.01$）并在正常饮食 24h 后恢复（$P>0.05$）。心肌细胞 mTOR 和 AMPK 表达随葡萄糖浓度下降而显著减低（$P<0.01$）和增强（$P<0.01$）。**结论** 禁食可能通过降低血糖浓度减低 mTOR 表达调控心肌^{18}F-FDG 摄取。

【1165】存活心肌占心肌血流灌注缺损范围百分比预测缺血性心衰患者血运重建术后左心室重构的变化 鲁瑶（首都医科大学附属北京安贞医院核医学科） 张晓丽
通信作者：张晓丽，Email：xlzhang68@126.com

目的 通过心肌灌注/代谢显像评价存活心肌，探讨缺血性心衰（IHF）患者血运重建术后心室重构的变化。**方法** 回顾性纳入 27 例（男 24 例，女 3 例）行血运重建术的 IHF 患者，平均年龄（57.4±9.7）岁，超声心动图射血分数［（33.8±11.9）%］，CAG 造影提示：左主干病变（2，7.4%），两支病变（2，7.4%），三支病变（23，85.2%）。所有患者血运重建术前、后（3~12 个月）行^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT 心肌灌注显像+ ^{18}F-FDG PET 门控心肌代谢显像（G-PET）。通过 QGS 软件获得门控信息，左心室射血分数（LVEF；%）、左心室舒张末期容积（EDV；mL）、左心室收缩末期容积（ESV；mL）。采用 QPS 软件评估心肌灌注、心肌活性和梗死心肌，获取心肌总灌注缺损程度（TPD；%）、存活心肌面积（HM；%），梗死心肌面积（Scar；%）。根据术后心肌代谢显像左心室容积（FDG_EDV）减少 10%认为改善，将患者分成改善组（G1）和未改善组（G2）。采用两独立样本 t 检验和 χ^2 检验分析 2 组患者相关临床指标、HM 面积、SCAR 面积、HM 百分比（HM/TPD，%）、LVEF 的变化值（Δ）、左心室容积（EDV、ESV）变化等指标间的差异，通过 logistic 回归分析相关指标与左心室容积变化之间的关系，根据 ROC 曲线预测术后左心室容积减小的存活心肌百分比界值。**结果** G1 组 15 例患者，G2 组 12 例患者。G1 组 ΔEDV 低于 G2 组［（-35.1±24.9）mL vs（20.1±15.4）ml；$t=6.712$，$P<0.01$］，HM/TPD 少于 G2 组［（0.6±0.2）% vs（0.4±0.2）%，$t=-2.576$，$P<0.05$］，ΔHM 少于 G2 组［（-11.1±12.1）% vs（-2.1±8.2）%；$t=2.211$，$P<0.05$］。Logistic 回归分析显示，HM/TPD 是 IHF 患者血运重建术后 G-PET 左心室容积减小的独立影响因素［$OR=71.17$，95% CI 1.6~3252.6，$P<0.05$］。ROC 曲线示 HM/TPD 预测血运重建术后左心室容积减小的界值为 55%，AUC 为 0.772（95% CI 0.587-0.958，$P=0.017$），敏感性为 80%，特异性为 75%。**结论** 存活心肌百分比是 IHF 患者血运重建术后逆转心室重构的独立影响因素，可较准确地预测左心室重构。

【1166】门控 SPECT 心肌灌注显像判断左心室储备功能减低预测冠心病患者不良心脏事件的价值 周奕含（首都医科大学附属北京安贞医院） 张晓丽
通信作者：张晓丽，Email：xlzhang68@126.com

目的 评估^{99}Tc^{m}-MIBI 门控单光子发射计算机断层成像心肌灌注显像（GSMPI）判断冠心病患者左心室储备功能对主要不良心脏事件（MACE）的预测价值。**方法** 收集 2017 年 1 月至 2019 年 12 月于安贞医院诊断冠心病，于 1 周内行负荷+静息 G-MPI 发现心肌缺血，既往未行血运重建术，且在 3 个月内行冠状动脉造影（CAG）的患者，随访（28.43±11.08）个月。采用 17 节段 5 分法，获得负荷总积分（SSS）和静息总积分（SRS），计算二者总差值分（SDS=SSS-SRS），提示心肌缺血情况。采用 4DM 软件获得负荷和静息左心室射血分数（EF），计算二者差值获得△EF，反映左心室储备功能，△EF<0%提示左心室储备功能减低。MACE 为心源性死亡、非致死性心肌梗死、G-MPI 检查后 3 个月接受血运重建术、因心绞痛再次入院。**结果** 最终纳入 209 例心肌缺血患者［男性 149 例，女性 60 例；年龄（59±10）岁］，39 例患者发生 MACE。经年龄和性别校正后，Cox 分析示△EF（$HR=0.935$，CI：0.878~0.995，$P=0.034$）和 SDS（$HR=1.069$，CI：1.005~1.137，$P=0.035$）为预测 MACE 的独立影响因素。余 G-MPI 所得参数及 CAG 的血管病变数和多支病变均无预测 MACE 的价值（均 $P>0.05$）。生存分析显示，△EF≥0%组 MACE 发生率明显低于△EF<0%组（11.0% 比 25.6%，$P=0.022$），在 STEF≥50%的患者中，△EF≥0%组

MACE 发生率明显低于△EF<0%组(9.9% 比 23.9%, P=0.039)。SDS≥5.5 分组 MACE 发生率明显高于 SDS<5.5 分组(26.7% *vs* 14.2%, P=0.029)。**结论** GSMPI 获得心肌缺血分(SDS)和左心室储备功能预测 MACE 的价值优于 CAG,△EF 为预测 MACE 的独立保护因素,SDS 为独立危险因素。

【1167】缺血性心力衰竭患者冬眠心肌和心室重构的预后价值:药物和血运重建治疗的比较研究 白玉洁(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 田晶 张晓丽
通信作者:张晓丽,Email: xlzhang68@126.com

目的 探讨冬眠心肌(HM)和左心室(LV)重构在缺血性心力衰竭(IHF)患者风险分层和预后评估中的临床价值。**方法** 对 335 例行$^{99}Tc^{m}$-sestamibi SPECT 和^{18}F-FDG PET 成像的 IHF 患者(LVEF ≤ 35%)资料进行回顾性分析,根据 HM(HM PET > 10%)、LV 重构(ESVI PET >70 mL/m^2)和治疗方案对患者进行分组,中位随访时间为 3.2 y(0.3-5.2 y),终点事件为全因死亡。采用 Cox 比例风险回归分析模型确定全因死亡的独立预测因子;绘制生存曲线,并采用 log-rank 检验进行比较。**结果** IHF 患者 335 例,全因死亡 62 例(18.5%)。与接受血运重建治疗的患者(n= 186)相比,药物治疗组(n= 149)生存率更低[(95.3%±1.7%) vs. (65.9%±4.1%)](χ^2=31.230, P<0.001)。在 197 例有 HM 的患者中,血运重建术(n=103)(95.1%±2.1%)与药物治疗(n=94)(54.3%±6.0%)的生存率差异大于无 HM 患者(n=138)血运重建术(n=46)(95.7%±3.0%)与药物治疗(n=92)(77.8%±5.5%)的生存率差异,表明血管重建术对 HM 患者的益处更大。无 HM 和 LV 重构的患者生存率最高(98.1%±1.9%)(n=53),有 HM 和 LV 重构的患者生存率最低(67.2%±8.0%)(n=130)(χ^2=11.059, P=0.001)。多因素分析显示,年龄(*HR* 1.042, 95% *CI* 1.010~1.075, P=0.011)、中度至重度二尖瓣反流(*HR* 2.924, 95% *CI* 1.629~5.250, P<0.001),血运重建治疗(*HR* 0.134, 95% *CI* 0.056~0.323, P<0.001)、HM(*HR* 1.025, 95% *CI* 1.004~1.046, P=0.017)和服用β-受体阻滞剂(*HR* 0.490, 95% *CI* 0.262~0.918, P=0.026)分别是 IHF 患者全因死亡的独立预测因素。**结论** 在 IHF 患者中,与药物治疗相比,血管重建治疗的预后更好。在接受药物治疗的患者中,合并 HM 和 LV 重构与预后不良相关,而血管重建术则可使这部分患者有所获益。

【1168】PET/CT 分子显像评价冠心病合并心力衰竭患者脑细胞葡萄糖代谢水平与预后的相关性 白玉洁(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 贠明凯 张晓丽
通信作者:张晓丽,Email: xlzhang68@126.com

目的 探讨脑葡萄糖代谢在射血分数降低的心力衰竭(HFrEF)患者中的预后价值。**方法** 前瞻性连续入选缺血性心力衰竭患者,行门控$^{99}Tc^{m}$-sestamibi SPECT 心肌灌注显像和心、脑^{18}F-FDG PET/CT 显像,并进行随访,终点事件为全因死亡。采用 Cox 模型评估海马葡萄糖代谢和患者全因死亡之间的关系。其次,将 HFrEF(LVEFSPECT < 40%)患者根据海马代谢程度三分位数分为 3 组,绘制生存曲线,并进行 log-rank 检验比较生存率差异。**结果** 本研究最终纳入 197 例 HFrEF 患者[58.0(IQR 50.0~64.0)年,173 例男性,BMI(25.9±3.6) kg/m^2, LVEFSPECT: 21.0%(16.0%~25.0%)],在中位 3.3 年(IQR 2.9~3.7) 的随访期间,共 35 例患者发生全因死亡。左侧海马脑区的 SUVR 预测了随后全因死亡的风险(标准化危险比 0.68,95% *CI* 0.48~0.95; P=0.025)。在对心血管危险因素或 C 反应蛋白进行多变量调整后,左侧海马葡萄糖代谢仍然是预测心血管事件的独立预测因子。Kaplan-Meier 生存分析显示,高代谢组(n=70)的累积生存率高于低代谢组(n=61)[(90%±4.0%) vs. (70%±7.0%), χ^2=5.249, P=0.022]。值得注意的是,在晚期心力衰竭患者(NYHA Ⅲ-Ⅳ)中,海马区葡萄糖代谢是预测全因死亡的独立危险因素(标准化危险比 0.61,95% *CI* 0.40~0.93; P=0.022),但在早期心力衰竭患者中不是(标准化风险比 0.71,95% *CI* 0.40~1.26; P=0.243)。**结论** 认知关键脑区海马的葡萄糖代谢水平降低是 HFrEF 患者全因死亡事件发生的独立预测因子,这一发现可能为 HFrEF 患者认知障碍与预后之间的关系提供了新的见解。

【1169】腺苷负荷心肌灌注显像评估小儿川崎病心肌缺血的价值 李益卫(上海市儿童医院,上海交通大学附属儿童医院核医学科) 施磊峻 徐丽特
通信作者:李益卫,Email:luckyliyiwei@163.com

目的 评估腺苷负荷心肌灌注显像对小儿川崎病导致心肌缺血的诊断价值。**方法** 收集 2019 年 8 月至 2021 年 2 月期间住院的川崎病导致冠状动脉病变的患儿共 78 例,其中男 65 例,女 13 例。根据冠状动脉造影下患儿冠状动脉病变及冠状动脉狭窄程度将患儿分为三组,1 组(无狭窄)52 例,2 组(轻中度狭窄)14 例,3 组(重度狭窄)12 例。所有病例均先行腺苷负荷$^{99}Tc^{m}$-MIBI 心肌灌注显像,并根据负荷显像结果检查决定是否行静息显像,负荷阳性则次日行静息显像,负荷阴性则不做静息显像。**结果** 1 组 52 例患儿腺苷负荷心肌显像阳性者 21 例(阳性率 40.3%),其中 11 例静息心肌显像阴性;2 组 14 例患儿腺苷负荷心肌显像阳性者 5 例(阳性率 35.7%),其中 2 例静息心肌显像阴性;3 组 12 例患儿腺苷负荷心肌显像阳性者 8 例(阳性率 66.7%),其中 4 例静息心肌显像阴性。78 例患儿中有 56.4%(44/78)患儿未行静息显像。**结论** 研究表明:腺苷负荷优先心肌灌注显像可以避免不必要的静息显像,可有效减少患儿的辐射暴露;腺苷负荷心肌灌注显像可早期识别出无冠状动脉狭窄的心肌缺血,为临床治疗提供了科学的可靠依据。

【1170】结合体重指数与腰围评价非阻塞性冠心病患者冠脉微血管功能 王若楠(山西医科大学第一医院核医学

科) 皇甫世豪 姚玘 武萍 李莉 武志芳 李思进
通信作者:李思进,Email: lisjnm123@ 163. com

目的 冠状动脉微血管疾病(CMVD)可能早于阻塞性冠心病(CAD)。全身性和中枢性肥胖(CO)是冠心病的主要危险因素。本研究旨在探讨不同肥胖模式对 CMVD 的影响。**方法** 共 128 例非阻塞性 CAD 患者纳入前瞻性研究。患者被分为 4 组:正常体重不伴中心性肥胖 CO(NWNCO, n =41),正常体重伴中心性肥胖(NWCO, n=20),超重不伴中心性肥胖(EWNCO, n=26),超重伴中心性肥胖(EWCO, n=41)。患者接受一日法静息+负荷^{13}N-NH_3 PET MPI 以测量心肌绝对血流(MBF)和心肌血流储备(CFR)。**结果** 两组间静息 MBF 无差异。与 NWNCO 组相比,NWCO 组和 EWCO 组充血 MBF 和 CFR 显著降低。值得注意的是,NWCO 患者负荷 MBF 和 CFR 最低,CMVD 发生率最高。腰围是 CMVD 的独立危险因素(OR 1. 05, 95% *CI* 1. 01~1. 10, P= 0. 02)。**结论** 在非阻塞性 CAD 患者中,CO 会增加患 CMVD 的风险。

【1171】心肌桥桥后段血管的血流量增加是抑制其狭窄发生的可能机制 蔡海东(上海市第十人民医院) 霍艳雷

通信作者:蔡海东,Email: caihdong@ 163. com

目的 借鉴血流动力学改变在桥前段血管狭窄形成中的可能机制,本研究拟通过局部血流动力学评估来探索桥后段血管不易狭窄的可能机制。**方法** 回顾性分析实验组(心肌桥)、对照组(非心肌桥合并 LAD 狭窄)和正常人群组,D-SPECT 检测 LAD 各节段心肌的局部血流量,冠脉造影评估狭窄和桥血管收缩期压缩程度。**结果** ①桥前段血管易于发生狭窄,显著高于桥段和桥后段(92. 31% vs. 3. 85% vs. 3. 85%,P<0. 001);也显著高于非心肌桥狭窄人群相对应的血管段(LAD 近段)(92. 31% vs. 40. 48%,P<0. 001)。②桥前段和桥段局部血流量标化后显著低于正常人(P=0. 021 和 0. 041),而桥后段血流量显著高于正常人(P=0. 001)。③心肌桥合并狭窄组仅桥段的血流量高于未发生狭窄组(P=0. 037),与正常人群同等水平;而桥前段和桥后段的局部血流量未见显著差异。④桥血管的收缩期压缩程度是心肌桥血管发生狭窄的独立风险因子(P=0. 017)。**结论** ①心肌桥血管的收缩期压缩程度(泵作用)是桥前段狭窄的独立风险因素,可能通过降低桥前段局部血流量的机制(逆向泵作用)促进狭窄发生;但一旦狭窄形成后,狭窄却可能削弱心肌桥的泵作用,改善心肌桥局部血流量的变化,延缓心肌桥血管狭窄的速度。②与正常人相比,桥段的局部血流量是降低的,但同样狭窄的发生概率极低,提示血流动力学可能不是保护桥段免于狭窄的主要因素。③无论桥前段是否狭窄,无论是静息还是腺苷干预,桥后段的血流量均是增加的,这可能是其抑制狭窄发生的保护因素。

【1172】门控^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT 和 ^{18}F-FDG PET 对陈旧性心肌梗死患者左心室不同步的评估 姚勇(深圳市人民医院核医学科) 李晓峰

通信作者:李晓峰,Email: linucmed@ hotmail. com

目的 目前大多用^{99}Tc^{m}-MIBI 门控 SPECT(GSPECT)相位分析进行左室机械不同步评估,但其准确性仍需进一步研究。与 SPECT 相比,对于血流灌注受损但仍有存活心肌的患者,PET 检测到的心肌面积更大,理论上应该更加准确,但门控^{18}F-FDG PET(GPET)的可行性尚不确定。我们选择具有代表性的陈旧性心肌梗死患者作为研究对象,研究其左室不同步评估的可行性。**方法** 共有 146 例陈旧性心肌梗死患者接受了两日法 GSPECT 和 GPET 检查。定量门控 SPECT(QGS 软件)相位分析应用于 GPET 和 GSPECT 数据,通过相位直方图带宽(BW)和相位标准偏差(SD)评估左室不同步。分析 GSPECT 和 GPET 之间 BW 和 SD 的相关性及一致性。通过单变量和多变量回归分析评估 GSPECT 和 GPET 之间左室不同步(即 BW 和 SD)差异的相关因素(即总灌注缺损 TPD、不匹配评分 Mismatch 和瘢痕评分 Scar)。**结果** 相关性分析显示 GPET 和 GSPECT 相位分析所得 BW 和 SD 值中等相关(BW:r = 0. 554; SD:r = 0. 537;均 P< 0. 001)。Bland-Altman 分析显示 GPET 高估了 BW 和 SD(分别为 20. 5°和 9. 5°)。此外,亚组分析显示 GPET 测量的 BW 和 SD 值仍然被高估。在 GPET 和 GSPECT 之间,多元回归分析发现 TPD、Mismatch 和 Scar 评分与 GPET 和 GSPEC 相位分析所得 BW 和 SD 值之间差异没有显著相关性。**结论** 在陈旧性心肌梗死患者中,GPET 与 GSPECT 相位分析在评估左室不同步方面具有中等相关性。GPET 高估了 BW 和 SD 值,GPET 与 GSPECT 相位分析结果不应互换。

【1173】CCTA 结合 CT 心肌灌注成像诊断冠心病心肌缺血的价值 董小波(开滦总医院核医学科) 张仲慧 周瑞臣 郭庆乐

通信作者:董小波,Email:abangood@ 126. com

目的 初步探讨 256 排 CT 冠状动脉成像(CCTA)与 CT 心肌灌注成像(CTP)相结合共同诊断冠心病(CAD)心肌缺血的价值。**方法** 选取 2020 年 6 月至 2021 年 5 月就诊疑似或确诊 CAD 患者 82 例,通过 CCTA 结合 CTP,评价 CCTA 冠状动脉血管狭窄程度的同时,比较心肌灌注正常区域和灌注异常区域的心肌血流量(MBF)数值。以核素心肌灌注显像(MPI)为参考标准,评价 CTP、CCTA 结合 CTP 对心肌缺血的诊断准确性。**结果** 所有患者顺利完成相关检查。以患者为基础,CTP 诊断心肌缺血的敏感性是 82. 46%(47/57),特异性是 84. 00%(21/25),阳性预测值是 92. 16%(47/51),阴性预测值是 67. 74%(21/31),准确性为 82. 93%(68/82),两种检查结果具有中度一致性(Kappa = 0. 623, P< 0. 05);CCTA 结合 CTP 诊断心肌缺血的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别是 91. 23%(52/57)、92. 00%(23/25)、96. 30%(52/54)、82. 14%(23/28),准确性为 91. 46%(75/82),两种检查结果具有极高的一致性(Kappa=0. 805, P

<0.05);以血管供血区为基础,CTP 诊断心肌缺血的敏感性是 75.68%(56/74),特异性是 96.51%(166/172),阳性预测值是 90.32%(56/62),阴性预测值是 90.22%(166/184),准确性为 90.24%(222/246),两种检查结果具有高度一致性(Kappa=0.757,P<0.05);CCTA 结合 CTP 诊断心肌缺血的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别是 83.78%(62/74)、98.84%(170/172)、96.88%(62/64)、93.41%(170/182),准确性为 94.31%(232/246),两种检查结果具有极高的一致性(Kappa=0.859,P<0.05)。**结论** 256 排 CT 扫描方案可"一站式"获得良好的 CCTA 和 CTP 图像,对诊断 CAD 心肌缺血有较高的临床应用价值。

【1174】肺灌注断层显像评价肺动脉球囊扩张成形术对慢性血栓栓塞性肺动脉高压的疗效 陈碧希(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 武姣彦 杨敏福
通信作者:杨敏福,Email:minfuyang@126.com

目的 探索$^{99}Tc^{m}$-MAA 肺灌注断层显像评价肺动脉球囊扩张成形术(BPA)对慢性血栓栓塞性肺动脉高压(CTEPH)疗效的价值。**方法** 对接受 BPA 治疗的 25 例 CTEPH 患者 BPA 术前、4~6 次 BPA 后的肺灌注断层显像进行对比分析,数据分析采用配对 t 检验及卡方检验。计算全肺灌注缺损百分比(PPDs%)并分析 BPA 前后 PPDs%的变化与经右心导管测量的平均肺动脉压(mPAP)变化的相关性,数据分析采用 Pearson 相关性分析。**结果** BPA 术前,25 例患者的 150 个肺叶中有 144 个肺叶(96.00%)存在灌注异常并进行 BPA 干预,术后完全改善、部分改善和未改善的肺叶分别为 16(11.11%)、83(57.64%)和 45(31.25%)。BPA 术前,25 例患者的 450 个肺段中,281 个肺段(62.44%)存在灌注异常并进行 BPA 干预,术后完全改善、部分改善和未改善的肺段分别为 86(30.60%)、105(37.37%)和 90(32.03%)。BPA 术后 PPDs%(39.08±10.88%)较术前(57.88±10.46%)明显降低(t=10.40,P<0.001)。BPA 术后 mPAP[(32.4±10.6)mmHg]较术前[(49.1±10.2)mmHg]亦明显减低(t=10.25,P<0.001)。虽然 BPA 术前和术后 PPDs%与同期的 mPAP 均无明显相关性(r=0.013,P=0.953;r=0.266,P=0.199),但 BPA 前后 PPDs%变化率与 mPAP 变化率呈正相关(r=0.403,P=0.045)。**结论** BPA 可显著改善 CTEPH 患者的肺血流灌注,降低肺动脉压;肺灌注断层显像可用于评价 CTEPH 患者 BPA 的疗效。

【1175】^{18}F-FDG PET/CT 心肌代谢显像右心室显影在缺血性心力衰竭患者中的预后价值 郑雅琦(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 张晓丽
通信作者:张晓丽,Email:xlzhang68@126.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 心肌代谢显像右心室显影情况在缺血性心力衰竭患者预后评估中的临床价值。**方法** 回顾性分析 2016 年 4 月至 2019 年 2 月于本院行$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT 和^{18}F-FDG PET/CT 显像的缺血性心力衰竭(IHF)患者资料(LVEF≤35%)并随访。随访终点为全因死亡。应用 TrueD 软件测定右心室游离壁心肌 SUV_{mean}(SUV-RV)和左室游离壁 SUV_{mean}(SUV-LV),计算两者的比值(SUV-R/L)。采用超声心动图测定肺动脉收缩压(SPAP)。对入选 IHF 患者^{18}F-FDG PET/CT 心肌代谢显像结果进行视觉评估,采用目测分析六分法对右心室显影情况(包括右心室容积与右心室摄取程度)进行评分。评分标准为:(1)右心室未显影记为 0 分。(2)右心室显影:Ⅰ. 右心室容积小于、等于、大于左心室分别记为 1、2、3 分。Ⅱ. 右心室摄取程度低于、等于、高于左心室分别记为 1、2、3 分。二者相加即为总分(0~6 分)。根据总分分为 3 组:0 分(组 1)、1~3 分(组 2)、4~6 分(组 3)。组间差异比较行单因素方差分析,采用 Spearman 相关分析 SPAP 及 SUV-R/L 与右心室显影评分的相关性。以 Kaplan-Meier 方法获得生存曲线,并用 Log-rank 法比较分析不同组间预后差异。**结果** 共入选 335 例 IHF 患者,其中男性 289 例(86.3%),女性 46 例(13.7%),年龄 59(52,66)岁,中位随访时间为 3.2 年,全因死亡 62 例(18.5%)。组 1 有 287 例(85.7%),组 2 有 16 例(4.8%),组 3 有 32 例(9.5%)。SPAP 与右心室显影评分呈正相关(r=0.349,P<0.001)。SUV-R/L 与右心室显影评分呈正相关(r=0.540,P=0.001)。生存分析显示,组 3 全因死亡发生率高于组 1((35.8%vs19.9%,P=0.006)。**结论** 在 IHF 患者中,与^{18}F-FDG PET/CT 心肌代谢显像右心室未显影患者相比,右心室显影患者预后更差;在右心室显影的 IHF 患者中,评分越高,患者预后越差。^{18}F-FDG PET/CT 心肌代谢显像中对右心室显影情况进行评分,对评估 IHF 患者预后有重要的临床意义。

【1176】空腹^{18}F-FDG PET/MR 心肌代谢显像在肥厚性心肌病中的应用 王海岩(上海市东方医院核医学科) 尤志雯 陈兴 赵军
通信作者:赵军,Email:petcenter@126.com

目的 肥厚性心肌病心肌是一个复杂的疾病过程,如何早期发现心肌结构和功能的改变,并对疾病进程进行评估是目前临床研究的难点。本文将探讨应用^{18}F-FDG PET/MR 炎症显像的特性对肥厚性心肌病的病情进展过程进行评估。**方法** 选取我院临床拟诊肥厚性心肌病患者 11 例,年龄 35~68 岁,男性 10 例,女性 1 例,所有患者检查前一天予高脂低碳水化合物饮食,检查前空腹时间大于 10h。静脉注射^{18}F-FDG 后 60 分钟行同机 PET/MR 扫描。PET 采用飞行时间(TOF)技术行 PET 数据采集及重建,PET 与 MR 同步采集,MR 采用心电门控,依次完成 T_1WI 序列、T_2WI 序列、心脏电影序列,首过灌注扫描及注射钆剂 10min 延迟扫描。**结果** 肥厚性心肌病 CMR 表现为:左室壁不均匀增厚,血流灌注通常无明显异常,延迟强化显示肌壁斑片状、线条状异常强化。空腹状态下,肥厚性心肌病 FDG 代谢增高心肌节段与 CMR 延迟强化节段部分一致,CMR 延迟强化心肌节段大于 FDG 代谢增高区。本组病例有 3 例,肥厚性心肌中有纤维化和无明显纤维化部位的心肌均无明显放射性摄取,心肌纤维化呈线条状

或粗大条索状,考虑为陈旧的心肌纤维化,无明显的 FDG 摄取增高。**结论** 空腹状态下的^{18}F-FDG PET/MR 心肌代谢显像,可以提供心肌结构功能方面的信息,还能对心肌纤维化的进程进行评估,从而指导临床治疗策略。

【1177】^{99}Tc^{m}-MIBI 心肌灌注显像在临床疑诊冠心病但冠状动脉造影阴性患者心肌缺血的检出价值 王小会(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 敖兴果
通信作者:敖兴果,Email:1973705835@qq.com

目的 探讨^{99}Tc^{m}-MIBI 心肌灌注显像在临床疑诊冠心病但冠状动脉造影阴性患者心肌缺血的检出价值。**方法** 收集 2017 年 1 月 至 2021 年 6 月期间于本院心内科疑诊为冠心病但冠状动脉造影阴性的 123 例患者相关资料。所有患者均行^{99}Tc^{m}-MIBI 心肌灌注显像。将左心室核素图分为 17 个节段,采用 0~4 分五阶法对每个节段进行评分,根据分值将患者分为心肌灌注基本正常组(0~3 分)及心肌灌注异常组(≥4 分),其中后者再细分为轻度异常组(4~8 分)、中度异常组(9~13 分)、重度异常组(>13 分),对所有资料进行统计学分析,并对心肌缺血程度、部位及原因进行探讨。**结果** 123 例患者中 26 例患者心肌灌注基本正常,97 例患者存在心肌缺血(其中轻度异常组 12 例,中度异常组 58 例,重度异常组 27 例),阳性率为 78.86%。97 例存在心肌缺血的患者中有 82 例患者存在冠脉微循环障碍,15 例患者存在心肌桥,9 例患者存在心肌梗死,2 例为扩心病,1 例为肥厚性心肌病。**结论** ^{99}Tc^{m}-MIBI 心肌灌注显像对临床疑诊冠心病但冠状动脉造影阴性患者心肌缺血具有良好的检出价值,可检测出非狭窄性病变引起的心肌缺血,并可对心肌缺血的程度及部位做出评价,对临床明确诊断以及后续的治疗方案选择有重要的指导价值。

【1178】肺灌注断层显像对肺动脉球囊扩张术治疗慢性血栓栓塞性肺动脉高压疗效的预测价值 姚丹丹(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 席笑迎 杨敏福
通信作者:杨敏福,Email:minfuyang@126.com

目的 分析慢性血栓栓塞性肺动脉高压(CTEPH)患者两次肺动脉球囊扩张术(BPA)后肺灌注断层显像改善情况与 BPA 最终疗效的关系,探究肺灌注断层显像预测 BPA 治疗 CTEPH 疗效的价值。**方法** 回顾性分析 76 例于 2017 年 1 月 1 日至 2020 年 4 月 31 日在首都医科大学附属北京朝阳医院接受 BPA 治疗的 CTEPH 患者的资料。根据纳入排除标准进行筛选:所有患者均具有 BPA 治疗前及两次 BPA 后肺灌注断层显像图像,并符合以下其中一条:1、行≥6 次 BPA;2、行≥3 次 BPA,且末次 BPA 术后平均肺动脉压力(mPAP)<30mmHg。将患者分为疗效显著(≤5 次 BPA 且 mPAP<30mmHg)和疗效欠佳两组。肺灌注断层显像采用视觉评分。将双肺分为 18 个肺段,以肺血流灌注最高点为参照标准,根据肺血流灌注充盈程度对双肺各段进行评分:根据灌注程度由小到大评分为 0、0.25、0.5、0.75、1 分,0 分为放射性分布缺损,1 分为无放射性分布缺损,最后将各个肺段评分相加得到全肺灌注评分。采用 mann-whitney U Test 比较两组患者两次 BPA 后肺灌注断层显像评分变化情况的差异。**结果** 共 24 例数据符合标准入选,疗效显著组共 9 例,疗效欠佳组共 15 例。两组患者两次 BPA 后肺灌注断层显像评分变化分别为(4.35±0.73)与(2.13±0.54)(P<0.05)。**结论** BPA 疗效显著的患者,治疗早期即可出现肺灌注情况显著改善。两次 BPA 后肺灌注显像改善情况对 BPA 最终治疗效果有预测潜力。

【1179】创新药物^{18}F-HX-01 PET 心肌灌注显像 魏敬(重庆大学附属肿瘤医院核医学科,四川大学华西医院核医学科) 吴小艾 范成中
通信作者:范成中,Email:chengzhong.fan@scu.edu.cn

目的 课题组前期开展了^{18}F 标记黄连素衍生物的一部分研究工作,研究结果表明:1 号化合物(^{18}F-HX-01)作为 4 种备选化合物^{18}F-HX-0X(X=1, 2, 3, 4)中的优选化合物,具有心肌靶向性,有成为新一代 PET 心肌灌注显像剂的潜力。为进一步评价^{18}F-HX-01 的显像效果,我们进行了 SD 大鼠心肌缺血梗死模型^{18}F-HX-01 Micro-PET/CT 成像以及健康兔的^{18}F-HX-01 PET/CT 显像。**方法** 1. 将健康大鼠分为实验组与对照组,对实验组大鼠采用左冠状动脉前降支结扎法建立 SD 大鼠心肌缺血梗死模型,对照组未处理。对实验组和对照组大鼠进行 micro-PET/CT 成像。显像后通过心脏超声以及心脏切片 HE 和 Masson 染色验证大鼠心肌缺血梗死模型的成功建立。2. 将健康兔麻醉并注射^{18}F-HX-01 后行 PET/CT 显像。**结果** 在整个大鼠 micro-PET/CT 图像扫描过程中,心肌对^{18}F-HX-01 的摄取是快速而稳定的,心脏显影清晰,早期周围组织只有肝脏摄取较高,肝脏排泄很快,30min 后,心脏与肝脏的分界变得就十分清晰。与健康对照组相比,实验组图像可以看到左室前壁、间隔以及心尖示踪剂摄取较少甚至无示踪剂摄取。大鼠正常心肌的 SUV_{max} 与肝脏的 SUV_{max} 的比值从 5min 的 0.9~1.5 逐渐增大为 3.3~4.3,心脏与肺的 SUV_{max} 比值为 3~5,正常心肌与缺血梗死心肌的比值为 4.4~8.0。健康兔^{18}F-HX-01 PET/CT 图像显示:注射后 5min 即可见心脏清晰显影,至 120min 心脏仍清晰可见。心肌与周围组织的对比随时间延长明显增强,在注射后 30min 心脏与肝脏分界明显,可以清晰地看到心脏的轮廓及边界。心脏的 SUV_{max} 在 2h 内没有明显的变化,肝脏的 SUV_{max} 下降迅速,心脏与肝脏 SUV_{max} 比值在 120min 时能达到 6。**结论** ^{18}F-HX-01 micro-PET/CT 显像可以明确识别大鼠心肌缺血梗死病灶,表明^{18}F-HX-01 可以用于检测心肌缺血。健康兔的^{18}F-HX-01 PET/CT 初步显像结果进一步说明药物在健康兔的体内具有心肌靶向性,与大鼠一致。

【1180】SPECT 心肌灌注显像在未血运重建冠脉慢性完全闭塞中的预后价值 马兴鸿(中国医学科学院阜外医院核医学科) 郭林 张海龙 韩凯 汪蕾 方纬

通信作者:汪蕾,Email:leiwangfw@126.com

目的 核素心肌灌注显像(MPI)在冠心病危险分层和预后评估中具有重要价值。未血运重建冠脉慢性完全闭塞(CTO)中MPI检测心肌缺血和预后相关性的研究则很少,且这些研究纳入的主要是合并非CTO病变的多支冠脉病变患者,没有区分CTO或非CTO病变引起的缺血对预后的预测作用。因此本研究的目的是,SPECT MPI检测心肌缺血对未血运重建CTO患者不良事件的预测价值,并进一步探索了CTO病变引起的心肌缺血能否独立预测结局。**方法** 本研究纳入冠脉造影存在至少一支未血运重建CTO的患者。所有患者均进行SPECT运动负荷/静息MPI。根据MPI结果将所有患者分为缺血组和非缺血组,根据CTO和非CTO血管区域的心肌节段有无缺血将MPI结果分为四类,分别为CTO-缺血,表现为仅CTO血管区域缺血;非CTO-缺血,表现为仅非CTO血管区域缺血,CTO和非CTO-缺血,表现为CTO和非CTO区域均缺血,非缺血表现为正常心肌灌注。MPI和冠脉造影间隔时间最多为1年。通过电话和医疗记录的汇总对所有患者进行随访。应用单因素Logistic回归分析检验基础变量和不良事件的相关性;应用多分类自变量Logistic回归分析检验CTO-缺血,非CTO-缺血,CTO和非CTO-缺血是否分别和不良事件相关;应用多因素Logistic回归分析检验缺血、CTO-缺血、非CTO缺血、CTO和非CTO-缺血是否是结局的独立预测因子。**结果** MPI显示心肌缺血的未血运重建CTO患者比没有缺血的患者有更高的不良事件发生率。MPI显示心肌缺血是不良事件的独立预测因子(OR=6.978;95% CI 1.439~33.831; P=0.016)。另外,CTO-缺血(OR=5.822;95% CI 1.085~31.230;P=0.040)、非CTO-缺血(OR=20.321;95% CI 2.131~193.764;P=0.009)、CTO和非CTO-缺血(OR=6.298;95% CI 1.101~36.041;P=0.039)均是结局的独立预测因子。**结论** MPI显示心肌缺血,特别是CTO-缺血是未血管重建CTO患者不良事件的独立预测因子。SPECT MPI能辅助识别发生不良事件风险较大的患者,这些患者血运重建后可能获益,对无心肌缺血的患者来说,进行药物治疗或推迟血运重建或许是更好的选择。

【1181】D-SPECT心脏专用机相位分析左心室收缩同步性参数与收缩功能的相关性 陈凤梅(兰州大学第一医院核医学科) 谢逸 赵建 陈明 刘纯

通信作者:刘纯,Email:liuchun5511@sina.com

目的 D-SPECT心脏专用机配置了碲锌镉半导体探测器,相较于传统的碘化钠晶体,时间、空间、能量分辨率以及灵敏度均明显提高。门控心肌灌注显像定量分析可提供左心室整体及局部功能参数,相位分析可提供左心室收缩同步性参数。本研究旨在分析D-SPECT相位分析左心室收缩同步性参数与收缩功能的相关性。**方法** 纳入2021年4月至2021年7月于兰州大学第一医院核医学科完成静息门控心肌灌注显像的患者69例,通过Cedars QGS软件分析获得左心室功能参数如左心室射血分数(LVEF)、舒张末期容积(EDV)、收缩末期容积(ESV)、高峰射血率(PER)。通过相位分析获得左心室收缩同步性参数包括带宽(Bandwidth)、相位标准差(StDev)、峰值相位(Mean)及熵(Entropy)。通过Pearson相关系数分析左心室收缩同步性参数与收缩功能的相关性。以LVEF 50%为界,将患者分为心功能正常组(57例)及心功能减低组(12例),通过t检验比较两组左心室收缩同步性参数,并分析两组间LVEF与收缩同步性参数的相关性。**结果** Bandwidth与LVEF呈负相关(r:-0.718,P<0.05),与EDV、ESV、PER呈正相关(r:0.778、0.839、0.476,均P<0.05)。StDev与LVEF呈负相关(r:-0.689,P<0.05),与EDV、ESV、PER呈正相关(r:0.796、0.853、0.451,均P<0.05)。Mean与LVEF呈负相关(r:-0.481,P<0.05),与EDV、ESV呈正相关(r:0.548、0.624,均P<0.05)。Entropy与LVEF呈负相关(r:-0.810,P<0.05),与EDV、ESV、PER呈正相关(r:0.756、0.797、0.649,均P<0.05)。心功能减低组与正常组相比,Bandwidth(95.08±71.99 *vs* 28.32±14.99)、StDev(28.12±24.02 *vs* 6.91±4.14)、Mean(164.33±31.16 *vs* 137.92±14.96)及Entropy(58.40%±13.97% *vs* 33.00%±8.83%)均存在显著差异(P<0.05)。心功能减低组LVEF与Bandwidth、StDev、Mean及Entropy均呈负相关(r:-0.693、-0.609、-0.679、-0.811,均P<0.05)。心功能正常组LVEF与Bandwidth、StDev及Entropy均呈负相关(r:-0.480、-0.466、-0.493,均P<0.05)。**结论** D-SPECT测得的左心室收缩同步性参数与收缩功能间存在相关性,心功能受损越重则收缩同步性越差。

【1182】D-SPECT不同门控模式左心室功能参数与超声心动图相应参数的对比研究 谢逸(兰州大学第一医院核医学科) 赵建 陈凤梅 陈明 刘纯

通信作者:刘纯,Email:liuchun5511@sina.com

目的 分析新型碲锌镉半导体心脏专用机D-SPECT不同门控采集模式左心室功能参数的异同,并与超声心动图结果进行比较,探究两种检查方法的相关性及一致性。**方法** 回顾性分析2021年4月至2021年7月于兰州大学第一医院核医学科同步完成8门控及16门控静息心肌灌注显像并已完成超声心动图检查的66例患者的相应资料。通过配对t检验比较不同门控采集模式下,经Cedars软件定量分析的左心室射血分数(LVEF)、舒张末期容积(EDV)、收缩末期容积(ESV)、搏出量(SV)、高峰射血率(PER)、高峰充盈率(PFR)、1/3充盈率(MFR/3)、高峰充盈时间(TTPF)的异同。通过Pearson相关系数分析D-SPECT不同门控模式与超声心动图所测左心室功能参数的相关性。LVEF < 50%认为异常,LVEF≥50%认为正常,通过Kappa一致性检验分析门控心肌灌注显像与超声心动图诊断收缩功能异常的一致性。**结果** 16门控与8门控心功能参数对比表明LVEF、ESV、MFR/3、TTPF在两种模式下的差异无统计学意义(P>0.05),而EDV、SV、PER、PFR间存在统计学差异(P<

0.05)。16 门控与 8 门控的 LVEF、EDV、ESV、SV、PER 间存在极强正相关(r:0.954、0.994、0.992、0.936、0.877,均 P<0.05),PFR、MFR/3 间存在强正相关(0.663、0.797,均 P<0.05)。16 门控 LVEF、EDV、ESV、SV 与超声心动图相应指标间存在正相关(r:0.771、0.684、0.772、0.471,均 P<0.05),8 门控 LVEF、EDV、ESV、SV 与超声心动图相应指标间同样存在正相关(r:0.781、0.681、0.772、0.422,均 P<0.05)。16 门控心肌灌注显像与超声心动图筛查异常 LVEF 的 kappa 值为(0.831±0.094)。8 门控心肌灌注显像与超声心动图筛查异常 LVEF 的 kappa 值为(0.783±0.103)。**结论** D-SPECT 16 门控、8 门控心肌灌注显像与超声心动图测定的心功能指标间具有良好的相关性,门控心肌灌注显像与超声心动图筛查异常 LVEF 有较好的一致性。

【1183】SPECT 心肌灌注显像不同程度灌注异常患者门控定量参数的比较 赵建(兰州大学第一医院核医学科) 陈凤梅 谢逸 陈明 刘纯

通信作者:刘纯,Email:liuchun5511@sina.com

目的 D-SPECT 是配备新型半导体探测器碲锌镉的心脏专用机型,门控心肌灌注显像定量分析可提供左心室功能参数,本研究旨在比较不同程度灌注异常情况下左心室功能相关参数间的异同,明确灌注异常与功能异常的关系。**方法** 回顾性收集 2021 年 4 月至 2021 年 7 月于兰州大学第一医院核医学科完成负荷门控心肌灌注显像的患者共 78 例,将患者分成灌注正常组(36 例)及灌注异常组(42 例)。灌注异常组按照总计负荷得分(SSS)分成灌注轻度异常组(4~8 分,19 例)、中度异常组(9~13 分,11 例)及重度异常组(>13 分,12 例)。通过 t 检验及单因素方差分析比较各组间左心室射血分数(LVEF)、舒张末期容积(EDV)、收缩末期容积(ESV)、搏出量(SV)、高峰射血率(PER)、高峰充盈率(PFR)、1/3 充盈率(MFR/3)、高峰充盈时间(TTPF)、带宽(Bandwidth)、相位标准差(StDev)、峰值相位(Mean)及熵(Entropy)的差异。通过 Spearman 相关系数分析灌注异常程度与门控定量参数的相关性。**结果** 灌注异常组与灌注正常组相比,LVEF、EDV、ESV、SV、PER、PFR、MFR/3、Bandwidth、StDev、Entropy 等指标在两组间的差异有统计学意义(P<0.05),而 TTPF 及 Mean 在两组间差异无统计学意义(P>0.05)。不同程度灌注异常组相比,LVEF、EDV、ESV、PER、PFR、TTPF、Bandwidth、StDev 及 Entropy 指标在三组间的差异具有统计学意义(P<0.05),而 SV、MFR/3 及 Mean 在三组间差异无统计学意义(P>0.05)。组间两两比较提示重度组 LVEF、PFR、TTPF 明显低于轻度组(P<0.05),而 EDV、ESV、PER、Bandwidth、StDev 及 Entropy 明显高于轻度组(P<0.05)。相关性分析提示灌注异常程度与 LVEF、PFR 及 MFR/3 呈负相关(r:-0.673、-0.474、-0.475,均 P<0.05),与 EDV、ESV、PER、Bandwidth、StDev、Entropy 呈正相关(r:0.594、0.712、0.658、0.567、0.574、0.566,均 P<0.05)。**结论** D-SPECT 心肌灌注显像灌注异常程度与门控定量参数间存在相关性,随着灌注异常程度的加重,左心室收缩功能及同步性减低。

【1184】碲锌镉 SPECT 心血池断层显像与传统 SPECT 平面显像的对比研究 陈越(泰达国际心血管病医院核医学科) 汪娇 庞泽堃 李剑明

通信作者:李剑明,Email: ichlijm@163.com

目的 对比碲锌镉晶体探测器的 SPECT(CZT-SPECT)心血池断层显像与传统 NaI 晶体探测器的 SPECT(C-SPECT)平衡法平面显像获得的左右心室功能的一致性,比较两种机型获得的各种功能参数观察者间操作的重复性。**方法** 本研究为回顾性研究,纳入 77 例患者数据,均为同天先后行 C-SPECT 平面显像和 CZT-SPECT 断层显像。比较两种机型获得的左心室射血分数(LVEF)及右心室射血分数(RVEF)的相关性和差异性,对比两种机型获得的各左右心室功能参数在操作者内的重复性。**结果** 两种机型和方法获得的 LVEF 之间的差异无统计学意义(P>0.05)且相关性优秀(r=0.831,P<0.001),RVEF 之间的差异具有统计学意义(P<0.05),相关性较好(r=0.619,P<0.001)。重复性方面,组内相关系数均优秀(0.823~0.989,均 P<0.001),CZT-SPECT 的测量 LVEF 和 RVEF 重复性均好于 C-SPECT,二者的测量 LVEF 重复性分别好于各自测量 RVEF 的重复性。**结论** CZT-SPECT 心血池断层显像评价左右心室功能与 C-SPECT 平面显像相关性好,重复性更优,可以取代 C-SPECT 心血池平面显像。

【1185】CZT 心脏专用 SPECT 心肌血流定量对可疑或确诊冠心病患者的诊断效能及其增益价值 庞泽堃(泰达国际心血管病医院核医学科) 汪娇 陈越 褚洪鑫 张梦岩 李剑明

通信作者:李剑明,Email: ichlijm@163.com

目的 探讨碲锌镉(CZT)心脏专用 SPECT(CZT SPECT)动态心肌灌注显像(MPI)定量测定心肌血流量(MBF)和心肌血流储备(MFR)对可疑或确诊冠心病(CAD)患者的诊断价值及其增益价值。**方法** 回顾性分析成功完成 CZT 心脏专用 SPECT 动态 MPI 定量血流测定的可疑或确诊冠心病患者 98 例,具备前后 3 月内冠脉造影。将定量血流指标与常规门控 MPI 的传统半定量方法对 CAD 的诊断效能进行比较,并根据 CAG 不同参考标准分别对比比较。采用 SPSS 21.0 软件进行统计分析,以 P<0.05 认为差异具有统计学意义。**结果** 以 CAG 狭窄程度≥ 50%为参考标准时,定量诊断的敏感性(SN)、特异性(SP)、阳性预测值(PPV)、阴性预测值(NPV)和准确性(AC)均优于半定量方法(均 P< 0.05),ROC 分析的 MBF 和 MFR 最佳截断值分别为 1.55 ml·min^{-1}·g^{-1}和 1.73 ml·min^{-1}·g^{-1};当 CAG 狭窄程度≥ 75%时,SN、NPV 和 AC 均优于半定量方法(均 P<0.05),ROC 分析的 MBF 和 MFR 最佳截断值分别为 1.57 ml·min^{-1}·g^{-1}和 1.55 ml·min^{-1}·g^{-1};无论以 CAG 狭窄程度

≥ 50%或≥ 75%为参考标准时,病例组的左室(LV)MBF 和 MFR 值均低于对照组(均 $P< 0.05$)。二元回归分析表明 MFR 对冠脉三支病变有较高的预测能力。**结论** CZT 心脏专用 SPECT MPI 定量心肌血流对可疑或确诊冠心病患者的诊断效能优于 MPI 传统半定量方法,尤其对三支病变有较高的预测价值,是对常规 MPI 十分有益的补充,具有较佳的诊断增益价值。

【1186】射频消融治疗持续性房颤的研究进展 包婷婷(内蒙古医科大学) 王相成
通信作者:王相成,Email:38961213@qq.com

房颤是最常见的心律失常。随着老龄化,心血管疾病多发及对疾病的认识和诊断技术的提高,房颤的发病率正在逐年上升。持续性房颤指发作连续 7 天以上,临床治疗上必须药物或电击方可以转复成窦性心律的患者。房颤形成的机制是由于多种危险因素如高血压,糖尿病,肥胖,慢性肾病等长期作用导致心肌纤维化,炎症及细胞分子等改变进而出现异常脉冲的不断触发与维持。持续性房颤易造成血栓栓塞,脑卒中,心衰,痴呆,心肌梗死并加重医疗负担。在有效抗凝和控制心室率的基础上转复窦性心律能明显改善患者症状,提高生活质量。心脏复律主要包括药物复律,电复律,射频消融等方法。然而抗心律失常药物往往无效且伴有潜在不良反应。电复律多适用于紧急情况下的房颤。大约三分之一的持续性房颤和永久性房颤采用导管消融治疗。且研究证实导管消融在维持窦性心律改善预后更有优势。但目前的导管消融技术不能准确的识别自主神经丛的重构区(Autonomic Nerve Remodeling,ANR),造成过度消融形成新的异常兴奋灶导致不可预期的复发。近年来,导管射频消融对于有症状及药物治疗无效的阵发性房颤患者可以取得良好的疗效,但对于持续性房颤患者疗效欠佳。导管消融治疗不能对异位搏动进行精确地定位,而经验性消融会进一步损伤心肌而易导致再次复发。本文综述近年来用于治疗持续性房颤射频消融的几种术式,提出应用自主研发的^{11}C-MDA 交感神经和^{11}C-MQNB 副交感神经显像分子探针并结合 CTA 和电生理对自主神经重构区进行精确定位进而指导持续性房颤患者的个体化治疗方案。

【1187】糖尿病患者^{18}F-FDG PET/CT 心肌代谢显像典型病例 常智(首都医科大学附属北京安贞医院核医学科) 曹雪 皮颖菲 张颖 张晓丽
通信作者:张晓丽,Email:xlzhang68@126.com

病例资料 患者女,65 岁。因间断胸痛 3 年,加重半月入院。患者 3 年前开始发作性胸痛,外院诊断冠心病,行 PCI 术,放置 2 枚支架,术后规律服药,症状间断发作,外院再次行 CAG 显示冠脉多支病变,建议行冠状动脉旁路移植术(CABG)。患者糖尿病 10 余年,给予二甲双胍治疗 6 年,近期早中晚及夜间 20:00 给予 10U、12U、12U、10U 皮下注射胰岛素,血糖控制欠佳,糖化血红蛋白:7.9%。高血压史 10 余年,最高 160/80mmHg,药物治疗,维持稳定,目前 130/80mmHg。高脂血症 10 余年。身高 155cm,体重 55kg。无吸烟及饮酒史。实验室检查:BNP:173pg/ml,TNI:0.07ng/ml。患者行^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT/CT 门控静息心肌灌注断层显像:左心室图像清晰,前侧壁中段和基底段、后侧壁中段和基底段放射性分布稀疏,为非透壁心肌梗死,约占左心室心肌面积 24%,隔日行^{18}F-FDG PET/CT 心肌代谢显像以评估该区有无冬眠心肌。心肌代谢显像调糖流程:患者早 8:00 空腹血糖 11.1mmol/L,静脉注射短效胰岛素 4U,口服益平胶囊一粒,30min 后指尖血糖 9.6 mmol/L;口服 20g 高糖溶液+益平胶囊一粒,60min 后指尖血糖 16.2 mmol/L,静脉注射 5U 短效胰岛素,30min 后指尖血糖 13.9 mmol/L,再静脉注射 5U 胰岛素,30min 后指尖血糖 9.3 mmol/L,再静脉注射 3U 胰岛素,20min 后指尖血糖 6.7mmol/L,静脉注射^{18}F-FDG 2.9mCi,平静休息 40min 进食少量碳水化合物预防低血糖,注射显像剂后 90min 采集图像。此患者^{18}F-FDG PET/CT 心肌代谢图像质量评分为 0 分,图像显示左心室各节段心肌显像佳,未见明显放射性分布稀疏-缺损区,SPECT/CT 灌注稀疏区 PET/CT 代谢显像完全充填,为灌注-代谢显像"不匹配",100%冬眠心肌。**讨论** ^{99}Tc^{m}-MIBI 静息心肌灌注断层显像+^{18}F-FDG PET/CT 代谢显像是评价梗死区心肌是否存在冬眠心肌的金标准。心肌细胞的能量底物 2/3 源于脂肪酸,1/3 源于葡萄糖,而^{18}F-FDG 为葡萄糖类似物,故心肌代谢显像前需调糖,使心肌细胞最大程度摄取^{18}F-FDG。心肌图像质量与患者血脂血糖、胰岛素抵抗等密切相关。此患者需行 CABG 术,术前评价存活心肌至关重要,而此患者糖尿病史较长,近 3 月血糖控制欠佳,显像当日空腹血糖高,高血脂 10 余年,故心肌代谢显像实施困难。静脉注射胰岛素降糖后,再口服葡萄糖+静脉注射胰岛素调糖,注射^{18}F-FDG 40min 后嘱患者进食少量碳水化合物再次刺激内源胰岛素,使^{18}F-FDG 能够充分被心肌细胞摄取。冠心病合并糖尿病或糖耐量受损患者逐年增多,血糖水平对于最终心肌代谢图像质量至关重要,故需最大限度调动体内胰岛素分泌,同时也需预防低血糖发生。

【1188】冠状动脉非阻塞性心肌梗死心肌血流灌注显像 2 例 徐志英(烟台毓璜顶医院)
通信作者:徐志英,Email:easy0603@163.com

病例资料 1. 患者女,46 岁。2019 年 6 月 26 日因突发胸闷 11h,加重伴胸痛 6h 入院。入院前外院 ECG 示下壁心梗。入院后超敏肌钙蛋白 27046.2pg/ml、肌酸激酶-MB 同工酶 121.9ng/ml。2019 年 6 月 27 日,冠脉造影:左主干、左前降支、左回旋支未见狭窄,右冠近中段散在斑块。2019 年 7 月 3 日,超声示 EDV 121ML、ESV 87ML、EF 72%,左心室下壁心肌运动略减弱。2019 年 7 月 2 日负荷心肌血流灌注显像示:左心室广泛侧壁和下壁中~重度放射性稀疏,静息显像部分填充,提示非透壁性心梗可能性大(约占左心室心肌面积 50%);左心室整体收缩功能受损。2. 患者男,61 岁,

因发作性胸痛 2 月余药物治疗不缓解行心肌血流灌注显像(负荷+静息)。2020 年 9 月 27 日 因发作性胸痛 1 月余,加重 1h 入院。查心电图:大致正常。查心肌酶谱:超敏肌钙蛋白 2566.4pg/ml、肌酸激酶-MB 同工酶 41.9ng/ml;2020 年 9 月 28 日 查心肌酶谱:超敏肌钙蛋白 25716.6pg/ml、肌酸激酶-MB 同工酶 62.1ng/ml。2020 年 9 月 29 日 冠脉造影示:右冠优势型,冠状动脉未见狭窄、斑块。拜阿司匹林、波立维、阿托伐他汀钙治疗。2020 年 11 月 28 日因发作性胸痛 2 月余药物治疗不缓解再次入院。查心肌酶谱: 超敏肌钙蛋白 3.3pg/ml。心肌血流灌注显像(负荷+静息)示:左心室广泛前壁、部分侧壁心尖段、部分前侧壁中段及基底段心肌缺血,约占左心室心肌面积 25%主要位于前降支及回旋支供血区;左心室整体收缩功能正常。**讨论** 冠状动脉非阻塞性心肌梗死(MINOCA)由澳大利亚 Beltrame 教授 2013 年率先提出,2016 年欧洲心脏病协会发布了首个关于 MINOCA 官方立场的文件,是指确诊为急性心肌梗死但冠状动脉造影提示冠状动脉无病变或狭窄 < 50%。2019 年美国心脏协会发布了最新有关 MINOCA 患者当前管理的声明。MINOCA 是一组病因复杂且临床表现多样化的综合征,其发病率在急性心肌梗死中约占 1%~14%,总发病率约为 6%。冠状动脉非阻塞性心肌梗死病因复杂,目前认为可能与冠状动脉痉挛、冠状动脉微循环障碍、冠状动脉造影前斑块破裂、血栓已溶解等相关。

【1189】FRAX 骨折风险评估工具联合骨密度和骨代谢标志物评估甲状腺癌术后患者骨折风险的临床研究

吴倩(江苏省徐州市中心医院核医学科) 王亚楠 鹿峰 贾英男 傅宁 鹿存芝

通信作者:鹿存芝,Email:13912045900@qq.com

目的 探讨骨密度和骨代谢标志物联合 FRAX 骨折风险评估工具评估甲状腺癌术后患者骨折风险。**方法** 筛选本院 2018 年 6 月至 2020 年 12 月期间,门诊和住院的年龄超过 40 岁的甲状腺癌术后患者 286 例[男 57 例,女 229 例,年龄 40~78 岁,平均年龄(57.32±19.86)岁]。获取患者的骨密度(DXA)、骨代谢标志物(BTM)结果、基本信息并计算患者 FRAX 骨折风险评估系数。以髋部骨折风险系数≥3%或任何重要的骨质疏松骨折风险系数≥20%作为高风险截断值。**结果** ①BTM 高转换组骨质疏松(T 值≤-2.5)比例:66/174=37.9%;低转换组骨质疏松(T 值≤-2.5)比例:21/112=18.8%。②BTM 高转换组骨量减少(-2.5<T<-1)比例:82/174=47.2%;低转换组骨量减少(-2.5<T<-1)比例:29/112=25.9%;③BTM 高转换组骨密度正常(T≥-1)比例:26/174=14.9%;低转换组骨密度正常(T≥-1)比例:20/112=17.9%;④BTM 高转换组 FRAX 高风险比例:72/174=41.4%;低转换组 FRAX 高风险比例:29/112=25.9%;⑤DXA 骨质疏松组 FRAX 高风险比例:57/87=65.6%;⑥DXA 骨量减少组 FRAX 高风险比例:37/137=27.0%;⑦DXA 骨量正常组 FRAX 高风险比例:8/137=5.8%。**结论** 对于年龄大于 40 岁的甲状腺癌术后激素替代治疗患者,采用 DXA、BTM 联合 FRAX 骨折风险评估对患者进行综合评估,预测骨质疏松及骨折风险准确性更高。

【1190】西安地区体检人群^{13}C 呼气试验检测幽门螺杆菌感染现状与分析 狄佳(西安交通大学第二附属医院核医学科) 屈伟 张杰 曹世光 郑向红

通信作者:郑向红,Email:2275630208@qq.com

目的 调查西安地区体检人群幽门螺杆菌(H. pylori)的感染情况及分布特点。**方法** 回顾性分析 2017 年 12 月至 2020 年 9 月于西安交通大学第二附属医院核医学科行^{13}C 呼气试验的 7860 例体检人群的临床资料,按照年龄、性别、DOB 值分别统计分析患者的 H. pylori 感染情况。**结果** 在接受^{13}C 呼气试验的 7860 例体检者中,H. pylori 阳性者 2779 例,H. pylori 总感染率为 35.3%(2779/7860)。男性 H. pylori 感染率为 37.6%(1294/3441),女性 H. pylori 感染率为 33.6%(1485/4419),男性 H. pylori 感染率显著高于女性,差异具有统计学意义(χ^2=13.6,P<0.01)。少年组(年龄<18 岁)H. pylori 感染率为 19.5%(42/215),青年组(年龄 18~40 岁)感染率为 37.7%(1146/3041),中年组(年龄 41~65 岁)感染率为 35.5%(1282/3607),老年组(年龄>65 岁)感染率为 31.0%(309/997)。青、中、老年组 H. pylori 感染率均显著高于少年组,差异具有统计学意义(χ^2=28.5、22.96、11.29,均 P<0.01);青年组 H.pylori 感染率与中年组相当,差异无统计学意义(χ^2=3.3,P>0.05);青、中年组 H.pylori 感染率均高于老年组,差异具有统计学意义(χ^2=14.6、7.1,均 P<0.01)。DOB 分级用于衡量的感染程度,DOB≥4.4 作为 H. pylori 感染阳性的诊断标准。当Ⅰ级时 DOB 为 4.4~19.9,提示存在 H. pylori 感染(+),占全部 H. pylori 阳性者的 62.7%(1742/2779);Ⅱ级 DOB 为 20.0~39.9,提示 H. pylori 感染阳性(++),比例为 29.2%(812/2779);III 级 DOB≥40.0,提示 H. pylori 感染呈强阳性(+++),比例为 8.1%(225/2779)。**结论** 西安地区体检人群的 H. pylori 感染率低于全国平均水平,男性感染率高于女性,青中年人群的感染率高于少、老年人群,大多数 H. pylori 阳性者的感染程度较轻。

【1191】腹股沟淋巴结引流功能与继发性单侧下肢淋巴水肿的关系:一项基于下肢淋巴显像的回顾性研究 侯国柱(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院核医学科,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室) 陈黎波 龙笑 李方 景红丽

通信作者:景红丽,Email:annsmile1976@sina.com

目的 通过回顾性分析下肢淋巴显像数据,探讨髂腰淋巴结(LNs)、腹股沟 LNs 的引流功能与继发性单侧下肢淋巴水肿之间的关系。**方法** 共纳入了 96 例[(53.3±11.3)岁、男 3 例,女 93 例]继发性单侧下肢淋巴水肿患者,其中 91 例患者为妇科盆腔恶性肿瘤术后,3 例为膀胱癌术后,1 例为阴

茎癌术后。在双足第一、二脚趾间隙皮下注射$^{99}Tc^{m}$-硫化锑胶体(0.5 ml, 37 MBq/足)后 1h 和 4~6h 进行下肢淋巴显像。记录腹股沟 LNs 和髂腰 LNs 的显影情况。如果在注射后 1h 或 4~6h 下肢淋巴显像显示 LNs 显影,则定义为 1 分;如果未显示,则定义为 0 分。下肢淋巴显像图像由两位经验丰富的核医学医师共同解读。使用 SPSS 统计软件(version 22.0, IBM SPSS Inc.)进行统计分析。进行 Kendall′s 相关系数分析。$P<0.05$ 被视为差异具有统计学意义。**结果** 根据统计分析,下肢淋巴显像显示腹股沟 LNs 的显影与同侧下肢淋巴水肿呈显著负相关($P<0.01$,$r=-0.561$)。然而,髂腰肌 LNs 的显影与同侧下肢淋巴水肿无相关性($P=0.056$,$r=-0.138$)。根据视觉分析,在皮下注射后 1h 进行下肢淋巴显像时,96 例患者中有 13 例未显示腹股沟 LNs,但 4~6h 的下肢淋巴显像显示这 13 例患者的腹股沟 LNs 出现显影。**结论** 腹股沟 LNs 的引流功能与同侧继发性下肢淋巴水肿呈显著负相关。因此,旨在恢复腹股沟区 LNs 引流功能的治疗(如淋巴结移植术、局部使用细胞因子)可能会有效缓解淋巴水肿。皮下注射后 4-6h 的下肢淋巴显像图像采集是必要的,因为可能会提供重要的附加信息。

【1192】$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相显像、SPECT/CT 断层融合显像以及超声检查在甲状旁腺功能亢进中的应用比较

周莉(绵阳市中心医院核医学科) 陈正国 吴春燕 赵玲 黄丹 何川东

通信作者:何川东,Email:hecd735@163.com

目的 比较甲状旁腺双时相显像、单光子发射计算机断层成像技术(SPECT/CT)以及超声检查在甲状旁腺中的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 12 月至 2020 年 4 月在本院行甲状旁腺双时相显像及 SPECT/CT 断层融合显像的甲状旁腺功能亢进患者共 65 例,排除未行手术及超声检查的病例 41 例,最终纳入分析 24 例甲旁亢患者。以病理诊断为诊断标准,分别分析三种检查方式对甲状旁腺增生的检出率,并运用卡方检验两两比较。**结果** 共计切除 24 例患者甲状旁腺共 63 枚,病理诊断为甲状旁腺腺瘤及增生性甲状旁腺组织。$^{99}Tc^{m}$-MIBI 甲状旁腺双时相显像阳性 37 枚,检出率为 58.7%,SPECT/CT 断层融合显像阳性 59 枚,检出率为 93.7%,超声检查阳性 38 枚,检出率为 60.3%;SPECT/CT 断层融合显像与$^{99}Tc^{m}$-MIBI 甲状旁腺双时相显像、超声检查两者间差异具有统计学意义,而$^{99}Tc^{m}$-MIBI 甲状旁腺双时相显像与超声检查之间差异无统计学意义。其中原发性甲旁亢共 9 例,$^{99}Tc^{m}$-MIBI 甲状旁腺双时相显像及 SPECT/CT 断层融合显像检出率 100%,超声的检出率 77.8%;继发性甲旁亢 15 例,$^{99}Tc^{m}$-MIBI 甲状旁腺双时相显像检出率 51.9%,SPECT/CT 断层融合显像检出率 92.6%,超声的检出率为 54.7%。**结论** 对于原发性与继发性甲旁亢,SPECT/CT 断层融合显像较甲状旁腺双时相显像以及超声显像有更高的诊断价值。对于原发性甲旁亢,$^{99}Tc^{m}$-MIBI 甲状旁腺双时相显像以及 SPECT/CT 断层融合显像诊断价值相当,但优于超声检查。

【1193】乳腺癌正常腰椎$^{99}Tc^{m}$-MDP SPECT/CT 骨定量研究

王瑞峰(陕西中医药大学附属医院) 李建华 韩冬 秦涛 吴虎林 于楠 于勇 贺太平 张鹏天

通信作者:张鹏天,Email:578955569@qq.com

目的 定量评价乳腺癌患者正常腰椎$^{99}Tc^{m}$-亚甲基二膦酸盐(MDP)全身骨扫描标准化摄取值(SUV),探讨骨扫描 SUV 值的应用价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2020 年 10 月期间行$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像和局部腰椎 SPECT/CT 显像的女性乳腺癌未发生骨转移患者 34 例。使用 Symbia T16 系统(Siemens, Hoffman Estates, IL, USA)获得 SPECT/CT 扫描。利用滤波反投影进行 SPECT 重建,衰减校正基于 B70 滤波后的 CT 数据进行衰减校正。SUV_{max}、SUV_{mean}值由北京天思英宏"动态分析"软件进行计算。分别计算腰椎 L1~L5 节段前、中、后,左、中、右,上、中、下各部的 SUV_{max}和 SUV_{mean}。连续变量用均数±标准差表示,各分段间的差异采用单因素方差分析(One-way Anova),组间两两比较用 t 检验。$P<0.05$ 时差异具有统计学意义。**结果** L1~L5 椎体节段前、中、后,左、中、右,上、中、下各部分的 SUV_{max}和 SUV_{mean}经统计分析后差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** SPECT/CT SUV_{max}和 SUV_{mean}可以作为稳定的骨代谢指标定量评价腰椎椎体的骨代谢水平。

【1194】非骨化性纤维瘤全身骨显像和 SPECT/CT 显像的图像特征分析

欧蕾(西南医科大学附属医院,核医学与分子影像四川省重点实验室,四川省院士(专家)工作站) 张春银

通信作者:张春银,Email:zhangchunyin345@sina.com

目的 分析 $^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像及 SPECT/CT 融合显像对非骨化性纤维瘤的图像特征。**方法** 回顾性分析 2016 年 5 月至 2020 年 10 月的 17 例非骨化性纤维瘤的患者,其中男 13 例,女性 4 例,年龄(32.6±22.2)岁,所有 NOF 患者都经病理确诊,分析 NOF 患者的全身骨显像及 SPECT/CT 融合显像图像特征。**结果** 17 例 NOF 均为单发,所有病灶呈一侧或以一侧分布为主;全身骨显像示主要以四肢骨(89.5%,17/19)受累,其中以胫骨(42.1%,8/19)、股骨(31.6%,6/19)病灶多见;下肢(73.7%,14/19)较上肢(15.8%,3/19)病灶多;16 个(79%,16/19)的病灶在全身骨显像中表现为中~高代谢,1 个(5%,1/19)病灶代谢未见增高;在摄取病灶中,圆形或类圆形摄取有 9 个(50%,9/18);片状摄取 3 个(16.7%,3/18),摄取呈索条状有 6 个(33.3%,6/18);在 CT 征象中,不规则囊状低密度影、病灶周围硬化环均占 68.4%(13/19),骨皮质破坏、骨皮质膨胀变薄、长条状及斑片状密度增高影分别占 42.1%(8/19)、26.3%(5/19)、10.5%(2/19)。**结论** NOF 的全身骨显像具有特征性,联合 SPECT/CT 断层融合显像有助于提高 NOF 的诊断,其中全身骨显像中~高代谢及不规则囊状低密度

影、硬化环、骨皮质破坏等 CT 征象常提示 NOF。

【1195】胸腰椎结核的^{18}F-FDG PET/CT 影像特点研究

谭蓓蓓(西南医科大学附属医院)
通信作者:谭蓓蓓,Email:28223261@qq.com

目的 探讨胸腰椎体结核的^{18}F-FDG PET/CT 影像特点。**方法** 选取 2007;年 1 月至 2015 年 5 月期间于本院行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 98 例胸腰椎体脊柱破坏患者为研究对象,根据病理学检查及随访结果分为结核组(n=27)和非结核组(n=71)比较两组病灶的^{18}F-FDG PET/CT 检查征象,采用二分类 Logistic 回归分析筛选出其中有统计学意义者。**结果** 结核组、非结核组分别发现 42、114 个病灶。结核组的病变累计连续椎体、椎间盘病变、椎体压缩性骨折、椎旁冷脓肿、"放射性冷区"、高病灶标准摄取值最大值(SUV_{max})、略高 SUV_{max}等征象的发生率显著高于非结核组(P<0.05)。二分类 Logistic 回归分析结果表明,病变累计连续椎体、椎间盘病变、椎体压缩性骨折、椎旁冷脓肿、"放射性冷区"这 5 个征象是患者诊断为胸腰椎体结核的独立因素(P<0.05)。其中病变累计连续椎体+椎间盘病变这个组合的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值 YOUDEN 指数为 71.4%、81.6%、58.8%、53.0%,诊断效能最高。**结论** 对胸腰椎体结核的诊断而言,病变累计连续椎体+椎间盘病变组合的诊断价值可能最高。

【1196】基于 128 排多层螺旋 CT 肾脏特征预测分肾功能的价值 张智博(宁夏医科大学总医院放射科) 高知玲 李修元 翟文鹏 吴静芝 孙长浩 陈勇
通信作者:陈勇,Email:chenyong6981@sina.com

目的 探讨基于 128 排多层螺旋 CT 扫描及后处理技术测量肾脏皮质厚度(RRCT)、皮质容积(RCV)与肾脏滤过功能的关系,并评价其预测肾脏滤过功能的价值。**方法** 选择 2018 年 6 月至 2021 年 1 月于宁夏医科大学总医院行 128 排螺旋 CT 全肾增强扫描患者 93 例,并于一周内对其行单光子发射计算机体层成像(SPECT)肾动态显像检查。以 SPCECT 测量的 GFR 为诊断金标准,将 186 个肾脏分为肾功能正常组 95 个(GFR≥34ml/min),减退组 49 个(20ml/min≤GFR<34ml/min),受损组 42 个(GFR<20ml/min)。比较 3 组间 CT 测量的肾脏皮质厚度、皮质容积的差异,分析肾脏皮质厚度、皮质容积与肾脏滤过功能的相关性,并用受试者操作特征曲线(ROC)法评价 CT 参数预测肾脏功能优劣的价值。**结果** 肾功能正常组、减退组、受损组 3 组间肾脏皮质厚度分别为(0.55 ±0.14)cm、(0.44 ±0.10)cm、(0.31±0.10)cm。3 组间肾脏皮质容积分别为(75.24 ±15.82)cm^3、(54.29±14.72)cm^3、(30.18±11.38)cm^3。3 组间肾脏皮质厚度、容积差异具有统计学意义(F 值分别为 61.17、142.12,均 P<0.01)。肾脏皮质厚度(r=0.868 ,P<0.05)、皮质容积(r=0.920,P<0.05)与肾脏滤过功能有良好的相关性。CT 测量的皮质厚度及容积在预测肾脏功能正常患者时 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.828、0.905。**结论** 128 排多层螺旋 CT 扫描及后处理技术显示的肾皮质厚度及皮质容积对预测分肾功能有一定的临床价值。

【1197】全身骨扫描联合 T/NT 对骨转移瘤中的临床诊断价值分析 郑洪(汕头大学医学院附属粤北人民医院核医学科) 温必辉 张倪燕 杨沛沛 刘欣
通信作者:刘欣,Email:liuxin0077007@sina.com

目的 研究全身骨扫描联合靶/非靶比值(T/NT)对骨转移瘤中的临床诊断价值。**方法** 将医院从 2019 年 1 月 2 日至 2020 年 11 月 25 日收治的 157 例疑似骨转移瘤患者纳入研究。对所有受试者均开展全身骨扫描,借助 GE 公司后处理软件系统测量并计算 T/NT。以病理诊断结果为金标准,分析不同检查方式诊断骨转移瘤的效能。此外,对比不同骨转移瘤病灶 T/NT 的差异。**结果** 75 例骨转移瘤病灶的 T/NT 为(12.40±3.15),明显高于良性病变病灶的(6.69±2.01),差异具有统计学意义(P<0.05)。全身骨扫描联合 T/NT 共检出骨转移瘤 74 例,其中漏诊 5 例,误诊 4 例,单纯全身骨扫描检出骨转移瘤 73 例,漏诊 14 例,误诊 12 例,T/NT 检出骨转移瘤 66 例,漏诊 24 例,误诊 15 例。以病理诊断结果为金标准,全身骨扫描联合 T/NT 诊断骨转移瘤的灵敏度、特异度及准确度分别为 93.33%、、95.12%、94.27%,均高于全身骨扫描的 81.33%、85.37%、83.44%以及 T/NT 的 68.00%、81.71%、75.16%。差异具有统计学意义(均 P<0.05)。肋骨骨转移瘤病灶 T/NT 低于盆骨、脊柱以及其他部位骨转移瘤病灶,且盆骨骨转移瘤病灶 T/NT 低于脊柱以及其他部位骨转移瘤病灶(均 P<0.05)。**结论** 全身骨扫描与 T/NT 联合应用与骨转移瘤的临床诊断价值较高,值得临床推广应用。

【1198】定量 SPECT/CT 在骨良恶性病灶诊断中的增益价值 杜芬(国家癌症中心,国家肿瘤临床医学研究中心,中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 梁颖
通信作者:梁颖,Email:liangy_2000@sina.com

目的 探讨定量 SPECT/CT 骨显像中最大标准摄取值(SUV_{max})在骨良恶性病灶诊断的潜在增益价值。**方法** 连续收集 2019 年 4~12 月原发灶经病理证实为恶性肿瘤患者行骨显像检查,并因异常放射性浓聚灶行 SPECT/CT 检查及定量分析者 124 例,共发现病灶 294 个,同时选取 92 个正常椎体为对照组。并根据检查时间先后顺序将病例分为两组:第①组收集 2019 年 4 至 7 月间 46 例检查者共 108 个病灶,比较良恶性病灶间 SUV_{max}差异性并绘制 ROC 曲线得到 SUV_{max}诊断恶性病灶的界值。第②组收集 2019 年 8 月至 12 月间 78 例检查者共 186 个病灶,比较常规 SPECT/CT 定性分析与常规 SPECT/CT 定性+SUV_{max}定量分析的诊断效能。**结果** 以病理和/或 12 个月及以上的影像学随访(WBS、CT、MRI、PET/CT)为判断金标准,恶性病灶 137 例,良性病

灶 157 例。第①组中恶性 59 个,良性 49 个,恶、良性病灶和对照组中 SUV_{max} 分别为(23.68±11.34)g/ml、(16.71±10.01)g/ml 和(7.32±1.64)g/ml,差异具有统计学意义(χ^2=61.14)。恶性病灶 SUV_{max} 明显高于良性病灶(Z=-3.16)及对照组(Z=-7.03)。进一步绘制 ROC 曲线得到 SUV_{max}≥18.2g/ml 为诊断恶性病灶界值。第②组 186 个病灶中恶性 78 个,良性 108 个,以 SUV_{max}≥18.2g/ml 为诊断恶性病灶界值,第②组中常规 SPECT/CT 定性分析、常规 SPECT/CT 定性+SUV_{max} 定量分析的诊断灵敏度分别为 88.5% 和 94.9%,特异性为 93.5% 和 93.5%、准确度为 91.4% 和 94.1%,ROC 曲线下面积分别为 0.91(95% *CI*:0.86~0.95)和 0.96(95% *CI*:0.94~0.98),差异具有统计学差异(Z=2.76,P=0.01)。**结论** 定量 SPECT/CT SUV_{max} 在骨良恶性病灶的鉴别诊断中具有一定的增益价值。

【1199】$^{99}Tc^m$-MDP 骨显像中不同部位 ROI 比值用于评估绝经后乳腺癌患者骨密度的价值 刘文涓(广东药科大学附属第一医院核医学科) 刘雄英 袁建伟 梁永南 罗君玲

通信作者:刘文涓,Email:mirrorxun@qq.com

目的 比较绝经后乳腺癌患者 $^{99}Tc^m$-亚甲基二磷酸盐($^{99}Tc^m$-MDP)骨显像中不同部位的 ROI 比值,了解是否能够通过骨显像评估这类患者的骨密度(BMD)状况。**方法** 回顾性分析 82 例接受 $^{99}Tc^m$-MDP 骨显像及双能 X 线 BMD 检测的绝经后乳腺癌患者,根据 BMD 结果将其分为骨量正常组(n=22)、骨量减低组(n=42)和骨质疏松组(n=18),分别计算骨显像中腰椎、左侧股骨颈、颅顶骨、左侧胫骨中段与左侧股骨中段的 ROI 比值,分析腰椎、左侧股骨颈 ROI 比值与 BMD 值的相关性,比较不同部位 ROI 比值在 3 组间的差异,并比较 3 组内内分泌治疗对不同部位 ROI 比值的影响。**结果** 3 组间年龄、腰椎 BMD 值、左侧股骨颈 BMD 值差异具有统计学意义(均 P<0.01),骨质疏松组年龄明显高于骨量正常组及骨量减低组,腰椎 BMD 值、左侧股骨颈 BMD 值明显低于骨量正常组及骨量减低组,3 组间有无内分泌治疗构成比的差异无统计学意义(χ^2=1.667,P>0.05)。左侧股骨颈 ROI 比值与左侧股骨颈骨密度值呈正相关(r=0.276,P<0.05),腰椎 ROI 比值与腰椎骨密度值无明显相关(r=0.173,P>0.05)。3 组间颅顶骨 ROI 比值的差异具有统计学意义(F=6.329,P<0.05),骨量减低组的颅顶骨 ROI 比值高于骨量正常组及骨质疏松组(1.79±0.56 与 1.47±0.42,P<0.05;1.79±0.56 与 1.34±0.40, P<0.05),骨量正常组与骨质疏松组间的差异无统计学意义(P>0.05)。3 组间左侧股骨颈 ROI 比值的差异具有统计学意义(F=3.298,P<0.05),其中骨质疏松组的左侧股骨颈 ROI 比值低于骨量正常组及骨量减低组(1.46±0.22 与 1.76±0.44,P<0.05;1.46±0.22 与 1.69±0.41, P<0.05),骨量正常组与骨量减低组间的差异无统计学意义(P>0.05)。3 组间腰椎、左侧胫骨中段 ROI 比值的差异无统计学意义(P>0.05)。仅有骨量正常组中的有无内分泌治疗 2 组间左侧胫骨中段 ROI 比值的差异具有统计学意义(1.27±0.24 与 1.03±0.25,P<0.05)。**结论** 绝经后乳腺癌患者能够通过全身骨显像一次检查同时评估骨转移及骨密度情况,颅顶骨 ROI 比值增高提示骨量减少,左侧股骨颈 ROI 比值减低提示骨质疏松,与腰椎及左侧胫骨中段相比,两者对临床诊断及治疗后随访更有价值。

【1200】乳腺癌患者术后全身骨显像联合 SPECT/CT 诊断骨转移的价值及其危险因素分析 尤鸿吉(广州医科大学附属第二医院核医学科) 武兆忠

通信作者:武兆忠,Email:wuzhaozhong@126.com

目的 探讨 $^{99}Tc^m$-MDP 全身骨显像联合 SPECT/CT 对乳腺癌患者术后诊断骨转移的效能,并分析乳腺癌患者术后发生骨转移的相关临床危险因素。**方法** 回顾性地收集 2019 年 3 月至 2020 年 12 月期间在广州医科大学附属第二医院诊治的 241 例乳腺癌术后患者的病历资料,所有的患者均行全身骨及局部 SPECT/CT 显像。统计的数据包括患者的确诊年龄、确诊时绝经与否、手术的方式、术前及术后有无化疗、放疗、靶向治疗、内分泌治疗、病理类型、组织学分级、ER、PR、HER-2 及 Ki-67 的表达、分子分型、肿瘤的大小分期(T)、有无腋窝淋巴结转移及转移灶数目(N)、病理分期(TNM)、有无骨转移、骨转移的诊断时间、转移灶的部位、数目与类型、随访时间、骨显像的诊断结果、骨显像前或后 1 月内的血清癌胚抗原、糖类抗原 153、碱性磷酸酶、钙离子。计算全身骨联合局部 SPECT/CT 显像的诊断灵敏度、特异性、准确度、阳性预测值及阴性预测值。在 SPSS 26.0 软件中,应用 Cox 回归模型推测影响乳腺癌术后骨转移时间的因素,利用 Kaplan-Meier 法比较各危险因素下无骨转移时间差异并描绘骨转移时间曲线,并进行 Log-rank 检验。**结果** 全身骨显像联合 SPECT/CT 诊断对乳腺癌术后患者骨转移的诊断灵敏度为 97.1%,特异性为 95.6%,准确性为 95.4%,阳性预测值为 80.0%,阴性预测值为 99.0%。COX 单因素比例风险回归分析呈现确诊年龄、T、有无内分泌治疗、CEA、Ca^{2+} 与乳腺癌患者术后发生骨转移的时间有关(均 P<0.05);COX 多因素比例风险回归分析表明其中确诊年龄(HR=2.373,P=0.001)、T(肿瘤的大小分期)(HR=2.969,P=0.009)、术后有无内分泌治疗(HR=-1.525,P=0.002)与 CA15-3(HR=-1.006,P=0.045)是影响乳腺癌患者术后发生骨转移时间长短的主要因素。**结论** 全身骨显像联合 SPECT/CT 对乳腺癌术后患者骨转移具有较高的诊断效能,有利于骨转移的早期筛查,在临床应用中具有重要价值。确诊年龄、肿瘤的大小分期(T)与糖类抗原 15-3(CA15-3)是影响乳腺癌患者术后发生骨转移的独立危险因素。术后有内分泌治疗则为保护因素。

【1201】$^{99}Tc^m$-MIBI SPECT/CT 显像结合 T/NT 比值定量分析在原发甲状旁腺功能亢进患者术前诊断中的价值 李永亮(宁夏医科大学总医院核医学科) 李娟

通信作者：李娟，Email：13909575176@126.com

目的 探讨$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 显像结合定量分析在原发甲旁亢术前诊断中的价值。**方法** 回顾性分析本院怀疑为原发性甲状旁腺功能亢进的 81 例患者的$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 显像、超声检查结果及临床资料。比较不同检查方法对甲状旁腺病灶的诊断效能。应用 T/NT 比值对病灶进行定量分析。**结果** ①原发性甲状旁腺功能亢进患者 71 例共 74 个病灶，其中腺瘤 70 个，腺癌 2 个，增生 2 个。单纯甲状腺病变 10 例 11 个病灶，原发性甲状旁腺功能亢进合并甲状腺病变 25 例 29 个病灶。$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 断层显像、平面显像、超声腺瘤诊断灵敏度分别为 95.7%（67/70）、90%（63/70）、60%（36/60）。$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 断层和平面显像腺瘤诊断灵敏度差异无统计学意义（$\chi^2=1.723$，$P=0.189$），两者均高于超声（$\chi^2=25.04$、16.04，均 $P<0.001$）。②将所有病灶分为甲状旁腺和非甲状旁腺病变，$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 断层和平面显像甲状旁腺病变的诊断灵敏度均高于超声（$\chi^2=21.85$、13.72，均 $P<0.001$）。$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 断层显像灵敏度高于平面显像，但差异无统计学意义（$\chi^2=1.45$，$P=0.22$）。③将腺瘤分为上侧和下侧。$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 断层显像、平面显像、超声对上侧和下侧腺瘤诊断灵敏度分别为 92.8%（13/14）、85.7%（12/14）、72.7%（8/11）和 100%（53/53）、100%（53/53）、50%（29/50）。$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 断层显像上下侧腺瘤诊断灵敏度差异无统计学意义（$\chi^2=3.84$，$P=0.20$），$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 平面显像下侧腺瘤诊断灵敏度高于上侧（$\chi^2=7.80$，$P=0.04$），超声下侧腺瘤诊断灵敏度低于上侧（$\chi^2=8.66$，$P=0.006$）。④下侧腺瘤体积大于上侧（$Z=-3.19$，$P=0.001$），腺瘤体积和早期相 T/NT 比值及血清 PTH 具有弱相关性（$r=0.475$、0.329，均 $P<0.05$）。**结论** 与$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT 双时相显像及超声检查相比，$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 断层显像具有更高的诊断灵敏度和准确性，对原发性甲状旁腺功能亢进患者术前定性定位诊断有重要临床价值。

【1202】81 例“超级骨显像”临床及 SPECT/CT 影像特点分析 于亚萍（宁夏医科大学研究生院） 李永亮 冯蓓 姜杨宏岩 赵倩

通信作者：赵倩，Email：cecilia_hh@126.com

目的 探讨“超级骨显像”SPECT/CT 影像学特点，不同病因患者临床表现及其年龄、血钙、血磷、碱性磷酸酶（ALP）、乳酸脱氢酶（LDH）的差异。**方法** 收集 2010 年 1 月至 2019 年 12 月于本院核医学科常规行$^{99}Tc^{m}$-MDP SPECT/CT 放射性核素骨显像的 10000 例患者，其中 81 例表现为“超级骨显像”，回顾性分析 81 例超级骨显像病例的临床资料与影像资料，按临床最终诊断分为骨转移瘤组与代谢性骨病组，其次根据原发肿瘤不同分为四个亚组。统计分析两组及亚组间显像模式、骨质破坏类型、疼痛部位、年龄、实验室指标差异。运用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析，符合正态分布资料用独立样本 t 检验及单因素方差分析；非正态分布资料选用 Wilcoxon 秩和检验及 Kruskal-Wallis H 检验；分类变量骨痛及骨质破坏类型比较采用卡方检验。$P<0.05$ 认为差异具有统计学意义。**结果** 超级骨显像阳性率为 0.81%（81/10000），骨转移瘤仍是最常见病因，其次为代谢性骨病。骨转移瘤组以灶性散在分布型（Ⅱ型）为主（85.9%），病灶多为成骨型骨质破坏（74.6%）；代谢性骨病组主要为均匀对称型（Ⅰ型）（60%），病灶多为溶骨型骨质破坏（60%）。所有患者以局部骨痛为主要临床表现（85.0%），骨转移瘤患者以腰痛最常见（60%），代谢性骨病多为肋骨痛（42.9%）；骨转移瘤组患者年龄及 LDH 高于代谢性骨病组，血钙低于代谢性骨病组，差异具有统计学意义（$P<0.05$）。**结论** 超级骨显像病因以骨转移瘤最常见，其次为代谢性骨病。骨转移瘤组 SPECT/CT 显像模式主要为Ⅱ型的成骨型骨质破坏，代谢性骨病组为Ⅰ型的溶骨型骨质破坏。不同病因患者临床表现及实验室指标不同，对辅助诊断有一定价值。

【1203】$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 显像指导经皮肺穿刺活检的临床应用研究 张铃（遵义医科大学医学影像学与核医学） 秦伟 刘艳 胡天刚 雷雨波 袁凯

通信作者：秦伟，Email：1974322506@qq.com

目的 通过比较$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 显像指导经皮肺穿刺活检和 CBCT 引导经皮肺穿刺活检的准确率及术后并发症的发生率，评价$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 显像指导经皮肺穿刺活检的临床应用价值。**方法** 收集 2019 年 9 月至 2020 年 12 月在遂宁市中心医院就诊行经皮肺穿刺活检术的患者。根据纳入和排除标准，共纳入 115 例研究对象，研究组 34 例，对照组 81 例。其中由$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 显像指导的经皮肺穿刺活检患者作为研究组，CBCT 引导经皮肺穿刺活检的患者作为对照组。通过统计分析研究组和对照组各研究对象的年龄、性别、穿刺病变所在部位、穿刺病变类型及穿刺病灶直径的差异性，对两组研究对象各基线参数进行评估。然后对两组研究对象的穿刺结果和穿刺后并发症的发生情况进行统计分析，评价$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 显像指导经皮肺穿刺活检的临床应用价值。**结果** 研究组和对照组患者的年龄、性别、穿刺病变所在部位、穿刺病变类型及穿刺病灶直径等一般资料，差异无统计学意义（$P>0.05$）；研究组和对照组穿刺准确率分别为 100% 和 93.83%，差异具有统计学意义（$P<0.05$），其中，肿块型两组之间的差异具有统计学意义，而孤立结节型、多发结节型以及空洞型两组之间的差异无统计学意义；根据穿刺病变所在不同部位，研究组和对照组间穿刺准确率差异无统计学意义（$P>0.05$）；研究组和对照组并发症的发生率分别为 23.53% 和 16.05%，差异无统计学意义（$P>0.05$）**结论** $^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 显像指导经皮肺穿刺活检的准确率较 CBCT 引导经皮肺穿刺活检具有显著的优势。$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 显像指导经皮肺穿刺活检和 CBCT 引导经皮肺穿刺活检并发症的发生情况无统计学差异。对于肺部肿块型病变可优选$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 显像指导经皮肺穿刺活检术，而其他型可选

CBCT 引导经皮肺穿刺活检术。

【1204】$^{99}Tc^{m}$-MDP SPECT/CT 显像对单发骨转移灶与良性纤维类骨疾病的鉴别诊断效能评价 柯渺(广州医科大学附属第三医院) 张汝森 张林启 李园 陈转明 周世洪 张金山

通信作者:张金山,Email:tongtongonggz@163.com

目的 探讨$^{99}Tc^{m}$-MDP SPECT/CT 对恶性肿瘤单发骨转移灶与良性纤维类骨疾病的鉴别诊断效能评价。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2020 年 10 月期间 136 例诊断有原发恶性肿瘤病史、行$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像(WBS)发现为局部单发放射性分布异常浓聚病例的 SPECT/CT 断层融合显像,并与同期所发现的良性纤维类骨疾病进行比较分析。最终以病理及影像随访(均≥12 个月)作为诊断"金标准",对比影像诊断结果计算出相应的诊断效能指标;并采用 ROC 曲线分析出单独 WBS 及 WBS 联合 SPECT/CT 的诊断效能。**结果** 1、136 例患者在$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像中表现为单发异常放射性浓聚灶中有 42 例最终诊断为骨转移瘤,同期临床诊断良性纤维类骨疾病为 94 例。2、骨转移瘤病灶中 88.10%(37/42)为中~高代谢,良性纤维类骨疾病中 94.68%(89/94)为中~高代谢,两者之间的差异无统计学意义($P>0.05$);但两者在 SPECT/CT 断层融合显像中的 CT 表现差异具有统计学意义:磨玻璃密度影(GGO)($\chi^2=31.003$, $P<0.01$)、骨质膨胀性改变($\chi^2=20.881$, $P<0.01$)、溶骨性骨质破坏($\chi^2=4.595$, $P=0.032$)、成骨性骨质改变($\chi^2=11.989$, $P=0.001$)、骨硬化边($\chi^2=61.353$, $P<0.01$)、骨皮质破坏($P<0.01$)、软组织肿块($P=0.001$)。3、通过单纯全身骨显像(WBS)及 WBS+SPECT/CT 断层融合显像诊断单发骨转移灶及良性纤维类骨病变的灵敏性、特异性、正确指数、阳性预测值、阴性预测值分别为:92.86%(39/42)、29.79%(28/94)、22.64%[(92.86%+29.79%)-1]、37.14%(39/105)、90.32%(28/31);95.24%(40/42)、73.40%(69/94)、68.64%[(95.24%+73.40%)-1]、61.54%(40/65)、97.18%(69/71)。WBS 与 WBS+SPECT/CT 断层融合显像联合诊断单发骨转移瘤和单发良性纤维类骨疾病的 ROC 曲线下面积分别为 0.613、0.843,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 对于有原发恶性肿瘤病史的患者,在$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像上发现单发异常放射性浓聚灶,WBS+SPECT/CT 断层融合显像联合诊断对于鉴别骨转移瘤和良性纤维类骨疾病有更高的诊断效能。

【1205】$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像坐位体位对耻骨显像的鉴别价值 葛壮(西安交通大学第二附属医院核医学科) 曹世光 谢庆伟 何长武 郑向红

通信作者:曹世光,Email:1213904733@qq.com

目的 临床中全身骨显像放射性伪影并不少见,给骨转移灶的判断增加了难度。膀胱和耻骨距离较近,膀胱因尿液潴留而呈放射性核素浓集,而耻骨则是骨转移瘤的好发部位,因此耻骨病变常被膀胱影掩盖。为了分离开膀胱与耻骨的位置,更好地判断出全身骨显像中耻骨是否核素浓集,本次实验初步研究$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像中坐位体位对耻骨显像的鉴别价值。**方法** 常规性全身骨显像,对膀胱中残存尿液遮挡部分耻骨的患者,加做坐位体位。嘱患者由原来的正卧位改为坐位,坐位姿势为双腿伸直摆放,上半身保持竖直略向后微靠,与床体形成 75°夹角,双手向后支撑,保持不动;准直器调整为 L 模式,1 号探头位于耻骨正下方,进行局部采集(矩阵 128×128, ZOOM 值为 1, 采集计数不少于 300 kcts)。**结果** 对膀胱中残存尿液遮挡部分耻骨的 3 例患者,进行作为体位采集后,局部采集结果示, 膀胱中尿液核素轻度浓集影与耻骨均完全分开, 其中 2 例耻骨未见明显异常, 确认该处浓集影为膀胱中尿液浓集影,1 例耻骨核素浓集。耻骨核素浓集的患者系前列腺癌,局部 MRI 提示耻骨转移。**结论** 本研究显示,通过坐位体位的局部采集,可使膀胱中尿液浓集影与耻骨显影明显分开,有助于排除膀胱中尿液显影对耻骨显像的影响,增加诊断的准确性。因此,坐位体位对全身骨显像上耻骨病变具有良好的鉴别能力,具备一定的临床推广价值。

【1206】$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相法联合 SPECT/CT 断层融合显像在甲状旁腺功能亢进症中的应用价值 秦玉双(三峡大学附属第一临床医学院,宜昌市中心人民医院核医学科) 胡涛 严凯 代文莉

通信作者:代文莉,Email: daifish2005@163.com

目的 探讨$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相法联合 SPECT/CT 断层融合显像在甲状旁腺功能亢进症临床诊治中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 10 月至 2020 年 11 月在本院诊断甲状旁腺功能亢进患者 62 例(男 30 例,女 32 例),所有患者均行甲状旁腺多普勒超声、$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相平面显像及 SPECT/CT 断层融合显像,并以术后病理结果、随访及术后 PTH 水平为标准,比较彩超、双时相法平面显像、断层融合显像在甲状旁腺功能亢进诊治中的应用价值。**结果** 62 例患者均行手术治疗并行术后病理检查。其中,临床诊断原发性甲状旁腺功能亢进症 28 例,继发性甲状旁腺功能亢进症 34 例。手术共计切除病灶 148 枚,其中,病理诊断甲状旁腺增生病灶 100 枚(100/148),甲状旁腺腺瘤病灶 37 枚(37/148),甲状旁腺癌病灶 2 枚(2/148);甲状旁腺癌转移病灶 1 枚(1/148);甲状旁腺增生伴腺瘤病灶 5 枚(5/148);甲状旁腺腺瘤伴甲状旁腺癌 1 枚(1/148)。$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相平面显像诊断阳性病灶 69 枚(69/148),断层融合显像诊断阳性病灶 118 枚(118/148),超声检查共发现病灶 116 枚(116/148);平面显像、断层融合显像、超声对患者病灶的检出率分别为 46.6%(69/148)、79.7%(118/148)、和(78.3% 116/148)。原发性甲旁亢中平面显像阳性 22 例(21/28),阴性 7 例(6/28),诊断阳性率为 75%;断层融合显像阳性 27 例(27/28),阴性 1 例(1/28),诊断阳性率为 96.4%。继发性甲旁亢中平面显像阳性 27 例(27/34),阴性 7 例(7/34),诊

断阳性率为 79.4%;断层融合显像阳性 34 例(34/34),阴性 0 例(0/34),诊断阳性率为 100%。SPECT/CT 显像对病灶的检出率明显高于平面显像,稍高于超声检查 ,二者差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** SPECT/CT 断层融合显像在平面显像的基础上增加了核素和融合 CT 诊断信息,比平面显像更能有效显示病变部位的更细微的定位结构,明显提高了对甲状旁腺病变诊断的诊断阳性率。

【1207】多种影像学方法对术前乳腺结节良恶性的诊断效能 牛静(晋城市人民医院核医学科) 公卫宁 范朱明 姚中秀 王晋 陈素珍 王子逸 李学兵
通信作者:李学兵,Email:546609803@qq.com

目的 探讨核素$^{99}Tc^{m}$-RGD 显像、乳腺 MRI、乳腺超声术前鉴别诊断乳腺结节良恶性的价值。**方法** 回顾性分析 42 例因乳腺结节接受手术治疗患者,术前均行核素$^{99}Tc^{m}$-RGD 乳腺显像、乳腺 MRI 及乳腺超声。分析乳腺结节,最终的病理结果为金标准,比较各种方法术前诊断乳腺结节良恶性的效能。**结果** 42 例中,良性结节 43 个,恶性结节 67 个,最大者约 4.6cm×5.7cm,最小者约 0.3cm×0.1cm。术前核素$^{99}Tc^{m}$-RGD 显像、乳腺 MRI、乳腺超声诊断结节的敏感性分别为 87.64%、92.96%及 74.91%,特异性分别为 82.33%、87.49%和 78.19%。$^{99}Tc^{m}$-RGD 显像联合 MRI、$^{99}Tc^{m}$-RGD 显像联合超声及 MRI 联合超声诊断乳腺癌的敏感性分别为 92.34%、86.16%和 88.49%,特异性分别为 96.16%、87.34%和 90.95%。**结论** 核素$^{99}Tc^{m}$-RGD 显像、乳腺 MRI 及乳腺超声术前鉴别诊断乳腺良恶性结节各具优势,联合应用有利于提高诊断敏感性。

【1208】$^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像对糖尿病肾病的诊断及预测价值 姜楠(吉林大学第一医院核医学科) 林承赫
通信作者:林承赫,Email:linchh1967@163.com

目的 对比$^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像与血清指标在糖尿病肾病的诊断价值。**方法** 收集 2017 年 10 月到 2020 年 10 月本院糖尿病肾病(DN)患者 100 例[年龄范围 24~81 岁,年龄(60.32±12.27)岁;男 55 例,年龄 (60.48±12.27)岁;女 45 例,年龄(58.33±10.52)岁],40 例健康人[年龄范围 28~75 岁,年龄(49.64±12.89)岁,男 21 例,年龄(49.8±8.9)岁;女 19 例,年龄(46.5 ±12.3)岁],设为对照组。根据糖尿病肾病诊断标准及尿 UAER 分为早期肾病组(n=38 例)、临床肾病组(n=34 例)和尿毒症组(n=28 例)。采用$^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像法检测各组患者的 GFR,以及检测血清肌酐(Scr)、尿素氮(BUN)、CysC、尿酸。分析各组患者 GFR 与血清肾功能指标的关系。组间采用 t 检验,以 P<0.05 为差异具有统计学意义。**结果** (1)DN 各组间 Cys C 和 GFR 差异具有统计学意义(P<0.05);DN 各组 GFR 与 Cys C 均呈显著负相关(相关系数分别为 r=-0.737,r=-0.785,r=-0.814,均 P<0.05);临床肾病组、尿毒组 SCr、BUN 及 UA 与对照组比较差异具有统计学意义(P<0.05)。(2)绘制 ROC 曲线,早期肾病组 GFR 的 AUC 为 0.954,灵敏度 0.952,特异度 0.840;Scr、BUN、CysC、尿酸的 AUC 分别为 0.829,0.600,0.870,0.574。**结论** $^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像反映肾脏功能更敏感,能够较早预测糖尿病肾病的发生。

【1209】不同时间^{131}I 治疗后全身显像对分化型甲状腺癌转移病灶的检查效能比较 刘双(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 王政杰
通信作者:王政杰,Email:bkzg1234@163.com

目的 通过对^{131}I 治疗 DTC 后第 3、第 7、第 10 天全身显像的定性及半定量分析比较不同时间^{131}I-WBS 检测转移病灶的效能。**方法** 收集 2019 年 12 月至 2021 年 6 月于重庆医科大学附属第一医院拟行^{131}I 清甲或清灶治疗的已行甲状腺全切或次全切的 DTC 患者 161 例,口服大剂量^{131}I 治疗后在第 3 天(D3-WBS)+第 7(D7-WBS)或第 10 天(D10-WBS)进行 2 次全身显像。通过两例核医学医师视觉评估将摄取灶分为Ⅰ级(无摄取)、Ⅱ级(轻度摄取)、Ⅲ级(明显摄取),比较不同时间显像的摄取部位、摄取强度之间是否具有不一致性;同时测定不同时期显像的甲状腺床及额外摄取灶与背景的放射性计数比(T/NT)进行半定量分析。**结果** 34 例患者(A 组)行 D3-WBS + D7-WBS,127 例患者(B 组)行 D3-WBS + D10-WBS。1、两组患者的临床病理及一般特征差异无统计学意义(P>0.005)。2、A 组患者显像中,19/34(55.8%)D3-WBS 及 D7-WBS 图像显示一致;10/34(29.4%)D7-WBS 显示了肺转移(3)和淋巴结转移(7);5/34(14.7%)D3-WBS 发现 D7-WBS 未显示的残余甲状腺。B 组患者显像中,79/127(62.2%)的 D3-WBS 及 D10-WBS 提供一致的图像,22/127(17.3%)D3-WBS 显像更多的显示甲状腺残留(10)、淋巴结转移(12),29/127(22.8%)D10-WBS 比 D3-WBS 提供更多的信息,分别显示了 19 例肺转移、9 例颈部淋巴结转移、1 例胸腺生理性摄取。3.A、B 两组患者组间甲状腺床、双肺、肝脏的 T/NT 值差异具有统计学意义(均 P<0.005)。**结论** 研究表明,D3-WBS 显像较后期显像显示更多的甲状腺残留;D7-WBS 较 D3/10-WBS 发现颈部淋巴结转移可能性较大;而 D10-WBS 可能发现更多的肺部转移;甲状腺床及肝脏的 T/NT 值随着时间延迟而降低,双肺的 T/NT 值随时间延迟增加。因此,^{131}I 治疗前怀疑颈部淋巴结转移的患者建议其于治疗后第 7 天行 WBS,怀疑肺部转移的患者由于第 10 天行 WBS,以提高转移病灶的诊断率,进而为后续的诊疗提供有效的信息。

【1210】CT 面积校正肾脏感兴趣区对肾积水患者 GFR 的影响研究 殷海霞(山西医科大学第二临床医学院核医学科) 赵德善
通信作者:赵德善,Email:deshanzh@163.com

目的 探讨 CT 面积校正肾脏感兴趣区对肾积水患者单侧肾小球滤过率(GFRs)测定的影响及应用价值。**方法** 前瞻性分析山西医科大学第二医院 46 例不同程度肾积水患者(男

20 例,女 26 例),年龄(45.67±13.52)岁,以双血浆法 GFR(tGFR)为标准,通过常规肾动态显像得出的双肾百分比计算分肾 GFR,以 CKD 分期标准中 GFR 的 50%为单肾分期标准,分为正常组(左肾组和右肾组)及异常组(肾功能轻度减低组,肾功能中度减低组及肾功能重度减低组)。将 CT 面积校正法单肾 GFR(aGFRs)及常规 Gates 法单肾 GFR(gGFRs)与单肾 tGFRs 比较。采用配对 t 检验,Pearson 及 ROC 曲线进行数据分析。**结果** aGFRs 与 tGFRs 在正常及轻中度肾功能受损组中差异无统计学意义(t 值:-0.604~1.982,均 $P>0.05$),在重度肾功能减低组差异具有统计学意义(t 值:2.302,$P<0.05$);gGFRs 与 tGFRs 在正常及轻度肾功能受损组差异无统计学意义(t 值:0.194~0.962,均 $P>0.05$),在中度及重度肾功能受损组差异具有统计学意义(t 值:3.321,3.494,$P<0.05$)。两种方法均与 tGFRs 相关,aGFRs 与 tGFRs 相关性更强(r:0.890,$P<0.001$)。两种方法对中、重度肾功能损害的预测均有较高的准确性,aGFRs 具有更好的准确性(AUC:0.994,0.772)。**结论** 对于肾功能中度受损的积水患者,aGFRs 更接近其真实值;对于肾功能受损较严重、肾脏形态发生改变的肾积水患者,aGFRs 较常规 Gates 法 GFRs 具有更好的准确性和临床应用价值。

【1211】SPECT 肾动态显像用于糖尿病早期肾损伤预测中的价值 关则雄(阳江市人民医院核医学科) 关汉分 冯子权

通信作者:关则雄,Email:18933870399@126.com

目的 分析 SPECT(单光子发射计算机断层成像术)肾动态显像用于糖尿病早期肾损伤预测中的价值。**方法** 随机选取本院 2005 年 1 月到 2021 年 2 月内收治的 260 例糖尿病肾损伤患者为本次研究对象,所选研究对象均采取 SPECT 肾动态显像检查,评估肾小球滤过滤(GFR),将其评估结果与肾脏穿刺活检(金标准)进行对比,采用 SPSS20.0 软件进行处理。百分比(%)表示计数资料,而计数资料用卡方检验,以此分析 SPECT 肾动态显像用于糖尿病早期肾损伤预测中的价值。**结果** SPECT 肾动态显像对糖尿病肾损伤检出率为 98.85%(257/260)与金标准相比差异无统计学意义($P>0.05$),且对Ⅰ级和Ⅱ级的早期肾损伤检出率与金标准相比差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** SPECT 肾动态显像用于糖尿病早期肾损伤预测中,可有效提高糖尿病早期肾损伤的检出率,为患者的治疗方案提供可靠参考依据。

【1212】SPECT/CT 对有肿瘤病史的股骨颈病理性骨折与股骨颈创伤性骨折的图像对比分析 龙雷(天津市天津医院核医学科) 宋其韬 吴蓓 于立普 邢拓 冯思源

通信作者:龙雷,Email: longlei2001@163.com

目的 SPECT/CT 对有肿瘤病史的股骨颈骨折患者中病理性骨折的筛查,股骨颈病理性骨折与股骨颈创伤性骨折图像对比分析,评价股骨颈骨折所致股骨头血运及代谢情况,对治疗方法给予临床指导提示。**方法** 回顾性分析 2017 年至 2020 年天津医院 160 例有肿瘤病史的股骨颈骨折患者的影像学资料,患者平均年龄 69 岁,其中包括 8 例经手术病理证实的骨转移瘤所致病理性骨折患者。所有患者采集 SPECT/CT 髋关节断层成像,并经过计算机重建得到 SPECT/CT 同机融合图像。1、核素全身骨显像(WB)评价 160 例患者中骨代谢异常的位置、数量,并比较经手术病理证实的股骨颈病理性骨折与股骨颈创伤性骨折的全身骨显像的图像。2、观察 SPECT/CT 融合图像股骨颈骨折处的骨质改变。3、SPECT/CT 融合图像半定量分析患侧股骨头与健侧股骨头核素摄取浓集情况。**结果** 1、160 例患者中,全身骨显像仅表现为患侧股骨颈处核素浓集的有 20 例,剩余 140 例均表现为多发的核素浓集(均包括患侧股骨颈骨折断端),其余包括膝关节、肩关节、下段腰椎浓集的有 132 例。除外退行性改变所致核素浓集原因后,8 例骨转移瘤所致股骨颈病理性骨折患者图像与创伤性骨折图像无明显差异。2、160 例患者中,SPECT/CT 均表现为股骨颈骨质断裂,其中 8 例骨折断端处可见溶骨性骨质破坏。结果表明,股骨颈病理性骨折患者与股骨颈创伤性骨折患者 SPECT/CT 融合图像有明显差异。3、利用半定量分析,患侧股骨颈骨折断端均表现为核素浓集区,提示骨折断端骨代谢活跃,其中有 48 例患侧股骨头与健侧股骨头核素浓集程度无明显差异,有 55 例患侧股骨头核素浓集程度较健侧减低,有 57 例患者股骨头呈核素分布缺损区。**结论** SPECT/CT 可以弥补全身骨显像灵敏度高但特异性差的缺点,可以筛选出有肿瘤病史的股骨颈病理性骨折患者。通过半定量分析,可以比较患侧股骨头与健侧股骨头的血运及骨代谢存活情况,对于是否进行髋关节置换起到一定的指导意义。

【1213】SPECT/CT 局部断层融合显像对胰腺癌^{125}I 粒子植入术后诊断价值 李祥周(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 探讨 SPECT/CT 局部断层融合显像对胰腺癌^{125}I 粒子植入术后诊断价值。**方法** 回顾性分析 2016 年 12 月至 2019 年 2 月于本科室行胰腺癌^{125}I 粒子植入术患者 6 例,患者术后 48h 内行上腹部局部断层融合显像。患者术前、术后均行 TPS 计划及验证。**结果** 6 例胰腺癌患者局部断层融合显像中,胰腺癌肿块内^{125}I 粒子分布均匀,其粒子及周边区域放射性分布均匀,肿块内未见明显放射性分布稀疏区,与术前计划及术后验证基本一致,其中 1 例患者腹膜后见游离^{125}I 粒子 1 颗。**结论** SPECT/CT 局部断层融合显像对胰腺癌^{125}I 粒子植入术后肿块内粒子及放射性分布提供很好的影像学信息。

【1214】^{99}Tc^{m}-DTPA 肾动态显像对肾血管性高血压的诊断价值 段莉莉(河南省人民医院核医学科) 高永举

通信作者:高永举,Email:gyongju163.com

目的 探讨$^{99}Tc^m$-DTPA 肾动态显像对肾血管性高血压的诊断价值及与 NCE-MRA 联合诊断的增益价值。**方法** 52 例临床高度怀疑 RVH 的患者,分别行 NCE-MRA、卡托普利介入肾动态显像(CRS)及肾动脉造影(DSA)检查。采用χ^2 检验及 Fisher 确切概率法统计数据。**结果** NCE-MRA 诊断肾动脉狭窄灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值及阴性预测值分别为 88.89%、92.00%、90.38%、92.31%及 88.46%;CRS 诊断 RVH 灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值及阴性预测值分别为 81.48%、72.00%、76.92%、75.86%及 78.26%;MRA 联合 CRS 诊断 RVH 灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值及阴性预测值分别为 83.33%、2/2、84.62%、100%及 2/6。二者联合诊断 RVH 与 CRS 单独诊断比较,灵敏度($P>0.05$)、特异度($P>0.05$)、准确度($\chi^2=0.629$,$P=0.428$)、阳性预测值($P=0.03$)均提高,其中阳性预测值具有显著差异。**结论** NCE-MRA 及卡托普利肾动态显像是诊断 RVH 有效的初筛手段,并且二者联合应用能明显提高 RVH 诊断率及阳性预测价值。

【1215】核医学检查与超声检查对亚急性甲状腺炎诊断价值的评价 王丽波(吉林大学第二医院) 高照 赵银龙

通信作者:赵银龙,Email:41095357@ qq.com

目的 本研究旨在探讨和分析核医学检查与超声检查在亚急性甲状腺炎诊断中的价值。**方法** 选取 2013 年 8 月至 2016 年 10 月 300 例亚急性甲状腺炎患者作为实验组,另外进行健康检查的 300 例患者作为对照组。实验组患者进行 ESR 检测、FT_3、FT_4、sTSH、6h 甲状腺摄碘率(RAIU/6h)测定和放射性核素甲状腺显像。实验组与对照组患者均进行超声检查。**结果** 超声检查结果显示,实验组甲状腺的宽度和厚度均显着大于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$);核医学检查的阳性率明显高于超声检查($P<0.05$);核医学检查与超声检查相结合进行诊断的阳性率非常理想,为 100%。**结论** 亚急性甲状腺炎的核医学检查和超声检查可取得明确的诊断结果并提高诊断的准确率,从而进一步为临床治疗提供有力依据。

【1216】SPECT/CT 骨断层融合显像对肿瘤骨转移诊断价值的初步研究 张云(厦门大学附属翔安医院核医学科) 潘卫民 刘亮 秦锐锐 袁静静 陈群 刘天源 苏梅清 朱悦 王磊超 黄梅梅

通信作者:张云,Email:zhangyun5882@ 163.com

目的 分析 SPECT/CT 和 SPECT 的显像特点,对比两种显像技术在肿瘤骨转移诊断中的价值。**方法** 收集 2020 年 7 月至 2021 年 5 月在本院行全身骨显像的恶性肿瘤患者 60 例[男 36 例,女 24 例;年龄 25~80 岁,平均(52±5)岁;肺癌 24 例,乳腺癌 12 例,前列腺癌 6 例,胃肠道恶性肿瘤 8 例,其他 10 例]。均行全身骨平面显像后对可疑骨转移或不明原因骨痛部位进行 SPECT/CT 骨断层融合显像,然后对全身骨显像与 SPECT/CT 骨断层融合显像诊断结果进行比较分析。核素骨显像及 SPECT/CT 骨断层融合图像分别由两名经验丰富的核医学医师结合临床资料进行分析。应用 SPSS 21.0 统计学软件进行χ^2 检验分析,$P<0.05$ 认为差异具有统计学意义。**结果** 60 例患者均有病理明确的恶性肿瘤病史,60 例恶性肿瘤患者最终确诊骨转移者 25 例,良性病变者 35 例。SPECT/CT 骨断层融合显像诊断骨转移瘤的灵敏度(96.0%,24/25)与全身骨显像(84.0%,21/25)相比较差异无统计学意义($\chi^2=3.320$,$P=0.067$);SPECT/CT 骨断层融合显像诊断骨转移瘤的特异性(91.4%,32/35)与全身骨显像特异性(80.0%,28/35)比较明显高于全身骨显像($\chi^2=4.051$,$P=0.041$)。**结论** SPECT/CT 断层融合图像不仅显示了精细的解剖结构,还提供了骨骼的局部代谢信息,对病灶良恶性的诊断率比较高,特别对于平面显像不确定病灶性质的病例,具有一定临床诊断价值。

【1217】探讨$^{99}Tc^m$-MIBI 平面显像及 SPECT/CT 断层显像术前定位复发性甲状旁腺癌患者转移灶的诊断效能 郭月红(首都医科大学附属北京朝阳医院核医学科) 黄京伟 苏瑶 常玉婷 杨敏福

通信作者:杨敏福,Email:minfuyang@ 126.com

目的 探讨$^{99}Tc^m$-甲氧基异丁基异腈(MIBI)平面显像及 SPECT/CT 断层显像术前定位复发性甲状旁腺癌患者转移灶的诊断效能,并分析影响显像结果的相关因素。**方法** 回顾性分析术前完善甲状旁腺$^{99}Tc^m$-MIBI 平面显像及 SPECT/CT 断层显像,并于本院经手术治疗的复发性甲状旁腺癌患者 34 例的临床资料。分别计算$^{99}Tc^m$-MIBI 平面显像及 SPECT/CT 断层显像的敏感度、特异度、阳性预测值及阴性预测值。**结果** 最终纳入本研究的患者共 34 例,其中,15 例(44.12%)患者为首次复发,5 例(14.71%)患者为第二次复发,7 例(20.59%)患者为第三次复发,7 例(20.59%)患者为第三次以上复发。在复发性甲状旁腺癌患者术前诊断中,甲状旁腺$^{99}Tc^m$-MIBI 平面显像的灵敏度为 51.92%,特异度为 93.75%,阳性预测值为 96.43%,阴性预测值为 37.5%,准确性为 61.76%,SPECT/CT 断层显像的灵敏度为 76.00%,特异度为 87.50%,阳性预测值为 95.00%,阴性预测值为 53.85%,准确性为 78.79%。**结论** 甲状旁腺$^{99}Tc^m$-MIBI 平面显像及 SPECT/CT 断层显像在术前定位复发性甲状旁腺癌患者转移灶的价值较高,可提供多种解剖结构信息及代谢信息,为临床手术提供参考。

【1218】$^{99}Tc^mO_4^-$ 间隔动态平面显像联合 SPECT/CT 断层显像对异位胃黏膜的诊断价值 王松润(云南大学附属医院核医学科) 赵莲杰 夏燕燕

通信作者:夏燕燕,Email:434303431@ qq.com

目的 探讨间隔动态平面显像联合 SPECT/CT 断层显像诊断异位胃黏膜的临床应用价值。**方法** 回顾性分析本院 2018 年 1 月至 2020 年 10 月的异位胃黏膜显像患者 240

例,130 例行高锝酸盐($^{99}Tc^mO_4^-$)间隔动态平面显像患者纳入对照组,110 例行$^{99}Tc^mO_4^-$间隔动态平面显像联合 SPECT/CT 断层显像的患者纳入观察组。受检前禁饮禁食 4h 以上,患者以仰卧姿势平躺于床上,以肚脐为中心将探头放置在其腹部的有效位置,通过静脉注射方式应用$^{99}Tc^mO_4^-$,剂量成人 370~555MBq,小儿 1.1~3.7MBq/kg,对照组用间隔动态显像法采集图像,时间分别为即刻、5min、10min、30min、60min 和 90min,必要时延长至 120min。观察组采用间隔显像法动态采集加 20~30min 时 SPECT/CT 融合显像。阳性标准 1h 内显像提示患者腹部出现位置及形态相对固定不变的局限性放射性异常浓集区,且和胃同时显现,随时间延长影像渐浓,可判定为阳性 。以患者的术后病理检查、胃肠镜检查及临床症状体征为依据,比较两组患者的检出率,分析两种检查方法在临床的应用价值。**结果** 所有患者均完成检查,观察组有 15 例提示异位胃黏膜显像为阳性,阳性率为 13.6%。18 例接受手术,术后证实 16 例有异位胃黏膜组织,3 例为假阴性,1 例为假阳性(为血管瘤),对照组有 19 例提示异位胃黏膜显像为阳性,阳性率为 14.62%,23 例接受手术,术后证实 13 例有异位胃黏膜组织,4 例为假阴性,5 例为假阳性(2 例为输尿管扩张,1 例阑尾炎,1 例肠道炎症,1 例血管瘤)。观察组和对照组在阳性率上差别不明显,观察组的灵敏度(82.35%)高于对照组(60.34%),差异具有统计学意义($P<0.05$);观察组的特异性(88.62%)高于对照组(58.68%),差异具有统计学意义($P<0.05$);观察组的正确率(93.75)高于对照组(68.42%),差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** $^{99}Tc^mO_4^-$间隔动态平面显像联合 SPECT/CT 断层显像有助于异位胃黏膜的鉴别诊断,能够明显提高病变诊断的灵敏度、特异性和正确率。

【1219】无定形钙化临床及影像特征与病理对照研究

刘祥祥(浙江大学医学院附属邵逸夫医院) 楼岑
通信作者:楼岑,Email:3194110@zju.edu.cn

目的 探讨乳腺 X 线单纯无定形钙化特征与病理的关系。**方法** 回顾性分析 2013 年 1 月至 2018 年 12 月乳腺 X 线检查(MG)表现为单纯无定形钙化并有明确病理结果病例的临床及 MG 特征,以病理结果为金标准进行对照研究。采用单因素分析各特征在良恶性病变、乳腺癌病理分型、分级及分子分型的关系。**结果** 905 例女性患者的 1016 例单纯无定形钙化灶,良性 727 例,恶性 289 例,其中导管原位癌(DCIS)138 例,IDC138 例(Luminal A 型 38 例, Luminal B 型 66 例,HER-2 型 22 例,三阴性 13 例),其他 13 例,总恶性率 28.4%。钙化分布、数量、绝经状态、检查原因在良恶性钙化中有统计学差异。体检组与诊断组、多发组与单发组在乳腺癌不同病理类型中有统计学差异。钙化分布及最大范围在 ER、PR、HER-2 阴性阳性组间差异具有统计学意义。**结论** 集群样分布无定形钙化恶性率较低,且多为 Luminal 型,段样分布恶性率较高,多为 Luminal B 型及 HER-2 型,MG 特征有助于鉴别无定形钙化良恶性及分子分型进行更细致的分级管理。

【1220】针孔准直器在甲状旁腺双时相显像中的应用

李萌(首都医科大学附属北京同仁医院核医学科) 罗莎 王爽 李眉
通信作者:李眉,Email: lee_mei_bj@sina.com

目的 平行孔联合 SPECT/CT 显像加入针孔后能否提高甲状旁腺双时相显像的灵敏度、准确性及特异性。**方法** 回顾性分析 55 例临床疑似甲状旁腺功能亢进症(HPT)且获得病理结果的患者资料。55 例均行甲状旁腺$^{99}Tc^m$-MIBI 双时相平面显像(针孔准直器、平行孔准直器)联合 SPECT/CT 断层显像。以病理诊断为标准,采用χ^2 检验比较针孔准直器、平行孔准直器及 SPECT/CT 对 HPT 的灵敏度、准确性及特异性的差异。**结果** 所有 55 例患者病理共发现病灶 90 个,其中甲状旁腺病灶 79 个,甲状腺病灶 11 个。55 例患者仅行平行孔联合 SPECT/CT 共发现病灶 54 个,加入针孔后共发现病灶 69 个。单独 SPECT/CT、平行孔联合 SPECT/CT 的灵敏度、准确性及特异性均高于单独平行孔,但差异无统计学意义(均 $P>0.05$);平行孔联合 SPECT/CT 的灵敏度、准确性均高于单独 SPECT/CT,但差异无统计学意义(均 $P>0.05$),两者的特异性相同;单独针孔、针孔联合平行孔及 SPECT/CT 的灵敏度、准确性均高于单独平行孔、SPECT/CT、平行孔联合 SPECT/CT,但仅灵敏度差异具有统计学意义($P<0.05$),特异性均相同;针孔联合平行孔及 SPECT/CT 的灵敏度、准确性均高于单独针孔,但差异无统计学意义($P>0.05$),两者的特异性相同。**结论** 平行孔联合 SPECT/CT 显像加入针孔后能提高甲状旁腺双时相显像的灵敏度、准确性,但仅灵敏度差异有统计学意义,特异性没有差别。

【1221】$^{99}Tc^m$-MIBI 双时相平面加断层显像在原发性甲状旁腺功能亢进症诊断中的价值 林天生(福建医科大学附属协和医院核医学科) 王申 葛冉 林丽珍
通信作者:林天生,Email: ts1405@126.com

目的 探讨$^{99}Tc^m$-MIBI 双时相平面加断层显像在原发性甲状旁腺功能亢进症(PHPT)诊断价值。**方法** 回顾性分析 98 例疑似 PHPT 患者,静脉注射$^{99}Tc^m$-MIBI 370 MBq 后行甲状旁腺双时相平面加断层显像,同期行颈部超声和 CT 检查,结合血清 PTH 水平、血钙及血磷对原发性甲状旁腺功能亢进症(PHPT)诊断,三项检查结果均与术后病理进行比较并对其进行分析。**结果** $^{99}Tc^m$-MIBI 双时相平面加断层显像、超声、CT 诊断甲状旁腺功能亢进症的检出率分别为 94.64%、68.72%、72.53%。3 种检查方法经χ^2 检验,$^{99}Tc^m$-MIBI 双时相平面加断层显像与超声、CT 比较χ^2 值分别为 16.78,14.43,$P<0.05$,差异有统计学意义;超声、CT 比较χ^2 值 0.254,$P>0.05$,差异无统计学意义。**结论** $^{99}Tc^m$-MIBI 双时相平面加断层显像在原发性甲状旁腺功能亢进症诊断中具有较高的诊断价值。

【1222】SPECT/CT 对全身骨显像中非骨性肿瘤摄取$^{99}Tc^m$-MDP 的定位价值 张林启(广州医科大学附属肿瘤医

院核医学科) 刘志东 彭浩 张静 张汝森
通信作者:张汝森,Email:zhangrusen2015@163.com

目的 分析非骨性肿瘤摄取$^{99}Tc^{m}$-MDP 的全身骨显像和 SPECT/CT 断层融合显像的影像征象及临床特点,并探讨 SPECT/CT 的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 5 月至 2020 年 6 月行全身骨显像和 SPECT/CT 发现非骨性肿瘤摄取$^{99}Tc^{m}$-MDP 的患者 68 例,并与病理、影像及随访对照,分析异常摄取病灶性质、部位及临床特点;比较全身骨显像与 SPECT/CT 定位诊断非骨性肿瘤摄取的准确性。**结果** 68 例患者中,共发现 94 处病灶,其中恶性病灶占 96.81%(91/94),良性病灶占 3.19%(3/94)。原发肿瘤占 48.94%(46/94),转移性肿瘤占 51.06%(48/94)。病灶常位于乳腺、肝脏及肺,占 75.53%(71/94)。全身骨显像与骨骼重叠病灶 35 处;7 处病灶$^{99}Tc^{m}$-MDP 摄取程度低于临近骨骼漏诊。全身骨显像诊断非骨性肿瘤摄取$^{99}Tc^{m}$-MDP 的准确性为 44.68%(42/94)。SPECT/CT 断层融合显像准确定位所有病灶,准确性为 100%,CT 显示 64.89%(61/94)的病灶见瘤内钙化。**结论** 非骨性肿瘤对$^{99}Tc^{m}$-MDP 异常摄取常见于乳腺癌、肺癌及肝转移瘤等恶性肿瘤,其在全身骨显像上常与骨骼重叠易误诊为骨转移,SPECT/CT 断层融合显像较单独全身骨显像可提供更准确的诊断价值。

【1223】$^{99}Tc^{m}$-MDP SPECT/CT 鉴别良恶性急性椎体压缩性骨折的增益价值 张林启(广州医科大学附属肿瘤医院核医学科) 周韬 彭浩 张静 张汝森
通信作者:张汝森,Email:zhangrusen2015@163.com

目的 探讨$^{99}Tc^{m}$-MDP SPECT/CT 鉴别诊断良恶性急性椎体压缩性骨折(AVCF)的价值。**方法** 回顾性分析 50 例 AVCF 患者的全身骨显像(WBS)和 SPECT/CT 资料。以病理检查或影像资料、临床资料及随访(>6 个月)结果作为 AVCF 良恶性的判别标准。比较 WBS 单独与联合 SPECT/CT 鉴别良恶性 AVCF 的诊断效能。WBS 与 SPECT/CT 对急性恶性压缩性骨折诊断效能差异的比较采用χ^2 检验。**结果** 50 例 VCFs 患者,共发现椎体压缩性骨折 102 处,其中良性 62 处(60.7%),恶性 40 处(39.2%)。WBS 单独及联合 SPECT/CT 鉴别诊断良恶性 AVCF 的敏感度、特异度与准确度分别为 47.5%、40.3%、43.1%与 97.5%、91.9%与 94.1%。WBS 联合 SPECT/CT 的诊断恶性 AVCF 的敏感性、特异性及准确性均高于 WBS,差异具有统计学意义(均 $P<0.001$)。**结论** $^{99}Tc^{m}$-MDP SPECT/CT 可用于鉴别诊断良恶性压缩性骨折;与单独 WBS 相比,WBS 联合 SPECT/CT 可以显著提高诊断效能。

【1224】SPECT/CT 全身骨显像对可疑 SAPHO 综合征诊断的价值 冯思源(天津医院) 宋其韬
通信作者:宋其韬,Email:15922234084@163.com

目的 探讨 SPECT/CT 全身骨显像在滑膜炎、痤疮、脓疱病、骨肥厚、骨髓炎(SAPHO)综合征诊断中的临床价值。**方法** 回顾性分析 2018 至 2021 年于本院就诊的临床怀疑 SAPHO 综合征的 33 例患者的临床资料及 SPECT/CT 全身骨显像结果,所有患者均行$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像+同机 CT 扫描,获得 SPECT 全身骨显像和局部 CT 断层显像、SPECT/CT 融合显像图像。分析比较 SPECT 全身骨显像和 SPECT/CT 融合显像对 SAPHO 综合证诊断的准确率、灵敏度和特异度度。**结果** 33 例临床怀疑 SAPHO 综合征患者中,27 例经穿刺组织病理或随访病情最终转归而确诊,另外 6 例为转移瘤。其中,SPECT 骨显像诊断 18 例,共发现 41 个病灶出现放射性浓聚;SPECT/CT 诊断 27 例,共发现 46 个病灶。SPECT 骨显像的灵敏度、特异度和准确率分别为 6.7%(6/9)、50.0%(1/2)和 63.6%(7/11);SPECT/CT 融合显像的灵敏度、特异度和准确率分别为 100%(9/9)、50.0%(1/2)和 90.9%(10/11)。SPECT/CT 融合显像对 SAPHO 综合症诊断的准确率明显高于单纯的 SPECT 显像,且差异具有统计学意义($\chi^2=11.82$, $P<0.05$)。**结论** 骨、关节受累是 SAPHO 综合征的重要特征。成人最常累及前上胸壁胸肋锁骨区,其次为脊柱与骶髂关节。骨、关节受累主要包括滑膜炎、骨髓炎、骨肥厚。SPECT 骨显像灵敏度高,易于早期发现骨骼的异常代谢活动及无症状的隐匿性病灶,CT 扫描可以显示骨骼精细解剖结构,SPECT/CT 联合应用提高了对病灶解剖定位的准确率及骨显像特异度,对于 SAPHO 综合征的诊断有一定的指导意义。

【1225】SPECT/CT 图像融合显像在婴幼儿胆道闭锁的诊断价值 武军(山西省汾阳医院核医学科) 马明峰 赵凯华 李彦杰 张艳霞 靳彩霞 皇甫世豪 王三林 王秉攀 任云峰
通信作者:武军,Email:wujun426@163.com

目的 探讨 SPECT/CT 同机 CT 平扫+图像融合显像在婴幼儿胆道闭锁(BA)的诊断价值。**方法** 收集 2016 年 10 月至 2020 年 2 月临床表现为持续性黄疸患儿 34 例,分析他们的 SPECT/CT 同机 CT 平扫+图像融合显像与平面显像结果,参照临床及病理结果,评价其对婴幼儿 BA 的诊断价值。**结果** 最终 21 例患儿被诊断为 BA,SPECT/CT 同机 CT 平扫+图像融合显像全部检出,其诊断 BA 的灵敏度、特异度和准确性分别为 100.0%、77.5%和 83.7%。**结论** SPECT/CT 同机 CT 平扫+图像融合显像对 BA 具有较高诊断灵敏度,而且无创、安全、有效,对于 BA 有很好的临床应用价值。

【1226】不同处理方法对分化型甲状腺癌^{131}I 治疗后胃肠道影响研究 唐宇辉(长沙市中心医院核医学科) 李赛春
通信作者:李赛春,Email:774217045@qq.com

目的 比较分析奥美拉唑联合乳果糖与单独使用奥美拉唑两种处理方法对分化型甲状腺癌^{131}I 治疗后胃肠道放射性滞留的影响性。**方法** 回顾性收集 2020 年 1 月至 12 月间本院 190 例分化型甲状腺癌^{131}I 治疗后行^{131}I 全身显像的

患者,根据奥美拉唑联合乳果糖与单独使用奥美拉唑两种不同处理方法将患者分为两组,利用感兴趣区(ROI)勾画胃肠道、颈部残留灶及本底,分别计算靶/本底(T/B)比值,2 种不同处理方法获得数据采用秩和检验进行统计学分析。**结果** 共 190 例分化型甲状腺癌患者清甲治疗后第 5 天行^{131}I 全身显像,其中男 61 例,女 129 例,年龄 18~73 岁,中位年龄 37.50 岁;按照随机原则分为两组,其中奥美拉唑组 89 例,联合组 101 例,奥美拉唑组与联合组胃肠道 T/B 中位数分别为 14.95、32.84,两组差异具有统计学意义($Z=-7.669$,$P<0.05$),奥美拉唑组胃肠道放射性残留明显低于联合组;奥美拉唑组与联合组甲状腺残留灶 T/B 中位数分别为 15.96、11.53,两组差异无统计学意义($Z=-1.310$,$P>0.05$),奥美拉唑组与联合组甲状腺残留灶 ^{131}I 摄取无明显差异。将奥美拉唑组 89 例,联合组 101 例分别按照^{131}I 给药剂量 100~130mCi、131~150mCi 分成 2 组,其中联合组^{131}I 给药 100~130mCi 39 例,131~150mCi 62 例,其胃肠道 T/B 中位数分别 31.65、34.405,差异无统计学意义($Z=-0.764$,$P>0.05$);奥美拉唑组 ^{131}I 给药 100~130mCi 42 例,131~150mCi 47 例,其胃肠道 T/B 中位数分别 13.715、14.950,差异无统计学意义($Z=-1.019$,$P>0.05$)。**结论** 单独使用奥美拉唑减少分化型甲状腺癌^{131}I 治疗胃肠道放射性滞留效果优于奥美拉唑联合乳果糖,且不影响甲状腺残留灶对^{131}I 的摄取,同时两种不同给药剂量对胃肠道放射性滞留无明显差异,通过上述检查结果可为^{131}I 治疗后如何减轻胃肠道辐射损伤提供参考资料。

【1227】^{99}Tc^{m}-MDP SPECT/CT 骨显像 SUV_{max} 定量评估髁突生长活性 林择方(福建医科大学附属第一医院核医学科) 缪蔚冰

通信作者:缪蔚冰,Email:miaoweibing@126.com

目的 以^{99}Tc^{m}-MDP SPECT/CT 骨显像 SUV_{max} 定量方法评估髁突生长活性,建立不同年龄段髁突 SUV_{max} 的参考值。**方法** 共纳入 125 例面部正常志愿者,其中男 50 例,女 75 例,年龄[35.1±13.5(13~59)]岁;另纳入 58 例髁突增生患者,其中男 27 例,女 31 例,年龄[20.8±3.2(13~28)]岁。行头颈部^{99}Tc^{m}-MDP SPECT/CT 断层显像,使用 SIEMENS Symbia Intevo16 SPECT/CT 仪进行数据采集,勾画双侧髁突 VOI 并使用 XSPECT/CT Quant 定量软件测定其 SUV_{max}。分析两组研究对象髁突 SUV_{max} 在性别、年龄及双侧髁突间的差异。率的差异采用卡方检验、组间差异采用非参数秩和检验法及单因素方差分析。采用 ROC 曲线分析髁突异常生长活性的最佳诊断临界值。**结果** (1)面部正常组男性髁突(3.98±1.66)及女性髁突 SUV_{max}(4.06±1.52)之间、左侧髁突(4.01±1.56)及右侧髁突 SUV_{max}(4.04±1.59)之间均无统计学差异($Z=-0.908$,$P=0.364$;$Z=-0.143$,$P=0.886$)。(2)10~19 岁、20~29 岁、30~39 岁、40~49 岁、50~59 岁面部正常志愿者髁突 SUV_{max} 分别为 6.24±1.39、4.76±0.98、3.23±0.64、3.00±0.61、2.90±0.53。面部正常组双侧髁突放射性摄取差值为 3.8%±1.7%。(3)活跃期髁突增生患者优势侧髁突 SUV_{max}(6.03±2.85)较对侧(3.96±1.07)明显增高($Z=-5.264$,$P<0.01$);与面部正常同年龄组髁突 SUV_{max} 间差异无统计学意义[(6.03±2.85) *vs* (5.50±1.41),$Z=-0.173$,$P=0.863$]。活跃期髁突增生患者对侧髁突 SUV_{max} 明显低于面部正常同年龄组[(3.96±1.07) *vs*(5.50±1.41),$Z=-5.833$,$P<0.01$]。(4)13~19 岁、20~29 岁组,髁突 SUV_{max} 分别为 6.26、4.53,可作为判断髁突生长活性异常的最佳截止值。**结论** ^{99}Tc^{m}-MDP SPECT/CT 骨显像 SUV_{max} 定量技术可用来评估髁突生长活性。髁突 SUV_{max} 随年龄变化而变化,对于不同年龄组的患者,应采用不同的髁突 SUV_{max} 截断值来判断髁突生长活性的异常。

【1228】转氨酶水平与 DTC ^{131}I 治疗后 SPECT 检查肝脏显影情况的分析 赵年欢(鄂东医疗集团黄石市中心医院,湖北理工学院附属医院核医学科) 余辉

通信作者:余辉,Email:yuhuiok@126.com

目的 探讨 DTC 患者肝脏转氨酶水平与碘 131 治疗后 SPECT 检查肝脏显影情况的相关研究。**方法** 选取本院 2019 年 1 月 1 日至 2021 年 6 月 31 日碘 131 治疗的 Graves 病患者 300 例,将其按肝脏转氨酶水平分成阳性组和阴性组。患者碘 131 治疗剂量根据 2015ATA《甲状腺结节与分化型甲状腺癌诊治指南》制定。患者肝脏转氨酶水平均于碘 131 治疗前 5 天内测得。**结果** 肝脏转氨酶阳性组 DTC 患者碘 131 治疗后 SPECT 检查肝脏显影浓聚程度明显高于阴性组($P<0.05$),但显影浓聚程度与转氨酶升高无正相关关系。**结论** 肝脏转氨酶阳性的 DTC 患者碘 131 治疗后 SPECT 检查肝脏显影浓聚程度高,但与其滴度水平无正相关。

【1229】用甲状腺 20min 摄锝率估计 24h 摄碘率 张金赫(南部战区总医院核医学科) 陈倩倩 王佩琦 章骁 禹晖 梁瑛

通信作者:张金赫,Email:64331671@qq.com

目的 用甲状腺 20min 摄锝率来估计其 24h 摄碘率,为临床甲亢治疗时剂量计算提供依据,缩短患者治疗等待时间。**方法** 选取核医学科门诊患者,分别行 24h 摄碘率测定及甲状腺锝扫描,并计算其 20min 摄锝率,统计分析 20min 摄锝率与 24h 摄碘率关系,以期得出用 20min 摄锝率推算 24h 摄碘率的经验公式。**结果** 2011 年 3 月至 2012 年 3 月间核医学门诊患者 124 例,其中 Graves′甲亢 74 例,甲功正常 20 例,甲减 12 例,亚甲炎 8 例,结甲 10 例。男 38 例,女 86 例,年龄 12~82 岁,平均 35 岁。结果发现 20min 摄锝率与 24h 摄碘率显著相关($P<0.001$);经多种曲线拟合,结果发现对数模型回归方程与实际较相符,其确定系数(r^2)为 0.607;对数模型回归方程为 $y=31.737+17.111\ln x$,经回代计算,24h 摄碘率的估计值与实测值相关系数为 0.86($P<0.001$)。**结论** 20min 摄锝率与 24h 摄碘率显著相关,临床可用 20min 摄锝率估计其 24h 摄碘率。

【1230】定量 SPECT/CT 参数标准化最大摄取值评估唾液腺功能障碍的初步研究 郭慧敏(山东第一医科大学附属省立医院核医学科) 刘松涛 姚树展
通信作者:姚树展,Email: shuzhanyao@163.com

目的 探讨 SPECT/CT 对唾液腺功能障碍的应用价值,特别是唾液腺最大标准摄取值(SUV_{max})与唾液腺功能障碍的关系。**方法** 回顾性分析 20 例(9 例下颌腺涎石症,6 例干燥综合征,5 例腮腺炎)在本院行$^{99}Tc^{m}O_4^-$SPECT/CT 唾液腺显像的患者资料。勾画腮腺和颌下腺区的感兴趣区(ROI),计算 SUV_{max},唾液腺的分泌功能用 SUV_{max}20min(酸刺激前 20min)/SUV_{max}40min(酸刺激后 40min)表示。**结果** 涎石症时患侧下颌腺刺激前 SUV_{max}20min(5.49±1.83)低于健侧(12.01±4.00),差异无统计学意义(P=0.965);刺激后 SUV_{max}40min(40.27±8.97)高于健侧(14.18±2.00),差异具有统计学意义(P<0.001);SUV_{max}20min/SUV_{max}40min(0.77±0.13)低于患侧(2.31±0.62),差异具有统计学意义(P<0.001)。干燥综合征时腮腺刺激前 SUV_{max}20min 两侧差异无统计学意义(右侧:6.75±1.89,左侧:6.95±2.22,P=0.867);刺激后 SUV_{max}40min 两侧差异无统计学意义(右侧:4.46±1.36,左侧:6.62±2.86,P=0.262);SUV_{max} 20min/SUV_{max}40min 两侧差异无统计学意义(右侧:1.64±0.75,左侧:1.11±2.23,P=0.128)。腮腺炎时刺激前患侧腮腺 SUV_{max}20min(24.34±1.61)低于健侧(28.61±0.91),差异具有统计学意义(P=0.001);刺激后 SUV_{max}40min(20.14±3.12)高于健侧(11.98±0.72),差异具有统计学意义(P<0.001);SUV_{max}20min/SUV_{max}40min(1.22±0.12)低于患侧(2.40±1.18),差异具有统计学意义。涎石症时下颌腺分泌功能明显优于干燥综合征和腮腺炎时腮腺的分泌功能,差异具有统计学意义;腮腺炎与干燥综合征时腮腺分泌功能差异无统计学意义。**结论** SUV_{max} 能够直接反映唾液腺摄取显像剂的程度及分泌功能,同种疾病患侧唾液腺 SUV_{max}明显低于健侧,涎石症时唾液腺功能优于干燥综合征和腮腺炎,表明定量 SPECT/CT 参数 SUV_{max}有望成为评价唾液腺病变的一种有效工具。

【1231】联合应用 SPECT 脾显像和^{18}F-FDG PET/CT 鉴别诊断副脾/脾种植 邵亚辉(山东第一医科大学第三附院核医学科) 刘建营 丁伟平 刘子宁 李莹 宁文秀 郑连坤 徐慧 陈新敏 孙奔
通信作者:孙奔,Email:abenboy@163.com

目的 探讨联合应用 SPECT 脾显像和^{18}F-FDG PET/CT 在鉴别诊断疑似副脾/脾种植病例中的应用价值。**方法** 2 例患者,一例有创伤和脾切除史,现因腹痛发现腹部不同区域多个占位病变;另一例因腹痛发现脾门区占位。2 例均行$^{99}Tc^{m}$ 标记的硫胶体脾显像和^{18}F-FDG PET/CT 显像。所有 SPECT 图像均与 CT 图像融合。结果均与术后病理对照。并对相关文献进行综述。**结果** 腹腔内多发占位病变的患者,脾显像病灶呈阳性结果,^{18}F-FDG PET/CT 显像呈阴性结果,被确诊为脾种植。脾门区占位病变的患者,脾显像病灶呈阴性结果,^{18}F-FDG PET/CT 显像呈阳性结果,被确诊为胰腺癌。两例影像诊断均与手术病理结果一致。**结论** 根据这两个病例和文献报告,脾显像对于副脾/脾种植具有较高的特异性,联合应用脾显像与^{18}F-FDG PET/CT 对疑似副脾/脾种植的鉴别诊断价值高,尤其对脾显像阴性的患者,PET/CT 能进一步明确病变的良恶性,可以对治疗提供更好的指导。

【1232】基于 SPECT $^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像探讨尿 mAlb/Cr 评估糖尿病肾病肾损伤的临床价值 杨世坚(广州医科大学附属第六医院,清远市人民医院核医学科) 王梓延 许妙瑜
通信作者:杨世坚,Email:13602938535@163.com

目的 基于 SPECT 的$^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像探讨尿微量白蛋白/肌酐比值(U-mAlb/Cr)评估糖尿病肾病肾功能损伤的临床应用价值。**方法** 收集 2017 年 1 月至 2020 年 7 月在本院核医学科行$^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像的糖尿病肾病患者 194 例,对所收集糖尿病肾病患者行血尿素氮(BUN)、血肌酐(Scr)、血尿酸(UA)及尿微量白蛋白(U-mAlb)、尿肌酐(U-Cr)、U-mAlb/Cr 检测,并进行$^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像。根据分肾肾小球滤过率(GFR)值将患者分为糖尿病肾病双肾 GFR 正常组、单肾 GFR 下降组、双肾 GFR 下降组。采用 IBM SPSS 24.0 统计分析软件,对数据进行正态性分析(Shapiro-Wilk 检验)。非正态分布资料以中位数及上下四分位数,即 $M(P_{25}, P_{75})$表示。采用 Kruskal-Wallis H 检验比较糖尿病肾病双肾 GFR 正常组、糖尿病肾病单肾 GFR 下降组、糖尿病肾病双肾 GFR 下降组三组间血 BUN、Scr、UA 以及 U-mAlb、U-Cr、U-mAlb/Cr,并进行各组间两两比较。**结果** 本研究 70 例单侧肾功能损伤占总纳入样本数目的 36.8%,占据一定比例,表明有必要采取特异检测方法对分肾功能进行评估,早期发现单侧肾功能损伤,有助于及时对患者的治疗方法与策略作出相应的改变。各组间的 U-mAlb 无显著性差异(H=2.499,P=0.287);双肾 GFR 下降组的 BUN、Scr、U-Cr 指标均最高,而其余两组间各指标均无显著差异(H=51.259、89.031、10.159,均 P<0.05);双肾 GFR 正常组的 UA 最低(H=38.835,P<0.001),而在其余两组间差异无统计学意义。对于 U-mAlb/Cr,在三组间的变化趋势为:双肾 GFR 正常组<单肾 GFR 下降组<双肾 GFR 下降组(H=25.638,P<0.001)。**结论** 糖尿病肾病的发生发展与病程密切相关,随着病情发展可发展至肾小动脉和肾小球硬化,糖尿病肾病双侧肾损伤进展不一定完全一致。U-mAlb/Cr 有助于诊断评估糖尿病肾病单侧肾功能损伤,有利于临床评价及综合分析肾功能损伤程度。

【1233】骨定量断层标准摄取值与骨矿物质密度相关性研究 孟庆元(上海市东方医院核医学科) 祁纳 陈慧倩 赵军
通信作者:赵军,Email:petcenter@126.com

目的 研究腰椎、股骨颈及全髋的骨定量断层显像标准摄取值(SUV)与同部位骨矿物质密度(BMD)的相关性。**方法** 回顾性研究了94例于本院3d内接受骨矿物质密度测量及定量骨断层显像的患者,依照骨矿物质密度检测结果分为骨质疏松、低骨量和正常三组,记录其腰椎,股骨颈,全髋的T值、BMD、SUV_{avg}、SUV_{max},以及受检者性别、身高、年龄、体质量,比较SUV值与各组数据的相关性。**结果** 腰椎处,SUV_{avg}与T值($r=0.447$)、BMD($r=0.442$)及身高($r=0.306$)呈正相关,与年龄、体重无统计学相关性;SUV_{max}与身高($r=0.284$)、体重($r=0.245$)、T值($r=0.396$)、BMD($r=0.404$)均呈正相关,与年龄无统计学相关性;股骨颈处,SUV_{avg}与身高($r=-0.261$)呈负相关,与年龄、体重、T值、BMD无统计学相关性;SUV_{max}与年龄、身高、体重、T值、BMD值皆无统计学相关性;在全髋处,SUV_{avg}与年龄、身高、体重、T值、BMD值皆无统计学相关性,SUV_{max}与体重($r=0.303$)呈正相关,与年龄、身高、T值、BMD无统计学相关性。**结论** 全髋及股骨颈的骨定量断层显像标准摄取值并不能反映骨矿物质密度,而腰椎的骨定量断层显像标准摄取值能够在一定程度上反映骨矿物质密度,为临床提供更多诊断信息。

【1234】SPECT/CT肾动态显像对肾移植术后患者预后的评估价值 李莹(山东第一医科大学第三附属医院) 孙奔 宁文秀 郑连坤 陈新敏 徐慧 邵亚辉
通信作者:邵亚辉,Email:shaoyahui1971@163.com

目的 探讨SPECT/CT肾动态显像对肾移植术后患者预后的评估价值。**方法** 收集进行治疗的30例肾移植术后患者的病例资料,根据血清肌酐值将患者分为肾功能异常组21例和正常组9例,在进行$^{99}Tc^{m}$-DTPA肾动态显像和SPECT/CT融合显像,分析每位患者肾动态显像检查所测得的肾小球滤过率(GFR)值与肾功能的相关性,同时观察SPECT/CT融合显像移植肾的CT图像及融合图像表现。**结果** 肾功能异常组GFR值低于肾功能正常组,差异具有统计学意义($P<0.05$);经Pearson相关性检验,GFR值与肾功能呈正相关($r=0.453$,$P<0.05$)。**结论** 肾动态显像测得GFR值可以评估移植肾的肾功能,GFR值越小,肾功能受损越严重,肾功能越差,预后较差。通过SPECT/CT融合图像可以观察移植肾的大小、形态、肾实质密度异常、肾周异常、移植肾集合系统及尿路异常等信息。结合GFR的功能学检测及融合图像的解剖学检查,对移植肾急性或慢性排斥反应研究、对移植肾外科并发症(移植肾肾周血肿;移植肾肾周积尿;移植肾肾盂结石;移植肾周围及邻近组织内淋巴管囊肿;移植肾肾周及肾门区渗出)不同的SPECT/CT融合图像特点,为临床治疗提供重要依据,有较高临床应用价值。

【1235】绝经后女性分化型甲状腺癌术后患者血清趋化素和骨密度的相关性研究 施良(南京市第一医院核医学科南京医科大学) 薛雪 李少华 瞿卫 蒋娥 王峰
通信作者:王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

目的 趋化素(chemerin)是脂肪细胞分泌的一种慢性炎症细胞因子,其表达水平可能与炎症、骨代谢等有关,并在骨质疏松中发挥重要作用。本研究拟观察绝经后女性分化型甲状腺癌(DTC)术后患者水平,探讨其与骨密度的关系。**方法** 选取2019年8月至2021年6月核医学科收治的113例绝经后女性DTC术后碘治疗前患者。其中,依据抗甲状腺球蛋白抗体(TgAb)和抗甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)及手术病理结果判定患者是否合并自身免疫性甲状腺疾病,划分为DTC非自身免疫性甲状腺疾病组68例、DTC合并自身免疫性甲状腺疾病组45例。收集绝经后健康女性55例作为正常对照组。各组检测并计算体重指数(BMI),采用ELISA检测血清chemerin、骨转换标志物1型胶原羧基端β特殊序列(β-CTX)和N端中分子骨钙素(N-MID-OT)水平。用双能X线骨密度仪(DEXA)测定骨密度。**结果** 与正常对照组相比,分化型甲状腺癌术后患者血清chemerin水平无明显改变(76.14±34.88 *vs*65.34±23.56,$P>0.05$)。然而,亚组分析显示,DTC合并自身免疫性甲状腺疾病组患者chemerin水平显著高于DTC无自身免疫性甲状腺疾病组和正常对照组(118.54±34.76 *vs* 56.33±21.98 *vs* 65.34±13.56,$P<0.01$),且升高的chemerin水平与β-CTX、N-MID-OT水平呈正相关,与BMI呈负相关。同时,与正常对照组相比,DTC合并自身免疫性甲状腺疾病组的腰椎和全髋的骨密度均降低,且与血清chemerin水平呈负相关($r=-0.565$,-0.579;均$P<0.05$)。校正年龄和BMI后,chemerin与全髋骨密度仍然显著相关($r=-0.413$,-0.428;均$P<0.05$)。多元线性回归分析显示chemerin和BMI是影响左髋骨密度的主要因素。**结论** DTC合并自身免疫性甲状腺疾病患者骨密度降低,可能与其自身免疫状体导致血清chemerin水平上升,进而对骨代谢产生负调控有关。

【1236】肺灌注断层显像评价肺动脉血栓内膜剥脱术对慢性血栓栓塞性肺动脉高压的疗效 韩萍萍(中日友好医院核医学科) 马荣政 李环 富丽萍
通信作者:富丽萍,Email:flp39@163.com

目的 应用$^{99}Tc^{m}$-人体大颗粒聚合白蛋白(MAA)肺灌注断层显像评价肺动脉血栓内膜剥脱术(PEA)对慢性栓塞性肺动脉高压(CTEPH)的治疗效果。**方法** 回顾性分析自2016年12月至2020年12月于本院因CTEPH接受PEA治疗的患者,比较患者治疗前、后SPECT肺灌注显像的变化。纳入标准:1. 符合2013年肺动脉高压国际研讨会发布的CTEPH诊断标准,且除外其他因素导致的肺动脉高压;2. PEA术前3个月内及术后3~18个月内均行$^{99}Tc^{m}$-MAA肺灌注断层显像,且术前显像至接受手术期间病情稳定。计算手术前后灌注异常及灌注改善肺段数量及百分比;采用Meyer's法比较手术前后全肺灌注缺损百分比(PPD%)的差异;比较PPDs%与同期临床参数及血流动力学参数的相关性以及手术前后PPDs%的变化率与临床参数及血流动力学参数变化率的相关性。手术前、后PPD%与临床及血流动力

学参数的比较采用配对 t 检验；相关性分析采用 Pearson 分析。**结果** 共纳入 21 例患者（男性 15 例），年龄（49.2±13.0）岁。术前灌注异常肺段 225 个，术后减少为 137 个。术后完全改善的肺段 92 个，部分改善 32 个，无变化 86 个；新发灌注缺损肺段 12 个（发生在 10 例患者）。手术前、后 PPDs%由（47.8±16.6）%降至（26.1±11.3）%，t=5.87，P<0.001；肺动脉收缩压（PASP）由（83.65±20.53）mmHg 降至（43.12±16.95）mmHg，t=8.39，P<0.001；肺动脉平均压（mPAP）由（45.53±9.66）mmHg 降至（24.25±8.00）mmHg，t=8.50，P<0.001；6min 步行距离（6MWT）由（373.63±97.09）m 增长至（441.67±78.18）m，t=4.61，P<0.001；上述指标手术前、后均有显著变化。PPDs%与同期 6MWT 无明显相关性；与 SPAP 及 mPAP 有相关性，r 值分别为 0.471、0.479，P 值分别为 0.003、0.002。**结论** PEA 术后患者肺血流灌注、肺动脉血流参数及临床症状均得到明显改善，SPECT 肺灌注显像能够反映手术前后 PASP 及 mPAP 的变化，可用于评价 PEA 治疗效果。

【1237】甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移灶 CT 纹理特征分析 马丹妮（杭州市肿瘤医院核医学科） 张佩佩 耿雅文 上官琳珏 项凯丽 赵春雷

通信作者：赵春雷，Email：clzhaocl@hotmail.com

目的 探讨 CT 纹理分析对甲状腺乳头状癌（PTC）颈部淋巴结转移的诊断价值。**方法** 收集 PTC 患者术后碘 131 治疗后在碘 131 全身显像中及 SPECT/CT 融合显像中显示具有摄碘能力的颈部淋巴结转移病灶，并选取非转移性颈部淋巴结作为对照。在术前患者颈部平扫 CT 影像中分别勾画对应的转移淋巴结病灶及非转移性淋巴结，采用 MaZda 软件对不同性质的淋巴结进行 CT 纹理特征提取并分析组间差异。对于具有统计学差异的 CT 纹理特征，通过 ROC 曲线及最佳诊断界值分析，评价其对 PTC 颈部淋巴结转移的诊断价值。**结果** 纳入研究的转移淋巴结病灶为 20 个，非转移性淋巴结为 14 个。图像处理后共提取 277 个纹理特征，根据软件自带降维算法及差异性检验，筛选得到具有显著统计学差异的纹理特征 12 个：S（5，-5）SumVarnc（P<0.001）、S（1，0）SumVarnc（P<0.001）、WavEnLH_s-2（P=0.047）、S（5，5）DifVarnc（P=0.001）、S（4，-4）SumVarnc（P=0.001）、S（3，0）SumVarnc（P<0.001）、S（4，0）SumVarnc（P=0.001）、S（2，0）SumVarnc（P<0.001）、S（2，0）SumOfSqs（P=0.001）、S（5，0）SumVarnc（P=0.002）、S（1，0）SumOfSqs（P=0.001）及 S（3，0）SumOfSqs（P=0.003）。ROC 曲线分析显示相应 CT 纹理特征的 AUC 范围在 0.704～0.832，其中诊断效能最高的 3 个纹理参数为 S（5，-5）SumVarnc（AUC 为 0.832）、S（2，0）SumVarnc（AUC 为 0.832）、S（1，0）SumOfSqs（AUC 为 0.832），对应的界值点、灵敏度和特异度分别为 91.204/60%/100%［S（5，-5）SumVarnc）］、234.363/80%/78.6%［S（2，0）SumVarnc］、79.813/55%/100%［S（1，0）SumOfSqs］。**结论** 术前 CT 纹理分析对于 PTC 颈部淋巴结转移具有较好的诊断价值，对于准确把握病情、指导个体化治疗具有一定的参考意义，值得进一步深入探索。

【1238】SPECT/CT 显像对椎体椎小关节退行性病变的诊断价值 王凌云（厦门医学院附属第二医院核医学科） 王卫星

通信作者：王凌云，Email：271402802@qq.com

目的 通过对明确诊断为胸腰椎椎小关节退变患者的 SPECT/CT 扫描结果进行分析，探讨 SPECT/CT 显像对胸腰椎椎小关节退行性病变的诊断价值。**方法** 收集 2020 年 8 月至 2021 年 6 月 100 例中老年患者，其中有肿瘤病史者 67 例，腰背疼或下肢疼痛寻找病因者 33 例。静脉注射 $^{99}Tc^{m}$-MDP 药物 20mCi，2h 后行全身骨显像检查提示胸腰椎有单发显像剂浓聚灶者共 78 例，对浓聚灶进一步行 SPECT/CT 断层扫描，观察浓聚灶的分布部位、特点以及 CT 骨质改变情况，以对病灶进一步鉴别诊断。**结果** 核素骨显像检查阳性患者共 78 例，SPECT/CT 断层显像显示其中 28 例核素浓聚位于椎体或附件，CT 显示溶骨性骨质破坏改变，最后诊断为肿瘤骨转移。36 例浓聚灶位于椎体边缘部，CT 示相应部位唇样增生、硬化，诊断为椎体退行性变。14 例浓聚灶位于椎小关节，CT 显示椎小关节骨质致密、硬化，椎小关节间隙变窄，关节腔真空征，诊断为椎小关节退行性变。**结论** 椎小关节病变是中老年患者常见腰背痛原因，但临床常易忽视。其病理基础是在损伤性滑膜炎基础上发展为关节软骨的损伤，关节间隙变窄，软骨下骨质增生、硬化等，因此在核素骨扫描图像表现为局灶显像剂浓聚，可以灵敏地发现病变的存在，但核素骨显像是平面显像，无法准确定位显像剂浓聚灶的具体部位，因此容易与其他病变混淆。特别是当有肿瘤病史时容易误诊为骨转移瘤。SPECT/CT 断层图像提供了良好的解剖定位信息，并提供了 CT 影像学表现，极大的提高了椎小关节退行性变的诊断准确率。

【1239】SPECT/CT 双时相甲状旁腺融合显像对甲状旁腺功能亢进的探讨 郑连坤（山东第一医科大学第三附属医院核医学科） 邵亚辉 宁文秀 徐慧 陈新敏 丁伟平 田军 李莹 孙奔

通信作者：孙奔，Email：abenboy@163.com

目的 探讨 SPECT/CT 双时相甲状旁腺融合显像对甲状旁腺功能亢进的诊断及定位价值。**方法** 收集 2020 年 9 月至 2021 年 3 月甲状旁腺功能亢进患者 30 例，年龄 30～70 岁，均于手术前行甲状旁腺显像，在肘静脉注射显像 $^{99}Tc^{m}$-MIBI，活度：740MBq。行颈部甲状腺区早期显像及延迟显像，能峰 140keV，矩阵 256×256，放大倍数 1.5，采集计数 1000，窗宽 250HU，窗位 40HU；采集延迟断层显像图像，能峰 140keV，矩阵 64×64，放大倍数 1.5，窗宽 250HU，窗位 40HU，同时行同体位颈部 CT 薄层扫描，图像做融合，在 SPECT/CT 融合图像上测量阳性病灶的大小，体现于报告中，并体表标记。手术切除阳性结节送病理检查，追访显像异常部位术后

病理结果。**结果** 30 例甲旁亢患者中,有 28 例在 SPECT 甲状旁腺图像中是阳性显像,并利用 SPECT/CT 融合图像进行体表定位;2 例是阴性显像。术中显像阳性部位全部有甲状旁腺增生存在,共 89 枚,全部予以切除,病理结果显示甲状旁腺增生或腺瘤。其中 23 例为多发性,5 例为单侧单发,单发患者中有 2 例为异位甲状旁腺。本组 26 例患者于手术当日~术后 7d 出现低钙血症状,经术后短期口服补钙或静脉补钙,均恢复正常范围;PTH 均较术前下降,大多恢复正常,仍有 2 例高于正常水平。患者的临床症状均在手术后得到缓解。30 例患者均随访。**结论** SPECT/CT 双时相甲状旁腺融合显像,临床检查方便,特异性高。同时利用 SPECT/CT 融合显像,可清晰显示异常甲状旁腺的位置、大小、密度及与邻近组织的关系,并可精确进行体表定位,方便手术探查,特别是对异位甲状旁腺的显像及定位更准确。SPECT/CT 双时相甲状旁腺融合显像对甲状旁腺功能亢进的诊断及定位价值。

【1240】$^{99}Tc^{m}$-MDP 对 TSH 抑制下绝经后 DTC 患者骨质疏松的治疗安全性及有效性的研究——一项三中心非随机临床研究 霍艳雷(上海市第十人民医院) 刘思敏 蒋永继 刘英 马超
通信作者:马超,Email:ponymachao@163.com

目的 探讨$^{99}Tc^{m}$-MDP 对 TSH 抑制下绝经后分化型甲状腺癌(DTC)患者骨质疏松(OS)的影响。**方法** 将患者分为$^{99}Tc^{m}$-MDP 治疗组和阿仑膦酸钠治疗组。治疗前、治疗后 6 个月和/或治疗后 12 个月,采用 DXA 测定腰椎和髋部骨密度,测定骨转换指标、安全性、SF-36 生活质量量表评价生活质量,Lysholm 膝关节评定量表评价膝关节。**结果** 142 例患者中,70 例用$^{99}Tc^{m}$-MDP 治疗,72 例用阿仑膦酸钠治疗。两组全腰椎和髋关节骨密度变化无显著性意义。与阿仑膦酸钠治疗组相比,$^{99}Tc^{m}$-MDP 组在第 6 个月和第 12 个月骨钙素显著增加,在第 12 个月 PINP 显著增加($P=0.001$),在第 6 个月和第 12 个月骨吸收标志物 β-CTX 的显著增加了。在研究期间,两个治疗组的生活质量结果没有显著差异。72 例患者中有 6 例出现阿仑膦酸钠治疗后的上消化道不良反应,而$^{99}Tc^{m}$-MDP 治疗组未出现不良反应($P=0.014$)。**结论** $^{99}Tc^{m}$-MDP 对 TSH 刺激下 DTC 合并 OS 患者的骨密度改善作用与阿仑膦酸钠相当。$^{99}Tc^{m}$-MDP 是安全的,可提高患者的生活质量。

【1241】^{18}F-FDG 符合线路显像在继发性骨淋巴瘤的诊断价值 周凡(宜宾市第二人民医院,四川大学华西医院宜宾医院) 汪建强 杨琦 陈春梦 杨玲
通信作者:周凡,Email:495000324@qq.com

目的 分析^{18}F-FDG 符合线路 SPECT/CT 显像在继发性骨淋巴瘤的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2014 年 12 月至 2018 年 12 月在宜宾市第二人民医院经病理确诊的淋巴瘤患者 82 例,霍奇金淋巴瘤 24 例,非霍奇金淋巴瘤 58 例,以病理检查为诊断标准,对^{18}F-FDG 符合线路 SPECT/CT 显像诊断继发性骨淋巴瘤的灵敏度、特异度、准确性、阳性预测值、阴性预测值进行分析。**结果** 44 例病理诊断继发性骨淋巴瘤,^{18}F-FDG 符合线路 SPECT/CT 显像的灵敏度 95.45%(42/44),特异度 89.47%(34/38),准确度 92.68%(76/82),阳性预测值 91.30%(42/46),阴性预测值 94.44%(34/36);经病理检查有 28 例属于骨髓浸润型,^{18}F-FDG 符合线路 SPECT/CT 显像诊断 30 例骨髓浸润型。^{18}F-FDG 符合线路 SPECT/CT 显像对骨髓浸润型诊断的灵敏度 92.85%(26/28),特异性 75.00%(12/16),准确性 86.36%(38/44),阳性预测值 86.66%(26/30),阴性预测值 85.71%(12/14)。**结论** ^{18}F-FDG 符合线路 SPECT/CT 显像在继发性骨淋巴瘤的诊断中具有较高的灵敏度、特异度和准确性,特别是能准确地发现和诊断骨髓浸润型,对淋巴瘤治疗前的准确分期具有重要的价值,值得在基层医院推广。

【1242】肺灌注/通气显像对肺动脉球囊扩张术的评价研究 汪蕾(国家心血管病中心,中国医学科学院阜外医院核医学科) 韩旭 王蒙 方纬
通信作者:方纬,Email:nuclearfw@126.com

目的 尽管肺动脉球囊扩张术(BPA)逐渐成为慢性血栓栓塞性肺高压(CTEPH)的治疗新方法,仍有部分患者在治疗后持续存在肺高压。本研究探讨肺灌注/通气(V/Q)显像对 BPA 疗效的预测价值。**方法** 回顾性收集 2015 年 1 月至 2020 年 12 月期间诊断为 CTEPH 并接受 BPA 且手术前后均行核素 V/Q 显像的连续病例。通过 Mayer 法对肺灌注图像进行半定量分析全肺灌注百分数(PPDs%),对比分析 BPA 术前术后肺灌注缺损程度的变化。记录所有患者术前术后肺血流动力学指标、心功能及运动耐量参数。**结果** 共纳入 120 例 CTEPH 患者,BPA 显著降低平均肺动脉压力(mPAP)[(48.0±12.9) mmHg *vs* (34.7±10.3)mmHg, $P<0.001$]、肺动脉阻力(PVR)[(8.8±4.1) Wood units *vs* (5.2±3.0) Wood units, $P<0.001$],明显改善心功能[NTproBNP:(1628.7±2887.2) pg/ml *vs* (400.4±669.3) pg/ml, $P<0.001$]、运动耐量[6min 步行距离:(386±122)m *vs* (461±86)m, $P<0.001$]。BPA 明显改善肺灌注缺损程度[PPDs%:(50.1±13.6)vs(35.6±14.2), $P<0.001$],以右肺以及下叶改善最为显著。以 BPA 术后 mPA*P*>30mmHg 或 mPA*P*≤30mmHg 但 PVR 降低 30%定义为 BPA 治疗有效,通过 logistic 回归分析发现,基线肺灌注缺损程度较轻者(PPDs%<35.5)以及术后肺灌注缺损程度改善明显者(ΔPPDs%>20.6)与 BPA 治疗有效相关(PPDs%<35.5:比值比[*OR*] 10.857, 95% *CI* 1.393~84.635, $P=0.023$;ΔPPDs%>20.6:*OR* 1.035, 95% *CI* 1.002~1.068, $P=0.036$)。**结论** BPA 治疗显著改善肺血流灌注,以右肺及下叶为著。V/Q 显像能够有效预测 CTEPH 患者 BPA 术后效果。

【1243】护理干预在婴幼儿异位胃黏膜显像检查中的应用 李环(武汉市妇女儿童医疗保健中心)

通信作者：李环，Email：78695790@ qq.com

目的 探讨护理干预在儿科患者异位胃黏膜检查中的应用效果。**方法** 筛选 2009 年 1 月至 2020 年 12 月进行婴幼儿异位胃黏膜检查 92 例，随机分为对照组与实验组，比较两组检查中成功率、图像运动伪影、患者依从性的差异。**结果** 对照组检查配合率及图像显像质量明显低于实验组（P < 0.05），两组间差异具有统计学意义。**结论** 积极的、有针对性的护理干预能显著提高患儿在检查中的配合度和检查成功率，对确保检查结果准确和提高图像质量有较大帮助，值得推广使用。

【1244】$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺显像与超声检查在诊断亚急性甲状腺炎的临床价值 陈援浩（黄石市心医院核医学科） 余辉

通信作者：余辉，Email：Yuhui ok@ 126.com

目的 由于亚急性甲状腺炎的较高发病率、临床表现多样化，容易造成患者延误最佳治疗时机，无创早期诊断亚急性甲状腺炎有助于临床治疗方案的确定。评估采用 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺显像联合超声检查技术对亚急性甲状腺炎予以诊断及鉴别诊断的临床应用价值。**方法** 筛选本医院诊治的 137 例亚急性甲状腺炎疾病患者（选自 2018 年 3 月至 2021 年 3 月）分析：女 67 例，男 50 例，年龄 19-66 岁，均值为（45.43±5.1）岁，病程 1~9w，平均（4.7±3）w。另选取同期在本院诊治的 137 例非亚急性甲状腺炎患者[女 69 例，男 48 例，年龄 18~67 岁，均值为（43.1±8.5）岁]，对患者均开展 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺显像与超声检查及细针穿刺细胞学检查，分析检查结果。**结果** 超声诊断检查结果中，阴性 136 例，阳性 130 例，与细针穿刺细胞学检查结果进行比较分析，结果显示，真阳性 92 例，假阴性 41 例，真阴性 95 例，假阳性 38 例。$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺显像诊断检查结果中阴性 137 例，阳性 129 例，与细针穿刺细胞学检查结果进行比较分析，结果显示，真阳性 107 例，假阴性 26 例，真阴性 111 例，假阳性 22 例。联合检查的诊断结果中，阴性 132 例，阳性 134 例，与细针穿刺细胞学检查结果进行比较分析，结果显示，真阳性 131 例，假阴性 2 例，真阴性 130 例，假阳性 3 例。**结论** $^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺显像诊断检查的灵敏度（80.5%）、特异度（83.5%）、准确度（82.0%）均高于超声诊断检查（69.2%、71.4%、70.3%），说明 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺显像诊断检查的临床价值要高于超声诊断检查。联合诊断检查的灵敏度（98.5%）、特异度（97.7%）、准确度（98.1%）均高于 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺显像诊断检查和超声诊断检查，差异具有统计学意义（均 P<0.05），提示联合诊断可显著提高患者疾病诊断的准确度。$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 甲状腺显像诊断检查与超声诊断检查均是亚急性甲状腺炎的有效诊断方法，联合诊断可提高疾病诊断准确率。

【1245】儿童 SPECT 全身骨显像检查留置针处显像剂滞留的成因分析及预控管理 李梅（武汉市妇女儿童医疗保健中心）

通信作者：李梅，Email：373750908@ qq.com

目的 通过对儿童 SPECT 全身骨显像检查留置针处显像剂滞留的影响因素进行分析，探讨提升图片质量的护理预控管理方案。**方法** 统计 2018 年 2 月至 2021 年 6 月本院开展的 1534 例 SPECT 全身骨显像检查患儿资料。**结果** 252 例患儿发生显像剂滞留。主要影响因素有患儿的血管条件、配合度及操作人员技术水平等。**结论** 留置针处显像剂滞留影响图像质量，提前进行各环节的护理质量管控，采取有效防范措施，是保证高质量图像，为医师提供精准诊断的基础。

【1246】肾动态显像联合视黄醇结合蛋白（RBP）在糖尿病患者早期肾损害中的评估价值 陶绪长（南昌市第一医院核医学科，江西省肿瘤医院核医学科） 陈志军

通信作者：陈志军，Email：junxp0_9@ 163.com

目的 探讨肾动态显像联合视黄醇结合蛋白（RBP）在糖尿病患者早期肾损害中的评估价值。**方法** 回顾性选择本院 2018 年 12 月至 2020 年 12 月 2 型糖尿病患者 126 例作为对象，测定患者尿微量白蛋白排泄率，根据尿微量白蛋白排泄率<20μg/min（正常蛋白尿组）、（20~200）μg/min（早期肾损害组）、>200μg/min（非早期肾损害组）。同时测定患者的体质指数（BMI）、腰臀比（WHR）、空腹血糖（FPG）、餐后 2h 血糖（PPG）、糖化血红蛋白（HbA1c）；记录患者病程、吸烟史和高血压史等基线资料，并进行不同分组下三组基线资料的比较；采用免疫比浊法测定三组 RBP 水平；采用乳胶增强免疫比浊法测定血清 Cys-C 水平；采用循环酶法测定三组 Hcy 水平；采用肾动态显像法测定三组肾小球滤过率（GFR）；绘制 ROC 曲线分析 GFR 结合 RBP 在糖尿病患者早期肾损害中的评估效能。**结果** 三组年龄、病程、体质指数（BMI）、腰臀比（WHR）、空腹血糖（FPG）、餐后 2h 血糖（PPG）、糖化血红蛋白（HbA1c）及高血压史比较均具有统计意义（P<0.05）；非早期肾损害组 GFR 水平低于早期肾损害组和正常蛋白尿组（P<0.05）；RBP、Cys-C 及 Hcy 水平均高于早期肾损害组和正常蛋白尿组（P<0.05）；ROC 曲线结果表明：ROC 曲线结果表明：肾动态显像测定 GFR、RBP、Cys-C、Hcy 联合检测在糖尿病患者早期肾损伤中评估灵敏度和特异度均高于单一肾动态显像测定 GFR、RBP、Cys-C、Hcy（P<0.05）。**结论** 肾动态显像测定 GFR 联合 RBP 在糖尿病患者中能评估早期肾损害，可获得较高的评估灵敏度、特异度，值得推广应用。

【1247】$^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像评价成人重复肾功能 闫晓敏（山西医科大学医学影像学院） 宁宇 蔡敏

通信作者：蔡敏，Email：c. m1113@ 163.com

目的 探讨 $^{99}Tc^{m}$-DTPA（$^{99}Tc^{m}$-二乙烯三胺五乙酸）肾动态显像在成人重复肾畸形肾功能评价中的应用。**方法** 回顾性研究 2011 年 6 月至 2020 年 6 月在山西省人民医院就诊的经 B 超或腹部 CT 诊断为重复肾并于核医学科行 $^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像的患者 19 例，其中女 14 例，男 5 例，

年龄 18-70 岁;另选取因尿路感染等症状就诊于核医学科行$^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像正常的非重复肾畸形患者 19 例作为对照组,其中 10 例为女性,9 例为男性,年龄与实验组相匹配。显像后可通过勾画双肾 ROI 获得肾图、GFR 及重复肾上下部分摄取率等数据。**结果** 19 例患者中,共计 20 个重复肾(1 例患者左、右双侧重复肾),其中左侧重复肾 13 例,右侧重复肾 7 例。实验组 20 个肾图类型分别为正常肾图 9 个、非正常肾图 11 个(持续上升型 4 个、抛物线型 3 个、低水平延长型 4 个)。实验组中 4 个肾肾功能损伤较严重,无法评估 t_{max}、$t_{1/2}$及 20min 清除率;3 个肾肾动态全程未出现 T_{max};7 个肾肾动态全程未出现 $t_{1/2}$。实验组与对照组双肾 GFR 进行两独立样本 t 检验、多组间均数两两比较行 LSD-t 检验,差异具有统计学意义。实验组 20 个患肾中,有 16 个患肾上下两部分清晰可辨,4 个患肾因肾积水严重等原因显影不清,无法精确勾画上下半肾。相对于整个肾脏,3 个患肾的重复肾节段摄取率<30%,6 个患肾的重复肾节段摄取率为 30%~50%,7 个摄取率>50%。另外采用 Kruskal-Wallis H 检验对三个不同摄取区间各项数值进行比较,结果双肾总 GFR(P=0.385),患肾 t_{max}(P=0.466),患肾 20min 清除率(P=0.348)差异无统计学意义。**结论** TAC 曲线所产生的各项数据中,与 t_{max}及 $t_{1/2}$相比,20min 清除率是反映肾脏清除功能较敏感的指标,根据本文研究结果,在以后工作及研究中可以加强 20min 清除率数据应用;当出现肾脏重复节段摄取率≥50%时,摄取率数值可信度较小,此时应根据 TAC 各项参数来判断肾功能改变。

【1248】^{131}I 联合$^{99}Tc^{m}$-MIBI 显像在甲状旁腺功能亢进诊断中的价值 张晓辉(深圳市第三人民医院核医学科) 徐卫平 彭祖光 李永明

通信作者:张晓辉,Email:48555775@qq.com

目的 探讨^{131}I联合$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双核素剪影显像法对甲状旁腺功能亢进症诊断价值。**方法** 对临床诊断或可疑甲状旁腺功能亢进的 83 例患者分别进行$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相显像及^{131}I联合 $^{99}Tc^{m}$-MIBI 双核素法显像,然后得到$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相显像剪影(以下简称双时相法)和^{131}I联合 $^{99}Tc^{m}$-MIBI 双核素显像剪影(以下简称双核素法);52 例经手术及病理证实:甲状旁腺瘤 49 例,甲状旁腺增生 3 例。所得结果应用统计软件 SPSS16.0 处理,χ^2 检验进行比较。**结果** 83 例阳性患者为 52 例,发现病灶 64 个,其中 43 例为单发病灶,9 例为多发病灶,双核素法的灵敏度为 98.11%,特异性为 100%,阳性预测值为阳性率为 100%,阴性预测值为 96.77%,双时相法显像灵敏度为 69.23%,特异性为 100%,阳性预测值为阳性率为 100%,阴性预测值为 65.22%,双核素法灵敏度明显高于双时相法(χ^2=16.136,P<0.01);双核素法准确性明显高于双时相法(χ^2=15.952,P<0.01),双核素法阴性预测值明显高于双时相法(χ^2=10.72,P<0.01)。**结论** ^{131}I联合$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双核素法的优于$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相法,运用^{131}I联合$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双核素法可明显提高核医学对甲状旁腺功能亢进症的定性及定位的准确性。

【1249】SAPHO 综合征核医学影像表现及文献复习 张丽霞(浙江中医药大学附属第一医院,浙江省中医院核医学科) 徐彩云 陈金燕

通信作者:张丽霞,Email:353826107@qq.com

目的 本研究通过回顾性分析临床 SAPHO 综合征的核医学影像学表现,探讨其在可疑病例及疑难病例诊断中的作用及价值。**方法** 回顾性分析经临床诊断为 SAPHO 综合征的患者 8 例,所有患者均行全身骨显像及 PET/CT 显像。8 例患者均检测 ESR 和 CRP。所有入组研究对象均接受全身骨扫描检查及 PET/CT 显像,以明确骨关节受累区域及特点。2 例患者行受累骨骼穿刺活检及病理检查。**结果** 1. 临床资料:回顾性研究经临床诊断的 8 例 SAPHO 综合征患者。其中女性 5 例,男性 3 例,年龄 31~70[平均(48.67±12.86)岁]。该组患者的临床表现有皮肤损害方面:掌跖脓疱病 3 例(37.5%)、皮肤脱屑或银屑病 2 例(25%);无皮肤表现受累的 3 例(37.5%)。ESR 为 26~90(48.67±12.86)mm/1h;CRP(18.28±15.90)(2.98~28.2)mg/L,其中 4 例正常,4 例升高;HLA-B27 全部阴性;疼痛 8 例(2 例全身关节疼痛,4 例肩部疼痛,2 例腰骶部疼痛)。2 例骨质破坏严重患者行胸骨穿刺,病理检查结果主要表现为:骨、骨髓组织变性、出血及纤维组织增生。2. 全身骨显像表现:异常 8 例,主要表现为$^{99}Tc^{m}$-MDP 摄取增高,骨质代谢明显活跃。骨关节损害方面:第一胸肋关节受损 7 例(87.5%,其中双侧 6 例,右侧 1 例),胸骨受损 5 例(62.5%),胸锁关节受损 7 例(87.5%),骶髂关节受损 7 例(87.5%,其中左侧 3 例,右侧 1 例,双侧 3 例),脊柱受累 5 例(62.5%)。病损主要累及双侧第一胸肋关节、双侧胸锁关节、胸骨、双侧骶髂关节及脊柱。7 例呈现典型“牛头征”。3. PET/CT 显像表现:异常 8 例。其中受累骨关节主要表现为骨质破坏、骨硬化、骨肥厚、骨髓炎为主;表现为骨质密度增高伴局部骨质破坏 5 例,表现为骨质密度增高伴骶髂关节囊状改变 1 例,表现为骨质密度增高 2 例。受累骨关节^{18}F-FDG 摄取增高,SUV_{max} 7.93±5.68(2.4~13.4)。前胸壁受累为其最显著特征,其次为骶髂关节、脊柱。**结论** SAPHO 综合征在核医学影像上有典型表现,尤其在全身骨显像上有典型的“牛头征”表现,有助于疾病的诊断和鉴别诊断。PET/CT 不仅可以观察受累骨关节的形态学表现,还可以观察其代谢学表现,即有利于疾病病机病理的探讨,又有助于和转移性骨肿瘤的鉴别诊断。

【1250】SPECT/CT 融合图像与全身骨显像对骨转移瘤的诊断分析 曾梅(武汉市第四医院核医学科)

通信作者:曾梅,Email:332373012@qq.com

目的 分析骨转移瘤采用 SPECT/CT 融合图像与全身骨显像的价值。**方法** 选择 2020 年 6 月至 2021 年 6 月本院接诊的可疑肿瘤骨转移性病变患者 95 例,所有患者均接受 SPECT/CT 融合图像与全身骨显像,95 例患者的诊断结

果通过病理学诊断与随访进行最终诊断。比较 SPECT/CT 融合图像与全身骨显像诊断骨转移瘤的效果。**结果** 90 例可疑肿瘤骨转移性病变患者中,骨转移患者共 75 例(78.95%),良性病例共 20 例(21.05%)。共 290 例病灶,其中骨转移共 223 处(76.89%),其中良性病灶 67 处(23.10%)。SPECT/CT 融合图像诊断灵敏度(92.96%)、特异性(54.79%)、准确性(83.22%)高于全身骨显像诊断灵敏度(85.45%)、特异性(38.36%)、准确性(73.43%),差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 与全身骨显像诊断骨转移瘤结果相比,SPECT/CT 融合图像诊断价值更高,值得在临床诊断中进行推广与使用。

【1251】SPECT/CT 断层融合显像对椎体病变的诊断价值 刘颖(中国医科大学附属盛京医院核医学科) 徐微娜 刘长平 翟伟 辛军

通信作者:辛军,Email:xinj@sj-hospital.org

目的 比较 SPECT/C T 局部骨断层融合显像与全身骨静态显像(WBS)对椎体病变的良恶性诊断价值。**方法** 收集 2019 年 6 月至 2020 年 5 月检查的 106 例$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨静态显像提示椎体放射性浓聚灶的患者为研究对象(男 67 例,女 39 例),平均年龄(63.43±10.32)岁(44~79 岁),对其椎体放射性浓聚灶进行局部 SPECT/CT 断层显像。由 2 名有经验的医师对结果进行评估,以 MRI、病理结果及半年以上随访结果为金标准,将患者的 SPECT/CT 断层骨显像和全身平面骨显像的诊断结果进行比较。**结果** 106 例患者中,共检出病灶 243 处,其中骨转移瘤、良性病灶分别为 182 处(74.89%)和 61 处(25.11%)。SPECT/CT 断层融合显像检查的总准确度、灵敏度、特异性分别为 85.59%(208/243)、93.95%(171/182)和 57.37%(35/61),全身骨静态显像检查的总准确度、灵敏度、特异性分别为 67.90%(165/243)、84.62%(154/182)、45.90%(28/61),SPECT/CT 断层融合显像诊断椎体病变的准确度、灵敏度和特异性均较全身骨静态显像高($P<0.05$)。**结论** SPECT/CT 断层融合骨显像对椎体良恶性病变的诊断有较高的准确度、灵敏度和特异性,对恶性肿瘤骨转移的诊断具有重要的临床意义。

【1252】2 型糖尿病合并骨质疏松的危险因素分析 王城(内蒙古医科大学附属医院核医学科)

通信作者:王城,Email:chengwang1023@163.com

目的 探讨 2 型糖尿病(T2DM)并发骨质疏松(OP)的危险因素,为制定 2 型糖尿病骨质疏松防治措施提供一定的参考依据。**方法** 选取 2018 年 1 月至 2021 年 5 月于内蒙古医科大学附属医院内分泌科住院的 T2DM 患者 326 例,采用美国 Discovery-Hologic 双能 X 线骨密度检查仪测定所有患者股骨颈、腰椎(L1~4)、髋部的骨密度(BMD),依据测定结果分为骨质疏松组(OP 组)213 例和非骨质疏松组(NOP 组)113 例,收集两组患者各项临床相关资料,进行组间差异性分析。**结果** NOP 组和 OP 组患者中年龄、性别及 BMI 对比差异具有统计学意义($P<0.05$)。两组患者血钙(SCa)血磷(SP)对比差异具有统计学意义($P<0.05$),其余指标对比差异无统计学意义($P>0.05$)。男性患者中 NOP 组 UA 比 OP 组低,对比差异具有统计学意义($P<0.05$),其余指标对比差异无统计学意义($P>0.05$);女性患者中 NOP 组 FSH 水平明显高于 OP 组,对比差异具有统计学意义($P<0.05$)。其余指标对比差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 糖尿病性骨质疏松 BMD 与性别、年龄、BMI、血钙、血磷、UA、FSH 水平有关。

【1253】SPECT/CT 骨显像在老年肩关节骨关节炎中的应用 王迎秋(上海市杨浦区中心医院,同济大学附属杨浦医院) 侯仁花 刘艳

通信作者:王迎秋,Email:670109928@qq.com

目的 探讨 SPECT/CT 骨显像在老年肩关节骨关节炎(OA)病变中的临床应用价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2020 年 12 月于本院进行全身骨显像且已行 SPECT/CT 肩关节断层融合显像病例,选取其中确诊为肩关节 OA 病例 60 例及 30 例正常者作为对照组。观测 SPECT/CT 骨显像肩关节异常摄取增高病灶的部位、数量,并与全身骨显像及 CT 表现进行比较;通过三维半定量分析法将 SPECT/CT 骨显像异常摄取增高部位与胸骨体进行放射性强度比较,计算放射性计数比值,即靶/非靶比值(T/NT),以 30 例对照组 T/NT 平均值 1.1 定为基准,将 OA 组 T/NT 值分为正常、轻、中、重度 4 级,从而判断 SPECT/CT 骨显像在老年肩关节 OA 中的临床应用价值。**结果** 60 例 OA 患者 SPECT/CT 骨显像合计发现 OA 病变部位 203 处,其中骨显像异常增高部位 168 处(82.7%),CT 表现异常部位 129 处(63.5%),其中有 74 处病灶骨显像异常增高而 CT 未发现改变,有 35 处 CT 改变的病例骨显像结果正常,骨显像与 CT 对肩关节 OA 的诊断效能有显著性差异。全身骨显像亦发现骨显像增高部位 168 处(82.7%),其中盂肱关节及喙突有 20 余处定位与 SPECT/CT 融合图像结果不符。**结论** SPECT/CT 骨显像在老年肩关节 OA 疾病中,可以对病灶部位进行精准定位、提供骨关节的结构改变,同时还可以观测病灶的骨代谢活跃程度,结合临床为老年肩关节 OA 的早期发现、疾病严重程度分级提供详实依据,对老年肩关节 OA 的预防、诊断及治疗具有指导性意义。

【1254】131 碘全身显像假阳性分析 封娟毅(西安交通大学第二附属医院核医学科)

通信作者:封娟毅,Email:fengjuanyi1994@126.com

目的 分析分化型甲状腺癌 131 碘治疗后全身显像假阳性发生和分布情况。**方法** 分化型甲状腺癌甲状腺全切术后,131 碘治疗后患者 398 例,于服用治疗剂量 131 碘后 5~7d 行全身 SPECT/CT 断层显像,分析假阳性 131 碘摄取和分布情况。**结果** 398 例患者共 422 次扫描中,假阳性 131 碘摄取 257 次(60.9%),假阳性病例中,有 149 次(35.3%)

为单发假阳性,108 次(25.6%)为多发假阳性。其中,胃肠道摄取 131 次(31.0%),唾液腺摄取 107 次(25.4%),汗液污染 88 次(20.9%),下肢骨摄取 18 次(4.3%),胸腺摄取 10 次(2.4%),乳腺摄取 7 次(1.7%),鼻窦摄取 4 次(0.9%),肺良性病变摄取 3 次(0.7%),胆囊摄取 3 次(0.7%),眼球摄取 2 次(0.5%),肝囊肿摄取 2 次(0.5%),肾囊肿摄取 2 次(0.5%),子宫摄取 2 次(0.5%)。**结论** 治疗剂量 131 碘全身显像发生假阳性比较多,在显像前应做相应的准备,行全身平面显像加断层显像,结合血清学指标、CT、彩超等其他检查结果以及病史进行综合分析可提高诊断准确性。

【1255】胰岛素负荷存活心肌^{18}F-FDG 显像具有降低辐射剂量的潜力 陈仰纯(上海市肺科医院核医学科,泉州市第一医院核医学科,华侨大学医学院) 黄培浩 王清清 王月慧 卓辉林 戴若竹 王火强
通信作者:陈仰纯,Email: fudanzhsh@ hotmail.com

目的 通过固定给药剂量,重建一系列不同采集时间的心肌^{18}F-FDG 图像,谈论胰岛素负荷存活心肌^{18}F-FDG 显像减少辐射剂量的可能性。**方法** 56 例冠心病患者采用胰岛素负荷存活心肌^{18}F-FDG 显像,^{18}F-FDG 剂量 3.7 MBq/kg。建模租 30 例患者的心肌 PET 图像进行一系列回顾性重建,对应的采集时间分别为 900、360、180、90 和 45 s。心肌平均标准化摄取值(MyoSUV)和平均节段摄取百分比(SU)是主要变量,采用等效配对 t 检验分析。偏差在±0.10 范围内可接受。通过受测者工作特征曲线确定心肌最大 SUV 与 SU 和采集时间(MSAT)的最优乘积。最佳采集时间(OAT)等于 MSAT 除以 MyoSUV。验证组 26 例冠心病患者的存活心肌^{18}F-FDG 图像行一系列回顾性重建,对应的采集时间分别为 30、OAT 和 600 s,验证 OAT 和 600 s 心肌图像 MyoSUV 和 SU 的偏差在±0.10 范围内。**结果** 在对应 90、180、360 s 采集时间的重建图像上测得的 MyoSUV、血平均 SUV、SU 与在 900 s 重建图像是等效的。最佳 MSAT 为 848.2。在验证组中,OAT 为(129±76)s(95%置信区间 99~160),约为通常采集时间的 1/3。在对应采集时间 OAT、600 s 的心肌 PET 图像上测得的 MyoSUV 和 SU 间差异无统计学意义[7.71±3.01 *vs* 7.56±2.94,(67.1±15.4)% *vs* (67.7±15.6)%],它们的偏差与 0 是等效的(0.15±0.21,P<0.001; -0.01±0.03,P<0.001)。**结论** 胰岛素负荷存活心肌^{18}F-FDG 显像,当 PET 采集时间达到 OAT 时,MyoSUV 和 SU 测量值准确。这种显像准备方法,能减少辐射剂量和心肌显像时间。

【1256】^{99}Tc^{m}-DTPA 核素肾动态显像在糖尿病肾病中的价值研究 花文娟(华中科技大学同济医学院附属武汉市第四医院) 杨亚荣 张柏军 曾梅
通信作者:杨亚荣,Email:yang730711@ 163.com

目的 研究糖尿病肾病(DKD)患者肾小球滤过率(eGFR)与血清生化指标的关系,为临床诊治 2 型糖尿病(T2DM)及预后提供相关依据。**方法** 选取 2015 年 1 月至 2021 年 6 月于本科行肾动态显像的 DKD 患者 102 例为研究对象,按照 eGFR 水平分为 A1 组:<30ml/min,A2 组 30ml/min≤eGFR<60ml/min, A3 组 60ml/min≤eGFR<90ml/min, A4 组:eGFR≥90ml/min,与临床相应分期(IV 期、III 期、II 期、I 期)进行比较。根据血肌酐(SCr)水平估算相应的肾小球滤过率 eGFR1,比较 eGFR 与 eGFR1 的关系,同时,分析 eGFR 与其他生化指标的相关性,并分析 DKD 患者中影响 eGFR 水平的独立危险因素。**结果** eGFR 水平中 A1 组 21 例、A2 组 40 例、A3 组 32 例、A4 组 9 例,临床相应分期中 IV 期 16 例、III 期 32 例、II 期 39 例、I 期 15 例,两组比较 eGFR 水平中临床分期更高 (P<0.05); eGFR 值(42±12)ml/min 较 eGFR1 值(50±9)偏低(P<0.05);Logistic 回归分析显示病程、血清 VGEGF、TG、TBIL 是影响 DKD 患者 eGFR 的独立危险因素(P<0.05)。**结论** 糖尿病肾病患者中^{99}Tc^{m}-DTPA 肾动态显像较血肌酐能更早的预示临床分期,eGFR 水平与血清 VEGF、胆红素水平密切相关,临床可综合上述指标进行诊断。

【1257】^{99}Tc^{m}-DTPA 核素肾动态显像在糖尿病肾病中的价值研究 花文娟(华中科技大学同济医学院附属武汉市第四医院) 杨亚荣 张柏军 曾梅
通信作者:杨亚荣,Email:yang730711@ 163.com

目的 探讨^{99}Tc^{m}-MDP 核素全身显像骨外组织异常显影的可能原因及临床意义。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2021 年 6 月于本科行全身骨显像的患者资料,收集骨外组织异常异常浓聚的患者(除外生理性摄取、滞留),所有患者均采用 Symbia T6 SPECT/CT 进行常规^{99}Tc^{m}-MDP 核素全身显像,骨外异常浓聚部位进行局部断层加 CT 融合,并与手术病理、CT/MRI、超声等影像结果进行对照,分析出现骨外组织异常显影的可能原因及临床意义。**结果** 共 98 例患者出现骨外组织异常显影,其中经手术病理、CT/MRI、超声等证实的骨外组织异常显影 38 例,其中皮下软组织显影 32 例(84.2%),脏器显影 6 例(15.8%)。皮下软组织显影中,臀部、腹部钙化灶 10 例,骨化性肌炎 6 例,脂肪瘤 4 例,下肢静脉曲张 3 例,皮肤感染破溃 2 例,错构瘤 1 例,纤维肉瘤 2 例,乳腺癌伴钙化 1 例。脏器显影中,甲状旁腺腺瘤伴钙化 1 例,双肺弥漫性钙化 1 例,肠壁钙化 1 例,肺癌单发灶钙化 1 例,畸胎瘤 1 例,其中甲状旁腺腺瘤伴钙化、双肺弥漫性钙化、肠壁钙化均由甲状旁腺功能亢进,转移性钙化引起。**结论** 全身骨显像骨外组织异常显影可为皮下软组织异常摄取,也可为部分脏器异常摄取,多与相应部位钙化或骨代谢活跃相关,部分可能为原发灶恶性肿瘤。骨外组织异常显影时,特别是局灶性摄取,需进一步详细检查,密切结合临床相关信息综合分析,避免误诊、漏诊。

【1258】影响^{99}Tc^{m}-DTPA 核素肾动态显像图像质量的常见因素分析 花文娟(华中科技大学同济医学院附属武汉市第四医院) 杨亚荣 张柏军 曾梅

通信作者：杨亚荣，Email：yang730711@163.com

目的 探讨影响$^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像图像质量的常见因素及其质量控制，以期获得准确优质的肾动态显像图像，保证检查数据的准确性，提高图像质量及检查结果的可靠性。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2021 年 6 月于本科行肾动态显像的患者资料 838 例，其中男性 443 例，女性 395 例；年龄 15~82 岁，中位年龄 48 岁。对此期间所有肾动态图像质量进行评判，如下情况视为肾动态图像质量欠佳：肾血流灌注曲线表现为不光滑的放射峰（锯齿状、双峰），腹主动脉显示欠佳，相应肾功能曲线与患者真实临床资料不符，图像模糊，肾脏与软组织对比度差等。**结果** 838 例肾动态显像图像中，图像质量良好 779 例（占 93%），图像质量欠佳 59 例（占 7%）。图像质量欠佳的影响因素有：血管因素 38 例（血管选择差 20 例、静脉穿刺失败 18 例）、放射性药物注射剂量 5 例、显像剂体积 4 例、检查前患者准备 8 例（未适量饮水 7 例、检查前曾注射造影剂 1 例）、ROI 的勾画 1 例、患者移动 3 例。影响肾动态显像图像质量的主要因素为检查前患者的准备、放射性药物及医护人员的操作技术等。**结论** 影响肾动态显像图像质量的环节和因素很多，除却血管本身因素外，其中患者准备及医护人员的操作技术是影响图像质量的最主要因素，做好患者准备工作，并努力提高操作人员静脉穿刺技术，避免一些可控因素，不断提高肾动态图像质量，才能更好地为临床服务。

【1259】不同重建层厚对肺通气/灌注 SPECT/CT 肺叶分割软件测量值的影响 何玉露（广州医科大学附属第一医院核医学科） 王欣璐 侯鹏

通信作者：王欣璐，Email：71lu@163.com

目的 探究不同重建层厚对肺通气/灌注（V/Q）SPECT/CT 肺叶分割软件测量值的影响。**方法** 回顾性分析 2015 年 4 月至 2021 年 1 月广州医科大学附属第一医院核医学科 V/Q SPECT/CT 显像检查的 15 例肺栓塞患者。对所有患者进行 3 种不同层厚（3mm、5mm、8mm）的 CT 图像重建，将不同层厚的 CT 图像与 V/Q 断层图像融合，并使用 SPECT/CT 肺叶分割软件测量 5 个肺叶的 CT 体积百分比和肺通气/灌注计数百分比。采用单因素方差分析和非参数检验法分析比较 3 种不同层厚所测的体积百分比和通气/灌注计数百分比的差异。**结果** 肺栓塞患者采用 3mm CT 层厚与 5mm 层厚和 8mm 层厚所测得肺通气/灌注计数百分比差异无统计学意义（均 $P>0.05$）。基于 3mm CT 层厚患者病例分析，CT 体积法和 SPECT/CT 肺 V/Q 显像在左上叶、左下叶和右上叶在各肺叶体积百分比、肺通气计数百分比和肺灌注计数百分比差异具有统计学意义。左上叶结果显示肺叶体积百分比与肺叶通气计数百分比差异具有统计学意义（$P=0.013$），肺叶灌注计数百分比与肺叶通气计数百分比差异具有统计学意义（$P=0.006$），肺叶体积百分比与肺叶灌注百分比差异无统计学意义；左下叶结果显示肺叶体积百分比与肺叶通气计数百分比差异具有统计学意义（$P=0.003$），肺叶体积百分比与肺叶灌注百分比和肺叶灌注计数百分比与肺叶通气计数百分比差异无统计学意义；右上叶结果显示肺叶体积百分比与肺叶通气计数百分比差异具有统计学意义（$P=0.019$），肺叶体积百分比与肺叶灌注百分比和肺叶灌注计数百分比与肺叶通气计数百分比差异无统计学意义。**结论** 不同重建层厚对肺通气/灌注 SPECT/CT 肺叶分割软件测量值的影响不大。在评估肺栓塞患者局部肺功能的方法中，与 CT 体积法相比，SPECT/CT 肺 V/Q 显像在评估中具有更显著的优势和价值。

【1260】胃食管反流的液体试餐及其核素显像方法的改进 包婷婷（内蒙古医科大学附属医院） 王相成

通信作者：王相成，Email：38961213@qq.com

目的 胃食管反流病（GERD）是国内外常见的慢性疾病。近年来，用于 GERD 诊断的影像学检查方法也在不断的创新发展，其中放射性核素的胃食管反流的诊断技术是经口服放射性液体，利用其在胃内存留的时间不断增加腹压，并通过 SPECT 对食管内的异常反流进行观察采集的一种检查方法。目前，这项诊断技术已经在儿科中广泛研究与应用，其不仅能监测反流，还能为肺吸入、胃排空功能和监测治疗反应提供重要临床信息。本文在传统核素显像的基础上探讨一种更符合生理情况下，且具有无创性的胃食管反流的液体试餐及其核素显像检查方法的临床意义。**方法** 将 53 例受检者分为 3 组，均口服一种放射性液体试餐后进行核素显像。A 组：22 例经胃镜检查后诊断为反流性食管炎（RE）的患者；B 组：19 例有烧心、反流、反酸、胸骨后疼痛等消化道症状，反流性症状评分（RDQ）>12 但胃镜下未见黏膜改变（NERD）的患者；C 组：12 例健康志愿者。**结果** A 组反流阳性 19 例，反流阴性 3 例，阳性率为 86.36%（19/22）；B 组反流阳性 12 例，反流阴性 7 例，阳性率为 63.16%（12/19）；C 组反流阳性 2 例，反流阴性 10 例，阳性率为 16.67%（2/12）。A 组、B 组与 C 组之间的差异具有统计学意义（PAC<0.001，PBC=0.024）。**结论** 改进的胃食管反流液体试餐及核素显像方法操作简单，可以在生理条件下非侵入的定量监测反流。

【1261】基于 SPECT/CT 肺通气/灌注显像的正常人肺叶分割及定量分析 廖宇翔（广州医科大学附属第一医院核医学科） 王欣璐 侯鹏

通信作者：廖宇翔，Email：2738679991@qq.com

目的 建立 SPECT/CT 肺通气/灌注显像的肺功能定量正常值，为临床精准评估患者的局部肺功能情况提供依据。**方法** 将 2012 年至 2020 年在广州医科大学附属第一医院核医学科检查为肺通气/灌注功能大致正常的 25 例患者作为研究对象，基于 SPECT/CT 肺通气/灌注显像并结合西门子公司开发的软件（Lung V/Q analysis Software）进行肺叶分割及定量分析；采用统计学软件 SPSS 21.0 对数据进行处理，求解肺叶功能的均值、95% 置信区间。三组数据的差异性对比使用单因素方差分析方法进行比较。**结果** 三种不

同影像技术评估的肺功能均值在数值上是存在差别的;对于左上叶、左下叶、右上叶、左叶、右叶而言,使用 CT 肺叶解剖体积与通气之间、通气与灌注之间评估的肺叶功能数值差异具有统计学意义($P<0.05$),而 CT 肺叶解剖体积对比灌注评估的肺叶功能数值差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 基于 SPECT/CT 肺通气/灌注显像并结合计算机辅助软件进行肺叶功能定量分析的方式可以直观反映不同肺叶对整体肺功能的贡献,便于对患者肺功能状态的鉴别诊断以及术前、术后疗效的评估。

【1262】分化型甲状腺癌肾转移的 2mCi 诊断剂量与 200mCi 治疗剂量^{131}I SPECT/CT 对比及^{131}I 治疗疗效分析(附 3 例报道) 王冰(中山大学附属第六医院核医学科) 张蓉琴 胡平 张占文

通信作者:张占文,Email:zhzhanw7@ mail. sysu. edu.cn

目的 分别对比分化型甲状腺癌(DTC)肾转移的 2mCi 诊断剂量与 200mCi 治疗剂量^{131}I SPECT 平面显像及^{131}I SPECT/CT 断层显像特点,总结 DTC 肾转移的^{131}I 治疗疗效,从而提高对 DTC 肾转移的认识和^{131}I 诊疗水平。**方法** 回顾性分析 3 例 DTC 肾转移患者的临床及影像资料,每例患者均行诊断剂量(2mCi)和治疗剂量(200mCi)^{131}I SPECT 平面显像及^{131}I SPECT/CT 断层显像,首次均行 200mCi 的^{131}I 治疗,其中 2 例患者 6 个月后复查,再次行诊断剂量(2mCi)^{131}I SPECT 平面显像及^{131}I SPECT/CT 断层显像,并第二次行 200mCi 的^{131}I 治疗,而后行治疗剂量(200mCi)^{131}I SPECT 平面显像及^{131}I SPECT/CT 断层显像,其中 1 例复查患者同期行^{18}F -FDG PET/CT 扫描。分别对比 3 例患者^{131}I SPECT 平面显像与^{131}I SPECT/CT 断层显像,诊断剂量^{131}I 与治疗剂量^{131}I 扫描的差异,并评估^{131}I 对分化型甲状腺癌肾转移的治疗效果。**结果** 3 例 DTC 患者男性 1 例,女性 2 例,年龄分别为 52 岁、65 岁、56 岁,其中 2 例为甲状腺乳头状癌,1 例为甲状腺滤泡癌。3 例患者共发现肾转移灶 4 个,其中 2 例患者分别有 1 个病灶呈高密度肿物,大小分别为 3.4cm×3.5cm、2.6cm×2.5cm,2 个病灶 CT 平扫和超声均未见明显显示。2mCi 诊断剂量 ^{131}I SPECT 平面显像显示病灶 2 个,2mCi 诊断剂量^{131}I SPECT/CT 显像显示病灶 4 个,200mCi 治疗剂量 ^{131}I SPECT 平面显像显示病灶 3 个,200mCi 治疗剂量 ^{131}I SPECT/CT 显像显示病灶 4 个。其中 2 例患者伴有双肺、骨多发转移,1 例患者伴有多发骨转移。2 例呈高密度肿物肾转移的患者在首次 200mCi ^{131}I 治疗后 6 个月复查时,1 个肿物较前稍增大,1 个肿物较前变化不明显,同期^{18}F -FDG PET/CT 显像肿物呈高摄取,再次行 200mCi ^{131}I SPECT/CT 显像 2 个肿物病灶及 1 个 CT 阴性病灶均呈明显浓聚。另外,1 例合并双肺多发转移病灶较前缩小甚至消失,另 1 例双肺转移灶^{131}I 治疗后大部分病灶较前相仿,无明显改变,2 例合并多发骨转移灶^{131}I 治疗后病灶较前相比均无明显改变。**结论** 2mCi 诊断剂量 ^{131}I 平面显像对 DTC 肾转移的检出率较低,但是 2mCi 诊断剂量 ^{131}I SPECT/CT 断层显像的检出率与 200mCi 治疗剂量 ^{131}I SPECT/CT 显像相同,且优于 200mCi 大剂量 ^{131}I SPECT 平面显像,提示 2mCi 的小剂量能够满足诊断剂量^{131}I 扫描对病灶的检出,但是需要加做 SPECT/CT 断层。本研究的 4 个 DTC 肾转移灶对^{131}I 治疗反应不佳,由于病例数较少,目前尚无明确数据表明^{131}I 治疗甲状腺癌肾转移有效率,其疗效仍需行进一步总结研究。

【1263】核素胃排空显像评价糖尿病周围神经病变患者的胃排空功能的临床研究 赵骏(常州市第二人民医院核医学科)

通信作者:赵骏,Email:zj_topdog@ 163.com

目的 采用核素胃排空显像测定糖尿病周围神经病变患者的胃排空功能,分析 1 型糖尿病和 2 型糖尿病之间的胃动力表现差异。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2020 年 8 月本院就诊的糖尿病周围神经病变患者 48 例。包括 1 型糖尿病 23 例、2 型糖尿病 25 例。所有胃半排时间大于 80min 的患者列为延迟组,其中胃半排时间大于 200min 被认为是中重度延迟,其余患者列为对照组。比较延迟组、对照组的胃轻瘫主要症状指数(GCSI)总评分。分析延迟组中 1 型糖尿病和 2 型糖尿病的中重度胃排空延迟情况。结果 1、一般情况 延迟组患者总计 19 例,对照组患者总计 29 例,延迟组与对照组患者在年龄、性别等方面比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。2、延迟组患者 GCSI 总评分为(5.37±3.35),对照组患者 GCSI 总评分为(0.89±1.32),延迟组 GCSI 总评分显著高于对照组($t=-6.485$,$P=0.01$)。3、延迟组患者中分别有 1 型糖尿病延迟组 12 例(63.2%),2 型糖尿病延迟组 7 例(36.8%),1 型糖尿病延迟组中中重度胃排空 6 例(50%),胃半排时间为(495.72±485.04)min,2 型糖尿病延迟组中中重度胃排空 1 例(14.3%),胃半排时间为(151.06±57.02)min。**结论** 糖尿病周围神经病变患者胃排空延缓时多表现为胃轻瘫临床症状,GCSI 总评分增高,1 型糖尿病的胃排空延迟程度和临床症状可能较 2 型糖尿病更为明显。

【1264】基于^{99}Tc^{m}-MDP 骨显像的校正系数法公式对儿童骨肿瘤保肢术后骨骺生长潜能的评估与预测 李原(北京大学人民医院核医学科,北京大学人民医院骨与软组织肿瘤中心) 姬涛 王茜 郭卫

通信作者:王茜,Email:wangqian20135@ 163.com

目的 本研究回顾性分析一组股骨远端恶性肿瘤行保肢手术青少年患者的临床与影像资料,旨在分析不同手术方式对于胫骨骨骺摄取的影像,探讨骨骺摄取与骺板发育的关系,提出利用骨显像校正系数法以提高对患者下肢不等长预测的准确程度。**方法** 总结自 2010 年 1 月至 2019 年 12 月因股骨远端恶性肿瘤行保肢术且骨骼处于生长发育期的儿童患者共 55 例纳入研究,所有患者均随访 1 年以上并获得下肢 X 线片及术后 3~6 个月骨显像影像资料。使用 X 线片测量双侧胫骨长度并计算实际术后下肢不等长(LLD_{real}),并

使用基线胫骨长度代入 Paley 提出的系数法公式计算预期不等长(LLD_p)。骨显像通过视觉分析将患侧胫骨近端骨骺摄取与健侧比较,定义为骨骺生长潜能相近和骨骺生长潜能减低,并通过勾画感兴趣区计算患侧与健侧胫骨近端骨骺摄取比值($R_{i/c}$)。根据患者置换假体将 55 例患者分为三组,比较三组患者骨显像影像特征和 Ri/c 值的差异。进一步对随访中达到骨成熟的 26 例患者资料进行分析,比较 X 线片实测值(LLD_{real})与临床预测值(LLD_p)的差异,提出利用骨显像校正系数法的方法,并比较校正后预测值与实测值的差异。**结果** 本组 55 例患者中 7 例行股骨半关节假体置换,32 例行骺微创型假体置换,16 例行旋转铰链式假体置换。骨显像中股骨半关节假体组均表现为骨骺生长潜能相近;骺微创型假体组 25.0%(8/32)表现为骨骺生长潜能相近,75%(24/32)为患侧骨骺生长潜能减低;旋转铰链式假体组患侧胫骨近端骨骺均表现为稀疏缺损区,但与健侧比较 43.7%(7/16)骨骺生长潜能相近。对于 26 例达骨成熟的患者,系数表法预测值 LLD_p 高于实测值($t=4.966$,$P<0.01$),通过 $R_{i/c}$ 值对系数法公式进行校正后,其预测值与实测值无明显差异($t=0.237$,$P=0.813$)。**结论** 骨显像可用于骨骺生长潜能的个体化评估,利用骨显像参数对系数法进行校正可提高对下肢不等长预测的准确度。

【1265】60 例宫颈癌骨转移临床分析 栗宁(河南省肿瘤医院核医学科) 陈洪彪 周秀华 张战胜 高梦娜 杜申圳 李强 贾建敏 杨辉

通信作者:杨辉,Email:13938276142@163.com

目的 探讨宫颈癌骨转移的临床特点。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2021 年 7 月河南省肿瘤医院收治的宫颈癌患者中发生骨转移(60 例)患者的临床病理资料。患者经 $^{99}Tc^m$-MDP SPECT/CT 检查,将骨转移病灶定义为异常摄取灶在对应 CT 图像上存在形态学变化。**结果** 60 例宫颈癌骨转移患者发病年龄分布于 27-79(56.24±19.37)周岁之间,按照年龄分为 3 组,A 组为<40 周岁 7 例,B 组为 40~70 周岁 48 例,C 组为>70 周岁 5 例,以年龄为横坐标,骨转移发病数量呈正态分布趋势,其中 40~70 周岁年龄组骨转移发生率显著高于其他组别,差异具有统计学意义($P<0.05$)。按照转移病灶部位划分,共计 118 个部位证实为骨转移病灶,骨转移病灶分别位于锁骨处(3 例)、胸骨处(10 例)、椎骨处(30 例)、肋骨处(15 例)、盆骨处(55 例)、股骨处(5 例)。骨多发转移病灶患者 35 例,单发转移病灶患者 25 例,其中盆骨处单发转移 19 例,占单发转移病灶的 76.00%。60 例宫颈癌骨转移患者含鳞癌 37 例(61.67%),腺癌 23 例(38.33%),经过 HPV 基因型监测分析,51 例(85.00%)检出多个亚型 HPV 基因,9 例(15.00%)未检出;60 例患者中,3 例患者未接受任何治疗,8 例患者接受了手术治疗后进行了放化疗,49 例患者接受放化疗或外照射治疗等非手术治疗,宫颈癌骨转移大多发生在确诊后的 3 年内。**结论** 宫颈癌的发生多伴有高危亚型 HPV 的感染,目前常用的治疗手段有手术切除、放疗、化疗等;宫颈癌骨转移高发于 40~70 周岁,以盆骨为主要转移部位,其次是椎骨、肋骨,而本研究报道的锁骨、股骨处转移是较为少见的;宫颈癌发生骨转移患者预后较差,积极治疗骨转移可以在一定程度上减轻患者痛苦,提高患者生活质量,在临床诊断及鉴别中,$^{99}Tc^m$-MDP SPECT/CT 敏感、特异,可发现宫颈癌骨转移早期病灶,有利于指定个体化诊疗方案及预后判断。

【1266】碘对比剂对骨密度测量的影响及其与性别相关性的研究 李金(南方医科大学珠江医院核医学科)

通信作者:李金,Email:648044918@qq.com

目的 通过双光子 X 射线骨密度仪测量,分析受试者在碘对比剂 CT 增强后其骨密度(BMD)变化,探究碘对比剂对 BMD 测量值的影响及其与性别的关系。**方法** 回顾性分析 2020 年 12 月至 2021 年 6 月 CT 增强后直接做 BMD 测量的 20 例患者数据(男女各 10 例),分别在 0h、24h 的时候对患者进行 BMD 测量,得出 L1~L4 和股骨颈的 BMD 值。分别计算男性患者 0h 和 24h L1~L4BMD 值的平均差值(ΔBMD1),0h 和 24h 股骨颈 BMD 值的平均差值(ΔBMD2),以及女性患者 0h 和 24h L1~L4BMD 值的平均差值(ΔBMD3),0h 和 24h 股骨颈 BMD 值的平均差值(ΔBMD4)。**结果** 男性患者 0h 和 24h L1~L4BMD 值的平均差值(ΔBMD1)为-0.002, 0h 和 24h 股骨颈 BMD 值的平均差值(ΔBMD2)为-0.003。女性患者 0h 和 24h L1~L4BMD 值的平均差值(ΔBMD3)为 0.094,0h 和 24h 股骨颈 BMD 值的平均差值(ΔBMD4)为 0.052。**结论** 碘对比剂对 BMD 测量值的影响存在明显的性别差异。女性患者在碘对比剂 CT 增强后的 BMD 测量值明显降低,男性患者前后变化不大。女性患者碘对比剂 CT 增强后隔天测量 BMD 更为准确。

【1267】原发性甲旁亢患者与继发性甲旁亢 $^{99}Tc^m$-MIBI 显像中病灶摄取度的对比分析 王玉华(山西白求恩医院核医学科) 张万春

通信作者:张万春,Email:zhang_wanchun@126.com

目的 回顾性分析甲旁亢患者 $^{99}Tc^m$-MIBI 显像中病灶的分布情况。**方法** 回顾性分析经手术证实为原发性甲旁亢(PHPT)的 50 例和继发性甲旁亢(SHPT)16 例患者的 $^{99}Tc^m$-MIBI 显像图像。所有患者术前均常规行 $^{99}Tc^m$ 双时相显像及 SPECT/CT 显像。记录平面图像及 SPECT/CT 图像中甲状旁腺的位置、病灶的放射性计数(T)、周围本底的放射性计数(N),并计算 T/N 值。**结果** PHPT 组患者的 $^{99}Tc^m$-MIBI 显像中共发现 50 个病灶,26 个病灶位于甲状腺背侧(上部者 18 个,下部者 8 个),24 个病灶位于甲状腺下方。甲状腺下方病灶的摄取程度高于甲状腺背侧者,所有病灶在 SPECT/CT 中的摄取比值均高于平面图像。SHPT 组患者的 $^{99}Tc^m$-MIBI 显像中共发现 42 个病灶,29 个位于甲状腺背侧,13 个位于甲状腺下方。PHPT 组中甲状腺背侧病灶在平面显像早期、延迟期及 SPECT/CT 图像上 T/N 值分别为:

1.44±0.41、1.40±0.33、2.29±0.90；甲状腺下方病灶的 T/N 值分别为：1.81±0.73、1.54±0.28、3.36±1.78。SHPT 组中甲状腺背侧病灶在平面显像早期、延迟期及 SPECT/CT 图像上的 T/N 值分别为：1.50±0.35、1.37±0.24、2.04±1.50；甲状腺下方病灶的 T/N 值分别为：1.27±0.46、1.21±0.45、2.35±1.59。PHPT 中甲状腺背侧病灶与下方病灶在早期相、SPECT/CT 图像中的 T/N 值差异就用统计学意义（P=0.03，0.01），延迟相中的 T/N 值差异无统计学意义。SHPT 中的两组病灶的 T/N 值间差异无统计学意义。PHPT 与 SHPT 组中甲状腺背侧病灶间的 T/N 值差异无统计学意义。PHPT 组中甲状腺下方者的 T/N 值均高于 SHPT 组中，早期相及延迟相中的差异有统计学意义（P=0.03，0.01），SPECT/CT 差异无统计学意义（P=0.11）。**结论** PHPT 中发生于甲状腺背侧者与甲状腺下方者概率相当，而 SHPT 中甲状腺背侧者更易发生。SHPT 中的病灶对比度低于 PHPT，尤其甲状腺下方者。SPECT/CT 显像中所有病灶对比度均高于平面显像，使得图像更易于观察。因此，对于继发性甲旁亢的$^{99}Tc^{m}$-MIBI 建议行 SPECT/CT 扫描。

【1268】肾性继发性甲状旁腺功能亢进$^{99}Tc^{m}$-MIBI 显像的影响因素分析 曹慧晓（南京医科大学第一附属医院核医学科） 曾鸣 付煜 唐立钧 柳卫
通信作者：柳卫，Email：nuclearmedicine@163.com

目的 本研究旨在探究继发性甲状旁腺功能亢进（SHPT）$^{99}Tc^{m}$-MIBI 显像的相关影响因素。**方法** 回顾性分析在本院接受手术治疗的 485 例肾性 SHPT 患者的临床资料，以术后病理为对照，比较不同显像方案（A 组：仅行$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相法平面显像；B 组：$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相法平面显像加早期相 SPECT/CT）诊断效能的差异。根据影像与病理结果的符合情况将 B 组患者分为完全诊断组与部分诊断组，分析临床特征和生化指标对 MIBI 显像的影响。**结果** B 组的灵敏度和准确度均高于 A 组（81.93% *vs* 70.29%，P<0.001；82.09% *vs* 69.93%，P<0.001），但两组特异性和阴性预测值无明显差异（60.00% *vs*89.19%，P=0.051；6.82% *vs* 10.15%，P=0.345）。血清磷离子水平是预测 MIBI 显像假阴性的独立危险因素（OR=0.57，P=0.007），血清磷离子水平每减少 1mmol/L，$^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相法平面显像加早期相 SPECT/CT 漏诊的风险增加 5.7%。**结论** $^{99}Tc^{m}$-MIBI 双时相法平面显像加早期相 SPECT/CT 可提高 SHPT 患者功能亢进甲状旁腺的检出灵敏度及准确度。影像结果的判断应结合血清磷离子水平，当血清磷离子水平较低时，MIBI 显像存在漏诊的可能，影像医师和临床医师都需予以关注。

【1269】肾动态显像对幼儿先天性肾积水的临床价值 兰欣（重庆市人民医院核医学科） 李欢欢 潘晓梅 段东
通信作者：兰欣，Email：541807394@qq.com

目的 讨论肾动态显像对幼儿先天性肾积水临床价值。**方法** 本研究回顾性分析 2020 年 6 月至 2021 年 6 月在本科行肾动态显像的 20 例幼儿，其中男 12 例，女 8 例，年龄 1~5 岁，临床均诊断先天性肾积水（均为单侧肾积水），对比肾动态显像数据及临床数据［包括血清尿素氮（BUN）、血清肌酐（SCr）、血红蛋白（Hb），eGFR］。**结果** 肾动态显像 GFR 与 BUN 呈负相关（r=-0.415，P<0.01），与 SCr 呈显著负相关（r=-0.342，P<0.01），与 Hb 及 eGFR 呈正（r=0.34、P<0.05；r=0.536、P<0.01）。其中临床对于 GFR 轻、中度降低者行离断性肾盂成型术；GFR 重度降低者先行肾造瘘术，3 个月再行离断性肾盂成型术。**结论** 肾动态显像能定量评价幼儿肾积水肾功能，尤其是判断分肾功能有重要价值，对小儿肾积水的诊断、选择手术方案具有重要意义。

【1270】SPECT/CT 在乳腺癌前哨淋巴结检测及体表精准定位中的应用 宁文秀（山东第一医科大学第三附属医院） 李莹 郑连坤 陈新敏 徐慧 丁伟平 刘建营 刘子宁 孙奔
通信作者：孙奔，Email：abenboy@163.com

目的 探讨乳腺癌患者 SPECT/CT 前哨淋巴结显像及定位在临床中的应用价值。**方法** 收集 2021 年 1 月至 2021 年 5 月本院入院手术的乳腺癌患者 50 例，均为女性，年龄（45±5）岁，其中左侧乳腺癌 29 例，右侧乳腺癌 18 例，双侧乳腺癌 3 例，均于手术当日术前行前哨淋巴结显像，在患侧乳腺肿块周围注射显像剂硫胶体，每点注射量 0.3mCi/0.1ml，行胸部局部显像，采集正前位与左侧位或是右侧位（左侧位或右侧位根据患者注射部位选择），能峰 140keV，矩阵 256×256，放大倍数 1.5，采集计数 1000，窗宽 250HU，窗位 40HU，同时行同体位 CT 扫描，图像做融合，对于异常显像部位利用 SPECT/CT 融合图像在患者体表进行标记，在 SPECT/CT 融合图像上测量显像的前哨淋巴结距离体表的距离，一并体现于报告中。术中外科用手持 γ 探测器探测确认，切除异常淋巴结送病理检查，追访显像异常部位切除淋巴结的病理结果。**结果** 50 例乳腺癌患者中，有 46 例在 SPECT 前哨淋巴结图像中是阳性显像，并利用 SPECT/CT 融合图像进行体表定位；4 例是阴性显像。术中显像阳性部位全部有淋巴结存在，共 89 枚，全部予以切除，病理结果显示转移淋巴结 78 枚，非转移淋巴结 11 枚，全部显像阳性淋巴结直径在（1.5±0.3）cm。术中发现淋巴结，而术前显像阴性者 4 例，全部淋巴结均为非转移淋巴结，且直径均小于 1.0cm。SPECT 前哨淋巴结显像诊断灵敏度 92%，但对于转移淋巴结及非转移淋巴结的鉴别存在困难，术前定位对于术中查找前哨淋巴结有极大的帮助。**结论** SPECT/CT 前哨淋巴结显像及融合图像体表定位在术前乳腺癌前哨淋巴结的检测及定位应用中是重要的诊断价值。

【1271】留置针注射法和直接注射法 GFR 值与 eGFR 对比初步研究 柳淙仁（武汉大学人民医院核医学科）
通信作者：柳淙仁，Email：289335149@qq.com

目的 分析肾功能受损患者 SPECT/CT 显像特点，留置针注射法和直接注射法 GFR 值与预估肾小球滤过率对比价值。**方法** 1、收集 2021 年 6 月 7 日至 2021 年 7 月 16 日疑诊肾脏功能受损的患者 60 例分别采用留置针注射法和直接注射法。根据其注射方法分为 A 组（留置针注射法，n = 30）、B 组（直接注射法，n = 30），纳入标准：因急慢性肾炎、肾病综合征、狼疮性肾炎、紫癜性肾炎、免疫球蛋白（Ig）A 肾病行肾动态显像检查；年龄 18～70 岁。排除标准：（1）合并凝血功能障碍、心功能不全等其他严重内科疾病；（2）肘静脉畸形、室间隔缺损、房间隔缺损、严重二尖瓣反流、动脉导管未闭；（3）多囊肾、肾结核等肾实质病变；（4）肾脏占位性病变及肾动脉狭窄；（5）妊娠哺乳期妇女；（6）临床资料不全者。2、A 组中男性 20 例，女性 10 例；年龄 26～83 岁。B 组中男性 14 例，女性 16 例；年龄 41～80 岁。两组患者一般资料比较差异无统计学意义（P>0. 05）。3、$^{99}Tc^{m}$-DTPA 药物体积 0. 4ml，活度 7mCi；在检查前 30min 饮水 300ml，临检查前排尿，患者行留置针注射法：检查前穿刺静脉留置针，放射性药物注射器与生理盐水注射器分别连接留置针，将放射性药物注射器推注完毕后，立即经生理盐水注射器推注 3～5 ml 生理盐水行$^{99}Tc^{m}$-DTPA SPECT/CT 肾动态显像。直接注射法为检查前 30 min 嘱患者饮水 300 ml，开始检查前 5 min 小便排空膀胱，将显像剂“弹丸”注入，立即行连续双肾动态采集。采集条件用低能通用型准直器。能峰 140keV，窗宽 20%；矩阵为 64×64。留置针注射肾动态显像剂，同时启动 SPECT/CT 以 1～2s/帧采集 20～30min，得到肾功能动态系列影像。显像结束后，采集患者留置针内放射性残留量。利用计算机 ROI 技术分别勾画双肾影，生成肾血流灌注曲线和肾功能动态曲线（肾图）及有关定量参数。**结果** 两组患者注射成功率比较差异具有统计学意义（均 P<0. 05）。A 组患者注射成功率高于 B 组（均 P<0. 05）两组患者 GFR 值分别与 eGFR 值比较差异具有统计学意义（均 P<0. 05）。**结论** 改良留置针法可提升注射成功率和“弹丸”注射质量，较其他两种方法更具优势，对提升肾动态显像反映肾功能准确性有重要意义。

【1272】核素淋巴显像在 KT 综合征患者治疗中的应用价值 文哲（首都医科大学附属北京世纪坛医院）
通信作者：文哲，Email：wenzhe2306@ bjsjth.cn

目的 Klippel-Trenaunay 综合征（KTS）是一种以血管畸形、肢体过长为特征的罕见疾病。有研究发现 KTS 患者也常常伴有淋巴系统的畸形。淋巴显像在治疗 KTS 患者中的应用却很少被描述。本研究的目的是评估淋巴显像的发现是否有助于 KTS 患者的治疗。**方法** 回顾性分析 28 例行$^{99}Tc^{m}$-右旋糖酐（$^{99}Tc^{m}$-DX）淋巴显像并已临床确诊 KTS 的患者。分析淋巴显像中患者肢体的主要影像表现，并重点关注左锁骨下-颈静脉角区域是否有异常放射性滞留。**结果** 除淋巴水肿、淋巴管淋巴结显影缺失等肢体的影像异常外，超过半数（53. 6%，15/28）的患者出现左侧锁骨下-颈静脉角的放射性异常浓聚。其中 7 例患者根据淋巴显像结果行胸导管减压术。术后随访其中的 4 例患者，3 例（75%）临床症状明显缓解。**结论** 核素淋巴显像可用于评估是否可能存在的胸导管梗阻，以此为依据行减压手术可以缓解 KTS 患者的症状。

【1273】$^{99}Tc^{m}$-MDP SPECT/CT 融合显像对全身骨显像脊柱单发“热区”鉴别诊断中的临床价值 杨亚荣（武汉市第四医院核医学科） 花文娟 曾梅 张柏军 余利林
通信作者：杨亚荣，Email：yang730711@ 163.com

目的 评价$^{99}Tc^{m}$-MDP SPECT/CT 骨显像在脊柱良单发“热区”鉴别诊断中的临床价值。**方法** 对 100 例$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身平面骨显像提示的 100 个脊柱单发“热区”病灶行局部 SPECT 断层及 CT 融合显像，并与平面显像进行比较。所有病灶均以病理、磁共振或 6 个月以上的随访结果作为最终诊断结果。**结果** 100 个脊柱病灶，最终诊断恶性病变 81 个，良性病变 19 个；全身平面骨显像诊断脊柱病变的灵敏度、特异度、准确度分别为：86. 73%，53. 21%，81. 33%；SPECT/CT 融合显像诊断脊柱病变的灵敏度、特异度、准确度分别为 93. 15%，88. 46%，90. 85%。SPECT/CT 融合显像诊断脊柱病变的特异度和准确度明显高于全身平面骨显像（χ^2 = 5. 103，4. 798，P<0. 05）。**结论** $^{99}Tc^{m}$-MDP SPECT/CT 融合显像鉴别诊断脊柱良恶性病变有良好的临床价值。

【1274】McCune Albright 综合征的全身骨显像表现 徐彩云（浙江中医药大学附属第一医院核医学科） 张军 刘浩 陈金燕 张丽霞
通信作者：张丽霞，Email：353826107@ qq.com

目的 McCune Albright 综合征是一种罕见的疾病，临床主要表现为骨纤维发育不良、皮肤咖啡牛奶色素斑，同时伴有一种或多种内分泌腺的功能改变，以性早熟最为常见。全身骨显像在 McCune Albright 综合征骨损害诊断中具有重要价值，尤其能够发现早期骨病变，从而提高本病的诊断率。本研究通过分析 McCune Albright 综合征全身骨显像的表现，以提高核医学医师对本病的认识和诊断。**方法** 回顾性分析浙江大学医学院附属第一医院 2013 年制 2018 年收治的 4 例 McCune Albright 综合征患者，4 例全为女孩，年龄 2～7 岁，平均发病年龄 3. 3 岁，1 例患者经基因诊断为 McCune Albright 综合征，另 3 例患者为临床诊断。所有患者均行 SPECT 全身骨显像检查，显像方法为根据患者年龄及体重静脉注射一定剂量^{99}Tc-MDP 后 2h 进行 SPECT 全身骨显像或加做 SPECT/CT 局部断层融合显像。**结果** 4 例患者均有性早熟表现，2 例患者在单侧腹部及腰部有咖啡牛奶斑。全身骨显像示：3 例患者为单个骨的骨质代谢活跃，另一例为全身多发骨的异常代谢活跃，累及单个骨的患者部位分别为右侧肱骨上段、左 3 前肋及右 5 后肋，累及多发骨的患者部位为右侧髂骨、右眼眶、右髋骨、右股骨及右胫骨。3 例单个骨累及的患者另行 X 线或 CT 检查：右侧肱骨正侧位片未见

明显异常;肋骨 CT 平扫发现左 3 前肋骨质密度改变;胸部 SPECT/CT 断层融合显像发现右 5 后肋骨质膨胀性改变,伴骨质代谢活跃。**结论** 全身骨显像示,McCune Albright 综合征的骨病变既可以累及单个骨,也可以累及多发骨,在 X 线或 CT 上不一定有骨质改变,这说明全身骨显像有可能更早的发现本病的骨损害。本研究中,1 例累及多发骨的患者骨病变集中在右侧,单侧骨损害可能为本病的特征性表现,有待更多病例证实。全身骨显像+SPECT/CT 断层融合显像既能反映骨的代谢情况,又能反映骨质是否改变,能够更加明确骨质损害情况,是 McCune Albright 综合征骨显像更可靠的选择。

【1275】核素脑灌注显像在过度换气综合征中的初步研究 黄中柯(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 陈东方 楼岑 郑薇
通信作者:郑薇,Email:chriess99@ hotmail.com

目的 本文拟通过对过度换气综合征患者进行 SPECT 核素脑灌注显像,探讨过度换气综合征患者的脑部流变学变化特点及潜在意义,以指导临床医师选择有效的治疗方法。**方法** 选取本院门诊和住院的患者 35 例,其中男 10 例,平均年龄(38±10)岁,女 25 例,平均年龄(35±12)岁,符合 CCMD-3DSM-IV 过度换气综合征诊断标准。情绪状态评估:采用 Zung 焦虑自评量表、SAS 及 HAMD 抑郁量表 17 项。**结果** 11 例患者 SAS 标准分<50,HAMD 分<24,24 例患者 SAS 标准分>50,HAMD 分>24。SPECT 核素脑灌注显像检查结果显示过度换气综合征患者均出现有不同部位的脑低灌注现象,分别为右额叶 13 例(占 37%),左额叶 11 例(占 31%),右颞叶 13 例(占 37%),左颞叶 11 例(占 31%),右顶叶 11 例(31%),左顶叶 4 例(11%),右基底节 14 例(40%),左基底节 17 例(49%),右丘脑 1 例(3%),左丘脑 1 例(3%)。**结论** 过度换气综合征是神经症中一类型,是综合性医院急症常见病,包括躯体化障碍 疑病症,躯体形式自主神经紊乱,持续性躯体形式疼痛障碍等亚型。近年来,国外脑血流灌注研究发现:抑郁、焦虑障碍患者左颞叶、额叶、基底节等区域灌注有下降现象;慢性疲劳综合征患者额叶、颞叶、顶叶、枕叶脑灌注功能不同比例下降;躯体化类妄想障碍患者有颞叶、顶叶 rCBF 下降且左侧明显;肠易激惹综合征患者其躯体化疼痛,内脏压力相关的脑前扣带回、岛叶、前额叶皮质、丘脑、小脑得以激活,区域脑灌注增加且男性更明显。本文收集的 35 例患者中 11 例(31%)无明显焦虑抑郁,而脑血流灌注也出现有额叶、颞叶、顶叶、枕叶、基底节不同部位的低灌注,提示躯体形式障碍患者除了情绪障碍影响脑血流灌注脑功能改变外,其本身可能也存在某些脑功能障碍基础。控制患者的过度换气综合征症状而言,检查的阳性结果有利于对患者的疾病解释,患者疾病角色平衡有利于暗示治疗及提高医从性与疗效。目前总结的只是本研究工作的前驱结果,有待于我们进一步的研究。

【1276】7 例软骨肉瘤患者核医学影像表现并文献复习 迟小茼(济南市中心医院核医学科) 赵修义 田军
通信作者:田军,Email:tianj1998@ 163.com

目的 探讨和分析软骨肉瘤患者的 PET/CT 及 SPECT 影像表现,提高该病在核医学影像方面的认识,分析其诊断价值。**方法** 回顾性分析 7 例经病理证实为软骨肉瘤患者核医学影像检查资料,其中 1 例行^{18}F-FDG PET/CT 检查,2 例行三时相骨显像,另外 4 例行全身骨显像,观察 7 例病例在不同核医学检查中的特征表现,进行总结分析。**结果** 7 例软骨肉瘤中,1 例位于胸 5 椎体,行 PET/CT 检查示溶骨与成骨征象并存,侵及椎管,并椎旁囊肿形成,椎体^{18}F-FDG 代谢不均匀增高,最大 SUV 值 3.5。2 例分别位于左股骨远端及右股骨近端,行^{99}Tc^{m}-MDP 三时相骨显像检查均示股动脉相应供血区肿瘤部位局限性血流灌注增高,血池相示局部^{99}Tc^{m}-MDP 摄取较血流相进一步增浓,较周围软组织明显增高,注射显像剂 3 小时后全身骨显像示局部可见^{99}Tc^{m}-MDP 摄取不均匀增高,其内放射性摄取较周边略高。另外 4 例行^{99}Tc^{m}-MDP 全身骨显像,其中 2 例位于左股骨远端,另外 2 例分别位于左股骨近端及左肱骨近端,均表现为肿瘤局部^{99}Tc^{m}-MDP 摄取不均匀增高。**结论** 核医学检查在软骨肉瘤的诊断及鉴别诊断中提供了更加丰富的功能学信息,并为软骨肉瘤的分级与分期、治疗与预后方面起到了重要的辅助作用。

【1277】肾动态显像联合双能 X 线骨密度仪多模态影像学方法探讨慢性肾脏病与肌少症之间关系 张禹(福建省立医院核医学科,福建医科大学省立临床医学院) 余明钿 林志毅 杨声平 陈文新
通信作者:陈文新,Email:wenxinchzt@ aliyun.com

目的 通过多模态影像学表现探讨不同时期慢性肾脏病(CKD)与肌少症的关系。**方法** 连续纳入 2017 年 9 月至 2020 年 3 月在本院肾内科住院的 CKD 患者 135 例为实验组(中位年龄 59.93 岁;男/女:67/68;BMI:23.78 kg/m^2)和同期 62 例来自体检中心的健康志愿者为对照组(中位年龄 58.63 岁;男/女:28/34;BMI:23.03 kg/m^2)。采用^{99}Tc^{m}-DTPA SPECT/CT(GE,Discovery NM/CT 670pro,低能高分辨率准直器)测定 CKD 患者肾小球滤过率(GFR)。采用双能 X 线骨密度仪(美国 HOLOGIC 公司, Discovery W)测定体质成分,计算相对四肢骨骼肌质量指数(RASMI)。根据改善全球肾脏病预后组织(KDIGO)指南将实验组患者分为 CKD1 组(60 例,为 CKD1 期和 2 期)和 CKD2 组(75 例,为 CKD 3~5 期)两个亚组。通过卡方检验比较 CKD1 亚组、CKD2 亚组与对照组间肌少症发生率的差异。通过 t 检验探讨 CKD1 亚组与 CKD2 亚组间 RAMSI 值的关系。通过多因素 Logistic 回归分析实验组患者发生肌少症的相关影响因素。**结果** CKD1 亚组罹患肌少症 24 例(40.0%),CKD2 亚组罹患肌少症 42 例(56.0%),对照组罹患肌少症 12 例(19.3%);CKD1 亚组和 CKD2 亚组罹患肌少症的发生率均显著高于对照组,差异具有统计学意义(P<0.05)。RASMI 值随患者 CKD 分期进展而显著降低,差异具有统计学意义(Z = −3.532, P =

0.001)。多因素 Logistics 回归分析示,年龄和 CKD 与肌少症呈独立相关关系,年龄每增加一岁,患肌少症的风险增加6.9%(OR=1.069,P<0.001),CKD 分期每增加一个等级,患肌少症的风险增加45%(OR=1.45,P=0.013)。**结论**　CKD 患者更易罹患肌少症,且在 CKD 各个阶段普遍存在。肾动态显像联合 DXA 多模态分析方法为临床提供功能影像学及体质成分诊断依据,对于临床早期诊断 CKD 及其是否合并肌少症并及时予以干预,选择正确的治疗措施扭转肌肉损失的过程,有效预防相应并发症的发生,提高患者生活质量,具有重要临床价值。

【1278】$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 在肌张力障碍疾病中的初步临床应用　米宝明(苏州大学附属第二医院核医学科)　谢亦驰　刘增礼
通信作者:刘增礼,Email:liuzengli@126.com

目的　探讨应用$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 检测导致肌张力障碍责任肌肉的诊断价值。**方法**　对临床诊断为肌张力障碍患者静脉注射$^{99}Tc^{m}$-MIBI 20mCi,1h 后行病变部位的 SPECT/CT 显像。以视觉分析 SPECT 图像的放射性浓聚程度,以同机 CT 及 SPECT/CT 融合图像进行解剖定位,放射性摄取程度明显高于周围正常肌肉及脂肪组织的肌肉为阳性。应用综合临床症状(肌肉收缩与舒张及受力情况)及肌电图结果来判断,将病变部位的阳性肌肉判定为责任肌肉,将发生肌张力障碍上肢或下肢病变部位对侧的阳性肌肉判定为功能代偿表现。**结果**　共检测肌张力障碍患者 13 例,男 5 例,女 8 例,年龄为 31~73 岁。病史为 5 月~26 年。其中局灶性肌张力障碍 9 例(痉挛性斜颈 5 例、书写痉挛症 1 例、足部肌张力障碍 2 例、舌头肌张力障碍 1 例),节段型肌张力障碍 1 例(颌面头颈部),抽动症 1 例。除 1 例舌头肌张力障碍者未发现明显的阳性肌肉外,其余患者均有阳性肌肉检出。共检出阳性肌肉 68 条。其中 62 条阳性肌肉结合临床均考虑与肌肉收缩有关,判定为责任肌肉。痉挛性斜颈患者的责任肌肉组成复杂,以同侧的头夹肌、颈夹肌、头半棘肌及胸锁乳突肌等为主。2 例足部肌张力障碍者未发现病变侧阳性肌肉,检出对侧足部及双侧下肢共 6 处肌肉放射性摄取增高,结合临床判定为功能代偿肌肉。**结论**　应用$^{99}Tc^{m}$-MIBI SPECT/CT 检测导致肌张力障碍责任肌肉的阳性率较高,且可准确解剖定位,可指导临床进行肉毒毒素注射等进一步治疗。但须结合临床症状及肌肉受力情况等综合鉴别判定阳性肌肉为责任肌肉或功能代偿肌肉。

【1279】应用$^{99}Tc^{m}$-SC SPECT/CT 定量显像精准指导乳腺癌前哨淋巴结活检　栾婷(山东第一医科大学附属肿瘤医院核医学科)　李永清　吴庆伟　王炎　霍宗伟　王晓慧　邢力刚　孙晓蓉
通信作者:孙晓蓉,Email:251400067@qq.com

目的　探索$^{99}Tc^{m}$-硫胶体(SC) SPECT/CT 定量核素示踪显像技术在指导乳腺癌前哨淋巴结(SLN)活检(SLNB)中的价值。**方法**　搜集 2020 年 12 月至 2021 年 6 月 SLNB 术前行$^{99}Tc^{m}$-SC SPECT/CT 显像的乳腺癌患者 491 例,术中均行核素法联合蓝染法检测 SLN 并送病理检查。依据$^{99}Tc^{m}$-SC SPECT/CT 图像检出 SLN 的个数,分为显像法 SLN 检出≤2 枚和>2 枚两组。卡方检验分析两组间 SLN 的转移发生率。其中 93 例患者作为定位组,于 SPECT/CT 显像后行 SLN 体表定位标记,并于术中比较体表定位点与术中 γ 探测仪探测 SLN 位置的一致性,以探索体表定位引导 SLNB 的可行性;其余 398 例患者作为验证组。分别测量所有检出淋巴结的显像计数及 γ 探测计数,计算每个检出淋巴结与"最热"淋巴结的计数比值 RSPECT 和 Rγ,以 10%为梯度逐级分析 SLN 的转移概率,以期最小化 SLNB 的淋巴结摘取个数。**结果**　491 例患者中共检出 SLN 1504 枚,平均检出数 3 枚/例。$^{99}Tc^{m}$-SC SPECT/CT 显像 SLN 检出率为 82.3%(405/491),平均检出数 2 枚/例,其中,9%的患者(37/405)SPECT/CT 断层发现腋窝以外的淋巴结(11 枚锁骨上淋巴,27 枚内乳淋巴结),15 例患者被检测出由于核素污染引起平面显像假阳性。显像法 SLN 检出≤2 枚的患者组淋巴结转移率(35%)明显高于显像法 SLN 检出>2 枚的患者组(15%)(χ^2=21.3,P<0.05)。在 93 例进行 SPECT/CT 定位标记的患者中,39(42%)例患者 SLN 的 SPECT/CT 定位标记点与术中 γ 探测仪探测位置一致,均发生在腋前组淋巴结;以 RSPECT≤40%为界值时,定位组中淋巴结均未发现转移,验证组淋巴结发生转移的概率仅 3%(6/205);Rγ 未发现能判断淋巴结无转移的阈值。**结论**　$^{99}Tc^{m}$-SC SPECT/CT 显像具有 SLNB 术前精确定位和预测乳腺癌 SLN 转移的潜能,定量测量 SLN 的放射性计数有助于减少不必要的淋巴结活检数量,有望进一步降低并发症,提高患者生活质量。

【1280】初探操作技术对核医学肾动态显像图像质量的影响因素　郭宁宁(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科)
通信作者:郭宁宁,Email:237315018@qq.com

目的　本研究通过分析操作技术,总结出其具体影响因素,并在此基础上提出改进措施和建议,从而尽可能降低失误,达到提高诊断准确率的目的。**方法**　回顾性地分析了 2020 年 1 月 1 日至 2021 年 7 月 1 日共 840 例病患的核医院肾动态显像图像,并对 840 例图像中质量不佳的图像进行分析。**结果**　本次研究共 42 例质量不佳的肾动态图像,分为无排尿影像(14%)、定位不当影像(23%)图像不清晰影像(34%)和有伪影影像(3.7%)。**结论**　操作技术为主要影响核素肾动态图像质量的因素,患者自身因素和机器因素对核素肾动态显像图像的质量影响较低。

【1281】$^{99}Tc^{m}$-MDP 骨显像联合血清肿瘤标志物在哈萨克族食管癌患者骨转移诊断中的应用价值　居热提·阿扎提(新疆维吾尔自治区人民医院核医学科)　古丽菲拉·海克甫　徐小煌　朱海旭
通信作者:居热提·阿扎提,Email:juratazat@163.com

目的 观察$^{99}Tc^{m}$-MDP 骨显像联合血清肿瘤标志物对哈萨克族食管癌患者骨转移的诊断价值。**方法** 选取 2012 年 1 月至 2020 年 2 月在新疆维吾尔自治区人民医院住院并经胃镜病理证实为食管癌的哈萨克族患者 93 例[男性 73 例,女性 20 例,平均年龄(62.36±8.16) 岁]。病理结果为鳞癌 58 例,腺癌 21 例,未分化癌 14 例。所有患者入院均行$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨显像,若骨显像结果显示阳性,但诊断不明确者,可通过临床、其他相关影像学检查(CT、MRI)以及病理学检查明确诊断有无骨转移。骨转移按照 soloway 标准将疾病程度分为 4 级:EOD 0 级:未见异常;EOD 1 级:骨转移病灶 1~2 个;EOD 2 级:骨转移病灶 3~5 个;EOD 3 级:骨转移病灶>5 个。所有食管癌患者的癌胚抗原(CEA)、鳞状细胞癌抗原(SCC)、糖抗原 19-9(CA19-9)采用电化学发光法进行检测。采用 SPSS 19.0 统计软件,所有计量资料用表示,两组间比较用 t 检验,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。观察$^{99}Tc^{m}$-MDP 骨显像以及肿瘤标志物的检测结果,并对其诊断价值进行考察。**结果** 在 93 例哈萨克族食管癌患者中,通过 $^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨扫描显示,无骨转移组 EOD 0 级占 65.59%(61/93);骨转移组占 34.41%(32/93),其中 EOD1 级组 14 例,占 43.75%,EOD2 级组 11 例,占 34.38%,EOD3 级组 7 例,占 21.88%。骨转移组的血清 CEA、SCC 及 CA19-9 均高于无骨转移组 EOD 0 级组($P<0.05$)。随着骨转移病灶的数量增长至 EOD1、2、3 级时,其血清 CEA、SCC 及 CA19-9 的含量也依次上升,差异具有统计学意义($P<0.05$)。32 例哈萨克族食管癌骨转移患者中,肋骨、脊柱骨、骨盆骨、四肢骨及胸锁骨的转移率分别为 78.13%(25/32)、53.13%(17/32)、21.88%(7/32)、15.63%(5/32)和 9.38%(3/32)。**结论** $^{99}Tc^{m}$-MDP 骨显像联合血清肿瘤标志物检测可显著提高哈萨克族食管癌患者骨转移诊断的敏感性,在临床工作中具有重要的参考价值。

【1282】SPECT/CT 脑血流灌注显像联合血清 Hcy、Cys-C 检测在缺血性脑血管病早期诊断中的临床应用研究 王迎秋(上海市杨浦区中心医院核医学科) 侯仁花 刘艳
通信作者:王迎秋,Email:670109928@qq.com

目的 探讨 SPECT/CT 脑血流灌注显像与血清 Hcy、Cys-C 检测缺血性脑血管病的早期诊断中的临床应用价值。**方法** 选取 2020 年 1 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日本院门诊及住院符合缺血性脑卒中早期诊断标准的患者 30 例,进行头颅 CT、MRI 检查,同时进行血清 Cys-C、Hcy 检测;选取健康人 30 名为对照组。分析两组受试者血清 Cys-C、Hcy 检测结果的统计学差异;对病变组进行 SPECT/CT 脑血流灌注显像,统计脑血流灌注显像结果阳性部位、数量与 CT/MRI 检测阳性结果比较,分析二者之间的优劣势。**结果** 30 例缺血性脑卒中早期患者中血清 Cys-C 升高 23 例(76.7%)、Hcy 升高 25 例(83.3%),健康对照组中规血清 Cys-C 升高 3 例(10%)、Hcy 升高 2 例(6.7%),两组间对比有明显差异,且差异具有统计学意义;采用半定量分析法分析 30 例缺血性脑卒中早期患者中 SPECT/CT 脑血流灌注显像检测出大脑皮质、基底节、丘脑、小脑血流灌注减低区域数量总计为 82 处,CT/MRI 检查异常部位为 63 处,两组间对比有差异,且差异具有统计学意义;SPECT/CT 脑血流灌注显像与血清 Hcy、Cys-C 检测联合检测缺血性脑血管病诊断的灵敏度和准确率分别为 93.3%和 89.5%。**结论** SPECT/CT 脑血流灌注显像联合血清 Hcy、Cys-C 检测在缺血性脑卒中早期诊断中具有较高的灵敏度和准确率,可用于缺血性脑卒中的早期诊断。

【1283】$^{99}Tc^{m}$-MDP SPECT/CT 骨扫描中 SUV 测量值在评估前列腺癌骨转移患者治疗反应中的临床价值 何薇(华东医院核医学科)
通信作者:何薇,Email:heweixu@hotmail.com

目的 评估 $^{99}Tc^{m}$ MDP SPECT/CT 骨扫描中 SUV 测量值在评估前列腺癌治疗反应方面的临床价值,并研究其与血清前列腺特异性抗原 (PSA)、碱性磷酸酶 (ALP)、骨-特异性碱性磷酸酶 (BAP) 和 Gleason 评分。**方法** 招募了确诊为前列腺癌的患者 312 例。所有患者根据相应的 MRI 表现均显示腰椎转移。在治疗前和治疗后进行 $^{99}Tc^{m}$-MDP SPECT/CT 骨扫描、PSA、ALP、BAP 和 Gleason 评分的血清测试。骨骼扫描中的 SUV 摄取是使用新型软件“HERMES SUV-SPECT”生成的。根据 PSA、ALP、BAP 和 Gleason 评分将治疗前和治疗后的定量结果分为两组。使用多变量分析将 SPECT/CT SUV 值(按体重计算的 SUV_{max})与这两组进行比较。**结果** 在治疗前扫描中,435 个腰椎病变的测量 SUV 值为 35.1±6.80。625 例腰椎正常的患者测量值为 8.50±1.80。差异具有统计学意义($P<0.001$)。多变量分析表明,PSA>50μg/ml、ALP>1000μg/L、BAP>20.1μg/L 和 Gleason 评分 7~10 分的治疗前和治疗后 SUV 病变测量值的差异具有统计学意义。PSA<25μg/ml、ALP>350μg/L、BAP<20μg/L 组治疗前后 SUV 值差异无统计学意义($P>0.05$)。格里森得分低于 7 分。**结论** “SUV-SPECT”软件是一款用户友好、可靠且强大的量化工具。SPECT/CT 骨扫描的 SUV 测量值可以作为日常临床实践中对发生骨转移的前列腺患者进行随访的绝对量化。

【1284】放射性核素显像不同显像方式在异位甲状腺中诊断价值的初步研究 齐永帅 (南方医科大学南方医院核医学科) 符珍敏 池晓华 江英 李贵平
通信作者:李贵平,Email: Ligp62@126.com

目的 分析放射性核素显像不同显像方式在异位甲状腺诊断中的显像特点,联合临床以及病理诊断,探讨不同显像方式对疑诊异位甲状腺诊断中的临床价值。**方法** 收集 2007 年 8 月至 2020 年 8 月疑诊异位甲状腺的患者 22 例,回顾性分析不同显像方式在异位甲状腺放射性核素显像应用,其中 8 例甲状腺静态显像,4 例甲状腺动态显像,5 例全身碘显像,1 例行甲状腺动态显像联合 SPECT/CT 断层显像,2 例

行甲状腺静态显像联合 SPECT/CT 断层显像,2 例行甲状腺静态显像联合全身碘显像。分析不同核素显像方式在异位甲状腺中显像特点,将显像的诊断结果与临床以及病理诊断进行比较。**结果** 15 例患者核素显像示正常甲状腺双侧叶未见显影,于舌根或颈前见 18 处放射性浓聚影,临床均诊断为异位甲状腺,属迷走甲状腺类型。3 例颈前肿物的患者核素显像除正常甲状腺区见双侧叶或一侧叶显影外,颈部其他部位亦见异常放射性浓聚影,手术切除 2 例,术后病理分别为舌根部异位甲状腺和颈前上部异位甲状腺肿,1 例经临床抗甲亢药物治疗后肿物消退,临床考虑颈部肿物为甲状腺组织来源,属副甲状腺类型。4 例经核素显像除正常甲状腺显影外未见异常浓聚影,其中手术切除 2 例,术后病理分别为纵隔良性间叶瘤和舌根部炎性肉芽肿,1 例临床考虑为退化不全胸腺组织,1 例右颌下肿物排除异位甲状腺。**结论** 放射性核素显像对异位甲状腺具有较好的诊断价值,建议首选行甲状腺动态显像,如果病灶位置较深或者甲状腺动态显像病灶仍无法判断但临床又高度怀疑异位甲状腺时可再次进行全身碘显像或者甲状腺 SPECT/CT 断层显像有利于病灶精准定位,提高异位甲状腺诊断的准确度。

【1285】2 型糖尿病患者骨密度变化及相关因素分析

季发权(南京中医药大学附属医院,江苏省中医院核医学科) 吉安平 张杰 柏凌 杜明华

通信作者:吉安平,Email: jfq_hyx@ 126.com

目的 探讨 2 型糖尿病(T2DM)患者骨密度变化及其相关影响因素。**方法** 选取 2015 年 12 月至 2016 年 12 月江苏省中医院收治的 T2DM 患者 487 例(T2DM 组)及健康 138 人(健康组)进行回顾性分析,分别对两组患者骨密度水平、骨质疏松发病率进行比较,分析两组差异。同时将 T2DM 组按骨密度分为骨质疏松组(A 组)、骨含量减少组(B 组)及骨量正常组(C 组),收集各组 T2DM 患者的一般资料和生化指标,研究其相关性。**结果** 与健康组相比较,T2DM 组的 L1-4、股骨颈及全髋关节的骨密度水平均明显降低($P<0.01$)、骨量减少发生率明显增高($P<0.01$)、骨质疏松发病率增高($P<0.05$)。T2DM 组单因素方差分析显示:A 组及 B 组年龄、病程、TRACP 均高于 C 组,血 HbA1c、Ca 均低于 C 组($P<0.01$),BMI、空腹胰岛素均低于 C 组($P<0.05$),血 ALP、Scr、BUN 比较差异无统计学意义($P>0.05$)。A 组与 C 组相比,血空腹 C 肽显著降低,女性、血 FBG、Cys C 显著增高($P<0.01$)。B 组及 C 组相比,血 FBG、Cys C 增高($P<0.05$),女性、空腹 C 肽、血 ALP 差异无统计学意义($P>0.05$)。A 组与 B 组相比较,血 TRACP、Cys C 显著增高($P<0.01$),病程延长($P<0.05$),女性、年龄、BMI、血 HbA1c、胰岛功能(空腹 C 肽、空腹胰岛素)、FBG、Ca、ALP、TRACP、SCr、BUN 比较差异无统计学意义($P>0.05$)。Pearson 相关性分析,T2DM 患者骨密度水平与女性、年龄、病程、HbA1c、血 TRACP、Cys C 呈负相关,与胰岛功能、血 Ca 呈正相关,($P<0.05$),与 BMI、FBG、血 ALP、Scr、BUN 无明显相关性($P>0.05$)。**结论** T2DM 患者的骨密度较健康体检者明显低下,女性、年龄、病程、HbA1c、胰岛功能、TRACP、Ca、Cys C 是 T2DM 患者骨密度降低的相关影响因素。

【1286】$^{99}Tc^{m}O_4^-$ SPECT/CT 与 2 mCi 诊断剂量 ^{131}I SPECT/CT 在 DTC 术后 ^{131}I 清甲治疗前评估残留甲状腺组织的对比研究 邹燕(中山大学附属第六医院核医学科,喀什地区第一人民医院核医学中心) 张蓉琴 梅丽努尔·阿不都热西提 胡平 张占文

通信作者:张占文,Email:zhzhanw7@ mail. sysu. edu.cn

目的 对比 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ SPECT/CT 和 2mCi 诊断剂量 ^{131}I SPECT/CT 在评估分化型甲状腺癌(DTC)术后甲状腺组织残留的临床应用价值。**方法** 收集 2019 年 11 月 22 日至 2021 年 4 月 25 日于中山大学附属第六医院核医学科拟行清甲治疗的 DTC 术后患者 519 例。^{131}I 治疗前,所有患者均先行 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ 全身 SPECT/CT 显像,口服 2mCi ^{131}I 24h 行全身 ^{131}I SPECT/CT 显像,在接受治疗剂量 ^{131}I 后 3~5 d 行治疗剂量全身 ^{131}I SPECT/CT。由二名有经验的核医学医师分别判读 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ SPECT/CT、^{131}I SPECT/CT 显像有无残甲及残甲分布情况。治疗剂量 ^{131}I SPECT/CT 检出残留甲状腺组织为诊断标准。分别计算 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ SPECT/CT 和 2mCi 诊断剂量 ^{131}I SPECT/CT 对术后甲状腺残余灶诊断的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、准确性,ROC 曲线分析两种方法对残甲的检出差异。**结果** 519 例患者行治疗剂量 ^{131}I SPECT/CT 显像发现 509 例患者有残甲灶,10 例患者未发现。$^{99}Tc^{m}O_4^-$ SPECT/CT 显像阳性患者 391 例,阴性 128 例,灵敏度 76.8%,特异度 100%,阳性预测值 100%,阴性预测值 8.4%,准确度 77.2%, 2 mCi 诊断剂量 ^{131}I SPECT/CT 阳性患者 499 例,阴性 20 例,灵敏度 98.0%,特异度 100%,阳性预测值 100%,阴性预测值 50.0%,准确度 98.1%,两者显像诊断效能经配对 χ^2 检验差异具有统计学意义($P<0.001$)。$^{99}Tc^{m}O_4^-$ SPECT/CT 和 2mCi 诊断剂量 ^{131}I SPECT/CT 的 AUC 分别为 0.884 和 0.990。509 例阳性患者检出 1066 个残甲灶,左侧甲状腺床区 412 个,右侧甲状腺床区 370 个,甲状舌管区 284 个,灵敏度分别为 57.8%(238/412)、47.0%(174/370)、60.2%(171/284),2 mCi 诊断剂量 ^{131}I SPECT/CT 左侧甲状腺床区、右侧甲状腺床区、甲状舌管区的残甲检出率分别为 86.8%(358/412)、84.6%(313/370)、90.1%(256/284)。$^{99}Tc^{m}O_4^-$ SPECT/CT 与 2mCi 诊断剂量 ^{131}I SPECT/CT 对左侧甲状腺床区、右侧甲状腺床区、甲状舌管区检出残甲灵敏度的差异均具有统计学意义($P<0.001$)。**结论** 2mCi 诊断剂量 ^{131}I SPECT/CT 较 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ SPECT/CT 能明显提高对残留甲状腺组织的检出灵敏度。在 DTC 术后行首次 ^{131}I 清甲治疗前采用 2mCi 诊断剂量 ^{131}I SPECT/CT 显像对于精准制定清甲治疗剂量有更好指导意义。

【1287】肾功能指标联合肾动态显像诊断原发性高血压

早期肾损伤的价值研究 张杰(南京中医药大学附属医院,江苏省中医院核医学科) 吉安平 张愉 季发权 杜明华

通信作者:杜明华,Email:jfq_hyx@126.com

目的 本文主要探讨肾功能多项指标联合肾动态显像诊断原发性高血压早期肾损伤的价值研究,对临床合理选择诊断方法并提高早期肾损伤的阳性率提供参考。**方法** 选取本院住院患者204例为研究对象,将患者204例根据原发性高血压WHO诊断标准分成四组:1级高血压组(96例)、2级高血压组(39例)、3级高血压组(40例)和对照组(29例),分别检测患者尿素氮、尿酸、肌酐和胱抑素C,通过PHILIPS SKYLIGHT SPECT对患者进行肾功能检查,应用Gates法计算总肾及分肾GFR。**结果** 原发性高血压早期肾损伤患者的BUN、Scr、UA、CysC水平均有不同程度增高,GFR水平都存在不同程度的下降,差异具有统计学意义($P<0.05$)。单独检测以肾动态的阳性率最高(69.14%),但仍低于联合阳性率89.14%,联合检测阳性率均高于各指标单独检测阳性率,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 尿素氮和血清肌酐是评价早期肾损的经典指标,但是尿素氮在有效肾单位损失60%~70%时常常才能提示肾功能减退。胱抑素C被公认为是相对稳定,不受饮食等影响,评价肾功能的重要指标。但是目前研究发现,随着年龄的增长,胱抑素C也会有明显的升高,并且胱抑素C的增高常常与甲状腺功能减退有关。核医学中的肾动态显像是除了血清菊粉清除率的之外的"金标准"。以放射性核素为示踪剂的血浆清除法或肾动态显像法与菊粉清除率相关性较好,可准确地反映GFR。常用示踪剂有^{125}I-Iothalamate、51Cr-FDTA和$^{99}Tc^{m}$-DTPA,中华医学会肾脏病分会在最新版操作规程中推荐使用$^{99}Tc^{m}$-DTPA。因此,提示临床对原发性高血压肾损伤应提倡综合分析、联合检测,以降低漏诊率,提高阳性率。本文结果显示,与各指标单独检测时的阳性率比较,联合检测的阳性率显著升高,达到87.14%。这种联合检测既可满足临床需要,还可以减轻患者负担。对于早期诊断、治疗原发性高血压早期肾损伤有重要意义。

【1288】$^{99}Tc^{m}O_4^-$定量SPECT/CT在^{131}I治疗GD甲亢效果的评估价值 邓惠兴(西安交通大学第一附属医院核医学科) 杨爱民 吉婷 杨路路 王岐

通信作者:邓惠兴,Email: denghuixing@126.com

目的 比较Graves′病(GD)患者^{131}I治疗前后SPECT/CT定量参数,以确定其在GD患者^{131}I治疗中的应用价值。**方法** 选择2018年1月至2019年12月于本院核医学科行首次^{131}I治疗的GD患者44例,男性10例,女性34例,年龄(43.2±12.1)岁(21~69岁)。所有患者于^{131}I治疗前后早期分别检测临床甲功化验、24h摄碘率和行$^{99}Tc^{m}O_4^-$ SPECT/CT显像,以获得SPECT/CT定量参数甲状腺体积(Vol)、SUV_{mean}、SUV_{max}、摄取%(%ID)和功能性甲状腺重量(FTM)。根据^{131}I治疗后随访结果将患者分成治愈、未治愈及甲减三组进行分析。**结果** 1. 44例患者治疗后甲状腺Vol均有所缩小,SUV_{mean}、SUV_{max}、%ID及FTM均明显降低($t=5.69\sim7.02$,均$P<0.001$)。但是,不同治疗反应组SPET/CT定量参数治疗前后变化程度不同,治愈组($n=20$)和甲减组($n=9$)SPECT/CT定量参数均明显减低($t=4.33\sim6.96$,均$P<0.05$),但未治愈组($n=15$)SPECT/CT定量参数则变化不明显($t=-0.18\sim2.51$,均$P>0.05$)。^{131}I治疗前的SPECT/CT定量参数的变化趋势与治疗后不同,其中未治愈组Vol明显大于治愈组,甲减组Vol最小($\chi^2=9.39$,$P<0.05$);但SUV_{mean}甲减组明显高于治愈组,未治愈组最低($\chi^2=7.74$,$P<0.05$)提示治疗前SUV_{mean}越高其对^{131}I的治疗敏感性越高,而SUV_{mean}越低其越不敏感。SUV_{max}、%ID和FTM差异无统计学意义($\chi^2=1.51\sim4.49$,均$P>0.05$)。^{131}I治疗后,未治愈组Vol、SUV_{max}、SUV_{mean}、%ID、FTM均明显高于治愈组,甲减组最低($\chi^2=10.56\sim15.18$,均$P<0.05$),与临床化验指标检测指标的变化趋势一致。2. 甲减组和治愈组定义为治愈组,无效组定义为未治愈组。ROC曲线显示,治疗前甲状腺SUV_{mean}、SUV_{max}和%ID鉴别^{131}I治疗GD是否治愈间差异具有统计学意义,AUC分别为0.84、0.74和0.85(均$P<0.05$)。治疗后甲状腺Vol、SUV_{mean}、SUV_{max}、%ID和FTM降低%对于鉴别^{131}I治疗GD是否治愈间差异具有统计学意义,AUC分别为0.76、0.92、0.94、0.95和0.96(均$P<0.05$);最佳阈值分别为:34.5%、18.5%、24.5%、55%和53%,即当Vol下降≥34.5%、SUV_{mean}下降≥18.5%、SUV_{max}下降≥24.5%、%ID下降≥55%或FTM下降≥53%时,可判断为治愈。**结论** $^{99}Tc^{m}O_4^-$ SPECT/CT定量参数甲状腺Vol、SUV_{mean}、SUV_{max}、%ID和FTM可以预测GD患者^{131}I治疗效果。

【1289】神经分子影像技术诊断NPSLE脑功能受损的临床价值 杨红杰(北京大学深圳医院核医学科) 陈海波 胡疏 高宙

通信作者:胡疏,Email:mariashu@126.com

目的 探讨SPECT脑血流灌注显像在早期诊断NPSLE方面的价值。**方法** 回顾性分析2017年1月至2021年4月间在北京大学深圳医院风湿免疫科拟诊NPSLE的患者21例。所有患者均完成SPECT脑血流灌注显像。21例患者均完成常规颅脑MR检查,17例患者完成MRA检查。影像结果由2名经过严格考核的核医学医师分别独立阅片,判读依据卫生部医政司《核医学诊断与治疗规范》脑灌注显像异常影像的判断参考标准。必须由2位阅片医师一致认定的脑血流灌注和功能异常区才定为病灶。**结果** 视觉分析21例拟诊NPSLE患者针刺前SPECT影像共存在不同程度和范围的局灶性脑血流灌注和功能低下区116处,阳性率100%。主要累双侧额叶(包含双侧眶额、双侧额叶前部及上部),其次为双侧枕叶和双侧颞叶,顶叶最少累及。21例患者中12例(57.14%)除局灶性病灶外亦见全脑皮质弥漫性血流灌注和功能低下。21例完成常规头颅MR的患者仅2例患者见额叶少许局灶性缺血灶,1例见顶叶多发腔隙脑梗,1例见双侧颞

叶海马、海马旁回、外囊及岛叶炎性病变,阳性率为 21.05%(4/19);17 例患者 MRA 均未见明显异常。**结论** NPSLE 患者脑细胞功能异常可被早期检出,SPECT 脑血流灌注显像在 NPSLE 的早期诊断方面具有更高的灵敏性。

【1290】维生素 E 的补充对 DTC 术后患者行^{131}I 治疗唾液腺的作用 仝慧敏(山西医科大学第一医院核医学科,分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心) 李晓倩 黄楠 岳荣丽 方菊 程艳

通信作者:程艳,Email:chengyan_1976@163.com

目的 利用唾液腺动态显像,前瞻性定量评价大剂量^{131}I 治疗时,补充维生素 E 对分化型甲状腺癌(DTC)术后患者唾液腺的作用以及对唾液腺功能的影响。**方法** 前瞻性随机选取 2020 年 12 月至 2021 年 3 月于山西医科大学第一医院核医学科拟行首次^{131}I 治疗的 DTC 术后患者 30 例[男 13 例,女 17 例,年龄(42.37±8.71)岁]。无唾液腺相关疾病及相关症状,病理类型均为甲状腺乳头状癌,其中 28 例伴颈部淋巴结转移,2 例不伴远处转移。所有患者^{131}I 治疗前停服左甲状腺素钠片 2~4w,低碘饮食 2~4w,^{131}I 治疗剂量均为 3700MBq。在^{131}I 治疗前一周至^{131}I 治疗后一个月给予口服维生素 E 软胶囊,0.2g/次,1 次/d;之后所有入组患者分别于^{131}I 治疗前、治疗后一个月行唾液腺动态显像、血清淀粉酶水平测定,以此综合评价 30 例患者唾液腺功能。唾液腺动态显像采用双探头 γ 照相机配置通用型低能高分辨率准直器,矩阵 64×64,窗宽 20%,能峰 140keV,放大 1.5 倍。利用感兴趣区(ROI)技术,通过腮腺及颌下腺时间-放射性曲线(TAC),计算各个腺体 20 分钟内最大摄取分数(UR20)、摄取指数(UI)、排泌分数(EF)、排泌时间(EP)、排泌率(ER),以评估唾液腺功能变化。唾液腺功能参数及血清淀粉酶水平比较采用 Wilcoxon 符号秩检验。**结果** 1、^{131}I 治疗前后唾液腺功能参数比较:左侧腮腺 EF 值[30.40(11.85~46.41)与 45.59(29.58~58.26),$Z=-2.869$,$P=0.004$]、ER 值[5.31(3.21~8.99)与 11.15(5.93~17.50),$Z=-3.301$,$P=0.001$];右侧腮腺 EF 值[38.52(20.62~55.85)与 51.65(35.63~68.10),$Z=-2.417$,$P=0.016$]及左侧颌下腺 EF 值[18.04(7.72~34.95)与 33.50(16.87~51.70),$Z=-2.005$,$P=0.045$],治疗后均较治疗前明显升高。2、患者血清淀粉酶水平^{131}I 治疗前[86.80(61.93~104.25)]与^{131}I 治疗后一月[68.50(49.75~88.25)]相比,治疗后较治疗前明显下降($Z=-4.782$,$P\leqslant 0.001$)。**结论** 研究表明,DTC 术后患者大剂量 ^{131}I 清甲治疗时,可能对唾液腺的储备功能造成一定损伤,口服维生素 E 可改善患者唾液腺排泌功能,从而达到一定保护作用。

【1291】肺通气灌注显像断层显像与 CT 肺动脉造影在肺动脉栓塞诊断价值的比较研究 周璐(重庆医科大学第一附属医院核医学) 程刚

通信作者:程刚,Email:cg202259@163.com

目的 比较肺通气灌注显像(SPECT/CT)与螺旋 CT 肺动脉造影(CTPA)对肺栓塞的诊断价值。**方法** 回顾性分析本院 2017 年 3 月至 2020 年 8 月诊治的临床疑似肺栓塞患者 30 例的临床资料,患者均进行肺通气灌注显像 SPECT/CT 显像检查,并在 7d 内完成肺动脉造影 CTPA 检查,以最终临床诊断及随访证实有无肺栓塞症状,并分别计算比较两种显像方法对肺栓塞的诊断价值。**结果** 30 例患者中,17 例诊断为肺栓塞;肺通气灌注显像 SPECT/CT 融合断层显像的灵敏度、特异度、阳性预测值以及阴性预测值分别为 96.97%、92.59%、92.11%、88.89%;肺动脉造影 CTPA 的灵敏度、特异度、阳性预测值以及阴性预测值分别为 81.82%、94.59%、92.59%、85.37%;两者均无不确定诊断,两种检查方法在定性诊断肺栓塞方面差异无统计学意义($P>0.05$)肺通气灌注显像 SPECT/CT 融合断层显像共发现通气灌注不匹配肺段 156 个,亚肺段 24 个,其中 7 个肺通气灌注显像不匹配肺段及 5 个亚肺段经肺灌注 SPECT/CT 融合断层图像证实由肺部病变所致(3 个叶间及胸腔积液,2 个局部气肿及肺大泡,3 个叶间裂肥厚,5 个肺实质炎症);CTPA 发现亚段级肺动脉充盈缺损 3 个,4 例假阴性病例均为多发亚肺段肺栓塞。**结论** 肺通气灌注显像 SPECT/CT 融合断层显像与肺动脉造影 CTPA 诊断肺栓塞的效能相近,两者均有较好的诊断价值,前者对亚肺段水平肺栓塞的诊断有优势,并且能排除由于其他肺部病变导致的假阳性诊断,提供额外肺部疾病诊断信息。但后者诊断肺动脉栓塞的特异性较强。

【1292】核素心肌灌注显像评价单纯心肌桥患者心肌缺血的应用价值 杜彪(郑州大学第一附属医院) 韩星敏 刘保平

通信作者:杜彪,Email:43833031@qq.com

目的 探讨静息+负荷心肌灌注显像在单纯心肌桥患者心肌缺血临床应用价值。**方法** 回顾性分析 25 例经冠状动脉 CTA 发现心肌桥而无冠状动脉粥样硬化患者的心肌灌注图像,分析心肌灌注图像结果与临床症状、壁冠状动脉长度、心肌桥厚度及壁冠状动脉近远端形态之间的关系。利用 Z 检验比较不同壁冠状动脉长度、不同心肌桥厚度及不同壁冠状动脉近远端形态所引起的心肌缺血情况是否有差异。**结果** 1. 25 例患者中有临床症状者 18 例,出现心肌灌注缺血 21 例。2. 壁冠状动脉<10mm 者 5 例,出现心肌灌注缺血 2 例(2/5,40.0%);10~20mm 者 15 例,出现心肌灌注缺血 11 例(14/15,93.3%);>20mm 者 5 例,出现心肌灌注缺血 5 例(5/5,100.0%)。3. 心肌桥厚度<1mm 者 6 例,出现心肌灌注缺血 1 例(3/6,50.0%);1~2mm 者 11 例,出现心肌灌注缺血 10 例(10/11,90.9%);>2mm 者 8 例,出现心肌灌注缺血 8 例(7/8,87.5%)。4. 血管平滑者 12 例,出现心肌灌注缺血 9 例(9/12,75.0%);一侧成角组 8 例,出现心肌灌注缺血 7 例(7/8,87.5%);两侧成角组 5 例,出现心肌灌注缺血 5 例(5/5,100.0%)。**结论** 壁冠状动脉的长度、心肌桥的厚度及壁冠状动脉近远端血管形态均会对血流灌注造成

影响,灌注结果与壁冠状动脉的长度、心肌桥的厚度及壁冠状动脉近远端血管形态呈正相关。

【1293】SPECT/CT 脑血流灌注融合成像在小儿难治性癫痫中的诊断价值 王芳(武汉儿童医院核医学科) 邵剑波 张永学
通信作者:张永学,Email:663wf2019@163.com

目的 探讨$^{99}Tc^m$-双半胱乙酯(ECD) SPECT/CT 断层融合成像在小儿难治性癫痫致痫灶诊断中的临床价值评估。**方法** 回顾性分析经本院 2018 年 5 月至 2021 年 7 月经临床诊断为难治性癫痫患儿 53 例,所有病例均行脑电图、CT、MRI、$^{99}Tc^m$-ECD SPECT/CT 断层融合成像,其中 23 例患儿行手术治疗;采用 Brain spect 及 Volumetrix MI Evolution for Bone 软件进行 SPECT 和 SPECT/CT 图像融合对 23 例经手术证实的难治性癫痫患者进行脑显像图像分析,并与脑电图、MRI 及手术病理结果对比,分析其阳性率及对癫痫灶的定位诊断价值。**结果** 53 例癫痫患者中$^{99}Tc^m$-ECD 脑成像显示 46 例异常,阳性率为 86.8%(46/53);23 例明显显示异常病灶区域均行手术治疗,其中右额叶致痫灶 7 例,左侧额叶 5 例,双侧顶枕叶共 5 例,占位性病变 2 例(脑膜黑色素瘤、节细胞胶质瘤各 1 例),颞叶 2 例,双侧多发病灶 3 例;$^{99}Tc^m$-ECD SPECT/CT 脑成像 16 例结果与手术切除病灶部分相符,阳性率为 69.6%,SPECT/CT 融合成像对致痫灶进一步解剖定位诊断;脑电图均出现多个不同区域异常波形,准确定位 9 例,阳性率为 39.1%;CT 异常 5 例,阳性率为 21.7;MRI 异常 10 例,阳性率为 43.5%;$^{99}Tc^m$-ECD SPECT/CT 对病灶诊断阳性率明显高于常规 EEG、CT、MRI,差异具有统计学意义($P<0.05$);EEG、CT、MRI 及 SPECT/CT 联合分析对致痫灶定位 18 例,阳性率为 87.0%,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 对于脑电图致痫灶不明确及 MRI 阴性的小儿难治性癫痫,建议$^{99}Tc^m$-ECD SPECT/CT 断层融合成像,其对癫痫致痫灶诊断的灵敏度较高,联合脑电图及 MRI 对致痫灶诊断价值更高,可作为临床术前致痫灶定位的重要依据。

【1294】鼻部骨折 SPECT/CT 骨断层融合显像的定量分析研究 李艳玲(解放军第 960 医院泰安医疗区核医学科) 周雯 栾兆生 王建新 和燕 程凯 陈妍
通信作者:周雯,Email:zhouw88.163.com

目的 探索鼻部骨折 SPECT/CT 骨断层融合显像的定量分析方法,评价该定量方法对于新/旧骨折鉴定的应用价值。**方法** 1、显像仪为西门子 T2 型 SPECT/CT,显像剂为$^{99}Tc^m$-MDP。2、模型制备及显像:准备 5 个 1ml 的小容器,分别注入 5 种不同放射性活度浓度(ACC)的显像剂,浓度分别为 3.7、7.4、18.5、37、185 kBq/ml。将其置于模型容器的同一平面,对其进行常规断层融合显像,重建图像得到 3mm 厚断层图像,读取 5 个靶区的最高计数值(counts)。3、统计学处理:运用线性回归分析生成 counts 与 ACC 的标准曲线并得到本仪器计数值(counts)与放射性活度浓度(ACC)的换算线性回归方程。4、患者图像分析:选取 2019 年 1 月至 2021 年 5 月在本科行骨断层融合显像的鼻部外伤患者 23 例,年龄 17~68 岁,平均(38.6±12.6)岁,外伤后至做检查的时间天数为 6~90 天[(22.65±17.8)天],诊断 CT 示单侧或双侧鼻骨、鼻中隔和上颌骨额突骨折共 59 处,由 2 名有经验的医师判定骨折与伤情的关系,分为新鲜骨折和陈旧骨折两组,划定感兴趣区,记录每处骨折部位最大计数值(C) 5、数据分析:将最大计数值(C)代入标准曲线的线性回归方程中,求出每个骨折部位的 ACC,再运用公式:标准摄取值(SUV) = ACC×体重/注射活度,获得骨折部位的 SUV 值。对新/旧骨折两组 SUV 值进行分析,探索其判定新/旧骨折的价值。**结果** 1、本仪器$^{99}Tc^m$-MDP 的线性回归方程为:$y=0.166x+0.228$。2、新鲜骨折组(A 组)46 处,ACC 均值为(20.58±7.80) kBq/ml,SUV 值均值为 3.53±1.23,陈旧骨折组(B 组)13 处,ACC 均值为(12.52±3.86) kBq/ml,SUV 均值为 1.8±0.46,差异具有统计学意义($P<0.001$)。**结论** SPECT/CT 骨断层融合显像在新/旧骨折鉴定中已得到广泛应用及认可,定量分析可以减少目测及经验误差,提高诊断准确性,本组实验结果显示运用线性回归方程计算 SUV 值的定量分析方法,在 SPECT/CT 断层显像对新/旧骨折鉴别应用中具有一定价值,二者鉴别的 SUV 界值还需积累更多病例进行分析研究。

【1295】应用核素肾动态显像预测肾实质肿瘤根治术后早期肾功能 龙叶(郑州大学人民医院暨河南省人民医院核医学科,河南省核医学新型分子探针与临床转化医学重点实验室) 王哲 武新宇 施婧琦 丁德刚
通信作者:龙叶,Email:longyeyx163@163.com

目的 分析单侧肾实质肿瘤根治性切除术后肾功能水平的相关影响因素,探讨$^{99}Tc^m$-DTPA 肾动态显像在单侧肾肿瘤根治术后,对术后早期肾功能水平的预测价值,即术前对侧肾功能达到多高水平,才能在患侧肾切除后维持足够的肾功能,避免早期肾功能不全甚至肾衰竭的发生。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2021 年 1 月因单侧肾实质肿瘤在本院行根治性肾切除的患者资料,病例排除标准:①双肾肿瘤或合并多脏器恶性肿瘤;②合并原发肾小球及肾间质病变、免疫继发肾小球肾炎;③术前未行肾动态显像及术后 3 月未复查肾功能者。共收集资料详实者 158 例,以简化 MDRD 公式计算的估算 GFR (eGFR)评价肾功能的情况。将数据按术前肌酐化验结果估算的 eGFR 值分为 3 组,A 组:术前 eGFR<60 ml/(min·1.73 m^2),B 组:60 ml/(min·1.73 m^2)≤术前 eGFR<90 ml/(min·1.73 m^2),C 组:术前 eGFR≥90 ml/(min·1.73 m^2),分析术后早期肾功能水平的相关影响因素,进一步对影响术后早期肾功能水平的因素进行多元线性回归分析,找出影响术后早期肾功能水平的独立影响因素,探讨其预测价值。**结果** 单侧肾实质肿瘤根治性切除术后,影响术后早期肾功能水平的相关因素包括年龄、高血压及术前肾功能水平(对侧 GFR,患侧 GFR 及术前总 eGFR)。当术前总 eGFR<90 ml/(min·1.73 m^2)时,对侧

GFR 值的波动对术后肾功能的影响程度较高,为避免早期肾功能不全的发生,对侧肾 GFR 值应≥46.48 ml/min;当术前 eGFR<60 ml/(min·1.73 m^2),且对侧肾 GFR<19.13ml/min 时,需做好术后肾透析的准备。**结论** 当术前 eGFR<90 ml/(min·1.73 m^2)时,通过$^{99}Tc^m$-DTPA 肾动态显像获得分肾 GFR,可预测肾实质肿瘤根治性切除术后患者早期肾功能水平,为临床评估及治疗提供重要价值。

【1296】全身骨显像联合 CA15-3 及 ALP 对Ⅲ~Ⅳ期乳腺癌骨转移的诊断价值 黄奕(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓
通信作者:韦智晓,Email:weizhijxiao196493@126.com

目的 探讨全身骨显像、CA15-3、ALP 对Ⅲ~Ⅳ期乳腺癌骨转移的诊断价值,为早期诊断Ⅲ~Ⅳ期乳腺癌骨转移寻找有效的诊断指标。**方法** 收集分析 2018 年 1 月至 2019 年 12 月在本院肿瘤内科就诊的临床分期为Ⅲ~Ⅳ期的乳腺癌术后患者 136 例的临床资料(主要包括患者的性别、年龄、全身骨显像图像、骨转移分布的部位、血清 CA15-3、ALP 浓度水平)。采用 IBM SPSS 26.0 软件进行统计学分析。全身骨显像依据 Soloway 分级标准分为 4 级(M0、M1、M2、M3 级),采用 Spearman 相关性分析来判断和评价骨转移组全身骨显像分级与 CA15-3、ALP 浓度水平的相关性。采用 Mann-Whitney U 检验比较骨转移组和非骨转移组间的 CA15-3、ALP 浓度水平差异,利用约登指数确定血清学指标的诊断阈值;利用 ROC 曲线评估 CA15-3、ALP 及全身显像联合 CA15-3 及 ALP 对 III-IV 期乳腺癌患者骨转移的诊断价值。**结果** 136 例(女 135 例,男 1 例)III~IV 期乳腺癌患者中骨转移发生率为 27.9%(38/136),初次诊断乳腺癌的年龄为(51.24±9.72)岁。全身骨显像诊断骨转移的灵敏度为 89.5%(34/38)、特异度为 98.0%(96/98),准确度为 95.6%(130/136),骨转移组全身骨显像分级(M0、M1、M2、M3)与 CA15-3、ALP 的浓度水平存在相关性且呈正相关(r 分别为 0.458、0.511,P<0.05)。骨转移组与非骨转移组间 CA15-3、ALP 浓度水平差异均具有统计学意义(均 P<0.001),其诊断阈值分别为 124.45 U/ml、75.5 U/L;单个指标诊断乳腺癌骨转移时,CA15-3 的 AUC 为 0.872,ALP 的 AUC 为 0.726,CA15-3+ALP 的 AUC 为 0.893(均 P<0.001)。全身骨显像+ALP+CA15-3 诊断骨转移的灵敏度为 92.1%,特异度为 96.9%。全身骨显像、CA15-3+ALP、全身骨显像+CA15-3+ALP 的 AUC 分别为 0.937、0.893 及 0.965(均 P<0.001),CA15-3+ALP 与全身骨显像+ALP+CA15-3 两个检测方法之间的 AUC 差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** (1)与 CA15-3、ALP 等指标相比,全身骨显像对Ⅲ~Ⅳ期乳腺癌骨转移具有较高的临床诊断价值,可作为Ⅲ~Ⅳ期乳腺癌骨转移的初步筛查手段。(2)全身骨显像联合 CA15-3、ALP 对Ⅲ~Ⅳ期乳腺癌骨转移的诊断价值较高,Ⅲ~Ⅳ期乳腺癌术后患者应在随访期间应注意定期监测血清 ALP、CA15-3 水平、并定期行全身骨显像检查,有利于早期发现、诊断和治疗乳腺癌骨转移。

【1297】单纯性肥胖症与肥胖症合并糖尿病患者胃排空功能的对比研究 徐莲(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 刘建军 陈虞梅 孙晓光
通信作者:孙晓光,Email:xgsun@vip.sina.com

目的 肥胖症和糖尿病是常见的慢性代谢性疾病,既往研究显示在这两类疾病的发生发展过程中均可出现胃排空功能的异常。本研究探讨单纯性肥胖症患者与合并糖代谢异常的肥胖症患者的胃排空特征及差异,以期指导临床个体化治疗。**方法** 纳入 2019 年 8 月至 2020 年 12 月行核素胃排空检查的肥胖症患者 113 例。患者检查当日空腹,5min 内进食完含 2mCi $^{99}Tc^m$-DTPA 的半固体试餐,仰卧位躺于 SPECT 检查床,分别于 0、5、10、15、20、25、30、60 及 90min 采集胃部区域静态图像 1min。以感兴趣区(ROI)技术勾画全胃轮廓,经 Linear 模型拟合获得时间-放射性曲线,得出胃半排空时间($T_{1/2}$)。采用 Pearson 相关分析 $T_{1/2}$ 与临床资料的相关性,用 Mann-Whitney U 秩和检验比较两组样本间 $T_{1/2}$ 的统计学差异。**结果** 113 例肥胖症患者中男 72 例,女 41 例,年龄(38.5±12.8)岁,体重(102.3±22.0)kg,身体质量指数(BMI)(34.9±6.0)kg/m^2,$T_{1/2}$ 68.45(59.93~81.31)min。相关性分析显示,患者体重、BMI 均与 $T_{1/2}$ 呈负相关(r=-0.27、-0.24,P=0.004、0.01),患者性别、年龄均与 $T_{1/2}$ 无相关性。根据患者是否合并糖代谢异常进行分组,单纯性肥胖症 62 例,肥胖症合并糖耐量异常 27 例,肥胖症合并 2 型糖尿病 24 例,三组患者的 $T_{1/2}$ 分别为 70.88min、72.05min、64.13min。两两比较三组间的 $T_{1/2}$ 差异,单纯性肥胖症与肥胖症合并糖尿病的 $T_{1/2}$ 差异具有统计学意义(P=0.038),其他组间差异无统计学意义。**结论** 肥胖症患者的胃排空功能与其 BMI 相关,患者 BMI 越高,其胃排空越快。与单纯性肥胖症患者相比,合并糖尿病的肥胖症患者胃排空较快。

【1298】定量分析$^{99}Tc^m$-DTPA 眼眶显像在甲状腺相关眼病诊疗中的初步研究 夏志明(山东第一医科大学附属省立医院核医学科) 郑贵文 吕宽 姚树展
通信作者:姚树展,Email:shuzhanyao@163.com

目的 通过 SPECT/CT 定量分析技术,研究$^{99}Tc^m$-DTPA 眼眶显像在甲状腺相关眼病患者的 SUV 值与 CAS 评分的相关性。**方法** 回顾性分析 2021 年 3 月至 6 月在本科因"甲状腺相关眼病"行$^{99}Tc^m$-DTPA 眼眶显像的患者 12 例[男性 4 例,女性 8 例,年龄(49.2±13.1),共 24 个眼眶]。利用西门子 Intevo Bold 的 xSPECT 定量分析技术,使用"Multi-frame Polygon"工具勾画左眼眶(L)、右眼眶(R)的 VOI,计算标准摄取值最大值(SUV_{max})和标准摄取值平均值(SUV_{avg}),由 2 名核医学医师分别勾画然后取平均值。CAS 评分由临床医师在检查前评估。活动期与非活动期之间 SUV 值的比较采用 t 检验;SUV_{max} 和 SUV_{avg} 与 CAS 评分的相关性采用 Spearman 相关性分析。**结果** (1)活动期的 SUV_{max}(1.795±0.229)高于非活动期的 SUV_{max}(1.394±0.141),且差异具有统计学意义(t=7.478,P<0.001);活动期的 SUV_{avg}(0.882±

0.159)高于非活动期的 SUV_{avg}(0.704±0.036),且差异具有统计学意义(t=3.708,P=0.007)。(2.)SUV_{max}与 CAS 评分呈高度相关(r=0.872, P<0.001);SUV_{avg}与 CAS 评分呈高度相关(r=0.837, P<0.001)。**结论** $^{99}Tc^{m}$-DTPA 眼眶显像中 SUV_{max}和 SUV_{avg}是判断甲状腺相关眼病活动性较为可靠的定量参数,值得扩大样本进一步研究。

【1299】肾动态显像测定 T1 期肾肿瘤不同 MAP 分级患者患侧肾脏 GFR 值变化研究 于天舒(河北省衡水市人民医院核医学科) 李美云 高志红 王强
通信作者:李美云,Email:Lmylmy0711@163.com

目的 本研究通过对比分析 115 例 T1 期肾肿瘤患者的临床资料,对比不同 MAP 评分分组患者患侧肾 GFR 情况,探讨 T1 期肾肿瘤患者利用肾动态显像测得 GFR 结果与 MAP 分级是否存在一致性。**方法** 收集 115 例 T1 期肾肿瘤患者的临床病例资料。由 1 名核医学专业医师根据其肾动态显像结果进行 ROI 区勾画,并利用系统自带软件计算患侧肾脏 GFR 值评估肾功能。由 1 名影像专业医师根据其 CT 影像学进行 MAP 评分,MAP 评分包含两个评分指标:①CT 影像中肾静脉水平层面肾脏后侧脂肪厚度(P),和肾周脂肪炎性条索,根据其评分将其分为 MAP 低分组(0~1 分)、MAP 中分组(2~3 分)和 MAP 高分组(4~5 分)。采用 SPSS24.0 行统计学分析,多组间比较应用 ANOVA 方差分析中的 LSD 法;P<0.05 为差异具有统计学意义。**结果** 115 例患者中(男 63 例,女 52 例)。MAP 低分组、中分组及高分组患者的患侧 GFR 值分别为(51.103±9.997) ml/min、(48.543±9.950) ml/min、(41.892±11.647) ml/min,MAP 不同分组的 GFR 值进行对比,组间存在差异性,F=6.723,t=0.002,各组间分别进行对比结果:低分组与中分组 GFR 值进行组间对比 t=1.118,P=0.266,低分组与高分组 GFR 值进行组间对比 t=3.573,P=0.001, 中分组与高分组 GFR 值进行组间对比 t=2.751,P=0.007,通过统计学结果得出,MAP 低分组及中分组患者患侧肾脏 GFR 值间差异无统计学意义(P>0.05), MAP 高分组患者患侧肾脏 GFR 稍低于其他组,差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** 针对 T1 期肾肿瘤患者,MAP 高分组患者肾周脂肪粘连及炎性牵拉可以使患侧肾脏 GFR 值减低,但低分组和中分组患者由于肾周脂肪粘连及炎性牵拉不明显,从对肾功能未能形成明显影响。

【1300】脾脏显像及脾功能定量分析 刘秀霞(安徽医科大学第二附属医院核医学科) 庞小溪 李倩影 何诗 李飞
通信作者:李飞,Email:lifei007@139.com

目的 利用$^{99}Tc^{m}$-焦磷酸盐实现 SPECT 脾脏显像及脾功能的定量分析,为贫血患者是否因脾亢所致提供客观依据,预测能否从脾切除中获益。**方法** 本研究对照组纳入健康志愿者 1 例,消化道出血患者 9 例;脾亢实验组纳入 7 例。显像方法采用同传统消化道出血,即肘静脉注射焦磷酸盐,20min 后由对侧肘静脉注射$^{99}Tc^{m}$,即时行上腹部动态扫描,后行上腹部延迟静态扫描。扫描结束后,手动勾画脾脏及腹部本底感兴趣区,获得时间-放射性曲线;并对所得曲线进行拟合,测其与 X 轴的夹角,即 α 角。**结果** 对照组,包括健康志愿者及消化道出血患者的脾脏显影浅淡,时间-放射性曲线呈水平走向,α 角[(1.111±2.472)°, n=10 , t=1.348, P=0.214]。而实验组脾亢患者脾脏显影浓密,且脾脏体积增大,时间-放射性曲线呈持续上升,α 角[(13.500±7.868)°,n=7,t=4.023,P=0.008],其中 2 例患者行脾脏切除手术,术后病理提示脾亢表现,术后血象恢复正常。**结论** $^{99}Tc^{m}$-PYP SPECT 脾脏显像不仅能够实现脾脏显像,并且可以实现脾脏功能的定量分析,为是否实施脾切除提了供客观依据。

【1301】分肾功能精准定量新方法 张敬苗(安徽医科大学第二附属医院) 庞小溪 陈美华 陈妍 董世岳 李飞
通信作者:李飞,Email:lifei007@139.com

目的 通过传统肾动态显像联合双血浆法,获得分身功能精准定量并且提高不同医师勾画分肾功能结果之间的一致性。**方法** 首先五名医师按照传统标准 Gate 法勾画并自动计算分肾 GFR,命名为 gGFR;然后除空白本底外,其余同前述方法,勾画肾区,并自动计算获得分肾 GFR,命名为 gGFR′;利用标准双血浆法获得精准的总肾功能,命名为 tGFR。并将精准分肾功能命名为 pGFR。根据公式 pGFR = gGFR′/(gGFR′ + gGFR′)× tGFR,计算出精准的分肾 GFR。五位医师利用传统 Gate 法及本研究所提供的新方法所获得的分肾 GFR 之间利用 Kendall′s W 检验进行一致性检验分析。**结果** Kendall′s W 一致性检验分析显示,利用传统的 Gate 法五位医师所勾画计算所得分肾 GFR 一致性系数为 0.834,P=0.0001;而同样五位医师利用本研究所创新的新方法所勾画计算所得分肾 GFR 一致性系数为 0.956,P=0.0001;明显高于传统 Gate 法。**结论** 将传统肾动态显像与双血浆法联合使用,不仅能够获得精准的分肾 GFR,更能够提高不同医师勾画所得结果之间的一致性,并提高了结果的可重复性。

【1302】SPECT/CT 与普通肺部 CT 对于肺部病变诊断效能的对比研究 邓银倩(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,湖北省分子影像重点实验室) 张立 曹卫
通信作者:曹卫,Email:caowei@hust.edu.cn

目的 分析甲状腺恶性肿瘤患者肺部 CT 与^{131}I 治疗后全身显像的胸部 SPECT/CT 检查图像,以肺部 CT 检查结果作为参照标准,对比 SPECT/CT 在肺部病变中的诊断效能。**方法** 回顾性分析 2020 年 4 月 20 日至 2020 年 11 月 15 日入院的甲状腺恶性肿瘤的患者 669 例,在行肺三维重建检查后两周内行^{131}I 治疗后全身 SPECT/CT 显像,由一名中级医师核医学医师和一名放射科医师分别独立对图像进行判读,最后进行判读结果的比较。使用卡方检验分析 SPECT/CT

与 CT 在诊断肺结节、胸膜增厚、肺气肿、肺纤维条索灶、胸腔积液中的统计学差异。**结果** 669 例患者中薄层 CT 诊断肺结节为阳性的有 429 例,SPECT/CT 有 365 例,肺部 CT 在肺结节的检出率明显高于 SPECT/CT (χ^2 = 12.688, P < 0.01);肺部 CT 胸膜增厚阳性的有 61 例,SPECT/CT 有 24 例,CT 在胸膜增厚的检出率高于 SPECT/CT(χ^2 = 17.198, P< 0.01);肺部 CT 诊断肺气肿阳性的有 46 例,SPECT/CT 有 37 例,两种检查在肺的肺气肿检出率上差异无统计学意义(χ^2 = 1.040, P>0.01);肺部 CT 诊断肺纤维条索灶为阳性的有 190 例,SPECT/CT 有 114 例,CT 对肺纤维条索灶的检出率高于 SPECT/CT(χ^2 = 24.586, P<0.01);肺部 CT 胸腔积液为阳性的有 40 例,SPECT/CT 有 20 例,肺部 CT 在胸腔积液的检出率高于 SPECT/CT(χ^2 = 6.980, P<0.01)。**结论** 肺部 CT 对于肺部病变的诊断效能高于 SPECT/CT,临床常用的 SPECT/CT 上配置的 CT 多为长寿命球管,SPECT/CT 中的 CT 设计目的主要是用来进行衰减校正和 SPECT 融合图像解剖定位,在对肺部疾病的诊断上不能替代普通肺部 CT。

【1303】全身骨扫描和^{18}F-FDG 符合线路代谢显像对骨转移瘤的价值分析 刘国瑞(汕头大学医学院第二附属医院核医学科) 李伟 彭敏文 詹铮
通信作者:刘国瑞,Email:13802717490@163.com

目的 对比分析 SPECT 和符合线路^{18}F-FDG 代谢显像对骨转移瘤的诊断价值。**方法** 经病理学明确诊断的恶性肿瘤患者 23 例,其中男性 16 例,女性 7 例,平均年龄 64.9 岁;前列腺癌 13 例,乳腺癌 7 例,肾癌 1 例,淋巴瘤 1 例,多发骨髓瘤 1 例。^{99}Tc^{m}-MDP 骨显像及^{18}F-FDG 符合线路代谢显像均采用 GE 公司 Infinia Hawkeye 4 SPECT/CT 显像仪。每例患者同期的 SPECT 全身骨显像和符合线路^{18}F-FDG 全身代谢显像检查的时间间隔少于 2 周。骨转移瘤的确诊采用临床随访和 CT、MRI 检查相结合的方法明确诊断。由两名核医学诊断医师讨论分析 2 种检查的结果。采用统计学分析两种检查方法对骨转移病灶的诊断效能。**结果** 23 例患者中,有 14 例确诊骨转移病变。其中 SPECT 检查发现阳性病灶 85 个,其中假阳性病灶 8 个;符合线路^{18}F-FDG 代谢显像阳性病灶 77 个,其中假阳性病灶 2 个。符合线路显像对骨转移瘤病灶的诊断灵敏度、特异度分别为 96%和 88%;其阳性预测值=0.97,阴性预测值=0.83;骨显像对骨转移瘤的诊断灵敏度和特异度分别为 100%和 53%;其阳性预测值=0.91,阴性预测值=1。骨转移瘤病灶检出的诊断效能两者无明显统计学差异(P=0.333)。**结论** 骨扫描和符合线路显像诊断骨转移瘤的效能相近,没有必要两者同时进行检查。由于骨扫描诊断转移瘤的特异性相对较低,SPECT/CT 的断层融合功能有助于提高全身骨扫描的诊断准确性。符合线路代谢显像能够同时显示软组织病灶和骨转移病灶,能够更好地评价肿瘤患者的病情和治疗效果。

【1304】甲状腺疾病患者骨密度指标的分析 张筱楠(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓 李俊红 李蔼峰
通信作者:韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

目的 分析拟行^{131}I 治疗的甲亢和分化型甲状腺癌患者骨密度指标的变化情况。**方法** 选择 2021 年 1 月至 2021 年 7 月在广西医科大学第一附属医院核医学科住院拟行^{131}I 治疗的甲亢患者 63 例和分化型甲状腺癌患者 80 例分别为治疗组 1 和 2,另选择 20 名年龄相仿的健康体检者为对照组 3。甲亢的诊断依据甲状腺毒症伴甲状腺弥漫性肿大的临床症状, 血清甲状腺激素水平增高伴 TSH 浓度降低;分化型甲状腺癌诊断依据甲状腺术后病理诊断为甲状腺乳头状癌和甲状腺滤泡状癌,并术后经优甲乐替代治疗、目前处于停药 1 个月甲减状态的拟行^{131}I 治疗的患者。均排除合并其他影响骨密度疾病的患者。所有患者治疗前完善骨密度测定检查,骨密度测定仪器为 Discovery A 双能骨密度测定仪,比较 3 组对象腰椎、髋部股骨颈、髋部整体骨密度值和 T 值、Z 值差异。使用 SPSS26.0 进行统计学检验,P<0.05 认为差异具有统计学意义。**结果** 3 组腰椎骨密度值间差异具有统计学意义(H=10.08, P=0.01),髋部股骨颈骨密度值、髋部整体骨密度值间差异具有统计学意义(H=12.78, 28.21,均 P<0.05)。腰椎 T 值、Z 值,髋部股骨颈 T 值、Z 值,髋部整体 T 值、Z 值间差异具有统计学意义(均 P<0.05)。两两比较提示甲亢组与体检组腰椎骨密度值、T 值、Z 值,髋部股骨颈骨密度值、T 值、Z 值,髋部整体骨密度值,髋部 T 值、Z 值间差异具有统计学意义(均 P<0.05);甲亢组上述值均低于体检组。甲癌甲减组与体检组腰椎 Z 值,髋部股骨颈骨密度值和 Z 值,髋部整体骨密度值、T 值、Z 值间差异具有统计学意义(均 P<0.05);甲癌甲减组上述值均低于体检组。甲亢组和甲癌甲减组髋部整体骨密度值、T 值和 Z 值差异具有统计学意义(均 P<0.05);甲亢组上述值均低于甲癌甲减组。**结论** 甲亢组、甲癌甲减组和体检组 3 组骨密度相关指标差异具有统计学差异;甲亢组骨密度指标较甲癌甲减组和体检组测定值偏低,其中髋部整体测定值普遍更低。对于甲亢和甲癌的患者应及时关注患者骨代谢状态。

【1305】不同 BMI 中国人群适用不同方法估算肾脏深度以评估肾小球滤过率 胡鹏程(复旦大学附属中山医院核医学科) 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 本研究旨在评估中国人使用 Tonenesen 公式、Taylor 公式和 Inoue 公式测定肾脏深度的准确性及其与体重指数(BMI)的相关性,并进行肾脏深度的 CT 测量以验证其准确性。**方法** 对 512 例中国患者进行肾小球滤过率(GFR)测定。使用上述三个公式计算肾脏深度。根据世界卫生组织(WHO)对亚洲成年人的分类,偏瘦、正常范围、超重和肥胖被视为 BMI<18.5、18.5≤体重指数<22.99, 22.99≤体重指数<27.5 和体重指数≥27.5。在知情同意的情况下,进行 CT 扫描以测量每位患者的肾脏深度。配对样本 t

检验用于比较根据三个公式计算并通过 CT 扫描测量的肾脏深度。**结果** 根据每位患者的体重指数,将 512 例患者分为偏瘦组(87 例)、正常范围组(171 例)、超重组(195 例)和肥胖组(59 例)。在所有四组中,通过 Tonenesen 公式估算的肾脏深度与通过 CT 测量的肾脏深度之间均存在显著的配对差异。四组左肾深度分别为 0.99±0.52、0.98±0.64、1.05±0.96、1.08±1.37;右肾分别为 0.99±0.49、1.18±0.60、1.02±0.91、0.99±0.49。偏瘦组和正常组在 Taylor 公式估计和 CT 测量方面无显著性差异,而超重组和肥胖组则有显著性差异。四组左肾深度分别为 0.12±0.71、−0.06±0.70、−0.02±0.89、−0.64±1.11;右肾分别为−0.11±0.62、−0.02±0.66、−0.16±0.81、−0.62±1.15。Inoue 公式估计值和 CT 测量值在正常范围组无显著性差异,在偏瘦、超重和肥胖组有显著性差异。四组左肾深度分别为 0.26±0.51,0.02±0.65,−0.08±0.85,−0.85±1.15;右肾分别为-0.05±0.48、−0.08±0.59、−0.41±0.80、−1.08±1.19。**结论** 用 Tonenesen 公式计算的中国人肾脏深度不准确。Taylor 公式适用于偏瘦中国人群肾脏深度估算。Ionue 适用于正常 BMI 范围的中国人估计肾脏深度。超重和肥胖的中国人需要直接 CT 扫描测量皮肤到肾脏的距离,而不是用公式法来估算精确的肾脏深度用于肾小球滤过率估算。

【1306】不同科室的中老年就诊患者的骨密度调查研究

夏凯伦(复旦大学附属上海市第五人民医院核医学科) 南宇乐 顾祯祺 李英华 鹿彤

通信作者:鹿彤,Email:18918168629@163.com

目的 探索不同科室中老年患者骨质疏松发病情况,为骨质疏松开展多学科会诊提供数据参考和理论依据。**方法** 选择 2020 年 1 月至 2021 年 6 月间在复旦大学附属上海市第五人民医院体检科、内分泌科、老年科、呼吸内科、核医学科、中医科、血液科、肾内科等九个科室接受骨密度检查的 1265 例 50 岁以上的患者作为研究对象。采用 GE-LUNAR 的 DXA 测定患者腰椎及髋部的骨密度,流调其骨折史,按照任一部位 T 评分高于−1.0 为骨量正常、−1.0 至−2.5 之间为骨量减少,−2.5 以下的为骨质疏松,−2.5 伴随脆性骨折史为严重骨质疏松。**结果** 1265 例中,骨量正常占 18.02%,骨量减少占 46.25%,骨质疏松占 35.73%,其中严重骨质疏松 19.36%。呼吸科 13 例,平均年龄 75.38,平均体重指数 23.91,腰椎平均 T 评分−2.0,髋部 T 平均评分−2.0,骨质疏松率为 38.46%;肾内科 60 例,平均年龄 75.23,平均体重指数 23.93,腰椎平均 T 评分−0.3,髋部 T 平均评分−2.0,骨质疏松率为 41.66%;中医科 81 例,平均年龄 74.55,平均体重指数 24.69,腰椎平均 T 评分−0.6,髋部 T 平均评分−1.5,骨质疏松率为 32.01%;内分泌科 422 例,平均年龄 74.52,平均体重指数 24.44,腰椎平均 T 评分−0.5,髋部 T 平均评分−1.4,骨质疏松率为 25.11%;骨科 496 例,平均年龄 74.38,平均体重指数 24.33,腰椎平均 T 评分−1.6,髋部 T 平均评分−1.7,骨质疏松率为 47.78%;老年科 76 例,平均年龄 75.39,平均体重指数 24.77,腰椎平均 T 评分−1.3,髋部 T 平均评分−1.9,骨质疏松率为 32.89%;核医学科 18 例,平均年龄 74.61,平均体重指数 25.24,腰椎平均 T 评分−1.7,髋部 T 平均评分−2.1,骨质疏松率为 44.44%;血液科 53 例,平均年龄 75.04,平均体重指数 23.51,腰椎平均 T 评分−0.4,髋部 T 平均评分−1.5,骨质疏松率为 18.86%;体检科 46 例,平均年龄 74.74,平均体重指数 23.40,腰椎平均 T 评分−0.5,髋部 T 平均评分−1.5,骨质疏松率为 15.21%。**结论** 在相近年龄和体重指数的状况下,骨质疏松率最低的科室除体检科外还有血液科和内分泌科,骨科、肾内科、核医学科和呼吸科的骨质疏松率较高。呼吸科髋部和椎体骨密度评分最低,但呼吸科骨密度送检人数最低,今后呼吸科在骨质疏松诊治和识别中应加强,肾内科髋部评分和腰椎评分差异较大,从评分来看,肾内科患者需关注骨髋部骨折发生。

【1307】首次通过法肺灌注显像评价肺栓塞患者肺血流动力学的改变

刘培贵(北京安贞医院核医学科) 孟晶晶 张晓丽

通信作者:孟晶晶,Email: 490577352@qq.com

目的 探讨首次通过肺灌注显像(FPPPI)联合肺灌注显像(PPI)对肺栓塞(PE)的临床诊断价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 6 月至 2021 年 6 月间因可疑 PE 首次到首都医科大学附属北京安贞医院核医学科行 FPPPI 的病例 117 例[男 47 例,女 70 例,年龄 29~90 岁,平均(63.0±11.7)岁]。仪器采用德国 Siemens intevo system SPECT/CT 仪和澳大利亚 Cyclomedica 锝气体(Technegas)发生器,通用型平行孔准直器。采集矩阵 128×128,能峰 140 keV,窗宽 20%。显像剂 Tc-大颗粒聚合白蛋白(MAA)。患者作 FPPPI 时体位不变,由右肘静脉"弹丸式"注入$^{99}Tc^{m}$-MAA185MBq(5mci),体积约 0.6~0.8ml 后即行首次通过法肺灌注显像,1.25s/帧,共采集 60 帧,观察示踪剂通过肺动脉段的时间及其在肺内达到平衡的时间。采用计算机系统内的感兴趣区分析软件,以双肺为感兴趣,设定 15%的阈值(threshold),作时间—放射性曲线,曲线经平滑(滤波)处理后找到$^{99}Tc^{m}$-MAA 在肺内达到的平衡点,计算从$^{99}Tc^{m}$-MAA 上腔静脉进入一直到在肺内达到平衡的时间(LET)。采用迭代法重建断层图像,共 8 个子集,2 次迭代;获得横断面、冠状面、矢状面和三维图像。以全肺容积为 100%,左肺分 8 个肺段,右肺分 10 全肺段;1 个肺段约占全肺容积 6%,1 个亚肺段约占全肺容积 3%。判断双肺肺栓塞的部位、范围。肺通气显像在肺灌注显像异常后进行,肺通气显像时患者吸入约 37MBq $^{99}Tc^{m}$-Technegas,取仰卧位,平稳呼吸。**结果** 依据欧洲核医学学会(EANM)制定的诊断标准分为确诊 PE 和排除 PE。以临床诊断为"最终诊断",将患者分为两组,正常组 38 例(肺血流灌注和临床诊断均排除 PE);PE 组 51 例(临床最终诊断为 PE)。计算显像 PE 的各效能指标,按 FPPPI 计算肺平衡时间(LET)。FPPPI 法测定的肺平衡时间(LET),正常组(24.42±9.32)s,PE 组(33.61±15.14)s,PE 肺栓塞范围 0.22±0.19,正常组 0.11±0.19,PE 患者的肺平衡时间(LET)和肺

栓塞范围相比较,其结果差异具有统计学意义($P<0.005$)。**结论** FPPPI 是评价肺栓塞或合并肺动脉高压的可靠、简便、重复性好、无创性的方法。

【1308】$^{99}Tc^m$-MIBI 显像诊断功能性甲状旁腺囊肿的价值 薛建军(西安交通大学第一附属医院核医学科) 刘岩 杨爱民
通信作者:薛建军,Email:xuejianjun@ mail. xjtu. edu.cn

目的 探讨功能性甲状旁腺囊肿(FPTC)的临床特征及$^{99}Tc^m$-MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像特点,总结其诊治经验。**方法** 回顾性分析 5 例非功能性甲状旁腺囊肿(NFPTC)患者及 4 例 FPTC 患者的临床表现及血钙、超声、CT 和$^{99}Tc^m$-MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像等检查的特点。**结果** 9 例中有 8 例行颈部超声检查,分别诊断为 PTC 1 例,甲状旁腺肿大 4 例,甲状腺腺瘤并囊性变 1 例,淋巴管囊肿 1 例,颈部囊性包块 1 例。9 例中有 4 例行颈部及上纵隔 CT 检查,分别诊断为甲状腺囊肿 2 例,甲状腺旁囊性占位 1 例,甲状腺肿瘤 1 例。9 例中 5 例非 NFPTC 囊液 PTH 均增高,术前血 PTH、血钙及血磷均正常,$^{99}Tc^m$-MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像示囊肿周缘组织代谢均未见增高,病理均为甲状旁腺囊肿;4 例 FPTC 血 PTH 及囊液 PTH 均增高,3 例血钙增高而血磷降低,其中 3 例$^{99}Tc^m$-MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像示囊肿周缘组织代谢增高,病理分别为甲状旁腺腺瘤、甲状旁腺腺瘤伴出血、甲状旁腺腺瘤样增生伴囊性变,1 例$^{99}Tc^m$-MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像示囊肿周缘组织代谢未见增高,病理为甲状旁腺囊肿。**结论** FPTC 可能是由于甲状旁腺腺瘤囊性变或出血坏死而形成的,$^{99}Tc^m$-MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像较超声及 CT 对其具有较高临床价值;原发性甲状旁腺功能亢进患者$^{99}Tc^m$-MIBI SPECT/CT 甲状旁腺显像出现病灶部位核素分布缺损区,其边缘出现核素浓聚,可能为其特征性表现,应考虑 FPTC 的可能。

【1309】活体肾移植供体$^{99}Tc^m$-DTPA 肾动态显像评价双肾 GFR 的研究 迟小茼(济南市中心医院) 闫欣 张春雪 赵修义
通信作者:迟小茼,Email: sdlkcxt07@ 163.com;赵修义,Email: zwzhaoxy@ sina.com

目的 探讨$^{99}Tc^m$-DTPA 肾动态显像评价活体供肾 GFR 的临床价值。**方法** 161 例供者术前均行供受者组织配型、肝肾超声及甲、乙、丙、戊肝等全面检查,如上述检查符合供者一般要求,则进一步行$^{99}Tc^m$-DTPA 肾动态显像及双肾 CT 血管、尿路成像,如肾动态显像 GFR ≥ 80 ml/(min · 1.73 m^2),则认为 GFR 正常,如 70 ≤ GFR < 80 ml/(min · 1.73 m^2),则行 CCr 检查,如 CCr 正常,则认为 GFR 正常,如 CCr 异常,则排除供者之外;并按供者年龄段分成四组:第 1 组(20~29 岁,$n=52$),第 2 组(30~39 岁,$n=44$),第 3 组(40~49 岁,$n=38$),第 4 组(≥50 岁,$n=27$),同时以年龄为界分成老年供者组(>55 岁,$n=24$)和中青年供者组(≤55 岁,$n=137$)。**结果** 1、供者手术前一般临床资料及肾功能指标:本研究共 212 例作为肾脏供者行 SPECT$^{99}Tc^m$-DTPA 肾动态显像测定 GFR,最终成为供者 161 例。2、供肾者 GFR 性别间比较:男性供者与女性供者 GFR 值两组比较无显著性差异($P>0.05$)。3、供肾者 GFR 与年龄的相关性比较:不同年龄段 GFR 值各组间差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** $^{99}Tc^m$-DTPA 肾动态显像测定活体供肾 GFR 具有较好重复性和准确性,研究表明 GFR 值与年龄变化无明显相关性,性别间 GFR 值无明显差异,研究结果对指导边缘供体的选择及随访有重要的临床意义。

【1310】预测全身骨显像扫描速度 周丽娜(四川大学华西医院核医学科) 蒋丽莎 赵祯
通信作者:赵祯,Email:591053853@ qq.com

目的 根据患者头颈肩部计数率(CPS)及注射药物剂量(DD),注射药物后等候时间(WT),患者性别(Gender)、年龄(Age)和身体质量指数(BMI)来预测该患者的全身骨扫描速度(SS)。**方法** 第一阶段:将来本科拟行全身骨显像的患者按日常扫描习惯及扫描速度进行扫描,并记录每位患者的性别、年龄、BMI、注射药物的满针和空针剂量、注射时间和开始扫描时间、以及患者 CPS,扫描完成后记录每位患者前后位总计数(TC)。随后筛选这些患者中前后位总计数≥1.5M 的患者,利用 SPSS26 软件进行多元回归分析,获得回归方程。第二阶段:将第一阶段所得回归方程用于预测随后的全身骨显像患者的扫描速度,并统计这些患者的前后位总计数,评估总计数以及图像质量是否合格。**结果** 第一阶段所得回归方程为 $18.983+0.13\times DD+1.055\times CPS_{max}$;第二阶段根据此回归方程计算出的扫描速度用于四台不同厂家和型号的 SPECT 进行扫描,图像总计数均能≥1.5M。**结论** 通过已知的全身骨显像图像质量及扫描速度的影响因素,利用回归方程可以为每位患者制定个性化扫描速度,并且均能获得较好的图像总计数和图像质量。

【1311】$^{99}Tc^m$-MIBI SPECT/CT 显像对甲状腺结节的诊断价值 李学兵(山西省晋城市人民医院核医学科)
通信作者:李学兵,Email:546609803@ qq.com

目的 探讨$^{99}Tc^m$-MIBI 甲状腺亲肿瘤显像对甲状腺结节良恶性的鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析 23 例经超声诊断为甲状腺结节,且接受手术治疗获得病理诊断的患者,所有患者进行$^{99}Tc^m$-MIBI 甲状腺亲肿瘤 SPECT/CT 显像,包括早期显像、延迟显像及延时断层显像。以早期显像或/和延迟显像出现异常摄取,判断为阳性。并以 ROI 技术测定结节部位$^{99}Tc^m$-MIBI 的摄取 T/N 比值。**结果** 以病理结果为标准,计算$^{99}Tc^m$-MIBI 显像检查的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确度,甲状腺癌组早期显像和延迟显像之间 T/N 比值的比较、甲状腺癌和甲状腺良性结节之间早期显像和延迟显像 T/N 比值的比较,采用 t 检验。**结论** $^{99}Tc^m$-MIBI 甲状腺亲肿瘤 SPECT/CT 显像,对甲状腺结节具有较好的诊断

价值,与甲状腺良性病变比较,甲状腺癌对$^{99}Tc^{m}$-MIBI 的摄取更多。当甲状腺癌结节长径大于 10 mm,诊断阳性率高,结节大小是影响甲状腺癌诊断灵敏度的重要因素。

【1312】单光子计算机断层显像测量 3D 打印仿真甲状腺模型体积的研究 江涛(怀化市第一人民医院核医学科) 张豹 吴江 徐怀伟 李佑成 周世亮
通信作者:周世亮,Email:zsl3158@163.com

目的 探讨 SPECT 测量甲状腺体积的准确性,为^{131}I 治疗甲亢时投药剂量精准计算提供依据。**方法** 通过三维设计和 3D 打印制作内部体积分别为 10、20、30、40、50、60、70、80、90、100cm^3 共 10 个仿真甲状腺模型和 1 个颈部模型,颈部模型内有模拟仿真的气管和脊柱,将仿真甲状腺模型内分别注入不同活度(74MBq、185 MBq、296 MBq)$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 溶液并安装在颈部模型内气管的前方,用水填充颈部模型内剩余空间模拟颈部软组织吸收散射。采用西门子双探头 SPECT 仪(Symbia E)行甲状腺断层显像和甲状腺平面显像。甲状腺模型断层图像利用仪器自带体积积分软件计算仿真甲状腺模型的体积,ROI 选择阈值选择 40%;甲状腺平面显像图扣除本底率为 15%,采用 Allen 公式计算体积。断层显像积分法和平面法测得的体积与模型真实值做直线相关性和配对 t 检验。**结果** 确定断层显像积分法最佳 ROI 选择阈值为 40%,平面显像法图像最佳扣除百分率为 15%,比较这两种方法测值与仿真甲状腺模型真实值之间的相关性。断层显像法测值与仿真模型真实值有很好的相关性($r=0.995$,$P<0.01$),两者间差异无统计学差异($t=0.38$,$P=0.79$);平面显像法测值与仿真模型真实值也有很好的相关性($r=0.978$,$P<0.01$),两者间差异无统计学差异($t=3.17$,$P=0.073$);断层显像法测量误差占真实值百分比均数为(-3.75%),平面显像法测量误差占真实值百分比均数为(-12.85%),断层显像积分法测值更接近仿真模型真实值。**结论** SPECT 断层显像积分法测量甲状腺体积的准确性要优于甲状腺平面显像法。

【1313】放射性核素骨显像在骨纤维异常增殖症诊断中的临床价值 赵宇嘉(内蒙古医科大学附属医院核医学科)
通信作者:赵宇嘉,Email:zhaoyujia1010@163.com

病例资料 患者男性,44 岁,因右侧前胸疼痛 1 年现加重来本科检查。无红肿、发热。双侧指关节、膝关节疼痛多年。有吸烟史,轻度咳嗽。CT 检查:右侧第 8 肋骨良性病变。SPECT/CT 骨显像:右侧第 8 肋条状$^{99}Tc^{m}$-MDP 增高影。**讨论** 骨纤维异常增殖症又称为骨纤维结构不良,是一种以骨纤维组织增生、变性成幼稚的交织骨为特征的良性瘤样疾病。正常骨组织被吸收,而代之以均质梭形细胞的纤维组织和发育不良的网状骨小梁。核医学显像以成骨显像为主,骨质代谢活跃、血流旺盛的部位,表现为显像剂异常浓聚,可准确、灵敏发现全身骨纤维异常增殖症病灶及累及范围。本例骨纤维异常增殖症$^{99}Tc^{m}$-MDP 全身骨骼显像表现为病变部位显像剂异常浓聚,为临床诊断提供客观证据。病因:骨纤维异常增殖症是一种原因不明的缓慢进展的自限性良性骨纤维组织疾病。骨纤维异常增殖症病因主要与胚胎原始间叶组织发育异常、感染、外伤、内分泌功能紊乱、微循环障碍有关。主要表现:病骨区畸形肿胀及疼痛。早期没有明显症状,随病情发展,局部可出现酸胀或轻微疼痛,也可引起肢体局部凸起、变形,或者压迫、挤压周围组织,部分患者伴有内分泌系统异常。诊断:常根据临床症状和影像学特征进行诊断。临床上主要表现为轻微的疼痛不适,肿胀以及局部的压痛。病变累及负重部位可引起负重部位的畸形,病理骨折。

【1314】全身骨显像阴性在骨淋巴管瘤的诊断意义 陈尧(浙江大学附属浙江医院核医学科) 计丹妍 张建军
通信作者:陈尧,Email:cyacl1981-1982@qq.com

病例资料 患者女,58 岁。因“直肠肿瘤术后 2 年定期复查”入院。查肿瘤指标:无异常;血常规:无异常。胸部 CT 示:两肺多发微小结节,建议 1 年复查。肝脏及脾脏多发囊性低密度灶。右侧部分肋骨、胸椎多发结节、斑片状骨质缺损区。胸椎 MRI 示:胸椎、胸骨多发结节状、斑片状异常信号影,转移考虑,请结合临床。为鉴别诊断,临床要求行 SPECT/CT 全身骨显像,结果示:全身骨显像未见明显异常。部分胸椎、腰椎、骨盆多发骨质缺损区。追溯病史发现:患者 2 年前于本院体检行肠镜检查发现直肠黏膜下隆起,超声肠镜提示直肠类癌考虑。外院行直肠类癌 ESD 治疗,术后病理提示“直肠神经内分泌肿瘤,黏膜周切缘阴性”。1 年余前复查肠镜未见明显异常,胸椎 MRI 提示“胸椎 MR:胸椎、胸骨多发结节状、斑片状异常信号影,转移考虑”。2020 年 3 月 31 日外院行 PET/CT 提示:直肠肿瘤术后,骶前区、脾门部结节,FDG 代谢增高,转移首先考虑;全身骨骼多处骨质破坏,FDG 代谢未见增高,转移不除外。外院予依维莫司 mTOR 靶向治疗后,上述骶前区、脾门部结节、骨质缺损区无明显好转或加重。通过复习病史结合全身骨显像,修正诊断考虑骨淋巴管瘤可能。**讨论** 骨淋巴管瘤非常罕见,发病机制尚不清楚,一般认为是全身淋巴系统发育异常累及骨骼所致,即淋巴管发育不全或错构导致淋巴引流梗阻、淋巴管扩张和淋巴管瘤样增生,从而使骨组织受压而吸收。骨淋巴管瘤属于全身淋巴管瘤病的一部分,多为儿童及青少年,往往同时伴随软组织或内脏淋巴管瘤等其他淋巴发育异常。本病例在骶前区、脾门部结节均与此相符。本病进展缓慢、预后良好。诊断骨淋巴管瘤依赖于临床、病理、影像学综合判断,但往往由于该病的发生部位较深、分布较广、累积部位较多,影响病理取材,因此,临床结合影像学表现更具有诊断意义。复习文献,骨淋巴管瘤 CT 表现特征包括:骨髓质内边界清晰的囊状或筛网状低密度影;伴或不伴硬化边;不累及骨皮质;未见明显骨膜反应和骨内软组织肿块。本例患者的影像表现相符,但该患者年龄较大,有肿瘤病史,同时缺乏骨病理活检,因此,在治疗初期,曾被诊断为肿瘤骨转移并行靶向治疗。然而该病例缺乏骨转移性肿瘤的特征:局部进行性持续性疼痛,且无消瘦、贫血和晚期恶液质等肿瘤改变。结

合病史、复习影像,最终考虑骨淋巴管瘤。全身骨显像为明确诊断提供了依据。

【1315】^{18}F-FDG 葡萄糖显像诊断多囊肝、多囊肾合并发热 3 例 严凯(杭州市中医院核医学科)
通信作者:严凯,Email:406055134@ qq.com

病例资料 杭州市中医院 2018 年 1 月至 2019 年 12 月临床诊断多囊肝、多囊肾伴不明原因发热患者 3 例,患者年龄 55-63 岁,均为女性且为慢性肾脏病 4~5 期。1 例以发热腹泻就诊,2 例以发热伴胃纳差腹胀、间歇性呕吐就诊。3 例患者大便常规+OB 检查正常、中段尿细菌培养正常。^{18}F-FDG SPECT/CT 显像表现:1 例表现为肝脏囊肿壁代谢增高;2 例表现为肾脏囊肿壁代谢增高。考虑囊肿感染可能。超声引流穿刺,穿刺液培养结果:3 例患者根据^{18}F-FDG SPECT/CT 显像表现提示高代谢区定位进行穿刺引流,行引流液一般细菌培养及鉴定以及脱落细胞学、活检病理学检查;1 例提示大肠埃希菌感染、1 例提示铅黄肠球菌感染、1 例提示革兰阳性球菌。患者入院后予哌拉西林他挫巴坦联合斯沃抗感染治疗,后因效果欠佳改为美罗培南抗感染治疗,效果欠佳;根据穿刺引流后培养提示拜复乐敏感,予拜复乐继续抗感染治疗,后续患者感染有所控制,炎症指标转好,体温持续正常出院。**讨论** ^{18}F-FDG 是葡萄糖 2 位羟基被^{18}F 取代后得到的葡萄糖类似物,在体内经己糖激酶催化后生^{18}F-FDG-6-P,因为其不能进一步代谢从而陷落入细胞内,因此会得到葡萄糖代谢状况的图像。此类患者出现不明原因发热往往在临床上缺乏特异性,因肝肾功能受限,不能进行 CT/MR 增强检查而诊断困难。患者行 CT 检查后发现双肾多发囊肿,无法诊断感染原因;后行^{18}F-FDG 显像提示一囊肿壁葡萄糖代谢异常增高,找到了目标病灶,后经超声引导下穿刺引流出感染脓液,并根据囊液细菌培养结果选用敏感抗生素治疗 2 周,发热方根除。本文中另一例肝囊肿感染患者,同样在 MR 检查发现多囊肝、其中多个囊肿出现囊内新旧不一出血,无法诊断出感染囊肿;后行^{18}F-FDG 显像提示左肝一囊肿壁葡萄糖代谢异常增高,行抽吸囊液及选用敏感抗生素治疗好转。国内柳文晶、杨宗珂等人的研究表明对发热、纳差呕吐的 ADPKD 患者,当常规抗感染疗效差时,应警惕肾囊肿感染的可能,可行^{18}F-FDG 显像以发现感染的囊肿,并行囊肿穿刺术,抽放囊液并行囊液细菌培养及药敏试验,依据药敏试验结果选择脂溶性抗生素,疗程 2 周以上,疗程结束加强门诊随访。^{18}F-FDG 显像将功能性显像与解剖学显像恰当融合,同时兼顾了诊断图像的灵敏度和分辨率,成为目前最先进的诊断方法之一。因此,^{18}F-FDG SPECT/CT 对发热待查的多囊肝、多囊肾患者病灶的检出更具优势,值得临床推广。本组病例样本量亦较少,对其影像特征描述尚存在不足,需今后加大样本量收集进一步研究。

【1316】CT 引导下微波消融术治疗肺恶性肿瘤的临床疗效分析 吴巍(吉林省肿瘤医院核医学科) 王雷
通信作者:吴巍,Email:goodwuwei@ 163.com

目的 分析 CT 引导下经皮微波消融治对肺内恶性肿瘤患者的有效性及安全性。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2019 年 1 月接受 CT 引导下微波治疗的 108 例肺恶性肿瘤患者,共计消融病灶 114 个。其中磨玻璃结节肺癌 26 例,非小细胞肺癌 75 例(实性结节直径≤3cm 42 例,3cm<直径≤5cm 病灶 25 例,>5cm 病灶 8 例),转移癌 13 例。术后随访,分别于 3 个月、6 个月、12 个月、24 个月采用改良实体瘤疗效评价标准(mRECIST)评估疗效,并统计局控率。**结果** 对 108 例患者的 114 个肺内病灶均消融完全,术中未见严重并发症,术后严重并发症发生率 5.26%(6/114)。术后 3 个月、6 个月、12 个月及 24 个月累计疾病控制率(DCR)分别为 100%(114/114)、95.61%(109/114)、89.47%(102/114)及 75.43%(86/114);术后 6 个月、12 个月及 24 个月生存率分别为 99.07%(107/108)、90.74%(98/108)及 79.62%(86/108)。术后 24 个月,肺磨玻璃结节累计 DCR 为 100%(26/26);非小细胞肺癌的小、中、大病灶患者累计 DCR 分别为 78.6%(33/42)、64%(16/25)及 25%(2/8),转移瘤累计 DCR 为 69.2%(9/13);生存率分别 100%(26/16)、88.1%(37/42)、72%(18/25)、37.5%(3/8)、61.5%(8/13);磨玻璃结节肺癌和非小细胞癌中的小、中病灶患者累计 DCR 及生存率均高于大病灶患者及转移瘤患者(均 $P<0.05$)。**结论** CT 引导下微波消融肺内恶性肿瘤疗效确切,安全性高,并发症较少。磨玻璃肺癌及直径≤5cm 的非小细胞肺癌的局部控制率及 2 年生存率显著高于直径>5cm 病灶。

【1317】分化型甲状腺癌患者^{131}I 治疗后含化维生素 C 对腮腺功能的影响 尚康康(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 李祥周 刘艳 武含露 程兵
通信作者:程兵,Email:chengbing@ zzu. edu.cn

目的 探讨分化型甲状腺癌患者^{131}I 治疗后含化维生素 C 对腮腺功能的影响。**方法** 采用前瞻性研究方法,在 2020 年 6 月至 2020 年 10 月期间依次纳入了 60 例首次术后、拟行^{131}I 治疗剂量为 5.55GBq 的分化型甲状腺癌患者。首先连续纳入了 44 例分化型甲状腺癌患者为维生素 C 组,于^{131}I 治疗后 2h 起开始含化维生素 C 片,200mg/次,3 次/日,连服 1 周,接着连续纳入了 16 例分化型甲状腺癌患者为对照组,于^{131}I 治疗后无需特殊处理。两组患者均于^{131}I 治疗的前 1d 行唾液腺动态显像,根据结果分为功能正常组和受损组,于^{131}I 治疗后 1.5~2 个月时再次行唾液腺动态显像,分别得到^{131}I 治疗前后双侧腮腺的摄取指数(UI)和最大排泌率(MSR),组内比较采用配对样本非参数 Wilcoxon 符号秩和检验,组间比较采用两独立样本 Mann-Whitney U 检验。**结果** 总体人群:维生素 C 组^{131}I 治疗后双侧腮腺的 UI、MSR 比治疗前高($z=-2.877\sim-1.972$, $P<0.05$),对照组组内以及对照组与维生素 C 组组间比较,差异均无统计学意义($z=-1.488\sim-0.017$, 均 $P>0.05$)。功能正常组:对照组、维生素

C 组组内以及两组组间比较,差异均无统计学意义($z=-1.322\sim-0.101$,均 $P>0.05$)。功能受损组:维生素 C 组^{131}I 治疗后双侧腮腺的 UI、MSR 比治疗前高($z=-2.934\sim-2.758$, $P<0.05$),维生素 C 组治疗前后 ΔMSR 比对照组高($z=-2.112\sim-2.111$, $P<0.05$),对照组组内 UI、MSR 以及对照组与维生素 C 组组间 UI、MSR、ΔUI 比较时,差异均无统计学意义。**结论** 维生素 C 的应用具有积极作用,尤其对于^{131}I 治疗前就存在腮腺功能障碍者,^{131}I 治疗后舌下含化维生素 C 能够促进腺体功能的恢复。

【1318】放射性核素^{89}Sr 联合化疗治疗多发骨转移癌的临床研究 何鑫(内蒙古肿瘤医院核医学科) 徐宏魁 王荣花 张宏菲 温星星 武瑜

通信作者:武瑜,Email:673778697@qq.com

目的 对比分析放射性核素^{89}Sr 联合化疗与单独化疗对多发性骨转移癌治疗的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2021 年 3 月经本科室 SPECT/CT 骨扫描确诊的多发性骨转移癌患者,从中选取 54 例,其中 27 例为单纯化疗组(对照组),27 例为^{89}Sr 联合化疗组(观察组),根据患者治疗后 3-6 个月 SPECT/CT 骨扫描显像结果,对骨转移病灶治疗前后数目及体积的变化按显效、有效、无效归类整理,显效:骨转移病灶明显缩小或完全消失;有效:骨转移病灶缩小 25%以上;无效:骨转移病灶缩小不足 25%,或病灶扩大,总有效率=1-无效率。同时采用视觉模拟评分法(VAS)对患者治疗后的疼痛程度进行对比分析。采用统计学软件处理数据。计量资料用 t 检验,用均数标准差表示,计数资料用 χ^2 检验,用%表示。**结果** 通过对骨转移病灶治疗前后数目及体积对比变化发现,观察组治疗总有效率为 92.59%,高于对照组的 74.07%($P<0.05$);对患者治疗后的疼痛程度进行 VAS 评分对比分析后发现,治疗后观察组评分为(3.23±0.57)分,低于对照组的(5.72±0.96)分($P<0.05$)。**结论** 在多发性骨转移癌患者治疗中,放射性核素^{89}Sr 联合化疗治疗方法比单纯化疗治疗效果更显著,治疗效果更好,可以更有效的缓解患者骨转移疼痛程度。

【1319】^{131}I 治疗 Graves 病的疗效及影响因素分析 曾凤伟(深圳市宝安区人民医院核医学科) 谢昌辉

通信作者:谢昌辉,Email:byhyxkj@163.com

目的 ^{131}I 治疗 Graves 病的疗效及影响因素分析。**方法** 收集 2014 年 1 月至 2019 年 12 月本科接受^{131}I 治疗的 Graves 病患者 743 例,排除曾行^{131}I 治疗、手术切除及资料不全患者。总共纳入 431 例患者[男 143 例、女 288 例、平均年龄(37.62±10.94)岁],408 例患者曾行抗甲状腺药物治疗。记录每位患者性别、年龄、病程、抗甲状腺药物治疗史、甲状腺质量、FT_3、FT_4、TSH、^{131}I 剂量、每克甲状腺组织给予的^{131}I 平均剂量。对^{131}I 治疗疗效按治愈、好转、无效、复发、甲减进行评价,其中治愈和甲减为治愈组,好转、无效和复发为未治愈组,采用单因素(t 检验、Mann-Whitney U 检验 χ^2 检验)及多因素(logistic 回归)分析确定^{131}I 疗效的影响因素。**结果** ^{131}I 治疗后 3 个月、6 个月治愈率分别为 68.7%(296/431 例)、74.0%(319/431 例),未治愈率分别为 31.3%(135/431 例)、26.0%(112/431 例),总有效率分别为 92.5%(399/431 例)和 92.8%(400/431 例);治疗后 6 个月复发率为 3.7%(16/431 例),无效率为 3.5%(15/431 例)。单因素分析结果显示治愈组^{131}I 治疗前平均年龄(36.93±0.57)岁、甲状腺质量(47.26±1.03)克、^{131}I 剂量(8.7±0.32)mCi 均显著低于未治愈组[分别为(39.58±1.16)岁、(56.63±2.07)克、(10.63±0.58)mCi,t 值分别为 2.033、4.390、2.796,均 $P<0.05$]。多因素分析结果显示年龄($OR=0.966$, 95% $CI=0.945\sim0.987$, $P=0.002$)、甲状腺质量($OR=0.899$, 95% CI0.849~0.952、^{131}I 剂量($OR=1.410$, 95% $CI=1.082\sim1.837$)是影响疗效的主要因素。**结论** ^{131}I 治疗 Graves 病疗效显著,年龄、甲状腺质量、^{131}I 剂量是疗效的主要影响因素,对于年老、甲状腺质量大的患者应增加^{131}I 剂量。

【1320】多排螺旋 CT 定位导向下^{125}I 粒子植入治疗恶性肿瘤临床应用 党国际(平煤神马集团总医院核医学科)

通信作者:党国际,Email:dang6969@sohu.com

目的 探讨多排螺旋 CT 定位导向下^{125}I 放射性粒子植入治疗恶性肿瘤的临床应用价值。**方法** 对 190 例经病理确诊为恶性肿瘤的患者,实施在多排螺旋 CT 定位导向下行^{125}I 粒子植入治疗,分析并评价每个患者治疗 3 个月、6 个月后的临床疗效。**结果** ^{125}I 粒子植入后 3 个月经多排螺旋 CT 复查评价:完全缓解(CR)46 例(24.2%),部分缓解(PR)94 例(49.5),稳定(SD)40 例(21.1%),进展(PD)10 例(5.3%),总有效率 94.8%;6 个月复查,CR46 例(24.2%),PR90 例(47.4%),SD 36 例(18.9%),PD18 例(9.5%),总有效率 90.5%。**结论** ^{125}I 放射性粒子植入治疗恶性肿瘤安全、有效、简单易行,对恶性肿瘤治疗有重要的临床价值,是极其重要的一种治疗方法。

【1321】CT 导向下碘 125 粒子植入治疗中晚期肝继发肿瘤的临床分析 高永楷(濮阳市人民医院核医学科)

通信作者:高永楷,Email:gaoyongkai@csco.ac.cn

目的 通过临床实践,联合临床检测相关指标,探讨碘 125 放射性粒子植入治疗中晚期肝继发肿瘤的可行性、安全性及近期疗效。**方法** 收集 2020 年 12 月至 2021 年 6 月间 10 例肿瘤患者通过在 CT 引导下,采用治疗计划系统(TPS)模拟布源,将碘 125 粒子植入肿瘤病灶内。治疗后定期复查 CT 评价治疗效果及不良反应。**结果** 10 例肿瘤患者中,完全缓解 2 例,部分缓解 5 例,无缓解 2 例,进展 1 例,无明显血液学、肝肾功能毒性,无明显放射不良反应,植入前后生活质量无明显影响。**结论** 碘 125 放射性粒子植入治疗中晚期肝继发肿瘤具有较好的近期疗效和较高的肿瘤局部控制率,在提高癌症晚期患者生活质量、减轻局部症状方面有着明显的优势,是一种安全有效的姑息治疗方法,具有较好的

临床价值。

【1322】^{131}I 治疗前不同撤药时间对分化型甲状腺癌患者甲状腺激素、血脂、血肌酶谱、心血管相关因素的影响情况及其临床分析 梁昌平(四川省攀枝花市中心医院核医学科) 徐颖 何涛 王良平 吴捷 王欢 孙江铭 王惠

通信作者:梁昌平,Email:1192427252@ qq.com

目的 研究分化型甲状腺癌(DTC)患者在^{131}I 治疗前不同撤药时间对甲状腺激素、血脂、血肌酶谱、心血管相关因素的影响情况及其临床分析。**方法** 选取 2019 年 07 月至 2021 年 03 月于本科就诊的 188 例 DTC 患者,按照撤用左甲状腺素钠的时间不同分为:撤药 3 周组与撤药 4 周组。正常对照组为本院体检甲功正常者 50 例。将正常对照组与 DTC 患者组,撤药 3 周组与撤药 4 周组符合正态分布的指标行两独立样本 t 检验,不符合正态分布的行两独立样本秩和检验。DTC 患者撤药后 FT_3、FT_4 与血脂、血肌酶谱、Cys C、Hcy、UA、cTnI、MYO 行一元线性相关分析。撤药后临床症状行列表分析及χ^2 检验。撤药后 ECG、TSH 达标情况行χ^2 检验。**结果** ①正常对照组与 DTC 患者组比较,血清 FT_3(t=17.858)、FT_4(Z=-5.914)、TSH(Z=-6.488)、TG(Z=-2.485)、TC(t=-3.363)、HDL(t=-1.983)、LDL(t=-4.177)、AST(Z=-2.522)、a-HBD(t=-8.866)、LDH(t=-2.248)、CK(Z=-2.586)、Cys C(Z=-2.517)、Hcy(Z=-2.010)、UA(t=-2.01)水平及 ECG(χ^2=8.206)差异均具有统计学意义(均 P<0.05)。②撤药 3 周组与撤药 4 周组比较,血清 FT_3(t=7.472)、FT_4(Z=-3.170)、TSH(Z=-3.199)、TC(t=-6.901)、HDL(t=-3.253)、LDL(t=-5.778)、AST(Z=-2.666)、a-HBD(t=-4.371)、LDH(t=-3.979)、CK(Z=-4.734)、Cys C(Z=-2.004)、Hcy(Z=-2.262)、MYO(Z=-4.070)水平差异也均具有统计学意义。③DTC 患者 FT_3、FT_4 与 TC、HDL、LDL、AST、LDH、CK、MYO 成负相关,FT_3 与 a-HBD 呈负相关。FT_3 与 Cys C,FT_4 与 HR 呈正相关。④撤药时间不同患者不适症状构成比差异具有统计学意义(P<0.05),撤药后 TSH 达标情况差异无统计学意义(P>0.05)。**结论** ①撤药会导致 DTC 患者 FT_3、FT_4、TSH、TG、TC、HDL、LDL、AST、a-HBD、LDH 、CK、Cys C、Hcy、UA、ECG 发生改变。②DTC 患者随着撤药时间延长,TSH、TC、HDL、LDL、AST、a-HBD、LDH、CK、Hcy、MYO 会进一步增高,FT_3、FT_4、Cys C 会进一步降低。③患者全切术后^{131}I 治疗前,建议撤用左甲状腺素钠 3 周或更少时间。

【1323】KMS 4 例综合治疗临床观察 翟效丽(周口协和骨科医院) 张箭 翟绿丹 袁双双

通信作者:翟效丽,Email:zhoukou6699@ 163.com

目的 总结 KMS 综合征的临床特点及综合治疗方法(盐酸普萘洛尔+^{32}P 胶体+浅层 X-ray 治疗),是提高患儿生存率,降低死亡率、治疗巨大海绵状血管瘤的有效方案。**方法** 选取 2012 年 1 月至 2018 年 4 月本院收治 KMS 综合征 4 例,对彩超、CT、MRI、实验室检查,综合治疗观察,治疗情况进行回顾性分析。**结果** 4 例 KMS 综合征,年龄在 2 月至 22 岁。临床特点为不同部位,巨大海绵状血管瘤伴不同的血小板减少。4 例予以全部综合治疗方案,2 例全愈,2 例临床症状有明显改善。**结论** KMS 综合征临床比较少见,误诊率较高,出血严重,死亡率相对较高。依据血小板减少程度不同,待病情稳定后,采用综合治疗方案,受到良好效果。

【1324】大剂量^{131}I 治疗对分化型甲状腺癌患者肾功能影响的回顾性研究 尹亮(武警特色医学中心核医学科,天津医科大学总医院核医学科) 林志春 黄世明 岳建兰 孟召伟

通信作者:孟召伟,Email: zmeng@ tmu. edu.cn

目的 探讨分化型甲状腺癌(DTC)患者给予大剂量放射性碘(^{131}I)对临床肾功能指标的影响。**方法** 分析 2012 年 1 月至 2019 年 12 月期间接受^{131}I 治疗的 850 例 DTC 患者的肾功能临床指标。根据基线肾功能指标值将患者分为肾功能正常组(A 组)和肾功能异常组(B 组),每组按累积剂量分为 3 个亚组(亚组 1、亚组 2、亚组 3)。^{131}I 治疗开始前 1 个月、末次治疗后 1 年和首次治疗后 5 年测量肾功能的临床指标,包括血清肌酐(SCr)、血尿素氮(BUN)和估算的肾小球滤过率(eGFR)。比较各组^{131}I 治疗前后肾功能的变化。**结果** A 组(588 例):在^{131}I 治疗前和末次治疗后 1 年,3 个亚组的 SCr、BUN、eGFR 平均水平差异无统计学意义(均 P>0.05)。亚组 1、亚组 2、亚组 3 中分别有 8、3、2 例患者经^{131}I 治疗后出现肾功能异常,三组间肾功能不全发生率差异无统计学意义。经^{131}I 治疗后,肾功能不全患者的平均年龄明显大于无肾功能不全患者。B 组:262 例肾功能异常患者中,^{131}I 治疗前,SCr 升高 168 例,BUN 升高 155 例,eGFR 低于 60ml/min/1.73m^2 的患者 287 例,3 个亚组的 3 个参数差异无统计学意义。首次^{131}I 治疗后 5 年,各亚组 SCr 和 BUN 均增加,且与累积剂量呈正相关,差异具有统计学意义(均 P<0.05);^{131}I 治疗后 eGFR 均下降,eGFR 值与累积剂量呈负相关,差异具有统计学意义(均 P<0.05)。SCr、BUN、eGFR 的变化趋势在不同性别间差异无统计学意义。**结论** 研究结果显示,对于肾功能正常的 DTC 患者,无论性别,大剂量^{131}I 治疗的肾毒性都很低,但对于治疗前肾功能不全的 DTC 患者,大剂量^{131}I 治疗可能会加重肾功能的损害。

【1325】甲状腺功能急剧减退对血清脂肪代谢和肝脏脂肪变性的影响 柴丽(上海市第十人民医院核医学科) 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:lzwkxy@ 163.com

目的 甲状腺激素水平与脂代谢密切相关,但他们之间的作用机制尚不完全清楚。本研究旨在前瞻性地研究短期内甲状腺功能急剧减退对血清脂肪代谢和肝脏脂肪变性的影响。**方法** 选择 65 例中国分化型甲状腺癌患者,在碘 131 治疗前接受全甲状腺切除术并停用左旋甲状腺素替代治疗。

在基线和碘 131 治疗后 4~6 周,评估受试者的人体测量学、代谢参数和肝脏脂肪变性的变化。肝脏脂肪变性的测量通过超声为基础的瞬时弹性成像(纤维扫描)进行评估。**结果** 所有患者血脂代谢指标,包括总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白的变化均显著降低。但肝脏脂肪指数水平无明显变化,且无线性关系。**结论** 短时间停用左旋甲状腺素会引起可逆性血脂代谢紊乱,但对肝脏的脂肪变性没有显著影像。

【1326】DTC 术后^{131}I 治疗后颈部淋巴结转移与 sTg 之间关系 李祥周(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏
通信作者:韩星敏,Email:xmhan@ zzu. edu.cn

目的 探讨分化型甲状腺癌(DTC)术后^{131}I 治疗后局部淋巴结转移与刺激状态下甲状腺球蛋白(sTg)之间关系。**方法** 回顾性分析 2016 年 9 月至 2019 年 10 月于本科室行^{131}I 100~150mCi 治疗 157 例的分化型甲状腺癌患者临床资料,所有患者^{131}I 治疗 4~5 个月后停服左甲状腺素钠片 3~4 周均确诊颈部淋巴结转移病灶。统计患者颈部淋巴结个数及直径、颈部淋巴结分区、sTg、性别等临床资料。对 sTg 值与颈部转移淋巴结病灶个数及直径之间行 Spearman 相关分析;对于颈部淋巴结复发不同区域之间、sTg 阳性与 sTg 阴性组间患者性别、患者病灶复发部位(颈部单侧或双侧)间差异行χ^2 检验;对 sTg 阳性与 sTg 阴性组间患者所检出病灶个数行 t 检验。**结果** 在刺激状态下,157 例颈部淋巴结转移患者中,Ⅲ区与Ⅳ区是常见转移部位(P<0. 05),颈部单侧转移较双侧转移多见(P<0. 05)。sTg 与颈部转移淋巴结个数及直径之间成线性关系(r_s 分别为 0. 517、P<0. 05;0. 361、P<0. 05);sTg 阳性与 sTg 阴性患者中性别、病灶数目、病灶复发部位之间差别具有统计学意义(P<0. 05)。**结论** sTg 可作为 DTC 术后^{131}I 治疗后肿瘤标志物,能反映 DTC 患者^{131}I 治疗后颈部复发淋巴结个数与大小;且 sTg 阳性与 sTg 阴性患者之间性别、病灶数目及病灶部位之间差异具有统计学意义。但 sTg 阴性,不能排除体内无转移病灶。

【1327】预测 DTC 患者^{131}I 治疗前个体化停药时间相关影响因素分析 吴昊(泰州市人民医院核医学科) 周文瑶 姜一逸 李波良 王逸超 金民山 张俊
通信作者:张俊,Email:dr. junzhang@ hotmail.com

目的 对可能影响分化型甲状腺癌(DTC)患者首次放射性碘治疗(RAIT)前甲状腺激素停药(THW)时间的各项临床因素进行单因素和多因素分析,找到影响 THW 时间有统计学意义的因素,为预测患者停药时间,实现个体化停药提供依据。**方法** 收集 2019 年 8 月至 2020 年 12 月行术后放射性碘 131(^{131}I)残留甲状腺消融的 DTC 患者资料。THW 2 周起每周测定促甲状腺素(TSH),当 TSH≥30mU/L 时安排入院行 RAIT。患者按照 THW 2 周和 THW 2 周以上进行分组。对上述临床资料中的各项指标进行单因素分析,采用受试者工作特征曲线(ROC)对有统计学意义的计量数据进行分析,确定预测 THW 时间的最佳截止值。将单因素分析中有统计学意义的因素纳入多因素分析,确定 THW 时间的独立影响因素。**结果** 符合标准的 DTC 患者共 50 例,THW 2 周时 TSH 达到 30mU/L 的占 64%(32/50),3 周时达到 30mU/L 的占 96%(48/50)。32%患者为男性,68%患者为女性,平均(49. 56±14. 22)岁。手术方式为甲状腺全切的占 92%,次全切的仅占 8%,术中所见有肉眼侵犯的占 32%,未见肉眼侵犯的占 68%。病理分型均为乳头状癌,病理提示合并桥本氏甲状腺炎的占 18%,未合并的占 82%,合并结节性甲状腺肿的占 62%,未合并的占 38%。分期为 T_1 期的占 36%,T_2 期 8%,T_3 期 30%,T_4 期 26%;N_0 期 16%,N_1 期 84%;M_0 期 94%,M_1 期 6%。复发危险度分层均为中、高危,其中 60% 为中危,40% 为高危。THW 前中位 TSH 0. 61(0. 0465~4. 6498)mU/L,THW 后中位 TSH 44. 245(35. 453~61. 175)mU/L,THW 前中位甲状腺球蛋白(Tg) 0. 3(0. 0875~1. 335)ng/ml,THW 后中位 Tg 2. 85(1. 0275~12. 055)ng/ml,中位甲状腺 2h 摄碘率(RAIU) 3. 85(2. 675~5. 5)%,中位甲状腺 24h RAIU 2. 75(1. 3~6. 075)%,中位残留甲状腺重量 1. 2(0. 9~1. 925)g,11 例患者尿碘值缺失,剩余 39 例患者尿碘中位水平为 160(120~191)μg/L。(1)单因素分析发现两组患者的 THW 前 TSH 水平(Z=-2. 75)、甲状腺 24h RAIU(Z=-2. 011)、残留甲状腺重量(Z=-2. 671)差异均具有统计学意义(均 P<0. 05)。ROC 分析结果显示,停药前 TSH<0. 38mU/L、甲状腺 24hRAIU≥2. 05%、残留甲状腺重量≥1. 15g 时,THW 时间可能会延长。(2)将 THW 前 TSH 水平、甲状腺 24h RAIU、残留甲状腺重量纳入多因素分析,结果显示残留甲状腺重量是 THW 时间的独立影响因素(OR, 3. 443;95% CI 1. 22~9. 719,P=0. 02)。**结论** (1)大部分患者经过 2~3 周 THW 足够达到 TSH≥30mU/L 的治疗要求。(2)患者的停药前 TSH、甲状腺 24h RAIU、残留甲状腺重量会显著影响 THW 时间。(3)残留甲状腺重量是唯一独立影响因素,当残留甲状腺重量大于 1. 15g 时,应适当延长 THW 时间。

【1328】基于^{32}P-胶体介入治疗甲状腺囊肿的新策略及技术 王舰(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 黄中柯 叶小娟 史国华 楼岑
通信作者:楼岑,Email:loucen126@ 126.com

目的 观察超声引导下的核素 32 磷-胶体(^{32}P-胶体)瘤体内注射介入治疗甲状腺瘤的效果及相关性评价。**方法** 选取 2020 年 1 月至 2020 年 10 月期间,资料齐全且在本院经超声及 SPECT/CT 显像并病理确诊为甲状腺瘤(主要包括:甲状腺腺瘤,甲状腺囊肿及甲状腺囊腺瘤)的患者作为研究对象,年龄 22~76 岁(38. 30±8. 70)岁,病程 7 天~16 年,平均(5. 1±2. 7)年。分别接受^{32}P-胶体瘤体内注射介入治疗(^{32}P-胶体组,n=30)和超声引导下经皮穿刺瘤内无水乙醇注射治疗(对照组,n=30)的甲状腺瘤患者作为研究对

象。分别于治疗后 2、4、6、8 个月时随访疗效及不良反应的发生情况。**结果** 治疗后定期随访发现，^{32}P-胶体组患者接受治疗 6 个月和 8 个月后的疗效与瘤体大小有关（P = 0.042，0.019）；治疗后 8 个月，^{32}P-胶体组疗效显著优于对照组（（P=0.011）。^{32}P-胶体组的不良反应主要为肿瘤部位轻度胀痛（33.00%）、局部皮肤发红（16.67%）及放射性皮炎（6.70%）；统计显示，P=0.777，各组年龄之间对疗效的影响差异无统计学意义，因此无法说明不同年龄分布对^{32}P-胶体介入治疗甲状腺瘤疗效的影响有差异。**结论** 超声引导下^{32}P-胶体注射治疗甲状腺瘤出现时间虽短，但其具有简单、无创、快捷等多重优点，显示出该方法从操作上，可以成为临床上甲状腺瘤治疗的一种新方法，并为临床中提供重要的临床参考价值。

【1329】基于原发灶表征的分化型甲状腺癌分型及其特征：包含 5 种变量的聚类分析 王虹茜（四川大学华西医院核医学科） 田蓉

通信作者：田蓉，Email：rongtiannuclear@126.com

目的 利用术前及术中甲状腺癌原发灶的临床表征对患者进行分型，并分析不同亚型患者的临床特征。**方法** 对 4737 例分化型甲状腺癌患者进行聚类分析（二阶聚类）。聚类基于超声所示肿瘤原发灶位置（浅面、中份、深面）、手术所示肿瘤原发灶位置（上份、中份、下份、峡部）、肿瘤数量（单灶、多灶）、肿瘤大小、肿瘤分布（单侧叶、双侧叶）。分析不同聚类的临床特征。组间比较采用配对 t 检验、独立样本 Kruskal-Wallis 检验。**结果** 聚类分析确定了 3 种甲状腺癌分型，聚类质量良好。5 种变量的重要度排序依次为肿瘤原发灶位置（浅面、中份、深面）、数量（单灶、多灶）、分布（峡部、单侧叶、双侧叶）、肿瘤原发灶位置（上份、中份、下份）、大小。亚型一（n=1475）倾向为单叶腺体浅面或深面的单灶肿瘤。亚型二（n=1421）倾向为单叶或双叶腺体中份的多灶肿瘤。亚型三（n=1158）更倾向为单叶腺体中份的单灶肿瘤。三种亚型的肿瘤原发灶位置（上份、中份、下份）及原发灶大小在分布无明显倾向。组间比较发现糖尿病、高血压、身体质量指数（BMI）、淋巴结转移比例、转移淋巴结大小、淋巴结结外侵犯、T 分期、N 分期、M 分期、复发危险度分层在三种亚型患者中差异具有统计学意义（P<0.05）。其中亚型一患者罹患高血压及糖尿病比例最高、BMI 最高、淋巴结转移及结外侵犯比例最高、转移淋巴结最大，高危比例更高。亚型一患者罹患高血压及糖尿病比例最高、BMI 最高、淋巴结转移及结外侵犯比例最高、转移淋巴结最大，AJCC 分期及危险度分层更高。亚型二患者罹患高血压比例较高、转移淋巴结比例较高、淋巴结大小较大、T 分期、N 分期及危险度分层较高。亚型三患者罹患糖尿病及高血压比例、淋巴结转移比例、淋巴结结外侵犯比例、BMI、转移淋巴结大小、AJCC 分期及危险度分层均最低。**结论** 肿瘤原发灶表征与分化型甲状腺癌患者的糖尿病及高血压患病、BMI、淋巴结转移比例、转移淋巴结大小、淋巴结结外侵犯、T 分期、N 分期、M 分期、复发危险度分层具有相关性。单叶腺体浅面或深面的单灶肿瘤的患者，与单叶或双叶腺体中份的多灶肿瘤、单叶腺体中份的单灶肿瘤的患者相比，罹患高血压及糖尿病比例最高、BMI 最高、淋巴结转移及结外侵犯比例最高、转移淋巴结最大，AJCC 分期及危险度分层更高。

【1330】动态风险分层系统在甲状腺滤泡癌及滤泡亚型乳头状癌中的预后预测价值 王虹茜（四川大学华西医院核医学科） 田甜 田蓉

通信作者：田蓉，Email：rongtiannuclear@126.com

目的 探究 2015 版美国甲状腺协会风险分层系统在甲状腺滤泡癌及滤泡亚型乳头状癌中的预后预测价值。**方法** 回顾性分析单一区域医疗机构 2009 年至 2019 年间收治的甲状腺滤泡癌及滤泡亚型乳头状癌患者，纳入标准包括：（1）病理证实为滤泡癌及滤泡亚型乳头状癌；（2）初始治疗方案及随访资料完整。排除标准包括：（1）合并其他恶性肿瘤；（2）因复发就诊，既往资料不全的患者。进行初始治疗后一年（12 个月至 24 个月）反应评估。**结果** 共 142 例患者纳入本研究，其中甲状腺滤泡癌及滤泡亚型乳头状癌患者分别有 102 例及 40 例。中位诊断年龄为 43.8 岁，108 例患者（76.1%）为男性。24 例患者（16.9）有远处转移。其中低危、中危及高危患者分别有 33 例（23.2%）、50 例（35.2%）及 59 例（41.5%）。初始治疗后 1 年共有 79 例患者（74.6%）疾病缓解，其中低危、中危、高危患者分别有 22 例、30 例、27 例。21 例患者（14.8%）结构反应不全，其中中危患者 3 例，高危患者 18 例。42 例患者（10.6%）生化反应不全及反应不确定，其中低危、中危、高危患者分别有 11 例、17 例、14 例。高危患者相对中危患者发生对于结构反应不全的可能更大（OR=6.878，95% CI：1.880~25.037）。**结论** 2015 版美国甲状腺协会风险分层系统在甲状腺滤泡癌及滤泡亚型乳头状癌具有较好的短期预后预测价值。

【1331】影像引导下^{125}I 粒子植入治疗恶性肿瘤淋巴结转移的疗效分析 王朝栋（平煤神马医疗集团总医院核医学科） 冯宏升 姬培培 石翔 党国际

通信作者：王朝栋，Email：24641596@qq.com

目的 分析影像引导下行^{125}I 粒子植入治疗恶性肿瘤淋巴结转移的疗效。**方法** 收集 2019 年 6 月至 2020 年 3 月在本院就诊的 27 例淋巴结转移癌患者，其中原发病变肺癌 10 例、食管癌 5 例、淋巴瘤 4 例、膀胱癌 2 例、甲状腺癌 1 例、胆囊癌 1 例、宫颈癌 1 例、胃癌 1 例、前列腺癌 1 例、肝癌 1 例，转移淋巴结部位位于颌下、颈部、腋窝、腹腔、腹膜后及腹股沟，在 CT 或超声引导下行放射性 ^{125}I 粒子植入治疗，观察近期疗效、皮肤放射性损伤发生率，并对临床疼痛症状的改善情况进行分析。**结果** 27 个淋巴结转移病灶均成功完成粒子植入治疗，共计 598 颗，植入粒子数 5~63 粒；未见不良反应发生及严重并发症。术后 3 个月复查 CT 结果显示，完全缓解 17 个（63.00%），部分缓解 7 个（25.90%），稳定 2 个

(7.40%),病灶进展 1 个(3.70%),总有效 24 个,局部病灶控制率为 88.90%(24/27)。疼痛缓解有效率为 96.30%,所有 27 个病例中有 8 例显效,16 例有效,3 例无效。患者术后疼痛评级较术前明显降低($P<0.01$)。术后 VAS 评分低于治疗前评分($P<0.001$)。**结论** 影像引导下^{125}I 粒子植入治疗恶性肿瘤淋巴结转移可作为一种很好的的治疗方法,具有疗效确切显著,安全性高,并发症发生率低的特点。

【1332】放射碘治疗后中性粒细胞/淋巴细胞比值、血小板/淋巴细胞比值的短期变化 欧阳桂梅(广西医科大学) 韦智晓

通信作者:韦智晓,Email:weizhixiao196493@126

目的 探讨甲状腺乳头状癌 131 碘治疗(RAI)前后亚临床系统性炎症标志物如中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)及血小板/淋巴细胞比值(PLR)的短期变化。**方法** 回顾性收集 2020 年 10 月至 12 月在广西医科大学第一附属医院住院治疗的 30 例甲状腺乳头状癌患者 131 碘治疗前及治疗后 1 个月的 NLR 及 PLR,比较治疗前后 NLR 与 PLR 的变化趋势。统计学方法采用秩和检验。**结果** 131 碘治疗后 NLR、PLR 均较治疗前明显升高($Z=-3.168$ 与 $Z=-3.939$,$P<0.05$)。**结论** NLR、PLR 的变化表明 RAI 治疗后由于甲状腺残余组织消融而发生亚临床系统性炎症。

【1333】甲状腺功能减退与血清 ALT 和 AST 相关 牛书俐(四川省德阳市德阳市人民医院核医学科) 周菱 张森

通信作者:牛书俐,Email:fengliangxkd@hotmail.com

目的 观察甲状腺乳头状癌患者在停用左旋甲状腺激素所致的一过性甲状腺功能减退对血清 ALT 和 AST 的影响。**方法** 回顾性分析 2017 年 7 月至 2021 年 2 月 67 例甲状腺全切术后行^{131}I 治疗的患者的血清 ALT 和 AST,包括术前、^{131}I 治疗前、^{131}I 治疗后三次血清 ALT 和 AST。**结果** ①^{131}I 治疗前的 ALT 和 AST 明显升高,^{131}I 治疗后的 ALT 和 AST 明显减低。②术前、^{131}I 治疗前和^{131}I 治疗后血清 ALT、AST 比较差异具有统计学意义。③FT_4 与术前-^{131}I 治疗前 ALT 差值、^{131}I 治疗前-^{131}I 治疗后 ALT 差值有相关性($r=-0.251$;$r=-0.257$)。FT_3 与术前-^{131}I 治疗前、^{131}I 治疗前-^{131}I 治疗后 ALT 差值有相关性($r=-0.299$;$r=-0.277$)。④FT_4 分别与术前-^{131}I 治疗前 AST 差值、^{131}I 治疗前-^{131}I 治疗后 AST 差值有相关性($r=-0.415$;$r=-0.416$)。FT_3 分别与术前-^{131}I 治疗前 AST 差值、^{131}I 治疗前-^{131}I 治疗后 AST 差值有相关性($r=-0.395$;$r=-0.403$)。**结论** 甲状腺功能减退会影响血清 ALT 和 AST。甲状腺激素与血清 ALT、AST 呈负相关。

【1334】血清 Tg 阳性且全身碘扫描阴性无结构病灶患者碘治疗疗效研究 袁立(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟

通信作者:欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

目的 分化型甲状腺癌(DTC)经过规范手术、放射性碘治疗及促甲状腺激素抑制治疗后,多数可以达到良好的预后。然而部分患者在经过上述治疗后,病情发展为血清甲状腺球蛋白(Tg)异常升高且^{131}I 全身扫描阴性的临床现象,即 TENIS 综合征(TENIS syndrome)。本研究目的在于探究 TENIS 综合征无结构病灶患者使用经验性碘治疗的疗效。**方法** 回顾性分析 2014 年 4 月至 2016 年 12 月接受首次碘治疗的 328 例 TENIS 综合征患者。TENIS 综合征定义为经过初次手术及碘治疗后,出现^{131}I 全身扫描阴性且抑制性 Tg>1ng/ml 或刺激性 Tg>10ng/ml 的 DTC 患者。纳入 TENIS 综合征无结构性病灶患者共 136 例,并根据是否进行经验性碘治疗分为两组。碘治疗主要疗效评价指标为:无进展生存(Progression-Free Survival);次要疗效评价标准为:经验性碘治疗后 1 年 Tg<0.2ng/ml 或 Tg 较前下降>50%。采用 SPSS 26.0 统计学软件进行分析,所有计量资料用均数±标准差或中位数表示。两组间计数资料采用 Pearson χ^2 检验,无进展生存率使用 Kaplan-Meier 曲线分析。$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 本研究共纳入 136 例无结构病灶的 TENIS 综合征患者,因合并第二癌者排除 3 例,Tg、TgAb 同时阳性者排除 7 例,资料不全者排除 28 例,存在结构性病灶 154 例。纳入研究的患者人群中未行碘治疗组 68 例,经验性碘治疗组 68 例。两组间临床、病理特征差异均无统计学意义。根据其经验性碘治疗后 1 年 Tg 值及 Tg 下降情况,两组之间差异具有统计学意义。而对这两组患者的后续随访中,经验性碘治疗组的 5 年无进展生存率明显优于未进行碘治疗组,其差异具有统计学意义。**结论** TENIS 综合征无结构病灶患者使用经验性碘治疗可有临床获益。

【1335】血清 Tg 阳性且全身碘扫描阴性无结构病灶患者碘治疗疗效影响因素 袁立(广州南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟

通信作者:欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

目的 分化型甲状腺癌(DTC)经过规范手术、放射性碘治疗及促甲状腺激素抑制治疗后,多数可以达到良好的预后。然而,部分患者在经过上述治疗后,病情发展为血清甲状腺球蛋白(Tg)异常升高且^{131}I 全身扫描阴性的临床现象,即 TENIS 综合征(TENIS syndrome)。本研究目的在于探究 TENIS 综合征无结构病灶患者经验性碘治疗的疗效影响因素。**方法** 回顾性分析 2014 年 4 月至 2016 年 12 月行首次碘治疗的 328 例 TENIS 综合征患者。TENIS 综合征定义为经过初次手术及碘治疗后,出现^{131}I 全身扫描阴性且抑制性 Tg>1ng/ml 或刺激性 Tg>10ng/ml 的 DTC 患者。纳入 TENIS 综合征无结构性病灶患者共 136 例,并根据是否进行经验性碘治疗分为两组。短期疗效评价标准为:经验性碘治疗后 1 年 Tg<0.2ng/ml 或 Tg 较前下降>50%。长期疗效评价标准为:无进展生存(PFS)。短期疗效的单因素及多因素分析均采用 Logistic 回归模型,长期疗效单因素及多因素分析均采

用 COX 回归模型。$P<0.05$ 认为差异具有统计学意义。**结果** 本研究共纳入 136 例无结构病灶的 TENIS 综合征患者。纳入研究的患者人群中未行碘治疗组 68 例,经验性碘治疗组 68 例。两组间临床、病理特征差异均无统计学意义。短期疗效在单变量分析中,女性、经验性碘治疗和转移淋巴结数量是短期疗效的显著预测因素(均 $P<0.05$)。在多变量分析中,性别、经验性碘治疗和肿瘤直径在模型中具有统计学意义。长期疗效在单变量和多变量分析中,经验性碘均是影响 PFS 的重要因素。转移淋巴结数量在单变量($P=0.065$)和多变量分析($P=0.053$)中也可能是一个预测因子,尽管没有统计学意义。**结论** TENIS 综合征患者一直是 DTC 患者临床治疗过程中的难题,亦有不少国内外研究者做过相关的报道。然而,经验性碘治疗对结论这类患者的疗效认知并未达成共识。本研究结合前人经验,对 TENIS 综合征患者进行了进一步分类,并根据 2015 年 ATA 指南中对碘治疗疗效评价定义了经验性碘治疗短期、长期治疗疗效的标准。本研究中,女性、转移淋巴结数量是影响短期疗效的预测因素;使用经验性碘治疗是改善短期疗效的因素。同样,经验性碘治疗是改善长期疗效的影响因素。因此,可以认为经验性碘治疗对于 TENIS 综合征无结构性病灶患者具有改善预后、控制进展的作用。

【1336】二氯化^{89}Sr 联合云克治疗前列腺癌骨转移的疗效分析 朱旭生(广州市第一人民医院核医学科) 邹德环 傅烨生

通信作者:朱旭生,Email:409363699@qq.com

目的 通过对比分析单独使用二氯化^{89}Sr 或联合使用云克治疗前列腺癌骨转移患者治疗前后骨密度值的变化、镇痛效果、骨转移灶的数量及范围、生化指标的变化,评价二氯化^{89}Sr 单独使用或联合使用云克在前列腺癌骨转移治疗中的作用及效果。**方法** 回顾分析 2016 年 6 月至 2021 年 6 月行前列腺穿刺活检或手术后病理检查确诊的前列腺癌患者 124 例,按照自身对照研究进行设计。根据治疗方案分为治疗前组与治疗后组,按照对照研究分为单独采用^{89}Sr 治疗组 78 例,联合治疗组 46 例。治疗前行基线检查如全身骨显像、骨密度测定、生化指标及肿瘤指标等。治疗后 6 个月分别复查上述项目进行对比。**结果** 1. 124 例患者无论单独使用^{89}Sr 治疗或联合云克治疗,治疗前后两组患者的骨密度 T 值比较差异具有统计学意义($P<0.0001$)。2. 单独^{89}Sr 治疗组治疗前后全身骨显像结果对比,差异具有统计学意义($P=0.0148$)。对骨转移病灶的治疗有效率为 84%;联合治疗组治疗前后全身骨显像结果比较,差异具有统计学意义($P=0.0004$)。对于骨转移病灶方面的有效率是 89%。两组组间对比差异无统计学意义。**结论** 通过对前列腺癌骨转移患者二氯化^{89}Sr 或联合云克治疗前后的骨痛情况、骨密度 T 值的变化及全身骨显像结果的对比分析,两种治疗方案对前列腺癌骨转移的治疗可以有效降低骨相关事件(SREs)所带来的并发症(骨质疏松、骨痛、骨转移病灶对骨质的侵蚀和破坏),云克可大幅度提升前列腺癌骨转移患者的骨密度,使前列腺癌骨转移患者发生骨相关事件明显减少或推迟,提高生活质量,同时患者的不良反应非常小,是一种安全有效的治疗方式。^{89}Sr 治疗能够有效缩小或减少前列腺癌骨转移病灶的数量及病灶的范围,同时对前列腺癌骨转移所产生的疼痛也有明显的镇痛效果。^{89}Sr 与云克的联合使用能进一步提高治疗效果,改善前列腺癌骨转移所产生的骨相关事件,如患者条件许可,推荐二氯化^{89}Sr 联合使用云克治疗前列腺癌骨转移。

【1337】甲亢患者^{131}I 治疗后周围剂量当量率及其影响因素的探讨 江英(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 朱玉泉

通信作者:朱玉泉,Email:45021725228@qq.com

目的 探讨并分析甲亢患者^{131}I 治疗后周围剂量当量率的变化及影响因素,为辐射防护提供理论依据。**方法** 选取 2018 年 10 月至 2019 年 11 月在本科行^{131}I 治疗的甲亢患者 42 例,测量^{131}I 治疗后 2w、4w 距离患者颈部正前方 0cm、30cm、1m、2m、4m 处周围剂量当量率,分析其变化规律,并探讨患者的年龄、性别、甲状腺吸碘率、有效半减期及服用^{131}I 剂量与周围剂量当量率的相关性。**结果** 患者^{131}I 治疗后 2w 和 4w 其周围剂量当量率会随着距离增加逐渐衰减;2w 和 4w 时距离患者 0m 处,周围剂量当量率[(882.00±1446.95)μSv/h,(69.58±40.37)μSv/h]均超过 25μSv/h;2w 时距离患者 0cm、30cm、4m 处以及 4w 时距离患者 0cm、30cm、1m、2m 处的周围剂量当量率均与有效半衰期呈正相关性($P<0.05$)。而性别、年龄、甲状腺吸碘率以及服药剂量对周围剂量当量率无明显影响。**结论** 患者治疗后 4w 内均应尽量避免与家人或照护者亲密接触,医护人员应根据周围剂量当量率和^{131}I 在患者体内有效半衰期对甲亢患者居家隔离进行辐射防护指导。

【1338】Graves 甲亢患者选择^{131}I 治疗原因分析—基于 1053 例患者调查 张正武(云南大学附属医院核医学科) 张静岫

通信作者:张正武,Email:zhangzhengwuyn@126.com

目的 对 Graves 甲亢患者^{131}I 治疗前选择^{131}I 治疗的原因进行调查分析,以了解 Graves 病患者^{131}I 治疗现状。**方法** 对 2016 年 6 月至 2021 年 6 月初次拟行^{131}I 治疗的确诊 Graves 甲亢患者进行详细病史采集及血常规、肝功能检查,病史包括是否曾服用抗甲状腺药物(ATD)、ATD 服用时间、ATD 停服时间及停服原因、是否合并甲亢性心脏病及其他疾病等,能完整表述病史患者纳入调查,高龄患者及不能清楚表达患者须有家属协助并表述完整者纳入调查,不能清楚表述病史者予以排除。所有患者均行血常规及肝功能检查。调查期间共有 1053 例患者(8~83 岁)符合纳入标准。**结果** 1053 例 Graves 甲亢患者中,603 例(57.3%)曾服用 ATD 治疗,其中服药时间≥1 年者 339 例(56.2%),其中因肝功能

异常停药 10 例(3.0%),粒细胞减少停药 13 例(3.8%,其中粒细胞缺乏 1 例),其余 316 例(93.2%)均因治疗过程中甲亢反复复发而放弃 ATD 治疗;服药时间<1 年者 264 例(43.8%),其中因肝功能异常停药 64 例(24.2%),粒细胞减少停药 38 例(14.4%),粒细胞缺乏 15 例(5.7%),血小板减少 1 例(0.4%),因 ATD 过敏停药 36 例(13.6%),其余 110 例(41.7%)因 ATD 疗效不佳或依从性差而放弃治疗。450 例(42.7%)未服 ATD 治疗直接选择^{131}I 治疗,其中 252 例(56.0%)无 ATD 治疗禁忌,因担心 ATD 潜在的不良反应及较长的疗程或就诊不便而不愿服 ATD 治疗,其余 198 例(44.0%)因治疗前粒细胞减少、肝功能异常及合并肝炎、胃病疾病、高血压、糖尿病等疾病而选择^{131}I 治疗。**结论** 通过本次对 Graves 甲亢患者^{131}I 治疗前的相关情况及选择^{131}I 治疗的原因调查,对了解目前 Graves 甲亢患者^{131}I 治疗现状有一定的价值。

【1339】影响中-高危甲状腺微小乳头状癌患者首次^{131}I 治疗疗效的相关因素分析 吴蕊辛(天津医科大学总医院核医学科) 李宁 周雅倩 芮忠颖 王萱 郑薇
通信作者:郑薇,Email:chriess99@ hotmail.com

目的 探讨影响首次行^{131}I 治疗的中~高危甲状腺微小乳头状癌(PTMC)患者的疗效的相关因素。**方法** 回顾性分析了 2014 年 1 月至 2020 年 9 月在天津医科大学总医院首次行^{131}I 治疗的中~高危 PTMC 患者 321 例。所有患者均已行甲状腺全切术且术后病理证实为 PTMC。根据^{131}I 治疗剂量的不同将患者分为清除残留甲状腺组织组(≤3.7 GBq)(简称清甲组)99 例和辅助清灶组(>3.7 GBq) 222 例,将剂量不同的两组患者分别分为疗效满意(ER)组和非疗效满意(Non-ER)组,即清甲 ER 组(n=76)和清甲 Non-ER 组(n=23)、辅助清灶 ER 组(n=121)和辅助清灶 Non-ER 组(n=101),分别比较各亚组患者在^{131}I 治疗前的临床病理特征的差异。采用 Mann-Whitney U 检验和χ^2 检验比较各组患者的临床病理特征及 ^{131}I 治疗后反应,Logistic 回归分析检验影响^{131}I 治疗疗效的相关因素,通过受试者工作特征曲线(ROC 曲线)及最佳诊断界值点分析这些相关因素用于预测^{131}I 治疗疗效的效能。**结果** 在 99 例接受清甲治疗的患者中,清甲 ER 组和清甲 Non-ER 组组间^{131}I 治疗前刺激性甲状腺蛋白(ps-Tg)、促甲状腺激素(ps-TSH)、ps-Tg/TSH 比值、甲状腺包膜外浸润的差异具有统计学意义(分别z=-2.898, z=-2.160, z=-3.198, χ^2=7.864;均 P<0.05),多因素 Logistic 回归分析显示 ps-Tg(OR:1.614, 95% CI:1.021~2.550)、ps-TSH(OR:0.972, 95% CI:0.949~0.995)、甲状腺包膜外浸润(OR:4.769, 95% CI:1.069~21.287)是影响^{131}I 清甲剂量治疗疗效的独立相关因素,ps-Tg 的曲线下面积(AUC)为 0.696(95% CI:0.555~0.836),ps-Tg 界值点为 3.12ng/ml,ps-TSH 的 AUC 值为 0.649(95% CI:0.521~0.777),ps-TSH 界值点为 67.97mIU/L, 两者联合后 AUC 值为 0.725,敏感度为 73.9%,特异度为 65.8%,其余临床病理特征(年龄、性别、BMI、远处转移、淋巴结转移数目及转移分区情况)差异无统计学意义(均 P>0.05)。在 222 例接受^{131}I 辅助清灶治疗的患者中,辅助清灶 ER 组和辅助清灶 Non-ER 组组间 ps-Tg、ps-TSH、ps-Tg/TSH 比值、淋巴结转移总数、中央区淋巴结转移数的差异具有统计学意义(分别z=-4.811, -2.689, -5.219, -2.191, -3.109;均 P<0.05),多因素 Logistic 回归分析显示,中央区淋巴结转移数是影响^{131}I 辅助清灶治疗疗效的独立相关因素(B=0.149, OR:1.160, 95% CI:1.017~1.323),其 AUC 值为 0.620(95% CI:0.546~0.694),界值点为 2.5,敏感度为 72.3%,特异度为 63.9%,其余临床病理特征(年龄、性别、BMI、远处转移、甲状腺包膜外浸润及淋巴结转移分区情况)差异均无统计学意义(均 P>0.05)。**结论** ps-Tg、ps-TSH、甲状腺包膜外浸润情况可辅助临床预测首次^{131}I 清甲治疗的 PTMC 患者的疗效。病理中央区淋巴结转移数对 PTC 全切术后 PTMC 患者的首次^{131}I 辅助清灶治疗疗效有重要的预测价值。

【1340】外源 hNIS 基因转染对肝细胞癌 NIS 表达及摄碘功能的影响 范义湘(南方医科大学第五附属医院核医学科) 易紫薇 胡煜麟 游金帅 张宏嘉 肖汉
通信作者:范义湘,Email:13802990971@ 163.com

目的 探讨原发性肝癌细胞核素靶向治疗的方法。**方法** 提取 NIS 基因片段并构建重组质粒 pcDNA3/NIS,将重组质粒导入原发性肝癌 Hep G2 细胞。转染后 24h 利用 Western-Blot 法检测 Hep G2 细胞 NIS 蛋白表达,采用^{125}I 结合试验评估转染后细胞的摄碘率,采用 DAPI 染色法评估 Hep G2 细胞摄^{125}I 后的凋亡情况。实验组与对照组之间 NIS 蛋白表达、摄碘率以及细胞凋亡率的比较采用 t 检验。**结果** 蛋白电泳表明经 NIS 基因转染后,实验组 Hep G2 细胞已表达 NIS 蛋白,表达强度显著高于对照组(t=2.693, P<0.05)。实验组 Hep G2 细胞摄碘率 B/T%平均为(18.4±5.8)%,显著高于对照组(t=36.842, P<0.02)。结合^{125}I 后 24h,实验组凋亡细胞数多于对照组,平均凋亡率为(19.2±5.3)%,明显高于对照组(t=3.086, P<0.05)。**结论** 转染外源性 NIS 基因可上调原发性肝癌 Hep G2 细胞 NIS 蛋白表达,使其具备摄碘功能,加快细胞凋亡,为放射性碘靶向治疗提供实验依据。

【1341】经验性^{131}I 治疗在 Rx-WBS 阴性伴生化疗效不佳 DTC 患者中的价值 李静(山东第一医科大学附属肿瘤医院核医学科) 孙晓蓉
通信作者:孙晓蓉,Email: 251400067@ qq.com

目的 探索在分化型甲状腺癌(DTC)^{131}I 二次治疗后全身显像(Rx-WBS)阴性伴生化疗效不佳(BIR)患者中,再次行经验性^{131}I 治疗的价值。**方法** 回顾性收集 2013 年 9 月至 2020 年 9 月行甲状腺全切或近全切术及^{131}I 二次治疗且末次 Rx-WBS 阴性(无疾病特异性摄取)、疗效评价为 BIR 的 DTC 患者的临床资料。共纳入 53 例患者(男 20 例,女 33

例)。Tg 阳性[刺激性 Tg(sTg)>10 μg/L 或抑制性 Tg(iTg)>1 μg/L]患者 44 例,TgAb 阳性(TgAb≥115 kU/L 或持续上升)患者 9 例,分别有 25 例和 4 例再次行经验性^{131}I 治疗。应用χ^2 检验或 Fisher 确切概率法和 Mann-Whitney U 检验对比治疗组和未治疗组患者血清 Tg 和 TgAb 的变化趋势及生化缓解率。**结果** 在 Tg 阳性的患者中,经再次经验性^{131}I 治疗后,原 iTg 水平升高(第二次^{131}I 治疗后 vs. 第一次^{131}I 治疗后,4 例)和稳定(5 例)的患者,Tg 均下降,且 3 名稳定的患者(33.3%)达疗效不确定(IDR);原 iTg 下降(16 例)的患者,13 例(81.3%)呈持续下降,1 例(6.3%)达疗效满意(ER),10 例(62.5%)达 IDR。未治疗组:原 iTg 升高(1 例)和稳定(3 例)的患者,持续维持 BIR 状态;原 iTg 下降(15 例)的患者,10 例(66.7%)持续下降,4 例(26.7%)达 IDR。治疗组 iTg 明显低于未治疗组[0.86 (0.66,1.78)与 2.79 (1.51,8.60) μg/L; U=121.000, P = 0.006],生化缓解率[56.0%(14/25)与 21.1%(4/19);χ^2=5.454,P = 0.030]明显高于未治疗组。在 TgAb 阳性的患者中,治疗组:原 TgAb 升高(2 例)的患者,再次治疗后 TgAb 均下降,转为 IDR;原 TgAb 下降的 2 例患者,1 例持续下降,转为 IDR。未治疗组:原 TgAb 升高(1 例)的患者,TgAb 呈持续升高状态;原 TgAb 下降(4 例)的患者,TgAb 持续下降。治疗组与未治疗组的 TgAb[173.6(21.0,410.0)与 710.0(260.4,1275.0) kU/L; U=3.000, P=0.086]及生化缓解率[75%(3/4)与 80%(4/5);P=1.000]间差异无统计学意义。**结论** ^{131}I 二次治疗后 Rx-WBS 阴性伴以血清 Tg 阳性为特征的 BIR DTC 患者,再次行经验性^{131}I 治疗可显著降低血清 Tg 水平,提高生化缓解率。而 TgAb 阳性患者再次行经验性^{131}I 治疗的价值有待进一步确定。

【1342】探讨磁共振正对比技术放射性粒子成像的可行性及临床价值 薛咏(广州市番禺区中心医院核医学科)
通信作者:薛咏,Email:2275384376@qq.com

目的 利用新开发的 MRI 正对比成像序列 TSE-PC(TSE based positive contrast imaging)(专利申请项目号 Y320291001),探讨该磁共振正对比成像技术对放射性粒子植入后的前列腺癌临床应用价值。**方法** 对 2016 年至 2018 年 3 例患者(共 4 次)放射性 125 碘粒子植入治疗,术前及术后常规 MR 及 CT 检查,术后行正对比 MR 成像、常规序列 MR 成像检查。对传统 MR 序列、正对比 MR 成像及 CT 成像的差异进行图像评价:失真度、粒子显示数目、粒子间距、邻近组织关系显示。**结果** 正对比 MR 成像生成三种序列正对比图(FSE-PC、SUMO-PC、GRASP-PC)。CT、传统 MR、正对比 MR 图像对放射性粒子测量值范围(7~42mm、11~22mm、2~4mm)、数量(169、-、149)、周围组织侵犯(-、5 处、5 处)、粒子包膜间距方面(-、-、显示)等方面进行比较。MR 正对比成像能清晰显示放射性 125 碘粒子,其正对比大小接近粒子真实大小,失真度小于 CT,清晰显示放射性粒子位置及与周围组织关系,显示效果优于常规 MR 成像。**结论** MR 正对比成像 TSE-PC 序列优于 CT、常规 MR,对肿瘤局部粒子种植、放射剂量控制、疗效及预后判断有较好诊断价值。

【1343】分化型甲状腺乳头状癌使用达芬奇机器人手术与传统开放性手术后行^{131}I 治疗效果分析 贠灿华(山东大学第二医院核医学科) 曹景佳 朱晓璐 李晓 孙娅茹 张伟
通信作者:张伟,Email:sdeyzhangwei@163.com

目的 探讨分化型甲状腺乳头状癌使用达芬奇机器人手术与传统开放性手术后首次^{131}I 治疗后清除残留甲状腺组织(简称清甲)成功率及治疗反应有无差异。**方法** 回顾性分析 2017 年 7 月至 2020 年 12 月使用达芬奇机器人手术后在本科行^{131}I 治疗的甲状腺乳头状癌患者,排除临床资料不全和失访、远处转移、TgAb 阳性、TSH<30 mIU/L 的患者,共计入组 9 例,根据患者的年龄、性别、病理类型、是否合并 HT、多灶性、肿瘤最大直径、LNs 及部位 UIE 水平及血清学指标(Tg、TgAb、TSH)等按照 1 比 4 的比例匹配性收集采用传统开放性手术后行^{131}I 治疗患者 36 例。首次^{131}I 治疗剂量均给予 3700 MBq。参照 2015 年 ATA 指南,出院后 6~8 个月后评估患者治疗反应,将患者按治疗反应分为 ER 组、NER 组。采用 Fisher 确切概率法比较两种手术方案治疗反应有无差异。**结果** 使用达芬奇机器人手术患者 9 例,其中女性 8 例,平均年龄(37.25±9.94)岁,男性 1 例,37 岁,ER 组 8 例(88.9%),NER 组(IDR)1 例(11.1%);采用传统开放性手术后行^{131}I 治疗患者 36 例,ER 组 31 例(86.1%),NER 组(IDR 3 例,SIR2 例)5 例(13.9%)。两组之间差异无统计学意义。**结论** 分化型甲状腺乳头状癌患者中,中青年女性居多,使用达芬奇机器人手术与传统开放性手术后行^{131}I 治疗效果无明显差异,但是达芬奇机器人手术切口小、恢复快,将颈部瘢痕转移到身体隐秘的位置,为中青年女性患者提供了在治愈疾病的前提下术区的美观的效果。

【1344】PTC 原发灶 BRAF 基因状态对放射性碘治疗肺转移灶疗效影响分析 黄淑辉(四川大学华西医院核医学科) 齐萌芳 代洪媛 齐志兵 黄蕤
通信作者:黄蕤,Email:huangrui1977@163.com

目的 $BRAF^{V600E}$基因突变是甲状腺乳头状癌最常见的基因突变,该基因的突变会影响钠碘同向转运体的表达。因此,本文主要是探索 $BRAF^{V600E}$基因突变对肺转移灶摄碘能力的影响及进一步探索 $BRAF^{V600E}$基因突变对放射性碘治疗肺转移灶疗效的影响。**方法** 回顾性分析了 2012 年 3 月至 2021 年 1 月病理证实为甲状腺乳头状癌患者,经影像学检查证实为肺转移且进行了原发灶 BRAF 基因检测证实为 $BRAF^{V600E}$基因突变的 77 例患者。所有患者均接受了甲状腺全切、放射性碘治疗及甲状腺激素抑制治疗。在中位随访 22 个月(4~61 个月)后,根据胸部 CT 及碘治疗全身显像来对放射性碘治疗的疗效进行评价,治疗反应划分为完全缓解(CR)、部分缓解(PR)、疾病稳定(SD)和疾病进展(PD)。

两组之间摄碘差异采用 Pearson 卡方检验,疗效的比较采用 Fisher 精确检验。**结果** 77 例患者中,BRAF 基因突变患者有 25 例(32.5%),未突变患者有 52 例(67.5%)。在 BRAF 突变的患者中,6 例患者(24.0%)肺转移灶摄碘,19 例患者(76.0%)肺转移灶不摄碘。未突变组中,32 例患者(61.5%)肺转移灶摄碘,20 例患者(38.5%)肺转移灶不摄碘($\chi^2=9.518$, $P=0.002$)。在 38 例肺转移灶摄碘的患者中,16 例患者仅接受了一次放射性碘治疗,22 例患者接受了 2 次或以上的放射性碘治疗。38 例中有 4 例失访,对剩下的 34 例患者中位随访 22 个月(4~61 个月)后,比较两组放射性碘治疗的疗效。BRAF 突变组与未突变组完全缓解(CR)、部分缓解(PR)、疾病稳定(SD)和疾病进展(PD)率分别为 3/6、1/6、2/6、0/6 和 7.1%(2/28)、17.9%(5/28)、64.3%(18/28)、10.7%(3/28)($\chi^2=5.844$, $P=0.077$)。**结论** 研究表明,BRAF 基因突变组与未突变组之间肺转移灶的摄碘比例存在差异,BRAF 基因突变组摄碘比例较未突变患者下降,但未突变组中也存在肺转移灶不摄碘的情况,同时我们发现对于肺转移灶摄碘的患者,BRAF 基因突变组与未突变组之间放射性碘治疗疗效无明显差异。因此对于肺转移灶摄碘能力的影响仍需要进一步探讨。

【1345】Graves 病 TPOAb、TGAb 水平与^{131}I 治疗后发生甲状腺功能减退关系的研究 吴继权(鄂东医疗集团黄石市中心医院,湖北理工学院附属医院核医学科) 赵年欢 余辉

通信作者:余辉,Email:yuhuiok@126.com

目的 探讨 Graves 病患者 TPOAb、TGAb 滴度水平与碘 131 治疗后发生甲状腺功能减退的相关研究。**方法** 选取本院 2020 年 1 月 1 日至 2021 年 1 月 31 日碘 131 治疗的 Graves 病患者 80 例,将其按 TGAb 及 TPOAb 水平分成阳性组和阴性组。患者碘 131 治疗剂量根据相同公式计算,且结合每位患者的甲状腺核素扫描结果、甲状腺吸碘率、患者病程长短、抗甲状腺药物使用情况、甲状腺硬度、年龄调整碘 131 治疗剂量。碘 131 治疗后 1 个月、3 个月、6 个月检测患者 FT_3、FT_4、TSH 水平。**结果** TPOAb、TGAb 阳性组甲状腺功能减退发生率明显高于阴性组($P<0.05$),且 TPOAb、TGAb 滴度水平越高,甲状腺功能减退发生率越高。**结论** TPOAb、TGAb 阳性的 Graves 病患者碘 131 治疗后甲状腺功能减退发生率高且与其滴度水平相关。

【1346】外周血淋巴细胞与单核细胞比值与分化型甲状腺癌临床病理特征的关系 贾朝阳(河南省肿瘤院核医学科) 李文亮

通信作者:李文亮,Email:henanzl@126.com

目的 探讨甲状腺癌患者全切术后,首次进行^{131}I 治疗前外周血淋巴细胞与单核细胞比值(LMR)与分化型甲状腺癌(DTC)临床病理特征的关系。**方法** 选取于河南省肿瘤医院进行甲状腺癌全切手术并行碘治疗的 DTC 患者 132 例,所有患者均为首次接受^{131}I 治疗,治疗前均进行血常规的检测。LMR 为^{131}I 治疗前血常规检测结果的淋巴细胞绝对值及单核细胞绝对值的比值。通过独立样本 t 检验计算 LMR 与 DTC 患者年龄、性别、周围组织侵犯、肿瘤直径、淋巴结转移及远处转移的关系,Spearman 相关分析计算 LMR 与 DTC 患者周围组织侵犯,淋巴结转移及远处转移的相关性,ROC 曲线计算 LMR 对于 DTC 患者周围组织侵犯,淋巴结转移及远处转移的预测价值。**结果** LMR 与 DTC 患者周围组织侵犯,淋巴结转移及远处转移有关且呈负相关,而与患者年龄、性别及肿瘤直径无关。LMR 预测周围组织侵犯、淋巴结转移及远处转移的曲线下面积分别为 0.611、0.690 及 0.693(均 $P<0.05$),最佳截断值分别为 10.78、10.1 及 9.7。**结论** LMR 与 DTC 患者周围组织侵犯,淋巴结转移及远处转移呈负相关,与患者年龄、性别及肿瘤直径无关。LMR 可用于预测 DTC 患者的周围组织侵犯、淋巴结转移及远处转移。碘治疗前 LMR 低的 DTC 患者具有更强的侵袭能力及远处转移的可能,这部分患者在制定给药剂量时需谨慎。

【1347】首次^{131}I 治疗前刺激性 Tg 预测分化型甲状腺癌临床结局的价值 田甜(四川大学华西医院核医学科) 刘斌

通信作者:刘斌,Email:binl@foxmail.com

目的 探讨首次^{131}I 治疗前刺激性甲状腺球蛋白(ps-Tg)与分化型甲状腺癌(DTC)患者临床结局的相关性。**方法** 回顾性分析 2006 年至 2018 年于本科行^{131}I 治疗的 DTC 患者临床资料,患者年龄>20 岁、均行甲状腺全切。按照美国甲状腺学会发布的甲状腺癌诊疗指南,将抑制性 Tg<1 ng/ml、影像学检查提示无肿瘤残留征象定义为临床治愈。采用受试者工作特征曲线(ROC)确定 ps-Tg 预测临床结局的最佳截断值,Logistic 回归分析筛选与持续/复发性疾病相关的危险因素。**结果** 共纳入 2524 例 DTC 患者,男性 784 例,女性 1740 例,平均年龄 42 岁,初始危险度分层为低危、中危及高危者分别为 226 例(9.0%)、1631 例(64.6%)及 667 例(26.4%)。经中位 5.1 年的随访,2133 例患者(84.5%)获得临床治愈,疾病持续/复发者 391 例(15.5%)。ROC 曲线分析显示 ps-Tg 预测获得临床治愈的最佳截断值为 10.1 ng/ml,阴性预测值达 95%。Logistic 回归分析表明:年龄、ATA 危险度分层、远处转移、ps-Tg 及累积^{131}I 治疗剂量是持续/复发性疾病的危险因素。如将 ps-Tg 与初始危险度进行整合,ps-Tg<10.1 ng/ml 时,中、高危 DTC 患者疾病持续/复发率均显著降低,中危者从 9.9%降至 4.1%,高危者从 33.1% 降至 8.5%。**结论** ps-Tg 是预测 DTC 患者临床结局的独立因素,将 ps-Tg 纳入初始危险度分层系统,有助于提高预测 DTC 临床结局的能力。

【1348】miR-22-3p 靶向 SCL2A1(Glut-1)调控糖酵解在放射性碘难治性分化性甲状腺癌中的作用 田甜(四川大学华西医院核医学科) 黄蕤

通信作者：黄蕤，Email：huang_rui@ scu. edu.cn

目的 放射性碘难治性分化型甲状腺癌（RAIR-DTC）是目前分化型甲状腺癌（DTC）治疗的难点之一，具有增殖能力增加，糖酵解增加，侵袭性高，易转移，进展快，预后差等特点。本研究结合 miRNA 芯片和大数据生物信息分析，发现参与 RAIR-DTC 糖酵解增加的分子机制。**方法** 利用高通量的 miRNA 芯片对伴肺转移、有摄碘能力的 DTC（RAIA-DTC）原发灶与伴肺转移且^{18}F-FDG 显像阳性的 RAIR-DTC 原发灶进行 miRNA 表达谱芯片检测，筛选差异，确定 RAIR-DTC 糖酵解相关的 miRNA。TCGA 高通量数据库生物信息学分析验证 miRNA 与其下游基因在 DTC 肿瘤样本及正常样本的表达差异、探讨二者与 DTC 腺外侵犯程度、Stage 分期及预后的关系。培养不摄取^{131}I 的 PTC 细胞株 BCPAP，检测过表达或干扰 miRNA 对 BCPAP 细胞调亡、增殖、侵袭和迁移能力的影响。结果（1）miRNA 芯片结果聚类分析显示，与 3 个 RAIA-DTC 样本相比，4 个 RAIR-DTC 样本中有 8 个 miRNA 表达上调，25 个 miRNA 表达下调（差异 1.5 倍以上，P<0.05）。其中 miR-22-3p 表达下调 2.7 倍（P=0.03）。因 miR-22-3p 可负调控 SCL2A1，而 SCL2A1 又称为葡萄糖转运体-1（Glut-1），为糖代谢第一道限速步骤的关键环节，因此确定 miR-22-3p/ SCL2A1 为研究对象。（2）LinkedOmics 数据库分析得出 miR-22 与 SLC2A1 呈负相关（r=−0.4136）；随 DTC 腺外侵犯程度及 Stage 分期升高 SLC2A1 表达增加（P=0.0141，0.0056），但 miR-22-3p 和 SLC2A1 均与预后无关（P=0.2934，0.2306）；（3）在 BCBAP 细胞中干扰 miR-22-3p 时，SLC2A1 表达水平上调，BCBAP 细胞凋亡受抑制，增殖能力提高，但侵袭和迁移能力增加不明显。**结论** RAIR-DTC 因 miR-22-3p 下调，上调葡萄糖转运子 SLC2A1，导致^{18}F-FDG PET 显像阳性；mir-22-3p 下调提高了 RAIR-DTC 细胞增殖能力，但本研究发现对 RAIR-DTC 肿瘤细胞侵袭、迁移能力增加并不明显，因此可解释 mir-22-3p 与 SLC2A1 异常与预后无关，需进一步探讨糖酵解通路下游相关基因参与预后不良发生的机制研究。

【1349】Pre-sHTg、Pre-sHTg/TSH 与 DTC 患者^{131}I 治疗疗效的相关性研究 刘双（重庆医科大学附属第一医院核医学科） 段东

通信作者：段东，Email：duandong26@ 163.com

目的 探讨 Pre-sHTg、Pre-sHTg/TSH 与 DTC 患者^{131}I 治疗疗效的相关性研究。**方法** 根据纳排标准，前瞻性地收集于 2020 年 7 月至 2020 年 9 月本院行首次^{131}I 清甲治疗的 126 例 DTC 患者的相关资料，随访 6 个月，根据治疗反应评估体系将其治疗效果分为最佳治疗反应（ER）、非最佳治疗反应（非 ER）。采用 t 检验 χ^2 检验比较两组患者的基本病理特；对影响 ER 的因素进行单/多因素分析，P<0.05 为差异有统计学意义。**结果** 组间肿瘤直径、淋巴结转移数目、危险度分层、淋巴结阳性比、pre-sHTg/TSH 差异具有统计学意义。而性别、年龄、pre-sHTg 差异无统计学意义。单因素分析结果显示肿瘤直径、淋巴结转移数目、危险度分层、淋巴结阳性比、pre-sHTg/TSH 是影响 ER 的相关因素；多因素分析提示淋巴结转移数目与 pre-sHTg/TSH 可以作为影响 ER 的独立因素（P=0.002，0.008）。**结论** 肿瘤直径、危险度分层、淋巴结阳性比是影响 DTC 患者^{131}I 治疗疗效的相关影响因素；而淋巴结转移数目与 pre-sHTg/TSH 则可以作为^{131}I 治疗最佳治疗反应的独立影响因素。

【1350】DTC 患者初次^{131}I 治疗血清 TGAb、TPOAb 变化及其与疗效的关系 许妙瑜（广州医科大学附属第六医院，清远市人民医院核医学科） 杨世坚 王梓延

通信作者：杨世坚，Email：13602938535@ 163.com

目的 探讨分化型甲状腺癌（DTC）患者初次^{131}I 治疗血清甲状腺球蛋白抗体（TGAb）和抗甲状腺过氧化物酶抗体（TPOAb）变化及其与疗效的关系，为临床评估 DTC 预后提供新思路。**方法** 收集 2018 年 7 月至 2020 年 10 月在清远市人民医院核医学科行初次^{131}I 治疗的分化型甲状腺癌患者。所有纳入患者均已行甲状腺全切术且病理证实为 DTC，术后评价复发风险为中、高危级别者。排除未行甲状腺全切术者和术后评价复发风险属于低危级别者。^{131}I 治疗前常规检查 TGAb 和 TPOAb，患者出院后 6 个月左右，通过监测血清学指标及影像学检查评估疗效，将患者疗效分为最佳治疗反应（ER）组和非 ER（NER）组。采用 IBM SPSS 24.0 统计分析软件，对数据进行正态性分析（Shapiro-Wilk 检验）。组间比较采用 t 检验，治疗前后对比采用配对 t 检验，计数资料以百分率（%）表示，组间比较采用χ^2 检验。水平 α=0.05，P<0.05 为差异具有统计学意义。比较 ER 组和 NER 组治疗前 TGAb 和 TPOAb 指标，以及比较治疗前后两指标的变化。**结果** ER 组和 NER 组性别构成与年龄无统计学差异，即性别和年龄不是影响初次^{131}I 治疗疗效的影响因素；治疗前 ER 组血清 TGAb、TPOAb 水平均低于非 ER 组（Z=−2.025、−2.174，均 P<0.05），治疗前后 TGAb 水平无显著性差异（t=1.317），即^{131}I 治疗不会影响 TGAb 的改变；治疗后 TPOAb 显著低于治疗前（t=2.762，P=0.007），即^{131}I 治疗 TPOAb 可明显降低。**结论** DTC 患者初次^{131}I 治疗后血清 TPOAb 明显降低，且治疗前俩抗体水平低预示着更好的疗效，说明 TPOAb、TGAb 是判断^{131}I 治疗疗效的重要参考指标，综合两抗体指标对于预测患者治疗后转归具有一定意义。

【1351】32 磷敷贴治疗不同类型皮肤毛细血管瘤的临床应用体会 张勇（郑州市第三人民医院核医学科） 刘小莉

通信作者：刘小莉，Email：zy1981410@ 126.com

目的 观察放射性核素 32 磷敷贴治疗皮肤血管瘤的临床疗效，评价该法对不同类型血管瘤治疗效果的差异。**方法** 将放射性核素敷贴器敷于血管瘤表面，利用敷贴器中 32 磷发射的 β 射线，对病变部位进行照射治疗，使血管瘤发生萎缩、闭塞。**结果** 本组共 300 例患者，治疗后随访 1～3 年。

其中,草莓状血管瘤 139 例,有效率和治愈率分别为 100%;鲜红斑痣有效率为 80%(48/60),治愈率为 55%(33/60);海绵状血管瘤有效率为 38.7%(12/31),治愈率为 9.6(3/31);混合型血管瘤有效率为 35.7%(25/70),治愈率为 8.6%(6/70)。约 80%患者在治疗后早期出血皮肤色素脱失,随着时间推移,逐渐恢复正常。草莓状血管瘤和鲜红斑痣未见复发;海绵状及混合型血管瘤易复发,但均不会出现功能障碍。**结论** 32 磷敷贴治疗表浅性血管瘤效果很好,且不良反应轻,不遗留瘢痕,外观效果好,值得临床推广应用。

【1352】CT 引导下经皮穿刺碘 125 粒子植入治疗肺转移瘤的近期疗效研究 李涵(三峡大学人民医院宜昌市第一人民医院核医学科 李义兴 赖建平

通信作者:赖建平,Email:ljp2116cn@163.com

目的 评价 CT 引导下经皮穿刺碘 125 粒子植入治疗肺转移瘤的近期疗效。**方法** 回顾性分析 2018 年 3 月至 2019 年 3 月于三峡大学附属人民医院接受 CT 引导下经皮穿刺碘 125 粒子植入治疗的 32 例肺转移瘤患者的临床资料及术后 1、3、6 个月的胸部 CT 图像资料和并发症情况,参考 2009 年公布的实体瘤治疗反应评价标准(RECIST 1.1),统计分析患者术后 1、3、6 个月肿瘤客观缓解率、局部控制率及有效率,并研究并发症情况。**结果** 随访过程中于术后 3 个月随访时失访 4 例患者,失访率 12.5%。患者术后 1 个月完全缓解(CR)1 例,部分缓解(PR)25 例,疾病稳定(SD)6 例,疾病进展(PD)0 例,客观缓解率(ORR)81.2%,局部控制率(LCR)100%;术后 3 个月 CR2 例,PR22 例,SD3 例,PD1 例,客观缓解率 85.7%,局部控制率 96.4%;术后 6 个月 CR2 例,PR23 例,SD2 例,PD1 例,客观缓解率 89.2%,局部控制率 96.4%。随访至治疗后 6 个月,总有效率达 89.2%。8 例患者在粒子植入后咳嗽、咳痰情况好转,2 例患者在粒子植入治疗后胸部疼痛好转,1 例患者在粒子植入治疗后咯血好转。**结论** CT 引导下经皮穿刺碘 125 粒子植入治疗肺转移瘤可有效控制肿瘤的局部增长,缓解患者病情变化,并发症少且可控,局限性小,安全性高。

【1353】不同治疗方法对 Graves 病甲状腺自身抗体的影响 王强(衡水市人民医院核医学科) 张天羽 高志红 李美云 侯学静

通信作者:张天羽,Email:terryrabbit@163.com

目的 探讨抗甲状腺药物(ATD)治疗、放射性^{131}I(RAI)治疗及手术治疗 Graves 病(GD)后促甲状腺素受体抗体(TRAb)、甲状腺过氧化物酶抗体(TPOAb)及甲状腺球蛋白抗体(TgAb)水平的情况,以便于更好地了解治疗效果。**方法** 收集自 2013 年 8 月至 2018 年 7 月间就诊于衡水市人民医院且 TRAb、TPOAb 及 TgAb 均呈阳性且均未接受相关治疗,并排除其他自身免疫性疾病、肿瘤和妊娠等情况的 GD 患者 153 名,在分别进行 ATD 治疗、RAI 治疗或手术治疗后随访数年。采集患者清晨空腹静脉血样 3ml,离心后检测血清 TRAb、TPOAb 及 TgAb 浓度。统计学分析采用非参数秩和检验用于比较治疗前后两组间的血清浓度水平,$P<0.05$ 被认为差异具有统计学意义。**结果** 经过治疗,在所有 153 例受试者中,血清 TRAb 浓度[M(P_{25},P_{75})]明显降低,从 16.17(7.48,28.85)IU/ml 下降到 8.84(2.23,18.02)IU/ml。53 例单用 ATD 治疗的患者,TRAb 的浓度从 14.89(5.93,27.62)IU/ml 下降到 7.58(2.02,16.11)IU/ml。在 93 例接受 RAI 治疗的患者在复查时 TRAb 浓度最高,为 9.38(2.66,19.03)IU/ml,首次确诊时为 16.81(7.63,30)IU/ml。7 例接受手术的患者血清 TRAb 浓度下降幅度最大,从 17.18(5.68,28.45)IU/ml 下降至 2.86(0.67,6.07)IU/ml。差异均具有统计学意义。大多数患者血清 TRAb 水平均明显降低,但仍有 87/153(56.86%)的患者在治疗一年后血清 TRAb 水平仍呈阳性,18/64(28.13%)的患者在治疗 5 年后血清 TRAb 水平仍保持阳性。部分接受 ATD 治疗或 RAI 治疗的患者血清 TRAb 水平仍保持相对不变或呈上升趋势,接受手术治疗的患者血清 TRAb 水平均有所下降。在复查时,90/153(58.82%)的患者血清 TPOAb 为阳性,69/153(45.10%)的患者血清 TgAb 呈阳性。**结论** 研究表明,无论采用何种治疗方式,治疗后血清 TRAb 水平普遍有所下降,但仍有少部分患者治疗 5 年后血清 TRAb 仍呈阳性。部分行 ATD 或 RAI 治疗的患者血清 TRAb 水平保持相对不变或呈上升趋势,相对而言手术治疗降低幅度最大。在接受治疗后很多患者的血清 TPOAb 或 TgAb 仍然呈阳性。

【1354】第 2 次^{131}I 治疗前 sTg/TSH 变化率对肺转移性 DTC ^{131}I 治疗疗效的预测价值 李娇(青岛大学附属医院核医学科) 李凤岐 卢承慧 刘新峰 张莹莹 韩娜 王国强 王增华 王叙馥

通信作者:王叙馥,Email:wangxufu@sina.com

目的 探讨肺转移性分化型甲状腺癌(DTC)患者经手术及放射性^{131}I 治疗后临床转归及其影响因素。**方法** 回顾性分析肺转移性 DTC 患者 108 例,经甲状腺全切术及术后^{131}I 治疗后中位随访 4.19 年。根据 RECIST 1.1 疗效评价标准及血清甲状腺球蛋白(Tg)变化,将治疗疗效分为完全缓解(CR)、部分缓解(PR)、稳定(SD)、进展(PD),其中 CR、PR、SD 均属于疾病控制(DC)。根据疗效分为 DC 组(n=86)和 PD 组(n=22)。采用 Kruskal-Wallis 秩和检验 χ^2 检验比较 2 组临床病理特征、首次^{131}I 治疗前刺激性 Tg(sTg)、第 2 次^{131}I 治疗前 sTg/TSH 较首次变化率(ΔsTg/TSH)、肺转移灶 CT 特征、摄碘能力及其确诊时间等,采用 Logistic 回归进行多因素分析。通过受试者工作特征曲线(ROC)及最佳界值点评估 ΔsTg 对 PD 的预测价值。**结果** 108 例肺转移 DTC 患者 CR 率、PR 率、SD 率、PD 率分别为 9.26%、22.22%、48.15%、20.37%,疾病控制率达 79.63%。单因素分析显示,DC 组和 PD 组的确诊年龄、病理类型、原发灶大小、肺外远处转移、首次^{131}I 治疗前刺激性 sTg、ΔsTg/TSH、肺

转移灶的大小、摄碘能力及其确诊时间差异具有统计学意义(均 $P<0.05$);以上因素进一步行多因素分析,ΔsTg/TSH($P=0.032$, $OR=1.076$)、肺转移灶大小($P=0.044$, $OR=1285.997$)是预测 PD 的独立风险因子。ΔsTg/TSH 与疾病进展关系的 ROC 曲线下面积为 0.809,最佳界值点为-0.785%,其预测 PD 的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为 73.68%、77.03%、45.16%、91.94%。**结论** 肺转移性 DTC 经手术、^{131}I 治疗及 TSH 抑制治疗后整体预后较好,ΔsTg/TSH、肺转移灶大小(1cm)是预测疾病进展的独立风险因子;第 2 次^{131}I 治疗前 sTg/TSH 较首次下降超过 0.785%及肺转移灶最大径≤1cm 者,绝大多数可经规范治疗得到有效控制。

【1355】BRAF^{V600E}基因突变与非远处转移性甲状腺乳头状癌^{131}I 治疗后结构性疾病持续及复发的关系研究 李伟龙(烟台毓璜顶医院核医学科,天津医科大学总医院核医学科) 李善春 孟召伟

通信作者:孟召伟,Email: zmeng@ tmu. edu.cn

目的 BRAF^{V600E}基因突变与甲状腺乳头状癌(PTC)^{131}I 治疗后反应及复发的关系仍有争论。既往研究多将治疗后结构性疾病持续及复发合并作为终点事件,且随访时间包括了^{131}I 的治疗过程。本研究以 PTC 患者^{131}I 治疗后 12 个月初始疗效评价作为随访起点,患者随访时间均>5 年,分析 BRAF^{V600E}基因突变及临床病理特征与初始治疗评价为结构性反应不全(SIR)以及随访过程中新出现结构性复发的关系。**方法** 回顾性分析 2011 年 6 月 1 日至 2013 年 12 月 31 日间行^{131}I 治疗且临床病理、BRAF^{V600E}基因检测、随访及评估资料完整的 355 例非远处转移 PTC 患者。患者均行甲状腺全切及颈部淋巴结清扫术,术后 4~5w 行^{131}I 治疗。^{131}I 治疗后 12 个月进行初始疗效评价:反应良好(ER)、反应不确切(IDR)、生化反应不全(BIR)、结构性反应不全(SIR)。按原发灶 BRAF^{V600E}基因状态分为突变组及野生组,分析临床病理特征与 BRAF^{V600E}基因突变的关系。二元 logistic 回归分析 BRAF^{V600E}基因突变及临床病理特征与 SIR 的关系。非 SIR 患者均经>5 年随访,COX 回归分析 BRAF^{V600E}基因突变及临床病理特征与结构性复发的关系。$P<0.05$ 表示相关性具有统计学意义。**结果** 355 例 PTC 患者 BRAF^{V600E}基因突变者 261(73.5%)例。除多灶性与 BRAF^{V600E}基因突变相关外,其他临床病理特征与突变无明显相关性($P>0.05$)。单因素分析 SIR 与男性[*OR* 2.25 (1.13~4.46)]、原发肿瘤≥2cm [*OR* 3.26 (1.35~7.86)]、腺外侵犯 [*OR* 2.85 (1.46~5.56)]、T(3+4)分期 [*OR* 3.10 (1.59~6.06)]、N1b 分期 [*OR* 20.89 (6.29~69.41)]、高危复发风险 [*OR* 3.24 (1.65~6.39)]、治疗前刺激性甲状腺球蛋白(S-Tg)>20ng/ml [*OR* 40.51 (13.56~120.23)]相关,多因素分析显示腺外侵犯 [*OR* 2.49 (1.16~5.35)]、N1b 分期 [*OR* 11.85 (3.34~42.06)]及 S-Tg>20ng/ml [*OR* 23.48(7.13~77.36)]为 SIR 的独立危险因素。COX 回归单因素分析示男性[*HR* 2.47 (1.26~4.87)]、腺外侵犯 [*HR* 2.21(1.13~4.33)]、T(3+4)分期 [*HR* 2.14 (1.09~4.19)]、高危复发风险 [*HR* 2.45 (1.25~4.84)]、动态危险分层为 BIR [*HR* 3.82 (1.86~7.84)]、BRAF^{V600E}基因突变[*HR* 3.12 (1.10~8.87)]及 S-Tg>20ng/ml [*HR* 4.50(1.79~11.34)] 与结构性复发相关,多因素分析显示男性[*HR* 2.13 (1.08~4.21)]、腺外侵犯 [*HR* 2.52(1.28~4.95)]、动态危险分层为 BIR [*HR* 3.73 (1.81~7.70)]以及 BRAF^{V600E}基因突变[*HR* 3.29 (1.16~9.36)]为结构性复发的独立危险因素。**结论** PTC 患者^{131}I 治疗后 SIR 及随访过程中新发结构性复发具有不同的独立危险因素:SIR 与术后肿瘤残留水平有关,而与 BRAF^{V600E}基因状态无关;在预测结构性复发上,BRAF^{V600E}基因突变可以作为重要的预测因子。

【1356】DTC 患者清甲治疗后 131 碘全身显像辐射剂量检测分析 任庆余(联勤保障部队第九八〇医院核医学科) 张延华 赵进沛

通信作者:任庆余,Email:renqingyu@ 163.com

目的 测定分化型甲状腺癌清甲治疗后定期复查 131 碘全身显像,服 131 碘后对周围辐射剂量的大小及变化规律,为评价该检查的安全性提供理论依据。**方法** 采用方便抽样方法,选择 2019 年 6 月至 12 月在本院复查,行 131 碘全身显像的患者为研究对象,共 20 例(男性 5 例,女性 15 例),采用 X、γ 剂量率仪分别测量患者服用 131 碘后不同时间、不同距离的辐射剂量率,采用热释光探测器分别测量患者服药后 1、2、3、4d 的辐射有效剂量当量。**结果** 患者服用 131 碘 2h 后,胸前体表的辐射剂量率最高约为 200μSv/h 左右,随时间延长和距体表距离增加均明显下降,胸前体表 96h 以后或任何时间距体表 3m 处,辐射剂量率均可达本底辐射水平。患者服用 131 碘后,胸前体表第 1 天有效剂量当量约为 1mSv 左右,最高 1.66mSv,最低 0.90mSv,之后几天较前一天均不再明显增加。**结论** 清甲治疗后 131 碘全身显像患者无需隔离,可于门诊进行检查,但是,在服用 131 碘的早期,因体表辐射剂量较高,还应做好健康教育,避免长时间近距离接触他人,并做好内照射的防护。

【1357】DTC 术后首次治疗剂量^{131}I SPECT/CT 显像发现残留转移淋巴结的基本特征分析 张歆玥(四川大学华西医院核医学科) 刘斌

通信作者:刘斌,Email:binl@ foxmail.com

目的 分化型甲状腺癌(DTC)的疾病特征表现为复发率低,而持续性疾病是影响患者预后的主要因素,其中又以淋巴结转移为主。本研究旨在分析 DTC 患者术后首次清甲治疗时,治疗剂量^{131}I SPECT/CT 融合显像发现残留转移淋巴结的基本特征。**方法** 回顾性收集 2011 年至 2020 年间于本科行首次^{131}I 治疗的 DTC 患者,所有患者均已行甲状腺全切,治疗剂量^{131}I SPECT/CT 融合显像提示有转移性淋巴结残留。分析术后残留淋巴结的好发区域,并通过转移淋巴

结是否位于手术清扫区域以确定残留淋巴结的原因(术前检查遗漏或术中清扫不全)。**结果** 本研究共纳入262例患者,女性患者153例(58.4%),中位年龄39.5岁。治疗剂量^{131}I SPECT/CT融合显像发现残留转移淋巴结共计320枚,淋巴结长径中位数为8 mm(2~37mm)。残留转移淋巴结最常见的区域依次为Ⅳ区、Ⅵ区、Ⅱ区(22.8%、18.8%、18.8%)。其中,154例患者是由于术前检查遗漏,89例患者是由于术中清扫不全,19例患者二者均有。**结论** DTC患者术后残留转移性淋巴结好发于Ⅳ区、Ⅵ区及Ⅱ区,在术前检查及术中清扫时应重视对上述区域的探查。

【1358】^{131}I对分化甲状腺癌局部晚期患者局部无进展生存期和总生存期的影响 陈艳莹(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟
通信作者:欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

目的 评估^{131}I对分化甲状腺癌局部晚期患者^{131}I治疗期间的局部无进展生存和总生存期的影响。**方法** 回顾性分析2007年至2016年分化型甲状腺癌局部晚期患者41例,并收集患者数据,包括人口统计学、手术或疾病特征、基线因素、治疗和应答。^{131}I治疗期间的无进展生存率和生存率采用Kaplan-Meier法,差异比较采用对数秩和检验。多因素分析采用Cox比例风险模型。P<0.05表示差异或相关性具有统计学意义。并用R软件(R version 4.0.3)绘制生存曲线。**结果** 41例患者中位年龄53岁(18~75岁),其中男性21例,女性20例。有16例患者局部病灶摄碘能力好,25例患者局部病灶摄碘能力差。中位随访时间为72个月(2~131个月)。有20例(50.0%)患者在^{131}I治疗期间出现局部病灶进展。在最后一次随访时,有15例患者死亡。1年LPFS和5年OS率分别为77.4%和72.4%。在多变量COX分析中,局部病灶摄碘能力好与改善局部病灶无进展相关(HR= 8.816)。浅表空气-消化道侵犯(HR=3.925),综合治疗(HR=0.12),局部病灶摄碘能力好(HR=7.331),累积^{131}I剂量>500mCi (HR=0.132)与改善患者总生存相关。**结论** 结果表明,对局部病灶摄碘能力好的分化型甲状腺癌局部晚期患者行^{131}I治疗,不仅可以在短期内对局部晚期病灶有一定的控制作用,延长患者的局部病灶无进展生存期,对于延长患者的总生存期也有一定的帮助。但对于此类患者的长期预后来说,综合治疗相较单纯碘治疗更能延长患者的总生存期。

【1359】儿童与青少年分化型甲状腺癌临床特征及术后首次^{131}I治疗前sTg预测疗效的临床价值 丁献敏(郑州大学附属肿瘤医院核医学科) 周斯 王丽君 王森 贾朝阳 张影影 张富强 李强 李文亮 杨辉
通信作者:李文亮,Email:dingxm1980@163.com

目的 探讨儿童与青少年分化型甲状腺癌(DTC)的临床特征及术后首次^{131}I治疗前刺激性甲状腺球蛋白(psTg)预测疗效的临床价值。**方法** 回顾性分析2015年至2021年本院收治的61例儿童及青少年DTC的临床资料,依据年龄分为儿童组(<14岁)与青少年组(14~18岁),分析其临床特征,观察首次^{131}I治疗的疗效;根据疗效分为反应完全组(ER)与反应不完全组(非ER),应用受试者工作特征(ROC)曲线评估首次^{131}I治疗前刺激性甲状腺球蛋白(PsTg)对疗效的预测价值。**结果** 儿童组与青少年组在性别、病灶数、肿瘤最大径、腺外侵犯、T分期及N分期方面差异无统计学意义(P>0.05);儿童组DTC远处转移发生率(13/24)明显高于青少年组(8/37)(P<0.05);儿童组和青少年组PsTg分别为71.98(15.55,482)ng/ml和8.05(4.09,47.29)ng/ml,两者差异具有统计学意义;两组首次^{131}I治疗的疗效达ER率分别为12.5%(3/24)、48.65%(18/37),差异具有统计学意义(P<0.05);ROC曲线分析显示PsTg预测儿童与青少年DTC疗效的最佳截断值分别为18.34ng/ml、16.77ng/ml,对应的灵敏度分别为85.7%、73.7%,特异度为100%、94.4%,准确度为87.5%、83.8%。**结论** 儿童与青少年分化型甲状腺癌临床特征及^{131}I治疗效果有差异,临床工作中应考虑青春期发育对儿童及青少年DTC患者生物学行为的潜在影响。

【1360】探讨饮水量对^{131}I诊断剂量24h后体内残留活度的影响 杨航(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 厉红民 陈杰 钟玲 潘举臣 解天馨 王俪彬 黄定德
通信作者:黄定德,Email:1165501474Z@qq.com

目的 全身动态辐射监测系统监测分析探讨饮水量是否影响患者^{131}I诊断剂量24h残留活度,对于^{131}I服药后的患者合理饮食作息习惯提供依据参考。**方法** 收集2021年4月15日至2021年4月31日中行^{131}I诊断剂量的患者饮水量信息数据,再对服用^{131}I诊断剂量24h后使用全身动态辐射监测系统软件进行数据采集。数据采集指患者站立在探头前方,探头按照指定的位置和速度,对患者指定区域进行图像扫描。在扫描过程中,活度检测探头同时获得人体内残留的活度值,从而在扫描结束后,得到全身残留的活度值。一名核医学医师和一名放射科医师分别根据视觉定性分析体内^{131}I分布图像和残留活度计数,对其残留高计数的摄取部位进行数据分析。**结果** 48例患者中①饮水量≤500ml的有16例,②饮水量在500~1000ml的有16例,③饮水量在1000~1500ml有12例,④饮水量>1500ml有4例。其中平均残留活度计数率分别为:22.94%、24.69%、22.75%、14.75%(P<0.001),即②>①>③>④;其中残留活度计数最大值位于①,残余活度计数超过30%的患者例数:①=②>③>④。根据视觉定性分析体内^{131}I分布图像,大多数残留高摄取主要为膀胱和胃肠道部位的生理性摄取,48例患者^{131}I扫描分布图像均清晰,服药检查前后均无不良反应。**结论** 研究数据表明,服用^{131}I诊断剂量24h后体内^{131}I分布主要残留在膀胱和胃肠道部位的生理性摄取,且饮水量大于1500ml后,体内残留活度计数率会大可能显著减少。

【1361】分化型甲状腺癌骨转移^{131}I 治疗前发生骨事件的危险因素及局部无进展生存分析 罗嘉欣(南方医科大学珠江医院核医学科) 冯会娟
通信作者:冯会娟,Email:fhj0403@126.com

目的 分析分化型甲状腺癌(DTC)骨转移患者在^{131}I 治疗前发生骨事件的危险因素,并对^{131}I 治疗后的骨转移灶无进展生存(局部无进展生存)(LPFS)进行分析。**方法** 回顾性分析 2006 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日在南方医科大学珠江医院核医学科行^{131}I 治疗的 DTC 骨转移患者资料,采用卡方检验(单因素分析)及二元 logistic 回归分析(多因素分析)筛选出患者在^{131}I 治疗前发生骨事件的危险因素;使用 Kaplan-Meier 曲线估计^{131}I 治疗前是否发生骨事件的患者的^{131}I 治疗后 LPFS,用 log-rank 法比较两组的差异。双侧 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 共有 91 例 DTC 骨转移患者,其中^{131}I 治疗前发生骨事件者 28 例(31.5%),无骨事件发生者 63 例。单因素分析显示原发灶病理类型、是否以骨转移症状为首诊、有无软组织肿块形成、有无骨质密度改变均存在统计学差异(均 $P<0.05$)。多因素分析显示以骨转移症状为首诊是患者在^{131}I 治疗前发生骨事件的独立危险因素($P=0.002$, $OR=7.205$,95% CI 2.127~24.412)。本研究中有 2 例无骨事件发生的患者在^{131}I 治疗前进行外科手术切除了骨病灶,从而无法分析其^{131}I 治疗后的 LPFS,故排除,最终在后续的 LPFS 分析中共纳入 89 例患者。结果显示,^{131}I 治疗前发生骨事件者和无骨事件发生者的中位^{131}I 治疗后 LPFS 时间分别为 32 和 58 个月,差异具有统计学意义($P=0.048$)。**结论** 以骨转移症状为首诊是 DTC 骨转移患者在^{131}I 治疗前发生骨事件的独立危险因素。^{131}I 治疗前发生骨事件的 DTC 骨转移患者进行^{131}I 治疗后的局部无进展生存预后较无骨事件发生者的差。

【1362】分化型甲状腺癌术后^{131}I 治疗患者唾液腺的超声特征变化 黄智慧(广州市红十字会医院核医学科) 吴菊清 欧阳伟
通信作者:欧阳伟,Email: oyw1963@sina.com

目的 探讨分化型甲状腺癌(DTC)术后^{131}I 治疗后大唾液腺的超声特征变化及其与口干的关系,评估^{131}I 治疗对唾液腺的损伤。**方法** 收集 2014 年 1 月至 2015 年 12 月经甲状腺全切或近全切手术后行^{131}I 治疗的 DTC 病例,曾术前术后多次行唾液腺超声检查,随访资料完整并排除^{131}I 治疗前患有唾液腺疾病和唾液腺功能异常的病例。最终入选病例 435 例,女 306,男 129 例,年龄(39.30±13.49)岁(5,77),随访时间(50.96±6.91)个月,^{131}I 治疗疗程一次 96 例,疗程二次 312 例,疗程三次 18 例,累计剂量(287.34±82.53)mCi。由一名有颈部超声经验 10 年以上的医师通过 PACS 系统定性评估解剖损伤(腺体积减少,波浪形轮廓,低回声和异质性)并与术前检查进行比较。将回顾性评估与既往检查结论进行一致性检验,Kappa=0.8,$P<0.001$。卡方检验及 t 检验分别分析腮腺和颌下腺的超声特征的变化,及其与口干的关系。**结果** DTC 患者^{131}I 治疗后,唾液腺超声可见以下四种特征:回声增粗、回声减弱、包膜欠光整和体积缩小。435 例患者早期阳性 131 例(80% 两年内发生),以回声增粗(100%)为主,其次是回声减弱 25 例(19.08%)、包膜欠光整 18 例(13.84%);晚期阳性 120 例,亦以回声增粗(100%)为主,但包膜欠光整 64 例(53.33%),体积缩小 40 例(33.33%)(均 $P<0.01$)。腮腺发病率明显高于颌下腺($P<0.001$),腮腺双侧发病率高于单侧(均 $P<0.001$)。早期 131 例阳性病例中 18 例转阴,其超声特征是仅见实质回声增粗。末次随访无口干 292 例,轻度口干 98 例,中重度口干 45 例。单因素分析发现年龄与口干的差异具有统计学意义($H=424.328$,$P<0.001$)。口干差异与末次超声阳性也有关($\chi^2=7.594$,$P=0.022$)。其他因子包括累计剂量与口干差异都未发现差异具有统计学意义($P>0.05$)。**结论** 分化型甲癌术后^{131}I 治疗后唾液腺超声特征有四种类型,一旦出现,大多数不能恢复正常,远期以萎缩性改变为主。口干与唾液腺超声特征有相关性。

【1363】超声评估^{131}I 对 DTC 患者唾液腺的远期损伤:剂量与风险 黄智慧(广州市红十字会医院核医学科) 吴菊清 欧阳伟
通信作者:欧阳伟,Email: oyw1963@sina.com

目的 应用超声评估分化型甲癌(DTC)术后^{131}I 治疗对唾液腺的影像解剖学损伤,确定唾液腺炎的患病率,并探讨相关影响因素。**方法** 采用回顾性队列研究,收集 2014 年 1 月至 2015 年 12 月期间,甲状腺全切或近全切术后行^{131}I 治疗的 DTC 患者资料,超声随访时间 5 年以上,排除治疗前患唾液腺疾病与功能异常者。将资料分组统计,按年龄分为≤18 岁少儿组、<60 岁中青年组、≥60 老年组;根据 2015 年 ATA 指南将危险度分层分为低危、中危、高危三组;按病理分为经典型(PTC 经典型)与非经典型(包括 PTC 非经典型和滤泡癌)组;根据手术方式分为全切/近全切与次全切组;根据研究对象治疗次数分为 3 组;根据数据分布四分位数,按累计剂量分为≤150(A 组)、≤310(B 组)、≤350(C 组)、>350mCi(D 组)四组;根据是否出现超声特征改变分为超声阳性、阴性组。将年龄、性别、病理、复发危险度分层、手术方式、治疗次数、累计剂量、随访次数作为影响因素相继进行单因素和多因素 Logistics 回归分析。**结果** 本研究最终入选患者 369 例,女 264 例,男 105 例,年龄(39.32±13.37)岁。^{131}I 剂量中位数为 310 mCi。唾液腺炎的风险与^{131}I 剂量、性别(男性为 18.33%,女性为 34.73%)和年龄相关。其中^{131}I 剂量是主要的危险因素,四组患者中接受剂量≤150、≤310、≤350、>350mCi,分别有 9.1%、26.7%、38.3% 和 38.9% 的患者出现唾液腺炎。A/B 组超声阳性率均明显低于 D 组(均 $P<0.001$)。女性患者超声阳性率比男性高($OR=0.238$, $P<0.001$),少儿组比老年组高($OR=3.685$,$P<0.001$)。**结论** DTC 术后^{131}I 治疗后超声随访远期唾液腺损伤率约为 32%,150 mCi 以上即有近四分之一的患者患慢性唾液腺炎。使用尽可能低的

有效剂量,不可逆转的唾液腺的解剖损伤可以最小化。

【1364】以骨转移症状为首诊的分化型甲状腺癌骨转移临床特征及局部无进展生存分析 罗嘉欣(南方医科大学珠江医院核医学科) 冯会娟
通信作者:冯会娟,Email:fhj0403@126.com

目的 归纳以骨转移症状为首诊的分化型甲状腺癌(DTC)骨转移的临床特征,并对^{131}I治疗后是否以骨转移症状为首诊者的骨转移灶无进展生存(局部无进展生存)(LPFS)进行分析。**方法** 回顾性分析2006年1月1日至2017年12月31日在南方医科大学珠江医院核医学科行^{131}I治疗的DTC骨转移患者的资料,总结以骨转移症状为首诊的DTC骨转移患者的临床特征;使用Kaplan-Meier曲线估计以骨转移症状为首诊者与诊断甲癌后确诊骨转移者行^{131}I治疗后的LPFS,用log-rank法比较两组的差异,双侧$P<0.05$为有统计学意义。**结果** 共有91例DTC骨转移患者,其中以骨转移症状为首诊者31例(34.1%),诊断甲癌以后确诊为骨转移者60例(其中2例在^{131}I治疗前进行外科手术切除了骨病灶,从而无法分析其^{131}I治疗后的LPFS,故排除,最终纳入58例)。本研究中以骨转移症状为首诊者以女性为主(64.5%),年龄多<55岁(54.8%);原发灶病理类型依次为滤泡状癌(23/31,74.2%)、经典型乳头状癌(4/31,16.7%)、滤泡亚型乳头状癌(2/31,6.5%)以及混合型(乳头状癌+滤泡状癌)(2/31,6.5%)。合并其远处器官转移者15例(48.4%)。临床症状表现为骨骼疼痛者28例,无骨痛者3例(分别以胸骨肿物、左侧颌面部肿胀、右侧顶枕部肿物就诊)。67.7%患者在首次^{131}I治疗前发生骨骼相关不良事件。骨转移灶多伴有软组织肿块形成(67.7%),病灶数目以多发为主(30/31,3.2%),多出现溶骨性骨质破坏(61.3%)。31例患者共发现骨转移灶270处,多位于肋骨(17.8%)、骨盆(17.8%)和胸椎(17.4%)。骨转移灶全部摄摄取^{131}I者有21例(67.7%),部分摄取^{131}I者10例(32.3%)。本研究中以骨转移症状为首诊的DTC和诊断DTC后确诊为骨转移者的中位^{131}I治疗后LPFS时间分别为28个月和75个月,差异具有统计学意义($P<0.001$)。**结论** 以骨转移症状为首诊的DTC患者进行^{131}I治疗后的局部无进展生存预后较诊断甲癌以后确诊为骨转移者的差。

【1365】分化型甲状腺癌经^{131}I治疗后体内残余量影响因素 刘少正(南昌大学第一附属医院) 张青
通信作者:张青,Email:hhh3357@sina.com

目的 通过连续动态监测经^{131}I治疗甲状腺癌患者后体内辐射剂量,了解患者体内残留辐射剂量预估住院时间,并探讨影响残余量的影响因素。**方法** 回顾性分析2020年9月至2021年3月经^{131}I治疗的111名分化型甲状腺癌患者。男32例,女79例患者,年龄14~69岁。将所有患者分为A、B两组;A组为甲状腺癌术后首次接受^{131}I治疗,共计83例,B组为甲状腺癌再次接受^{131}I治疗患者(>2次),共计28例。两组患者分别于服用^{131}I治疗后24h、48h、72h进行全身辐射剂量检测。利用量样本间独立样本t检验比较AB两组间体内残余量的差异。利用多元logistics回归分析,比较不同因素之间对残留放射性活度影响。**结果** AB两组同一时段残留活度间差异无统计学意义[24h残余量两组之间差异无统计学意义($t=1.025$),48h残余量两组之间差异无统计学意义($t=0.23$),72h残余量两组之间差异无统计学意义($t=-0.318$)];两组之间使用放射性活度差异具有统计学意义($t=-2.99$)。比较A组与B组的残余量48h与72h差异具有统计学意义($t=7.87$)。利用单因素方差分析尿碘、年龄、BMI、TSH、Tg、^{131}I剂量、TNM分期,可得尿碘、年龄、BMI对72h残余量活度影响差异具有统计学意义,把上述三项同时再加入^{131}I治疗剂量,利用二元logistic回归分析结果得出年龄及尿碘是影响72h放射性残余量活度的独立因素(*walds*值分别是5.04及7.72,$P<0.05$)。**结论** 随着时间推移,放射残余量逐渐减少,72h基本可达出院标准。对于尿碘浓度以及年龄可影响体内碘排泄速度,在核素治疗病房中可根据这两个因素来指导患者出院后辐射防护。

【1366】中高危甲状腺乳头状癌中肿瘤原发灶及淋巴结转移癌灶的BRAF^{V600E}基因突变的差异性比较及临床意义 朱国权(南方医科大学附属东莞医院核医学科) 毕伟 黄晓红
通信作者:黄晓红,Email:hyc001001@163.com

目的 探讨中高危甲状腺乳头状癌患者中肿瘤原发病灶与淋巴结转移癌灶的BRAF^{V600E}基因突变表达差异性及其临床意义的关系。**方法** 回顾性分析2016年1月至2021年4月行^{131}I治疗的130例甲状腺乳头状癌患者的临床病例资料,收集所有患者的甲状腺乳头状癌的BRAF^{V600E}基因突变情况,首先用单因素及多因素分析方法单独对甲状腺乳头状癌原发灶BRAF^{V600E}突变情况及淋巴结转移癌灶BRAF^{V600E}突变情况与临床病理特征因素进行统计分析,然后根据两者BRAF^{V600E}突变情况分为三个亚组:原发灶与淋巴结癌灶BRAF^{V600E}均为阳性组(原+/淋+)、原发灶与淋巴结癌灶BRAF^{V600E}均为阴性组(原-/淋-)及原发灶与淋巴结癌灶BRAF^{V600E}不一致组(原+/淋-),对各组间患者的近期疗效(参考2015版ATA指南)进行单因素及多因素统计学分析,P值<0.05为差异具有统计学意义。**结果** 130例甲状腺乳头状癌患者中,平均年龄为(36±12)岁,男性43例,女性87例,男女比例为1:2.02,其中甲状腺乳头状癌肿瘤原发灶BRAF^{V600E}突变率为88.5%(115/130),转移淋巴结癌灶的BRAF^{V600E}突变率为84.6%(110/130),单因素分析中发现肿瘤原发灶BRAF^{V600E}突变与年龄、侵犯血管/癌灶、肿瘤病理亚型(经典型/侵袭性亚型)相关($P<0.05$),淋巴结转移癌灶BRAF^{V600E}突变与肿瘤病理亚型、侵犯血管/癌栓相关($P<0.05$);在多因素logistics回归分析中,无论肿瘤原发灶BRAF^{V600E}突变还是淋巴结转移癌灶BRAF^{V600E}突变均没有发现其与临床病理特征因素有显著性相关性;亚组分析中,

(原+/淋+)组比例为 84.6%(110/130)、(原-/淋-)组比例为 11.5%(15/130)、(原+/淋-)组比例为 3.8%(5/130),近期疗效分析中,(原+/淋+)组、(原-/淋-)组、(原+/淋-)组的完全缓解率分别为:45%(50/110)、40%(6/15)、80%(4/5),在单因素及多因素的分析中均发现各组间的近期疗效差异无明显统计学意义。**结论** 肿瘤原发灶 $BRAF^{V600E}$ 突变与年龄、侵犯血管/癌灶、肿瘤病理亚型相关,而淋巴结转移癌灶 $BRAF^{V600E}$ 突变则与肿瘤病理亚型、侵犯血管/癌栓相关,但两者与临床病理特征因素的关系不完全相同,并且肿瘤原发灶 $BRAF^{V600E}$ 突变和淋巴结转移癌灶 $BRAF^{V600E}$ 突变均与甲状腺乳头状癌患者的近期疗效无明显相关性,因此还需进一步大样本研究来进行验证。

【1367】中高危甲状腺乳头状癌中 $BRAF^{V600E}$ 基因突变与临床病理特征及近期疗效的相关性研究 智生芳(南方医科大学附属东莞医院核医学科) 朱国权 张伟标 毕伟 黄晓红

通信作者:黄晓红,Email:hyc001001@163.com

目的 探讨中高危甲状腺乳头状癌患者中 $BRAF^{V600E}$ 基因突变与其临床病理因素及其近期疗效的相关性。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2021 年 4 月行 ^{131}I 治疗的 543 例甲状腺乳头状癌患者的临床病例资料,收集所有患者的甲状腺乳头状癌的 $BRAF^{V600E}$ 基因突变情况,采用单因素分析及多因素 logistics 回归分析方法分析 $BRAF^{V600E}$ 基因突变与临床病理因素及近期疗效的关系。其中:年龄、肿瘤原发灶最大径、转移淋巴结个数、转移淋巴结个数/清扫淋巴结个数比值、转移淋巴结最大径、转移淋巴结癌灶最大径等计量资料采用两独立样本 t 检验;性别、家族史、组织病理亚型、多灶性、累及腺叶、突破包膜、肉眼侵犯、侵犯血管或癌栓、侵犯神经、甲状腺基础疾病、淋巴结转移、淋巴结转移癌灶外侵、转移淋巴结融合、首次危险分层、TNM 临床分期、近期疗效(参考 2015 版 ATA 指南)等计数资料采用卡方检验,再用二分类 logistics 回归分析方法筛选危险因素。**结果** 543 例甲状腺乳头状癌中 BRAF V600E 基因突变率为 80.8%(439/543),平均年龄为(38±11)岁,其中男性(177 例)、女性(366 例),比例为 1:2.07,单因素分析结果显示:年龄、转移淋巴结个数、转移淋巴结最大径、转移淋巴结癌灶最大径、组织病理亚型、累及腺叶、侵及血管/癌栓、甲状腺基础疾病、TNM 临床分期与 $BRAF^{V600E}$ 基因突变相关($P<0.05$)。在二分类 logistics 回归分析中发现,$BRAF^{V600E}$ 与年龄(OR:1.041、CI95%:1.01~1.074)、累及腺叶(OR:2.343,95% CI:1.171~4.688)呈独立正相关关系,而与病理亚型(OR:0.281,95% CI:0.105~0.752)、侵犯血管/癌栓(OR:0.343,95% CI:0.182~0.645)则呈独立负相关关系($P<0.05$),但是在单因素分析还是多因素分析中均表明 $BRAF^{V600E}$ 基因突变与近期疗效及其他病理特征因素无明显相关性。**结论** $BRAF^{V600E}$ 基因突变与年龄、累及腺叶、组织病理亚型及侵犯血管/癌栓呈独立相关,但是 $BRAF^{V600E}$ 与突破包膜、淋巴结转移及肉眼侵犯等其他大部分侵袭性危险因素无明显相关性,且与近期疗效也无明显相关性,因此 $BRAF^{V600E}$ 作为不良预后危险因素的地位还需重新审视。

【1368】维生素 E 对核素治疗 DTC 患者唾液腺的保护作用 姜文平(松原吉林油田医院核医学科)

通信作者:姜文平,Email:562733513@qq.com

目的 探讨维生素 E 在分化型甲状腺癌(DTC)患者应用核素治疗时对唾液腺的保护作用。**方法** 筛选 2018 年 1 月至 2020 年 12 月接受放射性核素治疗的 DTC 患者共 80 例为基本资料。用随机数字表法,分为对照组与观察组,每组患者各 40 例,对照组给予维生素 C 保护唾液腺,观察组治疗期间给予维生素 E 保护唾液腺,比较治疗前后两组患者双侧腮腺和颌下腺的摄取和排泄功能。**结果** 治疗前观察组左侧颌下腺摄取分数(UF)、摄取指数(UI)高于对照组,治疗后观察组 UF、UI、左侧颌下腺排泄率(ER)低于治疗前,对照组 UF、UI 则大于治疗前;治疗前观察组右侧颌下腺 UI 高于对照组,治疗后 EF 和 UI 明显降低,对照组则高于治疗前;治疗前观察组左侧腮腺 UF 以及治疗后 UI 高于对照组。上述各项指标差异具有统计学意义。治疗前后观察组左侧腺参数差别不大,对照组 UF 治疗后升高($P<0.05$),治疗后观察组 UF 和 UI 高于对照组($P<0.05$);治疗前后观察组右侧腮腺参数差异不大,对照组 UF 升高($P<0.05$)。**结论** 应用核素治疗的 DTC 患者,在治疗过程中给予维生素 E,能够保证治疗效果,对患者的唾液腺功能做出有效保护,具有临床推广应用价值。

【1369】甲状腺乳头状癌术后高甲状腺球蛋白抗体水平患者首次碘 131 治疗疗效分析 上官琳珏(浙江大学医学院附属杭州市肿瘤医院核医学科) 耿雅文 方圣伟 张佩佩 项凯丽 赵春雷

通信作者:赵春雷,Email:clzhaocl@hotmail.com

目的 评价甲状腺乳头状癌(PTC)术后高甲状腺球蛋白抗体(TgAb)水平患者行首次碘 131 治疗的疗效及分析其影响因素。**方法** 回顾性分析 2014 年 7 月 15 日至 2018 年 1 月 15 日行首次碘 131 治疗的 PTC 术后高 TgAb 水平(TgAb >100kU/L)患者共 59 例[男 9 例,女 50 例,年龄(41.44±13.2)岁]。治疗后 6 个月对入组患者进行疗效评价,临床治愈标准需同时满足以下各项:1)排除 TgAb 干扰后(TgAb ≤100kU/L),TSH 刺激状态下甲状腺球蛋白水平<1 μg/L;2)影像学未发现明确病灶(包括诊断性全身碘显像、超声、CT 等)。对于疗效评价时仍为高 TgAb 水平的患者,按照是否存在病灶分为 2 组:1)未愈组,影像学及后续随访证实存在病灶;2)病情稳定组,未发现确切影像学异常或者随访不能确认复发。ΔTgAb=(治疗前 TgAb-疗效评价时 TgAb)/治疗前 TgAb。对可能影响疗效的年龄、性别、肿瘤原发灶大小及甲状腺外侵犯情况、原发病灶数目、淋巴结转移、治疗前 TSH 水平、治疗前 TgAb 水平等 7 个因素进行单因素 logitstic

回归分析。利用 t 检验分析未愈组与病情稳定组间 ΔTgAb 的差异。**结果** PTC 术后高 TgAb 水平患者首次碘 131 治疗后达临床治愈 23 例(治愈率 39.0%,23/59),未愈及病情稳定组 36 例(未治愈率 61.0%,36/59)。在疗效评价时 TgAb>100 kU/L 者 31 例,其中未愈 7 例,病情稳定组 24 例,两组 ΔTgAb 均数分别为 0.35±1.36 及-0.32±0.36,差异具有统计学意义($t=-2.26$, $P=0.016$)。单因素 logistic 回归分析显示淋巴结转移($\chi^2=14.66$)、治疗前 TgAb 水平($\chi^2=15.43$)等 2 个因素与首次碘治疗疗效有关(均 $P<0.01$)。**结论** 对于 PTC 术后高 TgAb 水平患者,淋巴结转移及治疗前 TgAb 水平对首次碘治疗疗效具有预测价值,淋巴结转移数目越少及治疗前 TgAb 水平更低的患者在术后首次碘 131 治疗后更可能达到治愈标准。对于随访过程中仍为高反映 TgAb 水平无法明确判断疗效的患者,TgAb 下降情况可作为病情有无进展的指标,随访过程中 TgAb 水平上升可能提示病情进展。

【1370】分化型甲状腺癌^{131}I 治疗前低钠血症的发生率及影响因素分析 曹景佳(山东大学第二医院核医学科) 贠灿华 李晓 朱晓璐 孙雅茹 张伟
通信作者:张伟,Email:sdeyzhangwei@163.com

目的 本研究旨在回顾分化型甲状腺癌(DTC)患者在^{131}I 治疗前低钠血症的发生率及相关影响因素,以提高^{131}I 治疗准备期间患者的管理水平。**方法** 回顾性分析 2017 年 6 月至 2020 年 4 月于山大二院核医学科行^{131}I 治疗的 DTC 术后患者。排除停服左旋甲状腺激素钠($L\text{-}T_4$)4 周后 TSH 升高未达 30 mU/L 者、DTC 术前及术后出院时血钠水平低于 136mmol/L 者、数据资料不全者。最终纳入 903 例 DTC 患者,男 283 例、女 620 例,年龄(43.8±12.7)岁。收集并记录患者甲状腺手术前后及^{131}I 治疗当天的临床资料。依据^{131}I 治疗前血钠水平,将患者分为非低钠血症组(血钠水平>135 mmol/L)和低钠血症组(血钠水平≤135mmol/L)。采用单因素分析两组间的差异,并分析^{131}I 治疗前血钠水平与基线资料的相关性,将单因素分析中 $P<0.05$ 的因素纳入 logistic 回归方程,进一步探讨影响低钠血症的影响因素。**结果** 903 例 DTC 患者术前及^{131}I 治疗前血钠分别为(141.3±2.3)mmol/L、(140.5±2.1)mmol/L,两者差异有统计学意义($t=9.748$, $P=0.001$),且^{131}I 治疗前诊断为低钠血症的患者 23 例,发生率为 2.5%(23/903)。^{131}I 治疗前血钠与术前血钠明显相关($r=0.395$, $P=0.001$),^{131}I 治疗前低钠血症与正常血钠组的患者相比,在年龄、性别、利尿剂用药史、是否伴有远处转移、术前血钠、尿素氮、eGFR、TSH、尿碘差异有统计学意义(t 值:-2.57~17.836,χ^2 值:6.955,z 值:-2.089,均 $P<0.05$)。经 Logistic 回归分析显示,男性、远处转移、术前血钠、尿素氮均为低钠血症的影响因素。**结论** 本研究认为 DTC 术后患者由^{131}I 准备导致的低钠血症的发生率并不高。停用甲状腺激素后所致的甲状腺功能减退可以导致血钠水平的下降,但其严重程度与低钠血症的发生无关。低钠血症的发生可能是甲状腺功能减退与基础疾病等因素的叠加导致。对于停用甲状腺激素前血钠水平较低、伴有远处转移的老年患者在^{131}I 治疗前则应加强电解质的监测。

【1371】^{131}I 治疗后泪液内放射性变化规律及酸性制剂应用研究 白亚楠(潍坊医学院附属医院核医学) 朱德苑 刘元奎 刘志翔
通信作者:刘志翔,Email: liuzhixiang1105@126.com

目的 分化型甲状腺癌患者术后并^{131}I 治疗后,通过测定不同时间含化维生素 C 前后泪液内^{131}I 放射性计数变化,研究腺体内放射性变化规律,进而探讨维生素 C 的最佳应用时间。**方法** 选择 2020 年 12 月至 2021 年 6 月因分化型甲状腺癌术后初次采用^{131}I 治疗的患者 80 例作为研究对象,其中包括低剂量组(服 100mCi)及高剂量组(服 150mCi)各 40 例。每组患者均在服用^{131}I 后 2h、4h、6h、24h、48h、72h、96h、120h、144h、168h 分别含化维生素 C 前后利用泪液检测滤纸条收集泪液,分别剪取浸透的试纸前段 10mm 放入试管中,使用 FM-1000 锝分析仪测定试纸中^{131}I 放射性计数,根据所测定泪液试纸内^{131}I 放射性计数,研究腺体内放射性变化规律及不同时间服用维 C 前后泪液放射性计数的变化规律。**结果** 利用泪液检测滤纸条收集泪液,测量患者^{131}I 治疗前的本底计数为(57.5±3),其 95% CI 上限为 60.9,作为正常参考值。服用^{131}I 后各时间点含化维生素 C 前后,对低剂量组及高剂量组分别测定其泪液试纸中^{131}I 放射性计数,发现低剂量组及高剂量组患者在治疗早期含化维生素 C 前后其泪液试纸中^{131}I 放射性计数均明显降低($P<0.05$),其中高剂量组,泪液中^{131}I 计数高,且酸刺激后下降幅度大;两组分别在第 96h、120h 患者在含化维生素 C 前后其泪液试纸中^{131}I 放射性计数比较($P>0.05$),表明该时间点及以后服用酸性制剂无效。进一步观察发现单纯含服维生素 C 前,低剂量组及高剂量组各时间点泪液试纸中^{131}I 放射性计数均迅速降低,到达正常参考值的时间分别为 144h、168h。**结论** 通过测定分化型甲状腺癌患者术后并^{131}I 治疗后泪液内的放射性计数变化,发现随时间延长,腺体内的放射性计数迅速降低,且随^{131}I 治疗剂量的减低腺体内放射性计数减低且达到正常计数的时间缩短。其中低剂量组及高剂量组到达正常参考值的时间分别为 144h(6d)、168h(7d)。含化维生素 C 前后泪液放射性计数在治疗早期均明显降低,但治疗剂量 100mCi、150mCi 的患者分别在第 4、5 天酸刺激无差异,可停止服用维生素 C,为临床分化型甲状腺癌患者术后并^{131}I 治疗后含服维生素 C 的最佳应用时间提供了依据,具有较大的临床应用价值。

【1372】内分泌联合$^{89}SrCl_2$ 治疗前列腺癌骨转移患者预后相关因素分析 张建媛(保定市第一中心医院核医学科) 尤立强 张建阳 张力丹 席永昌
通信作者:席永昌,Email:zhangjianyuanfj@126.com

目的 通过对接受内分泌联合二氯化锶($^{89}SrCl_2$)治疗的前列腺癌骨转移患者的临床资料进行分析,探讨患者生存

预后与相关临床因素的关系,以获得更佳的预后评估指标,用以指导临床。**方法** 选取 2013 年 6 月至 2019 年 8 月收治的符合入排标准的 70 例前列腺癌骨转移患者,年龄 61~76 岁,平均年龄(70.15±5.87)岁。所有患者均采用持续性最大雄激素阻断治疗,治疗方式为手术或药物去势基础上加用抗雄药物治疗(比卡鲁胺/氟他胺);在内分泌治疗基础上并加入$^{89}SrCl_2$ 抗骨转移治疗。收集记录患者治疗前肝肾功能、血清总 TPSA、全身炎症指数、Gleason 评分、肿瘤临床分期(T 分期)、腹腔临床结转移情况、骨痛分级、骨转移数量、骨密度值、有无骨相关事件,并随访记录治疗后早期(治疗后 3~6 个月)患者骨痛缓解情况以及患者的生存时间、生存状态。对临床指标采用 Kaplan-Meier 法单因素分析及 Cox 风险回归模型多因素分析,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** Kaplan-Meier 法行单因素分析,血清总 TPSA、全身炎症指数、Gleason 评分、骨转移数量、骨痛分级、骨痛缓解情况是疾病无进展生存和总生存的影响预测因素($P<0.05$),而肿瘤临床分期(T 分期)、腹腔临床结转移情况、有无骨相关事件与疾病无进展生存、总生存无相关性;将单因素分析中有统计学意义的相关临床因素行多因素 Cox 回归分析,全身炎症指数(*HR*:3.897、2.756,均 $P<0.01$)、Gleason 评分(*HR*:2.976、2.138,均 $P<0.01$)、骨转移数量(*HR*:3.745、3.421,均 $P<0.0001$)、骨痛缓解情况(*HR*:0.542、0.304,均 $P<0.05$)是疾病无进展生存(PFS)和总生存(OS)的独立预后因素。**结论** 对于内分泌联合$^{89}SrCl_2$ 治疗的前列腺骨转移患者,治疗前全身炎症指数越高、Gleaon 评分及骨转移等级越高预后越差,而治疗后疼痛缓解程度越高提示其生存时间越长。

【1373】放射性核素^{89}Sr 联合唑来膦酸治疗应用于前列腺癌骨转移患者的临床疗效观察 陈恺(河南省肿瘤医院) 杨辉

通信作者:杨辉,Email:13938276142@163.com

目的 分析前列腺癌骨转移患者应用放射性核素^{89}Sr 联合唑来膦酸治疗的临床效果。**方法** 选取 25 例 2017 年 1 月至 2020 年 12 月的前列腺癌骨转移患者,所有患者均给予放射性核素 ^{89}Sr 联合唑来膦酸治疗,观察患者治疗前后的白细胞数、红细胞数、血红蛋白数、血小板计数、血清碱性磷酸酶、疼痛评分变化及血清 PSA、FPSA 变化情况,分析患者安全性及临床治疗有效性。**结果** 患者治疗前后的白细胞数、红细胞数、血红蛋白数、血清碱性磷酸酶比较差异无统计学意义。患者治疗后的血小板数(180.7±68.7)与治疗前血小板数(247.6±120.4)比较,差异具有统计学意义。患者应用^{89}Sr 治疗后的疼痛评分为(3.68±1.95)分,显著优于治疗前评分(6.84±1.31,$P<0.05$). 镇痛效果为优 14 例,良 6 例,总优良率为 80.0%,5 例治疗后疼痛改善不明显。治疗后, 7 例降低患者的 PSA 及 FPSA 值,18 例升高。**结论** 放射性核素 ^{89}Sr 联合唑来膦酸应用于前列腺癌骨转移治疗,镇痛效果显著,但对大部分病例的血液 PSA 及 FPSA 值无降低作用,临床中应以常规内科治疗为主,辅助^{89}Sr 治疗。对血小板值有降低 ,临床应用中应复查血常规。

【1374】分化型甲状腺癌放射性碘治疗前后甲状腺功能、血脂、体脂情况的相关性分析 王茹(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科) 乔婷婷 柴丽 吕中伟 李丹

通信作者:李丹,Email: plumredlinda@163.com

目的 探究分化型甲状腺癌患者^{131}I 治疗前(左旋甲状腺素撤药 2~4w 后)和治疗后(左旋甲状腺素恢复 4~6w)甲状腺功能、血脂、体脂情况的相关性。**方法** 选择 57 例本院分化型甲状腺癌术后患者,在^{131}I 治疗前停用左旋甲状腺素替代治疗 2~4w。在^{131}I 治疗前和治疗后 4~6w,分别测定甲状腺功能指标和血脂指标,同时用双能 X 线骨密度仪测定体脂分布得到总脂肪含量(TF),总体脂率(TF%)、Android 区体脂率(AF%)及 Gynoid 区体脂率(GF%)。采用配对 t 检验、Wilcoxon 符号秩和检验分析患者治疗前后甲功、血脂、体脂变化情况,采用 Pearson 和 Spearman 线性相关分析探究^{131}I 治疗前后甲功、血脂、体脂相关性。**结果** ^{131}I 治疗前,即左旋甲状腺素(L-T_4)撤药后 2~4w,患者处于甲减状态, ^{131}I 治疗后 L-T_4 恢复 4~6w,患者甲减被完全纠正。^{131}I 治疗后,FT_3、FT_4 较治疗前增高,TSH 较治疗前下降;TG、TC、HDL、LDL 均较治疗前下降[1.97(1.14,2.89)mmol/L 与 1.16(0.93,1.72)mmol/L,$z=-5.686$;6.20(5.48,7.14)mmol/L 与 3.93(3.475,4.495)mmol/L,$z=-6.567$;(1.53±0.43)mmol/L 与(1.18±0.26)mmol/L,$t=7.065$;(4.12±1.20)mmol/L 与(2.37±0.74)mmol/L,$t=13.991$;均 $P<0.001$];TF、TF%、AF%、GF%较治疗前显著下降[(22.76±5.93)kg 与(20.37±5.66)kg,$t=9.023$;(34.59±5.46)% 与(31.92±5.43)%,$t=8.604$;(39.18±6.34)% 与 (36.65±5.94)%,$t=5.630$;(34.89±6.21)% 与(32.32±6.55)%,$t=8.697$;均 $P<0.001$]。治疗前 TF 与 HDL 呈明显负相关($r=-0.387$,$P=0.003$),Android 区体脂率与 HDL 呈负相关($r=-0.398$,$P=0.002$),甲功指标与血脂指标及体脂相关指标未见明显相关性。^{131}I 治疗 4~6w 后,TF 与 HDL 仍呈明显负相关($r=-0.397$,$P=0.002$),TG 与 TF($r_s=0.423$,$P=0.001$)及 Android 区体脂率($r_s=0.441$,$P=0.001$)均呈正相关;FT_3 与 TC($r_s=-0.365$,$P=0.005$)、HDL(rs=-0.262,$P=0.049$)、LDL($r_s=-0.371$,$P=0.005$)均呈负相关,TSH 与 TC($r_s=0.388$,$P=0.003$)、LDL($r_s=0.461$,$P<0.001$)均呈正相关,甲功指标与体脂相关指标无明显相关性。**结论** ^{131}I 治疗前后,血脂指标和体脂相关指标均呈一定相关性,而甲功指标对体脂分布无明显影响,^{131}I 治疗 4~6w 后甲功指标与血脂指标密切相关。

【1375】分化型甲状腺癌放射性^{131}I 治疗后腮腺第二原发肿瘤的风险:系统评价和荟萃分析 刘子宁(山东第一医科大学第三附属医院) 丁伟平 宁文秀 李莹 郑连坤 刘建营 孙奔 陈新敏 徐慧 邵亚辉

通信作者:邵亚辉,Email:shaoyahui1971@163.com

目的 分化型甲状腺癌(DTC)是最常见的内分泌系统恶性肿瘤,其发病率呈上升趋势。DTC 患者总体 10 年疾病特异性生存率高于 90%。多项研究报告称,与一般人群相比,甲状腺癌患者在较长的生存期中发生第二原发恶性肿瘤(SPM)的风险增加,尤其是在接受放射性^{131}I(RAI)治疗的 DTC 患者中 SPM 风险增加更为显著。由于唾液腺可生理性摄取 RAI,更易暴露于 RAI 射线环境中,DTC 经 RAI 治疗后唾液腺 SPM 发病情况值得关注。本文将通过系统性回顾和 meta 分析来探究 RAI 治疗后唾液腺 SPM 风险。**方法** 在 MEDLINE、EMBASE、Cochrane 图书馆和中文数据库中搜索了报告了接受 RAI 治疗和未接受 RAI 治疗的甲状腺癌患者发生唾液腺 SPM 风险的研究。两名独立审稿人筛选引文并审阅全文论文。使用 Review Manager 5.3 进行荟萃分析。**结果** 本综述纳入了 3 项队列研究(1 项来自欧洲,1 项来自美国,1 项来自中国香港),涉及 18457 例患者。甲状腺癌诊断的中位或平均年龄为 42~50 岁,中位随访期为 7.8~12 年。所有队列研究都以 RAI 组和非 RAI 组发病率相对危险度(RR)作为衡量标准。不同组间唾液腺 SPM 的发病率如下:在香港研究中,RAI 队列中为 0.36%(3/834),而非 RAI 队列中为 0%(0/1121);在美国 SEER 研究中,RAI 队列中为 0.02%(1/4248),而非 RAI 队列中为 0%(0/5413);在欧洲的研究中,RAI 队列中为 0.14%(6/4225),而非 RAI 队列中为 0.04%(1/2616)。各研究的 RR 值均无显着异质性(I^2=0%,P=0.87),因此使用固定效应模型。在汇总分析中,相对于未接受 RAI 治疗的甲状腺癌幸存者,接受 RAI 治疗的甲状腺癌幸存者发生唾液腺 SPM 的 RR 为 4.89(95% *CI* 为 1.10~21.71)。**结论** 与未接受 RAI 治疗的患者相比,接受 RAI 治疗的甲状腺癌幸存者患唾液腺 SPM 的风险增加。但整体唾液腺 SPM 的发病率仍为较低水平。

【1376】青年与年轻成人甲状腺乳头状癌患者淋巴结结外侵犯的影响因素分析 田金玉(南方医科大学珠江医院核医学科) 孙巧玲 孙云钢

通信作者:孙云钢,Email:yungangsun@foxmail.com

目的 分析青年与年轻成人(AYA)甲状腺乳头状癌(PTC)伴颈部淋巴结转移患者淋巴结结外侵犯的影响因素。**方法** 回顾性分析了 2013 年 11 月至 2020 年 12 月在南方医科大学珠江医院核医学科行 RAI 治疗的 PTC 伴颈部淋巴结转移的 AYA 患者(15~39 岁)的临床资料。通过单因素及多因素 logistic 回归分析确定影响淋巴结结外侵犯的因素。**结果** 共纳入 483 例患者,其中男 161 例,女 322 例,中位年龄 30.0 岁,共有 183 例(37.9%)结外侵犯的患者。单因素 logistic 回归分析结果显示原发肿瘤多灶、腺外侵犯、血管侵犯、神经侵犯、转移淋巴结位置、转移淋巴结最大径、淋巴结清扫数量及阳性淋巴结数量与结外侵犯有关(均 P<0.05);性别、年龄、原发灶的最大径、BRAF 基因与结外侵犯无关(均 P>0.05)。多因素分析结果显示腺外侵犯(*OR*=0.572,95% *CI*=0.376~0.870,P=0.009)、转移淋巴结最大径(*OR*=2.409,95% *CI*=1.547~3.751,P<0.001)及阳性淋巴结数量(*OR*=1.077,95% *CI*=1.029~1.128,P=0.002)是影响结外侵犯的重要因素。**结论** 腺外侵犯、转移淋巴结最大径及阳性淋巴结数量是青年与年轻成人 PTC 伴颈部淋巴结转移患者淋巴结结外侵犯的重要影响因素。

【1377】老年甲状腺乳头状癌患者淋巴结结外侵犯的影响因素分析 孙云钢(南方医科大学珠江医院核医学科) 田金玉 孙巧玲

通信作者:孙云钢,Email:yungangsun@foxmail.com

目的 分析老年甲状腺乳头状癌(PTC)伴颈部淋巴结转移患者淋巴结结外侵犯的影响因素。**方法** 回顾性分析了 2014 年 5 月至 2019 年 10 月在南方医科大学珠江医院核医学科行 RAI 治疗的 PTC 伴颈部淋巴结转移的老年患者(≥55 岁)的临床资料。通过单因素及多因素 logistic 回归分析确定影响淋巴结结外侵犯的因素。**结果** 共纳入 85 例患者,其中男 25 例,女 60 例,中位年龄 60.0 岁,共有 31 例(36.5%)结外侵犯的患者。单因素 logistic 回归分析结果显示性别、神经侵犯、转移淋巴结最大径、阳性淋巴结数量与结外侵犯有关(均 P<0.05);年龄、原发肿瘤多灶、原发灶的最大径、腺外侵犯、血管侵犯、BRAF 基因、转移淋巴结位置、淋巴结清扫数量与结外侵犯无关(均 P>0.05)。多因素分析结果显示性别(*OR*=0.189,95% *CI*=0.054~0.658,P=0.009)、神经侵犯(*OR*=0.156,95% *CI*=0.036~0.679,P=0.013)及阳性淋巴结数量(*OR*=1.347,95% *CI*=1.085~1.672,P=0.007)是影响结外侵犯的重要因素。**结论** 性别、神经侵犯及阳性淋巴结数量是老年 PTC 伴颈部淋巴结转移患者淋巴结结外侵犯的重要影响因素。

【1378】^{131}I 治疗甲亢合并多发结节的临床效果研究 张伟杰(华北理工大学附属医院) 巴竺飞 于鹏 翟宁誉媛

通信作者:张伟杰,Email:1014175991@qq.com

目的 对^{131}I 治疗甲亢合并多发结节的临床效果进行研究分析。**方法** 选取 2018 年 1 月至 2020 年 12 月收治的甲亢合并多发结节的 70 例患者作为研究对象,甲亢未合并结节的 70 例患者作为对照组。比较两组患者治愈效果。**结果** 实验组血清甲状腺激素水平高于对照组,TSH 低于对照组,两组比较差异具有统计学意义;实验组的总有效率为 78.57%,低于对照组的 92.90%,两组比较差异具有统计学意义;1 年后实验组发生甲减的例数为 5 例,对照组为 8 例,两组比较差异无统计学意义。**结论** ^{131}I 治疗甲亢合并多发结节的疗效较甲亢未合并结节的效果较差,我们在临床实践中应根据情况适当增加^{131}I 的剂量以提高治疗效果。

【1379】Graves 病合并甲状腺“冷结节”患者^{131}I 治疗对甲状腺结节的疗效观察 张晓辉(深圳市第三人民医院

核医学科） 彭祖光 李永明 何坤炼
通信作者：张晓辉，Email：48555775@ qq.com

目的 观察 Graves 病合并甲状腺“冷结节”患者^{131}I 治疗后甲状腺“结节”的大小变化，以了解^{131}I 在治疗 Graves 病的同时对合并的甲状腺“结节”的疗效。**方法** 回顾性分析 2008 年至 2016 年 Graves 病合并甲状腺结节患者行个体化^{131}I 治疗的 106 例病例资料，共发现 193 个结节，根据结节的大小分为 A 组、B 组和 C 组，A 组：结节直径≤5mm，B 组：5mm<结节≤10mm，C 组：结节>10mm。分析 3 组病例行^{131}I 治疗前后结节大小的变化，了解^{131}I 治疗后不同结节大小的治疗效果，并采用多重线性回归方法分析与治疗效果相关的因素，应用统计软件 SPSS19.0 处理。**结果** 甲状腺结节 A 组共 59 个，^{131}I 治疗后结节消失 83.33%、结节变小 7.41%、结节不变或增大 9.26%，总有效率 90.74%；甲状腺结节 B 组 108 个，^{131}I 治疗后结节消失 61.82%、结节变小 21.82%、结节不变或增大 16.36%，总有效率为 84.64%；C 组结节共 24 个，^{131}I 治疗后结节消失 31.58%、变小 31.58%、不变或增大 36.84%，总有效率为 63.16%。三组结节治疗前后变化差异具有统计学意义，经多样本等级资料秩和检验得 U = 73.014，P<0.001。甲状腺结节大小、年龄与治疗效果有相关性，而甲状腺重量，个体化服^{131}I 剂量、性别、TT_3、TT_4 TSH、2h 吸碘率、24h 吸碘率等因素与治疗效果均无相关性。**结论** ^{131}I 治疗 Graves 病合甲状腺良性小结节效果明显，尤以<10mm 的小结节效果显著。

【1380】放射性核素^{131}I 治疗分化型甲状腺癌的临床疗效及对肝功能的影响 郭雷鸣（秦皇岛市第一医院） 刘彬彬 丁炎 王露遥 姚立新
通信作者：姚立新，Email：1207837776@ qq.com

目的 探究^{131}I 治疗分化型甲状腺癌（DTC）的临床疗效及对患者肝功能的影响。**方法** 纳入 2018 年 1 月至 2020 年 6 月 51 例本院经手术后病理学诊断为 DTC 患者资料，患者术后均进行^{131}I 治疗，观察患者临床治疗效果。**结果** ^{131}I 治疗患者的完全缓解率为 13.73%（7/51），部分缓解率为 78.43%（40/51），稳定率为 7.84%（4/51），无病情进展患者。患者临床治疗有效率为 92.16%（47/51）。患者治疗前染色体畸变率（1.85±0.45）%、着丝粒环与双着丝粒体率（0.03±0.02）%与治疗 1 周后（4.03±0.96）%、（1.15±0.37）%相比，差异具有统计学意义（$t_{治疗前vs治疗1周染色体畸变率}$ = 14.684，$t_{治疗前vs治疗1周着丝粒环与双着丝粒体率}$ = 21.802，均 P<0.05）；患者治疗前与治疗 6 个月染色体畸变率（1.92±0.66）%、着丝粒环与双着丝粒体率（0.04±0.03）%相比，差异无统计学意义（$t_{治疗前vs治疗1周染色体畸变率}$ = 0.626，$t_{治疗前vs治疗1周着丝粒环与双着丝粒体率}$ = 0.051，均 P>0.05）。患者经^{131}I 治疗前 AST（22.75±7.46）U/L、ALT（15.26±5.46）U/L 与治疗 1 个月后（22.54±7.15）U/L、（15.03±5.97）U/L，3 个月后（21.36±5.96）U/L、（14.64±5.03）U/L，6 个月后（21.02±5.76）U/L、（15.43±5.72）U/L 水平相比，差异无统计学意义（$t_{治疗前vs治疗1月AST}$ = 0.145，$t_{治疗前vs治疗3月AST}$ = 1.040，$t_{治疗前vs治疗6月AST}$ = 1.311；$t_{治疗前vs治疗1月ALT}$ = 0.203，$t_{治疗前vs治疗3月ALT}$ = 0.597，$t_{治疗前vs治疗6月ALT}$ = 0.154，均 P>0.05）。**结论** ^{131}I 可作为 DTC 患者的有效治疗药物，抗肿瘤效果明显，对肝功能无明显短期影响，安全性较高。

【1381】基于甲状腺癌^{131}I 治疗后残余活度的个性化辐射防护指导 林笑丰（中山大学附属第七医院核医学科） 邢媛媛 何艾桐 涂洪 周学文 张巧 李广楠 蒋宁一
通信作者：蒋宁一，Email：ningyij@ 163. net

目的 由于残余甲状腺体积、肾功能、胃肠道动力等因素影响，甲状腺癌患者^{131}I 治疗后残留的放射性活度差异大。为了减少甲状腺癌^{131}I 治疗后对其日常生活的不必要限制，本研究提出了一种基于残余活度的个性化辐射预防的方法。**方法** 本研究纳入 47 例分化型甲状腺癌患者。所有患者均行甲状腺全或近全切除术后，进行接受了住院^{131}I 消融治疗。使用全身动态辐射监测系统在第 2、5 天测量患者的体内残余放射性活度。使用双指数模型评估患者对于周围人群的总有效剂量。为了评估模型的稳定性，研究比较第 5 天的实际残余活度和计算残余活度。根据第 2 天的体内残余放射性活度，基于周围人群 1mSv 的剂量限值，计算周围人群不同状态下的接触时间的上限值，并与^{131}I 治疗分化型甲状腺癌指南（2021 版）建议的隔离时间进行比较，使用秩和检验。**结果** 第 2 天测量患者的体内残余放射性活度的范围为 370.2~1176.6 MBq。所有患者实际测量的第 5 天残余活度等于或低于估计的第 5 天残余活度。根据本研究的模型，出院后患者白天无需额外限制。所有患者可乘坐公共交通的最大允许时间更长（P<0.01）。根据指南，患者在接受 3.70 GBq、5.55 GBq 和 7.40 GBq ^{131}I 治疗住院 5 天后，仍需要与伴侣不同床的时间分别为 15d、17d 和 18 d。而使用本研究的模型计算，与伴侣不同床的中位时间为出院后 1d、3d 和 5d（P< 0.001）。**结论** 使用基于患者的体内残余活度的计算进行辐射安全指导可以缩短辐射防护的限制时间。

【1382】CT 引导下同轴穿刺法放射性^{125}I 粒子植入治疗中晚期胰腺癌 姚红响（温州医科大学附属第二医院） 诸葛英 陈志刚 陈水兵 金诗湘 张衡以挺 张东
通信作者：姚红响，Email：lsyhx2004@ 163.com

目的 探讨通过 CT 引导下同轴法经皮穿刺^{125}I 粒子植入，近距离放射治疗胰腺癌的技术应用、靶区剂量学分布及安全性。**方法** 对 62 例胰腺癌患者，在 CT 定位下采用同轴法^{125}I 粒子植入近距离放射治疗，所有患者术前均采用治疗计划系统（TPS）进行评估，术中、术后 CT 验证放射性粒子分布，及时补充“冷点”，比较术前、术后粒子数量及剂量学参数：D_{90}、V_{100}、V_{150}、适形指数（CI）、靶区外体积指数（EI）、均衡性指数（HI），观察手术成功率、并发症发生情况。**结果** 采用同轴技术，按 TPS 计划将^{125}I 粒子植入胰腺癌病灶内，技术

成功率100%,术前、术后验证植入粒子数量、剂量学参数:D_{90}、V_{100}、V_{150}、适形指数(CI)、靶区外体积指数(EI)、均衡性指数(HI)比较无统计学差异。并发症情况:腹腔出血1例、轻度腹膜炎1例、粒子游离5例、高血糖2例、血淀粉酶轻度升高19例. 未出现严重胰瘘及消化道穿孔、胆汁瘘、胰腺炎、放射性肠炎等并发症。**结论** CT引导下同轴穿刺法组织间植入放射性粒子治疗胰腺癌,技术可操作性强,安全高,有利于放射剂量的分布,为胰腺癌有效穿刺及粒子植入提供了帮助。

【1383】FNA-Tg联合FNAC在DTC颈部转移性淋巴结中诊断效能的初步评估 王静(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟
通信作者:欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

目的 初步评估超声引导下穿刺洗脱液甲状腺球蛋白(FNA-Tg)测定、细针穿刺细胞学检查(FNAC)以及两者联合在分化型甲状腺癌(DTC)颈部转移性淋巴结中的诊断效能。**方法** 回顾性分析2020年4月至2020年10月在本科住院行超声引导下颈部淋巴结穿刺活检术的28例DTC患者,所有患者均接受FNA-Tg测定联合FNAC,以后续手术病理结果为金标准。采用SPSS 26.0软件进行统计分析,三种检测方法的诊断效能比较用χ^2检验,用表示符合正态分布的计量数据。$P<0.05$为差异具有统计学意义。**结果** 28例患者中,22例女性,6例男性,年龄20~64岁,平均年龄42.18岁。共66个淋巴结纳入研究,术后病理提示良性淋巴结共24个(36.4%),DTC转移淋巴结为42个(63.6%)。本研究将FNA-Tg>100 μg/L作为阳性标准。经统计FNA-Tg、FNAC及二者联合检测颈部转移性淋巴结敏感度分别为80.0%、40.0%和40.0%,特异性分别为63.4%、73.2%和85.4%,阳性预测值分别为57.1%、47.6%及62.5%,阴性预测价值分别为83.9%、85.7%及70.0%,准确度分别为69.7%、60.6%及68.2%,分别进行卡方检验后,其中三种检测方式的敏感度、特异度及阴性预测值差异具有统计学意义,χ^2分别为42.857、12.509、9.500。**结论** 本研究结果显示超声引导下FNA-Tg对于预测DTC颈部淋巴结转移较单独FNAC及两者联合有较高的敏感度以及阴性预测价值,而超声引导下FNA-Tg及FNAC联合使用较其中任一检测方法的单独使用对DTC颈部淋巴结转移的预测具有更高的特异性。

【1384】枯草杆菌二联活菌肠溶胶囊对改善^{131}I治疗分化型甲状腺癌不良反应的临床研究 解飞(湖北文理学院附属医院,襄阳市中心医院核医学科)
通信作者:解飞,Email:xiefei815@163.com

目的 探究枯草杆菌二联活菌肠溶胶囊在^{131}I治疗分化型甲状腺癌患者中的作用。**方法** 选择襄阳市中心医院2020年1月至2020年12月收治的335例分化型甲状腺癌患者,并按治疗方式的不同分为对照组与实验组,对照组158例,实验组177例,给予对照组^{131}I治疗等常规治疗,而实验组则在此基础上加服枯草杆菌二联活菌肠溶胶囊治疗,对两组患者的治疗有效性及安全性进行比较。**结果** 治疗前,两组患者的甲状腺球蛋白指标比较,差异无统计学意义;治疗后,两组患者的甲状腺球蛋白指标比治疗前有所改善,而实验组的不良反应发生率低于对照组,差异具有统计学意义。**结论** 在^{131}I治疗分化型甲状腺癌患者的过程中添加枯草杆菌二联活菌肠溶胶囊,不影响治疗有效性,还可以降低不良反应发生率,减少对腹盆脏器的辐射作用。

【1385】分化型甲状腺癌术后多次^{131}I治疗对甲状旁腺功能的影响分析 郑连坤(山东第一医科大学第三附属医院核医学科) 丁伟平 孙奔 刘子宁 刘建营 陈新敏 徐慧 李莹 宁文秀 杨立慧
通信作者:杨立慧,Email:ylhwuyun123@163.com

目的 观察分化型甲状腺癌术后多次^{131}I治疗对甲状旁腺功能的影响分析。**方法** 收集2014年4月1日至12月1日共174例(女128,男46)分化型甲状腺癌全切术后均行2次^{131}I治疗的患者行血清甲状旁腺素(PTH)检测,平均年龄(43.50±18.02)岁。血清PTH检测分四个阶段进行,分别为首次^{131}I清甲治疗前(阶段Ⅰ),首次^{131}I清甲治疗后3个月(阶段Ⅱ)、再次^{131}I治疗前(阶段Ⅲ)和再次^{131}I治疗后一年(阶段Ⅳ),2次服碘间隔时间为4个月。174例患者均于阶段I检测后第2d行首次^{131}I清甲治疗,并于阶段Ⅲ检测后第2d行再次^{131}I治疗,均完成随访期清甲后3个月及再次^{131}I治疗后一年的PTH复查。血清PTH测定均采用放射免疫分析,正常值为(15~65)pg/ml,PTH检测值低于15pg/ml认定为甲状旁腺功能减退,PTH检测值低于正常范围持续时间超过6个月,认定为持续性甲状旁腺功能减退,6个月内恢复正常,则认定为暂时性甲状旁腺功能减退。每个阶段中发现的甲状旁腺功能减退病例均以病例数(n)和发生率(%)表示,各阶段中PTH检测值均以$\bar{x}\pm s$表示,各阶段间PTH值比较采用ANOVA分析,$P<0.05$认为差异具有统计学意义。**结果** ①阶段Ⅰ~Ⅳ中各发现25例(14.36%),16例(9.19%),10例(5.74%)和10例(5.74%)甲状旁腺功能减退。25例甲状旁腺功能减退患者中15例甲状旁腺素恢复正常,停止服用钙剂,未见新出现甲状旁腺功能减退患者,10例患者为永久性甲状旁腺功能减退。②阶段Ⅰ~Ⅳ所发现的甲状旁腺功能减退患者的PTH检测值分别为(9.52±5.56) ng/d,(7.76±4.64) ng/d,(8.4±5.16 ng/d)和(9.76±4.8)ng/d。经ANOVA分析,各阶段间PTH水平无明显统计学差异,$F=0.863$,2次^{131}I治疗后PTH未见明显下降。**结论** 分化型甲状腺癌术后多次^{131}I治疗对甲状旁腺功能无影响,患者甲状旁腺功能损伤基本发生于甲状腺癌手术过程中,因此手术所致甲状旁腺机能减退患者仍可行^{131}I治疗,^{131}I治疗不会加重甲状旁腺功能损伤。

【1386】低剂量^{131}I对甲状腺乳头状癌患者首次治疗后辐射剂量率的影响因素及出院时间的探讨 冼嘉朗(南方

医科大学珠江医院核医学科)
通信作者:冼嘉朗,Email:xjl0540@ qq.com

目的 探讨低剂量^{131}I 对首次治疗的甲状腺乳头状癌患者的辐射剂量率影响相关因素,并预估其出院时间。**方法** 选取 2020 年 2 月至 2021 年 7 月于南方医科大学珠江医院住院并首次行低剂量^{131}I 治疗的 PTC 患者 118 例,其中男性 49 例、女性 69 例,年龄 20~64 岁。将低治疗剂量分为 30mCi 组(33 例)、50mCi 组(34 例)、60mCi 组(2 例)、80mCi 组(44 例)、95mCi 组(2 例)和 98mCi 组(2 例),于服药后 2、4、6、14、16、18、20、40h 测量距离患者 1m 处的辐射剂量率,将治疗后患者体内滞留^{131}I 活度为 400 MBq 时的时间点定为出院时间。采用多重线性回归方法分析影响辐射剂量率降低的相关因素。组间比较采用两独立样本非参数检验或两独立样本 t 检验。**结果** PTC 患者首次行低剂量^{131}I 治疗后的辐射剂量率随时间推移迅速下降,60.5%的患者可在治疗 16h 后可出院,74.8%在治疗 18h 后可出院,89.1%在治疗 20h 后可出院,其中 30mCi 组都可在 14h 后出院。多重线性回归分析显示,^{131}I 剂量和 2h 摄碘率对 20h 辐射剂量率的影响间差异具有统计学意义($F=7.23$,复相关系数 $R^2=0.112$,$P<0.01$);性别、残甲法 2、3 对 20 h 辐射剂量率的影响间差异具有统计学意义($F=25.20$,复相关系数 $R^2=0.522$,$P<0.01$);20h 辐射剂量率与^{131}I 剂量呈正相关,与 20h 饮水量呈负相关。**结论** PTC 术后患者首次低剂量^{131}I 治疗后,影响其辐射剂量率降低的主要因素是服用^{131}I 的剂量,甲状腺摄碘率、残留甲状腺体积和性别。80mCi 以下组平均住院时间 20h 左右。

【1387】甲状腺乳头状癌术后残余近一叶甲状腺组织患者^{131}I 清除残留甲状腺疗效评价 刘晔(山西白求恩医院核医学科) 张万春
通信作者:张万春,Email:zhang_wanchun@ 126.com

目的 探讨甲状腺乳头状癌(PTC)术后残余近一叶甲状腺组织患者经低剂量(1110 MBq)及高剂量(3700MBq)^{131}I 清除残留甲状腺(简称清甲)治疗的效果。**方法** 收集 2014 年 1 月至 2020 年 12 月的 53 例 PTC 患者(男 19 例,女 34 例;年龄 28~76 岁)纳入该回顾性研究,其中低剂量组($n=17$)和高剂量组($n=36$)。所有患者均在首次^{131}I 治疗后 6 个月内进行了第二次^{131}I 治疗,通过治疗后^{131}I 全身显像评价清甲疗效。以 Kruskal-Wallis 秩和检验 χ^2 检验比较组间临床特征(年龄、性别、复发分层、有无甲状腺外扩张、是否合并桥本、肿瘤大小、N 分期、有无转移)情况,并采用 χ^2 检验比较组间清甲成功率。**结果** 2 组患者临床特征情况差异无统计学意义($H=1.293\sim1.845$,$\chi^2=0.451\sim3.113$,均 $P>0.05$)。当以二次治疗后^{131}I 全身显像评价清甲疗效时,低剂量组清甲成功率(41.2%,7/17)略低于高剂量组(41.7%,15/36),但差异无统计学意义($\chi^2=0.001$,$P=0.973$)。**结论** PTC 术后残余近一叶甲状腺组织患者低剂量组^{131}I 清甲疗效与高剂量组相当,增加^{131}I 治疗剂量未能进一步提高残余近一叶甲状腺组织患者的清甲成功率。

【1388】分化型甲状腺癌病理性神经侵犯的影响因素及其预后研究 熊晓丽(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟
通信作者:欧阳伟,Email:oyw1963@ sina.com

目的 分析病理性神经侵犯对分化型甲状腺癌的疗效影响及与病理性神经侵犯相关的预测因素。**方法** 回顾性分析 2016 年就诊于本科的分化型甲状腺癌术后首次行^{131}I 治疗且具有完整病理信息的患者,共计 545 例,所有患者均随访 6 个月以上。将患者分为有镜下神经侵犯(PNI)组和无神经侵犯组(nPNI),通过单因素和多因素分析确定有无镜下神经侵犯的相关影响因素及疗效。**结果** 中位随访时间为 51 个月,镜下神经侵犯的患者共计 37(6.8%)例,无镜下神经侵犯的患者共计 508(93.2%)例,单因素分析结果显示镜下软组织侵犯($P=0.02$)、血管癌栓($P=0.035$)与 PNI 相关,在多因素分析中,镜下软组织侵犯与 PNI 相关($OR=2.965$,95% $CI=1.462\sim6.015$,$P=0.003$),是预测神经侵犯的独立预测因素。疗效分析中,单因素分析显示与预后相关的因素包括远处转移、侵犯包膜、侵犯软组织、侵犯淋巴结个数、年龄及原发灶大小(均 $P<0.05$),而神经侵犯与疗效无明显关系($P=0.869$),将 $P<0.05$ 的因素纳入多因素分析中,结果显示,远处转移($OR=4.025$,95% $CI=1.789\sim9.053$,$P=0.001$)、转移淋巴结个数($OR=0.656$,95% $CI=0.437\sim0.986$,$P=0.043$)、年龄($OR=2.031$,95% $CI=1.137\sim3.628$,$P=0.017$)是^{131}I 治疗疗效的独立影响因素。**结论** 镜下软组织侵犯是预测神经侵犯的独立预测因素,但目前的结果显示镜下神经侵犯与疗效无明显相关性。

【1389】分化型甲状腺癌术后行碘 131 治疗的临床研究 李尤玲(湖北医药学院附属人民医院核医学科) 朱陨鹤
通信作者:李尤玲,Email:yoyo_0328@ 163.com

目的 分析分化型甲状腺癌患者手术后使用碘 131 治疗的疗效。**方法** 随机把 50 例分化型甲状腺癌患者分成两组,25 例对照组、25 例研究组,给予对照组左甲状腺素钠片治疗,给予研究组碘 131 治疗。对比两组患者的治疗效果,观察两组患者 1、3、5 年的复发转移情况和生存情况。**结果** 对比两组患者的治疗总有效率,研究组明显高于对照组,差异显著($P<0.05$);对比两组患者 3 年、5 年复发转移率,研究组均明显低于对照组($P<0.05$);对比两组患者 3 年、5 年的生存率,研究组明显高于对照组($P<0.05$)。**结论** 使用碘 131 治疗术后分化型甲状腺癌患者,可以取得很好的效果,安全性高,值得推广。

【1390】Graves 病伴肝酶显著异常患者碘 131 治疗后的转归分析 李斌(临沂市人民医院核医学科核素治疗病房) 赵立明 薛忠光
通信作者:赵立明,Email:191139499@ qq.com

目的 分析 Graves 病伴肝酶显著异常患者经碘 131 治疗后的转归情况。**方法** 收集 2019 年至 2020 年在本科室行碘 131 治疗的 Graves 病患者 624 例,其中肝酶显著异常者(ALT 和/或 AST 高于参考值范围上限的 3 倍)28 例。所有患者在服碘前均接受了甘草酸二铵联合双环醇治疗,按照每克甲状腺组织 3.7~4.44MBq 给予碘 131 治疗。治疗后排除合并自免肝 1 例,失访 2 例,剩余坚持随访至肝酶正常者 25 例,回顾性分析此 25 例患者经碘 131 治疗后的转归情况。**结果** Graves 病伴肝酶显著异常患者中甲亢性肝损害 12 例,药物性肝损害 13 例。平均年龄(41.64±9.85)岁,FT_3 为(18.31±9.59)pmol/L,FT_4 为(48.77±25.72)pmol/L,TSH 为(0.008±0.005)μIU/ml,TRAb 为(11.21±10.26)IU/L,24h 最高吸碘率为(72.10±12.89)%,服碘剂量为(6.38±1.73)mCi,与肝酶非显著异常患者相比差异均无统计学意义。治疗后 6 个月内,甲减者 16 例,甲功正常者 8 例,甲亢者 1 例,甲亢者经再次碘 131 治疗后转为甲减。治疗前 ALT 为(157.45±63.83)U/L,AST 为(87.62±40.85)U/L;治疗后 1 月 ALT 为(45.50±34.96)U/L,AST 为(40.48±22.08)U/L,与治疗前相比差异具有统计学意义(均 $P=0.001$);治疗后 3 个月 ALT 为(31.04±23.32)U/L,AST 为(28.27±16.08)U/L,与治疗前相比差异具有统计学意义(均 $P=0.001$);治疗后 6 个月 ALT 为(29.15±30.41)U/L,AST 为(24.55±14.34)U/L,与治疗前相比差异具有统计学意义(均 $P=0.001$);且至碘 131 治疗后 6 个月,24 例肝酶恢复正常,仅 1 例仍轻微高于正常范围上限。**结论** Graves 病伴肝酶显著异常者行足量碘 131 治疗后甲亢治愈率高,且肝酶基本在 6 个月内恢复正常,提示碘 131 是 Graves 病伴肝酶显著异常者有效且安全的治疗方法。

【1391】可注射的高负载量海藻酸钠-硫化铜凝胶用于肿瘤近红外二区光热治疗 王笑冉(天津医科大学总医院核医学科) 杨子珍 孙少凯 孟召伟

通信作者:孟召伟,Email:zmeng@tmu.edu.cn;孙少凯,Email:shaokaisun@126.com

目的 作为肿瘤的非侵入性治疗,光热治疗(PTT)在近些年来被广泛研究。与手术切除,化学治疗或放射治疗等传统治疗方法相比,PTT 在癌症治疗方面具有独特的优势,包括成本低,特异性高以及微创。与经典 NIR-Ⅰ近红外Ⅰ区光(Near infrared-Ⅰ,NIR-Ⅰ,700~900 nm)相比,近红外Ⅱ区光(Near infrared-Ⅱ,NIR-Ⅱ,1000-1700 nm)光热治疗的优点是其具有更深的组织穿透力。在光热治疗中,硫化铜(CuS)纳米颗粒因其高稳定性和高光热转换效率而广泛应用于 PTT。然而,CuS 纳米颗粒的应用受到其较低的肿瘤累积量和复杂合成过程的限制。海藻酸钠(ALG)和 Ca^{2+} 形成的柔性可调节水凝胶系统,负载商品化 CuS,形成 ALG-CuS 水凝胶。其具有简单的合成工艺,优异的负载效率,良好的生物相容性等特点,通过局部在 NIR-Ⅱ区进行肿瘤的光热治疗,以达到治疗更深部位肿瘤的目的。**方法** 首先将 ALG 加入到含 Ca^{2+} 的溶液中,并通过搅拌转化为凝胶。然后将商品化 CuS 和 ALG 水凝胶充分混合搅拌,以获得最终的 ALG-CuS 水凝胶系统。通过扫描电镜探究 ALG-CuS 水凝胶的结构。通过静置实验对凝胶的最大负载量及稳定性进行探究。对 ALG-CuS 水凝胶凝胶的体外光热升温、光热稳定性、光热转换效率进行验证。对 ALG-CuS 在细胞水平和活体水平的毒性、在 NIR-Ⅱ区光下的细胞杀伤和活体光热治疗效果进行验证。**结果** 实验结果表明,ALG-CuS 凝胶具有多孔结构,其负载量高达和良好的稳定性。体外实验证明,ALG-CuS 凝胶具有良好的光热升温效果、光热稳定性以及高光热转换效率。细胞和活体实验证明,ALG-CuS 凝胶对细胞具有较低毒性。细胞杀伤实验证明 ALG-CuS 具有浓度和功率依赖的细胞杀伤效果,而在活体实验中,材料+光照组 5 只荷瘤鼠中有 5 只治疗后肿瘤彻底消失,15d 仅有 1 只肿瘤复发,且体积远远小于对照组。**结论** 因此,基于 ALG 和 Ca^{2+} 的及商品化硫化物水凝胶系统,通过负载商品化 CuS,可以在 NIR-Ⅱ光下对肿瘤产生很强的光热杀伤效果。

【1392】碘-125 粒子植入治疗伴区域淋巴结转移或合并远处转移的碘难治性甲状腺癌疗效评价及影响因素分析 夏亮(武汉市中心医院核医学科) 严璋 董金林 刘婷 程莉芸 陈琪 陆涤宇

通信作者:陆涤宇,Email:117749996@qq.com

目的 探讨放射性碘-125 粒子植入治疗伴区域淋巴结转移或合并远处转移的碘难治性甲状腺癌疗效及影响因素。**方法** 回顾性分析 2017 年 7 月至 2021 年 3 月本院 14 例经病理或影像学证实的伴区域淋巴结转移或合并远处转移的碘难治性甲状腺癌患者,共 25 个病灶(其中转移淋巴结 17 个,局部复发灶 3 个,骨转移 3 个,肺转移 1 个,鼻窦转移 1 个),均行 CT 引导下放射性碘-125 粒子植入治疗,于术后 1.5 个月、3 个月、6 个月、9 个月及 12 个月行超声、CT、SPECT/CT 或 MR 检查评价病灶体积变化,并监测血清甲状腺球蛋白(Tg)及甲状腺球蛋白抗体(TgAb)变化。**结果** 14 例患者共 25 个病灶均成功植入放射性碘-125 粒子,总有效率为 68.00%(17/25),总局部控制率为 96.00%(24/25)。转移性淋巴结有效率 10/17,局部控制率为 16/17;局部复发有效率 3/3,局部控制率 3/3;骨转移有效率 100%(3/3),局部控制率 3/3;肺转移有效率 1/1,局部控制率 1/1;鼻窦转移有效率 1/1,局部控制率 1/1。**结论** 放射性碘-125 粒子植入治疗作为伴区域淋巴结转移或合并远处转移的碘难治性甲状腺癌的补充治疗,是安全、有效的,对单个病灶控制效果理想,尤其对骨转移及局部复发病灶尤为明显;对转移性淋巴结控制效果与淋巴结性质相关,伴液化坏死淋巴结局部控制效果较差。

【1393】$^{99}Tc^{m}O_4^-$ 全身静态显像在发现分化型甲状腺癌转移病变中的价值 孙丹阳(天津医科大学总医院空港医院核医学科) 孟召伟 郑薇 谭建

通信作者:孟召伟,Email:jamesmencius@163.com

目的 探讨$^{99}Tc^mO_4^-$全身静态显像在分化型甲状腺癌术后患者中发现转移病变的临床应用价值。**方法** 研究纳入 2020 年 1 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日来本科就诊拟行首次^{131}I治疗的分化型甲状腺癌术后患者 450 例,选取甲状腺球蛋白(Tg)>50ng/ml,甲状腺球蛋白抗体(TgAb)<20IU/ml 的 DTC 患者 34 例,在^{131}I治疗前常规行诊断剂量^{131}I全身扫描(WBS),同时以$^{99}Tc^mO_4^-$作为显像剂行全身静态显像,必要时可行 SPECT/CT 融合显像,由两位以上核医学医师盲法阅片,评估残余甲状腺大小及全身转移灶,同时与治疗剂量^{131}I全身显像在发现分化型甲状腺癌转移灶阳性率上的差异进行分析,评价及比较两种显像方式在发现分化型甲状腺癌转移病变中的临床应用价值。**结果** 通过诊断剂量^{131}I全身扫描及$^{99}Tc^mO_4^-$全身静态显像发现分化型甲状腺癌转移病变的阳性率分别为 76%(19/25)及 80%(20/25),其中颈部淋巴结转移灶阳性率分别为 12/15 及 13/15;发现肺部转移灶阳性率分别为 5/8、5/8;发现骨转移灶阳性率分别为 2/2、2/2。两种检查方式在发现分化型甲状腺癌转移病变中差异无统计学意义。**结论** $^{99}Tc^mO_4^-$全身静态显像能够提前发现部分转移病变,与诊断剂量^{131}I全身显像相比,在发现分化型甲状腺癌转移灶阳性率方面无明显统计学差异,可作为分化型甲状腺癌^{131}I治疗前评估病情的有效补充,对于指导治疗剂量的制定具有一定的意义。

【1394】放射性碘 131 对分化型甲状腺癌患者生活质量的影响 明慧(湖北省黄石市中心医院) 余辉 刘杨保 陈援浩

通信作者:陈援浩,Email: 308658502@ qq.com

目的 前瞻性分析分化型甲状腺癌(DTC)患者放射性碘 131 治疗前后生活质量评分的变化,评价欧洲癌症生活质量测定量表-甲状腺癌模块的价值。**方法** 收集 2019 年 7 月至 2021 年 2 月拟在本科行放射性碘 131 治疗的 DTC 患者的临床资料,通过自愿报例的方式,分别完成放射性碘 131 治疗前后生活质量量表的填写。2 例质控员同时对质量量表进行评分、统计。采用秩和检验及一元线性回归对数据进行处理分析。**结果** 共有 120 例患者自愿参与最初问卷调查,随访过程中,7 例失访,19 例拒绝随访。最后共有 94 例患者完成全部问卷,其中男性 25 例,女性 69 例;已婚 86 例,单身 8 例。放射性碘 131 治疗后短期,患者总体生活治疗、角色功能、认知功能、社交功能评分下降(P 分别为<0.001、<0.001、0.070、0.046),症状量表中恶心呕吐、失眠问题、食欲减退问题、头颈部不适、声音不适、口干不适较治疗前加重(均 P<0.05)。随时间延长,恶心呕吐、食欲减退、失眠不适明显缓解(P 分别为 0.002、0.041、0.007);但功能量表评分及某些症状(声音不适、口干)未见明显恢复(均 P>0.05),且患者新出现易疲劳及恐惧不适(P=0.035,0.004)。线性回归结果表明,性别、年龄、教育程度、治疗剂量对治疗过程中生活质量变化的影响间差异无明显统计学意义,而与婚姻状况及肿瘤分期相关(P=0.026, 0.008)。**结论** DTC 患者放射性碘 131 治疗后短期内胃肠道不适随时间延长可逐渐缓解,但总体生活质量及功能量表恢复较慢。单身、高危患者治疗后生活质量变化显著。

【1395】^{131}I 单药治疗分化型甲状腺乳头状癌的临床疗效和肝功能异常的影响因素分析 陈艳林(郑州大学第一附属医院核医学科) 韩星敏

通信作者:韩星敏,Email: 78872240@ qq.com

目的 探讨^{131}I单药治疗分化型甲状腺乳头状癌的临床疗效并分析肝功能异常的影响因素。**方法** 选取 2019 年 6 月至 2019 年 12 月本院收治的符合上述标准的 PTC 患者 232 例,根据规定给予放射性^{131}I治疗观察记录患者的临床资料,治疗第 7 天检测生化治疗和肝功能指标。随访 6 个月,根据是否出现肝功能异常分为肝功能异常组(65 例)和肝功能正常组(167 例),行单因素分析和多因素逐步 Logistic 回归分析。**结果** 所有 PTC 患者均完成^{131}I治疗。随访 6 个月,232 患者中,CR 146 例,PR 82 例,SD 4 例,PD 0 例,有效率达 98.28%(228/232)。其中,65 例出现肝功能异常,28 例出现颈部肿胀、咽部不适和全身乏力,20 例出现恶心呕吐,10 例出现唾液腺肿胀,8 例出现尿痛,均经治疗后痊愈。单因素结果显示,肝功能异常与继发性甲状腺功能低下、年龄、病程、肿瘤分期、原发灶、^{131}I累积剂量、^{131}I显像时机、摄^{131}I形态、肿瘤直径、胸片和/或 CT、是否伴随远处转移、是否合并桥本甲状腺炎、是否行Ⅵ区淋巴结清扫及 Tg 水平相关;肝功能异常与多因素逐步 Logistic 回归分析显示,继发性甲状腺功能低下、肿瘤直径、是否伴随远处转移、是否合并桥本甲状腺炎、Tg 水平是 PTC 患者^{131}I治疗后出现肝功能异常的独立风险因素。**结论** ^{131}I治疗 PTC 疗效确切,不良反应轻微,且继发性甲状腺功能低下、肿瘤直径、是否伴随远处转移、是否合并桥本甲状腺炎、Tg 水平是 PTC 患者^{131}I治疗后出现肝功能异常的独立风险因素。

【1396】刺激 Tg 在伴发 CLT 的 DTC 患者中的应用研究 丁颖(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 薛梅 曹卫

通信作者:曹卫,Email:caowei@ hust. edu.cn

目的 甲状腺切除术后的血清甲状腺球蛋白(Tg)是分化型甲状腺癌(DTC)的主要肿瘤标志物,由于现有检测方法的限制,Tg 水平往往会受到血清甲状腺球蛋白抗体(TgAb)的影响。慢性淋巴细胞性甲状腺炎(CLT)是一种以自身甲状腺组织为抗原的自身免疫性疾病,其主要的血液学改变表现为甲状腺相关抗体(TgAb、TPOAb)的升高。因此,对于伴发 CLT 的 DTC 患者来说,其血清 Tg 水平往往无法反映真实疾病情况。本研究旨在回顾性分析不同 Tg 水平 CLT-DTC 患者的临床数据,以期为临床决策做出帮助。**方法** 收集 2020 年间本院手术并接受放射性碘治疗的伴有 CLT 的 DTC 患者的临床资料,检测其术后首次放射性碘治疗前的刺激甲状腺功能及相关抗体指标,根据其血清刺激 Tg 水平是否被

完全抑制(<0.04 μg/l)分组,比较两组患者的临床病理资料。**结果** 本研究共纳入 133 例患者,其中男性 28 例,女性 105 例,平均年龄(39.95±11.17)岁。CLT 在甲状腺双叶出现反映了更严重的甲状腺自身免疫情况,此类患者的 Tg 更倾向于被完全抑制。Tg 被完全抑制组(G1)中超重的患者人数较 Tg 未被完全抑制组(G2)多,但该指标与 CLT 的病情(P=0.557)和 DTC 病情(P=0.274)无关。G2 组患者的肿瘤直径较 G1 组更大(1.50±0.53)cm *vs* (1.13±0.91) cm(P=0.046),并且表现出了更高的 T 分期(P=0.017)和肿瘤转移情况(P=0.005)。但两组在淋巴结上没有明显差别,不论 N 分期、转移淋巴结个数或转移淋巴结直径均是如此。G1 组的 ATG 水平[(418.70±878.21) IU/ml *vs* (80.45±164.77)IU/ml]和 ATPO 水平[(47.53±58.35) IU/ml *vs* (33.31±50.23)IU/ml]较 G2 组更高(均 P<0.05),这与 CLT 的严重程度一致,但 ATG 对 DTC 疾病的反应能力也因此收到极大影响。当以碘扫中是否发现转移灶分组,对 Tg、ATg 和 ATPO 进行 ROC 曲线分析时,除 Tg(ROC=0.744)外,ATg(ROC=0.512)与 ATPO(ROC=0.422)的表现均不佳。**结论** 尽管在 CLT 患者中存在 ATG 的干扰,血清刺激 Tg 仍是可靠的肿瘤标志物,发挥其对不良预后的预测价值。

【1397】体质量指数与甲状腺乳头状癌的临床特点及正常人群中甲状腺结节发病率的相关性研究 王萱(天津医科大学总医院) 郑薇
通信作者:郑薇,Email:chriess99@hotmail.com

目的 探讨体质量指数(BMI)与甲状腺乳头状癌的临床特点及正常人群中甲状腺结节发病率之间的相关性。**方法** 选取 2016 年 4 月至 2020 年 7 月住院于天津医科大学总医院核医学科的已行甲状腺全切术且病理提示为甲状腺乳头状癌的拟行首次^{131}I 治疗的患者 1184 例,分析不同 BMI 组中甲状腺乳头状癌的临床特点的区别,并对比同期在天津医科大学总医院健康管理中心的健康体检人群中的 1310 例甲状腺超声检查结果,分析 BMI 与正常人群中甲状腺结节发病率之间的相关性。**结果** 在拟行首次^{131}I 治疗的 1184 例患者中,BMI 与年龄、性别及 TNM 分期显著相关(均 P<0.01),超体质量组较体重质量正常组女性比例明显升高,肥胖组较体重质量正常组女性比例及淋巴结转移比例升高。在女性患者中,超体质量组较体重质量正常组年龄大,在男性患者中,超体质量组较体重质量正常组的 TNM 分期中的 T 分期及 N 分期偏高,肥胖组较体重质量正常组的 N 分期偏高,淋巴结转移可能性更大。在 1310 例健康人群中 BMI 与年龄、性别显著相关(均 P<0.01),但其与甲状腺结节检出率及结节分类间差异无统计学意义。**结论** BMI 与甲状腺乳头状癌的 TNM 分期有关,在男性中 BMI 与 T 分期、N 分期及淋巴结转移相关。健康人群中,BMI 与甲状腺结节的检出率及结节分类无明显相关性。

【1398】不同手术方式碘治疗策略及疗效评估的研究 仲月红(中山大学附属第五医院核医学科) 许泽清
通信作者:许泽清,Email:1547650365@qq.com

目的 探讨不同手术方式 RAI(放射性碘 131)治疗的策略及疗效评估。**方法** 本研究是对 2018 年至 2020 年间接受 RAI 治疗患者的回顾性研究。纳入 174 例组织学证实为 DTC 的患者,既往曾行甲状腺切除术。根据术式分为三组,全切和近全切组(140 例)、次全切组(19 例)及部分切除组(15 例),据经验给予 RAI 治疗。清甲成功定义为 Dx-WBS(诊断性全身扫描)阴性,刺激性甲状腺球蛋白小于 1ng/ml 或抑制性甲状腺球蛋白小于 0.2ng/ml(TgAb 阴性)。分析的主要结果是 RAI 清甲治疗后的成功率、RAI 治疗前 24h 吸碘率、碘 131 剂量。**结果** 患者人口学及临床资料平衡良好。RAI 治疗后 3 个月或更长时间评估疗效,全切和近全切组(30.71%)、次全切组(47.37%)和部分切除组(46.67%)的 RAI 的清甲成功率相比较差异无统计学意义(χ^2=2.289)。RAI 治疗前 24h 吸碘率,全切和近全切组(2.4%)、次全切组(8.25%)和部分切除组(10.9%)相比较差异具有统计学意义(H=24.336),两两比较发现,全切和近全切组与次全切组、部分切除组比较差异具有统计学差异(U=174,146.5),次全切组与部分切除组比较差异无统计学意义(U=25)。三组的碘 131 剂量,全切和近全切组[(139±27) mCi]、次全切组[(132±37) mCi]和部分切除组[(133±40) mCi]相比较差异无统计学意义(F=0.844)。三组清甲治疗成功的碘 131 剂量,全切和近全切组[(102±9) mCi]、次全切组[111±30)mCi]和部分切除组[95±21)mCi]相比较差异无统计学意义(F=0.316)。**结论** 不同手术方式的 RAI 治疗前 24h 吸碘率不同,但 RAI 治疗剂量及清甲治疗的疗效相同。

【1399】32 磷敷贴联合马来酸噻吗洛尔滴眼液治疗婴幼儿血管瘤浅析 李佳琪(安阳市肿瘤医院) 陈立蕴 杨国仁 王能超
通信作者:王能超,Email:wangnengchao@126.com

目的 观察 32 磷敷贴联合马来酸噻吗洛尔滴眼液治疗婴幼儿血管瘤的疗效,提高治疗效果,降低不良反应。**方法** 将 24 例婴幼儿血管瘤患儿分别采用单纯 32 磷敷贴治疗 10 例(以下简称单纯治疗组)和 32 磷敷贴联合马来酸噻吗洛尔滴眼液治疗 10 例(以下简称联合治疗组)以及静待观察 4 例(因患儿家属考虑患儿月龄较小,要求观察后予以治疗)三种治疗方式,6 个月后对治疗效果进行评估。单纯治疗组患者将制作好的 32 磷敷贴贴于瘤体表面,72h 后将其摘除,2 个月后进行第二次治疗。联合治疗组的患者将制作好的 32 磷敷贴贴于瘤体表面,72h 后将其摘除,摘除后开始使用 0.5%马来酸噻吗洛尔滴眼液,每天三次(间隔 6~8h 一次,早中晚各一次)将药液滴于脱脂棉或三到四层纱布上,使之均匀浸湿封包于流体表面。保持湿润状态 1h 以上(根据瘤体厚度和治疗反应而定),使用时尽量避免药液滴入或渗入眼内或生殖道内,两个月后进行第二次循环治疗。**结果** 联合治疗组治疗浅表性婴幼儿血管瘤效果最佳,有 9 例完全治

愈,1 例病情好转,关于治疗周期的统计,其中 2 例的治愈周期小于 2 个月,5 例的治愈周期为大于 2 个月小于 4 个月,2 例的治愈周期为大于 4 个月小于 6 个月,1 例治愈周期大于 6 个月。10 例病例中 4 例患儿血管瘤周围皮肤未出现色素脱失,5 例患儿皮肤出现轻度色素脱失,仅 1 例患儿皮肤色素脱失较为严重。出现单纯治疗组有 8 例完全治愈,2 例病情好转,关于治疗周期的统计,其中 1 例的治愈周期小于 2 个月,3 例的治愈周期为大于 2 个月小于 4 个月,4 例的治愈周期为大于 4 个月小于 6 个月,2 例的治愈周期大于 6 个月,单纯治疗组中 1 例患儿血管瘤周围皮肤未出现色素脱失,4 例患儿皮肤出现轻度色素脱失,仅 5 例患儿皮肤色素脱失较为严重。静待观察组无一例取得较好疗效,1 例病情无发展,另外 3 例均有不同程度的病情加重。**结论** 32 磷敷贴与马来酸噻吗洛尔滴联合治疗婴幼儿血管瘤可提高治疗效果,缩短治疗周期,降低皮肤色素脱失的发生概率。

【1400】甲亢患者^{131}I 治疗后早发甲减的甲状腺显像研究

张宁(南方医科大学附属茂名市人民医院核医学科)
莫慧 李辉虎
通信作者:张宁,Email:zntjh@163.com

目的 试图探索甲亢患者^{131}I 治疗后早期甲减的甲状腺显影征象。**方法** 追踪随访于 2018 年至 2020 年用^{131}I 治疗甲亢患者 622 例,其中对 443 例患者服药后 1、3、6、9 和 12 个月门诊复查并随访 1 年以上,使用西门子公司双探头 Symbia E SPECT 进行检查。治疗前、后甲状腺显像采用常规仰卧位做前位显像,矩阵 256×256,放大 3.2 倍,视野范围包括甲状腺与口腔唾液腺。然后在甲状腺与唾液腺部位勾划感兴趣区(ROI),计算甲状腺/唾液腺摄^{99}Tc^{m} 比值。同时,根据显像素计算甲状腺的面积(cm^2)和缩小率。甲状腺缩小率(%)=(治疗前甲状腺面积-治疗后甲状腺面积/治疗前甲状腺面积)×100。甲状腺显像判断标准:甲状腺显像清晰,唾液腺和本底几乎不显像为清晰;甲状腺和唾液腺均显像,少数本底显像为欠清晰。**结果** 共检出早发临床甲低 68 例,复查发现甲低时均排除近期内服用碘剂、激素类和抗甲状腺药物的影响,血清 TT_3、TT_4 低于正常,TSH 均明显增高而确诊。其中永久性甲低 44 例,男 14 例,女 30 例,年龄 18~57 岁,甲低出现时间 3~9 个月,有明显临床表现,经甲状腺素替代治疗,4~6 个月后甲状腺功能仍未恢复正常者。一过性甲低组 38 例,男 16 例,女 22 例,年龄 18~56 岁,甲低出现时间 3~6 个月,随访 1~5 个月或短时间用甲状腺素替代治疗停药后恢复正常者。^{131}I 治疗功能正常组 108 例,男 38 例,女 70 例,年龄 18~63 岁,均为服用^{131}I 后 6~11 个月内复查症状体征明显改善或消失者,血清 TT_3、TT_4 和 TSH 检测均正常。确诊甲低者在甲状腺素替代治疗前进行甲状腺显像和摄^{99}Tc^{m} 比值测定。永久性甲低组显像时间平均为治疗后 5(3~9)个月,一过性甲低组平均为 4(3~6)个月。治疗后功能正常组显像时间平均为 7.2(6~10)个月。永久性甲低组与治疗后正常组、一过性甲低组比较甲状腺显像质量差,甲状腺/唾液腺^{99}Tc^{m} 比值明显下降($P<0.01$),治疗后甲状腺体萎缩明显($P<0.01$)。以一过性甲低组摄^{99}Tc^{m} 比值 1.8 作为下限值,摄^{99}Tc^{m} 的灵敏度、特异性、准确性分别为 89.8%、84.2%、88.1%,TSH 则分别为 76.4%、48.1%、51.2%。特异性和准确性两者相比差异有显著性(χ^2 为 4.1 和 7.3,均 $P<0.05$)。**结论** 甲状腺显像能较客观地了解残存甲状腺体大小和组织功能状态。当^{131}I 治疗后 TSH 明显升高,甲状腺显像模糊和摄^{99}Tc^{m} 比值低时,即可确定为永久性甲低,而尽早实施正规的甲状腺激素替代治疗,无需等待数月临床观察或进行试验性治疗。

【1401】转移性骨肿瘤骨痛$^{89}SrCl_2$ 治疗的疗效评价研究

胡佳佳(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科)
屈骞 李彪 陈刚
通信作者:陈刚,Email:cg10628@rjh.com.cn

目的 评价$^{89}SrCl_2$ 对转移性骨肿瘤骨痛的缓解疗效。**方法** 筛选 511 例不同程度骨痛的多发性骨转移患者,其中原发灶明确 454 例(肺癌 131 例,前列腺癌 145 例,乳腺癌 59 例,肠癌 26 例,胃癌 24 例,鼻咽癌 13 例,肾癌 14 例,肝癌 7 例,食道癌 6 例,其他肿瘤 29 例),原发灶不明的 57 例。单次$^{89}SrCl_2$ 治疗剂量为 148 MBq(4mCi),511 例中单次治疗 365 例,2 次治疗 63 例,3 次治疗 34 例,4 次治疗 17 例,5 次治疗 13 例,6 次治疗 7 例,7 次治疗 6 例,8 次和 9 次治疗各 3 例。治疗间隔 3~11 个月。治疗后每月复查血常规和肝肾功能。**结果** 经$^{89}SrCl_2$ 治疗后 2 个月~7 年的随访,511 例患者中,97 例显效(97/511,19.0%),317 例有效(317/511,62.0%),97 例无效(97/511,19.0%)。单次治疗患者中的 218 例,治疗后 3 个月复查骨显像,其中 77 例(77/218,35.3%)骨转移灶代谢减低、缩小或消失。治疗前后 ROI 比值比较,$P<0.05$。疼痛缓解开始于治疗后 14d 左右,疼痛缓解维持时间为 3~9 个月。治疗后仅有少数患者见血白细胞和血小板计数有下降,但基本在正常范围内。**结论** 本组 511 例肿瘤骨转移患者用$^{89}SrCl_2$ 治疗后,骨痛缓解总有效率为 81.0%,多数患者疼痛缓解,生活质量有所改善,且未见明显的相关血液学毒性反应。

【1402】性别、年龄对 DTC 术后^{131}I 治疗患者预后的影响及影响预后的危险因素分析:倾向得分匹配研究 周雅倩(天津医科大学总医院核医学科) 郑薇

通信作者:郑薇,Email:zhengw@tmu.edu.cn

目的 在进行分化型甲状腺癌(DTC)术后^{131}I 治疗的患者中男性年龄较女性更低,且预后相对较差。因此,本研究旨在研究倾向得分匹配(PSM)后性别和年龄是否是 DTC 患者^{131}I 治疗预后的影响因素,以及影响预后的危险因素分析。**方法** 本研究评估在天津医科大学总医院 2016 年 4 月至 2021 年 1 月间接受 DTC 术后^{131}I 治疗的患者 1698 例,其中男性 550 例,女性 1148 例。根据 2015 版 ATA 指南的治疗疗效反应评估体系对所有患者进行动态评估,将治疗的预后情

况分为疗效满意(ER)、疗效不确切(IDR)、生化疗效不佳(BIR)及结构性疗效不佳(SIR)四类,其中 ER、IDR 又被分为预后良好组,BIR、SIR 被分为预后欠佳组。将数据分为男性组、女性组以及<55 岁组、≥55 岁组,采用 PSM 的方法对所有数据进行处理,以减少数据偏差及混杂变量的影响。对所有连续变量采用 Mann-Whitney U 检验,所有分类变量采用卡方检验或 Fisher 精确检验,Logistic 回归用于分析预后欠佳(BIR、SIR)的危险因素。**结果** 将男性组和女性组的数据进行倾向得分匹配:PSM 前,性别对预后的影响差异具有统计学意义($\chi^2=27.364$);PSM 后,男性较女性的预后更差($\chi^2=10.598$,$P=0.014$)。将<55 岁组和≥55 岁组的数据进行倾向得分匹配:PSM 前,<55 岁组比≥55 岁组预后更差($\chi^2=27.364$,$P<0.001$);PSM 后,两组之间的预后差异无统计学意义($\chi^2=3.225$)。Logistic 回归分析显示,PSM 前,男性、高 T、N、M 分期是预测预后欠佳的危险因素(均 $P<0.05$);根据男女分组进行 PSM 后,男性、高 T、N、M 分期依旧是预测预后欠佳的危险因素(均 $P<0.05$);根据年龄分组进行 PSM 后,同样是男性、高 T、N、M 期是预测预后欠佳的危险因素(均 $P<0.05$)。**结论** 经过 PSM 减少选择偏差后,DTC 术后^{131}I 治疗男性患者的预后更差,但年龄对预后的没有影响。另外,男性、高 T、N、M 分期是预后欠佳的危险因素。

【1403】CT 引导下^{125}I 放射性粒子植入治疗复发或转移直肠癌的临床价值 张富强(郑州大学附属肿瘤医院核医学科) 杨辉 李文亮

通信作者:杨辉,Email:86581830@qq.com

目的 探讨 CT 引导下^{125}I 放射性粒子植入治疗直肠癌复发或转移灶的临床疗效及患者生存状况分析。**方法** 选取河南省肿瘤医院 2015 年 1 月至 2020 年 1 月间住院的晚期直肠癌患者 81 例,所有患者均经手术切除原发灶,并常规性放化疗治疗后局部残端复发或者盆腔转移灶,CT 引导下对局部进展灶行^{125}I 粒子放射性植入,术后定期随访,观察临床疗效,包括比较治疗前后病灶大小、肿瘤标志物 CEA、CA19-9 变化情况。记录癌症相关并发症如腹痛、腹胀等改善情况,随访 12~36 个月评估患者生存状况。**结果** 81 例患者粒子植入术后近期疗效 3 个月病灶完全缓解 14 例(17.3%),部分缓解 37 例(45.7%),无变化 12 例(14.8%),疾病进展 18 例(22.2%),有效率 63.0%。治疗后 3 个月肿瘤标志物 CEA(19.28±12.04) ng/ml、CA19-9(114.37±45.68)U/ml 与治疗前(74.26±48.52) ng/ml、(237.41±153.21)U/ml 相比显著性降低($t=6.42$、7.24,$P<0.05$)。^{125}I 粒子植入治疗晚期直肠癌患者的平均生存期(21.84±0.92)个月,中位生存期 23 个月。51 例腹痛症状患者 43 例缓解,疼痛缓解率 84.3%;62 例腹胀患者 37 例缓解,腹胀缓解率 59.6%;43 例便秘患者 36 例缓解,便秘缓解率 83.7%。所有患者均未见与治疗相关的严重并发症发生。**结论** ^{125}I 放射性粒子植入治疗可安全、有效地治疗局部进展期直肠癌,并延长直肠癌患者生存期、改善直肠癌患者相关并发症。

【1404】^{99}Tc^{m} 全身显像联合颈胸部断层显像和诊断性^{131}I 全身显像联合颈胸部断层显像用于分化型甲状腺治疗前残甲和转移灶评估的比较 陈春(中山大学第六附属医院核医学科) 胡平

通信作者:胡平,Email:p.hu@zsyth.com

目的 为分化型甲状腺癌(DTC)在手术后行^{131}I 内照射治疗前进行残余甲状腺功能组织(残甲)和转移灶评估寻找合适的检查方法。**方法** 通过比较^{99}Tc^{m} 全身显像联合颈胸部断层显像(^{99}Tc^{m}-WBS&SPECT/CT)、诊断性^{131}I 全身显像联合颈胸部断层显像(诊断性^{131}I-WBS&SPECT/CT)与^{131}I 治疗后全身显像联合颈胸部断层显像(治疗后^{131}I-WBS&SPECT/CT)在显示残甲和转移灶上的一致性率,来挑选合适的^{131}I 治疗前残甲和转移灶评价方法。本文纳入中山大学第六附属医院核医学科 2019 年 11 月至 2020 年 9 月的分化型甲状腺癌(DTC)术后欲行第一次^{131}I 治疗的患者 306 例,在患者行^{131}I 内照射治疗前行^{99}Tc^{m}-WBS&SPECT/CT 和诊断性^{131}I-WBS&SPECT/CT,在^{131}I 治疗后行治疗后^{131}I-WBS&SPECT/CT。统计三组检查显示的残甲和转移灶结果。以治疗后^{131}I-WBS&SPECT/CT 的结果作为参考标准,^{99}Tc^{m}-WBS&SPECT/CT 和诊断性^{131}I-WBS&SPECT/CT 分别与它比较一致性。**结果** 统计结果表明,在残甲显示上,诊断性^{131}I-WBS&SPECT/CT 与治疗后^{131}I-WBS&SPECT/CT 的一致性为 0.778,^{99}Tc^{m}-WBS&SPECT/CT 与治疗后^{131}I-WBS&SPECT/CT 的一致性为 0.393,差异具有统计学意义。在转移灶显示上,诊断性^{131}I-WBS&SPECT/CT 与治疗后^{131}I-WBS&SPECT/CT 的一致性为 0.881,^{99}Tc^{m}-WBS&SPECT/CT 与治疗后^{131}I-WBS&SPECT/CT 的一致性为 0.645,差异具有统计学意义。**结论** ^{99}Tc^{m}-WBS&SPECT/CT 在残甲显示上一致性较低,不适合用来做甲癌的^{131}I 内照射治疗前的残甲和转移灶的评估。而诊断性^{131}I-WBS&SPECT/CT 的残甲和转移灶的一致性较高,能真实地反映甲癌患者的残甲和转移灶情况,适合用来做治疗前的残甲和转移灶评估,能较好的预测治疗后的^{131}I 在体内的分布情况。

【1405】分化型甲状腺癌骨转移^{131}I 治疗前形成软组织肿块的危险因素及局部无进展生存分析 罗嘉欣(南方医科大学珠江医院核医学科) 冯会娟

通信作者:冯会娟,Email:fhj0403@126.com

目的 分析分化型甲状腺癌(DTC)骨转移患者在^{131}I 治疗前形成软组织肿块的危险因素,并对^{131}I 治疗后的骨转移灶无进展生存(局部无进展生存)(LPFS)进行分析。**方法** 回顾性分析 2006 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日在南方医科大学珠江医院核医学科行^{131}I 治疗的 DTC 骨转移患者资料,采用卡方检验(单因素分析)及二元 logistic 回归分析(多因素分析)筛选出患者在^{131}I 治疗前形成软组织肿块的危险因素;使用 Kaplan-Meier 曲线估计^{131}I 治疗前有无软组织肿块的患者的^{131}I 治疗后 LPFS,用 log-rank 法比较两组的差异。双侧 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 共有 91 例

DTC 骨转移患者,其中^{131}I 治疗前形成软组织肿块者 37 例(40.7%),无软组织肿块者 54 例。单因素分析显示是否以骨转移症状为首诊($P<0.001$)、是否发生骨事件($P=0.008$)、有无骨质密度改变($P<0.001$)差异具有统计学意义。多因素分析显示以骨转移症状为首诊($P=0.047$, $OR=3.091$,95% CI 1.014~9.417)、骨质密度改变($P=0.006$, $OR=18.547$,95% CI 2.264~151.917)是患者在^{131}I 治疗前形成软组织肿块的独立危险因素。本研究中有 2 例伴软组织肿块形成的患者在^{131}I 治疗前进行外科手术切除了骨病灶,从而无法分析其^{131}I 治疗后的 LPFS,故排除,最终在后续的 LPFS 分析中共纳入 89 例患者。结果显示,^{131}I 治疗前形成软组织肿块和无软组织肿块者的中位^{131}I 治疗后 LPFS 时间分别为 28 和 105 个月,差异具有统计学意义($P<0.001$)。**结论** 以骨转移症状为首诊、骨质密度改变是 DTC 骨转移患者在^{131}I 治疗前发生软组织肿块的独立危险因素。^{131}I 治疗前形成软组织肿块的 DTC 骨转移患者进行^{131}I 治疗后的局部无进展生存预后较无软组织肿块的差。

【1406】hENT1 和 miR-143 联合治疗逆转三阴性乳腺癌吉西他滨耐药 席悦(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 李婷 席云 苗莹 张敏 李彪

通信作者:李彪,Email:lb10363@ rjh.com.cn

目的 通过外源性上调吉西他滨(GEM)耐药三阴性乳腺癌(TNBC)细胞中人平衡型核苷转运蛋白 1(hENT1)的表达促进 GEM 内流和非编码基因 miR-143 的模拟物抑制肿瘤细胞糖酵解共同逆转 TNBC 中的 GEM 耐药性。**方法** 在体外和体内分别比较 hENT1 和 miR-143 联合疗法与 hENT1 单纯疗法在 GEM 治疗 GEM 耐药性 TNBC 时的疗效。体外建立吉西他滨耐药的 MDA-MB-231(GEM-R)细胞系和过表达 hENT1 的 GEM-R(GEM-R-hENT1)细胞系,分析 GEM 处理及 GEM 和 miR-143 共同处理的野生型 MDA-MB-231(WT),GEM-R 和 GEM-R-hENT1 细胞的活力和凋亡水平。体内通过建立 3 种不同荷瘤裸鼠(5 周龄 Balb/c 裸鼠)模型,分为 7 组,对于 miR-143 处理的 GEM-R-hENT1 组每三天进行一次 miR-143 模拟物瘤内注射,对于全部治疗组每五天进行吉西他滨腹腔注射,对于对照组每五天进行生理盐水腹腔注射,给药八个周期,每两天称量体重评估药物毒性、肿瘤体积,治疗开始前和结束后分别对所有裸鼠进行小动物^{18}F-FDG PET/CT 扫描计算肿瘤最大标准化摄取值(SUV_{max}),评估不同治疗方式的抗肿瘤效果。结果使用 Student's t 检验和双方差分析进行比较分析, P 值小于 0.05 被认为差异具有统计学意义。**结果** 结果表明 hENT1 和 miR-143 的联合治疗逆转了肿瘤细胞对 GEM 的耐药性,且疗效比只上调 hENT1 治疗组效果更佳。在体外,GEM 和 miR-143 共同处理的 GEM-R-hENT1 细胞的活力低于 GEM-R 和只有 GEM 处理的对照组 GEM-R 细胞[IC_{50}(14.48±0.04)μM,(19.98±0.04)μM,(49.36±0.03)μM]。同样,第一组的细胞凋亡率高于后两组[分别为(7.2±0.85)%,(5.5±0.35)%和(4.1±0.21)%;$q=5.28$, 9.10]。在体内,GEM 和 miR-143 共同治疗的 GEM-R-hENT1 肿瘤裸鼠的肿瘤生长抑制高于 GEM-R 肿瘤裸鼠($q=4.37$)且显著高于 GEM 治疗的对照组 GEM-R 肿瘤裸鼠($q=8.92$, $P<0.0001$)。各组裸鼠之间的体重差异无统计学意义。此外,与其他两组相比,GEM 和 miR-143 共同处理的 GEM-R-hENT1 组裸鼠肿瘤的^{18}F-FDG 摄取显着降低,免疫组化染色中 HK2 表达最低。**结论** 外源性上调 hENT1 以增加 GEM 摄取并使用 miR-143 模拟物抑制肿瘤细胞中的糖酵解逆转 TNBC 中的 GEM 耐药性,为解决 TNBC 肿瘤对 GEM 治疗的耐药性提供了基础。

【1407】分化型甲状腺癌术后患者刺激性甲状腺球蛋白对探查功能性转移灶的预测价值 高雪梅(郑州大学第一附属医院]) 韩星敏

通信作者:高雪梅,Email:412083915@ qq.com

目的 观察及评价分化型甲状腺癌(DTC)患者术后刺激性甲状腺球蛋白(Tg)在甲状腺球蛋白抗体(TgAb)阴性的患者中对功能性转移灶的预测价值。**方法** 纳入行甲状腺全切或近全切手术的患者 162 例,其中分化型甲状腺癌 152 例,包括 141 例乳头状癌及 11 例滤泡状癌(排除髓样癌 4 例、未分化癌 6 例)。该 152 例患者于术后 1~6 个月停用优甲乐 3~4 周,检查颈部彩超、吸碘率,测定血 FT_3、FT_4、TSH、TgAb 及 Tg,并于服用^{131}I 后 2~4d 行^{131}I-SPECT/CT 断层融合显像。**结果** 检测结果示 TSH 均>30mIU/L。TgAb 超过正常上限者(115μg/L)29 例,予以排除。Tg 无明显升高(<1 μg/L)88 例(71.5%),^{131}I-SPECT/CT 断层融合显像未发现功能性转移灶;Tg 轻度升高(1~10 μg/L)25 例(20.3%),^{131}I-SPECT/CT 断层融合显像发现功能性转移灶 5 例(20.0%);Tg 明显升高(>10 μg/L)10 例(8.1%),^{131}I-SPECT/CT 断层融合显像发现功能性转移灶 6 例(60.0%),差异具有统计学意义。**结论** DTC 术后,^{131}I-SPECT/CT 断层融合显像随着患者刺激性 Tg 水平的增高,发现功能性转移灶的概率增加。

【1408】刺激状态下的 Tg、TgAb 水平、Tg/TgAb 的比值对^{131}I 治疗分化型甲状腺癌(DTC)疗效的影响 赵跃群(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓

通信作者:韦智晓,Email:weizhixiao196493@ 126.com

目的 研究^{131}I 治疗前刺激状态下的 Tg 水平、TgAb 水平及 Tg/TgAb 比值对^{131}I 治疗 DTC 疗效的影响。**方法** 回顾性分析 18 例接受^{131}I 治疗 DTC 患者的临床资料。收集 18 例分化型甲状腺癌(DTC)患者^{131}I 治疗前刺激状态下的甲状腺球蛋白(Tg)水平、甲状腺球蛋白抗体(TgAb)水平及 Tg/TgAb 的比值,观察 DTC 患者接受^{131}I 治疗后 3~6 个月的随访资料,以接受^{131}I 治疗后 3~6 个月^{131}I-WBS 未见甲状腺区域残留组织,且无其他摄碘功能病灶的存在,结合抑制性 Tg<0.2ng/ml 或者刺激性 Tg<1.0ng/ml 亦或其他影像学检查无阳性发现为有效反应,若出现阳性指标的患者则为不良反应。运用 SPSS 25 统计学软件,通过卡方检验对收集数据进行统计学

分析。**结果** 18 例 DTC 患者中有 12 例患者在之后的随访中^{131}I 全身显像未提示转移以及其他影像学检查提示阴性且实验室检查阴性,^{131}I 治疗 DTC 疗效反应优秀,其中 6 例在随访当中有^{131}I 全身显像提示转移(颈部或者其他地方摄碘功能病灶的存在)或其他影像学检查(颈部超声或者^{99}Tc^{m}显像)提示阳性,^{131}I 治疗 DTC 疗效反应不良。患者^{131}I 治疗前刺激状态下的 Tg 水平对患者的治疗后的缓解率间差异具有统计学意义(χ^2 = 3.50),而刺激状态下 TgAb 水平及 Tg/TgAb 比值对患者的治疗后的缓解率间差异无统计学意义(χ^2 = 2.25, 2.84,均 P>0.05)。治疗前刺激状态下的 Tg 水平是^{131}I 治疗 DTC 疗效的影响因素。**结论** ^{131}I 治疗 DTC 疗效确切,可认为分化型甲状腺恶性肿瘤治疗前刺激状态下的 Tg 水平对^{131}I 治疗 DTC 的预后疗效有一定的影响,而^{131}I 治疗前刺激状态下的 TgAb 水平及刺激状态下的 Tg/TgAb 比值对 DTC 治疗效果无显著的影响。

【1409】DTC 术后^{131}I 治疗前甲低状态对肝功能影响分析 季艳会(天津医科大学总医院核医学科) 郑薇 谭建 孟召伟 王任飞

通信作者:王任飞,Email:roslyn_en@163.com

目的 分析甲状腺乳头状癌(DTC)患者^{131}I 清除残留甲状腺组织(简称清甲)治疗前肝功能异常的危险因素。**方法** 收集 2012 年 1 月至 2018 年 3 月本科拟接收^{131}I 治疗的 996 例患者的临床资料,其中男性 315 例,女性 682 例,年龄(45.07±12.98)岁,根据^{131}I 治疗前化验肝功能结果分为肝功能正常组和肝功能异常组;分别记录^{131}I 治疗前患者临床资料,分别采用χ^2 检验比较两组间肝功能异常发病率,二元 logistics 回归分析肝功能异常的危险因素。**结果** 所有患者肝功能异常的发病率约为 31.6%(315/996)。最常见的异常指标为 ALT 和/或 AST 升高,约占 47.5%。轻度和中度肝功能异常的发病率分别为 80.0%(252/315)及 20.0%(63/315)。通过二元 logistics 单因素回归分析结果显示男性患者、停优甲乐时间超过 21d、FT_3 < 2.01pmol/L、FT_4 < 4.78 pmol/L、TSH > 78.195mIU/ml、TC > 5.17 mmol/L 及 TG > 1.71mmol/L 是肝功能异常的危险因素(*OR* 值:0.324 ~ 3.171,均 P<0.01)。经二元 logistics 多因素回归分析结果显示女性患者及 FT_4 ≥ 3.80pmol/L 是肝功能异常的保护因素,而血脂 TG ≥ 1.28mmol/L 则是肝功能异常的危险因素。轻度肝功能异常患者^{131}I 治疗后 1 个月有约 90.07%(227/252)的患者肝功能恢复正常(缓解),中度肝功能异常组中约 71.43%(45/64)的患者缓解(χ^2 = 14.873)。肝功能轻度异常患者接受^{131}I 治疗后 1 个月,轻度肝功能异常患者中给予保肝药物与未给予保肝药物肝功能转归情况:252 例患者中 53 例给予保肝药物治疗(干预组),其中 94.34%(50/53)患者肝功能缓解,仅约 5.66%(3/53)的患者肝功能未缓解;而未给予保肝药物的患者(未干预组)中约 88.94%(177/199)的患者缓解,约 11.06%(22/199)的患者未缓解。两组差异无统计学意义(χ^2 = 1.765, P = 0.184)。63 例中度肝功能异常患者均给予保肝治疗,其中 35 例患者于^{131}I 治疗后 1 个月肝功能异常缓解,23 例患者于^{131}I 治疗后 2 个月缓解,另外 5 例患者于^{131}I 治疗后 3 个月缓解,中度异常患者肝功能恢复时间约为 1.8 个月。^{131}I 治疗前血脂 TG 异常患者共 559 例,其中合并肝功能异常者 189 例,^{131}I 治疗后 1 个月根据血脂 TG 正常组和异常组患者分别为 141 及 48 例,肝功能缓解率分别为 41.26%(131/141)和 53.97%(39/48)(χ^2 = 5.382, P = 0.02)。**结论** DTC 术后^{131}I 治疗前男性患者、停优甲乐时间超过 21d、FT_3 < 2.01pmol/L、FT_4 < 4.78 pmol/L、TSH > 78.195mIU/ml、TC > 5.17 mmol/L 及 TG > 1.71mmol/L 是肝功能异常的危险因素;及时纠正患者血脂异常有利于患者肝功能恢复。

【1410】首次碘 131 治疗前刺激性 Tg 预测二次碘治疗的临床意义 臧志娜(河南科技大学第一附属医院核医学科) 胡斌

通信作者:胡斌,Email:hubin16@sina.com

目的 探讨首次碘 131 治疗前刺激性 Tg 预测二次碘治疗的临床意义。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2020 年 1 月在本院治疗的甲状腺分化型癌患者 278 例(女性 182 例,男性 96 例),平均年龄(45.20±10.12)岁,所有患者均行甲状腺全切术并首次行碘 131 治疗,且 Tg-Ab 阴性,收集其碘 131 治疗前刺激性 Tg 值,Tg-Ab 值,预测其二次碘治疗的概率。**结果** 二次碘治疗的标准为停用左甲状腺素钠片 1 个月左右,刺激性 Tg>1ng/ml,Tg-Ab 阴性。通过 ROC 曲线得出最佳临界值,首次碘 131 治疗前刺激性 Tg 临界值为 6.56 ng/ml,小于临界值,二次治疗概率大幅减低。**结论** 首次碘 131 治疗前刺激性 Tg 对二次碘治疗有一定预测价值。

【1411】氯化锶[^{89}Sr]治疗恶性肿瘤骨转移的效果评价 曾小建(赣州市人民医院核医学科) 黄谋清

通信作者:黄谋清,Email:545732848@qq.com

目的 评价氯化锶[^{89}Sr]治疗恶性肿瘤骨转移的效果,研究恶性肿瘤患者终末期对生活质量情况要求。**方法** 对 98 例恶性肿瘤全身骨转移,部分存在有骨痛的患者,应用氯化锶[^{89}Sr]注射液治疗骨转移,对骨转移的临床检验指标情况、治疗效果、镇痛作用、SPECT 全身骨显像检查结果进行统计。**结果** 治疗后,有 6 例患者的血常规白细胞计数下降,60d 之内均恢复到正常值,肝肾功能均无异常。整体有效率为 83.67%;前列腺癌和乳腺癌患者骨转移瘤止痛效果最理想,98 例患者中,前列腺癌 28 例有效率为 96.43%(27/28);乳腺癌 21 例有效率为 95.24%(20/21);肺癌 47 例,其中肺腺癌 26 例,有效率 72%(18/25);鳞癌 14 例,有效率 85.71%(12/14);小细胞肺癌 7 例,有效率 57.14%(4/7);肠癌 2 例有效率为 50%(1/2)。75 例患者疼痛不同程度减轻,血清钙、碱性磷酸酶下降,总体好转率 82.41%(75/91),其中Ⅰ、Ⅱ级疼痛者缓解率 87.3%(55/63),Ⅲ级患者缓解率 71.43%(20/28),7 例无痛病例随访期内持续无痛。SPECT

全身骨显像结果显示,37 例病灶完全消失,45 例病灶数目减少或者病灶范围缩小,11 例病灶无明显改变,5 例病灶数目增加。**结论** 对多种恶性肿瘤骨转移患者应用氯化锶[^{89}Sr]治疗的效果较好,能降低碱性磷酸酶,血钙降低,骨转移病灶减少,能显著缓解患者疼痛程度、提高生活质量,具有重要意义,是一种有效且可靠、较安全的方法。

【1412】白蛋白结合剂修饰 FAPI-04 的肿瘤治疗研究

徐梦欣(北京大学化学与分子工程学院) 张蒲 丁洁 陈俊艺 刘志博

通信作者:刘志博,Email:zbliu@ pku. edu.cn

目的 以 FAPI-04 为模板,引入白蛋白结合剂,设计合成了一系列新的长循环 FAPI-04 衍生物(称为 TEFAPI),增强分子在肿瘤中的滞留时间,实现对肿瘤的放射性靶向治疗。**方法** TEFAPI 分子用$^{68}GaCl_3$、$^{86}YCl_3$ 和$^{177}LuCl_3$ 进行放射性标记。首先通过^{68}Ga-TEFAPI 动态 PET 成像对 TEFAPI 在小鼠中的血液循环进行监测。用膜竞争结合测定法测量 TEFAPI 的结合亲和力。通过 HPLC 监测标记分子的长时间稳定性。利用^{86}Y-TEFAPI PET 成像监测分子在胰腺癌 PDX 模型中的长时间摄取状况。在治疗实验中,对荷瘤小鼠注射^{177}Lu-TEFAPI 后,通过监测肿瘤体积,小鼠体重和存活时间,探究 TEFAPI 的治疗作用。**结果** TEFAPI 的放射性比活度为 40 GBq/μmol,放射化学产率超过 98%,7 天稳定性超过 95%。与 FAPI-04 的血液半衰期 26min 相比,TEFAPI 的血液半衰期延长至 400min 以上。较长的血液半衰期使得分子长时间滞留在肿瘤中。注射后 36 h,仍然有高的肿瘤摄取,SUV_{max} = 1. 58±0. 12。治疗组与对照组相比,3. 7 MBq 剂量组显示肿瘤生长得到抑制,并且生存时间显著延长。**结论** 与 FAPI-04 相比,白蛋白结合剂修饰的 TEFAPI 分子具有较长的血液循环时间,长时间的肿瘤滞留能力。^{177}Lu 标记的 TEFAPI 均示出对 PDX 肿瘤的显着生长抑制作用,而不良反应可忽略不计,表明其有望用于进一步的临床转化研究。

【1413】低危 PTC 行甲状腺单叶切除:术后可避免甲状腺素片的替代治疗? 肖柳(四川大学华西医院核医学科) 吴捷 刘斌

通信作者:刘斌,Email:binl@ foxmail.com

目的 现行的指南对于低危 PTC,推荐可行甲状腺单叶切除,但单叶切除术后是否可避免甲状腺素片的替代治疗,仍不明确。本研究旨在探讨低危 PTC 行甲状腺单叶切除术后,TSH 的变化趋势,评估需要行甲状腺素片替代治疗的患者比例。**方法** 回顾性分析 2015 年至 2019 年行甲状腺单叶切除的低危 PTC 患者 201 例。低危 PTC 的分层依据采用 2015 年美国甲状腺学会的指南。术后 6w 及 3~6 个月监测患者 TSH、FT_3 及 FT_4 的变化趋势。如发现 TSH>2 μIU/ml,即给予甲状腺素片治疗。据术后 TSH 水平,将患者分为 TSH>2 μIU/ml 和 TSH< 2 μIU/ml 两组,利用 t 检验和卡方检验等统计学方法,比较两组患者临床基本特征差异。单、多因素回归分析筛选预测术后 TSH>2 μIU/ml 的危险因素。**结果** 术后 6w,170 例(85%)患者 TSH>2 μIU/ml;3-6 个月时增至 177 例(88%)。ROC 曲线分析显示,术后 TSH>1. 7 μIU/ml 预测术后发生 TSH >2 μIU/ml 的敏感性为 0. 791,特异性为 0. 667(P = 0. 001)。单、多因素回归分析显示术前 TSH>1. 7 μIU/ml 是预测术后 TSH>2 μIU/ml 的唯一显著因素(OR: 7. 71,95% CI: 2. 82~17. 76, P<0. 001)。年龄、性别及是否合并桥甲炎均无法预测术后 TSH>2 μIU/ml 的发生(P>0. 05)。**结论** 低危 PTC 行甲状腺单叶切除,约有 90%的患者出现术后 TSH>2 μIU/ml,须行甲状腺素片的替代治疗。

【1414】核素治疗病房的建设与管理流程探讨 楼岑(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 黄中柯 宁艳丽

通信作者:宁艳丽,Email:3194110@ zju. edu.cn

目的 探讨核素病房的基础建设流程和运行管理流程,以保证核素病房的顺利建设及运行。**方法** 回顾性分析本院及相关多家医院核素病房建设及运行的实际经验,分别归纳总结了核素病房基础建设步骤和核素病房运行管理流程,充分考虑了基建、管理、医疗、护理各部门的关键节点和协调,展示了规范核素病房管理的模式。**结果** 1. 核素病房的基础建设流程:1. 1. 医院有设置核素病房的计划、选择有可行性的地址、前期项目论证提高完成的可行性、项目进入实施阶段完成政府职能部门要求。1. 2. 核素病房建设中路径是关键点,患者的路径、分碘给药路径、送餐及患者取餐路径,既要满足辐射防护的要求,又要方便医护人员及患者实际操作。1. 3. 核素病房设计中为了防护到位,与周边比邻科室的防护、衰变池的容量和管道路径、病房的顶和地面防护及病房气体处理方式都需要充分考虑细节,以减少后患。1. 4. 核素病房建设完成需要取得国家主管部门颁发的辐射安全许可证、放射诊疗许可证和放射性药品使用许可证。2. 核素病房运行管理流程:2. 1. 按照法规要求建立各种场所管理、设施管理和流程管理的规章制度。特别强调放射性药品进入医院的流程:转让审批、放药采购、交接入库、废物管理、台账管理和储存管理。2. 2. 核医学科人员队伍建设,医师要求训练管理病房的能力,护理要求提升专业护理及核医学知识,技师需要配合医护完成医疗工作。特别强调医师病历书写、应急处理、规范医疗的能力培养。同时也强调医护协调配合。2. 3. 建议核素病房引入规范化的数据信息管理,逐步建立核医学科大数据。2. 4. 核素病房的人文建设会带给医疗过程事半功倍的效果,包括构建核素病房的温馨环境、给住院患者更多的人文关怀及各种形式的科普宣教工作,同时也要考虑给我们核医学医护更多关爱。2. 5. 坚持不懈的多学科合作,坚持规范医疗。**结论** 规范的基础建设流程是核素病房建设的基本保障,充分考虑多因素影响可以明显减少后患。遵循核素病房管理基本流程,是核素病房顺利运行及可持续发展的重要因素。

【1415】甲状腺乳头状癌术后^{131}I 治疗短期疗效的影响因素 郭林娜(山西医科大学第一医院,分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心) 李朵朵 张元丽 郭小闪
通信作者:郭小闪,Email:gxstg@163.com

目的 探讨甲状腺乳头状癌(PTC)患者术后^{131}I 治疗短期疗效的影响因素。**方法** 纳入 2018 年 4 月 25 日至 2020 年 9 月 15 日行^{131}I 治疗的 PTC 甲状腺全切术后患者 325 例[男 88 例,女 237 例,年龄(43.8±11.4)岁],收集^{131}I 治疗后甲状腺球蛋白(Tg)及其抗体(TgAb)、促甲状腺激素(TSH)等血清学指标及^{131}I 全身显像、超声等影像学检查结果,在^{131}I 治疗后 5~8 个月,依据 2015 版 ATA 指南的治疗疗效反应评估体系进行疗效评估,评估为疗效满意(ER)、疗效不确切(IDR)、生化疗效不佳(BIR)及结构疗效不佳(SIR)。对可能影响治疗疗效的年龄、性别、手术距离碘治疗时间、病灶最大径(病理最大径)、病灶类型(单灶或多灶)、术后^{131}I 治疗前刺激状态下 Tg 水平(ps-Tg)、TSH 水平、TgAb 水平、残余甲状腺质量(视觉法判断)及被膜外侵犯影响因素分别采用单因素分析和有序 logistic 回归分析。**结果** 325 例 DTC 患者术后首次^{131}I 治疗后的 ER、IDR、BIR、SIR 率分别为 27.4%、56.9%、6.2%、9.5%。单因素分析结果显示,ps-Tg 水平、TgAb 水平及性别均与首次^{131}I 治疗疗效有关($P<0.05$),术后^{131}I 治疗前刺激状态下 TSH 水平、年龄、手术距离碘治疗时间、病灶类型、被膜外侵犯、病灶最大径及残余甲状腺质量差异无统计学意义。有序 logistic 回归分析结果显示,ps-Tg 水平及 TgAb 水平为影响首次^{131}I 治疗疗效的独立危险因素($P<0.05$)。同时将 325 例患者根据第 2 次^{131}I 全身显像结果分为清甲成功组(221 例)与清甲未成功组(104 例),对上述影响因素进行二元 logistic 回归分析结果显示,残余甲状腺质量、年龄、ps-Tg 水平及 TgAb 水平均与首次^{131}I 清甲疗效具有显著相关性($P<0.05$)。**结论** 血清 ps-Tg 水平、TgAb 水平为首次^{131}I 治疗短期疗效及清甲疗效的重要影响因素,另外残余甲状腺质量及年龄可作为清甲疗效的影响因素,均应当引起临床重视。

【1416】氯化镭[^{223}Ra]注射液治疗前列腺癌骨转移真实世界病例辐射安全评估 孙宏伟(北京大学第一医院) 赵光宇 闫平 吴胜楠 范岩
通信作者:范岩,Email:fanyan980618@sina.com

目的 ^{223}Ra(氯化镭[^{223}Ra]注射液,多菲戈®)是全球首个 α 粒子靶向治疗药物,适应证为治疗伴症状性骨转移且无已知内脏转移的去势抵抗前列腺癌患者。目前氯化镭[^{223}Ra]注射液已在中国获得上市批准。本研究测定氯化镭[^{223}Ra]注射液在真实世界患者注射后患者本体以及排泄物对周围环境的辐射安全影响水平评估。**方法** 搜集 2020 年 12 月 15 日至 2021 年 4 月 15 日在北京大学第一医院核医学科进行氯化镭治疗的患者 9 例,采用辐射剂量仪测定患者注射后即时、30min、1h 三个时间点距离患者 1cm、30cm、1m、2m 距离的辐射剂量率。测定患者治疗后一周单位重量粪便及尿液中放射性计数。**结果** 距离患者 1cm 距离在注射后即时、30min 及 1h 的辐射剂量率(单位 μSv/h),平均值分别为:5.47±1.49;5.94±1.93;6.66±1.62。距离患者 30cm 距离在注射后即时、30min 及 1h 的辐射剂量率(单位 μSv/h),平均值分别为:1.27±0.23;1.51±0.43;1.46±0.51;距离患者 1m 距离在注射后即时、30min 及 1h 的辐射剂量率(单位 μSv/h),平均值分别为:0.52±0.14;0.54±0.14;0.50±0.14;距离患者 2m 距离在注射后即时、30min 及 1h 的辐射剂量率(单位 μSv/h),平均值分别为:0.23±0.04;0.22±0.02;0.22±0.02;9 例患者排泄物中放射性计数。所有尿液标本均为环境本底。粪便标本中放射性计数峰值,4 例出现在第一天,3 例第二天,2 例第三天。**结论** 氯化镭[^{223}Ra]注射液注射后患者本体周围辐射剂量低,1m 距离基本降至接近环境本底水平,对周围环境影小,注射后患者无需特殊防护,无需限制行动。患者尿液中放射性计数与自然本底基本相同,显示该药不经过泌尿系统排泄。患者粪便中放射性计数峰值集中在 1~3d,治疗后前 3 天患者消化道排泄物需要多次冲水,降低周围环境影响。

【1417】$^{89}SrCl_2$ 联合局部放疗治疗肿瘤骨转移的疗效观察 翟士军(上海市普陀区人民医院核医学科) 张玉娜 罗阳子
通信作者:翟士军,Email: zhaishijun@126.com

目的 探讨$^{89}SrCl_2$ 联合局部放疗对肿瘤骨转移患者的治疗效果。**方法** 回顾性分析本院收治的肿瘤骨转移患者 60 例,所有患者均通过影像学或病理诊断为多发性骨转移瘤。随机分为 A、B、C 三组,每组 20 例,三组患者的性别、年龄等差异无统计学意义。A 组患者给予 1.5~2.0MBq/Kg 的$^{89}SrCl_2$ 静脉注射治疗,再次治疗间隔 3~6 个月。B 组患者行放射治疗,首先确定骨转移的部位,采用直射加速器进行照射,一周进行 5 次,每次为 3Gy,一般疗程 2~3 周。C 组患者采用$^{89}SrCl_2$ 联合放射治疗,先给予患者注射$^{89}SrCl_2$,然后选择疼痛明显的部位行放射治疗。观察三组患者的临床治疗效果,并比较三组患者的疼痛情况。数据应用 SPSS18.0 软件进行分析,其中计数资料进行 χ^2 检验,计量进行 t 检验,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** A 组患者的临床有效率为 70.0%,B 组患者的临床有效率为 75.0%,C 组患者的临床有效率为 95.0%,A 组和 B 组患者临床治疗效果差异无统计学意义,C 组患者的治疗效果明显优于 A 组、B 组,差异均具有统计学意义。治疗前,三组患者的 VAS 评分差异无统计学意义。治疗后,三组患者的 VAS 评分均显著降低,A 组和 B 组患者的 VAS 评分差异无统计学意义,C 组患者的 VAS 评分明显低于 A 组、B 组,差异均具有统计学意义(均 $P<0.01$)。**结论** 采用$^{89}SrCl_2$ 联合局部放疗治疗肿瘤骨转移,具有较好的临床治疗效果,明显降低患者的疼痛度,联合治疗效果优于单独治疗。

【1418】颈部淋巴结转移的甲状腺癌乳头状癌患者术后首

次^{131}I 治疗前淋巴细胞与单核细胞比值与治疗效果的关系 陆园(徐州医科大学附属医院核医学科) 李智勇
通信作者:李智勇,Email:lizhiyong0413@163.com

目的 探讨首次清甲或清灶治疗前血液学参数淋巴细胞-单核细胞比率(LMR)为基础的炎症指标与甲状腺乳头状癌(PTC)颈部淋巴结转移患者治疗效果的关系。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2016 年 12 月 134 例颈部淋巴结转移的 PTC 患者行甲状腺全切除术后放射性碘治疗的相关临床资料[女 92 例,男 42 例,年龄(43.9±12.1)岁],治疗 6 个月后进行疗效评价,平均 1 年。根据治疗反应评估体系将其治疗效果分为最佳治疗反应 ER)组和非最佳反应(NER)组。对可能影响疗效的年龄、性别、治疗前促甲状腺激素(TSH)、刺激性甲状腺球蛋白(psTg)和抗甲状腺球蛋白抗体(TgAb)、^{131}I 治疗与手术的时间间隔、肿瘤原发灶大小、数目及甲状腺外侵犯情况、淋巴结转移比例(LNR)、淋巴细胞-单核细胞比率(LMR)、^{131}I 治疗总剂量、有无复发等因素进行单因素及多因素 logistic 分析。通过 ROC 曲线及最佳诊断界值评价影响因素对治疗结局的预测价值。**结果** 颈部淋巴结转移的 PTC 患者^{131}I 治疗达到最佳治疗反应的有 91 例(67.9%),非最佳治疗反应的有 43 例(32.1%)。单因素研究分析结果显示:患者性别、包膜侵犯情况、有无复发、Tg、TgAb、LMR、LNR 为可疑影响因素。多因素分析结果显示:Tg(回归系数-0.005)及 TgAb(回归系数 0.006)、LMR(回归系数 0.135)是影响^{131}I 治疗疗效的确定性因素(均 $P<0.05$)。用 ROC 曲线及最佳诊断界值点(DCP)评估 LMR 对 ER 的预测价值:LMR 界值点为 7.235,对应的敏感度为 78%,特异度为 69.8%。**结论** 首次放射性碘治疗前的 LMR 对颈部淋巴结转移的 PTC 患者^{131}I 治疗效果具有预测作用。

【1419】瘢痕疙瘩内核祛除术后联合^{90}Sr-^{90}Y 放射性敷贴器预防性照射治疗耳部瘢痕疙瘩的疗效评价 程小杰(江汉大学附属医院核医学科) 许立天 张媛媛 郑露鹿 谈健伶 孙苏光
通信作者:孙苏光,Email:sunsuguang@126.com

目的 探讨瘢痕疙瘩内核祛除术联合^{90}Sr-^{90}Y 放射性敷贴器预防性照射治疗耳部瘢痕疙瘩,评价组 1 和组 2 的治疗效果及术后随访结果,为临床治疗耳部瘢痕疙瘩提供依据及治疗经验。**方法** 回顾性分析武汉市第六医院耳鼻咽喉科 2020 年 1 月至 2020 年 7 月期间行耳部瘢痕疙瘩内核祛除术患者 17 例(组 1),核医学科 2021 年 1 月至 2021 年 5 月期间行耳部瘢痕疙瘩内核祛除术联合^{90}Sr-^{90}Y 放射性敷贴器治疗患者 20 例(组 2)治疗效果及术后随访结果。组 2 所有患者术后未拆线状态第 3 天(张力小)或第 7 天(张力大)于本院核医学科行^{90}Sr-^{90}Y 放射性敷贴治疗,敷贴治疗前碘伏消毒,术后碘伏消毒换药预防感染,行(1~2)个疗程,处方剂量(18~22)Gy,分割成 4 次,每次(4.5~5.5)Gy(5′30″~6′)/照野,隔日一次,照射野为(1~2)处,两个疗程间隔(2~3)个月。术后进行随访评价疗效及复发情况,采用 Fisher 精确概率法统计两种治疗方法间的差异,$P<0.05$ 表示两组间差异具有统计学意义。**结果** 在所有治疗患者的随访中,组 2 治愈 19 例(95%),有效率 100%。组 1 治愈 7 例(41.2%),有效率 58.8%。差异具有显著统计学意义($P<0.01$)。**结论** 耳部瘢痕疙瘩内核祛除术联合^{90}Sr-^{90}Y 放射性敷贴器预防性照射治疗有效率显著高于单纯手术切除,提示切除术后联合^{90}Sr-^{90}Y 放射性敷贴器预防性照射治疗可以有效的抑制耳部瘢痕疙瘩中成纤维细胞的过度增殖,显著降低瘢痕疙瘩的复发率,预后效果更好。

【1420】分化型甲状腺癌术后^{131}I 治疗不良反应分析及护理研究 向苗(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科)
通信作者:向苗,Email:395747557@qq.com

目的 研究^{131}I 治疗期间护理对分化型甲状腺癌术后患者不良反应的影响。**方法** 回顾性选取 2019 年 6 月至 2020 年 6 月华中科技大学同济医学院附属同济医院^{131}I 治疗分化型甲状腺癌术后患者 100 例,依据护理方法分为观察组、对照组两组,各 50 例,对两组患者的不良反应发生情况、生活质量、护理满意度进行统计分析。**结果** 观察组患者的乏力、颈部耳后肿胀、吞咽不适等发生率均低于对照组,差异具有统计学意义。护理后,观察组患者的功能领域、健康领域评分均高于对照组,差异具有统计学意义,症状领域评分低于对照组,差异具有统计学意义。观察组患者的护理满意度 98.00%(49/50)高于对照组 82.00%(41/50)($P<0.05$)。**结论** ^{131}I 治疗期间综合护理较基础护理更能有效减少分化型甲状腺癌术后患者不良反应的发生。

【1421】涎腺超声与核素显像对分化型甲状腺癌术后患者首次^{131}I 治疗后的涎腺结构及功能的短期评估 吴菊清(南方医科大学珠江医院核医学科) 欧阳伟 冯会娟 孙云钢 陈盼 王静 冼嘉朗 卢建杏
通信作者:欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

目的 “手术+^{131}I 治疗+TSH 抑制治疗”是目前分化型甲状腺癌中高危患者常见三联疗法,但因涎腺能生理性摄取^{131}I,其是否会受到损害,尚存在争议。因此本研究利用涎腺超声和唾液腺动态显像探索 DTC 术后患者首次治疗后短期涎腺结构与功能的变化。**方法** 选取 2014 年 4 月至 2015 年 10 月本科首次行^{131}I 治疗的 DTC 术后患者 89 例[男/女:29/60;年龄(41.11±11.57);剂量(154.55±20.71)]。均满足以下几个条件:1. 符合中国指南中 DTC 患者^{131}I 治疗的条件;2. 清甲治疗前均行涎腺超声及唾液腺动态显像,且结果显示结构与功能均正常;3. 清甲治疗 3~6 个月后再次返院复查涎腺超声及唾液腺动态显像。用高频超声检查涎腺(主要为腮腺及颌下腺 2 对腺体),测量并分析其大小,观察其实质回声并分级。采用弹丸式注射 5mCi $^{99}Tc^{m}O_4^-$行唾液腺动态显像,利用感兴趣区间及 ROC 曲线分别计算双侧腮

腺及颌下腺摄取、分泌功能并分级。统计学方法采用 Wilcoxon 符号秩检验与双变量 Spearman 相关分析，$P<0.05$ 认为差异具有统计学意义。**结果** 89 例 DTC 术后患者不同剂量的^{131}I 治疗前后，涎腺超声显示 2 对腺体结构变化差异无统计学意义；核素显像显示 2 对腺体的摄取及排泌功能均受损（$P<0.01$）；2. 涎腺腺体总功能（包括 4 个腮腺和颌下腺的分泌及排泄功能）与患者年龄、性别、病理类型、手术次数、残留腺体量、^{131}I 剂量及治疗前促甲状腺激素水平（放免法）均无相关关系（$P>0.05$），而与“最后一次手术时间与^{131}I 治疗的间隔时间”呈负相关关系，但相关关系不密切（$r=-0.250$，$P=0.018$）。**结论** DTC 术后患者首次行^{131}I 治疗后，涎腺摄取和排泌功能均可受到一定损伤，但不会马上造成其发生形态学改变。

【1422】甲状腺乳头状癌^{131}I 治疗后完全缓解的相关影响因素 尹惟礼（南方医科大学珠江医院核医学科） 冯会娟 欧阳伟

通信作者：冯会娟，Email：fhj0403@126.com

目的 分析甲状腺乳头状癌患者^{131}I 治疗后完全缓解（ER）的的相关影响因素。**方法** 回顾性分析接受甲状腺全切或近全切及术后在本科行^{131}I 治疗的 512 例 PTC 患者的临床资料（排除局部晚期、远处转移及存在 B 超下可疑淋巴结的患者）。所有患者均随访 6 个月以上。将^{131}I 治疗效果分为 ER 和非 ER（non-ER，包括不确定性反应、生化不完全反应和结构不完全反应）。通过单因素及多因素分析确定影响 ER 的相关影响因素。**结果** 患者中位随访时间为 49 个月，ER 的患者有 365 例（71.3%），非 ER 的患者有 147 例（28.7%）。单因素分析结果显示 sTg 水平、原发灶最大径、原发灶腺外侵犯、神经侵犯、淋巴结的结外侵犯、阳性淋巴结数量、转移淋巴结最大径、首次^{131}I 治疗剂量、^{131}I 累计总计量与疗效有关（均 $P<0.05$）；性别、年龄、软组织侵犯、腺叶累及情况、血管侵犯、淋巴结融合及 TSH 与疗效无关（均 $P>0.05$）。多因素 logistic 分析结果显示 sTg 水平（$OR=1.060$，95% $CI=1.06\sim1.085$，$P<0.01$）、神经侵犯（$OR=0.429$，95% $CI=0.272\sim0.911$，$P=0.024$）是影响疗效的重要因素。**结论** sTg 水平及神经侵犯是影响甲状腺癌术后患者^{131}I 治疗获得的完全缓解的的独立影响因素。

【1423】PTC 术后颈部超声存在可疑淋巴结患者^{131}I 治疗后的临床转归及影响因素分析 尹惟礼（南方医科大学珠江医院核医学科） 冯会娟 欧阳伟

通信作者：冯会娟，Email：fhj0403@126.com

目的 探究 PTC 术后颈部超声存在可疑淋巴结 患者^{131}I 治疗后的临床转归及的相关影响因素。**方法** 回顾性分析接受甲状腺全切或近全切及术后颈部 B 超提示异常淋巴结且在本科行^{131}I 治疗的 176 例 PTC 患者的临床资料（排除局部晚期、远处转移）。所有患者均随访 6 个月以上。将^{131}I 治疗效果分为 ER+AR（完全缓解和可接受反应）和 DR（不完全反应）。通过单因素及多因素分析确定影响 ER+AR 的相关影响因素。**结果** 患者中位随访时间为 52 个月，ER+AR 的患者有 83 例（47.2%），DR 的患者有 93 例（52.8%）。单因素分析结果显示 sTg 水平、原发灶腺外侵犯、软组织侵犯、转移淋巴结最大径、淋巴结癌灶最大径、首次^{131}I 治疗剂量、^{131}I 累计总计量与疗效有关（均 $P<0.05$）；性别、年龄、原发灶大小、病灶数量、腺叶累及情况、神经侵犯、血管侵犯、淋巴结结外侵犯、淋巴结融合及 TSH 与疗效无关（均 $P>0.05$）。多因素 logistic 分析结果显示 sTg 水平（$OR=1.005$，95% $CI=1.000\sim1.009$，$P=0.045$）、累计剂量（$OR=1.005$，95% $CI=1.001\sim1.010$，$P=0.020$）是影响预后的重要因素。**结论** sTg 水平及累计剂量是影响甲状腺癌术后患者^{131}I 治疗获得的 ER+AR 的的独立影响因素。

【1424】分化型甲状腺癌术后首次^{131}I 治疗短期临床疗效的影响因素分析 张潇宇（山西医科大学第一医院核医学科，分子影像精准诊疗省部共建协同创新中心） 吴宇平 阮卓 王秉攀 陆克义

通信作者：陆克义，Email：lu-ky@163.com

目的 评价分化型甲状腺癌术后与首次^{131}I 治疗间隔时间对首次^{131}I 治疗疗效的影响，指导临床首次^{131}I 治疗时机的选择。**方法** 回顾性分析了在山西医科大学第一医院从 2015 年到 2020 年 1027 例 DTC 患者（排除远处转移的患者）[年龄：（43.37±11.65）岁，男女比例 3∶7]，均行全甲状腺切除术，术后均在本科行首次^{131}I 治疗，首次治疗剂量范围为 30~150mCi。首次^{131}I 治疗后进行随访，中位随访时间为 189 天，根据化验结果（Tg、TgAb）、结合相关影像学检查（颈部超声、颈胸部 CT、Rx-WBS）等结果，依据 2015 年 ATA 指南疗效反应评估体系进行疗效评估，疗效反应可分为疗效满意（ER）、疗效不确切（IDR）、生化疗效不佳（BIR）及结构性疗效不佳（SIR）四种。分组的标准：根据全甲状腺切除术与首次^{131}I 治疗间隔时间，将患者分为 4 组：A 组（术后未行左甲状腺素钠片替代治疗，$n=445$）；B 组：（1~3 个月，$n=341$）；C 组：（3~6 个月，$n=187$）；D 组：（>6 个月，$n=54$）。统计方法：单因素分析影响 DTC 早期疗效的因素：连续变量不满足正态分布采用非参数检验；分类变量采用卡方检验或非参数检验；多因素分析采用 logistic 回归。**结果** 1、4 组之间早期临床疗效统计学无显著差异（$P=0.409$）；为进一步探讨时间间隔的预测价值，对其他间期阈值（≤1 个月、>1 个月和≤3 个月、>3 个月）进行分析。无论时间间隔为 1 个月或 3 个月，延迟组与早期组疗效间差异无统计学意义（均 $P>0.05$）；2、单因素分析：首次^{131}I 治疗的时间、性别、首次^{131}I 治疗剂量、病灶数量、被膜侵犯、首次治疗时是否有淋巴结转移、TSH、尿碘间差异无统计学意义（均 $P>0.05$）；年龄、肿瘤最大径、T 分期、N 分期、sTg 水平是影响早期临床疗效的风险因素；上述因素纳入多元 logistic 回归，表明肿瘤最大径、T 分期是影响早期临床疗效的独立危险因素。**结论** 1、分化型甲状腺癌术后首次^{131}I 治疗间隔时间与早期疗效评估间无

明显相关;2、年龄、肿瘤最大径、T 分期、N 分期、sTg 水平是影响早期疗效的风险因素;其中肿瘤最大径、T 分期是影响 DTC 早期疗效的独立危险因素。

【1425】分化型甲状腺癌远处转移^{131}I 治疗疗效影响因素分析 武新宇(河南省人民医院核医学科)
通信作者:武新宇,Email:xinyu-wu2008@ 163.com

目的 分析 DTC 合并远处转移且转移灶摄取^{131}I 患者接受^{131}I 治疗的临床资料及治疗效果,探讨 DTC 远处转移的^{131}I 治疗疗效及疗效影响因素。**方法** 回顾性分析 2008 年 8 月至 2016 年 6 月于本科行多次^{131}I 治疗的 98 例 DTC 术后伴远处转移患者,收集患者^{131}I 治疗资料,以 CR 及 PR 为^{131}I 治疗有效。疗程间评估为 CR 及 PD 患者不再继续治疗,并对比第 1~3 次治疗间的治愈率,探讨^{131}I 多次治疗必要性;通过 logistic 回归分析找出可能影响^{131}I 治疗 DTC 远处转移灶疗效的因素。**结果** 98 例远处转移均得到 2 次及 2 次以上^{131}I 治疗,治愈 21 例,好转 58 例,总体有效率 80.61%(79/98)。通过多因素 Binary Logistic 回归分析,显示疗效受清甲治疗后 Rx-WBS 显像远处转移灶是否显影、转移部位、确诊时 Tg 水平、转移灶大小及患者年龄等因素影响。Logistic 回归方程为:logitP = 2.159+2.756×清甲时转移灶显影+3.263×转移灶部位(单存肺转移)-2.291×Tg 水平-2.721×转移灶大小-1.934×患者年龄。**结论** ^{131}I 是治疗 DTC 远处转移灶的有效方法;清甲治疗后 Rx-WBS 或 SPECT-CT 显像远处转移灶是否显影、转移灶大小、患者年龄、转移部位及 Tg 水平是影响治疗效果的独立因素。

【1426】^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT/CT 显像在^{131}I 治疗 DTC 再分期中的价值研究 汤玲琳(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 刘建军
通信作者:刘建军,Email:nuclearj@ 163.com

目的 ^{131}I 治疗 DTC 前行^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT/CT 显像具有不受复发灶或转移灶失分化的影响、不需停服甲状腺素制剂等优点,通过对比^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT/CT 显像与诊断剂量^{131}I 全身显像(Dx-WBS)、治疗剂量^{131}I 全身显像(Rx-WBS)的结果,探讨^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT/CT 显像在 DTC 患者首次^{131}I 治疗中的应用价值。**方法** 收集 2019 年 5 月至 2020 年 4 月在本科行^{131}I 的 155 例 DTC 患者,均已行甲状腺全切或近全切术。术后病理甲状腺乳头状癌 217 例,其中高细胞亚型 1 例,滤泡癌 1 例。治疗前停服优甲乐 4w。在^{131}I 治疗前 1、4 天分别行^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT/CT 显像及 Dx-WBS,口服^{131}I 治疗后第 3 天行^{131}I 全身显像(Rx-WBS)。**结果** 155 例^{131}I 治疗后行 Rx-WBS 者,其中扫描阴性者 2 例,DTC 淋巴结转移 11 例,远处转移(肺)7 例。^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT/CT 显像阳性者共计 17 例,其中甲状腺床阳性者 12 例(12/153,7.8%),腋窝淋巴结阳性者 2 例,颈部淋巴结阳性者 1 例,发现远处转移(肺)2 例(2/7,28.6%)。Dx-WBS 阴性者 5 例,发现 DTC 颈部及纵隔淋巴结转移 4 例(4/11,36.4%),远处转移(肺)3 例(3/7,42.9%)。**结论** ^{99}Tc^{m}-MIBI SPECT/CT 显像对评估颈部是否存在残余甲状腺组织的价值有限,不能单独用于评估是否存在残余甲状腺组织。但能较灵敏探测 DTC 远处转移灶,与 Dx-WBS 的灵敏度相似,为^{131}I 治疗前的再分期提供重要信息。

【1427】^{32}P 敷贴治疗婴幼儿特殊部位皮肤单纯性血管瘤的疗效观察 陈转明(广州医科大学附属第三医院) 李园 邓咏梅 姚红霞 周世洪 张金山
通信作者:张金山,Email:tongtongonggz@ 163.com

目的 探讨自制^{32}P 敷贴膜放射治疗婴幼儿特殊部位皮肤单纯性血管瘤的临床治疗效果。**方法** 发生于前囟、眼睑、眼眦、鼻翼、鼻尖、口角、口唇、外耳道口、乳头旁、手指尖、指间、脚底心、尿道口旁、外阴、肛门旁、臀裂等部位的婴幼儿皮肤单纯性血管瘤 71 例患者,病变部位 101 个,其中男 33 例,女 38 例;年龄 11d~3 岁,其中≤6 个月 45 例,6 个月~12 个月 24 例,>12 个月 2 例;敷贴次数:敷贴 1 次 39 例,敷贴 2 次 24 例,敷贴 3 次 8 例。用自制的^{32}P 敷贴膜对上述皮肤血管瘤进行敷贴照射治疗。制备^{32}P 敷贴膜的^{32}P 溶液治疗比活度为 68.5~73.3(70.3±4.07)MBq/ml[1.85~1.98(1.90±0.11)mCi/ml]。敷贴治疗时间:16~36(24.1±8.2)h,需多次治疗的间隔时间为 7~11(7.9±2.4)w。根据如下标准进行疗效判断:疗效判断标准(治愈:瘤体完全消失,肤色基本正常,局部可有少许痕迹。有效:瘤体部分消失,或者颜色明显减淡。无效:血管瘤大小、颜色与治疗前无明显变化,或者进一步发展)。**结果** 治愈率为 76.1%(54/71),有效率为 15.5%(11/71),无效率为 8.5%(6/71),总有效率(治愈率+有效率)为 91.5%(65/71);出现湿性皮炎 8 例,发生率为 11.3%(8/71)。**结论** ^{32}P 敷贴治疗是治疗婴幼儿特殊部位皮肤单纯性血管瘤的一种简单较有效的治疗方法。

【1428】^{32}P 敷贴治疗较大面积陈旧性瘢痕的疗效观察 周世洪(广州医科大学附属第三医院) 李园 邓咏梅 姚红霞 陈转明 张金山
通信作者:张金山,Email:tongtongonggz@ 163.com

目的 探讨^{32}P 敷贴治疗较大面积陈旧性瘢痕的治疗效果。**方法** 用自制的^{32}P 敷贴膜对较大面积的陈旧性瘢痕(估算面积 25cm^2 以上)进行敷贴照射治疗,共 23 例患者(其中女性 14 例,男性 9 例),年龄为 24~67(37.1±29.5)岁。制备^{32}P 敷贴膜的^{32}P 溶液治疗比活度为 68.8~79.2(70.7±6.30)MBq/ml[1.86~2.14(1.91±0.17)mCi/ml]。多次敷贴治疗,间隔时间为 5~11(6.2±4.3)周,每疗程 4~7(5.1±2.8)次,共治疗 117 次。根据如下标准进行疗效评价:治愈为痛痒症状消失,皮损全部变平,一年后无复发;有效为痛痒症状消失或基本消失,皮损有 60%~70%变平变软,一年后无复发;无效为痛痒症状减轻或无变化,或已达到有效标准但在一年内复发。**结果** 治愈率为 34.8%(8/23),有效率为 43.5%(10/23),无效率为 21.7%(5/23),总有效

率(治愈率+有效率)为78.3%(18/23);出现湿性皮炎11人次,发生率为9.4%(11/117)。**结论** ^{32}P敷贴治疗是治疗较大面积陈旧性瘢痕的一种简单较有效的治疗方法。

【1429】^{131}I治疗甲亢后早期甲功变化对疗效的预测价值

王岩(天津医科大学总医院核医学科) 王任飞
通信作者:王任飞,Email:roslyn_en@163.com

目的 评估^{131}I治疗后甲功早期变化对预测疗效的界值,分析影响^{131}I治疗甲亢预后的影响因素。**方法** 收集2017年10月至2019年1月于本科行^{131}I治疗的甲亢患者273例,对其进行回顾性分析。收集其性别、年龄、病程、甲状腺质量、24小时吸碘率($RAIU_{24h}$)、有效半衰期(T_{eff})、每克甲状腺组织予碘剂量(IDPG)、游离甲功水平(FT_3、FT_4)、促甲状腺受体抗体(TRAb)水平等。绘制ROC曲线,并获得一个月时甲功下降幅度评价疗效的界值。对患者连续随访1年以上,将患者分为甲亢组及甲亢缓解组,将疗效分为完全缓解、部分缓解、无效或复发三类,分析总结影响^{131}I疗效的相关因素。**结果** 在273例患者中,总有效率为92.67%(253/273),完全缓解率、部分缓解率和无效或复发率分别为67.03%、25.64%和7.33%。第1个月FT_3下降幅度对疗效的界值为73.64%,其灵敏度及准确性分别为84.3%, 62, 6%;第1个月FT_4下降幅度对疗效的界值为59.03%,其灵敏度及准确性分别为86.7%, 62.6%。单因素分析显示:$RAIU_{24h}$(63.2±9.1)、T_{eff}(5.0±0.5)、IDPG(12.4±7.6)、第1个月FT_3或FT_4下降幅度(55.50±3.3及43.35±3.5)、TRAb水平与^{131}I治疗疗效显著相关(均$P<0.05$)。多因素分析显示:$RAIU_{24h}$(*OR*: 1.095, 95% *CI*: 1.031~1.139)、IDPG(*OR*: 1.562, 95% *CI*: 1.321~1.694)、第1个月FT_3或FT_4下降幅度(*OR*: 1.354, 95% *CI*: 1.295~1.482; *OR*: 1.498, 95% *CI*: 1.384~1.608)是^{131}I治疗疗效的独立显著预测因素。**结论** 本研究表明,在^{131}I治疗甲亢患者中,高$RAIU_{24h}$、高IDPG、第1个月FT_3或FT_4下降幅度高(尤其是分别高于73.64%和59.03%)与^{131}I治疗疗效独立相关。

【1430】微信群护理指导在^{32}P敷贴治疗瘢痕中的健康教育效果研究 武晓伟(河北医科大学第二医院核医学科) 时赵钦

通信作者:武晓伟,Email:wxwhyx@qq.com

目的 探讨微信群健康教育对^{32}P敷贴治疗瘢痕提升复诊率及患者满意度的研究**方法** 针对2020年3月至2020年7月在核医学科治疗瘢痕患者800例,按照随机抽样分为电话咨询组和微信群组,均400例。电话咨询组常规护理指导 微信群组在群内除常规护理指导外,包括:(1)做好心理疏导。(2)治疗期间出现反应的应对策略。(3)以及治疗相关的咨询服务(4)收集患者治疗图片,做后期效果评价。(5)以发放问卷形式,对患者进行满意度调查。判定标准:治疗后患者半年内的复诊率;患者满意度调查。**结果** 微信组患者治疗复诊率明显优于电话组患者治疗复诊率。同时微信组患者满意度也高于电话组患者满意度。**结论** (1)心理疏导:对于焦虑的患者,从病情,年龄,职业,经济状况,家庭情况等各方面进行分析,找出心理障碍的因素,制定护理计划,有的放矢的进行心理疏导。(2)饮食护理:告知患者少吃辛辣刺激食物。(3)动态观察治疗效果,及时发现不良反应。治疗期间敷贴瘢痕处出现疼痒的患者,指导患者可以冷疗,或者更换防过敏胶布。告知患者治疗期间,尽量保持皮肤干燥,敷贴加压处理。增加患者依从性,从而提高治疗效果。治疗后对出现破溃的患者,指导患者涂抹红霉素药膏,保持皮肤干燥,预防感染。(4)治疗后患者在群内分享自己的治疗效果,以增加其他患者对^{32}P敷贴治疗的信心。患者互相帮助,复诊患者可以帮助解答首诊患者问题。(5)群内告知患者药物情况,及时调整就诊时间,错峰就诊,缩短患者就诊时间。(6)加强患者沟通,提高患者满意度。

【1431】^{131}I治疗DTC肺转移疗效及影响因素分析 申江玉(山西医科大学第一医院核医学科) 晋建华

通信作者:晋建华,Email:jjh1225@126.com

目的 探讨^{131}I治疗分化型甲状腺癌(DTC)肺转移患者的疗效及影响因素分析。**方法** 回顾性分析2009年1月至2019年12月间在本院行^{131}I治疗的DTC肺转移患者120例。收集患者每次^{131}I治疗前后以及随访的临床资料,包括患者的性别、初诊DTC年龄、出现肺转移年龄、原发肿瘤病理类型、原发肿瘤病灶数、原发肿瘤病灶最大直径、是否侵犯甲状腺被膜及周围组织、有无脉管癌栓、有无伴发结节性甲状腺肿、是否有局部淋巴结转移、是否合并肺外其他转移、首次及末次^{131}I治疗前刺激性甲状腺球蛋白(s-Tg)水平、首次及末次^{131}I治疗前TSH水平、肺最大转移病灶直径、肺转移病灶是否对碘敏感、^{131}I治疗次数、^{131}I治疗累积总剂量等。治疗结束后6~12个月复查并进行疗效评估,疗效判定分为四组:疗效满意(ER)、疗效不确切(IDR)、生化疗效不佳(BIR)、结构性疗效不佳(SIR)。应用SPSS 25.0软件进行统计学分析,采用Kruskal-Wallis检验及χ^2检验进行单因素分析;将有意义的影响因素引入logistic回归分析,确定影响^{131}I治疗疗效的主要因素;采用受试者工作特征(ROC)曲线,验证末次^{131}I治疗前s-Tg水平及肺最大转移病灶直径预测^{131}I治疗DTC肺转移患者疗效的效能。**结果** 1、DTC肺转移患者^{131}I治疗后,多数可以获得部分或完全缓解,其中ER组27例(22.5%),IDR组14例(11.7%),BIR组53例(44.1%),SIR组26例(21.7%)。2、多元Logistic回归分析显示,末次^{131}I治疗前s-Tg水平($P=0.003$)、肺最大转移病灶直径($P=0.009$)、肺转移病灶是否对碘敏感具有显著性,是影响^{131}I治疗疗效的独立因素。3、末次^{131}I治疗前s-Tg水平预测^{131}I治疗疗效的ROC曲线AUC为0.994,敏感性为98.9%、特异性为96.3%;肺最大转移病灶直径预测^{131}I治疗疗效的ROC曲线AUC为0.655,敏感性为49.5%、特异性为81.5%。**结论** 1、放射性^{131}I治疗对DTC肺转移患者疗效确切。2、末次^{131}I治疗前s-Tg水平、肺最大转移病灶直径及

肺转移病灶是否对碘敏感是影响 DTC 肺转移患者^{131}I 治疗疗效的独立因素,且末次^{131}I 治疗前 s-Tg 水平越低、肺最大转移病灶直径越小、肺转移病灶对碘越敏感,DTC 肺转移患者^{131}I 治疗治愈率越高。3、末次^{131}I 治疗前 s-Tg 水平对^{131}I 治疗 DTC 肺转移患者治疗疗效具有较高的预测价值,肺最大转移病灶直径对^{131}I 治疗疗效预测价值较低。

【1432】手术联合^{90}Sr 核素敷贴治疗瘢痕疙瘩的疗效及复发的影响因素探究 谈健伶(武汉市第六医院核医学科) 程小杰 许立天 闵化冰 张媛媛 郑露鹿

通信作者:程小杰,Email:chengxiaojie2008@163.com

目的 评价分析手术联合^{90}Sr 核素敷贴治疗瘢痕疙瘩的疗效及影响复发的因素。**方法** 回顾性分析武汉市第六医院收治的 78 例瘢痕疙瘩患者的病例资料,根据患者治疗方式分为两组,其中 48 例患者术后行^{90}Sr 核素敷贴辅助治疗,记为观察组;30 例患者单纯行手术治疗,记为对照组。比较两组疗效、并发症、美观满意度及半年内复发率。分析影响瘢痕复发的因素。**结果** 本研究中,观察组总有效率分别为显著高于对照组(92.6% 与 73.53%,χ^2 = 6.778,P<0.05);两组患者治疗前 VAS 评分差异无统计学意义(P>0.05);治疗后两组 VAS 评分均较治疗前有显著的提高(t=6.485,7.653,均 P<0.05);治疗后观察组 VAS 评分明显高于对照组(t=12.891,P<0.05)。观察组美观总满意度显著高于对照组(93.5%与 73.9% χ^2=4.118,P<0.05)。比较两组患者半年内复发率,观察组半年内复发率较对照组低(2.8%与 25.6% χ^2=4.274,P<0.05)。两组术后切口感染、皮肤坏死、伤口愈合不良等并发症发生率对比差异无统计学意义(均 P>0.05)。在二元 logistic 回归分析中,伤口感染史(OR=4.164,95% CI:1.384~12.310,P=0.012)、术前瘢痕疙瘩的宽度(OR=2.164,95% CI:1.534~2.710,P=0.012)及术后未采用^{90}Sr 联合治疗(OR=35.164,95% CI:10.034~124.310,P=0.012)是瘢痕复发的危险因素。**结论** 与单纯手术治疗相比,手术联合^{90}Sr 核素敷贴治疗瘢痕疙瘩疗效更佳,复发率更低,且可满足患者对美观的要求。伤口感染史、瘢痕疙瘩的宽度、治疗方法是影响瘢痕疙瘩复发的因素。

【1433】皮肤瘢痕疙瘩^{90}Sr-^{90}Y 放射性敷贴治疗后疗效评价及外周血白细胞分类变化分析 程小杰(江汉大学附属医院 & 武汉市第六医院核医学科) 许立天 张媛媛 郑露鹿 谈健伶 闵化冰

通信作者:程小杰,Email:chengxiaojie2008@163.com

目的 分析瘢痕疙瘩经^{90}Sr-^{90}Y 放射性敷贴治疗后白细胞及分类变化。**方法** 应用^{90}Sr-^{90}Y 敷贴器治疗 34 例皮肤瘢痕疙瘩患者,以吸收剂量戈瑞(Gy)为计量单位,治疗前制定计划、核准剂量,根据病损范围确定照射面积。每次照射面积为 5~6Gy,总剂量为 20~24Gy,分割成 4 次为一疗程,隔日照射 1 次。一个疗程结束后观察 2~2.5 个月,评估疗效,未治愈者再安排 1 疗程。治疗前和治疗结束后分别抽血检测血常规,采用白细胞三分类法检测白细胞(WBC)、淋巴细胞(LYM)、中性粒细胞(GRAN)和单核细胞(MID),并进行对比分析变化。评估^{90}Sr-^{90}Y 放射性敷贴治疗的安全性。**结果** 34 例瘢痕疙瘩经^{90}Sr-^{90}Y 敷贴治疗,第一个疗程治愈者 6 例(17.6%),显效 18 例(52.9%),有效 9 例(26.5%),无效 1 例(3.0%),总有效率为 97.1%。经第(2~4)个疗程治愈者 24 例(85.7%),有效 4 例(14.3%),总有效率为 100%。治疗后 WBC、LYM、GRAN、MID 未出现明显变化(t=0.154~1.825,P>0.05)。**结论** ^{90}Sr-^{90}Y 敷贴治疗瘢痕疙瘩疗效好,治疗简便易行,不良反应小,安全无创伤和痛苦,是治疗皮肤瘢痕疙瘩的较有效方法之一,具有较高的临床应用价值。

【1434】^{131}I 去除 DTC 术后过多残留的疗效评估 付亮(南华大学附属南华医院核医学科) 赵小艳 朱夏莲 汪嘉豪 陈再君

通信作者:陈再君,Email:cchh328@163.com

目的 部分 DTC 患者术后甲状腺过多残留,拒绝接受再次手术,选择^{131}I 清甲,评估其安全性及去除效果。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月 11 日至 2020 年 12 月 30 日南华大学附属南华医院核医学科收治的已行^{131}I 治疗的 DTC 术后残留过多患者 32 例。患者均停用优甲乐并低碘饮食 1 月需要行^{131}I 治疗,签署知情同意书。根据血清 TSH 水平、甲状腺摄碘试验、甲状腺静态显像、甲状腺彩超、^{131}I 全身扫描评估残留情况。随访治疗后半年,根据甲状腺彩超、诊断性^{131}I 全身扫描评估清甲效果。**结果** 32 例患者中男性 7 例,女性 25 例,平均年龄为(42.925±7.970)岁,血清 TSH 平均水平(13.845±3.693)μIU/ml,24h 平均摄碘率(21.4±3.5)%,甲状腺静态显像评估平均残余质量(13.04±4.15)g,甲状腺彩超均检查发现有过多残留。治疗后半年复查甲状腺彩超未发现残留 14 例(43.75%),诊断性^{131}I 全身扫描颈部无明显摄取 24 例(75%)。**结论** ^{131}I 去除 DTC 术后过多残留临床上是安全可行的。

【1435】结肠癌全身多发性骨转移的临床决策 罗冬云(中山市人民医院) 温铁军

通信作者:罗冬云,Email:768772473@qq.com

病例资料 患者男,74 岁。于 2020 年 1 月无明显诱因开始出现腹部隐痛,下腹为主,疼痛无相它处放射,阵发性发作,解大便之后缓解,5 月底患者上述症状加重,腹痛较频繁。电子肠镜检查提示:结肠肿物:癌?(活检),病理:(升结肠)符合管状腺癌(中分化)。腹盆平扫 CT:1. 升结肠肠壁增厚,局部可见肠套叠,结合病理,考虑升结肠癌并肠套叠。2. 腹主动脉、髂动脉硬化。3. 前列腺结石。排除手术禁忌行腹腔镜右半结肠癌根治术,术后病理:1.(右半结肠)符合腺癌,普通型(中分化),癌细胞浸润浆膜下层;局灶疑似侵犯浆膜层,请结合临床。肿瘤最大径约 3cm。神经束膜可见癌细胞;脉管未见癌细胞。两端切缘未见癌。肠周检出

淋巴结(1/4)可见癌转移。2. 送检淋巴结:肠系膜淋巴结(0/1)未见癌转移;结肠周淋巴结:镜检为脂肪组织,未见癌。Ki-67+,约 40%、CDX2+、mlH1+、MSH2+、MSH6+、PMS2+、BRAF-。8~5、8~20、9~4、9~19、10~6、10~22、11~7、2021-1-23、2~5、2~23、3~9 予 FOLFOX 方案化疗 11 程。1~26 复查未见复发及转移。**讨论** 1. 右半结肠癌术后(中分化腺癌,pT3N1aM0,ⅢB 期,pMMR),2. 高血压病,3. 前列腺结石。申请核素检查:右肩胛骨,右第 4 后肋,胸骨,第 2 颈椎,第 1、6、12 胸椎,第 1、4 腰椎,骶骨,右髂骨,左髂骨髋臼,左耻骨,右股骨上段等见多发低密度、混杂密度及高密度骨质破坏伴放射性分布明显浓密,SUV 最大摄取值约 16.0。双侧脑实质密度、形态正常,放射性分布均匀、对称,诸脑室、脑池未见异常,脑沟、脑裂轻度增宽,中线结构居中。鼻咽未见明显异常。双侧扁桃体未见明显放射性分布异常。额窦、蝶窦、筛窦、上颌窦结构及放射性分布未见明显异常。甲状腺密度尚均匀,未见放射性分布异常;双侧颈部多发小淋巴结放射性分布未见明显异常。双肺纹理增多,双上肺多发斑片条索影放射性分布未见异常。双肺外带多发类圆形小结节影放射性分布未见异常。胸壁未见确切病灶及放射性分布异常。心脏及食管未见异常密度影,未见明显放射性分布异常。纵隔、双侧肺门及双侧腋窝未见明显肿大淋巴结及放射性异常分布。肝脏形态、大小、密度及放射性分布未见明显异常。肝门结构及放射性分布未见明显异常。肝内、外胆管及胆总管未见明显扩张。胆囊正常显影,胆囊壁无明显增厚,未见阳性结石影。胃及十二指肠正常显影。双侧肾上腺形态、结构及放射性分布未见异常。双肾可见多发囊性低密度影,较大者约 10mm,其放射性分布稀疏,双侧输尿管正常显影。腹腔及腹膜后未见明显肿大淋巴结及放射性分布异常。肝肾间隙等密度小结节影未见明显放射性分布异常,大小约 8 mm×7mm,似与肝脏关系密切。左上腹壁腹外斜肌内缘等密度结节放射性分布浓密,边界欠清,大小约 13 mm×8mm,SUV 最大摄取值约 4.9。膀胱、肠管、前列腺等形态、结构及放射性分布未见明显异常。双侧髂血管旁及双侧腹股沟未见明显肿大淋巴结及放射性异常分布。左臀大肌内缘见一极低密度影放射性分布稀疏,大小约 19 mm×10mm,CT 值-100HU。患者经腹腔镜右半结肠癌根治术及 11 个疗程的化疗 1 年后,现坐立难安,^{18}F-FDG PET/CT 检查见全身多发性骨转移,未见其他组织器官有明显的异常表现,针对患者诉说的骶尾部疼痛,骨科意见在骶骨注入骨水泥,但不能排除局灶性的疼痛和阻断疾病的进展,更不能提高患者的生活质量,故考虑先以氯化锶治疗。

【1436】基于肾保护策略的 PSMA 抑制剂的合成以及初步体内分布研究 蔡萍(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室,四川省院士(专家)工作站) 刘洋 陈环宇 周志军 刘楠
通信作者:刘楠,Email:everydayhappy815@163.com

目的 通过对 PSMA 抑制剂的结构修饰,获得一类高靶向性,可快速肾清除的小分子化合物,在前列腺癌的 RLT 治疗中,能有效减少放射性对肾脏的损害,并评价其用于临床转化的潜力。**方法** Met-Val-Lys (MVK)是一类肾边缘裂解酶(BBM)的底物,MVK 序列可以被 BBM 识别,并在酰胺键处被切割,从而实现肾脏快速清除。将 MVK 序列插入到 PSMA 抑制剂结构中,合成了三种具有不同 Linker 的 PSMA 抑制剂。将$^{68}GaCl_3$/$^{177}LuCl_3$ 溶液(74~370MBq)加入到含 10μg 前体的缓冲液中(pH 4.4~4.8),90℃下反应 15min,经 HLB 柱纯化,获得^{68}Ga/^{177}Lu-DOTA-MVK-PSMA。测定化合物的放化纯,比活度,以及 LogP 值和稳定性。对^{68}Ga 标记化合物行 Micro PET/CT 显像,并进行动物体内分布实验,评价^{68}Ga/^{177}Lu-DOTA-MVK-PSMA 在体内的靶向性,特异性以及肾清除速率。**结果** Radio-HPLC 结果显示^{68}Ga/^{177}Lu-DOTA-MVK-PSMA 的保留时间为 7.2~9.0 min,放化纯均大于 98.0%(n=5),比活度大于 20 MBq/nmol,在 PBS 与 FBS 中均有较好的稳定性,2h 与 4h 后放化纯均大于 95%和 93%。经体内分布实验以及 Micro PET/CT 显像结果显示,化合物^{68}Ga-DOTA-MVK-PSMA01 效果最佳,1h 与 2h 肿瘤摄取均为 6.8%ID/g 左右,肿瘤/肾脏比值(T/K)由 10min 的 0.3 上升到 2h 的 1.1,而^{177}Lu-DOTA-MVK-PSMA01 在 4h 时肿瘤摄取最高 11%ID/g,T/K 值由 1h 的 0.06 逐渐上升到 24h 的 0.4. **结论** 本实验成功合成一类含 MVK 结构的 PSMA 抑制剂,实验结果表明,这类化合物在引入 MVK 基团后仍能特异性靶向 PSMA,但可能 MVK 基团本身具有较长的链,随着 linker 的不断延长,其靶向性逐渐减弱。MicroPET/CT 和体内分布数据显示,^{68}Ga/^{177}Lu-DOTA-MVK-PSMA 可用于 PSMA 过度表达肿瘤的研究,并且在行 RLT 时,可实现快速肾清除,能有效的减轻射线对肾脏的损害。进一步^{68}Ga/^{177}Lu-DOTA-MVK-PSMA 针对前列腺癌的诊疗与肾脏保护的研究正在进行中。

【1437】肿瘤凋亡分子影像探针^{18}F-ML-10 的自动化合成及其胰腺癌化疗疗效监测 王明伟(复旦大学附属肿瘤医院核医学科,复旦大学上海医学院肿瘤学系,复旦大学生物医学影像研究中心,上海分子影像探针工程技术研究中心,复旦大学核物理与离子束应用教育部重点实验室) 石琴 张勇平 宋少莉
通信作者:王明伟,Email:wang.mingwei88@163.com

目的 本文旨在建立凋亡分子影像探针^{18}F-ML-10 的自动化合成、并开展其 PET/CT 显像评价胰腺癌化疗疗效监测的临床前研究。**方法** 利用改进型 Explora GN 模块进行^{18}F-ML-10 的自动化合成,并利用半制备 HPLC 进行分离纯化、放射性薄层色谱扫描仪(radio-TLC)和高效液相色谱(radio-HPLC)检测其放射化学纯度。建立胰腺癌 SW1990 模型,分为对照组和吉西他滨化疗组(GEM,200mg/kg),在治疗后不同时间点行^{18}F-ML-10 MicroPET/CT 显像来监测和评价疗效。**结果** ^{18}F-ML-10 的自动化合成时间约为 65min (包括 HPLC 分离),放射化学产率为 25%左右(未衰减校正),放射化学纯度大于 98%。对于 SW1990 肿瘤的 GEM 治疗组,肿

瘤^{18}F-ML-10 摄取在治疗后第 2 天就明显增加,与治疗前差异具有统计学意义(P<0.01)。对于对照组,肿瘤^{18}F-ML-10 摄取在相同时间点没有明细变化。**结论** 本文建立了肿瘤凋亡分子影像探针^{18}F-ML-10 的自动化合成,并且其 PET/CT 显像可以早期监测胰腺癌化疗疗效。

【1438】mGluR5 正电子示踪剂^{18}F-FPEB 的自动化合成及质量控制研究 何枫(中南大学湘雅二医院 PET 影像中心) 马晓伟 王云华

通信作者:王云华,Email: 13973186448@139.com

目的 对 mGluR5 正电子示踪剂^{18}F-FPEB 进行自动化合成及质量控制,并就合成、纯化过程中重要因素进行分析讨论。**方法** 本实验使用 AllinOne 模块(自带制备 HPLC 系统)进行^{18}F-FPEB 的自动化合成以及纯化;取 1.8~2.3mg 的前体,加入 1ml DMSO(二甲亚砜),充分溶解、混合均匀后静置备用;$^{18}F^-$淋洗液的组成为:390mg 氨基聚醚、71.7mg 碳酸钾、1ml 去离子水以及 29ml 无水乙腈,混合并充分溶解后,静置备用; C18 柱(柱 1)依次用 5ml 乙腈、10ml 灭菌注射用水预处理,最后用氮气干燥备用; C18 柱(柱 2)依次用 5ml 药典级乙醇、10ml 灭菌注射用水预处理,最后用氮气干燥备用;加速器生产的$^{18}F^-$经传输管线传至合成模块,并吸附于 QMA 柱(已用 CO_3^{2-} 预处理),用 1ml $^{18}F^-$淋洗液将$^{18}F^-$淋洗至反应管,125℃干燥;干燥完成后,将前体的 DMSO 溶液加入反应管,分别在 80℃、90℃、100℃、110℃的温度下反应;反应结束后,加入 5ml 水稀释,再用水将稀释液扩容至 10ml,得到的稀释液缓慢通过 C18 柱(柱 1);分别用 1ml 乙腈、7.5ml 水淋洗 C18 柱(柱 1);淋洗液进入制备 HPLC 系统进行纯化,流动相 A 为 0.1%的 TFA 水溶液,流动相 B 为 0.1%的乙腈溶液,流动条件为 0~4min,95% 的 A 相,4~20min,65% B 相~95% B 相的等梯度洗脱;收集液用 30ml 灭菌注射用水稀释,并将稀释液缓慢通过 C18 柱(柱 2),C18 柱(柱 2)用 10ml 灭菌注射用水洗涤,并依次用 1.3ml 药典级乙醇、9ml 灭菌注射用水洗脱,洗脱液通过有机过滤滤膜,混合均匀后备用。**结果** 得到的注射液为无色澄明液体,pH 值为 6.5~7.0,放化纯度>95%,无菌检测合格,内毒素<15EU/ml,氨基聚醚<50μg/ml,乙腈含量<400μg/ml。产率(未校正)为 3.2%~16.7%,其中反应温度为 100℃时产率最好。**结论** 本实验使用 AllinOne 模块合成的^{18}F-FPEB,经检测符合临床使用要求;在对反应条件的探索中发现,选择合适的反应温度,可以大幅提高产率;本实验还发现,反应体系中的残余的水份对反应有很大的影响,可通过反复蒸干、氮气吹干反应管道等措施,避免水份残余,保证反应产率。

【1439】^{99}Tc^m-3PRGD$_2$ SPECT/CT 显像用于肺部肿瘤分期及疗效评估的研究进展 孙浩(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 张国建 鲁海文 王雪梅

通信作者:王雪梅,Email:wangxuemei201010@163.com

近年来,肺癌发病率逐年上升,也是恶性肿瘤中致死率排名第一的疾病,晚期患者生存率极低。血管生成和淋巴结转移是恶性肿瘤的两个非常重要的特征,通常认为整合素$\alpha_v\beta_3$的表达与这两个特征均有关。放射性核素标记的精氨酸-甘氨酸-天冬氨酸(Arg-Gly-Asp, RGD)肽能与整合素特异的结合,进而可以反映肿瘤血管的变化。达到对肺癌原发灶、转移灶及疗效的早期监测,本文对近年来国内外^{99}Tc^m-3PRGD$_2$ SPECT/CT 用于肺部肿瘤诊断的研究进展进行综述。

【1440】靶向叶酸受体的 PET 显像探针^{68}Ga-NOTA-PEG6-FA 的制备及生物学评价 王成(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 彭诗瑶 赵海涛 魏伟军 刘建军

通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 叶酸受体(FR)是一种在肿瘤和炎性疾病中有许多潜在应用的诊治靶点。基于叶酸受体在多种上皮细胞来源的恶性肿瘤中高表达。本研究拟开发一种^{68}Ga 标记的靶向叶酸受体的正电子发射断层显像探针,用于叶酸受体阳性表达恶性肿瘤的诊断。**方法** 首先设计、合成叶酸衍生物 NOTA-PEG6-FA,检测其与 FR-α、FR-β 间的平衡解离常数(KD);摸索探针^{68}Ga-NOTA-PEG6-FA 的标记方法,考察探针的标记率及体外稳定性;考察探针与叶酸受体阳性表达细胞 SKOV3 的体外结合特征;考察该探针在正常裸鼠、SKOV3 荷瘤鼠模型中的放射性生物分布;根据 microPET/CT 动态显像评估该探针的药物代谢特征;评估该探针用于 SKOV3、荷瘤鼠 microPET/CT 显像的肿瘤显像效果,探讨其用于叶酸受体阳性表达肿瘤诊断的可行性。**结果** 成功合成探针前体 1,4,7-三氮杂环壬烷-1,4,7-三乙酸-苄-硫脲-六聚乙二醇-叶酸(NOTA-PEG6-FA),其与 FR-α、FR-β 间的平衡解离常数分别为 0.0963nM,1.7400nM。通过"一锅法"成功快速、简便地合成探针^{68}Ga-NOTA-PEG6-FA,探针标记率高,无需纯化,体外稳定性佳,2h 内放化纯维持在 90%以上。在体外,SKOV3 细胞与探针可特异性结合,体外结合率为(2.3±0.16)%,过量叶酸可竞争性抑制探针与细胞的结合。动物体内生物分布实验结果显示探针在肿瘤部位具有较显著浓聚,注射后 60min SKOV3 肿瘤组织的放射性摄取%ID/g 分别为 0.81±0.21。肾脏摄取明显,正常裸鼠 30min、60min、90min 时肾脏的放射性摄取%ID/g 分别为 33.72±1.87、54.79±18.83、49.65±17.05,提示该探针主要经泌尿系统排泄。其他组织如心、脾、胃、肠道、骨骼、肌肉等组织和器官放射性摄取较低。动态 PET 数据提示,随时间延长,探针在肿瘤、肾脏、膀胱中的浓聚逐渐增高,心、肺中的浓聚快速降低,在其他非靶器官中浓聚始终较低。对叶酸受体阳性卵巢癌肿瘤模型 microPET/CT 显像结果显示 SKOV3 皮下瘤均清晰显影。**结论** 成功合成了新型探针^{68}Ga-NOTA-PEG6-FA,标记方法简便快速,标记率高。该探针肿瘤摄取相对较高,可用于叶酸受体阳性肿瘤 PET 显像,具有临床转化的潜在价值。

【1441】可直接用于动物成像的^{99}Tc^m 标记的^{99}Tc^m-ED-

DA-Tricine-HYNIC-Olaparib 类似物的制备 王祥伟（复旦大学附属肿瘤医院核医学科） 陈楷文 何思敏 刘成 王撵 姜春娟 张丰盛 刘毅 许晓平
通信作者：许晓平，Email：xxp0012@ustc.edu

目的 核蛋白酶多聚（ADP-核糖）聚合酶（PARP）抑制剂正越来越多地作为抗癌药物、单一药物或作为联合疗法的一部分进行研究。使用放射性标记的抑制剂对 PARP 进行成像已被提议用于患者选择、结果预测、剂量优化、基因毒性治疗评估以及新型 PARP 靶向剂的靶向性成像。**方法** 1. 化合物 Boc-HYNIC-Olaparib 的合成：在 50 ml 茄形瓶中将化合物 1-[5-[(3,4-二氢-4-氧代-1-酞嗪基)甲基]-2-氟苯甲酰基]哌嗪（150 mg，0.409 mmol，1 eq）溶于 10 ml DMF，依次加入化合物 6-叔丁氧羰基-肼基烟酸（134.79 mg，0.532 mmol，1.3 eq），HATU（171.23 mg，0.450 mmol，1.1 eq）和 N，N-二异丙基乙胺（137.57 mg，1.06 mmol，2.6 eq），反应体系在室温条件下搅拌过夜。反应结束后，在反应液中加入 $NaHCO_3$ 饱和溶液（50 ml）继续搅拌 15 min，然后加入二氯甲烷（100 ml）萃取 3 次，合并有机相，无水 Na_2SO_4 干燥，过滤，减压浓缩，粗品通过硅胶柱层析纯化得固体粉末状产品 Boc-HYNIC-Olaparib。2. 化合物 HYNIC-Olaparib 的合成：在 50 ml 茄形瓶中加入化合物 Boc-HYNIC-Olaparib（123 mg，0.205 mmol），并溶于 4 M 的氯化氢-二氧六环溶液，反应在室温条件下搅拌 3 h，反应结束后。将反应体系减压浓缩，加入乙醚清洗，超声抽滤除去剩余 HCl 得终产物化合物 HYNIC-Olaparib 盐酸盐。3. 放射性 $^{99}Tc^m$-EDDA-Tricine-HYNIC-Olaparib 类似物的制备：在淋洗瓶依次加入 20 μl 前体（1 mg/ml HYNIC-Olaparib 化合物），加入 0.5 ml EDDA 溶液（20 mg/ml 溶于 0.1 M NaOH 溶液）和 0.5 ml Tricine 溶液（40 mg/ml 溶于 0.2 M pH=6 的磷酸盐缓冲液），将混合液充分摇匀溶解，总共约 1 ml 混合液，再在 EP 管中依次加入 0.1 ml 上述混合液（相当于 2 μl 前体），1.6 μl $SnCl_2$ 溶液（1 mg/ml 溶于 0.1 M HCl 溶液），约 1 mCi $Na^{99}Tc^mO_4$ 溶液，并将混合液在 100 ℃下反应 10 min 后，通过 iTLC 硅胶板层析（CH_3CN 100%）分析反应放射性化学纯度。**结果** 产物 $^{99}Tc^m$-EDDA-Tricine-HYNIC-Olaparib 螯合物的保留时间与 $^{99}Tc^mO_4$ 完全不同（$^{99}Tc^m$-EDDA-Tricine-HYNIC-Olaparib 为 0～35 min，$^{99}Tc^mO_4$ 为 70～80 min）。并通过进一步点板（CH_3CN/H_2O=1/1）排除了产物为凝胶的可能性，通过 iTLC 分析可得产品的放射性化学纯度约为：95.38%。**结论** 本研究分三步合成了一种 HYNIC-Olaparib 类似物，该类似物可用 $^{99}Tc^m$ 进行放射性标记，以 EDDA 和 Tricine 为共配体，开创性的制备了第一个用核素 $^{99}Tc^m$ 标记的基于 Olaparib 的放射性 $^{99}Tc^m$-EDDA-Tricine-HYNIC-Olaparib 螯合物，该方法具有高放射化学纯度，标记方法简单，无需后期纯化，可以直接进行动物 SPECT/CT 成像等相关实验，对于探究 Olaparib 在体内示踪具有重要意义，为下一阶段对 $^{99}Tc^m$-EDDA-Tricine-HYNIC-Olaparib 进行相应的肿瘤靶向成像、体内分布研究等实验奠定了坚实的基础。

【1442】两种标记方法下碘-131 标记 PD-L1 mAb 的比较的初步研究 尹宇振（同济大学附属第十人民医院核医学科） 余飞
通信作者：余飞，Email：yufei021@163.com

目的 比较碘-131 直接法标记和间接法标记 PD-L1 mAb 的标记率、放射化学纯度。**方法** 直接标记法利用氯胺 T 法进行 ^{131}I 直接标记 PD-L1 mAb，间接标记法先将偶联剂 ATE 与 mAb 偶联，然后 ^{131}I 标记到偶联化合物上，薄层层析法比较两种标记方法的标记率；分别运用超滤管分离纯化，薄层层析法检测各组放射化学纯度。各组数据比较采用配对 t 检验。**结果** 直接标记法和间接标记法的标记率分别为（80.59±2.51）%、（95.59±3.02）%，（n=5，P<0.001）；放射化学纯度分别为（96.39±1.10）%、（99.39±2.11）%（n=5，P<0.01）**结论** 与直接标记法相比，间接标记法具有更高的标记率和放射化学纯度。

【1443】国产模块 LOOP 环法全自动化制备 ^{11}C-蛋氨酸 李海峰（江西省肿瘤医院核医学科，江西省肿瘤转化医学重点实验室） 陈志军 张锦明 吕巧莉
通信作者：李海峰，Email：155063586@qq.com

目的 ^{11}C-MET 是肿瘤氨基酸代谢显像剂，在脑胶质瘤的良恶性、分期、疗效评价、治疗后肿瘤残留或复发的鉴别诊断等有着重要意义。临床研究 ^{11}C-MET 的制备方法主要是 C18 柱固相合成法和液相合成法，固相法反应面积小，^{11}C-CH_3I 不能与前体充分反应，合成效率受到影响。本文以国产 ^{11}C-多功能合成模块经 LOOP 环法合成放射性药物 ^{11}C-蛋氨酸。**方法** 本文研究制备 ^{11}C-MET 碱当量、溶剂效应及前体量等影响因素，优化 LOOP 环法合成 ^{11}C-MET 的合成工艺。保持 ^{11}C-MET 的前体量为 3 mg，溶解到不同碱当量的 NaOH 溶液中，溶解 1 min 再加入 100 μl 乙醇，再进行反应，寻求合适的碱当量；分别用丙酮、乙腈和乙醇各 100 μl 作为反应溶剂，室温反应，比较不同溶剂的反应效率，寻求较为理想的反应溶剂；取 ^{11}C-MET 不同前体量（0.5～4 mg）溶于 10.0 eq 的 NaOH 溶液中（2 mol/L），溶解 1 min 后再分别与 ^{11}C-CH_3I 在室温下反应，比较不同前体量对合成效率的影响。**结果** 本研究制备 ^{11}C-MET 合成条件如下：前体量 2～3 mg 溶于 NaOH 溶液（2 mol/L），碱当量 5～13.1 eq，加入乙醇 100 μl，室温 LOOP 环反应，经纯化得到产品。^{11}C-MET 的合成效率为（65.31±4.32）%（n=24，^{11}C-CH_3I 未校正效率），产品的放化纯度均大于 95%，产量为（6.61±1.38）GBq。**结论** 研究了碱量的使用范围，碱当量 5.0～11.5eq，减少了副产物的生成；通过比较不同反应溶剂的合成效率，本实验选用了 NaOH 的乙醇溶液为反应溶剂；确定了较为合适的前体用量（2～3 mg），降低了合成成本。LOOP 环法提高了合成效率，LOOP 环可以多次重复利用，降低了生产成本，提高了合成产量，实现稳定、全自动化合成 ^{11}C-MET，且保证了产品满足临床需求，值得临床推广使用。

【1444】Aβ 蛋白正电子显像剂^{18}F-AV45 放射性标记及在阿尔茨海默病的临床应用 李英华(吉林大学第一医院核医学科) 代玉银 赵红光 林秋玉 关锋 林承赫
通信作者:林承赫,Email:linchh1967@163.com

目的 阿尔茨海默病(AD)是一种起病隐袭,以进行性记忆减退、认知功能障碍、人格改变、行为异常为特征的神经系统退行性病变。随着人口老龄化加剧,AD 患者呈几何倍数增长。AD 特征性病理改变为 β 淀粉样蛋白沉积和 tau 蛋白过度磷酸化形成神经原纤维缠结。针对 Aβ 蛋白的特异性正电子显像剂^{18}F-AV45 可以早期诊断 AD,成为医学界研究热点。**方法** 回旋加速器通过^{18}O(p,n)^{18}F 核反应生产的$^{18}F^-$,被 QMA 阴离子柱吸附后,用 1ml K2.2.2/K_2CO_3 混合溶液洗脱进入反应瓶,加热除水、除乙腈后,加入二甲基亚砜溶解的 1mg 前体 AV105,120℃反应 10 min,加入 3N 盐酸水解,1N 氢氧化钠中和后,通过 C18 柱吸附,用 1ml 无水乙腈洗脱 C18 柱得到粗产物,进入半制备 HPLC 分离纯化,收集放射峰,再次被 C18 柱吸附,2ml 乙醇将 C18 柱上的产物洗脱至收集瓶,加入适量生理盐水,将乙醇浓度稀释至 10%,过无菌滤膜后得放射性终产物^{18}F-AV45。质量控制合格后,注射 AD 患者行 PET/CT 显像。**结果** 成功合成^{18}F-AV45,合成时间约 60 min,前体用量 1mg,合成 4 次,合成产率为(10.6±1.8)%。^{18}F-AV45 注射液澄清、透明、无杂质,pH 试纸检测 pH 值 6~7,K2.2.2 含量检测结果显示^{18}F-AV45 的斑点小于标准品 K2.2.2 的斑点,说明^{18}F-AV45 溶液 K2.2.2 含量小于 25mg/L,符合 2020 版《中华人民共和国药典》标准。放化纯度 TLC 法为 100%,Rf 值为 0.87;HPLC 法为 98.9%,^{18}F-AV45 保留时间 Rt 为 6.51 min,标准品^{19}F-AV45 和放射性标记物^{18}F-AV45 紫外吸收峰的保留时间 Rt 分别为 6.41 min 和 6.44 min,基本相符。PET/CT 结果显示:AD 患者颞叶、额叶、顶叶有不同程度的淀粉样斑块沉积,明显高于正常人。**结论** 正电子显像剂^{18}F-AV45 可以与 Aβ 淀粉样蛋白特异性结合,联合^{18}F-FDG,可以早期诊断阿尔茨海默病,具有很好的临床应用前景。

【1445】^{68}Ga 标记的新型 PSMA 靶向抑制剂的体内外研究 陈环宇(西南医科大学附属医院核医学与分子影像四川省重点实验室) 蔡萍 刘楠 周志军
通信作者:周志军,Email:zhouzjiang@gmail.com

目的 对靶向 PSMA 的小分子抑制剂进行结构改造与优化,使其对前列腺癌细胞拥有较高的亲和性与较好的药代动力学。**方法** 本研究选择保留靶向 PSMA 的小分子抑制剂的高亲和力支架,对其官能团及链接基团进行结构优化,设计了一系列的分子,取其中效果较好的一个命名为 SC691。为了评估其在前列腺癌诊断中的潜力,我们进一步将其药代动力学与 ^{68}Ga-PSMA-11 进行了比较。用核素^{68}Ga 标记 SC691 分子,做体外稳定性研究、细胞摄取内化试验、前列腺癌模型 LNCaP 的体内分布、microPET/CT 显像、脂水分布系数测定,并将实验结果与^{68}Ga-PSMA-11 在相同条件下的实验结果进行对比。**结果** ^{68}Ga-SC691 在温和条件下的放射标记产率为 99%;在 PBS 缓冲液及胎牛血清中稳定性良好,2h 后放射性标记产率约 90%。对前列腺癌细胞株 LNCaP 的摄取和内化实验表明其对前列腺癌细胞有极高的靶向性,内化数据较 PSMA-11 更好。体内研究表明,SC691 分子具有良好的生物分布特性,可通过 microPET/CT 观察到^{68}Ga-SC691 在 PSMA 阳性的 LNCaP 肿瘤中有特异性浓聚,有较高的 PET 成像质量。**结论** SC691 的合成和络合较简单,且 PET/CT 研究表明,^{68}Ga-SC691 和^{68}Ga-PSMA-11 均具有快速的药代动力学和优异的肿瘤肾摄取比,表明 ^{68}Ga-SC691 可能作为一种新的前列腺癌 PET 示踪剂。

【1446】CLDN 18.2 靶向免疫显像^{124}I-CLDNPET/CT 在实体肿瘤患者的临床转化研究 王淑静(北京大学肿瘤医院核医学科) 齐长松 丁缙 朱华 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 研究 CLDN 18.2 靶向 PET/CT 显像在实体肿瘤患者中临床显像的安全性及检测实体肿瘤的 PD-1 表达情况的能力。**方法** 于 2021 年 5 月至 2021 年 7 月入组 6 例经病理确诊的实体瘤患者(3 例胃癌、1 例胆管源性腺癌、2 例胰腺癌),进行^{18}F-FDG PET/CT 及 ^{124}I-CLDN PET/CT 显像。入组患者在注射^{124}I-CLDN 前 3 天及后 5 天服用鲁戈氏液封闭甲状腺。^{124}I-CLDN PET/CT 在注射^{124}I-CLDN 后 2h、24h、48h、72h、96h 后进行显像。**结果** 5 例患者原发灶 CLDN 18.2 表达病理检测为阳性,1 例胃癌患者未进行 CLDN 18.2 表达病理检测。所有患者均进行^{124}I-CLDN PET/CT 显像,均未出现不良反应。^{124}I-CLDN PET/CT 图像显示^{124}I-CLDN 在心脏、血池、脾中摄取较高,肝脏、肾、骨中中等程度摄取,在脑、肌肉、肺中摄取较低;心脏、脾、肝、肾等器官摄取随时间逐渐降低;^{124}I-CLDN 在正常胃壁组织未见明显高摄取。3 例患者病灶可见^{124}I-CLDN 摄取增高,另 3 例患者病灶未观察到明显^{124}I-CLDN 摄取增高。**结论** CLDN 18.2 靶向分子探针^{124}I-CLD 在实体肿瘤患者临床 PET/CT 显像中表现出良好的安全性。病灶中^{124}I-CLDN 摄取与原发灶 CLDN 18.2 表达病理检测结果之间的相关性仍待进一步研究。

【1447】mAb-F(ab′)$_2$ 制备及质控方法 石岱(复旦大学附属中山医院核医学科) 程登峰 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 单克隆抗体(mAb)分子量大,代谢慢,长半衰期核素标记的单克隆抗体由于累计辐射剂量较大,临床应用困难。本研究利用 IdeS 酶特异性识别特点,以 Cetuximab 为例,制备 mAb-F(ab′)$_2$。**方法** Cetuximab 用 0.01M pH=7.0~7.6 PBS 溶解,加入适量 IdeS 酶,37℃ 30min 后,得到 Cetuximab-F(ab′)$_2$,Cetuximab-Fc 和 IdeS 酶混合液;使用过量 Protein A 磁珠吸附 Cetuximab-Fc 和 40 K Zeba 脱盐柱纯化,得到 mAb-F(ab′)$_2$。质控方面,通过 4%~15% SDS-

PAGE 凝胶电泳及考马斯亮蓝染色评估产物纯度。抗体活力鉴定:偶联 Cetuximab-F(ab′)$_2$-cy3 及 Cetuximab-cy3 作为荧光探针,按终浓度 0.001μg/ml 加入 MGC803 细胞培养基,12h 后荧光显微镜观察。**结果** 通过 SDS-PAGE 考马斯亮蓝染色,Cetuximab 蛋白条带约 150kDa,Cetuximab-F(ab′)$_2$ 约 100kDa。通过荧光显微镜的观察,MGC803 细胞与 Cetuximab-F(ab′)$_2$-cy3 和 Cetuximab-cy3 荧光探针的结合量相近($P>0.05$),证明 Cetuximab-F(ab′)$_2$ 的结合力与 Cetuximab 全抗相近。**结论** IdeS 酶剪切可获得与 mAb 活力相近的、分子量较小的 mAb-F(ab′)$_2$。

【1448】正电子显像剂^{11}C-Fethypride 化学合成、放射性标记 林秋玉(吉林大学第一医院核医学科)

通信作者:林秋玉,Email:toothsandy@jlu.edu.cn

目的 自行设计、研发一种新型的正电子显像剂^{11}C-Fethypride,用于帕金森病的早期诊断。对合成中的每种产物进行表征分析、质量控制;对正电子显像剂^{11}C-Fethypride 进行临床前一系列实验:脂溶性测定、急性毒性实验、生物学分布实验和药代动力学实验等,探讨^{11}C-Fethypride 在临床应用的可行性。**方法** 1、^{11}C-Fethypride 前体化合物合成与放射性标记:以香草酸甲酯(Methyl vanillate)作为起始原料,经 4 步常规反应和 1 步放射性标记合成了一种新型的正电子显像剂^{11}C-Fethypride;2、^{11}C-Fethypride 质量控制:物理学鉴定、化学鉴定、生物学鉴定;3、^{11}C-Fethypride 的生物学分布实验:脂溶性测定实验、急性毒性实验;4、^{11}C-Fethypride 在大鼠主要脏器生物学分布实验;^{11}C-Fethypride 在大鼠脑组织生物学分布实验;5、^{11}C-Fethypride 药代动力学实验。**结果** 1、全自动合成^{11}C-Fethypride,耗时 10~20 min,前体用量 10 mg,总放射性活度为 1536 MBq,合成产率 33.8 %,总体积 2 ml,比活度为 714 MBq/ml。放化纯度 HPLC 法达到 99%,TLC 法达到 100%。2、^{11}C-Fethypride 质量控制:物理学鉴定:放射性标记物^{11}C-Fethypride 为无色、澄清、透明,无杂质溶液。放射性活度 823.3 MBq,放射性浓度为 112 MBq/ml,比活度为 60.2 Bq/mmol;半衰期为(20±5)min。化学鉴定:^{11}C-Fethypride 溶液的 pH 值为 6.8±0.3,符合规定。室温放置 120 min 后,TLC 法测得放化纯度仍大于 95 %。放射化学纯度检测结果:TLC 法测得的放化纯度为 100 %,^{11}C-Fethypride 的 Rf 值为 0.665。HPLC 法测得的放化纯度为 99 %,^{11}C-Fethypride 的保留时间 t(R)为 3.09 min,游离 12C 的保留时间 t(R)为 1.26 min。冷产物^{12}C-Fethypride 和放射性标记物^{11}C-Fethypride 紫外吸收峰的保留时间 t(R)分别为 3.04 min 和 3.08 min,基本相符。生物学鉴定:追溯性无菌试验结果显示,两种不同培养基在不同的培养温度(20~25 ℃和 30~35 ℃)无菌试验均合格,未有杂菌生长。细菌内毒素含量<5 EU/ml,低于限值(10 EU/ml),符合标准。7 天后小鼠均健康存活,体重增加,无异常反应,说明放射性标记物^{11}C-Fethypride 未污染外源性的有毒物质和不安全的因素。3、^{11}C-Fethypride 的生物学分布实验:脂溶性测定:在 pH=7.0 和 pH=7.4 的磷酸盐缓冲液中,显像剂^{11}C-Fethypride 的脂水分配系数分别为 2.3 和 2.1,有利于通过血脑屏障进入脑组织。急性毒性实验:三个不同浓度实验组小鼠健康状态与对照组无显著性差异。最大剂量组小鼠肝脏、肾脏 HE 染色病理切片均未见明显改变;小鼠的最大注射剂量相当于人用注射剂量的 500 倍。4、^{11}C-Fethypride 在大鼠主要脏器生物学分布:注射放射性药物 5 min 后大鼠体内放射性分布即可达到高峰,随后快速下降,给药后 60 min 时各脏器内放射性摄取均有显著下降。药物主要分布在肝脏、肾脏且清除速率较慢。^{11}C-Fethypride 在脑中摄取与排泄有相对“快进慢出”的特点。^{11}C-Fethypride 在大鼠脑组织生物学分布实验:大鼠各脑区均有较多的放射性分布,其中纹状体放射性分布最为显著,海马次之。5、^{11}C-Fethypride 药代动力学实验:判定拟合结果为二室模型,^{11}C-Fethypride 体内分布迅速,消除较快,在体内的分布与消除为一级线性动力学过程。**结论** 本课题完成了正电子放射性药物^{11}C-Fethypride 的前体设计、化学合成、放射性标记、质量控制、生物学分布、药代动力学实验,为其应用于临床帕金森氏病的诊断奠定了实验基础。

【1449】^{68}Ga 标记成纤维细胞活化蛋白抑制剂的生物分布和胶质瘤模型 microPET 显像 向一立(泰州市人民医院核医学科) 钟璇 付晶晶 吴文雨 邵国强 王峰 张俊

通信作者:王峰,Email:fengwangcn@hotmial.com;张俊,Email:dr.junzhang@hotmail.com

目的 合成^{68}Ga 标记的成纤维细胞活化蛋白抑制剂 FAPI-04(^{68}Ga-FAPI-04),研究其在正常小鼠体内的生物学分布,并进行胶质瘤裸鼠模型的生物分布及 microPET 显像研究。**方法** $^{68}GaCl_3$ 由^{68}Ge-^{68}Ga 发生器生产,将 3.7~18.5MBq ^{68}Ga 加入含 20μg FAPI-04 的乙酸钠缓冲液(pH=4.0)中,100℃金属浴下反应 10min,得到产物^{68}Ga-FAPI-04。HPLC 测定其标记率、放化纯及体外稳定性,并测定^{68}Ga-FAPI-04 脂水分配系数评估其水溶性。将 15 只 ICR 小鼠随机分为 5 组,尾静脉注射^{68}Ga-FAPI-04 3.7MBq 后 5min、15min、30min、60min、120min 后处死并取出各脏器,称重并测定放射性计数,计算各组织器官的放射性摄取值(%ID/g)。建立 U87MG 胶质瘤荷瘤鼠模型,进行生物分布及 microPET 显像研究,肿瘤组织行免疫组织化学分析验证其 FAP 表达。**结果** ^{68}Ga-FAPI-04 的标记率为(97.38±1.32)%($n=3$),放化纯为 100%,体外稳定性好,亲水性强。ICR 正常小鼠生物分布实验显示,^{68}Ga-FAPI-04 血液清除快,肾脏为主要排泄器官,脑部放射性摄取低。U87MG 荷瘤裸鼠生物分布及 microPET 均显示肿瘤部位有较高的放射性摄取,^{68}Ga-FAPI-04 注射后 90min 时肿瘤部位放射性摄取达到(2.50±0.00)%ID/g。注射后 30min、60min、90min、120min 时肿瘤与脑的肿瘤本底比(TBR)分别为(6.27±0.06)、(5.06±0.02)、(5.54±1.04)、(5.51±0.02)。免疫组化结果显示,肿瘤间质内可见 FAP 阳性表达。**结论** ^{68}Ga-FAPI-04 制备简易方便,标记率

高,体外稳定性好,主要通过肾脏排泄,在胶质瘤肿模型中具有较好的肿瘤靶向性,microPET 显像清晰,是潜在的脑肿瘤显像剂。

【1450】[^{18}F]AlF-NOTA-octreotide 的自动化合成及初步显像研究 李龙吉(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 李彦鹏 孙珂 刘小婷 韩星敏

通信作者:韩星敏,Email:xmhan@zzu.edu.cn

目的 建立基于住友 F100 合成模块的全自动化合成正电子放射性分子探针[^{18}F]AlF-NOTA-octreotide 的方法,并对该探针临床转化的可行性进行研究。**方法** 首先回旋加速器产生的^{18}F 离子吸附在 QMA 柱上,使用氯化钠和乙醇的混合溶液洗脱^{18}F 离子并通过离子交换得到^{18}F-NaF,加热除水。加入前体混合液(NOTA-octreotide、乙酸钠缓冲液、乙腈、三氯化铝和抗坏血酸钠溶液),在 100℃条件下进行反应,^{18}F-NaF 与 $AlCl_3$ 反应得到^{18}F-AlF,然后^{18}F-AlF 与 NOTA-octreotide 的双功能螯合基团结合完成核素的标记。随后加入乙酸钠缓冲液稀释反应体系,最后使用 Sep-Pak C18 分离柱进行固相萃取,使用乙酸钠缓冲液 10ml 冲洗除去未反应的^{18}F 离子和^{18}F-AlF,使用 50%的乙醇洗脱产品,加入 1%的抗坏血酸钠溶液,通过 0.22μm 的微孔无菌滤膜过滤得到最终产品。测定其放化纯和体外稳定性。研究[^{18}F]AlF-NOTA-octreotide 在健康志愿者体内的生物分布情况;对一例肝占位患者(29 岁)行 PET/CT 显像研究。**结果** 合成时间从加速器轰击结束开始共 45min,未衰减校正的放化产率约为 30%,产品的化学纯度、放化纯度、无菌及无热原要求均符合规定。在健康志愿者体内,[^{18}F]AlF-NOTA-octreotide 主要在脾脏、肾上腺、垂体、胰头钩突、肝脏等部位有高摄取,另显像剂通过泌尿系统排泄,尿液高摄取不利于肾脏、膀胱等部位病灶的观察,需加行速尿延迟显像。肝占位患者 PET/CT 显像可见位于胰腺的原发灶和多发性骨转移。**结论** 通过 F100 合成模块实现了[^{18}F]AlF-NOTA-octreotide 的自动化合成,但放化产率需进一步提高。与已报道的制备方法相比,该方法采用"一锅法",^{18}F-NaF 与 $AlCl_3$ 反应生成^{18}F-AlF 的过程和^{18}F-AlF 与 NOTA-octreotide 的螯合过程在同一体系中进行,生产步骤更加简化,而且[^{18}F]AlF-NOTA-octreotide 给药安全,耐受性好,具有对神经内分泌肿瘤的诊断、分期和复发监测的潜力。

【1451】溴二氟甲基硒醚的高效构建及其在三氟甲基硒醚化合物氟[^{18}F]标记合成中的应用研究 方毅(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 刘春仪 唐婕 陈正平

通信作者:陈正平,Email:chenzhengping@jsinm.org

目的 鉴于硒三氟甲基(-$SeCF_3$)的高亲脂性和强吸电子性,其已逐渐被认为是新药先导化合物设计中的一个重要结构基团,可以提高药物分子的细胞膜通透性,增强其化学和代谢稳定性。本研究旨在提供一种新的溴二氟甲基硒醚前体化合物的合成方法,并将其用于氟[^{18}F]标记的三氟甲基硒醚化合物([^{18}F]$RSeCF_3$)合成。**方法** 以市售的(溴二氟甲基)三甲基硅烷(Me_3SiCF_2Br)和易于制备的硒代苯磺酸酯化合物(RSeSO2Ph)为反应底物,乙腈为反应溶剂,在四丁基溴化铵的催化下,实现一锅法合成溴二氟甲基硒醚($RSeCF_2Br$)化合物。以溴二氟甲基硒醚为标记前体,在三氟甲烷甲磺酸银的促进下,实现[^{18}F]$RSeCF_3$ 的标记合成,并进行 HPLC 分析。**结果** 在温和的反应条件下,我们以 79%~98%的收率制备得到一系列烷基和芳基取代的溴二氟甲基硒醚前体化合物,表现出优秀的官能团耐受性。该反应在室温下即能顺利进行,合成过程普遍在 30~60 min 内完成,并能实现克级合成,反应收率也得到很好保持(>90%)。此外,建立了一步法氟[^{18}F]标记合成[^{18}F]$PhSeCF_3$ 方案,标记产率(21±3)%,放化纯>99%。**结论** 本研究发展的新策略具有合成步骤少、操作简单、反应效率高的优点,为进一步开展[^{18}F]$SeCF_3$ 修饰的放射性新药研究提供了方法。

【1452】基于强流重离子加速器装置(HIAF)和加速器驱动的嬗变研究装置(CiADS)合成超重核素并在核医学中应用 张晓莹(同济大学附属第十人民医院核医学科) 陈洁 李丹 贾成友 吕中伟 杨建设

通信作者:吕中伟,Email:shtjnmd@163.com;杨建设,Email:yangjs@impcas.ac.cn

目的 利用基于强流重离子加速器装置(HIFA)和加速器驱动的嬗变研究装置(CiADS)等国家大科学装置高效地合成性能优异的新的超重核素,拓展现有的元素周期表的界限,丰富核素的种类,解决目前常规核素在核医学应用中所面临的瓶颈问题。**方法** 核医学是疾病诊断、治疗的重要学科和基本方法,尤其在肿瘤的诊断治疗方面贡献卓越。核素/放射性核素是核医学科学研究和临床诊治的基本物质,目前可用的核素主要包括 C-11、N-13、C-14、F-18、Ga-68、Tc-99、I-131、Re-188 等 36 种,最常应用的只有 C-14、F-18、Tc-99、I-131、Re-188 等不到 10 种。这些核素的临床应用虽然较为成熟,但也存在一些列问题。HIAF 和 CiADS 产生的超重核新元素将极大地拓展现有的元素周期表的界限,丰富核素的种类。新超重核素荷能更高,是丰中子核素,呈现特殊的物理和化学性质。超重核素能为核医学应用提供种类更多、品质更优异的核素选择,有可能解决目前常规核素在核医学应用中所面临的瓶颈问题。**结果** 中国目前正在实施的国家"十二五"重大科技基础设施——"强流重离子加速器装置"即将建成。HIAF 的超导直线加速器能够提供极强重离子束流,将成为国际上利用熔合反应合成超重元素、利用多核子转移反应产生丰中子超重核素的重要装置之一。2021 年 2 月 11 日凌晨 5:16,中国科学院近代物理研究所自主研制的 ADS 超导直线加速器样机在国际上首次实现束流强度 10 毫安连续波质子束 176 千瓦运行指标。12 日凌晨

2:20,实现 10 毫安束流稳定运行。**结论** HIFA 和 CiADS 建成后将为我国核物理研究占领国际领先地位奠定基础,可以更高效地合成性能优异的新的超重核素。新的超重核素将极大丰富目前核医学领域的核素应用谱,为疾病诊断和治疗提供更多选择。其优势主要表现在以下三个方面:1、新超重放射性核素具有比轻核素更丰富的放射线谱,除了常规核素的阿尔法粒子,还具备高丰度的中子束,可极大地增加物质相互作用的截面,使核素与靶物质产生更有效的作用;2、超重核素具有独特的物理和化学性质,极有可能突破核素应用的瓶颈——靶组织摄取耐受性;3、基于 HIFA 和 CiADS 的超重重离子束流是极强流连续波高能量离子束,对核医学应用中产生的废料具有极好的改性作用,可以更高效、安全地处理核医学废料,极大地降低二次辐射污染的风险。

【1453】GE Fastlab2 合成器 F18-FDG 合成失败分析

杨程程(阳光融和医院核医学科) 苏富勇

通信作者:苏富勇,Email:sufuyong@ sina. com

目的 分析造成 FDG 合成失败的原因,提出合适的方案,为日常 FDG 的顺利合成提供保障。**方法** 选择 2020 年 1 月至 2021 年 6 月使用 GE Fastlab2 合成器合成 FDG 的数据,从中找出合成失败的案例 3 例,对这 3 例合成失败案例进行分析,每次失败后待合成模块衰变 10 个半衰期对卡套进行观察分析并进行记录。选取的合成案例均采用同样的合成方法,且保证$^{18}F^-$正常传输到合成模块。**结果** 分析 3 例合成失败的数据,2 例在标记过程完成后,向反应管中加入注射用水分两次传输到 tC18 柱上,此时 tC18 柱上没有活度,观察卡套发现水袋针没有推到卡套底部导致反应管内缺水造成合成失败;1 例在回旋加速器传输完$^{18}F^-$后 QMA 柱没有活度,通过观察卡套发现在 QMA 柱与传输管道之间的硅胶管破裂导致$^{18}F^-$未进入 QMA 柱。**结论** 于单批次卡套,上卡套前戴手套将水袋针手动推到卡套底部,在 Preliminary step 的前三步注意观察最右侧注射器抽水情况;每个月更换合成器的 F18 inlet tubing。

【1454】转位蛋白特异性显像剂^{18}F-DPA-714 的在线自动化合成及其质量控制 夏铸(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 蒋炜滨

通信作者:夏铸,Email:xiazhu87@ 163. com

目的 建立^{18}F-DPA-714 的在线自动化合成方法质量控制方法。**方法** 用医用回旋加速器通过核反应$^{18}O(p,n)^{18}F$生产$^{18}F^-$,$^{18}F^-$传入到 CFN-F100 多功能模块中,经 QMA 柱捕获$^{18}F^-$,用相转移催化剂 K2. 2. 2/K_2CO_3 溶液 0. 9ml 将^{18}F-洗脱至反应瓶中,在 110℃,通氮气干燥 5min,再次加入 1ml 无水乙腈,90℃,氮气干燥 3min,使$^{18}F^-$与 K2. 2. 2 混合物完全除去水分。将 1ml 乙腈前体溶液(2mg/ml)加入至反应瓶,95℃密闭加热反应 10min,得粗产品转移至半制备型 HPLC C-18 反相柱(250 mm×10mm,5μm),再次加入 1. 5ml 乙腈转移至半制备型 HPLC C18 反相柱分离纯化,色谱条件为:流动相为 V(乙腈):V(0. 1M NH_4OAc)= 60:40,流速 4ml/min,产品滞留时间约为 6. 5min,收集产品于中间瓶,加 30ml 水稀释后过 C18 小柱富集产品,除去乙腈,再用 10ml 水洗,进一步除去乙腈,最后用 2ml 乙醇洗脱过无菌滤膜,加入生理盐水稀释乙醇浓度至 10%以下制成可用于静脉注射的产品。采用高效液相色谱法(HPLC)测定其放射化学纯度,色谱条件为:色谱柱:Alltima C18,250×4. 6mm,5μm;流动相为 V(乙腈):V(0. 1M NH_4OAc)= 60:40;流速 1ml/min;波长 254nm。同时采用^{19}F-DPA-714 标准品在该色谱条件下绘制标准曲线,测定其比活度。测定其 pH 值、稳定性及细菌内毒素等。**结果** 在线自动化制备^{18}F-DPA-714,pH 值约为 6~8,放化纯>99%,无菌和内毒素均合格,未衰减校正的合成效率为 18~36%(n=20),比活度可达 675 GBq/mg,整个制备时间约为 55min。**结论** 此在线自动化制备方法简单,易于操作,工艺安全,有利于工作人员的辐射防护,合成效率稳定,放化纯度高,比活度高,各项指标合格可满足临床使用需求。

【1455】全自动一体化合成^{11}C-甲基-Torin2 及在大鼠 PET/MR 显像研究 曹礼(中国医科大学附属盛京医院核医学科) 刘长平 王搏 翟伟 孙洪赞

通信作者:孙洪赞,Email:Shz@ sj-hospital. org

目的 全自动一体化合成新型分子探针^{11}C-甲基-Torin2,并用以大鼠 PET/MR 体内分布研究。**方法** 将医用回旋加速器轰击得到的^{11}C-CO_2 在 TRACERlab FX C Pro 合成仪上采用气相合成法合成^{11}C-CH_3I,并将^{11}C-CH_3I 输入到反应瓶中。将前体 Torin2 溶于 DMSO 或 DMF,待溶解后加入碱性溶液 NaOH,与之前合成的^{11}C-CH_3I 混合,在氮气保护下加热到 60℃,时间保持在 4~6min;降温至 33~35℃。随后加入淋洗液(50%乙醇水溶液),利用高效液相 HPLC 对上述粗产物进行分离、收集目标产物。然后对 Wistar 雄性大鼠建立鼠尾静脉通路,注射该分子探针,注射同时采用 GE Signa PET/MR 大鼠专用扫描线圈进行动态扫描,PET 扫描参数:层厚 3. 75mm,扫描时间为 10min,MR 扫描参数:扫描序列为 OAX T_2WI, OAX T_1WI, SAG T_2WI, SAG T_1WI, COR T_2WI, COR T_1WI, OAX fs DWI 600,层厚 2mm,层间距 0. 2mm,FOV12×12,扫描时间约为 12min。扫描结束后,从序列中选择所需的 LIST 数据,利用 TOF 技术进行 PET 数据重建,利用系统默认的 3D OSEM 重建方法,重建参数选择的是 32 个子集,3 次迭代,5mm 截止频率。同时 Scatter 和 Truncation 选项分别被激发,在重建后,所有 PET 以及 MR 图像均被上传到 AW 工作站(GE Healthcare4. 7)。在 AW 工作站上,所有图像均可以融合模式或单独模式呈现,可以很直观的观察该药物在大鼠体内分布情况。在心脏、肝脏、肾脏等部位选取圆形感兴趣区并绘制时间-放射性活度曲线。**结果** ^{11}C-甲基-Torin2 合成效率大于 50%,放射性化学纯度大于 98%,合成时间 30min 左右。PET/MR 显示该放射性药物在大鼠体内分布良好,显像清楚,且随时间延长放射性摄取明显减低。**结论** 全自动一体化合成^{11}C-甲基-Torin2 方法简单、纯

度高,可用于临床前期研究。

【1456】新型结构 FAK 抑制剂小分子化合物和原发性肝癌 PET 显像剂的设计、合成 王大伟(解放军总医院第六医学中心核医学科) 郭烽 邹函卓 梁英魁
通信作者:梁英魁,Email:liangyingkui2012@ sina. com

目的 局部黏着斑激酶(FAK)是位于胞浆的一种非受体型酪氨酸蛋白激酶,是细胞内多种信号通路的关键分子,对细胞的存活、增殖、迁移和侵袭有重要作用。大量体内外研究和临床试验发现,其与正常肝组织和肝硬化组织相比,FAK 的 mRNA 及蛋白水平在肝癌组织中过度表达或者过度激活,FAK 与肝癌细胞的增殖、凋亡、黏附、侵袭以及转移密切相关,成为诊断和治疗原发性肝癌的重要靶点。我们以 FAK 为靶点设计合成了含氮杂环类新型结构靶向小分子化合物,并用^{18}F 核素进行标记。**方法** 通过计算机辅助药物设计方法设计出新型结构的靶向 FAK 小分子化合物,通过酰基化、脱保护、缩合、偶联等化学反应分别合成标记前体和^{19}F 标准品,用标准品做体外蛋白抑制试验,并将标记前体进行自动化^{18}F 标记[放化纯>98%,放化产率 16%(未衰变校正)],通过建立小鼠肝癌模型,尾静脉注射^{18}F 标记产物,分别在注射后 5min、15min、30min、60min 和 120min 将模型在小鼠处死,进行组织器官的放射性计数测定。**结果** 最终以 55%的收率合成出^{19}F 标准品,通过体外蛋白抑制试验,显示出较好的 FAK 抑制活性。并通过^{18}F 标记新型化合物进行原发性肝癌小鼠模型体内生物分布实验。**结论** 异常的 FAK 表达和活化,可作为诊断原发性肝癌侵袭和转移的标记物。靶向 FAK 蛋白 PET 显像以及阻断 FAK 的活性和功能可能成为一种新的,非常有效的原发性肝癌诊疗新策略。

【1457】放射性核素^{89}Sr 纳米羟基磷灰石材料新型标记方法 翟东亮(重庆大学附属肿瘤医院,重庆市肿瘤研究所核医学科) 陈晓良
通信作者:陈晓良,Email:chenxiaoliangcxl@ sina. com

目的 合成一种新的含有放射性核素的生物材料。**方法** 提出一种含^{89}Sr 纳米羟基磷灰石的制备方法,将^{89}Sr 替代 HA 中的钙离子,将放射性核素^{89}Sr 引入到了纳米羟基磷灰石分子的内部。该材料的制备可有多方面的研究价值,比如该材料与温敏凝胶结合并加以修饰可得骨癌骨质破坏材料。**结果** ^{89}Sr 是一个亲骨性核素,注入体内后的分布与钙相似,并与体内钙离子存在相互竞争作用。给药后浓集于骨损伤部位,存留时间比^{89}Sr 半衰期长,骨损伤接受的辐射剂量为正常骨的 10 倍左右,骨髓剂量约为 2cGy/MBq,而骨损伤部位的剂量为 6~61cGy/MBq。给药 3 个月后全身残留量在 10%~88%之间,约 90%从肾排泄,其余少量由粪便排出。羟基磷灰石(HAP)是人体和动物骨骼的主要无机成分,具有优良的生物相容性和生物活性。它能与机体组织在界面上实现化学键性结合,其在体内有一定的溶解度,能释放对机体无害的离子,能参与体内代谢,对骨质增生有刺激或诱导作用,能促进缺损组织的修复,显示出生物活性。**结论** 利用其射线对肿瘤细胞的杀伤作用及韧致辐射显影可对骨破坏处进行检测。另外纳米羟基磷灰石作为良好的生物材料,可用化学方法对其进行修饰,与靶向分子链接,作为良好的纯 β 射线靶向药物。故作者认为该材料在癌症治疗方面具有极大的潜在应用。

【1458】利用^{11}C-CO_2 自动化合成淀粉样蛋白显像剂^{11}C-PiB 左峰(北部战区总医院核医学科) 王治国 张国旭 郭佳
通信作者:王治国,Email:wangzhiguo5778@ 126. com

目的 利用经改造的 TRACERlab FX C PRO 合成器以^{11}C-CO_2 为原料合成^{11}C-PiB 并进行质量控制。**方法** 加速器生产的^{11}C-CO_2 使用 PhSiH3/TBAF 作为体系在二乙二醇二甲醚溶剂中与前体 2-(4′-氨基苯基)-6-甲氧基甲氧基苯并噻唑(6-MOMO-BTA-0)150°C 反应 1min 制备出^{11}C-PiB,对合成产品验证,测定放化纯度,溶剂残留等指控指标。**结果** 放化合成产率合成产率标记率为(26. 1±13. 3)(n=3)(以捕获^{11}C-CO_2 计,经衰减校正)。样品的放化纯度均高于 95%,质量分析指标均符合要求。**结论** 成功以^{11}C-CO_2 为原料制备^{11}C-PiB,该一锅法产率高,可以满足临床使用要求。

【1459】氟[^{18}F]标记的多巴胺 D_3 受体药物的设计、合成及生物学评价 季林阳(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 方毅 唐婕 刘春仪 黄彩云 李庆明 胡潜岳 陈正平
通信作者:陈正平,Email:chenzhengping@ jsinm. org

目的 多巴胺 D_3 受体(D_3R)选择性分布于大脑腹侧纹状体、皮质、伏隔核、黑质等区域,在多巴胺的合成和神经递质的调节中起着重要作用。本研究设计合成并筛选出一个选择性的 D_3R 配体[^{18}F]h_2(N-(4-(4-(2-(fluoro-^{18}F)-5-(trifluoromethyl) phenyl) piperazin-1-yl) butyl) benzofuran-2-carboxamide),并对其生物活性进行初步研究。**方法** 首先合成非放射性化合物 h_2 及其^{18}F 标记前体化合物,并进行结构表征以及纯度的测定;探索^{18}F 标记的最佳条件;考察[^{18}F]h_2 在 PBS 和牛血清中的稳定性及细胞毒性;通过 microPET 显像、放射自显影实验及大鼠脑内生物分布实验对[^{18}F]h_2 进行生物学活性评价。**结果** 合成的非放射性化合物及前体经核磁、质谱确定表征结构;通过反应优化得到最佳标记条件,产率=(22. 0±4. 0)%,放化纯大于 99%,pH~7. 0,Log P 为 2. 24±0. 37;探针在 PBS 和牛血清中孵育 6h,放化纯均大于 98%。microPET 结果表明,[^{18}F]h_2 在纹状体和皮质聚集且可被 D_3R 抑制剂 BP897 选择性阻断;放射自显影结果显示,探针在纹状体和皮质中聚集。动物分布实验表明,全脑的放射性摄取值在给药 5 min 时为(1. 03±0. 17) %ID/g,120 min 时为(0. 71±0. 08) %ID/g(n=5);且在 5 min 时,纹状体和皮质摄取

达到最大值,纹状体与小脑的比值(ST/CB)为 1.41±0.23 (n=5),皮质与小脑的比值(CX/CB)为 1.80±0.23 (n=5),之后 ST/CB,CX/CB 比值逐渐降低。**结论** 本研究成功制备了靶向 D3R 的放射性探针[^{18}F]h_2,其^{18}F 标记方法简便、纯度好、体外稳定性好、脂溶性适中,具有优良的理化学性;microPET 显像、放射自显影、动物分布结果均证实 D_3R 对[^{18}F]h_2 有中等的特异性摄取,表明[^{18}F]h_2 是一种有潜力的^{18}F 标记的 D_3R 探针。

【1460】双靶点分子探针^{68}Ga-AV3-AXI 的合成及其在胰腺星状细胞中的摄取研究 王涛(海军军医大学第一附属医院核医学科) 左长京

通信作者:左长京,Email:changjing. zuo@ qq. com

目的 整合素 α5(ITGA5)及 α11((ITGA11)在胰腺癌间质中特异性高表达,且主要由活化的胰腺星状细胞(PSCs)合成分泌。利用^{68}Ga 标记由 ITGA5 与 ITGA11 的抑制剂融合而成的二聚化多肽,合成双靶点分子探针。通过 PSCs 摄取实验,探讨双靶点分子探针较单靶点探针的优势。**方法** 小肽 AV3(RYYRITY)、AXI(FWRLWETL)分别是 ITGA5、ITGA11 的特异性抑制剂,将其连接 p-SCN-Bn-DOTA 后分别合成 DOTA-AV3、DOTA-AXI,用谷氨酸作将 AV3 与 AXI 连接制成异源二聚化多肽并偶联 p-SCN-Bn-DOTA 合成 DOTA-AV3-AXI。利用放射性核素^{68}Ga 标记 3 种前体最终制得^{68}Ga-DOTA-AV3、^{68}Ga-DOTA-AXI、^{68}Ga-AV3-AXI。PSCs 在胰腺癌细胞条件培养基中培养 24 h 以获得活化的 PSCs。24 孔板中每孔加入 105 个活化的 PSCs,贴壁后分别加入 100 μCi 上述三种分子探针,于 37 °C 下分别培养 15、30、60、90、120 min。测量细胞裂解液 γ 计数(Cellin)及上清液 γ 计数(Cellout),以 Cellin/(Cellin+Cellout)比值作为细胞摄取率。三组数据差异比较采用方差分析,在总体存在差异前提下两组之间比较采用 SNK 法,P<0.05 认为差异具有统计学意义。**结果** 三种分子探针标记简便,Radio-TLC 检测标记率均达到 90%以上。PSCs 对三种分子探针的摄取率均随时间延长而升高,90 min 后趋于平稳。在选定的 5 个时间点上,^{68}Ga-DOTA-AXI 的摄取率均高于单靶点分子探针(P<0.05)。**结论** 双靶点分子探针^{68}Ga-DOTA-AXI 较单靶点分子探针具有更高的细胞摄取率,用于胰腺癌显像时有望获得更高的靶本比。

【1461】多巴胺转运蛋白显像剂^{18}F-β-FP-CIT 的全自动化合成及质量控制 李晶(浙江大学医学院附属第二医院核医学科) 胡生焰 豆晓锋 陈琳 包承侃

通信作者:李晶,Email:robertlsm22626117@ zju. edu. cn

目的 采用 Trasis Allinone 多功能模块进行多巴胺转运蛋白正电子断层显像剂^{18}F-N-3-氟丙基-2β-甲酯基-3β-(4-碘苯基)降托烷(^{18}F-β-FP-CIT)的全自动化合成。**方法** 将$^{18}F^-$捕获在 PS-HCO_3 柱,并在相转移催化剂 Kryptofix 222 的存在下淋洗到反应器,与甲磺酸酯前体加热混合进行氟标记 20 min,用高效液相色谱纯化得到最终产品。测定^{18}F-β-FP-CIT 主要质量控制指标。**结果** ^{18}F-β-FP-CIT 放化合成时间为(67.2±2.0)min,放化产率经过为(8.6±3.1%)(未经衰减校正),放化纯度大于 97%,产品的无菌及无热原要求符合放射性药物质量规定。**结论** 全自动化合成的^{18}F-β-FP-CIT 注射液简化合成步骤,保证生产的可靠性和重复性,可满足常规临床研究需要。

【1462】载^{131}I 纳米制剂制备及 SLC5A5 基因敲除的 B-CPAP 细胞对其摄取研究 文鹏(中南大学湘雅医学院附属肿瘤医院,湖南省肿瘤医院核医学科) 李敏 钱秋琴 刘英 石峰

通信作者:石峰,Email: smsm3028@ sina. com

目的 本研究设想将^{131}I 负载在环糊精上,利用白蛋白包埋,制备成新型含碘纳米制剂,并通过 CRISPR/Cas9 基因编辑技术构建碘难治性分化型甲状腺癌细胞模型,研究此细胞对上述载碘纳米制剂摄取情况,为进一步治疗碘难治性分化型甲状腺癌提供思路。**方法** 1、采用减溶法制备^{131}I-环糊精-白蛋白纳米制剂;2、^{131}I-环糊精-白蛋白纳米制剂表征:用动态光散射表征粒径和电位,用透射电镜表征形貌和分布,用放射性活度计检测包封率,用纸层析法检测放射化学纯度及稳定性;3、通过 CRISPR/Cas9 基因编辑技术构建 SLC5A5 基因敲除的 B-CPAP 细胞;4、异硫氰酸荧光素-^{131}I-环糊精-白蛋白纳米制剂的制备;5、SLC5A5 基因敲除的 B-CPAP 细胞对^{131}I-环糊精-白蛋白纳米制剂的摄取实验。两组间均数比较采用配对 t 检验。**结果** 1、^{131}I-环糊精-白蛋白纳米制剂表征结果:用动态光散射仪和 Zeta 电位仪测得^{131}I-环糊精-白蛋白纳米制剂平均流体力学直径为(132.80±1.60) nm, PDI 为 0.21±0.02, Zeta 电位值为(-29.20±0.30)mV;透射电镜结果示,^{131}I-环糊精-白蛋白纳米颗粒呈圆形或椭圆形,无明显黏附现象,分布较均匀,粒径约在 35~55nm 之间;^{131}I-环糊精-白蛋白纳米制剂的包封率为(68.70±2.79)%,放射化学纯度为(91.70±1.67)%,验证了纳米制剂的放射化学稳定性,结果表明^{131}I-环糊精-白蛋白纳米制剂在血清中比在生理盐水中更稳定(t=119.51,P<0.0001);2、B-CPAP 细胞 SLC5A5 基因敲除结果:PCR 电泳能在混合克隆细胞(即基因敲除细胞)中检测到 KO 条带(即敲除条带),不能在野生型细胞中检测到 KO 条带,测序结果发现混合克隆细胞出现敲除峰,而野生型细胞没出现敲除峰,并且混合克隆细胞 SLC5A5 基因有 340bp、1055bp 和 1340bp 3 种类型的缺失;3、细胞摄取结果:混合克隆细胞能够摄取^{131}I-环糊精-白蛋白纳米制剂,摄取率约为(80.60±1.81)%。**结论** 1、^{131}I-环糊精-白蛋白纳米制剂表征检测说明其粒径、电位、形貌、分布、放射化学纯度基本符合要求,其在血清中的放射化学稳定性比在生理盐水中更好,表明^{131}I-环糊精-白蛋白纳米制剂可行;2、细胞摄取实验表明 SLC5A5 基因敲除的 B-CPAP 细胞能够摄取^{131}I-环糊精-白蛋白纳米制剂。

【1463】^{18}F-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT 在癌症患者中的

生物分布和肿瘤摄取的头对头比较 徐晓霞(北京大学肿瘤医院核医学科) 周欣 王帅亮 李囡 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 FAPI 配体(成纤维细胞活化蛋白抑制剂)是一种新型的 PET/CT 显像示踪剂,在以往的研究中显示其具有高效肿瘤摄取能力。本研究的目的是在 PET/CT 中对^{18}F-FAPI 与传统^{18}F-FDG 在肺癌和胰腺癌患者器官生物分布和肿瘤摄取方面进行头对头比较。**方法** 所有肿瘤受试者均需在 PET/CT 显像前行 CT 增强扫描进行 TNM 分期,患者均取得病理学结果作为诊断金标准。所有患者均进行^{18}F-FAPI 和^{18}F-FDG PET/CT 检查,间隔时间小于 7d。在正常器官和肿瘤病灶中手工绘制感兴趣(VOIs)获取肿瘤摄取标准放射性摄取值 SUV_{max} 和 SUV_{mean},并计算肿瘤-背景比(TBR)(SUV_{max} tumor/ SUV_{max} organ)、信噪比等。另外,将^{18}F-FAPI PET/CT 肿瘤分期与基于增强 CT 和^{18}F-FDG 的 TNM 分期进行比较。**结果** 本研究共纳入 18 例患者(10 例肺癌和 8 例胰腺癌),其中女性 13 例,男性 5 例,中位年龄 64 岁。18 例患者中有 17 例存在原发肿瘤。在 10 例肺癌患者(11 枚原发灶),最大放射性摄取值分别为 FAPI-SUV_{max} = 8.7±3.0, FDG-SUV_{max} = 4.5±4.5 (P<0.05)。其中 3 例患者存在淋巴结或/和骨转移,转移灶 FAPI-SUV_{max} = 11.1±5.0, FDG-SUV_{max} = 4.2±0.8 (P<0.05)。有 10 例肺癌患者^{18}F-FAPI PET/CT 分期与增强 CT 及^{18}F-FDG 一致,有 3 例患者^{18}F-FAPI 分期更准确。在 8 例胰腺癌患者(7 例原发灶)中,原发灶放射性摄取值分别为 FAPI-SUV_{max} = 16.3±4.4, FDG-SUV_{max} = 4.8±2.3 (P<0.05)。在 2 例出现肝脏、腹膜等多发转移的患者中,基于^{18}F-FAPI 的分期优于另外两种方法。另外,背景组织如大脑、心肌、肝脏、结肠中^{18}F-FAPI 的 SUV_{max} 明显低于^{18}F-FDG,其中^{18}F-FAPI 中肝脏信噪比明显低于^{18}F-FDG。在肌肉组织、胆囊、唾液腺、子宫中^{18}F-FAPI 的 SUV_{max} 明显高于^{18}F-FDG,其中肌肉的信噪比与 BMI 指数呈负相关(r=−0.538, P<0.05)。因此,在一些部位,包括肝脏和骨转移,^{18}F-FAPI TBRs 显著高于^{18}F-FDG TBRs,但由于^{18}F-FAPI 在部分组织存在假阳性/生理性高摄取影响病变显示,其中包括胆道系统(12/18)、阻塞性胰腺炎(5/8)、子宫(8/13)、肌肉及骨组织(10/18)。**结论** ^{18}F-FAPI PET/CT 可以改善各种癌症的诊断信息,特别是在^{18}F-FDG 生理摄取高的肿瘤部位。^{18}F-FAPI PET/CT 可使部分的肿瘤患者重新分期。但是^{18}F-FAPI PET/CT 的临床价值仍有待进一步研究。

【1464】新型[^{18}F]AlF-PSMA 在前列腺癌 PET 成像中的临床前评估 任亚楠(贵州大学医学院,北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 刘特立 段小江 文丽 张倩 秦雪 杨兴 朱华 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 本文旨在介绍一种新型[^{18}F]AlF 标记的三七素类 PSMA 探针,该结构源于谷氨酸样官能团的成功修饰,并进行 Ga-68 标记实现成功临床转化的基础上。本研究拟通过具有较长半衰期的 F-18 进行标记,对标记获得的化合物[^{18}F]AlF-PSMA 的放化形式,及相关生物学特征进行分析,并对其进行临床前评估,分析其用于临床前列腺癌的诊断可行性。**方法** 用回旋加速器生产的^{18}F,采用[^{18}F]AlF 标记技术对 NOTA-PSMA-137 进行放射性标记,最终产品[^{18}F]AlF-PSMA-137 使用 Radio-HPLC(放射性高效液相色谱仪)进行纯度鉴定及体内外稳定性分析;在 LNCaP(PSMA 高表达)和 PC3(PSMA 阴性)细胞中探究该探针的 PSMA 特异性和亲和力;建立荷 LNCaP 模型,通过小动物 PET 显像验证其肿瘤靶向能力。**结果** [^{18}F]AlF-PSMA-137 标记过程简单、快速,放化产率为 33.7%±8.8%,纯化后放化纯>99%,比活度为(29.33±9.07)MBq/nmol,在小鼠体内 30 min 和体外生理盐水和 5% HSA 中 4 h 放化纯仍>95%。细胞实验显示该探针在 LNCaP 细胞中的摄取明显高于 PC3 细胞[(1.16±0.10) %IA vs(0.08±0.01)% IA],且加入 PSMA 抑制剂 ZJ-43 能特异性地阻断在 LNCaP 细胞中的摄取,但不影响在 PC3 细胞中的摄取,此外,探针在 LNCaP 细胞中的亲和力 Kd 值为(2.11±0.63)nM,这些结果表明[^{18}F]AlF-PSMA-137 具有和脲基类 PSMA 抑制剂相当的 PSMA 特异性和亲和力。小动物 PET 显像显示其在 LNCaP 模型中具有较高的肿瘤靶向能力和较低的非靶器官摄取,表现为注射后 1 h,在肿瘤中的最大标准摄取值(SUV_{max})为 3.38±0.56,肿瘤/肾脏比值为 2.42±0.02,肿瘤/肌肉比值高达 122.12±6.10。**结论** 成功制备了一种新型三七素类 PSMA 探针[^{18}F]AlF-PSMA-137,其显示出良好的物理和生物学特性,可用于进一步的临床研究。

【1465】^{68}Ga 标记 NGR 肽的优化标记条件探讨 邵亚辉(山东第一医科大学第三附院核医学科) 梁万胜 孙奔 丁伟平 刘建营 刘子宁 徐慧 陈新敏 汪静
通信作者:汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

目的 通过不同反应温度、反应时间、肽化学计量及体系 pH 值条件下^{68}Ga 标记 NOTA-G3-NGR 肽实验,摸索出^{68}Ga 标记 NOTA 连接肽的最优化条件。**方法** 对温度、反应时间、化学计量学和 pH 值四个因素分别设置不同的三个条件,使用薄层色谱(TLC)的方法测定标记终产物的放射化学纯度(RCP)(标记产率),用正交设计的方法,逐一摸索出每个因素的最佳反应条件。之后在最佳反应条件下分别用醋酸钠体系(终浓度 0.4M)和 HEPES 体系(终浓度 1M)进行反应,测定终产物的放射化学纯度比较不同反应体系的标记产率。**结果** 不同条件的标记显示 pH 2.5~3.5、42℃~100℃、反应 10min、15~20μg 肽可以获得高的标记产率,标记产率>95%。在此条件下,使用醋酸钠、HEPES 缓冲体系,均出现标记率低(<20%)或标记失败现象,不如单纯采用 NaOH 调节 pH 后标记。**结论** pH、温度、反应时间、肽量四个因素

中,pH 对标记率影响最大,pH 2.5~3.5、42℃~100℃、反应10min、15~20μg 肽是^{68}Ga 标记 NOTA-G3-NGR 的最佳条件,这与镓的水解性质以及^{68}Ga-NOTA 复合物的稳定性是吻合的,并且可在单纯用 NaOH 调节 pH 的情况下即可达到。使用醋酸钠、HEPES 缓冲体系造成标记失败,是由于无法获得超高纯的醋酸钠或 HEPES,其中金属杂质影响标记所致。

【1466】一种用于^{18}F[AlF]自动化标记装置的设计及转化应用研究 刘治国(山东第一医科大学附属肿瘤医院 PET/CT 中心) 赵书强 程凯 滕学鹏 付正
通信作者:付正,Email:abbaab77@aliyun.com

目的 设计并开发出一种基于^{18}F[AlF]标记方法的硬件装置、软件控制及工艺流程用于^{18}F[AlF]类正电子显像剂的高效、快速、自动化合成,并通过优化标记流程,实现对该类显像剂的按需、可控制备,以期制备出符合临床转化研究和临床应用的^{18}F[AlF]类正电子显像剂。**方法** 该系统主要分为三个部分:(一). 硬件架构部分:主要包括切换阀,高精度注射泵、温度控制组件;(二). 软件控制部分:主要功能包括对设备各分立零部件控制及状态的实时反馈监控,报警及纠错反馈,工艺流程编辑、保存及选择,生产记录保存,用户等级权限设定;(三). 工艺流程部分:主要包括以下 4 部分流程单元:1. ^{18}F-富集浓缩;2. 探针前体^{18}F[AlF]标记;3. 固相萃取纯化;4. 产品淋洗及无菌处理。最终对制备的^{18}F[AlF]标记的正电子显像剂注射液进行相关质控检测。**结果** 整个设备体积大小 27 cm(宽)×30 cm(高)×30 cm(深),管路死体积小,且无复杂的气路管线。硬件液路管线与电气物理隔离,保证设备稳定性,且液路管线易于更换维护。软件控制采用友好的人机交互界面(HMI),实现真正意义上的"所见即所得"。手动模式下可以独立控制设备上的任何电气元件。自动化模式下,实现了该类正电子显像剂制备的"一键式"操作。同时流程工艺可根据具体应用场景自行编写,调试,保存,封装,调取。该研究通过优化、封装相应的流程工艺,实现了基于^{18}F[AlF]标记的 Alfatide II,FAPI,TATE,PSMA 的自动化合成(合成时间 24~27 min, ^{18}F 起始剂量 40 mCi~500 mCi)。标记产率(时间校正)分别为(45±7)%(n=14,单次最高 130 mCi);(52±15)%(n=17,单次最高 170 mCi);(70±5)%(n=3,单次最高 280 mCi)和(51±18)%(n=17,单次最高 150 mCi)。注射液乙醇含量均小于 10%,pH 值均在 6.0~7.5 之间,其放化纯度均大于 95%,比活度均在 3.7~55.5 GBq/μmol,无菌和内毒素检测均达标。**结论** 该套合成装置实现了对^{18}F[AlF]正电子药物(Alfatide II,FAPI,TATE,PSMA)高效、快速,全自动的制备。与^{68}Ga 类的药物相比不再受限于发生器规格,单次生产剂量得到了大幅提升,可大大加速该类靶向正电子药物的临床实验研究及后续的临床应用转化。

【1467】^{89}Zr 标记达雷妥尤单抗的制备及体内外评价研究 赵海涛(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 魏伟军 刘建军
通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 建立^{89}Zr 标记达雷妥尤单抗(Daratumumab)的制备与质控方法,探索其在正常家兔和原位骨髓瘤模型鼠中的药代动力学性质和肿瘤靶向性,为临床转化打下基础。**方法** 利用回旋加速器固体靶和自动化纯化模块生产金属核素^{89}Zr。将达雷妥尤单抗与双功能螯合剂 p-SCN-Bn-Deferoxamine 偶联制备标记前体 DFO-Daratumumab,随后经^{89}Zr 标记、纯化后得到^{89}Zr-DFO-Daratumumab 分子探针。将^{89}Zr-DFO-Daratumumab 经耳缘静脉注射入正常家兔体内,利用全身 PET/CT 进行 1h 动态扫描以及 1、3、7 和 14 d 的静态采集。建立原位骨髓瘤小鼠模型,经尾静脉注射^{89}Zr-DFO-Daratumumab,与正常鼠对比观察其体内分布与肿瘤显像效果。**结果** 回旋加速器固体靶生产与纯化^{89}Zr 过程共耗时 3.5h,得到纯品金属核素^{89}Zr 20mCi 左右。Daratumumab 经偶联、标记后制备^{89}Zr-DFO-Daratumumab 产品,标记率大于 99%,产品溶液 pH 为 7 左右,放化纯大于 99%,产品经无菌、内毒素检验均合格。室温放置三个半衰期(约 9 d)后,经 HPLC 和 TLC 检测,^{89}Zr-DFO-Daratumumab 依然保持原型。家兔和小鼠体内实验表明,^{89}Zr-DFO-Daratumumab 在进入体内早期(1 d 内)主要存在于血液和心腔中,随后逐渐进入肝脏、脾脏,同时肾脏、膀胱和骨关节有摄取,肌肉摄取较低,在注射后 3~5d 可获得较好的图像质量(靶本比高),最后主要通过肝肠代谢排出体外。在原位骨髓瘤小鼠模型中,^{89}Zr-DFO-Daratumumab 在骨肿瘤摄取(SUV_{max} 0.37,1 d)显著高于正常鼠(SUV_{max} 0.11,1 d),说明其在体内对骨髓瘤具有较好的靶向性。**结论** ^{89}Zr-DFO-Daratumumab 制备方法简便,稳定性好,产品经过全面质控评价均合格。研究表明,^{89}Zr-DFO-Daratumumab 在体内的药代动力学性质符合典型的抗体代谢特征,在骨髓瘤的临床诊疗方面具有一定的应用价值。

【1468】PET 成像示踪不同表型的巨噬细胞过继转移后的迁移情况 王辛宇(江苏省原子医学研究所,国家卫健委核医学重点实验室) 刘宇航 刘青峰 潘栋辉 严骏杰 王立振 徐宇平 杨敏
通信作者:杨敏,Email:yangmin@jsinm.org

目的 本研究旨在建立^{89}Zr-oxine 标记巨噬细胞的 PET 体内示踪技术;探究不同表型巨噬细胞尾静脉移植后,在局部炎症模型小鼠体内的存续、分布、代谢等动态变化情况;通过 PET 显像比较不同表型巨噬细胞对炎症组织的靶向迁移能力。**方法** 未分化的初始型巨噬细胞 RAW264.7(M0),在体外通过 IFN-γ 和 LPS 诱导分化成 M1 型巨噬细胞;通过 IL-4 诱导分化成 M2 型巨噬细胞。采用 qRT-PCR 对 M0/M1/M2 细胞的表型标志物进行测定,进而确定成功诱导出 M1 和 M2 型巨噬细胞。通过合成^{89}Zr-oxine,继而对 M0、M1 和 M2 进行标记,并评估了标记后细胞的表型,存活率,及^{89}Zr 在细胞内的保留率。通过连续 PET 监测尾静移植的^{89}Zr-oxine 标记的 M0、M1 和 M2 型巨噬细胞在松节油局部炎症模

型昆明小鼠体内的分布。**结果** M0 型巨噬细胞在体外成功被诱导成 M1 和 M2 型巨噬细胞;^{89}Zr-oxine 标记后的 M0、M1 和 M2 型巨噬细胞的表型和存活率均未改变。尾静脉转移的 M0、M1 和 M2 型巨噬细胞均能迅速迁移到局部炎症小鼠模型的肝脏、脾脏和炎症组织;注射 M1 型巨噬细胞的局部炎症昆明小鼠的炎症组织摄取明显高于 M0 和 M2 型巨噬细胞。**结论** ^{89}Zr-oxine 标记细胞 PET 成像揭示了转移的巨噬细胞的快速炎症归巢,而不损害其细胞功能;而且结果表明 M1 型巨噬细胞迁移到炎症组织的量明显高于 M0 和 M2 型巨噬细胞。因此,本实验也为后续过继性转移巨噬细胞治疗疾病的研究奠定了基础。

【1469】苯二氮卓受体显像剂^{11}C-PK11195 合成条件的优化 张宗鹏(北部战区总医院核医学科) 王治国 石庆学 张国旭 霍花
通信作者:张宗鹏,Email:zzp65@ hotmail. com

目的 探究使用 TRACELab FXc 放射性药物合成系统制备^{11}C-PK11195 的最佳反应条件。**方法** 分别调整前体用量、碱催化剂的种类和用量、反应温度、反应时间,分析其对^{11}C-PK11195 放化产率的影响。**结果** 最佳反应条件是当前体 nor-PK11195 用量为 2.0 mg,碱催化剂为 1.0 mg NaH,反应温度为 100℃,反应时间为 3.5 min 时,放化产率最高,可达到(37.5±3.6)%(n=5),可获得(1507±218) MBq ^{11}C-PK11195。**结论** 应用 TRACELab FXc 放射性药物合成系统通过优化反应条件,可以制备高质量、高比活度的^{11}C-PK11195,满足临床需求。

【1470】Gallium-68 标记细胞周期蛋白依赖性激酶 4/6 抑制剂作为肿瘤 PET 成像的放射性示踪剂 刘成(复旦大学附属肿瘤医院核医学科,复旦大学生物医学影像研究中心,上海分子影像探针工程技术研究中心,上海市质子重离子医院核医学科) 杨梓怡 刘明玉 王祥伟 许晓平 宋少莉 杨忠毅
通信作者:杨忠毅,Email:yangzhongyi21@ 163. com

目的 细胞周期蛋白依赖性激酶 4 和 6(CDK4/6)已成为一种前途的治疗药物靶点,在抗肿瘤尤其是乳腺癌方面具有重要应用。本研究旨在开发一种新的放射性标记的 CDK4/6 抑制剂,并评估其体外和体内的生物学特性。**方法** 新型 CDK4/6 激酶衍生的 PET 显像剂是基于用螯合剂 DOTA 修饰 palbociclib 进行设计。这种新化合物 DOTA-palbociclib 使用 Gallium-68(^{68}Ga)进行放射性标记,标记后评估其纯度和稳定性。在正常健康小鼠中进行血液药代动力学。人 ER+/HER2-乳腺癌 MCF-7 细胞用于体外细胞摄取试验,小动物 PET 成像和离体生物分布在 MCF-7 荷瘤小鼠中进行,通过阻断试验评估肿瘤的特异性结合。此外,通过组织切片放射自显影和 CDK4 和 CDK6 的免疫荧光,研究肿瘤组织摄取^{68}Ga-palbociclib 情况。**结果** ^{68}Ga-palbociclib 在 10 min 内以高标记率和放射化学纯度非常简单地合成。该标记化合物在体外和体内均表现出优异的稳定性,并表现出良好的药代动力学,使其适用于体内成像。Western blot 试验显示 CDK4/6 在 MCF-7 细胞中高表达。细胞摄取研究表明,与未标记的 palbociclib 共同孵育可以显著抑制 ^{68}Ga-palbociclib 的细胞摄取。MCF-7 荷瘤鼠体内成像和离体生物分布均显示出明显的肿瘤放射性摄取和较高的肿瘤与肌肉比率,而当预先给予过量冷 palbociclib 时,肿瘤放射性摄取显著降低;表明体内外^{68}Ga-palbociclib 与 CDK4/6 的特异性结合。肿瘤切片的放射自显影与免疫荧光均肿瘤的 CDK4/6 阳性区域之间存在高度重合,进一步证明 ^{68}Ga-palbociclib 具有特异性靶向 CDK4/6 阳性肿瘤的特征。**结论** 本研究合成了一种新的 CDK4/6 激酶 PET 显像剂^{68}Ga-palbociclib,并验证了其出色的稳定性、药代动力学和特异性肿瘤结合。根据结果,^{68}Ga-palbociclib 是一种很有前途的显像剂,有可能为 CDK4/6 抑制剂量身定制精确的治疗方案。

【1471】成纤维细胞生长因子受体靶向肽的^{99}Tc^{m} 标记及 Micro-SPECT/CT 显像 陈旸(河北医科大学第四医院核医学科) 韩静雅 张敬勉 王建方 赵新明
通信作者:赵新明,Email:xinm_zhao@ 163. com

目的 成纤维细胞生长因子受体(FGFR)可在多种肿瘤中表达,现已成为肿瘤精准诊疗重要靶点之一。通过简便而又无创的方式检测肿瘤 FGFR 的表达情况,从而筛选出能获益于 FGFR 靶向治疗的患者,已成为临床中亟待解决的问题。本研究旨在用单光子核素^{99}Tc^{m} 标记 FGFR 靶向肽,用分子影像的方法直观化评估荷瘤裸鼠模型中 FGFR 的表达。**方法** 应用多肽固相合成法合成 FGFR 靶向肽并与螯合剂 GGGC 偶联,用 ^{99}Tc^{m} 标记以制备 ^{99}Tc^{m}-FGFR-peptide 新型单光子分子影像探针。用反相高压液相色谱法(RP-HPLC)测定探针的标记率、放射化学纯度及体内外稳定性。通过研究^{99}Tc^{m}-FGFR-peptide 分子探针在 FGFR 高表达的人大细胞肺癌 NCI-H1581 细胞株和 FGFR 低表达的人非小细胞肺癌 NCI-H358 细胞株中摄取、内化及阻断情况的差异,评价受体对探针摄取的亲和力和特异性。对上述细胞株的荷瘤裸鼠行 Micro-SPECT/CT 显像和体内分布实验,对比两种荷瘤裸鼠肿瘤部位放射性浓聚程度的差异并评价探针在荷瘤裸鼠各脏器中的分布情况。**结果** ^{99}Tc^{m}-FGFR-peptide 放化纯为(98.13±0.13)%(n=3),且具有良好的体内外稳定性。FGFR 高表达的人大细胞肺癌 NCI-H1581 细胞株对探针的摄取率和内化率均高于 FGFR 低表达的人非小细胞肺癌 NCI-H358 细胞株,且其摄取可以被过量未标记肽阻断。体内分布实验表明,探针主要浓聚于 FGFR 高表达的肿瘤和器官中,这一结果与 Micro-SPECT/CT 显像结果相符。**结论** ^{99}Tc^{m}-FGFR-peptide 分子探针有望成为评估肿瘤 FGFR 表达水平的重要工具,助力于临床诊疗。

【1472】一种基于长余辉发光纳米颗粒的 PET/MRI/NIR 多模态分子探针构建及成像研究 张桂铃(中山大学附

属第三医院核医学科) 陈光锋 邹睿 邹琼 焦举
通信作者:焦举,Email:jiaoju2@mail.sysu.edu.cn

目的 合成一种多功能 $Ga_2O_3:Cr^{3+}$, Nd^{3+} 近红外长余辉纳米颗粒,优化其表征并进行活体 PET/MRI/NIR 多模态成像研究。**方法** 使用 CTAB 模板法合成介孔二氧化硅纳米颗粒,并以此为模板及反应器,加入 $Ga(NO_3)_3$, $Gd(NO_3)_3$, $Cr(CH_3COO)_3$, $Nd(NO_3)_3$,通过煅烧法合成多功能 $Ga_2O_3:Cr^{3+}$, Nd^{3+} 近红外长余辉纳米颗粒;使用 Chelator-free 法在室温条件下稳定标记^{68}Ga 在介孔二氧化硅纳米颗粒孔道中,制备成 PET/MRI/NIR 长余辉发光纳米颗粒。检测多功能纳米颗粒的纳米表征、磁学性能、光学性能及放射性化学参数,并对合成条件进行优化。在体外细胞水平检测该纳米颗粒的生物安全性及近红外长余辉发光成像性能。制备前列腺癌荷瘤小鼠模型,通过尾静脉注射的方法进行 PET/MRI/NIR 长余辉发光的多模态成像。**结果** 优化后纳米粒径约 90 纳米,分散均匀,介孔孔径约 6 纳米;光学性能分析显示在 254 纳米波长光激发下可发射 688 纳米的近红外长余辉光,余辉光持续时间超过 3600 秒,重复激发下发光性能也未见衰减。磁学性能分析显示其 T1 弛豫率为 $8.908 mM^{-1}\cdot s^{-1}$,明显由于临床商用 T1 造影剂。放射性化学分析结果显示其标记率为95%,体外生理条件下标记稳定性良好。体外生物安全性研究结果显示其具有良好的生物安全性能。前列腺癌荷瘤小鼠的活体 PET/MRI/NIR 近红外长余辉发光多模态成像结果显示其具有优良的多模态成像性能。**结论** 制备的 PET/MRI/NIR 近红外长余辉发光多模态分子探针具有良好表征、生物安全性及成像性能,有助于前列腺癌的精准探测。

【1473】靶向 ACE2 探针^{68}Ga-DOTA-DX600 制备、评价及其肿瘤模型动物显像初探 张倩(贵州大学医学院,北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 丁缙 任亚楠 文丽 秦雪 杨志 朱华
通信作者:朱华,Email:zhuhuaBCH@pku.edu.cn

目的 血管紧张素转化酶 2(ACE2)被证明是新型冠状病毒 SARS-CoV-2 进入人体的唯一通道。研究表明,ACE2 的上调表达可抑制多种肿瘤的生长,且 ACE2 与肿瘤的进展和侵袭息息相关。因此,ACE2 有望成为疾病诊疗的一个新靶点。本研究构建了靶向的新型正电子核素分子影像探针^{68}Ga-DOTA-DX600,并对获得的探针进行 Radio-HPLC 质控,以及 ACE2 阳性的荷瘤鼠 Micro-PET 显像。**方法** 使用^{68}Ge/^{68}Ga 发生器淋洗获得正电子核素^{68}Ga,对连接有有双功能螯合剂 1,4,7,10~四氮杂环十二烷-1,4,7,10~四羧酸(DOTA)的多肽 DX600 进行^{68}Ga 放射性标记并获得分子探针^{68}Ga-DOTA-DX600,优化后反应温度及时间分别为 95 ℃,15 min,反应体系 pH 约为 4.0~4.5,使用 C18 小柱进行产品的纯化,使用 Radio-HPLC 对该标记化合物的标记率进行测定,并分析产品在生理盐水和人血清白蛋白(HSA)中的稳定性,使用自动 γ 计数器测定探针的脂水分配系数,小鼠模型于尾静脉注射 3.7 MBq ^{68}Ga-DOTA-DX600 并进行 ACE2 阳性的人宫颈癌细胞(Hela)荷瘤鼠模型 PET/CT 显像,观察药物的代谢情况并探究^{68}Ga-DOTA-DX600 的肿瘤显像能力,勾画感兴趣区并计算靶本比。**结果** 使用正电子核素^{68}Ga 对 ACE2 特异性抑制剂 DX600 进行标记,标记率可达 97.02%,产物经过 C18 小柱纯化后放射性化学纯度约为 99%,其在生理盐水和 5% HSA 中放置 2h 后放化纯均大于 95%,脂水分配系数为(-2.44±0.04)($n=3$),探针具有较好的体外稳定性和亲水性。^{68}Ga-DOTA-DX600 在在荷 Hela 瘤裸鼠体内具有较好的肿瘤靶向性,探针注射后 30 min 肿瘤 SUV_{max} 为 0.25±0.006,在 60 min 时肿瘤/肌肉、肿瘤/血液、肿瘤/脑比值分别达到 4.34±0.60、1.23±0.10、6.47±0.65,靶本比较高。**结论** ^{68}Ga-DOTA-DX600 标记方法简单,探针具有较好的理化性质,在脑部和肌肉摄取极低,初步研究表明该探针对 ACE2 阳性肿瘤具有良好的靶向性,表明其具有肿瘤特异性分子显像能力,该研究有望为以 ACE2 为靶点的医学研究提供潜在的应用价值。

【1474】^{11}C-p-Tyramine 的自动化合成、生物分布及显像研究 何玉林(内蒙古医科大学附属医院核医学科)
通信作者:何玉林,Email:hyl-0215@163.com

目的 采用国产合成器实现全自动化合成^{11}C-p-Tyramine,并对其显像性能进行研究。**方法** 以 Tyramine 为前体,通过液相反应将^{11}C-CO_2 转化为^{11}C-CH_3I,生成的^{11}C-CH_3I 经 Trifalate 炉转化成^{11}C-CH_3-Trifalate,与前体加热条件下反应生成^{11}C-p-Tyramine,反应混合液经 HPLC 分离纯化得到目标产物。其生物分布特性以昆明小鼠测定,每只小鼠注射 0.2mCi 的^{11}C-p-Tyramine,不同时间点处死小鼠,取心、肝、脾、肺、肾、肌肉、骨骼和血液等测定放射性计数,计算%ID/g。并以新西兰白兔行 PET/CT 显像初步研究。**结果** 我们在国产化学合成器上实现了^{11}C-p-Tyramine 的全自动合成,合成时间 20 分钟,共合成 10 次,未校正产率 33%,经 Ridio-HPLC 测的其化学纯为 97.34%,放化纯为 98.69%。生物分布测定结果证实^{11}C-p-Tyramine 的心肌摄取较低,注射后 10min 时心与肺的摄取比是 1/1.85、心与肝的摄取比是 1/5。新西兰白兔行 PET/CT 显像示心肌显影模糊,肝脏中的放射性活度远高于心肌。**结论** 虽然以 Tyramine 为前体合成^{11}C-p-Tyramine 成本很低,标记过程简单,产率能够稳定在大于 30%,放化纯高于 98%。但是昆明小鼠生物分布实验示在心肌的摄取比非靶组织肺和肝的摄取低,新西兰白兔 PET/CT 显像示心脏显影模糊,肝脏中的放射性活度较高,与昆明小鼠体内生物分布试验结果相一致。进一步证实该正电子核素标记化合物不适合用于 PET 心肌显像。

【1475】^{18}F-SDM-8 在海藻酸大鼠颞叶癫痫模型中的显像研究 付哲荃(复旦大学附属中山医院核医学科,复

旦大学附属中山医院神经内科) 林卿玉 刘璐 徐展 石洪成 程登峰
通信作者:程登峰, Email: cheng. dengfeng @ zshospital. sh. cn

目的 探讨靶向突触囊泡 2A 蛋白(SV2A)特异性显像剂(^{18}F-SDM-8)是否可用于癫痫灶的检测。**方法** 20 只雄性 Sprague-Dawley 大鼠右侧海马内注射 1.2 μl 海藻酸(癫痫组 16 只)或生理盐水(对照组 4 只)。在癫痫发作后 1~2d(急性期),6~7d(潜伏期)和 45~60d(慢性期)对其进行^{18}F-SDM-8 和^{18}F-脱氧葡萄糖(FDG)小动物 PET/CT 显像。采用配对 t 检验比较各感兴趣脑区平均标准摄取值(SUV_{mean})的变化。计算不对称指数(AI)来评估^{18}F-SDM-8 PET 显像识别癫痫灶的能力。**结果** 两种显像剂在癫痫组中均有不对称的摄取(右侧低于左侧),以右侧颞叶内侧降低为著,病理染色结果与显像结果一致。与^{18}F-FDG 相比,^{18}F-SDM-8 PET 显像不受术后炎症的影响,图像信噪比高。在癫痫组慢性期,两种显像剂在海马区域的不对称摄取具有较好的相关性(r=0.9689,P=0.001),且该区域^{18}F-SDM-8 AI 值比^{18}F-FDG 高 1.4 倍。**结论** ^{18}F-SDM-8 PET 是测试 SV2A 水平的有前途的方法,可较好的反映海马内注射海藻酸诱发的大鼠癫痫模型中 SV2A 的变化情况,提高分子成像对癫痫灶检测的敏感性。

【1476】基于 IL-2 的 CD25 靶向多肽探针及其在活化 T 细胞显像的应用 王帅亮(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室,北京大学医学部医学技术研究院) 刘福涛 朱华 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 癌症免疫治疗包括免疫检查点抑制剂和过继 T 细胞治疗在晚期癌症的治疗中显示了惊人的疗效。特别是在嵌合抗原受体 T(CAR-T)细胞治疗中,早期 CAR-T 细胞的体内成像对了解其生物学分布、治疗预测和治疗监测具有重要意义。CD25 是 IL-2 受体的 α-链,在初始 T 细胞上表达可忽略,而在活化 T 细胞上表达上调。由于包括肝脏和脾脏在内的器官的高背景摄取,在 CD25 成像中使用核素标记的 IL-2 应用受限。在本研究中,利用 DOTA 螯合剂偶连 CD25 靶向的小肽分子 RFKFY[OBn],并应用于^{68}Ga 的放射性标记。**方法** 利用锗镓发生器淋洗得到^{68}Ga 并进行 DOTA-RFKFY[OBn]探针标记。用 CD3/CD28 抗体、PMA 和离子霉素孵育人外周血单个核细胞(hPBMC),并比较活化和未活化的 hPBMC 对^{68}Ga-RFKFY[OBn]的摄取情况。此外,将 hPBMC 接种小鼠皮下,评价^{68}Ga-RFKFY[OBn]的体内成像效果。对^{68}Ga-RFKFY[OBn]进行生物分布和稳定性评价,并利用 B16F10 荷瘤 C57BL/6J 小鼠中进一步验证了^{68}Ga-RFKFY[OBn]的 CD25 靶向成像效果。**结果** DOTA-RFKFY[OBn]的放射化学标记率高于 80%,放射化学纯度>为 99%。在活化的 hPBMC 中,^{68}Ga-RFKFY[OBn]的摄取从 30 min[(0.45±0.15)%AD]增加到 60 min [(1.13±0.11)%AD],远高于未活化的 hPBMC[(0.06±0.02)%AD]。在 hPBMC 接种 KM 小鼠的成像中,活化的 hPBMC 在注射后 30 min 病变处的 SUV_{max}为 0.49,而随注射时间延长而降低。在接种了未激活的 hPBMC 的小鼠中,病变在所有时间点的摄取可以忽略不计。在动态 PET/CT 中,活化 hPBMC 组小鼠在注射后 20~40min 的病变/肌肉比例高于未激活组。^{68}Ga-RFKFY[OBn]在 KM 小鼠体内的生物分布表明其从体内迅速清除,在大多数器官中吸收较低。^{68}Ga-RFKFY[OBn]在生理盐水和 5% HSA 中孵育 4 h 后稳定性均高于 90%,但在体内的生物稳定性较差。在注射后 10min,^{68}Ga-RFKFY[OBn]在小鼠的血和尿中几乎完全分解,这可能是病变中^{68}Ga-RFKFY[OBn]摄取迅速下降的原因。此外,在 B16F10 荷瘤小鼠中,^{68}Ga-RFKFY[OBn]在接种肿瘤后 21d 显示高摄取,而在 14d 内无明显摄取。**结论** 本研究制备了一种 IL-2 衍生的用于活化 T 细胞 CD25 靶向成像的小肽探针^{68}Ga-RFKFY[OBn],该探针在体外活化的 hPBMC 细胞、接种活化 hPBMC 的小鼠模型以及携带 B16F10 肿瘤的 C57BL/6J 小鼠中显示了高摄取。虽然^{68}Ga-RFKFY[OBn]的体内生物稳定性并不令人满意,但它可以作为开发稳定性更高的 CD25 靶向小肽探针的先导化合物。

【1477】基于膦酸酯标记辅助基团的新型^{18}F 叶酸受体探针合成标记研究 王潮(福建医科大学附属第一医院核医学科)
通信作者:王潮,Email: mauiijc4761lw@163.com

目的 卵巢癌、子宫内膜癌等恶性上皮肿瘤的发生发展往往都伴随着叶酸受体的过度表达,并且研究人员发现叶酸分子对叶酸受体的较好亲和力,并根据该结构设计合成了一系列靶向叶酸受体的放射性^{18}F 探针以期实现对该类肿瘤的早期诊断,但目前该类探针往往采用繁琐的多步法标记,或者在结构中引入了 NOTA、DOTA 等螯合基团,从而对叶酸的分子结构造成了较大改变,降低了探针的亲和力,因此,采用温和高效的一步标记方法实现对叶酸分子的放射性^{18}F 标记是非常有必要的。**方法** 前期研究中发现膦酸酯是一种优良的标记辅助基团,并且已经用于氨基酸类似物、二聚体 RGD 等分子的标记当中,因此将膦酸酯基团引入到叶酸分子当中,从而实现探针的一步、快速、温和标记。**结果** 使用(3-氨基苄基)膦酸二苯酯为双功能连接剂,通过酰胺缩合反应将膦酸酯基团引入到叶酸分子当中得到标记前体 BP-folic acid, 所得前体在室温下与[^{18}F]KF/K222 反应 5 min 即可得到靶向叶酸受体的探针—[^{18}F]PFA-folic acid,放射化学产率为 43~48%(n=4),并且探针与氟化标准品的 HPLC 共进样图也证实了标记反应的正确发生,所有化合物均经过核磁、HRMS 验证。**结论** 利用膦酸酯标记辅助基团,以叶酸母体结构设计出了一种新的靶向叶酸受体的探针—[^{18}F]PFA-folic acid,并且该探针标记条件温和,反应时间短,标记

率高,有进一步研究应用的价值。

【1478】^{11}C-β-CFT 合成产率的影响因素 刘宇(疑难重症及罕见病国家重点实验室,中国医学科学院罕见病研究中心,核医学分子靶向诊疗北京市重点实验室,北京协和医院,中国医学科学院北京协和医学院) 党永红 任超 黄正海 霍力

通信作者:霍力,Email:HuoLi@pumch.cn

目的 优化^{11}C-β-CFT 合成工艺,提高^{11}C-β-CFT 合成效率。**方法** 运用 ALL-IN-ONE 合成模块,在其他合成条件不变的情况下,改变碘甲烷-Triflate(三氟甲磺酸银)甲烷转化炉材料为铜和不锈钢分别,测量转化效率。改变碘甲烷-Triflate(三氟甲磺酸银)甲烷转化炉后的 P_2O_5 干燥柱为 C18 柱、HLB 柱、$NaSO_4$ 柱+C18 柱,分别测量合成产率(校正后)。在其他条件不变的情况下,更换不同厂家 CFT 前体,查看合成产率。分别接收 5ml、10ml、15ml、20ml 后,淋洗 C18 吸附柱的淋洗液,做高效液相 HPLC 分析,测量^{11}C-β-CFT 及碘甲烷含量。**结果** 不同材料转化炉转化效率分别为铜 94%、不锈钢 95%。运用 P_2O_5 干燥柱、C18 柱、HLB 柱、$NaSO_4$ 柱+C18 柱的合成效率分别为 10%、7.4%、4.7%、20%,更换前体厂家为厂家 1、厂家 2、厂家 3 合成效率分别为 20.5%、19%、20%。接收 5ml 后淋洗液时,^{11}C-β-CFT 及碘甲烷含量为 98.9%、1.1%;10ml 后时^{11}C-β-CFT 及碘甲烷含量为 99.3%、0.7%;15ml 后时^{11}C-β-CFT 及碘甲烷含量为 99.8%、0.2%;20ml 时^{11}C-β-CFT 及碘甲烷含量为 99.9%、0.1%。**结论** 不同材料转化炉对转化效率无明显影响,运用 $NaSO_4$ 柱+C18 柱的方法合成效率最高,运用不同厂家前体合成效率无明显变化。5ml 淋洗液已经可以完全去除产品中碘甲烷,在 10ml 淋洗液中^{11}C-β-CFT 含量增加。15ml 与 20ml 淋洗液中基本为^{11}C-β-CFT,分析为 C18 柱漏穿导致,故选用 5ml 淋洗液为最适体积。

【1479】双靶点分子探针^{68}Ga-RGD-NGR 用于卵巢癌 PET 显像的研究 龙宇(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科,分子影像湖北省重点实验室) 盖永康 兰晓莉

通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com;盖永康,Email:gykmail@hust.edu.cn

目的 卵巢癌是最常见的妇科肿瘤之一,也是引起女性妇科相关疾病死亡的首要原因。^{18}F-FDG PET/CT 在早期发现肿瘤以及正确诊断交界性卵巢肿瘤中的表现欠佳。整合素 $\alpha_v\beta_3$ 和氨肽酶 N(aminopeptidase N,即 CD13)是参与血管生成、肿瘤增殖、侵袭和转移调控的两个重要靶点。本实验旨在评估双靶点分子探针^{68}Ga-RGD-NGR(同时靶向整合素 $\alpha_v\beta_3$ 和 CD13)在卵巢癌中的诊断价值,及其鉴别肿瘤和炎性病灶的能力,并与^{18}F-FDG 进行比较。**方法** 选用 SKOV3、ES-2 荷瘤鼠和松节油诱导的炎症模型进行^{68}Ga-RGD-NGR PET/CT 显像,24h 后进行^{18}F-FDG PET/CT 显像,比较两种示踪剂的体内显像表现。腹腔种植 SKOV3、ES-2 细胞(5×10^6/只)制备卵巢癌腹腔转移模型,以进一步分析^{68}Ga-RGD-NGR 的诊断能力。使用蛋白印迹(WB)和免疫组化染色(IHC)验证肿瘤细胞和组织中整合素 $\alpha_v\beta_3$ 和 CD13 的表达水平。**结果** ^{68}Ga-RGD-NGR 标记率>95%,摩尔比活度为 37MBq/nmol,体外稳定性良好。小动物 PET/CT 结果显示,SKOV3 和 ES-2 荷瘤鼠肿瘤内^{68}Ga-RGD-NGR 摄取清晰可见,这与 WB 和 IHC 检测的肿瘤整合素 $\alpha_v\beta_3$ 和 CD13 表达水平一致;相反,肿瘤内^{18}F-FDG 蓄积非常低。^{68}Ga-RGD-NGR 图像的肿瘤/肌肉和肿瘤/肝脏比值均显著高于^{18}F-FDG PET(SKOV3:2.71±0.21 *vs* 0.92±0.22 和 1.05±0.04 *vs* 0.92±0.04;ES-2:2.51±0.50 *vs* 1.09±0.51 和 1.27±0.13 *vs* 0.92±0.29;所有 $P<0.05$)。炎症肌肉低摄取^{68}Ga-RGD-NGR,肿瘤/炎症肌肉(T/I M)比值为 2.11±0.20;而^{18}F-FDG 浓聚于炎症肌肉(T/I M=0.35±0.06)。生物分布实验显示^{68}Ga-RGD-NGR 注射 1h 时,SKOV3 和 ES-2 肿瘤对其平均摄取为(0.68±0.03)%ID/g 和(0.70±0.17)%ID/g,和显像结果一致。在卵巢癌腹腔转移模型中,^{68}Ga-RGD-NGR PET/CT 显像可清晰显现腹腔内和肝上小转移灶(3~8mm),且肿瘤/小肠和肿瘤/大肠比值显著高于^{18}F-FDG PET/CT(SKOV3:5.97±1.97 *vs* 1.09±0.26 和 7.49±2.92 *vs* 0.33±0.10;ES-2:1.33±0.43 *vs* 0.74±0.23 和 1.27±0.32 *vs* 0.18±0.06;所有 $P<0.01$)。**结论** 与^{18}F-FDG 相比,CD13 和整合素 $\alpha_v\beta_3$ 双靶点分子探针^{68}Ga-RGD-NGR 展现出高肿瘤靶向效能,低炎性摄取,为原发性卵巢癌其转移病灶提供了新的检测手段,是未来临床治疗监测和改善患者分期的理想候选者。

【1480】肿瘤微环境响应性纳米微粒递送体系用于乳腺癌诊疗 杨晓莉(上海市第十人民医院核医学科) 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:Shtjnmd@163.com

目的 使用合成高分子聚合物或天然高分子聚合物的纳米递药系统,特异性靶向肿瘤微环境,显著提高乳腺癌的精准治疗,为乳腺癌临床治疗提供参考价值。**方法** 1. 合成具有活性氧响应的纳米粒子,负载抗肿瘤药物姜黄素;2. 体外在非细胞层面研究纳米粒子负载药物的药物释放能力,在细胞层面评估其对乳腺癌细胞的杀伤作用;3. 体内通过乳腺癌骨转移模型研究纳米递送体系对肿瘤微环境的响应,及其对肿瘤的治疗效果。**结果** 1. 水合粒径、表面电荷、表面形貌以及包封率等理化特征表明纳米粒子的粒径均一,表面负电荷稳定,可有效被细胞吞噬;2. 体外过氧化氢环境模拟实验表明纳米粒子负载药物可以与 H_2O_2 反应并加速药物的释放,细胞实验表明该 ROS 响应性纳米粒子具有较强的抗癌活性和促进细胞凋亡能力;3. 体内抗乳腺癌实验表明,纳米粒子具有良好的的抗乳腺癌活性。**结论** 具有活性氧响应的纳米粒子对乳腺癌具有良好的治疗效果,为乳腺癌临床治疗提供一种安全有效的方法。

【1481】B 细胞成熟抗原特异性分子影像探针的研制与临床前研究 魏伟军(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 黄钢 刘建军
通信作者:魏伟军,Email:weijun. wei@ outlook. com

目的 B 细胞成熟抗原(BCMA)是多发性骨髓瘤(MM)新型生物标志物。BCMA 特异性单克隆抗体、嵌合抗原受体-T(CAR-T)细胞疗法有望改变 MM 的治疗现状。但如何有效评估 BCMA 的表达水平、实现 BCMA 特异性 MM 的精准诊疗是临床亟需解决的挑战。本研究拟针对 BCMA 这一新型生物标志物,发展系列放射性核素标记纳米抗体探针,并通过开展免疫 PET(immunoPET)评估其临床前诊断效能。**方法** 首先生产系列新型 BCMA 特异性纳米抗体,通过^{68}Ga 随机标记制备随机标记探针,开展质量控制。用 MM. 1S 细胞株和 NOD-Prkdc^{em26Cd52} Il2rg^{em26Cd22}/Nju(NCG)小鼠建立原位 MM 模型。开展免疫 PET 显像,分析感兴趣区数据,开展生物分布实验及组织学染色实验。**结果** 本研究成功制备两款 BCMA 特异性探针,即[^{68}Ga]Ga-NOTA-MMBC2 和[^{68}Ga]Ga-NOTA-MMBC3,放射化学纯度均>99%。[^{68}Ga]Ga-NOTA-MMBC2 或[^{68}Ga]Ga-NOTA-MMBC3 免疫 PET 显像均可实现 MM 的无创诊断,精确显示骨髓腔内 MM 病灶。更重要的是,[^{68}Ga]Ga-NOTA-MMBC3 免疫 PET 显像可有效探测达雷妥尤单抗治疗后的微小残留病灶(MRD)。生物分布数据和免疫组织化学染色结果与显像结果具有较高的相关性。**结论** 本研究成功制两款 BCMA 特异性新型分子影像探针。尚需开展大动物显像实验,考察上述探针有无潜在毒性,方便后续临床转化应用。

【1482】[^{18}F]F-Nb1053 免疫 PET 显像诊断多发性骨髓瘤的实验研究 魏伟军(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 黄钢 刘建军
通信作者:魏伟军,Email:weijun. wei@ outlook. com

目的 多发性骨髓瘤(MM)的无创诊断目前仍是巨大的临床挑战。CD38 为 MM 经典的生物标志物之一,本课题组前期研究已成功制备[^{68}Ga]Ga-NOTA-Nb1053,取得了良好的诊断效果。但^{68}Ga 为金属核素,生产成本较高、半衰期较短、难以运输。相比较而言,^{18}F 生产成本低廉、成像性能优越且半衰期相对较长。本研究旨在通过创新标记方法,发展^{18}F 标记 CD38 特异性新型分子影像探针,实现 MM 的靶点特异性精准诊断。**方法** 通过运用生物正交点击化学,开展^{18}F 标记 CD38 特异性纳米抗体 Nb1053;通过建立原位 MM 模型、开展免疫 PET 显像,评估所制备探针[^{18}F]F-Nb1053 的诊断效能。**结果** 本研究所制备[^{18}F]F-Nb1053 放化纯>98%,且具有良好的免疫反应性。基于[^{18}F]F-Nb1053 的免疫 PET 显像可有效显示 MM 骨髓腔内浸润灶。具体而言,肱骨、股骨和胫骨放射性摄取值分别为(1.42±0.502)%ID/g,(1.35±0.532)%ID/g 和(1.48±0.672)%ID/g(n=6)。经达雷妥尤单抗封闭后,骨髓腔内放射性摄取显像降低,说明该探针具有较高的特异性,且[^{18}F]F-Nb1053 和达雷妥尤单抗具有重叠的抗原结合表位。**结论** 本研究首次实现了生物正交点击化学介导的纳米抗体^{18}F 标记。所制备探针[^{18}F]F-Nb1053 可有效实现 MM 的无创靶点特异性诊断,有潜在的临床应用价值。

【1483】新型靶向 FAP 显像剂^{68}Ga-FAPI-L3 的研制 刘福涛(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室) 王帅亮 朱华 刘特立 王凤 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@ 163. com

目的 成纤维细胞激活蛋白(FAP)是 CAFs 分泌的一类特异性表达于 CAFs 表面的一种抗原分子,与肿瘤的发生、发展、转移、浸润等密切相关。本研究以 FAP 为靶点开发了一类不同于 FAPI-04 经典骨架的 FAPI-L3 并进行^{68}Ga 标记及 Micro-PET 显像,借助分子影像进行评估,以期开发自主知识产权的新型 FAP 探针。**方法** 1. 前体制备:以 4-羟基喹啉为起始原料,经过硝化、取代、脱保护、缩合、还原、缩合、脱保护等十步反应制得含络合剂 DOTA 的标记前体 DOTA-FAPI-L3;2. ^{68}Ga-FAPI-L3 标记:95℃下反应 10 min,冷却纯化得到^{68}Ga-FAPI-L3 探针;3. 小动物 PET 显像:对 U87 荷瘤小鼠尾静脉注射 0. 1ml(7. 4 MBq)^{68}Ga-FAPI-L3,60 min 进行小动物 PET 全身显像,观察肿瘤、肌肉和肾脏等感兴趣区摄取。**结果** 1. HPLC 纯化后得到纯度大于 95%的配体 DOTA-FAPI-L3,经质谱鉴定;2. ^{68}Ga-FAPI-L3 放射化学纯度大于 95%;3. 小动物 PET 60 min 显像结果显示肿瘤、肌肉、肾脏区域的最大绝对摄取值(SUV_{max})分别为 0. 64±0. 02、0. 11±0. 01、0. 43±0. 02,肿瘤/肌肉和肿瘤/肾脏的摄取比值分别 5. 92±0. 57、1. 5±0. 10;临床常用^{68}Ga-FAPI-04 60 min 在肿瘤、肌肉和肾脏区域的 SUV_{max} 分别为 2. 45±0. 09、0. 11±0. 01、0. 39±0. 06,肿瘤/肌肉和肿瘤/肾脏摄取比值分别为 21. 66±0. 29、6. 43±1. 21。**结论** ^{68}Ga-FAPI-L3 能够实现 FAP 显像,60 min 具有清晰的显像背景,与^{68}Ga-FAPI-04 相比肌肉背景摄取类似,具有进一步研究的潜力。

【1484】基于^{99}Tc^{m} 标记的金纳米棒的生物活性初步评价 刘颖(中国医科大学附属盛京医院核医学科) 曹礼 李云涛 刘长平 辛军
通信作者:辛军,Email:xinj@ sj-hospital. org

目的 合成^{99}Tc^{m} 标记的金纳米棒,一方面将其用于体内成像,另一方面将其用于体内放射性同位素治疗与光热治疗。**方法** 首先根据经典的种子介导生长方法制备金纳米棒,然后加入 GSH 并在室温下超声处理 30 秒。将温度缓慢升至 55°C,在此温度下保持 3h,然后在室温下温和搅拌 2h 进行配体交换,制备出谷胱甘肽修饰的金纳米棒(GSH-Au NRs)。^{99}Tc^{m} 标记 Au NRs,首先将高锝酸钠与硼氢化钠的 PBS 溶液混合,然后与 GSH-Au NRs 混合。在 37°C 充分搅拌 20 分钟,经 3 次超滤纯化后得到^{99}Tc^{m} 标记的 GSH-Au NRs,标记产率约为 50%。利用透射电子显微镜(TEM)、傅

立叶变换红外光谱(FTIR)、紫外、拉曼光谱和 Zeta 电势等进行表征。通过体外实验对生物相容性进行评价。在近红外光与正常实验条件下,将$^{99}Tc^{m}$@ Au NRs 与 4T1 小鼠乳腺癌细胞株(4T1 细胞)共培养 24h 对细胞的相对活力进行评价。**结果** 利用 TEM 表征纳米材料尺寸约为 60 nm,进一步对 FTIR 对纳米材料的结构进行表征,表明纳米材料制备成功。紫外分光光度计、拉曼光谱和 Zeta 电势表明修饰放射核素后的纳米材料的形态与光学性质不受影响。体外实验 GSH-Au NRs 表现出优异的生物相容性。游离$^{99}Tc^{m}$ 与 4T1 细胞共培养 24h,发现游离$^{99}Tc^{m}$ 对癌细胞没有明显的毒性,表明游离$^{99}Tc^{m}$ 的内部放射性同位素治疗效率很小。但是,将$^{99}Tc^{m}$@ Au NRs 与 4T1 细胞共培养 24h,随着放射性剂量的增加,细胞活力逐渐降低。用非治疗性$^{99}Tc^{m}$ 标记的 Au NRs 显示出对 4T1 细胞的可见细胞毒性,原因是 GSH-Au NRs 的增强吸收。金作为一种高 Z 元素,可以与 X 射线或 γ 射线相互作用,产生二次带电粒子,进一步在肿瘤细胞中沉积高能量,提高放疗的治疗效率。近红外光下,随着时间的增加,细胞活力逐渐降低,Au NRs 因近红外表面等离子体共振性质,其在光热肿瘤消融方面潜力很大。**结论** $^{99}Tc^{m}$ 与金纳米棒简单螯合,$^{99}Tc^{m}$@ Au NRs 可以成为体内的成像平台,有望赋予非治疗性$^{99}Tc^{m}$ 治疗功能与$^{99}Tc^{m}$@ Au NRs 光热治疗功能。

【1485】新型^{18}F-硼氨酸探针在健康志愿者和胶质瘤患者中的显像 李訢(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室) 孔梓任 陈俊艺 李纪元 李囡 王裕 刘志博 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 本研究作为大型中性氨基酸转运体-1(LAT-1)靶向 PET 示踪剂—^{18}F-三氟硼酸酪氨酸(^{18}F-FBY)在人体中的首次显像,旨在明确其在人体中的安全性、生物分布和辐射剂量学,并对胶质瘤患者的 LAT-1 表达水平进行检测。**方法** 6 名健康志愿者(3 名男性,3 名女性)在注射^{18}F-FBY 后行全身动态 PET 采集。在主要器官上手动勾划感兴趣区域(ROIs),然后获得时间-活性曲线(TAC)。使用 OLINDA/EXM 软件计算辐射吸收剂量。13 例疑似胶质瘤的患者在注射^{18}F-FBY 后 30min 行 PET/CT 显像。在 PET/CT 后 7 天内,通过外科手术切除肿瘤,对肿瘤样本进行 LAT-1 免疫组化染色,并与^{18}F-FBY PET 显像对照。**结果** 所有健康志愿者对^{18}F-FBY 的给药都有良好的耐受性,没有发现或报告不良症状。^{18}F-FBY 从血液循环中迅速清除,主要通过肾脏和尿路排泄。有效剂量(ED)为(0.0039±0.0006)mSv/MBq。在 14 个手术确认的胶质瘤中,^{18}F-FBY 摄取程度与肿瘤分级呈正相关,低级和高级肿瘤的最大标准摄取值(SUV_{max})分别为 0.28±0.14 和 2.84±0.46,肿瘤与正常组织(T/N)比为 2.30±1.26 和 24.56±6.32。除了低级和高级胶质瘤的摄取值有明显差异($P<0.001$)外,免疫组织化学染色证实了 SUV_{max}、LAT-1 表达($R^2=0.80$,$P<0.001$)和 Ki-67 标记指数($R^2=0.79$,$P<0.001$)之间呈正相关。**结论** ^{18}F-FBY 是一种具有良好的药代动力学和剂量学特征的 PET 示踪剂。它有可能评估胶质瘤患者的 LAT-1 表达。

【1486】新型 HIF-1α 靶向的肿瘤乏氧分子探针的研究 刘特立(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,恶性肿瘤发病机制及转化研究所教育部重点实验室,国家药品监督管理局放射性药物研究与评价重点实验室) 朱华 李囡 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com

目的 实体肿瘤中普遍存在着乏氧情况,乏氧细胞的存在会增加肿瘤的侵袭性以及对放化疗的抵抗性,本论文旨在研究一种靶向乏氧诱导因子 1α(HIF-1α)的 PET 分子探针,以精准评价肿瘤的乏氧情况并准确勾画乏氧区域,协助患者治疗方案的制定。**方法** 通过固相多肽合成法合成多肽 cyclo-CLLFVY 并进行化学修饰连接双功能螯合剂 NODA,采用 Al^{18}F 的标记方法制备得到 Al^{18}F-CLLFVY 并进行质量控制,研究其稳定性、脂水分配系数、采用 $CoCl_2$ 处理 A549 细胞后研究 Al^{18}F-CLLFVY 的乏氧选择性、HIF-1α 靶向性、亲和力,建立 S180 和 A549 肿瘤模型研究 Al^{18}F-CLLFVY 的生物分布性质以及肿瘤摄取情况,评估其用于肿瘤乏氧显像的可行性。**结果** Al^{18}F-CLLFVY 的标记率 27%~35%,放射化学纯度大于 99%,比活度为(11.8±1.2)GBq/μmol。室温下,在生理盐水和 5%人血清白蛋白溶液中放置 4h 后放射化学纯度大于 98%。在 $CoCl_2$ 提前 24h 处理后的 A549 细胞中的摄取高于未经 $CoCl_2$ 处理后的细胞($P<0.05$),在共同孵育 30 min 后肿瘤细胞中的摄取值最高,为(1.88±0.22)%,正常组为(0.86±0.03)%。在 S180 肉瘤模型鼠中,胆囊的摄取值最高,在肝脏、肾脏、小肠中有较高的摄取且随着时间延长迅速清除。在注射后 5 min,S180 肿瘤中的摄取为(2.01±0.24)%ID/g,随着时间延长降低,在注射后 120 min,摄取值为(0.69±0.25)%ID/g。在 A549 模型鼠中的 micro-PET 显像结果表明其在胆囊肿摄取较高,A549 肿瘤清晰可见且在肿瘤边缘摄取降低,共注射 cyclo-CLLFVY 后,肿瘤摄取明显降低。注射后 90 min 与^{18}F-FMISO 进行 micro-PET 显像对比显示,Al^{18}F-CLLFVY 的肿瘤绝对摄取值更高且在肝脏和腹部脏器中的摄取值更低,具有更高的肿瘤/肝脏、肿瘤/肠和肿瘤/肌肉比值。**结论** Al^{18}F-CLLFVY 具有较高比活度且放射化学纯度高、稳定性好,具有乏氧选择性和 HIF-1α 特异性,在小鼠体内代谢快,除胆囊外非靶器官摄取低,在肿瘤中有较高摄取。与^{18}F-FMISO 比,具有一定的显像优势。Al^{18}F-CLLFVY 具有乏氧选择性及 HIF-1α 特异性,有望进一步研究其用于肿瘤乏氧显像的可行性。

【1487】$^{99}Tc^{m}$ 标记新型抗癌胚抗原单链小分子抗体的制备及初步评估 秦雪(北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所核医学科,国家药监局放射性药物研究于评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部

重点实验室） 孟祥溪 郭晓轶 候兴国 任亚楠 文丽 张倩 朱华 杨志
通信作者：朱华，Email：solidetarget@163.com；杨志，Email：pekyz@163.com

目的 探讨一种$^{99}Tc^{m}$直接标记抗癌胚抗原（CEA）单链小分子抗体 scFv-96NRT（[$^{99}Tc^{m}$]Tc-scFv-96NRT）的方法，并进行生物学及在人结直肠癌肿瘤模型中显像。**方法** 采用葡庚糖酸钠（GH）及新鲜配制的氯化亚锡（$SnCl_2$）溶液，通过 $^{99}Tc^{m}$对 scFv-96NRT 常温下直接标记及放射性 TLC 分析，并检测生物学分布，人结直肠癌细胞 LS174T 摄取情况及 LS174T 模型鼠的 Micro-SPECT 显像。**结果** [$^{99}Tc^{m}$]Tc-scFv-96NRT 的标记率为（95.91±0.81）%，比活度为 10~11 GBq/μmol。[$^{99}Tc^{m}$]Tc-scFv-96NRT 能稳定 24h 保存于质量分数为 5% 人血清白蛋白（HSA）和 0.01M 磷酸盐缓存溶液（PBS）中，且放化纯>90%。细胞实验表明，探针在 4h 时，摄取值为（2.99±0.05）% IA/105 cells，共孵育未标记 scFv-96NRT，摄取值降为（2.13±0.14）%（P<0.05）。正常鼠生物分布结果示，[$^{99}Tc^{m}$]Tc-scFv-96NRT 主要通过肝肾代谢，30min 时肾脏摄取值为（14.14±1.37）%ID/g，24h 时摄取值降低为（5.07±0.24）%ID/g。micro-SPECT 成像示，[$^{99}Tc^{m}$]Tc-scFv-96NRT 注射后 2h 即可显示出明显的肿瘤组织定位。2h 时肿瘤肌肉比值为 3.44±0.3，4h 为 2.78±0.31，明显优于 micro-PET 成像 ^{18}F-FDG 对肿瘤组织的定位（1h 时肿瘤肌肉比值为 1.08±0.01）。**结论** 研究表明，成功制备了一种新型无创 SPECT 探针 [$^{99}Tc^{m}$]Tc-scFv-96NRT，其标记过程简单，放化产率高，且具有优良的放射化学特性和 CEA 过表达肿瘤组织定位能力，值得进一步研究。

【1488】新型正电子显像剂 D6-[^{18}F]FP-(+)-DTBZ 在帕金森病中的临床应用研究 赵睿玥（广州医科大学附属第一医院核医学科） 刘少玉 陈芃灏 廖宇翔 朱霖 孔繁渊 王欣璐
通信作者：王欣璐，Email：71Lu@163.com

目的 帕金森病是一种神经退行性疾病，与多巴胺神经元的完整性密切相关，其中 VMAT2（II 型囊泡单胺转运体）的缺失与帕金森病的病程密切相关，早在发病前 17 年 VMAT2 结合位点就已出现减少，是帕金森病诊断的理想靶标。新一代 VMAT2 靶向正电子显像剂 D6-[^{18}F]FP-(+)-DTBZ，用氘取代分子中的 6 个氢，临床前研究结果表明与上一代显像剂[^{18}F]FP-(+)-DTBZ（[^{18}F]F-AV-133）相比，该探针有良好的靶向亲和性及更高的体内稳定性，是一种有潜力的 VMAT2 靶向显像剂。本文首次将 D6-[^{18}F]FP-(+)-DTBZ 用于临床显像研究，探究其在帕金森病显像中的应用。**方法** D6-[^{18}F]FP-(+)-DTBZ 由自主研发的 BMP-F 自动化装置制备，O-甲苯磺酰化为前体与[^{18}F]F-进行亲核氟化反应，粗产物经 SPE（Oasis HLB 3cc）纯化除去化学和放射化学杂质，产物由乙醇洗脱，经生理盐水稀释并过滤除菌，经 HPLC 及无菌内毒素鉴定得到符合临床要求的 D6-[^{18}F]FP-(+)-DTBZ 制剂。4 例帕金森病患者年龄（70.3±15.8）岁，经静脉注射 10 mCi D6-[^{18}F]FP-(+)-DTBZ，安静休息 60 min 后进行脑部 PET/CT 显像。**结果** D6-[^{18}F]FP-(+)-DTBZ 放射化学产率为 30%~40%（起始活度>100 mCi，经衰减校正，n=5），放射化学纯度>99%，每批次化学杂质总含量< 50μg，全程制备时间 35min。PET/CT 结果显示，D6-[^{18}F]FP-(+)-DTBZ 脑显像清晰，在双侧纹状体及丘脑区域放射性摄取对称性浓集，患者在与肢体症状对应侧（左侧肢体对应右脑）壳核或尾状核有不同程度缺失，以枕叶为参考区域，患者在缺失区域 SUVR（SUV ratio）显著降低（壳核<2.0，尾状核<1.8）。**结论** 本文首次使用 D6-[^{18}F]FP-(+)-DTBZ 进行临床帕金森病 PET/CT 显像，显像结果表明在脑内 VMAT2 富集区有显著放射性浓集，药物体内稳定性良好，无显著非靶组织摄取，对帕金森病患者脑内 VMAT2 的分布情况有良好反应，临床应用前景广阔。

【1489】^{68}Ga-TH P-APN09 探针制备及 Anti-PD-L1 immuno-PET 的应用研究 马小攀（贵州大学医学院） 胡标 朱华 贾兵 杨志
通信作者：杨志，Email：pekyz@163.com

目的 探索常温条件^{68}Ga 高效标记纳米抗体的方法，制备靶向细胞程序性死亡-配体 1（PD-L1）的^{68}Ga-THP-APN09 纳米抗体探针，探讨其在体进行 PD-L1 阳性肿瘤 immuno-PET 成像的可行性。**方法** 免疫羊驼获得 30 条靶向人源 PD-L1 的纳米抗体片段，通过对纳米抗体片段进行 DNA 序列分析，运用表面等离子共振（SPR）方法进行亲和力测定，以及 ELISA 免疫方法对纳米抗体进行筛选。对于筛选出的候选纳米抗体，构建并制备了定点标记的^{68}Ga-THP-APN09 PET 显像探针，并在 A549PD-L1 荷瘤鼠模型和 A549 荷瘤鼠模型上进行初步 PET 成像及生物分布研究。**结果** 构建能够表达 APN09 的菌种，经小摇、大摇、诱导培养，经超声破碎、亲和镍珠分离、透析、HPLC 纯化，3 L 菌液即可制备 60 mg 纯的纳米抗体 APN09。在接近中性 pH（6.4~6.7）、常温（25℃）条件下，^{68}Ga 即可高效标记 THP-APN09，12 min 标记率大于 99%。标记后未纯化，直接应用于尾静脉注射，A549PD-L1 荷瘤鼠模型在注射探针后 0.5h，PD-L1 表达阳性肿瘤病灶即可被清晰成像，2 h 时肿瘤对探针的摄取达到最高（SUV_{max} 1.12±0.04）。对照组 PD-L1 阴性肿瘤病灶未见摄取（SUV_{max} 0.06±0.005）。^{68}Ga-THP-APN09 主要经肾脏由尿液代谢出体外，生物分布数据及显像结果均提示该药物具有良好的药代特性及体内稳定性**结论** APN09 制备过程简单、纯度高，可在短时间内大量制备。^{68}Ga-THP-APN09 探针标记简单、标记率高，在体内可以特异性的靶向 PD-L1，具有进一步临床转化的潜力。

【1490】^{18}F-氟代苯基乙烯砜类中间体标记氨基酸及谷胱甘肽作为 PET 显像剂及其肿瘤诊断初步研究 胡梅（西南医科大学附属医院核医学科） 周柳 龙睿玲

刘楠 万强 刘兰 王力
通信作者:王力,Email: liwang_512@163.com

目的 考察^{18}F-氟代苯基乙烯砜类中间体(^{18}F-FVSB)标记的氨基酸及谷胱甘肽作为PET显像剂在肿瘤诊断中的应用潜力。**方法** 对L-Cys与GSH在不同肿瘤模型中的体内分布及肿瘤摄取情况,考察两种药物在不同肿瘤模型中的代谢显像效果。取前体0.001~0.01 mmol加入干燥氟15~20 mCi(50 μl乙腈溶液),90 ℃加热20 min。反应结束后,经HLB柱分离纯化,得到^{18}F-FVSB中间体溶液。取L-半胱氨酸0.0001~0.001 mmol放入2 ml离心管中,加入^{18}F-FVSB的甲醇溶液(5~30 mCi)和缓冲液(pH 8.5)100 μl,35℃下反应30 min。反应结束后,混合液经半制备色谱纯化后,制剂成^{18}F-FVSB-L-Cys(pH =7)的生理盐水溶液备用。雌性荷瘤(H1975)裸鼠模型经尾静脉注射显像剂^{18}F-FVSB-L-Cys 80~150 μCi,注射完成0.5 h后,PET/CT静态扫描采集时间20 min。类似方法进行^{18}F-FVSB-GSH的制备及显像初步研究。**结果** ^{18}F-FVSB-L-Cys在裸鼠尾静脉注射后0.5 h,通过小动物PET/CT静态扫描可以看出,该药物主要从肾脏代谢,代谢速度较快,肿瘤摄取值为(1.6±0.14)%ID/g,肌肉摄取值为(0.39±0.13)%ID/g,肝脏摄取值较低,肌肉/肿瘤摄取比为4.1;^{18}F-FVSB-GSH在裸鼠尾静脉注射后0.5 h,通过小动物PET/CT静态扫描可以看出,该药物主要从肾脏代谢,代谢速度较快,肿瘤摄取值为(0.99±0.05)%ID/g,肌肉最大值为(0.33±0.08)%ID/g,肝脏摄取值较低,肌肉/肿瘤摄取比为3.0。两种药物的图像背景低,分辨率高,靶组织显像清晰。**结论** 研究表明,^{18}F-FVSB标记的L-Cys可以作为PET显像剂在肺癌模型中显现效果较好,肿瘤/肌肉摄取比高,显像剂显像后经肾快速清除,显像前排尿有利于显像更加清晰。具有潜在的临床应用价值。

【1491】^{68}Ga[Ga]-NOTA-G2免疫PET显像诊断肝细胞肝癌的实验研究 安淑娴(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 魏伟军 刘建军
通信作者:魏伟军,Email:weijun.wei@outlook.com

目的 肝癌是全球发病率及死亡率最高的恶性肿瘤之一,早期诊断对改善患者预后至关重要。肝细胞肝癌(HCC)是原发性肝癌最主要的病理类型,而磷脂酰肌醇蛋白聚糖(Glypican3,GPC3)是HCC高度特异性的肿瘤标志物。临床前研究中,靶向GPC3的嵌合抗原受体T细胞(CAR-T)、双特异性抗体及免疫毒素等特异性治疗已显示出良好的治疗效果,然而如何筛选可能获益的患者群体并进行早期疗效评估是目前面临的主要挑战。本研究拟研发一种GPC3特异性免疫PET(immunoPET)显像新策略。**方法** 用^{68}Ga及^{18}F标记GPC3特异性单域抗体(sd-Ab)G2制备GPC3特异性免疫PET显像探针^{68}Ga[Ga]-NOTA-G2及^{18}F[F]-G2,制备绿色荧光蛋白(GFP)特异性免疫PET显像探针^{68}Ga[Ga]-NOTA-GFP,并测定所制备探针的放化纯(RCP)。使用Hep3B、Huh7细胞株和Balb/c裸鼠建立皮下HCC模型,开展免疫PET显像考察探针的诊断效能及特异性。**结果** ^{68}Ga[Ga]-NOTA-G2及^{18}F[F]-G2制备探针RCP>99%。相比传统^{18}F[F]-FDG PET/CT显像及非特异性^{68}Ga[Ga]-NOTA-GFP免疫PET显像,^{68}Ga[Ga]-NOTA-G2及^{18}F[F]-G2能准确探测皮下HCC病灶。**结论** 本研究成功研发并验证了GPC3特异性免疫PET显像探针^{68}Ga[Ga]-NOTA-G2及^{18}F[F]-G2。加以临床转化应用,有望实现对HCC的早期、精准、无创诊断,筛选合适GPC3特异性靶向治疗的患者,并在靶向治疗后准确评估疗效。

【1492】新西兰兔单次肝动脉介入锆[^{89}Zr]炭微球体内分布初步研究 赵小生(成都纽瑞特医疗科技股份有限公司) 刘强强 张驰翔 路静 张钧 马文亮 白冰 葛强 蔡继鸣
通信作者:赵小生,Email:985340504@qq.com

目的 新西兰兔单次肝动脉给予锆[^{89}Zr]炭微球后分别于不同时间点收集血液进行γ计数检测,研究受试物的药代动力学行为;并进行PET/CT扫描,研究受试物的组织分布特征。**方法** 采用^{89}Zr同位素标记示踪方法进行新西兰兔单次肝动脉给予锆[^{89}Zr]炭微球的组织分布等药代动力学研究。试验首先对受试物进行[^{89}Zr]标记,质控合格后开展动物试验。6只新西兰兔(雌雄各半)分为3组,每组1雄1雌,分别单次肝动脉给予锆[^{89}Zr]炭微球,组1剂量为1.6mg/kg、374.1μCi/只;组2剂量为4.2mg/kg、292.5μCi/只;组3剂量为5.7mg/kg、191.6μCi/只。3组动物给药后于1、4、24、48、96和168h进行PET/CT静态扫描10~30min。扫描完成后进行图像重建,采用PMOD软件处理图像及数据,勾画脑、心脏、肝脏、脾脏、肺脏、肾脏、胃、骨、肌肉等脏器为感兴趣区域,勾画完成后获得感兴趣区域的放射性活度浓度(即单位体积的放射性活度值),根据给药剂量计算各脏器标准摄取值(简称SUV)和放射性药物浓度。**结果** 炭微球可实现锆[^{89}Zr]标记,锆[^{89}Zr]炭微球室温条件下放置49h后RCP均大于90%,体外稳定性符合试验要求。新西兰兔单次肝动脉给予锆[^{89}Zr]炭微球后,仅有一个时间点一只动物的全血样本检测高于定量限,且为微量(0.095μg/ml),表明炭微球基本不会进入血液循环。组1~组3新西兰兔单次肝动脉给予锆[^{89}Zr]炭微球后,放射性均集中分布于肝脏,其余组织(脑、心、肺、肾、脾、胫骨、骨关节、肌肉、胃)放射性浓度均在肝脏的1/20以下。组1、组2、组3动物给药1h后,肝脏放射性浓度达峰,截至168h,肝脏放射性浓度无显著降低。**结论** 新西兰兔单次肝动脉给予锆[^{89}Zr]炭微球后,放射性均集中分布于肝脏,其余组织(脑、心、肺、肾、脾、胫骨、骨关节、肌肉、胃)放射性浓度均在肝脏的1/20以下。

【1493】液体靶生产^{89}Zr的研究进展 高峰(山东大学基础医学院实验核医学研究中心) 侯桂华
通信作者:高峰,Email: rggaofeng@sdu.edu.cn

目的 ^{89}Zr具有良好的衰变特性(β^+产率23%,$E_{\beta+}$平均

值 =396keV;$t_{1/2}$=78.4 h),其放射性半衰期与抗体的体内循环时间和生物半衰期可以很好地匹配,在免疫 PET 成像临床和临床前研究中越来越受到关注。目前^{89}Zr 主要通过回旋加速器质子轰击固体靶(^{89}Y 箔片)生产,然而溶解钇箔会产生大量的氢气和热量,需要设计完全封闭的系统。液体靶生产金属核素制靶工艺简单、易于装卸靶(同位素转移),且可以利用现有的临床氟-18(^{18}F)生产基础设施,为回旋加速器中心制备^{89}Zr 提供了新策略。本文介绍了液体靶生产^{89}Zr 的研究进展。**方法** Timothy 等人研究了液体靶在辐照过程中的气体产生机理,优化了^{89}Zr 生产条件。Paul 等人考察了液体靶盐溶液对不同靶体和靶箔的腐蚀情况,确定了制备^{89}Zr 的最佳靶体材料。针对液体靶在辐照过程中气体的产生问题,Cornelia 等人研究了硝酸盐和亚硝酸盐在辐射自分解中的作用,提出了减少辐射自分解气体释放的策略。有研究对比了液体靶^{89}Zr 和固体靶^{89}Zr 标记抗体进行免疫成像的效果,验证了液体靶^{89}Zr 在临床前 PET/CT 研究中的可行性。**结果** Timothy 等人发现靶内气体(H_2 和 O_2)的快速生成是液体靶成功的主要障碍;在相同辐照条件下,氯盐溶液中气体的析出速率远高于硝酸盐溶液;辐照硝酸钇液体靶可以制备^{89}Zr。Paul 等发现铌作为靶体材料可以避免靶体和靶箔的腐蚀。Cornelia 人发现在辐照前使用镀铜镉颗粒将溶液中的硝酸盐还原为亚硝酸盐可以减少靶内辐解自分解约 60%,降低液体靶中的压力。有研究发现在液体靶压力可控前提下,延长辐照时间可以^{89}Zr 的产量,相比固体靶^{89}Zr,液体靶^{89}Zr 展现出更高的纯化率和抗体标记率,有望用于回旋加速器中心的临床前诊断成像。**结论** 采用 HNO_3 和水溶解硝酸钇制备液体靶溶液,并将溶液中的硝酸盐还原为亚硝酸盐,然后加载于铌靶,辐照后纯化可以获得较高比活度的^{89}Zr。该方法为回旋加速器中心提供了基于现有的临床氟-18(^{18}F)生产基础设施生产^{89}Zr 的新策略。

【1494】新型冠醚类螯合剂 Crown 的制备及其标记 Ac-225 的生物分布研究 高峰(山东大学基础医学院实验核医学研究中心,加拿大 TRIUMF 实验室) 杨桦 Paul Schaffer
通信作者:高峰,Email:rggaofeng@ sdu. edu. cn

目的 锕-225 具有良好的半衰期(9.9d),其发射的 4 个 α 粒子具有较高细胞毒性,是一种很有前途的靶向 α 治疗同位素。目前,锕的螯合策略有限,阻碍了其临床应用。本研究开发了一种新型锕螯合剂 Crown,并研究了 Ac-225 标记 Crown-多肽的生物分布情况,考察了其用于构建 Ac-225 靶向 α 治疗药物的可行性。**方法** 新型锕螯合剂 Crown 通过多步有机合成反应制备,并通过 NMR、ESI-MS 进行了结构确认。在不同浓度、缓冲液及 pH 下考察了 Crown 螯合 Ac-225 的产率,优化了 Crown 标记 Ac-225 的条件;并研究了 Crown 标记 Ac-225 的热力学、动力学性质及稳定性。将 Crown 连接分别到多肽 TATE 和 αMSH 上,用 Ac-225 标记 Crown-TATE 和 Crown-aMSH 偶联物,研究^{225}Ac-Crown-多肽在荷瘤鼠血清中的稳定性及生物分布。**结果** 新型锕螯合剂 Crown 成功合成,其产率为 12.5%,纯度>98%。在室温、pH 中性的条件下,Crown 可以跟 Ac-225 形成稳定的络合物;且 Crown 能够在低浓度下与 Ac-225 快速螯合(浓度:10~6 M,时间:10min,标记率:>96%)。Crown-多肽与 Ac-225 在 NH4OAc 缓冲液中孵育 30min,其标记率 > 98%。^{225}Ac-Crown-多肽在 PBS 和人体血液中均展现出较高的稳定性。生物分布显示^{225}Ac-Crown-多肽在肝脏的沉积较低[4h 后,^{225}Ac-Crown-TATE:(2.44±1.15)%ID/g;2h 后,^{225}Ac-Crown-αMSH:(0.70±0.22)%ID/g],说明^{225}Ac-Crown-多肽体内稳定性较强;在肾脏和膀胱有一定的沉积。此外^{225}Ac-Crown-多肽展现出较高的肿瘤摄取[4h 后,^{225}Ac-Crown-TATE:(6.55±0.88)%ID/g;2h 后,^{225}Ac-Crown-αMSH:(6.62±1.51)%ID/g],有望用于肿瘤的靶向 α 治疗。**结论** Crown 是螯合 Ac-225 的新型冠醚类螯合剂,可以构建^{225}Ac-Crown-多肽,用于肿瘤的靶向 α 治疗。

【1495】一种新型靶向 PD-L1 环肽类 PET 显像剂的制备及其用于肿瘤显像研究 邱琳(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室) 刘汉香 邓嘉 冯悦 赵岩 王力 陈跃
通信作者:陈跃,Email:chenyue5523@ 126. com

目的 程序性细胞死亡配体蛋白(PD-L1)已经成为免疫治疗的一个重要靶点,PD-L1 在多种肿瘤中表达水平升高。目前临床上主要是通过免疫组织化学检测肿瘤 PD-L1 表达。本研究中报道了一种基于环肽的 PET 显像药物,^{68}Ga-DOTA-LQ,能够通过正电子发射显像无创检测肿瘤 PD-L1 表达水平。**方法** 通过 Fmoc 多肽合成法合成经过双功能螯合剂 DOTA 修饰的环肽前体 DOTA-LQ。^{68}Ga 标记 DOTA-LQ 最佳标记条件探索,成功标记、纯化后测定产物^{68}Ga-DOTA-LQ 的放射化学纯度及其体外稳定性。选择高表达 PD-L1 的 H1975 细胞进行细胞受体结合实验。通过^{68}Ga-DOTA-LQ 生物分布及显像实验以确定^{68}Ga-DOTA-LQ 的器官组织分布情况及其排泄途径。使用高表达 PD-L1 的 H1975 肿瘤模型鼠尾静脉注射^{68}Ga-DOTA-LQ 后 30min、1h、2h 及 3h 进行 Micro-PET/CT 显像以确定最佳显像时间点,比较实验组、阻断组及阴性对照组显像结果以判断^{68}Ga-DOTA-LQ 用于靶向 PD-L1 显像的特异性及评估肿瘤 PD-L1 表达水平的可行性。**结果** DOTA-LQ 合成成功,纯度为 96.6%。^{68}Ga 加入 DOTA-LQ 后在酸性溶液中加热反应(pH = 4.0, T = 80℃, 时间约 10min),冷却过 Sep-Pak C-18 柱后成功标记、纯化得到^{68}Ga-DOTA-LQ,Radio-HPLC 检测其放射化学纯度>98%。^{68}Ga-DOTA-LQ 在生理盐水、PBS 及胎牛血清中的体外稳定性好,在这些介质中放置 4h 后其放射化学纯度均大于 95%。使用 PD-L1 高表达的 H1975 非小细胞肺癌皮下肿瘤模型鼠,尾静脉注射 5.55MBq ^{68}Ga-DOTA-LQ 后 30min Micro-PET/CT 显像即可见肿瘤显影清晰,随着时间延长,在注射^{68}Ga-DOTA-LQ 3h 以内肿瘤逐渐清晰,明显高于周围软组织本底,^{68}Ga-

DOTA-LQ 主要经泌尿系统排泄,除了肾脏、膀胱显影外,其他各正常组织器官未见明显显影。阻断组及阴性对照组肿瘤未见明显显影。使用 H1975 皮下肿瘤模型鼠,尾静脉注射 5.55MBq ^{68}Ga-DOTA-LQ 后 30min、1h、2h 及 3h 各时间点生物分布结果示除了肾脏和肿瘤相对摄取值较高(>8%ID/g)以外,血液及其他各组织器官相对摄取值均较低(<3.5%ID/g)。**结论** 本研究研发了一种新型的靶向肿瘤 PD-L1 的环肽类分子探针(^{68}Ga-DOTA-LQ)。分子探针^{68}Ga-DOTA-LQ PD-L1 靶向性好, PD-L1 高表达的 H1975 肿瘤模型鼠显像肿瘤/本底比值较高,显像剂通过泌尿系统排泄,且具有较好的药代动力学特性。^{68}Ga-DOTA-LQ Micro-PET/CT 显像能够用于评估肿瘤 PD-L1 表达水平。

【1496】F-18 标记的放射性示踪剂[^{18}F]SF-AAN-AMBF3 用于评估体内豆荚蛋白酶活性 陆春梅(江苏省原子医学研究所,国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室) 林建国 邱玲

通信作者:邱玲,Email:qiuling@jsinm.org

目的 豆荚蛋白酶(Legumain)又称天冬酰胺内肽酶,是一种重要的生物标志物且在乳腺癌等肿瘤中高表达。因此,开发一种 F-18 标记的 PET 探针[^{18}F]SF-AAN-AMBF3,及时准确地检测 Legumain 活性,对乳腺癌的早期诊断具有重要意义。**方法** 首先,化学合成非放射性探针 SF-AAN-AMBF3。其次,"一步法"F-18 标记方法合成放射性探针[^{18}F]SF-AAN-AMBF3。体外验证探针 SF-AAN-AMBF3 可在二硫键还原后,经 Legumain 酶切割底物后实现分子内环化自组装的机制。Western Blot 实验检测多种肿瘤细胞内 Legumain 的表达水平。细胞摄取实验验证探针的靶向特异性。通过细胞裂解液和活细胞验证探针 SF-AAN-AMBF3 和[^{18}F]SF-AAN-AMBF3 对内源性 Legumain 酶的响应机制。构建 Legumain 高、低表达荷瘤鼠模型,通过体内 PET 显像评估探针[^{18}F]SF-AAN-AMBF3 对 Legumain 的靶向特异性。采用离体肿瘤的放射性自显影评价肿瘤内 Legumain 的表达水平。**结果** 非放射性探针 SF-AAN-AMBF3 在体外可在二硫键被还原后,经 Legumain 酶响应切割底物后分子内环化自组装。Western Blot 实验结果显示 Legumain 在乳腺癌 MDA-MB-468 细胞中高表达,在前列腺癌 PC-3 细胞中低表达且 SF-AAN-AMBF3 在这两种细胞中均具有良好的生物相容性。通过细胞摄取实验,验证了探针[^{18}F]SF-AAN-AMBF3 对 Legumain 具有靶向特异性。探针[^{18}F]SF-AAN-AMBF3 在 MDA-MB-468 细胞中的摄取值是 PC-3 细胞中的两倍。接着,通过 MDA-MB-468 细胞裂解液和细胞验证了 SF-AAN-AMBF3 和[^{18}F]SF-AAN-AMBF3 可进入细胞,并响应内源性 Legumain 酶实现分子内环化自组装。荷瘤小鼠体内 PET 成像结果显示,探针[^{18}F]SF-AAN-AMBF3 能够有效地区分不同 Legumain 表达水平的肿瘤,且与体外细胞摄取结果相一致。**结论** 研究表明,探针[^{18}F]SF-AAN-AMBF3 可特异性地靶向肿瘤内源性 Legumain 并对其表达水平进行量化。探针[^{18}F]SF-AAN-AMBF3 可用于早期乳腺癌的诊断,且具有重要意义。

【1497】靶向 Claudin18.2 特异性探针^{68}Ga[Ga]-NOTA-PAE-CLDN18.2 制备及临床前研究 张迪(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 张友 安淑娴 王成 魏伟军 刘建军

通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 密蛋白 18(Claudin18,CLDN18)是一种位于上皮和内皮紧密连接中的跨膜蛋白。正常上皮组织中细胞间隙紧密而肿瘤细胞的间隙较为疏松,因此肿瘤细胞上的密蛋白成为胞外抗体及免疫疗法的潜在靶点。CLDN18 有两种剪切体:CLDN18.1 和 CLDN18.2。本研究拟制备一种^{68}Ga 标记的靶向 CLDN18.2 的双价纳米抗体显像剂^{68}Ga-1,4,7-三氮环壬烷-1,4,7-三乙酸(NOTA)-PAE-CLDN18.2,探讨其 micro PET 显像结果及生物分布。**方法** 首先通过柔性多肽链将靶向 CLDN18.2 的单域抗体(即纳米抗体)相连接构建双价纳米抗体,即 PAE-CLDN18.2。将其与金属螯合剂 NOTA 偶联、通过^{68}Ga($t_{1/2}$=1.1h)标记后制备^{68}Ga[Ga]-NOTA-PAE-CLDN18.2 探针,测定其放射化学纯度。利用 CLDN18.2 稳转细胞株构建阳性荷瘤裸鼠模型 8 只,于^{68}Ga-NOTA-PAE-CLDN18.2 注射后 30min 进行 microPET/CT 静态显像;其中 3 只于注射探针 1.5h 后行延迟显像。显像结束后获取各器官组织并测定其放射性计数,经衰减校正后获取放射性摄取值,以%ID/g 为单位,并结合半定量 SUV_{mean} 值进行分析。**结果** 本研究所制备^{68}Ga[Ga]-NOTA-PAE-CLDN18.2 放射化学纯度>95%,注射探针后 30min 皮下肿瘤模型鼠肿瘤清晰可见,且显像靶本比较高。生物分布结果示该探针在各器官组织经衰减校正后的摄取值(%ID/g)与 microPETCT 显像结果一致,肿瘤/肌肉摄取比值为 2:1,且延迟 1.5h 显像时探针在肿瘤中的摄取(%ID/g)明显高于 30min 时间点显像。显像 SUV_{mean} 验证了经延迟后肿瘤部位放射性摄取较前增加。此外,显像结果及生物分布数据显示该探针主要经肾脏代谢,注射后肾脏及膀胱摄取较高,另见小鼠胃部高摄取且与生物分布结果相一致,提示该靶点在小鼠正常胃上皮细胞亦有相应表达。**结论** 本研究成功制备并验证了 CLDN18.2 特异性免疫 PET 显像探针^{68}Ga[Ga]-NOTA-PAE-CLDN18.2,并在临床前小鼠模型中的特异性显像性能。该探针加以临床转化,有望实现 CLDN18.2 的无创可视化,及 CLDN18.2 高表达肿瘤如胃癌、胰腺癌等的靶点特异性精准诊断,并优化 CLDN18.2 特异性免疫治疗或免疫治疗。

【1498】定点标记的单域抗体进行 PET 成像对动物体内肿瘤免疫检查点表达水平的监测与调控 陈银飞(江苏省原子医学研究所,国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省分子核医学重点实验室) 林建国 谢敏浩 邱玲

通信作者:邱玲,Email:qiuling@jsinm.org

目的 基于免疫检查点阻断治疗已在多种恶性肿瘤治

疗中显示出良好的疗效。程序性死亡配体 PD-L1 是一个重要的免疫检查点,其在肿瘤部位的表达水平与抗 PD-L1 治疗的疗效存在一定的相关性。因此,实时评估定点标记的 PET 显像探针^{68}Ga-NODA-VDC-Nb109 对不同肿瘤中 PD-L1 动态表达的监测能力,可为临床上免疫治疗受益患者的筛选以及肿瘤患者的个体化精准治疗提供指导。**方法** 探究探针的理化性质包括放射化学产率及纯度、体内外稳定性、亲和力测定等。采用 Western Blot 方法检测不同肿瘤细胞中 PD-L1 的表达水平。PD-L1 低表达细胞与阿霉素(DOX)孵育,诱导其 PD-L1 表达上调,并通过 Western Blot 和体外细胞摄取进行验证。构建荷瘤动物模型,包括转染的 PD-L1 高表达、野生型 PD-L1 高表达和 DOX 诱导型 PD-L1 高表达肿瘤,体内 PET 显像评估探针^{68}Ga-NODA VDC-Nb109 对 PD-L1 的靶向特异性。**结果** 定点标记的^{68}Ga-NODA-VDC-Nb109 具有高放射化学产率和放射化学纯度。其在体内外均具有良好的稳定性,与 PD-L1 具有较强的结合亲和力。^{68}Ga-NODA-VDC-Nb109 在不同 PD-L1 表达细胞株中的摄取值与 Western Blot 检测的细胞中 PD-L1 表达水平一致,PD-L1 表达越高,其相应的摄取值越高。与 DOX 共孵育后,Western Blot 实验结果显示低表达细胞中 PD-L1 表达水平是未经 DOX 处理组的 2 倍,^{68}Ga-NODA-VDC-Nb109 在经 DOX 处理的低表达细胞中的摄取值也相应的提高了约 1.2 倍。不同 PD-L1 表达水平荷瘤小鼠的体内 PET 成像结果显示,探针^{68}Ga-NODA-VDC-Nb109 能够有效地区分不同 PD-L1 表达水平肿瘤模肿瘤,且与体外研究结果相一致。经 DOX 治疗后的 PD-L1 低表达模型,PET 显像表明肿瘤中^{68}Ga-NODA-VDC-Nb109 的摄取值提高了约 2~3 倍。**结论** 研究表明,定点标记的探针^{68}Ga-NODA-VDC-Nb109 具有 PD-L1 靶向特异性并可对肿瘤内 PD-L1 表达水平进行量化,同时该探针可敏感地、动态地监测化疗诱导的 PD-L1 表达变化。^{68}Ga-NODA-VDC-Nb109 可指导肿瘤的免疫治疗、化疗与免疫联合治疗,为癌症患者的个体化诊疗提供临床指导信息。

【1499】国产氟多功能合成器制备优化^{18}F-L-Dopa 工艺

张政伟(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 管一晖 肖见飞 杨赟豪 李明 谢芳
通信作者:管一晖,Email:guanyihui2000@126.com

目的 神经内分泌肿瘤(NETs)的诊断一直是个难题,传统的结构影像学检查如超声、CT、MRI 等很难实现有效的肿瘤早期诊断,单纯的体液生物学标志物对于肿瘤的定位、定量及分期具有相当的局限性。F-18 标记的多巴递质显像是目前较好的神经内分泌肿瘤影像方法。使用 F-18 离子制备^{18}F-L-DOPA 就成为很迫切的问题。本研究使用多功能合成模块,用 F-18 离子自动化制备^{18}F-L-DOPA,并进行了优化,产率提高,工艺稳定,为后续的临床研究提供良好的基础。**方法** 本研究使用国产氟多功能合成模块,以四吡啶三氟甲磺酸铜作为催化剂,使用 3 种不同的淋洗液 K222/K_2CO_3、K222/$K_2C_2O_2$、TBAHCO$_3$,甲氧基型前体和 F-18 离子在 117°下亲核反应 15min,然后用 C-18 小柱纯化萃取,再用丙酮溶液洗脱蒸干,蒸干后的产品用 57%HI 酸去保护,中和后使用半制备 HPLC 进行纯化分离(流动相:0.1%乙酸/乙酸钠,200mg/L 抗坏血酸,流速 5ml/min)。收集的最终产品经无菌过滤膜过滤收集。**结果** 对比了 K222/K_2CO_3,K222/$K_2C_2O_2$,TBAHCO$_3$ 三种淋洗液的最种标记制备产率,K222/$K_2C_2O_2$ 的标记产率最高,并且四吡啶三氟甲磺酸铜/前体=2/1 的时候,标记产率最高。**结论** 自动化制备^{18}F-L-DOPA 方法标记方便,稳定可靠,可以在多数多功能模块上应用使用,K222/$K_2C_2O_2$ 作为淋洗液,在催化剂四吡啶三氟甲磺酸铜和前体的重量比为 2:1 的情况下,标记产率最高。

【1500】靶向 CLDN18.2 的新型放射性标记单链抗体的初步研究 李大鹏(贵州大学医学院,北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所,核医学科,国家药监局放射性药物研究与评价重点实验室,恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室) 陈艳 朱华 杨志
通信作者:杨志,Email:pekyz@163.com;朱华,Email:zhuhuaBCH@pku.edu.cn

目的 CLDN18.2 是紧密连接蛋白家族的一个亚型,在肿瘤组织中具有高度特异性表达,是一潜在肿瘤治疗靶点。本文主要探讨 CLDN18.2 靶向的一种新型单链抗体在 CLDN18.2 高表达肿瘤诊断中的分子影像研究。**方法** 通过化学合成法,使用 NOTA 双功能螯合剂实验对 CLDN18.2 靶向的 ScFv-Fc 进行偶联,使用放射性核素^{68}Ga 标记 NOTA 偶联的 ScFv-Fc 获得^{68}Ga-NOTA-ScFv-Fc,以 PD-10 柱对反应产物进行纯化,通过放射性薄层色谱扫描仪(Radio-TLC)评估标记率,分析纯化产物放化纯和体外稳定性。建立 BGC823-CLDN18.2 高表达细胞株和 BGC823 细胞株,分析^{68}Ga-NOTA-ScFv-Fc 在离体细胞株中摄取性,尾静脉注射^{68}Ga-ScFv-Fc 到小鼠体内,观察 30min、1h、2h、4h 后分别进行 micro PET/CT 成像,分析^{68}Ga-NOTA-ScFv-Fc 在动物模型体内分布代谢变化。**结果** ScFv-Fc 单链抗体分子量为 106KDa,通过 Expi-CHO 系统表达。获得^{68}Ga-NOTA-ScFv-Fc 以 Radio-TLC 检测产物标记率>97%,放化纯>99%,在体外环境下具有良好的稳定性。细胞摄取实验表明 CLDN18.2 高表达细胞与低表达细胞对^{68}Ga-ScFv-Fc 摄取存在显著差异($P<0.0021$)。microPET/CT 显像显示^{68}Ga-ScFv-Fc 主要聚集在心脏和肝脏。**结论** 实验结果表明^{68}Ga-NOTA-ScFv-Fc 具有制备便捷产率高和放化纯高等特性,对 CLDN18.2 具有良好的靶向性,在小动物体内特异性集聚,可做为一种潜在靶向 CLDN18.2 的分子标记,在肿瘤诊断过程中有望发挥重要的指导作用。

【1501】一种新型放射性标记^{18}F-FMZ 的方法及初步临床应用研究 张政伟(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 鲍伟奇 管一晖 杨赟豪 肖见飞 李明
通信作者:管一晖,Email:guanyihui2000@126.com

目的 氟马西尼(FMZ)PET 显像常被用于神经精神疾

病(癫痫等)等的研究。^{11}C-FMZ 由于半衰期较短的原因难以满足大规模临床显像应用的需求;硝基取代标记^{18}F-FMZ 的方法产率低且不稳定。本文创新地采用硼酸酯型标记前体制备了^{18}F-FMZ 使其稳定性提高,并进行了初步临床应用。**方法** 制备:本研究使用国产氟多功能合成模块,以四吡啶三氟甲磺酸铜作为催化剂,用硼酸酯型 FMZ 标记前体和^{18}F 离子在 120°C 下亲核反应 20min,然后用 6ml 20%乙腈溶液终止反应,混合溶液经铝柱初步纯化,滤液经中转瓶用半制备 HPLC 进行纯化分离{固定相:反相 C18 柱[Phenomenex, Luna,C18(2),5 m,250 mm,10 mm],流动相:0~8min 20%乙腈溶液,8~30min 60%乙腈溶液,流速 4ml/min}。收集的最终产品经 C18 固相纯化后,以乙醇洗脱稀释至 10%乙醇溶液,无菌过滤膜过滤。质量合格后使用。扫描:对患者静脉注射 370 MBq^{18}F-FMZ,注射后 20min 行 PET/CT 扫描(德国西门子公司 Flow Edge 128 PET/CT 仪):先进行 CT 扫描用于解剖定位及衰减校正,然后采用三维飞行时间(TOF)模式进行头部扫描 20min 采集 PET 图像。将所采集的脑 PET 原始数据分别进行有序子集最大期望值法(OSEM)重建并获得脑部 MPR 图像。OSEM 使用高斯滤波函数重建,半高全宽 2.0mm,4 次迭代,21 个子集。**结果** 利用国产氟多功能合成器自动化制备^{18}F-FMZ,整个制备过程耗时 80min(EOB),不校正放化产率为 10%~15%(n=20),HPLC 检测放化纯度(RCP)大于 95%,质量控制指标均合格。右侧颞叶局部皮质(致痫灶)^{18}F-FMZ 摄取明显减低;余所见双侧大脑半球皮质^{18}F-FMZ 摄取正常,未见明显放射性摄取异常增高或减低灶。**结论** 新型正电子显像剂^{18}F-FMZ 制备方法稳定可靠,产率高,放化纯度高,PET 显像清晰,可满足大规模临床显像应用需求。

【1502】FAPI 与 FDG PET/CT 在间质性肺疾病中应用的头对头研究 方琪(广州医科大学附属第一医院核医学科) 侯鹏 刘少玉 陈芃灏 张晓瑶 王欣璐
通信作者:王欣璐,Email:71Lu@163.com

目的 将靶向成纤维细胞激活蛋白(FAP)的的 FAP 抑制剂(FAPI)及 FDG 应用于间质性肺疾病(ILD),比较 2 种显像剂在 ILD 中的显像表现,以及比较不同类型的 ILD 疾病的 PET/CT 显像差异,分析两种显像与临床指标的相关性,探究 FAPI PET/CT 在间质性肺疾病的应用价值。**方法** 收集广州医科大学附属第一医院 2020 年 4 月至 2021 年 4 月确诊的不同类型的 ILD 的患者 88 例(M=53,F=35),其中特发性间质性肺炎(IIP)35 例,结缔组织相关性间质性肺病(CTD-ILD)27 例,自身免疫特征性间质性肺疾病(IPAF)21 例,过敏性肺炎(HP)患者在一周时间内均行 FAPI 与 FDG PET/CT 显像。PET/CT 图像经 3 位核医学科医师共同解读。观察 ILD 患者 FAPI 及 FDG 显像放射性摄取情况,记录两种显像的 PET/CT 参数即高代谢病灶的最大标准摄取值(SUV_{max})、靶本比(TBR)、病灶平均 SUV($Lesion\ SUV_{mean}$)、高代谢病灶体积(MLV)、总病灶摄取(TLU)、全肺体积(WLV)、全肺平均 SUV($WL\text{-}SUV_{mean}$)、全肺并进总摄取(WLU)行比较。分析比较 FAPI 及 FDG PET/CT 参数与临床指标 KL-6、弥散功能、通气功能的相关性。**结果** ILD 患者的肺部病灶 SUV_{max}、TBR、$Lesion\ SUV_{mean}$、MLV、TLU、WLV、$WL\text{-}SUV_{mean}$、WLU 在 FAPI 和 FDG 显像分别为 4.6±1.3 和 3.8±0.9(t=6.039,P<0.01)、3.4±1.4 和 2.3±0.7(t=8.124,P<0.01)、2.4±0.4 和 2.3±0.1(t=2.030,P=0.045)、238±242 和 77±93(t=6.860,P<0.01)、609±640 和 183±227(t=6.861,P<0.01)、2630±767 和 2613±771(t=0.521,P=0.604)、1.1±0.4 和 0.8±0.2(t=8.875,P<0.01)、2768±1036 和 2164±700(t=7.889,P<0.01)。其中 FAPI 显像中 IIP、CTD-ILD、IPAF、HP 组 WLU 为 2386±1089,3595±1163,3154±1019,2420±578(F=5.408,P=0.002)。FAPI 显像中,MLV、TLU 与肺功能指标 DLCOc%、FEV1%、FVC%、VCmax%,临床指标 KL-6 均有明显相关性,Pearson 相关系数分别为-0.354(P=0.002)和-0.336(P=0.004)、-0.298(P=0.009)和-0.309(P=0.006)、-0.359(P=0.001)和-0.365(P=0.001)、-0.360(P=0.001)和-0.363(P=0.001)、0.309(P=0.004)和 0.301(P=0.005)。**结论** ILD 患者 FAPI 显像 SUV_{max}、TBR、$Lesion\ SUV_{mean}$、MLV、TLU、$WL\text{-}SUV_{mean}$、WLU 高于 FDG,存在明显统计学差异。在 FAPI 显像中,CTD-ILD、IPAF、IIP、HP 患者的 WLU 的分布不完全相同。FAPI 显像中 MLV、TLU 与肺功能指标 DLCOc%、FEV1%、FVC%、VCmax%及临床指标 KL-6 均存在明显相关性且相关性均高于 FDG。利用 FAPI 显像对 ILD 患者进行诊断及 PET/CT 影像学上鉴别 IIP、CTD-ILD、IPAF、HP 同时预测病变活动情况是有可行性的,并且比 FDG 显像更具有优势。

【1503】多模态纳米探针 NP1 在消化系统低分化黏液腺癌中的诊断应用 司展(复旦大学附属中山医院核医学科) 石岱 程登峰 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 ^{18}F-FDG 是目前临床最常用的 PET 显像剂,对核医学的发展做出了长足的贡献。然而,其在消化系统肿瘤中的诊断应用受到了明显的限制。本研究通过靶向肿瘤细胞表面的特异性受体 $\alpha_v\beta_3$ 使纳米探针在肿瘤组织聚集,实现 PET 与光学成像多模态诊断消化系统肿瘤。**方法** 构建正电子核素(64Cu)与荧光染料(cy 5.5)标记的 RGD 修饰的双模态纳米探针 NP1,用于体内靶向消化系统低分化黏液腺癌的多模态成像。radio-SEC-HPLC 检测 NP1 放射性信号、荧光染料特征紫外吸收与纳米载体特征紫外吸收信号,并结合细胞共聚焦与流式细胞实验的摄取结果,从功能与结构两方面评估纳米探针 NP1 的构建情况。通过 BALB/c 雌性裸鼠皮下注射人低分化黏液腺胃癌细胞株 MGC-803 构建皮下瘤模型。当肿瘤直径达到 6 mm 左右时,通过^{18}F-FDG 成像与病灶组织 H&E 染色实验,鉴定、评估其肿瘤特性。PET 与光学成像评估肿瘤组织对 NP1 的摄取情况,并与^{18}F-FDG 的摄

取结果作比较。通过肿瘤组织切片 H&E 染色及荧光成像评估 NP1 在肿瘤组织的聚集水平。**结果** ^{18}F-FDG 成像与 H&E 染色实验证实,BALB/c 雌性裸鼠皮下 MGC-803 模型可以模拟人消化系统低分化黏液腺癌,^{18}F-FDG 肿瘤肌肉摄取比值为 0.726±0.106。radio-SEC-HPLC 检测到 552 nm、220 nm 处均有紫外与放射性信号,结合细胞共聚焦成像与流式分析实验显示的 MGC-803 细胞阳性摄取 NP1,证实成功制备纳米探针 NP1(放射化学纯度>99.5%),其比活为 0.5 GBq/mol。PET 成像结果显示肿瘤组织高摄取多模态纳米探针 NP1,其肿瘤肌肉摄取比值为 2.554±0.311。光学成像与肿瘤组织切片荧光实验,进一步证实多模态纳米探针 NP1 可在肿瘤组织聚集。**结论** 多模态纳米探针 NP1 可有效地诊断消化系统低分化黏液腺肿瘤,弥补了^{18}F-FDG 在诊断消化系统肿瘤中的不足。

【1504】^{89}Zr 标记高分子荧光纳米探针在慢性炎症模型中的应用研究 司展(复旦大学附属中山医院核医学科) 石岱 程登峰 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 慢性炎症是一个复杂的生物响应过程,在人类诸多疾病进程中都扮演着重要角色。然而,目前临床常用的显像剂^{18}F-FDG 对慢性炎症的灵敏度较低,难以满足临床医生从慢性炎症角度了解疾病进程的需求。本研究通过构建靶向慢性炎症病灶的^{89}Zr 标记高分子荧光纳米探针,实现对慢性炎症的诊断与纵向评估。**方法** 合成新型^{89}Zr 标记高分子荧光纳米探针 NP1,靶向体内慢性炎症组织,实现对慢性炎症组织的诊断与纵向研究。radio-TLC 与 SEC-HPLC 检测其放射性信号及特征紫外吸收信号,评估纳米探针 NP1 的构建情况。ICR 雄性小鼠下肢注射松节油诱导慢性炎症模型,于建模后第 14 天,通过^{18}F-FDG 成像以及病灶组织 HE 染色与 F4-80 免疫组化实验鉴定、评估炎症模型。PET 成像评估不同时间点炎症组织对 NP1 的摄取情况,并与^{18}F-FDG 摄取值作比较。**结果** 通过注射松节油成功诱导了炎症模型,在建模 14d 后形成了典型的慢性炎症模型,^{18}F-FDG 在慢性炎症组织与肌肉组织摄取比值为 0.80±0.14(P<0.001)。SEC-HPLC 检测到荧光基团紫外吸收(743 nm)与高分子化合物紫外吸收(220 nm),经 radio-TLC 测得其放射化学纯度>95%,比活度为 1 MBq/g,提示成功制备^{89}Zr 标记的高分子荧光纳米探针^{89}Zr-NP1。PET 成像结果显示^{89}Zr-NP1 在慢性炎症与肌肉组织不同时间点的摄取比值分别为 2.31±0.39(2h)、3.38±0.30(12h)、4.25±0.36(24h)、4.93±0.74(48h)、5.38±0.34(72h)、3.91±0.23(120h)、1.74±0.43(168h)。生物分布实验结果与 PET 成像结果一致。**结论** ^{89}Zr-NP1 可实现对慢性炎症的诊断与纵向评估,与^{18}F-FDG 相比,其对慢性炎症组织的灵敏度更高。

【1505】^{18}F-Fallypride 在国产模块中的自动化合成及其质量控制 肖见飞(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 杨赟豪 管一晖 谢芳
通信作者:谢芳,Email:fangxie@fudan.edu.cn

目的 探讨多巴胺受体分子探针^{18}F-Fallypride((s)-(-)-N-(1-烯丙基吡咯烷-2-氨基甲基)-5-(3-[^{18}F]氟丙基)-2,3-二甲氧基苯甲酰胺)在国产 PET-MF-2V-IT-I 型氟多功能标记模块的自动化合成及其质量控制。**方法** 采用国产 PET-MF-2V-IT-I 型氟多功能标记模块进行^{18}F-Fallypride 的自动化合成。^{18}F 经 QMA 柱吸附后被 1.5 ml K222 和 K_2CO_3 的溶液洗脱,干燥后加入 2 mg ^{18}F-Fallypride 前体反应 15 min。冷却后加入 10ml 水与之混和,C18 柱富集纯化,2 ml 乙醇将粗产品淋洗,HPLC 分离纯化。HPLC 流动相 35%的乙醇溶液和磷酸二氢钠混合物,流速 3 ml/min。后处理后得到产物。**结果** 连续合成了共计 5 批次的^{18}F-Fallypride。^{18}F-Fallypride 的整个合成过程为 60min。非校正合成效率平均为 29.9%。制备得到产物为澄清透明液体,放射化学纯度均大于 99%;^{18}F 放射性核素半衰期为(106±5)min;有机溶剂残留符合标准。**结论** 国产 PET-MF-2V-IT-I 型氟多功能标记模块可以连续稳定高效的合成^{18}F-Fallypride,在人体显像中,可清晰见基底节摄取。

【1506】三甲基亚锡前体自动化制备 5-HT 受体分子探针^{18}F-MPPF 的方法研究 杨赟豪(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 肖见飞 管一晖 谢芳
通信作者:谢芳,Email:fangxie@fudan.edu.cn

目的 传统硝基苯前体制备 5-HT 分子探针 4-氟-[2-[1-(2-甲氧基苯基)-1-哌嗪基乙基]-N-2-吡啶基-苯甲酰胺(^{18}F-MPPF)产率低,条件苛刻。本研究探讨采用北京派特公司 PET-MF-2V-IT 模块在不同合成条件下自动化制备^{18}F-MPPF。**方法** 经事先用乙醇和三氟甲基磺酸钾盐预处理的 QMA 淋洗下的氟离子,充分除水,加入溶解于 DMA 的三甲基亚锡 MPPF 前体,Cu(OTf)2(2 equiv),吡啶(15 equiv)中反应 15min。反应体系采用注射用水稀释后,转入半制备 HPLC 中。流动相为 50%乙腈和乙酸铵在流速 2 ml/min 制备得到,保留时间约为 16 min。后处理后得到产物。**结果** 采用北京派特多功能合成模块合成^{18}F-MPPF(n=7),总合成时间约 60min,反应合成产率为(15±4)%,放化纯度>99%。**结论** 新改进的 F-18 标记的 MPPF 制备方法,合成工艺稳定,合成快速,放射化学纯度高。在健康志愿者脑内显像清晰。

【1507】靶向 FAP 的诊疗一体化药物的研制 胡孔珍(南方医科大学南方医院核医学科) 叶诗敏 李洪生
通信作者:胡孔珍,Email:kzhu@smu.edu.cn

目的 研制靶向纤维细胞活化蛋白(FAP)的^{18}F/^{177}Lu 标记诊疗一体化药物对肿瘤进行诊断和治疗。**方法** 设计和合成以喹啉结构为基础的 FAP 配体,该配体分别用诊断性核素^{18}F 和治疗核素^{177}Lu 标记制备成诊疗一体化放射性药物(^{18}F/^{177}Lu-FAPI)。^{18}F/^{177}Lu-FAPI 分别在 FAP 转染的

A549-FAP 细胞进行细胞摄取、亲和力测定、内源化和流出实验。^{18}F/^{177}Lu-FAPI 药物在 PBS 和人血清中孵育 2h 进行体外稳定性评估。^{18}F-FAPI 与已知 FAP 诊断药物^{18}F-FAPI-42 在 FAP 高表达的荷瘤模型 A549-FAP 和 U87 中分别进行 2h 小动物 PET 显像和生物分布测定,^{177}Lu-FAPI 与已知 FAP 治疗药物^{177}Lu-FAPI-04 在 FAP 高表达的荷瘤模型 A549-FAP 和 U87 中进行生物分布测定和治疗。**结果** 成功制备了 FAP 配体并分别用^{18}F 和^{177}Lu 标记得到诊疗一体化药物^{18}F/^{177}Lu-FAPI。^{18}F/^{177}Lu-FAPI 在体外显示高稳定性、强和亲和力,具有高特异性和快速内化源特性。动态小动物 PET 显像和生物分布显示^{18}F-FAPI 在体内主要通过肾脏代谢,在荷瘤模型 A549-FAP 和 U87 中比已知^{18}F-FAPI-42 具有更高的肿瘤摄取值和更长的滞留时间。在荷瘤模型 A549-FAP 和 U87 中生物分布显示^{177}Lu-FAPI 比已知^{177}Lu-FAPI-04 药物具有更长的肿瘤摄取值和更长的滞留时间,对肿瘤的治疗效果显著。**结论** 研究表明,新型的^{18}F/^{177}Lu 标记诊疗一体化药物特异性靶向 FAP、体内药物动力学特性好、肿瘤显像清晰、治疗效果显著,显像与治疗结果显示比已知报道的^{18}F-FAPI-42 和^{177}Lu-FAPI-04 更高的肿瘤摄取值和滞留时间,是非常有前景的肿瘤诊疗一体化药物。

【1508】SPECT 纳米抗体探针的开发及其临床显像研究

李立强(北京大学肿瘤医院核医学科,北京大学医学同位素研究中心) 姚美男 朱华 杨志 王凡 贾兵
通信作者:贾兵,Email:jiabing@bjmu.edu.cn

目的 筛选与构建两个全新的分别靶向 HER2 与 GPC3 受体的^{99}Tc^{m}-Nanobody(Nb)探针,用于 HER2 阳性乳腺癌与原发肝癌的 SPECT/CT 成像诊断。**方法** 利用重组人源 HER2 与 GPC3 蛋白免疫羊驼,构建新型 Nb 文库,通过噬菌体展示、生信分析与 SPRi 等方法筛选代表性 Nb,并在原核表达系统中对其进行生产。通过 Sortase A 酶介导的位点特异性标记方法构建成像探针^{99}Tc^{m}-Nb。在乳腺癌与肝癌肿瘤模型中进行生物分布与小动物 SPECT/CT 成像实验,探究所得^{99}Tc^{m}-Nb 的体内分布性质与对相应受体高表达肿瘤的成像诊断能力。在小鼠体内进行急性毒性实验评价所得探针的生物安全性,申报临床伦理,分别在 2 位 HER2 阳性乳腺癌患者与 2 位原发肝癌患者中进行临床 SPECT/CT 成像。**结果** 免疫羊驼共得到 42 个靶向 HER2 与 47 个靶向 GPC3 的全新 Nb。基于序列分析结果,选择 MIRC208(anti-HER2)与 MIRC324(anti-GPC3)作为代表性 Nb。SPRi 实验证明 MIRC208(KD = 1.34×10^{-8} M)与 MIRC324(KD = 1.34×10^{-9} M)对相应受体具有较高亲和能力。^{99}Tc^{m}-MIRC208 与^{99}Tc^{m}-MIRC324 探针制备方法简单,具有较高的标记率(>95%)与产率(>80%)。在小鼠体内,^{99}Tc^{m}-MIRC208 与^{99}Tc^{m}-MIRC324 在注射后 1 h 便可对 HER2 阳性肿瘤(7HER2 乳腺癌:13.58±1.73 %ID/g)与 GCP3 阳性肿瘤[Huh-7 肝癌:(3.44±0.36)%ID/g]进行清晰的成像诊断,且过量同源冷抗共注射可以显著降低探针在肿瘤中的摄取(7HER2 乳腺癌:(1.63±0.75)%ID/g,Huh-7 肝癌:(0.49±0.02)%ID/g)。急性毒性实验结果证明,单次高剂量探针注射未引起小鼠血象与体重发生明显改变,证明了探针具有较好的生物安全性。临床实验结果证明,^{99}Tc^{m}-MIRC208 与^{99}Tc^{m}-MIRC324 可以分别对 HER2 阳性乳腺癌原发与淋巴结转移病灶和肝癌原发病灶进行清晰地 SPECT 成像诊断,且探针在人正常组织器官中摄取水平较低。**结论** 本研究中所筛选与构建的全新 Nb 探针^{99}Tc^{m}-MIRC208 和^{99}Tc^{m}-MIRC324 可对 HER2 阳性乳腺癌与原发肝癌进行清晰的核医学成像诊断,具有良好的临床应用价值。

【1509】Al^{18}F 及^{177}Lu 放射性标记二价 PSMA 配体的合成及临床前评估

叶诗敏(南方医科大学南方医院核医学科) 胡孔珍 傅丽兰 李洪生
通信作者:李洪生,Email:lhs0425@126.com

目的 为了获得更高肿瘤摄取,更低背景和长时间肿瘤滞留率,用于特异性诊断前列腺癌并可以实现靶向性放射治疗的 PSMA 配体,本研究合成^{18}F 标记的二价 PSMA 配体([^{18}F]AlF-NOTA-Bi-PSMA)及能被 ^{177}Lu 标记的变体二价 PSMA 配体([^{177}Lu]Lu-DOTA-Bi-PSMA),并完成了诊断前列腺癌部分临床前研究评估。**方法** 采用固相化学法合成标记两种前体。利用 Al^{18}F 配合物通过一步自动的方法高效地一步合成的。使用 PSMA 表达阳性的 LNCaP 和 22Rv1 细胞以及 PSMA 表达阴性的 PC-3 细胞测定体外特性和结合、竞争、内化特性和流出特性。此外,利用 22Rv1 和 PC-3 荷瘤小鼠进行生物分布和 Micro PET 成像研究。在 22Rv1 荷瘤小鼠中,将[^{18}F]AlF-NOTA-Bi-PSMA 获得的 PET 图像与临床使用的单体 PSMA 靶向示踪剂^{68}Ga-PSMA-11 和^{18}F-PSMA-1007 进行比较。在酸性条件下,利用无载体^{177}Lu 合成[^{177}Lu]Lu-DOTA-Bi-PSMA。**结果** [^{18}F]AlF-NOTA-Bi-PSMA 具有(43.2%±6.0%)(n=10)的非衰变校正放射化学产率和 99%的放射化学纯度。测定[^{18}F]AlF-NOTA-Bi-PSMA 与 PSMA 的结合亲和力,与 PSMA-11 (IC_{50} = 5.1nM)相比,Bi-PSMA (IC_{50} = 4.10nM)对 PSMA 的体外亲和力略高。在体外 PSMA 表达细胞中,[^{18}F]AlF-NOTA-Bi-PSMA 表现出高特异性、快速内化和中度的细胞外排。生物分布研究显示,在 22Rv1 荷瘤小鼠中,(20.5±3.5)%ID/g 的特异性肿瘤摄取率很高。与^{68}Ga-PSMA-11 和^{18}F-PSMA-1007 相比,[^{18}F]AlF-NOTA-Bi-PSMA 具有更好的药代动力学和更高的肿瘤摄取,以及更好的肿瘤-正常组织对比,从而获得了相当高的成像质量。同时成功合成[^{177}Lu]Lu-DOTA-Bi-PSMA。**结论** 本研究表明二价 PSMA 放射性配体[^{18}F]AlF-NOTA-Bi-PSMA 及[^{177}Lu]Lu-DOTA-Bi-PSMA 已经成功合成。研究结果表明,在肿瘤摄取和成像质量方面,它优于 PSMA 放射配体^{68}Ga-PSMA-11 和^{18}F-PSMA-1007。因此,[^{18}F]AlF-NOTA-Bi-PSMA 可进一步应用于临床 PSMA 成像,而[^{177}Lu]Lu-DOTA-Bi-PSMA 治疗疗效仍需进一步研究。

【1510】Al^{18}F 标记 NOTA-FAP-PSMA 异二聚体探针的

合成及临床前评估 李莉(南方医科大学南方医院核医学科) 胡孔珍 傅丽兰 李洪生
通信作者:李洪生,Email:lhs0425@126.com

目的 在疾病进展过程中,同一肿瘤实体中或原发肿瘤与转移病变间常出现受体的表达水平和类型不同,这种异质性限制了受体靶向配体的应用。放射性标记的异二聚体配体(HBPLs)能够靶向不同的受体,与单体相比具有更高的肿瘤靶向效率。我们设计了能同时靶向前列腺特异性膜抗原(PSMA)和成纤维细胞激活蛋白(FAP)的异二聚体显像剂,并对其进行体内外生物学评价。**方法** 利用人工固相多肽合成法制备了两种异二聚体化合物并使用^{18}F-AlF 螯合法进行放射性标记。本研究在体内和体外测试了[^{18}F]AlF-FAPI- PSMA 01 及 02 的受体结合特性和肿瘤靶向作用,并与相应单体进行比较。**结果** [^{18}F]AlF-FAPI- PSMA 01 及 02 未衰减校正产率分别为(25.7±4.1)%(n=5)及(17.5±1.4)%(n=7),放射性化学纯度均>99%,在裸鼠体内 1h、体外 2h PBS 和人血清体系中均具有良好稳定性。竞争结合实验结果显示,NOTA-FAPI-PSMA 01、02 及相应单体 NOTA-PSMA-BCH 在 22RV1 细胞(PSMA+)中对 PSMA 的 IC_{50}值分别为 33.73nM、9.77nM 及 2.51 nM;在 A549-FAP 细胞(FAP+)中,两种异二聚体及相应单体 NOTA-FAPI-42 的 IC_{50}值分别为 1.68 nM、5.75 nM 及 14.45nM,以上数据可以看出,两种异二聚体与相应的未修饰单体具有相当的 FAP 及 PSMA 受体结合亲和力,均在纳摩尔级别。在体内 2h pi,异二聚体[^{18}F]AlF-FAPI- PSMA 01 及 02 显示 PSMA(8.27 *vs* 9.75% ID/g 的 PSMA 阳性肿瘤 22RV1)和 FAP 受体(4.22 *vs* 5.56% ID/g 的 FAP 阳性肿瘤)的双重靶向性,肿瘤摄取及保留优于相应单体;同时表现出良好的药代动力学特性,主要通过肾脏代谢,从血液和正常器官中快速清除活性,具有高的肿瘤-背景比。**结论** 基于以上结果,这种新的异二聚体 PSMA-FAP 偶联物可以被认为是一种很有前途的 PET 示踪剂候选,实现肿瘤双靶向成像,提高诊断灵敏度及特异性。

【1511】构建 FAPI-46 二聚体提升肿瘤摄取在患者来源的异种移植瘤模型和肿瘤患者体内的研究 赵亮(厦门大学附属第一医院核医学科闽南 PET 中心) 逄一臻 富凯丽 方建阳 林勤 陈皓鋆
通信作者:陈皓鋆,Email:leochen0821@foxmail.com

目的 本研究设计了基于 FAPI 的二聚体结构,命名为 2P(FAPI)$_2$,并在体外、人源化异种移植瘤模型(PDXs)和肿瘤患者中进行 PET 显像评估。**方法** 构建基于 FAPI-46 的二聚体结构,并加入 PEG 基团,通过^{68}Ga 的放射性标记合成 ^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$。在 FAP 高表达的肿瘤相关成纤维细胞(CAFs)中测定了其结合特性。构建 FAP 阳性的肝癌 PDXs 模型,并使用小动物 PET 和生物分布实验评估^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 临床前药代动力学。在 3 名健康志愿者中用 OLINDA/EXM v.1.1 软件评估了 ^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 的有效剂量,并对 3 例癌症患者进行了 ^{68}Ga-DOTA-FAPI-46 和 ^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 的 PET/CT 显像比较原发肿瘤及转移灶的摄取。采用 t 检验和 Wilcoxon 配对检验进行相应分析。**结果** ^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 与 PBS 或胎牛血清共孵育 1h、2h 和 4h 后仍具有良好的稳定性。通过在 CAFs 中进行细胞摄取和阻断实验显示出其对 FAP 高亲和力和高特异性,^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 在 10~120min 时间段 CAFs 中的摄取约为^{68}Ga-DOTA-FAPI-46 的两倍,两者 IC_{50} 分别为 3.57 nM 和 1.60 nM。建立的两种肝癌 PDX 模型均与相应来源患者的肿瘤主要免疫组化特征一致,且均高表达 FAP。小动物 PET/CT 结果显示两种 PDX 模型的肿瘤摄取^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 均约为^{68}Ga-DOTA-FAPI-46 的 2 倍,且显示出更持久的肿瘤滞留。使用 FAPI-46 阻断后进行^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 小动物 PET/CT 显像肿瘤摄取明显减低,表明^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 在 PDX 摄取具有特异性。1h 和 4h 的生物分布显示出与小动物 PET 类似的结果:^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 在注射后 1h 和 4h 表现出比 ^{68}Ga-DOTA-FAPI-46 更高的肿瘤摄取[1h:(8.32±1.33) *vs* (4.35±1.04)% ID/g, P=0.003;4h:(7.61±0.64) vs. (3.85±0.18)%ID/g, P=0.001];用 FAPI-46 阻断后肿瘤摄取显著降低[1h:(8.32±1.33) vs. (1.12±0.26)%ID/g;4h:(7.61±0.64) *vs* (1.25±0.24)%ID/g]。使用 OLINDA 计算出^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 的有效剂量为 1.50E-01 mSv/MBq。最后,在 3 例癌症患者中进行和 PET/CT 扫描,^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 所有病变中的肿瘤内摄取均高于 ^{68}Ga-DOTA-FAPI-46[SUV_{max}:(1.74~24.74) *vs* (8.07~33.58), P<0.001]。**结论** ^{68}Ga-DOTA-2P(FAPI)$_2$ 比^{68}Ga-DOTA-FAPI-46 具有更好的肿瘤摄取和滞留性,未来可能作为一种有前景的新型示踪剂应用于 FAP 高表达恶性肿瘤的诊断成像和放射性核素靶向治疗。

【1512】^{68}Ga-DOTA-Suc-Lys-(FAPI-04)$_2$ 的制备及荷胰腺癌裸鼠 microPET/CT 显像 吴文雨(南京医科大学附属南京医院核医学科) 王艳荣 韩秀萍 邵国强 王峰
通信作者:王峰,Email:fengwangcn@njmu.edu.cn

目的 制备^{68}Ga-DOTA-Suc-Lys-(FAPI-04)$_2$ 并评价其药代动力学特性及对成纤维细胞活化蛋白 FAP(+)荷人胰腺癌裸鼠肿瘤的靶向性。**方法** 设计合成 FAP 抑制剂 FAPI-04 二聚体并引入 DOTA 螯合剂,加入^{68} $GaCl_3$(555~740MBq)淋洗液,调节反应体系 pH 至 4.0~4.5,90~100℃反应 10min,经 radio-HPLC 测定标记率及放化纯,观察标记物在 PBS 和 FBS 中的稳定性。正常 ICR 小鼠经尾静脉注射 3.70 MBq ^{68}Ga-DOTA-Suc-Lys-(FAPI-04)$_2$ 后,分别于 5、15、30、60 及 120min 眼球取血后处死,分离主要脏器,称重后测 γ 计数,计算每克组织百分注射剂量率(%ID/g)。建立人胰腺癌 PANC-1 荷瘤鼠模型,经尾静脉注射 7.40 MBq ^{68}Ga-DOTA-Suc-Lys-(FAPI-04)$_2$,行 microPET/CT 显像,图像重建后,勾画 ROI,获得%ID/g 值,计算 T/NT,取瘤组织进行病理

及免疫组织化学分析。**结果** DOTA-Suc-Lys-(FAPI-04)$_2$ 产率为(29.57±2.43)%,^{68}Ga 标记率为(69.03±1.56)%,性状稳定,放射性保留时间在 12.14 min,于 PBS 和 FBS 中保温 4h 后,放化纯仍>99 %。正常 ICR 小鼠体内生物分布结果显示,^{68}Ga-DOTA-Suc-Lys-(FAPI-04)$_2$ 从血液、心、肺中清除迅速;在胃、肠、骨骼和肌肉有少量分布;脑组织几乎无摄取;胰腺摄取较低,5min 时为(3.19±1.21)%ID/g,2h 降至(1.86±0.94)%ID/g;主要经肝、肾代谢,5min 时分别为(9.45±2.85)、(12.04±2.12)%ID/g,2h 降至(4.07±0.54)、(1.82±0.33)%ID/g。荷胰腺癌裸鼠 microPET/CT 显像可见肿瘤部位有明显放射性浓聚影,注射后 60min 摄取为(6.00±1.73)%ID/g,经 FAPI-04 阻断后降至(1.10±0.26)%ID/g(t=7.29,P<0.01);本底清除迅速,T/NT 最高达 3.12±0.20。免疫组织化学示胰腺癌瘤组织中 FAP 表达阳性。**结论** ^{68}Ga-DOTA-Suc-Lys-(FAPI-04)$_2$ 易于制备,标记率和放化纯高,稳定性好,体内生物分布理想,对 FAP(+)胰腺癌具有较好的靶向性,有望成为一种新型 FAP(+)肿瘤的特异性示踪剂。

【1513】新型丙酸类 PET 分子探针 3-^{18}F-FPA 在肿瘤中的初步应用 张占文(中山大学附属第六医院核医学科) 刘少玉 胡平 唐刚华
通信作者:唐刚华,Email:gtang0224@126.com

目的 开发一种分子中无手性中心的新型丙酸类 PET 分子探针 3-^{18}F-氟代丙酸(3-[^{18}F]FPA),并初步评估其在肿瘤中的应用潜力。**方法** 利用 3-溴-2,2-二氟丙酸乙酯作为前体,采用两步法自动化合成 3-[^{18}F]FPA。选择 20 只昆明鼠和 12 只荷 PC3 和 DU145 双前列腺癌模型小鼠进行 3-[^{18}F]FPA 的生物分布实验。筛选荷 PC-3 和 DU145 双前列腺癌模型小鼠 5 只,在不同时间点(30、60、90、120min)采集 PET 数据,比较肿瘤与肌肉组织的%ID/g 比值。筛选荷 PC3 和 DU145 双前列腺癌模型小鼠 5 只,分别行 3-[^{18}F]FPA、2-[^{18}F]FPA 和[^{18}F]FDG 对比小动物 PET/CT 显像。筛选荷 DU145 前列腺癌模型小鼠 5 只,进行 Orlistat 抑制前后的 PET 对比显像。利用 PC-3 和 DU145 细胞株进行细胞摄取实验。**结果** 采用两步法自动化合成 3-^{18}F-FPA,合成时间大约 40min,未衰减校正的合成产率为(20±3.78)%。3-[^{18}F]FPA 在带瘤裸鼠生物分布中,3-[^{18}F]FPA 注射后 30 min、60 min、90 min、120 min 在 PC-3 肿瘤组织中的放射性摄取分别为(2.17±0.25)、(3.32±0.78)、(2.78±0.62)和(2.13±1.06)%ID/g,在 DU 145 肿瘤组织中的放射性摄取分别为 2.44±0.86、2.65±0.30、2.28±0.76 和(1.73±0.86)%ID/g。注射 3-[^{18}F]FPA 后 30 min、60 min、90 min、120 min,在肿瘤中的放射性摄取分别为(4.10±0.25)、(4.30±0.41)、(4.40±0.23)和(4.40±0.12)%ID/g,各时间点的差异无统计学意义(均 P>0.05)。在注射 3-[^{18}F]FPA、2-[^{18}F]FPA 和[^{18}F]FDG 后 90 min,DU145 肿瘤中的放射性摄取分别为(5.60±0.29)、(3.50±0.36)和(0.62±0.10)%ID/g,3-[^{18}F]FPA 在肿瘤中的放射性摄取明显高于 2-[^{18}F]FPA 和[^{18}F]FDG (P<0.05,P<0.05)。在注射 3-[^{18}F]FPA、2-[^{18}F]FPA 和[^{18}F]FDG 后 90 min 后,PC-3 肿瘤中的放射性摄取分别为(4.10±0.21)、(3.70±0.36)和(3.20±0.33)%ID/g (P<0.05)。注射 orlistat 前后,DU145 肿瘤的放射性摄取由(5.60±0.19)%ID/g 下降到(3.50±0.56)%ID/g,下降约 19.3%。400μM 的 FASN 抑制剂 Orlistat 对 3-[^{18}F]FPA 在 PC-3 和 DU 145 细胞中的摄取抑制率分别为 41.8%和 33.9%。**结论** 利用"一锅两步法"合成 3-[^{18}F]FPA,放化产率可以能够满足研究的需要。3-[^{18}F]FPA 对前列腺癌 PC-3 和 DU 145 细胞株肿瘤 PET 显像效果优于[^{18}F]FDG 和 2-[^{18}F]FPA。3-[^{18}F]FPA 在肿瘤中的浓聚可能通过 FASN 途径参与了脂肪酸合成。研究表明,3-[^{18}F]FPA 是一种有临床应用前景的广谱肿瘤 PET 显像剂。

【1514】一种新型^{18}F 标记成纤维蛋白抑制剂探针的设计合成与显像研究 张锐(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 赵晋华
通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

目的 成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)的突破,带来了靶向 FAP 肿瘤显像的新兴,尤其是^{68}Ga 标 FAPI 显像剂已在多种肿瘤诊断中显现优异的临床价值,极大地激励着新型靶向 FAP 显像剂的研制和临床转化。文献表明(4-喹啉酰基)甘氨酰-氰基吡咯烷结构的母核结构对成纤维活化蛋白有优异的靶向性,对喹啉环上取代基进行修饰对靶向性影响较小。本研究结合该结构特点以及前期自主研发的标记方法设计的新型 FAPI 探针,并进行荷瘤小鼠实验。**方法** 从可商业化试剂出发,经过 6 步线性合成得到前体。前体在干燥的二甲亚砜中与四丁基溴化铵淋洗的氟离子在室温条件下反应 5min 即可以优秀的放射化学产率(RCY)得到相应的^{18}F-FAPI 探针。反应液用高效制备液相分离(淋洗剂:MeCN/H_2O=40%/60%),并经过 C18 light 柱。C18 light 用 0.6ml 乙醇淋洗,10 ml 生理盐水稀释后过无菌滤膜纯化。,通过与^{19}F 探针的保留时间对比,确定是目标化合物。将该探针应用于 U87MG 荷瘤鼠显像中。**结果** 前体是一种白色固体,经过六步的化学合成,以 13%的总收率得到。前体与氟离子在室温条件下反应,以非常优秀的放射化学产率(78%)得到相应的 PET 探针。整个合成过程用时较短,仅 45min。Micro-PET 显像显示该探针在心脏亦有较高的摄取(SUV_{max}=1.78)。**结论** 将该标记方法应用于 FAPI 探针的设计中是可行的。显像实验结果提示心脏可能对具有该母核结构的探针有摄取。同时为提高该探针的靶向性,探针结构将进行进一步优化。

【1515】基于新的季铵盐前体的^{18}F-FP-CIT 的合成优化及临床应用 李明(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 杨赟豪 张政伟 吴平 左传涛 管一晖
通信作者:管一晖,Email:yihuiguan@hotmail.com

目的 研究以季铵盐化合物为前体,对^{18}F-FP-CIT 自动化合成改进,并进行了临床研究。**方法** 采用结构修饰的季

铵盐前体,通过对放射性标记条件的摸索和优化,一步法高效完成了^{18}F-FP-CIT 放射标记合成(国产氟多功能合成模块),经半制备 HPLC 分离纯化条件(流动相:甲醇/三乙胺水溶液=3/1,流速 5 ml/min),收集的产品溶液通过固相萃取获得 ^{18}F-FP-CIT 注射液。全检合格后,对入组的健康自愿者 PD 患者,以 0.15 mCi/kg 的剂量进行 PET/CT 显像,数据采集在 90~110 min,经 PMOD 3.5 软件 PNEURO 模块进行重建。**结果** 整个标记过程 30 min,放化收率大幅提高至(20±5)%(n=8,未进行衰减校正),产品为淡黄色澄清液,经 radio-HPLC 检测放化纯度>95%,比活度大于 37 GBq/mmol,全检符合人体注射标准。^{18}F-FP-CIT 静脉注射后能快速透过血脑屏障,并经肝胆通路清除。PD 患者大脑黑质纹状体摄取减少。**结论** 本研究以季铵盐为前体,一步法实现了^{18}F-FP-CIT 的自动化合成,该方法简便、高效,收率高,为 PD 的临床诊断、疗效评估等方面提供了有力保障。

【1516】Al^{18}F-NOTA-FAPI-04 的自动化合成及初步临床应用研究 李彦鹏(郑州大学第一附属医院) 李龙吉 韩星敏

通信作者:韩星敏,Email:lypzzu@163.com

目的 本研究旨在建立自动化合成 Al^{18}F-NOTA-FAPI-04 的方法,并进行初步临床研究。**方法** 回旋加速器产生的^{18}F 离子经 QMA 柱捕获后,用 6 ml 水洗涤 QMA 柱,然后采用由 0.3 ml 生理盐水和 0.3 ml 无水乙醇组成的混合溶液淋洗进入反应管,加热除水。将 0.6 ml 前体溶液(1mg 的 NOTA-FAPI-04 前体化合物溶于 0.5 ml 乙腈和 0.5 ml 0.1M 的 NaOAc 缓冲液中,取 200 μl 上述混合溶液,加入 10 μl 10 mmol/L 的三氯化铝溶液,然后继续加入 300 μl 乙腈和 225μl 0.1M 的 NaOAc 缓冲溶液)加入反应管中,密封条件下 100℃加热 10min。然后将反应管冷却至 40℃,加入 15 ml 0.1M 的 NaOAc 缓冲液稀释后过 Sep-Pak C18 小柱。随后,再用 20 ml 缓冲溶液洗涤 C18 小柱,除去游离的[^{18}F]氟化物和未反应的[^{18}F]氟化铝。最后用 2 ml 50%无水乙醇从 C18 小柱上洗脱出 Al^{18}F-NOTA-FAPI-04,洗出液经 0.22μm 无菌过滤器进入无菌西林瓶得到终产品。参照欧洲药典和我国的放射性药物质量保证标准对产品的 pH 值、放射性核素纯度、放射性化学纯度和化学纯度等进行质量控制。招募本院肺癌患者 25 例、肝癌患者 6 例和腹膜后肿瘤患者 5 例(未经肿瘤特异性治疗),在 1 周内先后行^{18}F-FDG PET/CT 显像及 Al^{18}F-NOTA-FAPI-04 PET/CT 显像,用定性和半定量法分析,与病理检查及随访结果进行比较。**结果** 本研究能够在线合成 Al^{18}F-NOTA-FAPI-04,未校正的合成效率为(26±3)%(n=8),时间为 32 min,放化纯度>95%。体内显像显示 Al^{18}F-NOTA-FAPI 经大血管迅速分布至各器官,经肝胆和泌尿系统排泄。与常规 PET/CT 显像剂^{18}F-FDG 相比,Al^{18}F-NOTA- FAPI 在心脏、肝脏、脾脏、骨髓等摄取较低,且脑内未见明显放射性浓聚,但在胰腺、肌肉、唾液腺等摄取要更高。肺癌和肝癌病灶均明显摄取 Al^{18}F-NOTA-FAPI,且肝内转移灶对 FAPI 的摄取程度明显高于^{18}F-FDG。尤其是腹膜后肿瘤,Al^{18}F-NOTA-FAPI 的摄取程度高于^{18}F-FDG,且边界更清晰。**结论** 本方法能够实现 Al^{18}F-NOTA-FAPI 的在线合成,且操作简便,产品放化纯度高,能满足科研和临床 PET/CT 显像的需要。Al^{18}F-NOTA-FAPI 能在多种肿瘤显像,可作为^{18}F-FDG 的补充,为患者诊断提供更多有益信息。

【1517】^{68}Ga-PSMA-11 注射液标记条件优化对临床患者注射疼痛感改善的研究 张骥(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 宋少莉

通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

目的 前列腺特异性膜抗原(PSMA)可作为诊疗前列腺癌的一个重要靶点,其中靶向 PSMA 的小分子抑制剂因其在血液中能快速清除等特性,是构建前列腺癌诊断的分子影像探针首选。^{68}Ga 标记的正电子显像剂^{68}Ga-PSMA-11,可使用 PET/CT 对前列腺特异性膜抗原进行检测,灵敏度更高,可更精确地探测微小病灶。由于^{68}Ga 标记 PSMA-11 的反应 pH 在 4.0~5.0 左右,标记好的注射液处于偏酸性的状态,注射时会增加患者疼痛感,导致患者检查时的舒适度体验下降。且由于^{68}Ga 半衰期较短,按目前方法标记所需加热反应时间较长,导致部分^{68}Ga 核素衰变浪费较多。因此,本研究旨在探索新的反应条件,找到适合的制剂配比,提高^{68}Ga-PSMA-11 药物利用率,明显改善患者注射时的疼痛感,增加患者检查时舒适度体验,获得更好的临床应用价值。**方法** 在保证^{68}Ga-PSMA-11 标记成功的原条件下,通过改变药物体系中各组分的配比、缩短标记反应加热时间、降低反应温度等方法,在不影响标记率的前提下,找到接近生理 pH 且反应时间和温度适宜的最佳条件。根据药典规范进行质控分析及生物安全性评价。在优化药物符合合格标准的前提下,进行动物实验观察示踪效果。并在所有前期评估都安全和符合规定的条件下,通过伦理审查,在临床检查中向患者注射给药,在注射时观察评估患者疼痛等级(量表)并对比与原反应条件下的药物利用率。**结果** 通过改变药物体系中组成配比,在药物 pH 接近 7,且降低反应温度至 80℃并缩短反应时间 3 min 以内的条件下,^{68}Ga-PSMA-11 仍能维持较高标记率(大于 95%)且符合《药典》中质控标准;小动物成像可观察到较好且与原反应条件下药物相似且较好的显像效果;人体注射给药时,明显降低患者注射时的疼痛感,且由于标记时间缩短,药物衰变减少,可提高药物的注射利用率。**结论** ^{68}Ga-PSMA-11 新的制剂配比及反应条件,可改善患者注射时的疼痛感,提高药物的利用率并扩展药物的应用面。

【1518】PD-L2 特异性 SPECT 分子探针的临床前研究 石林青(北京大学基础医学院放射医学系) 贾兵 王凡

通信作者:贾兵,Email:jiabing@bjmu.edu.cn

目的 PD-L2 作为能够与 PD-1 结合的另一个配体,同样可以介导免疫逃逸,并已在免疫检查点疗法中逐渐被临床关注。但目前还未有靶向 PD-L2 的核医学分子影像研究。

本研究致力于开发一种靶向 PD-L2 的 SPECT 分子探针,对临床前肿瘤模型进行在体动态可视化检测及定量分析。**方法** 通过免疫羊驼得到靶向人 PD-L2 的多条单域抗体序列,通过生信分析、亲和力测定、放射性竞争结合实验对抗体进行筛选。对于筛选出的单域抗体 MIRC415 在多种荷瘤小鼠模型上进行 SPECT/CT 显像及生物分布研究。同时对肿瘤样本切片进行免疫荧光染色分析及定量,与生物分布结果做相关性分析。**结果** MIRC415 与人 PD-L2 具有高亲和力($KD=1.73\times10^{-8}$ M)。使用$^{99}Tc^{m}$ 标记,经 Nap-5 柱纯化后,探针具有高放化纯(>99%)与高稳定性。在 PD-L2 阳性肿瘤模型(PD-L2A549)中,尾静脉注射$^{99}Tc^{m}$-MIRC415 后 0.5 h 即可见肿瘤清晰成像,2 h 时肿瘤摄取最高,达到(27.00±3.01)%ID/g。而作为对照的阴性肿瘤模型 A549 未见明显摄取,两 h 为(0.62±0.23)%ID/g。PD-L2 不同表达水平的其他非小细胞肺癌肿瘤模型(H226,H1975,HCC827,A549)的显像结果显示,肿瘤对探针的摄取程度与离体切片免疫荧光强度呈线性相关,分别为(4.16±0.15)、(1.90±0.31)、(1.59±0.22)、(1.14±0.18)%ID/cc。$^{99}Tc^{m}$-MIRC415 可对干扰素 γ 干预的 H226 肿瘤模型进行动态监测,干预前摄取为(1.48±0.21)%ID/cc,干预后摄取为(3.19±0.56)%ID/cc,差异具有统计学意义,体现出探针具有在体监测 PD-L2 动态变化的能力。**结论** $^{99}Tc^{m}$-MIRC415 可以对 PD-L2 阳性肿瘤在体进行清晰成像及动态定性定量分析,且体内药代动力学行为良好,具有进一步临床转化潜力。

【1519】贝伐珠单抗靶向载药紫杉醇超顺磁性氧化铁纳米粒的制备 吉安平(南京中医药大学附属医院,江苏省中医院核医学科) 张愉 季发权 杜明华
通信作者:吉安平,Email:jfq_hyx@126.com

目的 制备 Bevacizumab 载紫杉醇(PTX)超顺磁性氧化铁纳米粒,靶向治疗肿瘤。**方法** 1、热分解法制备超顺磁性氧化铁纳米粒,电镜观察形态、粒径,利用振动样品磁强计分析其饱和磁化强度;2、利用旋转蒸发法制备载 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒,电镜下观察形态、粒径,并计算其包封率以及载药量;3、以贝伐珠单抗和载 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒为原料合成 Bevacizumab 载 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒,电镜下观察其形态特征。**结果** 1、超顺磁性氧化铁纳米粒的形态观察分析:粉末制剂外观为黑褐色,分布均匀,电镜下观察纳米粒呈等轴晶形,平均粒径大小约为 9.5nm,饱和磁化强度为 53.32emu/g;2、载 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒形态观察分析:黑褐色粉末,再溶解性好,4℃放置三个月后,悬液无沉淀,稳定较好;载 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒的粒径约为 18.89nm。载 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒的载药量和包封率:①测定波长的选择:制备一定浓度的 PTX 溶液,用紫外线分光光度计在 200~800nm 之间扫描,结果显示,PTX 在 227nm 处有吸收峰,故选取 227nm 处为测定波长。②载药率和包封率测定:精密称取 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒 10mg,加入 0.2%的胰蛋白酶的生理盐水溶液,37℃恒温、避光磁力搅拌至溶液均匀,将溶液全部转移至 100ml 容量瓶中,过滤,取滤液在 227nm 处紫外线吸光度,根据标准曲线计算药物含量。载药量=载 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒中 PTX 含量/载 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒的总质量;包封率=载 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒中 PTX 含量/PTX 的投药量。③结果显示:PTX 吸收光谱测定:于 200~800nm 之间扫描得出 PTX 最高吸收峰为 227nm;载 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒的有效载药量为 0.2mg/mg Fe,包封率约为(97.34±1.58)%。3、Bevacizumab 载 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒的形态特征结果显示,纳米粒粒径约 120~200nm,粒径大小均匀,部分呈融合。**结论** 通过热分解法、旋转蒸发法等合成的 Bevacizumab 载 PTX 超顺磁性氧化铁纳米粒具有良好的载药特性和免疫功能。

【1520】前列腺癌探针^{18}F-PSMA-1007 基于 HPLC 分离的自动化合成 海汪溪(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 屈骞 张敏 张淼 李彪
通信作者:李彪,Email:lb10363@rjh.com.cn

目的 目前^{18}F-PSMA-1007 的合成多基于固相萃取法进行分离纯化,其简单高效的同时也带来了高失败率和药物低质量的问题。建立高效液相(HPLC)分离纯化的自动化合成方法可以保证产品稳定分离,同时能够大大提高药物质量,以满足临床前列腺癌显像对该药物的广泛需求。方法^{18}F-PSMA-1007 的自动化 HPLC 合成分离方法在 Trasis AllinOne 自动化合成仪上建立。氟离子被 QMA 捕获后通过 TBA-HCO_3 淋洗到反应瓶中,干燥后加入前体进行 95℃ 10min 的标记。然后通过半制备柱进行梯度洗脱(A:0.5% TFA 水;B:0.5%TFA 乙腈;15min 内 B 由 25%升至 50%),再使用 C18 小柱进一步纯化出产品。通过分析型 HPLC 检测^{18}F-PSMA-1007 的放射化学纯度、化学纯度和比活度,其他各项质量控制也均被检测。**结果** 通过 Trasis AllinOne 自动化合成仪成功实现基于 HPLC 纯化的^{18}F-PSMA-1007 自动化合成,总合成时间约为 50 min,放射化学产率为 10%~15%(未衰减校正,$n>10$)。HPLC 结果表明^{18}F-PSMA-1007 的放射化学纯度大于 99%,高于固相萃取分离方法的 90%~95%,化学纯度也有所提高,其他所有质量控制指标都符合放射性药物的质量标准。**结论** 建立了基于 HPLC 纯化的^{18}F-PSMA-1007 的自动化合成方法,提高其放射化学纯度和化学纯度,产率和产品质量更加稳定。虽然产率低于固相萃取分离方法,但我们保证了产品的质量,保证了临床诊断工作的顺利开展。

【1521】^{68}Ga-FAPI-04 在胰腺癌 PDX 模型构建过程中的评价研究 叶佳俊(空军军医大学第一附属医院) 汪静
通信作者:汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

目的 人源肿瘤异种移植模型(PDX)在组织病理学、分子生物学和基因水平上保留了大部分原代肿瘤的特点、具有较好的临床疗效预测性,但构建过程中缺乏有效可视化评价手段。本研究将以^{68}Ga-FAPI-04 为探针,通过对胰腺癌 PDX

模型 PET 成像的方法,筛选建模成功的模型并定量评价建模的最佳成模时间及 PDX 传代过程中的退化程度。**方法** 胰腺癌 PDX 模型以常规方法接种,成瘤后随机抽取 3 只进行^{68}Ga-FAPI-04 microPET 的 90 min 动态成像,测定注射后不同时间的肿瘤摄取,绘制分布时间-摄取曲线,确定该模型最佳成像时间;胰腺癌 PDX 模型接种后自第 10 天起,每 8 天进行一次^{68}Ga-FAPI-04 的 1 h 静态成像,测定不同接种时间的肿瘤摄取,绘制接种时间-摄取曲线,确定该模型最佳成模时间;胰腺癌 PDX 模型传代前进行^{68}Ga-FAPI-04 的 1 h 静态成像,测定不同代模型肿瘤摄取,绘制传代次数-摄取曲线,确定该模型传代过程中的退化程度,并与免疫组化结果进行比较。**结果** 分布时间-摄取曲线结果显示,经尾静脉注射后约 1 h 肿瘤摄取达到最高,且其他脏器基本清除;接种时间-摄取曲线结果显示,接种第 18 天后,肿瘤最大摄取达到平台,且同时肿瘤体积快速增大;传代次数-摄取曲线结果显示,随着不断传代,肿瘤最大摄取有明显降低,由最初(6.28±0.45)%ID/g 降至第 6 代(2.54±0.32)%ID/g。**结论** 该胰腺癌 PDX 模型^{68}Ga-FAPI-04 PET 最佳成像时间为 1 h;最佳成模时间约 18 d,即肿瘤体积开始快速增大的时间;随着 PDX 模型不断传代,肿瘤^{68}Ga-FAPI-04 最大摄取有明显降低,说明成纤维激活蛋白表达降低,提示 PDX 的使用需注意传代次数。

【1522】^{68}Ga 标记的新型 σ2 受体增殖探针用于脑胶质瘤疗效精准监测的研究 叶佳俊(空军军医大学第一附属医院) 汪静

通信作者:汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

目的 基于含共轭结构的 σ2 受体探针结构优化策略,在前期工作基础上构建^{68}Ga 标记的 σ2 受体探针^{68}Ga-DOTA-SIGMA,解决现有探针特异性低、脂溶性高及标记不便的问题。通过体内和体外生物评价筛选具有最优显像效能的探针结构,为含共轭结构的 σ2 受体探针结构优化提供分子影像依据,并验证 σ2 受体作为脑胶质瘤疗效监测靶点的可行性,为无创伤精准监测脑胶质瘤疗效提供备选方案。**方法** 在前期得到的含共轭结构的 σ2 受体探针研究基础上,以偶联设计法对探针修饰 DOTA 基团并调节探针脂溶性,制备具有不同长度甘氨酸链的 DOTA-SIGMA 探针。以常规方法进行^{68}Ga 标记,计算标记率并测定放射化学纯度和稳定性。对所有探针进行脑胶质瘤 C6、F98 和 U87 荷瘤鼠 micro-PET 成像,并选择成像效果最佳的探针进行 C6 荷瘤鼠体内分布实验。**结果** 设计并合成了一系列 3 个探针,目标产物经 MS 及 HPLC 表征确认。通过常规金属标记方法标记得^{68}Ga-DOTA-SIGMA 探针,3 个探针的标记率均大于 40%(非较正),经 C18 柱固相纯化后,HPLC 和 iTLC 检定得放射化学纯度>98%。实验测得^{68}Ga-DOTA-SIGMA 探针在生理盐水中 2h 后放射化学纯度>98%。脑胶质瘤 C6、F98 和 U87 荷瘤鼠 micro-PET 成像结果显示,3 个探针在脑胶质瘤中均可显像,在 C6 荷瘤鼠中显像效果最佳,且肿瘤摄取随着探针甘氨酸链增加而升高。C6 荷瘤鼠体内生物分布实验结果表明,^{68}Ga-DOTA-SIGMA-3 在 30 min 时肿瘤摄取为(1.98±0.16)%ID/g,瘤肉比为 3.67,且相较于已报道的^{18}F 或 99mTC 标记的探针,其肝肠摄取明显降低。**结论** 对含共轭结构的 σ2 受体探针修饰 DOTA 基团,能够得到^{68}Ga 标记的高亲水性的对脑胶质瘤显像的增殖探针,其中^{68}Ga-DOTA-SIGMA-3 有潜力用于无创伤精准监测脑胶质瘤疗效,值得进一步研究,进一步探针优化及评价工作正在进行中。

【1523】KRAS G12C 突变靶向治疗药物 AMG510 的^{131}I 标记及小鼠体内分布研究 叶佳俊(空军军医大学第一附属医院) 汪静

通信作者:汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

目的 AMG510 是最具潜力用于 KRAS G12C 突变治疗的靶向药物,目前已经完成了临床 1 期和 2 期的研究,第 3 期研究正在进行中,其客观应答率及应答持续时间等指标均令人鼓舞,但其仍存在较明显的肠道副反应,且体内分布结果尚未见报道。本研究将以 Iodogen 法对 AMG510 进行^{131}I 标记,通过正常小鼠及荷瘤鼠体内分布研究,探究该药物的体内分布水平及代谢途径,为该药物的临床研究提供参考。**方法** 以 Iodogen 作为氧化剂对美珀珠进行^{131}I 标记,分离纯化后通过 HPLC 法测定^{131}I-美珀珠在生理盐水和小鼠血清中不同时间的放射化学纯度。通过基因测序筛选 KRAS 野生型肺癌细胞株,再通过慢病毒转染的方法构建 KRAS G12C 突变型细胞株。构建 KRAS 野生型和 G12C 突变型荷瘤鼠模型,通过正常小鼠及荷瘤鼠体内分布研究,分析体内分布水平及代谢途径。**结果** 经高效液相色谱分离制得 AMG510 碘标记产物^{131}I-AMG510-A 和^{131}I-AMG510-B,通过与冷标反应液共进样分析,标记产物结构正确。^{131}I-AMG510-A 与^{131}I-AMG510-B 均具有高生理盐水及小鼠血清稳定性。成功筛选出 KRAS 野生型肺癌细胞株 A549,并制备 KRAS G12C 突变型细胞株 A549-G12C。正常小鼠体内生物分布实验结果表明^{131}I-AMG510-A 与^{131}I-AMG510-B 主要通过肝肠代谢,少部分通过肾脏代谢出体外,荷瘤鼠分布结果显示,^{131}I-AMG510-A 与^{131}I-AMG510-B 在 KRAS G12C 突变型肿瘤中具有较明显摄取,瘤肉比分别为 1.26 和 1.68。**结论** 成功对 AMG510 进行了^{131}I 标记,得到两个标记产物^{131}I-AMG510-A 和^{131}I-AMG510-B。正常小鼠及荷瘤鼠体内分布实验表明,AMG510 对 KRAS G12C 突变具有一定靶向性,在正常脏器摄取较低,主要通过肝肠代谢出体外,与其在临床实验中有较明显肠道副反应相吻合。细胞实验等进一步评价正在进行中。

【1524】基于酶响应的新型成纤维激活蛋白靶向抗胰腺癌药物构建及其可视化评价 叶佳俊(空军军医大学第一附属医院) 汪静

通信作者:汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

目的 研发 FAP 靶向并酶响应的一体式药物,有望通过对肿瘤和基质的共同抑制提升胰腺癌治疗效果。本研究

拟在前期研究基础上,采用吉西他滨作为抗肿瘤元件,修饰FAP靶向元件FAPI和酶激活元件甘脯二肽,构建新型抗肿瘤前药DOTA-FAPI-GF-GEM。经^{68}Ga标记后通过可视化研究,评价该前药对胰腺癌的治疗效果,验证FAP靶向及酶响应一体式递药策略应用于胰腺癌治疗的可行性,并为胰腺癌治疗提供新的备选药物。**方法** 设计并制备靶向探针,以常规方法进行^{68}Ga标记,计算标记率并测定放射化学纯度和稳定性。构建胰腺癌PDX模型,进行micro-PET成像及抑制成像,并进行正常小鼠体内分布实验。**结果** 通过常规金属标记方法标记得^{68}Ga-GEM-FAPI探针,标记率为(63±11)%(非较正),经C18柱固相纯化后,HPLC和iTLC检定得放射化学纯度>99%。实验测得^{68}Ga-GEM-FAPI探针在生理盐水及小鼠血清中2h后放射化学纯度>99%。胰腺癌PDX模型micro-PET成像结果显示,^{68}Ga-GEM-FAPI在肿瘤中具有高摄取,尾静脉注射后1h为(8.08±0.36)%ID/g,3h后仍具有(5.50±0.43)%ID/g的摄取。抑制成像结果显示,以50倍物质的量的DOTA-FAPI-04进行抑制,肿瘤几乎无摄取。正常小鼠动物分布结果显示,^{68}Ga-GEM-FAPI在正常脏器中具有快速清除的性质,主要通过肾脏代谢出体外。**结论** 成功制备对成纤维激活蛋白具有高特异性的新型抗肿瘤前药DOTA-FAPI-GF-GEM,其具有优良的成纤维激活蛋白成像效能,值得进一步研究,成纤维激活蛋白对其的酶解效能评价及其对胰腺癌的治疗效果评价正在进行中。

【1525】Aβ显像剂^{18}F-AV45的制备研究 夏铸(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 蒋炜滨
通信作者:蒋炜滨,Email:a8775290@163.com

目的 ^{18}F-AV45((E)-4-(2-(6-(2-(2-(2-^{18}F-氟乙氧基)乙氧基)乙氧基)吡啶-3-基)乙烯基)-N-甲基苯胺)作为一种Aβ(β-淀粉样蛋白)斑块正电子显像剂,在阿尔茨海默症(AD)的早期诊断和进程评估中具有重要的应用价值。本研究利用住友氟多功能合成模块CFN-100制备^{18}F-AV45。**方法** 前体AV105于130℃条件下进行亲核氟代反应,经盐酸水解、碱中和、C18小柱萃取及制备型HPLC(高效液相色谱)分离纯化得到^{18}F-AV45。**结果** 成功制备显像剂^{18}F-AV45,标记率为(10.3±1.2)%(n=6,未经衰减校正),HPLC检测其放化纯度(RCP)大于96%。**结论** 初步探讨了^{18}F-AV45的制备过程,并对反应条件进行了优化,该方法提供的显像剂可应用于临床研究。

【1526】^{68}Ga-THP-PSMA PET/CT诊断前列腺癌的初步临床研究 赵凌舟(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 邢岩 赵晋华
通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com;邢岩,Email:xy.1@163.com

目的 前列腺特异性膜抗原(PSMA)在前列腺癌细胞表面高表达,被认为是前列腺癌最有价值的靶点。目前已有多种^{68}Ga标记PSMA小分子抑制剂用于前列腺癌分子影像学诊断,显示出非常好的临床价值。本研究探讨一种新型PSMA靶向分子探针^{68}Ga-THP-PSMA的制备方法,并首次报道该探针在国内前列腺癌患者的PET/CT显像研究。**方法** 采用Galliprost THP-PSMA试剂盒,室温一步法制备^{68}Ga-THP-PSMA标记物,ITLC测定标记物放射性化学纯度;10例前列腺癌患者静脉注射^{68}Ga-THP-PSMA,分别进行1h常规全身PET/CT显像和2h延迟PET/CT显像,比较常规显像和延迟显像病灶SUV_{max}值,分析^{68}Ga-THP-PSMA阳性率与前列腺癌特异性抗原(PSA)水平关系。**结果** THP-PSMA与$^{68}GaCl_3$室温混合5min后,标记率大于95%[(98.74±1.06)%,n=10],且3h内放化纯无明显变化;10例前列腺癌患者均为根治术后复发或转移,年龄为(65.4±4.8)岁(58~76岁),注射剂量为(198.7±11.6)MBq(181~215 MBq);^{68}Ga-THP-PSMA在肾脏和膀胱分布最高,提示显像剂主要通过泌尿系统排泄,其次为肝脏、脾脏和小肠,唾液腺、泪腺有较多生理性摄取,与报道的^{68}Ga-PSMA-11无明显差异;^{68}Ga-THP-PSMA PET/CT显像显示4例患者(40%)共21个病灶具有明显摄取,判定为局部复发或转移灶(包括盆腔淋巴结、腹膜后淋巴结、纵隔淋巴结转移和骨转移);病灶的SUV_{max}在1h显像为12.74±1.679,2h延迟显像为13.44±1.670,两者间差异无统计学意义(t=0.5919,P=0.2803);经^{68}Ga-THP-PSMA判定为PET/CT显像阳性患者的PSA水平显著高于PET/CT阴性患者(t=0.8124,P=0.0421)。**结论** ^{68}Ga-THP-PSMA PET/CT是一种新型前列腺癌分子影像学诊断方法,所获得的PET/CT图像具有良好的信噪比,对检测前列腺癌复发灶和转移灶有较高应用价值;试剂盒室温一步法制备^{68}Ga-THP-PSMA,方法简单、快速、标记率稳定,临床应用方便,便于推广。

【1527】硼氨酸([^{18}F]FBG)在胰岛成像中的应用 韩宇翔(北京大学化学与分子工程学院应用化学系) 刘慧 刘志博
通信作者:刘志博,Email:zbliu@pku.edu.cn

目的 利用新型硼氨酸探针对胰岛组织进行特异性活体成像,并对β细胞数量进行活体评估。**方法** 通过三氟化硼基团替代天然甘氨酸的羧基结构合成硼甘氨酸(FBG)并用同位素交换法进行标记得到[^{18}F]FBG。由于三氟化硼与羧基互为生物电子等排体可以在体内模拟甘氨酸的代谢特性,通过胰岛细胞特异性表达的甘氨酸转运体被胰岛细胞吸收,从而对胰岛进行特异性成像。通过药物诱导在FVB小鼠中构建β细胞损伤程度不同的I型糖尿病模型,并利用[^{18}F]FBG对其进行成像,分析胰腺组织的探针富集特点,探索[^{18}F]FBG信号特征与β细胞数量的定量关系。**结果** [^{18}F]FBG在大鼠胰岛素细胞瘤(INS-1)细胞株中有特异性的摄取,相对于非胰岛相关细胞株(HEK 293T)摄取量差异具有统计学意义(P<0.001),并且该摄取可以被甘氨酸转运体抑制剂有效抑制(抑制率50%,P<0.001)。在野生型FVN小鼠中,[^{18}F]FBG在胰腺中摄取量为(2.885±0.135)%ID/g

显著高于其他组织器官(平均摄取量<0.4 %ID/g),通过共注射 16 mg 天然甘氨酸可以显著抑制探针在胰腺中的摄取[(0.526±0.058)%ID/g]。在 β 细胞损伤的 FVB 小鼠模型中,[^{18}F]FBG 的胰腺摄取量与剩余 β 细胞数量呈明显的线性相关(线性回归方程:y = 1.079x−7.654,R^2 = 0.9192),同时利用血糖值进行 β 细胞数量评估发现二者并无显著显性相关性。**结论** 该研究表明,[^{18}F]FBG 在胰岛细胞中有特异性摄取,且胰腺整体摄取量与体内 β 细胞数量呈明显的线性相关,相对于通用的血糖测量方式具有良好的活体 β 细胞数量评估能力。

【1528】使用^{18}F 标记的马尿酸类似物 6-^{18}F-烟酰甘氨酸(6-[^{18}F]FPyGly)对糖尿病肾病模型大鼠肾功能进行初步评估 杨柳(山西医科大学第一医院核医学科) 郝锐 赵琦南 秦开心 郭小闪 陆克义 王红亮 武志芳 李思进

通信作者:王红亮,Email: hongliang0812@163.com

目的 评估^{18}F 标记的马尿酸类似物 6-^{18}F-烟酰甘氨酸作为 PET 显像剂用于评价 2 型糖尿病肾病患者的肾功能的可行性及与 BUN、Scr 比较的敏感性的初步评价。**方法** 5 周龄雄性 Wistar 大鼠,高糖高脂饲料预养 1 周开始造模,高糖高脂喂养 4 周后腹腔注射 STZ 35 mg/kg,STZ 注射后 48h 及 1 周的空腹血糖或 OGTT 实验 2h 血糖≥11.1mol/ L 作为成模标准。将模型鼠分为未干预组(继续高糖高脂喂养)和普通饲料干预组(普通饲料喂养)继续喂养 3 周;模型大鼠,普通饲料干预组、未干预组大鼠,分别行列表模式采集注射 6-^{18}F-烟酰甘氨酸后 40min 的动态 PET 成像数据和 1min 的 CT 成像数据。30s/帧,采集 5min;5min/帧,采集 35min;共 17 帧。用 PMOD 软件处理得到双肾 TAC 曲线,统计 T_{max}、$T_{1/2max}$、T_{max}-$T_{1/2max}$、10min 排泄率、12min 排泄率,我们以 T_{max} 量化该显像剂灌注及肾小球滤过差异;以 $T_{1/2max}$、T_{max} – $T_{1/2max}$、10min 排泄率、12min 排泄率参数量化肾脏对显像剂的排泄差异。**结果** 健康对照组与模型组的血 Scr 值分别为 25.17±4.38,34.43±10.15,P = 0.023;血 BUN 值分别为 5.40±1.23,9.48±1.95,P<0.01;模型组大鼠、普通饲料干预组大鼠及未干预组大鼠的 6-^{18}F-烟酰甘氨酸肾动态显像肾功能参数的比较:模型组,普通饲料干预组、未干预组的 T_{max}值分别为:80.50±5.52,143.85±30.02,171.07±46.04;$T_{1/2max}$值分别为:159±7.26,376.33±184.35,681.33±356.24;$T_{1/2max}$-T_{max}值分别为:78.5±8.07,234.33±147.80,510.17±330.52;10min 排泄率:0.10837±0.0222,0.2714±0.0962,0.4373±0.1735;12min 排泄率:0.08865±0.01780,0.2327±0.0943,0.4019±0.1675;模型组,普通饲料干预组、未干预组血肌酐的值为:34.43±10.157,27.4±3.249,32.64±17.906;模型组,普通饲料干预组,未干预组的血尿素值分别为:9.48±1.955、12.848±3.155、10.77±2.309。**结论** 6-^{18}F-烟酰甘氨酸作为肾功能 PET 显像剂对糖尿肾病大鼠模型肾功能评价作用具有一定潜力,该正电子探针从肾小球的滤过及肾小管的排泄方面对肾功能有一个全面的评价并且其敏感性高于 Scr 及 BUN,因此进一步探究该探针在其他肾功能不全疾病中肾功能评价的可行性是有必要的。

【1529】microRNA 靶向的^{18}F 标记探针的制备及条件优化 杨琦(北京大学第一医院核医学科) 邱永康 陈钊 闫平 张春丽 王荣福 康磊

通信作者:康磊,Email:kanglei@bjmu.edu.cn

目的 MicroRNA 是一类具有重要调节功能的小分子核酸,其中 miR-155 是第一个被发现具有癌基因功能的 miRNA,可作为一种新的肿瘤标志物,在肿瘤组织的特异性变化可以帮助恶性肿瘤的早期诊断、进展评价、预后判断、以及治疗评估,甚至 miRNA 本身亦可作为治疗药物。前期研究用^{99}Tc^{m} 标记 miR-155 靶向的寡核苷酸,具有较好的活体成像靶向效果。PET 成像作为正电子发射计算机断层显像,具有分辨率、灵敏度更高的优势,本研究拟选择有良好核物理性质及化学性质的^{18}F 对 miRNA 靶向探针进行标记,探讨其标记、优化方法。**方法** 利用化学修饰方式设计并合成了 miRNA 靶向探针。核酸探针通过 NOTA 发生螯合反应之后,通过氟化铝标记法对其进行^{18}F 标记。利用高效液相色谱法对不同的反应条件及偶联条件进行优化分析,并通过凝胶电泳和凝胶成像确定标记产物。评价标记探针的血清稳定性进行评价。**结果** 小分子核酸探针采用部分 2′-OMe 和 PS 修饰以提高其稳定性。将 NOTA 与探针通过末端氨基进行偶联,高效液相色谱法 HPLC 纯化后,将偶联产物进行冻干。提高偶联反应时间及反应温度可以将偶联产率从 15%提高到 47%。使用氟化铝直接法标记螯合产物,标记产物在 100°C 反应 15 min,标记率达到近 90%。同时,针对没有经过 HPLC 纯化的 NOTA 偶联产物同等条件下进行标记,其标记率仅为 15%。对标记产物进行凝胶电泳,结果显示核酸探针的位置与放射性位置相符。^{18}F 标记产物放置于 37°新鲜人血清,在 6h 内其放化纯能保持 95%以上,且无明显降解。**结论** 标记方法可通过 HPLC 纯化及反应条件的优化可大大提高其标记率。^{18}F 标记探针制备容易、简单在体内成像无需进一步的纯化,具有潜在的应用价值。

【1530】放射性核素标记核酸适配体在乳腺癌显像的研究 杨琦(北京大学第一医院核医学科) 陈钊 邱永康 闫平 张春丽 王荣福 康磊

通信作者:康磊,Email:kanglei@bjmu.edu.cn

目的 适配体是折叠成以高特异性和亲和力以及特定三维结构的小分子 DNA 或 RNA 片段。适配体正在成为一类新的分子的放射性药物。本研究使用锝-99m(^{99}Tc^{m})放射性标记的核酸适配体作为一种新型肿瘤靶向药物,使其用于乳腺癌荷瘤小鼠的活体显像。**方法** 在本研究中,使用 AS1411 这一 DNA 适配体,能够特异性结合到在多个癌细胞的细胞膜过表达核仁。将六碳胺基团连接于 AS1411 末端通过偶联 NHS-MAG3 达到放射性核酸^{99}Tc^{m} 标记的目的。使

用评价其放射化学纯度和稳定性,在 MCF-7 细胞株中进行细胞摄取实验评价其细胞摄取率。MTT 法用于评估在体外的抗肿瘤作用。此外,在活体乳腺癌模型中,评价$^{99}Tc^{m}$ 放射性标记的适配体的肿瘤显像效果。**结果** 成功将$^{99}Tc^{m}$ 标记适配体 AS1411 并获得较高的标记率和放化纯,且在新鲜人血清中具有高度稳定性。在细胞摄取实验中,放射性标记的适配体显示在 MCF-7 细胞比$^{99}Tc^{m}$ 显著高摄取。$^{99}Tc^{m}$ 放射性标记的核酸适配体显示出对肿瘤细胞较强的抑制能力,而$^{99}Tc^{m}$ 则无抑制作用。活体给药后,活体显像结果显示,在 MCF-7 荷瘤裸鼠模型中,放射性标记的适配体与$^{99}Tc^{m}$ 高锝酸盐之间具有显著差异,提示其在活体水平放射性标记的适配体与肿瘤的靶向结合与肿瘤探测能力。**结论** 肿瘤靶向的适配体通过进行放射性核素标记后,有望成为新型的活体肿瘤显像剂。

【1531】核医学联合纳米技术在抗 SARS-CoV-2 中的应用 杨建设(同济大学附属第十人民医院核医学科) 陈洁 李丹 贾成友 吕中伟 张晓莹
通信作者:杨建设,Email:yangjs@ impcas. ac. cn

目的 设计具有良好抗 SARS-CoV-2 药物/物质。**方法** 冠状病毒具有特殊的物理和化学性质,它们不耐酸,对热敏感,在强酸性环境或在 56℃温度中持续 30min 就会失活,此外,冠状病毒对限制性核酸裂解酶敏感。碳纳米管是近年来在应用生物学领域得到广泛研究和应用的新材料,它们具有不可比拟的物理、化学和生物学优点:尺寸小(10~100)nm,维度高(2D/3D),光热转换效率好,管内储存空间大,表面负载能力大,具有良好的生物相容性,生物屏障跨越率高,生物吸收率更高,多能表面/管内官能团可化学修饰能力丰富,生物分子修饰能力高等。这些特点为新型抗冠状病毒药物的开发提供了新的思路。在此基础上提出并设计了一种酸化的功能碳纳米管复合物,兼以光动力热转换效应,以期为防治 SARS-CoV-2、COVID-19 的新方法和新策略提供理论支持。**结果** 先期开展的假病毒抑制实验显示该纳米复合物对病毒的抑制效率达到 96.5%,效果良好。**结论** 基于冠状病毒理化特性设计的抗病毒纳米药物中间体是一种简便、廉价而且高效的抗病毒备选物质。

【1532】NOX4 siRNA 调控甲状腺癌细胞黏附的初步研究 苗莹(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 李彪
通信作者:李彪,Email:lb10363@ rjh. com. cn

目的 NADPH 氧化酶(NOX)家族是唯一以产生活性氧为主要功能的氧化还原酶。研究显示 NOX 家族成员-NOX4 在甲状腺癌中过表达,其不仅参与甲状腺癌的发生,并且与甲状腺癌失分化及侵袭性增加密切相关。本研究拟探讨采用 siRNA 沉默 NOX4 基因对甲状腺癌细胞生物学行为的影响,尤其对肿瘤细胞黏附的调控作用及潜在机制。**方法** 采用 NOX4 siRNA(siNOX4)及阴性对照(Ctrl RNA)转染甲状腺癌 B-CPAP 细胞;通过 qRT-PCR 及 Western Blot 验证 NOX4 基因 mRNA 及蛋白表达的变化;通过 CCK-8 增殖实验、Transwell 迁移实验、葡萄糖消耗及乳酸生成测定检测 siNOX4 对 B-CPAP 细胞增殖、迁移能力的影响以及糖酵解水平的变化。通过 RNA-seq 检测和分析 NOX4 siRNA 转染 B-CPAP 细胞后 mRNA 表达谱的变化,寻找差异基因富集的信号通路,筛选通路相关差异表达基因并通过 Western Blot 进行验证。**结果** siNOX4 显著抑制 NOX4 mRNA 及蛋白表达,沉默 NOX4 基因显著抑制甲状腺癌 B-CPAP 细胞增殖活性及迁移能力,降低葡萄糖消耗及乳酸生成,抑制其糖酵解过程。Pathway 富集分析结果显示差异基因富集于细胞黏附相关的信号通路。在 35 个细胞黏附相关的差异表达基因中筛选出血管细胞黏附分子 1(VCAM-1),其较对照组下调 66.6%。siNOX4 不仅抑制 VCAM-1 蛋白表达,并能降低其上游调控网络 NF-κB 信号通路 p65 及 p-p65 蛋白表达水平。**结论** 靶向沉默 NOX4 抑制甲状腺癌细胞增殖、迁移及糖酵解过程,并可能通过 NF-κB 信号通路调控 VCAM-1 表达,从而影响甲状腺癌细胞黏附。

【1533】放射性碘耐受甲状腺癌的中药治疗机制研究 杨建设(同济大学附属第十人民医院核医学科) 陈洁 李丹 贾成友 吕中伟 张晓莹
通信作者:杨建设,Email:yangjs@ impcas. ac. cn

目的 甲状腺癌(TC)在我国多地女性恶性肿瘤发病率居于首位。放射性碘耐受(RAI-R)是手术及碘 131 治疗后的恶性状态,是甲状腺癌领域的三大世界难题之一,指甲状腺癌进展过程的甲状腺癌细胞失去了吸收碘的能力,进而无法在复发和转移时通过放射碘来诊断和治疗疾病。中医认为:“阴平阳秘,精神乃治”;内/形为阴,外/气为阳。TC-RAI-R 属于中医范畴癌体(在内属阴)与核素治疗(在外属阳)之间形成的“阴阳格拒”状态,且患者罹病既久,阳气虚微,阴形迁延,终致阳不入阴而气不化形。导阳入阴、回阳救逆是该病的中医治则。本研究拟以通脉四逆汤开展 TC-RAI-R 的临床治疗及机制研究,以期取得中医治疗该疾病的突破。**方法** 方剂选择:通脉四逆汤为温里剂,具有通达内外、回阳救逆之功效,主治阴阳格拒之少阴证。本研究对患者症状的分析,辨证施治,通过对通脉四逆汤加减化裁,给与服用;同时以放射性碘耐受细胞为研究对象,通过通脉四逆汤煎煮液的干预,探讨其与 TC-RAI-R 的作用机制。**结果** 实验研究显示通脉四逆汤煎煮液对于放射性碘耐受的甲状腺癌细胞具有一定的抑制效应,其具体机制有待进一步研究,临床应用尚未开展。**结论** 在中医理论指导下应用通脉四逆汤治疗放射性碘耐受的甲状腺癌具有良好的前景,其具体机制有待深入研究。

【1534】$\alpha_v\beta_3$ 和 Neuropilin-1 双靶点融合肽探针^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR 用于乳腺癌的 PET 显像研究 姚兰林(厦门大学附属第一医院核医学科) 李业森

陈皓鋆 付浩 邱思煌 吴华 黄劲雄 郭崴
通信作者:郭崴,Email:grace00627@163.com

目的 Neuropilin-1(NRP-1)和整合素 $\alpha_v\beta_3$ 受体在乳腺癌组织中均有表达。将 Arg-Gly-Asp(RGD)和 Ala-Thr-Trp-Leu-Pro-Pro-Arg(ATWLPPR)肽组合成异二聚体 ATWLPPR-RGD,通过标记放射性核素^{68}Ga,来靶向 $\alpha_v\beta_3$ 受体和 NRP-1 受体。研究双靶点融合肽探针^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR 对乳腺癌显像和诊断的价值,并对其作为乳腺癌靶向示踪剂进行生物学评价。**方法** 通过 DOTA 上的羧基与融合肽 RGD-ATWLPPR 对应的游离氨基反应,所得到的前体被进一步纯化。通过^{68}Ga 进行放射性标记,测定标记物的放射化学纯度和体外稳定性。在人乳腺癌 MCF7 荷瘤裸鼠体内进行小动物 PET/CT 显像,并与^{68}Ga-DOTA-RGD、^{68}Ga-DOTA-ATWLPPR 两种单肽显像剂在 PET/CT 研究中进行对比。接下来探究该药物在 MCF7 荷瘤裸鼠体内的药代动力学,注射^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR 后 5、15、30 和 60min 立即进行生物分布研究,并使用生物分布的研究方法对比^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR、^{68}Ga-DOTA-RGD、^{68}Ga-DOTA-ATWLPPR 三种显像剂。通过免疫组织化学染色检测 MCF7 肿瘤组织中 $\alpha_v\beta_3$ 和 NRP-1 的表达水平。**结果** ^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR 在 25min 内标记,衰减校正产率(86.1±4.8)%(n=3),比活性为 59.1~73.9 GBq/μmol,体外表现出较高的稳定性。静态 PET/CT 成像研究中,MCF7 荷瘤裸鼠肿瘤在注射^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR 后 30min 可清晰显示,并表现出比^{68}Ga-DOTA-RGD 或^{68}Ga-DOTA-ATWLPPR 单肽显像剂更高的摄取,绘制感兴趣区域(ROI)以量化肿瘤对不同显像剂的摄取能力。MCF7 对^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR[(4.94±1.05)%ID/g]的摄取高于^{68}Ga-DOTA-RGD[(3.69±0.72)%ID/g,P<0.05]和^{68}Ga-DOTA-ATWLPPR[(2.59±0.56)%ID/g,P<0.001],说明^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR 具有更高的靶向亲和力。用 Arg-Gly-Asp(RGD)和 Ala-Thr-Trp-Leu-Pro-Pro-Arg(ATWLPPR)冷肽进行阻断研究显示了^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR 高特异性。PET/CT 延迟显像中,MCF7 肿瘤 60min 后对^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR 的摄取值仍然较高,能清晰的反映肿瘤部位,并进行了 T/N 比值分析,高于^{68}Ga-DOTA-RGD、^{68}Ga-DOTA-ATWLPPR 在 60min 后肿瘤摄取。生物分布显示^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR 示踪剂主要通过肾尿清除。**结论** ^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR 是一种 $\alpha_v\beta_3$ 和 VEGFR 双受体靶向示踪剂,与单体^{68}Ga-DOTA-RGD 和^{68}Ga-DOTA-ATWLPPR 相比,具有更高的结合亲和力、靶向效率和更长的肿瘤保留时间。其良好的体内性能使其更有效和充分地监测乳腺癌发生。

【1535】^{68}Ga 标记 $\alpha_v\beta_3$ 和 Neuropilin-1 双靶点融合肽对乳腺癌荷瘤小鼠及 PDX 个体化模型靶向治疗的初步实验研究 姚兰林(厦门大学附属第一医院核医学科) 李业森 陈皓鋆 付浩 邱思煌 吴华 黄劲雄 郭崴
通信作者:郭崴,Email:grace00627@163.com

目的 DOTA-RGD-ATWLPPR 融合肽同时靶向整合素 $\alpha_v\beta_3$ 和 Neuropilin-1(NRP-1)受体,本课题组前期实验已成功构建^{68}Ga-DOTA-RGD-ATWLPPR 双靶点正电子探针并证明其在乳腺癌 MCF7 模型鼠上的成像效果优于对应的单体肽分子探针,在此研究基础上进一步对融合肽 DOTA-RGD-ATWLPPR 标记放射性核素^{177}Lu,完成其在 MCF7 乳腺癌荷瘤鼠模型靶向放射治疗的研究及乳腺癌人源性肿瘤组织异种移植物模型(PDX)靶向治疗的初步实验研究。**方法** 融合肽 RGD-ATWLPPR 经螯合剂 DOTA 偶联完成靶向分子 ^{177}Lu 标记,并测定其放射性比活度与放化纯。建立乳腺癌 MCF7 荷瘤鼠模型,进行生物分布及 microSPECT 显像研究。通过监测不同治疗剂量组(分 4 组,每组 6 只:A 组生理盐水组;B 组 7.4MBq 组;C 组 18.5MBq;D 组 29.6MBq)小鼠肿瘤体积、治疗后瘤体内 HE 染色、免疫组化指标(Ki67)和体质量变化来评估^{177}Lu-DOTA-RGD-ATWLPPR 疗效与安全性。通过手术获取人乳腺癌组织建立乳腺癌 PDX 模型并传代。另行^{177}Lu-DOTA-RGD-ATWLPPR 放射靶向治疗初步实验:取 PDX 模型鼠 24 只,分为生理盐水组(A 组),7.4 MBq 组(B 组),18.5 MBq 组(C 组),29.6 MBq 组(D 组),每组 6 只,观察治疗后 20d 内模型鼠肿瘤体积及体质量变化情况并进行疗效及安全性评估。**结果** ^{177}Lu-DOTA-RGD-ATWLPPR 标记率在 98% 以上,放化纯度高于 95%。注射^{177}Lu-DOTA-RGD-ATWLPPR 后 4~80h,MCF7 荷瘤鼠模型肿瘤均清晰可见,注射后 6、12、24、48 和 72 h 的肿瘤/肌肉摄取比值(T/M)分别为 4.72±0.06、6.84±0.30、6.84±0.30、5.90±0.56 及 3.10±0.09。^{177}Lu-DOTA-RGD-ATWLPPR 治疗后,A 组肿瘤快速生长,B 和 C 组肿瘤体积缓慢增大,D 组肿瘤增长最慢。测量 MCF-7 荷瘤小鼠的 Ki-67,观察到治疗后 7 d 肿瘤生长抑制持续。本实验成功建立乳腺癌 PDX 模型 1 例并成功传代。在乳腺癌 PDX 肿瘤模型实验中,注射^{177}Lu-DOTA-RGD-ATWLPPR 后 T/M 比值逐步增加,在 48h 达到高峰(10.44±3.31)。治疗后 A 组肿瘤体积生长迅速,B、C、D 组肿瘤体积生长明显迟缓。**结论** ^{177}Lu-DOTA-RGD-ATWLPPR 能靶向 $\alpha_v\beta_3$ 及 NRP-1 阳性的 MCF-7 荷瘤裸鼠模型,显像效果好,对肿瘤生长有明显抑制作用,同时其在乳腺癌 PDX 模型的初步治疗研究中也表现出良好的肿瘤摄取特异性及抑瘤效果,^{177}Lu-DOTA-RGD-ATWLPPR 有望为晚期靶向治疗耐药或无效的乳腺癌患者提供新的治疗策略。

【1536】基于^{18}F-FDG PET 分子影像的大鼠脑缺血神经干细胞再生修复研究 何晓(浙江大学医学院附属第二医院核医学科,浙江省医学分子影像重点实验室) 岑沛立 屠蒙姣 田梅 张宏
通信作者:田梅,Email:meitian@zju.edu.cn;张宏,Email:hzhang21@zju.edu.cn。

目的 本研究旨在通过^{18}F-FDG PET 分子影像活体、无创评价人 NSCs 移植对脑缺血大鼠的治疗效果;结合免疫荧光、膜片钳联合跨突触病毒示踪技术,进一步探究移植后的

人 NSCs 对受损突触及神经环路的修复情况。**方法** 本研究采用光化学诱导法建立特定脑区(躯体感觉皮质)的大鼠脑缺血模型,通过磁共振成像(MRI)确认缺血灶的位置和范围,将人诱导多能干细胞(iPSCs)来源、皮质定向分化的 NSCs 移植到缺血周边区。通过 PET 分子影像时空动态、活体无创评价 NSCs 移植后脑缺血区域的代谢恢复情况,同时利用活体生物发光成像(BLI)长期、动态监测 NSCs 移植后的存活、增殖和分布等生物学行为。通过免疫荧光染色、膜片钳等手段评价 NSCs 移植后的分化、成熟等生物学行为,进一步利用病毒示踪技术研究 NSCs 与宿主腹侧丘脑建立环路连接的情况。多组数据之间比较采用单因素方差分析方法。**结果** 本研究利用光化学诱导法成功建立起一种局限于单侧躯体感觉皮质的大鼠脑缺血模型。PET 研究结果表明,在脑缺血后的第 1 天,损伤侧较健康侧的躯体感觉皮质^{18}F-FDG 标准摄取值(SUV)出现明显的降低($P<0.001$)。在 NSCs 移植 1 周后,损伤侧躯体感觉皮质的代谢缺损出现明显的恢复($P<0.05$),在 NSCs 移植的第 4 周,损伤侧躯体感觉皮质的代谢缺损恢复到最大水平($P<0.001$)。BLI 研究结果证实,随着移植时间的延长,NSCs 在梗死区域的存活数量呈现逐渐增加的趋势。免疫荧光染色、膜片钳实验表明,NSCs 移植 2 月后成功分化为大脑皮质各层神经元和胶质细胞,并且子代细胞表现出成熟的电生理特性(动作电位发放和自发突触后电流形成)。通过顺向跨单突触示踪技术,进一步证实了在 NSCs 移植 3 月后,其子代细胞与宿主腹侧丘脑建立了直接的突触连接。**结论** 人 iPSC 来源、定向分化为皮质的 NSCs 具有很强的存活和增殖能力,能有效促进脑缺血皮质的代谢恢复。NSCs 能分化出正常大脑皮质的 6 层神经元,实现部分坏死皮质的细胞替代。NSCs 具备高度成熟的电生理特性,可以与宿主腹侧丘脑建立突触连接,在一定程度上修复缺血受损的神经环路。

【1537】^{18}F-FDPA PET/CT 显像动态评估二甲双胍对心肌缺血-再灌注大鼠各器官损伤的保护作用 田晶(首都医科大学核医学科) 田毅 牟甜甜 贠明凯 郑雅琦 鲁瑶 周奕含 温婉婉 李翔 张晓丽
通信作者:张晓丽,Email:xlzhang68@126.com

目的 ^{18}F-FDPA PET/CT 显像动态评估心肌缺血-再灌注大鼠各器官损伤程度,探讨能量代谢改善药二甲双胍在不同时期抑制各器官损伤的效果。**方法** 选取 9 只大鼠,分为假手术组(sham 组)、模型组(I/R 组)和二甲双胍治疗组(Met 组)。sham 组($n=3$)开胸后不结扎冠状动脉,其余大鼠结扎前降支 30min 后行再灌注,并随机分为 I/R 组($n=3$)和 Met 组($n=3$)。Met 治疗组大鼠持续灌胃二甲双胍(150 mg/kg/天)。分别在第 14 天(亚急性期)及第 28 天(慢性期)行^{18}F-FDPA 显像,观察 TSPO(^{18}F-FDPA)在线粒体含量丰富的组织(心肌)、淋巴细胞含量丰富的组织(骨髓、血液)及神经系统(脑、脊髓)及肌肉中的分布改变。定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组内比较采用配对 t 检验,多组间比较用单因素方差分析及 Tukey 多重检验。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 1. I/R 组、Met 组与 Sham 组比较,线粒体含量丰富的组织(心肌)及淋巴细胞含量丰富的组织(骨髓、血液)^{18}F-FDPA 摄取程度均无明显变化($P>0.05$)。2. 各器官在亚急性期及慢性期^{18}F-FDPA 摄取无明显变化($P>0.05$)。与亚急性期相比,慢性期在肌肉组织中^{18}F-FDPA 含量较前增加(0.51±0.07 *vs* 0.60±0.06,$P<0.05$),差异具有统计学意义。**结论** 肌肉作为线粒体转位蛋白含量减低的部位,在缺血再灌注损伤恢复过程中含量增加,不排除慢性期炎症反应促 TSPO 高表达。然而,二甲双胍对改善线粒体含量丰富的组织、促淋巴细胞丰富的组织及神经系统的炎症反应无明显效果。

【1538】特异性靶向纳米颗粒的纤维化治疗 高梦娜(河南省肿瘤医院核医学科) 杜申圳 周秀华 李文亮
通信作者:李文亮,Email:15638575769@163.com

目的 设计新型 FA-HSA-C-MnO_2 纳米颗粒,选择性清除 FR-β+Ly6C+巨噬细胞的抗纤维化策略,同时保留 FR-β-Ly6C+巨噬细胞群,可以有效地减少 NASH 相关肝纤维化和 CCl4 所致肝纤维化的进展,但同时保留纤维化恢复细胞的能力。**方法** 该探针的另一大治疗优势在于可以减轻肝损伤的乏氧状况,从而有利于纤维化的恢复。探针在肝脏中产生 O_2 和 Mn^{2+}。肝组织 O_2 水平的升高使得驱动纤维化的 HIF-1α 等因子减少,从而减轻纤维化进展;Mn^{2+}离子能显著提高 T_1-MRI 的成像和评估肝纤维化的发生,从而实现肝纤维化的无创诊断、纤维化水平的评估和治疗反应的监测。**结果** 预实验结果中表现出该探针具有良好的理化特点和稳定性,在肝纤维化小鼠模型中,使用该探针治疗肝纤维化后,小鼠肝脏的胶原染色减少,脂肪染色减少,乏氧区域减少,活化星状细胞减少,代表了纤维化治疗取得了较好效果。**结论** 预实验结果中表现出该探针具有良好的理化特点和稳定性,在肝纤维化小鼠模型中,使用该探针治疗肝纤维化后,小鼠肝脏的胶原染色减少,脂肪染色减少,乏氧区域减少,活化星状细胞减少,代表了纤维化治疗取得了较好效果。

【1539】^{68}Ga-DOTATATE 合成问题排查研究 赵岩(西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室,四川省院士(专家)工作站,西南医科大学药学院) 孙占良 江飞 吕太勇 刘楠
通信作者:孙占良,Email:zsun@swmu.edu.cn

目的 我们研究了^{68}Ga-DOTATATE 标记合成中的问题排查,恢复该放射性药物合成反应的标记率和产品液放射化学纯度。**方法** 在标记率异常的情况下,我们逐一对相关的项目进行检查,包括反应液的 pH、缓冲液、前体浓度、反应时间和加热系统。在不同的条件下,使用放射性高效液相色谱仪检查该药物合成反应的放射化学标记率,研究改变不同的参数对标记率的影响。**结果** 经过系统的排查,我们发现 pH、缓冲液、前体浓度、反应时间都在正常的合成条件下,而

通过使用恒温混匀仪,放射合成反应的标记率可以得到部分或者完全的恢复,但是,在使用恒温混匀仪手动标记时,仍然会出现标记异常的结果,进一步对实验结果进行总结,我们推测出问题的来源可能是淋洗锗镓发生器的盐酸在操作中被轻度污染,问题得到完全解决,恢复了使用 ITG 合成模块生产^{68}Ga-DOTATATE 的标记率和产品液放射化学纯度。**结论** 我们对^{68}Ga-DOTATATE 标记合成中出现的问题进行了系统的排查研究,总结经验,提供了一个检查流程,帮助排查问题;同时,提出相应预防措施,可以防止类似问题重复出现。

【1540】(cRGD)2/HSA@ABZ 纳米药物的制备及靶向三阴性乳腺癌作用的实验研究 刘胜莉(苏州大学附属第一医院核医学科) 刘红莲 孙昊 邓胜明 章斌
通信作者:章斌,Email:zbnuclmd@126.com

目的 制备合成(cRGD)2 修饰的人血清白蛋白包裹的阿苯达唑纳米药物[(cRGD)2/HSA@ABZ NPs],并研究其在三阴性乳腺癌中的靶向作用。**方法** 自组装法合成 HSA@ABZ NPs,共价修饰环 cRGD 二聚体,构建(cRGD)2/HSA@ABZ NPs。透射电镜观察纳米粒子形态,动态光散射检测纳米粒径、表面电势,测定纳米粒子体外稳定性、释放率,超滤离心法及 HPLC 检测药物的包封率和装载率。氯氨 T 法标记^{131}I,测定放射性标记率,薄层纸层析法测定放射化学纯度和血清放射稳定性。体外溶血试验评估纳米药物的生物毒性。选取三阴性乳腺癌 4T1 和 MDA-MB-231 细胞系。取对数生长的 4T1 细胞和 MDA-MB-231 细胞分别接种于 5~6 周龄雌性 BALB/c 小鼠和 BALB/c 裸鼠右侧腋区皮下,建立 4T1 荷瘤鼠模型和 MDA-MB-231 荷瘤裸鼠模型。当肿瘤体积长至约 200mm^3,尾静脉注射^{131}I 标记的纳米药物,于不同时间点行小动物活体成像。成像结束后,安乐死小鼠,取肿瘤组织及主要器官,测药物组织分布情况。**结果** 成功制备了 HSA@ABZ NPs 和(cRGD)2/HSA@ABZ NPs。电镜显示 HSA@ABZ NPs 和(cRGD)2/HSA@ABZ NPs 呈球形,大小均一,平均尺寸分别为(108.03±10.88)nm 和(113.79±1.65)nm,水合粒径分别为(192.20±2.07)nm 和(196.70±2.42)nm,分散性好,药物包封率分别为(58.97±2.28)%和(56.46±1.90)%,药物装载率分别为(6.03±0.23)%和(5.64±0.25)%。PH 和氧化还原双重响应条件下,(cRGD)2/HSA@ABZ NPs 体外 72hABZ 释放率可达 80%以上。^{131}I 标记率分别为(80.96±3.51)%和(79.71±1.72)%,放化纯分别为(93.76±1.43)%和(94.98±0.59)%,24h 人血清放射稳定性分别为(91.40±0.50)%和(91.00±1.60)%。1h 红细胞溶血率分别为(1.50±1.30)%和(1.00±0.60)%。小动物活体成像显示,在 4T1 荷瘤鼠模型中,注射后 24h 即可见^{131}I-(cRGD)2/HSA@ABZ NPs 在肿瘤部位的放射性浓聚,持续至 48h,注射后 48h 方可见^{131}I-HSA@ABZ NPs 在肿瘤部位的放射性浓聚,且持续时间较短;在 MDA-MB-231 荷瘤裸鼠模型中,^{131}I-(cRGD)2/HSA@ABZ NPs 在肿瘤部位的放射性浓聚亦出现在注射后 24h,^{131}I-HSA@ABZ NPs 的浓聚则出现在注射后 36h。4T1 荷瘤鼠模型肿瘤部位 48h 药物分布分别可达 2.60%ID/g 和 4.14%ID/g(^{131}I-HSA@ABZ NPs *vs* ^{131}I-(cRGD)2/HSA@ABZ NPs,$P<0.05$);MDA-MB-231 荷瘤裸鼠模型肿瘤部位 72h 组织分布间差异具有统计学意义(^{131}I-HSA@ABZ NPs *vs* ^{131}I-(cRGD)2/HSA@ABZ NPs,$P<0.05$)。**结论** (cRGD)2/HSA@ABZ NPs 具有良好的生物学特性;能够有效靶向三阴性乳腺癌,具有良好的药物组织分布,为进一步研究(cRGD)2/HSA@ABZ NPs 靶向治疗三阴性乳腺癌奠定了基础。

【1541】MicroRNA-210 对卵巢癌细胞生长及放射敏感性的影响 刘昱(吉林大学第二医院核医学科) 王丽星 张铎瀚 赵银龙
通信作者:赵银龙,Email:yinlong@jlu.deu.cn

目的 探讨 MicroRNA-210(miR-210)在卵巢癌细胞生长过程中的作用及其与放射治疗敏感性的关系,阐明 miR-210 对卵巢癌发展和治疗的影响及可能的分子机制。**方法** 体外培养人卵巢癌细胞株 OVCAR3 和 SKOV3,应用细胞转染法分别将 miR-210 mimic 和抗 miR-210 抑制剂转染至 OVCAR3 和 SKOV3 细胞中,并利用 Real-time PCR 法进行鉴定,得到 miR-210 过表达和低表达卵巢癌细胞模型。将 2 种细胞分别分为对照组、miR-210 过表达组和 miR-210 低表达组,采用 MTT 法检测各组细胞增殖活性,Transwell 法检测细胞迁移和侵袭能力,Westernblot 检测细胞增殖、迁移和侵袭相关蛋白的表达。采用不同剂量(30 Gy、50 Gy 和 100 Gy)电离辐射照射对照组和 miR-210 过表达组细胞,采用 MTT 法检测各组细胞增殖活性,Westernblot 检测凋亡相关蛋白的表达,半胱天冬酶 Glo®试剂盒检测细胞内 caspase3/7 酶活性,所有实验细胞培养采用 3 复孔,并重复 3 次。**结果** 与对照组比较,miR-210 过表达组细胞的增殖、迁移和侵袭能力均显著增强($P<0.05$),PTEN 和 E-cadherin 表达降低,P-Akt、N-cadherin、Snail 和 vimentin 表达升高。在给予电离辐射照射后,与对照组比较,miR-210 过表达组细胞对放疗的敏感性降低,凋亡相关蛋白 Bax 表达降低,Bcl-2 表达增强,细胞 caspase3/7 酶活性降低($P<0.05$)。**结论** miR-210 通过激活 Akt 信号通路和调节 EMT 相关蛋白的表达,促进卵巢癌细胞的增殖、迁移和侵袭。miR-210 通过抑制细胞凋亡降低卵巢癌细胞对放疗的敏感性,可能成为治疗卵巢肿瘤的潜在靶点。

【1542】miR-31-5p 对骨肉瘤发生发展的作用及其分子机制 张铎瀚(吉林大学第二医院核医学科) 刘昱 王丽星 赵银龙
通信作者:赵银龙,Email:yinlong@jlu.edu.cn

目的 本研究旨在探讨 miR-31-5p 对骨肉瘤发生发展的作用及其分子机制。**方法** 利用基因芯片技术筛选骨肉瘤细胞差异表达的 miRNA 基因,并预测其作用靶点;骨髓瘤细胞系,收集骨肉瘤组织样本及正常纤维结缔组织用于后续

的实验研究;RT-PCR 验证 miR-31-5p 与 AXIN1 在骨肉瘤细胞及组织的表达;采用双荧光素酶报告基因法验证 miR-31-5p 与 AXIN1 的关系;转染 miR-31-5p 抑制剂,降低其在骨肉瘤细胞中的表达,MTT 检测细胞增殖,Transwell 检测细胞侵袭;荧光染色和 Western blot 检测 β-catenin 在骨肉瘤细胞的表达;建立裸鼠异种移植模型,研究动物体内的致瘤作用。**结果** 基因芯片分析显示 miR-31-5p 和 AXIN1 在骨肉瘤细胞中异常表达。在骨肉瘤组织和细胞中,miR-31-5p 表达增加,AXIN1 表达减少。AXIN1 是 miR-31-5p 的靶基因,其高表达抑制 AXIN1 的转录。下调的 miR-31-5p 通过促进 AXIN1 抑制骨肉瘤细胞的增殖、侵袭;降低 miR-31-5p 表达可通过靶基因 AXIN1,增加 β-catenin 核内异位,从而激活 Wnt/β-catenin Wnt 信号通路;动物实验结果显示降低 miR-31-5p 表达可降低骨肉瘤的致瘤性。**结论** 抑制 miR-31-5p 靶向 AXIN1 激活 Wnt/β-catenin 信号通路,从而抑制骨肉瘤细胞的增殖、侵袭和致瘤性。

【1543】碘-131 标记 CAERIN 1.1 多肽及 CAERIN 1.9 多肽对非小细胞肺癌的内照射治疗的研究 刘娜(广东药科大学附属第一医院核医学科) 袁建伟
通信作者:袁建伟,Email:yjwei214@163.com

目的 本研究初步探究 Caerin 1.1 多肽及与其有类似结构的 Caerin 1.9 多肽抑制 A549 细胞(非小细胞肺癌细胞株)的机制和^{131}I-Caerin 1.1、^{131}I-Caerin 1.9 多肽内照射治疗 A549 肿瘤的疗效及两者间有无差异。**方法** 采用 MTT 实验探究 Caerin 1.1 多肽及 Caerin 1.9 多肽对 A549 的抑制作用;通过平板克隆形成实验分析 Caerin 1.1 多肽及 Caerin 1.9 多肽抗肿瘤作用;使用蛋白印迹法探究 Caerin 1.9 多肽抑制 A549 细胞生长的机制;建立 A549 荷瘤小鼠模型并随机分为六组,每 2 天分别用 PBS、Caerin 1.1 多肽(8μg)、Caerin 1.9 多肽(8μg)、^{131}I(200μCi)^{131}I-Caerin 1.1 多肽(200μCi)或^{131}I-Caerin 1.9 多肽(200μCi)进行瘤内注射,共治疗 4 次,监测肿瘤大小的变化. **结果** MTT 实验示 Caerin 1.1 多肽及 Caerin 1.9 多肽对 A549 细胞的生长有抑制作用,并且呈浓度依赖性(IC_{50}分别为 15.62μg/ml 和 18.52μg/ml);平板克隆形成实验示 A549 细胞克隆增殖数量随 Caerin 1.1 多肽及 Caerin 1.9 多肽浓度增加而降低($P<0.01$);免疫印迹法示随着 Caerin 1.9 多肽浓度的增加,p-AKT 表达显著降低($P<0.01$);体内实验中与其他组相比,^{131}I-Caerin 1.1 多肽及^{131}I-Caerin 1.9 多肽组肿瘤体积明显减小($P<0.001$);治疗结束后分离肿瘤并测量其重量,^{131}I-Caerin 1.1 多肽及^{131}I-Caerin 1.9 多肽组肿瘤重量均比其他组重量小($P<0.001$),差异具有统计学差异,但这两者之间无统计学差异。**结论** Caerin 1.1 多肽及 Caerin 1.9 多肽均可明显抑制 A549 细胞的增殖和侵袭能力,呈浓度依赖性;Caerin 1.9 多肽抗肿瘤机制可能与抑制 AKT 磷酸化有关;^{131}I-Caerin 1.1 多肽及^{131}I-Caerin 1.9 多肽能够在体内外抑制 A549 肿瘤的生长,可为非小细胞肺癌的治疗提供选择。

【1544】二甲双胍对肝癌细胞 HepG2 增殖及 REDD1、cyclinD1 表达的影响 谭丽玲(南昌大学第二附属医院核医学科) 王燕
通信作者:谭丽玲,Email:liling0_9@163.com

目的 探讨二甲双胍作用于肝癌 HepG2 细胞后,对 HepG2 增殖以及对 REDD1、cyclinD1 表达变化的影响。**方法** 以不同浓度(0.0 mmol/L、2.5 mmol/L、5.0 mmol/L、10.0mmol/L)二甲双胍处理 HepG2 细胞,即实验按上述不同二甲双胍浓度共分四组。分别用四甲基偶氮唑盐酶反应比色法(MTT)和流式细胞仪检测各组细胞的增殖活性和细胞周期变化。并用逆转录-聚合酶链反应(RT-PCR)检测细胞中 REDD1、cyclinD1 基因 mRNA 的表达量,用蛋白印迹法(western blot)检测细胞中 REDD1、cyclinD1 基因的蛋白的表达量。**结果** 二甲双胍作用 HepG2 细胞 48h 后,与对照组相比,二甲双胍处理组的 HepG2 细胞增殖均明显受到抑制($P<0.05$);G1 期细胞比例与对照组比较均明显增加($P<0.05$);RT-PCR 检测显示各二甲双胍处理组 REDD1 mRNA 的相对表达量均明显高于对照组($P<0.01$),cyclinD1 mRNA 的相对表达量均明显低于对照组($P<0.05$);western-blot 检测显示二甲双胍处理组 REDD1 蛋白相对表达量与对照组比较明显升高($P<0.01$),cyclinD1 蛋白相对表达量与对照组比较明显下降($P<0.01$)。**结论** 二甲双胍可抑制 HepG2 细胞的增殖活性,诱导 HepG2 细胞生长周期阻滞于 G1 期,并上调 HepG2 细胞 REDD1 基因 mRNA 和蛋白的表达,抑制 cyclinD1 基因 mRNA 和蛋白的表达,呈浓度依赖性。

【1545】基于网络资源的核医学住培 CBL 教学实践的初步研究 张金山(广州医科大学附属第三医院) 李园 邓咏梅 姚红霞
通信作者:张金山,Email:tongtongonggz@163.com

目的 探索基于网络资源的 CBL 课教学法在核医学专业基地住院医师规范化培训中的实施效果。**方法** 利用既往公开的网络资源 CBL 课程,共 12 课次,对于 2020 年 1 月至 2021 年 5 月在本专业基地轮训的住培医师共 37 人依次进行线上集中教学。讲课前、课后即时及课后 1 周时进行客观题测试评分,分析学员听课前、课后即时及课后 1 周后(7-10d)学习效果,并每次课后用由住培医师对该次课进行满意度评价。**结果** 1、客观题测试成绩:共收到讲课前、讲课后和课后一周(7~10d)有效成绩分别为 71 份、69 份和 61 份,讲课前、讲课后和课后一周时平均成绩(满分为 100 分)分别为 39.4±26.3、83.7±22.5 和 70.9±30.2,结果差异具有统计学意义($F=47.68$,$P=0.010$)。2、满意度评价:共进行 71 人次评价,结果为"非常满意、满意、一般和不满意"的评价分别为 42.3%(30/71)、47.9%(34/71)、7.04%(5/71)、2.82%(2/71),总满意率(非常满意+满意)为 90.1%(64/71)。**结论** 充分利用网络资源在住院医师规范化培训中开展 CBL 教学实践具可行性,其教学效果良好,有利于拓展培训学习方法。

【1546】^{89}Zr 标记西妥昔单抗和帕妥珠单抗用于胃黏液腺癌的 Micro PET 显像研究 石岱(复旦大学附属中山医院核医学科) 张颖颖 程远 程登峰 石洪成
通信作者:石洪成, Email: shi. hongcheng @ zs-hospital. sh. cn

目的 筛选适合监测低葡萄糖代谢的胃黏液腺癌小鼠模型的^{89}Zr 标记的单克隆抗体分子探针。**方法** 通过细胞爬片和移植瘤肿瘤切片验证 MGC803 胃癌细胞系的 EGFR 和 HER2 表达情况;制备^{89}Zr-DFO-Cetuximab 和^{89}Zr-DFO-Pertuzumab;通过细胞结合实验、阻断实验验证^{89}Zr-DFO-Cetuximab 和^{89}Zr-DFO-Pertuzumab 与 MGC803 的结合力和特异性;^{89}Zr-DFO-Cetuximab、^{89}Zr-DFO-Pertuzumab 和^{18}F-FDG 用于 PET 显像和生物分布研究。**结果** MGC803 胃癌细胞系 EGFR 表达量显著高于 HER2;^{89}Zr-DFO-Cetuximab 和^{89}Zr-DFO-Pertuzumab 放化纯大于 95%,比活度约 100 Mbq/mg;室温下在 PBS 和 FBS 中稳定性好,直至 72h 仍高于 80%。Micro PET 显像示 MGC803 肿瘤部位^{89}Zr-DFO-Cetuximab 的摄取显著高于^{18}F-FDG 和^{89}Zr-DFO-Pertuzumab。生物学分布^{89}Zr-DFO-Cetuximab 的肿瘤在 48h 的%ID/g 为 56.3±12,显著高于^{89}Zr-DFO-Pertuzumab(22.0±3.6)。**结论** ^{89}Zr-DFO-Cetuximab 可用于无创性地监测低葡萄糖代谢的胃癌黏液腺癌。

【1547】^{124}I-HLX55 无创评估非小细胞肺癌 c-MET 表达情况 石岱(复旦大学附属中山医院核医学科) 尹红燕 张一秋 程登峰 石洪成
通信作者:石洪成, Email: shi. hongcheng @ zs-hospital. sh. cn

目的 晚期非小细胞肺癌(NSCLC)的无进展生存期及总生存期均不高。c-Met 与 NSCLC 等多种恶性肿瘤的侵袭、转移以及对 EGFR-TKI 耐药相关,c-Met 抑制剂治疗可使 NSCLC 患者的生存获益。本研究拟无创评估肺癌 c-MET 表达情况。**方法** 通过 Western blots 和细胞免疫荧光验证 AGS、MGC803、HT29、HCC827 和 H1975 细胞系的 c-MET 表达情况;使用 Iodogen 法标记 c-MET 单克隆抗体 HLX55 制备^{124}I-HLX55;通过细胞结合实验、阻断实验验证^{124}I-HLX55 的结合力和特异性;^{124}I-HLX55 用于 HCC827 肿瘤模型 PET 显像和生物分布研究。**结果** 人肺腺癌 HCC827 高表达 c-MET;^{124}I-HLX55 放化纯大于 96%,比活度约 75 MBq/mg;室温下在 PBS 和 FBS 中稳定性好,直至 72h 仍高于 85%。Micro PET 显像示各个时间点 HCC827 肿瘤部位^{124}I-HLX55 均摄取明显,72h T/NT 值 12.5±1.3。生物学分布^{89}Zr-DFO-Cetuximab 的肿瘤在 168h 的%ID/g 仍高于 1.2%。**结论** ^{124}I-HLX55 可用于无创性地评估肺癌 c-MET 表达情况。

【1548】^{99}Tc^{m}-MAG$_3$-Cet-F(ab′)$_2$ 用于无创评估消化系统肿瘤 EGFR 表达 石岱(复旦大学附属中山医院核医学科) 刘国兵 程登峰 石洪成
通信作者:石洪成, Email: shi. hongcheng @ zs-hospital. sh. cn

目的 改善全抗分子量大,代谢慢的缺点,无创性评估消化系统肿瘤 EGFR 表达情况,为临床用药提供指导。**方法** 通过 Western blots 和细胞免疫荧光验证 MGC803、HT$_2$9 细胞系的 EGFR 表达情况;偶联 MAG$_3$-Cetuximab(Cetuximab 比 MAG$_3$ 摩尔比 1:3)并纯化,再用 IdeS 酶剪切、Protein A 磁珠吸附后制备 MAG$_3$-Cetuximab-F(ab′)$_2$,最后标记并使用 PD-10 纯化得到^{99}Tc^{m}-MAG$_3$-Cet-F(ab′)$_2$;通过稳定性实验、细胞结合实验、阻断实验验证^{99}Tc^{m}-MAG$_3$-Cet-F(ab′)$_2$ 的稳定性、结合力和特异性;^{99}Tc^{m}-MAG$_3$-Cet-F(ab′)$_2$ 用于肿瘤模型 SPECT/CT 显像和生物分布研究。**结果** 人胃癌 MGC803 高表达 EGFR;^{99}Tc^{m}-MAG$_3$-Cet-F(ab′)$_2$ 放化纯大于 95%,比活度约 111 MBq/mg;室温下^{99}Tc^{m}-MAG$_3$-Cet-F(ab′)$_2$ 在 PBS 和 FBS 中稳定性好,直至 24h 仍高于 90%。MicroPET 显像示^{99}Tc^{m}-MAG$_3$-Cet-F(ab′)$_2$ 尾静脉注射后 2h 肿瘤部位摄取明显,12h 到达顶峰。生物学分布提示^{99}Tc^{m}-MAG$_3$-Cet-F(ab′)$_2$ 主要通过肝肾代谢(以肾为主)。**结论** ^{99}Tc^{m}-MAG$_3$-Cet-F(ab′)$_2$ 可用于无创性地评估消化系统肿瘤 EGFR 表达情况,为临床用药提供指导。

【1549】芳香烃受体拮抗剂通过抑制 circ006741 促进甲状腺乳头状癌分化 萨日(吉林省长春市吉林大学第一医院核医学科) 赵红光 侯森 林秋玉 焦本蒸 关锋 林承赫
通信作者:林承赫,Email:Linch @ jlu. edu. cn

目的 探讨芳香烃受体(AHR)拮抗剂对甲状腺乳头状癌(PTC)分化中的作用及其分子机制。**方法** 结合转移性 PTC 患者^{131}I 治疗后^{131}I 全身显像及其病理切片进行 AHR 免疫组化染色结果,分析分化型 PTC 与失分化型 PTC 中 AHR 表达水平。对 PTC 细胞(BCPAP 和 K1)AHR 拮抗剂干预后通过^{131}I 摄碘实验、^{131}I 克隆形成实验、RT-qPCR、western blot、免疫荧光等实验观察 AHR 拮抗剂对 PTC 细胞的分化作用。通过 circRNA 测序筛选与 PTC 分化密切相关的 circRNA-circ006741。在 PTC 细胞中 circ006741 敲低或过表达中揭示其调节 PTC 分化的潜在分子机制。**结果** 选择 32 例转移性 PTC 患者对^{131}I 治疗后^{131}I 全身显像结果分为分化型 PTC(18 例)和失分化型 PTC(14 例)两组。AHR 免疫组化染色结果显示,与分化型 PTC 相比较,失分化型 PTC 中 AHR 表达明显增高(P<0.005)。在细胞实验中,与对照组相比较,AHR 拮抗剂提高了 BCPAP 和 K1 中的^{131}I 摄碘能力,增强了碘代谢相关的重要因子-NIS 的 mRNA 和蛋白表达水平(均 P<0.005)。通过 circRNA 测序筛选,发现 circ006741 参与了 AHR 拮抗剂促进 PTC 分化过程。与对照组相比较,AHR 拮抗剂治疗组中 circ006741 表达明显减低(P<0.005)。另外,BCPAP 和 K1 中敲低 circ006741 后 PTC 细胞中^{131}I 摄碘能力及 NIS 的 mRNA 和蛋白水平均提高(均

$P<0.005$)；而 AHR 拮抗剂治疗组中过表达 circ006741 后，与单纯 AHR 拮抗剂治疗相比较，^{131}I 摄碘及 NIS 的 mRNA 和蛋白水平均有减低(均 $P<0.005$)。进一步机制探索中我们发现，circ006741 海绵吸附于 miR-4640-5p，miR-4640-5p 作用于 IGF2BP2。AHR 拮抗剂治疗后 miR-4640-5p 水平增高，miR-4640-5p 模拟物转染 PTC 细胞后，促进 PTC 细胞的分化。通过网络预测，我们发现，IGF2BP2 为 miR-4640-5p 的靶基因。在 PTC 细胞中抑制 IGF2BP2 活性后促进 PTC 分化。**结论** AHR 拮抗剂通过抑制 circ006741 活性，促进 PTC 分化，为 PTC 促分化治疗提供了新的策略。

【1550】$^{99}Tc^m$ 标记的 miR-638 反义探针用于乳腺癌自噬相关耐药的分子影像研究 刘纯宝(华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院核医学科) 陈肖敏 周俊 夏亮 周俊芬 苏航 陆涤宇
通信作者：陆涤宇，Email：diyulu2013@163.com

目的 验证反义探针 $^{99}Tc^m$-PNA-miR638 用于乳腺癌自噬相关耐药病灶的分子影像研究的可行性，评估该分子探针在移植瘤动物模型的显像效果。**方法** 反义肽核酸 PNA-miR638 标记 $^{99}Tc^m$ 获得分子探针 $^{99}Tc^m$-PNA-miR638。乳腺癌细胞 MDA-MB-231 经自噬诱导(雷帕霉素)和自噬抑制(羟氯喹)处理后，通过透射电镜评估其内自噬小体含量变化，通过 CCK-8 试剂法检测细胞对多柔比星的耐药性变化。探针与自噬诱导或自噬抑制处理的 MDA-MB-231 细胞孵育进行细胞结合及阻断实验，验证探针的结合率和特异性。进行自噬诱导或自噬抑制的荷瘤动物造模，通过蛋白印迹法(western blot)和实时荧光定量聚合酶链反应(qPCR)检测 LC3A/B 蛋白和 miR-638 的表达情况。探针注射于荷瘤小鼠后进行 SPECT 平面显像和生物分布实验，验证探针在自噬相关耐药病灶的浓聚情况。**结果** 反义肽核酸 PNA-miR638 经放射性核素标记后成功获得 $^{99}Tc^m$-PNA-miR638，其标记率为 73%~88%，放化纯可达(95.33±1.74)%($n=5$)。电镜结果表明 MDA-MB-231 细胞经雷帕霉素处理后细胞内有较多自噬小体产生，经羟氯喹处理后自噬小体减少。CCK-8 法测得的自噬诱导组半数抑制浓度 IC_{50} 为(25.30±4.50)μg/ml，自噬抑制组 IC_{50} 为(15.91±3.25)μg/ml，二者的差异具有统计学意义($n=3$，$t=2.93$，$P=0.043$)。细胞结合实验表明自噬诱导组的探针摄取率高于自噬抑制组，重复测量的方差分析表明二者的差异具有统计学意义($n=3$，$F=34.997$，$P=0.004$)。经未标记探针 PNA-miR638 阻断后摄取率降低，阻断组与对照组的差异具有统计学意义($n=3$，$t=3.433$，$P=0.026$)。western blot 结果证实两组移植瘤的 LC3A/B 表达水平不同，qPCR 结果显示自噬诱导组 miR-638 表达增多，自噬抑制组 miR-638 表达减少。SPECT 平面显像表明肿瘤组织的探针浓聚量在自噬诱导组高于自噬抑制组，自噬诱导组靶/非靶比值高于自噬抑制组，二者的差异具有统计学意义($n=5$，$t=2.38$，$P=0.044$)。生物分布结果证实肿瘤组织的探针摄取量在自噬诱导组高于自噬抑制组，诱导组肿瘤/抑制组肿瘤的比值为 1.64±0.73。**结论** 反义探针 $^{99}Tc^m$-PNA-miR638 用于探测自噬相关耐药病灶具有可行性，为自噬相关耐药的评价提供了新的分子影像手段。

【1551】肺炎宁汤联合顺铂抑制非小细胞肺癌细胞存活的协同效应 汪梦含(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 夏伟
通信作者：夏伟，Email：awingxia@163.com

目的 本研究旨在揭示肺炎宁汤(FYN)治疗非小细胞肺癌(NSCLC)的机制，并验证其与顺铂(DDP)协同作用抑制肿瘤生长的可能性。**方法** FYN 应用于人 NSCLC 顺铂耐药 A549 细胞系(A549/DDP)。通过 CCK-8 和 AnnexinV/PI 试剂盒检测细胞活力和细胞凋亡。PCR 和 Western Bolt 检测相关蛋白表达。建立异种移植小鼠模型来分析不同给药模式下体内肿瘤的生长。数据显示为平均值±标准差，差异比较采用单因素方差分析(ANOVA)。**结果** FYN 以剂量依赖性的方式抑制细胞增殖，诱导细胞凋亡($P<0.01$)。用 FYN 治疗后，观察到 BCl-2 表达水平下调($P<0.01$)，HEATR1、TAb73、p53 和 Bax 升高($P<0.01$)。HEATR1 的过表达则会缓解上述情况($P<0.001$)。此外，与单独用药相比，FYN 与顺铂联合作用在促进细胞凋亡方面有更显著的效果($P<0.01$)。体外实验结果表明，单独使用 FNY 或顺铂治疗可抑制体内肿瘤生长($P<0.01$)，用 FNY 和 DDP 联合治疗则表现出协同作用($P<0.001$)。**结论** 研究表明，FYN 通过下调 HEATR1 与顺铂协同抑制 NSCLC 细胞活性。

【1552】HEATR1 通过 p53-SAT1-ALOX15 通路抑制非小细胞肺癌铁死亡从而促进顺铂耐药 汪梦含(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 夏伟
通信作者：夏伟，Email：awingxia@163.com

目的 本研究旨在揭示 HEATR1 影响顺铂(DDP)耐药的机制，并为非小细胞肺癌(NSCLC)治疗提供新的靶点。**方法** 收集 DDP 耐药和非耐药的 NSCLC 标本，检测 HEATR1 的表达。采用 DDP 耐药和非耐药的 NSCLC 细胞进行实验。研究 HEATR1 对 DDP 耐药 A549 细胞增殖、凋亡和脂质活性氧(ROS)的影响。Western Blot 检测相关蛋白的表达。靶向相关蛋白抑制剂进行功能回复实验。两组及两组以上差异比较采用 t 检验和单因素方差分析。**结果** DDP 耐药 NSCLC 组织和细胞中 HEATR1 的表达明显高于非耐药($P<0.05$)。DDP 耐药细胞中，p53、SAT1 和 ALOX15 的表达降低($P<0.05$)。体内外实验结果表明，HEATR1 通过激活铁死亡及 p53-SAT1-ALOX15 通路，显著抑制 NSCLC 细胞的增殖并促进 ROS 表达($P<0.05$)，而其过表达则出现逆转作用($P<0.05$)。此外，抑制 p53 和 ALOX15 的表达可逆转 HEATR1 的致癌作用($P<0.05$)，并使 DDP 耐药的 NSCLC 细胞失活($P<0.05$)，这表明 p53 和 ALOX15 参与了 HEATR1 介导的 DDP 耐药。**结论** 研究表明，HEATR1 通过 p53-SAT1-ALOX15 途径抑制铁死亡，从而促进非小细胞肺癌对 DDP 的耐药性。

HEATR1 是治疗 DDP 耐药 NSCLC 的一个潜在靶点。

【1553】3H-2-DG 标记 CD93+ MΦ 体内过继对动脉粥样硬化斑块趋向性研究 苏晨(山东大学齐鲁医学院实验核医学研究中心) 张超 梁婷 高峰 侯桂华
通信作者:高峰,Email: rggaofeng@ sdu. edu. cn;侯桂华,Email:ghhou1@ hotmail. com

目的 研究表明 CD93 在巨噬细胞(Mφ)高表达,Mφ 与 CD93 都与动脉粥样硬化(AS)发展密切相关。本研究用 3H-2-DG 标记 CD93+ Mφ(CD93 高表达 Mφ)以及 CD93- Mφ(CD93 低表达 Mφ)探究 CD93+Mφ 体内过继对 AS 斑块的趋向性。**方法** 利用 SD 大鼠建立 AS 斑块模型,未建模 SD 大鼠作为对照。细菌性脂多糖(LPS)刺激 SD 大鼠腹腔 Mφ 构建 CD93+ Mφ,未刺激者为 CD93- Mφ,RT-PCR 及 Western blot 验证 CD93 表达。研究 LPS 刺激及 3H-2-DG 标记后 Mφ 形态、吞噬、周期及凋亡变化。3H-2-DG-CD93 +/-MΦ(0. 37MBq/3×10^6 个细胞)分别通过腹腔注射到模型及对照大鼠体内,并于 24、48、72 小时做全身动态氚屏自显影、72 小时离体主动脉弓氚屏自显影及生物学分布研究。对 Mφ 行 CD68 及 CD93 免疫荧光染色,对离体颈动脉(左、右)、主动脉弓行 CD68 及 CD93 免疫荧光及组化染色。**结果** 成功建立 SD 大鼠 AS 模型并制备 CD93+/-Mφ 及 3H-2-DG-CD93+/-MΦ 探针。CD93+Mφ 吞噬脂质能力增强,其他功能未见变化;3H-2-DG 对 Mφ 功能未见明显影响。在 AS 模型组及对照组全身动态氚屏自显影中均未见明显放射性聚集。而在 AS 模型组,3H-2-DG-CD93+MΦ 在体外主动脉弓氚屏自显影中出现明显放射性聚集影,生物学分布研究显示颈左动脉(钳夹)放射性明显高于颈右动脉(未钳夹)[(16. 17±2. 32) *vs*(6. 32±2. 07), P<0. 001]和主动脉弓[(16. 17±2. 32) *vs* (2. 73±0. 49), P<0. 001],表明钳夹侧颈左动脉炎症反应更明显;在颈左动脉处,3H-2-DG-CD93+MΦ 聚集明显高于 3H-2-DG-CD93- MΦ[(16. 17 ± 2. 32) *vs* (3. 52 ± 0. 74), P < 0. 001],表明 CD93+Mφ 对 AS 斑块具有更强趋向性。而对照组 3H-2-DG-CD93+/-MΦ 在颈左/右动脉聚集无明显差异[(2. 04±0. 45) *vs*(3. 11±0. 00), P>0. 05];[(3. 10±0. 00) *vs* (3. 26±0. 10), P>0. 05],且均低于 AS 模型组。在 AS 模型组,3H-2-DG-CD93+MΦ 的 T/NT(颈左动脉/颈右动脉)比值高于 3H-2-DG-CD93- MΦ(2. 74 ± 0. 66, 0. 96 ± 0. 49, P < 0. 05)。在 3H-2-DG-CD93+MΦ 组中,AS 模型组 T/NT 比值高于对照组(2. 74±0. 66, 1. 04±0. 24, P<0. 05)。体外 MΦ 免疫荧光证明 CD68 与 CD93 共表达;血管免疫荧光及免疫组化表明模型组大鼠颈左动脉斑块处 CD68、CD93 共表达 MΦ 明显增多。**结论** 与 CD93-MΦ 相比,CD93+MΦ 体内过继后对 AS 斑块部位具有更强的趋向性,CD93 阳性巨噬细胞对 AS 斑块进展具有重要意义。

【1554】组织蛋白酶 F(CTSF)基因突变与家族性甲状腺癌 王雅琼(天津医科大学总医院核医学科) 谭建 孟召伟
通信作者:孟召伟,Email:zmeng@ tmu. edu. cn

目的 甲状腺癌是最常见的内分泌系统恶性肿瘤,遗传因素在甲状腺癌发生中起重要作用,细针穿刺 BRAF 基因诊断已成为判断良、恶性结节预后的重要依据。本研究确定了一个家族同一代所有 6 名成员均被确诊为甲状腺乳头状癌,针对此家族的甲状腺癌遗传易感性,拟研究确认该谱系中甲状腺癌的相关致病基因。**方法** 为了确定该家系中导致甲状腺癌的基因,本研究从 6 名罹患甲状腺乳头状癌兄弟姐妹患者的外周血中提取 DNA 并进行全基因组测序,通过分析各位点功能注释并遵循设定的过滤筛选标准筛选出可能的致病基因突变。随后,通过 Sanger 测序和免疫组化进一步证实了相关突变的存在和肿瘤组织内对应蛋白水平的表达。**结果** 通过一定的筛选标准,本研究从至少 4 名受影响的家庭成员中鉴定出 57 个单核苷酸变异(SNVs),在 5 个家族成员发现了同样的组织蛋白酶 F(CTSF)的基因突变。所述 CTSF 变异发生在第 11 号染色体的 66332107 位置,5 个家族成员的基因组碱基型均由 C 突变为 T,均是该变异体的杂合子;同时 CTSF 基因的变异引起了氨基酸的改变,使得 NM_003793. 3 转录本上第 11 个外显子 cDNA 的 1234 bp 处发生了由 G 到 A 的突变,转录本的第 415 号氨基酸上由甘氨酸变为精氨酸,被考虑为本家系中高度可能的致病 SNV。此外,本研究还证实了一些包括 CTSB、$TEKT_4$、ESR1、MSH6、DIRC3、GNAS、BANCR 在内的已知基因,这些突变亦可能是这个家族的致癌驱动基因。随后本研究通过 Sanger 测序验证了这 5 名家庭成员 CTSF 基因位点为突变型,另 1 名家庭成员为野生型。此外免疫组化显示,该 5 名 CTSF 突变家族成员的甲状腺癌组织中的 CTSF 蛋白表达高于野生型患者和癌旁组织。**结论** 研究结果表明,在该家系中,多个基因起到致癌驱动作用,而甲状腺癌家族患者 CTSF 基因突变的评估对甲状腺癌家族遗传具有预测价值。

【1555】亚临床甲状腺功能障碍与肾小球滤过率相关性研究 杨子珍(天津医科大学) 孟召伟
通信作者:孟召伟, Email: zmeng@ tmu. edu. cn

目的 本文探讨了亚临床甲状腺功能障碍(SCTD)与肾功能之间的关系。这对指导临床治疗具有重要意义。本研究在一个大的中国人口数据中,研究了性别对这一关系的影响。**方法** 本文主要采用了横断面研究方法,对 13505 名健康受试者,包括男性 8346 人和女性 5159 人,进行了详细的健康问卷调查。本研究的临床资料主要包括了人体测量和血清参数。在本文中,肾小球滤过率(eGFR)是通过慢性肾脏疾病流行病学合作方程(CKD-EPI)计算得到。本研究将数据按 SCTD 分型进行分层,并在不同模型中将 eGFR 分为 4 组,分别分析了 SCTD 与肾功能之间的相关性。其中,肾功能参数主要包括了肌酐、血清尿素氮(BUN)。同时,本研究将数据按照性别进行分组,探究了性别对于 SCTD 与肾功能之间相关性的影响。本文中的优势比(ORs)是采用二元逻

辑回归模型进行计算的。**结果** 与正常甲状腺功能患者相比,亚临床甲状腺功能减退患者有明显降低的肌酐和 eGFR,但是在亚临床甲亢患者中未观察到有明显差异。随着 eGFR 水平的降低,亚临床甲状腺功能减退的发病率呈明显的上升趋势。并且女性的亚临床甲状腺功能障碍的患病率是明显高于男性。在二元逻辑回归模型中,本研究发现了在亚临床甲状腺功能减退患者中,肌酐或 eGFR 对于亚临床甲状腺功能减退男性和女性患者均有不利的影响。而在亚临床甲状腺功能亢进症患者中,肌酐或 eGFR 仅对亚临床甲状腺功能亢进症女性患者有不利的影响。同时,本研究发现尿素氮仅对亚临床甲状腺功能亢进症男性患者有不利的影响。**结论** 在男性和女性中,eGFR 与亚临床甲状腺功能减退均存在显著相关性。而仅在女性中,eGFR 与亚临床甲亢之间存在有限的相关性。

【1556】松果菊苷通过调控 miR-30c-5p/ FOXD1/ KLF12 抑制肝细胞癌进展 汪梦含(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 夏伟
通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 本研究旨在阐明松果菊苷(ECH)在肝细胞癌(HCC)进展中的作用及其机制,并为肝癌的预后提供新的生物标志物。**方法** Transwell 实验和肺转移实验分别评估 ECH 对肝癌细胞 HepG2 的迁移、侵袭性和肿瘤转移的影响。实时定量 PCR 检测 30 例肝癌患者癌旁组织和癌旁正常组织中 miR-30c-5p 和 FOXD1/KLF12 的 mRNA 水平。**结果** 通过体内外研究,我们发现 ECH 可以抑制肝癌细胞 HepG2 的迁移、侵袭和转移。ECH 通过调节 miR-30c-5p/FOXD1/KLF12 抑制肝癌进展。此外,通过分析中间分子间的相互作用,我们发现 FOXD1 的 mRNA 水平与 miR-30c-5p 水平呈负相关($r=-0.6315$, $P<0.001$),而与 KLF12 的 mRNA 水平呈正相关($r=0.6015$, $P<0.001$),同时 FOXD1 的表达与 HCC 预后相关($P<0.05$),以上分子均受 ECH 的调控,参与 HCC 的进展。**结论** 我们的研究表明,松果菊苷可用于肝癌的治疗,并且 miR-30c-5p、FOXD1 和 KLF12 可能作为肝癌预后的前瞻性生物标志物。

【1557】盐酸青藤碱和^{131}I 对甲状腺乳头状癌细胞的影响 赵傲梅(西安交通大学第一附属医院核医学科) 杨爱民
通信作者:杨爱民,Email:yangaimin@xjtu.edu.cn

目的 分化型甲状腺癌术后患者进行^{131}I 治疗的反应及疗效差异较大,其首先与病人甲状腺肿瘤分期有关,但同时有可能与特异性基因决定的个体敏感性的差异有关。已有研究表明盐酸青藤碱(SH)是一种潜在的放射增敏剂。本研究旨在探讨联合作用 SH 和^{131}I 对分化型甲状腺癌细胞 BCPAP 及 TPC-1 细胞的放射增敏效应。**方法** 用 SH 和^{131}I 分别或联合作用于 BCPAP 和 TPC-1 细胞。MTT 法检测细胞增殖情况。Hoechst 染色荧光显微镜下观察细胞凋亡,并用流式细胞术检测细胞凋亡。Western Blot 印迹法检测 Bcl-2、Bax、p-ATM、p-Chk1、p-Chk2 和 Fas 的表达,逆转录定量聚合酶链反应(RT-PCR)检测各组 Fas、Bcl-2、Bax 和 ATM 的 mRNA 表达水平。**结果** SH 联合碘-131 处理组 BCPAP 细胞凋亡率明显高于单独碘-131 处理组细胞凋亡[(56.98±5.42)%与(41.82±3.65)%,$t=4.642$,$P<0.001$]。SH 联合碘-131 联合作用较单独^{131}I 处理组可增强 BCPAP 细胞的放射敏感性,并且与 Bcl-2/Bax 蛋白表达下调[(1.21±0.03)与(2.65±0.08),$t=-30.10$,$P<0.001$],与 Fas[(7.82±0.01)和(3.20±0.01),$t=1181.45$,$P<0.001$]、p-ATM[(19.26±0.03)和(5.68±0.02),$t=771.00$,$P<0.001$]、p-Chk1[(2.77±0.01)和(1.17±0.01),$t=348.23$,$P<0.001$]和 p-Chk2[(1.29±0.05)和(0.71±0.02),$t=19.00$,$P<0.001$]表达上调有关,同时 Bcl-2/Bax[(0.13±0.04)和(0.33±0.01),$t=-8.88$,$P<0.001$]基因表达转录性降低,与 Fas[(7.88±0.43)和(5.34±0.29),$t=8.39$,$P<0.001$]和 ATM[(1.76±0.05)和(1.54±0.01),$t=8.13$,$P<0.001$]基因表达呈转录性增加。SH 联合碘-131 处理组 TPC-1 细胞凋亡率明显高于单独碘-131 处理组细胞凋亡[(56.01±7.35)%与(40.17±8.87)%,$t=2.769$,$P<0.001$]。SH 联合碘-131 联合作用较单独^{131}I 处理组可增强 TPC-1 细胞的放射敏感性,并且与 Bcl-2/Bax 蛋白表达下调[(0.25±0.01)和(0.27±0.01),$t=-594.58$,$P<0.001$],与 Fas[(14.46±0.01)和(7.07±0.01),$t=1137.53$,$P<0.001$]、p-ATM[(9.41±0.01)和(2.65±0.01),$t=1359.16$,$P<0.05$]、p-Chk1[(3.68±0.01)和(0.84±0.01),$t=1613.23$,$P<0.001$]和 p-Chk2[(11.13±0.02)和(7.50±0.01),$t=375.45$,$P<0.001$]蛋白水平显著上调,同时 Bcl-2/Bax[(0.06±0.02)与(0.15±0.02),$t=-5.62$,$P<0.0.01$]基因表达转录性降低,与 Fas[(36.84±8.89)和(20.04±5.31),$t=2.81$,$P<0.05$]和 ATM[(2.46±0.28)和(1.48±0.50),$t=2.97$,$P<0.05$]基因表达呈转录性增加。**结论** SH 能提高 BCPAP 细胞和 TPC-1 细胞的放射敏感性,提示 SH 和^{131}I 对 PTC 细胞具有协同放射增敏作用,SH 有望成为全甲状腺切除术后 PTC 放射治疗的潜在放射增敏剂。

【1558】基于小鼠全身动态 PET/CT 成像估算^{18}F-FAPI-04 的辐射剂量 杨洪星(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 刘明玉 张建平 程竞仪 宋少莉
通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

目的 基于小鼠生物分布数据,采用美国核医学会医用内照射剂量学(MIRD)方法估算^{18}F-FAPI-04 的人体辐射剂量。**方法** 在小鼠尾静脉注射^{18}F-FAPI-04 后,用 Inveon MicroPET/CT 扫描仪动态采集小鼠 PET 图像数据 120 min。在 PET/CT 图像上对 9 个器官(膀胱、脑、胆囊、心壁、肾、肝、肺、小肠和胃)的感兴趣体积(VOIs)进行勾画。绘制 9 个器官的时间活性曲线(TACs),并计算他们的滞留时间,然后根据器官和体重的比例因子将数据转换为人体数据。采用 OLINDA/EXM 1.1 软件计算人体吸收剂量和有效剂量。**结果** 根据 TAC 的计算结果,^{18}F-FAPI-04 在小鼠膀胱滞留时

间最长,为 1.83 h,在小肠、肾脏、肝、心壁、胆囊、肺、脑和胃的滞留时间依次为 0.195 h、0.140 h、0.137 h、1.51×10^{-2} h、6.84×10^{-3} h、6.55×10^{-3} h、4.06×10^{-3} h、1.66×10^{-3} h。成年男性^{18}F-FAPI-04 的全身吸收剂量为 0.011 mGy/MBq,成年女性的为 0.014 mGy/MBq,男性和女性的有效剂量分别为 0.019 mSv/MBq 和 0.026 mSv/MBq。以典型的 200 MBq(5.4 mCi)注射剂量为例,男性和女性接受一次^{18}F-FAPI-04 PET 扫描的有效剂量(ED)分别为 3.862 mSv 和 5.214 mSv。**结论** ^{18}F-FAPI-04 的辐射剂量与其他 PET 检查相当,是一种安全的放射性药物示踪剂。

【1559】基于动脉血管 α7 烟碱型乙酰胆碱受体为靶点的[^{18}F]NS14490 初步实验研究 王大伟(中国人民解放军总医院第六医学中心核医学科) 郭烽 杨滔 邹函卓 王新强 梁英魁

通信作者:梁英魁,Email:liangyingkui2012@sina.com

目的 动脉血管中广泛存在的 α7 烟碱型乙酰胆碱受体与动脉粥样硬化早期斑块的形成及炎症有关。二氮杂二环壬烷化合物 NS14490 具有与 α7 烟碱型乙酰胆碱受体特异性结合的能力(Ki=2.5nM),因此,本研究创新性地将^{18}F 标记的 NS14490 分子探针用于 ApoE-/-小鼠颈动脉斑块的 PET/CT 成像,并设置对照组。实验结束后处死参与显像的小鼠,进行组织病理学检查,评估靶向动脉血管中 α7 烟碱型乙酰胆碱受体的[^{18}F]NS14490 识别早期斑块的潜力。**方法** 用化学方法合成出 NS14490 标记前体,然后用 Stynthra-RN-plus 自动化模块对合成的前体进行^{18}F 标记。其次,用 ApoE-/-小鼠建立早期斑块模型后,分别尾静脉注射[^{18}F]NS14490 于 ApoE-/-小鼠和对照小鼠进行活体 PET/CT 动态显像。显像完成后,用空气栓塞法处死小鼠,用病理学"金标准"验证成像效果。**结果** 经优化,[^{18}F]NS14490 的产率约为 38%,总合成时间约为 90min。制备的分子探针放射化学纯度>95%。合成结束时的比活度是(225±65)GBq/μmol。PET/CT 显像成功识别出 ApoE-/-小鼠颈动脉的早期斑块,而在对照组小鼠颈动脉位置没有观察到相应信号。油红染色和免疫组合结果也为该显像提供了病理学依据。**结论** 初步探索把[^{18}F]NS14490 分子探针应用于 ApoE-/-小鼠模型的动脉粥样硬化斑块的 PET/CT 显像,后续将在二氮杂二环壬烷结构化合物基础上进行修饰,增加合适的基团,提高示踪剂的亲水性,从而更好地对动脉粥样硬化斑块进行早期识别。

【1560】[^{68}Ga]FAPI-02 在新西兰兔动脉粥样硬化显像中的应用研究 王大伟(中国人民解放军总医院第六医学中心核医学科) 郭烽 邹函卓 王新强 梁英魁

通信作者:梁英魁,Email:liangyingkui2012@sina.com

目的 动脉粥样硬化是一种慢性炎症性疾病,同时伴有纤维脂肪病变、钙化和破裂。成纤维细胞活化蛋白(FAP)在许多实体瘤中起重要作用,与动脉壁斑块病变仍有相关性。近年来,成纤维细胞活化蛋白抑制剂(FAPI)被广泛应用于各种上皮性肿瘤和纤维化相关炎症的治疗。本研究的目的是评估[^{68}Ga]FAPI-02 PET/CT 在动脉粥样硬化兔中的应用。**方法** 成功建立动脉粥样硬化斑块动物模型,通过致动脉粥样硬化饮食诱导新西兰兔动脉粥样硬化。在致动脉粥样硬化饮食喂养后(分别为 7d、14d、28d、56d)评估动脉粥样硬化进展。无创超声监测斑块形成。成功合成了[^{68}Ga]FAPI-02 探针,用于检测模型动物动脉粥样硬化斑块。注入放射性核素标记探针后,分别在相同参数下进行动态 micro-PET/CT 检查。显像后,用空气栓塞法处死小鼠,取颈动脉作环形切片。石蜡包埋标本 5μm 厚切片,油红染色。染色后进行免疫组化实验,验证 micro-PET/CT 显像的效果。**结果** PET/CT 图像成功地识别了模型兔主动脉病变中的动脉粥样硬化斑块。此外,在阻断实验中,核素标记药物没有明显的积累。体外和免疫组化实验结果也为评价影像学效果提供了病理依据。**结论** [^{68}Ga]FAPI-02 具有一定的早期识别动脉粥样斑块能力,对心血管急性事件的诊断具有重要意义。

【1561】PET/CT 显像用于小鼠动脉粥样硬化易损斑块筛查的价值分析 丁恩慈(南开大学附属第一中心医院核医学科) 郭建华 沈婕

通信作者:沈婕,Email:shenjie_vip@126.com

目的 通过 PET/CT 不同显像剂(^{18}F-FDG、^{18}F-NaF、^{68}Ga-DOTATATE)对动脉粥样硬化易损斑块的筛查,探讨 PET/CT 检测易损斑块的可行性及临床应用价值。**方法** 选择 27 只 ApoE 基因敲除小鼠(即高脂组),全程高脂饲养,平均分为高脂 0 组、1 组、2 组分别于喂养 9w、18w 和 29w 时进行三种显像剂(^{18}F-FDG,^{18}F-NaF,^{68}Ga-DOTATATE)的 PET/CT 显像,每次每种示踪剂 3 只小鼠。选择 18 只 C57BL/6 普通小鼠平均分为对照 1 组和 2 组,分别于 18w 及 27w 进行 3 种显像剂的 PET/CT 显像,每次每种示踪剂 3 只小鼠。对 PET/CT 图像进行分析,测得腹主动脉斑块和腹部本底区最大标准摄取值(SUV_{max})、平均标准摄取值(SUV_{mean})及靶本比值(TBR)。对测得数据进行单因素方差 ANOVA 分析及 Pearson 相关性分析,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 高脂 1 组和 2 组的平均病变数量和最大病变长度均高于同月龄对照 1 组及对照 2 组,而高脂 2 组血管斑块的 CT 值高于对照 2 组($P<0.05$)。小鼠离体血管^{18}F-FDG PET/CT 显像示高脂 1 组及 2 组的代谢参数均高于同月龄对照组($P<0.05$),高脂 1 组 SUV_{max}、SUV_{mean}及 TBR-SUV_{max}平均值分别为(1.51±0.17、1.04±0.11、4.03±0.99),高脂 2 组 SUV_{max}、SUV_{mean}及 TBR-SUV_{max}平均值分别为(1.61±0.29、1.08±0.21、3.31±0.57)。小鼠离体血管^{18}F-NaF PET/CT 显像示高脂 1 组代谢参数均高于对照组,SUV_{max}、SUV_{mean}及 TBR-SUV_{max}分别为(2.53±0.27、1.74±0.30、3.68±0.48);高脂 2 组 SUV_{max}及 TBR-SUV_{max}均高于同月龄对照 2 组,其平均值分别为(2.51±0.25、3.46±0.41),P 值分别为 0.000、0.013。小鼠离体血管^{68}Ga-DOTA PET/CT 显像示高脂 1 组和 2 组和

同月龄对照组代谢参数无统计学差异。每组的 SUV_{max} 与 SUV_{mean}、本底 SUV_{max} 与本底 SUV_{mean}、TBR-SUV_{max} 与 TBR-SUV_{mean} 均有良好相关性(均 $P<0.05$)。**结论** ^{18}F-FDG 和 ^{18}F-NaF 的 PET 显像可以识别动脉粥样硬化易损斑块,小鼠动脉粥样硬化模型中 ^{18}F-NaF 较 ^{18}F-FDG 表现出更高的 SUV_{max},识别斑块更加敏感,可为易损斑块的早期甄别提供可靠的无创性检查手段。

【1562】甲状腺功能减退性大鼠动物模型的建立与剂量学评价 武晓丹(北部战区总医院核医学科) 王治国 战莹 张国旭 郝珊瑚

通信作者:郝珊瑚,Email:haoshanhu3257@163.com

目的 探讨放射性 ^{131}I 诱导大鼠甲状腺功能减退模型的最佳剂量。**方法** 健康雄性 SD 大鼠 40 只,随机分为 5 组,每组 8 只。其中 4 组分别腹腔注射 0.125mCi、0.25mCi、0.35mCi、0.50mCi ^{131}I 溶液,构建甲减模型,对照组注射等量生理盐水。分别于注射 ^{131}I 前、注射 ^{131}I 后 4w、8w、12w、16w 测量大鼠体重变化,ELISA 试剂盒法分别测定血清中 TSH、FT_3、FT_4、ALT、AST、ALP、BUN、Cr、UA 水平,并通过甲状腺 ^{131}I 静态显像评价甲状腺功能。**结果** 与对照组相比,第 8w、12w、16w 0.25mCi、0.35mCi、0.50mCi 组大鼠体重下降,与对照组相比,0.25mCi、0.35mCi、0.50mCi 组血清 TSH 浓度在 4w、8w、12w、16w 逐渐升高,FT_3、FT_4 水平逐渐下降,差异具有统计学意义($P<0.05$)。与对照组相比,0.35mCi、0.50mCi 组 ALT、ALP 水平高于对照组,0.50 mCi 组 BUN、Cr 水平较对照组升高,差异具有统计学意义($P<0.05$)。注射 ^{131}I 前,各组甲状腺清晰显影,T/NT 比值差异无统计学意义($P>0.05$),与对照组相比,第 4w 0.25mCi 组、0.35mCi 组、0.50mCi 组甲状腺未见显影,T/NT 比值减小($P<0.05$),且在 8w、12w、16w 随访均未显影,但各剂量组之间 T/NT 比值差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 本研究采用不同剂量放射性 ^{131}I 建立甲减大鼠模型,结果显示 0.25mCi 放射性 ^{131}I 溶液腹腔注射 4w 可使大鼠成功建立稳定的甲减模型,为甲状腺功能减退相关疾病动物模型的研究提供参考。

【1563】^{131}I-Caerin 在未分化甲状腺癌细胞及乳头状甲状腺癌细胞中的实验研究 周莹盈(广州市第一人民医院核医学科) 邹德环 朱旭生 傅烨生 袁建伟

通信作者:袁建伟,Email:yjwei214@163.com

目的 Caerin 多肽是从澳大利亚树蛙皮肤腺体分泌物中鉴定出来的一种宿主防御多肽,有报道其对多种肿瘤细胞具有毒性作用,本研究通过氯胺-T 法制备 ^{131}I-Caerin。本项目主要研究 Caerin 多肽能否被两种人甲状腺癌细胞株(CAL-62 和 B-CPAP 细胞株)摄取以及 ^{131}I-Caerin 在两种甲状腺癌细胞株的体内外生物学评价,以初步研究 ^{131}I-Caerin 在甲状腺癌中的潜在治疗价值。**方法** ①通过激光共聚焦显微镜成像,观察 Caerin 多肽能否被 CAL-62 及 B-CPAP 细胞摄取及富集的位置。②通过细胞摄取及洗脱实验,研究 ^{131}I-Caerin 在 CAL-62 及 B-CPAP 细胞中的结合及滞留能力。③通过 Cell Counting Kit-8(CCK8 法)方法,研究 ^{131}I-Caerin 对 CAL-62 及 B-CPAP 细胞的增殖毒性作用。④制备 CAL-62 荷瘤裸鼠肿瘤模型,通过瘤内注射研究 ^{131}I-Caerin 的抑瘤作用。⑤本实验采用 SPSS 16.0 及 Graphpad Prism 6 软件进行统计分析,采用 ANOVA 方差分析。**结果** ①Caerin 多肽能被 CAL-62 及 B-CPAP 细胞摄取,并且主要富集在细胞质中。②随着孵育时间的延长,^{131}I-Caerin 在 CAL-62 及 B-CPAP 细胞中的结合率逐渐上升,至 24h,结合率分别为(16.29±2.23)%、(28.55±3.46)%;经过 2h、4h、6h 的洗脱后,^{131}I-Caerin 组随着时间的延长,在 CAL-62 及 B-CPAP 细胞中的结合率曲线缓慢下降,但在 6h 后曲线趋于平缓。③CCK-8 法结果:作用 24h 后,随着 ^{131}I-Caerin 的放射性浓度增加,细胞毒性作用也逐渐增强,比相同浓度下的 $Na^{131}I$ 或 Caerin 多肽的细胞毒性作用更强($P<0.05$)。在 CAL-62 细胞中放射性浓度分别为(4000、8000、16000)kBq/ml 时,细胞存活率分别为(64.24±3.23)%、(9.16±2.23)%、(2.80±0.29)%;在 B-CPAP 细胞中放射性浓度分别为(2000、4000、8000、16000)kBq/ml 时,细胞存活率分别为(84.17±4.48)%、(53.56±4.61)%、(8.96±0.21)%、(1.38±0.19)%。④制备 CAL-62 荷瘤裸鼠肿瘤模型,通过瘤体内注射治疗 7 天后,^{131}I-Caerin 组、Caerin 组、$Na^{131}I$ 组及 PBS 组的荷瘤裸鼠肿瘤体积分别为(8.79±2.94)mm^3、(22.75±2.18)mm^3、(62.96±9.70)mm^3 和(59.36±11.37)mm^3,^{131}I-Caerin 组及 Caerin 组比 PBS 组或 $Na^{131}I$ 组的肿瘤体积缩小($P<0.05$),其中 ^{131}I-Caerin 组最明显,而 PBS 组或 $Na^{131}I$ 组的肿瘤体积在缓慢增加。HE 染色结果显示,^{131}I-Caerin 组及 Caerin 组肿瘤组织明显坏死,而 $Na^{131}I$ 组和 PBS 组均未见明显肿瘤组织坏死。**结论** Caerin 多肽能被 CAL-62 及 B-CPAP 细胞摄取并富集于细胞质中,^{131}I-Caerin 在两种甲状腺癌细胞中具有较好的结合及滞留能力,具有一定的细胞毒性作用。^{131}I-Caerin 在体内对 CAL-62 荷瘤鼠的肿瘤生长具有一定的抑制及治疗作用。^{131}I-Caerin 有成为甲状腺癌的新型放射性治疗药物的潜力,特别是未分化甲状腺癌的 ^{131}I 治疗以及 RAIR-DTC 的治疗拓展了新思路。

【1564】新型环肽 CLS13 在非小细胞肺癌 EphA2 表达监测中的应用价值 屈斌(山东大学齐鲁医学院基础医学院实验核医学研究中心) 高峰 侯桂华

通信作者:高峰,Email:rggaofeng@sdu.edu.cn

目的 近来研究报道 EphA2(ephrin receptor A2)在非小细胞肺癌(NSCLC)过表达,有望成为 NSCLC 早期诊断及预后判断的重要指标。本研究设计研发了靶向 EphA2 的新型环肽 CLS13[序列:Tyr-Ser-Ala-cyclo(Lys-Tyr-Pro-Asp-Ser-Val-Pro-Met-Met-Ser)],鉴定后通过放射性核素碘 125 标记,初步研究了对 A549(NSCLC 细胞系)的 EphA2 的靶向性。本研究旨在探索放射性新型环肽用于监测 NSCLC EphA2 表达的潜在价值。**方法** RT-PCR 和 Western-Blot 验证 EphA2

在 A549 细胞系中的表达。CLS13 多肽通过固相合成法合成、质谱分析鉴定;采用 Iodogen 法进行^{125}I 标记,研究标记率及放化纯、研究^{125}I-CLS13 的稳定性、亲水亲脂性及受体结合力。建立 A549 荷瘤小鼠模型,研究^{125}I-CLS13 在 A549 荷瘤小鼠中的生物分布及磷屏自显影。**结果** RT-PCR 和 Western-Blot 证实 EphA2 在 A549 细胞中高表达。固相合成法成功合成 CLS13,质谱分析显示 m/z 1458.80 $(M+H)^+$。^{125}I-CLS13 的标记率为 82.4%,放化纯为 95%,稳定性较好(在 PBS 缓冲液和胎牛血清中孵育 4h,仍≥90%),呈亲水性(Log Do/w:−2.31±0.17)。全身磷屏放射自显影显示注射^{125}I-CLS13 探针后 1h,肿瘤有明显的放射性摄取,肿瘤清晰显像;生物分布研究表明^{125}I-CLS13 在荷瘤鼠中主要通过肾脏代谢,肿瘤摄取明显,T/NT 比值为 2.73。**结论** 新型环肽 CLS13 可选择性靶向 EphA2 受体,且结合力较强;^{125}I-CLS13 在荷瘤鼠肿瘤中有明显摄取、且显像清晰。研究结果提示放射性核素标记的 CLS13 有望用于在体监测 NSCLC EphA2 的表达。

【1565】乳腺癌耐药细胞株的^{18}F-FDG、^{18}F-FLT 体外细胞试验及 BCRP 的相关性研究 李雯(佛山市第一人民医院核医学科) 鲁胜男 王颖 冼伟均 冯彦林
通信作者:冯彦林,Email:fylin@fsyyy.com

目的 乳腺癌化疗的多药耐药是导致化疗失败的主要因素,克服乳腺癌细胞多药耐药性、提高药物疗效已成为乳腺癌治疗的关键性问题。本课题对 PET 显像在预测乳腺癌患者化疗耐药中是否存在潜在价值进行深入研究。**方法** 完成 MCF7/Adr、MCF7/Taxol、MCF7 细胞对^{18}F-FDG、^{18}F-FLT 在不同培养时间(30min、60min、90min、120min)的摄取实验以及对^{18}F-FDG、^{18}F-FLT 在不同活度(1.85kBq、3.7kBq、7.4kBq、14.8kBq、29.6kBq)的摄取实验,完成 MCF7/Adr、MCF7/Taxol、MCF7 细胞中 BCRP 的表达实验,对所得数据进行了统计学分析(two-way repeated measures ANVOA)。**结果** 在三种细胞对^{18}F-FDG 显像剂摄取率的比较实验中,结果显示 MCF7 对^{18}F-FDG 的摄取率显著高于 MCF7/Adr、MCF7/Taxol 的摄取率,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。在同种细胞对不同显像剂的摄取率比较结果显示,MCF7 对^{18}F-FDG 不同活度的摄取率均高于 MCF7 对^{18}F-FLT 的摄取率(均 $P<0.05$),在放射性活度分别为 1.85 kBq、3.7 kBq、7.4 kBq 时,MCF7/Taxol 对^{18}F-FLT 的摄取率高于 MCF7/Taxol 对^{18}F-FDG 的摄取率(均 $P<0.05$)。在放射性活度分别为 1.85 kBq、7.4 kBq 时,MCF7/Adr 对^{18}F-FLT 的摄取率高于 MCF7/Adr 对^{18}F-FDG 的摄取率(均 $P<0.05$)。在三种细胞对^{18}F-FLT 显像剂摄取率的比较实验中,结果显示在^{18}F-FLT 放射性活度分别为 1.85 kBq、3.7 kBq、7.4 kBq 时,MCF7 对^{18}F-FLT 的摄取率低于 MCF7/Adr 对^{18}F-FLT 的摄取率(均 $P<0.05$)。在^{18}F-FLT 放射性活度为 14.8 kBq 时,MCF7/Taxol 对^{18}F-FLT 的摄取率低于 MCF7 对^{18}F-FLT 的摄取率(均 $P<0.05$)。研究 Western blot 结果显示三种细胞对 BCRP 的表达均为阳性,而且两种耐药株与亲本 MCF7 之间差异具有统计学意义(MCF7/Adr 与 MCF7 细胞株 $P=0.000075$,MCF7/Taxol 与 MCF7 细胞株 $P=0.047$)。**结论** 从细胞学角度上证实了^{18}F-FDG PET 显像能够提示乳腺癌耐药患者与不耐药患者之间的代谢差异,佐证了^{18}F-FDG 在乳腺癌化疗耐药诊疗中的早期监测作用。而^{18}F-FLT 反映 MCF7/Adr 耐药株的增殖情况较 MCF7 细胞株更有优势,提示耐药株的增殖较普通细胞株的增殖更明显。MCF7 细胞株对^{18}F-FDG 的摄取更敏感,MCF7/Adr、MCF7/Taxol 耐药株对^{18}F-FLT 摄取更敏感。

【1566】Graves 病患者外周血调节性 T 细胞绝对减少及治疗后恢复 樊迪(山西医科大学第一医院核医学科) 师志勇 张升校 李彩红 程哲浩 薛妍 武志芳 李晓峰 李思进 刘海燕
通信作者:刘海燕,Email:liuhaiyan-1203@126.com

目的 分析 Graves 病(GD)患者外周血中淋巴细胞各亚群绝对计数和百分比变化并评估了抗甲状腺药物和临床体征对各亚群细胞的影响。**方法** 共有 32 例 GD 患者和 40 例年龄和性别相匹配的健康对照被纳入研究。采集受试者空腹外周静脉血,采用流式细胞仪进行淋巴细胞亚群测定及分析。GD 与健康对照组、药物治疗与非药物治疗组以及阳性体征与非阳性体征组外周血免疫状况对比采用两独立样本 t 检验。**结果** 与健康对照组相比,GD 组外周血中 Tregs 绝对计数(11.61±2.75,$t=-4.218$,$P<0.05$)和 Tregs 百分比(0.86±0.29,$t=-2.964$,$P<0.05$)显著减少,Th17 细胞百分比显著增加(0.25±0.11,$t=2.275$,$P<0.05$),而 Th17 细胞绝对计数(0.45±1.16,$t=0.387$,$P>0.05$)与健康对照组相比差异无统计学意义。相比于非药物治疗组,药物治疗组外周血 Tregs 绝对计数有显著差异,然而我们发现非药物治疗组 Tregs 百分比(均值=4.78)与药物治疗组(均值=4.81)相比没有显著差异。GD 伴突眼组患者外周血中 Tregs 绝对计数明显低于非突眼组(9.96±4.16,$t=2.391$,$P<0.05$),在近期体重减轻的 GD 患者中也观察到同样的下降趋势(11.97±3.28,$t=3.647$,$P<0.05$)。**结论** GD 的发病与 Tregs 减少和 Th17/Treg 比值升高有关。在这项研究中 Th17 细胞被证明与该疾病无关。这些发现提示 GD 发病机制主要是由于 Tregs 数量及功能的降低。这对今后 GD 的免疫治疗具有重要的指导意义。此外,抗甲状腺药物治疗可能在一定程度上改善免疫紊乱。最后,我们发现一些伴有阳性体征的 GD 患者外周血中 Tregs 的绝对计数较低,提示免疫改变与部分临床表现相关。然而,GD 的免疫机制仍有待阐明,需要更深入的研究。

【1567】尿液中 miR-1255-5b 表达降低在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的应用研究 钟鹏(同济大学附属第十人民医院核医学科) 郁霞青 贾成友 吕中伟
通信作者:吕中伟,Email:1632072@tongji.edu.cn

目的 探究尿液中游离 miRNAs 在甲状腺良恶性结节

鉴别诊断中的应用价值。**方法** 选取本院 2017 年 12 月至 2018 年 6 月收治甲状腺疾病患者 428 例,从中选取分化型甲状腺癌(DTC)($n1=13$ 例),结节性甲状腺肿(NG)($n2=8$ 例)各收集尿液样本,经膜浓缩过滤后提取尿液样本中的总 RNA。通过 BGISEQ-500 small RNA 建库和二代测序技术(NGS)测定尿液样本中 small RNA 的表达谱,基于测序表达量(TPM)值筛选出在 DTC 患者尿液中与 NG 患者尿液中含量显著差异的 miRNAs。通过实时荧光定量 PCR(qPCR)技术对差异表达的 miRNAs 在另一组独立样本(其中 $n1=25$,$n2=19$)中进行验证,并进行受试者工作曲线分析。**结果** miR-1255-5b 在 DTC 患者尿液中含量显著低于 NG 患者(8.065 ± 0.4727 *vs* 10.29 ± 0.4729,$t=3.266$,$P<0.01$)。miR-1255-5b 诊断 DTC 的 AUC 为 0.769,灵敏度 0.92,特异度 0.474。**结论** 尿液中 miR-1255-5b 的表达水平在鉴别诊断甲状腺良恶性结节中具有较好的应用价值。

【1568】纳洛酮通过抑制 ATP 敏感性钾通道减轻脂多糖诱导小胶质细胞激活的机制研究 薛雪(南京市第一医院核医学科) 郑国艳 赵震宇 吴文雨 瞿卫 俞扬 邵国强 王峰

通信作者:王峰,Email:fengwangcn@hotmail.com

目的 纳洛酮是一种典型的阿片受体拮抗剂,在抑制炎症过程中具有重要作用。但具体机制尚不明确。已有研究报道 ATP 敏感性钾通道(K-ATP)参与调节神经炎症,本研究目的是评估纳洛酮的抗炎作用及其潜在机制。**方法** 构建脂多糖(LPS)诱导的神经元炎症和小胶质细胞活化在体动物和离体细胞模型。采用酶联免疫吸附测定(ELISA)法检测血清 TNF-α、IL-1β 及中脑区 TNF-α 蛋白水平的变化。蛋白印迹检测氧自由基和 K-ATP 的亚基内向整流钾通道(Kir)和调节亚基磺酰脲类受体(SUR)Kir6.2、SUR2B 水平。**结果** CCK-8 细胞活力测试表明,纳洛酮在 LPS 诱导的 BV-2 细胞中呈现剂量依赖性地促进细胞增殖,与对照组相比,差异具有统计学意义($P<0.05$)。纳洛酮 2μM 可有效下调 LPS 对 BV-2 细胞促炎性细胞因子 TNF-α,IL-1β 和 IL-6 的表达,抑制促炎酶 iNOS 和 COX-2 以及自由基分子 NO 表达,并降低 LPS 刺激的小鼠大脑中 Iba-1 阳性小胶质细胞的表达水平。同时纳洛酮可改善 LPS 引起的小鼠神经元变性。进一步发现纳洛酮抑制 LPS 诱导的 K-ATP 的活化,与 LPS 单独处理组相比,Kir6.2 表达降低,差异有统计学意义($P<0.05$)。采用 K-ATP 通道的拮抗剂 glibenclamide(Glib,10 μM)可逆转纳洛酮对 LPS 模型鼠中脑小胶质细胞增殖活化的抑制作用($P<0.05$),并上调 Iba-1 的表达,伴有外周血清 TNF-α、TNF-α,IL-1β 和 IL-6 的表达增加,以及促炎酶 iNOS 和 COX-2 以及自由基分子 NO 表达增加。**结论** 纳洛酮可抑制 LPS 诱导的中脑小胶质细胞的激活,其机制与 K-ATP 通道活化相关。外源性应用 K-ATP 拮抗剂可逆转纳洛酮的抑炎作用,上述研究结果丰富了 K-ATP 通道在神经炎症中的作用机制,为神经退行性疾病相关的临床治疗提供了有益的靶标和策略。

【1569】磷酸烯醇丙酮酸羧激酶(PCK1)降低肝细胞癌中^{18}F-FDG 的摄取 施良(南京市第一医院核医学科南京医科大学) 安淑娴 尤琴琴 汤新星 王峰

通信作者:王峰,Email:fengwagncn@hotmail.com

目的 ^{18}F FDG PET-CT 在肝细胞癌(HCC)患者中的阳性预测值较低,其原因尚未可知。磷酸烯醇丙酮酸羧激酶(PCK1)是肝脏糖异生的第一个限速酶,可以影响肝细胞癌的糖代谢。PCK1 是否参与 HCC ^{18}F-FDG 摄取尚无研究报道。本研究试图明确 PCK1 表达与 HCC 患者^{18}F-FDG 摄取、肿瘤病理分级之间的关系,并深入探讨其可能的分子机制。**方法** 回顾性分析 63 例术前行^{18}F-FDG PET/CT 检查的 HCC 患者癌和癌旁组织的 PCK1 免疫组化。免疫组化分析最大标准摄取(SUV_{max})与 PCK1 表达的关系。使用 HCC 细胞株(huh7、hep3b)体外瞬时转染 Flag-PCK1 检测:^{18}F-FDG 摄取,乳酸生成,NAD+/NADH 比值,XF24 海马细胞外流量,6-14c-葡萄糖 CO_2 释放。稳定过表达 EGFP-Flag-PCK1 的 huh7 细胞进行了皮下移植瘤研究并进行^{18}F-FDG micro PET 成像。采用定量聚合酶链反应和荧光素酶报告基因试验检测 PCK1 对 HIF-1a 转录活性的影响。**结果** SUV_{max}与 PCK1 表达呈负相关($P<0.001$)。PCK1 评分为 0、1、2、3 时,原发癌 SUV_{max}分别为 6.2 ± 3.1、4.9 ± 3.6、4.1 ± 2.0、3.1 ± 0.5。PCK1 在低分化 HCC 中表达(0.6 ± 0.1)显著低于高分化者(1.4 ± 0.5,$P=0.008$)或中等分化者(1.1 ± 0.2,$P=0.009$)。Kaplan-Meier 分析显示,PCK1 表达较低的患者总生存率低于 PCK1 表达较高的患者($P=0.031$)。在体内研究中,^{18}F-FDG micro PET 成像显示,与对照组比较,EGFP-3Flag-PCK1 过表达的裸鼠皮下移植瘤中葡萄糖摄取显著减低,体积和质量更小。免疫组化显示 PCK1 过表达降低了 Ki-67、HIF-1α、GLUT1 和 HK2 蛋白表达。体外细胞实验表明 PCK1 可抑制肝细胞癌增殖、^{18}F-FDG 摄取、乳酸产生、NAD+/NADH 比值。XF24 海马细胞外流量分析显示 PCK1 过表达降低细胞酸化率,增加耗氧率。同时,PCK1 使肝癌细胞中[6-14C]标记的葡萄糖产生更多的[6-14]CO_2,这进一步表明 PCK1 将葡萄糖从糖酵解代谢途径从糖酵解转到氧化磷酸化代谢途径。PCK1 过表达抑制 GLUT1 和 HK2 mRNA 的表达($P=0.023$,0.039)。机制研究发现,PCK1 通过降低 HIF-1α 活性,影响 GLUT1 和 HK2 这两种酶的转录调节。Rescue 试验发现氯化钴通过激活 HIF-1α 活性,从而逆转 PCK1 对^{18}F-FDG 摄取的抑制作用。**结论** PCK1 在 HCC 患者中的表达与 SUV_{max}呈负相关,PCK1 可能通过 HIF-1α 途径抑制^{18}F-FDG 的摄取。高级别 HCC 患者 SUV_{max}低于低级别 HCC 患者,可能是由于前者 PCK1 表达降低的结果。

【1570】低剂量辐射对小鼠甲状腺功能影响的实验研究 李丹(同济大学附属第十人民医院核医学科) 蒋雯 吕中伟

通信作者：吕中伟，Email：lvzwjs2020@163.com

目的 有研究证明低剂量辐射预先处理细胞后可产生对相继较大剂量辐射诱发遗传物质损伤的抗性，即适应性反应。因此，本研究旨在观察低剂量 X 射线（0.05～0.2 Gy）辐照后 BALB/c 小鼠甲状腺功能的变化，为低剂量辐照用于预防和治疗甲状腺疾病提供实验证据。**方法** 15 只 BALB/c 小鼠随机平均分为 5 组，为 0.05 Gy 组、0.1 Gy 组、0.15 Gy 组、0.2 Gy 组和空白对照组。本研究采用国产 X 射线深部治疗机对 BALB/c 小鼠进行全身照射，电压 160 kV，电流 1 mA，滤板 0.5 mm Cu+1.0 mm Al. 靶距为 280 cm，剂量率为 0.05 Gy/min，照射 1 min/次/d，连续照射 4d。按不同剂量分组完成辐照，辐照结束后 48h 处死小鼠后取血检测血清 T_3、T_4 及 TSH，剥离甲状腺观察组织学变化。记录辐照前后各组小鼠体重变化。**结果** 随着累积辐照剂量的增加，小鼠血清 T_3 和 T_4 呈下降趋势，TSH 也逐渐升高；当累积剂量达到 0.2 Gy 时，血清 T_3 和 T_4 升高，TSH 降低，差异均无统计学意义。不同低剂量组小鼠甲状腺仅有轻微的病理变化。各组小鼠辐照前后体重变化无显著性差异。辐照后，各组小鼠增长幅度波动下降，0.2 Gy 组小鼠体重增幅为负。辐照后小鼠体重各组之间无显著性差异。**结论** 低剂量辐照可引起小鼠甲状腺激素水平波动，然而较低剂量的辐照或许对小鼠甲状腺具有一定的适应性保护作用。

【1571】血清外泌体 S100A9 上调 NLRP3 促进烧伤患者心肌细胞凋亡 周波蓉（上海中医药大学附属第七人民医院核医学科） 麦中超 汪梦含 庄菊花 夏伟
通信作者：夏伟，Email：awingxia@163.com

目的 本研究旨在探讨烧伤相关外泌体调节心肌细胞凋亡的潜在机制。**方法** 抽取烧伤患者血清，使用 BCA 蛋白浓度测定试剂盒（BOSTER）测量外泌体的浓度，透射电子显微镜（TEM）观察外泌体形态，通过 western blot 检测外泌体特异蛋白 CD63、CD9 和 TSG101 的蛋白表达情况。使用人心肌细胞 AC16 作为体外模型，，使用 PKH67 绿色荧光标记血清外泌体。ELISA 检测 AC16 细胞中 IL-1β 和 IL-18 的含量。采用流式细胞仪分析细胞凋亡，western blot 检测外泌体标志性蛋白。采用方差分析和 t 检验分析比较数据差异。**结果** TEM 结果显示，外泌体呈杯状形态，western blot 检测到外泌体标记物 CD9、CD63 和 TSG101。AC16 细胞经血清外泌体标记 PKH67 培养后呈绿色荧光。随培养时间的延长，经外泌体处理的 AC16 细胞的凋亡率显著增加（$P<0.01$），AC16 细胞中 IL-18 和 IL-1β 含量逐渐显著升高（$P<0.01$）。western blot 结果显示，经血清外泌体处理的 AC16 细胞经 12、24、48 h 后，S100A9、活性 caspase-1、NLRP3、pro-caspase-1 和 GSDMD-N 表达均明显上调（$P<0.001$），而不同浓度的 anti-S100A9 抑制其表达。随着 anti-S100A9 浓度的增加，细胞的凋亡率逐渐降低（$P<0.001$）。重组 S100A9 组 IL-18 和 IL-1β 含量显著高于对照组（$P<0.01$）。**结论** 研究表明，外泌体 S100A9 可通过上调 NLRP3、caspase-1 和 GSDMD-N 促进心肌细胞凋亡。因此，S100A9/NLRP3 通路为烧伤后细胞凋亡提供了新的思路，通过阻断外泌体 S100A9 可能防止心脏休克。

【1572】血清外泌体蛋白 S100A9 促进烧伤患者肺微血管内皮细胞通透性 周波蓉（上海中医药大学附属第七人民医院核医学科） 麦中超 汪梦含 庄菊花 夏伟
通信作者：夏伟，Email：awingxia@163.com

目的 本研究旨在阐明血清外泌体诱导烧伤患者肺微血管结构高渗透性的分子机制，为治疗严重烧伤导致的肺水肿提供新的思路。**方法** 收集Ⅰ度烧伤、Ⅱ/Ⅲ度烧伤、对照组患者血清，使用酶联免疫吸附测定（ELISA）试剂盒测定患者血清 S100A9，TNF 和 IL-6 水平。使用人肺微血管内皮细胞（HPMEC）作为体外模型，Western Bolt 分析外泌体标志性蛋白质 CD63，CD9 和 TSG101。免疫荧光 PKH67 染料标记外泌体，作用于 HPMEC 细胞，CCK-8 检测细胞活性。Millicell-ERS2 伏特-欧姆表测定跨上皮电阻（TER），光谱荧光剂测量 FTIC 葡聚糖。Western Bolt 检测 occludin、ZO-1 抗体。采用方差分析和 t 检验分析比较数据差异。**结果** 烧伤损伤患者（Ⅰ度和Ⅱ/ⅢⅠ度）的血清 S100A9 水平明显高于健康对照（$P<0.01$），并且Ⅱ/Ⅲ度烧伤患者血清 S100A9 水平最高（$P<0.001$）。Ⅱ/Ⅲ度烧伤患者血清外泌体 TER 水平降低、FITC 葡聚糖染色增加（$P<0.001$），Ⅰ度烧伤患者的血清外体对跨皮性高渗透性影响较温和。随着时间的增加，p38 的磷酸化水平增高。烧伤患者血清外泌体导致 HPMEC 中 ZO-1 和 occludin 水平降低。抗 S100A9 中和抗体显著逆转血清外泌体介导的对 HPMECs 生长的抑制作用（$P<0.001$）。在 HPMECs 中，重组人 S100A9 治疗导致 TER 显著下降，FITC 葡聚糖上升（$P<0.001$）。**结论** 研究表明，血清外泌体蛋白 S100A9 促进炎症反应，激活 p38 MAPK 信号通路，从而促进烧伤患者肺微血管内皮细胞通透性。因此，阻断外泌体蛋白 S100A9 表达可能对治疗严重烧伤导致的肺水肿有一定可行性。

【1573】基于网络药理学对中药复方消瘿散结汤治疗未分化型甲状腺癌的作用机制研究 汪梦含（上海中医药大学附属第七人民医院核医学科） 周波蓉 麦中超 王国玉 夏伟
通信作者：夏伟，Email：awingxia@163.com

目的 本研究旨在揭示中药复方消瘿散结汤治疗未分化型甲状腺癌（ATC）的作用途径，为 ATC 的治疗提供新的候选药物和候选靶点。**方法** 本项目采用 LC-MS 联用技术对复方的主要化学成分进行鉴定，然后运用网络药理学分析复方以及有效活性单体可能作用的靶点和通路，最后运用 CCK8、划痕、RT-qPCR、Traswell、HE 染色、ELISA 等技术考察该方干预 ATC 的作用途径。组间比较数据符合正态性且方差齐，采用 LSD 或 SNK 检验；若数据满足正态性，但不满足方差齐性，则采用 Welch 检验；采用秩和检验检验不满足正

态性和方差齐性的相关数据。**结果** 复方及其有效活性成分的网络药理学研究结果显示,消瘿散结汤样品中有 36 种潜在活性成分,其中有效活性成分柴胡皂苷 A(SSA)的核心靶点为 P2RY12、PDK1、PPP1CC、PPP2CA、TBK1、ITGB1、ITGB6($P<0.001$);体外生物实验结果显示不同浓度 SSA 处理组可显著抑制 ATC 细胞 SW579 和 8305C 的生长($P<0.05$),降低迁移和伤口愈合能力($P<0.01$),促进细胞凋亡($P<0.05$),有效引起 SW579 和 8305C 的 G0/G1 周期阻滞($P<0.05$);体内生物实验结果显示 SSA 可呈剂量依赖性抑制 ATC 的肿瘤生长($P<0.01$),HE 染色及免疫组化结果表明 SSA 对 ATC 细胞 SW579 和 8305C 在实验动物皮下的生长起着较强抑制功用($P<0.05$);ELISA 实验结果显示 SSA 显著降低甲状腺肿瘤血清标记物 TG 和 CEA 水平($P<0.01$);RT-qPCR 结果显示模型组和 SSA 高、中、低剂量组之间 7 个核心靶点的 mRNA 水平均有明显的变化且具有剂量依赖性($P<0.05$)。**结论** 本研究表明,中药复方消瘿散结汤的主要活性成分 SSA 可用于 ATC 的治疗,并且 7 个核心靶点可作为评价复方治疗肿瘤疗效的潜在标记物,确证了消瘿散结汤治疗甲状腺癌的临床应用价值,为 ATC 的治疗提供新的候选药物和候选靶点。

【1574】靶向 P2X7 受体的新型放射性^{18}F 标记 GSK182160 方法的研究 谢芳(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 韩俊斌

通信作者:谢芳,Email:fangxie@fudan.edu.cn;韩俊斌 Email:jhanoa@fudan.edu.cn

目的 P2X7R 的过表达与神经炎症有关,在各种神经退行性疾病中起重要作用。P2X7R 已成为神经炎症的一种新型分子成像靶点,设计和评价用于 P2X7R 体内无创成像的新的放射性配体受到越来越多的关注。GSK182160 有着很高的生物活度,是潜在的 P2X 拮抗剂,可以穿过血脑屏障,已经作为治疗药物用于临床研究,其在人体内稳定,药物安全性好,因此将其转化为 PET 诊断示踪剂具有可行性。本课题致力于从 GSK1482160 自身出发进行直接的^{18}F 放射标记,不改变 GSK1482160 药物结构,保留了原始的生物活性,并对推进此领域发展进行了探索,有利于后期的生物评估。**方法** 本研究制备了 GSK1482160 的含溴前体,在不同的条件下制备其^{18}F 分子探针。**结果** 我们在 K2.2.2/K_2CO_3 和 AgOTf 的乙腈体系中,无论反应在 60℃还是 110℃,反应都无产物得到,用 AgOAc 反应体系,在 110℃中也没有产物得到。改变反应体系为 TBAF 的乙腈体系,在 60℃无产物得到,但是在 110℃时,RCY 达到 70%(未校正)。产物经与标准品比对,为^{18}F 标记的 GSK1482160。**结论** 本研究研究了一种高效快速的^{18}F 标记的 GSK148216 制备方法。

【1575】小动物脑^{18}F-FP-(+)-DTBZ PET 显像方法的建立 姜东朗(复旦大学附属华山医院 PET 中心) 谢芳 管一晖

通信作者:管一晖,Email:guanyihui@hotmail.com

目的 建立多巴胺能分子探针^{18}F-FP-(+)-DTBZ PET 小动物显像方法学。**方法** 应用^{18}F-FP-(+)-DTBZ 动态显像确定显像剂的脑内显像最佳时间,通过 PMOD 软件建立图像分析方法,对 Wistar 大鼠行纵向^{18}F-FP-(+)-DTBZ PET 显像。**结果** ^{18}F-FP-(+)-DTBZ 动态显像,在 60~90min 时,脑纹状体显像清晰,信噪比较好。使用小脑作为参考脑区计算左右纹状体区的 SUVR,在 30min、60min 和 90min 分别为 3.18±0.55(左)和 3.10±0.49(右)、3.29±0.49(左)和 3.22±0.54(右)及 3.12±0.42(左)和 3.12±0.42(右),左右纹状体 SUVR 间差异无统计学意义($P>0.05$),且 60~90min SUVR 趋于稳定。在纹状体中^{18}F-FP-(+)-DTBZ 的 SUV 从 2 个月到 4 个月逐渐增高,而后到 12 个月逐渐稳定,同样,其他大部分脑区也表现出同样的趋势。此外应用小脑作为参考脑区计算脑区 SUVR,发现纹状体中^{18}F-FP-(+)-DTBZ 在 2、4、9 和 12 个月基本保持稳定。**结论** 60~90min 是进行^{18}F-FP-(+)-DTBZ 大鼠脑和胰腺显像的最佳时间窗。基于 PMOD 软件应用自建多巴胺能 PET 分析脑模版进行自动化脑区分析,较传统的 ROI 勾画法更为准确,且可重复性好。4 个月是进行脑^{18}F-FP-(+)-DTBZPET 显像研究的理想时间点。

【1576】日本血吸虫多肽 SJMHE1 对过量碘诱导人甲状腺滤泡上皮细胞焦亡的作用与机制研究 刘佳梦(江苏大学附属医院核医学科) 毛朝明 董利阳

通信作者:毛朝明,Email:jq1001@ujs.edu.cn

目的 本研究旨在探讨 SJMHE1 对过量碘诱导的甲状腺滤泡上皮细胞(TFCs)焦亡的影响,并阐明其潜在作用机制。**方法** WB 检测细胞中 cleaved Caspase 3/Caspase 3 蛋白比值、流式细胞技术细胞评价凋亡水平以及 CCK-8 法检测不同浓度(0 μg/ml、0.1 μg/ml、0.5 μg/ml、1.0 μg/ml)SJMHE1 对 Nthy-ori 3-1 细胞活力的影响,并与 NaI(50 mM)共处理,筛选适宜的 SJMHE1 作用浓度。WB 检测 SJMHE1 与/或 NaI 共处理 Nthy-ori 3-1 细胞 24 H 后焦亡相关蛋白包括 NLRP3、GSDMD-N 和 C-caspase-1 的表达以及 ELISA 检测细胞上清中 IL-1β 的含量,评价 SJMHE1 对 Nthy-ori 3-1 细胞焦亡的影响;流式细胞技术检测 Nthy-ori 3-1 细胞内活性氧产生的平均荧光强度 MFI,评价 SJMHE1 对 ROS 水平作用;免疫印迹方法检测细胞 MAPK 信号通路中的 p38、JNK、ERK 及其磷酸化形式,评价 SJMHE1 对 MAPK 和 NF-κB 信号通路的影响。抗 TLR2、抗 TLR4 或抗 IgG 抗体与 NaI 及 SJMHE1 共孵育 Nthy-ori 3-1 细胞, ELISA 检测不同处理后细胞上清液中 IL-1β 含量、免疫印迹方法检测细胞中焦亡相关蛋白评价 TLR2 或 TLR4 是否是 SJMHE1 抗焦亡作用靶点。**结果** 与对照组相比,SJMHE1 梯度浓度(0.1μg/ml、0.5μg/ml、1.0 μg/ml)对细胞活力无显著影响,各组细胞凋亡百分比无差异($P=0.0882$),SJMHE1 没有改变 cleaved-Caspase 3/Caspase 3 的比例($P=0.0654$),显示 SJMHE1 在当前浓度下对 Nthy-ori 3-1 无细胞毒性作用($P=0.0789$)。与 NaI(50

mM)刺激组相比较,SJMHE1 共处理组抑制了 Nthy-ori 3-1 细胞活力的下降($P = 0.0085$)、细胞培养上清中 IL-1β 浓度降低($P < 0.001$)、焦亡相关蛋白(NLRP3、GSDMD-N 、C-caspase-1)的表达减弱($P = 0.0347$、0.0035、0.0157)、细胞内 ROS 水平显著下降($P<0.001$)以及 MAPK($P = 0.00224$)和 NF-κB($P = 0.0042$)信号通路激活。Nthy-ori 3-1 细胞表达 TLR2 和 TLR4,并且将 TLR2 中和后显著逆转 SJMHE1 作用引起的 IL-1β 的下降和焦亡相关蛋白(NLRP3、GSDMD-N、C-caspase-1)表达的抑制,但是中和 TLR4 差异无统计学意义($P = 0.0987$)。**结论** SJMHE1 在过量碘诱导的 TFCs 焦亡中发挥保护作用,SJMHE1 保护的分子机制可能归因于其依赖 TLR2 信号通路和抑制了 ROS/MAPK/NF-κB 信号通路机制。上述发现可为 HT 治疗方法提供了新的思路。

【1577】中药复方扶正泻肝方对肝癌的作用机制研究

汪梦含(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 周波蓉 麦中超 倪晶 夏伟

通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 本研究旨在评价扶正泻肝方对原发性肝癌的疗效水平,并阐明其作用机制。**方法** 选择 40 例早期原发性肝癌患者作为研究对象,采用扶正泻肝方治疗 3 个月,分别检测治疗前和治疗后患者的肿瘤指标、肝功能指标、KPs 评分、疼痛评分、免疫功能指标、中医证候积分等。分别用低、中、高剂量的正泻肝方作用于肝癌 HUH-7 和 SMMC-7721 细胞,检测上述细胞的细胞周期、细胞凋亡、侵袭和迁移能力的变化。通过质谱分析筛选扶正泻肝方的主要活性成分,构建“扶正泻肝方-活性化合物-潜在作用靶点”网络和蛋白质相互作用网络,对主要活性成分进行拓扑分析,并使用 David 数据库对扶正泻肝方的作用靶点进行 GO 生物功能分析和 KEGG 通路富集分析。对筛选出的差异基因,用荧光定量 PCR 和 westernblot 法检测 mRNA 和蛋白的表达。计量资料采用 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验。**结果** 扶正泻肝方能够有效改善肿瘤指标和肝功能指标($P<0.01$),提高患者 KPS 评分($P<0.05$),提高机体免疫功能($P<0.01$),缓解肝区疼痛,对临床症状有较好的改善作用;体外细胞实验表明,扶正泻肝方能够使肝癌 HUH-7 和 SMMC-7721 细胞产生 G1 期阻滞($P<0.01$),抑制细胞的增殖、侵袭和迁移($P<0.01$),并诱导细胞凋亡($P<0.01$),效果呈剂量依赖性。质谱分析扶正泻肝方的主要化学成分有 31 种,治疗肝癌的关键靶点有 4 个。PCR 和 westernblot 结果显示,复方作用于肝癌细胞后,VEGFA、FGF2、HSP90AA1、MDM2、CDK6 的表达水平呈剂量依赖性下降($P<0.01$)。**结论** 扶正泻肝方通过调控肝癌细胞增殖、凋亡、侵袭和转移相关基因的表达,发挥抑制肝细胞癌发生和发展的作用,从而缓解肝细胞癌患者病情,提高肝功能水平,上述作用可能是通过抑制 VEGFA、FGF2、HSP90AA1、MDM2、CDK6 的表达实现的。

【1578】基于逻辑回归列线图预测单纯集群样无定形钙化恶性风险 沈丽娟(上海市第一人民医院) 彭卫军

通信作者:彭卫军,Email:weijun-6002@163.com

目的 单纯集群样分布无定形钙化恶性率较低,本研究联合临床及影像特征构建恶性风险预测模型及列线图,以期减少恶性病变漏诊及对良性病变的不必要穿刺。**方法** 回顾性收集 2013 年 1 月至 2018 年 12 月本院乳腺 X 线检查表现为单纯集群样无定形钙化病例,回顾分析其临床、影像学特征。将病例按 7:3 的比例随机分为建模组和验证组,采用逐步二元多因素 logistic 回归分析建立恶性概率(prob-score)预测模型。在训练组和验证组对两个诊断界值的诊断效能和校准效能进行评价,最后采用列线图对模型进行图形可视化。**结果** 最终纳入 604 例患者的 699 例单纯集群样无定形钙化灶,随机分为训练组 490 例及验证组 209 例。总恶性率为 16.74%(95% *CI*:14.09%~19.76%),体检亚组病例数最多恶性率为 7.83%(95% *CI*:5.82%~10.41%),体检绝经前亚组仅为 5.99%(95% *CI*:4.03%~8.77%)。基于单因素及多因素 logistic 回归分析后检查原因、年龄分组、钙化及钙化最大范围(MD)作为危险因素建立预测模型,在训练组及验证组均获得了较好的诊断效能和校准效能,训练组 AUC 为 0.834(95% *CI*:0.782~0.887),验证组 AUC 为 0.867(95% *CI*:0.791~0.944)。校准曲线及 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验提示模型拟合较佳。最后成功绘制预测模型列线图。**结论** 基于临床及乳腺 X 线表现特征预测模型的列线图具有良好的诊断及校准效能,可以作为一种无创、用户友好的工具应用于临床预测集群样无定形钙化恶性危险性,有望给予个体化预测值及建议。钙化最大范围可以作为衡量集群样无定形钙化良恶性风险的定量参数。

【1579】丹参酮 IIA 通过 NLRP3/Caspase 1 途径抑制外泌体诱导的心肌细胞凋亡 麦中超(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 王国玉 韩洋 周波蓉 夏伟

通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 本研究旨在探讨血清外泌体在调节心肌细胞焦亡中的作用,探讨丹参酮 IIA(Tan IIA)在调节血清外泌体诱导的心肌细胞焦亡中的作用,并阐明其机制。**方法** 培养心肌细胞,构建质粒,进行细胞转染。取受试者的静脉血血清及烧伤患者清创组织和包皮包皮,保存至蛋白提取。分离血清外泌体,并采用来自 Abcam 的抗 cd9(ab92726)、抗 cd81(ab109201)和抗 tsg101(ab125011)抗体进行 Western blot 鉴定。用 PKH-67 外泌体绿色荧光染料(UR52303, Umibio)跟踪 AC16 细胞的外泌体内吞。实时定量 PCR 测定相对 mRNA 水平。采用荧光激活细胞分选(FACS)方法,测定丹参干燥后细胞的凋亡程度。用酶联免疫吸附法(ELISA)检测促炎细胞因子的分泌情况,用 Western blot 检测凋亡标志物的蛋白水平。单因素方差分析(ANOVA)与 Tukey 事后检验进行样本间差异比较。**结果** AC16 细胞与血清外泌体共培养,TEM 与 PKH-67 检测证实了外泌体的功能完整性。WB

结果显示血清外泌体的活性 Caspase-1 水平显著升高,以时间依赖性的方式诱导所有蛋白的表达。血清外泌体与的丹参单体混合培养结果显示,Tan IIA 对血清外泌体诱导的焦亡表现出最强的抑制作用(均 $P<0.05$)。在不同浓度的 Tan IIA 处理的细胞中,Caspase-1 活性表达呈剂量依赖性增加;ELISA 检测 IL-1β 和 IL-18 的分泌随着剂量的增加而减少($P<0.001$)。Western blot 检测结果显示,NLRP3 在 AC16 细胞中过表达,导致 Caspase-1 水平升高,从而导致细胞凋亡(均 $P<0.05$)。而 Tan IIA 处理的细胞显著降降低过表达 NLRP3 细胞中 Caspase-1 的活性和凋亡率(均 $P<0.05$),ELISA 检测和 WB 结果分别显示 Tan IIA 处理的细胞显著减少 IL-1β 和 IL-18 的分泌(均 $P<0.05$);降低 NLRP3 过表达细胞中活性 Caspase-1 和 GSDMD-N 的表达。**结论** 本研究发现,心肌细胞 NLRP3 是丹参治疗心衰的靶点之一,在改善心衰进展方面具有潜在的临床益处,为今后评价丹参 IIA 和丹参在预防 NLRP3 介导的心脏病方面的疗效提供了基础。

【1580】^{68}Ga 枸橼酸盐显像评价前列腺癌模型 TFR 表达情况及肿瘤生长相关性研究 邱佳(中山大学附属第一医院核医学科) 龙亚丽 杨天红 彭蕾 张祥松
通信作者:张祥松,Email:zhxiangs@mail.sysu.edu.cn

目的 评价前列腺癌异种移植瘤模型中转铁蛋白受体(TFR)表达与^{68}Ga 枸橼酸盐显像肿瘤摄取情况之间的相关性,并分析异种移植瘤模型转铁蛋白受体与肿瘤生长之间的关系。**方法** 构建前列腺癌细胞系 DU145 裸鼠模型($n=13$),当肿瘤体积达到 100mm^3 行^{68}Ga 枸橼酸盐 PET 显像,后每周两次测量异种移植瘤体积。待达到实验研究终点(肿瘤大于 1500mm^3)后取瘤进行转铁蛋白受体表达免疫组化分析。使用 pearson 相关性分析统计^{68}Ga 枸橼酸盐显像 TNR 与肿瘤 TFR 之间的相关性以及枸橼酸盐显像 TNR 与肿瘤倍增时间(TDT)之间的相关性。**结果** 前列腺癌异种移植瘤^{68}Ga 枸橼酸盐显像 TNR 与肿瘤 TFR 表达之间具有相关性($P<0.001$);前列腺癌异种移植瘤枸橼酸盐显像 TNR 与 TDT 之间具有相关性($P<0.01$)。**结论** ^{68}Ga 枸橼酸盐显像可以很好的评价肿瘤 TFR 的表达情况,并且可以评估异种移植瘤生长情况。我们的研究结果支持^{68}Ga 枸橼酸盐显像在前列腺癌中具有潜在的临床应用价值。

【1581】有效鉴别肿瘤与炎症的一种新的分子探针:^{99}Tc^m-脂质体-葡萄糖 龚佳丽(上海交通大学附属上海市第一人民医院核医学科) 赵晋华
通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

目的 研究肿瘤细胞内 GLUT-1 的表达量,利用与 GLUT-1 靶向结合的葡萄糖,通过体内外靶向摄取实验,探讨^{99}Tc^m-脂质体-葡萄糖在肿瘤与炎症裸鼠模型中的肿瘤特异性。**方法** 1. 利用蛋白印迹法和免疫荧光法对 MLE-12 正常肺上皮细胞和 A549 非小细胞肺癌细胞中 GLUT-1 蛋白表达水平进行研究。2. 利用 CCK8 细胞毒性试验,检测脂质体-DTPA-FITC-PEG2k-葡萄糖与脂质体-DTPA-FITC 对 MLE-12 细胞和 A549 细胞存活率的影响。3. 利用流式细胞术对脂质体-DTPA-FITC-PEG2k-葡萄糖在 MLE-12 细胞和 A549 非细胞内进行体外靶向摄取研究。4. 构建 SPECT 探针^{99}Tc^m-脂质体-葡萄糖、^{99}Tc^m-脂质体和^{99}Tc^m-CNDG,在肿瘤与炎症裸鼠模型中进行 SPECT 对比显像研究,勾画感兴趣区,计算%ID/g 值。5. 统计分析软件采用 SPSS25.0,$P<0.05$ 被认为差异具有统计学意义。**结果** 1. 蛋白印迹法与免疫荧光法同时验证 GLUT-1 在 A549 细胞中高度表达,而在正常肺上皮 MLE-12 细胞中少量表达($t=0.0435$, $P<0.05$)。2. CCK8 结果显示,当两种纳米颗粒的浓度在 0~50 μM 时,MLE-12 细胞和 A549 细胞存活率大于 90%,具有细胞相容性。3. 流式细胞术结果显示在 A549 细胞中,脂质体-DTPA-FITC-PEG2k-葡萄糖的相对荧光强度高于脂质体-DTPA-FITC 且这种差异具有统计学意义($t=0.0004$, $P<0.001$)。4. 在肿瘤与炎症裸鼠模型中,SPECT 图像显示^{99}Tc^m-脂质体-葡萄糖主要聚集在肿瘤部位,而^{99}Tc^m-CNDG 同时聚集在了肿瘤与炎症部位。**结论** 成功构建了一种新的显像剂^{99}Tc^m-脂质体-葡萄糖,同时证明了该显像剂能作为^{18}F-FDGPET/CT 显像的补充,提高肿瘤诊断的特异性。

【1582】^{99}Tc^m 标记 BmK CT-his 的成功制备及其胶质瘤显像初步研究 刘长存(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 赵晋华
通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

目的 利用放射性核素^{99}Tc^m 标记东亚钳蝎氯毒素(BmK CT 多肽),合成靶向胶质瘤的 SPECT 显像剂,探讨其显示胶质瘤的可行性。**方法** 以天然 BmK CT 多肽的末端修饰六组氨酸(Hexahistidine,his)形成 BmK CT-his 为靶向分子,利用三羰基试剂盒合成 $[^{99}Tc^m(OH_2)_3(CO)_3]$+络合物,再与 BmK CT-his 结合形成^{99}Tc^m-BmK CT-his;体外分析^{99}Tc^m-BmK CT-his 在室温 PBS 和 37 ℃ FBS 中放射化学纯度,评价稳定性;^{99}Tc^m-BmK CT-his 与 C6 细胞共培养 4 h 后,离心收集细胞,进行 SPECT 显像,分析^{99}Tc^m-BmK CT-his 在胶质瘤细胞中的摄取情况;通过 CCK-8 实验分析 BmK CT-his 对 C6 细胞的体外毒性;荷胶质瘤裸鼠经尾静脉注射^{99}Tc^m-BmK CT-his 后,观察不同时间点(0.5、1、2、4 和 6 h)肿瘤及主要脏器组织的显像剂分布情况;注射^{99}Tc^m-BmK CT-his 6 h 后处死裸鼠,分离肿瘤和主要脏器组织,用 γ 计数器测定各组织器官的放射性计数,进行生物分布评价。**结果** 成功制备了显像剂^{99}Tc^m-BmK CT-his。该显像剂放射化学纯度高,即使在 PBS 或 FBS 中放置 6 h,放射性化学纯度仍大于 95%。CCK-8 实验显示:BmK CT-his 在 0-1000 μg/ml 的浓度范围内不影响 C6 细胞的活性($P>0.05$);SPECT 细胞显像发现:^{99}Tc^m-BmK CT-his 能够被胶质瘤细胞摄取,并且随着显像剂浓度的增高,与对照组之间的摄取差异也越来越大,当浓度为 100、200、400μCi/ml 时,两者之间的差异具有统计学意义($P<0.05$);荷胶质瘤裸鼠 SPECT 显像发现:该显像剂进入荷胶质瘤裸

鼠体内后,能快速分布于肝脏和肾脏,并经泌尿系统排泄;肿瘤组织在注射显像剂后 0.5 h 即有显影,2 h 时显影最清晰,6 h 时仍有明显摄取,显像剂在肿瘤内代谢缓慢,靶本比高。**结论** 本研究利用三羰基试剂盒成功制备了$^{99}Tc^{m}$-BmK CT-his,体外稳定性好,所采用的标记方法简便、效率高。该显像剂对胶质瘤细胞无毒,且具有良好的靶向性。在荷瘤裸鼠体内主要被肝脏和肾脏摄取并经泌尿系统清除,能够在胶质瘤组织中浓聚,并且瘤内代谢缓慢,有潜力成为一种靶向胶质瘤的新型分子探针。

【1583】腰舒止痹方治疗肾虚寒湿型腰椎间盘突出症的临床疗效及对 IL- 6、TNF-α、SP、NPY 表达水平的影响

麦中超(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 王国玉 韩洋 周波蓉 夏伟
通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 观察腰舒止痹方治疗肾虚寒湿型腰椎间盘突出症的临床疗效及对 IL-6、TNF-α、SP、NPY 表达水平的影响。**方法** 选取本院 2017 年 8 月至 2019 年 12 月治疗的腰椎间盘突出症患者 110 例,采用随机数字表法随机分为对照组(采用针灸+牵引+推拿治疗)、观察组(采用针灸+牵引+推拿+腰舒止痹方治疗),各 55 例。疗程均为 5 周。观察各组治疗前后的临床疗效、采用改良日本骨科学会下腰痛评分(M-JOA)、视觉模拟(VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(ODI)变化进行疗效评价及酶联免疫吸附法检测血清中炎性细胞因子白细胞介素 6(IL-6)、肿瘤坏死因子 α(TNF-α)和血清中致痛物质 P 物质(SP)、神经肽(NPY)水平的变化。**结果** 通过观察对照组、观察组的临床疗效,发现对照组总有效率:69.0%、观察组总有效率:83.6%。结果表明,观察组总有效率显著高于对照组($P<0.05$)。此外,三组治疗前 M-JOA 评分、VAS 评分、ODI 指数组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后,观察组 M-JOA 评分明显高于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$);观察组 VAS 评分、ODI 指数明显低于对照组,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。实验结果还表明了三组治疗前血清 IL-6、TNF-α、SP、NPY 水平比较差异无统计学意义(均 $P>0.05$);治疗后,两组患者 IL-6、TNF-α、SP、NPY 水平均降低,观察组显著低于对照组($P<0.05$)。**结论** 腰舒止痹方治疗肾虚寒湿型腰椎间盘突出可明显提高临床疗效;降低血清中致痛物质 SP、NPY 水平,减轻患者疼痛程度;降低血清中炎症介质 IL-6、TNF-α 水平的表达,改善腰部功能。

【1584】四氯化碳诱导的小鼠急性肝损伤药理作用

周波蓉(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 麦中超 庄菊花 王国玉 夏伟
通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 探讨白藜芦醇对四氯化碳(CCl_4)引起的小鼠急性肝损伤的药理作用。**方法** 购买 SPF 级健康昆明种雄性小鼠 50 只,体重 18~22g,随机分为 5 组,通过腹腔注射 CCl_4 致使小鼠肝急性炎症损伤,不同剂量的白藜芦醇给与治疗,两周后,收集小鼠静脉血检测丙氨酸氨基转移酶(ALT)、总胆红素(TBIL)及天门冬氨酸基转移酶(AST)的表达量;适量肝组织匀浆后,ELISA 试剂盒检测各组小鼠肝内炎症因子 TNF-α、IL-6 和 IL-1β 的表达差异。肝匀浆后对丙二醛(MDA)含量及超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化氢酶(CAT)活性进行检测,观察白藜芦醇对急性肝损伤的保护作用。**结果** CCl_4 成功诱导小鼠急性肝损伤,血清内 ALT、TBIL 和 AST 活性明显升高($P<0.01$)。白藜芦醇降低肝损伤小鼠血清中 ALT、TBIL 和 AST 活性($P<0.01$),降低肝内 MDA 含量,提高肝内 SOD、CAT 活性,逆转血清中 IL-6,IL-1β 和 TNF-α 的表达,各项指标呈剂量依赖性地受到改变($P<0.01$ 或 $P<0.001$)。**结论** 白藜芦醇对 CCl_4 诱导的肝损伤小鼠具有抗炎和抗氧化作用,降低 MDA 的活性,提高了 SOD、CAT 活性,同时抑制促炎因子 IL-6,IL-1β 和 TNF-α 的表达。

【1585】益肾活血方对不同性别高尿酸血症大鼠尿酸的影响及机制探索

麦中超(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 王国玉 韩洋 周波蓉 夏伟
通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 研究益肾活血方对不同性别高尿酸血症大鼠尿酸的影响。**方法** 选择 SD 成年大鼠 SPF 级 60 只,雌雄各半,依照随机法从各性别抽取 30 只大鼠,分为空白组,模型组,别嘌呤醇组,苯溴马隆组与中药雌鼠组、中药雄鼠组 6 组,每组 10 只,观察益肾活血方对不同性别高尿酸血症大鼠尿酸的影响。并利用全自动生化分析仪检测血清中尿酸(SUA)、尿素氮(BUN)、肌酐(Scr)含量,用放射免疫法检测雌二醇(E2)、睾酮(T)含量,用分光光度法测定血清黄嘌呤氧化酶(XOD)。组间差异采用 t 检验和 χ^2 检验分析。**结果** 各组的 SUA、BUN、Scr 水平间差异具有统计学意义,其中空白组各指标均高出模型组,别嘌呤醇组,苯溴马隆组、中药雌鼠组、中药雄鼠组,而中药雌鼠组各指标低于其他组($P<0.05$)。各组的 SUA、BUN、Scr 水平间差异具有统计学意义,其中空白组 E2、T、XOD 水平均低于模型组,别嘌呤醇组,苯溴马隆组、中药雌鼠组、中药雄鼠组,但中药雌鼠组各指标与其他组间差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 益肾活血方运用于高尿酸血症中效果显著,同时改善其尿酸水平,值得临床推广使用。

【1586】金丝桃苷通过 AMPK 通路调节非酒精性脂肪肝大鼠脂质代谢的作用机制研究

周波蓉(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 麦中超 汪梦含 庄菊花 夏伟
通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 探讨金丝桃苷对高脂饮食诱导的非酒精性脂肪肝(NAFLD)模型大鼠的作用及其机制。**方法** Wistar 大鼠高脂饮食喂养 6 周,造模成功后随机分为模型对照组(HFD)、金丝桃苷低剂量组[$50mg \cdot kg^{-1}$(LDG)]和金丝桃苷

高剂量组[100mg·kg^{-1}(HDG)];另设空白对照组(NC)正常饲料喂养(n=10)。给予金丝桃苷干预后,每周测量各组大鼠体质量;干预6周后,检测大鼠肝功能和脂代谢指标,HE染色观察大鼠肝脏组织的病理形态改变,Western blot检测大鼠肝脏组织脂质代谢相关蛋白的表达水平。**结果** 与NC组比较,HFD组大鼠肝脏有明显的脂肪变性。在给予金丝桃苷干预后,HDG组大鼠肝内脂滴空泡、肝组织脂肪变性有明显改善,肝组织中TC、TG、LDL显著降低(P<0.05),脂肪合成相关蛋白SREBP1、ACC、FASN、SCD1表达量显著下调(P<0.05),脂肪分解相关蛋白PPARα、CPT_1A表达量明显增加(P<0.05),且p-AMPKα蛋白表达量升高(P<0.05),差异具有统计学意义。**结论** 金丝桃苷可能通过调节AMPK通路抑制肝脏脂质合成,促进脂质分解,说明金丝桃苷可能是治疗NAFLD的潜在药物。

【1587】^{68}Ga-NOTA-WRW4在小鼠炎症模型中的PET显像研究 潘芯(武汉大学中南医院核医学科) 李崇佼 蒋亚群 王怡春 朱家序 徐葵 肖晴 雷萍 何勇

通信作者:何勇,Email: vincentheyong@163.com

目的 甲酰肽受体(FPR)属于七跨膜的G蛋白偶联受体(GPCR)家族,具有配体多样性特点,与宿主防御、细菌感染密切相关。本研究拟应用^{68}Ga标记FPR特异性拮抗肽WRW4,评价其用于监测炎性病变的可行性。**方法** 以双功能基团NOTA连接WRW4(NOTA-WRW4),构建^{68}Ga-NOTA-WRW4探针并纯化,应用高效液相色谱(HPLC)测定标记率、放化纯,并鉴定其在生理盐水及血清中的稳定性。昆明小鼠(4-6w,雌性)右后肢肌肉注射20μL松节油构建急性肌肉炎症模型,肌肉肿胀判断为造模成功,正常对照组小鼠肌肉注射等体积生理盐水。分别于造模后2、5、8、12、16、22、29d进行动物PET显像与生物分布研究,分析炎症组与正常对照组的摄取差异。HE染色分析组织学特点。采用t检验进行两组比较,P<0.05表示差异具有统计学意义。**结果** 质谱及HPLC表征NOTA-WRW4,其分子量为1518.73,纯度97.04%。^{68}Ga-NOTA-WRW4标记率为(90.35±0.94)%,放化纯(99.10±0.68)%,其在血清及生理盐水中1、3、6h稳定性均大于98%。动物PET显像示探针的放射性主要浓聚于肝脏及肾脏。造模后0、2、5、8、16、22、29d动物PET显像示,炎症侧与健侧肌肉摄取比值在第2d(急性炎症期)达到峰值(5.19±0.66),随后比值逐d下降,第2d炎症组肌肉摄取明显高于对照组(0.51±0.04,t=26.45, P<0.001)。生物分布研究显示造模后第2d炎症肌肉与健侧肌肉摄取比值最高(6.02±0.56),肾脏及肝脏对探针的摄取分别为4.74±0.50、(3.34±0.67)%ID/g。HE染色示健康肌肉组织肌纤维形态完整,呈长条形,炎症肌肉组织肌纤维细胞肿胀变形,大小不一,少部分坏死,其间可见大量炎性细胞浸润。**结论** 本研究成功制备靶向FPR新型多肽探针^{68}Ga-NOTA-WRW4,体内外稳定且体内代谢快,在急性炎症早期其特异性摄取最高,^{68}Ga-NOTA-WRW4对炎症的非侵入性可视化监测具有重要诊断价值。

【1588】复方地黄颗粒抑制神经细胞凋亡的动物模型研究 汪梦含(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 周波蓉 麦中超 王国玉 夏伟

通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 本研究旨在探讨复方地黄颗粒(CRG)在帕金森病(PD)治疗中的作用机制。**方法** 采用6-羟基多巴(6-OHDA)注射液建立PD大鼠模型。用不同剂量的CRG治疗PD大鼠6周,然后进行阿朴吗啡诱导旋转试验、Tunel实验和Western Blot。用1-甲基-4-苯基-吡啶离子(MPP+)诱导神经细胞PC12损伤,建立PD细胞模型。用不同浓度的CRG处理MPP+损伤的PC12细胞和转染TRIM27基因的PC12损伤细胞。然后进行CCK-8、流式细胞术和Western Blot分析。数据以均数±标准差表示,组间差异采用单因素方差分析,两两比较采用t检验。**结果** 旋转试验表明,CRG给药可减少阿朴吗啡诱导的PD大鼠对侧旋转($\bar{x}\pm s$=156.33±7.02,P<0.01)。Tunel和流式细胞术分析表明,CRG分别在体内和体外PD模型中抑制了神经细胞凋亡。Western blot显示PD大鼠和细胞模型中TRIM27、caspase3和核p65蛋白增加,而细胞质p65蛋白减少,而CRG的处理逆转了上述过程。此外,TRIM27的过表达消除了CRG介导的p65蛋白调节(P<0.001)。**结论** CRG通过抑制TRIM27/p65信号通路抑制神经细胞凋亡,本研究为深入了解CRG在PD中的作用机制提供了依据,有助于临床CRG的应用。

【1589】^{11}C-乙酸盐在体、实时、动态生物学分布研究 安淑娴(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 李梁华 施良 刘建军 陈虞梅

通信作者:陈虞梅,Email:15921888559@163.com

目的 ^{11}C-乙酸盐(^{11}C-Acetate) PET/CT显像在肝细胞肝癌(HCC)诊断、鉴别诊断及临床分期中具有一定价值,而其在HCC患者中的实时、动态生物分布研究少有报道,本研究运用Total-body PET/CT一体化动态扫描,探查其在HCC患者肿瘤及全身主要组织器官的生物学分布特征。**方法** 收集2021年1月至4月在本中心接受^{11}C-Acetate Total-body PET/CT(uExplorer,联影)扫描的肝占位患者3例[均为男性,年龄(53.6±11.1)岁],显像方式采用动态扫描,首先采集全身CT图像用于衰减校正,扫描范围包括颅顶至足底。床旁弹丸式静脉注射^{11}C-Acetate[平均注射剂量(19.85±1.04)mCi],同步启动PET采集程序,最大扫描轴距为194cm,连续动态采集PET图像60min,动态分帧为24×5s、20×30s、48×60s,图像重建采用OSEM方式。通过联影后处理工作站,分别勾画每位患者的肿瘤及主要组织器官的感兴趣区(rROI),生成相应的时间-活度曲线(TAC)。**结果** 3例患者中2例为乙肝阳性患者,1例为丙肝阳性患者,3例患者均于检查后1月内行手术治疗,其中1例患者行肝移植

术,2 例患者行肝部分切除术,病理均证实为肝细胞肝癌。3 例患者^{11}C-Acetate 显像均为阳性,平均 SUV_{max} 为 6.9±0.7。TAC 分析发现,每位受试者肿瘤及各主要脏器的^{11}C-Acetate 摄取动态变化呈现较为一致地分布特征。在肿瘤组织,注射显像剂后其摄取快速上升,随后到达平台期,至显像结束,未见明显降低,平均达峰时间为(470.0±91.7)s,达峰时平均 SUVbw 为(5.7±0.5)g/ml。肝本底^{11}C-Acetate 摄取分布表现与肿瘤摄取较相仿,其平均达峰时间为(460.0±141.8)s,达峰时平均 SUVbw 为(3.9±0.3)g/ml,肝肿瘤与肝本底显像剂摄取达峰时间无显著差异,两者之间达峰时平均 SUVbw 差异具有统计学意义(P<0.05)。脾脏及胰腺^{11}C-Acetate 摄取分布表现为"快进慢出"型,显像剂快速上升达峰后缓慢下降。肾脏、心脏肌壁及肺的 TAC 曲线呈"快进快出"式分布,其中肺部的达峰时间最短[平均达峰时间(77.7±63.7)s],肾脏的平均放射性计数最高[峰值 SUVbw(11.2±4.4)g/ml]。肌肉、骨骼和大脑皮质的显像剂摄取程度普遍较低,TAC 曲线呈"低水平延长线"表现。**结论** 本研究运用 Total-body PET/CT 动态扫描、一体化系统性评估的方式,揭示^{11}C-乙酸盐在肝细胞肝癌患者肿瘤及全身各主要组织器官的生物学分布特征。

【1590】放射性核素标记纳米载体治疗恶性肿瘤的研究

柏凌(南京中医药大学附属医院,江苏省中医院核医学科) 张愉 吉安平 张杰 季发权 杜明华
通信作者:杜明华,Email:jfq_hyx@126.com

恶性肿瘤是威胁人类健康的疾病之一。随着生活压力增加,环境污染严重者,肿瘤的发病率日益增高,发病人群越趋低龄化。恶性肿瘤的治疗主要手术治疗与非手术治疗。手术治疗适用于局限性早期肿瘤疾病,对中晚期肿瘤往往疗效不佳。非手术治疗包括化学治疗、放射治疗、生物治疗及中医药治疗。常规治疗和单一治疗手段的缺点是药物聚集肿瘤组织浓度较低、药物的毒副作用多重耐药性的出现和药物靶向性低,因此不仅降低了恶性肿瘤的治疗效果,也造成了肿瘤疾病的复杂性和多样性。随着纳米技术的发展,纳米技术的应用是目前医学界的研究热点之一。单纯使用放射性核素治疗,同时会造成多种毒性副作用。使用载药纳米技术能够大大改善化学治疗中的副作用。多功能纳米载体系统可以靶向将药物有效的输送至肿瘤组织,还可以提高治疗指数及克服肿瘤的耐药性特点。利用放射性核素介导的多功能纳米载体系统可以大大改善其临床应用价值,并且利用放射性核素的诊断与治疗作用,将纳米载体系统与之结合,是目前临床医学与研究中的创新点。本文就纳米载体以及放射性核素标记的纳米载体治疗进行综述。碳纳米材料:纳米载体技术是新兴的重要研究领域,而碳纳米材料是纳米技术领域的重要研究方向之一。基于碳纳米管的药物载体在肿瘤化疗中的应用潜能。碳纳米管作为化疗药物载体可以使药物更多地蓄积在肿瘤内,同时具有良好的生物相容性、可代谢性及安全性。将多种药物与碳纳米管后,可以提高肿瘤药效。有关报道显示,碳纳米材料可以作为诊断和治疗乳腺癌的良好载体。单壁碳纳米管是一种一维纳米材料,直径约 1~2nm,长度范围从 50nm 到几百微米。单壁碳纳米管成为纳米药物载体具有以下特点:1)通过渗透性增强剂滞留效应(EPR 效应),单壁碳纳米管可以高浓度的聚集在肿瘤组织内,因此药物可以进行高效传递;2)其针状的形态便于跨膜渗透和细胞内蓄积,同样也可以通过消耗能量的内吞方式进入细胞内;3)单壁碳纳米管因其良好的纵横比和表面特性,可以通过共价键或非共价键将诊断及治疗药物与其连接。

【1591】甘草肽通过促进 ARHGAP18 和抑制 RhoA/ROCK1 途径缓解阿霉素诱导的慢性心力衰竭

麦中超(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 王国玉 韩洋 周波蓉 夏伟
通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 本研究旨在揭示 ARHGAP18 在 LOG 介导的 CHF 心肌保护作用中的作用。**方法** 应用阿霉素(DOX)建立 CHF 细胞模型和大鼠模型。实时定量 PCR 测量 cDNA 的存在。拉下试验检测活性 RhoA。流式细胞术检测细胞内活性氧(ROS)水平及细胞凋亡情况。取 24 只大鼠随机分为 CHF 组(腹腔注射 Dox)和对照组(腹腔注射生理盐水),连续 3 周,建立 CHF 模型。采用超声心动图(ECG)检查大鼠心脏。检测大鼠血清乳酸脱氢酶(LDH)和脑钠肽(BNP)水平。通过测量左心室收缩压来评价大鼠心功能。左室舒张末期压。血清乳酸脱氢酶和脑利钠肽水平。**结果** dox 诱导 CHF 细胞模型中活性 RhoA 表达升高,ARHGAP18 表达降低,arhgap18 可降低 dox 诱导的 RhoA 活化。ROS 升高,细胞凋亡。同时,下调 ARHGAP18 可促进 ros 激活水平和细胞凋亡率,应用 RhoA 抑制剂可逆转这一变化。LQG 促进了 ARHGAP18 的表达,在 CHF 细胞模式下具有类似 ARHGAP18 的作用。LOG 的应用也可以逆转 ARHGAP18 基因敲低介导的效应。LQG 能显著改善 CHF 大鼠心功能,改善 dox 诱导的心脏毒性。**结论** LOG 可通过促进 ARHGAP18 和抑制 RhoA/ROCK1 途径缓解 dox 诱导的 CHF。LQG 是治疗 CHF 的潜在药物,而 RhoA/ROCK1 一个很有前景的 CHF 治疗靶点。

【1592】血清 CA125、孕酮联合 B 超监测在早期先兆流产中的临床价值

宋小龙(河南大学淮河医院核医学科) 朱剑峰 赵自立 李志辉 张鹏 孔维慧
通信作者:宋小龙,Email:zysxl@126.com

目的 探讨糖类抗原 125(CA125)、血清孕酮(P)联合 B 超监测在早期先兆流产中的临床价值。**方法** 动态监测 136 例早期先兆流产患者血清 CA125、孕酮水平,结合 B 超检查,并根据妊娠结局将先兆流产患者分为妊娠持续组 91 例和难免流产组 45 例;另选取同期 80 例健康怀孕妇女做对照。计量资料比较采用配对 t 检验。**结果** 难免流产组和妊娠持续组血清孕酮明显低于正常对照组(16.10±5.49、

21.07±5.31 与 38.45±4.63，t=4.031、t=3.702，P<0.01），难免流产组血清孕酮低于妊娠持续组（16.10±5.49 与 21.07±5.31，t=4.028，P<0.01）。难免流产组和妊娠持续组的血清 CA125 明显高于对照组（49.10±18.29、37.16±15.31 与 20.87 ±9.63，t=4.063、t=3.055，P<0.01），难免流产组 B 超发现胚囊变形，胎心消失。**结论** 研究表明：联合检测血清 CA125、孕酮值，结合 B 超检查对早期先兆流产患者的预后判断及指导治疗具有较高的临床应用价值。

【1593】贝克曼 DXI800 全自动化学发光仪常见故障的处理 康倩（郑州大学第一附属医院核医学科，河南省分子影像医学重点实验室） 韩星敏

通信作者：韩星敏，Email：xmhan@zzu.edu.cn

目的 通过对本院贝克曼 DXI800 全自动化学发光仪在日常运行过程中常见故障发生原因分析及总结，减少故障发生次数，保障工作顺利进行。**方法** 严格规范保养，正确处理常见故障，在工作中分析总结经验，加强临床沟通。**结果** 故障发生次数减少，处理故障的时间缩短，样本周转时间缩短。**结论** 定期维护保养可减少故障的发生，保证设备正常运行，确保样本的及时处理，降低样本周转时间。

【1594】甲状腺功能减退症对肾功能影响分析 滕强丰（广西医科大学第一附属医院）

通信作者：滕强丰，Email：444817127@qq.com

目的 肾脏的病理、生理过程直接受到甲状腺激素的影响和调节，甲状腺激素分泌减少会对肾功能产生不利影响，并最终导致体重减轻，肾血管疾病、电解质、肾小管运输失衡、滤过率降低等甲状腺功能减退症的不良后果。本文旨在评估甲状腺功能减退症对肾功能的影响大小。**方法** 选取 2019 年 1 月至 2019 年 6 月间在本科进行就诊的甲减明显患者 120 例作为研究对象组，选择同期甲功正常的体检患者 120 例为对照组。收集他们 FT_3、FT_4、TSH、肌酐和 GFR 测量值，然后对肌酐和 GFR 测量值进行独立样本 t 检验分析。**结果** 肌酐（t = 2.243，P = 0.026）及 GFR（t = 3.026，P = 0.003），对照组与研究组的肌酐和 GFR 间差异具有统计学意义。**结论** 甲减患者与正常人肌酐和 GFR 有差异，我们观察到甲减患者 GFR 测量值下降，这意味着甲减可能掩盖了轻度肾功能衰竭。

【1595】多囊卵巢综合征（PCOS）患者血清睾酮（Testo）水平分析 莫运聪（广西医科大学第一附属医院核医学科） 秦红燕 黄国凤 谭晓丹

通信作者：谭晓丹，Email：175140289@qq.com

目的 了解多囊卵巢综合征（PCOS）患者血清睾酮（Testo）水平升高具体情况，为临床诊断提供参考依据。**方法** 选择临床确诊 PCOS 患者 121 例（观察组）和同期本科实验室进行孕前体检的健康妇女 110 名（对照组），采用 Beckman 电化学发光法检测血清 Testo 水平，使用 SPSS13.0 对数据进行独立样本 t 检验分析。**结果** 观察组血清 Testo 水平为（0.73±0.28）ng/ml，对照组为（0.39±0.17）ng/ml，两组比较，P<0.01。另外本实验室 Testo 参考范围：0.01～0.75ng/ml，观察组 45 例超过此范围。**结论** PCOS 患者血清 Testo 水平平均升高 1.8 倍。约 37%患者 Testo 水平超过参考值上限。

【1596】妊娠期血清贫血相关指标变化的临床研究 蒋长斌（三峡大学第一临床医学院核医学科，宜昌市核医学分子影像重点实验室） 杨建华 李小梦 谭支娥 谢珂 代文莉

通信作者：代文莉，Email：daifish2005@163.com

目的 探讨不同妊娠期孕妇血红蛋白（Hb）、铁蛋白（Fer）、叶酸（FA）、维生素 B12（VitB12）水平的变化。**方法** 选择 2020 年 1 月至 2020 年 12 月在本院产科门诊行产前检查的孕妇 300 例，根据孕周分为妊娠早期组（105 例）、妊娠中期组（116 例）、妊娠晚期组（79 例），同时选取同期在本院行健康体检的非妊娠期女性 30 名为对照组。收集各组研究对象的血清 Hb、Fer、FA、VitB12 等指标，并进行统计分析。**结果** 与正常对照组比较，妊娠期各组血清 Fer、FA、VitB12 水平均显著降低（P<0.05），妊娠早期组 Hb 水平与正常对照组比较差异无统计学意义（P>0.05），妊娠中、晚期组 Hb 水平显著降低（P<0.05）；Hb、Fer、FA、VitB12 水平均随孕期的增加而逐渐降低，妊娠中期组、妊娠晚期组低于妊娠早期组，且妊娠晚期组低于妊娠中期组，差异具有统计学意义（P<0.05）。**结论** 妊娠期血清 Hb、Fer、FA、VitB12 水平较非妊娠期女性低，且不同孕期水平差异明显，因此应重视孕期贫血相关指标的监测，及时发现贫血并进行干预治疗。

【1597】两种不同曲线模型计算 TSH 数值的差异 李振勇（广西医科大学第一附属医院核医学科）

通信作者：李振勇，Email：2500735550@qq.com

目的 探讨利用 ELISACalc 软件对 TSH 标准品进行线性方式和非线性方式拟合标准曲线，通过两种数据模型拟合的标准曲线，比较两者计算 TSH 结果的数据差异，为实验室日常工作提供参考。**方法** 收集 2020 年 9 月 1 日至 2020 年 10 月 18 日本院临床病人 400 份 TSH 标本在 DXI800 化学发光仪的检测数据和 TSH 标准品的定标数据，利用 ELISACalc 软件对标准品分别进行线性回归拟合和非线性四参数拟合并计算 TSH 结果。**结果** 对比线性拟合得出的 TSH 标准曲线，非线性四参数拟合得出的 TSH 标准曲线的相关系数 R^2 值更接近 1，用两种曲线模型分别计算 TSH 值，两者计算出来的 TSH 低值较为一致，TSH 高值差异较大。**结论** 线性方式拟合 TSH 标准曲线，TSH 的最小的标准品数据取点为 3 个，增加 TSH 标准品数据能够提高拟合的准确性。这种拟合方式的优点就是计算简单。但多数情况下，部分数据间的关系会出现非线性关系，标准偏差随着样品的浓度变化而变化时，R^2 值出现偏差而不准确，这限制了线性

曲线模型的适用范围和计算准确度。而在测量值和变量存在非线性关系时,可使用非线性四参数曲线模型拟合 TSH 标准曲线。这种拟合方式可找到更合适的公式参数来使公式计算的理论值和测量值之间的背离更小,计算 TSH 结果时准确度更高。

【1598】血清 TSH 在分化型甲状腺癌发病风险预测中应用价值 谢永双(广西医科大学第一附属医院核医学科) 彭盛梅 李俊红 李秀琼 韦智晓
通信作者:谢永双,Email:13517818006@163.com

目的 评价血清促甲状腺激素(TSH)在分化型甲状腺癌(DTC)发病风险预测中的价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 3 月至 2019 年 6 月在本院收治的 94 例甲状腺结节患者,均为首次行甲状腺结节切除术且术后行组织病理学检查,病理显示:DTC 患者有 25 例,甲状腺良性结节患者有 69 例。DTC 患者中病灶直径在 10mm 以上的患者有 17 例,病灶直径在 10mm 以下甲状腺微小癌(TMC)患者有 8 例。甲状腺良性结节患者中病灶直径在 10mm 以上的患者有 38 例,直径在 10mm 以下的患者有 31 例。对所有患者予以 TSH、TGAb、TPOAb 检测,并对检测结果进行观察和比较。采用 SPSS 19.0 进行统计学分析,用 t 检验及卡方检验分析数据。**结果** 分化型甲状腺癌的发生率随着 TSH 的水平增加而增加,$P<0.05$;直径在 10mm 以上的甲状腺结节患者,分化型甲状腺癌发生率随着 TSH 的升高而升高,$P<0.05$;直径在 10mm 以下的结节患者分化型甲状腺癌发生率随着 TSH 的上升则无明显变化,$P>0.05$。甲状腺癌患者的 TSH、TGAb 以及 TPOAb 水平[(2.86±2.63) mIU/ml、(40.13±26.31)%、(161.04±77.35)IU/ml]较甲状腺良性结节患者[(2.03±1.21) mIU/ml、(20.05±16.32) IU/ml、(32.48±16.53)IU/ml]皆更高,$P<0.05$。**结论** TSH 在分化型甲状腺癌风险预测中的有一定的价值,对直径在 10mm 以上的分化型甲状腺癌有显著的预测价值,但对 TMC 的预测并不明显。

【1599】不同保存温度和时间对同型半胱氨酸检测结果的影响 张步腾(广西南宁市第二人民医院核医学科) 曾贝贝
通信作者:张步腾,Email:812609362@qq.com

目的 探讨不同保存温度和时间对实验室样本同型半胱氨酸(HCY)检测结果的影响。**方法** 收集 20 例体检人群血液样本。离心后样本分三组保存,分离血清后 5℃、-20℃保存,不分离血清 5℃保存。使用化学发光法检测样本保存在 0h、6h、12h、24h 各时间段 HCY 浓度水平。**结果** 与 0h 比较,5℃条件下,是否分离血清保存 6h 检测 HCY 结果差异无统计学意义($P=0.087$、0.094);在 12h、24h 检测与 0h 比较差异具有统计学意义($P<0.05$)。-20℃保存组 3 个时段 HCY 浓度差异无统计学意义(P 分别是 2.213、0.057、0.687)。**结论** 在 5℃条件下保存 6h,是否分离血清对同型半胱氨酸检测结果影响不大,但保存 12h 以后结果具有明显的差异;在-20℃的保存条件下,保存 6h、12h、24h 三个时间段,对 HCY 检测的结果影响不大。

【1600】挥发性有机化合物作为消化系统肿瘤潜在筛查工具:一项荟萃分析 王丽星(吉林大学第二医院核医学科) 李俊安 熊晓亮 郝婷婷 张超 高照 钟莉莉 赵银龙
通信作者:赵银龙,Email:yinlong@jlu.edu.cn

目的 评估挥发性有机化合物(VOCs)作为一种筛选消化系统肿瘤的潜在新工具的诊断性能。**方法** 两名独立研究者进行了综合文献检索,以确定从研究开始至 2020 年 12 月 7 日期间所有关于 VOCs 诊断消化系统肿瘤的相关研究。采用 STATA、Revman 软件进行数据分析。使用诊断准确性研究质量评估工具评估每项研究的方法学质量。采用双变量混合模型,进行 meta 回归和亚组分析,以确定可能的异质性来源。**结果** 本荟萃分析共纳入 36 项研究,包括 1712 例肿瘤病例和 3215 例对照病例。双变量分析显示,合并敏感性为 0.87(95% *CI* 0.83~0.90),特异性为 0.86(95% *CI* 0.82~0.89),阳性似然比为 6.18(95% *CI* 4.68~8.17),阴性似然比为 0.15(95% *CI* 0.12~0.20)。诊断消化系统肿瘤的比值比和 ROC 曲线下面积分别为 40.61(95% *CI* 24.77~66.57)和 0.93(95% *CI* 0.90~0.95)。**结论** VOCs 分析可以作为一种潜在的新型工具来筛查消化系统恶性疾病。

【1601】甲基化 SDC2 作为检测结直肠癌的生物标志物的性能:一项荟萃分析 王丽星(吉林大学第二医院核医学科) 刘昱 张铎瀚 熊晓亮 郝婷婷 钟莉莉 赵银龙
通信作者:赵银龙,Email:yinlong@jlu.edu.cn

目的 评估甲基化 SDC2 在结直肠癌诊断中的作用。**方法** 两名独立研究者进行了综合文献检索,以确定从研究开始到 2021 年 3 月 1 日期间调查 SDC2 甲基化在结肠直肠癌诊断中的所有相关研究。采用 STATA、Revman 软件进行数据分析。使用诊断准确性研究质量评估工具评估每项研究的方法学质量。采用随机效应模型,并进行 meta 回归和亚组分析,以确定可能的异质性来源。**结果** 本研究共纳入 12 项研究,包括 1574 例结直肠癌患者和 1945 名健康人。双变量分析显示,合并敏感性为 0.81(95% *CI* 0.74~0.86),特异性为 0.95(95% *CI* 0.93~0.96),阳性似然比为 15.29(95% *CI* 10.83~21.60),阴性似然比为 0.21(95% *CI* 0.15~0.27)。结直肠癌的诊断比值比和 ROC 曲线下面积分别为 74.42(95% *CI* 45.44~121.89)和 0.96(95% *CI* 0.94~0.97)。**结论** 甲基化的 SDC2 可以被认为是一种潜在的新生物标志物,用于筛选结直肠癌。

【1602】甲状腺癌患者的肠道菌群多样性及结构变化 郁霞青(上海市第十人民医院核医学科) 吕中伟 李丹
通信作者:李丹,Email:plumredlinda@163.com

目的 目前全球面临甲状腺癌(TC)发病率持续上升的问题。本研究旨在研究 TC 患者的肠道微生物组学,构建用以表征 TC 患者肠道微生态变化的微生物模型,挖掘肠道微生态中影响 TC 发生发展的风险因素。**方法** 收集在上海市第十人民医院于 2017 年 5 月至 2019 年 2 月 90 例确诊的 TC 患者及 90 名健康对照者(HC)的粪便样本,其中,88 例 TC 确诊为乳头状癌、两例 TC 确诊为滤泡状癌。基于 16S rRNA 基因测序建立肠道菌群谱。从所有对象中随机抽取一个包含 60 个 TC 和 60 个 HC 的探索集,其余样本设为验证集。运用 LEfSe 法筛选组间差异菌群;用多元逐步 logistic 回归、随机森林模型及 lasso 回归建立用于表征 TC 的菌群模型;用 Tax4Fun 及 PICRUSt2 进行微生物群落功能组成预测。基于 TC 患者是否伴有淋巴结转移(有转移/无转移 = 56/34)进行亚组分析。**结果** TC 患者的肠道微生物多样性及丰富度降低。通过随机森林分析得到一个包含九个菌属的肠道微生物标志模型用以表征甲状腺癌患者的肠道微生态改变。与 HC 组相比,毛梭菌属(g__Lachnoclostridium)、不动杆菌属(g__Acinetobacter)、类黄酮消耗菌属(g__Flavonifractor)和未分级的毛螺菌科菌属(g__norank_f__Lachnospiraceae)在 TC 患者中丰度较高;克里斯滕森菌科 R-7 组菌属(g__Christensenellaceae_R7_group)、瘤胃球菌科 UCG-005 菌属(g__Ruminococcaceae_UCG-005)、多尔氏菌属(g__Dorea)、未分级的柔膜细菌目 RF9 菌属(g__norank_o__Mollicutes_RF9)和阿德勒克罗伊茨菌属(g__Adlercreutzia)在 TC 组中丰度较低。该模型在探索队列和验证队列中生成的受试者特征操作曲线下面积分别为 0.861 和 0.812。功能通路分析发现氨酰基-tRNA 生物合成、同源重组、错配修复、DNA 复制以及核苷酸切除修复等基因信息处理相关的功能通路在 TC 组中相对沉默。颈部淋巴结转移不影响肠道微生物的多样性,但由洪格特拉菌属(g__Hungatella)、阿利斯提氏菌属(g__Alistipes)、梭杆菌属(g__Fusobacterium)和考拉杆菌属(g__Phascolarctobacterium)组成的微生物模型可能有助于区别 TC 患者的淋巴结转移状态。**结论** 本研究探索了 TC 患者的肠道微生态特征,有助于深入微观世界挖掘 TC 患者肠道微生态中影响 TC 发生发展的风险因素。粪便是一种理想的无创诊断生物样本,本研究建立的粪便微生物模型可能有助于鉴别 TC 的发生和发展。

【1603】应激对甲状腺功能的影响 董伟伟(天津市第四中心医院) 邵海林 徐东红 王晓来 郝兆虎 吴彩兰
通信作者:吴彩兰,Email:wcail1968@126.com

目的 分析新型冠状病毒疫情影响下天津北部地区人群的情绪应激以及甲状腺功能的变化,分析家庭功能的作用。**方法** 收集 2019 年 1 月至 2021 年 1 月来本院就诊及查体的人员相关临床资料共计 7692 份,根据新冠疫情爆发时间分为三组:疫情组即 A 组(2020 年 1 月至 2020 年 3 月)658 份,常态防控组即 B 组(2020 年 12 月至 2021 年 1 月)2817 份,对照组即 C 组(2019 年 1 月至 2019 年 3 月)4217 份,疫情组根据观察结果每组又分为甲状腺功能亢进(甲亢)组、甲状腺功能减退(甲减)组、非甲状腺疾病病态综合征(NTIS)组、单独甲状腺抗体阳性及甲功正常组 5 个亚组。三组分别检测各组甲状腺功能相关化验指标,疫情组中进行问卷调查分析焦虑、抑郁及家庭功能得分情况,采用 χ^2 检验、方差分析比较各组间统计量的差异,皮尔逊相关分析应激下情绪、家庭功能得分及甲状腺功能相关指标的之间的关联。**结果** 三组在甲功异常的检出情况方面差异具有统计学意义(41.0% *vs* 34.4% *vs* 34.3%,$\chi^2 = 11.735$,$P = 0.003$),两两相较,疫情组与对照组、常态防控组相比,甲功异常的比例增加,差异具有统计学意义(41.0% *vs* 34.4%,$\chi^2 = 11.183$,$P = 0.0001$;41.0% *vs* 34.3% $\chi^2 = 10.123$,$P = 0.001$)。疫情组中各亚组的 HAMA、HAMD 及家庭功能得分差异具有统计学意义(F 值分别为 75.12、76.64、11.65,均 $P<0.01$),两两相较,甲减、甲亢及 NTIS 组的 HAMA、HAMD 得分远高于甲功正常组,家庭功能积分低于甲功正常组,单独甲状腺抗体阳性组与甲功正常组相比各评分未见明显差异。皮尔逊相关性分析中示 FT_4 与 HAMA、HAMD 积分呈正相关(OR 值分别为 0.291、0.286,均 $P<0.01$)。**结论** 突发公共卫生事件应激反应后,焦虑及抑郁情绪及甲状腺的功能异常比例增加,FT_4 与 HAMA、HAMD 呈正相关,良好的家庭功能是情绪及甲功异常保护性因素。

【1604】肿瘤标志物与肝癌患者肝功能相关性研究 曾令鹏(南昌大学第一附属医院核医学科) 张庆 张青
通信作者:张青,Email:zlphyx@163.com

目的 探讨原发性肝细胞癌(肝癌)患者 AFP、CEA、CA125、CA199 与肝功能 Child-Pugh 评分的相关性。**方法** 采用电化学发光测定原发性肝癌患者 AFP、CEA、CA125、CA199 等肿瘤标志物水平;选取原发性肝癌患者 160 例,按照肝功能 Child-Pugh 评分分为 A 级、B 级、C 级三组。同时选取健康体检的 60 例健康者作为对照组,对比各组间血清 AFP、CEA、CA125、CA199 阳性率及表达水平,分析血清 AFP、CEA、CA125、CA199 与肝功能 Child-Pugh 评分的相关性。**结果** 原发性肝癌患者血清 AFP、CEA、CA125、CA199 阳性率及表达水平高于对照组(均 $P<0.05$)。A 级、B 级、C 级组两两对比,血清 CEA、CA125、CA199 阳性率及表达水平差异具有统计学意义(均 $P<0.05$),而 AFP 差异无统计学意义($P>0.05$)。A 级、B 级、C 级组血清 CEA、CA125、CA199 水平随肝功能 Child-Pugh 评分等级增高而增高,且差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。Spearman 直线相关分析结果显示,血清 CEA、CA125、CA199 与肝功能 Child-Pugh 评分呈正相关(r 分别为 0.43、0.642、0.734,均 $P<0.05$),而 AFP 与肝功能 Child-Pugh 评分无明显相关($r = -0.062$,$P>0.05$)。**结论** 原发性肝癌患者血清 CEA、CA125、CA199 水平与肝功能呈正相关,能够较好地反映肝功能状态,对临床综合判断肝功能的状态具有较好的指导意义。

【1605】慢性心脏病患者中低 T_3 综合征的发生率及临床

意义 赵自立(河南大学淮河医院 核医学科) 董函青
通信作者:董函青,Email:qwerty4545@126.com

目的 探讨 T_3 综合征在慢性心脏病患者处于各级心功能状态的发生率,及 T_3 综合征与心脏病患者心功能及心脏损害程度的相关性。**方法** 回顾分析 150 例慢性心脏病患者甲状腺功能指标(TT_3、TT_4、FT_3、FT_4、TSH)。根据心功能分级将所有患者分为 5 组,对照组 1 组,分析低 T_3 综合征在各组的发生率,及 TT_3、FT_3 与心功能及心脏损害程度的相关性。**结果** 根据心功能分为 5 组,各组之间年龄、性别构成差异无统计学意义($P>0.05$)。心功能不全患者低 T_3 综合征的发生率:心功能不全 1 级中有 2 例(6.67%￥)为低 T_3 综合征,心功能不全 2 级中有 4 例(11.42%￥)为低 T_3 综合征,心功能不全 3 级中有 21 例(60%￥)为低 T_3 综合征,心功能不全 4 级中有 22 例(73.33%￥)为低 T_3 综合征,心功能不全 5 级中有 26 例(86.67%￥)为低 T_3 综合征。各组之间 TT_3 及 FT_3 的水平差异具有统计学意义(分别为 $P<0.05$,$P<0.01$),且大致可见以心功能级数越高 TT_3,FT_3 的平均水平越低,各组之间 TT_4、FT_4、TSH 水平无明显差异。提示慢性心脏病患者随心功能级数越高,正常甲状腺病态综合征以血清 TT_3,FT_3 减低越显著,TT_4、FT_4、TSH 水平无明显变化。**结论** 近年来研究表明,许多非甲状腺内科疾病均可引起机体甲状腺激素的变化。一些非甲状腺疾病的重症患者甲状腺激素水平降低,而促甲状腺激素正常,称之为正常甲状腺功能病态综合征(euthyroid sick syndrome),而甲状腺激素与心功能有重要的相互作用。甲状腺激素异常可以影响心脏病理生理改变及促进心脏疾病的进展,同时慢性心脏疾病也可导致甲状腺功能的异常,这与心功能的的损害程度一致,慢性心脏病患者的甲状腺功能变化在一定程度上取决于心功能的代偿情况。慢性心脏病也可导致甲状腺功能的异常。最早出现,最常见的是甲状腺功能异常是 T_3 综合征。心功能损害程度越高,T_3综合征的发生率越高,在心功能不全患者 4 级,5 级中可达 73.33%,86.67%,因此低 T_3 水平可以作为判断心功能不全患者疾病严重程度及预后的评估指标。低 T_3状态可能是机体对疾病状态的一种适应性保护能防止患者出现更严重的能量消耗。低 T_3 水平导致血管紧张度及心肌收缩力减低 ,左心室舒缩功能障碍,动脉粥样硬化加重,长期可导致心肌病,增加心血管并发症。研究表明低 T_3 已是多种疾病患者临近终末状态的指标。

【1606】CEA、CA199、CA50、CA242 阳性表现差异及联检意义 吴国(湖北医药学院附属东风医院核医学科) 苗莉
通信作者:吴国,Email:dfmbruce@sina.com

目的 探讨 CEA、CA199、CA50、CA242 阳性表现差异及联检意义。**方法** 分析 400 例 CEA、CA199、CA50 或 CA242 阳性样本的敏感性和临床病理表现差异。**结果** CEA 阳性主要体现在肿瘤中,CA199 阳性在肿瘤及良性疾病中均有表现,CA50 阳性在肿瘤及良性消化道疾病中均有表现,CA242 阳性在肿瘤及糖尿病中均有表现。**结论** CA199 阳性患肿瘤和良性疾病可能较大,CEA 阳性患肿瘤可能较大,CA50 阳性患肿瘤或良性消化道疾病可能较大,CA242 阳性患肿瘤或糖尿病可能较大。

【1607】探讨心肺功能衰竭患者甲状腺功能变化和预后关系 孙冬华(郑州大学第五附属医院核医学科) 卢艳馨
通信作者:卢艳馨,Email:sdhsdh2008@126.com

目的 探讨心肺功能衰竭患者合并正常甲状腺病态综合征时,甲状腺功能变化和原发病预后之间的联系。**方法** 收集、跟踪观察 2020 年 1 月至 2021 年 6 月收住本院诊断为心肺功能衰竭的患者 46 例,根据患者预后分为病情好转组(31 例)和病情恶化组(15 例)。采用微粒子化学发光法检测两组患者血清甲状腺功能五项,包括 FT_3、FT_4、TSH、TgAb、TPOAb,采用 Pearson 分析患者预后与甲状腺激素水平之间的相关性。**结果** 病情恶化组患者 FT_3、TSH 明显低于病情好转组,其中 FT_3、TSH 与患者预后呈正相关[FT_3:病情恶化组(2.29±0.62)pmol/L,病情好转组(3.72±0.71)pmol/L ;TSH:病情恶化组(0.57±0.21)mU/L,病情好转组(1.82±0.51)mU/L, $P<0.05$],并且通过连续监测,病情恶化组 FT_3、TSH 水平呈现逐渐减低趋势,而病情好转组 FT_3、TSH 水平随病情好转逐渐恢复正常;FT_4、TgAb、TPOAb 与患者预后不存在相关性。**结论** 正常甲状腺病态综合征(ESS)又称非甲状腺疾病综合征,是指由于非甲状腺的全身性疾病、手术和禁食引起的甲状腺功能检查的异常。以往不少文献报道,住院危重病患者常存在 ESS。有文献报道临床工作中常遇到一些急危重症如感染性休克、糖尿病酮症酸中毒、急性重症胰腺炎、急性梗阻性化脓性胆管炎等,其病死率高,而这类患者往往发生 ESS,且 ESS 的发生、连续监测的变化趋势与其预后明显相关。ESS 发病机制复杂,不同学者有不同的观点,主要观点有下丘脑-垂体-甲状腺轴功能的改变、甲状腺激素外周代谢障碍、甲状腺激素结合球蛋白的改变、细胞因子的作用及三碘甲状腺原氨酸受体的调节作用及血浆硒浓度下降等等。本研究分析心肺功能衰竭患者 ESS 甲状腺功能变化和预后关系,发现血清 FT_3、TSH 变化与病情严重程度密切相关($P<0.05$),早期采取积极治理措施,可有效降低患者死亡率,改善患者预后。因此,密切监测甲状腺功能变化对评估心肺功能衰竭患者预后具有十分重要意义,可引起临床医师重视。

【1608】敲除 CypD 通过减少线粒体通透性转换孔开放在脂凋亡中的作用及机制研究 程思源(南方医科大学核医学科) 欧阳伟
通信作者:欧阳伟,Email:oyw1963@sina.com

目的 探讨亲环素 D(CypD)对脂毒性下的 C57BL/6 小鼠及 MIN6 细胞凋亡以及细胞功能的影响及机制。**方法** 慢病毒转染 MIN6 细胞,形成 CypD 敲减(KD- CypD 组)稳转

细胞系,用0.5 mM 棕榈酸(PA)或小牛血清白蛋白(BSA)对照处理。流式细胞仪检测凋亡率。CCK-8 检测细胞存活率。荧光显微镜检测 MitoSOX 的产生,以及线粒体通透性转换孔(mPTP)开放情况。Flou-4-AM 染色共聚焦显微镜检测细胞内钙离子荧光。WB 检测 CypD 敲减细胞 PA 处理下检测凋亡因子 Bax、p53、Caspase3、Cyt-c、Apaf-1 表达。**结果** C57BL/6 小鼠高脂喂养后胰腺组织 CypD 表达明显升高。KD-ctrl 组、KD-CypD 组 PA 处理后细胞活力降低,凋亡率升高,胞内 MitoSOX、Ca^{2+}浓度、mPTP 开放显著升高,凋亡相关蛋白表达升高。对比未加 PA 处理的 KD-ctrl 组与 KD-CypD 组,细胞凋亡率、MitoSOX、细胞活力、Ca^{2+}浓度、mPTP 开放、胰岛素分泌以及凋亡相关蛋白无明显差异。对比 KD-ctrl-PA 组,KD-CypD-PA 组细胞凋亡率降低[(26.91±0.93)% v. s. (22.87±0.34)%,$P<0.05$,$n=3$],细胞活力升高,细胞质 MitoSOX、Ca^{2+}浓度[(23.26±0.65)和(27.82±0.86),$P<0.01$,$n=3$]、mPTP 开放显著低于 KD-ctrl-PA 组。KD-CypD-PA 组葡萄糖刺激下胰岛素分泌显著高于 KD-ctrl-PA 组。凋亡相关蛋白 PA-KD-CypD 组明显低于 PA-KD-ctrl 组。**结论** 高脂喂养上调 C57BL/6 小鼠胰腺组织中 CypD 表达。敲减 CypD 减少 mPTP 开放,降低 PA 诱导下的 MIN6 细胞脂毒性损伤。

【1609】TEG 与常规凝血检测 FIB 的差异及临床应用价值 方哲雯(广州医科大学第二附属医院)
通信作者:方哲雯,Email:384340664@qq.com

目的 探讨血栓弹力图实验(TEG)与常规 Clauss 法检测纤维蛋白原(FIB)的差异,评价两种方法在临床上的应用价值。**方法** 回顾性分析惠州市中心人民医院 2018 年 6 月至 11 月共 642 例患者的血栓弹力图、常规凝血检测中 FIB 的结果。分为男女两组分别进行分析,所有的受试者都同步进行 TEG 和常规凝血试验检测。血栓弹力图中 k 时间和 Angle 的参数结果联合判断 FIB,即当 k 时间与 Angle 都在参考范围时 FIB 正常,当 k 时间升高或 Angle 降低时 FIB 降低,当 k 时间降低或 Angle 升高时 FIB 升高。TEG 与常规凝血检测 FIB 结果通过配对四格表资料卡方检验进行检验,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** TEG 与常规凝血 FIB 的卡方检验结果为男性 $P=0.000$,差异具有统计学意义;女性 $P=0.508$,差异无统计学意义。且发现在收集的患者中,常规凝血检测 FIB 正常而 TEG 检测 FIB 降低的患者大多为冠心病确诊患者。**结论** TEG 与常规凝血检测 FIB 各有优缺点,临床上须结合两种检测来进行评估,特别是心血管患者,建议临床加做 TEG 检测来综合评估患者的出凝血状态。

【1610】唐山地区健康人群血清 25-羟维生素 D 水平分析 郑贺(河北省唐山市开滦总医院核医学科) 彭英明 沈志霞 李宏芬
通信作者:李宏芬,Email:lihongfenliu@sian.com

目的 了解唐山地区健康人群维生素 D 水平及其影响因素,为其合理补充维生素 D 及临床治疗维生素 D 缺乏症提供参考。**方法** 选取在开滦总医院进行体检的唐山地区健康人群为研究对象,采用深圳迈瑞公司 CL-6000i 型全自动化学发光免疫分析仪检测血清 25-羟维生素 D[25(OH)D]浓度,使用 2020 年国家卫生健康委员会最新标准评价人体维生素 D 水平,以血清 25(OH)D 值<12ng/ml 为维生素 D 缺乏;血清 25(OH)D 值 12~20ng/ml 为维生素 D 不足;血清 25(OH)D 值>20 ng/ml 为维生素 D 营养状态正常,并用 SPSS20.0 进行统计分析,不同性别组及相同性别不同生活习惯比较采用独立样本 t 检验,各个年龄组比较采用单因素方差分析,用多元 Logistic 回归分析,以 $P<0.01$ 为差异具有统计学意义。**结果** 唐山地区健康人群血清 25(0H) D 平均水平为(18.65± 7.29)ng/ml,女性 25(OH) D 浓度明显低于男性($t=26.512$,$P<0.01$);相同性别及年龄中较长的户外活动时间、饮食中经常添加蛋奶海鲜肉类、经常使用保健品及偶尔使用防晒护肤品人群中 25(OH)D 浓度均高于较短的户外活动时间、饮食中偶尔添加蛋奶海鲜肉类、不使用保健品及经常使用防晒护肤品的人群($P<0.01$);25(OH)D 的浓度在 21~30 岁组浓度较低,51 岁以上组浓度较高,差异有统计意义($F=107.137$、24.815,$P<0.01$);多元 Logistic 回归分析显示年龄、户外活动时间、饮食中添加蛋奶海鲜肉类、服用保健品及使用防晒护肤用品是 25(OH)D 浓度的相关因素,并且 25(OH)D 浓度与年龄的增长、饮食中经常添加蛋奶海鲜肉类及服用保健品具有正相关(B=2.565、0.396、0.824,均 $P<0.01$),而与较少的户外活动时间及经常使用防晒护肤品具有负相关性(B=-1.227、-1.817,均 $P<0.01$)。**结论** 唐山地区健康人群维生素 D 浓度处于缺乏水平,年龄、户外活动时间、饮食中添加蛋奶海鲜肉类、服用保健品及使用防晒护肤用品是影响维生素 D 浓度的相关因素。

【1611】^{18}F-FDG PET/CT 受检者周围剂量率水平的研究 林挺筠(国家癌症中心,国家肿瘤临床医学研究中心,中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院 PET/CT 中心) 耿建华 吴宁
通信作者:耿建华,Email:gengjean@163.com

目的 在 PET/CT 检查中由于受检者注射^{18}F-FDG,会对医务人员、陪护人员以及周围公众产生辐射,通过对其周围剂量率进行研究进而对受检者周围人员的辐射安全提供数据参考。**方法** 采用剂量率仪在不同时间及不同距离对注射了^{18}F-FDG 受检者的周围剂量率进行测量。使用 EXCEL 和 SPSS 软件进行数据处理和分析,评估周围人员辐射量水平。**结果** PET/CT 检查的受检者在注射放射性药物后周围剂量当量率距患者 4m 内随距离随时间呈幂指数下降的趋势,其平均幂值为-1.596,在 0.5 h 时,距离受检者 0.5m 到 4 m 处的剂量率均值依次为:64.3μSv/h、21.3μSv/h、11.2μSv/h、7.1μSv/h、4.9μSv/h、3.7μSv/h、2.4μSv/h,注射后 24 h 时,距受检者各距离处的剂量率均为本底。**结论** PET/CT 受检者的周围剂量率会随时间和距离以指数方式快速衰减;当注射^{18}F-FDG 24 h 以后,受检者周围的剂量率

均降为本底。

【1612】血栓弹力图联合常规凝血功能评估结肠癌患者凝血状态的研究 谢媛(上海市第十人民医院核医学科) 刘瑾 易婉婉 史秋园 杜怡雯
通信作者:谢媛,Email:13917336219@163.com

目的 探讨血栓弹力图(TEG)在评价结肠癌患者凝血功能及预测血栓发生中的临床应用价值。**方法** 选取 2020 年 1 月至 2020 年 12 月接受治疗的 66 例结肠癌患者,50 例结肠息肉患者,选择同期在我院健康体检者 50 例作为对照组,受试者均进行常规凝血(CCTs)、TEG 和血常规检测,观察 TEG 参数及常规凝血功能指标的水平差异。**结果** 结肠癌患者组的 R 值、K 值、CI 值均明显小于结肠息肉患者组及正常对照组($P<0.05$);结肠癌患者组的 MA 值明显大于结肠息肉患者组及正常对照组($P<0.05$);结肠癌患者组的 INR、FIB 及 FDP 指标水平均明显大于结肠息肉患者组及正常对照组($P<0.05$);结肠癌患者组、结肠息肉患者组及正常对照组这三组两两之间比较 DD 指标差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 结肠癌患者血液呈高凝状态。在结肠癌患者凝血功能的评估指标中,TEG、CCTs 均具有重要临床价值,TFG 较 CCTs 有一定优越性,但也不能完全取代。联合检测 TEG、CCTs 则有更加重要的临床价值。

【1613】分化型甲状腺癌患者术前甲状腺功能与肝肾功能的相关性研究 王茹(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科) 乔婷婷 吕中伟 李丹
通信作者:李丹,Email: plumredlinda@163.com

目的 探究分化型甲状腺癌患者未经治疗时甲状腺功能指标与肝肾功能指标的相关性及男女性患者甲状腺功能、肝肾功能指标的差异性。**方法** 收集 98 例本院从 2020 年 12 月 31 日至 2021 年 6 月 19 日术后病理确诊为分化型甲状腺癌的患者,回顾性分析患者术前的血清甲状腺功能指标、肝功能指标及肾功能指标之间的相关性。另外根据性别将病例分为男女两组(男 28 例,女 70 例),分析了男女性患者在术前甲状腺功能、肝肾功能指标的差异性。采用 Spearman 线性相关分析探究甲状腺功能与肝肾功能指标之间的相关性,采用 Mann-Whitney U 检验分析男女性患者术前甲状腺功能、肝肾功能的差异性。**结果** 分化型甲状腺癌患者术前甲状腺功能均处于正常状态,FT_3 与肾功能指标中血尿酸呈正相关($r_s=0.273$,$P=0.007$);FT_3 与肝功能指标中 γ-谷氨酰转肽酶呈正相关($r_s=0.232$,$P=0.021$);FT_4 与肾功能指标血肌酐呈正相关($r_s=0.235$,$P=0.020$);TSH 与肾功能指标血尿素氮呈负相关($r_s=-0.262$,$P=0.009$)。甲状腺功能指标与其他肝肾功能指标之间未见明显相关性。另外,男性患者组与女性患者组的 FT_4、TSH、AST 之间未见明显统计学差异,但是男性患者组的 FT_3[5.57(5.19,5.72)与 5.07(4.87,5.46)pmol/L,$z=-2.977$]、血肌酐[76.85(69.60,84.70)与 51.40(47.10,59.45)umol/L,$z=-7.192$]、血尿酸[350.35(338.25,417.55)与 251.35(218.60,298.43)umol/L,$z=-6.358$]、血尿素氮[5.00(4.53,6.32)与 4.67(3.85,5.38)mmol/L,$z=-2.431$]、ALT[37.00(28.80,50.00)与 24.55(19.13,31.30)U/L,$z=-4.058$]、-GGT[28.50(19.03,38.58)与 15.90(13.58,19.98)U/L,$z=-5.371$]均高于女性患者组,且差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 分化型甲状腺癌患者术前虽然处于甲状腺功能正常状态,但其甲状腺功能指标与肝肾功能指标仍存在一定的相关性,且性别对于分化型甲状腺癌患者术前的甲状腺功能及肝肾功能指标存在影响。

【1614】血清 TSH 测定用于甲状腺超声 TI-RADS 3-4 级结节良恶性的辅助诊断价值 苏莉(湖北省孝感市中心医院核医学科) 苏莉 牛文强 彭斌 戴一菲 杨旺宓萍 陈慕华 黄诚刚
通信作者:黄诚刚,Email:xghcg@163.com

目的 探讨血清促甲状腺激素(TSH)测定对甲状腺超声 TI-RADS 分级为 3-4 级的甲状腺结节良恶性的辅助诊断价值。**方法** 1、纳入门诊及甲状腺外科 2020 年 6 月及 2021 年 5 月行甲状腺超声 TI-RADS 分级为 3-4 级的甲状腺结节且自愿接受甲状腺结节细针穿刺的患者 136 例,其中 TI-RADS3 级 81 例,4 级 55 例,男 37 例,女 99 例,年龄 24-66 岁,平均 44.3 岁。纳入标准:无甲状腺手术史;临床资料完整;患者均经过病理学确诊;超声甲状腺影像报告和数据系统分级 3 级 4 级;无临床甲亢或甲减治疗史。2、甲状腺超声为有 10 余年超声经验的副主任医师进行超声 TI-RADS 分级。同期对 T 分级为 3-4 级甲状腺结节的自愿者进行超声引导下甲状腺结节细针穿刺(us-FNAC),标本立即送病理科检查。隔日采集患者空腹血样,全自动电化学发光免疫分析系统(Roche Cobas E601)检测患者 FT_4、FT_3、TSH 水平。3、采用 SPSS 22.0 软件包进行统计分析。比较采用两独立样本 t 检验。**结果** 1、对 136 例 TI-RADS 分级为 3-4 级的甲状腺结节细针穿刺结节共 148 个,TI-RADS3-4 级 us-FNAC 良性结节(结甲、结甲囊变、桥本氏结节及亚甲炎结节等)114 例占 77.03%,恶性结节(乳头状癌、术后病检滤泡癌)34 例占 22.97%。其中 TI-RADS3 级恶性结节 8 例占 9.88% TI-RADS4 级 26 例占 47.27%,超声显示恶性结节中最大直径≤1cm 20 例,>1cm 14 例。2、血清 FT_4、FT_3、TSH 测定结果:(1)良性结节组 FT_4、FT_3、TSH 分别为(15.31±3.17)pmol/L、(4.41±0.82)pmol/L、(2.39±0.46)mU/ml。(2)恶性结节组 FT_4、FT_3、TSH 分别为(16.36±2.49)pmol/L、(4.48±0.54)pmol/L、(3.53±0.62)mU/ml。(3)恶性结节组与良性结节组比较 FT_4($P>0.05$)、FT_3($P>0.05$)、TSH($P<0.001$)。3、分析恶性结节最大直径与 TSH 之间的关系:最大直径≤1cm,TSH(3.29±0.55)mU/ml 最大直径>1cm(3.87±0.61)mU/ml,两者比较 $P=0.0125$。4、分析 TI-RADS3 级、4 级恶性结节与 TSH 之间的关系:TI-RADS3 级 TSH(3.37±0.68)mU/ml,TI-RADS4 级 TSH(3.58±0.42)mU/ml,两者比较 $P=$

0.309。**结论** 研究表明 TI-RADS 分级 3-4 甲状腺结节经超声引导下甲状腺结节细针穿刺(us-FNAC)恶性结节患者 TSH 均值高于良性结节患者，TSH 测定值与恶性结节大小有一定正相关系而与甲状腺结节 TI-RADS3-4 分级无明显关系。血清 TSH 测定可用于甲状腺超声 TI-RADS 3-4 级结节中的良恶性鉴别的辅助诊断。

【1615】孕妇的甲状腺功能的血清检测分析 黄国凤(广西医科大学第一附属医院核医学科) 秦红燕 马秀灵 韦智晓
通信作者：韦智晓，Email：weizhixiao196493@126.com

目的 研究孕妇的血清甲状腺激素 FT_3、FT_4、TSH 的水平变化及其临床意义。**方法** 收集 2018 年在本院产科门诊常规产检的孕妇 2595 例作为孕妇组，其中早期妊娠 960 例，中期妊娠 802 例，晚期妊娠 253 例，高龄妊娠监督 580 例，另选取同时间于本院进行体检的非妊娠健康妇女 2595 名作为正常人组进行对照，采用化学发光法对两组女性的甲状腺激素 FT_3、FT_4、TSH 水平进行检测，并对所得结果进行比对，采用配对 t 检验。**结果** 孕妇组的 FT_3、FT_4、TSH 激素水平与对照组相比差异明显(t 值分别为 30.32，41.85，13.56)，孕妇的甲状腺功能异常发生率高于对照组，差异具有统计学意义($P<0.01$)。**结论** 孕妇的甲状腺激素水平较正常非妊娠妇女的有所下降，甲状腺功能异常的发生率明显增多，妊娠期检测甲状腺激素水平可及时发现并处理甲状腺功能异常变化情况，有助于避免不良妊娠结局。

【1616】妊娠早期血清甲状腺功能水平与妊娠期糖尿病发生的相关性分析 吴优(陆军军医大学第一附属医院核医学科)
通信作者：吴优，Email：1245128138@qq.com

目的 探讨妊娠早期甲状腺功能的水平与 GDM 的相关性。**方法** 选取本院规律产检的首胎产妇 120 例，以晚期是否发生妊娠期糖尿病分为实验组和对照组，分析其孕早期甲状腺功能与孕晚期血糖水平，探究两者相关性。**结果** 两组间 TSH 与 TPOAb 的值差异无统计学意义($P>0.05$)，FT_4 值差异有统计学意义($P<0.05$)；FT_4 与孕晚期空腹血糖、孕晚期餐后 2h 血糖呈负相关(r 分别为 -0.055、-0.070，$P<0.05$)。**结论** 孕早期 FT_4 水平与孕晚期血糖水平呈负相关，其值越低，孕晚期患妊娠期糖尿病风险越高。孕早期 FT_4 水平对妊娠期糖尿病诊断有一定指导意义。

【1617】降钙素原和 C 反应蛋白在感染性疾病中的临床应用价值 段永强(黄石市中心医院核医学科) 吴继权 陈援浩 李威 余辉
通信作者：余辉，Email：yuhuiok@126.com

目的 研究降钙素原(PCT)和 C 反应蛋白(CRP)在感染性疾病中的应用价值和治疗前后的临床表达水平。**方法** 采用电化学发光法测定感染性疾病患者治疗前后血清 PCT 和 CRP 表达水平。参照感染性疾病诊断标准，其中全身感染组 40 例、局部感染组 31 例、病毒感染组 30 例和健康对照组 20 名。并检测全身感染组 0d 和 7d PCT 和 CRP 表达水平。统计采用 t 检验和四表格卡方检验。**结果** 全身感染组、局部感染组、病毒感染组和健康对照组 PCT 表达水平分别为(15.32±3.64) ng/ml、(0.92±0.32) ng/ml、(0.31±0.09) ng/ml、(0.26±0.12) ng/ml，全身感染组与其他 3 组比较差异均有统计学意义($P<0.01$)；CRP 表达水平分别为(23.25±3.64) mg/L、(12.09±3.13) mg/L、(6.87±2.04) mg/L、(3.27±1.28) mg/L，全身感染组与其他 3 组比较差异均有统计学意义($P<0.05$、$P<0.05$、$P<0.01$)。全身感染组 PCT>0.5 ng/ml 的在 0d 和 7d 表达阳性率分别为 87.5% 和 22.5%，CR$P>8$ mg/L 的在 0d 和 7d 表达阳性率分别为 80.0% 和 47.5%。全身感染组 PCT 的灵敏度和特异性分别 87.5%(全身感染组 a/a+c，35/40)和 100.0%(对照组 d/b+d，20/20)，CRP 的灵敏度和特异性分别 80.0%(32/40)和 75.0%(15/20)**结论** 联合检查 PCT 和 CRP 表达水平在诊断感染和疗效评价方面具有较高的临床应用价值。

【1618】绝经前女性甲癌术后患者抑制治疗中 TSH 对骨代谢的影响 李彩珠(海南医学院第一附属医院核医学科) 袁自姣 李锦林 严娟娟 李敏 肖欢
通信作者：肖欢，Email：xiaohuan1164@163.com

目的 回顾性分析绝经前女性分化型甲状腺癌(DTC)术后 TSH 抑制治疗 1-2 年后对骨代谢的影响。**方法** 本研究选取 2013 年至 2019 年于海南医学院第一附属医院行甲状腺切除的 DTC 患者 120 例，并根据甲状旁腺功能状态分为 A 组(未受损组)及 B 组(受损组)，两组根据手术所见及病理所见分为 1 组(低风险)、2 组(中风险)及 3 组(高风险)，即实验组共有 A1、A2、A3、B1、B2、B3；从甲状腺癌术后未进行 TSH 抑制治疗及碘 131 治疗的绝经前女性患者选取与之年龄、BMI 相匹配作为对照组。收集患者术前、术后早期(术后 6 个月内)，术后晚期(术后 12 个月)的 TSH、FT_3、FT_4、Ca^{2+}、ALP、骨代谢指标(25-羟基维生素 D、骨钙素)、降钙素、骨密度、甲状腺球蛋白。**结果** 1、基线特征比较，实验组和对照组的年龄、BMI 及各项观察指标在基线水平无显著差异。2、甲状旁腺功能正常组的钙磷代谢与对照组比较无显著差异；甲状腺旁腺功能受损组在早期术后对钙磷代谢的影响与对照组比较有显著差异，晚期术后对钙磷代谢的影响与对照组比较无显著差异。3、甲状旁腺功能正常时根据风险程度的不同分为 A1、A2、A3 三组，风险程度的不同使用 TSH 抑制治疗时的剂量也不同，A1、A2、A3 三组间对比的骨代谢指标、骨密度无明显差异；三组分别与对照组对比有显著差异。4、A1、A2、A3 三组分别与各自术前、术后早期及术后晚期比较甲状腺球蛋白有显著差异。**结论** 绝经前女性抑制治疗 1 年后腰椎及股骨颈骨密度升高；手术的方式是否影响甲状旁腺功能状态时对于术后早期患者的钙磷代谢影响比较大，但对于术后晚期时钙磷代谢的影响不大；甲状腺

球蛋白可以预测甲状腺癌的复发风险。

【1619】未绝经女性甲癌术后患者骨代谢指标变化的分析 李彩珠(海南医学院第一附属医院核医学科) 李锦林 戴远舰 李敏 严娟娟 周影 肖欢
通信作者:肖欢,Email:xiaohuan1164@163.com

目的 观察未绝经女性甲癌患者骨密度及血钙、血磷、血碱性磷酸酶(ALP)、血浆 25 羟维生素 D[25(OH)D]、骨钙素、β-CTX、PINP、血浆甲状旁腺激素(PTH)水平变化,分析未绝经女性甲癌患者血浆 25(OH)D 与骨密度的关系。**方法** 选取 50 例初发或复发的未绝经女性甲癌患者,51 名正常对照者,应用双能 X 线吸收仪(DXA)测定腰椎 1-4 和股骨颈股骨大转子 Ward 三角和全股骨的骨密度,电化学发光法测定血浆 25(OH)D、PINP、β-CTX、骨钙素 和 PTH,生化法测定血钙、磷、ALP。**结果** 甲癌组 L1 和 Ward 三角骨密度均低于对照组,差异具有统计学意义 与对照组相比,甲癌组血钙、血 ALP、骨钙素、β-CTX 水平升高,血浆血浆 25(OH)D、PINP、PTH 降低,差异均具有统计学意义。甲癌组维生素 D 缺乏 30 例(60%),不足 15 例(30%),充足 5 例(10%);对照组维生素 D 缺乏 25 例(49%),不足 16 例(31.4%),充足 10 例(19.6%) 相关分析示,两组血浆 25(OH)D 与 L1、L2、L3、L4、L1-4、股骨颈、股骨大转子、Ward 三角和全股骨骨密度均无相关性; Pearson 相关分析示,甲癌组血浆 25(OH)D 与 PTH 呈负相关($r=-0.378$,$P<0.01$)。**结论** 未绝经女性甲癌患者血浆 25(OH)D、L1 和 Ward 三角骨密度降低,可能与高血钙、PTH 分泌抑制高血磷导致 1-羟化酶活性降低有关。未绝经女性甲癌患者血浆 25(OH)D 水平与骨密度无直接关系。

【1620】PSMA 激活型荧光探针的开发及其在前列腺癌实时荧光成像中的应用 张景明(北京大学第一医院核医学科) 段小江 殷晴晴 许洋洋 汪贻广 杨兴
通信作者:杨兴,Email:yangxing2017@bjmu.edu.cn;汪贻广,Email:yiguang.wang@pku.edu.cn

目的 手术是局灶性前列腺癌的主要治疗手段,但手术切缘阳性仍是不可避免的问题。为了开发术中快速识别前列腺癌病灶的检测手段,本论文以三七素-脲-赖氨酸(ODAP-U-Lys)这一新型 PSMA 抑制剂为基本骨架,结合对环境构象敏感的近红外荧光转子结构,制备了可被前列腺癌特异性膜抗原(PSMA)特异性激活的小分子荧光成像探针。**方法** 1)探针合成:通过化学合成制备 PSMA 激活型探针;2)亲和性及光学性质测定:测定其与 PSMA 的结合常数(IC_{50})、荧光光谱、荧光增强倍数、荧光激活速度、荧光光稳定性及其荧光强度与 PSMA 的浓度相关性;3)活细胞实时成像:向 PSMA 阳性的 LNCaP 细胞中直接加入 10M 探针后用共聚焦显微镜实时观测探针与蛋白的结合与内化;4)术中标本染色:术中手术标本加入 10M 探针孵育 10min 后用于荧光成像,并取不同荧光强度区域用于后续免疫组化;5)小鼠肿瘤模型活体成像:小鼠经尾静脉注射 25nmol 探针,注射后不同时间点(1h、2h、4h)进行活体荧光成像。**结果** 1)探针合成:共合成 1 个探针,结构经质谱鉴定;2)亲和性及光学性质测定:其 IC_{50} 为 118pM, Ex/Em = 490/660nm, 荧光可被 PSMA 快速激活(小于 30s),荧光增强倍数达 38.3 倍,多次激发荧光无明显变化,且与 PSMA 浓度呈线性相关;3)活细胞实时成像:可区分不同 PSMA 表达量的前列腺癌细胞,抑制组结果证明其显像的特异性,内化抑制剂抑制组证明 PSMA 介导的探针内化主要经 clathrin 途径,并测定了其内化动力学;4)术中标本染色:冰冻切片探针染色结果与免疫荧光结果吻合,前列腺癌手术标本荧光增强与肿瘤病灶 PBCC 为 0.69;5)小鼠肿瘤模型活体成像:注射后 4h 其肿瘤信噪比为 29.1。**结论** PSMA 特异性激活的小分子成像探针显示在术中病灶检测的临床应用潜力,而进一步提高其发射波长将是下一阶段研究工作的重点。

【1621】CEA、ProGRP、NSE、SCC-Ag、Cyf21-1 联合检测在肺癌管理中的应用 巴宏宇(吉林大学中日联谊医院核医学科) 代云鹏 任磊 马庆杰
通信作者:马庆杰,Email:maqj@jlu.edn.cn

目的 探讨癌胚抗原(CEA)、胃泌素释放肽前体(ProGRP)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、鳞状细胞癌抗原(SCC-Ag)、细胞角蛋白 19 片段(Cyf21-1)联合检测在肺癌诊断中的价值分析。**方法** 分别抽取了近三年本院肺癌患者 195 例(105 例腺癌患者、54 例鳞癌患者、36 例小细胞肺癌患者),105 例肺部良性疾病患者,50 名正常体检者。分析三组中各肿瘤标志物浓度水平及组间差异。**结果** 肺癌组患者血清 CEA、ProGRP、NSE、SCC-Ag、Cyf21-1 明显高于肺部良性疾病组和健康对照组($P<0.05$),腺癌患者血清 CEA 水平明显高于鳞癌和小细胞肺癌,差异具有统计学意义($P<0.05$)。鳞癌 SCC-Ag 较腺癌和小细胞肺癌高,差异具有统计学意义($P<0.05$)。NSE 水平小细胞肺癌组显著高于鳞癌和腺癌组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。通过以上五项肿瘤标志物的联合检测诊断肺腺癌、肺鳞癌、小细胞肺癌的各项指标敏感度可提高为 88.12%、89.03%、95.24%,明显高于单一标志物检测,但特异性不及某些肿瘤标志物单一检测。**结论** 肿瘤标志物联合检测在肺癌筛查中应用价值较高,能明显提高肺癌的检出率,有利于肺癌的早期诊断及肿瘤预防筛查。

【1622】服用放射性^{131}I 前后的肠道菌群的改变 李丹(上海市第十人民医院核医学科) 卢港华 吕中伟
通信作者:吕中伟,Email:lvzwjs2020@163.com

目的 如今放射性^{131}I 已广泛应用于甲状腺疾病的诊断和治疗当中,但目前还没有研究报道过放射性^{131}I 对于肠道菌群的影响,本研究旨在探讨放射性^{131}I 与肠道菌群、代谢产物之间的关系。**方法** 收集 200 例甲状腺癌患者经放射性^{131}I 治疗前后的粪便标本(共 400 例,治疗前为 A 组,治疗后为 B 组)。采用 16S rRNA 基因测序和非靶向代谢组学液

相色谱-串联质谱分析肠道微生物和代谢物。将A、B组的粪便菌群(FMT)移植到小鼠上,适应后经受辐射(8Gy)干预,观察小鼠存活情况。**结果** A组的肠道微生物多样性和丰富度显著降低($P<0.0001$),其中疣微菌门的比例显著下降。在A组中的优势菌群为毛螺菌属,粪肠球菌属和鼠李糖乳杆菌属。功能通路分析发现,A组肠道中与脂肪酸代谢相关的5种功能相对沉默。冗余分析发现血清低密度脂蛋白,丙氨酸转移酶水平显著影响肠道菌群($r^2=0.374$, $P<0.001$)。病理通路分析发现,差异代谢物在吲哚-3-甲醛水平提升五倍,犬尿酸水平中显著富集。在微生物代谢产物网络中,27-羟基胆固醇与代谢相关微生物显著相关(g__Lachnospiraceae)。对照组高剂量辐射后小鼠的存活率为20%,在进行A组,B组FMT后,与对照组相比小鼠的存活率分别达到87.5%($P<0.05$)和25%($P=0.85$),存活小鼠粪便中短链脂肪酸的浓度更高,色氨酸代谢途径明显增强。**结论** 本研究阐述了服用放射性^{131}I后的肠道微生态特征。本研究的发现将有助于从肠道微环境角度挖掘^{131}I对于机体的潜在影响。

【1623】血清HE4、CA125、CA199、CA724联合检测在卵巢癌诊疗中的应用价值及分析 暴晓琳(河南省濮阳市人民医院核医学科)

通信作者:暴晓琳,Email:baoxl2010@126.com

目的 探讨血清人附睾分泌蛋白4(HE4)、CA125、CA199、CA724联合检测在卵巢癌诊断中的应用价值及分析。**方法** 收集2019年12月至2020年11月在本院确诊的卵巢病变患者150例,卵巢癌组90例,卵巢良性病变组60例,同时选取妇科门诊健康体检者60名作为对照组,采用罗氏E601全自动电化学仪及配套试剂,检测各受试者的血清HE4、CA125、CA199、CA724的水平,结果应用spss22.0进行数据分析,并比较了四种肿瘤标志物单独与联合检测在卵巢癌诊断中的应用价值。**结果** 三组受试者4项血清检测指标表达水平:卵巢癌组血清HE4、CA125及CA724、CA199水平显著升高,与卵巢良性病变组和健康对照组相比较差异具有统计学意义($P<0.05$),其中血清HE4、CA125水平升高更为明显;卵巢良性病变组的血清CA125、CA724与健康对照组比较,有升高表达,差异具有统计学意义($P<0.05$)。单项指标与联合检测阳性检出率比较:卵巢癌组单项及联合检测指标均明显高于卵巢良性病变组,卵巢癌组联合检测阳性率为91.1%,明显高于HE4、CA125、CA724、CA199单项检测的86.6%、72.2%、40.0%、26.7%,差异具有统计学意义($P<0.05$)。HE4的特异度最佳84.6%、CA125的灵敏度最高78.1%,比较发现血清HE4、CA125、CA724、CA199联合检测可获得最高灵敏度和特异度,分别为91.4%、81.6%。**结论** 研究表明,血清HE4、CA125、CA199、CA724联合检测可以提高卵巢癌的检出率,对临床早期精准治疗提供有效帮助。

【1624】两种不同检测系统的仪器测定ACTH的结果研究 秦红燕(广西医科大学第一附属医院核医学科) 莫运聪 韦智晓

通信作者:韦智晓,Email:weizhixiao196493@126.com

目的 比较分析促肾上腺皮质激素(ACTH)在mindray全自动化学发光分析仪CL-2000i和Snibe全自动化学发光分析仪Maglumi 4000 Plus两种不同检测系统仪器上检测结果的差异。**方法** 选取60份新鲜合格的EDTA抗凝血浆标本,分别用mindray全自动化学发光分析仪CL-2000i和Snibe全自动化学发光分析仪Maglumi 4000 Plus测定ACTH,对所得的测定结果进行相关性分析。**结果** 通过绘制散点图,未发现两种不同的检测系统的仪器测定ACTH的结果有离群点,两种不同的检测系统的仪器测定结果呈现良好的线性关系,其相关系数R^2大于0.95。**结论** mindray全自动化学发光分析仪CL-2000i和Snibe全自动化学发光分析仪Maglumi 4000 Plus两种不同检测系统的仪器检测ACTH的结果具有可比性。

【1625】甲状腺自身抗体阳性患者的卵巢储备功能 谭支娥(三峡大学第一临床医学院核医学科,宜昌市核医学分子影像重点实验室) 蒋长斌 杨建华 李小梦 谢珂 代文莉

通信作者:代文莉,Email:daifish2005@163.com

目的 探讨甲状腺自身抗体(ATA)阳性患者性激素及抗缪勒管激素(AMH)水平。**方法** 收集2020年1月至2021年5月在本院生殖门诊就诊的育龄期不孕患者的临床资料,包括年龄、甲状腺功能、TGAb、TPOAb、性激素、AMH及胰岛素水平。排除存在多囊卵巢综合征、盆腔附件手术、恶性肿瘤、甲状腺手术病史及妊娠哺乳期女性。纳入甲状腺功能正常者146例,其中将57例甲状腺自身抗体阳性的患者列入实验组,同期选取89例甲状腺自身抗体阴性的患者作为对照组,分别比较两组患者月经第2-3天的卵泡生成激素(FSH)、黄体生成素(LH)、雌二醇(E2)及AMH的水平。两组定量资料的比较采用t检验。**结果** 实验组的FSH、LH、E2、AMH水平分别为(6.02 ± 1.53)、(5.13 ± 1.99)、(38.52 ± 25.45)、(2.88 ± 1.13),对照组的FSH、LH、E2、AMH水平分别为(5.96 ± 2.11)、(5.34 ± 1.65)、(40.01 ± 19.67)、(2.97 ± 0.98),两组比较差异均无统计学意义(t值分别是0.542、0.701、1.235、0.407,均$P>0.05$)。**结论** 甲状腺自身抗体阳性与阴性患者之间卵巢储备功能无差异。

【1626】尿碘检测在分化型甲状腺癌治疗中的意义 姜磊(吉林大学中日联谊医院核医学科) 武博艳 孙云骥 马庆杰

通信作者:马庆杰,Email:maqj@jlu.edu.cn

目的 探讨尿碘检测在分化型甲状腺癌治疗中的意义。**方法** 回顾性分析2020年8月至2021年4月间就诊于吉林大学中日联谊医院的甲状腺全切术后首次行^{131}I治疗的分化型甲状腺癌(DTC)患者432例[男124例、女308例,年龄(42.1 ± 11.0)岁],收集其临床资料,并据尿碘水平将患者分

成 4 组:G1 组,尿碘<50 μg/L;G2 组,50 μg/L≤尿碘<100 μg/L;G3 组,100 μg/L≤尿碘<200 μg/L;G4 组,尿碘≥200 μg/L。评估患者 6~8 个月后的治疗反应:疗效满意(ER)、不确切反应(IDR)、血清学疗效不满意(BIR)、影像学疗效不满意(SIR)。计算 G1~G4 组与治疗反应的影响因素。**结果** G1~G4 组达 ER 者占比分别为 51.9%(41/79)、64.9%(98/151)、53.8%(63/117)和 30.6%(26/85),不同尿碘水平组 ER 构成比差异具有统计学意义,其中 G4 的占比明显低于其他 3 组,余 3 组间差异无统计学意义。ER、IDR、BIR、SIR 组患者的尿碘水平分别为 87.5(57.0,129.0)、97.0(55.7,211.5)、141.0(74.0,231.0)和 148.0(68.5,221.0),其中 ER 与 SIR 组尿碘水平差异具有统计学意义。尿碘(≥200μg/L)可作为影响 ER 的独立因子。**结论** 在 DTC 术后的中低危患者中,当尿碘水平<200μg/L 时行^{131}I 治疗并不影响患者达到 ER,而尿碘水平≥200 μg/L 时患者需谨慎行^{131}I 治疗。

【1627】胃蛋白酶原Ⅰ/Ⅱ在萎缩性胃炎及胃癌诊断中的意义 武博艳(吉林大学中日联谊医院核医学科) 任磊 乔玉娟 高识

通信作者:高识,Email:gaoshi@jlu.edu.cn

目的 探讨胃蛋白酶原Ⅰ/Ⅱ在萎缩性胃炎及胃癌诊断中的意义。**方法** 取 2020 年 6 月 1 日至 2021 年 6 月 1 日本院 152 例经胃镜、病理检查确诊的病例患者的胃蛋白酶原Ⅰ/Ⅱ检测结果回顾性分析,其中慢性萎缩性胃炎 47 例,胃癌 33 例,健康查体 72 例。**结果** 47 例萎缩性胃炎患者中:胃蛋白酶原Ⅰ/Ⅱ异常改变率为 85.1%;33 例胃癌患者中:胃蛋白酶原Ⅰ/Ⅱ异常改变率为 75.8%;利用胃蛋白酶原Ⅰ/Ⅱ的检测可提高检测萎缩性胃炎及胃癌的敏感性,慢性萎缩性胃炎及胃癌患者中血清胃蛋白酶原Ⅰ/Ⅱ异常改变显高于健康查体组差异句有统计学意义(P<0.05)。**结论** 在萎缩性胃炎及胃癌诊断中,胃蛋白酶原Ⅰ/Ⅱ的检测结果具有重要的价值。

【1628】肾素-血管紧张素Ⅱ-醛固酮联合检测在高血压诊断、治疗中的应用 乔玉娟(吉林大学中日联谊医院核医学科) 孙云骥 任磊 马庆杰

通信作者:马庆杰,Email:maqj@jlu.edu.cn

目的 对血浆肾素、血管紧张素Ⅱ和醛固酮检测结果进行回顾性分析,探讨临床应用价值。**方法** ①对象 选择 2021 年 3 月至 2021 年 6 月高血压患者 69 例,男 36 例,女 33 例,年龄 24 岁~71 岁,平均年龄 52 岁。对照组 56 名为健康人群;②检测**方法** 血浆肾素、血管紧张素Ⅱ和醛固酮测定采用磁微粒化学发光法,试剂盒由郑州安图生物工程股份有限公司提供,病人抽血前准备、标本采集、储存和检测严格按照说明书规定进行。**结果** ①对照组血浆肾素、血管紧张素Ⅱ和醛固酮水平分别为:(4.53±2.14)pg/ml,(57.6±21.4)pg/ml,(121.3±21.3) pg/ml;②原发性高血压组分别为:(5.03±2.44)pg/ml(P>0.05),59.2.6±23.8 pg/ml(P>0.05),(127.8±19.5) pg/ml(P>0.05);③肾性高血压组分别为:(6.82±2.48)pg/ml(P<0.05),(97.3±29.4) pg/ml(P<0.05),(193.8±39.5)pg/ml(P<0.05);④原发性醛固酮增多症组分别为:(3.45±2.2)pg/ml(P<0.05),(54.6±28.4)pg/ml(P<0.05),(196.5±57.1) pg/ml(P<0.05)。研究表明,原发性高血压组,肾素、血管紧张素Ⅱ、醛固酮测定结果与对照组差异无统计学意义;肾性高血压组,肾素、血管紧张素Ⅱ和醛固酮检测结果均高于对照组;原发性醛固酮增多症组,肾素和血管紧张素Ⅱ检测结果均低于对照组,醛固酮检测结果高于对照组。**结论** 肾素-血管紧张素Ⅱ-醛固酮检测结果对原发性高血压和继发性高血压的诊断和鉴别诊断有适用的临床价值。

【1629】乳腺癌管理中的血清 CA153、CEA、HER-2/neu 的应用价值 曲佳音(吉林大学中日联谊医院核医学科) 乔玉娟 武博艳 马庆杰

通信作者:马庆杰,Email:maqj@jlu.edu.cn

目的 探讨 CA153、CEA、HER-2/neu 应用在乳腺癌诊断中的临床意义与价值分析。**方法** 选取诊断乳腺癌患者 60 例为观察组,正常健康女性人群 60 人为健康对照组,于晨起空腹静脉采血 3ml,标本以 4000r/min 速度离心 10min,6h 内完成血清肿瘤标志物检测,选用全自动化学发光免疫分析仪检测 CA153、CEA、HER-2/neu 水平。比较 CA153、CEA、HER-2/neu 平均水平和阳性率。平均水平采用组间 t 检验;阳性率采用χ^2 检验。**结果** 观察组 CA153 平均水平:(65.5±13.4)U/ml,CEA 平均水平:(39.2±6.7)ug/L,HER-2/neu 平均水平:(74.5±17.3)ng/ml,观察组 CA153 阳性 53 例,阳性率为 88.3%,CEA 阳性:54 例,阳性率为 90%,HER-2/neu 阳性:43 例,阳性率为 71.6%。观察组患者 CA153、CEA、HER-2/neu 阳性率均显著高于健康对照组(P<0.05)。**结论** 研究发现 CA153、CEA、HER-2/neu 联合检测在乳腺癌诊断中具有较高诊断价值,因此,可作为临床诊断乳腺癌的重要参考指标。

【1630】成人特发性膜性肾病抗磷脂酶 A2 受体抗体的应用价值 代云鹏(吉林大学中日联谊医院核医学科) 曲佳音 姜磊 高识

通信作者:高识,Email:gaoshi@jlu.edu.cn

目的 探讨血清磷脂酶 A2 受体 1(PLA2R1)抗体在膜性肾病中的诊断应用价值。**方法** 选择 2019 年 1 月至 2021 年 1 月本院肾内科经肾穿刺成功活检明确诊断特发性膜性肾病(IMN)的患者 60 例,继发性膜性肾病 16 例,IgA 肾病 40 例,微小病变型肾病 15 例,系膜增生性肾病 29 例,局灶阶段性肾小球硬化 15 例,选择同期健康成人 25 例。均在清晨空腹状态下抽取静脉血样本,检测血清 PLA2R1 浓度。并对 IMN 患者血清 PLA2R1 抗体与白蛋白,24h 尿蛋白进行相关性分析。**结果** 200 例研究对象中,49 例(24.5%)血清抗体

阳性,其中 IMN 组 48 例(78.3%)阳性,继发性膜性肾病组 2 例(12.5%)阳性,其余各组为阴性。血清 PLA2R1 抗体水平与 24 h 尿蛋白量呈正相关,而与白蛋白呈负相关。**结论** 血清 PLA2R1 抗体对诊断 IMN 具有较高的特异性,其与肾功能相关指标的联合检测,对反映疾病活动情况起到重要作用。

【1631】AFP、DCP 和 AFP-L3 联合检测对肝细胞肝癌的诊断价值 任磊(吉林大学中日联谊医院核医学科) 曲佳音 孙云骥 高识

通信作者:高识,Email:gaoshi@.edu.cn

目的 探讨甲胎蛋白(AFP)、异常凝血酶原(DCP)和甲胎蛋白异质体(AFP-L3)联合检测在肝细胞肝癌(HCC)诊断中的临床应用价值。**方法** 选择 2020 年 1 月至 2020 年 5 月在吉林大学中日联谊医院住院的 94 例肝细胞癌患者作为 HCC 组、62 例乙型肝炎患者为肝炎组、54 例肝硬化患者为肝硬化组,另选取 60 名健康人作为健康对照组,采集所有研究对象的血清,采用磁微粒化学发光方法,严格按照说明书操作,检测血清 AFP、AFP-L3、DCP 水平,并分别比较肝炎组、肝硬化组、健康对照组和 HCC 组患者的 AFP、AFP-L3、DCP 水平。**结果** HCC 组患者的血清 AFP、DCP 水平和 AFP-L3 均高于肝炎组、肝硬化组、健康对照组患者,差异具有统计学意义($P<0.05$),单项检测中,DCP 的灵敏度和准确度最高,为 81.62%和 86.94%;AFP-L3 特异度最高,为 92.87%。联合检测中,DCP + AFP + AFP-L3 组合的特异度最高,为 97.63%,DCP+AFP+AFP-L3 组合的灵敏度最高为 93.54%。**结论** AFP、DCP 和 AFP-L3 联合检测可提高 HCC 的诊断效能,弥补单项检测的不足。

【1632】生长激素(GH)、胰岛素样生长因子-1(IGF-1)、胰岛素样生长因子结合蛋白-3(IGFBP-3)在矮小症诊断治疗中的应用 刘琪(吉林大学中日联谊医院) 任磊 武博艳 高识

通信作者:高识,Email:gaoshi@jlu.edu.cn

目的 探讨血清生长激素(GH)、胰岛素样生长因子-1(IGF-1)和胰岛素生长因子结合蛋白-3(IGFBP-3)在诊断儿童矮小症的临床应用价值。**方法** 矮小症是一组因遗传或疾病导致的生长发育障碍性疾病,其病因复杂,以生长激素缺乏性矮小症最为常见,主要表现为身材矮小、生长缓慢。目前该病以生长激素等药物治疗为主。随着人们的保健意识越来越高,因此,矮小症越来越受到家长及临床医生的重视。临床中,可以通过检测矮小症儿童血清生长激素(GH)、胰岛素样生长因子-1(IGF-1)和胰岛素生长因子结合蛋白-3(IGFBP-3)的浓度,判断儿童是否患有矮小症。GH 属于非糖基化的激素,有强烈的促进骨骼生长的作用,在幼年期如 GH 分泌缺乏或不足可致生长发育障碍。IGF-1 有促进软骨生长的作用。**结果** 研究表明,GH 是调节 IGF-1 合成的原型激素,GH 降低后骨密度减低,同时伴随血清 IGF-1 水平减低。IGFBP-3 是一种大分子蛋白,介导 GH 的合成,是血液中 IGF-1 的主要载体,IGF-1 与 IGFBP-3 以结合物的形式存在,当患儿患有侏儒症、生长激素缺乏症、矮小症时,因其脑垂体、甲状腺等分泌激素不同,均可影响其血清 IGF-1 和 IGFBP-3 的含量,表现为明显减少。GH 缺乏或不足也影响血清中的 IGF-1 和 IGFBP-3 含量。因此,检测血清生长激素(GH)、胰岛素样生长因子-1(IGF-1)和胰岛素生长因子结合蛋白-3(IGFBP-3)对临床早期诊断矮小症患儿有较重要意义。**结论** 临床中严密监测 GH、IGF-1 和 IGFBP-3 三个指标的表达水平,可为矮小症早期诊断及合理治疗方案的制定提供有意义参考 。

【1633】2 型糖尿病患者血清中肿瘤标志物和 β2 微球蛋白治疗前后的对比研究 田娟(解放军总医院第八医学中心核医学科) 刘晓飞

通信作者:刘晓飞,Email:liufly301@163.com

目的 分析 2 型糖尿病患者肿瘤标志物和 β2 微球蛋白治疗前后的水平变化及对临床的指导意义。**方法** 分析 2 型糖尿病患者治疗控糖前后的糖类相关抗原 50(CA-50)、糖类相关抗原 19-9(CA19-9)、糖类相关抗原 242(CA242)、糖类相关抗原 724(CA72-4)、糖类相关抗原 153(CA153)、癌胚抗原(CEA)、细胞角蛋白 19 片段(CYFRA211)、胃泌素释放肽前体(ProGRP)、鳞状上皮细胞癌抗原(SCC)、甲胎蛋白(AFP)、β2 微球蛋白水平差异及多种肿瘤标志物、β2 微球蛋白之间相关性分析。选取 180 例在本院内分泌科接受住院治疗的 2 型糖尿病肿瘤标志物异常的患者(不包含合并恶性肿瘤),采用罗氏 C6000 检测所有指标,治疗控制血糖达标 1 个月后复查相关指标,观察比较 2 型糖尿病患者治疗前后肿瘤标志物和 β2 微球蛋白的水平变化。**结果** 180 例 2 型糖尿病患者治疗控糖达标后血清 CA-50、CA19-9、CA242、CEA、CYFRA211、SCC、ProGRP、β2 微球蛋白水平均低于初诊治疗前,经重复测量方差分析差异具有统计学意义($P<0.01$),血清 AFP、CA72-4、CA153 治疗控糖前后水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$),经 Pearson 相关性分析 CA19-9, CA242, CA-50 在 2 型糖尿病患者中均成正相关关系($P<0.01$),ProGRP, CYFRA211, SCC 各与 β2 微球蛋白在 2 型糖尿病患者中成正相关关系($P<0.01$),且 ProGRP, CYFRA211, SCC 在 2 型糖尿病患者中均无相关性,CA72-4, CA153, CEA, AFP 与其他各肿瘤标志物在 2 型糖尿病患者中均无相关性。**结论** 2 型糖尿病患者治疗控糖后能有效降低部分血清肿瘤标志物水平的表达,如血糖控制达标后肿瘤标志物仍无下降或继续升高需警惕合并恶性肿瘤。血清肿瘤标志物水平联合动态监测对 2 型糖尿病患者诊断治疗和血糖升高人群的肿瘤预防诊断治疗具有一定的指导意义。

【1634】尿碘检测在甲状腺癌诊疗中的临床意义 邓燕(湖北省武汉市五医院核医学科) 刘霓虹 吴文慧

通信作者:吴文慧,Email:1085893105@qq.com

目的 关于目前碘摄入量与甲状腺癌发病相关性的研

究及进行分类和评估,明确碘摄入量与甲状腺癌发病的关系,也为该病的预防控制及制定正确的卫生策略提供可靠的循证医学依据。**方法** 本实验收集了湖北省武汉市五医院核医学科自 2020 年 3 月至 2021 年 6 月就诊的 322 例患者,收集甲状腺癌患者随意尿样 2~10 ml,置 4 ℃冰箱保存待测。尿碘检测利用碘催化砷铈反应原理,采用冷消解快速尿碘定量测定方法,应用 SPSS 11.0 及 PPMS 1.5[2]统计学软件进行数据处理,尿碘用中位数表示,数据间比较采用秩和检验、中位数检验和χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 患者均行手术治疗,切除组织均经病理证实。包括甲状腺乳头状癌 249 例,滤泡状癌 47 例,未分化癌 26 例,对 322 名甲状腺癌患者进行尿碘测定。碘缺乏地区,推行全民食盐加碘(USI)政策后,正常人碘营养状况基本好,但是甲状腺患者尿碘含量较高 ,需要经常检测其尿碘含量。**结论** 碘摄入量增高与各种甲状腺疾病关系,因此 尿碘检测可与甲状腺功能一起作为甲状腺患者的常规检查项目之一。

【1635】探究甲亢患者情绪及睡眠状况及其与血清学指标的相关性 姚韧寰(内蒙古自治区人民医院核医学科) 刘举珍

通信作者:刘举珍,Email:liujuzhen2008@qq.com

目的 本研究旨在了解甲状腺功能亢进患者情绪(抑郁、焦虑、冲动)及睡眠状况,观察其与 FT_3,FT_4,TSH 是否存在相关性。**方法** 纳入 2019 年 12 月至 2020 年 12 月来内蒙古自治区人民医院就诊的 20~60 岁 30 例首发甲亢患者及 30 例性别与年龄相匹配的对照组。甲亢患者满足临床诊断标准及均有不同程度的精神症状,测定被试的血清学指标,包括 FT_3、FT_4 及 TSH,分别通过抑郁自评量表(SDS)、焦虑自评量表(SAS)、Barrett 冲动量表(BIS)对近一周内情绪状况及匹斯堡睡眠质量指数量表(PSQI)对近一个月的睡眠状况进行评估。采用 SPSS22.0 软件进行统计学分析,相关性分析采用 Spearman 相关系数。**结果** 1. 甲亢组 SDS、SAS、BIS、PSQI 评分均高于对照组,结果差异具有统计学意义($P<0.05$),提示甲亢患者存在明显的不良情绪及睡眠障碍。2. 甲亢组 SDS 得分与血清 FT_3 呈正相关($r=0.379$, $P=0.039$),SAS 得分与血清 FT_4 呈正相关,差异具有统计学意义($r=0.387$, $P=0.035$)。**结论** 1. 甲亢患者抑郁、焦虑、冲动等不良情绪的发生明显增多。2. 甲亢患者存在睡眠障碍。3. 甲亢患者血清 FT_3 可能是伴发抑郁的危险因素之一。FT_4 明显升高,可能提示甲亢患者伴发焦虑可能性增大。这就提示临床医生当甲亢患者血清 FT_4 及 FT_3 的水平异常升高时,要注意患者是否伴有焦虑及抑郁,而且对确定有精神症状的甲亢患者,在治疗甲亢的同时,要对精神症状给予一定的治疗,有助于甲亢患者的康复。

【1636】降钙素原与超敏 C 反应蛋白检测在肺部感染疾病诊断中的应用分析 吴洁(南京市第一医院核医学科) 立彦

通信作者:立彦,Email:luoluo19840222@126.com

目的 肺部感染,多由衣原体、支原体、病毒、细菌感染所致,早期确定疾病成因,确立治疗方案,能够有效改善病情。本研究将深入分析和讨论降钙素原、超敏 C 反应蛋白检测在肺部感染疾病诊断中的应用价值。**方法** 收集本院 2020 年 1 月至 10 月收治的 80 例肺炎感染患者,并依据病原体培养结果将感染类型分为细菌感染、病毒感染、支原体感染及衣原体感染。患者均在空腹状态下,采集静脉血。标本采集后送检,保证在 2h 内完成检测。血清降钙素原,使用电化学发光免疫分析仪、原装试剂盒检测。全血超敏 C 反应蛋白,使用全自动特定蛋白分析仪、试剂盒检测。采用均数±标准差描述降钙素原与超敏 C 反应蛋白水平的分布。**结果** 患者中男性 45 例,女性 35 例,最小年龄为 45 岁,最大年龄为 76 岁,平均年龄为(59.62±2.78)岁。患者中细菌感染组 20 例,降钙素原水平为(4.57±0.05)ng/ml,超敏 C 反应蛋白水平为(17.68±3.05)mg/L;病毒感染组 20 例,降钙素原水平为(0.15±0.05)ng/ml,超敏 C 反应蛋白水平为(4.25±0.67)mg/L;支原体感染组 20 例,降钙素原水平为(0.78±0.02)ng/ml,超敏 C 反应蛋白水平为(9.68±2.78)mg/L;衣原体感染组 20 例,降钙素原水平为(0.17±0.01)ng/ml,超敏 C 反应蛋白水平为(2.21±0.15)mg/L。支原体感染组、细菌感染组患者钙素原水平、超敏 C 反应蛋白高于其他感染组患者,且细菌感染组患者水平最高。**结论** 在诊断肺部病原体感染患者时,参考钙素原水平、超敏 C 反应蛋白水平有助于初步判断病原体感染类型,尽早确诊疾病,早日找寻适宜治疗药物。

【1637】甲胎蛋白、甲胎蛋白异质体及异常凝血酶原在肝细胞癌诊断中的临床应用 鲍彩丽(同济大学附属杨浦医院,杨浦区中心医院核医学科) 王迎秋 卢蕾

通信作者:王迎秋,Email:13816804403@163.com

目的 探讨甲胎蛋白(AFP)、甲胎蛋白异质体(AFP-L3)及异常凝血酶原(PIVKA-Ⅱ)在肝细胞癌(HCC)诊断中的临床应用。**方法** 统计 2021 年 1 月至 2021 年 7 月在杨浦区中心医院确诊的 107 例肝病患者,其中包括 35 例慢性乙肝患者、27 例肝硬化患者和 45 例肝细胞癌患者,采集患者血清,应用 TASwako i30 全动免疫检测仪测定 AFP、AFP-L3 和 PIVKA-Ⅱ水平;用迈瑞 CL-600i 化学发光免疫检测仪复测 AFP 水平。**结果** 肝细胞癌组患者 AFP、AFP-L3 及 PIVKA-Ⅱ表达水平显著高于慢性乙肝组($P<0.001$)和肝硬化组($P<0.001$)。单独诊断 HCC 时,ROC 曲线分析显示,AFP、AFP-L3 和 PIVKA-Ⅱ的 AUC 分别为 0.897(0.865~0.902)、0.853(0.837~0.892)、0.821(0.783~0.876),AFP 诊断肝细胞癌的性能最佳。AFP 临界值为 9.6ng/ml 时,诊断肝癌的灵敏度为 87.12%,特异性为 76.15%;当 AFP-L3 比值临界值为 5.3% 时,灵敏度为 74.36%,特异性为 88.47%;当 PIVKA-Ⅱ临界值为 42.33mAU/ml 时,灵敏度为 78.58%,特异性为 91.08%。TASwako i30 全动免疫检测仪

测定 AFP 与迈瑞 CL-600i 化学发光免疫检测仪测定 AFP 结果差异无统计学意义($P>0.05$)。联合检测诊断 HCC 时,联合指标检测同时阳性的特异性比单指标检测肝癌的特异性提高,联合检测时比单指标检测肝癌的灵敏度提高。组合检测的 AUC 面积增加至 0.94 以上。**结论** PIVKA-II、AFP-L3、AFP 联合检测是诊断 HCC 的有效生物标志物。与单独分子检测诊断 HCC 相比,联合检测可以提高诊断性能,便于早期发现和治疗。

【1638】凝血功能检测指标在乳腺癌患者中的预后价值分析 杨建增(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室)

通信作者:杨建增,Email:yangkaizeng@sina.com

目的 本文旨在探讨凝血功能相关检测指标与乳腺癌的关系,明确凝血功能相关检测指标在乳腺癌中预后中的临床意义;为乳腺癌患者的预后提供参考依据。**方法** 选择 2018 年 1 月至 2020 年 12 月间就诊于本院乳腺外科,398 例乳腺癌患者的临床资料,采用受试者工作特征(ROC)曲线确定 D-二聚体(D-D)、纤维蛋白原(FIB)、凝血酶原时间(PT)的阈值,Cox 回归模型进行多因素分析,Kaplan-Meier 方法进行生存分析。用 SPSS24.0 统计软件进行统计处理。**结果** (1)ROC 曲线分析显示,D-二聚体最佳临界值为 0.19 mg/L,纤维蛋白原最佳临界值为 4.26 g/L,凝血酶原时间最佳临界值为 12.1 s。(2)Cox 多因素回归分析发现,D-二聚体($HR=1.199$,95% CI 1.101~1.302)、凝血酶原时间($HR=1.112$,95% CI 1.047~1.175)及纤维蛋白原($HR=1.511$,95% CI 1.275~1.778)的表达升高是影响乳腺癌预后生存的危险因素(均 $P<0.01$)。(3)Kaplan-Meier 生存分析结果表明,D-D、FIB、PT 高表达患者的生存期明显低于低表达患者(均 $P<0.01$)。**结论** (1)D-D、PT 以及 FIB 对乳腺癌预后有一定的临床意义。(2)凝血功能相关检测指标可作为判断乳腺癌预后的独立影响因素。

【1639】血常规指标在监测大动脉炎疾病活动性中的应用 朱梅菊(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室)

通信作者:朱梅菊,Email:1004697007@qq.com

目的 大动脉炎(TA)是好发于亚洲国家年轻女性的原发性血管炎症性疾病,其导致的心、脑、肾、大血管等靶器官不良事件发生率高,严重影响 TA 患者的预后,是 TA 患者死亡的重要原因之一。本文旨在探讨血小板压积(PCT)和血小板分布宽度(PDW)、血小板平均体积(MPV)、血小板/淋巴细胞(PLR)、中性粒细胞/淋巴细胞(NLR)、红细胞分布宽度(RDW)与 TA 疾病活动性的关系。**方法** 回顾性分析本院 2018 年 1 月至 2020 年 12 月 95 例 TA 患者(TA 组),同时从郑大一附院体检中心选取年龄和性别与 TA 相匹配的健康对照者 95 名(对照组)。所有对象静脉采血,用电阻抗法检测 PCT、PDW、MPV、PLR、NLR 和 RDW。根据美国国立研究院(NIH)评分判断 TA 活动性。对 TA 组和对照组间的临床资料进行比较,采用 Spearman 相关分析评价全血细胞计数指标与红细胞沉降率(ESR)的关系,采用受试者工作特征(ROC)曲线确定判断 TA 疾病活动性的界值。**结果** (1)TA 患者组的 NLR、RDW 和 PDW 均高于对照组($P<0.01$),TA 患者组的 MPV 和 PCT 均低于对照组($P<0.05$),TA 患者活动期的 RDW 和 PCT 均高于非活动期($P<0.01$)。(2)TA 患者活动期的 PCT 与 ESR 呈正相关($r=0.34$, $P<0.01$)。RDW 判断 TA 疾病活动性的最佳界值为 14.15(敏感度为 55.2%,特异度为 100.0%,ROC 曲线下面积为 0.809);PCT 判断 TA 疾病活动性的最佳界值为 0.243(敏感度为 66.9%,特异度为 93.3%,ROC 曲线下面积为 0.85);PLR 判断 TA 疾病活动性的最佳界值为 131.24(敏感度为 72.3%,特异度为 75.8%,ROC 曲线下面积为 0.716)。**结论** (1)RDW 和 PCT 可能有助于判断 TA 疾病活动性。(2)全血细胞计数中的其他指标与 TA 疾病活动性关系并不密切。

【1640】两种方法测定胰岛素结果比对及分析 马秀灵(广西医科大学第一附属医院核医学科)

通信作者:马秀灵,Email:15077165331@163.com

目的 比较迈瑞 CL2000i 化学发光免疫分析系统及放射免疫分析法对胰岛素的结果差异性与检测结果相关性。**方法** 本次比对统计纳入检测样本 60 例,随机选取空腹、餐后 0.5h、餐后 1h、餐后 2h、餐后 3h 标本,评估化学发光法及放射免疫法对胰岛素检测的结果差异性与检测结果相关性。**结果** 化学发光法及放射免疫法在胰岛素检测中精密度良好,将化学发光法及放射免疫法对胰岛素的测定值进行线性回归分析,二者间相关性良好,线性回归系数 $r=0.975$,方程为 $Y=1.104X-24.521$。**结论** 化学发光法及放射免疫法对胰岛素分析性能良好,均可满足临床检验需求。

【1641】糖类抗原 242 磁微粒化学发光免疫分析法的建立和初步验证 何永平(北京北方生物技术研究所有限公司) 于爽

通信作者:于爽,Email:yxm19781970@163.com

目的 建立一种糖类抗原 242(CA242)的磁微粒化学发光检测方法,检测血清 CA242 的含量。**方法** 异硫氰酸荧光素(FITC)和吖啶酯(AE)用于标记两种不同的 CA242 单克隆抗体,采用 AE-CA242 抗体结合物作为信号标记物质,FITC 抗体-磁微粒作为固相载体。血清 CA242 抗原同时与 AE 标记的 CA242 抗体及 FITC 标记的 CA242 抗体结合,形成夹心免疫反应。孵育后加入 FITC 抗体磁微粒,形成 FITC 抗体磁微粒-FITC 标记抗体-抗原-吖啶酯标记抗体的免疫复合物。经磁场沉淀,去掉上清液,用洗液清洗后,加入预激发液和激发液,检测发光强度(RLU)。CA242 浓度与 RLU 成一定比例关系,从而计算 CA242 浓度。对吖啶酯磁微粒直接化学发光免疫分析方法中涉及的相关变量条件进行了优化,进而对分析方法的空白限、线性范围、准确度、重复性、批

间差、临床相关性等性能指标进行验证。**结果** 线性在 1.0 ~200.0U/ml 范围内,相关系数 r 为 0.9995;空白限为 0.06 U/ml;回收率为 107%。重复性在 2.19%-4.50%之间;批间差为 6.33%和 3.24%。37℃贮存 7d 的稳定性检验发光值降幅为 10%以下;测定浓度 2000U/ml 的甲胎蛋白、3000U/ml 的癌抗原 125、1000ng/ml 的铁蛋白,其测定结果不高于 0.5U/ml。检出限不高于 1 U ml,定量限不高于 1 U/ml。样本可报告范围为 1.0~600.0U/ml。添加干扰因子实验结果显示 5mg/ml 血红蛋白、300mg/L 胆红素、10mg/ml 胆固醇、10mg/ml 甘油三酯对本检测不产生干扰,故溶血、黄疸和脂浊样本不会显著影响检测结果。通过对 30 例类风湿因子阳性样本进行添加或稀释回收实验,有轻微干扰。选择的校准品体系与血清基质具备良好的互换性,无基质效应。当 CA242 抗原浓度达到 8246U/ml 时,未见明显 HOOK 效应。用 106 例血清样本进行临床考核评价,在临床试验中无离群值。相关性分析示临床待评价试剂盒检测结果与对比试剂盒检测结果的总相关系数为 0.9891,表明两种试剂检测结果之间有直线相关关系,且具有很强的相关性。**结论** 建立的糖类抗原 242 磁微粒化学发光免疫分析法显示出可接受的定量检测性能,能够满足临床需要。

【1642】中老年 2 型糖尿病患者血清骨钙素与颈动脉粥样硬化病变的关系 赵坤(上海交通大学附属第六人民医院南院核医学科) 胡静 贺倩倩 杨少玲 王凤翎 张巧娜 范林艳 郭美祥 张珊
通信作者:杨少玲,Email:drysl@163.com

目的 探讨中老年 T_2DM 患者血清骨钙素(OC)与颈动脉粥样硬化(CAS)病变的关系。**方法** 选取本院内分泌科住院治疗中老年 T_2DM 患者 430 例。彩色多普勒超声检测双侧颈动脉内膜-中层厚度(CIMT),其中 CIMT 正常者(CIMT 正常组)112 例,CIMT 增厚者(CIMT 增厚组)106 例,颈动脉粥样硬化 斑块者(CAS 斑块组)212 例,比较各组血清 OC 水平的差异。分析 OC 与 CIMT 增厚及 CAS 斑块发生的关系。**结果** CIMT 增厚组 OC 均值(11.51±5.02)ng/ml 和 CAS 斑块组 OC 均值(11.59±4.23)ng/ml 均显著低于 CIMT 正常组 OC 均值(14.16±5.56)ng/ml,差异均具有统计学意义($P<0.01$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,OC 水平降低是中老年 T_2DM 患者 CIMT 增厚及 CAS 斑块的独立危险因素。**结论** OC 水平降低的中老年 T_2DM 患者与其颈动脉粥样硬化的发生风险密切相关,应提醒 OC 水平显著降低的患者早期进行 CAS 筛查。

【1643】探讨中老年 2 型糖尿病患者血清尿酸的不同水平与视网膜病变的相关性 赵坤(上海交通大学附属第六人民医院南院核医学科) 胡静 贺倩倩 杨少玲 王凤翎 张巧娜 范林艳 郭美祥 张珊
通信作者:杨少玲,Email:drysl@163.com

目的 探讨中老年 2 型糖尿病(T_2DM)患者血清尿酸(SUA)的不同水平与视网膜病变的相关性。**方法** 选取 2015 年 9 月至 2020 年 9 月于本院内分泌科住院治疗且经过眼科会诊的中老年 T_2DM 患者 540 例,根据 SUA 水平四分位数分为 4 组,分别为 G1 组:SUA≤290umol/L,共 135 例;G2 组:SUA 291-344umol/L,共 136 例;G3 组:SUA 345-395umol/L,共 132 例;G4 组:SUA≥396umol/L,共 137 例。比较 4 组一般资料、糖尿病视网膜病变(DR)发生率及随着 SUA 水平四分位数升高发生 DR 的风险。应用受试者工作特征曲线(ROC)评价单因素相关变量及多因素 Logistic 回归模型(Logit P)诊断 DR 效能。**结果** 4 组间一般资料比较,体质量指数、糖尿病病程、空腹 C 肽、高密度脂蛋白胆固醇、甘油三酯、直接胆红素、胱抑素 C、估算肾小球滤过率之间差异均具有统计学意义($P<0.05$);4 组间 DR 发生率比较,G1 组与其他三组比较差异均具有统计学意义($P<0.05$),G4 组与 G2 组比较差异具有统计学意义($\chi^2=7.530$,$P=0.008$),其余各组之间比较差异无统计学意义。多因素 Logistic 回归分析显示,与 G1 组相比,随着 SUA 水平四分位数升高患 DR 的风险显著增加(G2:$OR=2.370$,95% $CI=1.377\sim5.412$,$P=0.004$;G3:$OR=3.579$,95% $CI=1.826\sim7.013$,$P<0.01$;G4:$OR=4.688$,95% $CI=2.377\sim9.244$,$P<0.01$)。ROC 结果显示,单因素相关变量中 SUA 诊断 DR 效能较好(AUC = 0.657,95% $CI=0.609\sim0.705$,$P<0.01$);多因素 LogitP 诊断 DR 效能最佳(AUC = 0.751,95% $CI=0.708\sim0.795$,$P<0.01$)。**结论** SUA 是 DR 重要危险因素,降低 SUA 水平应为 DR 治疗的重要环节之一。同时本研究所建立的多因素 Logistic 回归模型可较好预测中老年 T_2DM 患者 DR 的发生,可为临床早期预测 DR 提供参考依据。

【1644】直接与间接偶联法在癌抗原 72-4 化学发光免疫分析方法建立中的比较 李竹青(北京北方生物技术研究所有限公司) 吕东川
通信作者:吕东川,Email:22268083@qq.com

目的 通过抗体直接偶联磁微粒与以异硫氰酸荧光素(FITC)单抗偶联磁微粒这两种方法,联合临床血样测值,分析两种技术在癌抗原 72-4(CA72-4)化学发光免疫分析方法学建立中的优劣。**方法** 根据双抗体夹心法原理,直接法是使用包被抗体直接偶联磁微粒形成吖啶酯标记抗体-抗原-抗体包被磁微粒的双抗夹心结构;间接法是引入 FITC-FITC 单抗形成吖啶酯标记抗体-抗原-FITC 标记抗体-FITC 抗体磁微粒的免疫复合物,以此建立 CA72-4 化学发光免疫分析方法。同时对两种方法的空白限、检出限、线性范围、准确度、重复性、稳定性进行了验证,并与罗氏全自动化学发光试剂检测结果进行了比对。**结果** 同时对两种方法进行检验,结果显示:直接法检测 S1/S0 值为 2.15,空白限为 0.12U/ml,在 2.0~300.0U/ml 范围内线性相关性为 0.9904,样本的回收率(准确度)为 95.28%,高、低两份样本变异系数分别为 4.05%和 2.16%,37℃ 7 天加速稳定性整体发光值变化在 10%以内,与罗氏全自动化学发光免疫测定系统同时测定

100 份样本,回归方程为 $y=0.9977x-2.05$,$r=0.9931$。间接法检测 S1/S0 值为 3.25,空白限为 0.01U/ml,灵敏度更优于直接法。在 2.0~300.0U/ml 范围内线性相关性为 0.9987,样本的回收率(准确度)为 94.67%,高、低两份样本变异系数分别为 2.43%和 2.09%,37℃ 7 天加速稳定性整体发光值变化在在 7%以内,同时说明了 FITC 间接法的稳定性、重复性更优于直接法。与罗氏全自动化学发光免疫测定系统同时测定 100 份样本,回归方程为 $y=1.0051x-1.46$,$r=0.998$。另外,引入 FITC 法之后,价格较高的 CA72-4 抗体使用量比直接法大幅减少,能节约 50%,很大程度上节约了外购抗体的成本,有很重要的经济效益。**结论** FITC 间接法灵敏度高,稳定性好,各项指标均满足临床检测的要求。同时能很大程度降低试剂盒开发成本,更适合用于试剂盒的开发。

【1645】吖啶酯直接标记测定血浆皮质醇化学发光免疫分析方法的建立和初步验证 徐彬瑗(北京北方生物技术研究所有限公司) 吕东川 曾玲
通信作者:曾玲,Email:zenglin0607@sina.com

目的 通过对皮质醇进行结构改造,使其能直接与吖啶酯或其衍生物结合,从而建立测定血浆皮质醇浓度的化学发光免疫分析方法并初步验证该方法作为体外诊断试剂的应用效果。**方法** 皮质醇与氨氧基乙酸盐缩合反应得到皮质醇衍生物,再由吖啶酯标记,合成物经薄层色谱纯化后,获得吖啶酯-皮质醇标记物。进而以制备的吖啶酯-皮质醇标记物为发光试剂,鼠抗皮质醇单克隆抗体为抗体试剂,偶联有羊抗鼠 IgG 多克隆抗体的磁微粒为磁微粒试剂,建立测定血浆皮质醇浓度的化学发光免疫分析方法。通过对该检测方法空白限、精密度、回收率、线性范围、抗干扰能力、临床符合率进行验证,评估该方法作为体外诊断试剂的应用能力。**结果** 吖啶酯直接与结构改造后的皮质醇衍生物结合,制备出标记物,用于化学发光检测线性大于 0.99,放置 37℃ 7d 后,平均发光强度下降 9.3%,具有良好的稳定性。采用竞争法建立皮质醇化学发光检测方法,该方法的空白限为 2.64nmol/L;测定高、低两个质控点,变异系数分别为 4.31%和 2.5%,具有良好的精密度;加样回收率为 104.2%;在 10~1800nmol/L 范围内线性高于 0.999;在血红蛋白<5mg/ml、胆红素<0.3mg/ml、脂肪乳<10mg/ml、胆固醇<10mg/ml 时对样本测量无干扰。与罗氏全自动化学发光试剂同时测定 50 份血浆样本,二者测定结果的相关系数为 0.992。**结论** 皮质醇等小分子化合物进行免疫分析时采用竞争法,而被分析物和与其竞争的标记物之间相似度越高,越能得到准确的分析结果。本文建立的吖啶酯直接标记小分子皮质醇衍生物测定血浆皮质醇化学发光免疫分析方法,与标记皮质醇-载体蛋白相比,降低了竞争物和被分析物在分子运动和空间位置上的差异,提升了分析结果的准确性,更能满足临床诊断需求。

【1646】核医学医务人员工作负荷现状与趋势分析 张晓诗(四川大学华西医院核医学科) 蔡华伟 李林 赵祯
通信作者:赵祯,Email:zhaozhen1982@126.com

目的 医务人员工作负荷分析是医院运营管理的重要参考依据,目前主要针对儿科、急诊科、内外科等大型临床科室人员工作负荷的研究和报道较为详细,但由于核医学工种和工作环境特殊,我国临床核医学起步较晚,机构数目较少,因此工作量的相关研究报道也较少。本文综合全国核医学现状普查简报及本科室数据,对核医学医务人员工作量现状进行分析,以期为各医疗机构核医学科的建设和运营提供借鉴和参考。**方法** 依据中华医学会核医学分会 2012 年至 2020 年连续 5 次全国核医学普查简报及本科室相应年份的 SPECT、PET 和核素治疗等临床工作量及医务人员数量进行对比分析。同时也对期间本科室的非临床工作量(教学课时数和论文发表数)进行分析。**结果** 近十年来我国核医学患者诊疗服务量呈显著上升趋势,2020 年较 2012 年全国 SPECT 显像检查人次增长 73.6%,PET 显像检查人次增长 181.2%,核素治疗人次增长 43.2%,医务人员数量增长 82.3%。本科室诊疗人次和医务人员数量变化趋势同全国基本一致,但我院核医学医务人员数量(63.9%)增长幅度少于 PET(160.0%)、核素治疗(118.2%)、SPECT(97.3%)的诊疗人次增长幅度。非临床工作量中,科室教学工作量基本持平,但科研工作量增幅达 136.1%。**结论** 全国核医学诊疗人次增长幅度远高于核医学医务人员增长幅度,核医学医务人员不仅要面对临床工作量逐年增加的情况,还需面对非临床工作(教学、科研)的压力。针对目前工作量日益增加的现状,应考虑采取多种干预措施,以减轻医务人员面临的沉重工作负担,使得有限的医疗资源发挥到最大的作用。

【1647】戴明环在肾小球滤过率检查中的应用效果分析 李文波(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 雷成明 庞华
通信作者:庞华,Email:phua1973@163.com

目的 操作不规范引起的肾小球滤过率检查(GFR)值不准确时有发生,故通过戴明环(PDCA)提高该检查的准确性具有重要的临床意义。**方法** 本文以戴明环(PDCA)为基础,运用根因分析法对操作不规范导致的值不准确进行了分析,并且使用鱼骨图、柏拉图探讨其中的主要原因。**结果** 同一工作人员对图像的重复处理或不同工作人员对同一图像的处理得到的 GFR 数据不具有统计学意义;而不同图像处理方式得到的 GFR 数据具有统计学意义。与对照组相比,观察组操作更加规范,值更准确,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** PDCA 循环管理模式提高了该检查操作的质量和准确性,为临床医疗工作提供了详实的数据支持。

【1648】X-SPECT Quant 联合 SGS 在 DTC 患者^{131}I 治疗前的应用价值研究 尚康康(郑州大学第一附属医院核医学科,河南省分子影像医学重点实验室) 闫志华 杜晓光 周会 程兵

通信作者：程兵，Email：chengbing@ zzu. edu.cn

目的 本研究将软组织定量（X-SPECT Quant）与唾液腺显像（SGS）进行了联合，以期能够实现分化型甲状腺癌（DTC）患者^{131}I 治疗前唾液腺和残留甲状腺摄锝能力的双重评估。**方法** 选择 60 例拟行^{131}I 治疗的 DTC 患者，所有患者均于^{131}I 治疗的前 1 天行 X-SPECT Quant 联合 SGS 检查，根据结果得到双侧腮腺的摄取指数（UI）、最大排泌率（MSR）、最大标准化摄取值（SUV_{max}）、平均标准化摄取值（SUV_{avg}）以及残留甲状腺的 SUV_{max}、SUV_{avg}。使用 SPSS25. 0 软件进行统计分析，两定量资料相关性分析，正态且方差齐时采用 Pearson 相关性分析，非正态时或方差不齐时采用 Spearman 相关性分析，定量数据以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示，组间比较采用两独立样本 Mann-Whitney U 检验，$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** （1）腮腺的 UI、MSR 与 SUV_{max}、SUV_{avg} 之间具有相关性，其中，UI 与 SUV_{avg} 相关性相对较强，相关系数为 0. 531（$P<0.01$）。（2）^{131}I 治疗前功能正常组与功能受损组双侧腮腺的 UI、MSR 及 SUV_{avg} 比较，差异具有统计学意义（$z=-5.684 \sim -2.001$，$P<0.05$）。（3）残甲（+）组 24h 最高摄碘率高于残甲（-）组（$z=-2.026$，$P<0.05$），且残留甲状腺组织 SUV_{max} 与 24h 最高摄碘率之间具有相关性，相关系数为 0. 381（$P<0.05$）。**结论** DTC 患者^{131}I 治疗前行 X-SPECT Quant 联合 SGS 检查具有一定的临床价值，既能够对唾液腺功能进行初步评估，也能够通过残留甲状腺 SUV 值的测定对其摄碘能力进行预估。

【1649】小儿利尿肾动态显像标准化规程的可行性探讨 梁嘉伟（广东省人民医院，广东省医学科学院核医学科） 邵丹 王淑侠

通信作者：邵丹，Email：shaodan@ gdph. org.cn；王淑侠，Email：wang_shuxia2002@ yahoo.com.cn

目的 本核医学中心试运行一套小儿利尿肾动态显像的标准化操作规程，并对其可行性进行评价。**方法** 从 2020 年 10 月至 2021 年 4 月，对 94 例患儿按照制定的操作规程进行利尿肾动态显像。静脉弹丸注射显像剂，同步动态采集，注射显像剂 10min 后，静脉缓慢推注利尿剂；注射显像剂 60min 后，采集一分钟的静态图像作为延迟显像。通过把该操作规程得出的结果与临床手术情况或 B 超结果相比较，判断其是否满足诊断疾病的要求。评价该操作规程是否可行。**结果** 2020 年 10 月至 2021 年 2 月的初级阶段进行了 69 例采集，该阶段的注射速尿的间隔时间为（11. 26±1. 46）min，延迟显像的时间间隔为（55. 16±19. 69）min；2021 年 3 月至 2021 年 4 月的优化阶段进行了 25 例采集，该阶段的注射速尿的间隔时间为（10. 16±0. 37）min，延迟显像的时间间隔为（67. 56±14. 75）min。92 例采集图像能达到显像标准，并顺利完成采集，成功率为 97. 87%。该操作规程得出的结果与临床手术情况或 B 超结果基本相符，能满足临床诊断要求。该操作规程具有可行性。**结论** 本中心针对小儿利尿肾动态显像建立的标准化操作规程在满足临床诊断的前提下，具有良好的操作性与重复性，值得推广使用。

【1650】基于大矩阵重建 PET 图像在孤立性实性肺结节良恶性鉴别中的应用 周锦俊（江门市中心医院核医学科） 伍日照 李文晶 黄斌豪

通信作者：黄斌豪，Email：13702288099@ 163.com

目的 基于大矩阵重建 PET 图像在孤立性实性肺结节良恶性鉴别中的应用价值分析。**方法** 选取 2019 年 12 月至 2021 年 3 月在本院接受治疗的孤立性实性肺结节患者 80 例作为研究对象，所有患者均接受常规 PET/CT 检查，以常规 PET/CT（128×128）图像检查结果为为 A 组。再将 PET 采集数据进行大矩阵（256×256）重建，测量结节的标准化摄取值，以此结果为 B 组。对比两组图像质量以及对肺结节良恶性鉴别（诊断）的差异，$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 检查后，PET 图像质量对比，质量为优者为 B 组更多，差异具有统计学意义；质量为中以及差者，为 A 组更多，差异具有统计学意义；两组 PET 图像质量为良者无显著差异，差异无统计学意义；两组良恶性 ΔSUV、延迟显像 2h SUV_{max} 以及常规显像 1h SUV_{max} 的值，均为 B 组更高，差异具有统计学意义；诊断准确率对比为 B 组更高，差异具有统计学意义；诊断误诊率以及漏诊率对比为 A 组更高，差异具有统计学意义。**结论** 基于大矩阵重建 PET 图像可显著提高图像质量，提高在孤立性实性肺结节良恶性鉴别中的鉴别准确率，临床应用价值显著。

【1651】BSREM 重建算法对^{18}F-FDG PET 采集时间优化的可行性研究 张廷杰（国家癌症中心/国家肿瘤临床医学研究所中心，中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院深圳医院核医学科） 陈炜 卢洪辉 刘明 谢万明 梁颖

通信作者：梁颖，Email：liangy_2000@ sina.com

目的 比较不同采集时间下分块顺序正则化期望最大化（BSREM）算法和有序子集期望最大化（OSEM）算法对^{18}F-FDG PET 图像质量的影响，探讨 BSREM 算法优化采集时间的可行性。**方法** 模体实验采用 NEMA/IEC PET 模体，热灶-背景放射性活度比为 4∶1，以列表模式采集 600s。临床研究中连续收集 2020 年 3 月至 9 月因肺结节行^{18}F-FDG PET/CT 检查患者 61 例（66 个高摄取肺结节），胸部床位以列表模式采集 300s。模体实验和临床研究分别应用 60s、75s、90s、105s、120s BSREM 算法和 120s OSEM 算法重建 PET 图像。比较上述不同重建时间及重建算法序列的变异系数（CV）、信噪比（SNR）、对比噪声比（CNR）、活度测量值（模体实验中取摄取值 UV；临床研究中取标准摄取值 SUV）差异。**结果** 模体实验显示 120s BSREM 序列图像质量高于 120s OSEM 序列，CV、SNR、CNR、UV_{mean} 分别为 0. 10±0. 01 和 0. 13±0. 02、33. 84±3. 56 和 25. 16±3. 86、23. 54±3. 56 和 17. 35±3. 86、（14. 72±1. 55）kBq/ml 和（14. 51±2. 22）kBq/ml，UV_{max} 为（22. 55±1. 09）kBq/ml 和（23. 14±3. 15）kBq/ml。

75s BSREM 序列 CV、SNR、CNR、UV_{max} 与 UV_{mean} 为 0.13±0.02、26.02±1.89、18.35±1.89、(23.48±1.37) kBq/ml、(15.24±1.11)kBq/ml,与 120s OSEM 序列相仿。66 个高摄取肺结节的临床研究显示 120s BSREM 序列图像质量高于 120s OSEM 序列,CV、SNR、CNR、SUV_{max} 与 SUV_{mean} 分别为 0.13±0.03 和 0.18±0.04(P<0.05)、26.81±17.53 和 20.05±13.63(P<0.05)、19.05±17.15 和 14.14±13.30(P<0.05)、6.80±4.36 和 6.76±4.25(P>0.05)、4.17±2.70 和 4.05±2.55(P>0.05)。75s BSREM 序列 CV、SNR、CNR、SUV_{max} 与 SUV_{mean} 为 0.17±0.03、22.08±13.66、15.85±13.31、7.04±4.32、4.30±2.65(均 P<0.05),图像质量较 120s OSEM 序列略优。**结论** ^{18}F-FDG PET 模体实验和肺部高摄取结节临床研究中,应用 BSREM 重建较 OSEM 重建明显改善了图像质量,采集时间 75s/床位图像质量较 120s OSEM 重建算法略优。

【1652】$^{99}Tc^m$ 药物注射人员甲状腺、眼晶体和手受照水平的研究 邹作伟(国家癌症中心,中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院核医学科) 郑容 刘嘉宁 耿建华

通信作者:耿建华,Email:gengjean@163.com

目的 检测核医学科$^{99}Tc^m$ 药物注射过程中注射人员甲状腺、眼晶体和手的受照剂量,为评估注射过程中辐射危害及对注射人员的放射防护提供参考数据。**方法** 采用光致发光剂量计(OSL),$^{99}Tc^m$ 药物注射过程中,注射岗位的 8 名注射人员分别在甲状腺、眼睛和手部佩戴 OSL,8 名注射人员共用一套 OSL。佩戴 OSL 时长 20 个月,每 3 个月检测 3 个器官部位的 OSL 测量 Hp(10)、Hp(3)和 Hp(0.07),并以此评估注射岗位甲状腺、眼晶体和手部的受照剂量。研究中采用的防护屏蔽设施为注射铅车 6mmPb、隔室观察铅玻璃 5mmPb、注射器铅套 4mmPb、铅衣 0.5mmPb、铅围脖 0.5mmPb。8 名注射人员同时进行其他放射性工作并接受外照射个人剂量季度监测。**结果** 注射岗位年平均注射 10908 例患者,操作$^{99}Tc^m$ 药物 7.8×10^3 GBq,注射人员甲状腺、眼晶体和手部的年平均受照剂量分别为 0.189 mSv、0.057 mSv 及 11.688 mSv。8 名注射人员的外照射个人剂量季度监测结果显示除了一人次外,所有人员的全身剂量均低于探测下限。**结论** 核医学科$^{99}Tc^m$ 药物注射人员要直接接触放射性药物,但是在操作中合理使用防护屏蔽用品,可以有效防护$^{99}Tc^m$ 的外照射。

【1653】有关^{18}F-FDG 注射患者在候诊室辐射水平的探讨 张德亮(中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 梁颖

通信作者:梁颖,Email:liangy_2000@sina.com

目的 测量^{18}F-FDG 注射患者在 PET/CT 候诊室不同距离、屏蔽防护监测点的个人剂量当量,以评估在 PET/CT 候诊室的^{18}F-FDG 注射患者之间采取辐射防护措施的有效性和必要性。**方法** 在 ^{18}F-FDG 注射候诊室设置 4 个辐射监测点,分别为距患者体表 60cm(A)、距体表 120cm(B)、距体表(60cm+10mm)铅屏风(C)和距体表(120cm+10mm)铅屏风(D)。当在注射^{18}F-FDG 药物后,采用热释光剂量计和直读式个人剂量仪测量在候诊室 4 个辐射监测点的个人剂量当量。采用 SPSS 25.0 软件对测量数据进行统计学分析,利用非参数检验进行差异显著性分析,P<0.05 时差异具有统计学意义。**结果** 采用热释光剂量计测得的 4 个辐射监测点的平均个人剂量当量分别为 21.05μSv、9.77μSv、3.18μSv 和 2.24μSv。采用直读式个人剂量仪测得的 4 个辐射监测点的平均个人剂量当量分别为(18.83±4.05)μSv、(6.84±1.45)μSv、(2.90±0.82)μSv 和(1.34±0.58)μSv,两种辐射剂量仪的测量结果差异具有统计学意义。**结论** ^{18}F-FDG PET/CT 患者在不同距离、屏蔽防护监测点的个人剂量当量差异显著,采用距离防护和屏蔽防护措施均能有效减少患者及其陪护者的不必要的照射。PET/CT 候诊室尽量只安置一个患者,如需安置多个患者,需在患者之间采取 10mm 铅屏风和 120cm 距离以上的辐射防护措施。

【1654】首发与复发急性缺血性脑卒中 HRMRI 特征差异分析 郭富强(周口市中心医院核医学科)

通信作者:郭富强,Email:284913526@qq.com

目的 分析首发与复发急性缺血性脑卒中高分辨磁共振(HRMRI)特征差异。**方法** 回顾性分析本院 2016 年 01 月至 2017 年 01 月收治的 81 例急性缺血性脑卒中患者的临床资料,其中初发急性缺血性脑卒中 44 例(初发组),复发急性缺血性脑卒中 37 例(复发组),所有患者均行常规 MRI 及高分辨 MRI(HRMRI)检查,统计初发组与复发组患者 MRI 成像特征。**结果** 复发组管腔狭窄率、斑块 T_1WI 信号强化指数、斑块强化率均显著高于初发组(P<0.05);复发组斑块钙化率显著高于初发组(P<0.05),两组脂质坏死核心、斑块内出血及纤维帽破裂情况间差异无统计学意义;复发组患者壁面积(WA)、壁厚度(WT)及 PWV 水平均显著高于初发组(P<0.05)。**结论** 与初发急性缺血性脑卒中患者比较,复发患者管腔狭窄率、斑块钙化、纤维帽破裂比例更高,斑块负荷量更大,在 HRMRI 图像中,斑块 T_1WI 信号强化指数及斑块强化水平较高。

【1655】基于深度学习的甲状腺平面显像诊断报告智能生成 乔婷婷(同济大学附属上海市第十人民医院核医学科) 李丹 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:lvzwjs2020@163.com

目的 利用深度学习对甲状腺平面显像的诊断报告生成进行自动化和智能化改造,从而提高核医学住院医师撰写报告的效率和准确性。**方法** 首先基于 U-Net++网络对甲状腺平面显像进行语义分割。利用 Python 的 OpenCV 计算语义分割图像中甲状腺单叶的近似对称轴,从而对甲状腺左叶、右叶进行分类。再分别使用深度学习方法、几何方法、统

计方法判别甲状腺平面显像中的 8 个维度特征信息。具体为:通过深度学习利用 ResNet 及 VGG 网络判别甲状腺左右叶是否显影、甲状腺单叶形态是否规则及显像剂分布是否均匀;通过统计方法采用 Python 的 seaborn 计算感兴趣区的像素均值并绘制箱体图,分别判断甲状腺单叶的体积,以及甲状腺单叶、唾液腺和甲状腺结节的显像剂摄取程度;通过几何方法判断甲状腺结节位置。将 8 个维度特征信息的判别结果分别生成对应的文本标签,并进行医学术语的文本转换和文本的后置处理。**结果** U-Net++网络生成语义分割图像的准确率、精确度及 F1 值分别为 94.15%、87.13%、88.86%。ResNet 网络的分类性能较 VGG 网络更佳,ResNet 判别甲状腺左右叶是否显影的准确率、精确度及 F1 值分别为 94.12%、94.14%、94.12%;判别甲状腺单叶形态是否规则的准确率、精确度及 F1 值分别为 94.00%、94.04%、94.00%;判别甲状腺单叶显像剂分布是否均匀的准确率、精确度及 F1 值分别为 90.88%、90.92%、90.87%。甲状腺单叶体积,甲状腺单叶、唾液腺和甲状腺结节的显像剂摄取程度通过计算像素均值进行分类的准确性分别为 94.38%、90.17%、92.15%、94.37%。使用几何方法判断甲状腺结节位置的准确率为 96.23%。最终报告智能生成模型将转换后的文本标签进行智能排列、填充后,成功生成一份完整的诊断报告。**结论** 本文有效实现了甲状腺平面显像诊断报告的智能生成,减少核医学医师书写报告的编辑次数和撰写时间,提高了工作效率。此外,智能生成报告避免了错别字的出现、并统一报告格式,降低了患者阅读或对比报告的难度,提升了科室的服务质量。

【1656】BSREM 重建算法中 β 值对 PET 图像质量和定量分析的影响 陈炜(中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 耿建华 梁颖
通信作者:梁颖,Email:liangy_2000@ sina.com

目的 评估 PET 中 BSREM 重建算法 β 值对图像质量和热灶定量分析的影响,探讨模体图像重建合适的 β 值及其对不同直径热灶定量分析的准确性。**方法** NEMA 图像质量模体进行采集并用 BSREM 算法重建图像。评估本底变异系数(CV)、靶本比(TBR)、对比噪声比(CNR)、6 个热灶恢复系数(HRC)和体积恢复系数(VRC)。**结果** 随 β 值的增大,CV 值降低,而 TBR 和 CNR 升高。其中当 β 值>300 时:10mm 热灶 TBR 呈现平台趋势,CNR 开始缓慢下降。所有热灶随 β 值增大,HRC 下降,而 VRC 升高。β 值为 300 时:10mm 热灶 TBR 为 0.48,VRC 为 1.34;其余 5 个>13mm 的热灶 HRC 均值为 0.72(0.65~0.72);VRC 均值为 0.99(0.86~1.05)。**结论** β 值为 300 时,图像具有较好的 CV、TBR 和 CNR,β 值对不同直径热灶的 HRC 和 VRC 的定量测定存在差异。

【1657】比较不同厂家 PET/CT 和重建算法对 Derenzo 模型图像空间分辨率的影响 黄思泽(中国医学科学院肿瘤医院深圳医院核医学科) 陈炜 梁颖
通信作者:梁颖,Email:liangy_2000@ sina.com

目的 利用 Derenzo 模型检测不同机型 PET/CT 及不同重建算法对图像空间分辨率的影响。**方法** 使用 GE Discovery MI PET/CT 和联影 uMI 780 PET/CT 模拟临床条件对两个 Derenzo 模型进行数据采集,1 号 Derenzo 模体孔径分别为 4.8mm、4.4mm、4.0mm、3.6mm、3.2mm 和 3.0mm。2 号 Derenzo 模体孔径分别为 2.8mm、2.4mm、2.2mm、2.0mm、1.8mm 和 1.6mm。Discovery MI PET/CT(DMI PET/CT)使用 OSEM、OSEM+TOF、BSREM 算法重建图像,uMI 780 PET/CT 使用 OSEM+TOF 重建图像。在 Discovery MI PET/CT 上 BSREM 使用 β 值=1 进行重建,进行 OSEM 算法时重建子集为 16 和 17,迭代次数为 3 和 10,矩阵为 384 × 384。联影 uMI-780 PET/CT 扫描 Derenzo 模体,OSEM 算法重建子集为 20,迭代次数为 10,矩阵为 600×600。1 号 Derenzo 模体采集时放射性浓度为 2 μCi/ml,2 号 Derenzo 模体采集时放射性浓度为 4 μCi/ml,图像采集时间均为 10min。**结果** 1 号 Derenzo 模体,DMI PET/CT 和 uMI 780 PET/CT 采用 OSEM+TOF 重建在 6 个扇区结果(能分辨小孔数/扇区总小孔数):21/21 和 21/21、28/28 和 28/28、28/28 和 28/28、36/36 和 36/36、16/55 和 45/55、0/55 和 55/55。2 号 Derenzo 模体,DMI PET/CT 和 uMI 780 PET/CT 采用 OSEM+TOF 重建在 6 个扇区结果:0/55 和 45/55、0/15 和 0/15、0/15 和 0/15、0/15 和 0/15、0/21 和 0/21、0/21 和 0/21。BSREM 重建 1 号 Derenzo 模体 6 个扇区结果:21/21、28/28、28/28、36/36、45/45、55/55。BSREM 重建 2 号 Derenzo 模体 6 个扇区结果:55/55、15/15、0/15、0/15、0/21、0/21。**结论** 2 号模体经 BSREM 重建后可分辨出 2.4mm 的所有微孔,分辨率优于 OSEM 重建的图像。与 OSEM 算法相比,BSREM 算法对 2.8mm 及以下的点灶更有优势,BSREM 算法改善 PET 图像空间分辨率的能力更优。采集矩阵越大能改善 PET 图像的空间分辨率,选择合适的矩阵能够有效提高 PET 图像空间分辨率,而 TOF 技术对图像空间分辨率无显著影响。重建算法对 PET 图像空间分辨率的影响较大,故需依据临床需求决策。

【1658】NEMA NU2-2012 标准评估数字化 PET/CT 性能 苏剑(河北大学附属医院核医学科)
通信作者:苏剑,Email:su7676@ 163.com

目的 根据美国国家电气制造商协会(NEMA) NU2-2012 标准评估采用 DPC 技术的飞利浦 Vereos 全身正电子发射断层扫描系统(PET/CT)的物理性能,并将其与其他最先进的正电子发射断层扫描系统进行比较。**方法** 主要通过测量 PET/CT 空间分辨率、灵敏度、计数率性能、计数率准确性和图像质量进行评估。具体来说,使用^{18}F 点源测量空间分辨率。系统灵敏度是通过在不同厚度的铝管内采集^{18}F 线源来计算的。计数率性能和计数率准确性的评估是基于对直径为 20cm 的聚乙烯圆筒内的^{18}F 线源的测量。使用

NEMA 模型评估正电子发射断层图像质量。所有测量都是根据 NEMA NU2-2012 采集协议在 Vereos 正电子发射断层扫描系统的进行的。使用供应商提供的软件进行评估。**结果** 视野中心横向 1cm 空间分辨率为 4.06mm,轴向 1cm 空间分辨率 4.09mm,横向偏移 10cm 的空间分辨率为 4.40mm 轴向偏移 10cm 的空间分辨率为 4.51mm。根据径向源位置,轴向空间分辨率在最大半高宽度为 4.2~4.6mm 之间变化。系统灵敏度为 6.08CPS/kBq。在 97.8kBq/ml 的活度浓度下测得的等效噪声当量计数率(NECR)为 162.2Kcps/s。散射分数为 31.56%,在峰值 NECR 的最大计数率误差为 6.8%。对于给定的球体与背景比为 4:1,热球体的对比度恢复系数从 54.0%(10mm 球体)到 83.25%(22mm 球体),冷球体的对比度恢复系数从 81.4%(28mm 球体)到 87%(37mm 球体)不等。**结论** Vereos 正电子发射断层扫描系统的整体性能特征与最先进的全身正电子发射断层扫描系统相当,并且等效噪声当量计数率(NECR)出现在较高的活动浓度,从而表明 VereosPET/CT 能够覆盖更广泛的放射性活度,较低的散射分数表明采集的信噪比更好,图像质量更好。

【1659】人工智能重建算法在 PET/CT 胸部 CT 扫描中的应用 张伟光(中山大学肿瘤防治中心核医学科) 李志健 王静怡 钟思华

通信作者:张伟光,Email:zhangwg@sysucc.org.cn

目的 PET/CT 图像的标准摄取剂量(SUV)对肿瘤的精准分期起着至关重要的作用。为了获得精确的 SUV 值,需要对患者进行全身的衰减校正 CT(ACCT)扫描。同时,为了获得清晰的病灶解剖信息,需要对身体局部进行诊断级 CT 扫描。因此,患者会受到额外的辐照剂量。为了解决这一问题,本研究拟用一种人工智能迭代重建算法(AIIR)重建胸部的 ACCT,以获取与诊断级 CT 相近的图像,系统地评估了算法对 CT 图像质量的影响,并提出了低剂量胸部 CT 扫描方案。**方法** 回顾性纳入 26 例行全景 PET/CT(uEXPLORER,上海联影)检查的患者[男 21 例,女 5 例;体质量:(60±4.5)kg;年龄:(65±13.0)岁]。全身 CT 的扫描协议为:100kVp 管电压,自动管电流调制技术。首先从全身 CT 扫描数据中截取胸部数据,范围为:胸廓入口至肋膈角尖端水平。随后利用常规剂量胸部 CT 数据模拟获得 1/2、1/4 以及 1/8 剂量 CT 数据,并对四组(常规剂量、1/2 剂量、1/4 剂量和 1/8 剂量)CT 数据分别采用滤波反投影(FBP)、混合迭代(HIR)以及 AIIR 算法进行图像重建。在 5 个不同部位:肺实质、腋下脂肪、肩胛下肌、主动脉及肝脏绘制感兴趣区域,并测量其 CT 值与 SD 值。以气管为背景,计算 5 个部位的信噪比(SNR)和对比噪声比(CNR)。各组图像之间定量指标的比较采用 Wilcoxon 秩和检验。**结果** 相同剂量下,不同重建算法之间的 CT 值差异无统计学意义($P>0.159$),表明 AIIR 组图像在常规剂量、1/2、1/4 以及 1/8 剂量下能获得与 FBP 相似的 CT 值。除了肺实质外,SD 值随着辐射剂量的降低而升高,且 AIIR 图像的 SD 值显著低于 FBP 图像与 HIR 图像($P<0.001$)。对于 SNR 和 CNR,AIIR 组在常规剂量以及 1/8 剂量下与 FBP 组差异无统计学意义($P>0.176$)。结果表明,在使用 1/8 剂量进行 CT 扫描的情况下,通过 AIIR 算法重建可以获得满足诊断需求的胸部 CT 图像。**结论** 基于人工智能技术的迭代重建算法能够显著减少胸部 CT 扫描的辐射剂量,并有效地抑制图像噪声及保留解剖细节,该算法为使用低剂量 CT 扫描作为 PET/CT 显像中的衰减校正提供了可能。

【1660】西门子 SYMBIA T6 SPECT/CT 固有均匀性校正初探 李志(苏州大学附属第一医院核医学科) 李继会 刘航

通信作者:刘航,Email:liuxhang8439@126.com

目的 评价固有均匀性校正对检测 SPECT/CT 晶体性能的重要性。**方法** 选取本院 2010 年至 2019 年每日固有均匀性测试结果及校正前后测试数据进行研究,行直线相关、配对 t 检验等统计分析。**结果** ①校正周期内固有均匀性测试结果与时间进行呈正相关($r=0.63$,$P<0.05$)。②校正后的数值:探头一中心视野积分/微分(1.46±0.03)/(1.00±0.12)、有效视野积分/微分(1.63±0.23)/(1.25±0.26);探头二中心视野积分/微分(1.86±0.08)/(1.20±0.25)、有效视野积分/微分(2.32±0.13)/(1.24±0.07)。校正前的数值:探头一中心视野积分/微分(2.02±0.30)/(1.25±0.11)、有效视野积分/微分(1.96±0.29)/(1.55±0.12);探头二中心视野积分/微分(2.16±0.24)/(1.81±0.32)、有效视野积分/微分(2.80±0.20)/(1.50±0.18),校正后的数值均优于校正前,且两组间差异具有统计学意义。**结论** 核医学技师应严格按照操作规范完成 SPECT/CT 日常质量保证,做好日常保养与常规维护工作,测试结果如偏差或浮动较大,应及时查找原因行校正处理,同时缩短校正周期,直至达到标准。

【1661】单光子发射断层成像设备(SPECT)质量控制方法探讨 刘鹏(中日友好医院核医学科) 李红磊 刘杰 王猛 刘晓健 富丽萍

通信作者:富丽萍,Email:flp39@163.com

目的 SPECT 通过质量控制检测,为设备成像质量提供保障。**方法** 根据“伽玛照相机、单光子发射断层成像设备(SPECT)质量控制检测规范 WS 523-2019”,对我科两台 SPECT/CT(西门子 Symbian T2、西门子 Symbia Intevo 16)进行固有均匀性、固有空间分辨力、固有空间线性、系统灵敏度、固有最大计数率等质量控制项目进行检测,并对 2019 年-2021 年的数据进行回顾性分析。**结果** 各项质控结果均在稳定性检测要求之内。**结论** 质量控制是保证 SPECT 设备成像质量及安全的重要手段,医疗机构应当按照 WS 523-2019 进行稳定性检测,并根据检测结果进行维修或更新。

【1662】Nano PET/CT 的核医学常规校准与测试 李桂

玉(西京医院) 叶佳俊 汪静
通信作者:汪静,Email:398028224@ qq.com

目的 通过进行 Nano PET/CT 仪器的归一化校准、量化校准以及时间分辨率测试,以维护和保证小动物 PET/CT 中 PET 部分的正常运作与图像质量。**方法** 将稀释后 6~8MBq ^{18}F-FDG 溶液注入归一化校准专用模体,采用大鼠扫描床,调用 QM Protocol 中的 PET Normalization 程序进行采集,采集结束后系统自动重建归一化系数;将稀释后 3~5 MBq ^{18}F-FDG 溶液注入 5ml 注射器中,记录注射器内溶液部分的准确活度及测定时间,采用小鼠扫描床,调用 QM Protocol 中的 PET Activity Calibration 程序分别在 Normal Counts 和 High Counts 模式下进行数据采集,采集结束后系统根据所选算法进行自动重建并取得量化校准系数;利用 Na22 专用校准模体,采用小鼠扫描床,选择 PET Persistence Scope 扫描模式,在时间分辨率曲线内,对 FWHM 进行记录。**结果** 归一化系数与量化校准系统均被系统接受,6 对探测器模块的时间分辨率均在 2.5 nsec 之内。**结论** Nano PET/CT 的 PET 部分性能稳定,可以为实验提供准确而可靠的图像和实验数据。

【1663】^{18}F-FDG PET/CT 显像全身骨骼分割研究 查悦明(中山大学附属第三医院核医学科) 钟少楠 伍清宇 廖庆 程木华
通信作者:程木华,Email:chmarka@ 163.com

目的 为实现人工智能软件对骨相关病灶的自动检测与诊断,先对全身骨骼进行分割可减少其他部位的干扰、缩小检测范围,是必要且重要的。本文试图结合 CT 与 PET 图像,通过图像处理算法并参考正常人类骨骼结构的先验信息,在患者 PET/CT 图像上较准确的分割出全身骨骼,保证不遗漏骨骼上的病灶。**方法** 收集 10 例骨转移患者及 5 例正常人^{18}F-FDG PET/CT 数据,并将 DICOM 文件转化为图像数据处理常用的 NII 格式。1. CT 图像预处理:利用不连通区域去除检查床,对 CT 图像进行 3×3 的中值滤波减少噪声。2. 初步分割:对预处理得到的 CT 图采用分段 Otsu 算法计算骨骼分割阈值,得到二值化图像;对二值图进行形态学开闭运算,连通域判断等后处理操作,最后得到初部分割结果。3. 图切法(graph-cut)二次分割:将之前得到的初步分割区域为初试化的种子点,对预处理过的的图像进行图切法分割,计算将图像分段进行以降低运行内存。4. 后处理:对 3D 连通域进行像素数及像素平均值判断,去除非骨骼的高密度物如钙化、对比剂、体外高密度物;将 PET 图像上的高放射性区域与骨连通域作重合分析,添加骨质破坏严重无法通过 CT 阈值识别但代谢活跃的区域;对头部以下部分进行孔洞填充,填补密度较低的骨髓部分。最后,将得到的分割结果保存,在 3D slicer 中打开,由医师评价分割的准确性。**结果** 分析 10 例骨转移患者及 5 例正常人 PET/CT 图像分割结果,所有图像均分割出了骨骼系统;无检查床,无对比剂、钙化灶、体外异物影响;所有骨转移病灶,包括骨质破坏严重的病灶没有遗漏;由少量正常骨间软组织被分割进结果,但在可接收范围,不会对后续病灶识别造成大的影响。**结论** 本文结合 CT 与 PET 图像,通过图像处理算法并参考正常人类骨骼结构的先验信息的方法,在可患者 PET/CT 图像上较准确的分割出全身骨骼并没有遗漏骨转移病灶,适合作为 AI 识别骨病灶的前置算法。

【1664】SPECT/CT 断层成像配合激光定位线体表标记前哨淋巴结可行性分析 廖庆(中山大学附属第三医院核医学科) 查悦明 张峰 程木华
通信作者:程木华,Email:chmarka@ 163.com

目的 利用 SPECT/CT 融合断层扫描及激光精确定位前哨淋巴结(SLN)位置并标记,再使用传统点源法验证标记前哨淋巴结的精确性。**方法** 选取初步诊断为恶性肿瘤并怀疑淋巴结转移的患者,在进行活检术操作前 3~24h 准备前哨淋巴结的显像及标记,分别在肿瘤部位四周 3、6、9、12 点钟方向皮下注射^{99}Tc^{m}-硫胶体(^{99}Tc^{m}-SC)每支 0.5~1mCi,体积 0.1~0.3ml,注射后行平面全身静态显像,直至前哨淋巴结显影。在怀疑为前哨淋巴结的位置进行 SPECT/CT 融合断层显像,采集速度 8~15s/帧。采集完成后不退出床位,后台将扫描完成的断层图像传输至后处理站,衰减校正后融合 SPECT/CT 图像,结合全身静态图像找到断层图像中离注射点最近、浓聚程度高的淋巴结为 SLN。利用 SPECT/CT 融合断层扫描及激光定位 SLN:在工作站上找到 SLN 所在的 CT 层面,使用标尺工具测量 SLN 到人体边缘矢状面的距离(S),记录此层面的进床位置,移动床位将患者移至相同的进床位置,打开定位灯,用挡板在患者体表边缘建立一个矢状面参考,然后用标尺在相同的距离(S)作好“十”字标记。点源法验证:移动患者床位,使探头范围包全 SLN 所在的位置,静态采集平面图像。制作点源,将点源固定在前步骤“十”标记处,静态采集平面图像。对比两幅图像,观察点源是否与 SLN 重合。**结果** 观察 SLN 静态图像与点源静态图像,固定于“十”标记处的点源与 SLN 显像位置一致,说明利用 SPECT/CT 融合断层扫描及激光定位 SLN 准确。**结论** SPECT/CT 融合断层扫描不仅可观察前哨淋巴结(SLN)解剖学位置,也为标记定位的准确性提供参考,对比传统点源法标记前哨淋巴结其精确性并未下降。

【1665】浅谈膀胱肿瘤患者显像前准备对 PET/CT 检查的影响 曾瑾(中国人民解放军空军军医大学第一附属医院核医学科) 全志永 赵小虎 高玉花 汪静
通信作者:汪静,Email:49763347@ qq.com

目的 探讨对于膀胱肿瘤的患者应做哪些显像前的准备能更好的完成 PET/CT 检查。**方法** 筛选 2020 年 6 月至 2021 年 6 月拟行 PET/CT 检查的 16 例膀胱肿瘤患者,其中 7 例患者按照 PET/CT 常规准备,注射^{18}F-FDG 显像剂后多饮水,安静休息,50min~1h 后排空小便后行 PET/CT 检查;另 9 例患者在注射^{18}F-FDG 显像剂前肌内注射速尿 20mg,嘱患者多饮水,安静休息,排空小便 7-8 次后,憋尿将膀胱充盈后行

PET/CT 检查。**结果** 7 例常规准备的膀胱肿瘤患者,50min ~1h 排空小便行 PET/CT 检查,采集的图像膀胱显像不清,对于较小的病变无法判断,对于术后的患者是否还有复发也无法做出准确的判断。需再次准备加做延迟显像,而再次延迟显像又增加了患者的辐射剂量。而另 9 例特殊准备的膀胱肿瘤患者,采集的图像清晰,对于较小的病变判断清楚,也可做术后评估,也无需加做延迟显像。**结论** 对于膀胱肿瘤的患者在注射^{18}F-FDG 显像剂前肌内注射速尿 20mg,排空小便 7~8 次,有利于患者将放射性显像剂迅速排出膀胱,避免放射性尿液遮挡病灶。憋尿将膀胱充盈,有利于将膀胱内的病变显影更清晰。所以,膀胱肿瘤的患者显像前的准备对于 PET/CT 检查尤为重要,这种检查前的特殊准备值得在临床中推广。

【1666】利用 SPECT/CT 扫描评价^{131}I 治疗分化型甲状腺癌及转移的效果 邹函卓(中国人民解放军总医院第六医学中心核医学科) 王大伟 郭烽 王新强 梁英魁
通信作者:梁英魁,Email:liangyingkui2012@ sina.com

目的 评价^{131}I 治疗对甲状腺癌残留组织和不同组织转移的清除效果。**方法** 回顾性分析 114 例术后接受了 3 次^{131}I 治疗的分化型甲状腺癌患者,在每次治疗后进行 SPECT/CT 扫描动态观察甲状腺癌术后残留甲状腺组织以及其他组织转移情况。**结果** (1)以患者前后相应的 SPECT/CT 片对照,112 例患者第一次扫描有甲状腺残留组织显影;85 例有其他组织显影,疑似转移;29 例患者除甲状腺外其他组织不显影。第二次治疗后扫描显示 66 例患者甲状腺组织显影消失,40 例患者甲状腺组织显影不同程度减低,其他组织显影不同程度减少。第三次治疗后扫描显示 85 例患者甲状腺组织显影消失,28 例患者显影不同程度减低。(2)第一次扫描发现共有 96 例患者出现其他组织转移,总体来看,肺转移的发生率最高,其次为淋巴转移、骨转移。骨转移的新发率最高,达到骨转移总人数的 41.7%。第二次扫描后显示 44 例患者转移灶显影不同程度减低,有 21 例患者出现新发转移灶。第三次扫描后有 9 位患者转移灶放射性显影消失,其他患者转移灶显影均有不同程度减低,但对第二次扫描时出现的新发灶清除效果有限,有待后续治疗观察。**结论** 甲状腺癌切除后进行^{131}I 治疗可以有效的消除病灶,统计发现,术后进行第二次^{131}I 治疗有效率 96.4%,第三次达到 99.1%。可见^{131}I 对甲状腺切除后其残余组织的清除作用显著,对于其他组织既有的和后期新发的转移有一定的治疗效果,同时,结合 SPECT/CT 扫描能够发现早期转移,对清除甲状腺癌残余,转移及治疗后的效果评价有重要的临床意义。

【1667】甲状腺癌^{131}I 治疗前 Tg 测定值对治疗效果的影响研究 邹函卓(中国人民解放军总医院第六医学中心核医学科) 王大伟 郭烽 魏超 尚文超 王新强 梁英魁
通信作者:梁英魁,Email:liangyingkui2012@ sina.com

目的 甲状腺球蛋白(Tg)是分化型甲状腺癌患者长期随访的重要指标之一。动态分析进行多次甲状腺癌^{131}I 治疗前患者 Tg 测定值变化,结合^{131}I 治疗后 SPECT/CT 影像,就 Tg 在甲状腺癌治疗决策中的意义进行分析研究。**方法** 回顾性分析近十年 45 例行甲状腺全切术或次全切术加淋巴清扫后进行了 4 次^{131}I 治疗的分化型甲状腺癌患者,分级均为复发高危组,随访 6 个月,复查甲功指标及全身^{131}I 显像及颈部超声、肺部 CT。根据^{131}I 治疗前常规检查甲状腺功能指标 Tg 变化分为 3 类:1) Tg 值大幅减低(下降超过 50%);2) Tg 值减低 50%以内;3) Tg 值出现升高。以第一次测量值进行归一化,按变化率绘制折线图。综合影像和 Tg 值测定,对四次检查的结果进行统计分析。**结果** 45 例患者(男性 17 例,女性 28 例,平均年龄 48.07 岁),所有患者均接受甲状腺全切除术或者次全切除术,术后病理均证实为分化型甲状腺癌。21 例 Tg 大幅降低,占 46.7%;14 例 Tg 降低 50%以内,占 31.1%;10 例 Tg 值出现升高,占 22.2%。其中,Tg 值大幅降低的患者中,15 例基本治愈、1 例明显好转、5 例一般或无效。在后续两次的治疗前后,Tg 值大多数继续呈下降趋势,并且治愈率提高。Tg 降低 50%以内的患者中,三类治疗效果分别为 10 例、3 例、1 例。后续两次治疗前后,Tg 值升降均变化不大趋于稳定。Tg 升高组基本治愈仅为 5 例,其他二类为 2 例、3 例。^{131}I 治疗前 Tg 变化与治疗效果具有相关性。**结论** Tg 是目前 DTC 患者长期随访过程中进行病情监测的重要指标。甲状腺癌患者的 Tg 监测是重要的随访指标,治疗后,若无甲状腺残余或转移灶存在,Tg 来源将会消失,Tg 对患者病情的监测具有较好的指标性。综上所述,低 Tg 是甲状腺近完全切除的标志,通常意味着较低的复发率和较好的预后,可为今后提高^{131}I 治疗效果提供指导。

【1668】双能 X 线骨密度仪测量骨密度精密度随使用时间增长下降 尹玉萍(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 刘嘉辰 张弘
通信作者:张弘,Email:zhanghn@ mail. sysu. edu.cn

目的 使用双能 X 线吸收法(DXA)分别测量 2017 年、2021 年 L1-4 腰椎及左侧髋部骨密度(BMD)的最小有意义变化(LSC)以分析五年间隔时间 LSC 的变化是否具有差异性(期间经工程师常规校正及每日质控),为临床监测治疗效果、预计随访间隔时间提供可靠依据。**方法** 2017 年、2021 年由同一名技师,使用 GE Lunar Prodigy 型双能 X 骨密度仪分别测量 30 名(共 60 名)受检者腰椎和髋部 BMD,连续测量 2 次,每次测量之间仅留有对患者进行重新摆位的时间,2 次测量间隔时间均未超过 5 min,分别记录 L1-4 腰椎、左侧全髋关节、左侧股骨颈其精密度误差以及最小有意义变化,后使用 K-S 检验分析数据是否符合正态分布,正态分布数据使用 t 检验,非正态分布数据使用非参数检验,分析 2017 年与 2021 年数据是否具有差异性。**结果** 2017 年 L1-L4、左全髋部、左侧股骨颈的标准差的均方根(RMS-SD)分

别为 0.00392、0.00715、0.01144 g/cm^2，最小有意义变化（LSC-SD）分别为 0.008、0.014、0.022 g/cm^2（取 95% *CI*）；2021 年 L1-L4、左全髋部、左侧股骨颈的标准差的均方根（RMS-SD）分别为 0.00862、0.01320、0.01652 g/cm^2，最小有意义变化（LSC-SD）分别为 0.017、0.026、0.032 g/cm^2（取 95% *CI*）；2017 年 L1-L4、左全髋部、左侧股骨颈的 LSC-SD 均小于 2021 年，$P<0.05$，变异系数分别为 72%、60%、37%。2017 年 L1-L4、左全髋部、左侧股骨颈变异系数的均方根（RMS-CV）分别为 0.338%、0.902%、1.062%，最小有意义变化（LSC-CV）分别为 0.662%、1.768%、2.081%（取 95% *CI*）；2021 年 L1-L4、左全髋部、左侧股骨颈变异系数的均方根（RMS-CV）分别为 1.226%、1.857%、2.392%，最小有意义变化（LSC-CV）分别为 2.403%、3.640%、4.688%（取 95% *CI*）；2017 年 L1-L4、左全髋部、左侧股骨颈的 LSC-CV 均小于 2021 年，$P<0.05$，变异率分别为 113.6%，91.5%、56.6%。**结论** 随使用时间的延长，使用双能 X 线骨密度仪测量 L1-L4、左全髋部、左侧股骨颈骨密度值的 LSC 会变大，双能 X 线骨密度仪测量精度会随机器投入运营时间的增长而下降。

【1669】DXA 骨密度测量精密度评估的影响因素探讨

黎康弟（广州医科大学附属第三医院核医学科） 陈垄胜 麦家杰 欧阳成虎 姚云 张金山

通信作者：张金山，Email：tongtongonggz@163.com

目的 比较分析 DXA 骨密度仪大维修（探测器 6 个通道元件损坏后更换新元件）和增加操作者前后的 DXA 骨密度测量的最小显著性变化值（LSC）的改变情况，探讨 DXA 骨密度测量精确度评估的影响因素。**方法** （1）短期精密度实验：使用 GE Lunar Prodigy 型双能 X 线骨密度仪测量 30 例受检者的腰椎和双髋部的 BMD，每例受检者连续测量 2 次，第二次需要重新摆位，前后两次测量间隔时间不超过 10min，计算其精密度误差（PE）和 LSC。（2）DXA 骨密度仪大维修前后短期精密度实验：大修前 4 名技术员（A、B、C 和 D）各自独立完成，大修后增加 1 名技术员共 5 名（A、B、C、D 和 E）各自独立完成。**结果** （1）本实验中不同技术员测量各感兴趣区 BMD 的各测量指标的 PE 和 LSC 差异有统计学意义（均 $P<0.05$）；（2）本实验中 5 位技术员之间对于 L1-L4，左、右股骨颈和左、右全髋全部不会表现出显著性差异（$P>0.05$）；（3）本次实验本团队测量 LI-L4 的 PE 为：RMS-SD = 0.008g/cm^2，RMS-CV = 0.008，LSC 为：LSC-SD = 0.024g/cm^2、LSC-CV = 0.023；左全髋的 PE 为：RM-SD = 0.008g/cm^2、RMS-CV = 0.009，LSC 为：LSC-SD = 0.023g/cm^2、LSC-CV = 0.026，右全髋的 PE 为：RMS-SD = 0.009g/cm^2、RMS-CV = 0.010，LSC 为：LSC-SD = 0.025g/cm^2、LSC-CV = 0.030，本次实验的本团队测量的各感兴趣区的指标水平与大修前比较没有统计学意义且更稳定；（4）对比分析可得，同一技术员前、后两期每个测量位点的相同测量指标水平有差异，但差异均无统计学意义。**结论** 即使机器经过大维修和增加操作人员（技术员）的情况下，使用 DXA 测量骨密度的 PE 结果小、精密度高，机器运行稳定性较好，机器大维修和增加技术员并不会影响本团队的精确度评价，均符合行业要求；但机器的精确度与操作者的经验有关。

【1670】MINItrace 医用回旋加速器生产正电子核素^{18}F 产额的研究 周济人（重庆大学附属肿瘤医院，重庆市肿瘤研究所，重庆市肿瘤医院） 唐森林 翟东亮 宋佳 陈晓良

通信作者：陈晓良，Email：452398475@qq.com

目的 通过分析 MINItrace 医用回旋加速器生产核素^{18}F 的生产条件参数，提高 ^{18}F 的产额。**方法** 先使用 CRC-25R 活度计标定回旋加速器软件^{18}F 活度产额。调节束流入射方向，使束流轰击靶水中心，再分别使用束流强度为 25 μA、30 μA、35 μA、40 μA、45 μA 的质子束流轰击^{18}O 液体靶，得到^{18}F 产量随时间的变化趋势。使用蒙特卡洛软件 SRIM 计算出质子在不同厚度的靶水和靶膜中的能量损耗，得到该反应截面较大时，靶膜的厚度，并确保质子能量大部分沉积在靶水中。得到^{18}F 产额最佳的束流强度、轰击时间和靶水和靶模厚度等生产参数。**结果** 在轰击相同时间时，束流越大^{18}F 产量越高，但束流强度较高时离子源电 流不稳定，并且容易将碳膜击穿。由于^{18}F 在生产过程中不断衰变，在轰击时间为 5min 到 60min 时，^{18}F 产量近似线性增长，在 60min 后增长缓慢。质子在靶箔处有部分能量损失，在靶水中随着深度的增加能量损失加剧，在水中的射程 1.05mm。**结论** 正电子核素^{18}F 产额随束流强度提高而增大，束流强度为 40μA 时，加速器离子源电流较为稳定，轰击时间以 60min 为宜。回旋加速器加速得到的质子能量为 9.6MeV，核反应^{18}O(p,n)^{18}F 的阈值为 2.5MeV，当在靶膜厚度 30μm，靶水厚度为 1.05mm 时，^{18}O(p,n)^{18}F 反应截面较大，质子的能量大部分沉积在靶水中，可充分利用靶水并且核反应^{18}O(p,n)^{18}F 发生概率较大，可得到较高产额的^{18}F。

【1671】论核医学科医学影像技师的综合素质 赵震华（苏州大学附属第一医院核医学科） 姜继伟 费红 桑士标

通信作者：桑士标，Email：golf131701@sina.com

目的 随着核医学影像检查在临床应用及科研中越来越备受关注，并发挥着重要的作用，同时对影像技师提出了更高的要求，本文就核医学影像技师的培养进行探讨。**方法** 1. 基本职业道德素养：核医学技师首先要明确自身岗位职责，做到爱岗敬业，实事求是，有强烈的责任心和职业自豪感。高度的责任心及亲和的服务态度是影像技师最基本的职业素养。2. 加强业务水平，扩大学科知识体系：核医学影像技师的工作，其涉及生理、药理、人体解剖、临床医学、放射学、放射物理、影像技术、影像诊断、医学工程、网络信息技术等多学科知识。因此，高层次核医学影像技术人员不但需熟练掌握基础医学影像理论知识，了解现代核医学影像技术的工作原理及特征，还要熟练掌握计算机信息技术等，并能够

进行影像设备的使用及维护工作。3. 自主学习意识和能力:目前核医学科技师队伍普遍学历偏低,因此要具备主动学习这一意识,利用业余时间提高自身学历,成为具有多学科交叉背景的创新型、复合型高层次核医学影像技术人才,促进我国核医学影像技术的发展与提升。4. 提高科研和创新能力:新型医疗设备不断更新换代,影像技师首先要改变只是设备操作者的观念,树立探讨新领域的勇气,拓展知识面;其次在实践操作中善于发现问题,解决问题,积极参与相关课题研究,提升科研能力和学术水平。5. 医患沟通能力:作为直面患者的影像技师除了过硬的技术水平,还要加强医患沟通能力,创建和谐的医患关系,使很多医疗纠纷得以化解或者消灭在萌芽状态。**结果** 结合核医学科室的自身发展情况,制定出提升核医学影像技师综合素质的培养模式,最终建立科学、专业的影像技术团队,最大程度地发挥现代核医学影像技术的临床应用价值。**结论** 核医学影像技术急需具有扎实的专业理论基础、娴熟的操作技能、良好的职业素质、又有创新能力的高技能人才,以适应学科发展的需要。

【1672】门控核素心肌灌注显像和心脏磁共振测定左心室射血分数的对比研究 皮润东(华中科技大学同济医学院附属协和医院) 胡佳 李季
通信作者:胡佳,Email:hu_jia_anna@126.com

目的 分析门控核素心肌灌注显像(MPI)以及心脏磁共振显像(CMR)检测心肌缺血患者左心室射血分数,对比这两种显像技术在检测左心室射血分数中的价值。**方法** 收集2018年3月至2021年5月诊断心肌缺血患者41例,均于一周内分别行门控核素心肌灌注显像以及心脏磁共振两项检查。心脏磁共振采用平衡稳态自由进动(b-SSFP)序列及回顾性心电门控采集并应用专业心血管后处理软件(CVI)进行左心射血分数分析。将心脏磁共振检测结果作为标准,并与门控核素心肌灌注显像结果进行比较,进行相关性分析及一致性检验。**结果** 经相关性分析,门控核素心肌灌注显像与心脏磁共振所测射血分数相关系数为0.93($P<0.001$)。经一致性检验Kendall协同系数为0.949($P<0.05$),门控核素心肌灌注显像与心脏磁共振所测的射血分数具有较强的一致性。**结论** 心脏磁共振检测左心射血分数准确可靠。核素心肌灌注显像与心脏磁共振检测左心射血分数具有较强的一致性,两种检查技术在检测左心射血分数方面具有等价性。

【1673】^{68}Ga-DOTATATE在人体正常脏器内的动态分布特点 李佳津(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 陈虞梅 刘建军
通信作者:刘建军,Email:nuclearj@163.com

目的 分析^{68}Ga-DOTATATE在人体正常脏器内的动态分布特点。**方法** 采用uEXPLORER全景动态PET/CT扫描仪,选取临床可疑神经内分泌肿瘤患者4例,行^{68}Ga-DOTATATE PET/CT全身动态现象。患者静脉注射2.0MBq/kg显像剂后连续采集60min PET/CT图像。用OS-EM法进行图像重建。用ROI法绘制各脏器的时间活度曲线,并比较不同脏器之间时间活度曲线的差异。**结果** 对全身多个脏器勾画动态摄取曲线,发现脏器之间动态摄取曲线的变化过程是不同的。一些脏器摄取DOTATATE是逐渐增加的,例如垂体、肾上腺、脾脏等。有的脏器早期出现DOTATATE摄取的高峰,此后浓聚程度逐渐下降,例如甲状腺。还有的脏器对DOTATATE摄取波动较大,早期对DOTATATE摄取不明显,此后经过一段时间快速摄取,放射性达到平台,这样的脏器例如胃、十二指肠、小肠等。**结论** ^{68}Ga-DOTATATE注射后短时间内在人体各脏器内放射性分布即达到相对稳定水平。脏器间分布有差异,且其分布随时间呈现动态变化。

【1674】双能X线骨密度仪测量中的质量控制 李坤(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科)
胡蒙蒙 舒华 戴宇 胡佳
通信作者:胡佳,Email: hu_jia_anna@126.com

目的 探讨双能X线骨密度仪(DXA)在测量中的质量控制方案,以期更精确的诊断。**方法** 根据操作规范和专家共识,通过查阅文献,从仪器(日常质量控制、精密度和准确度检测)、操作者(体位摆放和图像分析)、及患者(伪影的避免及其它注意事项)3方面因素分析DXA检测结果的影响因素,制定DXA临床应用中的质量控制方案。**结果** DXA在临床应用中,应严格执行日常质量控制措施,规范操作流程,测量DXA的精密度和准确度指标,明确最小显著变化值(LSC)。**结论** DXA是骨密度测量的金标准。DXA测量的质量控制贯穿于检查始终(患者的准备、仪器的质控、技术操作规范、图像分析及报告书写)。精密度是DXA的重要指标,每台DXA应明确LSC。精密的仪器、操作人员规范化培训与考核及正确的报告解读书写,是DXA结果准确可靠的保证。

【1675】在PET/CT采集工作流中添加语音说明对采集流程优化效果的研究 李志健(中山大学肿瘤防治中心核医学科,华南肿瘤学国家重点实验室) 张伟光
通信作者:张伟光,Email:zhangwg@sysucc.org.cn

目的 本研究拟在PET/CT设备中录入语音说明,插入采集工作流中,改善采集流程,并研究其优化效果。**方法** 利用专业语音转换软件,将采集过程中需要与受检者沟通的内容转换为标准普通话语音,录入到设备中,并以序列的形式,添加到常规协议工作流中,另外也录入了相同内容的地方语言(粤语),作为备选内容。主要包括两段录音(下称"语音说明"),分别是采集肺薄层前告知受检者听到语音提示后吸气并屏气的说明(下称"肺语音")和头部CT采集前告知受检者保持头部固定并放下双手的说明(下称"头语音")。在新的常规协议使用3个月后,向有一年以上工作经验的核医学技术员,发出调查问卷,并统计调查结果。**结果** 共收回15份调查问卷,其中使用过语音说明的15人(100%),使用"肺语音"的频繁程度(1→10表示几乎不用→非常频繁)≥7

分的 13 人(86.6%),使用“头语音”的频繁程度≥7 分的 14 人(93.3%),平均分均为 8.87。对于容易沟通的患者,觉得“肺语音”与直接用对讲机和患者沟通相比更好的 12 人(80.0%),觉得“头语音”更好的 13 人(86.6%)。对于不好沟通的患者(年老,听力障碍,语言不通等),觉得“肺语音”与直接用对讲机和患者沟通相比更好的 4 人(26.6%),觉得“头语音”更好的 7 人(46.6%)。使用过粤语语音说明的 13 人(86.6%),认为其与直接用对讲机或叫家属进来沟通相比更好的 12 人(92.3%)。在 6 个备选优点中,避免口述大量重复内容,减轻操作人员负担的 11 人(73.3%),减少患者不必要的移动,避免对位不准的 11 人(73.3%),减少直接对讲时的底噪及气流声,患者更容易听清和理解要配合的动作的 12 人(80.0%),降低与患者的沟通难度的 12 人(80.0%),其他 1 人(6.6%),无优点 0 人(0%)。在 6 个备选缺点中,播放语音需要时间,增加每个患者的采集时间的 2 人(13.3%),序列变多,工作流变得更复杂的 1 人(6.6%),操作变得更麻烦的 0 人(0%),增加与患者的沟通难度的 0 人(0%),其他 2 人(13.3%),无缺点 11 人(73.3%)。**结论** 在 PET/CT 常规采集协议中,操作人员更愿意选择加入了语音说明的协议,并认为起到了优化采集流程的作用。对于容易沟通的受检者,大部分人使用语音说明作为首选项,对于不好沟通的受检者,传统的对讲方式被认为更合适。对于语音说明的增加,普遍认为可以减轻操作人员的负担和增加患者的配合度,而增加操作时间等缺点被认为不明显。另外,地方语音说明的增加,对于不懂当地地方语言的操作人员来说,起到了较好的作用。从反馈意见来看,在今后的改进方案中,可进一步在开始采集前加入语音说明(如告知受检者双手摆放方式及采集大约时长等),增加方言种类(如潮汕话、客家话等)。

【1676】中泰高等医学教育模式和人才培养机制比较研究 李丹(同济大学附属上海市第十人民医院) 乔婷婷 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:lvzwjs2020@163.com

目的 阐述并分析中国与泰国的高等医学教育现状,比较两国间教育改革的成果,以进一步优化我国医学教育模式。**方法** 采用文献查询研究、比较研究、以及咨询在华泰国留学生的方法,对泰国和中国的高等医学教育模式和人才培养机制深入了解并进行对比研究。**结果** 泰国的医学教育改革融贯中西,既吸取了西方国家的精华,也保留了本国的特点,确立了规范、合理的医学教育及毕业后继续教育制度;我国医学教育制度改革成效显著,但仍在进一步的探索中。**结论** 泰国的医学教育模式有值得我国改革借鉴之处,但也存在应引以为鉴的不足之处。在学习别国先进理念时,应保留我国累积多年具有中国特色的宝贵办学经验。我国高等医学教育改革的关键在于构建科学合理的医学学制和培养模式,有利于培养出当前中国社会需求的高水平的医学人才。

【1677】低剂量全身^{68}Ga-DOTATATE PET/CT 显像在神经内分泌肿瘤患者中的临床可行性研究 肖杰(复旦大学附属中山医院核医学科,上海核医学研究所,上海医学影像研究所) 程登峰 石洪成

通信作者:石洪成,Email: shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 基于全身 PET/CT 具有超高灵敏度和超长轴向视野(194cm)的特性,本文旨在探讨低剂量^{68}Ga-DOTATATE 注射模式的可行性,并在神经内分泌患者中进行验证该低剂量对图像治疗和病灶可探测性的影响。**方法** 收集 2020 年 8 月 1 日至 2021 年 1 月 31 日疑诊神经内分泌肿瘤的患者 102 例。按照 0.8~1.2MBq/kg 的低剂量方案进行注射后,即刻动态采集 60minPET 图像。将 50~60min 图像按照以下组别进行分割:50~51min(R1), 50~52min(R2), 50~53min(R3), 50~54min(R4), 50~55min(R5), 50~58min(R8)和 50~60min(R10),并将 R10 作为标准图像。按照以下参数进行图像重建:3D-OSEM, TOF-PSF, 3 次迭代, 20 个子集,矩阵: 192×192, 层厚: 1.443 mm。客观图像质量评价按照信噪比(SNR)、噪声(CV)和病灶与纵隔血池比值(TMR)和纵隔与肝脏比值(TLR)进行各重建组间比较。2 名核医学医师对根据图像的 5 分法原则对图像进行打分,并比较各组间病灶的可探测性。**结果** 经病理证实的神经内分泌患者共 57 例用于研究。R1, R2 和 R3 组的 SNR 值明显低于 R10 组(R1 = 11.39±0.74 *vs* R10 = 16.23±1.72, t = 6.32, P < 0.0001;R2 = 13.61 *vs* R10 = 16.23±1.72, t = 3.44, P = 0.0008; R3 = 13.07 *vs* R10 = 16.23±1.72, t = 2.89, P = 0.0047), R4, R5, R8 和 R10 组间差异无统计学意义。R1-R3 的 CV 值明显高于 R4-R10 (R1=0.0083±0.0041 *vs* R10=0.0667±0.0041, t=5.63, P<0.0001; R2=0.0788±0.0041 *vs* R10=0.0667±0.0041, t=3.05, P=0.0029; R3=0.0777±0.0041 *vs* R10=0.0667±0.0041, t=2.50, P=0.0108)。另外,病灶的 SUV_{max}(F=0.0092), SUV_{mean}(F=0.0023), TLR(F=0.0098)和 TMR(F=0.0882)在各组间差异均无统计学意义。主观评价中, R3 组的总体图像质量可达 3.44±0.53,且两位观察者间一致性较高(*Kappa*=0.90)。R10 时发现病灶共 90 枚, 在 R1~R8 组中均可探测到上述病灶(90/90, 100%)。且 R4 与 R10 在上述定量指标上差异无统计学意义。**结论** 低剂量全身^{68}Ga-DOTATATE PET/CT 显像在注射方案为 0.8~1.2MBq/kg 时,采集 4min 时即刻得到与采集时间 10min 相当的图像质量。

【1678】口服维生素 C 降低前列腺癌患者^{68}Ga-PSMA-11 全身动态 PET/CT 显像中唾液腺辐射累积量的初步研究 吕靖(复旦大学附属中山医院核医学科) 余浩军 石洪成

通信作者:石洪成,Email:shihongcheng163@163.com

目的 本研究探讨前列腺癌患者在^{68}Ga-PSMA-11 全身动态 PET/CT 显像中通过口服维生素 C 减少唾液腺辐射累积量的可行性。**方法** 本研究收集 2020 年 10 月 1 日至 2021

年3月31日在复旦大学附属中山医院核医学科行^{68}Ga-PSMA-11全身动态PET/CT显像的前列腺癌患者,共纳入研究病例31例。11例患者在^{68}Ga-PSMA-11全身动态PET采集30min时给予口服400mg维生素C(左、右各200mg含服),对照组20例患者在^{68}Ga-PSMA-11全身动态PET采集全程均未服用维生素C。全身动态PET/CT显像完成后,在每例患者的腮腺和下颌下腺区域自动分割勾画三维感兴趣体积(VOI),比较实验组和对照组唾液腺在动态显像过程中60min的SUV_{mean}值以及30min~60min的SUV_{mean}斜率变化趋势。**结果** 本研究实验组PET动态显像60min的左腮腺、右腮腺、左下颌下腺和右下颌下腺SUV_{mean}值分别为15.4±3.1、15.0±2.6、14.9±4.4和15.4±4.2,而对照组的SUV_{mean}值分别为19.4±3.8、20.1±3.6、22.6±5.6和22.7±5.9。两组左腮腺、右腮腺、左下颌下腺和右下颌下腺的SUV_{mean}值均具有统计学差异(均$P<0.001$),SUV_{mean}平均下降26%、34%、52%、48%。实验组30~60min时左腮腺、右腮腺、左下颌下腺和右下颌下腺SUV_{mean}值的斜率变化趋势分别为0.63±0.13、0.64±0.14、0.56±0.25和0.62±0.26,而对照组分别为0.84±0.21、0.84±0.17、1.01±0.34和1.02±0.37,两组间差异具有统计学意义。**结论** ^{68}Ga-PSMA-11全身动态PET/CT显像中口服维生素C可以减少唾液腺的辐射累积量,从而能减少唾液腺的损伤。

【1679】基于PET图像的静脉旁注射剂量模拟计算方法

闫宇昊(空军军医大学第一附属医院核医学科) 杨治平 康飞 汪静

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 通过图像对患者静脉旁注射剂量进行模拟计算,提高感兴趣区域(ROI)的标准化摄取值(SUV)的准确性。**方法** 通过NEMA IEC躯干模体的体外实验,在不同体积球体中加入等浓度^{18}F-FDG溶液,通过衰减获取不同浓度条件,在不同体积和浓度的条件下,探究最短扫描时间和ROI自动勾画方法。在该方法下,绘制图像计算剂量/标准计量-体积图,通过该图得出近似标准计量计算公式。在5只SD大鼠上进行验证。采用3%戊巴比妥钠按照0.15ml/100g腹腔麻醉,之后^{18}F-FDG尾静脉注射,注射后10min进行全身PET/CT扫描,PET扫描60s,CT扫描10s。扫描完毕立刻处死取尾,放入辐射测量仪测量活度作为标准剂量。图像重建后采用模拟计算公式获得模拟剂量,比较标准计量和模拟计量的差异,验证模拟计算公式的准确性。**结果** PET的最佳扫描时间为60s,ROI自动勾画以SUV最大值的7%作为阈值,勾画体积与标准体积最接近。模拟公式:当体积<11.49ml时,模拟计量=勾画剂量×100/(0.7018×体积+60.667);当体积≥11.49ml时,模拟计量=勾画剂量/0.6878。在验证实验中,5只大鼠的模拟剂量均小于标准计量,低估率均低于10%,分别为6.98%、3.74%、5.01%、9.51%、4.77%,平均为(6.00±2.28)%。低估率最高情况发生在最小的渗漏剂量,低估率最低情况发生在最大渗漏剂量。模拟计算公式在渗漏较小时误差较大;在发生较大渗漏时,误差较小。校正公式能够准确模拟计算出静脉旁注射的渗漏剂量。**结论** 研究表明,基于图像的模拟计算方法能够较为准确的反映出静脉旁注射剂量,并且在发生较大渗漏时能够更为准确的模拟计算,通过该方法校正注射剂量,可以提高SUV值的准确性。

【1680】基于网络附属存储设备的PET/CT存储系统的设计与建立

孙明(上海市第十人民医院核医学科) 茅伟庆 茅雪媛 蔡海东 吕中伟

通信作者:吕中伟,Email:heyixue163@163.com

目的 建立一套基于网络附属存储设备(NAS)的简单易用、性能稳定并且拥有较大存储空间的外部存储系统,用以存放大量的PET/CT原始数据并进行备份,以保证临床数据的长期性和安全性,同时对本地数据的存储进行延伸。**方法** 该系统本身通过基于PET/CT存储管理程序的接口,同时遵守DICOM协议。通过应用NAS建立外部数据库进行患者影像信息保存,并在此基础上通过建立磁盘阵列来实现数据的备份,以达到扩大数据存储空间,并保障数据安全的目的。使用开源软件并通过建立相应服务及数据库程序,将一部普通PC变成网络存储服务器。该软件基于FreeBSD,Samba及PHP,支持CIFS(samba),FTP,NFS protocols,Software RAID(0,1,5)及web界面的设定工具。用户可通过Windows、Mac OS、FTP、SSH及网络文件系统(NFS)来访问存储服务器;通过建立独立磁盘冗余阵列RAID,是把相同的数据存储在多个硬盘的不同的地方(冗余)的方法。通过把数据放在多个硬盘上,输入输出操作能以平衡的方式交叠,改良性能。因为多个硬盘增加了平均故障间隔时间(MTBF),储存冗余数据也增加了容错。而做为DICOM的数据传输存储,在同时间内数据的交换量比较有限,因此可以使用软件仿真来建立磁盘列阵。在磁盘阵列的建立方式上,选用RAID10方式(RAID 01/10:根据组合分为RAID 10和RAID 01,实际是将RAID 0和RAID 1标准结合的产物),选用这种方式的主要原因在于系统能在连续地以位或字节为单位分割数据并且并行读/写多个磁盘的同时,为每一块磁盘作磁盘镜像进行冗余。建立DICOM网关,使用支持DICOM协议的网关软件,将NAS系统与设备建立物理连接,进行备份归档测试。**结果** 该种基于NAS的PET/CT存储系统能极大的提升数据存储空间。由于使用了RAID的方式来组建,使系统的故障率得到了有效的降低,同时能最大程度的保障数据安全。**结论** 可以按照具体的使用量来定制存储空间的大小(单块4TB硬盘可以存放将近3500例左右的),且根据磁盘列阵的组成方式可以选择使用1-N块硬盘进行存储,可以极大的提高存储量和存储数据的安全性。尤其在选用了磁盘列阵卡后可以使硬盘支持热插拔,这使得数据的备份更简单更安全,成本也更加低廉。并且备份软件是基于各医疗设备公司原生操作系统的数据管理软件,使备份数据的管理得到了极高的管理效率。

【1681】PET/CT 影像组学模型预测三阴性乳腺癌新辅助化疗疗效 张建平(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 孙玉云 宋少莉
通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

目的 探讨治疗前 PET 影像组学参数是否可用于预测三阴性乳腺癌新辅助化疗疗效。**方法** 这项回顾性研究分析了手术前行^{18}F-FDG PET/CT 检查并预采用新辅助化疗治疗的三阴性乳腺癌患者 88 例。从每位患者的 PET 影像中提取 109 个影像组学特征。使用 LASSO 算法对数据进行降维。利用支持向量机(SVM)分类器进行建模。**结果** 基于治疗前 FDG PET/CT 影像组学参数构建的 SVM 模型能很好的预测疗效。其预测准确率为 0.927(95% *CI*,0.927~0.974),敏感性为 0.855,特异性为 1,阳性预测值为 1,阴性预测值为 0.805。而 SUV_{max} 模型的灵敏度为 0.182,特异性为 0.97,AUC 为 0.508。MTV 模型的灵敏度为 0.982,特异性为 0.03,AUC 为 0.369。TLG 模型的灵敏度为 1,特异性为 0.03,AUC 为 0.372。**结论** 新开发的 SVM 模型可在治疗前对三阴性乳腺癌新辅助化疗疗效进行早期预测,并具有强的预测效能,这可能有助于为三阴性乳腺癌患者量身定制个体化的最佳治疗策略。

【1682】不同机型 PET/CT 受检者有效剂量分析 张朝坤(国家癌症中心 国家肿瘤临床医学研究中心 中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院 PET/CT 中心) 耿建华 吴宁
通信作者:耿建华,Email:gengjean@163.com

目的 研究不同机型 PET/CT 不同项目检查所致受检者剂量规律,对比分析不同机型及进行不同检查方法(全身不含头扫描,局部扫描,有无胸诊及延时扫描等)的受检者受照剂量。并根据资料衡量行 PET/CT 检查受检者中 PET 部分与 CT 部分所致剂量的大小。**方法** 回顾性分析对比两台 PET/CT 上 312 例受检者的扫描数据,其中设备 A 为 GE Discovery st-16 机型(156 例),设备 B 为 GE Discovery Elite 机型(156 例)。通过 PACS 查询剂量报告中 CT 剂量(CTDI,DLP,范围等)和扫描记录单中不同的扫描床位以及 FDG 注射记录单中患者身高体质量及药物注射量和药物活度等进行分析和对比。**结果** PET 剂量基础情况:设备 A 中患者体质量范围 51~122kg,身高范围 148~180cm;注射剂量范围 0.5~1.5ml;注射活度范围 6.12~14.67mCi。设备 B 中患者体质量范围 48~122kg,身高范围 145~177cm。注射剂量范围 0.5~1.2ml;注射活度范围 6.05~14.67mCi。CT 剂量情况:设备 A 中胸诊序列 EDct 值为 2.48~9.38mSv,平均值 5.384mSv。体部 CT 序列 EDct 值 3.23~10.26mSv 平均值 7.68mSv,头部 CT 序列 EDct 值 0.38~0.67mSv;设备 B 中胸诊序列 EDct 值为 0.67~10.83mSv,体部 CT 序列 EDct 值 6.51~10.06mSv,头部 CT 序列 EDct 值 0.43~0.71mSv。**结论** 设备 A 的 CT 剂量高于设备 B,与机型参数性能有关。患者受照剂量多数来自 CT 部分。头部所致有效剂量非常小,体部 CT 剂量大于胸诊大于头部,与扫描长度以及参数和管电流模式有关。

【1683】一体化 PET/MR 扫描中核磁序列对脑代谢影响的初步研究 王静娟(首都医科大学宣武医院放射与核医学科) 杨宏伟 崔碧霄 郭坤 单保慈 卢洁
通信作者:卢洁,Email:imaginglu@hotmail.com

目的 分析一体化 PET/MR 扫描中核磁序列刺激对健康被试和疾病患者脑部代谢分布的可能影响。**方法** 收集肿瘤筛查后确认无脑部疾病的患者 70 例,30 例进行床旁打药,30 例打药后 40min 上机,上机后均进行 PET 与 MRI 同步采集,核磁采集常规肿瘤筛查序列。另 10 例只进行 PET 扫描,无核磁序列。PET/MRI 采用飞行时间(TOF)技术行 PET 数据采集及 40~50min 间静态数据重建。5 例癫痫患者行床旁打药后上机扫描。针对三组不同扫描范式下健康被试间的脑代谢进行了逐像素和逐脑区间对比。通过对比不同刺激下的正常对照组完成个体化的患者代谢分布分析,进一步评估了核磁刺激对患者代谢分布的影响。**结果** 三组健康被试间脑代谢对比提示床旁打药组被试全脑平均代谢最高(ANOVA,$P<0.05$),具体地高代谢主要出现在初级听觉皮质,低代谢出现在枕叶和小脑区域。然而,打药后 40min 的核磁序列刺激并没有对脑代谢造成显著影响($P<0.05$,多重 GRF 校正)。癫痫患者均在颞叶呈现低代谢;但在和 40min 后核磁刺激正常对照组对比时,初级听觉皮质,枕叶和小脑蚓体部位出现显著代谢异常。**结论** 研究表明,床旁打药后上机的核磁刺激对脑代谢的影响不容忽视,打药后 40min 后的核磁刺激对脑代谢影响可以忽略。分析患者代谢分布时,相同扫描范式的正常对照组是非常必要。

【1684】成像条件对 PET/CT 中 PET 图像质量指标的影响 杜召猛(国家癌症中心、国家肿瘤临床医学研究中心、中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院 PET/CT 中心) 耿建华 吴宁
通信作者:耿建华,Email:gengjean@163.com

目的 通过对图像质量模体实验研究,探讨 PET 图像质量与 PET 采集时间及滤波参数(filter)之间的关系。**方法** 本实验运用美国 GE 公司 PET/CT Discovery ST 16 型号机器对图像质量模体进行模拟采集,采集过程中将 PET 采集时间分别改为每个床位 2.5min、3.5min、4min、5min,对所得的每组图像进行 PET 图像的重建,对 PET 重建参数滤波核分别为 4mm、5mm、6mm、7mm、8mm 分别得到 20 组图像,该模体中共有直径不同的四个模拟热灶球体,共得到 80 组数据,使用 Excel 表格分别对每组所得的数据进行图像变异系数(N)及图像恢复系数(RC)的计算与分析。**结果** 变异系数在 filter 参数为 6 采集时间为 2.5min 时达到最大,直径越小图像变异系数越大。对于图像恢复系数在直径较小的 10mm、17mm 的热灶中随着采集时间 2.5min 增加到 4min 左右时图像恢复系数会慢慢升高,在 17mm 的热灶小球中采集

时间为2.5min,filter为4要大于为6时的恢复系数,而对于直径较大的37mm、22mm的热灶中图像显示2.5min图像恢复系数相对较大。**结论** 采集时间及重建滤波核影响PET图像质量指标热灶的恢复系数及本底的变异系数,PET临床中,合理选择采集时间及重建滤波核,可提高PET/CT中PET图像质量。

【1685】不同静脉注射方法对$^{99}Tc^{m}$-DTPA肾动态显像弹丸注射质量的影 朱吉辉(中国医科大学附属盛京医院)

通信作者:朱吉辉,Email:283898250@qq.com

目的 分析不同静脉注射方法对$^{99}Tc^{m}$-DTPA肾动态显像弹丸注射质量的影响。**方法** 随机选择2017年7月至12月于本院进行肾动态显像的患者80例,分为Ⅰ、Ⅱ两组,每组各40例,Ⅰ组采用传统直接注射法,Ⅱ组采用静脉留置针注射法,两组均进行弹丸注射,并以肾动态显影图像质量合格率作为观察指标,回顾性比较不同静脉注射方法对$^{99}Tc^{m}$-DTPA肾动态显像弹丸注射质量的影响。**结果** Ⅱ组(静脉留置针注射法)的穿刺成功率、注射质量明显优于Ⅰ组(传统直接注射法),组间比较差异具有统计学意义。**结论** 应用静脉留置针注射法的穿刺成功率、注射质量佳,临床应用时应选择静脉留置针注射法。

【1686】肺通气/灌注平面显像、SPECT显像和SPECT/CT显像 吴锐先(中国人民解放军北部战区总医院)

通信作者:吴锐先,Email:ruixian1202@163.com

目的 探讨对疑似肺栓塞的患者行肺通气/灌注显像时使用平面显像、SPECT显像和SPECT/CT显像三种方法,观察其对肺栓塞的临床诊断价值。**方法** 回顾性分析北部战区总医院2018年1月至2019年12月因可疑肺栓塞而行肺通气/灌注显像的984例患者[男483例,女501例,年龄(59.0±16.1)岁]。患者均行肺通气/灌注平面显像、SPECT显像和SPECT/CT显像三种方法,比较三种显像方法的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值、准确度,分析其对肺栓塞的诊断效能。**结果** 本研究984例可疑肺栓塞患者中,419例符合肺栓塞诊断标准,可以确诊。肺通气/灌注平面显像的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值、准确度分别为80.19%(336/419)、78.05%(441/565)、73.04%(446/460)、84.16%(441/524)、78.96%(777/984),肺通气/灌注SPECT显像的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值、准确度分别为93.32%(391/419)、86.19%(487/565)、83.37%(391/469)、94.56%(487/515)、89.23%(878/984),肺通气/灌注SPECT/CT显像的灵敏度、特异性、阳性预测值、阴性预测值、准确度分别为94.03%(394/419)、94.87%(536/565)、93.14%(394/423)、95.54%(536/561)、94.51%(930/984)。肺通气/灌注SPECT显像的灵敏度、特异性、准确性明显高于平面显像,差异均具有统计学意义;肺通气/灌注SPECT/CT显像的特异性、准确性高于平面显像,差异具有统计学意义。**结论** 肺通气/灌注SPECT/CT显像的诊断效能明显高于平面显像和SPECT显像,具有较高的临床应用价值,建议有条件的单位推广。

【1687】优化$^{99}Tc^{m}$-MDP骨显像检查中核医学技师辐射防护的研究 张文杰(北京医院核医学科,国家老年医学中心,中国医学科学院老年医学研究院) 刘秀芹 刘甫庚 李旭 姚稚明

通信作者:姚稚明,Email:yao.zhiming@163.com

目的 通过分析$^{99}Tc^{m}$-MDP骨显像检查期间受检者的周围剂量当量率,优化核医学技师工作中的辐射防护。**方法** 1. 测量33例全身骨显像受检者注射$^{99}Tc^{m}$-MDP(亚甲基二膦酸盐)后1、2、4h,距其1、2、3、4、5、6和7m,距地面约0.6m高度处的周围剂量当量率;2. 测量50例受检者注射$^{99}Tc^{m}$-MDP 3h后距其身体不同部位(胸腹交界、骨盆、股骨中段和膝部)0、0.1和0.2m,受检者腋中线高度水平的周围剂量当量率。3. 统计方法:组间比较用秩和检验,$P<0.05$为差异具有统计学意义。**结果** 1. 技师引导受检者前往检查期间的剂量当量分析:受检者注射$^{99}Tc^{m}$-MDP后4h,距其3m处的周围剂量当量率是2h的(59±11)%;距受检者1~7m处的周围剂量当量率随距离增加递次显著下降;注射$^{99}Tc^{m}$-MDP后4h,距受检者3、5和7m处的周围剂量当量率约为1m处的(18±1)%、(7±1)%和(2±1)%,(均$P<0.001$)。2. 技师摆体位期间的剂量当量分析:距身体相同部位不同距离处的周围剂量当量率两两比较,差异具有统计学意义(均$P<0.001$)。与胸腹交界、骨盆体表的周围剂量当量率相比,距体表0.1m处的周围剂量当量率分别下降了(44±6)%和(49±6)%,距体表0.2m处的周围剂量当量率分别下降了(62±4)%和(63±6)%。**结论** 骨显像检查技师的辐射防护措施可以进一步优化:适当推迟骨显像检查,以待受检者体内的辐射剂量进一步下降;引导受检者时,在确认受检者得到足够照顾的前提下,技师应尽量拉开与受检者之间的距离;给骨扫描受检者摆体位时尽量远离其辐射剂量最高的躯干部。

【1688】针对SPECT核医学设备的停电事故处理探讨 杨琛(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓 韦海莲 李蔼峰

通信作者:杨琛,Email:ycxia133@163.com

目的 总结SPECT核医学设备停电事故处理的注意事项,减少停电事故对SPECT核医学设备图像质量的不利影响。**方法** 通过参考设备厂家资料和日常维护使用经验,从四个方面进行分析探讨:首先,当发生停电事故时,应及时关闭设备电源开关,避免重新供电瞬间不稳定电压对核医学设备的冲击,而造成设备电子元件的损坏。其次,在重新供电而打开设备开关前,需要检查设备的各个使用环境因素,其中包括电压,温度,湿度。确保其符合核医学设备的使用范围。接着在开启设备电源后,为了保证采集的图像质量,需要等待一定的时间使光电倍增管和NaI晶体达到适宜的温

度。停电 8h 以内,则设备需要上电 8h 后才可以进行患者上机检查,以保证图像质量;停电超过 8h 以上,则需要上电 24h 后才可以进行患者上机检查。最后在等待设备预热的过程中,可以检查设备的各个功能,保证核医学设备功能的正常运转。**结果** 通过正确的处理,避免了核医学设备因停电事故而影响患者的检查。**结论** 要使核医学设备减少因停电事故造成的故障,就必须确保及时正确的处理方式。

【1689】幼年特发性关节炎 MRI 诊断及鉴别诊断 王芳(武汉儿童医院)

通信作者:王芳,Email:hbwhwf@ qq.com

目的 探讨幼年特发性关节炎(JIA)患者关节 3.0T 磁共振成像(MRI)的主要影像特征及其临床应用。**方法** 选取 2017 年 6 月至 2020 年 8 月在本院风湿免疫科住院的 55 例 JIA 患儿,临床均符合 JIA 诊断标准。对 30 例 JIA 患儿 MRI 影像学特点进行总结分析;探讨 3.0T 高分辨率 MRI 机 T_1 加权快速自旋回波序列(T_1WI FSE)、T_2 加权脂肪抑制快速自旋回波序列(T_2WI FS FSE)、脂肪抑制序列(IDEAL)、多回波优化的梯度回波技术(3D MERGE);增强后三维容积多期动态增强脂肪抑制成像技术(LAVA-FLEX)及三平面 T_1WI 脂肪抑制快速自旋回波序列(T_1WI FS FSE)等技术及其在膝关节 MRI 中的成像特点,分析 55 例 JIA 患儿的关节 MRI 影像特征。**结果** JIA 成像特点:急性期关节腔及周围软组织积液及水肿呈长 T_1 长 T_2 信号,合并骨髓水肿时,T_1WI 上呈稍低信号,T_2WI 呈异常高信号;进展期表现滑膜增厚,增强时有明显的强化;血管翳形成期:抗原抗体反应引起炎性滑膜肥大(血管翳)表现为关节面边缘不规则小缺损,T_1WI 低信号,T_2WI 低至高信号;增强扫描炎性滑膜组织可强化,坏死血管翳不强化;脂肪抑制 IDEAL 序列清晰显示 JIA 患儿造成关节病变程度,包括滑膜增生(18 例)、血管翳形成(23 例)、关节腔渗出积液(32 例)、髌上囊积液(24 例);骨髓水肿(20 例)、半月板变性(15 例)、腘窝淋巴结肿大(30 例)等;15 例 JIA 患儿关节软骨变薄、破坏伴有软骨下骨侵蚀;均可在多回波优化的梯度回波技术 3D MERGE 序列上明确诊断;三维容积多期动态增强脂肪抑制成像技术(LAVA-FLEX)显著区分滑膜增生、血管翳形成及关节腔积液改变。**结论** 3.0T MRI 具有更高分辨率成像序列,JIA 患儿 MRI 征象具有一定特征性,为临床分期及治疗提供可靠依据。

【1690】$(In_2O_3)_{0.1}(TeO_2)_{0.9}$ 纳米薄膜探测器研制及细胞全周期辐射环境中射线粒子与细胞组分作用截面计算模型的建立 杨建设(同济大学附属第十人民医院核医学科) 陈洁 李丹 贾成友 吕中伟 张晓莹

通信作者:杨建设,Email:yangjs@ impcas. ac.cn

目的 基于我们前期研发的一种 $(In_2O_3)_{0.1}(TeO_2)_{0.9}$ 纳米复合物薄膜研制优化高灵敏度的辐射探测器和全细胞周期染色体与射线粒子相互作用截面的理论模拟模型,结合 KMC 动态蒙特卡洛模型及基于卷积神经网络方法的深度人工智能学习技术,研制细胞组分与射线粒子相互作用截面的高敏快速监测与计算系统,以期在环境辐射对人体的影响评价、辐射致癌机制探讨、肿瘤精准放射治疗中发挥积极的作用。**方法** 1、薄膜制备与优化:在真空中热蒸发清洁玻璃基底(10-5mbar)上制备具有共平面结构的 $(In_2O_3)_{0.1}(TeO_2)_{0.9}$ 层厚度为 600nm 的薄膜的样品。两层矩形铝层,每层厚度约为 150nm,内缘分离为 3mm,均为脱角安装在几个清洁的玻璃基板上,作为电气触点。随后,使用钨船在每对铝制触点的顶部沉积厚度为 600nm 的 $(In_2O_3)_{0.1}(TeO_2)_{0.9}$ 的薄膜。这些薄膜结构在室温下使用 60Co 源暴露在不同水平的辐射剂量下,使用凯思利电计(型号:6517B 电计/高电阻计)记录辐射剂量的水平。2、质相互作用模式及作用截面理论计算模型建立:(1)物质相互作用模式及作用截面的理论计算:应用蒙特卡洛方法建立一个概率;(2) 以前期关于染色体断裂模拟工作为基础,利用神经卷曲网络方法对射线粒子与细胞不同组分的相互作用进行扩展与深度学习,最终建立射线与细胞组分相互作用的普适模型。**结果** 辐射引起的细胞响应非常复杂,对不同辐射类型、射线特性和辐射方法具有通用性和特异性。我们应用早熟染色体凝集技术测量了人类肝癌细胞和正常肝细胞的 G2 染色单体断裂,并建立了染色体断裂的理论计算模型,经实验验证具有良好的一致性。我们还发展了基于薄膜技术的小型辐射剂量计。对于金属氧化物的薄膜,电离辐射引起的变化取决于辐射的类型、辐射剂量和与薄膜相关的参数。辐射引起的 In_2O_3 和 TeO_2 混合物薄膜的结构、光学和电学性质的变化也成为了一些研究的主题。然而,为了充分实现上述混合物的薄膜的潜力,还需要做更多的工作对其进行优化。因此我们研究了不同水平的伽马辐射对 $(In_2O_3)_{0.1}(TeO_2)_{0.9}$ 的电流-电压(Ⅰ~Ⅴ)特性的影响,确定厚度为 600nm 的薄膜对辐射响应的电流变化的灵敏度以及最小可测量剂量(MMD),还研究了 X 射线衍射(XRD)模式和场发射扫描电子显微镜(FESEM)图像辐射剂量的水平,以了解电流在结构上的剂量依赖性及结构性质的变化。**结论** $(In_2O_3)_{0.1}(TeO_2)_{0.9}$ 金属纳米复合物薄膜是一种优良的高灵敏度粒子探测器主件材料,可广泛应用于核医学诊断及治疗。

【1691】低剂量衰减校正方案的心肌 SPECT 断层显像临床应用 茅伟庆(同济大学附属第十人民医院核医学科)

通信作者:茅伟庆,Email:wsmwq002@ sina.com

目的 探讨低剂量衰减校正技术的心肌灌注 SPECT 断层显像的应用。**方法** 连续选取 60 例患者进行心肌灌注 $^{99}Tc^m$-MIBI 静息心肌显像检查。将患者分为常规组(C 组)和低剂量组(L 组),每组 30 例。C 组采用标准衰减校正采集方法,L 组采用低剂量衰减校正采集方法,然后对 C 组和 L 组在靶心图上测定各区域像素平均计数,在断面图上对下壁显示断层形态和扫描过程中位移情况进行分级,;在不同剂量组间进行容积 CT 剂量指数(CTD Ivol)和有效剂量

(ED 比较。**结果** 心肌下壁和后壁经 X 线 CT 衰减校正后放射性计数均有明显提高,差异具有统计学意义($P<0.001$);C 组和 L 组的 CTDIvol 分别为(87.91±8.38) mGy/cm 和(43.11±4.38) mGy/cm, ED 分别为(17.96±1.71) mSv 和(8.75±0.83) mSv, L 组的 CTD Ivol 和 ED 均明显低于 C 组($P<0.05$)。**结论** 低剂量采集方法既可明显降低受检者的射线剂量又能满足心肌灌注 SPECT 断层显像诊断需求。

【1692】^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 泌尿系统排泄前扫描更利于评估前列腺癌盆腔侵犯 茅娟莉(海军军医大学长海医院核医学科) 王涛 程超 左长京
通信作者:左长京,Email:changjing. zuo@ qq.com

目的 ^{68}Ga-PSMA-11 作为前列腺癌特异的 PET 显像剂,在体内主要经泌尿系统代谢。常规的^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 显像一般在药物注射后 50 min 左右进行,而此时膀胱内较高的放射性聚集有可能掩盖前列腺癌病灶对邻近结构的侵犯。基于此,本研究探讨^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 早期盆腔局部显像在初诊前列癌患者中的应用价值。**方法** 回顾性分析 56 例经穿刺病理证实为前列腺癌的初诊患者的^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 显像资料。患者一般因治疗前分期评估而行^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 显像。所有患者均在注药前悉知检查流程和注意事项,并签署知情同意书。注射 3.5~6.0 mCi ^{68}Ga-PSMA-11,并于注射后 3 min 行盆腔局部 PET/CT 早期显像,50 min 及 90 min 后分别行常规全身及延迟 PET/CT 显像。**结果** 56 例初诊前列腺癌患者早期 3 min 盆腔 PET/CT 显像中可见有 10 例出现明显的膀胱侵犯、10 例精囊腺侵犯及 9 例直肠侵犯,而在常规 50 min 显像中相关病灶显示不明确或因膀胱内放射性浓聚而无法判断。**结论** ^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 早期显像能有效弥补初诊前列腺癌常规显像对 T 分期评价不明确的限制,对前列腺癌周围结构侵犯的检出率更高。

【1693】SPECT 设备质量控制指标回顾性分析 任瑞锋(河北医科大学附属华北石油管理局总医院核医学科) 罗英 安明慧 申菲 赵文艳
通信作者:任瑞锋,Email :18941757@ qq.com

目的 通过对 SPECT 设备部分质量控制指标进行回顾性分析,探讨这些指标对设备运行、图像质量的影响。**方法** 统计部分质量质控指标能峰、能量分辨率、积分均匀性参数,监控 SPECT 运行状态。**结果** 统计 2015 年至 2021 年对 SPECT 设备所做的质量控制部分数据分析显示,能峰:探头①139.26±0.43、探头②139.36±0.45 参考值 140±3,积分均匀性:探头①4.59±0.32、探头②4.51±0.39 参考值 < 8.5,能量分辨率:探头①9.50±0.69、探头②9.44±0.55 参考值 < 11,其性能参数(部分通过校准后)失控指标频率:能峰漂移>积分均匀性>能量分辨率,校准后基本在正常值范围内,两探头性能状况相同,SPECT 设备运转状况正常,基本可保证设备质量控制和较高的图像质量。**结论** SPECT 定期质量控制检测是图像质量的保证,可以监控仪器性能、早期判断设备故障。设备质量质控指标很多且检测较为复杂,仪器使用单位质控检测频率和范围能执行力下降,而且随着设备使用年限的增加,设备性能会逐步下降,如果能定期规范做好部分核心设备质控程序来评价设备性能,做好核心质控指标的检测才能保证 SPECT 设备的运行平稳,保证图像诊断质量。

【1694】治疗计划系统(TPS)在^{125}I 粒子植入联合微波消融术中应用可行性初步研究 王实(上海市第十人民医院核医学科) 霍艳雷 李万通
通信作者:王实,Email:wangshi8100@ 163.com

目的 探讨在^{125}I 粒子植入联合微波消融术中用治疗计划系统(TPS)对靶病灶进行辐射剂量和能量治疗范围的计算和规化的可行性。**方法** 选取 10 例直径大于 5cm 肺部实体瘤采用^{125}I 粒子联合微波消融治疗病例,采集术中已完成穿刺后的 CT 平扫影像,导入北航科霖治疗计划系统(TPS),进行 5mm 图像重建,根据微波消融针实际位置、计划使用功率和消融时间勾画微波消融治疗范围,标记为 import 区域;剩余肿瘤区域及延肿瘤边缘向外 5mm 范围进行勾画,标记为^{125}I 粒子治疗区域。再根据粒子植入穿刺针实际位置进行虚拟布针。按照周围布源原则进行虚拟粒子分布,粒子活度均为 0.8mCi,处方剂量均为 140Gy,计算粒子治疗区域(PTV 区)和微波消融治疗范围(import 区)的 D_{90}、V_{90}参数。先通过微波消融针 50w 5 分钟进行微波消融治疗,再通过粒子植入穿刺针按照 TPS 计划植入粒子。采集术后 24 小时治疗病灶 CT 平扫影像,导入北航科霖治疗计划系统(TPS),分别勾画微波消融治疗区域(import 区)和^{125}I 粒子治疗区域(PTV 区),在 TPS 验证模块,标记每一颗实际植入粒子,进行剂量计算得到粒子治疗区域范围和微波消融治疗范围的 D_{90}、V_{90}参数。对术中计划和术后验证上述参数进行配对 t 检验。**结果** 10 例患者均按照计划完成^{125}I 粒子植入联合微波消融术治疗。^{125}I 粒子为 6711 型,微波消融治疗功率为 50w 时间为 5min。^{125}I 粒子治疗区域 D_{90}大于处方剂量 PD(140Gy),V_{90}大于 95%,完成^{125}I 粒子治疗质量控制参数标准。术中计划和术后 24 小时的微波消融治疗区域(import 区)D_{90}(14.96±4.3,16.18±5.2,$t=1.677$) V_{90}(0.31±0.16,0.36±0.12,$t=1.463$)无差别。术中计划和术后 24 小时的^{125}I 粒子治疗区域(PTV 区)D_{90}(142.65±5.78,143.89±6.12 $t=1.467$)和 V_{90}(96.9±1.87,97.2±2.16,$t=1.763$)无差别。术中计划和术后实际验证辐射剂量分布完全符合。**结论** 研究表明,治疗计划系统 TPS 在^{125}I 粒子植入联合微波消融术中明确两种方法治疗范围,并提供辐射剂量学参数指导微波消融功率和治疗时间和^{125}I 粒子空间分布具有可行性。

【1695】改进视听封闭方法提升 PET/CT 脑葡萄糖代谢显像图像质量 黄华城(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 楼岑

通信作者：楼岑，Email：loucen126@ 126.com

目的 改进视听封闭方法提升 PET/CT 脑葡萄糖代谢显像图像质量。**方法** 5 例来本院 PET/CT 检查的随机患者，年龄在 30~60 岁之间，8 例男性患者 7 例女性患者，随机分 3 组，每组 5 例分别按以下三个不同方法进行视听封闭：(1)普通的视听封闭：戴耳塞，戴眼罩，候诊室等待(会有其他干扰，有灯光，有家属说话，有呼叫其他患者检查声音)，休息 15min 后注射显像剂，然后回原处等待显像。(2)戴耳塞，戴眼罩，单独房间候诊(房间无灯光，无干扰很安静)休息 15min 后注射显像剂，然后回原处等待显像。(3)戴耳塞 戴眼罩，注射前检查床上安静休息 15min，然后床边注射显像剂，关灯无光，安静无声音躺 40min 采集影像。注射显像剂前空腹 6h 以上，空腹血糖正常范围内，注射^{18}F-FDG 剂量 0.1mCi/kg，机器 GE 公司 Discovery MI，先 CT 扫描以衰减校正，后 PET 扫描，矩阵 128×128，采集时间 8min，经 AW 处理工作站 CortexID Suite 处理获得图像，两位高年资报告医师对不同视听封闭方法情况下，分别对同一病例进行分析，在每个患者的视觉皮质区和听觉皮质区取得 ROI 数值分别和该患者脑桥的 ROI 数值对比获得比值，再进行比值从大到小的排列。**结果** 获得的比值从高到低依次为：方法(1)>方法(2)>方法(3)。**结论** 方法 3 的影像听觉皮质区和视觉皮质区葡萄糖代谢较低，建议在脑部 PET/CT 葡萄糖代谢显像采取严格的视听封闭。

【1696】^{99}Tc^{m}-MDP SPECT/CT 在不明原因骨痛患者中的诊断价值 李亚辉(郑州市中心医院)
通信作者：李亚辉，Email：455431467@ qq.coml

目的 分析探讨^{99}Tc^{m}-MDP SPECT/CT 在不明原因骨痛患者中的诊断价值。**方法** 对本院 2019 年 1 月至 2020 年 1 月郑州市中心医院 120 例不明原因的骨痛患者依次行^{18}F-FDG PET/CT、SPECT/CT(含断层融合)和穿刺取病理对患者进行准确诊断。**结果** 获得完整数据的有 120 例患者，PET/CT 诊断结果阳性的例数为 110 例(91.7%)，准确诊断的例数为 92 例(76.7%)，SPECT/CT(含断层融合)诊断结果阳性的例数为 112 例(93.3%)，准确诊断的例数为 70 例(58.3%)。**结论** ^{99}Tc^{m}-MDP SPECT/CT 不仅可以为不明原因骨痛患者提供诊断方向，而且还能得到精准的诊断，具有十分重要的临床应用价值。

【1697】全国首次核医学专业省级质控中心建设现状调研分析 张海琼(中国医学科学院北京协和医院核医学科，国家核医学专业质控中心) 胡楠 刘宇 景红丽 霍力
通信作者：霍力，Email：huoli@ pumch.cn

目的 为了解我国核医学质控的管理水平与发展现状，为制定国家核医学专业质控中心与卫生行政部门的工作计划与方针提供科学依据。**方法** 经国家核医学专业质量控制中心(筹)第一届专家委员会决定，于 2021 年 4 月 1 日至 2021 年 5 月 1 日期间，在全国已经成立的 16 个省级核医学质控中心开展“全国首次核医学专业省级质控中心建设现状调研”，通过问卷调研与反馈的形式进行调查研究，多途径确保数据的真实性与可靠性。采用数理统计与分析方法进行数据研究。**结果** 经调查，(1)组织结构：各省级核医学质控中心在年办公经费、办公场所、哨点医院、中心核心组成员、专家委员会、工作委员会与专职人员情况等 7 个方面上存在明显差异。(2)制度建设：中心工作职责制度(建设率 81.25%)与人员职责制度(81.25%)这两项制度的完善度最高，在会议管理制度(50%)还有待进一步加强。(3)质控工作：7 项常规质控工作的整体开展率为 74.22%，质控指标制定率仅为 43.75%，其中，广西与四川 2 省省份已完整开展 7 项常规质控工作。(4)特色工作：省级质控中心整体上已经形成了 9 个特色工作方向，质控工作转化为文章或书籍(开展率 25%)以及开展单病种管理(25%)是目前最具鲜明特色的两个工作。(5)建设困难：专职人员匮乏(困难率 56.25%)、上级行政支持缺乏(43.75%)、经费短缺(37.50%)以及质控网络信息化平台建设困难(37.50%)是共性困难。(6)对国家核医学专业质控中心的建议：形成国家核医学质控规范与标准(建议率 62.50%)，建立质控的网络信息收集与共享平台(50.00%)是各省级质控中心普遍建议。**结论** 该调研真实反映了我国核医学质控的管理水平与发展现状，进一步为推动我国核医学学科的建设和可持续发展做出实质性的贡献。

【1698】SPECT/CT 核素肺通气/灌注显像技术对肺动脉高压患者的临床价值 徐耀红(重庆医科大学附属第一医院核医学科)
通信作者：徐耀红，Email：545392062@ qq.com

目的 探讨 SPECT/CT 核素肺通气/灌注(V/Q)显像技术对肺动脉高压患者的临床价值。**方法** 对本科 2020 年 1 月至 2021 年 6 月 60 例肺通气/灌注(V/Q)显像的患者进行分析，60 例患者均是本院疑诊断肺动脉高压的病例。对患者依次行高锝酸钠(^{99}Tc^{m}O$_4^-$)制成气体吸入后平面显像、静脉注射^{99}Tc^{m}-MAA 后平面显像、SPECT/CT 肺灌注融合显像。整个检查过程中患者体位保持相对不变。**结果** 47 例患者通气(V)显像正常，灌注(Q)显像稀疏缺损，占 78.33%，提示肺血管阻塞性疾病；5 例患者通气/灌注(V/Q)显像都有稀疏缺损，占 8.33%，提示多为气道疾病所致肺实质疾病；2 例患者通气(V)显示稀疏缺损，灌注(Q)显像正常，占 3.33%，提示气道完全或不完全阻塞，肺血管栓塞可能性小；6 例患者通气/灌注(V/Q)显像均正常，占 10.00%，提示无肺血管栓塞可能。**结论** SPECT/CT 核素肺通气/灌注(V/Q)显像技术能简单清楚地分辨出肺气管或者肺血管病变，图像融合技术又精确定位病变位置，给临床医师提供了一份有价值的影像信息，同时让患者尽早得到对症治疗，提高后期生活质量。

【1699】BMD 与 FRAX 对广州人群骨折风险评估的对

比研究 刘影(广州医科大学附属第二医院核医学科) 武兆忠 袁戈文 李傲
通信作者:刘影,Email:liuying7999@126.com

目的 利用骨折风险评估工具(FRAX)评估广州地区部分中老年人10年骨折风险,以探讨该评估工具的广州地区适用性。**方法** 选择进行骨密度(BMD)检查的患者638例,采集患者骨折危险因素等临床资料,应用FRAX计算10年髋部骨折(H′FRAC)及主要骨质疏松性骨折(M′OSTE)的概率,并对危险因子与FRAX对10年骨折概率预测进行比较。**结果** BMD不同组间M′OSTE(%)及H′FRAC(%)存在显著性差异(χ^2=3.726~8.651,均P<0.05)。有BMD和无BMD情况下与FRAX预测髋部主要骨折及骨质疏松性主要骨折风险结果具有相关性(r=0.658和0.723,P<0.01)。骨折史、父母髋部骨折史、类风湿性关节炎、继发性骨质疏松、服用类固醇类药物及绝经(女)等危险因子对10年骨折风险性影响最大,与无该危险因子对比,P<0.01。FRAX预测显示高危骨折患者共259例(40.60%),发生骨折48例(18.53%)。低风险者379例(59.40%),发生骨折5例(1.32%)。**结论** FRAX与BMD有很好的一致性,且简便易行,适合广州地区居民骨折风险评估。

【1700】三维放射性计数法测量实质脏器中特定功能细胞总质量 马志祥(昆明高尚医学影像诊断中心核医学科) 徐杨 童瑞 杨洪文
通信作者:杨洪文,Email:yhwyuer@sina.com

目的 应用核医学显像原理,开发测量实质脏器功能质量的方法。**方法** 不同实质脏器特定功能细胞总体质量,应采取相应的核素检查方法。例如:测量甲状腺中具有摄取锝功能的细胞总体质量,可采用放射性$^{99}Tc^{m}$甲状腺平面显像;要测量正常肝细胞质量,采用肝胶体显像;要测量脑皮质细胞质量,可以采用^{18}F-FDG脑PET显像。图像采集方法:在各种器官的核素显像中,需要采集两张静息图,一张是正位图,一张是侧位图。测量方法:在核素正位图像勾画检查器官的感兴趣区,勾画标准为感兴趣区内最大放射性计数的70%的色阶边缘。设感兴趣区内的总放射性计数为C_{tal}、最大放射性计数为C_{max};侧位图像上器官内的最大垂直距离D。分别测量C_{tal}、C_{max}和D三个数值。依据三维放射性计数法计算:$V=C_{tal}\times D\div C_{max}\div P$。P值为显像设备的像素与体素转换常数。该常数为固定的物理常数,由显像设备的固有分辨率和采集时的放大倍数ZOOM决定。**结果** 应用三维放射性计数法可以相对准确的测量出实质器官特种功能的组织细胞总质量。有别于器官解剖质量的测量结果,功能质量测量结果均小于解剖质量。**结论** 应用三维放射性计数法测量器官内某种特定功能的细胞质量充分发挥了核医学功能显像的优势,不仅可以测量出器官内某种特定功能的细胞质量,还可以剔除该质量内而不具有该功能的组织,例如肿瘤、囊肿、坏死、纤维化等等,实质器官功能质量测量可为临床提供有价值的功能数据,有利于扩大核医学影像技术应用领域。

【1701】肾小球滤过率检查联合血GFR检测在尿路结石患者中的应用价值研究 李文波(重庆医科大学附属第一医院) 雷成明 李佳 庞华
通信作者:庞华,Email:phua1973@163.com

目的 探讨肾小球滤过率检查联合血GFR检测在尿路结石患者中的临床价值。**方法** 选取2018年1月至2019年12月在本科进行肾小球滤过率检查的1112例患者作为研究对象,同时查阅患者病例看是否抽查血GFR。以同时做了肾小球滤过率检查及血GFR检测的311例作为实验组,只做了肾小球滤过率检查的801例作为对照组,对比两组间肾小球滤过率值的差异以及对比实验组中肾小球滤过率值与血GFR值之间的差异。**结果** 实验组的肾小球滤过率的均值(78.65±3.40)与对照组(69.57±2.96)相比差异有统计学意义;实验组中肾小球滤过率的均值(78.65±3.40)较血GFR值(84.65±4.27)偏小,差异同样具有统计学意义。**结论** 肾小球滤过率检查联合血GFR检测较单一的肾小球滤过率检查或血GFR值检测更能为尿路结石患者提供临床数据支持。

【1702】活性室工作注意事项 陈杰(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 厉红民 黄定德
通信作者:黄定德,Email:huangdde@tmmu.edu.cn

目的 根据本科室具体情况制定活性室工作注意事项,达到规范工作人员轮转活性室工作的要求。**方法** 一、工作人员按照活性室工作职责开展工作,并和各检查室积极沟通以便顺利开展工作。二、严格执行活性室安全工作,早晚开关门双人双锁,离开活性室随手锁门。三、工作中按照要求采取防护措施,正确穿戴防护用具:1. 戴帽子、穿工作服、换工作鞋;2. 戴手套、铅眼镜、围脖、穿铅衣;3. 必要时穿隔离衣。四、配给放药工作前,应核对各检查申请单、治疗单。明确所需核素及药物种类、剂量、给药方式等相关信息。合理安排标记药物顺序及给药时间。检查患者给药时,要主动询问行动不便的患者及坐轮椅、推床患者,能否躺平并维持不动的时间以满足检查条件。给药时如果疑似注射漏液需要在单子上标注。标记及给药结束后应及时进行相关登记。五、每次结束工作后用仪器监测铅衣、工作服和双手,以及工作环境,有污染情况及时报告;每周两次用仪器监测活性室准备室和工作室的环境放射线本底、监测使用的铅衣放射计数,有污染情况要及时处理和报告。六、及时填写表格,每周按表申领活性室和检查室消耗物质,注意不要堆积形成物质积压。七、周五下午或者交接班前完善各类表格,做好下周准备工作:1. 更换活性室准备室和工作室消毒液并做标记,补充各室的棉签注射针等物品,检查手消液使用周期;2. 对各类标记药物、末用完放射性物质进行查对(种类、数量、效期)。3. 做好活性室准备室的清洁,规整好各类物品。八、交接班注意事项:1. 交班前更换各台面单子,平时有污染及时更换;2. 放射监测:交接班时监测放射性污染,如有污染需及时清理,监测合格才能交接班。**结果** 活性室操作流程

规范化,有效减少了操作的失误和活性室的污染。**结论** 制定纸质版文件张贴于活性室和注射室墙上,让轮转活性室工作人员读懂并认真执行,减少了技师对活性室的无序指导,有利于规范化操作。

【1703】基于 list-mode 数据的 PET/CT 图像重建算法对呼吸运动伪影校正效果的研究 孟庆乐(南京市第一医院核医学科,南京临床核医学中心) 杨瑞 徐磊 钱鑫宇 管梓淞 毛舟 李如帅 王峰
通信作者:王峰,Email: fengwangcn@ hotmail.com

目的 探讨基于 list-mode 数据的 PET/CT 图像重建算法对呼吸运动伪影的校正效果评价。**方法** 自制呼吸运动模型和临床病例数据收集,临床病例为 2017 年 1 月至 2019 年 5 月在本 PET 中心进行 PET/CT 显像的患者共 31 例,男性 18 例,女性 13 例,年龄 37~84 岁,平均年龄 61.7 岁。应用联影公司 UMI 780 数字光导 PET/CT 对模型及 31 例肿瘤患者的 82 个病灶行 PET 扫描,然后进行常规重建、list-mode 数据驱动的门控校正重建(DDG)、以及基于 VSM(生理信号硬件装置)的门控校正重建,分析比较三种图像的融合配准精度、病灶体积、标准摄取值 SUV 的变化情况,评价该算法对呼吸运动伪影的校正效果。**结果** 呼吸运动模型测试结果显示,相比非校正图像,DDG 和 VSM 校正图像使得实验球体积平均缩小了 35%~38%;SUV_{max} 值平均增加了 28%~36%;SUV_{mean} 值平均增加了 26%~32%,结果更接近于真实水平。临床病例结果显示常规图像中,82 个病灶的平均体积是(9.77±16.72)cm^3,VSM 与 DDG 校正图像分别缩小到(8.63±15.08)cm^3 和(8.85±15.48)cm^3;SUV_{max} 与 SUV_{mean} 分别由原来的 14.05±9.26 和 7.67±4.82 提高到了 16.19±10.23、15.70±10.26 和 8.69±5.16、8.65±5.58,三种方法各指标总体比较差异具有统计学意义($P<0.001$)。三种方法各指标间两两比较时,运动校正算法(VSM 与 DDG)相比常规图像差异具有统计学意义(均 $P<0.01$),VSM 与 DDG 两种图像校正结果差异无统计学意义。**结论** 本研究通过模型建立、临床病例采集和数据统计分析等工作证实了该运动伪影校正算法可以提高病灶 SUV,还原病灶体积,改善图像质量。该算法可以在不增加患者采集时间和操作人员额外负担的情况下有效消除呼吸运动伪影。

【1704】[^{18}F]-DPA-714 PET 显像在视网膜光损伤小鼠模型中的应用研究 王柯(国家卫生健康委员会核医学重点实验室,江苏省原子医学研究所) 陈媛 朱雪 潘栋辉 周义翔
通信作者:王柯,Email:wangke@ jsinm. org

目的 视网膜是接受光能的重要组织结构,当光强度或光照时间超过视网膜的防御能力会造成视网膜损伤。累积的光照射是年龄相关性黄斑变性(AMD)等视网膜退行性疾病发生发展的重要诱导因素。^{18}F-DPA-714 是转运蛋白(TSPO)的特异性配体,主要靶向神经炎症,已有研究证实 ^{18}F-DPA-714 可用于早期视网膜炎性病变动物模型的 PET 显像。本研究主要探讨[^{18}F]-DPA-714 PET 显像在视网膜光损伤小鼠模型中的应用。**方法** 利用 40000 lux LED 白光光源照射 C57BL6/J 小鼠(光照 5d,每天 8h)构建而成视网膜光损伤小鼠模型。空白组和实验组小鼠每只尾静脉注射 [^{18}F]-DPA-714 约 150 μCi,注射后 1h 进行静态显像,显像时长为 10min,勾划感兴趣区,计算%ID/g。PET 显像之后处死小鼠,取眼球分别进行各部位放射自显影及视网膜冰冻切片共染 TSPO 及小胶质细胞标志物 IBA-1,明确[^{18}F]-DPA-714 PET 显像对视网膜光损伤小鼠模型早期炎性病变的监测作用。**结果** PET 显像结果提示,光损伤小鼠模型早期即有眼部放射性药物摄取的显著增加,而对照组小鼠模型则未有眼部放射性药物摄取。放射自显影结果提示,光损伤小鼠模型眼部的药物放射性摄取主要出现在视网膜,其 γ 计数显著高于其他部位。视网膜冰冻切片荧光染色结果提示,光损伤小鼠模型的视网膜小胶质细胞 TSPO 表达显著增加,显示激活的视网膜小胶质细胞 TSPO 为显像的主要靶点。**结论** [^{18}F]-DPA-714 PET 显像可能是评价视网膜炎性病变一种较好的方法,可作为视网膜退行性疾病药物疗效评价的一种有效工具。

【1705】核医学实验教学改革探讨 李永钊(广州医科大学附属第二医院) 方哲雯
通信作者:李永钊,Email:13825138391@ 139.com

目的 放射免疫分析是高灵敏的微量物质分析方法,以手工操作为主,对操作技能要求较高。针对检验医学的学生普遍存在实验时间短的情况,本文旨在探索直观教学在培养学生实际实验操作技能方面的应用,取得良好效果。**方法** 对 2018 年至 2020 年在放射免疫分析实验实习的检验医学学生随机抽取 10 人进行直观教学,另随机抽取 10 人按常规教学,对他们在入科时和实习结束时分别测试他们的实验误差。把标记物稀释,让学生用对 10 试管加样,先取 1 个试管用仪器重复测量 10 次,记录测量结果和 CV 值。通过这种测量,让学生直观的看到仪器的测量误差,即精密度;然后让学生测量他们所做的 10 个试管,记录测量结果和 CV 值。这样可以让学生直观的看到他们的加样误差。通过这种直观的教学使学生更容易明白加样误差,从而更认真的练习掌握加样技能。让学生在 10 个试管中加入抗体,混匀后温育、加分离剂、离心、抽取上清液,完成后进行测量,记录 CV 值,让学生对比两次测量的 CV 值,并对学生进行提问。通过这种直观的教学,使学生更容易明白抽取上清液操作所产生的误差对实验结果的影响。**结果** 对直观教学组和对照组在入科时和实习结束时分别测试他们的实验误差;从结果可以看出直观教学组和对照组入科时差异无统计学意义;对照组入科时和实习结束差异无统计学意义;直观教学组入科时和实习实习结束时差异具有统计学意义;表明直观教学组操作技能明显提高。**结论** 放射免疫分析实验结果误差影响因素较多,操作技能对实验结果有重大影响。在教学过程中学生对误差只是一种抽象的概念,并不能直接感受误差对实验结果的影

响。直观教学可以让学生直观的看到实验过程中的误差,对误差有更深刻的理解,从而在实验过程中会更容易纠正不良习惯和不规范操作,能在短时间内提高学生的实验操作技能。

【1706】Genant 半定量法诊断 OP 的价值及椎体骨折危险因素分析 梁九根(中山大学孙逸仙纪念医院核医学科) 刘幸光 陈少雄 吴桂霞 李创权
通信作者:梁九根,Email:liangjiugen@ sohu.com

目的 评估 Genant 半定量法判断椎体脆性骨折诊断 OP 的临床价值,并探讨发生椎体脆性骨折的潜在危险因素,为临床个体化治疗提供参考依据。**方法** 回顾性收集在本科进行 DXA 检查的绝经后女性患者共 228 例,均为自然绝经,记录所有纳入患者的年龄、身高、体质量,计算 BMI,收集所有患者脊柱正侧位 X 线片资料(胸椎 4 到腰椎 5),根据 OP 诊断标准结合椎体脆性骨折,分为单用骨密度检测组和骨密度检测结合椎体脆性骨折组,比较两组诊断率的差异;依据有无椎体脆性骨折分为有椎体脆性骨折组 70 例,无椎体脆性骨折组 158 例,分析发生椎体脆性骨折的潜在危险因素。**结果** 1、根据骨密度测量值 T 值判断,骨量正常 38 例,骨量低下 101 例,OP89 例,OP 诊断率为 39%(89/228),DXA 结合椎体脆性骨折诊断为 OP115 例,诊断率为 50.4%(115/228),两者比较差异有统计学意义($\chi^2 = 5.996$, $P = 0.014$)。2、228 例患者中根据脊柱椎体 X 线正侧位片诊断为椎体脆性骨折 70 例,总体发生率为 30.7%(70/228),其中 T≤-2.5 44 例, T>-2.5 26 例,根据单因素分析,年龄、BMI、L1-L4BMD、L1-L4T 值、股骨颈 BMD、股骨颈 T 值、髋部 BMD、髋部 T 值差异有统计学意义(均 $P<0.001$)。3. 二元 Logistic 回归分析,表明髋部 BMD 及 BMI 是绝经后女性患者发生椎体脆性骨折的重要影响因素。拟合回归方程为:$Y = 25.021 - 11.710X_1 - 1.129X$。**结论** 1. 临床上 OP 的诊断包括 BMD 测定和脆性骨折两个方面,这两种方法操作简单,安全可靠,结合应用可提高 OP 的诊断效能。2. 髋部 BMD 及 BMI 的降低是绝经后女性患者发生椎体脆性骨折的危险因素,尤其要重视髋部 BMD 对椎体脆性骨折的预测价值。3. 基于所建立的回归方程模型,对是否发生椎体脆性骨折预测的准确性未能达到理想,仅供高危人群参考。

【1707】深度学习辅助实现快速、低剂量 PET 扫描 邢岩(上海交通大学附属上海市第一人民医院核医学科) 乔文礼 汪太松 王莹 吕杨 钱政 赵晋华
通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@ 126.com

目的 本研究旨在比较一种新的基于深度学习的重建算法(HYPER DLR)与传统的有序子集最大期望值方法(OSEM)重建算法对 PET 图像的影响。**方法** 本回顾性研究纳入了 52 例肿瘤患者,均采用数字化 PET/CT(型号:联影 uMI780)进行^{18}F-FDG PET/CT 扫描。分别采用 HYPER DLR 和 OSEM 两种重建算法将每位患者的 PET 深数据切割为 180s,135s,90s 和 60s。由两名有经验的核医学医师采用 5 分量表法对图像质量进行评估。采用手动勾画 PET 图像的感兴趣法计算肝脏 SUV 平均值,SUV 最大值,标准差和病灶 SUV 最大值。随后计算并比较各组的肝脏信噪比(SNR)和病灶的靶本底比值(TBR)。对不同组间的 SUV 值进行一致性分析。**结果** 在定性分析中,DLR 组的图像噪声优于 OSEM 组,而对比度低于 OSMD 组。在半定量分析中,DLR 和 OSEM 组在肝脏和病灶的 SUV 值有良好的一致性。HYPER DLR 组比 OSEM 组显著提升了肝脏的信噪比,降低了噪声。即使在 DLR-60 组,它的 SNR 也比 OSEM-180 组更好。同时,病灶的 TBR 也得到改善。DLR-135 组的病灶 TBR 与 OSEM-180 组差异无统计学意义。对超重和肥胖的患者进行亚组分析显示,DLR_90 和 OSEM_180 组的病灶 TBR 也没有显著差异。**结论** 与 OSEM 重建算法相比,HYPER DLR 能够改善肿瘤患者的 PET/CT 图像质量。HYPER DLR 重建方法能够改善肝脏和病灶的信噪比,因此获得更好的图像质量,并能更清晰地显示病灶。与 OSEM 组相比,HYPER DLR 具有降低 PET 采集时间或者降低 FDG 剂量的潜力,同时并不降低图像的质量。

【1708】PET/CT 重复扫描原因分析及对策 庞春兰(中山大学肿瘤防治中心核医学科) 曹柳依 逯召凯
通信作者:庞春兰,Email:pangchl@ sysucc. org.cn

目的 分析 PET/CT 全身显像患者重复扫描的原因,探讨减少发生重复扫描的策略以期减少患者接受不必要的辐射及提高工作效率。**方法** 收集 2019 年 3 月至 2020 年 2 月于本科接受 PET/CT 扫描的患者进行统计,将进行重复扫描的原因归纳为 5 方面:受检者原因、医师原因、护理原因、扫描技术原因及其他客观原因,继而探讨减少重复扫描的策略。**结果** 11190 例受检者中重复扫描的有 989 例,重复扫描率 8.8%,平均 82 例/月。重复扫描的原因有以下 5 方面,一、受检者方面 489 例(49%):体位改变、禁食时间不够、喝水不足(182 例)。二、护理方面(3%):宣教环节没获取确切的禁食时间、药物打漏。三、医师方面(1%):接诊环节和检查结束后的图像把控工作不到位。四、扫描技术(5%):protocol 没选好、参数设置不正确、受检者体位不对。五、其他客观原因(42%):机器故障、药物辐射自分解、诊断需要等。减少重复扫描的策略有:技术员确保患者喝水充足及提升采集技术;护士完善宣教工作;医师做好接诊工作及把关患者的病灶是否都在扫描范围内。**结论** 技术员在受检者上机前询问是否喝饱水可以很大程度降低重复扫描率。

【1709】静脉注射胰岛素随后饮用牛奶对存活心肌^{18}F-FDG 显像是一种更安全的准备方法 陈仰纯(福建医科大学泉州第一附属医院核医学科,华侨大学医学院) 潘美娟 王清清 王月慧 卓辉林 戴若竹
通信作者:戴若竹,Email: 1526797743@ qq.com

目的 静脉注射胰岛素随后饮用牛奶与否对获取高质量心肌^{18}F-FDG 图像的安全性和有效性的评价。**方法** 共有

328 例已知/疑似冠状动脉疾病的患者接受静脉注射胰岛素,随后饮用 250ml 全脂牛奶或继续保持禁食状态完成心肌^{18}F-FDG 显像。当血糖下降≥20%时,注射^{18}F-FDG。采用 10 分制对患者低血糖症状进行评分(不适:0 分,无; 1~3 分,轻度; 4~6 分,中度; 7~9 分,严重)。胰岛素相关低血糖事件定义为注射胰岛素后症状评分增加。测量左室心肌最大标准摄取值和平均标准摄取值($MyoSUV_{max}$ 和 $MyoSUV_{mean}$)。标准摄取值高者图像质量好。**结果** 喝牛奶组低血糖事件的数量显著低于不喝牛奶组(24/164 *vs* 51/164, $P<0.01$)。牛奶组和对照组的平均低血糖症状评分(分别为 4.2±4.0 *vs* 3.3±3.1)、$MyoSUV_{max}$ 和 $MyoSUV_{mean}$(分别为 11.1±4.8、7.3±3.2 *vs* 11.4±4.5、7.4±3.2)相似。**结论** 静脉注射胰岛素随后饮用全脂牛奶是一种更安全的方法,可以在不损害图像质量的情况下进行存活心肌^{18}F-FDG 显像。

【1710】不同规格注射器及推注方法对注射器放射残留对比研究 向镛兆(四川大学华西医院) 邓双 蒋丽莎 赵祯

通信作者:赵祯,Email:591053853@qq.com

目的 全身骨显像患者注射^{99}Tc^{m}-MDP 时,使用不同规格的注射器及推注方式,比较注射后注射器残留药量。**方法** 选取 2021 年 7 月份四川大学华西医院核医学科进行全身骨显像就诊患者 150 例,随机将患者分为 6 组,分为直接注射和抽回血两组注射方式,分别使用 1ml,2ml,5ml 的注射器进行抽取药物注射,药物选择固定比放浓度的放射性锝标记^{99}Tc^{m}-MDP 925MBq(25mCi),注射后对空针进行测量。所得结果采用方差分析与 t 检验检测不同规格注射器药物推注情况下及不同注射方式空针放射残留量的统计学差异。**结果** 选用直接注射方式中 1ml,2ml,5ml 残余量分别为(0.796±0.172)ml,(1.040±0.183)ml,(1.416±0.232)ml,$F=62.64$,差异具有统计学意义。选用抽回血推注中 1ml,2ml,5ml 残余量分别为(0.304±0.124)ml,(0.724±0.109)ml,(0.988±0.291)ml,$F=79.87$,差异具有统计学意义。选用不同规格注射器以直接注射与抽回血推注时,1ml($t=11.6$),2ml($t=7.43$),5ml($t=7.43$)差异均具有统计学意义。即注射药物注射器残留量与注射器规格有关,规格越小,残留量越少 1ml<2ml<5ml;与推注方式有关,抽回血推注时推注残留量少于直接注射残留量 1ml<2ml<5ml。**结论** 临床工作中采用小规格注射器、抽回血推注方式,可以减少放射药物在针管中的残留量,有利于药物注射的精准性,建议临床优先使用 1ml 注射器抽回血进行药物注射。

【1711】PET/CT 显像的伪影类型及质量控制 徐宏昊(山东第一医科大学附属省立医院核医学科,PET 分子影像室)

通信作者:徐宏昊,Email:2278972795@qq.com

目的 研究 PET/CT 显像的伪影类型及原因,探讨相应的处理对策和质控措施,以减少误诊,提高诊断率,更好地指导临床工作。**方法** 选取本院 2021 年 1 月至 2021 年 7 月有伪影问题的 PET/CT 全身显像患者 100 例,其中男性患者 60 例,女性患者 40 例,年龄 15~89 岁。使用德国 SIEMENS 公司的 PET/CT-Biograph mct 扫描,示踪剂^{18}F-FDG 由本院美国 GE 公司的 MINItrace 回旋加速器与 Trasis All in one 全自动化学合成系统自动合成,放射化学纯度大于 95%。受检者禁食 6~8h,血糖<8mmol/L,静脉注射^{18}F-FDG 后,平静休息 40~60min,扫描前排空小便,饮水 800~1000ml,扫描范围自眼眶至股骨中上段,先进行螺旋 CT 扫描,再进行 PET 扫描,最后再进行胸部屏气像 CT 扫描,全身采集 6~7 个床位(2min/床位),完成采集后重建图像并用 TureD 融合图像。**结果** 100 例患者中,设备伪影 1 例,示踪剂因素伪影 8 例,截断伪影 12 例,高密度异物伪影 16 例,运动伪影 25 例,非特异性伪影 38 例,分别占总数的 1%,8%,12%,16%,25%,38%。其中设备伪影的原因是设备故障;示踪剂因素伪影的原因是示踪剂外漏,缺乏充足的剂量;截断伪影的原因是体位,体型;高密度异物伪影的原因是体内有金属异物,或者有高浓度造影剂;运动伪影的原因是体位运动,生理性运动;非特异性伪影的原因是^{18}F-FDG 的正常生理性摄取。**结论** 研究结果表明,PET/CT 显像的伪影类型有非特异性伪影,运动伪影,高密度异物伪影,截断伪影,示踪剂因素伪影,设备伪影;其中非特异性伪影和运动伪影是主要的伪影,检查前做好充分的准备,及时采取有效的质控措施,减少或者避免干扰因素,从而获得高质量的 PET/CT 图像,以便于 PET/CT 报告医师提高诊断率,减少误诊,更好地指导临床工作。

【1712】肾动态显像中放射性药物“弹丸”式静脉注射后按压方式和摆位的探讨 杨航(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 厉红民 陈杰 钟玲 潘举臣 解天馨 王俪彬 黄定德

通信作者:黄定德,Email:1165501474Z@qq.com

目的 肾动态显像中常采用肘静脉“弹丸”式注射显像剂,探讨按压方式和摆位对降低放射性药物注射后血管外漏的方法和提高患者依从性。**方法** 将肾动态显像中常采用肘静脉“弹丸”式注射显像剂后技师与患者合作按压的方法。实验组:注射完成后,取无菌棉签放在穿刺点,技师左手按压棉签与血管平行,棉签头向心的三指按压穿刺点,让患者体会压迫穿刺点的局部位置和压力,同时右手握住针管迅速拔出针头,10s 后技师松开左手,转由患者举双手过头继续局部按压 5~10min 左右,患者与技师按压衔接时间不超过 2~3s;对照组①:注射完成后,技师托举患者注射肘部 45 度并三指按压 1min 后,让患者曲肘压迫止血 5~10min,注射肘部手掌放于上胸部(不遮挡肾区),患者与技师按压衔接时间不超过 2~3s;对照组②:注射完成后技师托举患者注射肘部 45 度并三指按压 1min 后,使用输液敷贴固定注射部位棉签后再让患者曲肘压迫止血 5~10min,注射肘部手掌放于上胸部(不遮挡肾区),患者与技师按压衔接时间不超过 2~3s;对照组③:注射完成后技师托举患者注射肘部 45 度并三

指按压 1min 后,使用输液敷贴固定注射部位棉签后再让患者举双手过头继续局部按压 5~10min 左右,患者与技师按压衔接时间不超过 2~3s。检查结束后观察图像上注射部位出现明显的软组织放射性摄取,并观察统计患者是否出现局部淤血、肿胀、出血等情况和患者行检查困难度。**结果** 实验组和对照组四组患者每组 50 例,总计 200 例。检查结束后(1)观察图像上注射部位均无明显的软组织放射性摄取,但实验组和对照组①按压结束后发现存在棉签滑落和按压点偏离注射位置,对照组②③出现注射曲肘侧手部下滑移位现象;统计此发生人群大多数是高龄、肥胖、健康程度和自主意识差的患者;(2)出现局部淤血、肿胀、出血等情况:实验组>对照组①>对照组②=对照组③;(3)患者行检查困难度:实验组、对照组③难于对照组①②。**结论** 肾动态肘静脉"弹丸"式注射后,同时行图像采集,技师托举患者注射肘部 45 度并三指按压 1min 后用输液敷贴固定注射部位棉签后再让患者局部按压能有效减少局部淤血、肿胀、出血等情况。对于举手困难的患者曲肘压迫止血放于上胸部依从性较好,对于高龄,肥胖、健康程度和自主意识差的患者最好在曲肘部位辅助绷带固定防止手部移位。

【1713】CT 影像组学综合模型在预测肺癌免疫治疗疗效中的价值研究 金萌(青岛大学附属医院核医学科) 王振光

通信作者:王振光,Email:wangzhenguang@aliyun.com

目的 研究基于免疫治疗已广泛应用于肺癌患者,但是只有部分患者从中受益,目前还缺乏有效的生物标志物预测肺癌免疫治疗疗效。本研究拟建立并验证基于 CT 影像组学的综合模型预测肺癌免疫治疗疗效。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2021 年 1 月 129 例于青岛大学附属医院行至少三周期免疫治疗并具有病理的肺癌患者,收集以下因素:年龄、性别、体质量指数(BMI)、ECOG 评分的表现状态、吸烟史、远处转移灶、淋巴结转移灶、TNM 分期、治疗(单药或联合治疗)、既往治疗(一线、二线、至少三线)、RECIST 评价(iCR, iPR, iSD,iUPD,iCPD)、组织学亚型(腺癌、鳞状细胞癌、小细胞癌)、PD-L1 状态(阳性、阴性)、癌胚抗原(CEA)、淋巴细胞计数(LCC)、中性粒细胞绝对计数(ANC)、中性粒细胞/淋巴细胞比率(NLR)、血清白蛋白(ALB)、乳酸脱氢酶(LDH)和晚期肺癌炎症指数(ALI)。采用单因素分析方法分析临床数据的组间差异 ($P<0.1$)。由两名经验丰富的医师采用实体瘤免疫应答评价标准(iRECIST)根据 CT 检查图像评估免疫治疗疗效。采用 ITK-SNAP 软件勾画免疫治疗基线肺癌原发病灶的三维感兴趣区(ROI)并提取影像组学特征,采用 mRMR 算法和 LASSO 回归进行最佳影像组学特征选择并构建影像组学模型,并计算每位患者的影像组学得分。再通过多元 Logistic 回归分析构建临床特征联合影像组学得分的综合模型,并绘制列线图。采用校正曲线评估模型的拟合度。通过 ROC 曲线评价模型预测肺癌免疫治疗疗效的效能,并通过采用 Bootstrap 检验对预测概率值进行内部验证。**结果** 单因素分析结果显示,年龄、BMI、治疗线数、CEA、LCC、ANC、NLR、LDH、ALB、ALI 显著相关。共提取 1409 个影像组学特征,最终得到 3 个最佳的影像组学特征。将 10 个临床特征和 RSCORE 做多因素 logistics 回归分析,取 $P<0.05$ 的特征,得到最终有意义的特征:age + CEA + ANC + LDH + RSCORE。综合模型对预测肺癌免疫治疗疗效具有较好的效能,其 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.834(95% *CI*:0.749~0.919)。采用 Bootstrap 法对综合模型列线图预测效能进行内部验证,重抽样次数为 500 次,其平均 AUC 值为 0.834(95% *CI* = 0.757~0.924)。**结论** 基于 CT 影像组学的综合模型对肺癌免疫治疗疗效具有较高的预测价值,有助于指导筛选免疫治疗疗效较好的肺癌患者。

【1714】双能 X 线吸收法测量骨密度的质量控制 梁永南(广东药科大学附属第一医院核医学科)

通信作者:梁永南,Email:15913145415@163.com

目的 通过准确度测量和精确度测量对双能 X 线吸收法(DEXA)骨密度测量进行质量控制以及对测量结果进行分析。**方法** 准确度测量:测量 QA 标准模块,每日 1 次,共 1325 次,统计并计算标准模块的高、中、低骨密度的平均值和准确度平均值以及变异系数。精确度测量:测量 30 名受检者全身、左侧股骨、右侧股骨和正位腰椎四个部位的骨密度,连续测量 2 次,计算其精确度[以变异系数的均方根(RMS-CV)表示]和最小有意义变化值。**结果** 标准模块的高、中、低骨密度的平均值分别为 1.498、0.999 和 0.504g/cm^2,准确度平均值分别为 0.13%,0.10%和 0.80%,变异系数分别为 0.05%,0.08%和 0.21%。全身、躯干、L1-L4、L2-L4、左侧全髋、右侧全髋的精确度分别为:0.74%、0.97%、1.13%、1.15%、0.93%、0.95%,最小有意义变化值(LSC)分别为 0.021、0.022、0.033、0.035、0.022、0.022 g/cm^2。**结论** DEXA 骨密度仪具有良好的准确度和精确度,DEXA 测量中高骨密度的准确度和稳定性比低高密度的要好,全身整体的精确度比局部区域的要好,全身、L1-L4、左右侧全髋的精确度较好。

【1715】PET/CT 高清技术中不同重建参数在人体颈部及盆腔中的应用 周依舒(长江大学医学部医学影像系,荆州市第一人民医院核医学科) 黄劲柏

通信作者:黄劲柏,Email:jinbaihuang@126.com

目的 探讨^{18}F-FDG PET/CT 高清技术中不同重建参数在人体颈部及盆腔中的应用价值。**方法** 收集 2021 年 6 月至 2021 年 7 月于荆州市第一人民医院 PET 中心行^{18}F-FDG PET/CT 显像的颈部或盆腔病变患者 15 例(颈部病变患者 8 例,盆腔病变患者 7 例),每位患者先行常规全身 PET/CT 扫描 15~20min,再进行颈部和盆腔单独一个床位扫描,时间为 6min,其重建参数分别为飞行时间(TOF)214 皮秒联合重建矩阵 880×880、单独重建矩阵 880×880 以及 TOF 联合重建矩阵 220×220,迭代次数均为 8,滤波均为全通滤波。由 2 位从

事核医学诊断工作 5 年以上的高级职称医师采用双盲法和 5 级计分法对图像质量进行评分,并分别计算三组图像的病灶数目,取其平均值,以评估可能遗漏的病灶。利用图像处理工作站分析每位患者三组图像对病灶的显示情况,测量病变体积、标准摄取值(SUV)和目标背景比(T/B),T/B 值采用配对 t 检验分析数据。**结果** 研究结果表明,三组不同参数 PET 图像上测量的病灶体积变化不明显,TOF 联合重建矩阵 880×880 的病灶 SUV 值最大,单独重建矩阵 880×880 的病灶 SUV 值最小。三组图像的 T/B 值(t=1.87),差异具有统计学意义。通过 5 级计分法对图像进行评分,三组图像最终评分结果分别为 72.6 分(TOF 联合重建矩阵 880×880)、60.3 分(单独重建矩阵 880×880)和 65.8 分(TOF 联合重建矩阵 220×220)。单独重建矩阵 880×880 组病灶数目为 126,图像背景模糊,病灶边界不清,分辨率低。TOF 联合重建矩阵 220×220 组病灶数目为 128,图像背景较模糊,病灶显示较清晰,分辨率较低。TOF 联合重建矩阵 880×880 组病灶数目为 132,全视野图像均匀,对比度和信噪比更高,病灶边缘轮廓清晰,图像分辨率提高,尤其对小病灶分辨能力更强。**结论** 重建参数不同,图像的质量不同。利用 TOF 技术可提高图像对比度和信噪比,而 TOF 联合重建矩阵 880×880 可使图像本底更均匀,病灶边缘显示更清晰,同时提高了对小病灶的检出能力。

【1716】^{18}F-FDG PET/CT 延迟显像技术在膀胱癌诊断中的应用价值 廖俊伟(东莞市人民医院核医学科) 朱国权 毕伟 李霞霞 黄晓红
通信作者:黄晓红,Email:hyc001001@163.com

目的 研究膀胱癌患者采用^{18}F-FDG PET/CT 延迟显像技术对进行诊断的临床价值。**方法** 回顾性分析 2014 年 9 月 1 日至 2020 年 9 月 30 日在本院检查中怀疑膀胱癌并且经病理证实的患者 44 例,均进行^{18}F-FDG PET/CT 双时相显像检查, 注射^{18}F FDG 后 45~60min 行首次采集,将第一次采集定义为常规组,2~3h 进行第二次采集,将第二次采集定义为延迟组。由 2 名主治以上医师进行图像及代谢参数分析,根据 2 组图像中病灶形态(膀胱壁不规则增厚、菜花状、乳头状等;)、盆腔有无直接侵犯、淋巴结有无转移、有无远处转移等诊断恶性病变;病灶代谢以 SUV_{max}>2.5 为恶性病变参考,最终诊断以临床病理为标准。观察 2 组图像病灶 SUV_{max} 及尿液 SUV_{max} 变化;计算 FDG 滞留指数 RI;比较 2 组显像的诊断准确率。**结果** 常规组及延迟组病灶 SUV_{max} 值数据比较差异不显著;2 组尿液 SUV_{max} 值数据差异显著;延迟组病灶 SUV 均值比常规组升高。其中 44 例中有 39 例 SUV 值有不同程度升高(RI>0%),且病灶 SUV_{max}>2.5 延迟组比常规组增加 5 例;3 例 SUV 值降低(RI<0%),2 例无明显变化(RI≈0%)。研究表明恶性病变摄取 FDG 随时间有所增加,延迟组所测得 SUV 值更趋向真实。延迟组尿液放射性下降明显,病灶 SUV 高于尿液,有利于观察分析,减少小病灶漏诊。常规组诊断准确率 75.55%;延迟组诊断准确率达到 93.18%,差异具有统计学意义。**结论** 膀胱癌患者采用^{18}F-FDG PET/CT 常规显像结合延迟显像技术对病情进行诊断,能够提高 PET/CT 诊断结果与病理证实结果符合率,降低误诊、漏诊率,有推广应用的价值。

【1717】肺通气/血流灌注显像与 CT 肺血管造影在慢性肺血栓栓塞诊断效能研究 周琳玲(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 王政杰 许璐 李文波 庞华
通信作者:庞华,Email:phua1973@163.com

目的 慢性血栓栓塞(CTEPH)呈慢性、进行性发展的肺动脉高压的相关临床表现,后期出现右心衰竭。因而其早期诊断对于患者至关重要,随着影像医学的发展,目前 CTEPH 最常用的检查方法是 CT 肺血管造影(CTPA),而肺通气/血流灌注显像是最早应用于肺栓塞的影像学检查,本研究拟比较通气/血流灌注(V/Q)显像与 CTPA 在慢性血栓栓塞的诊断效能。**方法** 选择 2018 年 2 月至 2021 年 2 月就诊于重庆医科大学附属第一医院疑似慢性肺血栓栓塞患者 298 例,其中男性 138 例,女性 160 例,年龄(57.2±7.2)岁,先后进行 V/Q 显像及 CTPA,随后分别由 2 名高年资的核医学科医师与 2 名高年资放射科医师进行读片,以肺动脉造影为"金标准",最终比较 V/Q 显像及 CTPA 对慢性血栓栓塞敏感度、特异度及准确性。**结果** 298 例疑似慢性肺血栓栓塞患者,经肺动脉造影确诊 286 例,共 5184 个肺段,其中 4133 个肺段出现栓塞。肺通气/血流灌注 SPECT/CT 对慢性肺血栓栓塞诊断敏感度、特异度、准确度分别为:98.5%、98.7%、99.1%;V/Q 平面显像对慢性肺血栓栓塞诊断敏感度、特异度、准确度分别为:91.5%、92.7%、93.2%;CTPA 对于慢性肺血栓栓塞诊断敏感度、特异度、准确度分别为:55.2%、99.1%、75.2%。**结论** V/Q 平面及 SPECT/CT 断层显像对于慢性肺血栓栓塞的诊断均具有较高的敏感度和准确度,CTPA 对于慢性肺血栓栓塞的诊断敏感度较 V/Q 低,但是其具有较强的特异度。

【1718】一次由碳膜引起的加速器$^{18}F^-$产量下降 邓鹏裔(三峡大学第一临床医学院/宜昌市中心人民医院核医学科,宜昌市核医学分子影像重点实验室) 刘畅 张琦 代文莉
通信作者:代文莉,Email:daiwenli@ctgu.edu.cn

目的 本院 PET 中心使用的是住友 HM-10HC 型医用回旋加速器,该加速器具有照射稳定,操作简单,自动化程度高等特点。但在某日生产过程中,在与前一日相同的束流和照射时间下,$^{18}F^-$产量出现明显的下降,且幅度较大,需分析原因并排除故障。**方法** 调取设备前后两日的运行数据进行比对。两日束流均设置为 60 μA,照射时间 40min。照射时,加速器真空均为 1.0×10^{-3}Pa,上下准直器均小于 6 μA,且两日相差不大。前一日的平均束流为 57.5 μA,累计 VAL 为 138mCb;后一日的平均束流为 57.1 μA,累计 VAL 为 137mCb,未见明显差异。但前一日的靶压为 1.82MPa,$^{18}F^-$

产量为 42.1GBq；后一日靶压为 1.63MPa，$^{18}F^-$ 产量为 34.5GBq，降幅约 18%。在多次进行靶水回收试验后，发现靶水回收率稳定在 92%，说明靶水填充并没有故障。在工程师的协助下，打开加速器真空腔查看，发现碳膜出现形变，同时发现靶上出现新的照射痕迹。由此判断这是因碳膜变形引起束流漂移导致的产量下降。因此更换新的碳膜观察轰击结果。**结果** 在更换新的碳膜后，束流设置为 60 μA，照射时间为 40min，产量为 42.3GBq，生产恢复正常。本次运行数据特别是上下准直器和累计 VAL 的数值未见异常，经分析，是因为束流偏移不大，能够正常穿过上下准直器，但没有全部照射到靶上，而束流探测器探测的是整个束流，因此偏移部分也被纳入计数，导致计数没有下降。**结论** 为了更准确的设置照射参数，使^{18}F-产量达到预期，保证药物的准时准量，需要定期维护加速器，及时排除故障。但某些异常发生时加速器不会报错，具有一定的隐蔽性，这就要求技术人员密切监控加速器的各项运行数据，结合生产情况具体分析，防微杜渐，确保药物生产的安全有序进行。

【1719】^{131}I-MIBG 肾上腺髓质显像不同时相融合显像对嗜铬细胞瘤诊断价值的比较 李剑秋（重庆医科大学附属第一医院核医学科） 庞华
通信作者：庞华，Email：lijianqiucq@163.com

目的 探讨^{131}I-MIBG 肾上腺髓质核素显像不同时相加做融合对嗜铬细胞瘤诊断价值的比较。**方法** 回顾性分析 2020 年 10 月至 2021 年 5 月于本科室行^{131}I-MIBG 肾上腺髓质显像并被病理证实为嗜铬细胞瘤的患者共 24 例，分别于注射药物后 24h、48h 和 72h 进行平面显像和融合显像，两名有经验的诊断医师进行图像分析。**结果** 24 例患者中，共检出病灶 21 个，三个时相加做融合显像对嗜铬细胞瘤检出的敏感性分别为 81.4%、93.6% 和 91.7%. 特异性分别为 94.2%、97.5% 和 96.4%。**结论** ^{131}I-MIBG 肾上腺髓质核素显像可作为嗜铬细胞瘤诊断的安全可靠的检查方法，于 48h 加做融合显像的诊断价值更大。

【1720】使用合成模块内可替换元器件快速排除模块故障 刘畅（三峡大学第一临床医学院/宜昌市中心人民医院核医学科，宜昌市核医学分子影像重点实验室） 邓鹏裔 张琦 代文莉
通信作者：代文莉，Email：daiwenli@ctgu.edu.cn

目的 本院 PET 中心使用的是日本住友 F300E 型 FDG 自动合成模块和 CNF-MPS200 型多功能合成模块。在日常生产中发现合成模块的部分故障是由于元器件的损坏所致，但因距离较远维修工程师不能实时到达进行更换，难以迅速排除故障，影响 PET/CT 检查的正常开展，因此有必要寻找迅速排除故障的简易方法。**方法** 经仔细研究合成模块的元器件，发现模块内的部分可拆卸元器件具有相同的参数和功能，考虑在发生故障时临时替换，以保证显像剂合成与 PET/CT 检查顺利进行。在一次使用 CNF-MPS200 模块进行 FDG 合成时，QMA 柱至靶水废液收集管路的密闭性无法达到模块的自检要求，在拆卸面板后发现真空泵在面板处的接头出现断裂，导致不能维持真空。在确定其管径后，发现与该模块中 HPLC 单元的 N2 OUT 处的接头管径一致。在 FDG 的合成过程中，无需使用该 HPLC 单元，故可以进行拆卸替换。**结果** 进行接头更换后，再次进行 QMA 柱至靶水废液收集瓶的 LEAK 测试。氮气的流量从开始的 280CCM 下降到小于 1CMM，符合模块自检要求（小于 3CMM）。合成过程未出现异常，合成效率与平时相同，质控数据符合要求。维修工程师第二天携带备件抵达维修后，再将临时更换的元器件归位。**结论** 通过利用模块中可互相替换的元器件，能缩短故障停机时间，不破坏患者的就诊安排，节约患者大量时间，保证 PET/CT 检查的顺利进行。

【1721】$^{99}Tc^m$-MDP 全身骨显像的质量控制 杨亚荣（华中科技大学同济医学院附属武汉普爱医院） 花文娟 曾梅 张柏军 余利林
通信作者：杨亚荣，Email：yang730711@163.com

目的 通过对$^{99}Tc^m$-MDP 全身骨显像图片质量的影响因素进行分析，以提高全身骨显像的图像质量。**方法** 统计本院 2018 年至 2020 年全身骨显像图片 1631 份，按照优质骨显像的标准，对所有骨显像图像进行质量评定，并对瑕疵片的影响因素进行相关分析。**结果** 优质图片 1512 份，占 92.7%，瑕疵图片 119 份，占 7.3%，导致瑕疵片的因素有：注射渗漏 42 例（占 35.2%），注射部位压迫不良 32 例（占 27.2%），膀胱过渡充盈及尿袋处理欠佳 30 例（占 24.8%），扫描不全 1 例（1.2%），仪器因素 5 例（3.9%），运动性模糊 3 例（2.7%），金属异物遮挡 3 例（2.5%），药物标记欠佳 3 例（2.5%）。**结论** 影响全身骨显像图质量的因素多种多样，尤以患者自身原因和医务人员技术操作等人为因素为主。在实际工作中若能克服上述因素，对提高骨显像图质量具有重要意义。

【1722】PET/CT 图像质量主观评价数据库和感知模型的建立与探索 张海捷（深圳大学第一附属医院 PET/CT 中心，深圳大学计算机工程学院） 周家锐
通信作者：张海捷，Email：zhjszey@163.com

目的 建立基于 PET/ CT 医学图像的主观评价数据库，并探索比传统医学图像客观算法峰值信噪比（PSNR）更符合视觉感知特点、性能更优的医学感知模型。**方法** 选取 20 张 PET/CT 图片，1:1 分为无病灶图片与含病灶图片。根据图像编码和图像传输中可能导致的各种失真构造退化图片建立数据库，每个退化图片分为 5 个水平，包括 JPEG 压缩与 JPEG2000 压缩、对比度变化、高斯白噪声、高斯模糊和模块缺失，以及运动模糊。15 名 PET/CT 医师（10 名主治医师，5 名医师）根据双重刺激失真水平测试法，按照优、良、较差、差、极差对数据库图像进行 5-1 评分。计算每张图片的平均分和一致性。分别使用 13 种国际通用 IQA 算法

(PSNR、SSIM、MS-SSIM、VSNR、VIF、VIFP、UQI、IFC、NQM、WSNR、SNR、GMSD 和 FSIM),在全部退化图片组和去掉对比度退化组中,计算各种客观算法在数据库上的 PLCC、SROCC 相关系数,并比较其与 PSNR 的差异。**结果** 600 张退化图片构建成 PET/CT 图像主观评价数据库。测试者对图像质量的感知程度一致性指数 ICC 为 0.9。全部退化图片中,GMSD 与 FSIM 算法性能最优,两者的 PLCC 值分别为 0.883 与 0.890,SROCC 值分别为 0.862 与 0.869,两者的差别无统计学意义。但明显优于 PSNR 算法(PLCC, 0.685; SROCC, 0.722; $P<0.05$)。去掉对比度退化因素后,大部分客观算法的性能明显提升,VIF 算法性能最佳,其 PLCC 为 0.931, SROCC 为 0.903, 明显高于 PSNR 算法(PLCC, 0.703; SROCC, 0.791; $P<0.05$)。**结论** 本研究建立的 PET/CT 图像主观评价数据库具有较好的标准性和客观性;对比度变化图片对主观评价有较大影响,客观评价算法 GMSD 与 FSIM 性能最优,明显优于传统的 PSNR 算法。

【1723】核医学住院医师分阶段目标胜任力评价系统的探索与实践 翁婉雯(浙江大学医学院附属第一医院核医学科) 刘浩 鲍艳芳 杨君 张军 董孟杰
通信作者:董孟杰, Email:dmjlzf2016@zju.edu.cn

目的 核医学是一门多学科领域交叉的综合医学学科,在如今的诊疗体系中发挥着重要的作用。为了培养具有更高胜任力的核医学专业人才,本研究在原有培训体系基础上,对核医学专业培训体系进行了更深层次的探索并进行了初步实践。**方法** 在原有培训评价系统基础上借鉴美国核医学 Milestone 住院医师胜任力评价系统以及国家现行的《住院医师规范化培训内容与标准(试行)》相关要求,建立了一套更完善的评价体系。体系包括 6 项胜任力的一级指标以及 17 个次级指标,覆盖培训医师从入门到精通的全内容,与原有的"三层九级"培训体系进行了整合,具体化了三层九级的评价指标,同时增加了作为优秀核医学医师所必备的职业素养及人际沟通技巧等方面的培训内容。建立针对性评价题库并落实带教及评价人员,依据评价结果指导教学计划及教学重点,对评价系统进行完善。**结果** 实施新评价系统后,当月学员月报告修改率从(58±11)%下降到(33±8)%,学员满意度较去年同期提高 7%,体现了评价体系改革的初步成效。**结论** 目标胜任力评价系统能全面客观地评价核医学科住院医师的胜任力,并能及时反馈调整教学计划及内容,良性促进整个教学培训体系的健康发展,对培养具有更高胜任力的核医学专业人才具有重要意义。

【1724】核医学科 SPECT 检查室呼叫排号系统的设计与应用 戚忠智(四川大学华西医院核医学科) 林思伟 陈俊成 周绿漪
通信作者:周绿漪,Email:zhouluyi@scu.edu.cn

目的 自行设计一种呼叫排号系统,便于 SPECT 技师之间、医患之间和谐、有序、高效的沟通,提高服务质量水平。**方法** 核医学科与成都华西公用医疗信息服务有限公司合作,自主开发一套适合本科室的呼叫排号系统,且与医院 PACS 预约系统相连。本系统按照患者检查项目种类进行分类,每种项目分别进行排序,其主要包括患者报到排号系统、注射室与检查室呼叫系统、检查室分诊系统、候诊区域显示系统等。患者按照预约时间段到自助报道系统可进行刷卡、刷预约单、手动输入三种方式排号,凭不同检查项目排号单进入一次候诊区等待,排号单上包括患者基本信息、该项目的检查序号数、注意事项、预计检查时间等内容。注射室按号顺序呼叫,同时呼叫到的患者信息显示于候诊区的液晶一体显示器上。放药注射完毕的患者信息会自动进入检查室分诊的界面上,床旁注射患者信息刷卡排号后即进入分诊界面上。检查室分诊界面上拖动患者名字即可完成分诊,亦可在搜索栏输入患者姓名/登记号完成指定患者查找进行分诊。分诊后患者信息进入检查室呼叫界面,包括顺呼、重呼、过号、离开、已报道、已呼叫、已过号等功能按钮,呼叫时根据不同检查项目设置不同语音内容,方便患者提前准备。检查结束后,技师判断图像质量达到诊断要求后按离开按钮,患者方可离开。**结果** 该系统上线以后,患者满意度大幅度提升,医患沟通更加便捷与透明。提高了技师的工作效率,减少了职业辐射剂量。**结论** 该系统功能齐全,操作灵活、便捷,是一款适用于核医学科检查室的信息化程度较高的呼叫排号系统,为提高工作效率与服务质量提供了保障。

【1725】核医学药物分装人员在不同条件下的受照剂量的比较和分析 刘艺培(广州医科大学附属第二医院核医学科) 武兆忠
通信作者:武兆忠,Email:wu-zhaozhong@126.com

目的 在满足核医学放射防护要求的前提下,常见的手动分装、全自动分装和 PET 药品自动给药系统三种方式,在分装时间、分装的准确性和分装人员所受照剂量都最优的情况下,哪种分装模式更加适合当前的临床放射性药物的分装,减少分装人员不必要的受照剂量。**方法** 以分装氟代脱氧葡萄糖为例,在分装放射性药物之前分装人员穿好铅衣且胸部佩戴好小型剂量仪(热释光剂量计),双手佩戴手套和小型剂量仪,眼部佩戴铅防护眼镜和小型剂量仪,同一分装人员分装目标活度为(5±10%)mCi 的药液,同时全自动分装机器和 PET 药品自动给药系统也进行药液的分装,分别采用 2ml 和 5ml 的注射器分装相同放射性活度的药液。由于 PET 药品自动给药系统是兼顾分装和注射两个功能的一体化系统,不需要单独人工注射药液。手动分装和全自动分装完成后,进行相关的注射操作,为避免由于不同患者血管引起的差异,用模拟的橡胶管代替,减小误差。如在患者身上注射时,需保证注射的部位一致。以上操作,均达到 10 次。注射完成后,记录好 2ml 和 5ml 注射器的注射前的放射性活度、注射后的残余放射性活度,三种分装方式的分装时间,热释光剂量计的读数等相关数据。采用 SPSS 22.0 数据统计软件进行正态分布检验和 Spearman 相关性分析。**结果** 完

成三种分装方式的分装以及注射后,首次分装成功率最高的是 PET 药品自动给药系统为 100%,其次是手动分装为 75%,然后是全自动分装为 70%。平均每次分装时间最快的是手动分装,其次是 PET 药品自动给药系统,然后是全自动分装。数据显示三种分装方式所测个人剂量当量,不管是胸部、手部还是眼部,手动分装都是最高的,其次是全自动分装,最低的是 PET 药品自动给药系统。发现注射后 2ml 的注射器残余量最大。由此可知,在我国标准年剂量限值以及核医学放射防护的要求下,PET 药品自动给药系统都突显出其明显的优势。**结论** 总而言之,PET 药品自动给药系统的分装成功率、准确性和稳定性最高,可以很大程度降低核医学科分装人员手部剂量,辐射防护最优。不同规格的注射器对于残余量的测定有一定影响,2ml 注射器残余量最大。

【1726】$^{99}Tc^{m}$ 硫化胶体 SPECT/CT 淋巴显像在胸腹腔积液中鉴别诊断的应用研究 解天馨(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德
通信作者:黄定德,Email:huangdingde@126.com

目的 对胸腔和腹腔积液的患者进行$^{99}Tc^{m}$ 硫化胶体 SPECT/CT 静态跟踪显像,联合其他临床检查检验结果,鉴别胸腹积液伴下肢肿胀或腹泻是否由淋巴漏或淋巴管阻塞引起,为临床诊断提供影像依据。**方法** 收集 2021 年 1 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日有胸腔或腹腔积液可伴腹泻或下肢水肿的患者 12 例,进行$^{99}Tc^{m}$ 硫化胶体 SPECT 静态跟踪显像。在患者双足第一趾间皮下注射显像剂后分别在 0.5、1、1.5、2、4、6、8h 采集胸腹部位的前位静态图像,必要时追踪至 24h。静态图见异常放射性浓聚影时为阳性,加做 SPECT/CT 融合显像以便定位异常浓聚影的解剖结构。**结果** 12 例患者中有 7 例淋巴显像阴性和 5 例阳性。阳性即图像显示出明显的放射性异常浓聚影,部分可随时间延长呈增强趋势。5 例阳性患者中包括:2 例临床诊断乳糜胸的患者,其图像提示淋巴液渗漏可能,但未见确切乳糜胸征象;2 例显示乳糜胸;1 例肠淋巴管扩张伴淋巴液渗漏导致低蛋白血症。7 例阴性患者结合其他检查结果考虑排除淋巴系统病变引起积液(5 例肝硬化失代偿期引起腹腔积水;2 例多浆膜腔积液伴下肢肿胀待查)。结合临床诊断结果,$^{99}Tc^{m}$ 硫化胶体淋巴显像对胸腹淋巴病变导致积液的检出率为 41.7%,特异性 100%。**结论** 多种病因可引起胸腹腔积液同时可伴下肢肿胀或腹泻,$^{99}Tc^{m}$ 硫化胶体 SPECT/CT 淋巴显像可辅助临床鉴别是否由淋巴系统病变导致的积液,为确定诊疗方向提供有力的影像依据,因此该项检查具有很好的应用价值。

【1727】一例注射骨显像剂$^{99}Tc^{m}$-MDP 后疑似发生不良反应的临场措施 杨航(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 厉红民 陈杰 钟玲 潘举臣 解天馨 王俪彬 黄定德
通信作者:黄定德,Email:1165501474Z@qq.com

目的 放射性核素全身骨显像离不开$^{99}Tc^{m}$-MDP 显像剂,有时患者会出现不可意料的副反应症状或者不良反应,因此突发情况发生的临场应对措施至关重要。**方法** 2020 年 3 月,一名 42 岁诊断乳腺癌的女性患者在注射骨显像剂$^{99}Tc^{m}$-MDP 后 5min 向注射技师自述头昏、四肢无力等症状,技师立刻帮助患者前往等候区椅子坐下,立马联系科室医师、护士启动应急预案:①医师询问观察患者症状,查询病史发现患者 20 余天前发生过轻微头晕,患者目前出现四肢无力,头晕加重,心率加快,呼吸急促,失语等症状;将患者平卧,头偏向一侧,解开衣领扣带,观察患者是否有晕厥迹象,将缠有纱布的压舌板置于患者口腔一侧,上下臼齿之间,以防咬伤舌和颊部,有中医科经历的护士刺激按摩其头部和颈部相应穴位;护士协助医师为患者建立生命体征检测,同时立马核对急救车药品设备配置,准备联系进行临床急救处理并联系医院急诊或相关科室;技师核对患者注射药物残留样品和相关放射药物检测证明;②生命体征监测发现患者心率加快至 110,血压正常,呼吸急促缓解,意识语言恢复。询问患者注射药物前后的准备流程;③观察 10min 后患者恢复正常,做好患者与家属的沟通安排工作,留下科室联系方式以备;④专人负责登记、记录此次事件。**结果** 初步判断此次事件非骨显像剂$^{99}Tc^{m}$-MDP 不良反应,综合因素可能是①患者自身因素:头昏病史,加上注射药物时过分紧张其放射性;②“水中毒”:空腹,天气温度较低,注射完药物后患者未按注意事项 5min 内快速喝了 1000ml 水,由于人体肾脏的持续最大利尿速度 16ml/min,一旦摄取水分的速度超过了这个标准,过剩的水分会使细胞膨胀,从而引起脱水低钠症,导致头晕眼花、呕吐、虚弱无力、心跳加快等症状。**结论** 放射性药物在患者注射检查前后诊疗时应有如下准备工作:(1)注射药物前后检查期间应同时配备具有临床经验医师、护士、技师三个岗位;(2)根据放射性药物的类别或其毒性情况,准备好必要的急救药品和设备和应急预案;(3)注射时应与患者提示确认注意事项和步骤,确保文化程度低、未仔细阅读检查注意事项的患者也能清楚了解。

【1728】GE MINItrace Ⅱ 加速器传输故障分析 李云涛(中国医科大学附属盛京医院核医学科) 辛军
通信作者:辛军,Email:xinj@sj-hospital.org

目的 能够及时发现传输系统的故障点,处理加速器传输系统的临时故障。**方法** 本院于 2006 年底引进 GE 公司的 PET/CT,MINItrace 回旋加速器和 tracelab 合成器系统,并于 2010 年 5 月将 MINItrace 升级为 MINItrace Ⅱ。传输系统是将加速器生产的 F 离子传输到合成器的一套系统,通过一系列的单向阀,两通阀,三通阀对管路的控制来决定靶水的传输路径和传输目的地。传输系统的工作情况将直接影响到药物合成的成功率及药量。**结果** 通过对传输系统中的各部件的测试,寻找故障点,处理故障,完成当天的日常工作。**结论** 只有熟悉设备运行流程,熟悉设备的组成元件,组成元件的工作原理,才能更快更准确的技师诊断出故障原因,技师处理故障,完成日常工作。

【1729】全景动态(total-body)PET/CT 长轴视野的临床增益价值 隋秀莉(复旦大学附属中山医院核医学科) 谭辉 漆赤 曹炎焱 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shihongcheng163@163.com

目的 分析应用全景动态(TB)PET/CT 进行全身显像患者的图像,探索长轴视野的临床增益价值。**方法** 回顾性分析 2019 年 5 月至 11 月进行 PET/CT 检查的患者共 957 例。每位患者注射 0.1mCi/kg ^{18}F-FDG,采用 uEXPLORER 全景动态 PET/CT 采集,视野(FOV)为从头骨顶部到脚底,采集时间为 15min。对常规的全身(WB) PET/CT FOV(头骨顶部到股骨中段)之外的病灶进行了记录。**结果** 957 例中有 46 例患者(4.8%)的 PET/CT 图像提示在 WB FOV 之外有其他病灶,集中表现为四肢远端的骨骼、肌肉、关节、肌间隙及淋巴结等处。33/46 例患者的病灶考虑为恶性,14 例血液系统疾病(42.4%),6 例四肢原发恶性肿瘤(18.2%),13 例转移瘤(39.4%)。其中转移瘤病例均为全身多发转移,原发部位分别为 5 例肝脏(38.5%),4 例肺(30.7%),2 例胃(15.4%),1 例前列腺(7.7%),1 例乳腺(7.7%)。12/46 例患者的病灶考虑为良性,分别为 4 例四肢小关节炎症伴或不伴周围淋巴结炎(33.4%),1 例胫骨及足部结核(8.3%),1 例多发动脉炎累及腘动脉(8.3%),余 6 例为皮下炎性结节及炎性增生淋巴结(50%)。1/46 例患者为假阳性的肺癌肱骨远端转移。在 33 例 WB FOV 之外检测到恶性肿瘤的患者中,有 1 例足底恶性黑色素瘤患者(3%)改变了临床分期,其余病例(97%)没有改变临床分期。在常规 PET/CT 设备中对较低身高的患者进行 TB FOV 采集平均时间为 25~30min, uEXPLORER 全景动态 PET/CT 平均采集时间明显低于常规 PET/CT 设备。**结论** 血液系统疾病较其他肿瘤更易累及下肢远端,但较少发生临床治疗策略改变。在癌症患者的成像中采用真正的全身视野在检测四肢远端转移方面获益不多。但 uEXPLORER 全景动态 PET/CT 对于存在四肢远端病变的患者能够明显缩短检查时间,提高患者的流通量。

【1730】慢性肾脏病伴肌少性肥胖患者骨密度改变的临床研究 余明钿(福建省立医院核医学科) 张禹 杨声平 陈文新
通信作者:陈文新,Email:wenxinchzt@aliyun.com

目的 探讨慢性肾脏病(CKD)患者骨密度改变与肌少性肥胖的关系。**方法** 收集 2017 年 9 月至 2018 年 9 月在福建省立医院肾内科和内分泌住院的 CKD 患者,共 123 例为实验组[年龄(59.3±13.7)岁;男/女:61/62],并将实验组患者以是否合并肌少症和(或)肥胖,分为仅 CKD 组、CKD 仅肌少症组、CKD 仅肥胖组、CKD 伴肌少性肥胖组,共 5 个亚组。选择同期 57 例来自我院体检中心的健康志愿者为对照组[年龄(58.2±8.3)岁;男/女:26/31]。采用双能 X 线骨密度仪检测腰椎、髋关节骨密度(BMD)T 值及体质成分,计算出相对四肢骨骼肌质量指数(RASMI)和全身脂肪百分比(TBF%),RASMI 做为肌肉质量的评估指标;TBF%作为肥胖评估的指标。对对照组和实验组各亚组间各部位的 BMD T 值采用单因素方差分析进行组间数据的两两比较。采用卡方检验对实验组各亚组间骨质疏松发生率进行比较。**结果** 1、实验组各亚组骨密度 T 值情况:实验组的仅 CKD 组各部位骨密度:腰椎-0.91±1.26,髋部-0.74±1.01,股骨颈-0.89±1.27;CKD 仅肌少症组腰椎-1.70±1.43,髋部-1.45±0.91,股骨颈-1.86±0.98;CKD 仅肥胖组腰椎-1.34±1.78,髋部-1.30±1.54,股骨颈-1.61±1.63;CKD 伴肌少性肥胖组腰椎-2.15±1.10,髋部-2.04±0.79,股骨颈-2.02±1.37。CKD 伴肌少性肥胖患者各部位 BMD T 值均较仅 CKD 组和对照组患者显著性减低(均 $P<0.05$)。2、实验组各亚组骨质疏松情况:各亚组骨质疏松发生率分别为:仅 CKD 组 10.4%,CKD 仅肌少症组 41.9%,CKD 仅肥胖组 50.0%,CKD 伴肌少性肥胖组 64.7%。CKD 伴肌少性肥胖者罹患骨质疏松的概率明显高于仅 CKD 组患者($P<0.05$)。**结论** CKD 合并肌少性肥胖患者因其较高的体脂含量与较低的肌肉密度导致骨密度明显减低;CKD 合并肌少性肥胖患者更易罹患骨质疏松。

【1731】常规药物使用剂量及采集条件下^{99}Tc^{m}-MDP 全身骨显像 6h 延迟成像的临床应用研究 漆赤(复旦大学附属中山医院核医学科) 余浩军 石洪成
通信作者:石洪成,Email:shi.hongcheng@zs-hospital.sh.cn

目的 探讨常规药物剂量及采集条件下,^{99}Tc^{m}-MDP 骨扫描 6h 延迟成像对图像质量的影响。**方法** 收集 2020 年 2 月至 3 月在本院因确诊肿瘤并疑似骨转移行^{99}Tc^{m}-MDP 常规剂量注射后 3h 和 6h 两次全身骨显像患者 33 例[男性 21 例,女性 12 例,年龄(58.55±9.57)岁,BMI 为 23.38±3.17]。肾功能正常患者 26 例,轻度受损患者 5 例,中度受损 2 例。病灶分布头颅 4 处,脊柱 27 处,四肢 13 处,肋骨及胸骨 29 处,骨盆 15 处。两名具有丰富诊断经验(7 年以上)的核医学医师采用图像质量 5 分法对全身骨显像的图像质量进行主观评价。在全身骨显像后位图像上测量 T10、T12、L3、双侧髂棘、双侧骶髂关节、双侧肱骨、双侧股骨放射性计数值 T(Target),在清晰显示病变的前位或者后位图片上测量病灶最大放射性计数作为病灶计数值 L(Lesion)以双侧髂棘上方 2 公分软组织放射性计数为背景值 B(Background),分别计算以上 6 个部位与背景的比值 TBR 和病灶与背景比值 LBR。采用 *Kappa* 一致性检验对两名医师的图像主观评分行一致性分析,采用配对 t 检验对比图像主观评价结果和 TBR 及 LBR 进行统计比较。**结果** 3h、6h 图像主观评价两位评分者一致性为 0.808,两组得分分别为 3.35±0.75 和 3.44±0.75,差异无统计学意义($t=-0.538$)。肱骨、T10、T12、L3、骶髂关节、髂棘和股骨的 3h 和 6h 的 T/NT 比值分别为 1.31±0.29 和 1.51±0.34($t=-8.56$)、6.37±1.30 和 8.54±1.44($t=-15.202$)、6.06±1.52 和 8.07±1.72($t=-15.811$)、5.99±1.63 和 7.91±1.94($t=-13.364$)、6.99±2.20 和 9.62±2.79($t=-13.225$)、2.13±0.48 和 2.79±0.66($t=-10.744$)、

1.62±0.41 和 1.45±0.32($t=-4.655$),6h 的 TBR_{6h} 均大于 3h 的 TBR_{3h},差异均具有统计学意义。3h 和 6h 时间点病灶的检出相等(88/88),病灶靶本比分别为 1.81±0.96 和 1.92±0.96,6h 的病灶背景比值 LBR_{6h} 高于 3h 病灶背景比值 LBR_{3h},差异具有统计学意义($t=-3.486$,$P=0.001$)。**结论** 常规 $^{99}Tc^{m}$-MDP 骨显像药物剂量和采集时间条件下,虽 6h 显像等待时间增加,但具有更高的信噪比和病灶背景比,并且病灶检出率无减低。在患者量多、等候时间长、病灶对比欠佳可根据需要进行 6h 延迟显像。

【1732】本院医师就职 1 年体质量和体脂及体型的变化

王超群(海南医学院附属海南医院核医学科) 吴多丹 黎芬 陈春如 符宇嘉

通信作者:符宇嘉,Email:agatha_08@163.com

目的 了解本院医师就职 1 年期间体质量、体脂和体型的变化,为管理体质量促进健康提供科学依据。**方法** 追踪 100 名就职本院的医师(男 44 名,女 56 名)体检资料,分别于入职时和入职后 1 年,采用法国 Medlink 公司 Osteocore 3 型双能 X 线骨密度仪,测量体质量、身高、腰围、体脂肪量、去脂量和体脂率。**结果** 1 年间男性医师体质量、体质指数、腰围、体脂量、去脂量、体脂率分别增加 5.46 kg、1.35 kg/m^2、4.33 cm、2.48 kg、1.98 kg、2.57%,而女性医师腰围增加 0.78cm,去脂量减少 0.8 kg。男生 79.5%体质量增加,平均增加 5.85 kg;女生仅 46.4%体质量增加,平均增加 2.24kg,女生 41.1%体质量降低,平均降低 2.51 kg。1 年间男性医师体型构成比发生明显变化($P<0.05$),中心型肥胖前期率和中心型肥胖率分别增加 18.2%和 4.5%。腰围变化与体质量变化、体脂率变化呈显著正相关($P<0.01$)。**结论** 医师在就职 1 年后,男性医师体质量和中心型肥胖明显增加,是健康管理的重点对象。

【1733】PET/MR 检查过程中辐射剂量监测情况分析

尤志雯(上海市东方医院核医学科) 赵军

通信作者:赵军,Email:petcenter@126.com

目的 本文将研究 PET/MR 检查过程中,受检者及工作人员所受辐射情况。**方法** 选择注射剂量在 7~9mCi 之间的受检者 10 例,使用 X、γ 辐射剂量当量率仪定点监测,检测时间为注射后 0h 及 1h,记录数值研究受检者所受辐射情况。同时结合工作人员个人剂量仪报告,研究工作人员所受辐射情况。**结果** 本科室进入控制区即为候诊区,分为普通候诊区及 VIP 候诊区,两区域间安装有铅屏蔽门,所有墙体设铅屏蔽防护。控制区入口处,无论受检者人数、注射剂量及注射后时间,测得数值均接近环境本底值(70~90nSv/h)。受检者在 VIP 休息室内时,休息室门口测得数值为 3400~3800nSv/h,1h 后为 2100~2700nSv/h。关门时,休息室门口测得数值为 500~700nSv/h,1h 后为 400~500nSv/h。距离 VIP 休息室 3m 外的普通候诊区测得数值为 150~200nSv/h,1h 后为 110~150nSv/h。VIP 休息室关门时,普通候诊区测得数值为 100~150nSv/h,1h 后为 90~120nSv/h。当受检者在普通候诊区时,在 VIP 休息室内所测数值基本相同,都在安全范围内。结合工作人员个人剂量仪报告,在相同工作量的情况下,PET/MR 技术人员个人剂量仪数值比 PET/CT 技术人员高,医师及护士相同。**结论** 因 PET/MR 检查过程中,MRI 序列时间较长,完成一次全身扫描需要 30min 左右,所以在进行受检者预约时,基本每位间隔时间为 30min。候诊区内一般只安排 2 名受检者候诊,除特殊情况家属不得进入。PET/MR 技术人员与 PET/CT 技术人员相比,在 MRI 线圈的摆放、患者准备(呼吸门控、头部固定、金属物确认、注意事项告知等)等过程中,会接触到更多的射线辐射,这些也是不可避免的。因此,需要在时间和距离两方面对自身进行保护。时间方面,技术人员可将线圈安置在就近区域以便更快速使用,还可在患者未注射前对患者进行准备、训练等。距离方面,优化机房内各物件的布局及进入机房的操作流程。医师与护士操作流程与 PET/CT 基本相同,故按照 PET/CT 流程进行防护优化即可。总之,受检者的防护优化可从距离入手,工作人员的防护优化可从时间和距离入手。

【1734】SPECT/CT 唾液腺动态显像在干燥综合征中的应用价值

李文晶(江门市中心医院核医学科) 邹伟强 段晓蓓 廖仕伟 黄斌豪

通信作者:黄斌豪,Email:13702288099@163.com

目的 探讨 SPECT/CT 唾液腺动态显像在干燥综合征中的临床应用价值。**方法** 收集 2021 年 1 月 1 日至 6 月 30 日在本院行 SPECT/CT 唾液腺动态显像的患者 23 例,均为临床疑似干燥综合征患者。采集方式:取头前位略后仰并固定,探头前位,配置低能通用型准直器,窗宽 20%,能峰 140keV,动态显像矩阵 128×128,放大倍数 2。视野范围包括整个唾液腺和部分甲状腺。注射 $^{99}Tc^{m}O_4^-$ 后以 1 帧/15s 动态采集图像,采集 30min 后舌下含服维生素 C 200mg,刺激唾液分泌后再以 1 帧/15s 动态采集图像 10min,必要时加做 SPECT/CT 断层融合显像。利用图像叠加技术将所有的图像、服用维生素 C 前、后图像进行叠加,获得 3 帧反映唾液腺摄取和分泌的图像,计算摄取指数、排泄率、注射药物到酸刺激后唾液腺放射性计数时间-分泌曲线图。由两位高年资核医学诊断医师进行独立阅片、分析评价,评价结果采用一致性原则,计算唾液腺显像在干燥综合征诊断中的准确度。**结果** 临床疑似干燥综合征并行 SPECT/CT 唾液腺显像的患者 23 例,摄取指数中正常者 6 例、轻度受损者 6 例、中~重度受损者 11 例,排泄率正常 9 例、轻度下降 5 例、中~重度下降 9 例,时间-分泌曲线图正常 5 例、轻度受损 3 例、中度受损 6 例、重度受损 9 例。影像诊断为干燥综合征 15 例、疑似干燥综合征 3 例、非干燥综合征 5 例。临床最终诊断干燥综合征患者共 18 例,唾液腺动态显像在干燥综合征诊断中的准确度为 83.3%(15/18)。**结论** SPECT/CT 唾液腺动态显像定量分析可准确评价唾液腺功能,为临床诊断干燥综合征提供

影像依据。

【1735】^{18}F-FDG PET/CT 不同图像重建算法对肺部结节 SUV 值及其体积大小的影响 王强(同济大学附属肺科医院核医学科) 王火强
通信作者:王火强,Email:whq2216@163.com

目的 比较^{18}F-FDG PET/CT 的 6 种不同图像重建算法对肺部结节标准摄取值(SUV)及其体积大小的影响。**方法** 回顾性收集 2020 年 9 月至 2020 年 10 月行^{18}F-FDG PET/CT 检查的单发实性肺结节患者 57 例(男 32 例,女 25 例,年龄 52~78 岁)的 PET/CT 图像,分别采用滤波反投影法(FBP)、FBP+飞行时间(TOF)、有序子集最大期望值(OSEM)、OSEM+TOF、OSEM+点扩散函数(PSF)、OSEM+TOF+PSF 进行图像重建(方法依次以 C1~C6 表示),通过 Siemens 后处理软件 Sygo. via 对肺部结节的 SUV 值及其体积大小进行自动化获取,并行配对 t 检验分析不同算法间 SUV_{max}(SUV 最大值)和 VOI(感兴趣区体积)的差异。**结果** 57 例患者均为单发实性肺部结节,C1 有 6 例未检出,C2 有 3 例未检出,C3~C6 均检出 57 例。同一肺结节 C6 对 C1~C5 的 SUV_{max} 变化率分别为 8.2%~61.2%(中位值 26.7%)、11.4%~58.3%(中位值 29.8%)、3.2%~36.9%(中位值 16.5%)、0.7%~28.4%(中位值 14.3%)、0.8%~25.7%(中位值 4.5%),VOI 变化率分别为 2.8~188%(中位值 40.4%)、11.2%~67%(中位值 29.3%)、1.2%~46.7%(中位值 22.3%)、0.2%~31.5%(中位值 15.2%)、0.7%~38%(中位值 8.7%)。SUV_{max} 配对 t 检验结果显示:C6(中位值 9.08)对 C2、C4、C5(中位值分别为 5.88、7.07、7.85)均有提升作用(t 值分别为 4.242、5.214、7.357,均 $P<0.05$)。VOI 配对 t 检验结果显示:C6(中位值 4.43 cm^3)对 C4、C5(中位值分别为 4.38 cm^3、4.23 cm^3)差异无统计学意义(t 值分别为 0.190、-2.063,均 $P>0.05$),C6 对 C2(中位值 6.22 cm^3)有降低作用($t=-4.465$,$P<0.05$)。**结论** OSEM+TOF+PSF 图像重建算法可以明显提高图像质量,提升 SUV_{max} 的同时降低 VOI。

【1736】定量 SPECT/CT 在低靶本比时核素阈值勾画的初步研究 金超岭(中日友好医院核医学科) 李红磊 刘杰 富丽萍
通信作者:富丽萍,Email:flp39@163.com

目的 使用美国电气制造商协会(NEMA)模型研究核素阈值勾画方法在低靶本比不同阈值及重建算法时 SUV 及代谢体积(MV)的准确性,并探讨选择合适的阈值及重建方式。**方法** 使用$^{99}Tc^mO_4^-$ 溶液灌注在 NEMA 模型内的 6 个不同大小的球体(直径分别为 10mm、13mm、17mm、22mm、28mm、37mm)内,并装满圆柱体部分,靶本比为 5:1。使用 Siemens Intevo 设备对模体行 SPECT/CT 定量断层采集,采集参数为采集完成后分别使用 Fast、Standard、Best 三种方式重建及分析。选取 22mm、28mm、37mm 三个球体(其余三个球体核素显影不清晰)分别计算在核素阈值为 25%~80%,间隔为 5%。分别计算 SUV_{max}、SUV_{avg}、体积(Vol)。比较在低靶本比时不同阈值条件下定量 SPECT/CT 计算 SUV_{max}、SUV_{avg} 值及 MV(SUV_{avg}×Vol)值的准确性,采用配对 t 检验分析数据。**结果** 1. 对同一球体相同重建算法时,随着阈值的增大,SUV_{avg} 准确性数值逐渐提高,MV 准确性数值逐渐下降;SUV_{max} 数值一致,均高于真值,Best 重建与真值相对接近。2. 对同一球体相同阈值不同重建算法时,不同重建算法 SUV_{avg}、MV 不同,差异具有统计学意义($P<0.001$)。SUV_{avg} 准确性均低于真值,除 22mm 球体在 Fast 重建时 SUV_{max} 低于真值外,其余 SUV_{max} 均高于真值。3. 综合考虑 SUV_{avg}、MV 准确性时,Standard 重建模式优于 Fast 及 Best。在直径为 37mm 的球体,选择 55%阈值最为合适,SUV_{avg}、MV 准确性为(94.6%,98.2%)。直径为 28mm、22mm 的球体,选择 45%阈值时 SUV_{avg}、MV 准确性分别为(66.8%,70.9%;52.1%,56.4%)。仅考虑 MV 时,在直径为 37mm 的球体选取 Standard 重建 SUV_{avg}、MV 及阈值为(94.6%,98.2%,阈值 55%);直径为 28mm、22mm 的球体选取 Best 重建(74.4%,100%,阈值 55%)、(40.5%,96.7%,阈值 45%)。**结论** 在低靶本比情况下,定量 SPECT/CT 阈值范围为 45%~55%。诊疗选用 SUV_{max} 时建议使用 Best 重建;选用 MV 时,在体积小于 28mm 选用 Best 重建,大于 37mm 时选用 Standard 重建;同时选用 SUV_{avg}、MV 时,在体积小于 28mm 时 SPECT/CT 定量效果不佳。

【1737】SPECT 仪器质量控制和质量保证的初步探讨 张战胜(河南省肿瘤医院核医学科) 李文亮
通信作者:李文亮,Email:1440405695@qq.com

目的 SPECT 与普通 γ 相机平面像相比具有可以得到三维信息、确定病变大小、部位及空间位置,并得到定量信息等优点,已取代 γ 相机成为主要的核素显像设备。而双探头的特殊结构设计,对两个探头均匀性、灵敏度及旋转中心的匹配等提出了更高的要求,因此进行行之有效的日常质控,主动地进行预防性维护,对保障临床检查的正常进行具有非常重要的意义,探讨双探头 SPECT 仪质量控制中主要性能指标的可检测方法意义重大。**方法** 用符合 NEMA 标准的自制$^{99}Tc^m$ 点源、四象限铅栅模型和 Jaszczak 断层模型分别对仪器能峰、能量分辨率、CFOV 固有积分均匀性、固有空间分辨率和固有线性、系统灵敏度和断层均匀性、分辨率等指标进行测试。**结果** 对 SPECT 仪器定期规范化保养及正确质量控制,本科室 D670 投入使用以来没有发生大故障,性能一直稳定,运转正常。结合厂家提供的质控程序及现有的质控模型,按照美国国家电气制造商协会(NEMA)和国际原子能机构(IAEA)测试标准,Discovery NM/CT 仪器在 2015-2019 年期间测得的质控结果均符合要求。仪器处于正常状态。**结论** SPECT 的质量控制对于其诊断报告质量的重要性是不言而喻的,SPECT 显像系统性能质量控制是核医学影像工作的重要组成部分,是保障图像质量的重要环节。系统性能的下降,将使图像质量变差,直接影响诊断结果。例如

能峰漂移、能量分辨率的下降、均匀性变差等严重影响显像系统性能,所以,必须高度重视核医学显像质量控制与质量保证。合理的质控方法可以有效保证仪器的正常运行,为临床提供优质的图像。

【1738】^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 延迟利尿显像在原发性尿路上皮癌中的诊断价值 文君(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 刘建军 陈若华
通信作者:陈若华,Email:crh19870405@163.com

目的 前列腺特异性膜抗原(PSMA)在前列腺癌、肾癌等多种实体肿瘤中高表达,而 PSMA 在尿路上皮细胞的表达水平较低,主要经尿路排泄,可能影响膀胱病灶的观察,目前少有^{68}Ga-PSMA PET/CT 在尿路上皮癌中的研究。本研究通过比较^{68}Ga-PSMA-11 与^{18}F-FDG PET/CT 显像中尿路上皮癌病灶的显像特点,评价^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 延迟利尿显像在原发性尿路上皮癌的辅助诊断价值。**方法** 收集 2019 年 4 月至 2020 年 12 月确诊前列腺癌患者 5 例,其中 3 例为检查前穿刺确诊合并原发性膀胱癌(膀胱镜活检病理证实均为乳头状尿路上皮癌);2 例为穿刺确诊前列腺癌,完成^{68}Ga-PSMA-11 和^{18}F-FDG PET/CT 检查后初步诊断为合并输尿管癌,随访 4~8w,病理证实均为浸润性高级别尿路上皮癌。两种显像均增加采集药物注射后 2h 的延迟显像,第一次显像结束后,患者口服 40mg 托拉塞米,2h 内患者饮用 2000ml 白开水,多次排尿。比较两种 PET/CT 显像中所有肿瘤病灶最大标准摄取值(SUV_{max})。**结果** 5 例患者平均年龄为(74.20±4.60)岁,术前总前列腺素抗原(146.57±202.80)ng/ml,Gleason 评分为 8.40±0.89。其中 2 例检查前未进行前列腺癌治疗,3 例接受去势手术或前列腺电切手术,^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 显像中,5 例患者前列腺病灶的 SUV_{max} 为 26.82±31.07,延迟显像为 10.25±6.66,均显著高于^{18}F-FDG PET/CT 显像(6.76±2.34);延迟显像(63.75±78.24)。延迟 PET/CT 显像中,原发性尿路上皮癌病灶 PSMA 摄取较低,SUV_{max} 为 2.3±0.32,而在^{18}F-FDG PET/CT 延迟显像中 SUV_{max} 为 27.35±20.18。其中一例患者的盆腔淋巴结病灶仅在 PSMA 显像中表现为高摄取。**结论** PET/CT 延迟利尿显像尽可能减少了尿液中显像剂的干扰。^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 延迟显像中,原发性尿路上皮癌病灶的 PSMA 摄取较低,与^{18}F-FDG PET/CT 延迟显像中 FDG 高代谢形成鲜明对比。因此,^{68}Ga-PSMA-11 PET/CT 显像及延迟显像不仅有助于前列腺癌原发病灶及转移灶的检出,更准确地进行临床分期,而且,延迟利尿显像中原发性尿路上皮癌^{68}Ga-PSMA-11 低摄取与^{18}F-FDG 高代谢相互补充,更有利于鉴别前列腺侵犯的尿路上皮癌。

【1739】单探头中子剂量计的物理模拟 杜申圳(河南省肿瘤医院核医学科) 李文亮
通信作者:李文亮,Email:1975114481@qq.com

目的 单探头中子剂量计的研究在国内外中子探测与应用领域占有重要的地位。本文通过采用 Greant4 程序构建单探头中子探测器使用的几何和物理过程,来研究中子剂量计对不同能量中子的探测效率随 B4C 半径以及中子能量截断值的变化情况,寻求最佳的设计指标来达到与计量响应曲线相一致的探测效率曲线。**方法** 根据入射中子束的能量沉积粒子数来计算中子探测器的探测效率,得到探测效率随中子能量变化的曲线,并与计量响应曲线进行对比,发现单探头中子剂量计对热中子的响应效率偏低,对快中子的响应效率较高,而硼 10 材料的中子反应截面随中子能量下降而下降,因此要尽量压低其对热中子的探测效率,提高其对快中子的探测效率。**结果** 快中子探测器主要通过聚乙烯材料中的氢元素与中子发生弹性散射来探测中子信号,根据以往研究表明,当聚乙烯厚度为 120 μm 时,快中子探测效率基本饱和。B4C 材料对热中子探测效率的饱和厚度为 3 μm,因此将 B4C 的半径设置为 3 μm 来控制热中子的探测效率。通过调整中子截断值的大小(20keV~200keV),得到探测效率随中子截断值的变化曲线,发现将中子截断值设为 40keV 时效果最好。将中子能量截断值设置为 40keV,其他条件不变的情况下,调整 B4C 半径来研究探测效率曲线随 B4C 半径变化的趋势,发现当 B4C 半径为 100 μm 时,探测效率曲线和计量响应曲线符合较好,因此 B4C 最佳半径为 100 μm;在其他条件不变的情况,设置 B4C 半径为 0.1mm,调整中子截断值来研究探测效率曲线随中子截断值变化的趋势,发现当中子截断值为 40keV 时,探测效率曲线和计量响应曲线符合较好,因此最优中子截断值为 40keV。**结论** 通过以上物理模拟得到结论当 B4C 半径为 100 μm,中子能量截断值为 40keV 时,中子探测效率曲线与计量响应曲线符合最佳,此时单探头中子剂量计对快中子的探测效率最好。

【1740】基于 NEMA NU2-2007 标准测试国产 PET/CT(uEXPLORER)系统性能 蒋梨(南方医科大学南方医院核医学科) 黄衍超 李洪生 韩彦江 王巧愚 王全师
通信作者:王全师,Email: wqslph@163.net

目的 测试并验证国产 PET/CT(uEXPLORER)系统的物理性能及临床应用性能。**方法** 基于 NEMA NU-2 2007 标准对该设备的空间分辨率、探测灵敏度、散射分数以及噪声等效计数率分别进行实验测量与分析评估,并与进口数字型 PET 系统进行性能比较;并进行四名志愿者的全身 PET/CT 扫描。**结果** 系统在偏离视野中心 1(10) cm 处横向和轴向空间分辨率分别为 2.93(3.09)mm、2.93(3.22)mm;视野中心与偏离轴向 10 cm 处的系统灵敏度分别为 178.000 kcps/MBq 与 184.477 kcps/MBq;系统在放射源活度为 18.7 kBq/cc 时,等效噪声计数率取得峰值为 1548.95 kcps,对应的散射分数为 37.2%。国产 PET/CT 灵敏度与其他进口数字型 PET 系统比较,灵敏度高出数十倍。临床应用初步测试结果表明在保证临床诊断图像的质量下,国产 PET/CT 可以有效缩短采集时间,降低注射剂量。**结论** 国产 PET/CT

(uEXPLORER)具有较高的空间分辨率、系统灵敏度,且具有一定的临床应用优势。

【1741】kV 级别 X 射线放射治疗机输出剂量标定 罗小明(广州医科大学附属第二医院核医学科) 武兆忠
通信作者:武兆忠,Email:wu-zhaozhong@126.com

目的 国产 kV 级别 X 射线放射治疗机进行输出剂量标定,要确保输出剂量准确,以便后期投入临床使用。**方法** 根据美国医学物理学家协会(AAPM)第 61 号技术报告 kV 级别 X 射线输出剂量标定的相关内容,对于管电压在 40 100kV 之间的 X 射线,在空气中测量计算出模体表面处的水的吸收剂量值,最终计算出输出剂量率。**结果** 得出了标定 kV 级别 X 射线放射治疗机的方法和步骤。**结论** 经过对国产 kV 级别 X 射线放射治疗机进行输出剂量标定后,其输出剂量符合 AAPM 要求也要符合国家相关法规要求。

【1742】新冠病毒疫情期间 SPECT/CT 检查感染防控与辐射防护策略分析 张富强(郑州大学附属肿瘤医院,河南省肿瘤医院核医学科) 杨辉
通信作者:杨辉,Email:13938276142@163.com

目的 制定新型冠状病毒疫情期间 SPECT/CT 检查合理的工作流程及感染与辐射防控管理措施。**方法** 自新型冠状病毒疫情发生以来,总结 2020 年 1 月至 2 月本科室 SPECT/CT 检查患者 1619 例的实践操作,严格遵照国家卫生健康委员会颁布的新型冠状病毒肺炎(COVID-19)诊疗指南和防护共识,根据 SPECT/CT 检查的辐射防护特点,制定合理的 COVID-19 疫情期间开展 SPECT/CT 检查的工作流程和感染及辐射防控管理规范。**结果** 2020 年 1 月至 2020 年 2 月期间本科室顺利完成 1619 例 SPECT/CT 检查,为临床提供了准确的诊断,全体医护人员未出现发热、呼吸道症状,均未感染新型冠状病毒肺炎。**结论** 通过严格遵守 SPECT/CT 检查的工作流程和感染及辐射防护管理规范,可以完全确保新型冠状病毒疫情期间 SPECT/CT 检查安全有效的开展。

【1743】T1 加权 STAR-VIBE 在 PET/MR 全身采集中的临床价值 孟宏平(上海交通大学医学院附属瑞金医院核医学科) 黄新韵 张淼 陈肖玥 林晓珠 李彪
通信作者:李彪,Email:lb10363@rjh.com.cn

目的 探索全身 PETMR,T1 加权 STAR-VIBE 与自由呼吸 vibe-Dixon 序列在评估全身实质疾病中的应用价值。**方法** 收集上海交通大学医学院附属瑞金医院同时行全身磁共振 PET/MR 显像中进行 STAR-VIBE 与自由呼吸 vibe-Dixon 序列采集且检出胸部疾病患者 20 例、颈部患者 20 例、心脏患者 20 例、腹部患者 20 例,观察两种序列在颈部、胸部、心脏等容易产生呼吸血管,自主运动等运动伪影严重的部位中与 PET 的融合图像及 MR 图像。由具有 25 年工作经验的胸部影像科医师对 CT 图像疾病征象进行观察并作为参考标准。由另外两名具有 5 年以上工作经验的影像科医师对 STAR-VIBE 与自由呼吸 vibe-Dixon 图像疾病征象采用五分法进行双盲法独立评价,计算 STAR-VIBE 与自由呼吸 vibe-Dixon 序列在 PET/MR 全身显像中对各种疾病征象的检出率和图像质量。**结果** 2 名医师间图像质量评分 *Kappa* 值为 0.75~0.9,一致性好。STAR-VIBE 序列图像的伪影、融合、血管、病变显示、边界、图像质量均好于自由呼吸 vibe-Dixon 序列($P<0.05$)。尤其在颈部和胸部 Starvibe 和 Dixon 的血管和图像质量之间呈现出 0.01 水平的显著性($P<0.01$),以及具体对比差异可知,Starvibe 的中位数(5.000),会明显高于 Dixon 的中位数(4.000)。**结论** 研究表明,在全身的 PET/MR 显像中颈部与胸部 Starvibe 序列所采集的图像质量明显优于自由呼吸 vibe-Dixon 序列给临床提供更多的影像信息,腹部当患者较为不配合的情况下图像质量优于自由呼吸 vibe-Dixon 序列但会有一定的图像伪影。盆腔两种序列的图像质量基本相当。

【1744】核医学科新教学模式互联网+智能课堂新模式的效果分析 张富强(郑州大学附属肿瘤医院核医学科) 杨辉 李文亮 陈恺
通信作者:杨辉,Email:13938276142@163.com

目的 研究互联网+智能课堂相结合新模式教学法在核医学科本科教学中的效果。**方法** 选取 2017 年 3 月至 2019 年 4 月于本院核医学科带教本科学生为观察对象,采用随机数字表法将观察对象分为观察组(60 例)和对照组(59 例)。观察组采用互联网+智能课堂结合新模式教学法(ITM),对照组则给予传统教学方法(TTM)。通过问卷星网站进行问卷设计,对该门课程教学效果方面进行了问卷调查。比较两组观察对象对教学模式的差异。**结果** 两组别学生通过手机微信端进行问卷填写有效问卷 357 份。结果显示 ITM 观察组非常满意率(86.2%)比 TTM 组(47.1%)提升了 39.1%。ITM 组满意度评分量化值(9.35±1.24)显著高于 TTM 组(7.68±2.14)。学生对基于移动互联网技术平台建设的课程内容、授课形式、课堂互动模式以及课程组织与实施方面的满意率分别增长了 17.1%、22.3%、27.9% 和 38.4%。通过考核成绩分析,观察组学员考试成绩优良率比传统教学模式增加 37.9%。**结论** 应用互联网+智能课堂相结合新模式教学法在本科教学中的效果显著,有利于改善学生对教学方式的满意度,同时提高学生的考核成绩。

【1745】解析一例 GE MINItrace 型回旋加速器离子源故障 郭李磊(上海交通大学附属第一人民医院核医学科) 赵晋华
通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

目的 医用回旋加速器是所有医疗设备里故障率最高的一款设备,其子系统繁多,且有高电压、高辐射、高温度、高磁场等特点,维修周期长,难度大。本文通过一例离子源更换保养后,在后面十几次轰靶后,轰靶效率越来越差,最终发现是由于离子源 Output 前面的盖片位置偏移,挡住了达到

靶上的束流,说明维修时细致性的重要性。**方法** 故障描述:离子源更换后,测试离子源效率,设置轰靶束流 40 μA,离子源电流 500mA 左右,离子源效率在正常范围。在随后的轰靶过程中,离子源效率越来越差,设置轰靶束流 20 μA 时,离子源电流启动时达到 1400mA,轰靶时间几分钟内,离子源电流达到 2000mA。故障原因分析:1、离子源质量问题;2、离子源安装是位置发生偏移;3、真空腔内部硬件损坏。解决方法:打开真空腔,仔细查看腔内各个零部件,无明显损坏痕迹。发现离子源 Output 前面的盖片位置发生偏移,导致大部分束流被被盖片遮挡而损失掉,为达到设置的轰靶束流,离子源电流不断提高。将盖片复位。**结果** 关闭真空腔,屏蔽门,抽真空。进行轰靶测试,轰靶束流设置 40 μA,离子源电流 400 多 mA,离子源效率正常。**结论** 回旋加速器系统繁多,故障率高,维修周期长。为保证设备运营正常,我们需要做到:1、在平时使用过程中细致观察设备运行状态,对设备的各个参数做好记录,对设备可能发生的故障,做到提前预判,降低突然宕机概率,减少维修时间;2、每次在设备维修维修保养时,细致小心,在每个需要动的部分做好标记,最后做到位置复原。

【1746】不同重建算法及 ROI 选择对 SPECT 颞下颌关节骨显像诊断结果的影响 李文宇(武汉大学中南医院核医学科) 汪长银

通信作者:汪长银,Email:wangchangyin@znhospital.com

目的 SPECT 常用的图像重建算法包括滤波反投影重建图像(FBP)及二维有序子集最大期望值法(2D-OSEM)。SPECT 颞下颌关节骨显像已成为临床诊断颞下颌关节是否异常增生的常见检查手段之一,根据显像原理不同,SPECT 骨显像诊断髁突增生具有其独特优势。本文旨在研究两种重建算法及 ROI 选择对 SPECT 颞下颌关节显像诊断结果的影响。**方法** 本研究共纳入数据 174 例(只考虑单侧髁突异常增生情况),男 46 例,女 128 例,年龄 9~38(22.1±5.0)岁,本文研究内容是探讨两种图像重建算法(FBP 参数选择,滤波器:巴特沃斯滤波器,截止频率:0.28,阶数:9;OSEM 参数选择,迭代数:4,子集数:4)以及 ROI 不同选取方法(最大放射性计数:max 值、总的放射性计数:sum 值)对 SPECT 颞下颌关节影像学诊断结果的影响。选取双侧髁突差异最为明显的一幅图像勾画左、右侧髁突 ROI(感兴趣区),两种图像重建算法结合两种 ROI 选择方法,每名受试者共得到 4 组数据用于影像学诊断(四种数据分别定义为:FBP_SUM、FBP_MAX、OSEM_SUM、OSEM_MAX),若双侧髁突百分比差值>10%,则认为单侧髁突异常增生,定义为阳性。针对左、右侧髁突分别求取其相关系数,采用 Mann-Whitney *U* 秩和检验比较 4 组诊断结果之间的组间差异,求取每组诊断结果的阳性率作为评价指标。**结果** 基于两种图像重建算法选取的 ROI 得到的 max 值和 sum 值之间部分差异具有统计学意义,但基于 4 组数据得到的影像学诊断结果之间差异无统计学意义,阳性率分别为 56%、55%、57%、64%。不足:图像重建参数的选取方面存在不足,还应充分考虑其他不同参数对重建图像质量的影响。**结论** sum 值受到 ROI 大小的影响,而 max 值可以排除 ROI 大小的影响,具有可重复性,不同重建算法除了影响重建图像质量外,对 SPECT 颞下颌关节的影像学诊断结果(阳性率)也会造成影响,因此在充分考虑图像质量的同时也应考虑重建参数选择对影像学诊断结果的影响。

【1747】$^{99}Tc^{m}$-MDP 骨断层显像中旋转角度与每帧采集时间对图像质量的影响 钱中杰(重庆大学附属肿瘤医院核医学科,重庆市肿瘤临床多组学大数据应用工程研究中心) 余颂科

通信作者:余颂科,Email:406655316@qq.com

目的 研究骨断层显像中旋转角度与每帧采集时间对图像质量的影响。**方法** 本研究采用 GE Discovery 670 NM/CT,回顾性分析行骨断层扫描的患者 30 例,将所有患者按照断层显像时不同旋转角度与不同每帧采集时间分为四组,A 组(旋转角度 3°每帧采集时间 8s)、B 组(9°8s)、C 组(9°12s),D 组(3°12s);将四组图像椎体病灶区域作为 ROI,正常椎体作为本底,用 Xeleris 后处理软件进行图像分析,计算椎体病灶的信号噪声比(SNR),对比噪声比(CNR),以及本底变异度(DV)大小并进行统计学分析,同时分析四组不同参数组合水平下图像质量主观情况(解剖显示、计数率、噪声、诊断)并进行评价。**结果** B 组作为观察组,其余三组作为对照组,对比 SNR 以及 CNR 值,对比结果差异较明显并具有统计学意义;旋转角度减小,采集时间增加能有效提高图像 SNR,CNR,DV 值;而在确定相同采集时间的前提下,对比 A 组与 C 组 SNR,CNR 以及 DV 值结果差异均较明显,具有统计学意义;减小旋转角度较增加每帧采集时间对图像质量影响更大(SNRD>SNRA>SNRC>SNRB)。主观分析下判定 A 组 C 组较 B 组图像质量更优,D 组较 A 组 B 组 C 组图像质量更优。**结论** 旋转角度减小,采集时间增加能有效提高图像质量,若需要在减少总采集时间的前提下,增大旋转角度对图像质量影响更小,因此对于状态较差无法久卧的患者可以采取增大旋转角度的方式来避免对图像质量的影响。

【1748】^{68}Ga-PSMA PET/CT 在不同重建条件下对图像质量和 SUV_{max} 的影响 龙雪琴(重庆大学附属肿瘤医院核医学科) 余颂科

通信作者:余颂科,Email:406655316@qq.com

目的 为更早发现前列腺癌的远处转移,探讨在^{68}Ga-PSMA PET/CT 前列腺癌检查中,使用不同的 CT 和 PET 重建参数对图像质量的影响,主要包括 SUV_{max}、SNR 和图像空间分辨率。**方法** 采用不同的重建参数,研究对图像质量的影响。本研究使用的是 GE Discovery 710 设备,重建矩阵为 192×192,滤波器 2mm。CT 重建算法选择自适应统计迭代重建技术(ASiR),权重(表示 FBP 和图像之间由于重建迭代而产生的混合强度)选为 0%和 30%。PET 重建算法采用的是

有序子集期望最大化(OSEM)算法中的 VUE Point HD 、VUE Point FX(+TOF)、sharp IR 技术(PSF)三种重建技术(注:子集数量为 18,迭代次数为 3)。抽取 20 例^{68}Ga-PSMA PET/CT 扫描进行回顾性研究,采用以上不同重建条件重建,并测得病变的 SUV_{max}、SNR 和 FWHM。最后将所得数据进行计数和分类比较,再由两名核医学医师就图像质量进行主观评级(1~5 级评分)。**结果** ASiR 0%和 30%时,在病变组织的噪声差异具有统计学意义。不同的 PET 重建中,PSF 的 FWHM<non-PSF 的 FWHM,在 TOF 和 non-TOF 条件下其差异具有统计学意义,且 TOF 技术能降低扫描时间及患者注射剂量且提高 SNR。使用 PSF 技术时图像空间分辨率提高约 10.1%~20.3%,使用 PSF 重建的 SUV_{max} 增加,和 non-PSF 相比具有良好的相关性(P<0.05)。**结论** CT 重建中,在同等曝光条件下,30%ASiR 相较于 0%ASiR 即 FBP 重建技术,具有更低的图像噪声和更高的图像质量,主观评价方面,FBP 的图像质量主观评分较低,30% ASiR 主观评分较高。PET 重建中,PSF 改善了 SNR、CNR,提高了图像空间分辨率及 SUV_{max}。使用 TOF 技术后,病灶与本底对比度提高,图像更清晰,病灶轮廓区分更强,在低计数采集和小病灶情况下,对比度提高,但对空间分辨率的影响不大。关于优化^{68}Ga-PSMA PET/CT 扫描的图像重建,仍需更加严谨和详细的探讨。

【1749】^{18}F-FDG PET/CT OSEM 算法迭代次数对纵隔淋巴结图像质量的影响 樊蓉心(重庆大学附属肿瘤医院核医学科,重庆市肿瘤临床多组学大数据应用工程研究中心) 余颂科

通信作者:余颂科,Email:406655316@qq.com

目的 探究^{18}F-FDG PET/CT 肿瘤显像中,基于有序子集最大期望值法(OSEM)+飞行时间(TOF)+点扩展函数(PSF)联合重建算法下,OSEM 迭代次数的选择对纵隔淋巴结图像质量的影响。通过改变 OSEM 迭代次数,改善纵隔淋巴结特别是代谢增高不明显小淋巴结的 PET 图像质量,提高^{18}F-FDG PET/CT 对于纵隔内转移淋巴结的检出效能。**方法** 回顾性分析 2021 年 3 月至 2021 年 6 月于本科室行^{18}F-FDG PET/CT 检查的患者图像,按报告描述包含“纵隔内可见淋巴结,代谢稍增高/增高不明显/未见增高”、诊断结果包含“纵隔内淋巴结转移不除外”筛选出患者 14 例,纵隔内淋巴结 21 枚,按直径分为小淋巴结组(<10mm)和大淋巴结组(≥10mm)。将患者 OSEM 迭代次数 2 次重建所得的 PET 图像设置为对照组,将迭代次数 8、12、16 次设为实验组,每次重建均采用 OSEM+TOF+PSF 联合算法。使用 GE Discovery 710 PET/CT 对所有患者胸区 PET 图像分别按实验组迭代次数重建,在 GE AW4.6 后处理工作站测量数据。由两位高级职称核医学医师对各组患者相同纵隔淋巴结 PET 图像进行感兴趣区域(ROI)勾画并对 ROI 活度增强程度及图像质量改善程度主观评分。测算 PET 图像质量客观评价参数:病灶 SUV_{max}、SUV_{min}、SUV_{mean},肝脏 SUV 值 BGmean 及标准差 BG_{SD},变异系数 CV。用 SPSS 20.0 进行秩和检验。**结果** 实验组较对照组图像质量均有提升(P<0.05),16 次组病灶 SUV_{max}、SUV_{min} 变异系数较另外两组增大。对于部分小淋巴结(6/9)实验组比对照组主观评价活度增强(P<0.05),但少数小淋巴结(3/9)在 16 次设置组中 ROI 勾画边缘不清。部分大淋巴结(6/12)实验组比对照组中心区域活度增强(P<0.05)。**结论** 在^{18}F-FDG PET/CT 肿瘤显像检测纵隔内淋巴结转移灶时,对代谢未见增高或增高不明显的淋巴结,将 OSEM 算法中迭代次数从 2 次修改至 8~12 次进行重建,所得重建后 PET 图像中淋巴结(特别是小淋巴结)主观活度可能增强,提示该处有代谢,帮助临床进行诊断。

【1750】采集时间对^{68}Ga-PSMA PET/MR 显像中的图像质量及噪声影响 李波(重庆大学附属肿瘤医院核医学科,重庆市肿瘤临床多组学大数据应用工程研究中心) 余颂科

通信作者:余颂科,Email: 406655316@qq.com

目的 临床上^{68}Ga-PSMA PET/MR 在前列腺癌患者软组织评估方面可能优于 PET/CT,但以往研究表明其也可能对 PET 图像产生影响。本研究基于不同的采集时间及对应的 PET 数据,分析^{68}Ga-PSMA PET/MR 显像中的病变可检测性、图像质量及噪声影响。**方法** 选取泌尿外科前列腺癌患者 30 例为研究对象,其中 14 例为生化复发患者,8 例初始分期患者,8 例转移性患者,患者依次接受^{68}Ga-PSMA PET/MR。每位患者均注射^{68}Ga-PSMA[均值(5.50±1.49) mCi],并在 3.0T 飞行时间 TOF PET/MR 上成像,获取列表模式数据。将列表模式数据进一步转换为代表每个床位 0.5min、1min、2min、4min、7min 和 10min 采集持续时间的数据集。根据每个时间的 PET 数据追溯重建 PET 图像。在 5 点李克特量表上评估每次重建中的每个病变可检测性。定量测量图像噪声和病灶标准摄取值 SUV。采用秩和检验比较两两组间的 5 点李克特量评分值,采用独立样本 t 检验统计分析两两组间图像噪声值和病灶标准摄取值 SUV。应用 Pearson 相关性统计方法分析图像噪声和 SUV_{max} 之间的相关性。**结果** 共检测出 55 个病灶,病灶可检测性评分逐渐增高,从 0.5min 的 2(1.5,2.75)增加到 10min 的 4.5(4,4.75),在 7min 和 10min 的病灶可检测性评分与其余组间差异具有统计学意义,其余两两组间差异均无统计学意义。平均 SUV_{max} 从 0.5min 的 9.89±6.62 降至 10min 的 8.64±6.81。图像噪声从 0.5min 的 0.72±0.22 降至 10min 的 0.31±0.12(P<0.01),且在 7min 至 10min 之间的图像噪声几乎相等。图像噪声和 SUV_{max} 呈显著负相关(r=0.857,P=-0.023)。**结论** 采集时间低于 7min 可导致图像噪声增加,降低图像质量,影响诊断性能。延长采集时间可提高影像质量,增加病灶可检测性,显著降低图像噪声。将采集时间增加至 7min 以上,可有效提高生化复发患者病灶检测的敏感性和准确率。

【1751】术前 NLR、PLR、Hb/RDW 在甲状腺癌中临床价值的初步研究 张旋(广西医科大学第一附属医院核

医学科) 韦智晓
通信作者:韦智晓,Email:Weizhixiao196493@126.com

目的 探讨术前中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)、血红蛋白与红细胞分布宽度比值(Hb/RDW)在甲状腺癌(TC)中的临床价值。**方法** 收集2020年6月至2021年6月经病理诊断为甲状腺癌的患者54例及健康50人的临床血液学资料,两组间的比较采用两独立样本 t 检验分析方法。**结果** 两组间 WBC、NLR、NLR、PLR、RDW、Hb/RDW 差异具有统计学意义;且 TC 组 WBC、NLR、NLR、PLR、RDW 值大于健康受试者,Hb/RDW 值小于健康受试者($P<0.05$)。此外,NLR 与 PLR 呈正相关,与 Hb/RDW 呈负相关;PLR 与 Hb/RDW 呈负相关(均 $P<0.05$)。**结论** 术前 NLR、PLR、Hb/RDW 在甲状腺癌的辅助诊断中有一定的临床价值,监测 CRP、PLT、CEA 对甲状腺癌患者具有重要意义。

【1752】Matlab 脚本在 GE Xeleris 导出文件夹批量重命名中的应用 戎晔(上海交通大学附属第一人民医院松江分院核医学科) 张鑫 梁嘉伟 车文军 赵晋华
通信作者:赵晋华,Email: zhaojinhua1963@126.com

目的 对图像数据进行定期备份是核医学技术工作中重要,但往往也是比较耗时的一个环节。本科室 SPECT/CT(型号:NM/CT-670)采集到的数据在经过 GE Xeleris(version 3.1)软件处理后被导出并备份到专用硬盘中。在数据导出过程中,隶属于同一次检查的图像数据被存储于一个文件夹内,此文件夹以该次检查的 UID(unique identifier for the study)号命名。由于 UID 号不直接显示某些关键信息(如:检查日期或检查对象姓名等),导致后期需要导入某次检查的数据时,工作人员无法在一堆文件夹中准确定位到该次检查所对应的文件夹。为方便后续工作,数据备份人员可以选择每次只导出一次检查的数据,然后对导出文件夹以关键信息(如:检查编号等)进行手动重命名,从而提高文件名的可读性。但由于数据导出过程需要一定的时间,故当有多组数据需要备份时,手动重命名的方法会占用工作者大量的时间,严重影响工作效率。为解决上述难题,我们编写了基于 Matlab(Mathworks, Natick, MA)的脚本文件(script),并通过其对导出的文件夹进行批量自动重命名。**方法** 将所有的导出文件夹汇总在一个路径下,运行脚本文件。程序首先会遍历汇总路径并记录每个文件夹的名称,然后调用图像处理工具箱的函数读取各个文件夹内 DICOM 文件的关键信息,具体包括检查编号,检查日期与检查时间。随后程序调用 DOS 命令将文件夹的名称依照上述三部分信息所组成的字符串进行重命名。**结果** 在测试中,此脚本对 92 组文件夹的重命名仅需要 24s(平均每组所需处理时间少于 4s)。重命名后文件夹名称的可读性获得显著提高。同时此脚本在近一年的使用过程中表现非常稳健。**结论** 此脚本操作简便,在工作中能快速批量重命名 Xeleris 的导出文件夹。其在提高工作效率的同时亦避免了手动重命名时可能出现的人为错误。此外文件夹重命名后可读性的提高为后续数据的重新导入提供了便捷。

【1753】肺腺癌患者 EGFR 基因突变多变量预测模型的建立和验证 施一平(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 邹静
通信作者:邹静,Email:drzouj@163.com

目的 皮生长因子受体(EGFR)的突变状态对于指导肺腺癌患者是否使用酪氨酸激酶抑制剂(EGFR TKI)治疗有着重要的决策意义。但部分肺腺癌患者由于无法取得足够的组织标本来检测 EGFR 突变,使得判断 EGRF 的突变状态成为临床医师面临的一项难题。本研究拟通过收集肺腺癌患者临床相关数据,建立预测 EGFR 突变的列线图模型,为其临床决策提供有价值的依据。**方法** 回顾性收集本院1196例于2017年12月1日至2019年12月31日期间确诊肺腺癌的患者临床资料、病理结果及胸部 CT 特征。所有患者的组织标本均进行了 EGFR 突变检测,其中 ARMs 法 1144 例,二代基因测序法(NGS)52 例。在 1196 例肺腺癌患者中,符合纳入标准的 944 例,基于其中 567 例患者建立了列线图模型,并在 377 例患者中进行验证。**结果** 多因素回归分析结果显示,与 EGFR 突变状态相关的变量包括年龄、性别、吸烟史、贴壁生长亚型、实性生长亚型、黏液腺癌、Ki67 表达、分叶征、实性结构和胸膜牵拉征。基于该模型的列线图在建模组(C-index 0.789, 95% *CI*: 0.751~0.827)和验证组(C-index 0.809, 95% *CI*: 0.771~0.847)均有良好表现,与校正曲线拟合良好。运用该模型并以 0.7 定义为高概率界值时,在 NGS 液体活检群体中的诊断效率达 82.7%。决策曲线分析(DCA)进一步证实了列线图的临床应用价值,表明在 3%到 75%的阈值范围内,应用模型的净受益率最佳。列线图模型显示的高概率组(>0.7)可提示 EGFR 突变的可能性大,在组织样本量较少的情况下,亦可采用基于 NGS 的循环肿瘤(ctDNA)液体活检有效判断 EGFR 突变状态。**结论** 基于临床资料、病理结果及胸部 CT 特征的列线图模型可有助于预测肺腺癌患者的 EGFR 突变状态,列线图得分越高提示 EGFR 突变阳性概率越大,并在组织标本有限时可建议采用 NGS 协助判断 EGFR 突变状态。

【1754】核素肾动态显像当日再进行骨显像的可行性 杜晓光(郑州大学第一附属医院核医学科) 李彦鹏 王瑞华 韩星敏
通信作者:杜晓光,Email:duxg763@126.com

目的 观察肾动态显像当日进行全身骨显像对骨显像图像质量及患者的安全性的影响。**方法** 选取检查申请中既有肾动态显像又有全身骨显像检查的成年患者 53 例为观察组,常规接受 $^{99}Tc^{m}$-DTPA 肾动态显像检查 2 h 后,再注射 $^{99}Tc^{m}$-MDP,按骨显像流程接受全身骨显像检查,另选取 53 例仅接受骨显像检查患者为对照组。两组于注射 $^{99}Tc^{m}$-MDP 后即刻、0.5 h、1 h、2 h、4 h、6 h、24 h 观察患者不良反

应。观察两组患者骨图像质量,统计图像质量优良率。测量骨后位像 T12、L4、髂嵴、肱骨中段、股骨中段与髂骨上 2 cm 处软组织的放射计数,计算各部位 T/NT 值,对两组数据进行统计学分析。**结果** 两组患者均无不良反应。观察组和对照组肉眼观察图像质量优良率为 90.57%(48/53),92.45%(49/53),差异无统计学意义(χ^2 = 0.12,P>0.05)。两组间 T12、L4、肱骨中段、股骨中段 T/NT 值差异均无统计学意义,髂嵴 T/NT 值差异具有统计学意义(t=3.45)。**结论** 核素肾动态显像检查同日行全身骨显像检查的图像质量无明显影响。

【1755】婴儿肝胆动态显像早期各时相肠道放射性分布检出率比较 杜晓光(郑州大学第一附属医院核医学科) 王旭 王瑞华 韩星敏

通信作者:杜晓光,Email:duxg763@126.com

目的 比较婴儿肝胆动态显像早期各时相肠道放射性分布检出率,探索保证诊断质量前提下优化早期检查方案可行性。**方法** 回顾性分析 2014 年 1 月至 2018 年 10 月于郑州大学第一附属医院核医学科按常规检查流程行肝胆动态显像检查的婴儿 297 例[男 159 例,女 138 例,年龄范围:3~293 天,平均(65.9±20.5)天]。把受检者分为排泄正常和排泄异常两组,分别统计 5、10、20、30、45、60min 早期相各采集时间点肠道放射性分布的检出率,并按顺序递次配对χ^2检验,比较其差异性。**结果** 297 例受检婴儿,排泄正常者 89 例,排泄异常者 208 例。排泄正常组早期各时相肠道放射性分布的检出率,5、10、20min 分别为 5.62%、10.11%、19.10%,均较低, 30、45、60min 分别为 71.91%、86.52%、100.00%,明显增高;5min 和 10min,10min 和 20min,30min 和 45min,45min 和 60min 肠道放射性分布的检出率比较,差异均无统计学意义,但 20min 和 30min 的检出率比较,差异具有统计学意义(χ^2 = 38.080,P<0.003)。排泄异常组早期各时相肠道均无放射性分布。**结论** 优化婴儿肝胆动态显像常规检查流程,方案具有可行性,优化为 30min 和 60min 两次检查对诊断结果影响不大。

【1756】正则迭代重建算法的 Beta 值对临床图像的影响 陈亮(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科) 黄中柯 刘瑶 袁宝儿 楼岑

通信作者:楼岑,Email:3194110@zju.edu.cn

目的 一种基于贝叶斯惩罚似然(BPL)的正则迭代重建算法(Q.Clear)最近被引入到临床常规中,与 OSEM 相比具有明显的优势,能够实现全局收敛。PET 图像的噪声由正则化参数“Beta 值”限制,该参数是唯一的输入变量。目前,利用模型所测得最佳 Beta 值分布范围为 300~400,但是也有很多临床研究建议使用 500~600 的 Beta 值。实际临床应用中,不同 Beta 值会改变临床图像的平滑度,特别是器官或者病灶的边缘。本实验主要研究 Beta 值对临床图像的影响。**方法** 本实验随机抽取了 50 例病例,Beta 值取值范围为 200~650,间隔 50,其余参数不变,分别进行正则迭代重建算法(Q.Clear)重建。按不同 Beta 值分为十组数据,测量信噪比(SNR)、肝脏 SUV_{mean} 与腹部背景组织比(SBR)以评估图像质量和病变可检测性。并让两位高年资医师及两位技师对图像质量及诊断效能进行主观双盲打分;综合两者最终计算出不同 Beta 值的每组数据的总分。**结果** 随着 Beta 值的增加,图像的平滑度会增加,噪声变少,SNR 和 SBR 相应增加,但是病灶与周围组织分界逐渐模糊。主观双盲评测中,最终累加得分最高的 Beta 值是 500,其次是 550。**结论** 临床实际工作中的图像靶本比与模型试验要复杂,既要考虑到小结节的清晰显示,也要考虑大器官的综合显像,通过本医院实际临床图像的比较,我们推荐的 Beta 值范围为 500~550。

【1757】探讨 PET/CT 图像质量的影响因素 宋国庆(河北省人民医院核医学科)

通信作者:宋国庆,Email:1563938530@qq.com

目的 探讨影响 PET/CT 图像质量的相关因素,从而提高图像质量。**方法** 随机选取 2016 年至 2018 年受检者 100 例进行回顾性分析。其中男性 60 例,女性 40 例,年龄 3~89 岁。检查前,患者空腹 6h 以上,静脉注射^{18}F-FDG 后,在安静温暖的房间休息 45~60min 后显像。期间可服用配好的一定浓度的造影剂。采用 GE 公司 Discovery elite 型 PET/CT 对患者进行采集,一般全身采集 7 个床位,每床位 2min。重建方式为最大期望值迭代法(OSEM)。检查范围:常规体部,从颅底到股骨上段。采用双盲法对图像进行分析判读。确定有无伪影,伪影的程度,对伪影产生的原因进行分类。**结果** 100 例患者中 5 例为运动伪影,占总人数 5%;10 例为高密度伪影,占总人数 10%;1 例为放射性污染,占总人数 1%;2 例为肌肉脂肪摄取,占总人数 2%。**结论** 1、运动伪影:在随机选取的 100 例受检者中,运动伪影多见于①老年人不能配合双手抱头患者,②儿童,痴呆等不能配合安静平卧患者。那么对于老年人,在其耐受程度内,可以拿固定带等器械固定。若其无法忍受,可将双手放于身体两边采集,并适当增加剂量,来较少胳膊产生的伪影。对于儿童可给予镇静剂,而癫痫、痴呆患者,可在安静光线偏弱的环境休息及检查。2、高密度伪影:包括金属物品、造影剂、肠道内钡剂存留、起搏器、假牙等。那么我们可以从以下两方面来减少该伪影:①预约患者时确认体内是否残存钡剂,②检查前,去除金属饰物。若有金属物品且无法摘除,对 PET 进行过度校正,造成金属部位组织显像剂高摄取,此时应注意,应结合 PET 未衰减校正的图像进行对比。3、脂肪肌肉摄取:包括检查前吃早饭的患者、剧烈运动的患者、体位不适引起肌肉摄取等。那么预约时我们应向患者强调检查需要空腹,并且打完针后在安静温暖的房间休息,少动少说,减少肌肉和棕色脂肪的摄取。4、膀胱残留尿:做检查前,让患者排空膀胱,但对于不能排尿或排尿困难的患者,可酌情导尿。目前 PET/CT 已在临床广泛应用,因此我们应正确认识 PET/CT 图像中可能存在的伪影,并及时采取有效措施减少或避免降低图

像质量的伪影,以获得最佳图像。

【1758】2 米全身动态^{68}Ga-PSMA PET/CT 对前列腺癌患者的正常器官、前列腺病灶的动态曲线分析 李梁华(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 陈若华
通信作者:陈若华,Email:crh19870405@163.com

目的 由于传统 PET/CT 在采集条件方面的限制,一般只能在静脉注射^{68}Ga-PSMA 后 60min 行^{68}Ga-PSMA PET/CT 静态显像,从而不能了解病灶^{68}Ga-PSMA 摄取的动态变化。联影公司的 2 米 PET(uEXPLORER)拥有 194cm 长轴和高的敏感性、信噪比,因此本研究拟利用 2 米 PET 评估前列腺癌患者的正常器官、前列腺原发灶以及全身转移病灶的动态变化特点。**方法** 利用 2 米 PET 对 5 例前列腺癌患者进行^{68}Ga-PSMA PET/CT 的 0~60min 的全身动态显像,勾画正常器官和前列腺原发灶以及全身转移病灶的感兴趣区域,通过 TAC 曲线分析了解正常器官和病灶^{68}Ga-PSMA 摄取在 0~60min 的动态变化。**结果** 正常脏器主动脉、大脑皮质、肺 TAC 曲线表现为速升速降型,肝,脾,胰腺,骨骼,肌肉表现为速升慢降型,腮腺, 颌下腺,肾脏表现为逐渐上升型。膀胱尿液在最初 3min 的时候没有摄取,在 6min 的时候也仅有轻度摄取(SUV_{mean}<2),在 6~10minTAC 曲线上升较快,10~60minTAC 曲线逐渐上升。前列腺病灶在 70s 开始有摄取,然后 TAC 曲线逐渐上升(70s~20min 上升相对较快,20~60min 相对较慢)。膀胱尿液和前列腺原发灶的 SUV_{mean} 相等的交界时间为 7min。淋巴结转移灶在 35s 时开始有摄取,然后 TAC 曲线逐渐上升(35s~11min 上升相对较快,11~60min 相对较慢)。膀胱尿液和淋巴结转移灶的 SUV_{mean} 相等的交界时间为 6min。骨转移灶在 55s 时开始有摄取,然后 TAC 曲线逐渐上升(55s~34min 上升相对较快,34~60min 相对较慢)。膀胱尿液和骨转移灶的 SUV_{mean} 相等的交界时间为 8min。**结论** 2 米动态^{68}Ga-PSMA PET/CT 有助于了解正常器官、前列腺原发灶以及全身转移病灶的动态变化特点。早期显像(3~5.5min)容易发现易受尿液干扰的病灶,早期显像结合 60min 静态显像相较 60min 静态显像可能发现更多病灶。

【1759】检查前患者的综合性评估对肾动态显像检查的应用探讨 王鹏伟(西安交通大学第二附属医院核医学科)
通信作者:王鹏伟,Email:894447053@qq.com

目的 分析对肾动态显像的患者检查前进行血管、依从性等综合性评估后选择适合的注射方法(直接“弹丸”注射、头皮针注射、留置针注射)进行“弹丸”注射,对比综合性评估后肾动态显像检查的穿刺成功率、肾动态显影图像合格率。**方法** 收集 600 例(年龄在 10~70 岁)需要进行肾动态显像的患者,随机分成对照组和观察组,每组 300 例。对照组 300 例患者均直接“弹丸”注射。观察组 300 例患者检查前给与血管、依从性等综合评估,分别选择直接“弹丸”注射、头皮针注射、留置针注射。分析两组受检者肾动态显像检查的穿刺结果和肾动态显像图像质量。**结果** 对照组 300 例受检者中 236 例肾动态显像穿刺成功且图像质量合格;其中 43 例受检者因血管纤细,30 例肾动态显像图像不合格,13 例穿刺失败;其中 11 例因依从性和配合度不好,6 例肾动态显像图像不合格,5 例穿刺失败。观察组 300 例受检者中 283 例肾动态显像穿刺成功且图像质量合格,其中 12 例受检者因血管纤细,10 例肾动态显像图像不合格,2 例穿刺失败;其中 5 例因依从性和配合度不好,4 例肾动态显像图像不合格,1 例穿刺失败。**结论** 研究表明,在肾动态显像检查中,检查前对患者进行血管评估、依从性评估后选择合适的“弹丸”注射方法(直接“弹丸”注射、头皮针注射、留置针注射),更有利于选择合适的弹丸注射方法,有效提高弹丸注射的成功率,提高核素动态显像图像合格率,进一步优化肾动态显像检查。

【1760】依据 WS 523-2019《伽玛照相机、单光子发射断层成像设备(SPECT)质量控制检测规范》对西门子 Symbia 系列 SPECT 进行稳定性测试 王卓(郑州大学第一附属医院核医学科) 王旭 孙秉奇
通信作者:王卓,Email:jnuzwong@163.com

目的 依据 WS 523-2019《伽玛照相机、单光子发射断层成像设备(SPECT)质量控制检测规范》对西门子 Symbia 系列 SPECT 进行稳定性测试。**方法** 依据 WS 523-2019 SPECT 质量控制检测规范对郑州大学第一附属医院河医院区西门子 Symbia T16 和郑东院区西门子 Symbia Intevo 16 进行稳定测试。按照规范要求使用^{99}Tc^{m} 淋洗液配制标准的点源和面源,使用四象限铅栅等质控工具对两台西门子 Symbia 系列 SPECT 进行本底测量、^{99}Tc^{m} 能峰检测、固有均匀性、固有空间分辨力、固有最大计数率和固有平面灵敏度等质控项目进行稳定性测试。**结果** 本底测量方面 T16 和 Intevo16 两台设备的 4 个探头本底均低于 1k/min。^{99}Tc^{m} 能峰检测方面两台设备的 4 个探头均在 141.35 keV 左右,能峰偏差不大于±3 keV,符合后续开展质控的标准要求。对于固有均匀性,T16 的 1 号探头(D1)积分均匀性分别为有效视野(UFOV)4.9%和中心视野(CFOV)4.11%,微分均匀性分为 2.02%(UFOV)和 1.60%(CFOV);T16 的 2 号探头(D2)积分均匀性为 3.77%(UFOV)和 2.86%(CFOV),微分均匀性为 1.63%(UFOV)和 1.47%(CFOV);Intevo16 的 D1 积分均匀性为 6.08%(UFOV)和 3.98%(CFOV),微分均匀性分为 3.25%(UFOV)和 1.81%(CFOV);Intevo16 的 D2 积分均匀性为 5.47%(UFOV)和 4.64%(CFOV),微分均匀性为 3.73%(UFOV)和 2.44%(CFOV)。固有空间分辨力方面两台设备的 4 个探头按照标准采集的图像均能清晰分辨四象限铅栅 2.5mm 尺寸,计算得出空间分辨率均为 4.375mm。最大计数率则 T16 的 D1 为 435kcps 和 D2 为 441.6kcps,Intevo16 的 D1 为 411.7kcps 和 D2 为 426.8kcps。在系统灵敏度方面,T16 的 D1 为 92.79 $s^{-1}\cdot MBq^{-1}$ 和 D2 为 89.92 $s^{-1}\cdot MBq^{-1}$,Intevo16 的 D1 为 90.96 $s^{-1}\cdot MBq^{-1}$ 和 D2 为 92.55

$s^{-1} \cdot MBq^{-1}$。**结论** WS 523-2019《伽玛照相机、单光子发射断层成像设备(SPECT)质量控制检测规范》的颁布让我们进行 SPECT 质控检测做到有标准可依,按照该标准进行相关项目开展标准化测试有利于我们了解设备运行性能,发现不符合标准的项目指标并及时调整相关参数来符合标准,对于做好 SPECT 质控工作和获得清楚准确的核医学图像具有意义。

【1761】基于 CNKI 可视化分析的 PET/CT 医学应用的综述研究 甘兰玥(厦门大学附属中山医院核医学科)
通信作者:甘兰玥,Email:121561865@qq.com

目的 本研究为了系统分析 PET/CT 医学应用研究的现状及其发展趋势,明晰 PET/CT 医学应用研究的重点、热点、要点,探索 PET/CT 医学应用研究的空白或者未来研究可能,基于 CNKI 可视化分析方法对 PET/CT 医学应用疗法进行系统的量化性文献综述研究。**方法** 本研究依托 CNKI 数据库,运用 CNKI 文献数据可视化分析方法,针对"PET/CT 医学应用"文献进行量化的文献综述分析,并运用图表法进行系统的研究趋势分析、研究主题分析、研究主题共线分析、研究主题的年度交叉共线分析、文献来源分析、文献学科分布分析、文献研究作者分析、文献研究类型分析等,从而形成对 PET/CT 医学应用文献的系统量化分析。**结果** PET/CT 医学应用研究增速较强且文献量逐年增多,从 2005 年到 2019 年增加到 861 篇,2021 年预计超过 1000 篇;研究主题主要集中在 F-FDG PET/CT、PET、FDG,且存在较强的共线频次,其中最多的是 F-FDG PET/CT 达到 3035 篇;文献来源最多的是中华核医学与分子影像杂志,达到 526 篇,占比 16.28%,其次是中华医学会第九次全国数字医学学术年会、中国医学影像技术等期刊;研究学科主要是医学类学科,其中最多的是肿瘤学,达到 6617 篇,占比 32.94%;研究的作者分布主要是集中在一线的医学工作者与医学研究人员,国内比海外作者的发表数量更多,其中最多的是丁重阳,达到 88 篇;研究文献主要是研究论文、综述、资讯。**结论** 基于数据分析,当前国内外对 PET/CT 医学应用的研究呈现持续上升的趋势,越来越多的研究人员参与其中,研究主题和研究学科较为聚焦,通过以上研究,为后续的研究明确一些方向。

【1762】CT 实测与 Tonnesen 算法在双肾深度及 Gates 法测定 GFR 中的比较 何艾桐(中山大学附属第七医院核医学科) 蒋宁一
通信作者:蒋宁一,Email:jiangningyi@sysush.com

目的 探讨 CT 图像上实际测量的肾脏深度以及 Tonnesen 公式估算肾脏深度的差别及其对核素肾动态显像分肾 GFR 结果的影响。**方法** 选取于本院进行腹部 CT 平扫以及核素肾动态显像的患者 15 例。由患者腹部 CT 图像测量双肾深度,将 CT 测量值与常用的 Tonnesen 公式估算值进行比较,然后将 CT 测量和 Tonnesen 公式计算所得的双肾深度值代入到 Gates 肾小球滤过率(GFR)测量软件中获得校正后的分肾 GFR,分析比较两种方法测得的双肾深度值之间的差异及对分肾 GFR 计算值的影响。**结果** CT 测量双肾深度分别为[左肾(7.16±1.28)cm,右肾(7.38±1.29)cm]。Tonnensen 公式低估了双肾深度[左肾(5.94±1.02)cm,右肾(5.98±1.03)cm]。且与 CT 测量值相比具有统计学差异(t=6.484,t=5.722,均 P<0.01)。CT 测量深度计算所得左、右肾 GFR 分别为[左肾(41.41±26.52)cm,右肾(35.61±21.59)cm],Tonnensen 公式所得肾脏深度对应的 GFR 值分别为[左肾(34.92±24.46)cm,右肾(27.91±15.56)cm]。Tonnensen 公式计算得到双肾 GFR 数值较 CT 测量所得双肾 GFR 数值偏小,且双肾 GFR 差异均具有统计学意义(t=4.356,t=3.652,均 P<0.01)。**结论** 在核素肾动态显像中,Tonnensen 公式低估了双肾深度从而导致了 GFR 值偏小,存在一定的局限性。利用 CT 图像测量双肾深度进行深度校正,可以提高 Gates 法测定 GFR 的准确性,在临床具有十分重要的意义。

【1763】不同采集时间对^{18}F PET/CT 显像 SUV 值及图像质量的影响 胡帆(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科;分子影像湖北省重点实验室) 王小利 龚成鹏 胡佳
通信作者:胡佳,Email:hu_jia_anna@126.com

目的 评价在^{18}F PET/CT 显像中采用不同重建时间对不同靶区与本底 SUV_{max}、SUV_{mean}及 SD 值的影响。**方法** 将美国电气制造商协会(NEMA)国际电工委员会(IEC)体模中 6 个不同大小的小球(直径:37mm、28mm、22mm、17mm、13mm、10mm)填充入 18.5KBq/ml 的^{18}F 溶液,并将 37MBq 的^{18}F 溶液填充入罐体,形成放射性浓度为 3.7KBq/ml 的本底。使用美国 GE 公司 Discovery VCT 型 PET/CT 显像仪对体模行 10min-list mode-3D 和 2D 模式下的 PET/CT 采集。采集结束后采用 OSEM 方法对 PET 数据进行重建,选择 28 个子集、2 次迭代及 5 个不同时间(1min、2min、3min、5min 及 10min)重建,分别生成个 5 个不同的 3D PET 序列和 5 个不同的 2D PET 序列。使用 AW 工作站软件,通过参考 CT 图像来勾画 6 个小球轮廓生成相应感兴趣(ROI),并避开球体勾画本底 ROI 来评价图像质量。分别测量重建后不同 PET 序列中每个小球及本底 ROI 对应的 SUV_{max}、SUV_{mean}和 SD 值。**结果** 在 3D 模式下的^{18}F PET/CT 显像,当采集时间为 10min 时,随着小球直径减小,对小球 SUV_{max}测量的准确性逐渐降低,SD 逐渐增大。当直径≥17mm 时,四个小球 SUV_{max}、SUV_{mean}及 SD 间差异无统计学意义。当改变采集时间时,SUV_{mean}更稳定于 SUV_{max}。用单因素方差分析多重比较五种 PET 重建图像上本底的 SD 值时,所有重建时间点两两之间,重建结果间差异无统计学意义且 SD 值较小。2D 采集模式下,SUV_{max}测量值为 3D 采集的 0.95 倍。当采集时间为 10min 时,随着小球直径减小,对小球 SUV_{max}测量的准确性逐渐降低,SD 逐渐增大。当直径≥17mm 时,四个小球 SUV_{max}、SUV_{mean}及 SD 间差异无统计学意义。用单因素方差

分析多重比较五种 PET 重建图像上本底的 SD 值时，1min 与其余时间点重建结果间差异具有统计学意义且 SD 值较大。**结论** 对于^{18}F PET/CT 显像，2D 采集模式下 SUV_{max} 测量值为 3D 采集 0.95 倍。若将 PET 采集时间由 10min 缩短为 2min，对≥10mm 的靶区 SUV_{max}、SUV_{mean} 测量的准确性及图像质量影响不大，若病变较小，建议 3D 采集并延长采集时间。

【1764】不同采集时间对^{68}Ga PET/CT 显像 SUV 值及图像质量的影响 王小利（华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科，分子影像湖北省重点实验室） 胡帆 龚成鹏 胡佳
通信作者：胡佳，Email：hu_jia_anna@126.com

目的 评价在^{68}Ga PET/CT 显像中采用不同重建时间对不同靶区与本底 SUV_{max}、SUV_{mean} 及 SD 值的影响。**方法** 将美国电气制造商协会（NEMA）国际电工委员会（IEC）体模中 6 个不同大小的小球（直径：37mm、28mm、22mm、17mm、13mm、10mm）填充入 18.5KBq/ml 的^{68}Ga 溶液，并将 37MBq 的^{68}Ga 溶液填充入罐体，形成放射性浓度为 3.7KBq/ml 的本底。使用美国 GE 公司 Discovery VCT 型 PET/CT 显像仪对体模行 10min-list mode-3D 和 2D 模式的 PET/CT 采集。采集结束后采用 OSEM 方法对 PET 数据进行重建，选择 28 个子集、2 次迭代及 5 个不同时间（1min、2min、3min、5min 及 10min）重建，分别生成 5 个不同的 3D PET 序列和 5 个不同的 2D PET 序列。使用 AW 工作站软件，通过参考 CT 图像来勾画 6 个小球轮廓生成的相应感兴趣区域（ROI），并避开球体勾画本底 ROI 来评价图像质量。分别测量重建后不同 PET 序列中每个小球及本底 ROI 对应的 SUV_{max}、SUV_{mean} 和 SD 值。**结果** 在 3D 模式下的^{68}Ga PET/CT 显像，当采集时间为 10min 时，随着小球直径减小，对小球 SUV_{max} 测量的准确性逐渐降低，SD 逐渐增大。当直径≥17mm 时，四个小球 SUV_{max}、SUV_{mean} 及 SD 间差异无统计学意义。当改变采集时间时，SUV_{mean} 更稳定于 SUV_{max}。用单因素方差分析多重比较五种 PET 重建图像上本底的 SD 值时，3min 与 5min 和 5min 与 10min 的重建结果间差异无统计学意义且 SD 值较小。2D 采集模式下，SUV_{max} 测量值是 3D 采集的 0.9 倍。当采集时间为 10min 时，随着小球直径减小，对小球 SUV_{max} 测量的准确性逐渐降低，SD 逐渐增大。当直径≥22mm 时，三个小球 SUV_{max}、SUV_{mean} 及 SD 间差异无统计学意义。用单因素方差分析多重比较五种 PET 重建图像上本底的 SD 值时，3min 与 5min 和 5min 与 10min 的重建结果间差异无统计学意义且 SD 值较小。**结论** 对于^{68}Ga PET/CT 显像，2D 采集模式下 SUV_{max} 测量值为 3D 采集模式的 0.9 倍。若将 PET 采集时间由 10min 缩短为 3-5min，对≥17mm 的靶区 SUV_{max}、SUV_{mean} 测量的准确性及图像质量影响不大，若病变较小，则建议 3D 采集并延长采集时间。

【1765】核学科非主系列人员发展之路 赵继华（昆明医科大学第一附属医院核医学科） 朱高红 王浩 白开勇 苏玉林
通信作者：赵继华，Email：zhaojihua415@163.com

目的 探讨核医学科除“医师类”以外的其他系列人员（技师、护师、药师、工程师以及物理师、化学师等）在专业发展、职称晋升、职务担任、角色扮演等多方面的发展道路。**方法** 积极探索发展途径，由内而外全方位争取和共享各类发展资源。立足本职岗位，矢志建功立业：牢记各类别人员职责定位，在平凡岗位把平凡的工作做到极致。摆正自己位置，上下全力配合：准确定位非主系列人员的共同属性“领导的下属、医师的助手、其余人员的伙伴”，全力配合、坚决执行、鼎力支持。坚持核心职守，开拓不同领域：坚守各类别人员各自的专业技术生命线，积极发挥核心职责，在论文撰写、项目申报等方面要积极开拓思路，技师系列可从新技术的运用与拓展、质量控制、流程改进、算法优化、辐射防护等方面展开；护理人员可从注射环节防护、穿刺技术提升、人文护理、核医学宣教效果与核素诊疗效果相关性等方面尝试；物理师、化学师可从核物理、信息技术、放射化学等领域开拓，甚至可以与 IAEA、IEEE 等机构进行合作；适当开展人文社科项目研究，拓展职业视野。常怀感恩之心，常思克己之道：感恩工作平台，是平台给了我们发挥聪明才智、展示工作能力、实现人生价值的机会，努力向前辈学习，培育核医学独特人文精神，发扬光大核医学技术，为人类谋福。**结果** 通过阶段性教育引导，核医学科非主系列人员逐渐找到自己恰当的定位，并持续为之努力，并取得了阶段性的成绩，获得了相应的认同感。**结论** 核医学事业的发展，离不开包括非主系列人员在内的全体核医学人的发展，只有全体核医学从业人员都能结合自身定位，找到适合自己的发展道路，同时与核医学事业“核谐发展”，核医学事业的明天才会更美好。

【1766】利用^{13}C-UBT 早期检测口腔尿素酶活性的研究（一）不同剂型、不同剂量药物^{13}C-UBT 检查结果的差异 陈刚（民航总医院核医学科） 陈燕燕 包贺菊 王金娥 陈国红
通信作者：陈刚，Email：daviscg@163.com

目的 研究不同剂型、不同剂量药物^{13}C-UBT 检查结果的差异。**方法** 收集 2014 年 5 月至 2015 年 1 月门诊可疑幽门螺杆菌（Hp）感染的受试者 20 例，在相邻两天分别口服尿素 45mg 片剂以及 75mg 散剂溶液，进行两次^{13}C-尿素呼气试验（^{13}C-UBT）。受试者按检测要求停药，空腹，在服药后 5，10，15，20，25，30min 呼气，定量检测不同时间点尿素酶活性（DOB）值。比较 45mg 片剂以及 75mg 散剂溶液在不同时间点 DOB 值是否存在差异，并以 25min DOB 值≥4.0 为阳性判断标准，比较 45mg 片剂以及 75mg 散剂溶液的阳性率是否存在差异。**结果** 所有时间点 75mg 散剂溶液 DOB 值均高于 45mg 片剂。片剂和散剂 25min 阳性率均分别为 70% 和 65%，差异无统计学意义。值得注意的是，所有口服 75mg 散剂溶液的受试者在 5min 都出现一个 DOB 峰值，10min 时明显下降，而所有口服片剂的都没有 5min DOB 的峰值。结

论 所有时间点 75mg 散剂溶液 DOB 峰值均高于 45mg 片剂，但二者阳性率未见明显差异。所有口服 75mg 散剂溶液的受试者在 5min 都出现一个 DOB 峰值，提示口服散剂溶液^{13}C-UBT 早期检测可能反映口腔尿素酶活性。

【1767】利用^{13}C-UBT 早期检测口腔尿素酶活性的研究（二）^{13}C-UBT 5min 呼气 DOB 值与 25min 呼气 DOB 值的相关性 陈刚（民航总医院核医学科） 陈燕燕 包贺菊 王金娥 陈国红
通信作者：陈刚，Email：daviscg@163.com

目的 ^{13}C-UBT 5min 呼气 DOB 值与 25min 呼气 DOB 值的相关性。**方法** 收集 2015 年 3 月至 2015 年 6 月门诊可疑幽门螺杆菌感染的受试者 167 例，行^{13}C-尿素呼气试验（^{13}C-UBT）。受试者按检测要求停药，空腹，在口服散剂溶液后 5、10、15、20、25、30min 呼气，定量检测不同时间点尿素酶活性（DOB）值，研究 5min 呼气 DOB 值与 25min 呼气 DOB 值的相关性。**结果** 167 例受试者，25min 胃阳性者共 86 例（51.5%），5min DOB 值<10、10~20、20~30、>30 组的例数分别为 38、42、23、64，各组胃阳性例数分别为 3、14、14、55，各组胃阳性率分别为 7.89%、33.3%、60.87%和 85.94，各组间阳性率有明显统计学差异。其中胃阳性的 86 例，5min DOB 值<10、10~20、20~30、>30 组的例数分别为 4、17、11、54，占比分别为 4.65%、19.77%、12.79%和 62.79%，<10 和>30 组与其他组之间差异有统计学意义；胃阴性的 81 例，5min DOB 值<10、10~20、20~30、>30 组的例数分别为 35、25、12、9，占比分别为 43.21%、30.86%、14.82%和 11.11%，各组间占比差异具有统计学意义。**结论** ^{13}C~UBT 5min 呼气 DOB 值与 25min 呼气 DOB 值之间有明显相关性。5min DOB 值越低，25min 呼气胃部阳性率越低；对于胃部阳性者，大部分 5min DOB 值>30，极少数<10；对于胃阴性者，5min DOB 值<10 的例数显著多于>30 者。

【1768】两种酸刺激方法对唾液腺核素动态显像结果的影响 古炎发（华南理工大学附属第六医院核医学科） 安梦林 邓潮蓬 樊孝廉 宋志恒 彭新葵
通信作者：樊孝廉，Email：FANXL2@163.com

目的 研究两种酸刺激方法对疑似干燥综合征（SS）患者唾液腺核素动态显像结果的影响。**方法** 分别用纯净水调制的维生素 C 糊状体、维生素 C 片两种酸刺激源，随机对 18 例疑似 SS 患者隔日各行一次仰卧位$^{99}Tc^{m}O_4^-$静脉注射唾液腺核素动态显像。注射后连续采集 28min，第 20min 时口腔给予酸刺激。第一天用糊状体刺激源为观察组，第二天用维生素 C 片刺激源为对照组。分别对动态图像勾画感兴趣区，生成双侧腮腺、颌下腺的标准化时间-放射性曲线（NTAC），记录及计算相关定量值。根据动态图像、NTAC 及定量值比较两种酸刺激源对上述腺体的刺激效果，比较两组灵敏度、特异性、准确度。**结果** 临床确诊 SS 11 例，非 SS 7 例。观察组、对照组酸刺激前动态图像显示 72 个腺体中 66 个有$^{99}Tc^{m}O_4^-$摄取，其中腮腺 36 个、颌下腺 30 个，显像清晰，符合诊断要求，2 组差异无统计学意义。行酸刺激后，观察组腺体总有排泌率、无排泌率及腮腺有排泌率、无排泌率与对照组比较差异均具有统计学意义（χ^2=24.648，20.663，均 P<0.01）；观察组颌下腺有排泌率、无排泌率与对照组比较差异无统计学意义（χ^2=3.491）。观察组、对照组腺体放射性分布在动态图像上的变化及对应的 TAC 差异显著。两组间灵敏度差异无统计学意义，特异性及准确度均有统计学差异。配对 1 观察组、对照组腮腺 EF（%）总体均数差异具有统计学意义（49.71±21.7 和 26.78±34.25，差值 22.93，95% *CI* 13.81~32.06，P<0.01）；配对 2、3、4 中，两组总体均数差异均无统计学意义。观察组在唾液腺动态显像中的诊断与临床诊断比较呈显著正相关性（r=0.766，P<0.01），而对照组与临床诊断结果间不具有相关性（r=-0.051，P=0.841）。**结论** 将维生素 C 片以纯净水调制成糊状体后用作干燥综合征唾液腺核素动态显像的酸刺激源，可提高诊断特异性、准确度，具有明确的临床实用价值。

【1769】全身骨显像质控对图像质控的影响 李蔼峰（广西医科大学第一附属医院核医学科） 杨琛 莫云聪
通信作者：杨琛，Email：13077712320@163.com

目的 全身骨显像是核医学科工作量最大的检查项目之一。其固有的优势，广泛用于临床，是一种安全、简便、价廉、非创伤的诊断骨转移瘤的方法，且能一次全身成像，这是其他影像检查（如 CT、MRI）都难以比拟的。但日常的许多操作因素可直接影响图像的质量，因此本次探讨全身骨显像质控对图像质量的影响。**方法** 对本科 2019 年 1 月至 2019 年 12 月全身骨显像病例 3887 例进行回顾性分析，全身显像：扫描速度为 15cm/min，矩阵为 256×1024；配置低能高分辨准直器。显像剂为亚甲基二膦酸盐，放化纯度>95%。静脉注射 Tc-MDP 555~925 MBq，其后饮水 500~1000 ml。**结果** 通过分析总结出影响全身骨显像质量的因素：①仪器本身性能和环境：如探头均匀性降低、光电倍增管性能不佳、闪烁晶体对温度剧变适应性差、准直器性能不佳、旋转中心偏离等因素均可影响骨显像质量②放射性核药的标记和注射技术：标记时要避免将空气混入小瓶中，放射性药物标记后应充分混匀，静置 10min 后注射，注射显像剂后，局部按压时间要足够长，防止血液从针孔中溢出。③一些药物的应用可改变骨显像剂的生物学分布，本组有 106 例患者显像前用了化疗药，骨胳显影欠清晰；放射治疗一定时间后，可引起局部骨放射性增高或减低；④肥胖及胸腔积水、腹腔积水患者，因靶器官与探头距离增加，增加了康普顿散射和衰减，可降低骨显像质量；⑤摆位、金属异物、体表污染及饮水等因素，脱水可导致肾清除率降低，组织本底增高，病变/本底比值降低，金属异物的衰减，可引起局部骨影像的缺损，体表污染可造成局部放射性增高；⑥上机检查时间的差异：注射显像剂 3h 后开始采集图像和注射显像剂 5h 后开始采集图像对比，若采集参数一致，图像约有 10%的计数差。**结论** 影响全身

骨显像图像比较复杂,牵涉的环节很多,因此要严格规范操作,把好每一环节的质量关,只有加强质量控制,才能获得优质显像图片,为后续的图像处理打下良好基础。

【1770】探讨如何克服 PET/MR 检查中的幽闭恐惧症

崔爱学(山东阳光融和医院核医学科) 马壮 王凯
通信作者:崔爱学,Email:cuiaixue_87@126.com

目的 探讨通过心理护理和疏导缓解患者幽闭恐惧状态,帮助患者自主配合完成 PET/MR 检查的可能性。**方法** 收集 2017 年 5 月至 2021 年 5 月所有申请 PET/MR 全身检查患者中,经医师诊断确定为幽闭恐惧症的患者 27 例(男 11 例,女 16 例,年龄范围 34~67 岁)。通过完善的预检告知流程、恰当的情境对比心理疏导(告知检查中设备噪音产生的本质,以燃放鞭炮场景为例让患者内心减轻对设备噪音的抵触),减轻患者对恐惧状态的自我暗示;同时利用现有条件改善检查室明暗环境以及检查中不定时与患者进行沟通,分散其注意力等方法,对幽闭恐惧症患者进行心理帮助;允许家属陪同检查,患者家属通过握手或者抚触其他部位,增强患者的安全感,建立患者抵抗心理压抑的信心,实现患者自主配合完成 PET/MR 检查。心理疏导过程尤其要注重人文关怀,保持充分的耐心,以患者的角度,认可患者的切身感受,使患者感受到被认同感;同时适时地打断患者不断重复的表达心理感受,杜绝因自我暗示加深而增强恐惧感。建立医患信任的良好关系,是帮助幽闭恐惧患者建立心理支持的重要因素。**结果** 27 例患者中 25 例通过心理疏导自主配合完成 PET/MR 检查,2 例检查终止。其中,6 例轻度幽闭恐惧患者通过完善的预告知检查流程、改善周围明暗环境等方法,克服恐惧心理主动配合完成检查;21 例中、重度幽闭恐惧患者通过以上所有方法进行心理护理和疏导,19 例患者实现重建心理信任并完成检查,2 例终止检查。**结论** 研究表明,在 PET/MR 检查中幽闭恐惧的患者,通过恰当的心理护理和疏导,能够明显缓解患者紧张、焦虑等情绪,改善应激心理状态,提高患者应激控制能力,帮助患者自主配合完成 PET/MR 检查。

【1771】双能 X 射线骨密度检测在乳腺癌术后患者骨质疏松程度评价中的应用 金文雅(上海市第一人民医院核医学科) 姚玉平 赵晋华
通信作者:赵晋华,Email:zhaojinhua1963@126.com

目的 探讨双能 X 射线骨密度检测在乳腺癌术后患者骨质疏松程度评价中的应用效果。**方法** 选取 2020 年 1 月至 12 月在本院接受乳腺癌术治疗且术后接受至少半年以上内分泌治疗的乳腺癌患者 100 例作为研究组,选取在本院接受健康体检的健康人 100 名作为对照组,均对其采用双能 X 射线骨密度检测。**结果** 研究组 100 例乳腺癌手术后并发骨质疏松患者在腰椎和左侧髋关节的骨密度值均明显低于对照组,差异均具有统计学意义。**结论** 双能 X 射线骨密度检测在乳腺癌术后患者的骨质疏松程度评价中具有很高的检出率,有助于患者的早期诊断与骨折风险预判,降低了乳腺癌术后患者骨质疏松症和骨折的发生率。

【1772】骨小梁评分软件测量腰椎 TBS 的精密度研究 麦锦慈(暨南大学第一附属医院核医学科) 弓健 郭斌 徐浩
通信作者:弓健,Email:gongjian2021@163.com

目的 采用骨小梁评分(TBS)软件进行人的腰椎 TBS 的精密度试验,探讨骨小梁评分软件测得的腰椎 TBS 结果的可靠性和可重复性。**方法** 应用双能 X 线吸收法(DXA)分别对 15 名男性和 49 名女性进行 2 次腰椎重复扫描,应用 TBS 软件对腰椎 DXA 扫描图像进行分析,获得 L1-L4 各椎体 TBS 值、L1-L4 TBS 值及 L2-L4 TBS 值,通过计算变异系数均方根(RMS-CV)、标准差均方根(RMS-SD)以及最小显著性变化值(LSC),评价 TBS 软件对人腰椎 TBS 测量的精密度。**结果** 总体研究对象的 L1、L2、L3、L4、L1-4、L2-4 的 RMS-CV 和 RMS-SD 分别是(1.0%~2.1%)和(0.099~0.145),其对应的 LSC-CV 和 LSC-SD 分别是(1.2%~2.7%)和(0.127~0.185)。男性的 L1、L2、L3、L4、L1-4、L2-4 的 RMS-CV 和 RMS-SD 分别是(0.7%~1.6%)和(0.010~0.022),其对应的 LSC-CV 和 LSC-SD 分别是(0.9%~2.0%)和(0.013~0.028);女性的 L1、L2、L3、L4、L1-4、L2-4 的 RMS-CV 和 RMS-SD 分别是(1.0%~2.2%)和(0.015~0.029),其对应的 LSC-CV 和 LSC-SD 分别是(1.3%~2.8%)和(0.019~0.037)。**结论** TBS 软件测量人的腰椎 TBS 具有良好的精密度,男女性人群 TBS 精密度结果近似。

【1773】分化型甲状腺癌患者^{131}I 治疗后全身辐射剂量的监测 钟玲(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德
通信作者:黄定德,Email:huangdde@tmmu.edu.cn

目的 ^{131}I 已广泛应用于分化型甲状腺癌术后残留甲状腺组织、淋巴结以及肿瘤转移灶的治疗,患者服用^{131}I 后成为了“辐射源”,会对周围人群产生辐射危害,尤其是儿童及孕妇,因此^{131}I 治疗患者的隔离与辐射防护显得尤为重要。本文利用“全身动态辐射监测仪”监测患者服用^{131}I 后的全身辐射剂量变化,为患者在医院隔离的时间、出院后居家自我隔离的时间以及能够与他人正常生活的时间提供依据。**方法** 同一批患者 10 例,在评估了血清学指标、甲状腺吸碘功能、肾脏等重要器官功能后,空腹 4h 服用^{131}I 5550 MBq(150 mCi),服药时间为下午三点,然后进入病房开始隔离 4d,每天下午三点对患者进行全身辐射剂量的监测:让患者站直,背部贴紧“全身动态辐射监测仪”,录入患者信息,包括身高、体质量、服^{131}I 的时间和剂量等,仪器的探头会根据录入的身高移动到患者头顶的位置,点击开始采集后就能从头部到大腿根部,采集患者上身的辐射剂量。按照国家职业卫生标准规定,患者全身辐射剂量小于 400 MBq 方可出院,出院后每周来医院测量辐射剂量。**结果** 患者在服用^{131}I 后 3~

4d,全身辐射剂量小于 400 MBq,可以出院;服用^{131}I 1w 后全身辐射剂量约为 70~80 MBq,仍需居家自我隔离,与他人保持一定距离;服用^{131}I 2w 后,全身辐射剂量约为 20~30 MBq,约等于环境本底,可以回归正常生活,与他人正常接触。**结论** "全身动态辐射监测仪"可监测分化型甲状腺癌患者服用^{131}I 后的全身辐射剂量,为患者在医院隔离的时间、出院后居家自我隔离的时间以及能够与他人正常生活的时间提供依据。

【1774】本院核医学科 PET/CT 放射防护的措施分析

刘志明(郑州大学附属郑州市中心医院) 吴静
通信作者:刘志明,Email:306622938@ qq.com

目的 探讨本院核医学科 PET/CT 场所放射防护措施。**方法** 根据国家的相关标准对本院 PET/CT 场所进行检测和调查,对潜在的风险或不足提出防护措施。**结果** 对本院 PET/CT 的扫描室以及其周围的候诊室、分药室、注射室进行辐射防护检测,最大剂量率为 0.40 μSv/h;表面污染水平最大值为 0.20 Bq/cm^2;分装柜通风速率为 2.52 m/s,各诊室通风速率为 1.56~2.47 m/s;相关工作人员最新一期个人剂量检测报告和职业健康检查报告均在国家标准之内。**结论** 本院核医学科 PET/CT 场所的放射防护可从机器维护、布局以及工作人员自身等多个方面展开,完善各项管理制度,最大程地的减少人员所受的辐射剂量。

【1775】碘富集碳纳米管对失分化甲状腺癌的治疗研究

杨建设(同济大学附属第十人民医院核医学科) 陈洁 李丹 贾成友 吕中伟 张晓莹
通信作者:杨建设,Email:yangjs@ impcas. ac.cn

目的 本研究的目的是利用碳纳米材料的生物物理学特性将宏量的碘 131 引入失分化甲状腺癌的组织,通过外加近红外光第二窗口波段照射,利用碘 131 放射性以及碳纳米管的光热转换效应实现对 PTC 细胞的靶向无差别杀伤,达到良好的治疗效果。**方法** 1、碘富集碳纳米管的制备:原始的多壁碳纳米管经过强酸强碱体系作用,得到长度 50nm 左右的均一度高的碳纳米管,同时在处理后管壁富集了一定量的羟基、羧基等极性官能团。利用有机合成化学反应,将碘 131 代碘化合物嫁接到碳纳米管表面。2、碘富集碳纳米管的生物体系利用:将制备好的碘富集碳纳米管加入 PTC 细胞培养体系,相互作用一定时间后,实施近红外光照射,以 PTC 细胞的相关生物学指标测定碘 131 的放射效应及碳纳米管光热转换效应。**结果** 通过红外光谱、核磁、X 光电子衍射谱及热重分析的方法鉴定,碘 131 被有效嫁接到长度 50nm 左右的碳纳米管上,性质稳定。细胞生物学实验检测显示 PTC 细胞在碘 131 辐射和碳纳米管光热转换快速温升的共同作用下存活率急剧降低。**结论** 碘富集碳纳米管复合物是一种优良的失分化甲状腺癌治疗物质,具有显著的靶向肿瘤组织及无差别细胞杀伤效应。但是,该物质与 PTC 细胞低钠碘转运体表达状态的具体作用机制亟待深入研究。

【1776】^{18}F-FDG PET/CT 图像采集心得 潘举臣(第三军医大学第一附属医院核医学科) 黄定德

通信作者:黄定德,Email:huangdingde@ 126.com

目的 对待病情不一的患者保证 PET/CT 图像采集正确完整,确保图像质量过关。**方法** 一、PET 体部常规采集范围:从眼眶下缘到双侧股骨上段三分之一。特殊范围:(1)鼻咽癌、口腔癌或其他咽喉部及眼眶部病变,若定位像无法直接显示包裹完全,优先包全主病灶部位(及时观察 CT 可能遗漏位置补充 1-2 个床位)。(2)四肢病变,如骨肿瘤,需及时与值机医师沟通是否加做对该部位的局部扫描。(3)黑色素瘤和发热待查患者,双手双脚均需扫描。(4)四肢骨折、外科术后疼痛、四肢无力、意识不清、自控力较差的患者需手部伸直、手指并拢并平放在大腿上。必要时需用绷带固定。二、PET 采集时间:头部 PET 计数>30 万,正常采集。(若有头部病变需增加采集时长 4~6min);头部 PET 计数在 20~30 万之间,增加采集时长 2~5min;头部 PET 计数<20 万,至少增加采集时长 6min,并需观察该患者体部计数是否正常,及时与值机医师沟通,观察该患者采集图像质量是否清晰。体部 PET 计数大于 11 万,体质量小于 70kg,注射时间 2h 内正常采集;体部 PET 计数大于 11 万,体质量大于 70kg,注射时间 2H 内增加每个床位采集的时间 0.5~1min;体部 PET 计数小于 11 万,体质量大于 70kg,注射时间 2H 内增加每个床位采集的时间 0.5~1min,注射时间超过 2H 内增加每个床位采集的时间 1min 以上;体部 PET 计数小于 11 万,注射时间超过 2H,根据体质量和计数增加每个床位采集时间 1~3min。三、其他注意事项:(1)数据传输:患者检查结束后数据立刻传输,保证无传输失败数据及漏传数据,与值机医师一起查看图像质量(清晰度、吻合度、完整度、PET 重建参数、患者个人信息),确保所有图像完整正确后,最后将患者 PET/CT 检查图像全部传输到 PACS。(2)延时扫描:对可疑病灶与值机医师讨论后决定对其是否进行延迟扫描以及确定扫描范围,并及时通知患者及家属。**结果** 经过以上步骤进行 PET/CT 图像采集,基本能确保图像采集正确完整以及图像质量过关。

【1777】超低剂量^{18}F-FDG PET/CT 图像质量主客观评价指标相关性研究 漆赤(复旦大学附属中山医院核医学科) 余浩军 隋秀莉 石洪成

通信作者:石洪成,Email:shi. hongcheng@ zs-hospital. sh.cn

目的 探讨超低剂量(十分之一常规剂量)^{18} F-FDG PET/CT 成像图像质量主客观评价指标相关性。**方法** 收集在本院 2020 年 7 月至 2021 年 1 月因肿瘤评估采用联影 uExplorer PET/CT 扫描仪进行了十分之一常规剂量(0.01mCi/kg)^{18}F-FDG PET/CT 15min 显像的患者 30 例,分别使用两次迭代(2i)和三次迭代(3i)按照 2min、4min、6min、8min、10min 和 15min 时间分割重建。由两名具有丰富诊断经验的核医学按照李克特五分评价法对肝脏层面和臀大肌层面的图像质量进行主观评分,并以主观评价为标准与同层

面的信噪比 SNR（SUV_{mean}/SD）进行相关性分析。采用 Spearman 相关判断主观评分与客观评价指标的关系，以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**结果** 2i 组所有图像总体主观评分为 3.30±1.01，SNR 为 12.89±7.12，相关系数为 0.57，$P<0.001$。3i 组所有图像总主观评分为 2.75±1.03，SNR 为 9.80±4.47，相关系数为 0.62，$P<0.001$。**结论** 超低剂量^{18}F-FDG PET/CT 图像质量主观评分与客观评价指标 SNR 存在正相关关系，2i 组大于 3i 组，但主客观指标相关系数均在 0.6 左右，属中度相关，临床上图像评价可以 SNR 作为参考，但仍应以主观评分作为图像质量评价标准。

【1778】CBL 教学模式在核医学住院医师规范化培训临床教学中的应用效果 张倩（同济大学附属第十人民医院核医学科） 秦珊珊 罗琼 蔡海东 柴丽 马超 吕中伟

通信作者：吕中伟，Email：Lvzwjs2020 @ 163.com

目的 探讨基于案例学习（CBL）的教学方法在核医学住院医师规范化培训中的实施效果。**方法** 选择 2019 年 8 月至 2020 年 6 月进入上海市第十人民医院核医学基地轮转学习的 66 名住院医师规范化培训（下文简称住培）住院医师，根据教学模式不同分为基于案例学习组（CBL 组）34 人及传统教学组（LBL 组）32 人，根据学历不同分组为本科组、硕士组、博士组；根据专业不同分为临床专业及影像专业。比较两组不同教学模式下的各组考试成绩及满意度调查的比较并分析原因。**结果** 两组住院医师总成绩差异有统计学意义（89.24±2.41 *vs* 87.69±2.32，$P=0.01$）；按学历分组后：两组本科生之间的成绩差异无统计学意义（88.23±2.24 *vs* 86.80±2.21，$P=0.10$）；硕士生之间的成绩差异具有统计学意义（91.00±1.25 *vs* 89.25±1.98，$P=0.04$）；博士之间的成绩差异无统计学意义（88.82±2.68 *vs* 87.78±2.59，$P=0.39$）。按专业分组后：CBL 组临床专业成绩较 LBL 组成绩提高间差异具有统计学意义（88.41±2.50 *vs* 86.56±2.74，$P=0.04$）；两组影像专业成绩之间差异无统计学意义（89.92±2.31 *vs* 88.28±1.94，$P=0.10$）。两组满意度调查六项内容 CBL 满意度均高于 LBL 组，差异具有统计学意义。**结论** CBL 教学模式有利于提高核医学基地住院医师的成绩，尤其对硕士学历及临床专业的学员提升明显。

【1779】^{99}Tc^{m}-MIBI 显像在诊断肾功能衰竭继发甲旁亢中的应用 厉红民（陆军军医大学第一附属医院核医学科） 钟玲 陈杰 黄定德

通信作者：黄定德，Email：huangdingde@ 126.com

目的 应用^{99}Tc^{m}-MIBI 对肾功能衰竭并临床怀疑甲旁亢的患者进行甲状旁腺多时相显像，探讨显像的价值，寻找最佳显像时间范围**方法** 慢性肾功能衰竭并临床怀疑甲旁亢的患者 53 例，年龄 44～68 岁，男 38 例，女 15 例，患者检查前均查血化验 PTH；检查当天注射^{99}Tc^{m}-MIBI 370 MBq 后于 15、30、45、60、90min 进行显像，采集时间均为 3min，在显像清晰时进行融合显像，并对比每次显像中的甲状旁腺显像效果**结果** 患者 PTH 的实测值为 538～2475pmol/L；53 例患者均有明显的甲状旁线显像，有 19 例显像 1 枚，15 例显示 2 枚，12 例显像 3 枚，7 例显像 4 枚；在各时相图像中，15min 有甲状腺淡影，30～45min 甲状旁腺影像最清晰，60min 后甲状旁腺影像明显减淡，90min 影像基本消失，PTH 数值较高的患者有甲状旁腺影像显像早，消退较快的趋势**结论** 53 例肾功能衰竭患者患者的 PTH 明显偏高，最佳显像时间为 30～45min，PTH 数值较高的患者甲状旁腺影像显像较早且消退较快，最好在 30min 左右进行显像和融合断层显像，^{99}Tc^{m}-MIBI 甲状旁腺显像在肾功能衰竭患者继发甲状旁腺亢进的定性和定位中有重要的诊断价值

【1780】^{18}F-FDG Total-body PET/CT 在临床应用中协议标准优化研究 李梁华（上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科） 万良荣 陈虞梅 刘建军

通信作者：刘建军，Email：nuclearj@ 163.com

目的 2 米 PET/CT uEXPOLRER 可进行全身影像采集，有助于发现肿瘤的微转移病灶。本研究通过运用 Total-body PET/CT 对肿瘤患者在注射^{18}F-FDG 后执行检查的图像质量进行分析，探索临床应用中最佳图像质量的优化协议。**方法** 回顾性分析于本中心接受检查的 30 例肿瘤患者[男性 18 例，女性 12 例，年龄（60.62±16.74）岁]。注射药物 1h 后 list-mode 格式采集 5min 图像，数据分割为最初的 4、3、2 和 1min，用于模拟所采集的不同时长图像，图像重建采用 OSEM 方式。应用图像客观评价参数对高代谢灶和肝脏进行分析。肝脏的参数为：测量平均标准摄取值（SUV_{mean}）与标准差（SD），肝脏信噪比（SNR）为肝脏 SUV_{mean} 与 SD 比值。病灶的参数为：最大标准摄取值（SUV_{max}），病灶靶本比（TBR）为病灶 SUV_{max} 与肝脏 SUV_{mean} 比值，病灶的锐利度为 SUV 值统计图拟合后所计算的斜率。本研究对不同采集时长的肝脏 SUV_{mean} 进行 Pearson 相关性检验，对其他定量指标的分析采用配对样本 t 检验。**结果** 与 5min 肝脏 SUV_{mean} 相比，不同采集时长肝脏 SUV_{mean} 的 Pearson 相关系数均大于 0.997（SUV_{mean}：2.58±0.46 *vs* 2.59±0.46 *vs* 2.59±0.47 *vs* 2.61±0.47 *vs* 2.62±0.47），随着采集时间的减少，SD 逐渐增大，SNR 显著性降低（$P<0.001$）。研究共分析 30 个 FDG 高代谢病灶，不同采集时长的高代谢病灶 SUV 值无显著性差异（SUV_{max}：9.51±3.99，9.51±3.89，9.40±3.66，9.34±3.59）。此外，高代谢病灶 TBR 随时间缩短而降低，不同采集时长 TBR 均无显著性差异。对于病灶的锐利度，高代谢灶的锐利度随着时间减少逐渐降低，各采集时长均无显著性差异。**结论** 本研究运用 Total-body PET/CT 进行^{18}F-FDG 临床检查，采集时长不会影响背景组织与病灶 SUV 定量准确性，随着采集时间的减少，肝脏 SD 逐渐增大，SNR 逐渐减小。各采集时长下高代谢灶的 TBR 和锐利度均无差异。

【1781】COVID-19 大流行给核医学实践带来的改变

莫运聪(广西医科大学第一附属医院核医学科) 李蔼峰 杨琛 李映蓉
通信作者:莫运聪,Email:movoafan@163.com

COVID-19 大流行对世界产生了极大的影响,对公共卫生安全提出了重大挑战,它已经重塑了整个社会,影响方方面面,在核医学也带来了新的影响,比如诊疗工作、沟通方式、管理模式等;核医学诊疗工作涉及门诊,影像检查,检验和放射性核素病房治疗等,环节较多,流程复杂。核医学管理者进行现场和活动的风险评估,制定新的防控管理、标准操作程序,以确保在 COVID-19 流行的情况下实施最合适的安全措施,诊疗过程中各个环节工作人员和患者的管理严格规范执行防控要求,保障人员的安全;尽管防控工作要求较少的聚集,但是,腾讯会议、钉钉等在线通讯工具通过线上的方式进行,使得学术、会议、课堂交流变得更加容易,改变了我们传统面对面的沟通方式,甚至引入远程诊疗,提高效率;同时,COVID-19 大流行可能成为更新医学研领域和提高管理效能的机会。

【1782】疫情下云视频会议对核医学学术活动的影响

罗琼(同济大学附属第十人民医院核医学科) 吕中伟
通信作者:吕中伟,Email:heyixue163@163.com

目的 在疫情的冲击下,核医学界常规的学术会议、继续教育和医疗活动的开展面临了巨大的挑战。5G 网络的商用和和远程医疗技术的发展使后疫情时代核医学学术活动的改革充满了机遇。**方法** 在上海市核医学会和上海市核学会核医学与分子影像专委会的支持下,核素治疗学组集结全市 26 家医院的核医学科开展了《线上治疗病例讨论专栏》。病例讨论利用腾讯会议平台每两周定时定期开展,每次讨论内容由两家单位提供疑难病例。若病例已经过完整诊疗,则由专家点评诊疗过程中的经验以供学习;若病例尚存在诊疗难点,则讨论后形成共识指导下一步诊疗工作。讨论以核医学医师为主,根据需要邀请相关临床科室专家参与。**结果** 《线上治疗病例讨论专栏》集远程学术会议、继续教育、多学科 MDT 于一体深获好评。优势一、疫情影响下,仍能安全、密切、加强沪上各医院核医学科治疗工作的交流。优势二、云视频会议节约医务工作者大量会议时间成本和经济成本。优势三、线上讨论给更多的年轻医师提供了的展示交流的平台,与大咖直接对话的机会。优势四、线上讨论有利于基层医院核医学科治疗工作得到更多的关注。优势四、云视频会议打破空间和学科间的限制,提供高效的沟通平台。开展至今遇到的问题及改进方案。问题一、网络不稳定,需要各单位加强网络环境建设。问题二、网络信息的安全性,病例讨论中患者和治疗方案信息仅供学术讨论。问题三、线上讨论气氛受到网络因素影响较之线下稍欠缺,今后会尝试线上线下相结合模式。**结论** 疫情下云视频会议对核医学的学术活动影响深远。上海的《线上治疗病例讨论专栏》为核医学医师提供了高效、安全、覆盖面广、低成本的学习交流的平台,有利于提高上海核医学治疗的整体水平,对年轻医师的培养具有重要意义。

【1783】利尿延迟^{18}F-FDG PET/CT 显像在上尿路病变良恶性鉴别中的价值 文君(上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科) 王一宁 陈若华

通信作者:陈若华,Email:crh19870405@163.com

目的 ^{18}F-FDG PET/CT 显像已广泛应用于各种肿瘤的诊断及鉴别诊断,但由于尿液生理性^{18}F-FDG 的摄取,^{18}F-FDG PET/CT 在泌尿系统肿瘤中的应用发展缓慢。本研究探讨延迟^{18}F-FDG PET/CT 显像对上尿路占位性病变良恶性鉴别中的诊断价值。**方法** 上尿路占位性病变患者行常规^{18}F-FDG PET/CT 显像后,患者口服利尿剂 20mg,然后嘱患者尽量多喝水后排空膀胱内生理性^{18}F-FDG 代谢。常规显像后 2h 对患者行利尿延迟^{18}F-FDG PET/CT 显像。本研究共对 64 例上尿路占位性病变行利尿延迟^{18}F-FDG PET/CT 检查的病例行回顾性分析。使用卡方检验、Mann-Whitney U 检验等比较上尿路良恶性占位性病变的利尿延迟 PET/CT 参数差异。**结果** 64 例病例中,恶性肿瘤 49 例,良性 15 例。通过 ROC 曲线分析确定病灶 SUV_{max} 值为 6.75 是预测病灶良恶性的最佳临界值。单因素分析显示,上尿路占位性病变的良恶性与病变的 SUV_{max}、病变大小、患者年龄有显著相关性(均 $P<0.05$)。多因素分析表明,病变的 SUV_{max}($P=0.042$)和患者年龄($P=0.009$)是鉴别上尿路占位性病变良恶性的独立预测因素。在 38 例接受输尿管切除或肾切除术的恶性肿瘤患者中,肿瘤 PET 阳性($SUV_{max}>6.75$)或阴性($SUV_{max}<6.75$)与肿瘤大小显著相关。**结论** 上尿路占位性病变的性质与病变的 SUV_{max} 及患者年龄有关。利尿延迟^{18}F-FDG PET/CT 显像可用于鉴别上尿路占位性病变的良恶性,从而确定上尿路占位性病变合适的治疗策略。

【1784】方向梯度 L0 范数极小化图像引导的平板 PET 重建 时煜(西安电子科技大学生命科学技术学院,分子与神经影像教育部工程研究中心) 孟凡珍 周建伟 王艺蓉 刘艳云 李蕾 栗军涛 康飞 朱守平

通信作者:朱守平,Email:spzhu@xidian.edu.cn

目的 解决平板 PET 重建图像拉伸伪影的问题。**方法** 对于平板 PET 采集数据,首先使用最大似然期望最大化算法(mlEM)获得带有拉伸伪影的初始重建图像,而后对该初始图像分别计算平行探测器方向和垂直探测器方向的图像梯度,使用梯度 L0 范数极小化算法得到方向梯度 L0 范数极小化图像,最后以此为先验图像引入贝叶斯最大后验概率重建(MAP),使用先验图像与待重建图像间的相对距离作为惩罚函数进行迭代重建。本论文采集图像质量仿体数据 1 组,另外采集乳腺癌患者 1 例,在注射^{18}F-FDG 后 70min 行乳腺专用平板 PET 显像。分别使用 mlEM 和方向梯度 L0 范数极小化图像引导的 MAP 重建(L0-MAP)。对于仿体数据计算图像均匀性、信噪比和恢复系数,以及与参考图像的结构相似性,对于患者数据计算其对比度噪声比(CNR)用于

评估病灶对比度。**结果** 对于图像质量仿体数据,使用 L0-MAP 重建算法迭代 20 次得到的图像结构相似性、均匀性和信噪比明显高于 mlEM 重建算法迭代 20 次的结果,而 L0-MAP 对低活度病灶的恢复系数略低于 mlEM 对低活度病灶的恢复系数,其中均匀区域结构相似性指数为 0.851 与 0.767,均匀性为 56.2%与 60.6%,信噪比为 7.39 与 5.89,高活度 3mm 线源处的恢复系数为 0.447 与 0.440,低活度 3mm 线源处的恢复系数为 0.156 与 0.168。对于患者数据,使用 L0-MAP 重建算法迭代 20 次得到的图像对比度噪声比明显高于 mlEM 重建算法迭代 20 次的结果(102.54 与 57.35)。**结论** 研究表明,所提出的方向梯度 L0 范数极小化图像引导的 MAP 重建方法可以恢复物体形状,提高图像均匀性,抑制拉伸伪影对平板 PET 图像质量的影响。

【1785】数理模型在疾病预测中的应用研究进展 吕舒鹏(吉林大学白求恩第二医院) 宋晓良 郝婷婷 赵银龙

通信作者:赵银龙,Email:yinlong@jlu.edu.cn

目的 了解用的疾病预测方法的使用条件及特点,为疾病的预测模型的选择提供参考意见。**方法** 统计性阅览疾病预测方法的相关文献,提取创造性论点和论据,总结归纳为一篇疾病预测模型方面的综合性描述。**结果** 目前我国传染病预测模型中应用最为广泛的是 ARIMA 模型,此模型对于平稳资料的预测效果较好,虽然实际工作中得到的资料并不平稳但大多数时候经数据转换后对其进行预测。ARIMA 模型要求数据具有一定的样本量,对于样本量不足的资料灰色预测模型更为合适,且其对于原始数据分布要求不高,解决了传统方法对样本要求高难以达到的问题,并且当资料隐含指数变化趋势时用灰色模型比其他模型要好。马尔可夫预测模型是一种区间预测方法适合用于有波动性变化的疾病的预测,其预测结果降低了精确度而提高准确度,要求有足够的样本量,并且对疾病状态划分合理。对于原始资料有季节性变化的应用季节周期回归模型。**结论** 发病率预测是一种前瞻性分析,无论应用何种分析方法和数学拟合模型,都是对发病率的一种粗略预测。疾病的发生与发展受多因素联合作用影响,每种拟合方法都不能无偏差的揭示疾病的变化规律,所以发病率的预测很难做到精准,实际工作中收集完整可靠的数据对于预测结果的准确性是十分重要的。

【1786】慢性肾病患者骨小梁评分与骨代谢生化指标的相关性分析 吴彪(暨南大学第一附属医院核医学科) 程勇 尚靖杰 弓健 徐浩

通信作者:弓健,Email:gongjian2021@163.com

目的 观察慢性肾病(CKD)患者及健康受试者的骨代谢标志物、DXA 骨密度、骨小梁评分(TBS)变化及相关情况。**方法** 选取 2020 年 12 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日 CKD1-5 期患者 35 例(男 19 例),根据血肌酐水平将 CKD 患者分为 CKD1-3 期组,CKD4 期组,CKD5 期组。对照组为 17 例无肾脏疾病受试者(男 8 例)。检测检测血磷(P)、血钙(Ca)、甲状旁腺素(PTH)、尿素氮、胱抑素、血肌酐(SCr)和 25-羟基总维生素 D 等实验室指标,完善腰椎 DXA 骨密度检查并进行 TBS 评分。卡方检验比较各组间各指标的组间差异,Pearson 检验分析腰椎 TBS 评分、BMD 与各指标间的相关性。**结果** 1、CKD5 期组 25-羟基总维生素 D 显著低于其他组($P<0.05$),CKD5 期组 P 显著高于其他组($P<0.05$),CKD5 期组 logPTH 显著高于其他组($P<0.05$)。2、CKD5 期 L4 椎体 TBS 评分显著低于其他组($P<0.05$)。3、各组间腰椎 BMD 差异无统计学意义。4、各组 L4 椎体 TBS 评分与 logPTH 呈负相关($P<0.05$),CKD5 期组 L1、L4、L1-L4、L2-L4 椎体与 logPTH 呈负相关(均 $P<0.05$)。**结论** CKD5 期患者血清 25-羟基总维生素 D、血磷、甲状旁腺素均是骨代谢异常的敏感指标。腰椎 TBS 评分及 BMD 值与 logPTH 呈负相关,PTH 是影响患者腰椎骨小梁结构及骨密度的重要危险因素。联合 TBS、骨代谢生化指标对慢性肾脏病患者评估及管理有重大意义。

【1787】^{90}Sr 敷贴治疗不同照射时间对浅表性瘢痕疙瘩患者的疗效观察 鲁拉尔·库万阿力(四川大学华西医院核医学科) 赵祯

通信作者:赵祯,Email:zhaozhen1982@126.com

目的 本文针对^{90}Sr 敷贴治疗不同照射时间对浅表性瘢痕疙瘩的疗效观察。**方法** 纳入 2017 年 7 月至 2019 年 7 月期间华西医院核医学科 786 例瘢痕疙瘩患者,其中男性 307 例,女性 479 例;平均年龄 29.1 岁。随机将患者分别为 AB 两组,A 组:每个照射野每日一次连续治疗 4 次,照射时间为 5min,总剂量为 20~30Gy;B 组:每个照射野每日一次连续治疗 4 次,照射时间为 4min,总剂量为 30~36Gy;一周 4 次连续治疗法。将患者在治疗之前进行询问病史,每一个疗程结束前后拍摄照片,再进行治疗前后对比,疗程结束后两个月后复查,继续做下一个疗程。**结果** AB 两组疗效比较:A 组治愈率为 77.5%,好转率为 85.6%,有效率为 97.6%。B 组治愈率为 45.5%,好转率为 69.5%,有效率 89.9%。A 组疗效优于 B 组($P<0.05$)。通过在治疗过程中对患者瘢痕疙瘩恢复情况的观察及治疗前后对比,A 组中,单个照射时间为 5min 的患者疗效更加明显,瘢痕消退后没有复发。AB 组患者疗效对比:A 组患者在进行第三疗程时,瘢痕范围缩小,由重度转为轻度;B 组患者在进行第三疗程时,瘢痕由重度转为中度。A 组不良反应发生率高于 B 组,其中出现红肿的患者有 20 例,出现水泡的患者 5 例。但是 B 组疗效没有 A 组见效快,效果明显。单个照射时间为 5min 的治疗方案起效快,疗效明确,适用于浅表瘢痕疙瘩的治疗。**结论** ^{90}Sr 敷贴治疗是目前治疗瘢痕疙瘩的最好方法之一,但是要考虑^{90}Sr 敷贴治疗不同照射时间对浅表瘢痕疙瘩的治疗效果的影响非常大,所以不同照射时间可以避免治疗过程太长而导致患者无法进行下一步治疗,甚至影响治疗效果或出现复

发等情况出现。单照射时间为 5min 的治疗方案比单照射 4min 的治疗方案效果更佳,但是必须密切观察不良反应的发生,必要时及时停止治疗或重新定制治疗方案。

【1788】mCT-Flow PET/CT 性能测试与长期追踪 陈雯(复旦大学附属肿瘤医院核医学科) 张建平 姚之丰 黄正文 宋少莉
通信作者:宋少莉,Email: shaoli-song@163.com

目的 遵照美国电器制造商协会(NEMA)NU2-2007 标准对西门子 mCT-Flow PET/CT 的性能进行了测试,并对机器近两年的性能进行了追踪。**方法** 参照 NEMA NU2-2007 标准核厂家测试手册,对机器的 PET 部分使用专用测试模体,测试其空间分辨率、散射分数、真符合/散射符合/随机符合计数率、噪声等效计数率和系统灵敏度等性能参数。对机器的 CT 部分,测试标准参考《X 射线计算机断层摄影装置质量保证检测规范》(GB 17589-2011),分别测试了噪声、图像均匀性、重建层厚偏差、高对比分辨率、CT 剂量指数等性能参数。最后,采用了融合精度这一指标来评价 PET 与 CT 结合后的性能。**结果** mCT-Flow PET 在偏视野中心 1 cm 和 10 cm 处的横向和轴向空间分辨率分别为 4.51 mm、4.41 mm 和 5.14 mm、5.99 mm,在 10 cm 处的横断切向空间分辨率为 4.60 mm;散射分数为 35%;0.021 MBq/ml 浓度下(^{18}F 溶液)且 k = 1 时噪声等效计数率峰值为 117 kcps;0.027 MBq/ml 浓度下(^{18}F 溶液)且 k = 0 时峰值为 165 kcps。系统灵敏度在视野中心和偏中心 10 cm 处分别为 9.24 cps/kBq 和 9.14 cps/kBq。CT 各项指标均符合验收标准。PET 和 CT 探头中心视野误差<0.02mm。**结论** 由性能测试结果可知:mCT-Flow PET/CT 机器两年来性能良好,各项测试指标均达到了标准要求。

【1789】面向乳腺癌检测的双平板 PET 成像系统研发 孟凡珍(西安电子科技大学生命科学技术学院,分子与神经影像教育部工程研究中心) 时煜 周建伟 刘艳云 李蕾 栗军涛 朱守平 王艺蓉 康飞
通信作者:朱守平,Email:spzhu@xidian.edu.cn

目的 构建高灵敏度、高分辨率乳腺成像系统,提高对乳腺癌检查的准确度。**方法** 临床上,多使用全身 PET 进行乳腺癌的检测,但是该类系统分辨性能的较差,很难实现对早期的乳腺肿瘤的检测。基于此开发构建了双平板 PET 成像系统。该系统由两个相对放置的平面探测板组成,探测板面积为 150 mm ×215 mm,两者之间的距离为 12 mm, 可以满足绝大部分患者的成像需求。每个探测板包含 10 个数字化、模块化的基本探测单元,每个基本探测单元由 676 个 2 mm ×2 mm×13 mm LYSO 晶体组成。基于该双平板 PET 成像系统,分别从系统的空间分辨率、灵敏度、噪声等效计数率多个方面开展了相关的仿体实验研究,并已在西京医院开展相关的临床试验验。**结果** 通过分辨率测试仿体实验,系统的分辨率可达 1.2 mm,该分辨率可有效的提高对微小病灶的检测效力。在时间窗 6 ns,能量窗为 250~750 keV 时,系统的灵敏度为 3.44%,有助于减少放射性核素的注射剂量或缩短采集时间,提高患者检测的舒适度。同时,噪声等效计数率实验显示在活度为 650 μCi 时,计数率峰值达到 120kcps,系统的检测的光子计数开始降低,说明系统可对较高活度的目标进行检测,数据丢失较少。基于以上研究,该系统已通过伦理审批,与西京医院合作,开展了多例临床试验,可实现对乳腺肿瘤的有效检测,验证了该系统在临床研究中的能力。**结论** 研究表明,所构建的乳腺双平板 PET 成像系统,具有较高的空间分辨率,有助于提高乳腺癌检测的准确度。

【1790】某国产医用回旋加速器的液体靶仿真与测试 吴科(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 兰晓莉
通信作者:兰晓莉,Email:hzslxl@163.com

目的 中国工程物理研究院流体物理研究所研制成功了国产医用回旋加速器玖源-11,束流能量 11MeV,最大引出流强为 100μA,本文期望通过对该型号医用回旋加速器的液体靶进行仿真实验,测试相关的性能指标。**方法** (1)采用闪烁体和 CCD 相机初步测量该型号加速器的束流引出束斑大小;(2)对该型号加速器的液体靶进行传热计算,束流大小设定 100μA,计算工作状态下靶体的温升以及其对应的饱和蒸汽压;(3)束流大小设定 100μA,进行 30 次^{18}F 生产,测试加速器生产放射性核素的稳定性。**结果** (1)束斑测量结果为横向尺寸小于 5mm,纵向尺寸小于 2mm;(2)在 100μA 的束流轰击下,靶体的饱和蒸汽压约为 3.2MPa;(3)30 次打靶实验所得^{18}F 的活度稳定性较好,均值为 4.05Ci,打靶过程靶压较稳定,压差小于 0.02MPa。**结论** 玖源-11 型国产医用回旋加速器具有良好的束流尺寸,打靶实验结束后,靶腔未观察到形变、靶膜也无破裂变形,生产^{18}F 的稳定性较好。

【1791】临床核医学显像药物的 HPLC 鉴定 周嘉翌(四川大学华西医院核医学科) 吴小艾 李云春 蒋丽莎
通信作者:李云春,Email:ycliwc@163.com

目的 本研究在前人研究的基础上,对核医学临床显像常用药物^{99}Tc^{m}-MIBI、^{99}Tc^{m}-DTPA、^{99}Tc^{m}-MDP、^{18}F-FDG 的 HPLC 鉴定条件进行了探索,得到了一系列适宜的条件,可方便的针对这些药物开展临床常规的质量控制。**方法** 取新制^{99}Tc^{m}-MIBI (2 mCi), ^{99}Tc^{m}-MDP (2 mCi),^{99}Tc^{m}-DTPA (2 mCi), ^{18}F-FDG (2 mCi),均用生理盐水稀释至 1 ml 作为供试品;取 2 mCi Na^{99}Tc^{m}O$_4$ 淋洗液,同样稀释至 1 ml 作为对照品。本研究在 Agilent 1100 色谱系统上进行,^{99}Tc^{m}-MDP (2 mCi)及 ^{18}F-FDG (2 mCi)采用 Phenomenex C18 反向色谱柱 LUNA (5 μm, 250 mm×4.6 mm),^{99}Tc^{m}-DTPA (2 mCi)采用 Phenomenex C18 反向色谱柱 Amino(5 μm, 250 mm×4.6

mm),$^{99}Tc^m$-MIBI 采用 Phenomenex C18 反向色谱柱 Agilient(5 μm, 250 mm×4.6 mm)。$^{99}Tc^m$-MDP 鉴定条件筛选:以乙腈(A 液)和四丁基氢氧化铵水溶液(2 mmol/L,B 液)为流动相,流速为 2 ml/min,通过调节不同的溶剂(A 液和 B 液)比例,控制$^{99}Tc^m$-MDP 和$^{99}Tc^mO_4^-$ 的保留时间。$^{99}Tc^m$-MIBI 鉴定条件筛选:以甲醇(A 液)和硫酸铵水溶液(50 mmol/L,B 液)为流动相,流速为 1.5 ml/min,通过调节不同的溶剂(A 液和 B 液)比例,控制$^{99}Tc^m$-MIBI 和$^{99}Tc^mO_4^-$ 的保留时间。$^{99}Tc^m$-DTPA 鉴定条件筛选:以甲醇(A 液)和 Na_2HPO_4-NaH_2PO_4 缓冲液(pH=8,B 液)为流动相,流速为 1.5 ml/min,通过恒定溶剂(A 液和 B 液)比例,控制$^{99}Tc^m$-DTPA 和$^{99}Tc^mO_4^-$ 的保留时间。^{18}F-FDG 鉴定条件筛选:以乙腈(A 液)和纯水(B 液)为流动相,流速为 1.5 ml/min,通过恒定的溶剂(A 液和 B 液)比例,控制^{18}F-FDG 的保留时间。**结果** $^{99}Tc^m$-MDP:使用梯度洗脱(0~7 min:A:B=10:90 到 A:B=30:70, 7~12min: A:B=30:70 到 A:B=80:20),$^{99}Tc^m$-MDP 保留时间为 11 min;$^{99}Tc^mO_4^-$ 的保留时间为 2.8 min; $^{99}Tc^m$-MIBI:使用梯度洗脱(0~1 min:A:B=10:90 到 A:B=40:60, 5min~结束 A:B=95:5 恒定),$^{99}Tc^m$-MIBI 的保留时间为 6.39 min;$^{99}Tc^mO_4^-$ 保留时间为 2.13min; $^{99}Tc^m$-DTPA:恒定比例(A:B=65:35)洗脱,$^{99}Tc^m$-DTPA 的保留时间为 6.39 min;$^{99}Tc^mO_4^-$ 保留时间为 31.66 min; ^{18}F-FDG:恒定比例(A:B=85:15)洗脱,^{18}F-FDG 保留时间为 8.5min。**结论** 经过条件筛选和探索,针对临床常用的四种核医学显像药物,筛选出比适合的 HPLC 鉴定条件方法,该系列方法简单易行,可用于临床常规显像药物的质量控制。

【1792】探讨 GE Discovery NM 670 pro SPECT 的常规质控保养方法 鲁雪妮(西安交通大学医学院第一附属医院核医学科) 李积厚 杨爱民
通信作者:杨爱民,Email:yam0920@xjtufh.edu.cn

目的 探讨 GE Discovery NM 670 PRO SPECT 使用过程中的常规质控保养方法。**方法** 通过 GE Discovery NM 670 pro SPECT 的部分质量控制数据,分析 GE Discovery NM 670 pro SPECT 的能峰、均匀性、旋转中心、同机融合测试等基本情况。**结果** GE Discovery NM 670 pro SPECT 的能峰正常,没有出现漂移。探头 1、2 的固有均匀性 CFOV 结果(%)分别为 2.20±0.88、1.91±0.85,UFOV(%)分别为 2.53±0.12、2.88±0.18;旋转中心探头 1、2 的 180°测试结果(mm)分别为 0.236、0;-0.262、-0.070;90°测试结果(mm)分别为-0.058、0;0.023、-0.013。同机融合测试结果 X、Y、Z 轴(mm)分别为 0.13、-0.22、0.17。**结论** GE Discovery NM 670 pro SPECT 运行正常,探头 1、2 性能良好,均符合厂家标准。根据国家规范,定期质控保证探头性能最佳。

【1793】腹膜后肿物患者做肾动态显像的方法的病例讨论 潘霄潇(中国医科大学附属盛京医院核医学科) 辛军
通信作者:辛军,Email:xinj@sj-hospital.org

病例资料 患者男,因腹膜后肿物几月余就诊。查腹部 CT 显示:腹膜后位巨大肿物,侵占正常左肾位置,左肾前移及上移。临床手术前做肾动态(GFR)显像,了解肿瘤是否对肾功能产生影响。**讨论** 患者核医学检查过程中,发现其腹部肿胀,按常规单探头采集肾动态检查流程给予检查,考虑到腹腔肿瘤占位及患者身高,尽可能保留了肾脏的图像,膀胱并未给予全部保留,检查后未发现患者左肾影像,随即开始寻找原因,询问家属病史及查阅患者的 CT 诊断影像,发现患者左肾区域完全被巨大肿物占据,正常肾脏被挤到肿瘤前位。由于距离探头变远及射线穿过肿瘤能量减弱导致采集的图像没有清晰的影像。然后根据患者的情况,分析患者的腹部 CT 影像,判断左肾位置,给予患者二次检查。由于核医学肾动态检查的特殊性,必须等待患者排出药物后才能够给予二次检查,由于患者的特殊身份,服刑人员,手术日期已经上报,不能更改,嘱其大量喝水,第二天 24h 后进行第二次检查。第二次检查采用前后位双探头的方式给患者进行图像采集,前位探头采集左肾图像,后卫探头采集右侧图像,经过两天的采集,给患者了正确的检查结果。该例为技师团队对于未来遇到巨大的腹膜后占位患者做肾动态检查提供了参考。

【1794】碘全身显像阴性结果的评价管理之我见 葛佳宁(河北省保定市第一中心医院核医学科) 席永昌
通信作者:席永昌,Email:1074846182@qq.com

病例资料 患者女,65 岁。2019 年 1 月诊断甲亢且行碘 131 甲亢治疗;2019 年 10 月彩超提示甲状腺结节,边界不清,行甲状腺切除术(甲状腺乳头状癌);2020 年 3 月实验室检查 TG:4.1,TGAb:2587;2020 年 3 月彩超提示颈部探及肿大淋巴结;2020 年 4 月胸部 CT 提示肺结节;2020 年 4 月行碘 131 甲癌治疗,碘全身提示残存甲状腺组织;2020 年 10 月实验室检查 TG:7.9,TGAb:2480;2020 年 10 月行二次碘 131 治疗,碘全身提示未见明显异常;2021 年 3 月实验室检查 TG:14.5,TGAb:1391;2021 年 3 月行小剂量碘全身扫描,提示未见明显异常;2021 年 4 月胸部 CT 提示肺多发结节;2021 年 6 月实验室检查 TG:10.9,TGAb:826;彩超提示无肿大淋巴结;2021 年 7 月实验室检查 TG:11.6,TGAb:902。**讨论** 碘 131 治疗是甲状腺恶性肿瘤术后重要的辅助治疗手段,甲状腺恶性肿瘤分为乳头状癌(占 70%~75%),滤泡状癌(占 15%~20%),未分化癌(占 3%~5%),髓样癌(占 1%~3%)。其中乳头状肿瘤细胞及滤泡样肿瘤细胞可摄取碘,碘 131 治疗即清除术后甲状腺残余组织。利用甲状腺乳头状癌、滤泡癌细胞具有高度摄取和浓聚碘的能力,碘 131 进入体内会被甲状腺癌细胞特异性的吸收,碘 131 释放的 β 射线,会将隐藏于体内任何部位的甲状腺癌细胞消灭。患者行碘全身显像,根据碘 131 被甲状腺细胞特异性吸收的特性,病变部位会选择性摄取,在图像上表现出核素浓聚灶。但考虑到多次服用碘 131 治疗会导致细胞失分化,甲状腺肿瘤细

胞对碘 131 摄取不敏感时,碘全身显像不能及时发现残存的甲状腺肿瘤细胞;或碘全身显像时不能及时发现,此时可加做局部断层显像进一步明确性质;或因病灶太小,基于设备的硬件条件不能发现;此时要多方面结合实验室检查、彩超检查、CT 影像学检查、PET/CT 等评估患者治疗情况,如其他相关检查不支持同一治疗结果,则不能单纯从碘全身阴性结果来判断,必要时应加大碘 131 剂量达到治疗目的。

【1795】综合护理对放射性碘 131 治疗患者的效果评价

王秋(北部总医院核医学科) 胡馨予 李鲤
通信作者:王秋,Email:366615600@ qq.com

目的 研究放射性碘治疗期间,医护人员对患者进行的综合护理对患者治疗恢复的影响。**方法** 收集本院收治于 2016 年 2 月至 2017 年 2 月之间实施放射性碘治疗的患者,共计 86 例,分为观察组与对照组。我们对观察组的患者实施综合护理,对对照组的患者实施常规护理,在治疗结束后将这两组患者的临床护理效果进行比较。**结果** 本研究比较了临床顺应性、护理后的焦虑自评量表(SAS)评分、抑郁自评量表(SDS)评分、满意度,调查结果表明观察组的患者的状况均明显好于对照组,差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** 通过分析结果可知在患者进行放射性碘治疗期间,对其实施全面、综合的护理,可以使患者的心理压力得到很大程度的缓解,这一现象能够有效地提高治疗效率。而且更重要的是,实施综合护理能够进一步提高放射防护的效果,这也是放射性碘治疗安全性的基本保障,能够在对患者进行有效治疗的基础上,更好地维护患者的身体不受多余的辐射。

【1796】人性化护理在^{131}I 治疗 DTC 患者降低公众照射中的应用研究 李丹丹(北部战区总医院核医学科) 丁瑶 李春松 马啸 李鲤

通信作者:李鲤,Email:18909881869@ 189.cn

目的 探讨分化型甲状腺癌(DTC)患者在大剂量^{131}I 治疗过程中采用人性化护理对减少周围环境及人群照射的影响。**方法** 选择自 2018 年 1 月至 2019 年 12 月北部战区总医院核素治疗病房收治的 DTC 术后需要大剂量^{131}I 治疗的 755 例患者为研究对象,回顾性分析临床护理效果。将患者分为 A 组和 B 组,A 组予以常规护理,B 组予以人性化护理干预。比较两组患者的治疗依从率、意外事件发生率、不良情绪产生率及护患纠纷发生率。**结果** B 组治疗依从率、意外事件发生率、不良情绪产生率及护患纠纷发生率均优于 A 组,两组比较,差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** 人性化护理在大剂量^{131}I 治疗分化型甲状腺癌患者中的应用,可以提高患者的治疗依从性,减少对周围环境的污染,同时降低了对周围人群的照射,具有较高的临床应用价值。

【1797】探讨心理护理在 SPECT 心脏静息显像检查中的应用 李春松(北部战区总医院核医学科) 李鲤

通信作者:李鲤,Email:18909881869@ 189.cn

目的 探讨心理护理在 SPECT 心脏静息显像检查中的应用效果。**方法** 选择本科室在 2017 年 5 月至 2018 年 5 月收治的 144 例 SPECT 心脏静息显像检查患者为研究对象。采用随机数字表法将其分为 A、B 两组,每组各 72 例。A 组采取常规基础护理,B 组在 A 组的基础上,采取有针对性的心理护理,比较两组患者的焦虑、抑郁评分。**结果** A 组患者的焦虑评分与抑郁评分均明显高于 B 组,两组间比较,差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** 在 SPECT 心脏静息显像检查中,采取针对性心理护理,可有效提高患者检查成功率,减少并改善患者的焦虑、抑郁情绪。

【1798】基于微信平台核素治疗小组在^{131}I 治疗甲状腺癌患者中的应用 于洋(北部战区总医院核医学科) 李鲤

通信作者:李鲤,Email:619902203@ qq.com

目的 探讨基于微信平台的核素治疗小组在^{131}I 治疗甲状腺癌患者中的应用效果。**方法** 选取北部战区总医院核医学科 2019 年 3 月至 2020 年 3 月收治的 100 例分化型甲状腺行^{131}I 治疗患者为研究对象。采用随机数字表法将患者分为 A、B 两组,每组各 50 例。A 组采用常规护理,B 组采用核素治疗小组进行全程信息支持干预。成立由 1 名主管护师、1 名护师,2 名主治医师组成的核素治疗小组。患者门诊预约时,建立个人信息档案,指导患者加入“核医学科大家庭”微信群。根据健康教育需求调查表,整理出患者迫切需要的关于^{131}I 治疗知识,进行归纳、分类、整理,制作宣传册及视频。治疗当日护师推送文字、视频等健康教育知识,医师每周三、周五在微信群中与患者交流,逐一回答患者提出的问题。根据患者出院后的复查结果评定治疗效果,给予患者专业、个性化指导。比较两组患者治疗依从性、疾病知识掌握情况及并发症发生率。2 组间比较采用两独立样本 t 检验;计数资料组间比较采用χ^2 检验。**结果** B 组并发症发生率明显低于 A 组,差异具有统计学意义(P<0.05);B 组治疗依从性及疾病知识掌握情况明显优于 A 组,差异均具有统计学意义(P<0.05);B 组并发症发生率为 34%(17/50),明显低于 A 组的 92%(46/50),差异具有统计学意义(P<0.05)。**结论** 基于微信平台的核素治疗小组可提高^{131}I 治疗患者依从性及疾病知识知晓率,降低并发症发生率。

【1799】护理干预对碘 131 治疗甲状腺功能亢进效果的影响 张琴(四川省西南医科大学附属医院核医学科,核医学与分子影像四川省重点实验室) 张伟

通信作者:张伟,Email:7044252@ qq.com

目的 探讨护理干预对碘 131 治疗甲状腺功能亢进效果的影响。**方法** 回顾性选取 2015 年 2 月至 2016 年 12 月本院门诊收治的甲状腺功能亢进患者 358 例,根据有无实施优质护理服务分为对照组和观察组。对照组患者采取常规护理服务,观察组患者采取优质护理服务。观察比较两组患者疗效、甲状腺激素水平、生活质量评分及并发症情况。**结果** 观察组患者症状改善率、精神改善率、对疾病认知度和

护理满意度均高于对照组患者($P<0.05$)。两组患者干预后 FT_3 和 FT_4 水平较干预前下降,TSH 水平较干预前上升($P<0.05$)。观察组患者干预后 FT_3 和 FT_4 水平低于对照组干预后,TSH 水平高于对照组干预后($P<0.05$)。对照组患者干预后生活质量评分与干预前比较差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组患者干预后生活质量评分优于干预前和对照组患者($P<0.05$)。观察组患者并发症率为 8.16%,低于对照组患者($P<0.05$)。**结论** 优质护理干预能改善碘 131 治疗甲状腺功能亢进患者的症状和甲状腺激素水平,降低患者并发症的发生,提高患者生活质量。

【1800】儿童分化型甲状腺癌患者术后碘-131 治疗中的护理路径 朱悦(厦门大学附属翔安医院核医学科) 秦锐锐 王磊超
通信作者:朱悦,Email:yzhu@xah.xmu.edu.cn

目的 总结儿童分化型甲状腺癌(DTC)患者术后碘-131(^{131}I)治疗中的护理路径,以期为患儿术后 ^{131}I 治疗提供更加规范的护理。**方法** 回顾性总结 2020 年 7 月至 2021 年 5 月 27 例 DTC 术后患儿在本科进行 ^{131}I 治疗采取的护理路径,护理路径为治疗前患儿准备、心理护理、治疗中的一般护理与放射防护、治疗后的护理以及并发症的护理。**结果** 通过护理路径护理的患儿均能够提前预防并发症,减少辐射与焦虑,治疗效果良好。**结论** DTC 患儿术后口服 ^{131}I 治疗时,采取合理有效地护理措施有助于患者疾病的恢复、有效地减少患儿与家属在医院期间的医疗辐射,并能够更好地预防并发症,提高了患儿的生活质量,减少家长的忧虑。

【1801】个性化音乐护理对甲状腺癌术后服用 ^{131}I 治疗患者心理情绪的影响 秦权(重庆市肿瘤医院) 张倩
通信作者:秦权,Email:1378915881@qq.com

目的 探讨对甲状腺癌术后服用 ^{131}I 治疗的患者予以个性化音乐护理对其心理情绪的影响。**方法** 纳入 2019 年 11 月至 2020 年 11 月本院收治的 88 例实施甲状腺癌术后服用 ^{131}I 治疗的患者作为研究对象,并采用随机数字表法实施随机对照试验分组,对照组与观察组各 44 例,对照组予以常规护理,观察组基于常规护理加用个性化音乐护理,观察两组患者护理干预前、后心理情绪变化。**结果** 护理干预前,两组 SAS、SDS 评分相差异无统计学意义($P>0.05$),护理干预后,两组 SAS、SDS 评分均有所降低,但组间相较观察组明显更低($P<0.05$);观察组护理满意度相较对照组明显更高($P<0.05$)。**结论** 对甲状腺癌术后服用 ^{131}I 治疗的患者予以个性化音乐护理,可以改善其心理情绪,从而使其治疗和护理依从性提高,促进病情尽早康复。

【1802】协同护理措施对甲状腺恶性肿瘤切除 ^{131}I 治疗患者的心理情绪、自我护理管理能力的影响 张倩(重庆大学附属肿瘤医院)
通信作者:张倩,Email:214630449@qq.com

目的 研究协同护理措施对甲状腺恶性肿瘤切除 ^{131}I 治疗患者的心理情绪、自我护理管理能力的影响。**方法** 选择本院 2019 年 7 月至 2020 年 7 月间收治的甲状腺癌术后行 ^{131}I 治疗的 52 例患者,采用随机分组的方式分为观察组和对照组,各 26 例,其中对照组患者采用常规护理措施,观察组在原基础上进行协同护理干预措施,对比两组患者的心理情绪以及自我护理管理水平,计算并发症发生情况。**结果** 经过护理预后了解,观察组患者的心理情绪以及自我护理管理水平均优于对照组;且并发症发生情况低于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 对于甲状腺恶性肿瘤切除 ^{131}I 的患者中,采用协同护理干预措施,能有效改善患者的心理情况,加强自我护理管理能力,提升护理满意度,降低并发症发生率,值得临床推广和研究。

【1803】36 例肿瘤患儿行 PET/CT 检查的护理体会 苏娥(陆军军医大学第一附属医院核医学科)
通信作者:苏娥,Email:442091356@qq.com

目的 总结 36 例肿瘤患儿行 PET/CT 检查的护理配合。**方法** 选取 2018 年 9 月 2020 年 9 月在本科行 PET/CT 检查的肿瘤患儿 36 例,检查前进行全面评估,主要评估能否忍受禁食 4~6h 以及坚持平躺 15~20min。制定护理计划,进行检查前、检查中、检查后的整体护理配合。**结果** 本组 36 例患儿中,21 例需使用镇静药,无发生过度镇静;36 例患儿均顺利完成 PET/CT 检查,获得满意图像,达到医师诊断要求的标准。**结论** 影响患儿检查的的因素较多如小儿年龄小自觉性、自制力差,难以配合,活动、进食、情绪变化均可影响图像质量,检查前注重和患儿以及家属的沟通,全面了解患儿的情况,对患儿有爱心并制定护理计划,操作和检查时严格执行操作规程并全程严密观察,使其配合完成检查,是获得满意图像的保证。

【1804】核医学检查患者护理过程中应用人性化护理效果对患者生活质量的影响分析 冉紫蕴(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅 李群
通信作者:冉紫蕴,Email:398806152@qq.com

目的 分析人性化护理在核医学检查中的效果。**方法** 筛选 2020 年 3 月至 2021 年 4 月将接受核医学检查的患者以随机抽样法分参照组(常规护理)、试验组(人性化护理)各 48 例,对比护理效果和生活质量。**结果** 护理效果两组对比差异具有统计学意义($P<0.05$),试验组相对较高;SF-36 评分两组对比差异具有统计学意义($P<0.05$),参照组高于试验组。**结论** 和常规护理相较,人性化护理更利于提高核医学检查患者的满意度和临床疗效,值得临床广泛使用。

【1805】微信随访管理在 ^{177}Lu 治疗患者居家护理中的应用 雷蕾(西南医科大学附属医院核医学科 核医学与分子影像四川省重点实验室) 杜涛 张瑜 陈跃
通信作者:陈跃,Email:chengyue5523@126.com

目的 探讨以健康教育为基础的微信随访管理在^{177}Lu治疗肿瘤患者居家护理中的应用效果。**方法** 选取本科2020年3月1日至2021年4月30日行^{177}Lu治疗患者,采用随机法分组,20例经治疗后出院患者为对照组,同期20例治疗后出院患者设为实验组;对照组采用常规随访管理方法,实验组在对照组基础上采用微信随访管理方法;比较两组患者在出院1个月、3个月、6个月护理前后生存质量,采用癌症患者生命质量测定量表(EORTCQLQ-C30),包括遵医行为、定期复查等在内的居家护理依从性和对^{177}Lu治疗医护团队的满意度。**结果** 护理后两组患者生存质量均高于护理前(P<0.01)。且采用微信随访管理后,实验组生存质量评分高于对照组(P<0.01);实验组居家护理依从性高于对照组(P<0.01);实验组对核素治疗医护团队的满意度高于对照组(P<0.01)。**结论** 以微信的形式结合心理干预来提升^{177}Lu治疗患者生理和心理社会功能的护理干预,可以将护理服务在家庭以及社区中得到延续,有助于改善患者的出院后希望水平和治疗效果,能提高治疗患者的居家生存质量,促进预后;可提高居家护理依从性和对核素治疗医护团队的信任,提升对临床的满意度。

【1806】护理干预、联合心理安慰在老年脑卒中患者行PET/CT检查中的价值观察 秦乡音(郑州大学第一附属医院核医学科)
通信作者:秦乡音,Email:1624000286@qq.com

目的 对行PET/CT检查的老年脑卒中联合应用护理干预+心理安慰,并分析其应用价值。**方法** 选取2019年10月至2019年10月至本院进行PET/CT检查的60例肿瘤患者。将患者分为两组:对照组30例,给予常规护理配合;观察组30例,联合应用护理干预+心理安慰。**结果** 观察组患者平均检查时间明显短于对照组,未重复检查率、图像质量合格率、检查完全配合率、护理满意度均明显高于对照组(均P<0.05)。**结论** 护理干预+心理安慰能够老年脑卒中患者提高PET/CT检查配合度及满意度,确保取得高质量图像,避免重复检查,具有推广价值。

【1807】临床核医学SPECT检查的护理配合研究 陈香春(重庆大学附属肿瘤医院核医学科)
通信作者:陈香春,Email:306768509@qq.com

目的 探讨临床核医学SPECT检查过程中予以护理配合,对其检查效果的影响。**方法** 选取2019年5月至2020年5月于本院核医学科实施SPECT检查的66例患者纳入研究。随机进行护理分组,对照组(n=33)实施常规护理,告知患者检查前相关准备以及注意事项等。观察组(n=33)实施优质护理配合干预,护理内容为:①心理护理:实施SPECT检查应重视对患者的心理护理;②检查前护理:告知患者SPECT检查需要注意的相关事项、禁食的食物以及禁止口服的药物等;③检查中护理:协助患者取检查所需体位,在检查时应密切观察其各项生命体征变化情况;④检查后护理:对患者及其家属进行健康宣教,嘱咐其多休息、多排尿,减少与他人的接触,尤其是孕妇和儿童。观察两组患者检查效果。**结果** 观察组检查依从率、检查顺利率分别为96.97%、96.97%,均明显高于对照组78.79%、75.76%(P<0.05)。**结论** 有效地护理配合不仅可以提升患者实施核医学SPECT检查的质量,还能尽可能的避免出现不必要的辐射量。护理人员在检查前对患者实施心理干预,可以缓解各个患者不同的心理问题,提高其配合检查的依从性,进而提升检查的总体质量。因此,在临床实施核医学SPECT检查过程中予以患者优质护理配合干预,不仅能提升其检查依从性,还能使检查能顺利完成,促进患者病情尽早康复。

【1808】某三甲医院碘131治疗患者人口学资料分析 宗书(空军军医大学第一附属医院核医学科) 安小利 汪静
通信作者:汪静,Email:wangjing@fmmu.edu.cn

目的 分析某三甲医院碘131治疗患者的人口学资料,针对构成特点采取相应的健康教育。**方法** 通过查阅相关文献编制问卷,问卷包括姓名、性别、年龄、职业、婚姻状况、文化程度等。于2020年7月至2021年5月共发放问卷190份,收回有效问卷179份,有效率为94.21%。**结果** 179例患者的年龄9~78(40.42±11.78)岁,其中青少年患者(<30岁)44例(24.58%);中年患者(30~60岁)129例(72.07%);老年患者(>60岁)6例(3.35%)。男48例(26.82%),女131例(73.18%);汉族178例(99.44%),少数民族1例(0.56%);文化程度小学及以下的43例(24.02%),中学文化123例(68.72%),大专及以上13例(7.26%);工人10例(5.59%),农民58例(32.40%),公司职员42例(23.46%),公务员18例(10.06%),教师9例(5.03%),医务例员8例(4.47%),其他职业34例(18.99%)。**结论** 某三甲医院碘131治疗患者以中学文化程度的汉族中年女性农村人口为主要构成,在护理工作中应根据该例群特点采取相适合的健康教育方式和措施。

【1809】^{177}Lu-DOTATATE用于胃肠胰神经内分泌肿瘤治疗的护理配合 罗爱玲(西南医科大学附属医院核医学科、核医学与分子影像四川省重点实验室、四川省院士(专家)工作站) 杜涛 欧霞 刘楠 刘会攀 雷蕾
通信作者:雷蕾,Email:1052460377@qq.com

目的 探讨^{177}Lu-DOTATATE治疗患者的护理方式。**方法** 选择在本院进行治疗胃肠胰神经内分泌肿瘤患者80例,随机分为观察组(41例)和对照组(39例)。观察组分别在治疗前中后对患者进行心理护理、治疗中的不良反应及处理、辐射防护等方面实行整体护理措施,对照组采用常规护理。对比两组患者诊疗满意度、不良反应发生率、治疗效果及医务人员接受辐射剂量。**结果** 观察组与对照组发生不良反应患者分别为4例和7例,两组比较差异无统计学意义(P>0.05)。观察组治疗效果、诊疗满意度均高于对照组,两

组比较差异具有统计学意义($P<0.05$)。医务人员接受照射剂量观察组低于对照组($P<0.05$)。**结论** 对于行^{177}Lu-DOTATATE治疗的胃肠胰神经内分泌肿瘤患者实施整体护理,能降低不良反应发生率,提高疗效,提高患者诊疗满意度,减少医务人员辐射剂量,能更好地与多学科配合服务于临床,使更多患者获益。

【1810】肿瘤患者^{18}F-FDG PET/CT检查前优质护理可提高图像质量 段敏(西安高尚医学影像诊断中心核医学科) 强莎 韩笑 翟月

通信作者:段敏,Email:690769716@qq.com

目的 通过肿瘤患者^{18}F-FDG PET/CT检查前的护理指导,从而提高^{18}F-FDG PET/CT检查的成功率和图像质量。**方法** 对肿瘤患者进行检查前的护理包含以下几个方面:(1)口头讲解:这种方法适用于不同层次的患者,文化程度较高的患者可以适当的使用医学术语,文化程度较低的患者采用通俗易懂的话语。(2)书面宣教:仔细讲解^{18}F-FDG PET/CT检查前、检查中和检查后的注意事项,并询问患者是否完全听懂并要求按照注意事项进行准备,尤其询问影像图像质量和诊断的一些特殊事项,如血糖水平及降糖药的使用情况,近期有无使用消化道造影剂,体内有无比较大的金属移植物等等。(3)注射^{18}F-FDG前通过语言和微笑等表情、动作消除患者紧张情绪。(4)做好患者及陪人的防护工作,体现人文关怀。(5)注射药物完成后,嘱患者或陪护按压穿刺点3~5 min防止出血和放射性污染,并嘱患者在休息室安静休息,勿与他人讲话或者走动,并嘱等候期间喝水500 ml以上。**结果** 经过上述全面的^{18}F-FDG PET/CT检查前护理指导,患者和家属对检查有了正确的认识,并能密切配合技师顺利完成检查,提高了检查的成功率,提升了图像质量。**结论** 通过^{18}F-FDG PET/CT检查前护理指导,可以明显提高^{18}F-FDG PET/CT检查的成功率,提升了图像质量,为临床正确诊断提供了坚实基础。

【1811】职业风险和应对措施在核医学科护理人员中的应用研究 徐艳(重庆大学附属肿瘤医院)

通信作者:徐艳,Email:937179127@qq.com

目的 分析总结核医学科护理人员的职业风险状况,并制定应对措施,探究具体实践效果。**方法** 以12名(2020年2月至2021年2月)核医学科护理人员开展此项研究,以时间节点作为分组标准,2020年2月至2020年8月为对照组,行常规护理干预措施;2020年9月至2021年2月为观察组,行针对职业风险的应对措施;对比分析护理质量、护理满意度、护理中风险事件发生率、放射防护等指标。**结果** 与对照组相比,观察组护理人员护理质量水平较高、护理满意度较高、护理中风险事件发生率较低(均$P<0.05$)。**结论** 核医学科护理人员在工作中面对着诸多职业风险,其不仅对护理人员产生较大的负性影响,也严重影响护理人员的护理质量,制定针对性较强的应对措施后,可在提升护理质量的同时,降低护理中风险事件发生率。

【1812】心理干预对前列腺癌^{177}Lu-PSMA治疗后生存质量的影响 杜涛(西南医科大学附属医院核医学科) 雷蕾 陈跃

通信作者:陈跃,Email:chenyue5523@126.com

目的 探讨心理疏导护理对前列腺癌^{177}Lu-PSMA治疗后生存质量的影响。**方法** 选取2019年8月至2021年5月在核医学科住院行^{177}Lu-PSMA治疗41例患者,其中2019年8月至2020年8月收住的20例患者作为对照组,2020年8月至2021年5月收住的21例患者作为干预组。对照组实施常规护理干预,干预组在对照组基础上实施心理疏导护理,比较两组患者护理前后抑郁自评量表(SDS)和焦虑自评量表(SAS)评分、生存质量量表(QLQ-C30)评分。**结果** 护理后干预组患者的SDS评分、SAS评分明显低于对照组($P=0.007$、0.034)。干预组患者抑郁程度等级分布情况优于对照组($P=0.040$)。干预组患者生存质量量表各维度评分均高于对照组(均$P<0.05$)。**结论** 前列腺癌^{177}Lu-PSMA治疗后的患者中实施心理疏导护理,能有效缓解患者抑郁和焦虑情绪,提高患者的生存质量。

【1813】建立微信群开展甲亢^{131}I治疗后患者健康管理的效果分析 邬仁会(重庆市涪陵中心医院核医学科) 赵义刚

通信作者:赵义刚,Email:zyghyxk@sina.com

目的 探讨建立微信群在甲亢^{131}I治疗后患者健康管理中的应用价值。**方法** 选取2019年2月至2020年1月在本院进行甲亢^{131}I治疗后患者220例,按治疗的先后进行顺序编号,单号为观察组共110例,双号为对照组共110例。观察组和对照组均进行甲亢^{131}I治疗并常规进行健康宣教,观察组同时建立微信群与患者随时互动。采用卡方检验和t检验比较两组患者的疗效、自我护理能力、健康知识知晓率、随访依从性、生活质量、满意度进行分析。**结果** 观察组和对照组疗效比较,差异无统计学意义($P>0.05$),自我护理能力、健康知识知晓率、随访依从性、生活质量满意度明显高于对照组($P<0.05$)。**结论** 建立微信群与患者及时互动,可提高患者自身疾病的认知率,并学会观察自身疾病的综合临床表现,帮助患者养成规范的治疗及健康的生活方式,改善患者的生活质量,提高患者的随访依从性,通过满意度调查不断提高医疗护理质量,培养医护人员的健康教育影响能力,从而建立良好的医患关系,对疾病的康复及转归并提升患者的健康水平都有积极的促进作用。

【1814】浅谈甲状腺癌患者心理护理 殷蕾(湖北宜昌三峡大学人民医院核医学科) 刘德慧

通信作者:刘德慧,Email:33705525@qq.com

目的 探讨甲状腺癌患者的心理护理重要性。**方法** 通过对80例甲状腺癌患者的心理护理,根据患者的不同心态

采取不同的心理护理措施。**结果** 80 例患者中,76 例可以积极接受配合治疗生活质量无明显变化,4 例存在不同程度的忧虑症状生活质量明显下降。**结论** 根据患者的不同心态采取不同的心理护理措施有助于建立患者的治病信心,积极配合治疗,有效提高生存质量,避免悲观厌世等负面情绪的发生。

【1815】精细化护理在药物负荷心肌灌注显像中的应用 岳文娟(阜阳市人民医院核医学科)

通信作者:岳文娟,Email:51487599@qq.com

目的 探讨精细化护理在药物负荷心肌灌注显像中的应用效果。**方法** 对 2020 年 11 月份至 2021 年 4 月份行 ATP 药物负荷心肌灌注显像的 82 例患者作为研究对象,年龄范围在 40~80 岁之间。排除检查禁忌证,将受检者随机分成了干预组和对照组。对照组在进行负荷试验中进行了常规的护理。干预组指定专人利用精细化护理全程有针对性的对患者进行心理干预。方法如下:①检查前为患者及家属详细介绍检查目的及注意事项,取得患者的信任。②选择安静舒适的检查环境,嘱咐患者仰卧在检查床,安装心电监护,保护好患者的隐私。通过有效指导患者深呼吸让患者在相对平静的状态下采集心率、血压。③建立双侧静脉通道,药物负荷前告知过程中引发暂时的头疼、胸闷不适是由于药物扩血管作用所致,是可以耐受的,患者表示容易理解及接受。④护士全程微笑陪伴,整个过程与患者有效交流帮助其转移注意力,缓解患者对检查的恐惧心理。⑤输注药物完毕,嘱患者休息观察 5~10min,待患者感觉无不适症状后撤除心电监护,交待其注意事项等候上机检查。**结果** 干预组通过全程精细化护理在整个检查过程中均顺利完成了检查,较对照组出现的不适症状明显减轻,患者体验感较好。**结论** 研究表明精细化护理能快速建立患者对医护的信任度,排除对检查的不良情绪。通过全程对患者的过程指导与心理疏导,让患者很好的配合检查。提高了数据采集的准确性,提升了药物负荷心肌灌注显像的报告质量。

【1816】人性化护理应用在核医学科检查的效果初步研究 陈咏梅(中国人民解放军总医院第六医学中心核医学科) 王大伟 刘欢 牛杰 张月 张艳 黄桂蓉 梁英魁

通信作者:梁英魁,Email:liangyingkui2012@sina.com

目的 初步探讨人性化护理在解放军总医院第六医学中心核医学科的应用效果。**方法** 选取中国人民解放军总医院第六医学中心核医学科 2019 年 5 月至 2020 年 5 月接受核医学检查的 60 例患者作为研究对象,随机将患者分为人性化护理组(30 例)和普通护理组(30 例),给予人性化护理组患者应用人性化护理模式,普通护理组患者则按常规护理模式。对两组患者的核医学知识知晓率、依从率、护理满意率进行对比分析。**结果** 人性化护理组有 26 例患者对核医学知识掌握情况良好,核医学知识知晓率为 96.00%,有 27 例能够较好的配合临床检查和护理工作,依从率为 97.01%,有 29 例患者对护理工作表示满意,护理满意率为 96.52%,普通护理组有 19 例患者对核医学知识掌握情况良好,核医学知识知晓率为 65.24%,有 22 例能够较好的配合临床检查和护理工作,依从率为 81.00%,有 23 例患者对护理工作表示满意,护理满意率为 76.23%,人性化护理组的知识掌握率、依从率和护理满意率明显高于普通护理组($P<0.05$)。**结论** 人性化护理在本中心核医学科检查患者中能够提高患者对检查相关知识的了解,并在检查过程中良好的配合、患者的满意度得到了大幅度提高,有效提高工作效率。

【1817】综合康复护理对老年骨质疏松症患者生活质量的影响研究 成超(青岛市市立医院核医学科)

通信作者:成超,Email:250709727@qq.com

目的 探讨综合康复护理对老年骨质疏松症患者生活质量的影响。**方法** 选取 2019 年 1 月至 2020 年 1 月本院收治的 70 例老年骨质疏松症患者,根据护理方式的不同分为观察组和对照组,各 35 例,对照组接受常规护理,观察组接受综合康复护理,比较两组护理效果。**结果** 护理前两组 SF-36 生活质量量表得分差异无统计学意义($P>0.05$);护理后观察组躯体功能(71.4±5.5)分、精神功能(75.4±4.7)分、社会功能(67.0±2.3)分、精力功能(66.0±6.2)分等维度显著高于对照组,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 综合康复护理对老年骨质疏松症患者生活质量的影响显著,值得推广。

【1818】基于精益六西格玛管理优化门诊就诊流程的实践探讨 易于鼐(重庆医科大学附属第一医院)

通信作者:易于鼐,Email:281426501@qq.com

目的 探讨应用精益六西格玛管理对优化门诊就诊流程的效果。**方法** 遵循六西格玛方法学基础与实施步骤,分别从定义、测量、分析、改进和控制五个阶段推进门诊就诊流程优化工作。分析 2020 年本科门诊现状及改进前流程,确定改进目标以及影响门诊工作质量关键数据,采用头脑风暴等方法确定根本原因,并提出弹性排班、优改进信息系统、优化就诊环境、严格实施分时段就诊、加强多部门协作等干预策略。**结果** 改进后患者平均候诊时间缩短 1.23h,门诊患者满意度 86.76 分,护士满意度 96.53 分。**结论** 运用精益六西格玛管理可有效优化门诊就诊流程,缩短患者候诊时间,提高门诊患者和分诊护士满意度。

【1819】探究人文关怀对^{125}I 粒子植入治疗中晚期肺癌患者负性情绪和睡眠质量的研究 牛晶晶(运城同德医院核医学科) 师欣峰 曹晓霞 崔怡洁 黄文 冯小军

通信作者:牛晶晶,Email:356068507@qq.com

目的 探讨人文关怀对^{125}I 粒子植入治疗中晚期肺癌患者负性情绪和睡眠质量的研究。**方法** 选取 2019 年 1 月至 2020 年 12 月在本院经 CT、临床检查病理确诊的原发性肺癌

患者68例作为研究对象,均符合美国国立综合癌症网络(NCCN)肺癌的分期标准,Karof-sky(KPS)评分均60分以上,预计生存半年以上,也不能手术的Ⅲ、Ⅳ期,在CT引导下进行经皮穿刺植入放射性粒子^{125}I(18G穿刺针)。按照入院时间分为对照组(2019年1月至12月)和观察组(2020年1月至12月),每组34例。对照组采用常规护理,观察组在此基础上联合人文关怀。干预4周后,采用焦虑自评量表(SAS)、抑郁自评量表(SDS)评价2组患者负性情绪,比较2组患者睡眠质量。**结果** 2组患者焦虑抑郁状态比较,干预4周后,观察组SAS、SDS评分明显低于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。2组患者睡眠质量比较,干预4周后,观察组睡眠质量优良率为89.74%,明显优于对照组64.10%($P<0.05$)。**结论** 本研究中,对^{125}I粒子植入治疗中晚期肺癌患者实施常规护理的基础上,对观察组患者联合应用人文关怀模式,从创建人文环境、护理细节融入人文关怀、优质服务融入人文关怀入手,尽量满足患者生理、心理、情感和社会各方面的需求,并作为所有护理工作的基本原则和出发点。观察组SAS、SDS评分低于对照组,睡眠质量优良率优于对照组。可见,人文关怀护理模式有助于缓解^{125}I粒子植入治疗中晚期肺癌患者的负性情绪体验,改善睡眠质量。

【1820】一例甲状腺癌全喉切除术后多次^{131}I治疗患者的心理分析及护理干预 师新娟(空军军医大学第一附属医院西京医院核医学科) 葛甜 汪静

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 分析引起甲状腺癌全喉切除术后多次^{131}I治疗患者心理负担的原因,制定合理护理措施,减轻患者的心理负担,增强战胜疾病的信心。**方法** 患者男,56岁,既往于2014年行在纤维支气管镜探查下行“甲状腺+全喉切除+颈部淋巴清扫术+气管造瘘”术,术后先后分别在2014年5月、2015年6月和2017年10月行^{131}I治疗,2021年5月“双侧淋巴结清扫”术,病理检查右侧颈部V1区和左侧颈部多处可见转移癌,患者入院时进行入院评估,由于患者属于多次治疗后复发的,护士尤其重视患者心理评估,并对其进行Zung焦虑自我评定(SAS量表)与Zung抑郁自评量表(SDS量表)测评,结果显示患者有严重的焦虑、抑郁,分析原因可能是由于:1. 患者突然发现癌症复发,毫无思想准备,心理负担重;2. 对本次治疗缺乏信心,担心本次治疗效果不好;3. 焦虑不安:患者感觉极度焦虑,自觉精神紧张;4 沟通障碍,患者全喉切除术后,利用电子喉辅助发声,严重影响沟通;5. 患者服药后,防护隔离,与医护人员通过呼叫器沟通,增加沟通困难。患者入院针对以上原因提出护理问题,制定护理计划,制定护理措施。住院期间采用安慰疗法,信念疗法,从疏导心理、分散注意力和家人参与三个方面采取护理措施,帮助患者克服恐惧心理,减轻心理负担,督促积极配合治疗,观察是否出现并发症,并预防患者出现跌倒、坠床等意外情况发生。出院时再次对患者进行Zung焦虑自我评定(SAS量表)与Zung抑郁自评量表(SDS量表)测评。**结果** 该患者住院期间未出现焦虑、抑郁等心理问题,心理状态良好,积极配合治疗,出院时对本次治疗护理满意度极高,可见对病情反复的患者进行心理分析及有效护理干预尤为重要。**结论** 病情反复会对患者造成严重的心理负担,极易产生焦虑、抑郁心理,严重影响治疗,及时分析原因并进行有效护理干预,可顺利完成诊疗过程,达到有效地治疗目的。

【1821】^{125}I粒子植入治疗盆腔肿瘤患者的护理体会 崔怡洁(山西省运城同德医院核医学科)

通信作者:崔怡洁,Email:104286605@qq.com

目的 总结在采用^{125}I粒子植入治疗盆腔肿瘤过程中配合护理措施的临床疗效。**方法** 收集2019年6月至2021年5月期间在本院行^{125}I粒子植入治疗的14例盆腔肿瘤患者临床资料,所有患者均于腰硬联合麻醉,CT引导下行^{125}I粒子植入治疗。患者入院后,完善各项检查,确认具备手术指征后,护理人员除指导患者做好术前准备,术中配合手术及生命体征监测外,还应该实施以下护理措施:(1)心理护理。心理因素是影响肿瘤患者生存质量的重要因素,考虑到患者整体心理状态较差,护理人员应消除患者疑虑,告知其^{125}I粒子植入的相关知识,了解手术方法,提高手术的依从性,确保手术顺利进行。(2)术后饮食护理。术后第1d,以流质饮食为主,术后2~3d可恢复至正常饮食。针对年龄较大,胃肠功能减退的患者,建议其少食多餐,多饮水,同时注意预防便秘。(3)术后并发症护理。护理人员应当警惕术后患者发生粒子游走、疼痛、感染、发热等并发症,及时采取预防措施,一旦发现上述并发症后要立即配合医师处理。(4)辐射防护。遵循辐射防护三原则,告知患者6个月内,不与家属同住一张床,且床间距最好在1米以上,如不穿防护服,尽量不到人群密集的场所。孕妇和未成年人不与患者同住一室。(5)排出粒子的护理。术后1周内注意检查尿液、粪便,防止粒子丢失对环境造成污染。当确认粒子滤出后,需要立即穿铅衣,戴铅手套,用长镊子将其夹起放入铅罐内,做好相关记录,立即报告医师并妥善处理。**结果** 14例患者平均植入时间为(1.45±0.23)h,植入粒子平均108粒,术后护理满意度评分:(92.36±1.35)分高于护理前(70.43±1.08)分($P<0.05$),所有患者术后未见并发症。**结论** 在^{125}I粒子植入治疗盆腔肿瘤患者围术期进行护理,能有助于确保手术顺利进行,获得满意的手术效果,降低并发症发生率,提高患者护理满意度。

【1822】研究协同护理模式对甲状腺癌术后^{131}I治疗患者的积极影响 唐坤宏(青岛市市立医院) 周生葵 朱宗平

通信作者:唐坤宏,Email:184044830@qq.com

目的 研究分化型甲状腺癌(DTC)术后^{131}I治疗患者行协同护理模式的价值。**方法** 数据采集本院2019年5月至2020年8月收治的100例DTC术后^{131}I治疗患者,依据随机数字表法分参照组(传统护理,$n=50$)、科研组(协同护理模

式,$n=50$),两组护理效果比较。**结果** 护理前比较负性情绪差异无统计学意义($P>0.05$);护理后与参照组比较,科研组 SQ-LI 评分更高、科研组满意率更高(均 $P<0.05$)。**结论** 协同护理模式能提高此病患者护理效果、稳定情绪,值得推崇。

【1823】浅谈护理礼仪及人文关怀在$^{99}Tc^{m}$-MAA 肺灌注显像中的应用 张延琴(空军军医大学西京医院核医学科) 汪静

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 探讨护理礼仪及人文关怀在核医学科$^{99}Tc^{m}$-MAA 肺灌注显像诊疗患者中的应用效果。**方法** 肺灌注 SPECT/CT 显像是一种放射性核素功能显像,多用于肺栓塞、COPD 等,前来诊疗的患者易产生紧张恐惧与排斥心理,配合度及依从性差,根据这种现状,以“患者为中心”,将护理礼仪与人文关怀应用于其中,优化了护理工作流程,营造良好的护患关系:核医学护士必须通过严格培训、考核合格后方可上岗;我们规范各项专科操作规程,加强对全体护士专业技能及专科理论知识培训,并注重护理礼仪及人文素质的培养,提高护士的综合素质。在患者诊疗过程实施整体化护理服务不间断。(1)预约阶段:①成立护理服务改进小组,以全新的、优质的服务理念应用于预约时的接诊模式:优质护理服务“三要求”、电话礼仪、接待礼仪等贯穿于工作中;②优化预约流程:预约单上说明检查项目注意事项,文字简洁、通俗易懂,需其特别遵循事宜要做醒目标注;③简单介绍核素诊疗的安全性、有效性及重要性等,了解患者的心理状态、病情及配合程度,给予个体化的诊疗宣教。(2)候诊准备:①制作温馨、色彩鲜明的指引标识;②张贴清晰、简明的诊疗流程图;③检查区域摆放各色绿植、提供舒适环境;④分区域、分时段等对患者进行环境宣讲,消除其对核医学检查特殊环境的恐惧及陌生感。⑤患者候诊区域均安装对讲、门禁、视频等设备,以沟通“零距离”理念来帮患者答疑解惑、提供帮助。(3)显像剂注射阶段:①全面掌握患者的过敏史,皮试阴性后方可注射,防止其产生不良反应;②备好急救器材、急救药品等,制定应急预案,以应急突发事件发生。③注射显像剂时,抽取药物和注射前需震荡摇匀;充分做好血管准备,提高穿刺技术,确保静脉通路通畅,以减轻患者的痛苦。(4)采集阶段:检查时间长、体位特殊,采集前做好注意事项的宣教工作,以取得患者的积极配合,确保检查顺利进行及良好图像的质量。(5)检查结束后:向患者讲解核素诊疗中显像剂衰变的规律,对周围人群的影响及注意事项,做好领取报告的时间等相关的告知工作。**结果** 将护理礼仪及人文关怀进行细化、规范、实施、评价等,在$^{99}Tc^{m}$-MAA 肺灌注显像检查患者中整体、系统地应用,严格按照检查操作规程,护士实践操作技能水平、专业知识等综合素质得到提高,患者对检查流程、注意事项等都比较熟悉,并能很好地配合,复查率降低,患者对整个诊疗过程中的护理礼仪及人文关怀等护理工作非常满意。**结论** 精湛的护理技术、优质的护理服务及个体化的人文关怀在$^{99}Tc^{m}$-MAA 肺灌注显像检查患者中,消除患者对核素诊疗的心理顾虑与误解,使患者在心理上获得安全感;有效提升护士业务素质及护理服务质量;提高患者依从性及配合度,最终为患者获取优质的显像图片、后续的图像处理和诊断准确性有着重要的作用;同时,减少医护患纠纷和降低安全风险发生率,从而整体提升患者的满意度。

【1824】脑血流灌注显像患者过度换气试验的护理配合 邱玉红(武汉大学中南医院核医学科) 汪长银 毛庆华 李崇佼

通信作者:邱玉红,Email:343854152@qq.com

目的 探讨放射性核素脑血流灌注显像进行过度换气试验的有效护理配合措施。**方法** 对 6 例行 SPECT/CT 脑血流灌注显像的中枢神经系统病变患者检查前进行过度换气试验,显像前及时评估患者的心理状态,做好健康教育及心理护理,进行过度换气试验中密切配合,注意观察患者不良反应;并针对可能出现的问题,备好急救药品和抢救器材,防止发生意外。**结果** 患者均能顺利完成检查,无 1 例因紧张焦虑拒绝检查,对缺血性脑血管病的早期诊断、病情估计和预后判断有着重要的临床意义。**结论** 高质量的护理配合是提高图像质量、保证诊断正确率的关键,对于安全有效地开展脑血流灌注显像过度换气试验有着重要的临床意义。

【1825】微信延续护理在 DTC 术后^{131}I 治疗后的效果分析 赵年欢(鄂东医疗集团黄石市中心医院,湖北理工学院附属医院核医学科) 余辉

通信作者:余辉,Email:yuhuiok@126.com

目的 分析微信延续护理在 DTC 术后^{131}I 治疗后的应用效果,为进一步优化护理工作。**方法** 选取 2019 年 1 月至 2021 年 1 月本科收治的 102 例分化型甲状腺癌(DTC)患者,将其随机分为实验组和对照组,每组 51 例。对照组患者在出院时仅给予常规护理指导,实验组患者在常规护理指导的基础上给予微信延续护理,连续干预 3 个月。对两组患者的出院时和出院后 3 个月的焦虑自评量表(SAS)、抑郁自评量表(SDS)评分、癌症自我管理效能量表评分、匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)、生活质量量表(SF-36)进行研究。**结果** 出院后 3 个月时,实验组患者的 STAI 评分、SDS 评分低于对照组,癌症自我管理效能量表评分、生活质量量表评分高于对照组,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 在 DTC 术后^{131}I 治疗后给予患者微信延伸护理干预,可缓解患者焦虑抑郁情绪,提高患者自我管理效能,有助于提高患者生活质量。

【1826】心灵关怀在甲状腺癌术后行 ^{131}I 治疗患者中的临床效果 贾建敏(河南省肿瘤医院医院) 沙静瑶 高园园 刘卫卫 张静静

通信作者:贾建敏,Email:185771728@qq.com

目的 探讨对甲状腺癌术后行 ^{131}I 治疗的患者实施心灵关怀的临床效果。**方法** 医护人员针对患者患病过程中

出现的各种负面心理情绪问题,提供专业的、整体的情感与精神支持和帮助,其中包括:临终关怀、危机辅导、哀伤辅导、家庭及社会关系辅导、异常心理辅导、医学伦理、医患沟通技巧等方面,每次 30min 的探访,如果需要进行多次探访,可以转介社会支持系统。通过在肿瘤患者中实施临床心灵关怀,可以提高患者生活质量,促进医患沟通,减少医患纠纷,对于提高护理服务内涵,推广优质护理服务有重要意,选取 2017 年 10 月至 2018 年 5 月期间本院收治的甲状腺癌术后行 ^{131}I 治疗的患者 82 例,随机均分为对照组(予以常规护理)与观察组(予以心灵关怀),比较两组的临床效果。**结果** 干预后,观察组的 SAS 评分及 SDS 评分均显著低于干预前以及对照组($P<0.05$),各项生活质量评分及护理满意度均显著高于对照组(均 $P<0.05$)。**结论** 对甲状腺癌术后行 ^{131}I 治疗的患者实施心灵关怀,为有需要的患者免费提供专业的心灵关怀探访,针对患者在患病过程中及临终时出现的精神与心理方面的问题,通过聆听倾诉、疏通压力,为患者及其亲属提供专业和整体的临床心灵关怀服务,能取得满意的临床效果。

【1827】新冠肺炎疫情期间核医学科二次分诊的护理体会 袁海娟(中山医科大学附属第三医院核医学科) 程木华

通信作者:程木华,Email:chmarka@163.com

目的 新冠肺炎疫情期间核医学科通过二次分诊避免体温大于 37.3;健康码非绿码和去过疫区 14 天内均未做核酸的患者及陪护不能进入本科室,确保疫情防控工作到位,防止疫情向我科传播。**方法** 自 2020 年 3 月至今。(1)在科室入口处设立二次分诊台。(2)由专人坐班对每进科室人员做到“三必查一询问”(是否正确佩戴口罩;测体温;健康码是否绿码;询问流行病学史时必须问到具体中高风险地区的名称)凡有异常者未做核酸的均不能进入。(3)每天及时更新最新疫情风险等级,询问流行病学史时必须问到具体中高风险地区的名称。**结果** 自 2020 年 3 月至今通过二次分诊,共筛查出 4 位患者体温大于 37.3℃,指引专人带发热门诊就诊,进行新冠核酸检测。零例感染。**结论** 持续开展二次分诊防控工作,应继续保持风险意识,及时消除潜在风险,保障医患安全。

【1828】浅谈系统化护理方案在保障 PET/CT 检查中的应用价值 徐慧(山东第一医科大学第三附属医院) 卢昌静 张华 李宝明 李莹 宁文秀 郑连坤 孙奔 丁伟平 陈新敏

通信作者:陈新敏,Email:273699136@qq.com

目的 探讨系统化护理方案对于消除涉核恐惧心理,保证核医学 PET/CT 检查顺利进行的价值。**方法** 选取 2019 年 1 月至 12 月在本院行核医学 PET/CT 检查的 1052 名患者,均为神志清晰,能够与医护人员正常进行交流的患者,男 594 例,女 458 例,年龄 5~89(56±28.8)岁,全部患者按预约问诊、PET/CT 答疑宣讲、预约叮咛、检查前辅助、检查后嘱咐、随诊六个步骤完善护理工作。预约问诊主要是提前询问病情,PET/CT 答疑宣讲是针对患者对 PET/CT 应用和核辐射的疑虑进行个体化宣讲,预约叮咛主要是交代注意事项和必要的患者准备,检查前辅助是检查当日患者入科后的所有工作都做到叮嘱到位并敦促落实,检查后嘱咐是在患者完成检查后对注意事项如中断哺乳时间、与家人隔离时间及方法的指导以及领取报告方式时间地点的指导,随访主要是对于质疑较多、检查不顺利以及不适症状明显的患者第二日给与追访问候。**结果** 经过系列一条龙式的系统化护理服务工作,全部 1052 例患者无一例发生口角纠纷,均顺利完成检查,均与技师配合良好,包括 69 例小于 10 岁的儿童患者以及 45 例因机器故障、血糖高等原因重复检查的患者;纠正了 29 例消化道钡餐检查患者的不当时间;合理安排了 152 例淋巴瘤患者化疗过程中的不合理的检查时间。19 例患者检查第二日出现轻微腹泻,质疑是放射性核素作用,经护理检查后随访工作解释后,解除质疑;8 例哺乳期患者在检查后嘱咐中指导了哺乳方案,无一例不良事件发生;433 例患者经检查后指导采取了邮寄报告的方式,避免了奔波之苦,获得好评。**结论** 严格执行一条龙式的系统化护理服务工作方案对保障核医学 PET/CT 检查顺利进行有重要价值。

【1829】放射性核素^{99}Tc^{m}-DTPA 肾动态显像的精细化护理配合 葛甜(空军军医大学第一附属医院西京医院核医学科) 张延琴 师新娟

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 归纳总结核素^{99}Tc^{m}-DTPA 肾动态显像患者的精细化护理要点,提高检查成功率。**方法** 对本科行肾动态检查的 300 例患者的护理措施进行归纳总结:(1)护士应按照核医学辐射防护操作规程穿好铅衣、戴铅帽和铅眼镜、佩戴好个人辐射剂量仪等,以避免操作者因担忧核素照射而造成工作不细致;同时护士应熟练掌握“弹丸”注射的操作技能。(2)检查前准备:①心理护理:向患者解释检查目的、检查所需时间及在操作中注意事项,消除患者对核素辐射的恐惧及顾虑;②告知患者检查前 3 天停服利尿剂、避免行静脉肾盂造影及增强 CT 检查;③患者检查当日穿宽松衣袖的衣服,并测量身高、体重,采集前 30min 饮水 300~500 ml(7ml/kg),确保患者充足血容量,显像前排空膀胱;④显像检查前除去随身所有金属饰物、手机等物品,防止局部放射性被屏蔽导致衰减降低。(3)检查中的护理配合:①协助患者平卧位,告知患者检查所需 20min,在检查过程中不能移动身体,不配合者应给予镇静剂。②准备显像剂选择 1ml 或 2ml 注射器,体积小于 0.5ml,优选肘部静脉,采用“弹丸”注射^{99}Tc^{m}-DTPA 3~10mCi,注射药物的多少取决于患者的体重及 SPECT 设备的灵敏度,“弹丸”注射质量越差,GFR 值越低。如使用留置针注射,注射完毕之后立即用 0.9%氯化钠注射液脉冲式冲管。③注射完毕之后将患者穿刺侧手臂抬高,同时告知技师立即启动 SPECT 采集程序,进行动态采集。(4)检查后的护理:告知患者多饮水,以加速放射性核素通过肾

脏代谢排出体外,并做好辐射防护相关知识宣教,24h 内避免近距离接触孕妇和小孩等。**结果** 97.6%的患者一次性注射成功,顺利完成检查且图像清晰。**结论** 优质的护理配合直接影响肾动态显像检查的显像结果,护理人员应做好相关知识宣教,取得患者主动配合,操作人员在行“弹丸”注射过程中应谨慎、认真, 了解影响“弹丸”注射成功的因素,做好应对措施;高质量、高效率完成此项操作,从而为临床医师提供可靠的诊断依据。

【1830】心理护理在$^{99}Tc^{m}$-DTPA 检查患者中的应用效果观察 葛轩普(空军军医大学第一附属医院西京医院核医学科)

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 探讨心理护理在$^{99}Tc^{m}$-DTPA 检查患者中的应用效果观察**方法** 选择本院 2020 年 12 月至 2021 年 6 月收治的 100 例接受核医学$^{99}Tc^{m}$-DTPA 检查的患者作为本次观察对象。将 100 例患者采用随机分组的方式分成观察组与对照组,每组各 50 例,对照组为采用常规护理方式的核医学$^{99}Tc^{m}$-DTPA 检查患者,观察组为采用除常规护理外实施心理护理的核医学$^{99}Tc^{m}$-DTPA 检查患者,观察两组患者的 Zung 焦虑自我评定(SAS 量表)和 Zung 抑郁自评量表(SDS 量表)及护理满意度进行观察与比较。**结果** 观察组患者满意度(98.82%)明显优于对照组患者(79.21%);在检查前 15min 及检查后 15min 时比较两组患者的 Zung 焦虑自我评定(SAS 量表)和 Zung 抑郁自评量表(SDS 量表)显示观察组均显著低于对照组,差异具有统计学意义。**结论** 针对行核医学$^{99}Tc^{m}$-DTPA 检查的患者采用除常规护理外实施心理护理的效果较为明显,能有效减轻患者的负面情绪,缓解患者的心理压力,提升患者满意度。

【1831】规范化饮食指导对分化型甲状腺癌患者首次行碘 131 治疗的影响 普亚晶(空军军医大学第一附属医院西京医院核医学科)

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 通过规范化的饮食指导解决由于饮食不当而降低分化型甲状腺癌患者预约碘 131 治疗时间的准确性。**方法** 选择 2020 年 12 月至 2021 年 6 月的在本科首次预行碘 131 治疗的甲癌患者 189 例,其中 2020 年 12 月至 2021 年 4 月首次预行碘 131 治疗的甲癌患者作为对照组,2021 年 5 月至 6 月首次预行碘 131 治疗的甲癌患者作为干预组。所有患者在预约治疗时均告知进低碘饮食,并充分评估患者和/或家属的性别、年龄、学历、理解能力均无统计学意义。对干预组患者饮食结构进行全面的评估,包括饮食习惯、个人喜好、禁忌、种族信仰等,充分尊重患者,根据碘 131 治疗的要求,制定规范化的饮食指导,在患者预约治疗时给予健康宣教,发放饮食指导手册、各类食物含碘量表讲解碘 131 治疗的意义,提高患者依从性,最终提高患者预约治疗时间的准确性。**结果** 对照组 129 例患者,其中有 10 例由于食物中碘的摄入过高,导致患者的治疗指标不合格,推迟了治疗时间。干预组 60 例患者,其中 2 例由于食物中碘的摄入过高,导致推迟治疗时间。对照组的预约治疗时间准确率为 92.25%,干预组为 96.67%,干预组远远高于对照组。**结论** 通过规范化的饮食指导,大大提高了分化型甲状腺癌患者预约治疗时间的准确性,不仅对患者的时间统筹有益,间接提高患者的满意度,而且大大提高了核素治疗病房床位的周转。

【1832】影响^{18}F-FDG PET/CT 图像质量的护理相关因素分析 孙菲(空军军医大学第一附属医院西京医院核医学科) 汪静

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 通过规范、细化护理工作流程,提高护理实践操作技能,从而获取优质的显像图片,为提高临床诊断的准确性打好基础。**方法** 对 2020 年 12 月至 2021 年 3 月来门诊行^{18}F-FDG PET/CT 检查的患者,在进行以往常规工作流程的同时,重点强调一下几点:(1)检查前的准备:认真仔细的接待预约工作是获取优质显像图片确保临床诊断准确性的第一步。我们对前来预约检查的患者,前台护士应仔细了解患者的基本病情、心理状况以及患者的配合程度。用通俗易懂的语言,讲解^{18}F-FDG PET/CT 检查的原理和优点,告知患者及家属检查的步骤、检查前的准备、检查中的配合及注意事项。以缓解患者的紧张、焦虑、烦躁的负面心理,提高患者检查的配合程度。将不同检查前准备、注意事项、科室咨询电话详细告知并在“^{18}F-FDG PET/CT 检查预约通知单”上重点勾画出来以便患者及家属学习和做准备,同时要留好患者或家属的联系电话必要时提醒和询问准备情况。(2)放射性药物的引入技术:^{18}F-FDG PET/CT 显像中准确的体重、放射性药物的活度、给药方式、合理的给药时间、是否泄漏及体外污染等方面直接影响显像图片的质量,进而影响临床诊断。因此在检查过程中严格把握好每一个环节,将误差降到最低。(3)医、护、技的密切配合^{18}F-FDG PET/CT 检查中虽然医、护、技分工明确,各司其职,但要密切配合,相互沟通,遇到有争议的问题应相互探讨研究,以确保显像图片的质量从而提高临床诊断的准确性。**结果** 通过规范、细化的护理工作流程、规范操作步骤,提高护理人员的操作技能,严格把握好每一个环节,将误差降到最低。使^{18}F-FDG PET/CT 显像由护理因素引起的图像质量差和显像清楚问题较前明显减少,提高了临床诊断的准确率及效率。**结论** 准确合格的^{18}F-FDG PET/CT 图像是保证临床影像诊断键,而影响图像质量的因素较多,因此了解护理因素对^{18}F-FDG PET/CT 图像质量的重要性,可以在检查时采取正确有效地措施避免其对图像质量的干扰。

【1833】浅谈如何预防高活室注射中差错事故的发生 贺瑞洁(空军军医大学第一附属医院西京医院核医学科) 葛甜 孙菲 汪静

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 通过制定执行新的核素药物管理使用工作流程及注射中标识、标记、注射的规范化操作方法,实现防止差错事故的发生,保证患者用药安全,提高注射质量和影像检查质量。**方法** 制定并实施新的核素药物管理使用工作流程及规范化操作方法,严格落实岗位责任制,实行护士长跟班检查考核制度,考核成绩与绩效挂钩。**结果** 执行新的核素药物管理使用工作流程及规范化操作方法以来,有效防范了差错事故苗头,高质量的保证了患者的用药安全。同时使教学工作有章可循,进展有序。**结论** 实践证明执行新制定的核素药物管理使用工作流程及规范化操作方法、实施严格的检查考核制度,对防范差错事故的发生是行之有效地,工作质量考核与绩效挂钩的措施强化了护士在执行流程和规范化操作中的自觉性,护理质量和影像显像质量提高显著。

【1834】浅谈核医学科护理人员在使用核素药物时的有效防护 祝子范(空军军医大学第一附属医院西京医院核医学科) 汪静

通信作者:汪静,Email:13909245902@163.com

目的 探讨以辐射防护三原则“时间、距离、屏蔽”为基础,以科学合理的工作流程,规范化的防护措施为重要手段,有效减少日常工作中不必要的辐射。**方法** 随着医学技术的进步,影像医学迅速的向分子影像医学发展,彰显出核医学在现代医疗中的强大技术优势。护理人员在核医学的工作中担当着十分重要的角色,由于临床核医学是开放的放射性工作,所以辐射防护在日常工作中尤为重要,为此,国家于2006年颁布实施了国家标准《临床核医学放射卫生防护标准》(GBZ-120-2006)对临床核医学工作做出了相应的要求,在日常工作中护理人员每日均要接收、淋洗、标记核素药物,承担着为患者注射、口服核素药物及患者注射、口服核素药物后的日常护理工作。接受辐射的时间长、剂量大,职业伤害风险较高,因此护理人员自身辐射防护和安全操作,尤为重要。(1)时间防护:①因为辐射剂量与辐射时间成正比,所以应该尽量缩短与核素药物的接触时间;②合理安排患者注射、服药、检查时间,减少与注射药物患者的接触时间。(2)距离防护:①避免与核素药物近距离接触;②避免与注射、口服核素药物的患者近距离接触。3. 屏蔽防护:①护士在日常工作前应佩戴屏蔽防护措施;②工作环境屏蔽要求。**结果** 连续五年对辐射个人剂量仪的检测,护理人员辐射剂量控制在4mSv/年以下。做到了在做好工作的前提下又保护好了自身的安全。**结论** 核医学的检查项目在临床上的应用越来越广泛,辐射防护也受到了广大医护人员的高度重视,在营造良好工作环境的同时,我科护理人员,通过加强对辐射防护知识的学习,提高认识,制定科学合理的工作流程,规范化的防护措施,以严谨的工作态度,做好每一项操作,做到合理防范辐射,又不惧怕辐射,尽量减少不必要的辐射,辐射防护工作取得较好的效果。

【1835】甲亢患者^{131}I治疗后甲减症心理护理方法研究 余爱华(武汉大学人民医院核医学科) 谢梅 梁君

通信作者:谢梅,Email:350265672@qq.com

目的 研究甲亢患者^{131}I治疗后甲减症的心理护理方法。**方法** 选取2018年1月至12月本院收治的甲亢^{131}I治疗后甲减者88例,按照护理方式进行分对照组和观察组,对照组(44例):基础护理+常规心理护理;观察组(44例):基础护理+个体化心理护理。**结果** 对照组和观察组治疗前对治疗的依从性与焦虑程度SAS评分差异无统计学意义($P>0.05$),观察组进行个体化心理护理后,患者焦虑程度SAS评分低于对照组,患者治疗的依从性高于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 针对^{131}I甲减症者实施个体化心理护理,可实现对患者心理状态的控制,并提高患者依从性和治疗效果,总体效果良好值得推广。

【1836】^{131}I患者围治疗期专业宣教的临床实践 王婷珏(浙江大学医学院附属邵逸夫医院核医学科)

通信作者:王婷珏,Email:wtj5078650@163.com

目的 通过对^{131}I患者进行围治疗期专业宣教的临床实践,减少患者因准备不充分导致的无法正常入院病例数量,提高核素病房护理质量。**方法** 针对本科2020年10月至2021年6月期间^{131}I治疗患者进行围治疗期专业宣教。将^{131}I治疗宣教以围治疗期时间进行分段划分,按不同时间段采取不同方式宣教:(1)入院前宣教:①入院前门医师以面对面及书面方式对患者进行疾病相关知识、治疗准备等宣教;②入院前等待期间护士提前电话联系患者,进行相关疾病知识补充宣教,确认优甲乐停药时间,饮食准备,疫情相关宣教;(2)入院后宣教:①入院后利用床边演示等方式对患者进行床边宣教,帮助患者尽快熟悉环境设施等;②集中宣教:结合视频资料,请经验患者分享等方式对患者采取集中讲解宣教,解答患者提问;③评估患者学习需求,对有特殊需求患者进行个体化特殊宣教;④住院全程宣教,对患者即时接受的治疗、操作、药物等进行即时宣教;(3)出院宣教:①出院当日利用讲解、书面资料等方式对患者进行出院流程、出院注意事项等宣教;②对出院后患者进行电话随访宣教;③利用公众号、甲友会等方式为出院患者提供延续性宣教。**结果** 2020年1月至9月因准备不充分导致无法正常入院患者数量为15例,2020年10月至2021年6月,患者因准备不充分导致无法正常入院病例数量为0。**结论** ^{131}I患者围治疗期专业宣教能够减少患者因准备不充分导致的无法正常入院病例,提高护理质量。

【1837】对首次^{131}I治疗分化型甲状腺癌患者运用品管圈进行辐射安全宣教与防护的作用 潘胜娜(天津医科大学总医院 核医学科) 何雅静

通信作者:何雅静,Email:tjzyyhyj@163.com

目的 通过对首次^{131}I治疗患者运用品管圈,进行辐射安全宣教与防护,以此提高患者辐射安全防护意识,消除对辐射的恐惧。**方法** 成立品管圈活动,采取自愿参与原则,

活动小组由 7 名护理人员组成,根据圈员讨论,制定圈员的职责,分配任务,由圈长监督此次活动的实施及完成情况。运用质量管理工具,根据现状,确定好主题,采用 6 个评价指标对所提出的问题进行评分,最终以本期分数最高的"对首次^{131}I 治疗分化型甲状腺癌患者运用品管圈进行辐射安全宣教与防护的作用"作为此期活动的主题,继而进行现况调查,期限为 7 个月,分别对宣教前、后的 102 例患者,进行辐射安全宣教与防护,分别评价宣教前后患者对辐射知识的掌握及心理反应,并做出评分。通过这个阶段,进行原因分析,制订对策并实施。**结果** 通过宣教前后患者对辐射知识的掌握及心理反应评分进行对比,经计算得出,本次小组活动的目标值为 18.71%,改善前的不良防护率为 93.12%,改善后的不良防护率为 14.71%,目标达成率为 105.38%,目标进步率为 84.21%,品管圈活动后,我科实施对首次^{131}I 治疗患者通过辐射安全宣教与有效防护,总评分比品管圈活动前有显著提高,达到并超过目标值。**结论** 运用品管圈活动对首次^{131}I 治疗患者前后安全宣教与自身防护进行理,提高工作安全性及护患防护知识,患者满意度及医院声誉,提升服务质量。

【1838】微信平台在核医学科高活性室中对规培学生的教学探索 郝喜燕(内蒙古医科大学附属医院核医学科) 张凯秀

通信作者:张凯秀,Email:985040490@qq.com

目的 探讨核医学科高活性室教学中师生微信互动平台对教学效果的影响。**方法** 本研究纳入自 2018 年 1 月至 2020 年 6 月影像学专业规培学生 60 名作为研究对象。将其随机分为两组,每组 30 名。对照组采用常规带教。试验组采用微信互动与常规授课相结合的方法。对比两组核医学课程理论和操作成绩、学生对教师教学满意度及对核医学的兴趣度。**结果** 与对照组比较,试验组核医学理论和操作成绩、教学满意度及对核医学兴趣度均显著增高,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 本研究发现核医学科高活性室教学中使用师生微信互动平台能提高学生放射性药物制备的能力,激发学生学习兴趣,提高老师教学的积极性,加深师生互动交流。

【1839】叙事护理对 DTC 碘 131 治疗患者心理状态及护理满意度的影响 刘杨保(黄石市中心医院、湖北理工学院附属医院) 郭蓓 贺晓 陈斌

通信作者:刘杨保,Email:625335562@qq.com

目的 探讨叙事护理对 DTC 碘 131 治疗的患者心理状况及护理满意度的影响。**方法** 选取 2020 年 10 月 1 日至 2021 年 4 月 1 日收治的 DTC 碘 131 治疗患者 86 例作为研究对象,采用随机数字表法分为研究组和对照组各 43 例。治疗前对照组采用常规护理,研究组采用叙事护理。出院前比较两组心理状况[采用焦虑自评量表(SAS)、抑郁自评量表(SDS)]、护理满意度。**结果** 干预后研究组 SAS、SDS 评分均低于对照组(均 $P<0.05$);研究组护理满意度高于对照组($P<0.05$)。**结论** 将叙事护理应用于 DTC 碘 131 治疗患者中,可改善患者的心理状况,提高其护理满意度。

【1840】核医学科放射防护和护理管理对患者健康意义的研究 吴怀利(武汉大学人民医院核医学科)

通信作者:吴怀利,Email:3536252451@qq.com

目的 在核医学应用于治疗和诊断的过程中,可能会给环境及人员等带来较大的核污染,对人体健康造成严重的影响。为保障患者及工作人员的健康及环境安全,必须加强核医学科放射防护的管理。本研究以 140 例核医学科患者为研究对象,观察核医学科放射防护与护理管理对患者健康的影响。**方法** 回顾性分析武汉大学人民医院核医学科实施放射防护管理前后的患者健康状况。分选取别于实施前(2017 年 5 月至 2018 年 5 月)和实施后(2018 年 5 月至 2019 年 5 月)各 70 例核医学科患者为研究对象。比较实施前后的护理管理质量、患者满意度及感染发生率. **结果** 核医学科放射防护管理与护理管理实施后,管理质量得分高于实施前(实施前 80.12±3.52,实施后 91.37±3.32,$P<0.05$)。满意度高于实施前[实施前 52(74.25),实施后 66(94.28),$P<0.05$],感染发生率低于实施前[实施前 14(20.00),实施后 2(2.86),$P<0.05$]。**结论** 核医学是一门利用核技术来诊断,治疗和科学研究的新兴学科. 核医学护理人员除了学习核医学基本理论知识以外,还要掌握辐射防护知识,在临床疾病的诊断与治疗中,核医学具有不可替代的作用。近年来,医学技术发展较快,核医学在临床中的应用也越来越广泛,并且受到了人们的重视。但在将核医学应用于治疗和诊断的过程中,会给环境及人员等带来较大的核污染,对人体健康造成严重的影响。对核医学科进行放射防护管理,能有效地提高管理质量及患者满意度,减少感染的发生,管理效果较好,值得借鉴。

【1841】同伴支持模式对^{131}I 放射性核素隔离治疗患者负性情绪及生活质量影响研究 倪玉丹(南京医科大学附属南京医院,南京市第一医院) 王可 陈玉红

通信作者:陈玉红,Email:1014400871@qq.com

目的 本研究旨在探讨同伴支持模式对^{131}I 放射性核素隔离治疗患者焦虑、抑郁的负性情绪影响,同时分析对其生活质量影响。**方法** 选择 2021 年 1 月至 2021 年 5 月在本院门诊随机预约^{131}I 放射性核素治疗患者小组,采用随机数表法,将 5 组共 50 例患者纳入对照组,5 组共 50 例患者纳入实验组。对照组采用^{131}I 放射性核素常规护理措施,实验组在此基础上加上同伴支持模式,同伴角色医务人员挑选或自我推荐,接受^{131}I 相关知识培训,同伴支持通过分享医护人员知识、经验,在核素隔离治疗期间,为其他患者提供信息支持、情感支持、评价支持,强化的护理医疗服务。采用焦虑自评量表(SAS)以及抑郁自评量表(SDS)对患者负性情绪进行评定。采用生活质量量表(QLQ-C30)对患者生活质量进行评价,分析同伴支持模式对^{131}I 放射性核素隔离治疗患者

负性情绪、生活质量影响。**结果** 实验组与对照组入院时SAS、SDS、生活质量评分无显著差异($P>0.05$),出院时实验组患者SAS、SDS评分均显著低于对照组($P<0.05$)。实验组患者生活质量评分均显著高于对照组($P<0.05$)。**结论** ^{131}I放射性核素治疗患者大多为甲状腺癌术后患者,因手术及罹患恶性肿瘤的因素,患者的负性情绪情况及生活质量因引起患者重视,加上核素治疗的特殊性,患者需隔离治疗,医护人员通过视频查房了解患者情况,同伴作为患者身边相同特征及经历的患者,经过相应简单的疾病治疗护理培训,为小组内其他患者提供信息支持、情感支持、评价支持,小组内患者除了获得强化的护理医疗服务,还可以获得个人感受的接纳、肯定与回馈,采用同伴支持模式+^{131}I治疗常规护理组出院时SAS、SDS评分均显著低于常规护理组($P<0.05$),生活质量评分均显著高于对照组($P<0.05$)。同伴支持模式有助于降低^{131}I隔离治疗患者负性情绪、提高生活质量。

【1842】行^{123}I-MIBG核素显像检查神经母细胞瘤患儿及家属检查需求调查 石玉玲(南京市第一医院核医学科) 倪玉丹

通信作者:倪玉丹,Email:niyudan1985@aliyun.com

目的 探讨行^{123}I-MIBG核素显像检查神经母细胞瘤(NB)患儿及家属需求情况,探寻对于检查患儿及家属针对性综合护理干预措施。**方法** 采用自行设计的行^{123}I-MIBG核素显像检查NB患儿及家属检查需求问卷,调查患者及家属在检查过程中对环境、检查知识、镇静护理的需求情况;采用一般资料调查表进行患儿及家属疾病、家庭支持等一般资料情况;采用心理痛苦温度计(DT)调查患儿父母心理状况。共回收有效问卷98份。获得^{123}I-MIBG核素显像检查中患儿及家属对环境、检查中的宣教知识及患儿镇静技巧等的需求情况。探索^{123}I-MIBG核素显像检查中环境及宣教内容、方式、媒介等改进方案。**结果** 患者家属对健康教育知识普遍需求,其中迫切希望了解信息的患儿家属占64%。问卷调查反馈的20个问题中,对核素检查安全性和给药后不适的关注度最高,依次分别为核素在体内的停留时间、安全的复查时间间隔、给药后不适及缓解方法、出院后注意事项等方面的需求。**结论** 患儿^{123}I-MIBG核素显像检查具有一定特殊性,家属因对核素显像相关知识的缺乏不可避免怀有一定恐惧心理和迫切了解相关知识的矛盾心理。对患儿家属的健康教育,应在完成调查的基础上,提供有针对性的相关材料,借助微信公众号、抖音、今日头条等大众媒体平台,以动画、短视频等大众喜闻乐见的形式呈现,逐步创造条件以满足家属所提诸如药物与非药物镇静方式技巧等护理需求,及增设母婴室、儿童游戏区、尿不湿更换台等硬件设施与提供保温毯等服务,这不仅有助于消除家属顾虑、增强防范意识、降低危害,还能提高家长愿意接受核素这一有效检测手段及配合程度,提高患儿得到及时有效救治的可能性。

【1843】探讨精准护理模式在^{18}F-FDG PET/CT肠道高摄取显像中的应用 卢丹(中山大学附属第六医院核医学科) 冯婉玲 曾丽欢 胡平

通信作者:胡平,Email:p.hu@zsyth.com

目的 观察精准护理模式在^{18}F-FDG PET/CT肠道高摄取显像中肠道充盈的效果及总结护理经验。**方法** 选取2019年2月至2019年12月行PET/CT核素显像的肠道高摄取显像的患者64例,分为观察组和对照组,其中观察组32例,对照组32例。对照组实施规范检查护理,观察组则实施精准护理模式干预,对照两组患者在检查过程中的护理质量评分(专科护理、护理安全、健康教育、患者满意度)和肠道充盈效果、并发症的发生率。**结果** 观察组在^{18}F-FDG PET/CT肠道高摄取显像中采取的护理质量评分明显高于对照组;两组患者均能到灌肠目的,观察组肠道充盈成功率更高,图片质量更好;采用精准护理模式,灌肠并发症的发生率明显低于对照组。**结论** 对^{18}F-FDG PET/CT肠道高摄取显像的患者实施精准护理模式,能保证护理安全,提高护理质量,通过精准的灌肠技术,能保证肠道显影质量,有效提高医师鉴别生理性、非特异性炎和肿瘤高摄取病灶的准确率,在促进肠道肿瘤PET/CT显像有优势,且效果理想,值得在临床推广。

【1844】^{18}F-FDG注射护士在一体化注射防护台防护下接受的辐射剂量监测与分析 郑春晓(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 朱玉泉 胡凤琼

通信作者:朱玉泉,Email:450217252@qq.com

目的 了解^{18}F-FDG注射护士在一体化注射防护台防护下接受的辐射剂量,提供明确可靠的数据,给予正确的防护指导。**方法** 采用Inspector Alert γ射线检测仪对行PET/CT检查的80例患者[男42例,女38例,年龄(57.4±16.56)岁,注射剂量(7.24±1.59)mCi],在注射^{18}F-FDG时,分别置于一体化注射防护台铅玻璃观察窗外位于注射护士头面部距患者注射部位40cm、铅屏外位于注射护士腹部距患者注射部位30cm、铅屏内位于注射护士手部距患者注射部位10cm 3个部位进行注射护士接受辐射剂量(剂量当量率μSv/hr)监测,检测仪放置于独立环境中,监测人员在注射护士推注^{18}F-FDG时,即时记录检测仪数据的最高值。**结果** 注射护士在为患者注射^{18}F-FDG时,铅玻璃观察窗外位于注射护士头部距患者注射部位40cm、铅屏外位于注射护士腹部距患者注射部位30cm、铅屏内位于注射护士手部距患者注射部位10cm所测剂量当量率分别为(1.35±0.29)、(0.17±0.06)、(329.77±138.04)μSv/hr。**结论** 注射护士在为患者注射^{18}F-FDG时,头部、腹部接受的辐射剂量远低于手部。由此可见一体化注射防护台在辐射防护中的重要性,一体化注射防护台是目前较为理想的放射防护装置。我们将进一步对PET/CT其他核素示踪剂的辐射剂量进行检测对比。

【1845】放射性核素肽受体介导治疗神经内分泌肿瘤中新型复合护理方案的应用研究 叶青(南京医科大学附

属南京医院核医学科） 倪玉丹
通信作者：倪玉丹，Email：niyudan1985@ aliyun.com

目的 探究放射性核素肽受体介导治疗（PRRT）神经内分泌肿瘤（NETs）的复合护理方案应用。**方法** 选取 2018 年 05 月至 2020 年 04 月期间，在本科行放射性核素^{177}Lu-dota-tate 治疗的 37 例 NETs 患者作为研究对象，对 PRRT 治疗过程中采用常规护理、心理护理、辐射防护护理与并发症护理相结合的新型复合护理方案效果进行回顾性分析。心理护理：治疗前耐心、详细向患者及家属讲述^{177}Lu 探针的有效性、安全性，及时与患者进行交流、倾听其不适感受，多行鼓励，消除患者及家属的恐惧心理，积极配合治疗。辐射防护护理：安排患者独居核素专用病房，大小便均排入指定便器内，便后及时彻底冲洗干净以减少核素残留。患者指定专用餐具，避免长时间、近距离与他人交谈；护理人员在接触患者时做好自我防护。并发症护理：联合应用赖氨酸和精氨酸保护肾脏，给药后监测患者血常规，应用巨和粒、瑞白皮下注射或口服地榆升白片等对症处理血小板及白细胞减少，少量患者出现眩晕和呕吐，应用止吐药预防、缓解症状；体积较大 SSTR 阳性肿瘤病灶由于辐射水肿可引起局部疼痛，可应用皮质激素等避免或缓解症状。**结果** 行上述新型复合护理方案后，5 例患者出现轻度不良反应（恶心），占比 13.51%，26 例患者出现疼痛症状明显缓解，占比 70.27%，2 例患者出现轻度骨髓抑制症状，占比 5.41%，4 例患者病灶消逝，占比 10.81%。**结论** PRRT 治疗 NETs 过程中复合护理方案的综合应用，提高了患者的防护意识，有效减低并发症及不良反应的发生，有效提高了临床治疗效果。

【1846】4M1E 管理法在临床放射性药品 $Na^{131}I$ 管理中的应用 秦春元（华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科） 尹世玉 张业芳 朱小华 胡露红
通信作者：胡露红，Email：994064170@ qq.com

目的 探索临床放射性药品 $Na^{131}I$ 管理方法，提高临床放射性药品的规范管理和安全使用。**方法** 以患者为中心、以临床药物路径为主线，使用 4M1E 管理法，从人-机-料-法-环 5 个要素对药品申购、规范保存、药品使用、辐射监测、效果评价等方面进行梳理，并对临床放射性药品 $Na^{131}I$ 的风险采取安全管理策略。**结果** 自 2016 年 10 月至 2020 年 12 月，本病房共收治 DTC 患者 3000 余例，^{131}I 治疗给药差错零发生；每季度累计放射性药品 $Na^{131}I$ 剩余剂量呈下降趋势；^{131}I 治疗后患者体内辐射残留剂量下降曲线与放射性核素 ^{131}I 正常衰变曲线基本一致。**结论** 通过 4M1E 管理法对临床放射性药品 $Na^{131}I$ 的管理能够提高用药安全，降低辐射危害。

【1847】水胶体敷料在嗜铬细胞瘤分子靶向治疗皮肤副反应中的应用 冯鸾（南京市第一医院） 倪玉丹
通信作者：倪玉丹，Email：niyudan1985@ aliyun.com

目的 分析水胶体敷料在嗜铬细胞瘤分子靶向治疗皮肤副反应的作用，分析水胶体敷料对患者皮肤恢复程度和疼痛程度起到的效果。**方法** 选取 2019 年 7 月至 2020 年 7 月收治的 40 例使用分子靶向治疗的手足皮肤反应 AE 等级为 2 级的患者作为研究对象，同一例患者自身两处 2 级皮肤反应处为对照组与实验组，对照组采取常规皮肤护理措施，对照组在常规皮肤护理基础上采取水胶体敷料外贴，对比两种方法对于皮肤副反应产生的作用效果。**结果** 对比的数据显示，在使用后采用问卷调查的方式得出观察组的 kolcaba 舒适状态量表评分明显高于对照组（$P<0.05$），对照组评分效果有所好转，且两组的疼痛评分均得到下降，其中观察组疼痛程度明显低于对照组（$P<0.05$），且其中观察组皮肤反应分级明显低于对照组（$P<0.05$），效果明显。**结论** 嗜铬细胞瘤为罕见肿瘤，治疗较为困难，靶向治疗具有副作用小的优势已被广泛应用于该病中。水胶体敷料可通过吸收皮肤的溃渗业务之而形成凝胶来改善外界对于创伤的压迫，促进溃烂处的愈合，具有清洁溃疡的效果，其创建的湿润环境可减轻患者创口的疼痛。水胶体敷料优势可保护溃烂处肉芽颗粒组织的皮肤重新生长，不同常规的方式在更换敷料中撕裂新生组织。水胶体敷料在长期密闭的效果可在溃烂表明出形成微酸性环境，对于细菌的滋生起到了抑制作用。且水胶体敷料有黏着特征，且水胶体敷料属于低敏感材质，对于皮肤敏感脆弱的嗜铬细胞瘤分子靶向治疗出现皮肤副反应的患者特别合适，有助于提升患者的伤口愈合速度。和常规的禁接触化学洗剂法和禁冷热敷料化等方式相比水胶体敷料弹性好且敷料薄，可消除创口的闷热红肿现象，改善局部的组织微循环，无需频繁的更换敷料。结果证明，给予嗜铬细胞瘤分子靶向治疗出现皮肤副反应的患者使用水胶体敷料，可明显减轻患者皮肤组织的疼痛程度，且改善患者的皮肤反应，提高舒适度，具有可观的使用优势，在临床上值得推荐。

【1848】健康教育在甲亢口服 ^{131}I 治疗患者中的护理效果 王洁（重庆市人民医院）
通信作者：王洁，Email：787430337@ qq.com

目的 分析健康教育在甲亢口服 ^{131}I 治疗患者中的护理效果**方法** 选取 2021 年 1 月至 2021 年 7 月在本院治疗的甲亢患者 64 例，按照其就诊先后顺序将其分为对照组和实验组，对照组给与常规护理，实验组给与健康教育。比较两组护理效果。**结果** 实验组在疾病知识知晓率、辐射防护要求，治疗依从率三方面都优于对照组。**结论** 健康教育在甲亢口服 ^{131}I 治疗患者中的护理，提高了患者对疾病知识的掌握，辐射防护的要求，提高了患者依从性，改善了患者的生存质量。

【1849】微信平台在碘 131 治疗分化型甲癌健康宣教中的应用探讨 余梦（重庆医科大学附属第一医院核医学科） 孙珂 石丽红 刘保平 韩星敏 胡凤琼
通信作者：胡凤琼，Email：594961010@ qq.com

目的 分析微信平台在碘 131 治疗分化型甲癌健康宣教中的作用,改善住院患者健康知识获得,为优化护理工作提供依据。**方法** 选取 2020 年 4 月至 2020 年 10 月在本院核医学科住院进行碘 131 治疗的分化型甲癌患者 160 例,将其随机分为研究组和对照组,每组 80 例,对照组患者在住院期间及出院时给予常规护理指导,研究组患者在常规护理指导的基础之上利用微信平台给予延伸护理干预。根据调查问卷比较两组人员的治疗依从性,健康知识的掌握程度,患者满意度。**结果** 研究组患者治疗依从性(97.25%)明显优于对照组(92.5%)($P<0.01$),研究组患者健康知识答题正确率(87.5%)明显优于对照组(65%)($P<0.01$),研究组患者满意度(92.5%)明显优于对照组(73.5%)($P<0.01$)。**结论** 在碘 131 治疗分化型甲癌患者健康宣教中增加微信平台的应用,可以提高患者治疗依从性和满意度,以及患者健康知识水平。

【1850】以学生为中心的教学 余梦(重庆医科大学附属第一医院核医学科) 孙珂 石丽红 刘保平 韩星敏 贾日东
通信作者:贾日东,Email:libaiqiangxia@163.com

目的 随着教学模式的不断改进和形式的多样化,在如今的教学思维倡导以学生为中心, 为提高教学质量,我们应该多元化教学。抓住学生的心理,挖掘内在的动力。并赏识和认可学生的才能。为此我对教学中如何做到以学生为中心阐述自己的观点。**方法** 教学工作中采用以下 6 大主要方法,对医学生的理论和实践课进行改格式教学:(1)围绕问题进行教学;(2)尊重学生;(3)按照学生的知识面和经历进行教学;(4)赏识教育;(5)挖掘学生的内在动力;(6)采用多种教学方法。**结果** 通过从教师向学生的重心转移,让学生获得尊重,我们核医学教学水平也必然有所提高。对待学生不应强迫教学,学生需要教师的赏识和学习的动力。应认可学生的进步,帮助深刻理解学习的必要性,提高学习效率。在临床上巩固所学知识,将其充分运用在临床实践当中。**结论** 总之,医学之路需要不断改进,让整个社会群体受益。

【1851】PET/CT 显像检查对于肿瘤患者的应用和护理体会 赵静(郑州大学附属郑州中心医院) 吴静
通信作者:吴静,Email:916540477@qq.com

目的 分析 PET/CT 显像检查对于肿瘤患者的应用和护理体会。**方法** 随机抽取在 2021 年 5 月 21 日至 2021 年 7 月 21 日期间在本院行 PET/CT 显像检查的肿瘤患者 183 例,其中男 92 例,女 91 例,年龄 20~92 岁,平均年龄 62.7 岁,将两组患者按性别分为对照组($n=92$ 例)与观察组($n=91$ 例),分别行常规护理及优质护理,从而比较两组患者检查情况。**结果** 观察组的 PET/CT 显像检查图像质量合格率高于对照组,护士态度方面的护理满意度也高于对照组,检查过程中因患者身体移动、检查中断、重复检查率均低于对照组、患者等待检查时间低于对照组。**结论** 肿瘤患者在 PET/CT 显像检查中护理人员要与技术人员密切配合,不仅能提高肿瘤患者 PET/CT 显像检查的诊断、图像质量,患者无需再次检查,通过优质护理服务,可缩短患者的等待检查时间、提高护士服务满意度,效果显著,值得推广。

【1852】优质护理干预在碘-131 全身显像检查患者中的应用效果 黄世莲(广西医科大学第一附属医院核医学科) 韦智晓 王秀萍
通信作者:王秀萍,Email:66210763@qq.com

目的 分析对碘-131 全身显像检查患者实施优质护理干预的效果。**方法** 选取 2020 年 6 月至 2021 年 6 月在本科治疗的分化型甲状腺癌术后患者 530 例,在服用碘-131 治疗后 3~5d 做碘-131 全身显像,将其随机分为两组,其中对照组给予常规护理干预,观察组给予常规护理+优质护理干预,统计分析两组检查结果。**结果** 两组伪影发生率分别为 6.4%、1.1% ,其中观察组较对照组伪影发生率降低,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 对碘-131 全身显像检查患者实施优质护理干预,效果显著,患者通过优质护理干预可以减少上机频率、伪影发生率,这对提升患者检查依从性和检查质量有着积极作用。

【1853】核医学科护理服务质量改进措施 闫鹏慧(内蒙古医科大学附属医院核医学科)
通信作者:闫鹏慧,Email:bbaoliang@126.com

目的 本文以核医学科为例,分析护理工作中存在的问题并提出改进措施。**方法** 1. 核医学诊疗过程中护理人员服务意识方面存在的问题:(1)护理质量管理有待提高;(2)忽视潜在风险;(3)责任意识淡薄;(4)对患者的关爱程度不够。2. 核医学科护理人员服务质量改进措施:(1)提高护理质量,保证医疗安全;(2)加强培训力度,提高急救能力;(3)完善护理环节质量的评价指标;(4)提高护理人员的责任感。**结果** 核医学科护理服务质量从增强质量管理意识、提高急救能力、完善护理环节质量、提高护理人员责任感等方面改进后,为患者提供了更加安全、温馨、全方位的护理服务。**结论** 核医学科是利用开放式放射性药物进行疾病的诊断和治疗的具有放射性的特殊科室。来核医学科就诊的大多数患者对放射性普遍都有恐惧心理,谈核色变。护理人员在核医学诊疗中担任着重要角色,保证护理环节质量是减少放射性辐射及环境污染的重要方法,同时对患者的治疗和康复也有重要意义。

【1854】以患者为中心 提高门诊护理服务质量 李珊珊(广西医科大学第一附属医院核医学科)
通信作者:李姗珊,Email:414326151@qq.com

目的 探讨在核医学门诊分诊中开展以患者为中心的优质护理的效果,提高门诊分诊质量. **方法** 结合门诊患者护理服务要求,开展以患者为中心的优质护理服务. 按患者入院就诊时间的先后顺序将 200 例患者分为干预组和对照组,干预组接受以患者为中心的优质护理进行分诊,对照组

接受常规分诊．比较两组门诊患者就诊等候时间、门诊分诊符合率、患者对就诊流程掌握率及患者的满意度．**结果** 干预组门诊患者就诊等候平均时间，显著低于对照组（$P<0.01$）；干预组门诊分诊符合率，显著高于对照组（$P<0.05$）；干预组患者对门诊就诊流程掌握率显著高于对照组（$P<0.05$）；且干预组门诊患者整体满意度显著高于对照组（$P<0.05$）；**结论** 实施门诊分诊优质服务可以提高患者对护理人员的满意度，拉近护患之间的距离，实施门诊优质服务可以提高护理人员的主管能动性来提高护理人员的服务质量，简化、优化门诊流程，提高就诊效率，值得进行推广。

【1855】细节管理在 SPECT 负荷心肌血流灌注检查中的价值探讨 张凯秀（内蒙古医科大学附属医院核医学科）
通信作者：张凯秀，Email：zkxiu1990@163.com

目的 SPECT 心肌血流灌注检查是通过某种运动或药物负荷使冠状动脉扩张，血流增加 3~4 倍，心肌血流供应血压和心率会有幅度较大的变化，注射显像剂后进行采集，通过图像判断心肌有无缺血及病变部位。**方法** 2018 年 1 月至 2020 年 11 月临床疑似心肌缺血者 1000 例进行 SPECT 心肌血流灌注检查（运动负荷试验），其中男 772 例，女 228 例，平均年龄 51.5 岁，主要表现以胸闷、胸憋为主，偶有心绞痛史者，心电图有或无异常。采用美国 GE 公司生产的运动踏车进行负荷试验，在达到预计目标心率时注射$^{99}Tc^{m}$/MIBI（20~25mCi），15min 左右食油煎鸡蛋一颗，1h 后采用 Siemens SymbiaT16 SPECT/CT 采集，xeleris 工作站进行图像处理。预约、显像剂准备、接诊医师全面评价受检者状况（近期血糖血脂、心电图、症状、既往史、家族史等），选择合适负荷方式。辅助护士备好急救血管活性药物和急救器械并调节合适运动车，确切粘贴心电极，提前建立静脉通道，取去体表金属饰物、运动中护理监测等步骤。回顾性分析在我中心进行的 SPECT/CT 心肌血流灌注检查 1000 例，总结在检查流程中的监测、发现问题进行管理干预。**结果** 1000 例进行 SPECT/CT 心肌血流灌注检查的患者均进行不同程度干预环节，降低了风险，完成检查获得优质图像。在进行 SPECT/CT 心肌血流灌注检查流程中对患者进行全程规范管理（预约、放射性药物准备及检查流程中监测以及检查后健康教育）可以降低检查过程中风险，有着极其重要的作用。**结论** 运动试验安全性大量研究表明，运动实验本身导致的并发症和病死率较低，但在不同年龄组及有无器质性疾病史人群中差别很大，运动试验并发症发生率为 0.011%~0.024%。因此，在适应证，禁忌证和终止运动指征问题需谨慎；抢救设备和药物准备到位。运动试验过程中，医护分工明确，医师密切监测心电图，血压变化，护士负责观察患者表象（面部表情、口唇颜色及运动能力）。因此对受检者合理的护理管理及干预对 SPECT/CT 心肌血流灌注运动试验检查保证安全、获取优质图像有着重要的意义。

【1856】探讨分化型甲状腺癌患者碘-131 治疗的优质护理 陈桂清（广西医科大学第一附属医院核医学科）
王秀萍
通信作者：王秀萍，Email：981465964@qq.com

目的 通过优质护理服务，对分化型甲状腺癌患者碘-131 治疗中消除恐惧心理，积极配合治疗，提高疗效。**方法** 对本科室 2020 年 1 月至 2020 年 12 月收治分化型甲状腺癌术后，碘-131 治疗的患者 362 例，进行有效护理干预。内容如下：（1）治疗前护理 注重患者心理护理，因大多数患者对碘-131 治疗并不了解，有恐核心理，护士应根据患者的文化程度进行碘-131 治疗知识宣教，详细介绍服碘-131 前后注意事项，消除患者紧张心理。（2）服碘-131 治疗后护理：当班护士询问了解患者病情、心理状况，记录患者是否有胃肠道反应、局部反应，睡眠情况、心理状况及其他症状等。护士根据记录表记录患者症状，对比症状较前加重或减轻来给患者指导、心理安慰、消除患者紧张心理并做好记录。做到动态观察患者病情变化，及时报告医师，患者得到及时处理减少并发症。（3）出院指导；做好患者出院健康宣教，告知患者按医嘱服用优甲乐，不可随意停药及调整用药剂量，按时返院门诊复查。**结果** 通过有效护理措施，所有患者能顺利完成治疗，其中有 9 例患者因甲状腺残留较多，隔离期间出现颈部肿胀明显，症状逐渐减轻，未出现严重并发症。**结论** 分化型甲状腺癌患者在碘-131 治疗的过程中，通过优质护理服务，注重心理护理，有针对性、有侧重点、实施有效地护理措施，对提高疗效、减少、预防并发症起到很多的作用，使患者积极配合治疗，增强战胜疾病信心，提高患者生存率和生存质量有极其重要意义。

【1857】核医学住院医师规范化培训融入护理教学的效果探讨 王秀萍（广西医科大学第一附属医院核医学科） 姚菊丽 彭素琼 陈桂清 刘芳君 韦海莲 黄世莲
通信作者：王秀萍，Email：66210763@qq.com

目的 探讨核医学护理人员参与的住院医师规范化培训的教学效果。研究如何应用系统化的护理教学方法，促进核医学住院医师规范化培训的教学质量，提高学员能力，同步提升护理人员教学能力与授课水平。**方法** 核医学专业住院医师规范化培训主要由四个部分组成，即影像核医学、治疗核医学、功能测定技术和体外分析技术。在核医学科岗位设置中，护师在影像核医学中，做为影像采集辅助人员，主要工作是注射放射性显像剂，配合技师采图；对受检患者进行宣教，指导患者正确配合检查，以完成优质的图像采集。治疗核医学岗位中，护师主要进行核素治疗、护理，如碘-131 的发药及用药前宣教、患者用药后的自我观察与处置；功能测定技术，主要是甲状腺吸碘率的测定。体外分析一般不设护理岗位。制定住培生轮转计划时，将以上护理岗位中纳入轮转，时长为 3 天。固定护师带教，放手不放眼，严格带教。护师参与科内教学小讲课，针对住培生需求，主要讲授核医学相关理论知识，及护理岗位中工作过程的经验。**结果** 经

过回顾性分析,采取问卷式调查历届学员,护理教学融入核医学住院医师规范化培训的教学模式,得到了学员认可,学员满意度提升10%。教学效果得到了研教部的肯定,学员考评优秀率80%。核医学被评为优秀住培基地。**结论** 将护理教学纳入核医学住院医师规范化培训,在有限的时间内,培养出规范的、高质量的能独立从事临床工作能力的核医学医师,提高核医学教学的效果。

【1858】个性化护理干预对分化型甲状腺癌术后患者服^{131}I期间生活质量的影响 姚菊丽(广西医科大学第一附属医院核医学科)

通信作者:姚菊丽,Email:545641935@qq.com

目的 研究分化型甲状腺癌术后患者服^{131}I期间实施个性化护理干预对患者生活质量的改善作用。**方法** 选取本科2021年1月至5月分化型甲状腺癌术后服^{131}I患者,将患者划分为对照组及观察组,各组100例;对照组患者实行常规护理,观察组患者实行护理干预,主要内容与方法包括以下几点:(1)加强心理护理 与患者建立诚挚的相互信任护患关系,有针对性疏导患者,指导患者运用反思法、兴趣诱导法调节不良情绪,每班护士对患者的心理状态做出评价并进行交接班。(2)规律作息 规律作息可以消除疲惫,恢复体力,修复免疫系统,增强抵御力。为患者创造宜于睡眠的环境,保持环境的安静、整洁,可以使患者心情愉悦平和,利于安然入睡。对于睡眠障碍患者进行心理疏导无效后可以适当使用睡眠药物。(3)指导患者适当运动 责任护士督促患者在病房或治疗区域做些有氧运动,可以分散患者对疾病的注意力,预防血栓。(4)饮食指导 服^{131}I后部分患者出现食欲差、腹胀等胃肠道反应,指导患者清淡、少量多餐饮食,并协助患者订餐。(5)遵医嘱按时服药 督促患者按时服用预防性药物,减轻不反应。**结果** 观察组生活质量、心理状态评分高于对照组,差异具有统计学意义(均$P<0.05$)。**结论** 个性化护理干预可以提高分化型甲状腺癌术后患者服^{131}I期间的生活质量,减轻患者的焦虑、恐惧的心理,让患者在治疗观察期间感受温暖,愉快的度过。

【1859】人文关怀在甲状腺乳头状癌术后行^{131}I治疗护理中的应用 曹晓霞(运城同德医院核医学科) 牛晶晶 黄文 崔怡洁 冯小军

通信作者:曹晓霞,Email:356068507@qq.com

目的 分析人文关怀在甲状腺乳头状癌术后行^{131}I治疗对患者的影响。**方法** 选取2020年1月至2021年1月在本院接受治疗的甲状腺乳头状癌术后行^{131}I治疗的患者共70例作为研究对象,采用随机数字表法分为对照组和观察组,每组患者人数35例,对照组患者行^{131}I治疗后给予常规护理,观察组患者行^{131}I治疗后在常规护理的基础上给予人文关怀护理,将两组患者的护理干预效果进行对比。**结果** 观察组患者给予人文关怀护理后,患者的躯体功能评分、角色功能评分、睡眠质量评分、心理功能评分均明显优于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 对甲状腺乳头状癌术后行^{131}I治疗患者采取人文关怀护理,可有效提高患者的生活质量,护理效果佳,可广泛应用于临床。

【1860】微信群护理干预在核素全身骨扫描检查中的应用效果 张素静(河北医科大学第二医院核医学科) 时赵钦

通信作者:张素静,Email:745926398@qq.com

目的 研究微信群护理干预在核素全身骨扫描检查中的应用效果。**方法** 本研究纳入自2021年2月至6月在本院核医学科行核素全身骨扫描患者720例,按照随机数字表法分为干预组和对照组,均为360例。对照组患者在扫描前接受核医学科常规护理,采取面对面和发送纸质材料进行健康宣教,干预组患者在此基础上建微信群,在预约登记后定期推送文字、图片和小视频等形式进行宣教指导,让患者提前熟悉检查全过程及注意事项,与其产生互动,解答疑问,进一步提高核素全身骨扫描检查患者的配合度。比较两组患者干预后全身骨扫描图像成像质量及护理配合度、检查满意度情况,同时采用医院焦虑自评量表(SAS)对两组患者干预前后的焦虑状况进行评估。**结果** 护理干预后,2组患者焦虑自评量表(SAS)评分均低于同组检查前,且干预组低于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$);干预组全身骨扫描显像合格率(97.00%)高于对照组(83.00%),差异具有统计学意义($P<0.05$);干预组检查满意度(92.00%)高于对照组(86.00%),差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 微信群护理干预在核素全身骨扫描检查中,可有效提升患者显像合格率,缓解不良心理情绪,提高检查满意度。

【1861】护理干预在自制磷32敷贴器治疗疤痕疙瘩中的应用 张素静(河北医科大学第二医院核医学科) 时赵钦

通信作者:张素静,Email:745926398@qq.com

目的 探讨护理干预在自制磷32敷贴器局部敷贴治疗疤痕疙瘩中的效果。**方法** 选取自2020年10月至2021年5月在本院核医学科就诊的瘢痕疙瘩患者760例作为研究对象,按照随机数字表法分为对照组和观察组,均为380例。对照组实施常规护理,根据病变表面积大小及形状剪取敷贴片,根据剂量率和衰变校正计算敷贴时间,直接贴于病变表面。观察组则予以综合护理干预,包括饮食护理、生活习惯、复查时间等,告知若敷贴过程中出现局部皮肤烧灼和刺痛感,不可抓挠,可以炉甘石洗剂局部外用处理后缓解;若皮肤出现溃烂,可涂抹红霉素软膏,局部皮肤有不同程度的色素沉着或皮肤颜色改变属正常现象。治疗结束后焚烧敷贴器。对比分析两组护理效果。**结果** 观察组治疗效果及依从性、满意度明显高于对照组。**结论** 护理干预在自制磷32敷贴器治疗疤痕疙瘩中的应用效果显著,有助于提高患者治疗依从性,进而提高疗效、减少并发症、改善患者满意度。

【1862】DTC术后行^{131}I治疗的患者所在病房环境辐射

剂量的探究 王力(华中科技大学同济医学院附属协和医院)

通信作者:王力,Email:2416965929@ qq.com

目的 探究分化型甲状腺癌(DTC)术后行^{131}I 治疗的患者所在病房环境辐射剂量分别在开门和关门状态下的变化。**方法** 收集 2019 年 10 月 9 日至 2020 年 1 月 19 日在华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科核素病房接受术后进行^{131}I 治疗的分化型甲状腺癌患者 179 例,在患者服碘后 2h 内、6h、12h、24 h、36h、48 h、72 h、96 h,使用放射性核素治疗监测机器人(钛米智能机器人 SN0202P1809005)测量患者病房的环境辐射剂量水平。**结果** 行^{131}I 治疗后 2h、6h、12h、24 h、36h、48 h、72 h、96 h,患者病房环境平均辐射剂量开门状态下为 4.46、3.52、3.38、3.02、1.42、0.63、0.32、0.28;关门状态下为 0.49、0.43、0.42、0.39、0.28、0.2、0.19、0.19。**结论** 分化型甲状腺癌(DTC)术后行^{131}I 治疗的患者住院期间体外辐射较大建议关闭房门,可有效降低病区周围环境辐射剂量。

【1863】温和灸联合穴位按摩在中重度乳腺癌术后上肢淋巴水肿患者中的应用研究 周波蓉(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 麦中超 庄菊花 王国玉 夏伟

通信作者:夏伟,Email:awingxia@ 163.com

目的 探讨温和灸联合穴位按摩对中重度乳腺癌术后上肢淋巴水肿患者的疗效观察。**方法** 将 80 例中重度乳腺癌术后上肢淋巴水肿患者随机分为对照组 40 例和干预组 40 例。对照组采用 CDT 治疗(手法引流、功能锻炼、皮肤护理、压力治疗),干预组在 CDT 治疗的基础上进行温和灸联合穴位按摩,比较两组患者干预前后周径改善率、上肢功能活动度、疼痛评分情况。2 组间比较采用配对 t 检验或两独立样本 t 检验;若方差不齐,则采用非参数检验。计数资料比较采用卡方检验。**结果** 干预组患者经过温和灸联合穴位按摩治疗减轻患者上肢水肿的程度优于对照组($P<0.05$),与对照组相比增加关节活动度、减轻疼痛($P<0.01$),差异具有统计学意义。**结论** 通过温和灸联合穴位按摩对中重度乳腺癌术后上肢淋巴水肿患者进行干预,可以有效缓解患者手臂围周径、上肢功能活动度及疼痛等表现,为规范中西医结合治疗上肢淋巴水肿疾病提供理论依据。

【1864】培美曲塞联合重组人血管内皮抑制素注射液化疗同步精准放疗治疗晚期肺腺癌的效果 周波蓉(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 麦中超 庄菊花 王国玉 夏伟

通信作者:夏伟,Email:awingxia@ 163.com

目的 观察培美曲塞联合重组人血管内皮抑制素注射液化疗同步精准放疗治疗晚期肺腺癌的效果。**方法** 选取本院 2018 年 1 月至 2018 年 12 月收治的 82 例晚期肺腺癌患者为研究对象,随机将其分为 A 组和 B 组,各 41 例。A 组给予吉西他滨联合重组人血管内皮抑制素注射液化疗同步精准放疗,B 组给予培美曲塞联合重组人血管内皮抑制素注射液化疗同步精准放疗。对比两组治疗前、后血清肿瘤标志物水平及生活质量、临床疗效、不良反应以及 6、12 个月生存率。**结果** 治疗后,两组血清 CEA、CA199 和 CA125 水平均较治疗前降低,且 B 组低于 A 组($P<0.05$)。两组临床疗效等级分布比较差异具有统计学意义($P<0.05$);B 组的总缓解率高于 A 组($P<0.05$)。治疗后,两组患者的 QLQ-C30 评分均将治疗前升高,且 B 组高于 A 组($P<0.05$)。两组各项不良反应发生率比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。B 组的 12 个月生存率高于 A 组($P<0.05$)。**结论** 在晚期肺腺癌治疗中,培美曲塞联合重组人血管内皮抑制素注射液化疗同步精准放疗更具治疗优势,能够显著降低血清肿瘤标志物水平,增强临床疗效,改善患者的生活质量,提升生存率,且不会增加不良反应。

【1865】低位小切口甲状腺手术治疗甲状腺良性结节患者疗效探讨 汪梦含(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 周波蓉 麦中超 夏伟

通信作者:夏伟,Email:awingxia@ 163.com

目的 探讨低位小切口甲状腺手术治疗甲状腺良性结节患者的临床疗效,以及对炎症因子的影响。**方法** 选取 2018 年 1 月至 2019 年 1 月于本院就诊收治的 76 例甲状腺良性结节患者为研究对象,根据随机数表法分为对照组(33 例)、观察组(33 例),对照组采取传统手术治疗,观察组采取低位小切口甲状腺手术治疗。比较两组患者手术相关情况,反流症状指数量表(RSI)评分变化情况,采用酶联免疫吸附法(EIISA)检测两组患者手术前后血清 C 反应蛋白(CRP)、肿瘤坏死因子 α(TNF-α)以及白细胞介素-6(IL-6)变化情况,术后并发症发生情况,术后对两组患者均进行为期 1 年的随访,比较两组患者甲状腺肿瘤复发率。**结果** 术后对两组患者均进行为期 1 年的随访,随访率为 100.00%。观察组手术时间、切口长度、术中出血量、术后引流量以及康复出院时间均少于对照组,术后 24h VAS 评分低于对照组($P<0.05$);术后两组患者血清 CRP、TNF-a、IL-6 水平均上升,对照组血清 CRP、TNF-a、IL-6 水平上升更显著(均 $P<0.05$);观察组术后切口粘连、声音嘶哑、吞咽困难以及切口感染等并发症总发生率低于对照组(12.12% *vs* 33.33%,$\chi^2=4.227$,$P=0.040$);术后 3 个月两组患者 RSI 评分均降低,且观察组 RSI 评分降低更显著($P<0.05$);两组患者术后 1 年内甲状腺结节复发率比较差异无统计学意义(6.06% *vs* 3.03%,$\chi^2=0.349$,$P=0.555$)。**结论** 临床对于甲状腺良性结节患者采取低位小切口甲状腺手术治疗疗效显著,不仅能优化手术一般情况,减轻疼痛,还能有效降低术后机体炎性反应和术后并发症发生率。

【1866】甘草酸对防治急性肺损伤的作用研究 汪梦含

(上海中医药大学附属第七人民医院核医学科) 周波蓉 麦中超 夏伟
通信作者:夏伟,Email:awingxia@163.com

目的 初步探讨甘草酸对急性肺损伤防治作用的相关机制。**方法** 采集35例急性肺损伤患者和29例年龄性别相匹配的健康者血清样本,qPCR检测HIF-1α、IL-6、TNF-α的表达、ELISA检测IL-6、TNF-α的含量;再LPS处理肺上皮细胞株(A549)复制急性肺损伤模型,甘草酸干预治疗,ELISA、qPCR、WB的方法检测HIF-1α、IL-6、TNF-α的表达,CCK8检测细胞抑制率,然后干扰HIF-1α基因表达后再检测相关因子的表达。**结果** ALI患者血清中HIF-1α、IL-6、TNF-α含量显著高于健康对照者,同时,体外LPS复制的ALI模型组细胞HIF-1α、TNF-α和IL-6的表达也较未处理的对照组显著升高,表明HIF-1α、TNF-α和IL-6和ALI发生发展有密切关系;CCK8结果显示LPS能显著抑制细胞生长,但甘草酸能明显改善LPS对细胞的生长抑制,同时,甘草酸干预细胞的HIF-1α、TNF-α和IL-6表达均显著低于ALI模型组,表明甘草酸通过降低炎症相关因子来发挥保护ALI的作用;干扰HIF-1α后,和阴性对照组相比,LPS诱导的TNF-α和IL-6的释放显著降低,说明HIF-1α在TNF-α和IL-6的释放中发挥关键作用;LPS诱导的模型细胞的四种处理中,甘草酸+shRNA-HIF-1α组TNF-α和IL-6的表达要显著低于对照组、shRNA-HIF-1α组和单纯加甘草酸组,表明甘草酸可能通过降低HIF-1α来抑制LPS诱导的TNF-α和IL-6的释放。**结论** HIF-1α、TNF-α和IL-6参与到ALI的发生发展过程中,甘草酸可能通过降低HIF-1α表达来抑制TNF-α和IL-6的释放,从而起到保护ALI的作用。

【1867】行锶-90敷贴治疗的瘢痕患者心理状况分析及对策 谢梅(武汉大学人民医院核医学科) 程颖 徐黎明 梁君 余爱华
通信作者:余爱华,Email:2115426003@qq.com

目的 通过分析瘢痕患者的心理现状而制定有效地心理疏导,达到给瘢痕患者进行身心的同时治疗,以取得最佳的临床疗效。**方法** 收集在本科行锶-90治疗的384例患者,将其按照年龄分为:少年组211例(20~30岁),青年组163例(30~40岁),中老年组10例(>40岁)三组,给与有针对性的心理辅导(瘢痕的成因、分类,锶-90的治疗原理、治疗的目的、治疗后的注意事项及治疗后可能达到的最佳疗效进行讲解),并分别在心理干预前后进行SCL-90评分。**结果** 在心理辅导前三组患者在SCL-90总分中:焦虑(3.82,3.45,3.0),生活不适(4.12,4.15,4.23)、自卑(2.88,2.71,2.41)、人际关系敏感(3.11,2.92,2.1)、抑郁(2.85,2.45,2.0)5个项目明显高于中国常模(1.23~1.65);在心理辅导后焦虑(2.45,2.23,1.98),生活不适(3.5,3.21,3.35)、自卑(1.84,1.89,1.75)人际关系敏感(1.84,1.75,1.71)、抑郁(1.73,1.71,1.69)5个项目明显降低,差异具有统计学意义(均$P<0.05$)。**结论** 在治疗前对不同年龄段的瘢痕患者进行有效地心理辅导,使得患者在身体上的皮损减轻的同时心理逐渐康复,特别是在少年组及青年组身上效果更佳明显。

【1868】放射性核素病房的护理管理体会 王淇(湖北医药学院附属人民医院核医学科) 何月姣
通信作者:何月姣,Email:2977794099@qq.com

目的 针对放射性核素治疗病房的特殊性,探讨科学、规范的护理管理模式,为医护人员的辐射防护工作提供保障。**方法** 结合国家相关核医学的法律法规,制定相应的规章制度,加强核医学科护理人员的放射防护意识,提升其专业操作技能,对患者实施责任制整体护理,落实全面的健康教育。**结果** 建立放射性核素病房规范化管理制度,总结出较为行之有效地核医学防护病房护理管理制度,让患者在得到良好治疗和护理的同时保护了周围环境及其家属。**结论** 加强核医学科放射防护管理,提升护理人员防护意识,培养专业的核医学科护理人员。

【1869】ECT中不同铅当量铅衣及距离对辐射剂量防护作用分析 黄正文(复旦大学附属肿瘤医院核医学科,复旦大学上海医学院肿瘤学系,复旦大学生物医学影像研究中心,上海分子影像探针工程技术研究中心,核物理与离子束应用教育部重点实验室) 陈雯 宋少莉
通信作者:宋少莉,Email:shaoli-song@163.com

目的 研究医务人员在ECT工作中对于外照射最有效地防护。**方法** 通过两组对比实验。该实验所用高锝酸钠注射液在完全暴露情况下且于20cm处测量其放射性剂量率数值均为296μSv/h。第一组实验,将带有同等剂量的高锝酸钠注射液分别放置两件相同铅当量铅衣内部且同一位置,采取甲、乙两个公司的同类别、同质量、铅当量等均相同的铅衣,将剂量仪分别放置距离工作人员0.5m、1m、3m、5m的同一水平无遮挡位置,测量其放射性剂量率数值。第二组实验,将3种不同铅当量的铅衣,分别为0.25mmPb、0.35mmPb、0.5mmPb放在同一水平位置,保证环境相对统一,在其铅衣内部同一位置放置同等剂量的高锝酸钠注射液,3种铅衣对向同一水平线位置距离1m处且无遮挡条件下放置同种类型剂量仪,测量其放射性剂量率数值。**结果** 通过第一组实验得出甲公司的铅衣在距离高锝酸钠注射液0.5m时,放射性剂量率数值是20μSv/h;与其距离1m时,放射性剂量率数值是5.76μSv/h;与其距离3m时,放射性剂量率数值是1.78μSv/h;与其距离5m时,放射性剂量率数值是0.25μSv/h。乙公司的铅衣在距离高锝酸钠注射液0.5m时,放射性剂量率数值是23.5μSv/h;与其距离1m时,放射性剂量率数值是6.09μSv/h;与其距离3m时,放射性剂量率数值是1.99μSv/h;与其距离5m时,放射性剂量率数值是0.38μSv/h。通过第二组实验得出铅当量为0.25mmPb的铅衣测出其放射性剂量率数值是11.97μSv/h、铅当量为0.35mmPb的铅衣测出其放射性剂量率数值是6.2μSv/h、铅当量为0.5mmPb的铅衣测出其放射性剂量率数值是

5.76μSv/h。**结论** 通过两组实验可得。医务人员在 ECT 工作中与放射源距离不少于 1m 及配饰的铅衣铅当量至少达到 0.25mmPb 时辐射个人剂量为安全标准范围内且甲公司铅衣的防护效果优于乙公司铅衣。

【1870】优质护理对服^{131}I 患者后的护理效果分析 莫秋慧(广西医科大学第一附属医院核医学科) 王秀萍
通信作者:莫秋慧,Email:1043165078qq.com

目的 分析优质护理服务对服^{131}I 患者后的应用效果。**方法** 选择 2019 年 12 月至 2020 年 12 月于本院就诊的需服^{131}I 患者 100 例,采取随机分为两组各 50 例。对照组开展常规护理,观察组在常规护理基础上加用优质护理。比较两组护理效果。**结果** 观察组恶心、呕吐及头晕发生率低于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$);观察组对健康教育、护理态度的护理质量满意度高于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 对服^{131}I 患者做好优质护理服务能提高患者满意度、减少不良反应至关重要。

【1871】个体化护理模式在肿瘤患者 PET/CT 检查的应用效果 孔丹(南方医科大学珠江医院核医学科) 张玉娴
通信作者:张玉娴,Email:zhangyx1979@126.com

目的 探讨个体化护理模式对肿瘤患者 PET/CT 检查图像质量及心理状态的影响。**方法** 选取 2021 年 6 月至 2021 年 7 月在本院行 PET/CT 检查的肿瘤患者 180 例作为研究对象,按照随机数表法分为实验组和对照组两组,每组各 90 例。对照组患者在进行 PET/CT 检查时给予常规护理,实验组患者在接受检查的前、中、后期给予个体化的干预护理。具体的个体化护理策略包括:(1)在 PET/CT 检查前后予以患者健康宣教和心理疏导,安抚患者焦虑情绪;(2)为患者提供辐射防护知识培训;(3)在 PET/CT 检查时根据患者的个体情况静脉精准给药。观察并比较两种不同护理干预对患者的 PET/CT 图像质量、焦虑评分(SAS)、抑郁评分(SDS)以及护理满意度的影响。**结果** 实验组患者 PET/CT 图像合格率高于对照组[97.78%(88/90)vs 86.67%(78/90)];实验组患者的 SAS 和 SDS 评分显著低于对照组患者;实验组患者对护理模式的满意度(97.88%)明显高于对照组(81.39%)。**结论** 在肿瘤患者进行 PET/CT 显像检查时,开展个体化护理干预能够有效提高 PET/CT 图像质量,改善患者焦虑、抑郁情绪,并提高护理满意度。

【1872】特殊心理分析与优质护理联合应用于 PET/CT 检查患者的护理效果 朱为倩(南方医科大学附属珠江医院核医学科) 张玉娴
通信作者:张玉娴,Emall:zhangyx1979@126.com

目的 探究特殊心理分析与优质护理联合应用于 PET/CT 检查患者的护理效果。**方法** 纳入本院 2021 年 6 月至 2021 年 7 月收治的 PET/CT 检查患者 86 例,按照随机数字表法将其分为观察组和对照组,每组患者 43 例。其中对照组患者在进行 PET/CT 检查时采用常规护理干预;观察组患者在对照组患者的基础上实施特殊心理分析与优质护理联合干预。具体的干预方式如下:(1)充分利用宣传册等资料向患者介绍 PET/CT 检查的相关知识,并告知患者检查的辐射强度仅相当于一次普通的 CT 检查,不会给患者带来多余的伤害,为患者消除焦虑以及恐惧的心理。(2)采用播放轻音乐,摆放装饰品,护理人员加强互动沟通等方式,营造一个整洁温馨的就诊环境,缓解患者的紧张情绪。(3)个性化护理,根据不同患者的个体化差异采取有针对性的护理干预,将患者作为中心点,以患者的角度来为其服务。(4)通过合理安排减少患者等待时间。告知患者整个检查流程,在检查前 30min 通知患者准备,防止患者因为等待时间过长产生焦躁不满的情绪。观察并比较两组患者干预后焦虑评分(SAS)、抑郁评分(SDS)以及护理满意度。**结果** 观察组患者接受 PET/CT 检查后的焦虑与抑郁评分均显著低于对照组患者(SAS 评分:37.72±2.14,46.39±2.86;$t=15.916$;SDS 评分:36.85±1.67,44.52±1.88;$t=20.001$),差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。干预后观察组患者的护理满意度为 95.35%,对照组患者的护理满意度为 79.07%,观察组患者的护理满意度高于对照组患者($\chi^2=5.108$, $P=0.024$)。**结论** 对 PET/CT 检查患者采用特殊心理分析与优质护理联合能够显著的降低患者的焦虑和抑郁的不良心理,并有效提高患者的护理满意度,有临床应用价值。

【1873】^{131}I 治疗分化型甲状腺癌护理经验与体会 周卉(武汉市五医院核医学科) 李歆 李芬 杨静 邓燕
通信作者:邓燕,Email:dengyan0919@.126.com

目的 探索^{131}I 治疗分化型甲状腺癌的护理模式。**方法** 将 2020 年 7 月至 2021 年 5 月采取^{131}I 治疗的分化型甲状腺癌患者 190 例进行系统的健康教育。针对核素治疗病房的特殊性,采取将以患者为中心的护理优质护理服务与专科护理相结合的方法,使患者住院期间获得 24h 不间断地协调护理,为患者提供个性化、人性化服务。**结果** 凡住院患者,出院时经满意度调查满意度达 99%以上,做到患者、家属、医师三满意,并保证了放射性治疗的满意疗效。**结论** 特殊防护病房必须认真执行个性化的优质护理服务,提高了^{131}I 治疗患者对健康教育知识技能的掌握程度和遵医行为,提高了患者对护理工作的满意度,增强护理团队精神。

【1874】放射性药物^{18}F-FDG 的手动分装经验浅谈 杨子皓(首都医科大学附属北京天坛医院核医学科) 张永忠 樊迪 艾林
通信作者:艾林,Email:ailin@bjtth.org

目的 根据本科室 2 年药物分装工作积累,总结分享^{18}F-FDG 药物分装的关键步骤和临床用量中的相关经验。**方法** 将 20 ml ^{18}F-FDG 加入生理盐水对其进行不同放射性浓度稀释,优化出最适宜进行分装准备的放射性浓度;为避免在稀

释时产生气泡,在药物放射性活度测定完成需加入生理盐水稀释至注射体积时,对注射器抽取生理盐水的速率进行对比优化;对相同体重和相同检查类型的患者注射不同活度的^{18}F-FDG,在行 PET/CT 和 PET/MR 检查后收集图像并进行对比。**结果** 在 20 ml 西林瓶中将^{18}F-FDG 稀释至不同放射性浓度(30 mCi/ml、20 mCi/ml、10 mCi/ml 和 5 mCi/ml)的母液,对比发现在稀释至 10 mCi/ml 时用注射器抽取较易控制,若母液放射性浓度过大易造成抽取体积较小从而导致^{18}F-FDG 的量不易控制,若母液放射性浓度过小容易造成吸取体积过大从而造成系统误差。在注射器中对已抽取的放射性药物进行二次稀释,不同的抽离速度对气泡的产生起到至关重要的作用。经测定,将速度控制在 0.2 ml/s 左右时基本不会产生气泡,而速率过慢容易造成手部暴露时间过长,过快则容易产生较多气泡。选择不同活度的^{18}F-FDG 行 PET/CT 和 PET/MR 检查,对比发现在 PET/CT 检查中^{18}F-FDG 的活度控制在患者体重的 0.12~0.15 倍时图像较好,而在 PET/MR 检查中,^{18}F-FDG 的活度控制在患者体重的 0.08~0.1 倍时图片效果较好,且因 PET/MR 检查时技师需要床前摆位,所以头部检查尽量选用体重的 0.08 倍,全身检查所需用药的活度控制在体重的 0.1 倍即可(小儿使用剂量参考《中华人民共和国药典临床用药须知化学药与生物卷》中放射性药物应用原则)。**结论** 在药物分装的母液稀释和再稀释两步关键步骤中,选用放射性浓度为 10 mCi/ml 的母液最适于下一步操作;再稀释步骤中注射器抽离时选用 0.2 ml/s 的抽离速率不易产生气泡;在^{18}F-FDG 用量中,PET/CT 检查中^{18}F-FDG 的活度控制在患者体重的 0.12~0.15 倍,PET/MR 检查中控制在患者体重的 0.08~0.1 倍时图片效果较好。相关经验对从事药物分装的技术人员具有一定的借鉴意义。

【1875】探究癫痫患者 PET/CT 显像检查的护理干预对策及效果 廖艳玲(柳州市工人医院核医学科) 蒋艳萍 何燕 邓燕云

通信作者:邓燕云,Email:dyyee@163.com

目的 探讨癫痫患者 PET/CT 显像检查的护理干预对策。**方法** 对本院 PET/CT 室进行癫痫患者 PET/CT 显像检查的患者 88 例,按照随机数字表法分为观察组(给予整体护理干预)及对照组(给予常规护理干预),每组 222 例患者,比较两组 PET/CT 显像的图像合格率、分析 PET/CT 图像质量不合格的原因及患者的满意度。**结果** 观察组患者的图像合格率为 97.72%(86/88),患者满意度为 100%(88/88);对照组的图像合格率为 88.64%(78/88),患者满意度为 96.59%(85/88),两组之间差异具有统计学意义(χ^2 值分别为 4.382,6.0146;均 $P<0.05$)。**结论** 对 PET/CT 显像癫痫患者给予耐心、细致的整体护理能确保 PET/CT 检查的顺利进行,并可提高患者图像质量合格率及患者满意度。

【1876】人文关怀在碘 131 治疗甲状腺癌患者护理中的应用 贾启英(郑州大学第一附属医院核医学科) 陈伟娜 刘爱卿 阮翘

通信作者:阮翘,Email:yuanqiao-6@126.com

目的 分析在甲状腺癌患者术后行碘 131 护理中应用人文关怀的临床效果。当前分化型甲状腺癌主要以手术联合碘 131 治疗的方式,但是患者在治疗期间需要与家属和社会隔离,出院后还要长时间服用药物治疗,不仅心理压力大,经济压力也较大,容易出现不良情绪,从而使患者躯体、角色、睡眠和心理等生活质量受到影响,对于患者的疾病治疗和康复十分不利。人文关怀是在尊重患者存在价值的基础上实施的一种关怀护理,核心是以患者为中心,把对患者的关怀作为一切护理工作的出发点和归宿,尽可能满足患者生理、心理和社会精神方面的需求,其中采取各种措施激发患者的主动性和积极性,以期引导患者能以正确的态度对待疾病,促进患者的健康恢复。**方法** 选取 2021 年 3 月至 2021 年 6 月在本院接受治疗的甲状腺癌患者 289 例作为研究对象,实验组患者在术后行碘 131 临床护理中接受人文关怀护理:(1)加强疾病、饮食、服药、出院、复查及心理健康教育;(2)创造温馨友好的住院环境;(3)关注患者及家属的感受和需求,建立医护患交流群;(4)完善关怀机制,建立健全人文关怀和心理疏导机制。对照组患者在术后行碘 131 治疗的临床护理中接受常规护理。**结果** 实验组护理后的睡眠质量评分、心理功能评分、患者依从性均明显优于对照组,差异具有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 甲状腺癌患者在术后行碘 131 时采用人文关怀护理,能有效提高患者生活质量,提供患者依从性,护理效果显著。

【1877】流程分解宣教模式在提高 PET/CT 受检者依从性的价值探索 杜彩丽(山东大学附属济南市中心医院核医学科)

通信作者:杜彩丽,Email:337412243@qq.com

目的 分析流程分解宣教模式对 PET/CT 受检者及家属理解配合程度的影响,以探索该模式对提高受检人员检查依从性的价值。**方法** 收集 2021 年 4 月 26 日至 2021 年 6 月 30 日 PET/CT 受检者 185 例,采取随机分组法,其中对照组 94 例,采取传统的检查前一次性宣教模式;试验组 91 例,采取流程分解宣教模式,即在传统宣教模式的基础上,由专职护士通过监控观察受检者检查进度,及时通过语音跟进宣教内容,语音提示贯穿整个检查过程。观察两组受检者对检查注意事项的理解及配合程度,评估其依从性。**结果** 对照组与试验组比较:(1)检查过程中反复询问(主动询问两次及以上)方面:对照组 25 例,试验组 4 例;(2)检查主动摘除金属物品或上机前遵嘱排尿方面依从率从 85.1% 提升到 100%;(3)受检者检查前出现焦虑情绪方面:对照组 29 例,试验组 12 例(根据 GAD-7 量表统计,出现轻度及以上广泛性焦虑表现)。**结论** 研究表明,对 PET/CT 受检者施行流程分解宣教模式,可以显著提升其检查依从性及检查过程的体验感,进一步完善了核医学科诊疗的流程化管理。

【1878】微信延续优化入院管理流程对核医学科住院患者护理质量及满意度的效果分析 刘芳君(广西医科大学第一附属医院)
通信作者:刘芳君,Email:1987293878@qq.com

目的 探讨微信延续优化入院管理流程提高核医学科住院患者护理质量及满意度的效果。**方法** 将 2020 年 1 月至 2020 年 6 月采用常规入院管理流程住院的患者作为对照组,2020 年 7 月至 2020 年 12 月采用微信延续优化入院管理流程住院的患者作为优化组,采用随机抽样的方法各抽取患者 120 例进行对比,比较两组患者在 30min 内办理完入院手续的百分率及对办理入院的护理质量满意度。**结果** 患者在 30min 内办理完入院的百分率比较:优化组为 98.33%,对照组为 12.5%;患者对办理入院的护理质量满意度比较:优化组为 98.33%,对照组为 63.33%。**结论** 优化后的入院管理流程有助于提高眼科住院患者的护理质量及满意度,切实为患者提供了优质的护理服务。

【1879】优质护理在乳腺 PET 检查中的作用 王春梅(复旦大学附属肿瘤医院)
通信作者:王春梅,Email:WCM13140258@163.com

目的 针对行乳腺 PET 检查的患者,探究优质护理对患者在检查时的体验配合度,舒适度及心理感受的研究。**方法** 对在本院行乳腺 MRI 检查发现乳腺病灶 105 例。知情同意后,加强全程护理行乳腺专用 PET 显像检查的有关资料的回顾性分析。**结果** 乳腺专用 PET 检查过程顺利,图像显示清晰,图像质量均符合诊断要求。**结论** 完善及有效地全程优质护理应用于乳腺专用 PET 检查中,可以明显降低患者在诊断间的陌生感,焦虑感,促进护患交流,从而使患者积极主动的配合检查。获得符合诊断要求的清晰图像具有重要的作用。

【1880】^{131}I 隔离病房患者组长监督制度的实施与评价 夏啰啰(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 齐小梅
通信作者:夏啰啰,Email:472992068@qq.com

目的 为适应^{131}I 放射性药物的管理和甲状腺癌患者^{131}I 治疗隔离期间的要求,运用患者的主观能动性和优质护理的实施,对^{131}I 治疗隔离病房患者组长监督制度的实施与评价。**方法** 陆军军医大学第一附属医院核医学科创新放射性药物隔离病房管理制度,探索实施^{131}I 治疗隔离病房患者组长监督制度,按每批次治疗患者数量为单元,设立隔离期间患者组长监督患者的制度,每单元增设患者组长一名,以深化隔离病房的个体化管理,保障隔离病房患者更加安全,隔离结束后病房环境达到科室设立标准。拟从实施方法、组长的个性化设置、组长优待、医护人员角色与责任、隔离观察期的实施方法与评价、体会等几个方面进行叙述^{131}I 治疗隔离病房患者组长监督制度的实施与评价。**结果** 通过^{131}I 隔离病房患者组长监督制度的实施,运用患者之间的主观能动性及医护一体化的管理方式,打破传统的管理模式,同时利用微信平台实时对患者情况的了解。有利于科室^{131}I 隔离病房的良性发展,减少隔离期间不良反应的发生,保证隔离病房环境的整洁提高舒适度,提高了隔离期间患者的安全及患者满意率。**结论** 通过实施^{131}I 治疗隔离病房患者组长监督制度,促进了^{131}I 隔离病房的管理水平,提高了患者就医体验和^{131}I 治疗的满意率,实现了病房家庭化。

【1881】浅析优质护理服务在核医学科中的应用效果 李夏(郑州大学第一附属医院核医学科) 秦乡音
通信作者:李夏,Email:lixia705@126.com

目的 探讨优质护理服务在核医学科中的应用效果。**方法** 选取 2020 年 2 月至 2021 年 3 月本院核医学科收治的 72 例患者作为研究对象,所有患者随机分为对照组和实验组,每组各 36 例。两组患者基本资料相比,无统计学差异。对照组给予常规护理,实验组在常规护理的基础上给予增加优质护理服务,然后对两组的护理满意度进行对比分析。**结果** 实验组的护理总体满意度(97.2%)高于对照组(83.3%),差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 优质护理服务可以显著提高患者对医院及护理人员的满意度,提高了护理质量,减轻了护患矛盾,可以在临床上推广应用。

【1882】一例脑出血患者行^{11}C-PIB PET/CT 检查的护理 张业芳(华中科技大学同济医学院附属同济医院) 朱元凯 秦春元 姜玉
通信作者:秦春元,Email:275955840@qq.com

目的 总结一例脑出血患者行^{11}C-PIB PET/CT 检查的护理要点。**方法** 做好患者检查前疾病的评估,结合脑出血患者的护理要点并依据^{11}C-PIB 药理作用特点调整护理方法,注射后检查前的镇静治疗,全面细致的健康宣教及检查过程中患者的安全保障等。**结果** 患者顺利完成检查并获得满意的诊断图像。**结论** 精心的护理配合能保障患者检查的完成,获得满意的图像质量。

【1883】基于互联网思维主导的健康教育对碘 131 治疗甲状腺癌患者自我管理能力的影响 颜娟(华中科技大学同济医学院附属同济医院) 张业芳 秦春元
通信作者:秦春元,Email:275955840@qq.com

目的 探讨利用互联网思维主导的健康教育在碘 131 治疗甲状腺癌患者自我管理能力的影响。**方法** 选取武汉同济医院核素治疗病房 2019 年 5 月至 2019 年 6 月行碘 131 治疗患者 100 例为对照组,采用常规健康教育模式,2020 年 5 月至 2020 年 6 月行碘 131 治疗患者 100 例为干预组,采用常规健康教育的基础上利用互联网思维主导的健康教育模式。观察期为患者入院前一个月至患者出院后一个月,比较两组患者对碘 131 治疗知识知晓率、停服优甲乐期间进行低碘饮食的依从性、自我管理能力、满意度等指标。**结果** 干预组碘 131 治疗知识的知晓率(97.36%)和掌握率(96.85%)均高于对照组($P<0.05$)、停药期间低碘饮食的依从性(95.37%)高于对照组($P<0.05$);药物管理、饮食管理、

自我管理能力总分(87.65±1.36)高于对照组($P<0.05$);干预组患者满意度(98.26%)明显高于对照组($P<0.05$)。**结论** 基于互联网思维主导的健康教育有助于提高甲状腺癌患者对碘131治疗知识的知晓度;有利于患者了解碘131治疗前低碘饮食的重要性,并能准确按照低碘饮食的标准进行严格的饮食管理;同时也提高了患者自我管理能力,使患者顺利度过隔离期,减轻患者的焦虑和恐惧,提高患者满意度。

【1884】微信平台在氯化锶治疗骨转移瘤患者延续性护理中的应用效果 公卫宁(晋城市人民医院核医学科) 牛静 范朱明 姚中秀 王晋 陈素珍 王子逸 李学兵

通信作者:李学兵,Email:546609803@qq.com

目的 探讨微信平台在氯化锶治疗骨转移瘤患者延续性护理中的应用效果。**方法** 将入选的60例氯化锶治疗的骨转移瘤患者随机分为观察组和对照组,各30例。出院后对照组采用常规的出院健康指导方式,观察组在此基础上由延续护理小组利用微信平台对患者进行延续性护理指导。观察两组患者出院后1w、2w、4w及12w的疼痛评分,体力状况分级,镇痛药物使用情况,其他药物服药依从性,患者生命基础体征,实验室检查结果及骨转移瘤中疾病知识水平认知这几方面。**结果** 观察组出院后1w和4w的服药依从性均高于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$);出院后1w和4w比较两组的日常生活能力,差异无统计学意义($P>0.05$);出院后12w两组日常生活能力比较,差异具有统计学意义($P<0.05$);观察组出院后12w,疾病知识水平得分明显高于对照组($P<0.05$)。**结论** 微信平台在氯化锶治疗骨转移瘤患者延续护理中应用效果好,值得临床中广泛推广。

【1885】基于微信的健康教育在碘131治疗患者中的应用 胡秋爽(华中科技大学同济医学院附属同济医院核医学科) 秦春元

通信作者:秦春元,Email:1147111533@qq.com

目的 总结碘131治疗患者接受基于微信的健康教育的实效性。**方法** 选取在2020年10月至2021年2月来本院治疗并顺利出院的甲状腺癌术后的患者120例作为研究对象,采用随机数字表发分为对照组和观察组,每组各60例。其中对照组接受常规的健康教育,观察组接受给予微信的健康教育干预。通过自制的碘131治疗准备阶段健康教育知识知晓率、出院满意度作为指标进行比较。**结果** 观察组碘131治疗患者对准备阶段的知识知晓率及满意度均显著高于对照组,数据比较差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 基于微信的健康教育在碘131治疗患者中的应用效果较好,提高了患者对碘131治疗的认识及住院满意度。在碘131治疗中,患者对微信健康教育的接受良好,与常规健康教育相比有较好的临床意义。

【1886】提问式健康教育与宣讲式健康教育在核医学骨显像检查过程中的效果分析 赵丽(郑州大学第一附属医院核医学科)

通信作者:赵丽,Email:1051790457@qq.com

目的 探讨提问式健康教育与宣讲式健康教育在核医学骨显像检查过程中的效果分析。**方法** 选取本院5月6日到5月18日期间285例进行全身骨显像患者为实验组进行提问式健康教育,5月19日至5月31日278例进行全身骨显像患者为对照组进行宣讲式健康教育,比较两组患者对饮食、自我隔离时间、检查方法掌握情况,及患者满意度情况。**结果** 实验组患者对饮食、自我隔离时间、检查方法掌握情况均高于对照组(均$P<0.01$)。**结论** 提问式健康教育在核医学全身骨显像检查过程中的效果优于宣讲式健康教育。

【1887】探讨人性化护理在核医学科的应用效果 张凤萍(山东省菏泽市立医院核医学科) 张军 赵维方

通信作者:张军,Email:sszxl79@sina.ccom

目的 探讨人性化护理在核医学科的应用效果。**方法** 选取本院2019年5月至2020年5月接受核医学检查的60例患者作为本次研究的对象,随机将患者分为人性化护理组(30例)和普通护理组(30例),给予人性化护理组患者应用人性化护理模式,普通护理组患者则按照常规模式护理。对两组患者的核医学知识知晓率、依从率、护理满意率进行对比分析。**结果** 人性化护理组有27例患者对核医学知识掌握情况良好,核医学知识知晓率为90.0%,有29例能够较好的配合临床检查和护理工作,依从率为96.67%,有28例患者对护理表示满意,护理满意率为93.33%,普通护理组有18例患者对核医学知识掌握情况良好,核医学知识知晓率为60.0%,有24例能够较好的配合临床检查和护理工作,依从率为80.0%,有22例患者对护理表示满意,护理满意率为73.33%,人性化护理组的知识掌握率、依从率和护理满意率明显高于普通护理组($P<0.05$)。**结论** 人性化护理在核医学检查患者中能够提高患者对检查相关知识的了解度和检查的配合度,以及患者的满意度。

【1888】人性化护理在核医学检查中的应用 陈小珊(中山大学附属中山医院,中山市人民医院核医学科) 罗冬云

通信作者:罗冬云,Email:768772473@qq.com

目的 探讨人性化护理在核医学检查中的应用,提高护理质量和患者的满意度,推进整体护理的深入开展,提高护士的职业素质,改变医院的形象并拓宽医疗市场,切实保障人民群众的身心健康。**方法** 对3606人次核医学检查患者实施人性化护理。**结果** 患者感到温馨,舒适,便捷。**结论** 人性化护理是以患者为中心的服务,尊重“以人为本”的服务理念,提高医院的服务水平,为医院创造良好的社会效益和经济效益。

【1889】基于微信的个性化指导在甲状腺癌术后^{131}I治疗

中的应用 钟丽(陆军军医大学第一附属医院核医学科) 厉红民 齐小梅 陈杰 苏娥 冉紫蕴 李群 黄定德
通信作者:黄定德,Email:huangdingde@126.com

目的 探讨甲状腺癌术后^{131}I 治疗患者在基于微信的个性化指导后对疾病健康知识掌握的情况及对医务工作者的满意度的分析。**方法** 选取 2020 年 5 月至 2020 年 8 月收治的甲状腺癌术后行大剂量^{131}I 治疗的患者 270 例。治疗组 135 例,为单月收治的患者,男 20 例,女 115 例,年龄(39.81±9.65)岁。对照组 135 例,男 32 例,女 103 例,年龄(38.72±8.92)岁,为双月收治的患者。治疗组入院前 4 周由护士建立微信群,并邀请所有患者、高年资技师、经管医师入群,告知患者入院前 4 周开始低碘饮食,入院前 3 周开始停服优甲乐,入院前 5 天告知患者入院的流程,请其配合疫情防控要求于入院前一天到医院进行核酸及大小便检测,护士及时核查患者的核酸结果,入院后医疗专家为患者个性化一对一进行心理指导,讲解患者的各项检查检验结果,辅助用药的作用、剂量及服用方法,低碘饮食应持续的时间及重要性,演示预防腮腺肿胀的操作方法,告知^{131}I 的相关知识及个人、家庭辐射防护知识,消除患者的心理顾虑,护士再将专家讲述的内容以文字的形式发布到微信群,提醒患者及时查看并且微信回复,护士、高年资技师、医师分别在微信群中随时回复患者疑问,做到患者有事时能够立即得到医技护工作者的回应和帮助,消除其内心的困惑。对照组由护士电话告知患者入院前注意事项、住院过程中面对面详细介绍住院过程中及出院后应该密切关注的要点。参考相关文献并结合临床,征求专家意见,自行设计疾病健康知识掌握程度问卷调查表,出院时分别请两组患者完成问卷调查,得分越高,说明患者对疾病健康知识掌握程度越好。同时请患者填写对医务人员的满意度调查问卷表。该问卷内容包括医务人员对患者态度、解答问题的正确性和及时性、医务对专业知识的掌握情况、医务人员的礼仪、着装等项目,每个项目 9~10 分,得分越高,满意度越高。**结果** 治疗组疾病健康知识掌握程度得分为 99 分,对医务人员的满意度为 99 分。对照组疾病健康知识掌握程度得分为 88 分,对医务人员的满意度为 90 分。**结论** 通过医技护共同基于微信群对患者的护理及指导,可以有效提高患者对^{131}I 治疗甲状腺癌的认识,提高了患者对相关用药知识及隔离等知识的知晓率,提高了患者对我科的满意度,所以本科从 2020 年 9 月开始至今一直沿用医技护微信群方式为患者服务。

【1890】护士健康教育在甲癌碘 131 治疗中的作用 张惠莉(上海市第十人民医院核医学科) 贾彦彦
通信作者:贾彦彦,Email:dingdingdy@sina.com

病例资料 患者女,69 岁。既往无高血压,糖尿病和过敏史,无吸烟史。因体检发现颈部小结节,经各项检查后,行手术切除,诊断为“分化型甲状腺癌”。医师建议患者术后三个月内行肿瘤术后同位素治疗,术后两个月先来核素病房预约床位,做入院前宣教,完善各项入院前准备,患者如约入院。完善各项检查工作后,经过医师查房讨论,定剂量,患者顺利进行同位素治疗,通过碘全身扫描评估吸碘率,出院前经机器人测量患者全身辐射剂量在安全范围内,准予出院。通过本案例,可以学习分化型甲状腺癌术后^{131}I 治疗的全过程,特别是^{131}I 同位素清甲治疗防辐射管理和并发症的护理,以及患者需要终生甲状腺激素替代治疗的重要性;通过理论和实践相结合,结合了人工智能机器人在核医学护理中的应用,更好地完善了疾病和防辐射的护理。**讨论** 分化型甲状腺癌(DTC)首选手术切除,^{131}I 治疗只是作为手术后清除剩余甲状腺组织,治疗甲状腺转移灶,降低甲状腺癌复发率和转移。分化良好的滤泡状癌、乳头状癌和混合癌的转移灶具有与正常甲状腺相同的滤泡组织,同样能浓集碘,并能合成和释放甲状腺激素。当转移灶摄取大量^{131}I 时,^{131}I 所发射的 β 射线,可有效地破坏转移灶,并形成纤维化或钙化,达到治疗目的。通过术后放射性^{131}I(RAI)清除所有术后残留的正常甲状腺组织和转移病灶,也利于在随访中通过血清 Tg 和^{131}I 全身显像监测疾病进展。甲癌患者碘 131 治疗后会出现明显的厌食症状,并伴随恶心、呕吐等急性胃肠道反应、颈前部肿胀、唾液腺功能受损、一过性的骨髓抑制等并发症,必须在治疗时采取必要的护理,提高患者的依从性。本例病例护士对患者健康教育后,患者的依从性明显得到提高,效果明显。

【1891】人文关怀在核素护理中的实践与运用 李曼帝(华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科)
通信作者:李曼帝,Email:whctzyb@126.com

随着社会发展和人民生活水平的提高,人们对健康和护理的需求会越来越高,护理工作已从以治病为主的功能制护理转向全面关注人的心理、社会状态、健康需求的整体护理,人文关怀式的服务理念正在渗透和积极影响现代护理行业,对核素护理显得尤为有意义。护理活动与人类进步、医学发展如影相随,护理活动就始终追随着人类的脚步。1999 年在加拿大温哥华召开的国际护士大会上,国际护士会(ICN)指出:“在未来护理发展的影响因素中,社会经济因素会导致健康需求的变化和护理模式的改革”。随着社会发展和人民生活水平的提高,人们对健康和护理的需求会越来越高,护理工作的重点已从以疾病为中心转向以人的健康为中心,从以治病为主的功能制护理转向全面关注人的心理、社会状态、健康需求的整体护理,人文关怀式的服务理念正在渗透到护理行业中去。人文护理的地位:(1)人文护理是护理的魅力所在。护理体现了人文护理人员的职业道德和专业形象,而人文护理使护士明确了现代护理观是“以患者为中心”,考虑患者的反应和感受,用护理程序手段为患者解决困难,追求自己的护理理念。(2)人文护理是调和护患关系的润滑剂。护理工作就是和患者面对面零距离接触,一名称职的护士不仅要有精湛的技术为患者解除疾病痛苦,更要具有人文关怀和心理护理知识,善于用语言和行为影响和改

变患者的心理状态,使之有利于疾病的康复。从某中意义上讲,人文护理弥补了传统护理在人性护理上的不足,缩短了护患距离,调节了护患关系。(3)人文护理是和谐护患关系的基础。影响护患关系的因素主要有护士自身因素、患者因素、医院因素和社会因素等,但在护患关系中起决定作用的仍是护理人员或者说是护理理念。注重对患者心理疏导是医护人员人文关怀的高境界。患者是建立良好医患关系的重要方面,拥有很大的自主权。医务人员要注重引导患者对市场经济大环境就医行为有一个正确的认识,要理解医学的高风险性和探索性。在诊疗过程中,患者会遇到很多困难,有些困难甚至会使患者产生难以自控的过激行为,尤其是核素等特殊的护理,当患者发现自己无法实现预期要求或者无法摆脱疾病困苦时,容易产生心理负担过重。医务工作者必须遵循多沟通、多尊重、多理解、多疏导,不断提高文明优质医疗服务水平,不断优化文明医疗服务环境,才能赢得患者及家属认可,才能构建文明有序和和谐的医患关系。

【1892】SPECT 肾动态显像弹丸注射的探讨 武清寅(内蒙古医科大学附属医院) 张凯秀 白侠
通信作者:张凯秀,Email:zkxiu1990@126.com

SPECT 是临床核医学常用的显像仪器。它能从脏器甚至细胞分子水平直接反映人体的生理病理及代谢功能和解剖信息。在对肾脏等很多疾病的诊断等方面都具有其他设备不可替代的先进性。而 SPECT 显像最终图像的质量好坏却受多方面的影响,尤其是护理工作,它贯穿检查的整个过程,在 SPECT 显像中起了质量保证的作用。在核素肾动态显像中,弹丸注射质量对临床准确判断肾脏功能具有重要意义,操作人员在行弹丸注过程中应认真,确保注射成功。核素肾动态显像是肾功能异常患者临床常规的检查项目,通过核素肾动态显像能有效了解肾脏血流动力学、形态、肾代谢的变化情况。常规显影剂为$^{99}Tc^{m}$-DTPA,患者检查时取俯卧位,同时嘱咐其放松心情. 对检查者行静脉穿刺,选择右侧贵要静脉为注射血管,并于短时间内向贵要静脉缓慢推注显像剂,让显像剂在静脉内形成“弹丸”性状团块。当造影剂进入体内后应立刻采集双肾动态,并观察肾血流动力学的变化,同时记录患者注射质量及临床显像效果。检查后嘱患者多饮水,以便加速放射性核素尽快排出体外,尽可能减少射线对患者的影响。图像质量判断。(1)注射质量佳:肾血管灌注曲线表现为光滑放射峰,显像结果与患者病情相符;(2)质量欠佳:肾血管灌注曲线为放射“锯齿状”或复合状的放射峰;(3)注射失败:显像结果较患者的真实病情偏低,当肾血管灌注曲线表现为双峰样的放射峰,与患者真实病情无关。造成弹丸式注射失败的原因主要有以下几点:(1)注射器和注射针头配合不当;(2)显像剂体积选择过大;(3)选择静脉注射位置不当;(4)患者因焦虑、恐惧等心理情绪抵触注射或在注射过程中,不配合操作人员。针对上述原因,应给予操作人员理论和实践的培训指导,提高操作人员的专业技能知识,对注射器、注射针头、显像剂的选择应有所比较,努力避免操作失误。在注射操作前,护理人员应对患者进行操作前的心理护理,告知患者整个操作过程及在操作中的注意事项,耐心解答患者的疑问,消除患者焦虑、抵触的情绪,提高患者对此操作配合的积极性。为了降低弹丸注射失败率,应加大对护理人员进行技术培训,技术方面包括“弹丸”的质量、血管的选择、护理人员静脉穿刺水平等。此外,核素显像检查者,注射后离显像检查一般有一段间歇期,需要患者在专门候检室等待,嘱咐患者不要随意远离自己的座位,要尽量减少患者之间的相互照射,确保他人安全。总之,在核素肾动态显像中,弹丸注射质量对临床准确判断肾脏功能具有重要意义,操作人员在行弹丸注射过程中应认真,确保注射成功。

中国同辐
中核集团

核技术应用产业的驱动者

中国同辐是我国集研发、生产、销售、服务于一体的核技术应用龙头企业，是全球范围内在同位素及其制品和辐射加工领域内产品和服务最丰富、产业链最完整的企业。



拥有完整的创新研发体系、国家级科研平台以及丰富的研发产品线



通过中核集团放射性药物工程技术研究中心、18个核医药中心、5个研发生产基地、4个独立医学检验实验室，形成覆盖全国的供应体系



我国放射性药物及其应用服务的开创者，中国规模最大的诊断及治疗用放射性药物供应与服务企业



中国最早的放射免疫诊断试剂供应商

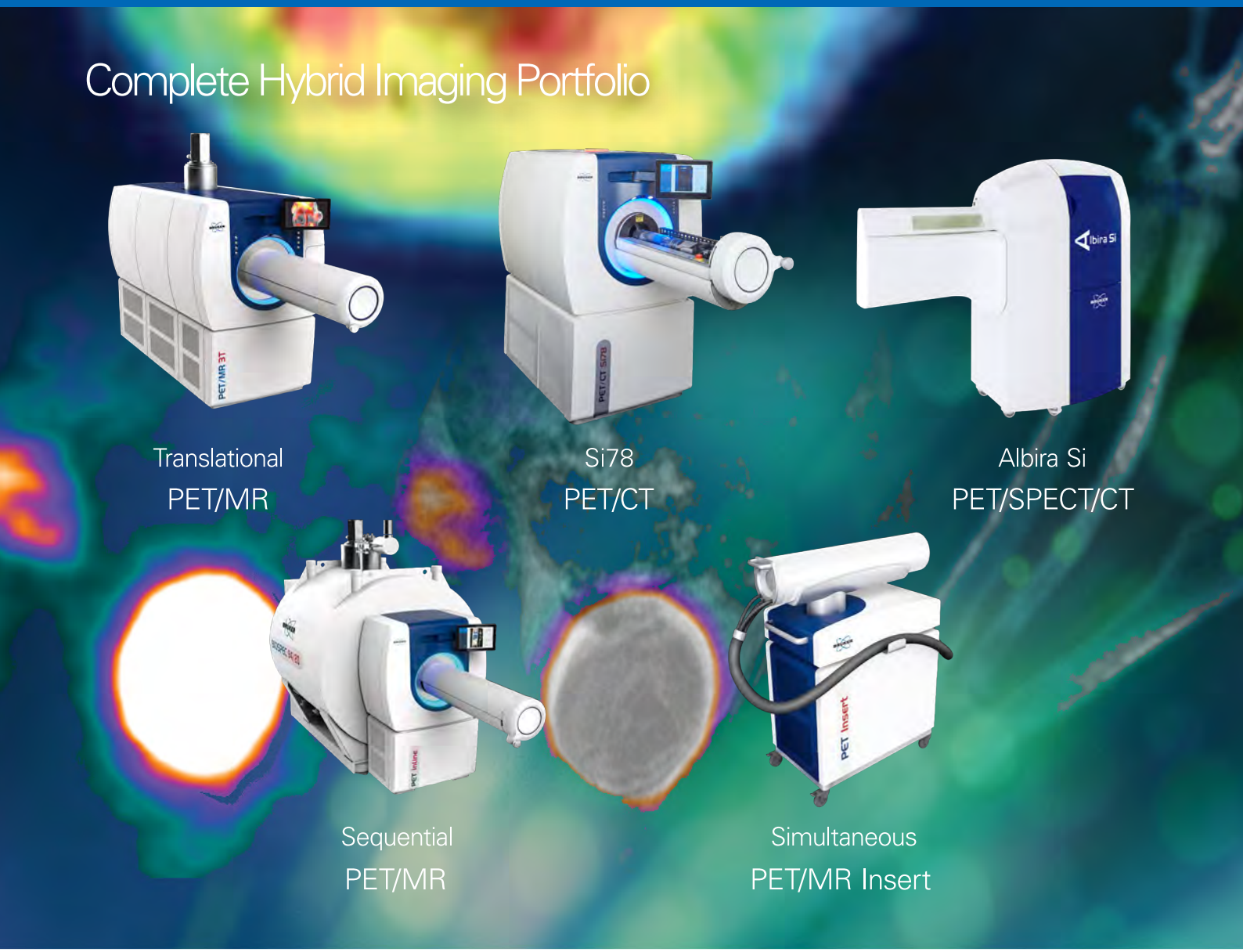


我国唯一具备钴[^{60}Co]伽玛刀放射源生产能力的企业

Revolutionary PET Technology for Multimodal Preclinical Imaging

BRUKER

Complete Hybrid Imaging Portfolio



Translational
PET/MR

Si78
PET/CT

Albira Si
PET/SPECT/CT

Sequential
PET/MR

Simultaneous
PET/MR Insert

关注布鲁克磁共振公众号
获取更多相关资讯

更多信息请浏览布鲁克官方网站www.bruker.com

Innovation with Integrity

Imaging Solutions

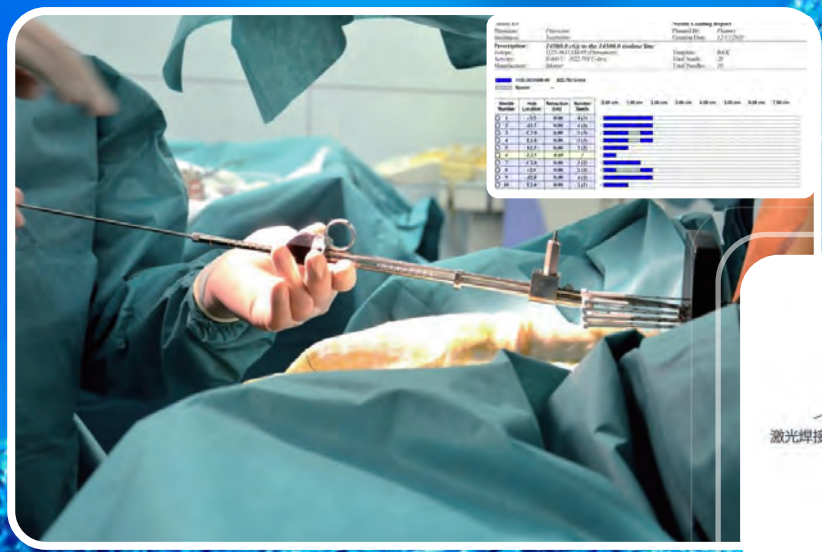
智博高科
ZHIBO Bio-Medical Tech.

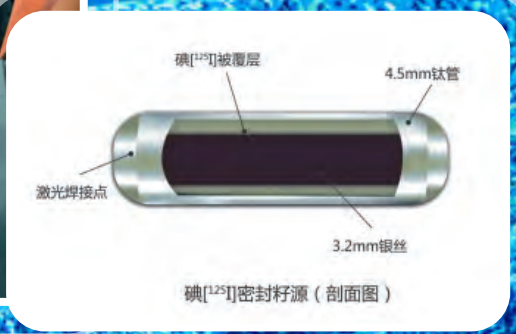
精准·微创·安全·有效

排兵布阵 金粒出击

碘-125粒子植入

国家医保药品代码：XV09GBD095Z005010108166





碘[125I]密封籽源（剖面图）

北京智博高科生物技术有限公司
Beijing ZHIBO Bio-Medical Technology Co.,Ltd

公司公众号

联系我们

SINO UNION 赛诺联合医疗

PoleStar Flight

极光飞行·时空超构



287ps

COMING SOON

极速	极智	极简
≤287 ps TOF时间分辨率	TOF双定量重建 时空超构	告别门控 呼吸、心脏时空成像

一切即将改变，敬请期待！

注:产品尚未上市，等待医疗器械注册审批中

富吉医疗

上海富吉医疗器械有限公司成立于2010年，是一家专心致力于国家医疗器械行业发展的企业。公司主要从事富士医疗器械产品销售及售后服务的专业代理公司。产品覆盖核医学产品，医用X射线设备，医用光学器具、仪器，内窥镜设备，感控类产品（包括灭菌、消毒、清洗类产品），医用X射线附属设备及零部件等。

公司成立至今已以上海为总部在全国包括广州、河南、山东、广西、湖南、福建等省市建立了10余家办事处，销售网络几乎覆盖全国各个角落。

核医学产品简介：



Elmammo乳腺专用PET

汇集岛津40年PET技术精华，创造乳腺癌诊断新价值：

- 温和无痛的检查方式
- 简洁安全的检查过程
- 高精度定量的检查图像
- 推动乳腺癌诊疗不断走向精准



UG-05 PET药物分装注射系统

- 实现放射性药物的分装与注射
- 降低工作人员的工作强度和辐射伤害
- 精确计算病人的注射量
- 全中文触屏操作界面