

第七届全国核医学学术会议 论文摘要汇编

lunwengzhaiyaohuibian



2005年6月3~7日
中国·成都

第七届全国核医学学术会议

论文摘要汇编

2005 年 6 月 3 ~ 7 日
中国·成都

目 录

大会专题报告题目	1
分会场专题讲座	2

大会交流一

正电子显像(001 ~ 024)	11
肿瘤核医学(025 ~ 052)	19
神经系统核医学(053 ~ 063)	28
循环系统核医学(064 ~ 086)	32
骨骼系统核医学(087 ~ 090)	40
消化系统核医学(091 ~ 095)	41
泌尿生殖系统核医学(096 ~ 098)	42
内分泌系统核医学(099 ~ 109)	43
放射性药物(110 ~ 128)	46
核素治疗(129 ~ 160)	52
实验核医学(161 ~ 178)	62
体外分析(179 ~ 194)	68
核仪器(195 ~ 202)	73
其他(203 ~ 210)	75

大会交流二

正电子显像(211 ~ 239)	80
肿瘤核医学(240 ~ 265)	89
神经系统核医学(266 ~ 276)	97
循环系统核医学(277 ~ 296)	101
骨骼系统核医学(297 ~ 307)	107
消化系统核医学(308 ~ 316)	111
泌尿生殖系统核医学(317 ~ 322)	113
内分泌系统核医学(323 ~ 333)	115
放射性药物(334 ~ 350)	118

核素治疗(351 ~ 393)	123
实验核医学(394 ~ 412)	134
体外分析(413 ~ 447)	140
核仪器(448 ~ 458)	150
其他(459 ~ 467)	154

大会交流三

正电子显像(468 ~ 487)	158
肿瘤核医学(488 ~ 514)	163
神经系统核医学(515 ~ 527)	170
循环系统核医学(528 ~ 553)	174
骨骼系统核医学(554 ~ 565)	181
消化系统核医学(566 ~ 573)	185
泌尿生殖系统核医学(574 ~ 582)	187
内分泌系统核医学(583 ~ 593)	190
放射性药物(594 ~ 610)	194
核素治疗(611 ~ 662)	199
实验核医学(663 ~ 683)	215
体外分析(684 ~ 745)	222
核仪器(746 ~ 755)	239
其他(756 ~ 771)	242

大会专题报告

1. 上海市核医学质量控制

林祥通(200004 上海,复旦大学附属华山医院核医学科)

2. PET/CT 在肿瘤学的应用

屈婉莹(100730 卫生部北京医院核医学科)

3. 核医学分子显像

谭天秩(610041 成都,四川大学华西医院核医学科)

4. 核医学诊疗规范与医疗事故防范

张永学(430022 武汉,华中科技大学同济医学院协和医院核医学科)

5. PET/CT 中心的管理与学科发展

王全师(510515 广州,南方医科大学附属南方医院 PET 中心)

分 会 场 专 题 讲 座

重视诊断性 CT 在 PET/CT 临床中的应用价值 赵军
(200235 上海,复旦大学附属华山医院核医学科 PET 中心)

PET/CT 在肿瘤的诊断、分期、再分期及疗效监测等方面具有重要价值,同时其在心血管疾病中的应用、引导肿瘤放疗计划的制订与实施、穿刺活检或介入性治疗等也需要引起足够重视,在有条件的单位宜尽早付诸实施。PET/CT 与常规 PET 相比,具有以下优点:①显著缩短图像采集时间,增加患者流通量。②提高病变定位的精确性,有利于对 PET 图像作出更好的解释,减少 PET 的假阳性与假阴性。③PET/CT 诊断的准确性优于单纯的 PET 或单纯的 CT 以及 PET 与 CT 的视觉融合。④CT 的应用可避免 FDG 摄取阴性肿瘤的漏检。⑤PET/CT 可进行肿瘤生物靶体积(BTV)的定位,指导放疗治疗计划的精确制订。PET/CT 中的 CT 价值其不仅在于衰减校正及对 PET 放射性摄取异常病灶进行精确定位,更重要的是诊断性 CT 的价值。

何谓诊断性 CT? 相对 PET/CT 中衰减校正 CT 技术参数而言,诊断性 CT 必须提供足够清晰的解剖图像,CT 管电流提高至 200~300 mA,静脉注射(2~3 ml/s)或口服造影剂。CT 造影剂的应用可以引起 PET 图像的伪影及高估 PET 发射图像放射性的测量结果,因此诊断性 CT 可以在完成常规 PET/CT 检查后进行。诊断性 CT 的价值列举如下。①静脉注射造影剂可以增加病变组织和正常组织间的密度差别,提高病变的检出率;显示病变组织的血供情况,有助于诊断和鉴别诊断;显示肿瘤与周围血管以及邻近器官的关系,有助于术前判断肿瘤的可切除性。随着多层螺旋 CT 扫描速度的进一步提高(16 层、64 层),冠状动脉血管成像的质量将显著改善。②口服造影剂的应用:上腹部检查提前 30 min 口服 2%造影剂 300 ml,充盈中上腹部小肠,扫描前再口服 300 ml 充盈胃及十二指肠;全腹部需在 2 h 内分次口服 1500~2000 ml 造影剂,充盈整个肠管。③多层螺旋 CT 的多期增强扫描有助于病变解剖结构的精确定位和定性,对 FDG PET 阴性肿瘤的诊断价值尤为明显,如原发性肝细胞肝癌、肾脏透明细胞癌等。CT 造影剂与 PET 示踪剂的联合应用无疑会提高对病变的诊断效能。④重视利用 CT 强大的后处理功能,采用多平面重建(MPR)、最大密度投影(MIP)、容积显示(VRT)、表面遮盖显示(SSD)及 CT 仿真内镜(CTVE)等可以对病变进行二维及三维多方位显示,将提高对病变的精确定位能力。当需要对病变进行精确定位如制订放疗或手术计划、穿刺活检等,以及肿瘤或其转移灶¹⁸F-FDG 呈假阴性时,诊断性 CT 的应用尤为重要。作为 PET/CT 临床医生,诊断性 CT 的应用与新型正电子药物的研制开发宜给予同等程度的重视。只有

这样,才能充分发挥 PET/CT 的资源优势,更好地为临床及人类健康服务。

基于 Monte Carlo EGS4 算法的核素内照射吸收剂量计算 樊卫(510060 广州,中山大学肿瘤防治中心) 陈立新 刘小伟 曾宗渊

目的 基于时序性 SPECT/CT 图像,建立放射性药物的药代动力学方法,用蒙特卡罗 EGS4 程序(MC EGS4),探讨核素内照射治疗后不同靶器官及病灶吸收剂量的三维分布及计算方法。**方法** 采用自制体模,标定^{99m}Tc^m、¹⁵³Sm 等的放射性浓度和 SPECT 图像灰度值之间的关系,采用 RMI467 体模标定心、肝、肺、脑、脂肪、骨骼等的物理学密度和 CT 图像灰度值之间的数量关系。对确诊为鼻咽低分化鳞癌伴多发性骨转移患者注射¹⁵³Sm-EDTMP(总活度 1243.2 MBq)后 0.5、2.5、6.5、27 和 52 h 分别进行 SPECT/CT 全身及断层显像, SPECT 和 CT 的采集同标定条件,并测定患者尿液内¹⁵³Sm-EDTMP 的放射性。利用积分法或函数内插法计算¹⁵³Sm-EDTMP 在病灶和各个靶器官内累积放射性。依 Monte Carlo EGS4 计算要求,将时序性 SPECT/CT 图像数据和¹⁵³Sm 的能谱及物理截面数据输入 MC EGS4 程序,模拟粒子数 3×10^{10} 个。计算骨转移患者¹⁵³Sm-EDTMP 治疗后椎体、皮质、骨髓、脊髓、盆腔组织吸收剂量和累积吸收剂量及分布。**结果** 图像灰度与放射性浓度和物理学密度之间存在线性关系;¹⁵³Sm-EDTMP 在病灶和骨骼内呈二室模型分布,有效半衰期约 40 h,外周血液内¹⁵³Sm-EDTMP 有效半衰期约 2 h;病灶内累积放射性衰变次数为 1.83×10^{14} 次;病灶及靶器官体内核素剂量计算结果表明:该患者注射¹⁵³Sm-EDTMP 1243.2 MBq 6.5 h 后左髂骨转移病灶最高吸收剂量约为 5.6 Gy,病灶边缘的吸收剂量为 2.0 Gy,以病灶区最高剂量点为参考,则椎体、皮质、骨髓、脊髓、盆腔组织的相对吸收剂量分别为 37%、12%、13%、21%、2%。**结论** 基于 SPECT/CT 图像,通过 MC 模拟可计算体内病灶和不同靶器官累积吸收剂量,为临床开展科学规范的核素内照射治疗提供根据。

功能神经影像学及神经信息学 唐一源(116000 大连理工大学神经信息学研究所,中国科学院心理健康重点实验室) Yijun Liu

功能神经影像学一般包括 3 类检测技术:①电磁技术,如事件相关电位 ERP 和脑磁图 MEG 等;②血液动力学技术,如功能磁共振成像(fMRI),正电子发射计算机断层(PET),单光子发射计算机断层(SPECT)等。ERP、MEG 技术的时间分

分辨率较高,但空间分辨率相对较低。而 PET 和 fMRI 技术的空间分辨率较高,但时间分辨率相对较低。③其他技术:如光学成像等。光学成像是近红外波谱的延伸,可以获得图像和脑区血红蛋白氧化的时间变化信息,缺点是只能观察皮层表面的活动。

功能神经影像学的出现和应用使我们能够从活体和整体水平来研究脑,在无创条件下,通过脑血流、脑代谢、神经递质及其受体、脑电、脑磁信号等的观察,了解人行为活动时脑的各种功能活动,尤其是脑的高级活动情况,如揭示复杂认知活动时参与脑区、脑内信息加工网络和动态时间进程等。也用于脑内特定加工过程研究,如毒品成瘾研究,直接可视化毒品成瘾的脑内过程,获得吸毒者局部脑血流和代谢图像,神经递质及其受体转运的图像,以及针对吸毒环境刺激任务脑区定位和相应的神经回路等。重要的是,可以用于辅助手术方案的制定,提前标记重要的脑功能区,以减少和避免手术中的脑损伤。

功能神经影像学早期主要在集中在功能定位,以获得精确的功能区甚至子功能区的信息。以后开始多种技术连用(PET/CT, fMRI/ERP, fMRI/PET 等)以同时获得更多的时空信息。由于任何一个脑内活动都不是一个功能区孤立完成的,所以开始研究功能区之间的相互作用和反应模式关系,进而建立脑内信息加工的网络与模型。随着功能神经影像学领域海量数据的增长和爆炸,我们每个人和每个组织都无法掌握本领域的所有信息,信息技术的引入可能为解决这个问题提供有效的手段和方法。2000 年,全球性人类脑计划与神经信息学兴起,最终目标是建立全球知识管理系统,用信息学的工具和手段来整合和挖掘海量脑数据,发现规律和规则,对破解人脑奥秘具有重要作用。

¹⁸F-FDG PET 在胰腺癌诊疗中的应用 李前伟(400038 重庆,第三军医大学附属西南医院核医学中心)

胰腺癌是预后十分凶险的消化系统常见恶性肿瘤,起病隐匿、进展迅速、病程短,早期缺乏典型的临床表现,诊断十分困难,5 年生存率约为 10%~20%,而无淋巴结转移者的 5 年生存率近 50%。随着 PET 在临床肿瘤学中的推广应用,¹⁸F-FDG PET 在胰腺癌的诊断与鉴别诊断、准确分期、疗效评价及复发判断等方面已展现出良好的应用前景。

1. 诊断与鉴别诊断。胰腺癌原发灶在¹⁸F-FDG PET 的典型表现为局限性异常高代谢浓聚。临床研究显示:¹⁸F-FDG PET 定性诊断胰腺癌的灵敏度为 71%~100%,特异性 64%~100%,准确性 85%~93%;以 SUV>3 为标准,灵敏度和特异性分别为 92%与 85%,明显高于 CT 的 65%与 61%;以延迟显像 SUV>4.0 为标准,灵敏度和特异性分别为 96%与 100%;¹⁸F-FDG 探测恶性胰腺囊性病变的灵敏度、特异性、阳性和阴性预测值分别为 94%、97%、94%与 97%,明显优于 CT 的 65%、87%、69%与 85%。

2. 临床分期。在 40%的胰腺癌患者中,¹⁸F-FDG PET 显像能探测到其他检查不能发现的远处转移(如肝、骨、肺等),从

而有效避免了不必要的外科手术。资料显示:临床疑胰腺癌的患者中,有 43%根据术前¹⁸F-FDG PET 结果改变了治疗方案;¹⁸F-FDG 诊断肝转移的灵敏度为 68%~70%,其中对>1cm 病灶的探测率为 97%,总的特异性达 95%,并准确识别出 43%的直径≤1 cm 的 CT 可疑病灶;¹⁸F-FDG 对淋巴结转移的灵敏度和特异性分别为 76%与 63%。表明¹⁸F-FDG PET 对胰腺癌的分期优于其他影像检查方法,有助于指导临床治疗方案的选择。

3. 疗效评价。¹⁸F-FDG PET 能早期反映胰腺癌经放、化疗的有效性,对治疗有反应者,早期病灶摄取¹⁸F-FDG 明显降低,SUV 减低>50%,而同期 CT 检查肿瘤体积无明显变化,2 个月后 CT 才观察到肿瘤体积缩小。表明¹⁸F-FDG PET 能为判断胰腺癌放、化疗的效果及有无手术残留病灶提供客观、灵敏和准确的依据,有助于临床正确制定或调整后续治疗方案。

4. 复发监测与预后判断。与其他影像检查相比,¹⁸F-FDG PET 能准确识别胰腺癌手术和放疗后局部复发,特别能灵敏探测包括肝脏在内的其他部位转移灶,从而改变了部分患者的后续治疗方案。对胰腺癌¹⁸F-FDG PET 与患者生存期关系的研究显示:高 SUV(≥6.1)者的中位生存时间(5 个月)明显短于低 SUV(<6.1)者(9 个月);多因素分析表明,SUV、胰腺癌分期及血清肿瘤标志物 CA 19-9 水平是患者生存的独立预测指标;在肿瘤不可手术切除的患者中,高 SUV(>3.0)者的生存时间明显短于低 SUV(<3.0)者,且 SUV 值是其独立预后因素;化疗后 1 个月¹⁸F-FDG PET 显像病灶无明显摄取者,症状均有改善,其中位生存时间为 318 d,而化疗后病灶仍有¹⁸F-FDG 摄取者的中位生存时间仅为 139 d。

甲亢规范化治疗——读核医学《规范》 章伟武(530021 南宁,广西医科大学第一附属医院)

我国 1997 年卫生部医政司主编首部《核医学诊断与治疗规范》,2004 年出版中华医学会编著的《临床技术操作规范—核医学分册》(简称《规范》)。《规范》中¹³¹I 治疗 Graves 病(GD)章节与 1997 年版的规范比较,更适合目前国内的实际,与国际接轨。现就此谈谈体会。

¹³¹I 治疗 GD 疗效高、副作用小、安全简便,全球超过 200 万、国内 20 万以上的患者选择¹³¹I 治疗。但操作上仍有不尽人意的地方。

1. 诊断要明确。《规范》中明确指出¹³¹I 治疗 GD,因此必须有 GD 依据。临床上有高代谢症状、甲状腺肿、突眼征及胫前黏液水肿,实验室 FT₃、FT₄ 升高,TSH 下降,甲状腺吸碘率增高、速度加快,即可诊断为 GD。甲状腺相关抗体测定的问题,GD 患者血中的 TRAb 包括 TSAb 和 TBAb,在未治疗的 GD 患者血中均能测到 TSAb,约 90%未治疗的 GD 患者血中 TBAb 阳性,不同浓度的 TSAb 和 TBAb 及其相互作用导致 GD 的多种病理生理变化。

2. 适应证。①最大的变化是年龄限制,适应证第 1 条明确指出 GD 患者是¹³¹I 治疗的适应者,没有象以往指出年龄要求,对 GD 患者,尤其青少年及儿童 GD 患者应选择哪种治

疗方法?应根据患者的甲状腺肿大程度、遗传因素、有无其他并发症或伴发病,是否影响升学或就业,以及患者的意愿、医疗条件和医生的经验等多种因素慎重考虑选择适当的治疗方案。②由于 TRAb 的双重性或易变性, GD 并有桥本氏病有时临床难以鉴别,而吸¹³¹I 率增高可用¹³¹I 治疗,可行!可尽快缩小甲状腺控制甲亢,《规范》中明确下来,可减少日常工作麻烦。

3. 治疗前准备。①常规体检可以发现与甲亢相关的问题或其他伴发病。②甲状腺吸碘率测定。关键是检查前要停用一定时间影响吸碘率的食物和药物,各地应建立自己的正常人参考值,吸¹³¹I 率测定可用 2 个时间点,但应包括 24 h 测定。《规范》未提到有效半衰期测定。③测定甲状腺激素与 TSH,对明确诊断及了解病情轻重是必须的。④正确估算甲状腺质量是¹³¹I 治疗 GD 成功的关键,《规范》提出通过甲状腺显像结合触诊估计甲状腺的质量。⑤《规范》明确提出对病情较重的 GD 患者在¹³¹I 治疗前应行减轻症状的综合治疗。⑥患者知情同意书,很必要!以书面的形式告知患者¹³¹I 治疗的疗效、可能出现的近期及远期并发症。

4. 治疗剂量。包括了计算剂量和剂量的调整(包含了很多经验因素)。

5. 给药方法。¹³¹I 治疗剂量 ≤ 555 MBq 采用一次口服法, > 555 MBq 可采用分次给药法(没有说一定要分次给药,97 版规范是 > 555 MBq 者采用分次给药法)。

6. 重复¹³¹I 治疗问题。无效或疗效极差者可在 3 个月后进行第 2 次¹³¹I 治疗。重复¹³¹I 治疗亦以个体化为好。

7.《规范》强调了甲亢并发症的综合治疗。

8.《规范》没有提到甲低是¹³¹I 治疗的后遗症,明确提出不管是早发、晚发或是亚临床甲低都应及时给予甲状腺激素制剂治疗(97 版对亚甲低无须处理)。

9.《规范》注意到防治突眼的问题。

10. 随访明确为 3 个月 1 次,治愈后随访间隔时间延长。

11.《规范》更注意到公共卫生防护;明确女性患者半年内不可怀孕,男性患者亦须采取避孕措施。

多巴胺受体显像的影响因素及研究进展 刘兴党
(200040 上海,复旦大学附属华山医院核医学科)

一、受体显像结果分析的影响因素

1. 年龄。年龄不仅影响受体功能,且影响受体在脑内的密度。研究证明脑内多巴胺受体密度随年龄增加而减少,故分析体内受体显像结果时应考虑年龄因素。

2. 性别。

3. 生理状况。解释受体对体内外刺激的反应时,考虑生理和功能状态非常重要。

4. 神经递质间的相互作用。在脑内,不同的神经递质系统可相互影响受体的密度或亲和力。可用 PET、SPECT 活体研究脑神经递质之间的相互作用。

5. 神经递质和激素之间的作用。激素也可对神经递质产生影响。研究表明人体内激素通过改变受体的亲和力或

密度可影响受体显像的结果。

6. 其他。

二、多巴胺受体系统显像临床应用

目前临床上受体显像的应用主要集中于以下三方面:药物治疗中受体占有率情况,以指导临床用药;神经精神疾病受体的显示和定量,以便早期诊断;评价神经精神疾病特殊的病理变化。最新研究表明多巴胺受体系统显像可用于治疗、肿瘤、心肌等方面的研究。

1. 多巴胺酶系统。脑内多巴胺能神经元可摄取血液中的酪氨酸,后者在胞浆内被酪氨酸羟化酶(TH)催化成多巴(DOPA),再经多巴脱羧酶(DDC)作用而生成 DA,此过程涉及的两种酶均在多巴胺能神经元的胞体中合成,经轴浆流运送到轴浆末端,储存于膨体内以备用,其中 DDC 的含量和活性高于 TH,且专一性较差;TH 含量很少,其为 DA 合成过程中的限速酶,是调节 DA 合成的重要环节。应用不同的放射性配体可显示突触前多巴胺能神经元内 DOPA 的代谢、突触前膜上转运体和突触后膜上受体的功能和分布。

2. 多巴胺受体。多巴胺受体不仅存在于多巴胺能所支配的神经元上(突触后受体),且存在于多巴胺能神经元本身,包括多巴胺能神经元的胞体、树突和末梢(突触前受体),突触后受体负责细胞间信息的传递,突触前受体调控多巴胺的合成和释放。多巴胺受体有 5 种亚型,可归为两大类:使腺苷酸环化酶活力增强(D₁、D₅)和抑制腺苷酸环化酶活力(D₂、D₃、D₄)。

3. 多巴胺转运蛋白(DAT)。DAT 显像为研究者从分子水平评价 DA 递质系统功能的完整性提供了更为可靠的手段,DAT 显像对评价 DA 能神经元突触前膜的功能,阐明神经、精神疾病的发病机理有价值,且 DAT 显像所反映的 DA 递质系统的变化较 DA 受体显像更为灵敏、直接。由于 DAT 显像反映突触前膜的变化,DA 受体显像反映突触后膜的变化,因此,两者在临床研究及应用过程中会相互补充、相互印证。

国产 Seereal 32R-1 PET 与 Siemens ECAT 47 PET 临床对照试验 马云川(100053 北京,首都医科大学宣武医院 PET 中心) 王荣福 曾海宁

国产 Seereal 32R-1 PET 扫描仪采用 16384 块 BGO 晶体 32 环设计,可进行 2D 全身和局部 3D 断层显像,同时获得立体投影图像。2004 年 9 月~2005 年 1 月,以 Siemens ECAT EXACT 47 扫描仪作为成熟型商用 PET,采用人体显像和物理模型方法,进行了国产 Seereal 32R-1 PET 的对照试验,以评价其基本性能、影像质量和临床应用能力。20 例受试者(男 11 例,女 9 例,平均年龄 53 岁)参加临床显像对照试验,其中正常人 3 例,恶性肿瘤 5 例,占位病变鉴别 5 例,脑部疾病 4 例,冠心病 3 例。采用基本一致的扫描条件分别在 Seereal PET 和 Siemens PET 进行体部显像和心肌显像。脑显像在 Siemens PET 上采用 3D 方式,在 Seereal PET 上为 2D 方式。显像结果由 5 位有丰富读片经验的核医学医师独立阅读,通过

比较两种图片的影像质量和发现病变情况(数目、位置、形态、大小、代谢水平等),最终对 Seereal PET 临床能力进行评价。同时选择 7 例患者 13 个病灶和 5 例患者 12 个病灶,进行标准化摄取值(SUV)和放射性计数比值的比较。模型试验用 Jaszczak 模型,以完全相同的显像条件,在两种扫描仪上进行均匀性和分辨率检测。5 位医师共写出评价意见 110 份,60 份认为两种影像质量相当,占 54.55%,其中体部显像 34 份、脑显像 18 份、心肌显像 8 份。38 份认为 Seereal 图像质量稍差于 Siemens,占 34.54%,其中脑显像 20 份、体部显像 12 份、心肌显像 6 份。12 份认为 Seereal 图像质量优于 Siemens,占 10.91%。3 例正常人体部显像两种影像相似,脑显像 Siemens PET 显示脑皮质和神经核团更加清晰。12 例患者在两种影像可见数目相同的病灶 46 个,形态表现相似。5 例患者在 Seereal PET 上发现病灶 23 个,包括了全部主要病灶, Siemens PET 除见到同样病灶外,还多发现 5 个较小病灶。64 份意见认为 Seereal PET 能够完全满足临床应用要求,46 份认为基本满足临床要求。两种设备获得 13 个病灶的 SUV 和 12 个病灶的放射性计数比值比较接近。目视法观察两种设备 200 M 静态和 25 min 连续扫描所得模型试验图像的均匀性和分辨率比较接近,均能清晰显示 6 mm 和 9 mm 冷区。100 M 静态和 15 min 连续扫描影像,Seereal 噪声较高,影像总体质量稍差于 Siemens。人体显像和模型试验显示,国产 Seereal 单独应用时,其总体性能和影像质量能够满足临床应用要求,具备临床应用能力;其体部扫描用于肿瘤阳性显像时,可以获得与 Siemens ECAT 47 质量相当的影像。(志谢:模型对照试验在中国医学科学院肿瘤医院陈盛祖教授、耿建华研究员指导下完成。)

放射性粒子植入治疗肿瘤的临床应用 陈萍(510120 广州医学院第一附属医院核医学科) 邓怀福

一、脑肿瘤。(1)粒子种植治疗脑胶质瘤的适应证为:①KPS 大于 60 分;②肿瘤为单发,直径小于 5 cm;③没有幕下和脑膜转移;④肿瘤最好位于幕上,不包括间脑和基底神经节结构;⑤粒子植入不能包括位于大脑侧窝或中颅窝的肿瘤。(2)粒子治疗复发脑胶质瘤。低分级和年轻患者粒子治疗可以明显延长生存期。(3)粒子治疗脑转移瘤。粒子种植治疗脑转移瘤的适应证包括:全身病情稳定,预计生存期大于 3 个月,MRI 显示孤立病灶,非重要部位,肿瘤位于幕上和没有脑膜转移。(4)粒子治疗原发性Ⅲ级脑胶质瘤。当肿瘤处于进展期时,通过粒子种植加大剂量可以改善生存期,但是结果并没有提高生存率。1989 年后,Ⅲ级胶质瘤通过粒子治疗提高局部剂量的方法不再采用。

二、鼻咽癌。已行外照射的鼻咽癌患者进行大剂量的放射性粒子近距离照射,结果显示所有患者都能忍受,联合外照射治疗能很好控制局部病灶,同时减小颞下颌关节的损伤。

三、口腔癌。临床应用发现,T1 和 T2 口腔癌,粒子治疗后肿瘤局部控制率非常高,而且器官功能保存良好。但是对

于晚期病例疗效有限。

四、乳腺癌。乳腺癌术后局部放射性粒子植入治疗研究渐增多。基于 CT 下粒子植入较二维粒子植入具有剂量最优化,以及病灶剂量分布不均一性,因此认为,为提高粒子植入的质量,不但应该用于粒子剂量的评估,也应该用于导管位置和插入方式等的研究。

五、肺癌。心肺功能欠佳的 I 期非小细胞肺癌患者 VATR 配合术中¹²⁵I 粒子种植治疗是一个很有潜力的治疗手段,患者可以耐受,且不增加并发症。但是长期局部控制和生存情况还需进一步观察。

六、胰腺癌。作者认为对于 TINOMO 患者粒子种植治疗可以明显提高中位生存期(18.5 个月)。

七、直肠癌。¹²⁵I 粒子治疗配合外照射是对结直肠癌患者复发的有效治疗方法,尤其适于孤立的、亚临床和较小病灶的小体积肿瘤治疗,可以取得较好的预后。与术中放疗和术中高剂量后装治疗相比,¹²⁵I 粒子治疗不产生临床神经损伤。

八、前列腺癌。放射性粒子植入治疗前列腺癌的优点是早晚期副作用轻微,偶尔有一过性尿路梗阻症状,无阳痿和神经损伤等副作用。目前,早期前列腺癌粒子种植治疗在美国已成为标准治疗手段。

九、子宫癌。放射性粒子植入治疗联合化疗能够很好的控制局部病灶,治疗失败的主要原因是由于发生远处转移。

十、良性病的放射治疗。最近几年良性病变放疗再次引起放疗专家的兴趣,特别在欧洲已成为趋势。适应证主要有①止痛。②抑制淋巴组织增生,鼻咽部腺样体增生,耳咽管周围淋巴组织增生,嗜酸细胞肉芽肿。③抑制纤维组织增生,抗增殖作用。瘢痕、甲下疣、PTCA 后血管再狭窄。④血管瘤:海绵型及混合型血管瘤敏感,荔枝型幼儿血管瘤最敏感;肝海绵状血管瘤敏感。⑤滑囊里和腱鞘里。⑥纤维瘤:硬纤维瘤也称为侵袭性纤维瘤,低度恶性,手术不易切净,且易多次复发,放疗有较好疗效。对良性病的放疗有广泛适应证,但必须严格掌握良好的放疗技术和剂量才能获得可靠的临床效果。

生长抑素受体显像与治疗 李方(100730 北京,中国医学科学院、中国协和医科大学北京协和医院核医学科)

生长抑素受体是一种糖蛋白,有 5 种亚型。生理状况下主要分布在神经内分泌起源的细胞表面。在病理状态下,某些神经内分泌肿瘤细胞表面过度表达生长抑素受体。这些肿瘤包括胰腺内分泌肿瘤(胃泌素瘤、胰岛素瘤、胰高血糖素瘤)、垂体腺瘤、嗜铬细胞瘤、副神经节瘤、类癌、甲状腺髓样癌等,而某些非神经内分泌肿瘤也有生长抑素受体表达,例如淋巴瘤、脑膜瘤和乳腺癌等。

1. 生长抑素受体显像。生长抑素受体显像将放射性标记的生长抑素类似物引入体内,与肿瘤细胞表面的生长抑素受体特异性结合,定位诊断神经内分泌肿瘤和其他生长抑素受体表达阳性肿瘤的一种方法。生长抑素受体显像主要用于临床可疑生长抑素受体表达阳性肿瘤患者的诊断,对已确诊的阳性肿瘤患者,可帮助寻找转移病灶,评价预后。此

外,可用于评价能否接受放射性标记生长抑素的治疗。目前,临床常用的显像剂为 ^{111}In -DTPA-octreotide和 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HYNIC-octreotide。后者标记简便,价廉,图像质量好,在临床应用更为方便。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HYNIC-octreotide在静脉后1、4h行全身显像。对于可疑病灶部位,行局部平面显像,必要时断层显像。生长抑素受体显像用于定位诊断的技术已相当成熟,阳性率为60%~100%,是胃泌素瘤、胰高血糖素瘤等神经内分泌肿瘤术前首选的定位诊断方法。北京协和医院自2001年开始应用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HYNIC-octreotide显像,87例患者中共检出生长抑素受体阳性肿瘤35例,灵敏度、特异性、准确率、阳性预测值和阴性预测值分别是76.1%、92.7%、83.9%、92.1%和77.6%。

2. 放射性核素生长抑素受体治疗。非放射性生长抑素用于神经内分泌肿瘤的治疗已有多年。高特异性的长效生长抑素类似物能有效地抑制体内神经内分泌肿瘤的激素分泌,减轻临床症状。

将放射性标记的生长抑素引入体内,即以生长抑素为载体,将大剂量的放射性核素导向肿瘤部位,用放射性核素的辐射电离作用对肿瘤和其转移病变进行治疗,达到肿瘤治疗的目的。神经内分泌肿瘤的放射性核素治疗主要选择组织学证实的神经内分泌肿瘤,且经常规治疗后残余或复发,病变可用CT、MRI或US评估,并至少在1个月内未接受化疗或放疗,生长抑素受体显像阳性。治疗应在专用病房内进行,放射性治疗剂于100ml生理盐水中静脉缓慢滴注。如多疗程治疗,每次允许的最大剂量5GBq,每次间隔时间2个月。治疗过程中应选择氨基酸保护肾脏。疗效监测按WHO标准,采用CT、MRI评价病变大小,同时根据临床症状、血清肿瘤分泌激素或标志物,以及生长抑素受体显像综合判断临床疗效。

肿瘤放射生物治疗计划 黄钢(200001 上海第二医科大学附属仁济医院核医学科) 刘建军 孙晓光 施一平 万良荣

2000年,美国MSKCC的Ling教授在现代影像发展的基础上提出“生物靶区”的概念,以区别于传统意义上的肿瘤组织结构靶区,并认为由物理适形和生物适形紧密结合的多维适形放射治疗将成为肿瘤放射治疗的发展方向,由此揭开了PET/CT全方位指导和评价肿瘤精确放射治疗的序幕。

随着正电子标记药物研究的迅速发展,PET已成为显示肿瘤生物学信息最重要的一个成像手段。显示肿瘤代谢、增殖、血流、乏氧状况、蛋白质合成及侵袭转移,甚至基因表达等各种生物学信息的示踪剂层出不穷,通过PET显像进行临床治疗决策和疗效评价已成为肿瘤个体化治疗的重要依据。如通过显示肿瘤乏氧状况,提示应给予肿瘤更大的放化疗剂量;通过肿瘤基质显像,提示肿瘤早期就有转移可能等。但由于其定位缺陷,在肿瘤放射治疗的应用仍受到限制。

PET/CT是一种集结构成像与功能成像为一体的影像设备。通过对PET所显示的生物学信息精确定位,对具有不同放射敏感性的肿瘤亚区结构应用不同的放射剂量,提高肿瘤

治疗效益比,减少正常组织损伤,现已成为肿瘤精确放射治疗的研究“热点”。传统肿瘤放射治疗的“均匀性靶区照射”受到冲击,PET/CT勾画的肿瘤靶区内不均匀照射的价值不断得到证实和肯定。用PET/CT融合技术对非小细胞肺癌的研究发现,64%的患者PTV增加了19%,36%的患者PTV减少了18%,100%的患者改变了临床决策。Vanuytsel等使用PET/CT研究了72例非小细胞癌患者,相比较CT计划V20减少了27%,明显降低了放射性肺炎的发生率。

PET/CT不仅可通过靶区亚结构显示的生物学信息指导放射治疗过程,且可参与放射治疗计划制定和执行过程,使肿瘤放射物理治疗计划成为“放射生物治疗计划”。通过PET/CT显像,具有功能性的评价参数如FEUD、fDVH、fNTCP、m(f)、n(f)和TD(50f)等逐渐取代常规放射物理治疗计划中EUD、DVH、NTCP、m、n和TD(50)参数。研究也证实利用这些功能性参数能更精确地评价肿瘤辐射治疗计划和更适宜的肿瘤治疗剂量,减少正常组织损伤。Duke大学Miften MM教授在2004年报道,在分别基于CT(计划A)和FDG PET(计划B)指导的IMRT放射治疗计划中,计划B的靶体积EUD低于计划A约5%,(约73.31 Gy);计划B中的fEUD低于计划A约2.6%(约75.77 Gy);计划B的心、肺fEUD要比计划A低22%和18%;认为通过以功能性参数FEUD等进行评价的治疗计划包括关键组织比CT引导的治疗计划明显少,从而可明显减少正常组织损伤。

目前PET/CT在放射治疗计划中的应用研究中,如何通过整合众多的肿瘤生物学信息,预示每个单位体积肿瘤的放射反应性,并将其融合物理放射治疗计划并代替形成“放射生物治疗计划”,包括生物靶区的显示,功能性等剂量分布曲线显示辐射剂量,剂量-功能直方图进行治疗计划评价和优化等,都是需重点发展和研究开发的方向,任重道远,需进一步深入和努力。

^{131}I 治疗分化型甲状腺癌与进展 郑容(100021 北京,中国医学科学院中国协和医科大学肿瘤医院核医学科)

自1948年,Seidlin等第一次报道用放射性 ^{131}I 治疗甲状腺癌转移灶以来, ^{131}I 治疗分化型甲状腺癌已有50多年的历史。尽管关于 ^{131}I 治疗分化型甲状腺癌尚缺乏前瞻性大样本随机分组研究的报道,在一些方面还存在争议,但已有许多经过长期随访的大样本回顾性分析研究报道证实: ^{131}I 是治疗分化型甲状腺癌的有效手段。

分化型甲状腺癌的 ^{131}I 治疗分为去除术后残留的甲状腺组织和 ^{131}I 治疗分化型甲状腺癌的复发转移灶。 ^{131}I 去除术后残留的甲状腺组织的目的是:去除手术后可能残留的病灶、亚临床转移灶;对高危患者可降低复发率及死亡率;便于治疗后随访;有利于 ^{131}I 全身显像及 ^{131}I 治疗转移灶。所用的剂量有:小剂量法、固定大剂量法、剂量计算法,各有其优缺点。评判 ^{131}I 去除术后残留的甲状腺组织的成功与否,方法有:刺激TSH升高的Tg值、 ^{131}I 全身扫描和24h吸 ^{131}I 率。

甲状腺癌复发转移灶的治疗原则是:能手术切除者尽量

先行手术切除,以降低瘤负荷,手术后辅以 ^{131}I 治疗。 ^{131}I 治疗分化型甲状腺癌的复发转移灶的方法有:有固定大剂量法、个体剂量法及最大安全剂量经验。个体剂量法的剂量计算相对困难,最近有人报道用 ^{124}I PET 显像做病灶吸收剂量的估计,有利于剂量个体化治疗。但目前还未见个体剂量法与固定大剂量法在疗效上相比有明显差异的报道。 ^{131}I 治疗甲状腺癌转移灶根据不同的转移部位,疗效有差异。小的颈部淋巴结疗效好,肺转移疗效次之,根据肺转移灶大小不同,有效率为14%~83%;骨转移及脑转移疗效差。有人报道, ^{18}F -FDG PET 显像浓聚程度高的转移灶对 ^{131}I 治疗抗拒。影响 ^{131}I 治疗疗效的因素有:发病时的年龄、转移灶的大小、转移灶对 ^{131}I 的摄取程度、转移灶的部位、治疗时间等。

分化型甲状腺癌 ^{131}I 治疗后的急性毒副作用有:消化道反应、唾液腺炎、甲状腺炎、骨髓抑制等。远期毒副作用有:白血病、生殖功能受抑制、第二原发癌、肺纤维化、退行发育转变等。有20%~30%的转移灶不摄取 ^{131}I 或摄取程度很低,影响其疗效。对这部分病例,有一些临床及实验室研究措施,如:①降低体内无机碘池:低碘饮食、利尿剂;②碳酸锂:延长 ^{131}I 在肿瘤内的滞留时间;③rhTSH:刺激甲状腺细胞摄取 ^{131}I ,FDA仅批准用于诊断;④维甲酸:促进未分化的甲状腺细胞癌再分化;⑤受体治疗:用生长激素抑制素受体类似物进行治疗,疗效达部分缓解;⑥基因治疗:有很多实验室的研究报道,但还未广泛应用于临床。

乏氧显像的实验与临床研究 蒋宁一(510120 广州,中山大学第二附属医院核医学科)

乏氧显像是探测乏氧的一种无创伤性、可重复的方法。有MRI、MRS、光学显像及核医学方法进行乏氧显像等,核医学显像法可以对乏氧进行定性、定量检测,是目前乏氧检测研究最为集中和最具有发展前途的技术。

1. 乏氧显像的原理。乏氧显像是利用乏氧显像剂能选择性地滞留在乏氧组织或细胞中,通过核医学显像仪器探测组织器官的缺氧程度。乏氧显像的条件是乏氧显像药物与设备。影响乏氧显像灵敏度的因素有①放射性药物到达缺氧病灶的量;②在乏氧组织中的滞留量、滞留时间及正常组织清除的速率;③显像仪器的分辨率和灵敏度。

2. 乏氧显像剂的种类。①硝基咪唑类化合物:a)卤素标记的硝基咪唑类化合物(^{82}Br -MISO和 ^{18}F -MISO);b)碘标记的糖基-硝基咪唑类化合物(IAZR);c) $^{99}\text{Tc}^m$ 标记化合物($^{99}\text{Tc}^m$ -BATO-硝基咪唑类化合物、 $^{99}\text{Tc}^m$ -希夫碱、 $^{99}\text{Tc}^m$ -PnAO衍生物)。②非硝基咪唑类化合物:HL91。

3. 肿瘤显像。恶性肿瘤由于病理生理改变的特性会出现乏氧,乏氧程度越高,其恶性程度也越高。乏氧显像剂能选择性浓集于肿瘤乏氧组织,其乏氧影像能为临床提供肿瘤的氧态信息,可为临床诊断、鉴别诊断、制定最佳治疗方案、预后评估提供依据。

4. 脑缺血性疾病显像。缺血缺氧而导致脑组织损伤引起的疾病是脑血管中最常见的疾病,在病变早期,因低血流

量的改变发生缺氧,使发生功能性改变而尚未导致形态学变化。乏氧显像可了解这时期的改变,对治疗有很大帮助。脑细胞乏氧显像能弥补灌注显像只能辨认低血流区而不能区分瘢痕和局部缺血的特点,特异性的确定乏氧状态下存活的组织,对脑血管病的治疗方案制定起关键作用。

5. 心血管疾病显像。心肌显像的研究热点是如何探测缺血但存活的心肌,目前的单光子显像,包括心肌灌注显像和亲心肌梗死灶显像都缺乏准确性。乏氧显像可以准确地区分存活或缺血和坏死或梗死的心肌,用于临床诊断,指导临床治疗方案的确定,从而能有效地提高心血管病的疗效和预测心脏事件的发生率,降低死亡率。

6. 乏氧显像与放射治疗。乏氧显像指导调强放疗,可使乏氧组织的照射量增加而不影响正常组织的功能。根据不同肿瘤的再氧合程度进行分割照射的调整,可提高放疗的疗效。近年来的研究以克服肿瘤乏氧对放射治疗的抵抗,取得了初步成效。

骨显像的应用和进展 姚稚明(100730 卫生部北京医院核医学科)

骨显像是核医学常规检查项目。最新调查显示:目前在中国,骨显像是核医学科受检人数最多的显像检查。骨显像能较好反映骨骼病灶的位置、范围、预后和疗效。在过去数十年中,骨显像广泛用于骨骼受累性疾病。全身骨显像一次图像采集能展示全身骨骼情况的优势,对临床医生很有吸引力。与平面显像相比,骨断层显像可较清晰地显示病变细节和部位,进一步提高了鉴别脊柱病变良恶性的能力。利用SPECT/CT,可望实现骨断层显像和同机CT图像在骨骼疾病的诊断互补。

^{99}Tc -亚甲基二膦酸盐注射液(云克)Ⅱ期多中心临床试验 陈绍亮(200032 上海,复旦大学附属中山医院)执笔

见汇编编号127号文

再论放射性药物的质量控制 夏振民(100050 北京,中国药品生物制品检定所)

肺栓塞影像学诊断价值之比较——附10年动态资料分析 王金城(100029 北京,首都医科大学附属北京安贞医院核医学科)

近年来,医学影像成为检测肺动脉血栓栓塞症(PE)的重要手段,包括X线胸片,经胸超声心动图(TTE),CT肺动脉造影(CTPA),磁共振三维增强肺动脉造影(MRPA),常规肺动脉造影(CPA)及核素肺灌注/通气(P/V)显像,但每种方法在PE诊断中的价值各不相同。

X线胸片是可疑PE患者不可缺少的检查项目,起到筛查和鉴别诊断的作用。胸片发现肺或胸部其他病变时

排除 PE;胸片正常或出现支持 PE 征象时,提示不排除 PE 或 PE 可能性大,需要进一步进行 PE 相关检查。一组研究 10 年先后总结 2 组 PE(62 例和 90 例)患者胸片结果显示,不同时期的 PE 胸片异常征象发生率不同,后组胸片正常明显多于前组。

TTE 可以检测 PE 的直接和间接征象,前者可以直接确诊 PE,但检出率较低(9.8%),间接征象(34.1%)可以提示 PE 的可能性。

近几年随着多排螺旋 CT 的应用,CTPA 成为诊断 PE 较重要的手段之一,它可较准确地显示肺段动脉近心段大分支栓塞,文献报道其诊断 PE 的灵敏度 87.1%,特异性 95%。但对段级动脉远心段及亚肺段动脉显示仍有限度,对亚肺段栓塞的诊断和观察全肺亚肺段血流受损的全貌有限。

MRPA 与 CTPA 比较,前者的优点是无辐射损害,无碘过敏,无并发症等。两者相似之处是 MRPA 对部分亚肺段动脉及其分支显示仍不理想,文献报道其诊断 PE 的灵敏度 87.3%,特异性 96.6%。一组报道 20 例 PE MRPA 与核素肺 P/V 显像结果比较,MRPA 明显低估亚肺段 PE,两组差异有显著性。

CPA 仍被公认为是诊断 PE 的“金标准”,可以对 PE 的部位、范围、程度进行准确判断,但 CPA 对亚段动脉分支显示不佳也被影像专家所公认,如果选择局部 CPA,可以改善亚段动脉分支的显示。导管法数字减影肺动脉造影(DSA)探测 PE 的能力与 CPA 相近,两者均因其创伤性、一定危险性和与检查有关的并发症及死亡率的发生,使其不宜作为诊断 PE 的首选方法。

核素肺灌注(P)显像可以灵敏地检测肺野内直径 1.0~1.5 cm 范围内的血流减少,与肺通气(V)显像和胸片综合分析,不仅能够灵敏、准确的诊断 PE,而且可以全面地评价肺野内血流受损的全貌。与 CPA 对照,其诊断 PE 的准确率为 96.0%~97.0%,一组 10 年间 282 例确诊 PE 分不同时期 3 组病例总结显示,肺 P/V 显像诊断 PE 准确率为 96.0%~98.6%,优于 CTPA 和 MRPA。核素肺 P/V 显像目前是诊断 PE 和观察 PE 疗效的最好方法。

报告基因显像监测基因治疗 安锐(430022 武汉,华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科) 张永学

随着在细胞分子水平上对疾病发病机理认识的深入,基因治疗已成为目前医学研究的热点,但也面临着许多问题与困难,如基因治疗的靶向性不高,体内基因表达的效率较低,持续时间短暂等。对基因治疗进行有效的监测,特别是活体内监测治疗基因是解决上述问题的关键。分子影像技术的快速发展,使体内无创性监测治疗基因的表达成为可能,其中核素报告基因显像等技术已成为基因监测的重要手段。

基因治疗监测技术可分为体外和体内监测技术两种。前者可精确测定基因表达的水平,但需组织样本,无法适应临床的需求。体内监测主要是指体内分子成像,根据成像方式分为光学成像、磁共振成像和核素成像 3 种,其中用放射

性核素 SPECT/PET 进行体内基因表达显像,具有可重复及无损伤的优点,能监测基因在体内的具体位置、表达数量和持续时间等。依据成像原理,分子成像技术监测基因表达又有两种途径,直接成像与间接成像。直接成像基于探针-靶分子的直接作用,借助探针上的荧光、核素或磁性颗粒标记对靶分子进行定位和定量显示。目前受到广泛关注的反义显像即属该范畴,通过核素标记反义寡核苷酸(RASON)对靶 mRNA 进行显像,但需针对各种靶分子研制特异性的分子探针。间接成像的原理和操作较直接成像复杂,目前以报告基因成像最具代表性。

报告基因指用以检测治疗基因表达的基因片段,其表达产物可为荧光蛋白,也可为酶、受体/转运体或特异性抗原,前者可在外源光的激发下直接成像,而携带标记的底物、配体和抗体亦可作为报告探针,与报告基因产物相互作用后在特定部位蓄积进行成像。报告基因与治疗基因一同引入体内,即可在对报告基因成像的同时间接监测治疗基因的表达。

核素报告基因显像已被广泛应用于多种疾病基因治疗的监测。单纯疱疹病毒 I 型胸苷激酶(HSV1-TK)/鸟嘌呤、尿嘧啶核苷底物系统在作为“自杀基因”引入肿瘤治疗的同时,可作为报告基因对多种治疗基因进行监测,也可对表达抗特异性肿瘤表面抗原抗体的 T 淋巴细胞进行体内示踪,近年来 HSV1-sr39tk 还被用于监测心血管疾病的基因治疗,取得了不俗的成绩,其作为报告基因突出优势在于一个酶分子可与多个底物分子反应,有信号放大作用。

多巴胺 2 型受体(D₂R)和人生长抑素受体 2 型(hsstr2)在肿瘤基因治疗中的监测作用也逐渐得到了认可。由于生长抑素及相关类似物与受体结合后能产生抑制信号,在癌细胞中有抗细胞增殖效应。因此用⁹⁰Y-SMT487、¹⁸⁸Re-P2045、¹⁸⁸Re-P829 及¹³¹I、¹⁵³Sm、¹⁷⁷La 标记的配体对肿瘤细胞显像的同时具有治疗作用。

此外,一些转运体(钠/碘转运体,去甲肾上腺素转运体)、金属结合肽[具有连续 GGC(diglycylcysteine)结构的氧代铜酸盐结合性融合蛋白]及细胞表面抗原或抗原表位(CEA)的编码基因也被作为报告基因应用到基因治疗的监测中。

由于核素报告基因显像监测基因治疗具有无创性、可重复、可定量的优点,其在基因治疗领域显示出极大的潜力。随着人体基因治疗和分子显像技术的快速发展,报告基因显像技术在提高基因治疗的准确性和治疗质量方面具有光明的前景。

蛋白质芯片原理与应用 韩玲(200433 上海,第二军医大学放射医学核医学研究室) 陈杞 崔建国

蛋白质芯片是继基因芯片后发展起来的生物检测技术。它的出现将给生命科学、医学、化学、新药开发、生物武器战争、司法鉴定、食品与环境监督等众多领域带来巨大的革新甚至革命;对于生物学、临床检验医学、遗传学、肿瘤学、药理学和毒理学等多学科的进步具有极大的推动作用,将从根本

上改变生物医学实验和诊断的现状。

1. 蛋白质芯片概念及基本原理。蛋白质芯片技术通过微加工工艺在厘米见方的芯片上集成成千上万个蛋白质分子,它可以对生命科学与医学中的各种生物化学反应过程进行集成,从而实现对受体、配体、抗原等生物活性物质进行高效快捷的测试和分析。具有一次性检测巨大样本、消耗相对低、计算机自动分析结果以及快速、准确等特点。

2. 蛋白质芯片的应用。①蛋白质研究方面的应用。蛋白质芯片技术目前是蛋白质相关研究中最具应用前景的一项技术。Lueking A 等人利用人胚胎 cDNA 表达文库克隆至载体上,然后在 96 孔微量滴定板上用 IPTG (Isopropyl- β -D-thiogalactopyranoside) 诱导表达包含 His6 表位的融合蛋白质。其中,96 孔板中的 4 个孔为对照标本。接着利用一种三维定位的自动化转印印章技术将 96 孔滴定板中呈溶解状态的蛋白质点在聚二氟乙烯(PVDF)膜上,制成蛋白质芯片。用这种蛋白质芯片分别与人类三磷酸甘油醛脱氢酶(GAPDH)、热休克蛋白 90 α 的羟基端片段(HSP90 α)和微管蛋白相应的单克隆抗体进行反应。观察发现,抗 GAPDH 抗体特异性地识别了其对应的靶抗原,未发任何交叉反应,而抗 HSP90A 抗体、抗 α 微管蛋白抗体分别与另外 2 个和 9 个克隆发生了交叉反应,其中 2 个克隆所表达的基因是未知的。上述芯片不仅可以用于检测已知抗体的特异性,还可以根据抗体的交叉反应发现蛋白质间相互作用的新途径,提供一种高通量的配体-受体反应研究手段。但这种芯片同样具有缺点,它的点阵密度较低且操作过程比较复杂,很容易造成污染。②临床方面的应用。蛋白质芯片技术在临床方面有着广泛的应用,尤其是在疾病的诊断和疗效判定,即生物学标志物的检测上。例如,利用蛋白质芯片技术,我们可以分析某一病变组织与健康组织在蛋白质表达量方面的差异,建立这种疾病的蛋白质表型指纹(phenomic fingerprint)。利用疾病的表型指纹库,便可以对各种疾病进行诊断。与传统的利用一个或几个标志物对疾病进行诊断和筛查相比较,该方法避免了因个别标志物的敏感性和特异性不足所造成地对诊断水平的限制。用这种方法和 SELDI 质谱分析技术结合对低分化膀胱癌的诊断水平提高到了 75%,而传统的尿液细胞学检查对膀胱癌的诊断率只有 30%。另外,蛋白质芯片的高通量特点,使得疾病标志物的检测速度大大提高。Senior K 利用蛋白质芯片检测了分别来源于健康人和前列腺癌患者的血清样品,仅在 3 d 天时间便发现了 6 种潜在的前列腺癌标志物。如果用传统的方法,这项工作可能要花费数年的时间。③新药研制方面的应用。在研制一种新药时,常常要对上千种化合物进行筛选。有时一种新药物的研制会花费数年甚至数十年的时间。虽然筛选并不是发现新药的唯一途径,但是对创新药物来讲,筛选是必不可少的手段。蛋白质芯片高通量、并行性的特点,为新药的研制提供了一条新的思路,大大加快了化合物筛选的速度。例如,可以将某些与某一疾病发生、发展和预后密切相关的蛋白质(如某些受体或酶等)制成芯片,然后用各种待选化合物同时与之反应,观察每一种待

选化合物与芯片的反应情况,来筛选感兴趣的化合物。而且,蛋白质芯片的灵敏度非常高,可达 250amol 或 10pg 级。另外,蛋白质芯片技术不仅可以研究各种化合物与其相关蛋白质的相互作用,还可以在对化合物作用机制不了解的情况下,直接研究疾病的蛋白质表达谱,从而将化合物的作用机制与疾病联系起来,并进一步建立外源化合物与疾病蛋白质表达谱库,为新药开发和各种药理研究提供大量数据。④在蛋白质组学及蛋白质间相互作用中的研究。蛋白质微阵列(Proteinmicroarray)最早是在生物功能基因组学研究中,作为基因芯片功能的补充发展起来的。蛋白质芯片为蛋白质功能研究提供了新的方法。合成的多肽及来源于细胞的蛋白质均可用于制备蛋白质芯片的材料。进行高通量筛选的实验需用经纯化的多肽或蛋白质,直接来源于细胞的蛋白质,适用于大规模蛋白质新功能的初步筛选实验。蛋白质芯片可以对众多的蛋白质进行功能研究,这在以前仅靠基因组学的方法是难以想象的。Uetz 将蛋白质芯片引入酵母双杂交研究中,大大提高了筛选效率。建立了含 6000 个酵母蛋白的转化子,每个都具有开放性可阅读框架的融合蛋白作为酵母双杂交反应中的激活区,利用此蛋白质芯片检测到 192 个酵母蛋白与此发生阳性反应。

蛋白质芯片技术从产生至今已有了很大的发展,但与基因芯片相比较,无论在芯片的制备,具体应用过程以及结果的检测方面还有很多的不足。蛋白质芯片是众多学科和技术相互融合,相互渗透的结果。在某些相关技术仍然不够完善的情况下,如何保证检测结果的可重复性,如何简化实验操作步骤,如何降低实验成本已成为下一步蛋白质芯片技术需要重点解决的问题。

人重组粒细胞集落刺激因子治疗急性心肌梗死患者心功能的观察 林伟(510260 广州医学院第二附属医院核医学科) 郭恒夫 陆东风 邓志刚

见汇编编号 086 号文

血清透明质酸时间分辨荧光免疫分析法的建立及应用 黄璐(214063 无锡,江苏省原子医学研究所) 裴豪 蒋祥虎 朱岚 钱金娟 季瑞云 陈铁河 葛东波 李荔

见汇编编号 189 号文

谷氨酸脱羧酶抗体和蛋白酪氨酸磷酸酶自身抗体检测的国际化研究 黄干(410011 长沙,中南大学湘雅二医院代谢内分泌研究所) 周智广 颜湘 彭健 邓志明 王建平 杨琳 李霞

见汇编编号 194 号文

胃肠运动功能研究与核医学 高再荣(430022 武汉,华中科技大学协和医院核医学科)

1. 胃肠道运动障碍及诊断。运动作为消化道主要生理功能之一,近年来得到深入研究,并已发展为一门新的学科。胃肠运动功能障碍在临床上相当常见,单纯上消化道(食管和胃)动力障碍几乎占胃肠专科病例的50%,一些无明显器质性病变的消化系统病,动力障碍可能是基本的发病机理。

临床上胃肠运动功能障碍的检测方法主要有核医学检测法、胃肠电记录法、腔内压力记录法、腔内酸碱度监测法、实时超声法、电阻抗法、体表胃电图、氢呼气试验、不透X线标志物X线检测法等。此外,一些新的诊断方法,如无线电遥测法,多光子激光共聚焦技术、钙波成像术、功能性磁共振、胃肠运动时间-空间变化数据采集与分析系统等多处于实验研究阶段。而气球记纹法、插管法在临床上较少应用。目前尚无一种方法能提供胃肠运动的全貌,在检查疑有胃肠运动功能障碍时,核医学检测法是胃排空检查的金标准,小肠通过时间测定、结肠通过时间测定也具有明显优势,但在食管运动功能诊断方面有一定的局限性。近年来的研究趋势表明,采用多种参数的同步联合检测,将有助于弥补单一检测方法的不足,所得信号也将有助于全面了解胃肠运动状态。

2. 核医学在胃肠运动检查的应用。核医学在胃肠运动功能障碍性疾病中的应用在于诊断和对发病机理的研究。胃排空功能测定具有符合生理过程、定量准确、重复性好、放射损伤小、患者易接受等优点,是一种较为理想的非侵入性检查法,临床应用日趋广泛,现已作为评价胃排空功能的金标准。包括液体食物胃排空、固体食物胃排空以及固体-液体混合食物胃排空测定法等。通常液体食物胃排空检查对隐匿异常的检出灵敏度不如固体食物胃排空检查法,所以,如果仅作一种食物的胃排空测定,应采用固体食物胃排空检查。只要条件允许,建议采用固体-液体混合食物胃排空测定法。依据胃的电活动和运动方式的差异,生理学上将胃分为近端胃和远端胃,且这两个生理运动区域相对独立,又相互配合,来完成全胃的生理功能。因此,在评价胃排空功能时,应对近端胃和远端胃分别进行分析。小肠通过时间测定:采用与胃排空功能测定相同原理,常用方法有:①测量食物开始从胃内排出到开始进入结肠的时间;②用结肠半填充时间减去胃半排空时间;③采用平滑技术计算出通过时间范围,进而算出平均通过时间。结肠通过时间测定:采用小肠通过时间测定相似的原理,常用方法有:①口服法;②导管置入法。可采用时间-分布分析、时间-活性分析、几何中心分

析法对结果进行定量计算。

3. Cajal细胞与胃肠运动。Cajal间质细胞(ICC)是胃肠道内一种非神经但又与神经密切相关的间质细胞,是胃肠运动起搏器,类似于心脏窦房结区起搏细胞,主要参与胃肠基本电节律调控和神经递质信号转导。现在认为ICC可能是参与胃肠运动功能障碍的始因。目前已经被证实的ICC相关胃肠动力性疾病有:先天性巨结肠、Chagasic巨结肠、贲门失弛缓症、慢传输型便秘、婴幼儿增生性幽门狭窄、糖尿病性胃轻瘫、局限性肠炎、胃肠道基质肿瘤(胃肠起搏细胞肿瘤)等。

4. 核医学在针刺调节胃肠运动功能研究中的应用。动物实验和临床研究已表明,针刺能调节胃肠运动功能,不同部位、不同强度的刺激对胃肠运动功能的影响不同,因此针刺有望用于治疗胃肠运动功能障碍性疾病,疗效明显,无副作用。而针刺影响胃肠运动的机制尚不清楚,可能与Cajal细胞功能的恢复有关。

结合学科特点,提高教学建设水平——核医学多媒体教学课件建设体会 李亚明(110001 沈阳,中国医科大学附属第一医院核医学科)

随着核医学临床显像技术的迅速发展,如何根据核医学影像特点,在有限的教学学时数内完整、准确表述核医学学科的特点,建立符合本学科教学特点的影像课件十分必要。根据我们教研室承担的教学内容和课程设置,编制了教学课件。其宗旨为:①符合教学大纲要求,贯彻教学改革思想;②涵盖完整的核医学理论课教学,系统性强;③编制课件用彩色、黑白图文,可用于核医学教员理论和课间实习,又可用于核医学医师、技师,非核医学医师,本科生、研究生、进修生学习和工作;④符合核医学学科技术发展快、知识更新周期短的特点,在教学、工作中不断补充、更新图文资料;⑤编排方法简易,使用灵活、方便;⑥中英文文字、配音(背景音乐、图解)、图像、图形、动画、视频;⑦配有课件相关的中、英文教材。

1999年开始课件应用于核医学理论和课间实习教学,很好提高了教学质量,加深了学生对核医学课程内容的理解,目前理论课教学课件使用率达到100%。通过课件建设,采用现代科学技术建立了科室较完整的图文资料,保存了大量珍贵的核医学图文资料,并随着核医学的不断发展不断补充、完善课件。

大会交流一

【001】脑内占位病变¹⁸F-FET PET 显像初步研究——与¹⁸F-FDG PET 对照 崔瑞雪(100730 中国医学科学院、中国协和医科大学北京协和医院 PET 中心) 程欣周前 党永红

目的 ¹⁸F-FDG PET 显像对低度恶性胶质瘤探测率低, 另外炎性细胞对¹⁸F-FDG 摄取也引起鉴别放疗后坏死的质疑。探讨脑内占位病变 O-(2-¹⁸F-氟代乙基)-L-酪氨酸(¹⁸F-FET) PET 显像能否弥补¹⁸F-FDG PET 显像的不足。**方法** 14 例脑部占位病变患者 1 周内进行¹⁸F-FET 和¹⁸F-FDG PET 2 次显像。其中 13 例为胶质瘤患者, 男 9 例, 女 4 例, 平均年龄 52(25~76)岁; 1 例为术前明确脑占位性质, 12 例为鉴别治疗后(手术 12 例, 加放疗 11 例)是否有肿瘤残存或复发, 另 1 例为鼻咽癌患者放疗后出现脑占位病变。图像判读由 3 位以上核医学科医师共同完成。半定量分析: 用 ROI 法计算 SUV 及 T/N。术后患者除 4 例由 2 次手术病理检查证实外, 余均经临床和其他影像学检查随访验证(随访时间 2~26 个月, 平均 14 个月)。**结果** ①¹⁸F-FET 显像: 12 例脑胶质瘤术前原发灶或术后残存(复发)病灶¹⁸F-FET 显像均能显示。病灶轮廓清晰, 与周围正常脑组织分界明显, T/N = 2.34 ± 0.70, 周围正常脑组织呈¹⁸F-FET 均匀性低摄取, 因此病灶的解剖定位须参考¹⁸F-FDG 图像。1 例鼻咽癌患者放疗后 2.5 年左颞叶占位病变, 显像呈左颞叶环形病灶, 周边¹⁸F-FET 高摄取, 中心减低(坏死表现), T/NT = 1.86。②¹⁸F-FDG 显像: 12 例脑胶质瘤, 2 例摄取高于皮层(1 例为胶母细胞瘤, T/N 1.43; 另 1 例为术后复发, 恶性程度升级, 半年后死亡, T/N 1.96), 病灶显示清晰。10 例病灶摄取低于正常皮层, T/N = 0.59 ± 0.18, 其中 2 例病灶位于皮层, 与周围皮层无法区分; 7 例病灶侵入白质区, 虽高于白质摄取, 但病灶轮廓不清; 另 1 例位于基底节, 表现为缺损区, 与功能性减低无法鉴别。1 例鼻咽癌患者放疗后左颞叶病灶也呈轻度环形摄取, T/N = 0.77, 中心减低。③1 例胶质瘤术后疑有复发者, ¹⁸F-FET 及¹⁸F-FDG 均未见异常, 随访 12 个月, 临床无进展。**结论** ①¹⁸F-FDG PET 显像对恶性程度高的胶质瘤无论原发或复发, 检出率都较高。¹⁸F-FET 显像则不论肿瘤恶性程度如何均可清晰检出, 对诊断原发或残存(复发)都可弥补¹⁸F-FDG PET 显像的不足。②对鉴别复发或放疗后坏死, 本研究虽仅 1 例, 该例对¹⁸F-FDG 有轻度摄取, 而¹⁸F-FET 却为高摄取, 表明¹⁸F-FET 并不能鉴别肿瘤和炎症。

【002】FDG 与 MET PET 对脑胶质瘤分级的价值及与 Ki-67 的相关性比较 蔡莉(300052 天津医科大学总医院

PET-CT 中心) 李彦生 李大成 高硕

目的 观察 FDG 与 MET 在脑肿瘤中的摄取特点, 探讨两者结果与肿瘤病理分级及细胞增殖指数 Ki-67 的相关性并进行对比研究。**方法** 33 例临床及放射学检查疑为脑胶质瘤的患者[男 21 例, 女 12 例, 年龄 11~71 岁, 平均(52 ± 6)岁], 均在 PET 检查前 2 周内完成 MRI 平扫及增强扫描。MET 及 FDG PET 显像在同一天完成, 采用 GE Discovery LS PET/CT 仪, 2 次显像至少间隔 100 min。27 例通过开颅手术或穿刺活组织检查证实, 6 例通过临床及放射学随访(>3 个月)证实。对两种显像均进行视觉和半定量分析。①视觉分析: 显像剂摄取程度 ≤ 白质为低代谢, 稍高于白质为中度代谢, 明显 > 白质及 ≥ 灰质为高代谢。②半定量分析: 计算肿瘤 SUV 及肿瘤/对侧白质(T/WM)、肿瘤/对侧相应位置(T/CCR)、肿瘤/平均皮质(T/MCU)摄取比值。**结果** 27 例术后病理检查证实的胶质瘤中 I 级 3 例, II 级 9 例, III 级 10 例, IV 级 5 例; 6 例随访证实低级别胶质瘤(I 和 II 级)2 例, 高级别胶质瘤 4 例(III 和 IV 级)。视觉分析: 高级别胶质瘤中呈中、高代谢者 FDG 89%(17/19 例), MET 95%(18/19 例); 低级别胶质瘤中呈低代谢者 FDG 79%(11/14 例), MET 14%(2/14 例)。II 级少突胶质细胞瘤及混合型星形-少突胶质细胞瘤 MET 及 FDG 均呈高代谢, 程度与 III 级星形细胞瘤近似, MET 对肿瘤边界的描绘较 FDG 更清晰。半定量分析: MET 和 FDG PET 显像的 SUV 及 T/CCR 值均与肿瘤的组织分级无明显相关性。II 级与 III 级、III 级与 IV 级胶质瘤间的 T/WM_{FDG} 与 T/MCU_{FDG} 值差异均有显著性($P < 0.05$), 而 T/WM_{MET} 与 T/MCU_{MET} 差异不明显, 但 II 级与 IV 级胶质瘤间的 T/WM_{MET} 与 T/MCU_{MET} 有明显差异($P < 0.01$)。对单一的星形细胞瘤组, T/MCU_{MET} 与 T/MCU_{FDG} 间具有相关性($r = 0.7, P < 0.001$)。细胞增殖指数 Ki-67 与 T/WM_{MET} 具有良好相关性($r = 0.64, P < 0.001$), 与 T/WM_{FDG} 不相关。**结论** FDG 与 MET PET 显像对预测胶质瘤的组织级别均有一定价值, FDG 的视觉分析较 MET 好, 但 MET 更有助于低级别肿瘤的检出和边界描绘, 且 MET 的摄取程度与 Ki-67 明显相关。两者联合应用较单一显像能提高诊断与分级的准确性。

【003】亚临床期和临床期帕金森病模型猴¹¹C-Raclopride 多巴胺 D₂ 受体 PET 脑显像 边艳珠(050051 石家庄, 河北省人民医院核医学科) 张锦明 刘怀军 田嘉禾 姚树林

目的 探讨亚临床期和临床期帕金森病(PD)脑多巴胺 D₂ 受体(D₂R)功能变化特征。**方法** 选取无自发旋转行为

的健康雄性食蟹猴 4 只,分别标识为 M1、M2、M3 和 M4。采用¹¹C-碘代甲烷合成模块合成¹¹CH₃I。取 2.5 mg Raclopride (RBI 公司)溶解到 400 μl 二甲亚砜(DMSO)中,加入少量 NaOH,溶液密封在 V 型瓶内,通入¹¹CH₃I,吸收平衡后(放射性活度达最大),将反应瓶置于 90 °C 水浴中,反应 15 min。经层析柱分离,得到可供注射的¹¹C-Raclopride,其放化纯 > 90%。亚临床期偏侧 PD 模型猴的建立:M1、M2、M3 和 M4 经右股动脉缓慢注射 MPIT(Sigma 公司)按体重 0.3 mg/kg。每日观察并记录猴的运动情况,每周 1 次肌肉注射阿朴吗啡(APO, Sigma 公司)观察猴旋转行为,猴活动如常,未出现震颤、运动减少、旋转等 PD 表现, APO 也未诱发出旋转行为。临床期偏侧 PD 模型猴的建立:M3、M4 于第 1 次注射 MPIT 后第 4 周,于右侧颈内动脉再次注射 MPIT 按体重 0.7 mg/kg,制备方法同前,观察记录方法同前。M3、M4 分别在第 2 次右侧颈内动脉注射 MPIT 后的第 2、4 天开始出现运动减少、攀爬能力降低、食欲减退、体重减轻等表现。从第 1~5 天开始均出现 APO 诱发向左旋转行为,旋转圈数在 2 周后趋于稳定,分别为 8 圈/min 和 10 圈/min。猴¹¹C-Raclopride PET 脑显像:正常猴、亚临床期 PD 猴和临床期 PD 猴分别于 MPIT 处理前、MPIT 处理后第 4 周和 MPIT 第 2 次处理后第 4 周进行¹¹C-Raclopride PET 脑显像。于猴左侧颈静脉注射¹¹C-Raclopride 37~74 MBq, 30~40 min 后进行透射、发射三维采集,整个采集过程约 20 min。图像重建采用迭代法(OSEM),得到头部横断、冠状和矢状面图像。重建层厚 3 mm。选取纹状体显示最为清晰的 4 个层面进行半定量分析,利用感兴趣区(ROI)技术计算双侧纹状体与小脑的放射性比值。结果 正常猴¹¹C-Raclopride PET 脑显像放射性浓聚于双侧纹状体,左右对称,双侧纹状体/小脑的放射性比值无明显差异(5.06 ± 0.79 、 5.03 ± 0.78 , $t = 0.704$, $P > 0.05$)。亚临床期 PD 猴¹¹C-Raclopride PET 脑显像双侧纹状体/小脑的放射性比值无明显差异(5.03 ± 0.83 、 4.98 ± 0.77 , $t = 0.926$, $P > 0.05$)。与正常猴比较,纹状体/小脑放射性比值差异无显著性(5.00 ± 0.74 、 5.04 ± 0.72 , $t = 1.016$, $P > 0.05$)。临床期 PD 猴¹¹C-Raclopride PET 脑显像双侧纹状体放射性分布不对称,2 只临床期 PD 猴右侧比左侧纹状体/小脑放射性比值分别增高 19.69% 和 22.68%。毁损侧(右侧)纹状体 D₂R 功能发生上调。结论 PD 亚临床期脑内纹状体 D₂R 功能无明显变化,临床期毁损侧 D₂R 功能出现上调。

[004]¹⁸F-FDG PET 和符合线路显像在非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移中的对比研究 冯瑾(100053 北京,首都医科大学宣武医院 PET 中心) 马云川 李德鹏 张琳瑛 苏玉盛 尚建文

目的 比较¹⁸F-FDG PET 和¹⁸F-FDG 符合线路显像在非小细胞肺癌(NSCLC)纵隔淋巴结转移及其分期中的价值。**方法** 临床诊断为肺部恶性肿瘤,疑有纵隔及肺门淋巴结转移患者 15 例,男 12 例,女 3 例,平均年龄 59 岁,均未进行相关治疗(外科手术、放疗、化疗等)。禁食 6 h 以上,同日依次

接受 PET 和符合线路显像。静脉注射¹⁸F-FDG 按体重 5.55 MBq/kg, 40 min 后行胸部 PET 显像。间隔 1~2 h 行符合线路显像,采集 1 个床位。经计算机处理获得冠状、横断、矢状断层图像。分别由 2 位有经验的核医学科医师根据纵隔及肺门异常放射性浓聚灶的位置、分布、代谢情况进行诊断。检查后 1 周内患者接受外科手术或纵隔镜检查以获得病理诊断结果。结果 15 例患者中,病理诊断为肺癌纵隔淋巴结转移 13 例,其中鳞癌 6 例,腺癌 7 例。1 例鳞癌无纵隔淋巴结转移,1 例肺结核伴纵隔淋巴结结核。PET 判断有纵隔淋巴结转移 13 例,其中假阳性 1 例。判断无纵隔淋巴结转移 2 例,其中假阴性 1 例。符合线路显像判断纵隔淋巴结转移 13 例,假阳性 1 例。判断无纵隔淋巴结转移 2 例,假阴性 1 例。手术或纵隔镜共取得淋巴结 57 枚。病理诊断有转移淋巴结 35 枚,阴性 22 枚。PET 判断阳性 39 枚,假阳性 5 枚,病理诊断为淋巴结结核(3 枚)和非特异性炎症(2 枚)。PET 判断阴性 18 枚,假阴性 1 枚,为鳞癌转移灶,该病灶与原发灶距离很近,在影像上与原发灶呈融合表现。PET 检测纵隔淋巴结转移的灵敏度、特异性和准确性分别为 97% (34/35 枚)、77% (17/22 枚)和 90% (51/57 枚)。符合线路显像判断阳性 37 枚,假阳性 5 枚,病理诊断为淋巴结结核(3 枚)和非特异性炎症(2 枚)。判断阴性 20 枚,假阴性 3 枚(其中 1 枚 PET 也为假阴性)。2 枚转移淋巴结直径小于 10 mm,1 枚直径约 13 mm。符合线路显像检测纵隔淋巴结转移的灵敏度、特异性和准确性分别为 91% (32/35 枚)、77% (17/22 枚)和 86% (49/57 枚)。经 χ^2 检验,两者灵敏度、特异性和准确性差异无显著性($P > 0.05$)。结论 ¹⁸F-FDG PET 和符合线路显像均可用于 NSCLC 纵隔淋巴结转移探测及其分期,当转移淋巴结 $\geq 10 \sim 15$ mm 时,两者有较好的一致性。在早期发现微小转移淋巴结方面, PET 优于符合线路显像。

[005]国产 18 环/33 层 PET 在¹⁸F-FDG 肺部结节显像中的临床应用 张玮(215006 苏州大学附属第一医院核医学科) 尹立杰 吴翼伟

目的 评价国产 18 环/33 层 PET ¹⁸F-FDG 显像探测肺部结节的临床价值。**方法** 24 例 CT 或 MRI 发现肺部有结节的患者(均知情同意),男 18 例,女 6 例,年龄 40~82 岁,平均(63.54 ± 11.73)岁。禁食 6 h 以上,肘静脉注射¹⁸F-FDG 185~370 MBq。40~60 min 后行 PET(RPET-B01,苏州派特科技发展有限公司)显像。根据患者身高确定 PET 采集层数,一般扫描 3~7 个层面,每个层面 12 cm。迭代重建,获得横断、冠状和矢状面图像。并在 PET 显像结束后,再行常规符合线路显像(Philips IREX 三探头 SPECT 仪)。显像图由 2 位以上有经验的核医学科医生进行定性和半定量(T/B 比值)分析。**结果** 定性分析:所有肺部结节[大小 1.5~4 cm,平均(2.63 ± 0.90) cm]均能被 PET 和符合线路显像发现。半定量分析:PET 显像和符合线路显像的 T/B 比值分别为 3.98 ± 1.67 和 4.05 ± 2.09 ($P > 0.05$)。结论 国产 18 环/33 层 PET 仪(RPET-B01),有较高灵敏度和较高信号幅度等优点,其¹⁸F-

FDG 显像探测肺部的效能与符合线路显像相近,可基本满足临床的需求。但该 PET 仪每环只在 1/3 区域安装了探测器,需依靠旋转获取全部信息,有待进一步改善与提高。

【006】PET/CT 在非小细胞肺癌放疗计划中的应用 吴金陵(510507 广州,武警广东省总队医院 PET/CT 室)

刘丽娟 修新胜 薛金俊 傅丽

目的 探讨 PET/CT 在非小细胞肺癌放疗计划中的应用价值。**方法** 非小细胞肺癌患者 15 例,年龄 45~76 岁。仪器为 GE Discovery LS4 型 PET/CT 仪,相应的放射计划、治疗设备包括激光定位系统、放疗专用平板床、图像处理工作站以及治疗计划系统(TPS)等。患者检查前禁食,静脉注射¹⁸F-FDG 296~370 MBq,平卧休息 60 min 后行 PET/CT 显像。将患者按治疗体位固定于扫描床,采用二维模式进行 PET/CT 显像,PET 扫描每床位采集 4 min。自动重建后的 PET 与 CT 数据传输到图像处理工作站进一步处理。首先依据 CT 图像勾画大体靶体积(GTV)、计划靶体积(PTV)及正常器官的轮廓。将 PET 与 CT 图像在图像处理工作站中进行图像融合,再依据 PET 图像勾画 PTV 同时显示于 PET 和 CT 图像上,综合分析 CT、PET 及 PET/CT 融合图像所提供的信息,对 PTV 进行修正以最终确定病灶的范围和边界。**结果** 所有病例应用 PET/CT 图像融合所确定的 PTV 与单纯依据 CT 图像获得的 PTV 结果比较均发生改变。15 例患者中 10 例可见 PTV 体积增加,平均增加约 17%,主要为合并淋巴结转移所致;其余 5 例患者可见 PTV 减小,平均约 19%,主要为排除肺不张或修正靶区以避免邻近的脊髓或心脏受到过高剂量照射所致。CT 与 PET 图像可相互印证与补充,排除因患者体位移动或呼吸运动等不确定因素所致偏差。**结论** PET/CT 图像融合可通过发现淋巴结受累等而改变放射治疗计划的照射体积,可提高确定病灶的准确性,减少定位误差可能,有望进一步提高肿瘤的局控率。

【007】鼻咽癌 PET/CT 影像表现及临床价值 吴湖炳

(510515 广州,南方医科大学南方医院 PET 中心) 王全师 王明芳 王欣璐 郭晓君

目的 研究鼻咽癌及其颈部淋巴结转移的 PET/CT 影像表现,并探讨其临床应用价值。**方法** 初诊鼻咽癌患者 51 例、鼻咽部炎症患者 14 例及鼻咽癌治疗后患者 36 例。皆行¹⁸F-FDG PET/CT 显像。图像融合后,行 PET/CT 融合图像、PET 图像和 CT 图像帧对帧分析。鼻咽部炎症患者和鼻咽癌治疗后患者临床随访时间皆大于 6 个月,淋巴结随访时间 6~14 个月。**结果** ①51 例鼻咽癌初诊患者和 14 例鼻咽部炎症患者 PET 和 CT 影像表现差异明显。以鼻咽部软组织肿块(或组织增厚)处 PET 显像呈结节状、块状代谢增高,作为鼻咽癌 PET/CT 诊断标准,则灵敏度为 96.0%,特异性为 85.7%。PET/CT 在鼻咽癌病灶的定位、病灶边界的确定及显示病灶对周围组织的侵犯方面优于 PET 和 CT。②36 例鼻咽癌治疗后患者,以鼻咽部软组织肿块(或组织增厚)处 PET 显

像呈结节状或块状代谢增高,作为 PET/CT 诊断鼻咽癌复发、残余的标准,以鼻咽部组织增厚做为 CT 诊断鼻咽癌复发、残余的标准,则 PET/CT 和 CT 对复发、残余病灶的检出灵敏度分别为 84.6%、92.3%,特异性分别为 91.3%、56.5%,假阳性率分别为 8.6%、43.4%。③87 例鼻咽癌患者中,61 例有颈部淋巴结转移,PET/CT 和 MR 诊断淋巴结转移的灵敏度分别为 91.8%、88.8% ($P > 0.05$),特异性分别为 82.2% 和 51.1% ($P < 0.05$)。**结论** PET/CT 显像对鼻咽癌及其淋巴结转移的诊断方面灵敏度、特异性高。对鼻咽癌原发灶的定位、边界的确定及侵犯范围的显示优于单纯 PET 和 CT。PET/CT 在诊断鼻咽癌复发、残余方面,特异性明显高于 CT。

【008】子宫和卵巢¹⁸F-FDG 生理性摄取的 PET 图像特点

及与盆腔肿瘤的鉴别 朱朝晖(100730 中国医学科学院、中国协和医科大学北京协和医院 PET 中心) 程午樱 程欣 崔瑞雪 霍力 党永红 傅喆 王博成

目的 探讨子宫和卵巢¹⁸F-FDG 生理性摄取的 PET 图像特点,以及其随月经周期变化的规律和与盆腔肿瘤鉴别的方法。**方法** 分析 79 例生育期女性患者的¹⁸F-FDG PET 图像,其中 5 例检查 2 次,1 例检查 3 次,11 例行盆腔延迟显像,29 例有近期盆腔 CT 或 B 超资料。用感兴趣区(ROI)方法测量摄取增高的子宫和卵巢区域的标准摄取值(SUV),分析放射性摄取的高低与月经周期的关系。同时比较分析 33 例(38 次)停经女性及 24 例盆腔肿瘤患者的¹⁸F-FDG PET 图像。**结果** 对有 CT、B 超检查结果或行多次 PET 检查病例的分析示,子宫和卵巢的生理性摄取有典型表现:子宫内膜呈不同程度的摄取增高,位于膀胱后上方,呈略扁倒置锥形,前倾或后倾,锥尖指向膀胱后方;子宫壁摄取相对较低,包绕子宫内膜;卵巢摄取多呈卵圆形,位于膀胱上方左右两侧,表现为单侧或双侧摄取增高,可与子宫摄取同时显现,也可单独出现。79 例生育期女性患者中 41 例(44 次)发现典型的子宫摄取,子宫内膜 SUV 为 1.3~6.2(2.6 ± 1.0),子宫壁 SUV 为 1.0~3.2(1.5 ± 0.5);26 例(29 次)在卵巢区可见摄取(右侧 8 次,左侧 11 次,双侧 10 次;其中 18 次同时显示子宫摄取),SUV 为 1.1~4.6(2.4 ± 0.8)。以检查时所处月经周期的时间为横坐标,以 SUV 为纵坐标作图,发现子宫内膜摄取在月经早期有一明显峰值,卵巢摄取峰值则在月经中期。但子宫和卵巢摄取增高的出现时间几乎包括月经周期的所有阶段,甚至同一患者在月经周期不同阶段均有摄取。子宫和卵巢的生理性摄取存在明显的个体差异。11 例盆腔延迟显像中,5 例子宫或卵巢摄取降低,3 例升高,3 例变化不大。33 例停经女性中 32 例无子宫摄取,1 例停经不到 1 年的患者子宫内膜有轻度摄取,SUV 约 1.9,8 个月后随访时消失;卵巢均无明显摄取。24 例盆腔肿瘤均与子宫生理性摄取明显不同,但卵巢摄取有时不易与相应区域的肿瘤和转移淋巴结鉴别,须与 B 超、CT 等检查综合分析。**结论** 子宫和卵巢的¹⁸F-FDG 生理性摄取随月经周期变化,但难以通过选择 PET 检查时间避开。根据子宫和卵巢生理性摄取的 PET 图像特点,结合病史