文章编号:1000-5404(2005)15-1576-03

论著

FDG-PET 对非小细胞肺癌分期的意义

崔社怀,金榕兵,曹国强,洪 新 (第三军医大学大坪医院野战外科研究所呼吸内科,重庆 400042)

提 要:目的 探讨 FDG-PET 对非小细胞肺癌分期的影响,进一步评价 TNM 分期和正确的治疗措施。**方法** 经病理证实的 NSCLC 49 例,以纵隔淋巴结 FDG 摄取增高及 SUV≥2.5 作为阳性判断标准,进行纵隔淋巴结分期,分别比较 PET 和病理结果的一致性及其特点;比较 PET 和 CT 的各自优缺点及其互补性。**结果** 经以上比较 PET 在评价肺癌分期方面明显优于 CT,可弥补 CT 的不足。PET 检查的实施部分重新评估 TNM 分期,选择恰当的治疗措施。**结论** PET 的应用可以弥补 CT 的不足,对选择合适的治疗措施有重要指导意义。

关键词: FDG-PET;肺癌

中图法分类号: R730.44; R734.2 **文献标识码**: A

Significance of FDG-PET for staging of non-small cell lung cancer

CUI She-huai, JIN Rong-bing, CAO Guo-qiang, HONG Xin (Department of Respiratory Diseases, Institute of Surgery Research, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the diagnostic significance of FDG-PET in preoperative mediastinal lymph node staging for non-small cell lung cancer (NSCLC). **Methods** Whole body FDG-PET imaging was performed in 49 patients with NSCLC. All patients received thoracic CT examination 2 weeks before FDG-PET scan or 1 week after FDG-PET scan. After intravenous administration of ^{18}F -FDG (5.55×10^6 Bq/kg), PET scan was performed in 3 to 7 bed positions with 2 dimension and OSEM reconstruction. For quantitative evaluation, a region of interest (ROI) was placed over theme mediastinal lymph node which had abnormal uptake of radiation activity, then the standardized uptake value (SUV) were calculated. If SUV≥2.5 or uptake activity was higher than the blood pool of mediastinal on the basis of visual inspection, it was considered to be positive. **Results** The sensitivity and specificity of PET were 100% and 95%, respectively. The positive lymph nodes diagnosed by PET correctly corresponded to pathological results. PET changed the clinical staging of 12 patients. **Conclusion** PET is an effective modality for accurate mediastinal lymph node staging in patients with NSCLC and valuable for determining clinical treatment.

Key words: ^{18}F FDG-PET; lung cancer

非小细胞肺癌(non-small cell lung cancer, NSCLC)是最常见的恶性肿瘤之一,未经治疗的 NSCLC 平均存活期为 6 个月,小细胞肺癌(small cell lung cancer, SCLC)平均存活期为 2 个月。目前依据 TNM 分期的方法,对肺癌进行不同方式的治疗,已远远不能满足患者的要求。因而需要研究用一个精确的方法、高度相关的预计值,使患者选择适当的治疗措施,避免不必要的痛苦;我们采用 18 氟-2-脱氧 D-葡萄糖(^{18}F-Fluorodeoxyglucose, FDG)-正电子发射断层显像(positron emission tomography, PET)检查对 2002 年以来我院 49 例确诊肺癌的 TNM 分期进一步评价,并详细进行分析,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例纳入标准

经 PET 检查和病理证实的 NSCLC 患者;经 PET 和 CT 检查均疑为肺癌的患者;经 PET 检查诊断为良性病变而 CT 诊断为肺癌的患者;经病理或手术证实为良性病变者。共纳入 49 例患者,男 34 例,女 15 例。年龄 31~79 岁(平均 76.5 岁)。

1.2 PET 检查方法

1.2.1 采集 患者禁食 4 h 后,按 5.55×10^6 Bq/kg 注入

作者简介:崔社怀(1955-),男,河北省鸡泽县人,博士,主任医师,教授,主要从事肺纤维化和急性肺损伤方面的研究,发表论文 51 篇。电话:(023)68757265

收稿日期:2005-01-25;修回日期:2005-04-18

^{18}F -FDG 后 50 min,使用 SEIMENNSE cat exact HR + PET,采集方式为 segmentation,根据患者身高和临床要求采集 4 ~ 7 个床位,10 min/床位,transmission 占床位时间 33%。图像重建采用迭代法,1 cm/层面。

1.2.2　PET 判断方法和标准　　肉眼观察:观察双肺野及纵隔有无放射性浓聚灶,病灶的部位、大小、形态,并与纵隔正常组织部位相比,病灶放射性强度增强作为恶性的基本标准[1]。标准摄取值(SUV):在浓聚灶部位设感兴趣区(ROI),计算机程序自动计算出该部位的 SUV,使用国内外学者经过大量研究证实,且目前普遍应用于恶性肿瘤诊断的标准[2],即以 SUV ≥ 2.5 为阳性(恶性),SUV <2.5 为阴性(良性)。将肉眼观察和 SUV 结果相结合进行诊断。

1.3　病理类型

腺癌 20 例,鳞癌 25 例,不典型癌 3 例,神经内分泌癌 1 例。

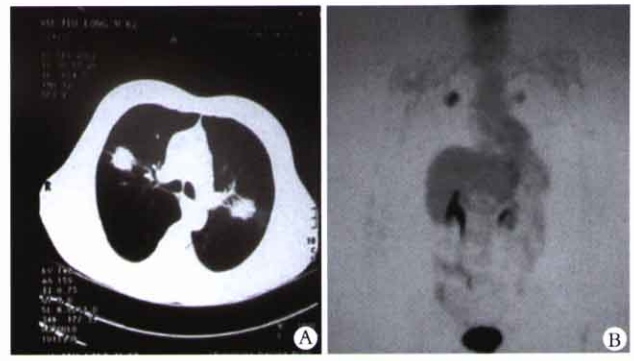
2　结果

2.1　PET 与 CT 的比较

49 例中,鳞癌 25 例,腺癌 20 例,不典型类癌 3 例,神经内分泌癌 1 例。同侧肺门淋巴结转移 2 例,同侧纵隔淋巴结转移 10 例,其中阳性淋巴结最小直径为 0.8 cm。特别是 CT 发现肺部双侧病变(图 1A),诊断为Ⅳ期 M1,PET 扫描只发现一侧核素聚集,左侧未发现异常聚集的核素(图 1B),右上肺 FDG 高代谢灶手术证实右上肺为中分化腺癌,病理组织学见图 2。左上肺病灶经 CT 随访 2 个月后已消失。

2.2　PET 检查与病理结果吻合情况

49 例中,PET 显示原发病灶为阳性者 47 例,假阴性 1 例为细支气管肺胞癌。20 例病理结果示纵隔淋巴结阳性者中,PET 均为阳性,且所提示的阳性淋巴结数目和部位与病理结果所示的纵隔淋巴结分期完全符合(图 3)。假阳性 1 例,证实为急性肺部炎性改变。PET 检测纵隔淋巴结转移的灵敏度和特异度分别为 100% (20/20)、95% (47/49)。



A: CT successive scanning showed tumors at left and right lungs;
B: PET scan showed nuclide foci only at right lung

图 1　双侧肺结节性病变 CT 和 PET 比较

Fig 1　Sideway pulmonary nodosity affections by CT and PET

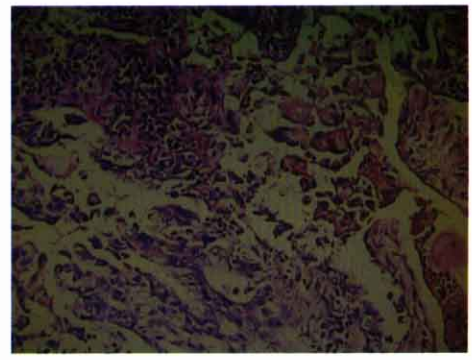
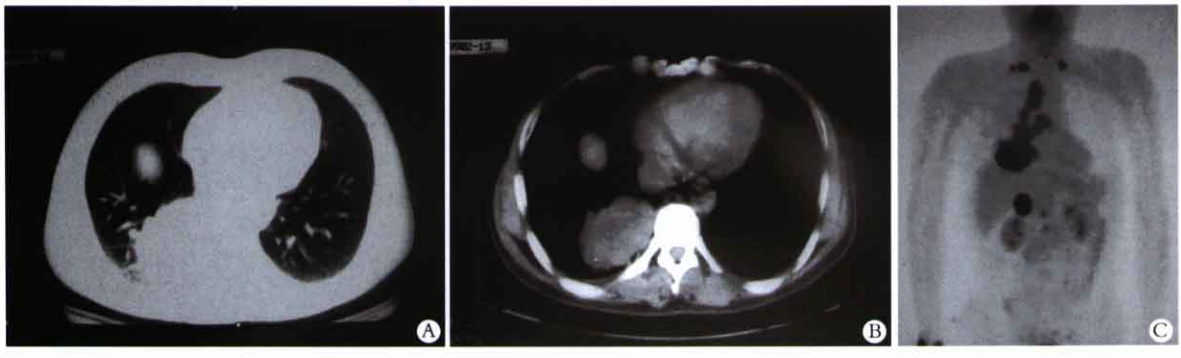


图 2　肺腺癌病理组织变化　(HE ×200)

Fig 2　The typical adencarcinoma in lung　(HE ×200)



A and B: Tumor at right inferior lung; C: Most lymphoid node infiltration found in mediastinum in PET scans

图 3　右下肺癌 CT 与 PET 的比较

Fig 3　Lung tumor image contrast of CT and PET scan

2.3　CT 检查

20 例病理结果示纵隔淋巴结阳性者中,CT 提示纵隔淋巴结阳性 12 例,其中与病理结果所示的数目和部位相同者 5 例。另外,CT 提示 8 例纵隔淋巴结转移者被证实为假阳性(图 4)。CT 检测纵隔淋巴结转移的灵敏度、特异度分别为 60% (12/20)、65% (32/49)。

2.4　PET 检查与临床分期和外科手术情况

经过综合判断,PET 共使 9 例患者术前临床分期得以纠正:1 例由Ⅱ期降为Ⅰ期,2 例由ⅢA 期降为Ⅱ期;3 例由Ⅱ期升为ⅢA 期,3 例由ⅢA 期升为ⅢB 期。



A: CT successive scanning showed tumor at left inferior lung; B: No tumor found at left inferior lung in PET scans

图4 右下肺病变 CT 和 PET 比较

Fig 4 Right inferior pulmonary nodosity affections by CT and PET

3 讨论

FDG-PET 在肺癌临床分期中应用于非小细胞肺癌(NSCLC)有否淋巴结转移对诊断、治疗方案选择和病人的预后至关重要,准确的分期可以选择恰当的治疗,达到减少医疗费用,延长生存期和提高生活质量。

3.1 CT 在 TNM 分期中的作用

影像学方法对于判定纵隔淋巴结分期有良好的效果,也是目前应用最为广泛的判断肺癌纵隔淋巴结转移的方法,但其判断标准是以淋巴结增大为标准,一般以淋巴结直径大于 1 cm 作为阳性标准,因此可能遗漏大小正常的转移性淋巴结,也可能把反应性增生的淋巴结判定为肿瘤转移性淋巴结。本组资料同样说明,CT 检查的灵敏度、特异度分别为 60%(12/20)、65%(32/49),与文献[3]结果一致。结合文献我们认为 CT 判定的标准准确性不够高,特异性不够强,如发现肺癌患者直径大于 1.0 cm 的纵隔淋巴结应进一步检查以明确诊断。

3.2 PET 在 TNM 分期中的作用

FDG-PET 显像中,FDG 作为葡萄糖类似物,进入细胞后经葡萄糖磷酸激酶催化,转变为 FDG 6 磷酸盐,并以该形式停留于细胞内。由于恶性肿瘤细胞异常增殖,需要过度利用葡萄糖,加之正常组织细胞内葡萄糖 6 磷酸盐水平较高,故 FDG 主要被恶性肿瘤细胞摄取。基于此原理,纵隔淋巴结癌转移组织表现为放射性浓聚。PET 对于阳性结果的判断标准不依赖于淋巴结的大小,而取决于其代谢的强度,从而弥补了 CT 的不足[4]。本组结果示 PET 灵敏度和特异度分别为 100%、95%。高于 CT 的 60% 和 65%。PET 所诊断的 20 例阳性者,淋巴结的数目和部位与术后分期完全一致,提示 PET 对 NSCLC 纵隔淋巴结分期有很好的指导作用。关于 PET 纵隔淋巴结分期与 CT 的比较,国外也有相关的报道。Gupta 等[5]总结了 103 例患者,PET 探测纵隔淋巴结转移的灵敏度和特异度分别为 93% 和 94%,而 CT 为 63% 和 60%,在 CT 遗漏的 18 个转移淋巴结中,PET 显示 15 个为阳性,CT 发现增大而 PET 排除转移的 26 个淋巴结经病理证实确为阴性,从而对纵隔淋巴结分期起到了重要的指导作用。应该注意的是,虽然本研究中未出现假阴性所致的分期错误,但仍不能忽视微转移淋巴结所致的假阴性。假阳性结果主要是由炎性改变的淋巴结所致,若要鉴别淋巴结的良恶性,目前尚有一定的困难。

FDG 显像可以检测出较小淋巴结有否肿瘤的转移。PET 一次检查可获得全身的断层图像,在判断图像时,对肺癌常见的纵隔及肺门淋巴结转移、是同侧还是对侧,有否锁骨上淋巴结转移,及全身远处器官的转移(包括骨骼、肾上腺、肝、脑等)等,可以从不同的断面和角度进行观察,从而获得较准确的信息[2]。

3.3 PET 和 CT 结合在 TNM 分期中的应用

尽管 PET 在 NSCLC 纵隔淋巴结分期中有其独特的优势,但同 CT 相比,在解剖定位方面尚存在着一定的不足[6]。其主要的应用价值在于,当 CT 发现肺内病灶而不能定性,或对于 NSCLC 临床分期不能确定时,进行有针对性的 PET 显像,可获得意想不到的效果,本组 1 例双侧肺部病变得益于 PET 检查。PET 与 CT 结合使用,取长补短,才能最大限度地发挥其临床作用,同时避免医疗资源的浪费和减少患者的经济负担。

通过肺癌患者的 PET 检查,我们认为如下经验可供借鉴:①肺门淋巴结肿大对病人预后有影响,但通常不影响其外科手术切除。②以往 PET 证实纵隔淋巴结转移,说明肿瘤已蔓延,提示已无手术指征。但一些研究发现同侧纵隔淋巴转移的肺癌患者术后 3 年及 5 年生存率尚可;因此,PET 阳性者需做进一步研究和探索。③ 肺部肿瘤患者,有条件者应进行 PET 检查,以利于病情的评估和正确选择治疗方案。④PET 全身检查对肺癌的远处转移价值较高,值得进一步推广应用。

参考文献:

[1] 李家敏, 孙启银, 杨乃明, 等. ^{18}F-FDG PET 显像鉴别肺部单发肿块性质及肺癌分期的价值[J]. 中华核医学杂志, 1997, 17(2): 77-79.

[2] 屈婉莹, 周 前. 提高 PET 显像在肺癌诊治中的应用水平[J]. 中华核医学杂志, 2003, 23(1): 5-7.

[3] 马云川, 张琳瑛, 苏玉盛, 等. 肺部病变^{18}F-FDG PET 显像的适应证[J]. 中华核医学杂志, 2003, 23(增刊): 27-30.

[4] Ho Shon IA, Maisey M N. The role of FDG-PET in the management of non-small cell lung carcinoma[J]. An Acad Med Singapore, 2004, 33(2): 166-174.

[5] Gupta N C, Graceber G M, Rogers J S 2nd, *et al*. Comparative efficacy of positron emission tomography with FDG and computed tomographic scanning in preoperative staging of non-small cell lung cancer[J]. Ann Surg, 1999, 229(2): 286-291.

[6] Baum R P, Hellwig D, Mezzetti M. Position of nuclear medicine modalities in the diagnostic workup of cancer patients: lung cancer[J]. Q J Nucl Med Mol Imaging, 2004, 48(2): 119-142.

(编辑 汪勤俭)