

^{18}F -FDG 和 ^{18}F -FLT PET 显像 SUV 在肺结块诊断中的价值

陈翼, 彭艳梅, 李懿, 冯盼盼, 全显跃

【摘要】 目的:探讨 ^{18}F -氟氏脱氧葡萄糖(^{18}F -FDG)和 ^{18}F -氟氏胸腺嘧啶(^{18}F -FLT)PET 显像诊断肺结块的影响因素,以提高 PET/CT 对肺结块的诊断价值。**方法:**选择肺结块患者 55 例为研究对象,其中 28 例为肺内孤立结块,其余为 2~3 个结块,结块大小 0.6~11.0 cm。所有患者均行肺部 ^{18}F -FDG 和 ^{18}F -FLT PET/CT 检查,检查结果按不同性别、年龄、结块大小及病理类型进行分组,以各组 ^{18}F -FDG 和 ^{18}F -FLT 显像标准摄取值(SUV)的均数为界定标准,分析 SUV 与肺结块患者的性别、年龄、结块大小及病理类型等相互关系。**结果:**55 例肺结块患者,不同性别、年龄、结块大小患者的 ^{18}F -FDG 和 ^{18}F -FLT 显像 SUV 差异均无统计学意义($P>0.05$),不同病理类型患者的 ^{18}F -FDG 显像 SUV 差异无统计学意义($P>0.05$),而不同病理类型患者的 ^{18}F -FLT 显像 SUV 差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**肺结块患者结块的病理类型是影响 ^{18}F -FLT 显像 SUV 的重要因素, ^{18}F -FLT PET/CT 显像 SUV 鉴别诊断肺结块良恶性具有重要的价值和意义。

【关键词】 氟脱氧葡萄糖 F18; 正电子发射断层摄影术; 肺肿瘤

【中图分类号】 R445.6; R734.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2012)08-0917-04

The value of SUV in ^{18}F -FDG and ^{18}F -FLT PET imaging for diagnosing pulmonary nodules CHEN Yi, PENG Yan-mei, LI Yi, et al. Department of Radiology, Zhujiang Hospital Affiliated to Nanfang Medical University, Guangzhou 510000, P. R. China

【Abstract】 Objective: The study aims to investigate the diagnostic performance of dual-tracer ^{18}F -fluorodeoxyglucose (^{18}F -FDG) and ^{18}F -fluorothymidine (^{18}F -FLT) PET/CT in pulmonary nodules, to differentiate the malignant tissue from benign pulmonary nodules. **Methods:** To choose 55 patients with pulmonary nodules as study target. In all cases, 28 cases were pulmonary nodules alone, others were 2 or 3 pulmonary nodules, and the sizes were 0.6~11.0 cm. ^{18}F -FDG and ^{18}F -FLT PET/CT were performed in 55 patients. The groups of results were showed with sex, age, size and pathology of all pulmonary nodule patients, the define standard was according to SUV of every group on average. To study the affect of SUV of ^{18}F -FDG and ^{18}F -FLT with all groups. **Results:** There were no significant differences between the SUV of ^{18}F -FDG and sex, age, diameter of the nodule, type of the pathologic nature of nodule of all fifty-five patients ($P>0.05$), however, there were significant differences between the SUV of ^{18}F -FLT and the type of pathologic nature of nodules of all fifty-five patients ($P<0.05$). **Conclusion:** The study showed that ^{18}F -FLT PET/CT SUV can accurately differentiate carcinoma from benign nodules.

【Key words】 Fluorodeoxyglucose F18; ^{18}F -fluorothymidine; Positron-emission tomography; Lung neoplasms

肺癌是我国常见的肺部恶性肿瘤,肺癌的发病率正在逐年增加。为此,肺部结块特别是肺部单发结块性质的鉴别诊断一直为临床医生所关注。在目前的多种影像检查技术中, ^{18}F -氟氏脱氧葡萄糖(^{18}F -FDG) PET/CT 检查技术有其突出的特点,临床应用较为广泛。但 ^{18}F -FDG 从葡萄糖代谢角度来评估肿瘤,除肿瘤外,正常组织及一些良性病变也可以摄取,给临床诊断带来一定的困难^[1,2]。正因为如此,许多研究者尝试了用其他正电子放射性示踪剂显像剂进行 PET/CT 显像,以期弥补 ^{18}F -FDG 的不足。在已经报道的多种除 ^{18}F -FDG 外的肿瘤显像剂中, ^{18}F -氟氏胸腺嘧啶(^{18}F -FLT)因其为胸腺嘧啶核苷的衍生物、能够反

映肿瘤增殖特性等优势而倍受关注,目前研究较多的是肺癌病灶大小、肺癌细胞分化程度和 ^{18}F -FLT 显像标准摄取值(standardized uptake value, SUV)之间关系^[3]。因此,本课题组设计了本项平行、盲法的前瞻性临床研究。主要目的是通过规范操作、统一分析,比较 ^{18}F -FDG、 ^{18}F -FLT 对不同病理类型肺内病变的诊断效能,以提高 PET/CT 对肺结块的诊断价值。

材料与方法

1. 一般资料

选取 2009 年 10 月—2011 年 5 月来本院就诊但未能确诊且没有经过针对性治疗的肺部结块患者 55 例为研究对象,其中男 33 例,女 22 例,年龄 17~82 岁,28 例为肺内孤立结块,其余为 2~3 个结块,结块大小 0.6~11.0 cm。

2. 方法

作者单位: 510000 广州,南方医科大学附属珠江医院影像中心(陈翼、冯盼盼、全显跃); 650032 昆明,成都军区昆明总医院 PET-CT 中心(陈翼、彭艳梅、李懿)

作者简介: 陈翼(1975—),男,湖北孝感人,博士研究生,主治医师,主要从事肿瘤的早期诊断及鉴别诊断工作。

通讯作者: 全显跃, E-mail: quanxianyue@163.com

所有患者经填写知情同意书后行肺部¹⁸F-FDG 和¹⁸F-FLT PET/CT 检查,以手术切除或穿刺活检的病理结果为依据判断结块性质。检查结果按不同性别、年龄、结块大小及病理类型进行分组,其中,年龄分组以肺癌高发年龄 50 岁为临界值进行分组,结块大小分组以早期肺癌体积大小以 2 cm 为临界值进行分组。以各组¹⁸F-FDG 和¹⁸F-FLT 显像 SUV 值的均数为界定标准,分析 SUV 与肺结块患者的性别、年龄、结块大小及病理类型的相互关系。

¹⁸F-FDG 和¹⁸F-FLT 合成原材料由北京派特生物技术有限公司提供,由本院核医学科 MINItace system 回旋加速器合成,¹⁸F-FDG 和¹⁸F-FLT 注射剂量均为 5 MBq/kg,静脉注射给药 60 min 后行 PET/CT 显像。¹⁸F-FDG 和¹⁸F-FLT 两种显像剂对同一肺结块患者使用间隔时间不少于 1 周。显像设备采用美国 GE Discovery ST 16 排 PET/CT 扫描仪,120 ~ 140 kV,100 ~ 250 mAs,旋转速 0.8 s/r,层厚 1.25 mm,3D 方式进行采集,FORE 迭代方式进行图像重建,断层分辨率为 4 mm FWHM。

所有患者的影像资料经统一处理后,数据分析采用集中、盲法的方式由 9 名具有丰富经验的从事 PET/CT 诊断的医生在同一台计算机投影上同时阅片,并独立判断和分析所有病例的影像结果,结论以 5 名以上阅片医生的共同意见为准。根据本文需要,¹⁸F-FDG 和¹⁸F-FLT 的 SUV 值按患者的性别、年龄、结块大小及病理类型等分组,各组数据表述形式为 $\bar{x} \pm s$ 。

3. 统计学处理

统计学处理采用 SPSS 11.0 软件包,对各组数据采用两组完全随机化设计资料的 *t* 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义, $P < 0.01$ 为差异有显著统计学意义。

结 果

55 例肺结块患者,不同性别、年龄、结块大小患者的¹⁸F-FDG 和¹⁸F-FLT SUV 值差异无统计学意义(P 值均 > 0.05),不同病理类型患者的¹⁸F-FDG SUV 值差异无统计学意义($P > 0.05$),而不同病理类型患者的¹⁸F-FLT SUV 差异有统计学意义($P < 0.05$,表 1)。根据良恶性结块¹⁸F-FDG 和¹⁸F-FLT 显像 SUV 均数的界定标准,对于¹⁸F-FDG 显像 SUV 值高于均数的肺结块患者,¹⁸F-FLT 显像 SUV 值越高,恶性可能性越大,反之,则为良性可能(图 1a~2b)。

讨 论

1. ¹⁸F-FDG 和¹⁸F-FLT PET/CT 在肺部肿瘤中的应用现状

在目前的多种影像检查技术中,¹⁸F-FDG PET/CT 检查技术有其突出的特点,临床应用较为广泛。但是,由于活性炎性细胞糖酵解作用也显著增强,炎症病灶的炎性细胞浸润、肉芽肿形成以及巨噬细胞增生等过程均可使病灶对¹⁸F-FDG 摄取增高,因此,¹⁸F-FDG/PET 显像鉴别诊断肺部良恶性肿瘤有一定的假阳性^[4]。

在已经报道的多种非 FDG 肿瘤显像剂中,¹⁸F-FLT 因其为胸腺嘧啶核苷的衍生物、能够反映肿瘤增殖特性等优势而受到关注。前期研究表明,¹⁸F-FLT 通过被动扩散和 Na⁺ 依赖的载体进入细胞,随后在胸腺嘧啶核苷激酶 1(TK-1)的作用下发生磷酸化。由于 3 位上的羟基被 F-18 取代,不能真正参加细胞 DNA 的合成,故如¹⁸F-FDG 一样滞留于细胞内而达到显像目的^[5]。肿瘤细胞的无限增殖可使 TK-1 活性上调,达正常细胞的 3~4 倍,加快核苷类底物的合成利用。TK-1 的表达受转录因子 E2F 控制,部分抑癌基因失活可导致 E2F 因子异常,高表达 TK-1;除转录水

表 1 PET 显像 SUV 值与其性别、年龄、结块大小及病理类型的相互关系

分组	例数	SUV (¹⁸ F-FDG)	SUV (¹⁸ F-FLT)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
性别					
男	33	8.30±6.20	2.43±2.13	<i>t</i> ₁ =0.3524	0.7< <i>P</i> ₁ <0.8
女	22	5.47±3.90	1.75±5.22	<i>t</i> ₂ =0.1829	0.8< <i>P</i> ₂ <0.9
年龄					
<50 岁	22	6.09±4.37	1.87±2.15	<i>t</i> ₁ =0.2399	0.7< <i>P</i> ₁ <0.8
≥50 岁	33	7.85±5.63	2.52±1.97	<i>t</i> ₂ =0.5668	0.5< <i>P</i> ₂ <0.6
结块大小					
≤2.0cm	39	6.00±4.48	1.88±1.55	<i>t</i> ₁ =0.4749	0.6< <i>P</i> ₁ <0.7
>2.0cm	16	9.94±6.92	3.19±2.28	<i>t</i> ₂ =1.3816	0.1< <i>P</i> ₂ <0.2
病理类型					
恶性肿瘤	16	10.31±6.24	3.59±2.21	<i>t</i> ₁ =0.5927	0.5< <i>P</i> ₁ <0.6
良性病变	39	5.85±4.47	1.71±1.39	<i>t</i> ₂ =2.2881	0.02< <i>P</i> ₂ <0.05

注:*t*₁、*P*₁ 为各组内 SUV(¹⁸F-FDG)比较值,*t*₂、*P*₂ 为各组内 SUV(¹⁸F-FDG)比较值。

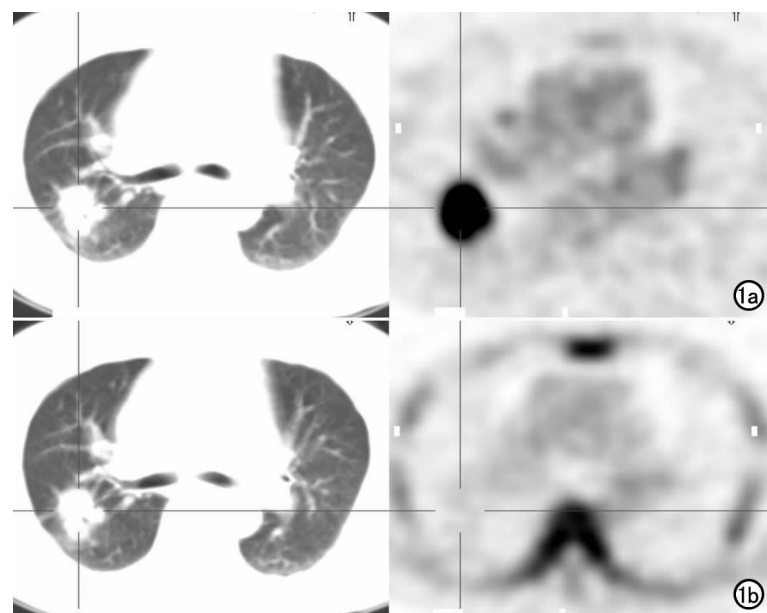


图 1 肺结核。a) ^{18}F -FDG PET/CT 示右肺可见大小为 $3.6\text{cm} \times 3.2\text{cm}$ 结节影,放射性摄取异常浓聚,SUV 值为 18; b) ^{18}F -FLT PET/CT 示右肺结节未见放射性浓聚,考虑为良性结节。

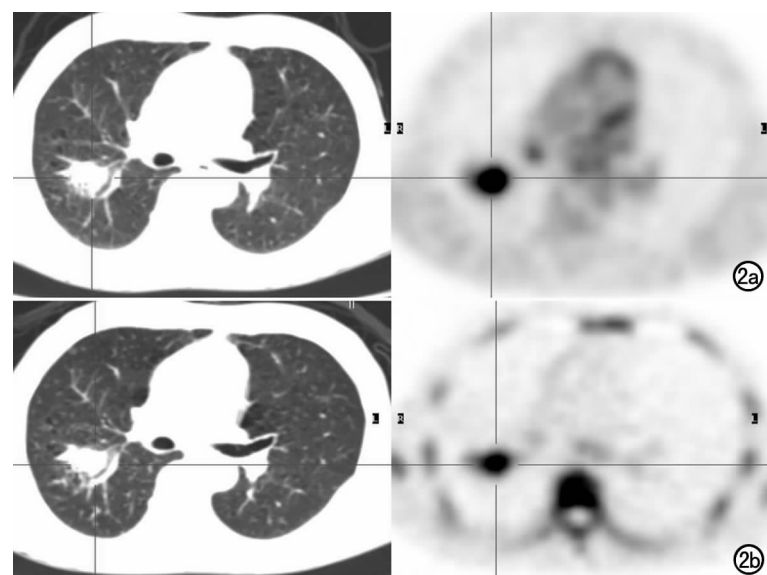


图 2 肺腺癌。a) ^{18}F -FDG PET/CT 示右肺可见大小为 $3.2\text{cm} \times 2.8\text{cm}$ 结节影,放射性摄取异常浓聚,SUV 值为 8.5; b) ^{18}F -FLT PET/CT 示右肺结节放射性摄取异常浓聚,SUV 值为 6.3,考虑为恶性肿瘤。

平的调节外,肿瘤细胞 TK-1 羧基端表达异常也可引起 TK-1 活性上调和降解减弱,因而使肿瘤细胞的整个细胞周期对 ^{18}F -FLT 的捕获力增加。 ^{18}F -FLT 通过反映 TK-1 活性间接反映肿瘤细胞的增殖状况,这为其用于肿瘤特异性显像提供了理论依据。

2. SUV 在鉴别肺结节良恶性中的意义

SUV 通常表示单位重量组织显像剂摄取量与单位体重显像剂注射量的比值,作为鉴别诊断肿瘤良恶性的重要依据^[6]。因为恶性肿瘤组织的细胞增殖和糖

酵解作用明显增强,恶性肿瘤对 ^{18}F -FLT 和 ^{18}F -FDG 摄取量明显高于正常组织和良性病变。

本研究表明,在根据课题组设计要求所获取完整的 55 例患者资料中,患者不同的性别、年龄以及结块大小等因素对 ^{18}F -FDG 和 ^{18}F -FLT SUV 影响不大,统计结果显示没有差异。不同的肺结节病理类型患者的 ^{18}F -FDG SUV 值差异亦无统计学意义,这说明 ^{18}F -FDG SUV 值在鉴别诊断肺结节良恶性上意义不大。而不同的肺结节病理类型患者的 ^{18}F -FLT SUV 差异有显著性统计学意义,表明 ^{18}F -FLT PET/CT 对于肺结节良恶性的判断具有重要的价值和意义, ^{18}F -FLT SUV 可作为鉴别诊断肺结节良恶性的重要依据。

诚然,任何技术都有自身的局限性。在本研究过程中,最主要的问题是 ^{18}F -FLT 合成效率偏低,一次合成量仅够 2~3 人使用,不但降低了工作效率,检查成本也显著增高。因此, ^{18}F -FLT 应用于 PET/CT 检查还难以普及。此外, ^{18}F -FLT/PET 的图像质量普遍较 ^{18}F -FDG/PET 差,病灶摄取也偏低,特别是肋骨、脊柱和肝的高本底摄取对图像的影响较明显。但是,在目前还没有更特异性肿瘤显像剂的条件,对于 ^{18}F -FDG/PET 检查难以鉴别性质的肺结节患者, ^{18}F -FLT/PET 显像还是比较现实可行的检查方法。

参考文献:

- [1] 葛全序,朱仁娟,刘庆伟,等. ^{18}F -FDG PET/CT 结合高分辨率 CT 对孤立性肺结节的诊断价值[J]. 中华核医学杂志,2005,25(5):264-266.
- [2] 陈敏,郭佑民,郭晓娟,等. 应用 FDG-PET 对孤立性肺结节诊断的循证分析[J]. 中国医学影像技术,2004,20(11):1754-1756.
- [3] Yap CS, Czernin J, Fishbein MC, et al. Evaluation of thoracic tumor with ^{18}F -fluorothymidine and ^{18}F -fluorodeoxyglucose-positron emission tomography [J]. Chest, 2006,129(2):393-401.
- [4] 童金龙,朱虹,陈龙邦. ^{18}F -FLT PET 显像原理及肿瘤显像研究进展[J]. 中华核医学杂志,2009,29(1):65-67.
- [5] Mier W, Haherkorn U, Eisenhut M. ^{18}F -FLT: portrait of a proliferation marker[J]. Eur J Nucl Med, 2002,29(2):165-169.
- [6] Hashimoto Y, Tsujikawa T, Kondo C, et al. Accuracy of PET for diagnosis of solid pulmonary lesions with ^{18}F -FDG uptake below the standardized uptake value of 2.5 [J]. J Nucl Med, 2006, 47(3):426-431.

(收稿日期:2011-07-15 修回日期:2010-10-04)