

# <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 显像在胰腺癌诊断中的应用价值

叶 慧<sup>1</sup>, 李 杨<sup>2</sup>, 莫 逸<sup>1</sup>, 谢爱民<sup>1</sup>, 彭 翔<sup>1</sup>

(1.中南大学附属肿瘤医院, 湖南 长沙 410013;

2.中南大学湘雅医院, 湖南 长沙 410008)

**摘要:** [目的] 评价 <sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(<sup>18</sup>F-FDG)PET/CT 显像在胰腺癌诊断中的应用价值。 [方法] 回顾性分析 46 例疑似胰腺癌患者的全身 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 及 CT 平扫加增强的影像学资料, 比较两者对胰腺癌的诊断价值。 [结果] 46 例疑似胰腺癌患者中, 44 例经手术、腹腔镜取病理确诊, 其中胰腺癌 38 例, 慢性胰腺炎 6 例, 另 2 例 PET/CT 发现多处肝转移或肺转移, 因而放弃手术, 经临床随访 1 年后确诊为胰腺癌。<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 检查阳性 37 例, 灵敏度 92.5%, 特异性 83.3%, 准确率为 91.3%; CT 平扫加增强检查, 灵敏度 75.0%, 特异性 66.7%, 准确率为 73.9%。PET/CT 对胰腺癌诊断的灵敏度、特异性、准确率均明显高于 CT, 两者差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。 [结论] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对胰腺癌的诊断与分期有较高的临床应用价值。

**主题词:** PET/CT; 胰腺肿瘤; 体层摄影术; X 线计算机

**中图分类号:** R735.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-170X(2012)10-0734-04

## The Applications of <sup>18</sup>F-FDG PET/CT in the Diagnosis for Pancreatic Cancer

YE Hui<sup>1</sup>, LI Yang<sup>2</sup>, MO Yi<sup>1</sup>, et al.

(1. Tumor Hospital, Central South University, Changsha 410013, China;

2. Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

**Abstract:** [Purpose] To evaluate the value of F-18 fluorodeoxyglucose(FDG)-positron emission tomography(PET) in the diagnosis for pancreatic cancer. [Methods] Imaging data of <sup>18</sup>F-FDG PET/CT and CT plain scan plus contrast scan for 46 cases suspected with pancreatic cancer were analyzed retrospectively, and the diagnostic value of them were compared. [Results] Of 46 cases suspected with pancreatic cancer, 44 cases were confirmed by surgery or laparoscopy, with 38 cases pancreatic cancer and 6 cases chronic pancreatitis. Another 2 cases gave up surgery because of liver metastasis or lung metastasis diagnosed by <sup>18</sup>F-FDG PET/CT and were confirmed with pancreatic cancer in 1 year's follow-up. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT showed positive in 37 cases, with sensitivity of 92.5%, specificity of 83.3%, and accuracy of 91.3% in detecting pancreatic cancer in 46 patients, while those for CT were 75.0%, 66.7%, and 73.9%, respectively. The sensitivity, specificity and accuracy of <sup>18</sup>F-FDG PET/CT were higher than those of CT, with significant difference between them ( $P < 0.05$ ). [Conclusion] <sup>18</sup>F-FDG PET/CT might have an important value in the diagnosis and staging for pancreatic cancer.

**Subject words:** PET/CT; pancreatic neoplasms; tomography, X-ray computed

胰腺癌是一种恶性程度高、容易转移、预后差的消化腺恶性肿瘤, 临床出现典型症状时, 多已经属于晚期, 因此早期正确诊断与分期, 对其诊疗十分重要<sup>[1]</sup>。近年来将高性能反映功能代谢 PET 与反映形态解剖的 CT 有机地结合在同一设备上同时提供受检者在同一条件下的解剖结构与功能代谢相融合的图像的一种先进新型的医学影像技术——PET/

CT, 其在胰腺癌的临床诊断和分期、指导治疗、预后判断等方面具有重要的应用价值<sup>[1-3]</sup>。本文分析 46 例临床怀疑胰腺癌患者的 PET/CT 及 CT 影像资料, 并结合手术病理及其临床作对照分析, 以探讨 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对胰腺癌诊断中的应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

46 例临床怀疑胰腺癌患者, 其中男性 30 例, 女

通讯作者: 李 杨, 主治医师, 博士; 中南大学湘雅医院泌尿外科, 湖南省长沙市开福区湘雅路 88 号 (410008); E-mail: yuxin75831@163.com。

收稿日期: 2012-09-03

性 16 例;年龄 28~76 岁,平均 54 岁。所有病例均行  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 及 CT 平扫加增强扫描。

### 1.2 检查方法

CT 平扫加增强扫描:均为横断面平扫+增强,扫描之前常规口服 1.5%泛影葡胺 800~1 000ml 以充盈胃肠道。造影剂为优维显 100ml,静脉快速团注,46 例均选用 GE Prospeed CT 机,矩阵为  $512\times 512$ ,层厚和间距为 10mm。

PET/CT 显像:使用美国 GE 公司生产的 Discovery ST8 PET/CT 扫描仪,Xeleris 工作站进行图像后处理。检查前患者禁食 4~6h,并确保血糖控制在 6.5mmol/L 以内,静息、平卧 15min 后肘静脉注射示踪剂  $^{18}\text{F}$ -FDG,注射剂量按 0.10~0.15mCi/kg 计算。静卧 50min 后行全身 PET/CT 扫描,扫描范围从颅底至股骨上段。先行 CT 扫描(8 排螺旋 CT),层厚 3.75mm,然后进行 PET 采集,使用 3D 扫描,每个床位采集 3min,共采集 6~7 个床位。注射后 3h 对所有病例感兴趣病变区行延迟显像。分别测量感兴趣区(region of interest,ROI)最大标准化摄取值(maximal standard uptake value, $\text{SUV}_{\text{max}}$ )。早期显像范围为头部至盆腔,延迟显像范围为胰腺或可疑转移灶。经衰减校正后行迭代法重建,层厚 5mm,获得全身或局部的冠状位、矢状位、横断位的 CT、PET 以及 PET/CT 融合图像。

### 1.3 图像分析和结果判断

检查结果由 2 位以上有经验的核医学科和放射科医师共同阅片来判断病灶性质,并综合手术后病理、穿刺活检及临床随访等综合手段进行分析。PET 显像采取感兴趣区(ROI)半定量分析法:在放射性浓聚灶显示最清楚的层面上勾画 ROI,早期显像以  $\text{SUV}_{\text{max}}>2.5$  判为阳性,延迟显像以  $\text{SUV}_{\text{max}}>2.5$  并较早期增高 10%判为阳性。肿瘤转移的诊断通过随访 1 年,由病理或 CT/MRI 检查结果综合确定。对比分析 PET/CT 及 CT 对胰腺癌诊断的灵敏度、特异性和准确率。

### 1.4 统计学处理

应用 SPSS11.5 软件,PET/CT 显像和 CT 显像的灵敏度、特异性及准确率采用配对资料  $t$  检验或成组资料方差分析, $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

46 例疑似胰腺癌患者中,44 例经手术、腹腔镜

取病理确诊,其中胰腺癌 38 例,慢性胰腺炎 6 例,另 2 例因 PET/CT 发现多处肝转移或肺转移,经临床随访 1 年后确诊为胰腺癌。确诊 40 例胰腺癌中,胰周及腹膜后淋巴结转移 14 例,肝转移 8 例,肺转移 2 例,腹膜转移 6 例,骨转移 3 例。PET/CT 及 CT 检查结果的灵敏度、特异性及准确率见表 1。

表 1  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 和 CT 平扫及增强扫描结果的对比(例)

项目	阳性	阴性	假阳性	假阴性	灵敏度 (%)	特异性 (%)	准确率 (%)
PET/CT	37	5	1	3	92.5	83.3	91.3
CT	30	4	2	10	75.0	66.7	73.9

由表 1 可见,PET/CT 对胰腺癌诊断的灵敏度、特异性及准确率均优于 CT( $t_1=2.36, t_2=2.27, t_3=2.65, P$  均 $<0.05$ )。

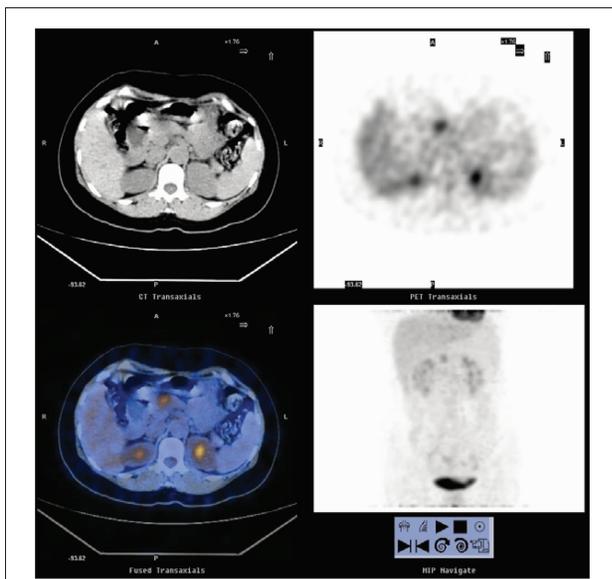
## 3 讨论

胰腺癌的病理生理过程较为复杂,无论从解剖形态学角度,还是从  $^{18}\text{F}$ -FDG 代谢高低角度,均可能出现诊断困难、误诊、漏诊的可能性<sup>[4,5]</sup>。正常胰腺在禁食状态下呈低葡萄糖代谢,而胰腺癌摄取 FDG 程度较高。国内报道, $^{18}\text{F}$ -FDG PET 对胰腺癌诊断的灵敏度为 90%~95%,特异性 85%~90%。虽然  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 显像对于较小的或形态、密度改变不明显的胰腺癌病灶、肿瘤腹膜或网膜等处的微小转移灶灵敏度较高,但缺乏解剖细节,难以与腹腔内生理性摄取或变异进行区别。PET/CT 不存在这种缺陷,一次扫描获得的 CT 和 PET 图像精确融合,使功能图像有了精确的解剖定位,PET/CT 因而获得了更大的应用潜力。本研究中,PET/CT 对胰腺癌诊断的灵敏度为 92.5%,特异性 83.3%,准确率为 91.3%,均显著高于 CT 显像,与国内报道相符。

$^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像对胰腺癌的诊断分析应从多个角度进行分析:①从 PET 角度,典型的早期胰腺癌的 PET 显像表现为,胰腺癌瘤体局限性 FDG 摄取增高灶, $\text{SUV}_{\text{max}}>2.5$ (图 1)。晚期胰腺癌还可伴有胰腺周围、腹膜后或其他脏器代谢增高灶(转移灶)(图 2)。基础研究发现,与慢性胰腺炎相比,胰腺癌细胞表面有更多的葡萄糖转运体(Glut1-4),临床研究表明,胰腺癌的 SUV 值明显高于慢性胰腺炎<sup>[6-8]</sup>。但  $^{18}\text{F}$ -FDG PET 显像定量分析仍然可能出现假阳性、假阴性的误诊或漏诊病例,因此需要认真分析 PET/CT 显像中 CT 部分的诊断信息,加以仔细对比

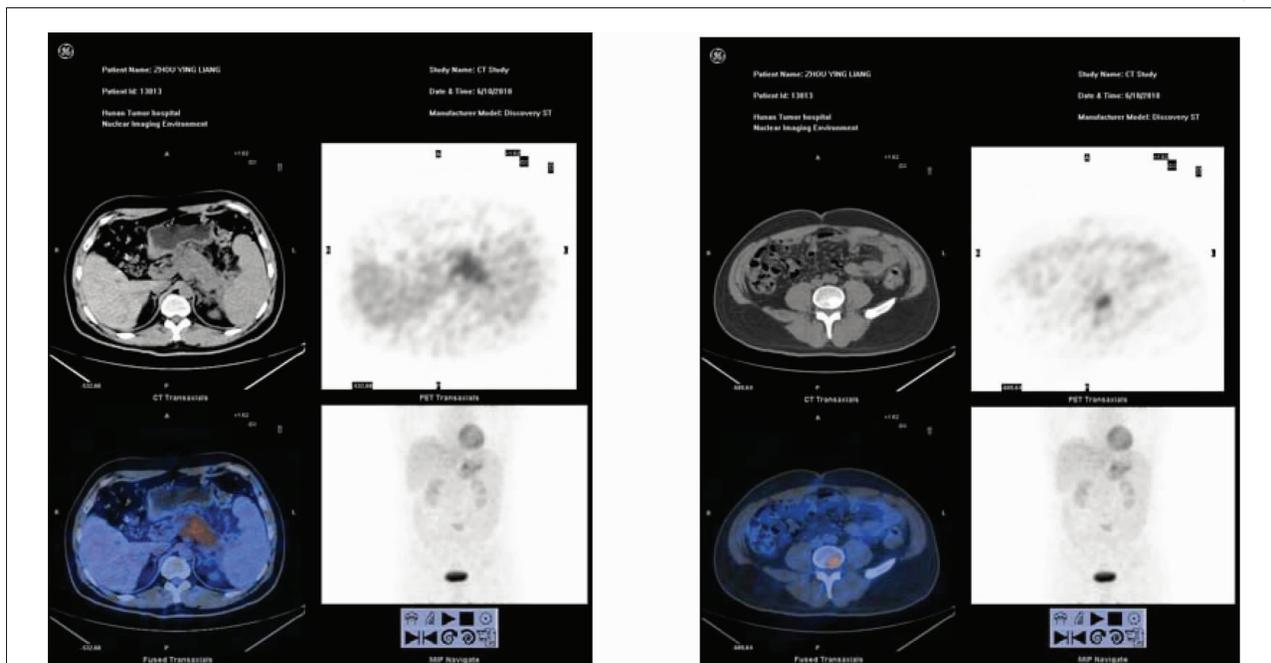
分析。本研究中,出现了1例PET/CT假阳性即为慢性胰腺炎,部分学者认为,延迟显像对鉴别有帮助,但延迟显像的作用并不是绝对的。本研究中的1例假阳性病例行2h延迟显像,但延迟显像SUV也呈

升高表现。因此,鉴别诊断不能单纯依靠SUV值或延迟显像,还需从CT显像的解剖形态进行多角度分析。②从CT的角度,典型胰腺癌表现为胰头、体或尾部的局限性肿块,瘤体多位于胰头部,CT平扫为等或略低密度,密度不均,边界不清,增强后肿瘤轻度或中度强化,其强化程度低于正常胰腺。若肿瘤内部已存在液化坏死时,则表现为低密度灶内更低密度影,较大的肿瘤可造成胰腺轮廓或外形的改变,表现为局限性膨大,突出的肿块影,边缘呈分叶状。晚期胰腺癌由于肿瘤压迫,可造成不同程度的胰管和胆管的扩张,可见肿块周围血管受累,胰腺周围和腹膜后淋巴结转移或脏器转移(图3)。但CT对于形态或密度改变不明显的胰腺癌,尤其是对小胰腺癌的诊断价值有限<sup>[9]</sup>。③从PET/CT角度,PET/CT结合了PET与CT的优点,并可同机融合,使诊断准确率大大提高,其对胰腺癌的诊断思路可概括为:当胰腺病变<sup>18</sup>F-FDG PET显像符合恶性肿瘤代谢特征,局部CT影像学表现也符合胰腺癌的特征时,基本可确立胰腺癌的诊断;当上述两个条件中只有一个条件满足时,应慎重,必要时进一步检查。对CT形态、密度改变不明显的<sup>18</sup>F-FDG PET阳性显像结果,<sup>18</sup>F-FDG PET显像动态定量分析有较大参考价值<sup>[10-12]</sup>。对较大的肿块型胰腺囊实性病灶,尽



横断位<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像示胰腺颈部局灶性放射性浓聚、等密度软组织病灶。

图1 典型的早期胰腺癌PET显像



a:横断位<sup>18</sup>F-FDG PET/CT显像示胰体、尾部轮廓增大,PET于相应部位见团片状异常放射性浓聚影,SUV<sub>max</sub>为7.2,难以和胰腺炎鉴别。b:同一个患者,L4椎体见一结节状异常放射性浓聚影,提示骨转移,因而可以确立胰腺癌的诊断。手术病理证实为胰腺癌。

图2 晚期胰腺癌PET显像

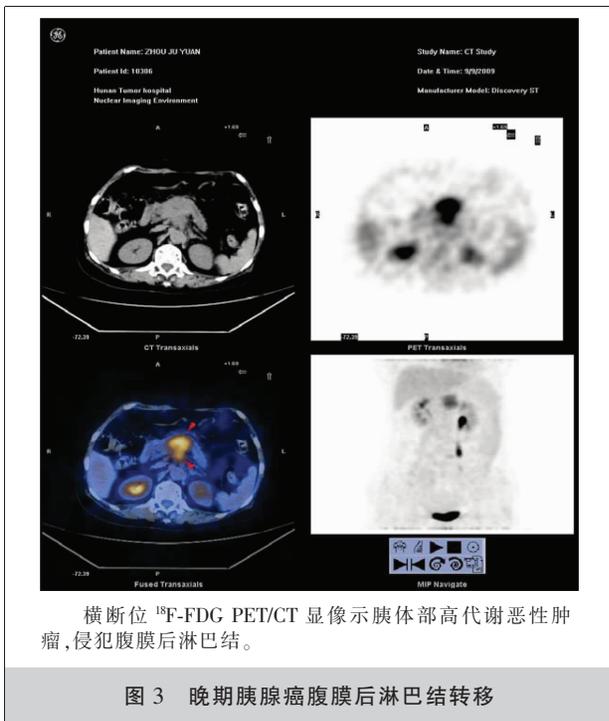


图3 晚期胰腺癌腹膜后淋巴结转移

管<sup>18</sup>F-FDG PET 显像可能未见局限性浓聚病灶,但增强 CT 强化的壁结节也很有诊断提示作用。当 PET 显像阳性和 CT 典型征象都不具备时,一般可排除胰腺癌的诊断。

对于胰腺癌局部或区域淋巴结转移,本研究发现,PET/CT 显像显著优于 CT,与文献报道相符。这是因为 PET/CT 整合了 PET 具有高灵敏度、高特异性的代谢功能信息与 CT 提供精细解剖和形态信息的优势,PET/CT 全身显像不仅能早期检出肿瘤原发灶,而且能全面了解病变的全身累及范围<sup>[13]</sup>。许多小的淋巴结转移灶在 CT 上表现不明显,但在 PET/CT 上可明确诊断,当肝、脾等实质性脏器出现粟粒样转移性癌结节时,在 CT 上常表现不明显,容易导致漏诊(图 4),而 PET/CT 对这些转移灶有较高的灵敏度。

综上所述,PET/CT 由于综合了 PET 显像和 CT 显像的优势,对胰腺癌及转移灶的诊断的灵敏度、特异性及准确率均高于 CT 显像,对胰腺癌的诊断与分期有较高的临床应用价值<sup>[14]</sup>。

### 参考文献:

[1] 王荣福. PET/CT 在胰腺癌临床应用中的进展[J]. 世界华人消化杂志,2007,15(4): 1830-1834.  
 [2] 王荣福. 肿瘤分子功能显像诊断与靶向治疗[J]. 肿瘤学杂志,2010,16(6):421-422.  
 [3] 王荣福. PET/CT 肿瘤诊断学[M]. 北京: 北京大学医学出版社,2008.  
 [4] Lin JL, Barthel JS, Keshishian J, et al. Negative predictive value of positron emission tomography/computed tomography in patients with a clinical suspicion of pancreatic cancer[J]. Pancreas, 2011, 40(5):653-656.

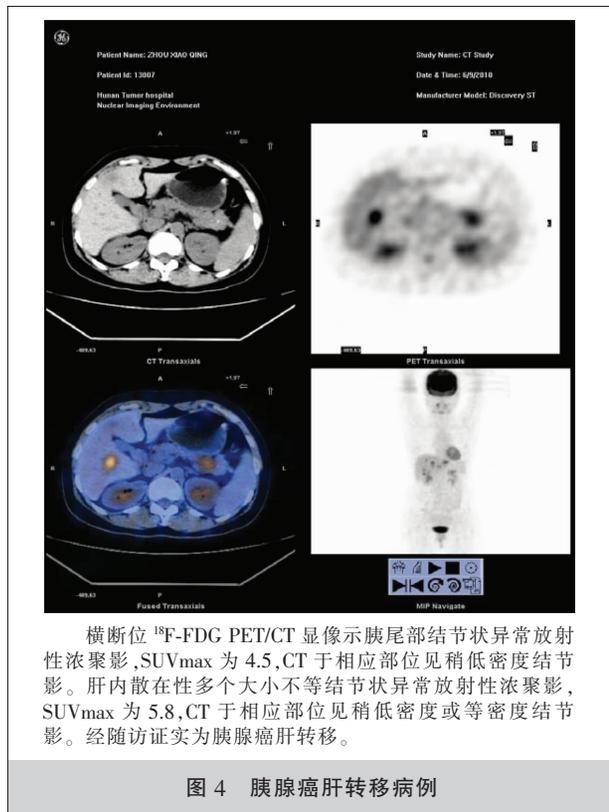


图4 胰腺癌肝转移病例

[5] Lam WW, Loke KS, Loi HY, et al. Pancreatic metastasis detected by F-18 FDG PET/CT in a patient with breast cancer[J]. Clin Nucl Med, 2011, 36(6):479-480.  
 [6] Takanami K, Hiraide T, Tsuda M, et al. Additional value of FDG PET/CT to contrast-enhanced CT in the differentiation between benign and malignant intraductal papillary mucinous neoplasms of the pancreas with mural nodules [J]. Ann Nucl Med, 2011, 25(7):501-510.  
 [7] Fendrich V, Schneider R, Maitra A, et al. Detection of precursor lesions of pancreatic adenocarcinoma in PET-CT in a genetically engineered mouse model of pancreatic cancer[J]. Neoplasia, 2011, 13(2):180-186.  
 [8] Okano K, Kakinoki K, Akamoto S, et al. <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography in the diagnosis of small pancreatic cancer[J]. World J Gastroenterol, 2011, 17(2):231-235.  
 [9] Soman AD, Collins JM, DePetris G, et al. Isolated supraclavicular lymph node metastasis in pancreatic adenocarcinoma: a report of three cases and review of the literature [J]. JOP, 2010, 11(6):604-609.  
 [10] Minamimoto R, Senda M, Terauchi T, et al. Analysis of various malignant neoplasms detected by FDG-PET cancer screening program: based on a Japanese Nationwide Survey[J]. Ann Nucl Med, 2011, 25(1): 45-54.  
 [11] Serrano OK, Chaudhry MA, Leach SD. The role of PET scanning in pancreatic cancer [J]. Adv Surg, 2010, 44: 313-325.  
 [12] Okamoto K, Koyama I, Miyazawa M, et al. Preoperative <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography predicts early recurrence after pancreatic cancer resection[J]. Int J Clin Oncol, 2011, 16(1):39-44.  
 [13] 殷雷, 王荣福. PET/CT 在胰腺癌的应用进展[J]. 肿瘤学杂志, 2011, 17(10): 748-750.  
 [14] 王荣福. PET/CT 分子影像新技术在肿瘤应用[J]. 肿瘤学杂志, 2011, 17(10): 727-729.