

^{18}F -FDG PET 显像在胰腺癌诊断中的临床应用

刘健, 吴金陵, 吕杰, 赵涛, 苏继辉

【摘要】 目的:探讨 ^{18}F -FDG PET 显像在胰腺癌诊断中的应用价值。方法:54 例临床怀疑为胰腺癌的患者均行 ^{18}F -FDG PET 显像,对显像结果进行目测法及半定量分析,并与 CT、手术、腹腔镜取病理等进行对比研究。结果: ^{18}F -FDG PET 显像对胰腺癌诊断的敏感度为 93% (38/41),特异度为 85% (11/13)。CT 对胰腺癌诊断的敏感度为 76% (31/41),特异度为 69% (9/13)。 ^{18}F -FDG PET 显像发现 7 例 CT 检查未能确定的肝、肺及淋巴结转移,同时 PET 诊断结果使 15 例 (28%) 患者的临床治疗方案得到修正。结论: ^{18}F -FDG PET 显像对胰腺癌的诊断及临床分期具有较好的临床应用价值。

【关键词】 胰腺肿瘤; 体层摄影术; 发射型计算机; 脱氧葡萄糖

【中图分类号】 R817.4; R735.9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2004)04-0295-03

The clinical application of ^{18}F -FDG PET imaging for diagnosis of pancreas cancer LIU Jian, WU Jin-ling, LU Jie, et al. PET Center, Zibo Wanjie Hospital, Shandong 255213, P. R. China

【Abstract】 Objective: To assess the value of ^{18}F -2-fluoro-2-deoxy-D-glucose (FDG) PET in the diagnosis of pancreas cancer. **Methods:** ^{18}F -FDG PET was performed in fifty-four patients who presented with clinical signs of suspected pancreatic carcinoma. Imaging findings were analysed with semiquantitative method and correlated with other imaging techniques, surgery and pathology by celioscope. **Results:** PET had a sensitivity of 93% (38/41) and a specificity of 85% (11/13) in detecting pancreas cancer in 54 patients, while CT had 76% (31/41) and 69% (9/13) respectively. ^{18}F -FDG PET found metastasis of liver, lung and lymph nodes which were not detected with CT in 7 cases. According to the results of PET scan, the clinical decision of treatment had been corrected in fifteen patients (28%). **Conclusion:** ^{18}F -FDG PET is a very useful modality for diagnosis and clinical staging of pancreas cancer.

【Key words】 Pancreas neoplasms; Tomography, emission-computed; Deoxyglucose

胰腺癌一般恶性程度高,进展迅速,预后极差。临床出现典型症状时多已属晚期^[1]。因此,早期正确诊断与分期对其诊疗十分重要。 ^{18}F -FDG PET 显像可通过观察肿瘤组织对葡萄糖的摄取程度,对肿瘤进行良恶性的鉴别及分期。本文对 54 例临床怀疑胰腺癌患者的 PET 与 CT 检查结果进行对比研究,报道如下。

材料与方法

54 例临床疑似胰腺癌患者中男 42 例,女 12 例,年龄 39~81 岁,平均 57.6 岁。最后确诊以手术、腹腔镜取组织病理检查及临床随访为准。

PET 扫描仪为 GE Whole Body Advance 型,分辨率为 5 mm,纵向视野(AFOV)为 144.5 mm。所用药物为 ^{18}F -FDG,采用 ^{18}O (p, n) ^{18}F 核反应制备,放化纯度要求大于 95%,加速器为 GE PETtrace 系统。患者均在 CT 检查前后 4 天内行全身或胰腺部位 PET 显像,以便进一步诊断及了解全身情况。PET 显像前至少禁食 6 h 并查空腹血糖,血糖正常者静注 ^{18}F -FDG

260~370 MBq,60 min 后行 PET 显像。对于空腹血糖高于 6.7 mmol/l 的患者,需皮下注射胰岛素 4~8 IU,待其降至正常后注射显像剂。发射显像每个断面图像符合计数至少 1.2×10^7 ,图像重建采用 Hanning 滤波,截止频率为 0.12,无衰减校正。

结果分析采用目测法,由两位有经验的医师同时阅片,以胰腺周围正常组织为本底,将肿块区 ^{18}F -FDG 的摄取分为 4 级,0 级:无摄取(低于或等于周围正常组织),I 级:轻度摄取(轻度高于周围正常组织),II 级:中度摄取(轻度高于正常外侧肝组织),III 级:重度摄取(明显高于正常外侧肝组织)。0、I 级视为良性病变(无明显 FDG 摄取),II、III 级视为恶性病变(明显 FDG 摄取)。并在病变区设置适当大小的兴趣区(region of interest, ROI),计算 ROI 与内侧正常肝区的比值(tumor-liver ratios, TLR)。对于 PET 显像 FDG 浓聚部位不明确的病例,结合 CT 片,以肾上极、肝脏为参考点确定解剖部位。

结果

54 例疑似胰腺癌患者中,53 例经手术、腹腔镜取病理确诊,其中胰腺癌 41 例,胰腺良性病变 12 例,另

作者单位:255213 山东,淄博万杰医院 PET 中心
作者简介:刘健(1974-),男,山东淄博人,住院医师,主要从事 PET 诊断研究工作。

1 例经临床随访 1 年后确诊为胰腺炎。 ^{18}F -FDG PET 显像正确诊断胰腺癌 38 例,其中 级摄取 26 例, 级摄取 12 例,TLR 值为 3.62 ± 1.58 , 敏感度为 93% (38/41); 正确排除恶性病变 11 例,其中 级摄取 8 例,TLR 值为 1.25 ± 0.42 ,无摄取 3 例,其特异度为 85% (11/13)。统计学资料显示,良恶性病变 TLR 结果差异有显著性意义 ($t=3.121, P<0.01$)。CT 正确诊断胰腺癌 31 例,良性病变 9 例,敏感度为 76% (31/41),特异度为 69% (9/13)。两者具体诊断结果分析见表 1。

表 1 PET 与 CT 的诊断结果分析表 (例)

诊断结果	PET			CT			
	阳性	阴性	合计	阳性	阴性	难定性	合计
非胰腺癌	2	11	13	2	9	2	13
胰腺癌	38	3	41	31	6	4	41
合计	40	14	54	33	15	6	54

^{18}F -FDG PET 显像中 2 例胰腺癌患者因肠道的生理性摄取难以分辨且摄取程度相对较低,于注射后 2h 进行延迟显像,常规显像 TLR 值为 2.08、2.86,延迟显像 TLR 值分别为 3.12、3.68。PET 显像假阳性 2 例(1 例为慢性胰腺炎,TLR 值 3.7,1 例为浆液囊腺瘤,TLR 值 5.0,这 2 例患者 CT 同样诊断为恶性);假阴性 3 例(TLR 值为 0.8、1.7 和 1 例无摄取,CT 均发现异常病变,但不能诊断为恶性)。3 例恶性肿瘤患

者,CT 检查诊断为慢性胰腺炎 2 例、良性胆道狭窄 1 例,PET 显像示明显 FDG 浓聚,诊断为恶性病变。在 CT 检查的 6 例难以定性的胰腺肿块中,行 FDG PET 显像均得到正确定性诊断,其中 2 例为 PET 显像示无明显 FDG 浓聚,诊断为良性病变,4 例为 PET 显像示明显 FDG 浓聚,诊断为恶性病变(图 1)。与 CT 相比, ^{18}F -FDG PET 显像还发现 7 例检查前未确定的肝、肺及淋巴结转移(图 2),同时根据 PET 结果使 15 例(28%)患者的临床治疗方案得以修正。

讨论

^{18}F -FDG PET 显像对胰腺良恶性的判断有良好的诊断价值,敏感度为 83%~98%,特异度为 82%~90%^[2-8]。而 CT 诊断胰腺癌的敏感度为 65%~80%,特异度为 61%~74%^[2,3]。本研究仅对患者行无衰减校正图像进行分析,以目测法及 TLR 值为 2 作为判断阈值,测得 ^{18}F -FDG PET 显像的敏感度为 93%,特异度为 85%,明显比 CT 敏感度(76%)与特异度(69%)高,与文献报道经衰减校正的结果相似。本研究结果显示,在无衰减校正情况下,TLR 值是一种简便易行的半定量分析方法,对胰腺良恶疾病的诊断有重要的参考价值,而标准化摄取值(SUV)的计算是以病灶区的放射性剂量和体重校正后得出,公式为:

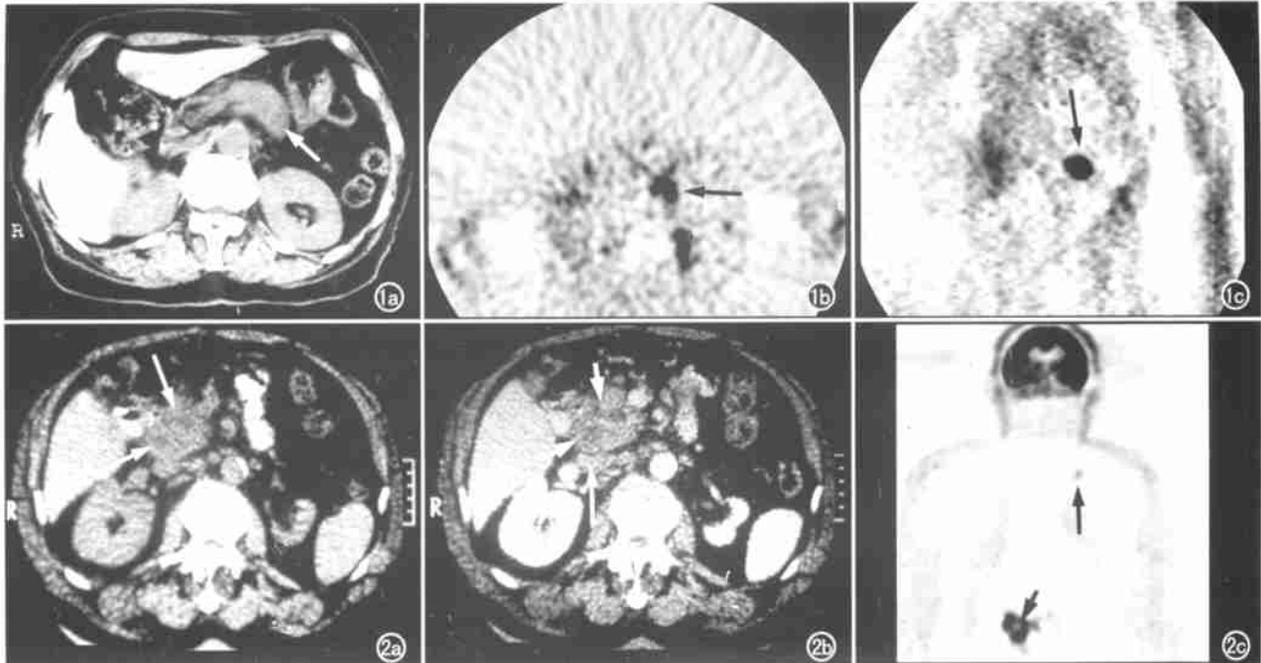


图 1 导管细胞癌。a) CT 示胰体尾部增粗,见约 $3.3\text{ cm} \times 2.8\text{ cm}$ 低密度肿块(箭); b、c) ^{18}F -FDG PET 显像横断面、冠状面均见明显的异常 FDG 浓聚灶(箭)。图 2 导管细胞癌。a) CT 平扫示胰头体积增大,呈分叶状,内部可见局限性低密度区(箭); b) CT 增强扫描示胰头呈不均质强化(短箭),其后方可见数个肿大淋巴结(长箭); c) ^{18}F -FDG PET 显像示胰腺癌并腹腔内淋巴结转移(短箭),同时发现锁骨上淋巴结转移(长箭)。

$$SUV = \frac{\text{计数/像素/秒} \times \text{校正因子}}{\text{mCi/体重}}$$

较为客观,但只能用于衰减校正图像分析。TLR 与 SUV 都只能作为定性诊断的参考,PET 对胰腺肿块的最后定性宜结合 CT 及临床资料进行综合分析。本研究结果显示慢性胰腺炎、浆液囊腺瘤均可导致胰腺对¹⁸F-FDG 的高度摄取而出现假阳性,其假阳性率为 15%。文献报道慢性胰腺炎活动期、浆液囊腺瘤、腹膜后纤维化、粘蛋白囊性肿瘤、胰头肿块内淋巴细胞大量聚集都可见 FDG 的高度摄取,导致 PET 诊断的假阳性^[4-7]。同时,一些恶性病变在¹⁸F-FDG PET 显像可出现低的 FDG 的摄取,而导致假阴性。本研究出现的假阴性病例中,1 例为粘蛋白腺癌,可能与此种类型肿瘤内癌细胞含量少,摄取 FDG 不明显有关,文献亦有报道^[7];1 例为胰腺腺癌,直径为 0.6 cm,可能为癌肿体积小以及部分容积效应等因素有关,导致¹⁸F-FDG 摄取与正常组织相近;1 例为胰岛细胞癌合并糖尿病,可能与血糖控制有关,¹⁸F-FDG PET 显像对胰腺良恶性的鉴别诊断受空腹血糖浓度影响较大^[8,9]。因此,对于糖尿病及高血糖患者,在 PET 显像前的血糖控制十分重要。对于 PET 常规静态显像难以分辨的肿瘤,如胰腺的摄取程度用目测法难以确定,而 TLR 值为 2 左右,肠道生理性 FDG 高度摄取患者,进行延迟显像有利于进一步帮助诊断,既可以排除肠道恶性病变又可以观察胰腺部位 FDG 摄取程度的变化。Nokamoto 等^[10]研究结果表明,胰腺恶性病变在¹⁸F-FDG 注射 2 h 后摄取要比 1 h 后摄取有所增高,良性病变则摄取减低,两者结合可提高其诊断正确率,对于 3 h 后的再次显像无助于区别胰腺的良恶性病变。最近的研究表明,¹⁸F-FET(¹⁸F-fluoroethyl-L-tyrosine)在非肿瘤的炎性细胞内的低度摄取比¹⁸F-FDG 检测肿瘤细胞有更高的特异性^[11],且¹⁸F-FET 在肿瘤与炎症区分方面比¹⁸F-FDG 有更大优势^[12],它与¹⁸F-FDG PET 显像结合将进一步提高对胰腺病变的诊断。¹⁸F-FDG PET 显像在确定原发病变性质的同时还发现肝、肺及远处淋巴结转移,在转移灶诊断、确定临床分期方面与 CT 相比具有明显优势^[5]。

以上研究表明,¹⁸F-FDG PET 显像对胰腺癌的诊断并无特异性,一些良性病变亦出现高的 FDG 摄取,但不影响其在胰腺癌诊断方面确切的临床价值。与 CT 检查相比,¹⁸F-FDG PET 显像对胰腺患者的诊断

具有更高敏感性和特异性,能从 CT 诊断的异常病变中更准确地鉴别良恶性,并且为临床提供更为准确的临床分期。由于 PET 对病变解剖部位效果差,仍需参考 CT 等各项影像检查。本研究不足之处在于图像未行衰减校正,进行 SUV 值的计算。

参考文献:

- [1] 陈灏珠. 实用内科学(第 11 版)[M]. 北京:人民卫生出版社, 2001. 1836-1843.
- [2] Stollfuss JC, Glatting G, Friess H, et al. 2-(fluorine-18)-fluoro-2-deoxy-D-glucose PET in detection of pancreatic cancer: value of quantitative image interpretation[J]. Radiology, 1995, 195(2): 339-344.
- [3] Delbeke D, Rose DM, Chapman WC, et al. Optimal interpretation of FDG PET in the diagnosis, staging and management of pancreatic carcinoma[J]. J Nucl Med, 1999, 40(11): 1784-1791.
- [4] Inokuma T, Tamaki N, Torizuka T, et al. Evaluation of pancreatic tumors with positron emission tomography and ¹⁸F-fluorodeoxyglucose: comparison with CT and US[J]. Radiology, 1995, 195(2): 345-352.
- [5] Bares R, Klever P, Hauptmann S, et al. ¹⁸F-fluorodeoxyglucose PET in vivo evaluation of pancreatic glucose metabolism for detection of pancreatic cancer[J]. Radiology, 1994, 192(1): 79-86.
- [6] Keogan MT, Tyler D, Clark L, et al. Diagnosis of pancreatic carcinoma: role of FDG PET[J]. Am J Roentgenol, 1998, 171(6): 1565-1570.
- [7] Kato T, Fukatsu H, Ito K, et al. Fluorodeoxyglucose positron emission tomography in pancreatic cancer: an unsolved problem[J]. Eur J Nucl Med, 1995, 22(1): 32-39.
- [8] Diederichs CG, Staib L, Glatting G, et al. FDG PET: elevated plasma glucose reduces both uptake and detection rate of pancreatic malignancies[J]. J Nucl Med, 1998, 39(6): 1030-1033.
- [9] Zimny M, Bares R, Fass J, et al. Fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography in the differential diagnosis of pancreatic carcinoma: a report of 106 cases[J]. Eur J Nucl Med, 1997, 24(6): 678-682.
- [10] Nakamoto Y, Higashi T, Sakahara H, et al. Delayed ¹⁸F-fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography scan for differentiation between malignant and benign lesions in the pancreas[J]. Cancer, 2000, 89(12): 2547-2554.
- [11] Kaim AH, Weber B, Kurrer MO, et al. (18)F-FDG and (18)F-FET uptake in experimental soft tissue infection[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2002, 29(5): 648-654.
- [12] Rau FC, Weber WA, Wester HJ, et al. O-(2-[(18)F]fluoroethyl)-L-tyrosine (FET): a tracer for differentiation of tumour from inflammation in murine lymph nodes[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2002, 29(8): 1039-1046.

(收稿日期:2003-07-09)