



## $^{18}\text{F}$ -FDG PET显像在肺癌纵隔淋巴结转移诊断中的应用

肺癌是严重危害人类健康与生命的常见恶性肿瘤,对其准确的临床分期是正确制定治疗方案的基础,直接关系到疗效和预后。本研究分析了FDG PET和CT对肺癌肺门及纵隔淋巴结转移的诊断价值,现报道如下。

### 1 资料和方法

#### 1.1 临床资料

经手术病理证实为肺癌患者41例,男31例、女10例,年龄41~70岁,平均58.57岁;其中鳞癌20例、腺癌18例、肺泡癌3例。均于术前两周内进行了胸部或全身PET显像,并于PET显像的同期进行了胸部CT检查。

#### 1.2 显像方法

患者空腹6 h以上,静脉给药前检测血糖,血糖水平过高( $>6.1$  mmol/L)则根据情况给予适量胰岛素。静脉注射 $^{18}\text{F}$ -FDG 296~444 MBq,卧床休息1 h,排尿后仰卧于检查床上,进行全身或胸部PET显像检查。首先进行发射扫描,然后进行透射扫描,两种显像患者的体位必须保持一致。全身显像采集6~7个床位,胸部扫描一般采集3个床位,每个床位14.5 cm。图像经衰减校正,采用迭代法进行重建。PET仪为GE Advance型,PET trance回旋加速器、FDG Microlab全自动合成系统为GE公司产品, $^{18}\text{F}$ -FDG(其合成底物三氟甘露糖,由Sigma公司提供)放化纯度 $>95\%$ 。

#### 1.3 结果判定

回顾分析41例患者的胸部PET检查图像,判别纵隔淋巴结转移的检出情况,与CT结果对比,并以病理为标准。在PET显像中,当其纵隔内病灶的放射性浓度超过正常纵隔本底时,考虑为淋巴结转移。所有患者的FDG PET显像结果均经2名以上有经验的核医学医师阅片,并认同结果一致。CT检查以纵隔内可疑淋巴结的直径 $>1.0$  cm考虑为转移。

#### 1.4 统计学处理

采用 $\chi^2$ 检验。

### 2 结果

正常纵隔本底的标准摄取值(SUV)大于1.6(心影除外)。以病理为标准,41例患者有肺门或纵隔淋巴结转移者18例(其中鳞癌11例、腺癌7例),PET正确诊断17例,FDG PET显像对病变淋巴结的大小从横断、冠状断、矢状断三个方向测量,病变淋巴结的最大径0.8~3.0 cm,SUV为1.8~6.4,其中最大径小于等于1.0 cm者7例,SUV为1.8~4.1;另1例经手术证实为肿瘤侵及的支气管周围淋巴结转移者,PET显像未能辨别。CT正确诊断10例。41例患者未见肺门或纵隔淋巴结转移者23例(其中鳞癌9例、腺癌11例、细支气管肺泡癌3例),PET正确诊断者22例,另1例经手术证实为淋巴结炎性反应增生者,因其SUV接近1.9、直径大于1.0 cm而被误诊;

CT正确诊断者20例，另3例淋巴结直径大于1.0 cm，病理证实为炎性细胞浸润。PET、CT对肺门或纵隔淋巴结转移的诊断效能(表1)示FDG PET诊断肺门或纵隔淋巴结转移的灵敏度、准确性均高于CT检查。

表 1 PET、CT 对原发性肺癌肺门或纵隔淋巴结转移的  
诊断效能

Tab.1 Diagnostic efficacy of PET and CT for lymph node  
metastasis at the hilum and mediastinum in lung cancer

Method	Sensitivity	Specificity	Accuracy	Negative pre- dicted value	Positive pre- dicted value
PET	94.4%	95.7%	95.1%	95.7%	94.4%
CT	55.6%	87.0%	73.2%	71.4%	76.9%
<i>P</i> value	<0.05	>0.05	<0.01		

### 3 讨论

肺癌患者的治疗效果及治疗方案的选择主要取决于其细胞类型和病变的累及范围。在细胞类型一定的情况下，准确分期对制定治疗方案和判断病人预后是十分重要的。目前，手术完全切除肺癌病灶仍是治愈肺癌唯一可靠的方法。因此肺癌分期的一个重要目的是区别可切除和不能切除的病例，针对患者情况决定治疗方法，使患者获得最大的利益。

目前，临床PET 检查最常用的是糖代谢类显像剂 $^{18}\text{F}$ -FDG。 $^{18}\text{F}$ -FDG静脉注入后参与体内葡萄糖代谢过程，在正常糖酵解途径中被己糖激酶磷酸化成 $6\text{-PO}_4\text{-}^{18}\text{F}$ -脱氧葡萄糖。恶性肿瘤细胞中己糖激酶水平升高，6-磷酸-葡萄糖酶表达水平下降[1]，被磷酸化的 $^{18}\text{F}$ -FDG既不能参与下一步代谢，又不能返回到细胞外，因而“滞留”在肿瘤细胞内。 $^{18}\text{F}$ -FDG在肿瘤细胞内的大量积聚，表现为高代谢灶。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET显像是以解剖图像方式从分子水平显示机体组织及肿瘤组织的葡萄糖代谢情况，不仅用来显示肿瘤的位置、大小、形态，而且FDG SUV还作为重要的定量分析指标用于病变进一步分析。FDG SUV实质含义是病灶内的放射性浓度(MBq/ml)比全身平均放射性浓度(MBq/g)高多少倍。

恶性肿瘤的转移灶与原发灶具有相同的代谢特点，而病变的生理和代谢方面的改变要早于解剖形态学上的改变。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET提供了在CT上不能明确的病变的生理性和代谢性信息，有助于病变的定性[2][3]。CT能反应病变的解剖形态学改变和密度异常。对于肺癌患者，当纵隔内可疑淋巴结的直径>1.0 cm时考虑为转移；在FDG PET显相中，当纵隔内病灶的放射性浓度超过正常纵隔本底时考虑为淋巴结转移。本研究中分析了CT和FDG PET对41例手术病人的纵隔淋巴结转移情况的诊断效能，以术后病理为标准，FDG PET对这41例病人纵隔淋巴结转移诊断的灵敏度、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值均接近95%，而CT则分别为55.6%、87.0%、73.2%、76.9%和71.4%，二者诊断的灵敏度和准确性差异显著，发生差异的主要原因在于PET检出了≤1.0 cm的淋巴结转移灶，PET显像提供了CT检查中正常大小淋巴结的代谢情况，而且本组23例经病理证实未见淋巴结转移的病例中，有2例在CT上可见纵隔淋巴结直径>1.0 cm，于FDG PET显像中表现为阴性。Gupta等[4]比较了不同大小淋巴结CT和 $^{18}\text{F}$ -FDG PET的诊断结果，两者检出淋巴结转移灶的准确性分别为61%和94%。所以，FDG PET显像可以显示正常大小淋巴结的代谢异常而突出病变，在许多病例中检出了CT检查正常大小的淋巴结转移灶，或在CT检查发现增大的淋巴结病例中除外肿瘤转移的可能。PET以病变组织与正常组织的代谢差异作为显像的基础，其图像的空间分辨率不如CT，CT能反应病变的解剖形态学改变和密度异常，但在判断病变的良恶性上受一定限制。将两种成像方法相结合，在反映解剖形态学改变的同时可获得代谢方面的信息。

Weng等[5][6]在研究中就证明了这一点,当两者联合应用时提供了诊断肺癌中纵隔淋巴结转移的更有效的方法。通过本组病例的分析还看到PET可有假阳性。据报道感染活动性炎症、增生和结节病都可导致假阳性的PET结果[7][8],可出现纵隔内淋巴结代谢增高,诊断时要结合病史和其他客观检查结果,必要时可进行延迟显像加以鉴别。

本组病例研究结果表明,对肺癌纵隔部位淋巴结转移灶的检出,<sup>18</sup>F-FDG PET显像明显优于CT,为肺癌的临床分期提供了更可靠的依据。

#### 参考文献:

[1] Smith TA. FDG uptake, tumor characteristic, and response to therapy: a review[J]. Nucl Med Commun, 1998, 19(2): 97-105.

[2] Coleman RE. PET in lung cancer[J]. J Nucl Med, 1999, 40(5): 814- 20.

[3] 陈琪,吴湖炳,高蕾,等. 恶性淋巴瘤正电子发射型断层扫描技术检查的临床意义[J]. 第一军医大学学报, 2003, 23(1): 71-3.

Chen Q, Wu HB, Gao L, et al. Clinical significance of positron emission tomography for lymphoma patients[J]. J First Mil Med Univ/Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao, 2003, 23(1): 71-3.

[4] Gupta NC, Graeber GM, Bishop HA. Comparative efficacy of positron emission tomography with fluorodeoxy-glucose in evaluation of small (<1 cm), intermediate (1 to 3 cm), and large (>3 cm) lymph node lesions[J]. Chest, 2000, 117(3): 773-8.

[5] Weng E, Tran L, Rege S, et al. Accuracy and clinical impact of mediastinal lymph node staging with FDG-PET imaging in potentially respectable lung cancer[J]. Am J Clin Oncol, 2000, 23(1): 47-52.

[6] Albes JM, Lietzenmayer R, Schott U, et al. Improvement of non-small-cell lung cancer staging by means of positron emission tomography[J]. Thorac Cardiovasc Surg, 1999, 47(1): 42-7.

[7] Yamada Y, Uchida Y, Tatsumi K, et al. Fluorine-18-fluorodeoxyglucose and carbon-11-methionine evaluation of lymphadenopathy in sarcoidosis[J]. J Nucl Med, 1998, 39(7): 1160-6.

[8] Matthies A, Hickeson M, Cuchiara A, et al. Dual time point <sup>18</sup>F-FDG PET for the evaluation of pulmonary nodules[J]. J Nucl Med, 2002, 43(7): 871-5.

#### 参考文献:

[1] Smith TA. FDG uptake, tumor characteristic, and response to therapy: a review[J]. Nucl Med Commun, 1998, 19(2): 97-105.

[2] Coleman RE. PET in lung cancer[J]. J Nucl Med, 1999, 40(5): 814- 20.

[3] 陈琪,吴湖炳,高蕾,等. 恶性淋巴瘤正电子发射型断层扫描技术检查的临床意义[J]. 第一军医大学学报, 2003, 23(1): 71-3.

Chen Q, Wu HB, Gao L, et al. Clinical significance of positron emission tomography for lymphoma patients[J]. J First Mil Med Univ/Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao, 2003, 23(1): 71-3.

[4] Gupta NC, Graeber GM, Bishop HA. Comparative efficacy of positron emission tomography with fluorodeoxy-glucose in evaluation of small (<1 cm), intermediate (1 to 3 cm), and large (>3 cm) lymph node lesions[J]. Chest, 2000, 117(3): 773-8.

[5] Weng E, Tran L, Rege S, et al. Accuracy and clinical impact of mediastinal lymph node staging with FDG-PET imaging in potentially respectable lung cancer[J]. Am J Clin

Oncol, 2000, 23(1): 47-52.

[6] Albes JM, Lietzenmayer R, Schott U, et al. Improvement of non-small-cell lung cancer staging by means of positron emission tomography[J]. Thorac Cardiovasc Surg, 1999, 47(1): 42-7.

[7] Yamada Y, Uchida Y, Tatsumi K, et al. Fluorine-18-fluoro-deoxyglucose and carbon-11-methionine evaluation of lymphadenopathy in sarcoidosis[J]. J Nucl Med, 1998, 39(7): 1160-6.

[8] Matthies A, Hickeson M, Cuchiara A, et al. Dual time point 18F-FDG PET for the evaluation of pulmonary nodules[J]. J Nucl Med, 2002, 43(7): 871-5.

---

[回结果列表](#)