

¹⁸F-FDG PET/CT 显像在卵巢肿瘤分期中的应用价值

祝英杰, 杨宏英, 严志凌, 魏向群, 孙 华
(昆明医科大学第三附属医院, 云南昆明 650118)

[摘要] **目的** 探讨 ¹⁸F-脱氧葡萄糖 (¹⁸F-FDG) PET/CT 显像诊断卵巢肿瘤分期的准确性及其对治疗决策的影响. **方法** 对 51 例卵巢恶性肿瘤患者于手术前采用 ¹⁸F-FDG PET/CT 显像判断卵巢恶性肿瘤的分期, 行手术治疗, 根据手术探查情况及病理检查, 确定 FIGO 分期, 两者对照, 探讨 PET/CT 显像诊断卵巢肿瘤分期的准确性. **结果** 51 例患者 PET/CT 与 FIGO 手术病理分期总符合率为 92% (47/51), I 期、IV 期准确率为 100%, FIGO II 期 PET/CT 分期过高为 III 期 50% (4/8), FIGO III 期 PET/CT 分期过低为 II 期 23.53% (4/17). PET/CT 显像诊断大网膜转移的敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 56.25% (9/16)、91.43% (32/35)、91.11% (41/51)、76.58% (9/12) 和 82.05% (32/39). PET/CT 显像诊断肝或横膈表面转移的敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 38.46% (5/13)、94.73% (36/38)、91.11% (41/51)、71.43% (5/7) 和 81.82% (36/44). PET/CT 显像定性诊断腹膜后淋巴结转移的敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 93.33% (14/15)、95.83% (23/24)、94.87% (37/39)、93.33% (14/15) 和 95.83% (23/24). **结论** PET/CT 显像在诊断卵巢恶性肿瘤分期准确性较高, 具有较好的临床应用价值, 能够协助临床制定治疗策略、判断患者预后.

[关键词] 卵巢肿瘤; PET/CT; 分期

[中图分类号] R737.31 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-610X (2014) 04-0079-04

Clinical Application of (¹⁸F-FDG) PET/CT in Staging of Ovarian Carcinoma

ZHU Ying-jie, YANG Hong-ying, YAN Zhi-ling, WEI Xiang-qun, SUN Hua
(The Third Affiliated Hospital of Kunming Medicinal University, Kunming Yunnan 650118, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the value of (¹⁸F-FDG) PET/CT in staging of ovarian carcinoma. **Methods** ¹⁸F-FDG PET/CT was performed in fifty-one patients suspected with ovarian carcinoma before surgery to determine the tumor stage. All patients were performed the operation and determined the FIGO staging through Surgical exploration and pathological examination. The staging of ¹⁸F-FDG PET/CT in ovarian tumor was compared with the FIGO staging. **Results** Of the fifty-one ovarian carcinoma patients, the total coincidence rate of ¹⁸F-FDG PET/CT staging and FIGO surgical pathological staging was 92% (47/51), with the coincidence rate of stage I and stage IV was 100%, the rate of FIGO stage II while PET/CT highly staged III was 50% (4/8), and the rate of FIGO stage III while PET/CT lowly staged was 23.53% (4/17). The sensitivity, specificity, accuracy, PPV, and NPV of ¹⁸F-FDG PET/CT in assessing colic omentum metastases were 56.25% (9/16), 91.43% (32/35), 91.11% (41/51), 76.58% (9/12) and 82.05% (32/39), respectively. The sensitivity, specificity, accuracy, PPV, and NPV of ¹⁸F-FDG PET/CT in diagnosing liver or diaphragmatic surface metastasis were 38.46% (5/13), 94.73% (36/38), 91.11% (41/51), 71.43% (5/7) and 81.82% (36/44), respectively. The sensitivity, specificity, accuracy, PPV, and NPV of ¹⁸F-FDG PET/CT in qualitative diagnosing retroperitoneal lymph node metastasis were 93.33% (14/15), 95.83% (23/24), 94.87% (37/39), 93.33% (14/15) and 95.83 (23/24), respectively. **Conclusions** PET/CT in staging ovarian carcinoma has satisfactory accuracy.

[基金项目] 云南省应用基础研究基金资助项目 (2011FZ131); 云南省卫生科技计划项目 (2011ws0072)

[作者简介] 祝英杰 (1966~), 女, 吉林德惠市人, 医学硕士, 副主任医师, 主要从事妇科肿瘤临床科研工作.

[通讯作者] 孙 华. E-mail: sh1621@sina.com

PET/CT has important clinical value, can help doctors make therapeutic strategy and predict patients' prognosis.

[Key words] Ovarian Carcinoma; PET/CT; Staging

卵巢恶性肿瘤的分期是影响卵巢肿瘤预后及确定进一步治疗的重要因素。卵巢肿瘤 FIGO (国际妇产科联盟) 分期主要依靠手术病理分期, 但少数应用新辅助化疗后手术的患者可能出现化疗后降分期而影响手术分期的准确性, 而远处转移或全身情况差无法手术的患者需要结合影像学检查协助确定分期。PET/CT 具有功能显像和解剖影像结合的突出优势, 能够早期发现转移病灶, 对肿瘤患者进行整体的判断和评估, 从而提高肿瘤分期的准确性。本研究对 51 例卵巢恶性肿瘤患者于手术前采用 PET/CT 显像判断卵巢恶性肿瘤的分期, 与手术探查情况及病理检查对照, 探讨 ^{18}F -FDG PET/CT 显像诊断卵巢肿瘤分期的准确性及其对治疗决策的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2010 年 09 月至 2013 年 10 月 ^{18}F -FDG PET/CT 显像的卵巢恶性肿瘤患者 51 例。年龄 21 ~ 67 岁, 中位年龄 47 岁。病理类型: 浆液性乳头状囊腺癌 24 例, 内膜样腺癌 7 例, 透明细胞癌 4 例, 黏液腺癌 4 例, 颗粒细胞瘤 1 例, 无性细胞瘤 1 例, 卵黄囊瘤 1 例, 混合型腺癌 2 例, 癌肉瘤 1 例, 未分化腺癌 6 例。

1.2 ^{18}F -FDG PET/CT 显像及结果判定

PET/CT 显像仪 (Biograph16 型, Siemens 公司) 显像范围为颅顶至大腿中段。患者经手背静脉以 5.55 MBq/kg 注射 ^{18}F -FDG, 避光平卧休息 50 ~ 60 min 后行 PET/CT 检查。CT 扫描层厚 5 mm。PET 采集 6 ~ 7 个床位, 采集时间为 2 min/床位, 以 CT 数据进行 PET 图像的衰减校正, 采用迭代法进行图像重建。 ^{18}F -FDG 放化纯度 > 95%。PET/CT 图像分析: 所有横断位、矢状位、冠状位 PET/CT 融合图像、PET 图像和 CT 图像都通过融合软件进行帧对帧对比分析。在 PET 图像上测定病变的 SUV 最高值与平均值。由 2 名经验丰富的 PET/CT 医师结合 CT、PET 图像分析, 采用视觉 (定性) 和半定量分析相结合。存在 ^{18}F -FDG 吸收升高的病灶, 以 $\text{SUV}_{\max} \geq 2.0$ 为标准判定转移灶。

1.3 手术方式

51 例患者均经手术治疗。其中 39 例患者行卵巢癌全面分期手术, 包括盆腔及腹主动脉旁淋巴结清扫术至左肾静脉水平; 14 例患者行肿瘤细胞减

灭术, 盆腔种植灶采用卷地毯盆腔腹膜切除术 (其中 2 例同时行右腹股沟肿大淋巴结切除, 2 例同时行腋窝淋巴结活检, 3 例同时行左锁骨上肿大淋巴结切除)。

1.4 分期标准

FIGO 2013 卵巢癌分期。

1.5 统计学处理

SPSS 软件。统计 PET/CT 显像与 FIGO 分期的符合率, 并进一步统计其对大网膜、肝或横膈表面及腹膜后淋巴结转移灶的诊断的敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值。

2 结果

2.1 ^{18}F -FDG PET-CT 分期诊断结果分析

51 例患者 PET/CT 与 FIGO 手术病理分期总符合率为 92% (47/51), 结果比较情况见表 1。

^{18}F -FDG PET/CT 显像诊断卵巢恶性肿瘤分期, I 期、IV 期正确率均为 100%, FIGO II 期过高为 PET/CT III 期 50% (4/8), FIGO III 期过低为 PET/CT II 期 23.53% (4/17)。IV 期远处转移为腹股沟淋巴结转移 2 例, 左锁骨上淋巴结转移 2 例, 左锁骨上淋巴结 + 肝转移 1 例, 腋窝淋巴结转移 1 例, 腋窝淋巴结 + 胸膜转移 1 例, 胸膜转移 3 例, 肝实质 + 肺转移 1 例。

2.2 ^{18}F -FDG PET-CT 诊断大网膜转移结果分析

51 例患者术后病理证实大网膜转移 16 例 (31.37%)。PET/CT 检测大网膜转移情况见表 2。 ^{18}F -FDG PET/CT 显像诊断大网膜转移以患者为基础的敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 56.25% (9/16)、91.43% (32/35)、80.39% (41/51)、75.00% (9/12) 和 82.05% (32/39)。

2.3 ^{18}F -FDG PET-CT 诊断肝或横膈表面转移结果分析

51 例患者术后病理证实肝表面或膈顶转移 13 例 (25.49%)。PET/CT 检测肝表面或膈顶转移情况见表 3。

^{18}F -FDG PET/CT 显像诊断肝或横膈表面转移以患者为基础的敏感性、特异性、准确性、预测值和阴性预测值分别为 38.46% (5/13)、94.74% (36/38)、91.11% (41/51)、71.43% (5/7) 和 81.82% (36/44)。

2.4 ^{18}F -FDG PET-CT 诊断腹膜后淋巴结转移结果分析

39 例患者行盆腔及腹主动脉旁淋巴结清扫术, 术后病理证实腹膜后淋巴结转移 15 例 (38.46%)。PET/CT 检测腹膜后淋巴结转移情况见表 4。

表 1 PET/CT 与 FIGO 手术病理分期的结果比较

Tab. 1 Comparison of PET/CT and Surgical staging according to FIGO

FIGO 分期	PET/CT 分期				合计
	I	II	III	IV	
I	14	0	0	0	14
II	0	4	4	0	8
III	0	4	13	0	17
IV	0	0	0	12	12
合计	14	8	17	12	51

表 2 PET/CT 及病理检查诊断大网膜转移的结果比较

Tab. 2 Comparison of PET/CT and pathologic detection of colic omentum metastases

病理	PET/CT		合计
	阳性	阴性	
阳性	9	7	16
阴性	3	32	35
合计	12	39	51

表 3 PET/CT 及病理检查诊断肝或横膈表面转移的结果比较

Tab. 3 Comparison of PET/CT and pathologic detection superfcies of liver and septum metastases

病理	PET/CT		合计
	阳性	阴性	
阳性	5	8	13
阴性	2	36	38
合计	7	44	51

表 4 PET/CT 及病理检查诊断腹膜后淋巴结转移的结果比较

Tab. 4 Comparison of PET/CT and pathologic detection of retroperitoneal lymph node metastases

病理	PET/CT		合计
	阳性	阴性	
阳性	14	1	15
阴性	1	23	24
合计	15	24	39

^{18}F -FDG PET/CT 显像定性诊断腹膜后淋巴结转移以患者为基础的敏感性、特异性、准确性、阳性预测值和阴性预测值分别为 93.33% (14/15)、95.83% (23/24)、94.87% (37/39)、93.33% (14/15) 和 95.83% (23/24)。

3 讨论

PET/CT 将正电子发射计算机断层显像与 X-线体层摄影整合为一体化, 是功能显像与解剖显像的有机结合^[1]。 ^{18}F -FDG PET/CT 采用同位素标记葡萄糖在恶性肿瘤细胞中浓聚的特点, 能够准确的发现肿瘤的微小转移灶, 做出准确定位和定性诊断。在卵巢肿瘤多用于鉴别良恶性及协助分期^[2]或复发患者的早期诊断^[3,4]。Nam EJ 报道 PET/CT 诊断分期与手术病理分期符合率为 78%^[2]。本研究结果显示, PET/CT 诊断分期与手术病理分期符合率为 92%, I 期、IV 期正确率均为 100%, II 期过高 50% (4/8), III 期过低 23.53% (4/17)。进一步分析显示, PET/CT 诊断 II 期、III 期符合率差原因为对大网膜及肝表面, 隔顶种植灶诊断敏感性差, 阳性预测值偏低。考虑原因可能为大网膜转移灶位置变异大, 难以准确定位。而肝表面, 隔顶单个种植灶多数扁平病灶, 直径小于 0.5 cm, 导致 PET/CT 难以发现。而卵巢肿瘤手术为全面探查的分期手术及肿瘤细胞减灭术, II、III 期误差对治疗决策影响不大。PET/CT 诊断腹膜后淋巴结转移显示较高的敏感性、特异性和准确性, 对临床治疗指导意义较大, 有利于协助临床决策是否进行淋巴结清扫术。

本研究发现肝实质 + 肺转移 1 例, 同时发现浅表淋巴结转移 8 例, 其中 4 例淋巴结小于 1 cm, 体检阴性。均经手术活检证实。Bernardi A、Fanti S、Hynninen J^[5-7]也报道 PET/CT 检测发现卵巢癌远处转移, 包括乳内, 锁骨上, 隔上淋巴结转移。表明 PET/CT 检查可以发现临床隐性病灶, 发现微小远处转移灶, 协助临床准确分期, 尤其可以发现临床隐匿的 IV 期患者, 提示临床对这些患者的治疗应加强。Fruscio R^[8]报道了 PET/CT 检查发现腹腔外临床隐性转移病灶病例, 随访提示该组预后不良。因此, PET/CT 显像在诊断卵巢恶性肿瘤临床分期中具有重要的价值, 能够协助临床制定治疗决策、判断患者预后。

[参考文献]

- [1] WEBER W A, GROSU A I, CZEMIN J. Technology insight: advances in molecular imaging and an appraisal of PET/CT scanning [J]. *Nat Clin Pract Oncol*, 2008, 5 (3): 160 - 170.
- [2] NAM E J, YUN M J, OH Y T, et al. Diagnosis and staging of primary ovarian cancer: correlation between PET/CT, Doppler US, and CT or MRI [J]. *Gynecol Oncol*, 2010, 116(3):389 - 394.
- [3] RISUM S, HOGDALL C, MARKOVA E M, et al. Influence of 2- (18F) fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography/computed tomography on recurrent ovarian cancer diagnosis and on selection of patients for secondary cytoreductive surgery [J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2009, 19 (4):600 - 604.
- [4] KUMAGAI K, OKAMURA T, TOYODA M, et al. Rectal lymph node metastasis in recurrent ovarian carcinoma: essential role of 18F-FDG PET/CT in treatment planning [J]. *World J Surg Oncol*, 2013, 11(1):184.
- [5] BERNARDI A, CASTELLUCCI P, MARTONI A A. Solitary Internal Mammary Lymph Node Metastases Detected by F-FDG-PET/CT in Ovarian Cancer [J]. *Case Rep Oncol*, 2011, 4(1):60 - 67.
- [6] FANTI S, NANNI C, CASTELLUCCI P, et al. Supra-clavicular lymph node metastatic spread in patients with ovarian cancer disclosed at 18F-FDG-PET/CT: an unusual finding [J]. *Cancer Imaging*, 2006, 23(6):20 - 23.
- [7] HYNINEN J, AURANEN A, CCRPENO. FDG PET/CT in staging of advanced epithelial ovarian cancer: frequency of supradiaphragmatic lymph node metastasis challenges the traditional pattern of disease spread [J]. *Gynecol Oncol*, 2012, 126(1):64 - 68.
- [8] FRUSCIO R, SINA F, DOLCI C, et al. Preoperative ¹⁸F-FDG PET/CT in the management of advanced epithelial ovarian cancer [J]. *Gynecol Oncol*, 2013, 131(3):689 - 693.

(2014-03-04 收稿)

(上接第 78 页)

- management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Heart J*, 2007, 28(12): 1462 - 1536
- [7] 中华心血管病杂志编辑部血脂异常对策专题委员会. 中国成人血脂异常防治建议 [J]. *中华心血管病杂志*, 2007, 35(5):390.
- [8] KRAL B G, BECKER D M, VAIDYA D, et al. Severity of inducible myocardial ischemia predicts incident acute coronary syndromes in asymptomatic individuals with a family history of premature coronary artery disease [J]. *J Nucl Cardiol*, 2012, 1:164 - 167.
- [9] DAS B, DAGA M K, GUPTA S K, et al. Lipid Pentad Index: A novel bio-index for evaluation of lipid risk factors for atherosclerosis in young adolescents and children of premature coronary artery disease patients in India [J]. *Clin Biochem*, 2007, 40(1-2): 18 - 24.
- [10] KAMSTRUP P R, TYBJAERG HANSEN A, STEFFENSEN R, et al. Genetically elevated lipoprotein(a) and increased risk of myocardial infarction [J]. *JAMA*, 2009, 301(22): 2331 - 2339.
- [11] 李仲铭, 陈莉, 祖淑玉, 等. 吸烟对健康成年人肺功能的影响 [J]. *中国预防医学杂志*, 2005, 6(4): 306 - 309.
- [12] CHEN L, CHESTER M, KASKI J C. Clinical factors and angiographic features associated with premature coronary artery disease [J]. *Chest*, 1995, 108(2):364 - 369.
- [13] 任国庆, 陈义坤, 张浩. 早发冠心病的危险因素及其冠状动脉病变特点 [J]. *中国动脉硬化杂志*, 2009, 17(11): 938 - 940.

(2014-01-19 收稿)