

¹⁸F-FDG PET-CT 肺内病变误诊病例分析*

譙捷,敬兴果[△],庞华,管丽丽

(重庆医科大学附属第一医院核医学科 400016)

[摘要] **目的** 分析¹⁸F-FDG PET-CT 误诊肺内病变的原因。**方法** 回顾分析 27 份肺内病变误诊病例,包括良性病变误诊为肺癌 14 例,肺癌误诊为良性病变 13 例,从 CT 征象、病灶大小、SUVmax 值、双时相 PET 的 SUVmax 值、临床病理进行分析。**结果** CT 征象中假阳性组主要表现为病灶边界清楚、密度均匀等,假阴性组主要表现为分叶征、毛刺征、胸膜凹陷征等。病灶最大径均值在假阳性组中为(3.23±0.59)cm,假阴性组为(1.67±0.27)cm。SUVmax 均值中假阳性组为 10.49,假阴性组为 5.49。双时相 PET 的 SUVmax 值提高率假阳性组均值为 38.4%,假阴性组为 17.9%。临床病理中炎症病变易被误诊为肺癌,高分化肺癌及类癌易被误诊为良性病变。**结论** 在判断肺内病变良恶性时应参考患者临床资料,加强 CT 征象、病灶大小、SUVmax 值的综合应用。

[关键词] ¹⁸F-FDG;PET-CT;肺疾病;误诊

[中图分类号] R445.6

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2017)36-5107-02

Analysis on misdiagnosed cases of lung lesions by ¹⁸F-FDG PET-CT*

Qiao Jie, Jing Xingguo[△], Pang Hua, Guan Lili

(Department of Nuclear Medicine, First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the misdiagnosis reasons of lung lesions detected by ¹⁸F-FDG PET-CT. **Methods** Twenty-seven cases of misdiagnosed lung lesions were retrospectively analyzed, including 14 cases of benign lesions misdiagnosed as lung cancer and 13 cases of lung cancer misdiagnosed as benign lesion, which were analyzed from the aspects of the CT signs, lesion size, SUVmax value, SUVmax value at two-phase PET and clinicopathology. **Results** The CT signs in the false positive group were mainly manifested as clear border, uniform density and so on, while which in the false negative group were mainly manifested as lobulation sign, spicule sign, pleural indentation sign, and so on. The mean maximum lesion diameter in the false positive group was (3.23±0.59)cm, which in the false negative group was (1.67±0.27)cm. The SUVmax mean value in the false positive group was 10.49, which in the false negative group was 5.49. The mean increasing rate of the SUVmax by dual-phase PET-CT in the false positive group was 38.4%, which in the false negative group was 17.9%. The clinicopathologic inflammatory lesion was easy to be misdiagnosed as lung cancer, high differentiated lung cancer and carcinoid were easy to be misdiagnosed as benign lesion. **Conclusion** Judging the malignant or benign lung lesions should consult in the patient's clinical data and strengthen the comprehensice application of CT signs, lesion size and SUVmax value.

[Key words] ¹⁸F-FDG;PET-CT;lung diseases;diagnostic errors

肺癌在我国恶性肿瘤发病率及病死率中位居第 1 位,且二者呈显著上升趋势^[1],因此及时鉴别出肺内病变的良恶性具有指导意义。肺内病变良恶性在¹⁸F-FDG PET-CT 上表现具有明显差异,其主要依靠 SUVmax、CT 表现等来鉴别,但一些良性病变不仅在 CT 上表现与恶性病变类似,在 PET 上也会表现出高代谢^[2],因此易造成误诊。本次研究回顾性分析了本院 PET-CT 中心的 27 例经病理结果证实为误诊的肺内病变,通过对 CT 征象、病灶大小、SUVmax 值、双时相 PET 的 SUVmax、临床病理方面进行总结,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究统计病例共有 214 例,其中有 27 例为误诊病例,误诊率为 12.7%,良性病变误诊为肺癌的假阳性组有 14 例(男 6 例,女 8 例),年龄 38~74 岁。肺癌误诊为良性病变的假阴性组有 13 例(男 7 例,女 6 例),年龄 46~79 岁。

1.2 方法 所有患者检查前禁食 12 h,避免剧烈运动,可少量饮用白水,检查前血糖控制在 4.1~8.1 mmol/L。根据患者体质量 0.15 mCi/kg 静脉注射¹⁸F-FDG,安静休息 60 min 后行 CT 平扫及 PET 采集,扫描范围为颅底至股骨上段。成像仪器

为飞利浦 Gemini GXL 16 PET-CT,显像剂均为自行生产合成的¹⁸F-FDG,符合质量控制要求。其中有 6 例患者在第 1 次检查完后安静休息 1 h,随后行第 2 次检查。由两位有 PET-CT 诊断经验的医师独立阅片,PET 诊断主要是通过观察病灶有无¹⁸F-FDG 聚集,同时测量聚集区 SUVmax 值。CT 诊断是观察病变形态学特征。当两位医师诊断不同时,会行科室会诊讨论再决定诊断。

1.3 统计学处理 采用 Excel 软件进行统计描述,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料采用百分率表示。

2 结果

2.1 CT 征象 假阳性组 CT 上表现出边界清楚有 9 例,密度均匀有 10 例,病变周围见斑片状高密度影有 3 例,呈分叶状的有 1 例,钙化灶的有 1 例。假阴性组密度不均匀有 6 例,呈混杂磨玻璃密度影有 3 例,呈分叶征或毛刺征的各 3 例,胸膜凹陷征 2 例,有空泡征或血管增粗征的各 1 例。

2.2 病灶大小 假阳性组中病变最大径 1.0~8.9 cm,均值为(3.23±0.59)cm。假阴性组中病变最大径 0.7~3.6 cm,均值为(1.67±0.27)cm。

* 基金项目:国家临床重点专科建设项目(国卫办医函[2013]544 号)。 作者简介:譙捷(1991-),住院医师,硕士,主要从事 PET-CT 诊断的研究。 [△] 通信作者,E-mail:1225298848@qq.com。

2.3 SUV_{max} 值 假阳性组中 SUV_{max} 值最高为 28.6, 与周围正常肺组织对比未明显增高 1 例, 其均值为 10.49。假阴性组 SUV_{max} 值最高为 13.1, 其中与周围正常肺组织对比的未明显增高 2 例, 其均值为 5.49。

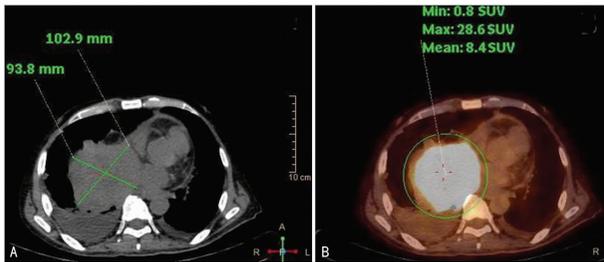
2.4 双时相 PET SUV_{max} 值 假阳性组中病例有 4 例行了双时相 PET-CT 检查, SUV_{max} 值提高率分别为 32.5%、37.7%、18.4%、32.8%、70.6%, 均值为 38.4%。假阴性组中 1 例病例 21 行双时相 PET-CT 后 SUV_{max} 值提高率 17.9%。

2.5 病理结果 14 例假阳性组中 6 例病理结果为炎性病变, 4 例为结核, 机化性肺炎、纤维母细胞瘤、金黄色葡萄球菌感染、错构瘤各 1 例。13 例假阴性组中病理结果腺癌 9 例, 鳞癌、原位癌、不典型类癌、浸润性癌各 1 例。患者相关资料见表 1。

表 1 患者病理结果

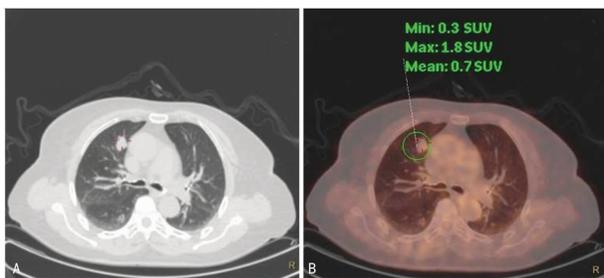
组别	n	病变大小均值 ($\bar{x} \pm s$, cm)	SUV max	SUV _{max} 提高率(%)	临床病理
假阳性组	14	3.23 ± 0.59	10.49	38.4	炎性病变
假阴性组	13	1.67 ± 0.27	5.49	17.9	腺癌

2.6 典型病例 见图 1、2。



A: CT 纵膈窗; B: 为 PET 与 CT 融合图像的纵膈窗; 右肺门下方面可见不规则软组织密度肿块影, 累及纵膈胸膜及心包, SUV_{max} 高达 28.6。

图 1 金黄色葡萄球菌感染病例



A: CT 肺窗; B: PET 与 CT 融合图像的肺窗, 右肺上叶前段结节影, 大小约 2.0 cm × 1.4 cm, 边界清楚, PET 显示放射性摄取轻度增高, SUV_{max} 为 1.8

图 2 不典型类癌病例

3 讨论

PET-CT 因其独特的优势, 在肺内病变良恶性鉴别中的应用越来越广泛, 但¹⁸F-FDG 不是肿瘤特异性显像剂, 相关临床研究也证实了只要能够引起葡萄糖代谢增高的疾病都可以表现出¹⁸F-FDG 的高摄取^[3], 因此会影响肺内病变良恶性的判断。下面结合本研究, 就影响 PET-CT 诊断的相关因素进行分析。

3.1 CT 征象 肺癌诊断的基本 CT 征象包括分叶征、短毛刺征、棘突征、空泡征、血管供应征、周围血管增粗征等。肺内良性病变的征象包括边界清楚、密度均匀、钙化灶等。毛刺征的病理基础是肿瘤细胞向邻近支气管、血管鞘或局部淋巴管浸润, 其在张超等^[4]的研究中出现率为 90.3%, 在肺炎性病变时

也可发现毛刺征, 但较恶性病变的要长、扭曲。本研究中共发现 3 例毛刺征, 均为肺癌。在崔军胜^[5]的研究中指出分叶征的形成与肿瘤细胞分化程度不一、生长速度不同有关, 其分叶征在肺癌中出现率为 77%, 分叶征对肺癌的诊断具有重要意义。本研究共发现 4 例分叶征, 其中 3 例为恶性病变, 另外 1 例为良性病变。其中 1 例病例 CT 征象可见毛刺征、分叶征、空泡征、胸膜牵拉征, 这位患者既往有肺癌手术史, 结合病变 CT 征象及患者既往病史, 应该是可以避免误诊的。

3.2 病灶大小 病灶直径的大小是恶性肿瘤的危险因素, 相关研究认为病变恶性的可能性可随其病灶增大而逐渐提高^[6]。对直径大于 2 cm 的孤立性结节为恶性病变的可能性接近 80%^[7]。在通常情况下, 肺内病变的大小可以作为判断良恶性的参考条件, 但在本研究中假阳性组普遍比假阴性组小。本研究中的 PET-CT 扫描的层厚为 5 mm, 因此若出现病灶大小小于 1 cm, PET-CT 则很难判断其良恶性。例如本研究中 1 例病例病灶大小为 0.7 cm × 0.8 cm, PET-CT 诊断为良性病变(病理为腺癌), 因此如果遇到病灶太小时, 可参考其他临床资料, 必要时密切随访。

3.3 SUV_{max} 值 虽然 SUV_{max} = 2.5 是公认的在 PET-CT 上鉴别肺内良恶性病变的分界值, 但在实例中仍可能出现假阳性及假阴性。SUV 值的大小与病变的代谢活性明显相关。无论是肿瘤细胞还是炎性细胞, 只要增殖旺盛, 就会表现出高代谢, 摄取¹⁸F-FDG 就越多, 在 PET-CT 上就会表现出代谢活性增高^[8]。在本研究中 1 例病例 SUV_{max} 值为 28.6, 如图 1, 病理结果为金黄色葡萄球菌感染。当 SUV 值异常增高时, 可多参考 CT 征象, 结合其他相关检验检查做出判断。SUV_{max} 值 = 16.9, PET-CT 诊断肺癌, 病理结果为肺结核。有学者认为结核病灶浓聚的¹⁸F-FDG 与 PPD 试验有关, 当 PPD 值高时, 病变浓聚¹⁸F-FDG 增多^[9]。本研究中 SUV_{max} 均值假阳性组高于假阴性组。因此, 如果过分依赖 SUV_{max} 值很可能导致误诊。

3.4 双时相 PET SUV_{max} 值 临床上对于延时显像能否提高 PET-CT 的诊断率有很大的争议。有研究者认为双时相 PET-CT 显像能较常规 PET 和 CT 更好的鉴别良恶性, 因肺内恶性肿瘤表现出代谢活性增高, 细胞内己糖激酶/葡萄糖-6-磷酸酶比值较低, 导致¹⁸F-FDG 滞留而出现延时的 SUV_{max} 升高^[10]。但也有学者通过 Meta 分析得到双时相 PET-CT 对于肺内病变的诊断效能与单时相比较无明显优势^[11]。本研究中共有 6 位患者行双时相 PET-CT 检查, 假阳性组 SUV_{max} 值提高率均值为 38.4%, 假阴性组为 17.9%。对比而言, 双时相 PET-CT 较单时相在诊断肺内病变良恶性时无明显优势。

3.5 临床病理 肺癌病理类型分为小细胞癌、鳞状细胞癌、腺癌、大细胞癌、腺鳞癌、类癌等, 其中细支气管肺泡癌属于肺腺癌的一个特殊亚型, 它在 CT 肺窗可见病变, 在纵膈窗可能不被察觉, 但在 PET 上通常表现为不摄取或低摄取。肺内恶性肿瘤的病理类型及其分化程度不同导致检测出的 SUV 值不同, 其中相对较低的为高分化肿瘤、肺泡癌^[12]。细支气管肺泡癌、部分高分化肺癌及类癌因其分化程度高、生长速度慢, 代谢较低, 因此会在 PET 上表现出 FDG 低摄取, 例如本研究中 1 例病例(图 2), SUV_{max} 值为 1.8, 随访为不典型类癌。在本研究随访中腺癌占大多数, 有待进一步分析。

综上所述, 在实际工作中判断肺内病变良恶性时, 应先查阅患者相关临床资料, 对 PET-CT 中的 CT 征象、SUV_{max} 值、病灶大小综合应用, 根据不同的情况具体分析, 例如若病变的 SUV_{max} 值异常增高时, 注意观察病变 CT 征象是否良性征象居多, 若是则可考虑炎性病变。只有做到全(下转第 5111 页)

的无菌性炎性反应。

3.2 手术和药物作用机制、临床疗效对比分析 臭氧强力氧化分解蛋白多糖等大分子聚合物,导致髓核渗透压降低、脱水固缩,减轻髓核突出的相应症状;其次是通过刺激血管内皮细胞释放一氧化氮和血小板生长因子、促使免疫抑制因子扩张血管、改善静脉回流来达到炎症吸收和抗炎作用^[4];同时它作为消毒灭菌剂,能显著降低椎间盘手术感染概率^[5]。

除了利用臭氧的抗炎、镇痛效果,本研究还通过观察 CT 图像上低密度影的臭氧气体分布情况来预测药液分布,可根据需要重新调整穿刺针的深度,其次是注入臭氧时可扩大穿刺层面的椎管间隙,分离炎性粘连,可以使后续的药液获得更好的分布弥散浸润,均有助于提高疗效^[6]。

消炎镇痛液内配有适量比例的腺苷钴胺、得保松、利多卡因,有利于阻断痛觉传导通路的恶性循环,分离神经根粘连、扩大神经根周围间隙、稀释致痛介质,缓解或消除组织细胞的炎症、水肿、渗出,达到镇痛消炎的作用^[7]。胶原酶化学名为胶原蛋白水解酶,是一种胶原纤维特异性溶解酶,能够在正常生理环境和酸碱度下有效分解髓核中的 I 型和 II 型胶原纤维,使其消融降解为多种氨基酸分子被血浆中和吸收,胶原酶溶液与人体组织渗透压相等,对组织细胞、非胶原蛋白物质无损害,毒性实验表明胶原酶具有较大的安全范围^[8]。

在 LDH 化学消融盘内外治疗中,臭氧除盘内注射作用于椎间盘外,盘外注射还可作用于分布广泛的窦椎神经,通过抑制化学介质和炎症因子的释放而缓解疼痛;消炎镇痛液沿硬膜外间隙、腰大肌间沟弥散,阻滞该区域的神经疼痛传导,改善微循环和致炎介质的吸收,扩大治疗范围、增强疗效;同时突出的髓核多见于硬膜外前间隙,盘外注射胶原酶由外向内浸润髓核,形成内外消融,可使其更进一步缩小^[9]。因此盘内盘外联合治疗可以取得更好的临床效果。

B 组术后 6 个月回访有 2 例疗效不佳的原因分析,1 例患者未遵医嘱,治疗后继续重负荷劳作,另 1 例患者突出物较大,且病史长达 25 年。

本次研究证实,大部分患者在腰椎间盘化学消融术后即能缓解疼痛,术后 30~180 d 的优良率在 81.1%~91.7%,且无 1 例并发症出现。

总之,CT 引导下应用臭氧、胶原酶、镇痛消炎液行椎间盘

化学消融介入术治疗 LDH,止痛效果良好、迅速、有效、安全,盘内、盘外联合临床疗效更好。

参考文献

- [1] 胡有谷. 腰椎间盘突出症[M]. 4 版. 北京:人民卫生出版社,2011:370.
- [2] 杨汉丰,徐晓雪,杜勇,等. 腰椎间盘水平倾角的多层螺旋 CT 测量及其临床意义[J]. 放射学实践,2010,25(7):788-792.
- [3] Dang L, Liu Z. A review of current treatment for lumbar disc herniation in children and adolescents[J]. Eur Spine J, 2010, 19(2):205-214.
- [4] Gautam S, Rastogi V, Jain A, et al. Comparative evaluation of oxygen-ozone therapy and combined use of oxygen-ozone therapy with percutaneous intradiscal radiofrequency thermocoagulation for the treatment of lumbar disc herniation[J]. Pain Pract, 2011, 11(2):160-166.
- [5] Paoloni M, Di Sante L, Cacchio A, et al. Intramuscular oxygen-ozone therapy in the treatment of acute back pain with lumbar disc herniation: a multicenter, randomized, double-blind, clinical trial of active and simulated lumbar paravertebral injection[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2009, 34(13):1337-1344.
- [6] 李家开,肖越勇,张金山,等. CT 引导注射臭氧治疗腰椎间盘突出症:臭氧分布类型对疗效的影响[J]. 中国医学影像学杂志,2008,16(6):438-442.
- [7] 王志良,冷健,崔红燕. 腺苷钴胺的临床应用进展[J]. 中国药事,2006,20(2):122-125.
- [8] 张洪新,王执民,马铎明,等. 臭氧盘内注射术联合胶原酶盘外溶解术治疗突出型腰椎间盘突出症的多中心应用观察[J]. 介入放射学杂志,2010,19(3):201-204.
- [9] 唐可,倪家骧,武百山,等. 连续硬膜外腔镇痛联合胶原酶溶解术治疗腰椎间盘突出症疗效分析[J]. 中国康复医学杂志,2009,24(10):903-905,909.

(收稿日期:2017-08-19 修回日期:2017-09-21)

(上接第 5108 页)

面考虑,特殊情况特殊处理才能将误诊率降到最低。

参考文献

- [1] 陈万青,郑荣寿,张思维. 中国恶性肿瘤的动态变化[J]. 科技导报,2014,32(26):65-71.
- [2] Lasnon C, Hicks RJ, Beauregard JM, et al. Impact of point spread function reconstruction on thoracic lymph node staging with ¹⁸F-FDG-PET-CT in non-small cell lung cancer[J]. Clin Nucl Med, 2012, 37(10):971-976.
- [3] 孙一文,李爱梅,申景涛,等. ¹⁸F-FDG 和 ¹⁸F-FLT PET 显像对肺恶性结节诊断价值 Meta 分析[J]. 中华肿瘤防治杂志,2014,21(16):1283-1289.
- [4] 张超,韦菊临. 肺内孤立结节周边结构 CT 征象对良、恶性病变的诊断价值初步分析[J]. 医学理论与实践,2011, 24(8):879-881,884.
- [5] 崔军胜. 分叶征在孤立型肺结节 CT 诊断中的价值[J]. 中国现代药物应用,2012,19(6):37-38.
- [6] Lin NE, Wu S, Wang K, et al. Computed tomography quantitative analysis of components; a new method monitoring the growth of pulmonary nodule[J]. Acta Radiol, 2013, 54(8):

904-908.

- [7] 杨德松,李运,刘军,等. 孤立性肺结节直径大小与临床及病理关系的初步研究[J]. 中国肺癌杂志,2010,13(6):607-611.
- [8] Soussan M, Brillet PY, Mekinian A, et al. Patterns of pulmonary tuberculosis on FDG-PET/CT[J]. Eur J Radiol, 2012, 81(8):1886-1890.
- [9] 韩雪,李亚明,李雪娜. ¹⁸F-FDG PET-CT 在肺结核诊断中的研究进展[J]. 首都医科大学学报,2013,34(1):49-52.
- [10] 王跃涛,刘德峰,钱作宾,等. ¹⁸F-FDG PET/CT 双时相显像对肺部病灶的定性诊断价值. [J]. 中华核医学杂志, 2009, 29(5):293-296.
- [11] Barger RL, Nandalur KR. Diagnostic performance of dual-time ¹⁸F-FDG PET in the diagnosis of pulmonary nodules a meta-analysis[J]. Acad Radiol, 2012, 19(2):153-158.
- [12] Cuaron J, Dunphy M, Rimner A. Role of FDG-PET scans in staging, response assessment, and follow-up care for non-small cell lung cancer[J]. Front Oncol, 2013(2):208.

(收稿日期:2017-08-16 修回日期:2017-09-18)