

## · 疑难病案分析 ·

2例良性孤立性肺结节的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT诊断辨析

贾朝阳 陈薇 宋秀宇 朱磊 刘建井 刘晓园 杨钊 杨震 徐文贵

天津医科大学肿瘤医院分子影像及核医学诊疗科 300060

通信作者: 徐文贵, Email: [wenguixy@163.com](mailto:wenguixy@163.com)

**【摘要】** 孤立性肺结节(SPN)是指肺内直径 $\leq 3$  cm且边界清楚的单发病变。由于病变较小,其临床表现及影像学特征通常不典型,多在查体时发现。良性SPN种类繁多,包括肺结核、错构瘤、硬化性血管瘤、肺炎性肌纤维母细胞瘤(PIMT)等。笔者选取了在PET/CT显像中表现为高摄取而易出现误诊的2例良性病变,即肺结核和PIMT,对二者临床特征及影像学表现进行分析回顾、总结经验,以期从中得到启发,提高日后工作中临床医师对良性SPN诊断的准确率。

DOI: [10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.01.017](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.01.017)

### Differential diagnosis and analysis of two cases of benign solitary pulmonary nodule by <sup>18</sup>F-FDG PET/CT

Jia Zhaoyang, Chen Wei, Song Xiuyu, Zhu Lei, Liu Jianjing, Liu Xiaoyuan, Yang Zhao, Yang Zhen, Xu Wengui

Department of Molecular Imaging and Nuclear Medicine, Tianjin Medical University Cancer Institute and Hospital, Tianjin 300060, China

Corresponding author: Xu Wengui, Email: [wenguixy@163.com](mailto:wenguixy@163.com)

**【Abstract】** A solitary pulmonary nodule (SPN) is a single, well-circumscribed nodule with diameter less than 3 cm. The clinical manifestations and imaging features of SPN are usually atypical because of the small size and it is often found during physical examination. There are many kinds of benign SPN, including tuberculosis, hamartoma, sclerosing hemangioma, pulmonary inflammatory myofibroblastoma tumor and so on. Tuberculosis and pulmonary inflammatory myofibroblastic tumor, which are easily misdiagnosed because of high uptake in PET/CT imaging, were selected. The clinical features and imaging manifestations of the two lesions were analyzed and reviewed in order to get inspiration and improve the diagnostic accuracy of benign SPN in future work.

DOI: [10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.01.017](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.01.017)

## 【病例一】

## 1 简要病史与相关检查

患者男性,17岁,主诉间断咳嗽、咳痰(白色黏液痰)伴胸痛1周,胸痛多为吸气时胸骨区疼痛,可忍受,无咯血、发热、盗汗、呼吸困难等。既往史:否认高血压,糖尿病病史;否认肝炎、结核等传染病史;否认外伤、手术病史;否认输血病史。体格检查:无明显异常。实验室检查:肿瘤标志物鳞状细胞癌相关抗原(squamous cell carcinoma associated antigen, SCC)为1.6  $\mu\text{g/L}$ (0~1.5  $\mu\text{g/L}$ );血尿便常规、肝肾功能大致正常。影像学检查:外院胸部平扫CT示左肺占位性病变,边缘规整,未见毛刺,淋巴结未见明显肿大,无胸腔积液。PET/CT检查前行特殊治

疗,症状无明显改善。

## 2 PET/CT影像学表现

由图1可见:①左肺上叶舌段贴近纵隔胸膜可见类圆形结节影,CT值为13 HU,边缘光滑,直径约为2.6 cm, PET显示异常放射性浓聚,  $\text{SUV}_{\text{max}}=25.5$ ;②左肺上叶前段可见淡薄小斑片影, PET显像略见放射性浓聚,  $\text{SUV}_{\text{max}}=2.6$ 。

## 【病例二】

## 1 简要病史与相关检查

患者女性,61岁,查体发现右上肺结节20余日。无咳嗽、咳痰、发热、乏力、胸背部疼痛、活动后气喘等。既往史:20年前行开腹探查术;否认高血压、糖尿病及冠

心病病史；否认肝炎、结核等传染病史；否认外伤史；否认食物及药物过敏史。体格检查：无明显异常。实验室检查：肿瘤标志物未查；痰涂片抗酸杆菌(-)。血常规：淋巴细胞百分比为51.40%(20%~50%)。尿常规：WBC为172.90个/ $\mu$ L(0~39个/ $\mu$ L)。肝肾功能：脂蛋白为332 mg/L(0~300 mg/L)，余无明显异常。PET/CT检查前未行特殊治疗。

2 PET/CT 影像学表现

由图2可见：①右肺上叶前段可见结节，CT值为24 HU，边缘毛糙，大小约为1.5 cm $\times$ 1.9 cm，PET显像可见放射性浓聚，SUV<sub>max</sub>=9.0；②纵隔内多发淋巴结，边界尚清，部分中心可见淋巴门，大者约为0.6 cm $\times$ 1.3 cm，PET显像部分可见放射性浓聚，SUV<sub>max</sub>为3.1。

【影像学诊断】

病例一：左肺上叶舌段结节，不排除恶性。

病例二：右肺上叶前段结节，周围型肺癌可能性大，不排除炎性肉芽肿性病变。

【病理诊断】

病例一：(左上肺)炎性肌纤维母细胞瘤(inflammatory

myofibroblastic tumor, IMT)。免疫组化：Vim(+)、CK广(广谱细胞角蛋白)(-)、CD34(-)、S-100(散在阳性)、Bcl-2(B细胞淋巴瘤2)(+)、CD99(部分弱+)、SMA(平滑肌肌动蛋白)(-)、ALK(间变性淋巴瘤激酶)(+)、Desmin( $\pm$ )、CD117(-)。

病例二：(右上肺)肉芽肿性病变，考虑结核。

【讨论辨析】

孤立性肺结节(solitary pulmonary node, SPN)主要分为良性和恶性两大类。恶性病变主要有肺癌、转移瘤及类癌等；良性病变包括结核、错构瘤、肺炎性肌纤维母细胞瘤(pulmonary inflammatory myofibroblastic tumor, PIMT)、硬化性血管瘤等。良、恶性病变的多样性及二者影像、临床等多方面表现的重叠使得SPN的鉴别诊断成为临床工作的难题。PET/CT将病变的解剖特征与代谢活动相结合，在SPN的良、恶性鉴别诊断中具有较高的应用价值。然而，部分良性病变如PIMT、肺结核在PET显像中也可出现较高放射性浓聚，导致PET/CT诊断时可能出现假阳性结果。因此笔者选取了临床中PIMT和肺结核两种病变，对其进行分析讨论。

IMT是一种罕见的间叶源性肿瘤，由肌纤维母细胞及

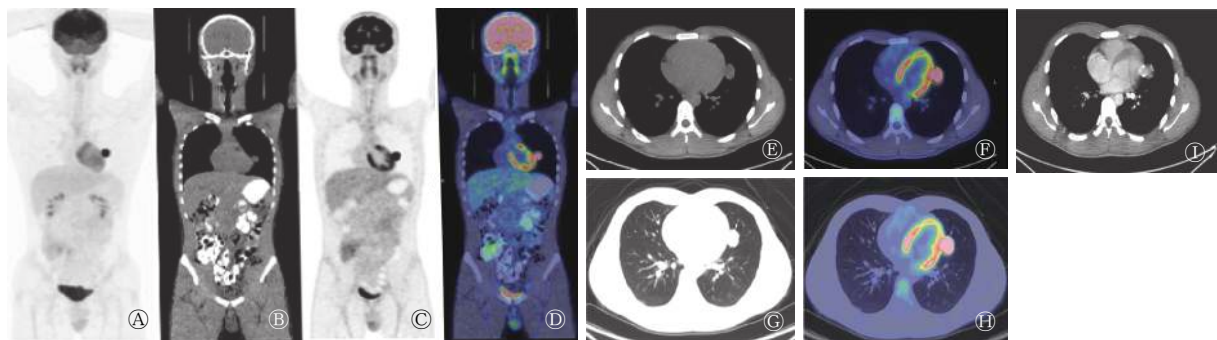


图1 肺炎性肌纤维母细胞瘤患者(男性, 17岁)<sup>18</sup>F-FDG PET/CT图 图中, A: 全身MIP图; B、C、D: 肺结节冠状位CT图、PET图、PET/CT融合图; E、F: 纵隔窗结节横断位CT及PET/CT融合图; G、H: 肺窗结节横断位CT及PET/CT融合图; I: 增强CT静脉期图; MIP: 最大密度投影; FDG: 氟脱氧葡萄糖; PET: 正电子发射断层显像术; CT: 计算机体层摄影术。

Fig. 1 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT imaging of pulmonary inflammatory myofibroblastic tumor ( male, 17 years old )

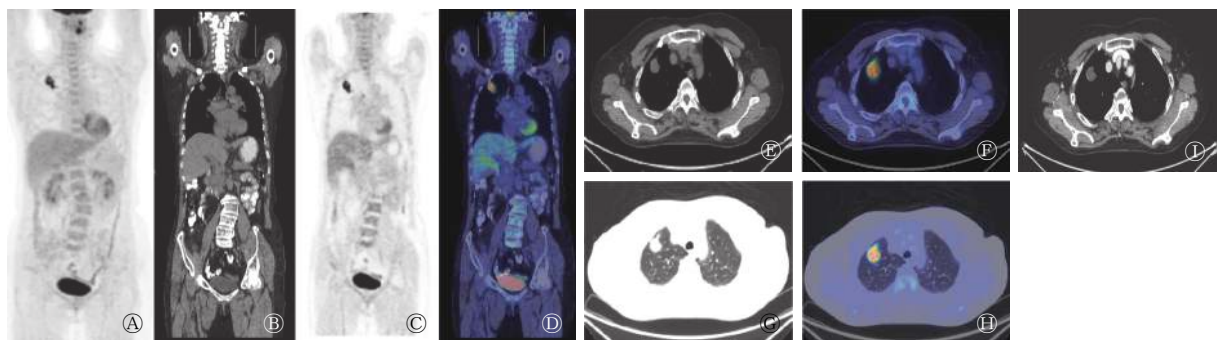


图2 肺结核患者(女性, 61岁)<sup>18</sup>F-FDG PET/CT图 图中, A: 全身MIP图; B、C、D: 肺结节冠状位CT图、PET图、PET/CT融合图; E、F: 纵隔窗结节横断位CT及PET/CT融合图; G、H: 肺窗结节横断位CT及PET/CT融合图; I: 增强CT静脉期图; MIP: 最大密度投影; FDG: 氟脱氧葡萄糖; PET: 正电子发射断层显像术; CT: 计算机体层摄影术。

Fig. 2 <sup>18</sup>F-FDG PET/CT imaging of pulmonary tuberculosis ( female, 61 years old )

纤维母细胞构成。以往曾被称为纤维黄素肉芽肿、浆细胞肉芽肿、炎性假瘤等,后来由于对该病的进一步认识,2002年世界卫生组织(WHO)将其正式命名为IMT,认为它是一种具有侵犯、转移及复发潜能的真性肿瘤。IMT几乎在全身各个部位均可发生,以肺部最为常见。PIMT占所有肺部肿瘤的0.04%~1.2%,好发于儿童及青少年<sup>[1]</sup>。患者可出现咳嗽、发热及咯血等症状,实验室检查可显示血沉加快、血小板增多,但二者均缺乏特异性,多数患者无明显症状,查体时才偶然发现。CT表现不一,常为位于肺周边的单发圆形或类圆形肿块影,密度均匀,边缘清晰,增强后明显强化。当PIMT与邻近组织粘连或受牵拉时可形成类似桃尖的棘状突起,即“桃尖征”。“平直征”指病灶边缘平直。研究认为,“桃尖征”及“平直征”是PIMT较为特异的CT征象<sup>[2]</sup>。PET/CT上PIMT多表现为高摄取,SUV为3.9~35<sup>[3-4]</sup>,变化范围较大。

肺结核是常见的呼吸道传染病,尽管全球范围内结核病的发病率呈缓慢下降趋势,中国的结核发病率仍居第2位。肺结核主要分为原发性肺结核、血型播散性肺结核、继发性肺结核、气管及支气管结核、结核性胸膜炎。病理性改变主要分为增殖性、渗出性改变及干酪样坏死。肺感染结核杆菌后,在机体抵抗力下降、菌量过多、变态反应强烈的情况下,增殖性、渗出性改变可进展为干酪样坏死,由于病程的迁延及机体抵抗力的作用,干酪样坏死的周围出现纤维组织增生,包绕病灶阻止其蔓延,最终形成肺结核球。肺结核球属于特殊类型的继发性肺结核,临床表现以发热、盗汗、疲倦等结核中毒症状为主。CT表现:好发于上叶尖后段及下叶背段的单发圆形或类圆形结节,周围多见卫星灶;直径多为2~4 cm,边缘清晰,部分可出现分叶、毛刺、条索及胸膜牵拉;密度较高,增强后多无明显强化,内可见钙化灶,液化坏死时可形成空洞。活化的巨噬细胞及肉芽肿性病变常表现为<sup>18</sup>F-FDG高摄取<sup>[5]</sup>,而活动期的肺结核因以增殖性病变为主,含有大量的巨噬细胞及新形成的肉芽肿性病变,从而在<sup>18</sup>F-FDG PET/CT上表现为高摄取。即使是双时相PET/CT,延迟后活动性结核也可出现摄取升高的表现,与肺癌等恶性病变相似。

病例一为17岁男性患者,因咳嗽、咳痰(白色黏液痰)伴胸痛1周就诊,影像检查显示左肺上叶舌段结节,边缘较规整,无毛刺、分叶及胸膜牵拉征象,增强后CT值升高85 HU,呈明显均匀强化(图1中I)。PET显像SUV<sub>max</sub>为25.5,呈显著高代谢,肺肿瘤标志物SCC也略微升高,是最终诊断为不排除恶性的主要原因。肺恶性病变中鳞癌、肉瘤样癌、原发性肺淋巴瘤以及良性病变中结核、PIMT在PET显像时均可出现明显葡萄糖高摄取,无法通过SUV对良恶性进行区分。肺肉瘤样癌通常体积较大,病灶可出现坏死而呈周边强化,与本病例影像表现不符。全身显像其他部位无明显肿大结节、邻近组织侵犯等恶性征象,从强化方式来看,CT值升高显著,并非肺癌常见的中

度强化,虽然SCC略高于正常水平,但考虑到它在结核、结节病等多种肺良性疾病也可升高<sup>[6]</sup>,因此指导诊断的意义不大。原发性淋巴瘤临床上较为罕见,好发年龄为50~60岁,诊断需要严格的标准,本病例仅17岁,不属于肺癌及原发性肺淋巴瘤的好发年龄,因此倾向于排除这两种恶性病变。良性病变中结核较为常见,也应纳入考虑范围。但患者无发热、盗汗等结核中毒症状,结节所在部位也并非结核好发的上叶尖后段及下叶背段,增强方式也与结核不一致。因此,通过回顾病例,层层排除,再从结节明显强化、边缘光滑、PET显像浓聚程度高来看,诊断PIMT也有迹可循。对本病例的分析结果也提示,虽然PIMT发病率较低,但对于排除了肺部恶性及其他常见良性疾病,影像学表现又较为符合的患者,应考虑到PIMT的可能性。

病例二为老年女性,因查体发现右上肺结节就诊。影像学检查显示右肺上叶前段结节,边缘毛糙,可见毛刺,PET显像可见放射性浓聚。单就PET浓聚情况来看,肺癌、原发性肺淋巴瘤、结核、PIMT均有可能。原发性肺淋巴瘤、PIMT增强后通常强化明显,而本病例中结节未见明显强化(图2中I),与之不符。患者无明显结核中毒症状,痰涂片抗酸杆菌为阴性,病灶所在位置也非结核好发部位,这些表现均不支持结核的诊断,也是未将其放在第一诊断的原因。虽然病变强化方式与结核较为相符,但肺癌若出现囊变或坏死,也可无明显强化。同时患者年龄为61岁,属于肺癌的好发年龄。综合考虑后认为肺癌可能性大,肉芽肿性病变不排除。手术切除后,病理结果显示为结核。回顾病例后发现,虽然肺癌及结核均可有毛刺征象,但本病例中毛刺较为粗长,而肺癌毛刺多细短、僵硬,另外纵隔淋巴结摄取仅轻度增高,部分仍可见淋巴结门,提示良性可能。查阅文献也显示,随着免疫力的下降,老年人对于结核杆菌的反应变弱,可出现影像与临床症状不符的情况,易造成误诊<sup>[7]</sup>。对本病例的分析结果提示,对于临床表现不典型的老年性肺结核,更应仔细分析CT征象,综合考虑才能做出更加准确判断。此外,由于肺癌细胞中的卵磷脂水平较高,DNA合成及增殖能力强,因此虽然<sup>18</sup>F-FDG PET中肺癌与结核的摄取无明显差异,但当联合<sup>11</sup>C-胆碱或<sup>18</sup>F-氟代胸苷PET时,可提高诊断效能,有助于二者的鉴别。

综上所述,良性SPN种类繁多,临床表现及实验室检查结果无明显特征,与恶性病变具有较高重叠,增加了鉴别诊断的难度。PET/CT虽然有助于SPN的良恶性鉴别,但对于呈明显放射性浓聚的良性病变来说可能出现假阳性结果。因此,对于良性SPN的诊断,应综合分析病变的好发年龄及部位、临床表现、CT征象及强化方式,关注细节特征,必要时还可结合新型显像剂,以提高诊断的准确率。

#### 【专家点评】

SPN的正确诊断和鉴别诊断,对于早期合理治疗、改善预后非常重要。而SPN的影像征象复杂多样,定性较为

困难。近些年来, PET/CT 在肿瘤的良好鉴别、分期、随访中发挥了越来越大的作用。据文献报道, 针对>1 cm 的孤立性肺结节, PET/CT 的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别可高达 95%、82%、91%、90%。

在我国直径<3 cm 的孤立性肺结节, 以恶性肿瘤、结核瘤、IMT 常见, 本文以 IMT 和结核球为例进行了详细诊断分析, 有临床症状、相关实验室检查的支持诊断, 并列出了与肺内其他病变的鉴别诊断要点, 通过症状、年龄、病变好发部位以及相应的 CT 特征、FDG 代谢特点等提高对 SPN 的定性诊断准确率, 为 PET/CT 对孤立性肺结节的诊断提供了较好的思路。期待作者能对其他类型的 SPN 作出更全面的诊断解析, 为 PET/CT 的诊断提供更好的解析方法。

**点评专家** 程祝忠教授, 医学博士, 主任医师, 电子科技大学医学院研究员, 电子科技大学医学院硕士研究生导师, 川北医学院硕士研究生导师。现任四川省肿瘤医院影像科教育培训部主任; 四川省肿瘤医院 PET/CT 中心主任; 中国抗癌协会肿瘤核医学专委会常委; 中国生物材料学会影像材料与技术分会委员; 四川省医师协会放射专委会常委; 四川省医学会核医学专委会委员; 四川省医师协会核医学医师分会委员。

**利益冲突** 本研究由署名作者按以下贡献声明独立开展, 不涉及任何利益冲突。

**作者贡献声明** 贾朝阳负责论文的撰写与修订; 陈薇、宋秀宇负责论文的审核与校对; 朱磊、刘建井、刘晓园、杨钊、杨震负责病例与文献的收集; 徐文贵负责论文的整体设计与审阅。

### 参 考 文 献

- [1] İçmeli ÖS, Alpay LA, Gündoğuş B, et al. Inflammatory myofibroblastic tumor: a rare tumor of the lung[J/OL]. *Eur Clin Respir J*, 2014, 1: 25390[2019-01-09]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26557237>. DOI: 10.3402/ecrj.v1.25390.
- [2] 张秀芸. 肺部炎性肌纤维母细胞瘤 16 例患者的 CT 表现及病理分析[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2017, 15(9): 67-69. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.09.021.  
Zhang XY. CT Findings and Pathological Analysis of 16 Cases with Pulmonary Inflammatory Myofibroblastoma[J]. *Chin J CT MRI*, 2017, 15(9): 67-69. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.09.021.
- [3] Pavithran K, Manoj P, Vidhyadharan G, et al. Inflammatory myofibroblastic tumor of the lung: unusual imaging findings[J]. *World J Nucl Med*, 2013, 12(3): 126-128. DOI: 10.4103/1450-1147.136739.
- [4] 梅鹰, 丁重阳. 肺炎性肌纤维母细胞瘤<sup>18</sup>F-FDG PET-CT 表现及临床分析[J]. *肿瘤研究与临床*, 2018, 30(5): 332-335. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-9801.2018.05.012.  
Mei Y, Ding CY. <sup>18</sup>F-FDG PET-CT manifestations and clinical analysis of pulmonary inflammatory myofibroblastic tumor[J]. *Cancer Res Clin*, 2018, 30(5): 332-335. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-9801.2018.05.012.
- [5] Kubota R, Yamada S, Kubota K, et al. Intratumoral distribution of fluorine-18-fluorodeoxyglucose in vivo: high accumulation in macrophages and granulation tissues studied by microautoradiography[J]. *J Nucl Med*, 1992, 33(11): 1972-1980. DOI: 10.1177/875647939200800608.
- [6] Torre GC. SCC antigen in malignant and nonmalignant squamous lesions[J]. *Tumour Biol*, 1998, 19(6): 517-526. DOI: 10.1159/000030045.
- [7] 霍艳秋. 老年肺结核病患者的 X 线及 CT 影像学诊断分析[J]. *中国医药指南*, 2018, 16(29): 90-91. DOI: 10.15912/j.cnki.gocm.2018.29.073.  
Huo YQ. Diagnostic analysis of X-ray and CT imaging in elderly patients with pulmonary tuberculosis[J]. *Guide China Med*, 2018, 16(29): 90-91. DOI: 10.15912/j.cnki.gocm.2018.29.073.

(收稿日期: 2018-12-05)