

· 影像医学研究 ·

¹⁸F-FDG PET/CT扫描对肺结节病诊断价值的研究

吴红娟^{1,2}, 金琳玲^{1*}, 何梦钰¹, 闵锐¹, 解卫平¹

¹南京医科大学第一附属医院呼吸与危重症医学科, 江苏 南京 210029; ²南京市江宁区中医医院肺病科, 江苏 南京 211100

[摘要] 目的: 评价¹⁸F-氟脱氧葡萄糖正电子发射计算机断层显像(¹⁸F-fluoro-2-deoxy-D-glucose position emission tomography/computer tomography, ¹⁸F-FDG PET/CT)扫描在肺结节病诊断中的应用价值, 以提高对该病的认识。方法: 选取南京医科大学第一附属医院2009年8月至2018年4月期间经病理确诊且行¹⁸F-FDG PET/CT检查的11例住院患者, 回顾性分析其¹⁸F-FDG PET/CT图像特征, 结合其临床表现及实验室检查等进行分析总结。结果: 11例患者临床表现及实验室检查均无特异性;¹⁸F-FDG PET/CT扫描均考虑为肺结节病, 11例患者均可见双肺门淋巴结肿大、肺内病灶及肺外淋巴结肿大, 10例伴有纵隔淋巴结肿大。结论: ¹⁸F-FDG PET/CT作为无创性检查, 能准确反映结节病肺部及全身病灶分布情况, 提高非典型结节病的诊断准确率。

[关键词] ¹⁸F-FDG; PET/CT; 肺结节病

[中图分类号] R563

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2019)10-1521-04

doi: 10.7655/NYDXBNS20191027

结节病(sarcoidosis)是一种累及多器官、多系统的非干酪样坏死性上皮细胞肉芽肿性疾病^[1]。其发病原因及机制尚不明确, 常累及呼吸或淋巴系统, 中青年多见, 女性多于男性。该病发病率低, 无特异性临床表现, 临床上多以咳嗽、咳痰为主要症状, 或因体检发现就诊。胸部X线及CT表现多不典型, 容易漏诊或误诊。¹⁸F-氟脱氧葡萄糖正电子发射计算机断层显像(¹⁸F-FDG PET/CT)技术可将功能显像与解剖结构同机融合, 提高了肺结节病诊断的特异性及灵敏度。本文选取南京医科大学第一附属医院2009年8月至2018年4月期间经病理确诊且行¹⁸F-FDG PET/CT检查的11例住院患者为研究对象, 回顾性分析其¹⁸F-FDG PET/CT影像学不同表现, 结合其他实验室检查及临床特点, 探讨¹⁸F-FDG PET/CT扫描在肺结节病诊断中的价值。

1 对象和方法

1.1 对象

收集2009年8月—2018年4月在南京医科大学第一附属医院经病理确诊为结节病且行¹⁸F-FDG PET/CT检查的11例住院患者的临床资料, 其中男4

例, 女7例, 年龄32~79岁, 平均年龄55.2岁。所选患者中有干咳症状者3例, 有胸闷者1例, 1例患者因发现锁骨上淋巴结肿大就诊, 其余患者为体检发现, 无明显临床症状。本研究经医院伦理委员会批准, 所有患者知情同意。

1.2 方法

PET/CT检查: 患者检查前空腹6 h以上, 血糖4.9~8.6 mmol/L, 按照0.2 mCi/kg 静脉注射¹⁸F-FDG, 检查前饮水约600 mL, 休息60 min后行PET/CT全身及脑常规扫描。2名主治医师以上年资PET/CT诊断医师共同确定病变性质, 分析病变累及范围与FDG摄取增高区域的形态特征。采用容积测量法进行半定量分析, 分别测量不同部位病灶区域最大标准摄取值(standard uptake value, SUV_{max})和平均标准摄取值, 同机CT测量各淋巴结短径, 其值>1 cm定义为淋巴结增大。

临床数据分析: 对上述患者24 h尿钙、血钙、血清血管紧张素转换酶(serum angiotensin converting enzyme, sACE)含量、病理及取材方式、¹⁸F-FDG PET/CT的影像学表现等进行回顾性分析。

2 结果

2.1 病理检查结果

11例患者均经病理检查确诊, 其中行纤维支气

[基金项目] 国家科技重大专项(2018ZX10722301-002); 国家自然科学基金(81273571)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: cmu.apple@163.com

管镜下支气管黏膜活检4例,支气管内超声(endobronchial ultrasonography,EBUS)引导下经纤维支气管镜针吸活检(tranbronchial needle aspiration,TBNA)1例、CT引导下经皮肺穿刺2例,颈部淋巴结活检3例,锁骨上淋巴结穿刺1例。结果均为慢性肉芽肿性炎,未见明显干酪样坏死,诊断为结节病。

2.2 实验室检查结果

11例患者血常规及血钙检查均未见明显异常;24 h尿钙升高者1例;sACE升高者2例;2例有房性早搏,其余患者心电图均正常。

2.3 ¹⁸F-FDG PET/CT检查结果

2.3.1 肺门及纵隔淋巴结情况

11例患者均有双侧肺门淋巴结肿大,最大2.8 cm×2.3 cm,10例伴有纵隔多发淋巴结肿大,放射性摄取不同程度增高,SUV_{max}值范围3.5~22.9(11.00±6.56)。图1示典型肺结节病1例,可见两侧肺门对称性的异常放射性浓聚影,SUV最大值22.9。

2.3.2 肺内病变情况

11例患者均有肺内病变,表现为两肺及胸膜下多发的粟粒影、结节影、斑片影、软组织影,直径最

大者2.5 cm×1.1 cm。2例患者肺内结节沿血管支气管束分布。1例患者表现为胸膜下的软组织影,有分叶,胸膜有牵拉,余肺多发类圆形结节影,放射性摄取增高,¹⁸F-FDG PET/CT考虑为肺结节病,但肺癌伴多发转移不排除。11例患者中3例肺内病灶放射性摄取不高,1例处于肺组织正常摄取与升高临界值:0.8,其余7例均不同程度增高,SUV_{max}值范围1.6~9.4(6.33±2.50)。除最低值1.6,其余均大于普遍认为的区分良恶性的SUV值2.5。另外,结果表明,肺内结节越小SUV值越低,结节越大SUV值越高,这可能与聚集炎性细胞的浓度有关。图2、3为1例不典型的肺结节病患者PET/CT图像。

2.3.3 胸腔外淋巴结情况

11例均伴有胸腔外淋巴结肿大或皮下结节,颈部及锁骨上淋巴结肿大者5例,10例伴有腹腔淋巴结肿大,多表现为肝门、小网膜囊、腹主动脉旁、双侧膈角旁等淋巴结肿大。2例有盆腔淋巴结肿大,2例有腹股沟淋巴结肿大,放射性摄取不同程度增高,范围3.3~19.3。1例患者锁骨、颈部、右侧腋窝、右侧右乳血管旁、腹腔多处、双侧盆腔及腹股沟多

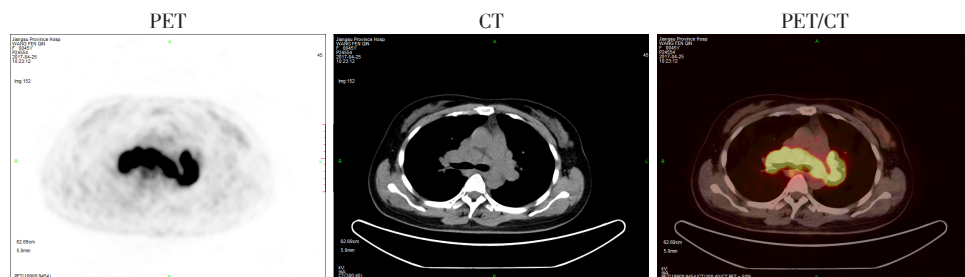


图1 典型肺结节病¹⁸F-FDG PET/CT图像

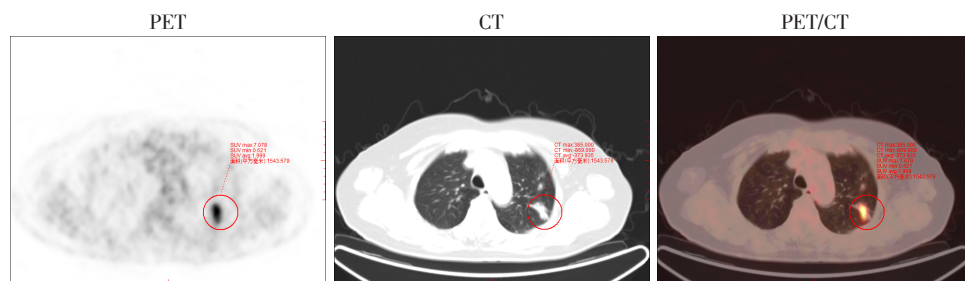


图2 CT上表现为肺部散在多发斑点、斑块、条索影,PET/CT上可见放射性浓聚影

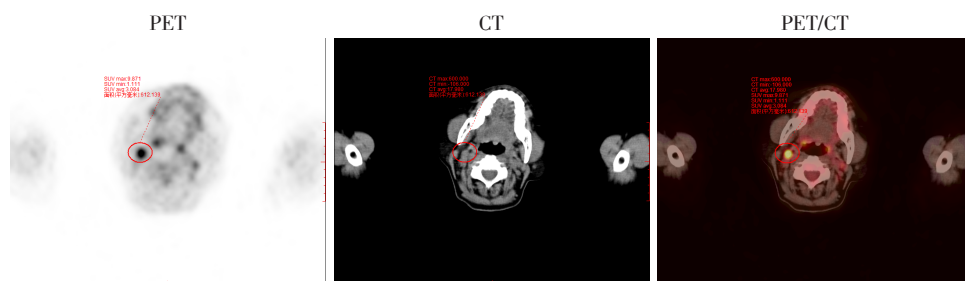


图3 PET/CT上颈部淋巴结可见放射性浓聚影

处淋巴结肿大,放射性摄取增高,SUV值12.7,¹⁸F-FDG PET/CT考虑结节病,淋巴瘤伴肺浸润不排除。2例患者伴有皮下结节,1例患者伴有双侧腮腺多发软组织影。

3 讨论

结节病在19世纪末由一位英国的皮肤科医生Hutchinson首次提出。其发病机制至今尚不明确,多数学者认为可能与多种因素综合作用下出现的细胞免疫功能失调有关^[2-3]。在世界范围内,结节病的发病率呈上升趋势,且女性多于男性。近年来我国结节病的发病率也逐年升高。本文11例肺结节病患者中,男4例,女7例,男女之比为1:1.75。

结节病是一种多系统疾病,全身各系统均可受累,肺及胸内淋巴结受累约占90%。其病理表现为非干酪样坏死性肉芽肿性病变,但临床上该病理特征多无特异性,多种疾病中均可出现,因此需要借助不同的染色方法和技术来鉴别诊断以提高诊断水平。

结节病临床表现多样化,无特异性,可表现为干咳、感染、胸闷等,也可因体检发现或触及浅表淋巴结肿大就诊^[4]。本组患者中3例表现为干咳,1例有胸闷症状,1例患者因发现锁骨上淋巴结肿大就诊,其余6例患者因体检时行胸部X线或CT检查发现肺内病变或胸内淋巴结增大,而无明显临床症状。结节病活动期可出现sACE、血钙、尿钙、CD4⁺/CD8⁺淋巴细胞比值不同程度升高,但特异性差,只能辅助参考,目前尚无理想的用于诊断结节病的实验室指标^[5]。本组患者中仅1例表现为24 h尿钙升高,sACE升高者仅有2例,而血钙均在正常范围。因此,单纯依靠临床表现及实验室检查难以诊断肺结节病,需谨慎进行影像学以及病理学的评估才能明确诊断。

肺结节病典型的胸部CT表现为双侧肺门淋巴结对称性肿大伴或不伴有肺内浸润^[6]。肺内浸润多为沿着外周支气管—血管束分布的肺实性结节影、斑片影、网格影、条索影和粟粒样改变^[7]。部分肺结节病患者胸部CT表现并不典型,如单侧肺门淋巴结肿大伴或不伴有纵隔淋巴结肿大,仅有纵隔淋巴结肿大而无肺门淋巴结肿大,仅有肺内或胸膜的结节影、网格影、条索影等^[8]。这些表现又要与肺炎、间质性肺病、肺结核等疾病相鉴别。近年来,¹⁸F-FDG PET/CT技术在结节病的诊断中越来越受重视。

¹⁸F-FDG作为PET/CT检查最常用的示踪剂,是

一种葡萄糖类似物,可被转运至细胞内,因在第二位碳原子上缺乏氧原子而不能进一步参与葡萄糖代谢,最终滞留于细胞内。由于肿瘤细胞的生物学特性,在注射¹⁸F-FDG示踪剂1 h后,肿瘤细胞大量摄取使其滞留于细胞内,用PET/CT扫描显像并计算出SUV值。当SUV值大于2.5时,判别肺部孤立结节性病变为恶性的可能性大^[9]。结节病是种聚集了大量炎性细胞的肉芽肿,炎性细胞的葡萄糖代谢率较高,因此对¹⁸F-FDG摄取率高,在PET/CT上表现为放射性摄取增高。PET/CT还能将功能显像和解剖结构、形态、密度等同机融合,故而能有效显示结节病患者肺门及纵隔淋巴结情况及肺部病变情况。结节病的淋巴结密度均匀,边界清晰,同时对¹⁸F-FDG摄取增高,无明显融合的淋巴结,这是结节病的特征性表现^[10]。本例中11例患者均有双侧肺门淋巴结肿大,放射性摄取均增高,均有肺内表现,且部分病例肺内结节沿支气管血管束分布,10例伴有纵隔淋巴结肿大,11例均伴有胸腔外淋巴结肿大情况,放射性摄取不同程度增高,结合病灶特点及SUV值等均考虑为结节病,仅1例因胸膜下软组织影有分叶、胸膜牵拉而考虑为肺癌伴转移,但仍不排除结节病。临床上结合患者的临床表现、发病年龄、肿瘤指标、病理结果等不难与肺癌相鉴别。另外结节病是一种多系统受累的疾病,¹⁸F-FDG PET/CT能评估全身受累情况,本资料中11例均伴有胸腔外淋巴结肿大或皮下结节。

国内外的文献报道证实了¹⁸F-FDG PET/CT对肺内孤立结节的诊断价值。Philippe等^[11]者认为¹⁸F-FDG PET/CT扫描在非典型、复杂型结节病的病灶定位及评价疗效等方面起着重要作用。有研究者对病理证实为结节病的患者治疗前及服用激素治疗16 d后分别行¹⁸F-FDG PET/CT检查,发现其放射性摄取明显降低^[12],因此¹⁸F-FDG PET/CT还能用于结节病疗效评价。

¹⁸F-FDG PET/CT用于结节病诊断中需注意与以下疾病相鉴别:①结核:临床上有潮热、盗汗、低热等表现,¹⁸F-FDG PET/CT上淋巴结密度不均匀,伴有钙化,结节非沿着支气管血管束、小叶间隙、胸膜下分布,而为随机分布,肺外淋巴结肿大少见,结合其好发部位、实验室检查等有助于鉴别;②淋巴瘤:本资料中有1例考虑了淋巴瘤可能,该疾病表现为全身多发淋巴结肿大,但会有部分融合,密度不均,压迫血管等特点,结节病淋巴结多不融合,且密度均匀;③肺癌伴转移:主要是与肺结节病影像学分期

为Ⅲ期的病例相鉴别,除了结合患者的临床表现、发病年龄、肿瘤指标、病理结果外,肺结节病患者¹⁸F-FDG PET/CT上最重要的特点肺门及纵隔淋巴结的SUV值明显高于肺内病灶的SUV值,而肺癌伴淋巴结转移病例肺内病灶除可有分叶、血管征等特点外,其肺内病灶与转移淋巴结的SUV值相似^[13]。从本研究的11例患者来看,均为肺门及纵隔淋巴结的SUV值高于肺内病灶SUV值。

综上所述,¹⁸F-FDG PET/CT灵敏度高,可多方位显示病灶的特点及解剖结构,同时计算出SUV值,更准确地反映结节病肿大淋巴结及病灶全身分布情况。对临床症状轻,CT表现不典型,无明显肿大的体表淋巴结,且不愿意接受支气管镜活检、经纤维支气管镜针吸活检、肺穿刺等有创检查的患者具有明确的获益,可提高肺结节病的临床诊断水平。

[参考文献]

- [1] Carmona EM, Kalra S, Ryu JH. Pulmonary sarcoidosis: diagnosis and treatment[J]. Mayo Clin Proc, 2016, 91(7): 946-954
- [2] Saidha S, Sotirchos ES, Eckstein C. Etiology of sarcoidosis: does infection play a role[J]. Yale J Biol Med, 2012, 85(1): 133-141
- [3] Broos CE, Van NM, Kleinjan A, et al. Impaired survival of regulatory T cells in pulmonary sarcoidosis[J]. Resp Res, 2012, 16(1): 1-11
- [4] Mihailovicvucinic V, Jovanovic D. Pulmonary sarcoidosis [J]. J Belge Radiol, 2008, 29(3): 459-473
- [5] Yasar Z, Özgül MA, Cetinkaya E, et al. Angiotensin-converting enzyme as a predictor of extrathoracic involvement of sarcoidosis [J]. Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis, 2016, 32(4): 318-324
- [6] 陈建平,唐庆放,王国裕,等. 胸部结节病的CT诊断[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2006, 26(12): 1268-1270
- [7] Criado E, Sánchez M, Ramírez J, et al. Pulmonary sarcoidosis: typical and atypical manifestations at high-resolution CT with pathologic correlation [J]. Radiographics, 2010, 30(6): 1567-1586
- [8] Cozzi D, Bargagli E, Calabro AG, et al. Atypical HRCT manifestations of pulmonary sarcoidosis [J]. Radiol Med, 2018, 123(3): 174-184
- [9] Rayamajhi SJ, Mittal BR, Maturu VN, et al. F-18-FDG and F-18-FLT PET/CT imaging in the characterization of mediastinal lymph nodes [J]. Ann Nucl Med, 2016, 30(3): 207-216
- [10] Ramachandraiah V, Aronow W, Chandy D. Pulmonary sarcoidosis: an update [J]. Postgrad Med, 2017, 129(1): 149-158
- [11] Robin P, Benigni P, Feger B, et al. An atypical sarcoidosis involvement in FDG PET/CT A case report [J]. Medicine, 2016, 95(52): e5700
- [12] Aide N, Allouache D, Ollivier Y, et al. Early 2'-Deoxy-2'-[¹⁸F]Fluoro-d-Glucose PET metabolic response after corticosteroid therapy to differentiate cancer from sarcoidosis and sarcoid-like lesions [J]. Mol Imaging Biol, 2009, 11(4): 224-228
- [13] 吴建伟,高红,艾书跃,等. 肺癌PET/CT诊断分析[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2012, 32(9): 1267-1271

[收稿日期] 2018-10-25

(上接第1517页)

- 2017, 176(8): 995-1009
- [2] Yoshizawa H, Nogami K, Matsumoto T, et al. Dynamic evaluation of hemostasis in the acute phase of Kawasaki disease using comprehensive coagulation functional assays [J]. Thromb Res, 2019, 174(1): 76-83
- [3] Ayusawa M, Sonobe T, Uemura S, et al. Revision of diagnostic guidelines for Kawasaki disease (the 5th revised edition) [J]. Pediatr Int, 2005, 47(2): 232-234
- [4] Ramphul K, Mejias SG. Kawasaki disease: a comprehensive review [J]. Arch Med Sci Atheroscler Dis, 2018, 21(3): e41-e45
- [5] 刘丽莎,谈成,李喆倩,等. 川崎病合并冠脉损伤患儿血清抑制HUVECs增殖并诱导凋亡[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2017, 37(4): 434-436
- [6] Cheung YF. Vascular health late after Kawasaki disease: implications for accelerated atherosclerosis [J]. Korean J Pediatr, 2014, 57(11): 472-478
- [7] 张艳兰,杜忠东,杨海明,等. 川崎病小鼠肿瘤坏死因子 α /核因子 κ B/基质金属蛋白酶-9通路研究[J]. 中国循证儿科杂志, 2014, 9(1): 59-63
- [8] 石琳,林瑶,邓燕俊,等. 川崎病抗凝治疗的指征及应用[J]. 中国实用儿科杂志, 2017, 32(8): 588-591
- [9] 刘芳,李晓春. 细胞因子谱、降钙素原、D-二聚体对预测小儿川崎病冠脉损伤的临床意义[J]. 安徽医药, 2018, 22(8): 1499-1502
- [10] 宋思瑞,朱丹颖,陈丽琴,等. 血清IL-17A、IL-18、SCD25 (IL-2R)早期诊断川崎病研究[J]. 临床儿科杂志, 2018, 36(5): 367-371
- [11] 龚方威,花旺. 川崎病[M]. 浙江:浙江大学出版社, 2017: 107-120

[收稿日期] 2018-08-27