

论 著

SPECT/CT肺灌注显像在肺栓塞诊断中的应用*

河北省邯郸市第一医院核医学科
(河北 邯郸 056002)

张岭岭 石俊岭

【摘要】目的 分析SPECT/CT肺灌注显像在肺栓塞诊断中的应用。方法 研究对象为我院自2017年6月-2018年10月收治的疑诊PE患者,将抗凝或溶栓治疗前接受过SPECT/CT肺灌注显像、CT肺动脉造影的100例患者纳入研究范围;回顾性分析其影像资料并与肺动脉造影结果对照,探究SPECT/CT肺灌注显像在肺栓塞诊断中的应用价值。结果 肺动脉造影诊断PE 74例,局部炎症反应8例,重度肺间质纤维化6例、肺气肿5例、包裹性积液6例。SPECT/CT肺灌注显像诊断PE 71例,局部炎症11例、重度肺间质纤维化6例、肺气肿5例、包裹性积液6例。以临床确诊结果为对照,SPECT/CT肺灌注显像诊断PE的灵敏度、特异度、准确率分别为87.74%、76.92%、85.00%,kappa值为0.624;优于CT肺动脉造影(灵敏度、特异度、准确率、kappa分别为85.13%、73.07%、82.00%、0.554);但差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 SPECT/CT肺灌注显像诊断PE具有一定临床价值,与肺动脉造影比较具良好一致性,或可为PE的临床诊治提供参考意见。

【关键词】SPECT/CT; 肺灌注显像; 肺栓塞; 诊断

【中图分类号】R563.5

【文献标识码】A

【基金项目】邯郸市科技研发项目,
编号: 18232080892C

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.10.014

通讯作者: 石俊岭

Application of SPECT/CT Pulmonary Perfusion Imaging in the Diagnosis of Pulmonary Embolism*

ZHANG Ling-ling, SHI Jun-ling. Department of Nuclear Medicine, The First Hospital of Handan, Handan 056002, Hebei Province, China

【Abstract】Objective To analyze the application of SPECT/CT lung perfusion imaging in the diagnosis of pulmonary embolism. Methods The study subjects were suspected PE patients in our hospital from June 2017 to October 2018, 100 patients treated with SPECT/CT pulmonary perfusion imaging and CT pulmonary angiography before anticoagulation or thrombolytic therapy were included in the study scope; the imaging data was retrospectively analyzed and compared with pulmonary angiography results, the value of SPECT/CT lung perfusion imaging in the diagnosis of pulmonary embolism was explored. Results There were 74 cases of PE diagnosed by pulmonary angiography, 8 cases of local inflammatory reaction, 6 cases of severe pulmonary interstitial fibrosis, 5 cases of emphysema and 6 cases of inclusion fluid. There were 71 cases of PE diagnosed by SPECT/CT lung perfusion imaging, 11 cases of local inflammation, 6 cases of severe pulmonary interstitial fibrosis, 5 cases of emphysema, and 6 cases of encapsulated effusion. Taking the clinical diagnosis results as the control, the sensitivity, specificity and accuracy for diagnosis of PE by SPECT/CT lung perfusion imaging were 87.74%, 76.92%, 85.00%, the kappa value was 0.624, which was better than CT pulmonary angiography (sensitivity, specificity, accuracy and kappa were 85.13%, 73.07%, 82.00%, and 0.554, respectively) ($P > 0.05$). Conclusion SPECT/CT lung perfusion imaging has certain clinical value in the diagnosis of PE. It has good consistency with pulmonary angiography, it may provide reference for the clinical diagnosis and treatment of PE.

【Key words】SPECT/CT; Pulmonary Perfusion Imaging; Pulmonary Embolism; Diagnosis

肺栓塞(pulmonary embolism, PE)系栓子阻塞肺动脉及分支后引起的肺循环功能、呼吸功能障碍现象,其影响因素繁杂,孕妇、凝血心疾病、外伤或手术等均可产生内源性或外源性栓子,引发PE,其在全球范围内均具较高发生率,如在我国,PE是发病率最高的肺部病变,其死亡率位列而恶性肿瘤、心肌梗死之后,据第三位^[1-2]。PE患者虽可表现出呼吸困难、胸痛、咯血等症状,但同时合并三种症状患者不足20%,且病情进展迅猛,若无有效诊断及及时干预,甚至可在症状发生后60min后死亡,严重威胁人们生命安全^[3-4]。SPECT/CT肺灌注显像是PE无创诊断方式之一,国外研究^[5-6]指出其不仅具“同机”优越性,并可对肺部血流灌注不良的根本原因进行判断,从而提升诊断特异度。但国内相关报道仍有欠缺^[7],鉴于此,研究采集病例旨在通过对PE相关影像学诊断方式的比较,探寻具更高效能的诊断方式,具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 研究对象我院自2017年6月~2018年10月收治的疑诊PE患者,将抗凝或溶栓治疗前接受过SPECT/CT肺灌注显像、CT肺动脉造影的100例患者纳入研究范围;且SPECT/CT肺灌注显像及肺通气显像、CT肺动脉造影检查在间隔时间不超过48h;同时,所纳入研究对象均经影像学检查、实验室检查、临床表现及随访等确诊病型。

1.2 检查设备及方法

1.2.1 检测设备: SPECT/CT设备型号为美国GE Discovery NM/CT670双探头SPECT/CT扫描仪; 99mTc-聚合白蛋白(MAA)、均为江苏省原子医学研究所江原制药厂生产; CT造影设备为日本东芝Aquilion ONE 320排螺旋CT扫描仪; 非离子型对比剂Ultravist(350mg/rnl)为德国仙灵(广州)药业有限公司生产。

1.2.2 检测方法: 1) SPECT/CT检查: 肺灌注显像时患者取仰卧位, 深呼吸手臂置于头部上方两侧, 经肘静脉注射注射99mTc-MAA, 185~370MBq, 分别采集前位、后位、左侧位、右侧位、左前斜位、右后斜、右前斜位、左后斜位的静态平面像, 采集时务必将双肺纳入探头视野内, 低能通用平行孔准直器, 能峰140KeV, 能量窗20%, 矩阵512×512, 500K/帧, Zoom 1.5。2) CT肺动脉造影: 扫描时同取仰卧位, 经肘静脉团注Ultravist, 剂量50~60ml, 注射时穿刺针不可回抽血液至注射器内, 避免出现热区假象, 注射速率3.5~4.0ml/s, 避免过快引起急性肺动脉压力增高; 100HU触发扫描, 触发部位为肺动脉, 自足侧至头侧扫描后肋隔角至肺间, 标准重建算法, 重建层厚、层间距为1.25mm, 再将扫描所得影像上传至GE AW4.6后处理工作站。

1.2.3 图像分析: 由两位具丰富经验的核医学医师采用双盲法阅片, 取统一意见为最终诊断结果, 若意见不同则协商统一, SPECT/CT检查诊断参照文献^[8]; CT肺动脉造影诊断参照《急性肺栓塞诊断与治疗指南中国专家共识(2015)》^[9], 并结合Wells临床可能性评分综合诊断, 若评分为可能性小(0~1份), 且CT肺动脉造影结果正常则定义为非PE, 若显示段或段以上血栓则直接诊断为PE; 若评分为可能(≥2分), 但

CT肺动脉造影显示阴性、或为可疑亚段、亚段以下血栓则需进一步结合下肢静脉超声、肺通气显像扫描等检查明确诊断。

1.3 统计学分析 SPSS 20.0软件行统计学分析, 计量资料用($\bar{x} \pm s$)描述, 独立样本t检验; 计数资料以例n(%)描述, χ^2 检验, kappa值<0.4提示一致性差; 0.4~0.6提示一致性一般; >0.6提示一致性良好, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CT肺动脉造影结果 100例经Wells评分, 39例可能性小, 61例有可能, 均成功完成肺动脉造影检查, 未见任意并发症发生, 共检出70例PE, 其中20例表现出管腔梗阻征象, 22例可见在造影剂显示在血栓两侧, 并呈平行线状影; 28例可见马鞍征, 即血栓在两侧肺动脉分叉处; 12例可见肺容积缩小, 5例肺内可见线状影, 4例实变影; 其余30例中, 10例局部炎症反应, 7例诊断为重度肺间质纤维化、5例肺气肿、8例包裹性积液。CT肺动脉造影诊断PE的灵敏度、特异度、准确率分别为85.13%、73.07%、82.00%, kappa值为0.554, 提示一致性中等, 见表1。

2.2 SPECT/CT肺灌注显像影像特征 100例疑诊PE患者中, SPECT/CT肺灌注显像诊断PE 71例, 其中21例可见沿肺段分布的楔形区, 18例可见亚肺段缺损区, 22例可见沿亚肺段分布的片状放射性稀疏区, 10例可见沿肺段分布的片状放射性稀疏区; 且病灶相应部位无炎症、肺气肿、结核球及严重间质纤维化等其他因素引起的肺段血流灌注改变。其余29例中, 11例被诊断为局部炎症、6例诊断为重度肺间质纤维化、5例肺气肿、6例包裹性积

液。以临床确诊结果为对照, SPECT/CT肺灌注显像诊断PE的灵敏度、特异度、准确率分别为87.74%、76.92%、85.00%, kappa值为0.624, 提示一致性良好, 见表2。

2.3 PE患者SPECT/CT肺灌注显像图像 病例资料: 性别, 女, 57岁, 入院前1周开始出现持续性胸痛现象, 并呈进行性加重, 伴呼吸困难, 入院时神志清晰, 左肺呼吸音稍弱, 右肺呼吸音清晰, 心律齐, 无杂音, 腹部平软, 右下肢膝盖一下指压后可见轻度凹性水肿, 入院当然性SPECT/CT肺灌注显像检查, 单纯SPECT影像(图1)可见左肺下叶背段栓塞, 而CT影像中相应部位无明显异常(图2), SPECT/CT肺灌注显像同样可见左肺下叶背段栓塞(图3)。

3 讨论

放射性核素肺通气/灌注(V/Q)虽可无创诊断PE, 但肺部炎症、肿瘤等导致的肺气流或肺通气受损均可对诊断造成影响, 出现通气/灌注图像不匹配现象, 在诊断特异度上无优势^[10-11]。CT肺动脉造影则在疑似PE患者的临床诊断中, 已成为首选影像学诊断方案, 其快速、准确性高, 对PE程度、形态、受累情况等均可直观判断; 但临床实际应用上, CT扫描仪性能也可影响CT肺动脉造影诊断准确性, 诊断亚段及亚段以下的PE时, 在敏感度上效能不佳; 并存在辐射剂量, 造影剂过敏是绝对禁忌症, 重症患者难以耐受, 且肾功能不全患者在行CT肺动脉造影时亦需权衡利; 同时, CT肺动脉造影作为有创检查, 并发症风险也不容忽视^[12-13]。而SPECT/CT肺灌注显像不仅可对99mTc-MAA显像进行断层扫描, 还可同时行诊断性CT扫

表1 CT肺动脉造影结果

CT肺动脉造影	临床确诊		合计
	PE	非PE	
PE	63	7	70
非PE	11	19	30
合计	74	26	100

表2 SPECT/CT肺灌注显像诊断PE

SPECT/CT肺灌注显像	临床确诊		合计
	PE	非PE	
PE	65	6	71
非PE	9	20	29
合计	74	26	100

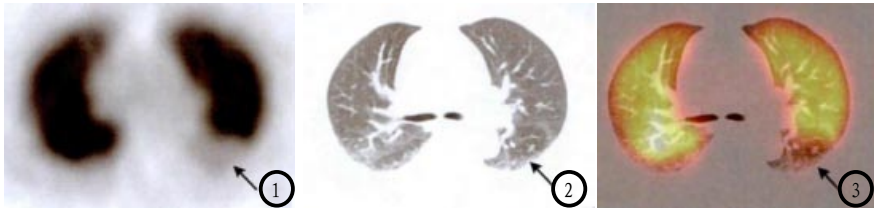


图1-3 1例PE患者SPECT/CT肺灌注显像图像。

描，通过融合SPECT、CT影像获取不同轴向断层影像，从而评价双肺血流灌注及肺组织结构变化情况，发挥PE诊断效能^[14]。

本研究中，CT肺动脉造影诊断PE的灵敏度、特异度、准确率分别为85.13%、73.07%、82.00%，kappa值为0.554，提示一致性中等，而SPECT/CT肺灌注显像诊断PE的灵敏度、特异度、准确率分别达87.74%、76.92%、85.00%，kappa值为0.624，均略由于CT肺动脉造影，但差异均无统计学意义；而唐平等^[15]报道，较CT肺动脉造影，SPECT/CT肺灌注显像诊断PE时，后者准确率、灵敏度均显著优于前者，且特异度差异虽无统计学意义，但趋势与本研究一致，均提示SPECT/CT肺灌注显像诊断PE价值更高。究其原因，SPECT/CT融合图像充分结合肺灌注SPECT断层显像的高灵敏度及CT诊断肺部疾患高特异性优势，故能发挥相对更好的诊断效能，其次，检查过程中，整个肺灌注显像和CT扫描时无需改变体位，这也避免对位不准对诊断造成干扰；且“同机”优势于急性PE患者更有利。

综上所述：SPECT/CT肺灌注显像、CT肺动脉造影诊断PE均可发挥一定诊断效能，但前者在灵敏度、特异度、准确率上或优势相对显著，但基于本研究样本数量相对狭窄，若进一步扩大样本量是否可将差异显著化，仍有待深入探究。

参考文献

[1] Meyer G, Vicaut E, Danays T, et al. Fibrinolysis for patients with intermediate-risk pulmonary embolism[J]. N Engl J Med, 2014, 370(15): 1402-1411.
[2] Nazerian P, Vanni S, Volpicelli G, et al. Accuracy of point-of-care multiorgan ultrasonography for the diagnosis of pulmonary embolism[J]. Critical Ultrasound Journal, 2014, 145(5): 950-957.
[3] Dudko J, Asta Maciuliene, Giedre Baksyte, et al. Focus Assessed Transthoracic Echocardiography for the Diagnosis and Management of Pulmonary Embolism in Anaesthesia and Critical Care[J]. Journal of Linguistics, 2015, 41(6): 220-225.
[4] Sharma S, Lucas C D. Increasing use of CTPA for the investigation of suspected pulmonary embolism[J]. Postgraduate Medicine, 2017,

129(2): 193-197.
[5] 肺通气/灌注SPECT显像对肺栓塞的诊断价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2017, 37(2): 81-85.
[5] Sharma S, Lucas C D. Increasing use of CTPA for the investigation of suspected pulmonary embolism[J]. Postgraduate Medicine, 2017, 129(2): 193-197.
[6] 刘纯宝, 张永学. SP ECT和SP ECT/CT肺通气/灌注显像[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2017, 37(10): 664-670.
[7] 吴大勇, 张文艳, 陈江红, 等. 肺灌注SPECT/CT评估肺栓塞治疗效果[J]. 中国医学影像技术, 2014, 30(4): 540-543.
[8] Bajc M, Neilly J B, Miniati M, et al. EANM guidelines for ventilation/perfusion scintigraphy: Part 2. Algorithms and clinical considerations for diagnosis of pulmonary emboli with V/P (SPECT) and MDCT[J]. European Journal of Nuclear Medicine & Molecular Imaging, 2009, 36(8): 1356-1370.
[9] 中华医学会心血管病学分会肺血管病学组. 急性肺栓塞诊断与治疗中国专家共识(2015)[J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44(3): 197-211.
[10] 肺通气/灌注断层显像和血浆D-二聚体检测对肺栓塞低度可能性患者诊断价值的对比研究[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2014, 34(6): 449-452.
[11] 肺通气/灌注SPECT显像对肺栓塞的诊断价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2017, 37(2): 81-85.
[12] 王海丽, 彭如臣. 多排螺旋CT肺动脉造影诊断肺栓塞的价值[J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(6): 923-925.
[13] 孙潇, 孔祥凌, 郭笑寒, 等. 高低浓度造影剂不同注射速度的CT肺动脉造影图像质量分析[J]. 中国医学影像学杂志, 2016, 24(12): 943-947.
[14] Roux L, PierreYves, Robin, et al. Additional value of combining low-dose computed tomography to V/Q SPECT on a hybrid SPECT-CT camera for pulmonary embolism diagnosis[J]. Nuclear Medicine Communications, 2015, 36(9): 922.
[15] 唐平, 吴文娟, 姜春娟, 等. SPECT肺灌注显像与同机CT肺动脉造影对肺栓塞的诊断价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2015, 35(2): 145-146.

(本文编辑: 唐润辉)

【收稿日期】2018-10-21