

论 著

SPECT/CT肺灌注显像与肺通气/灌注平面显像在肺栓塞诊断中的应用比较*

1. 河北省邯郸市第一医院核医学科
2. 河北省邯郸市第一医院介入外科
3. 河北省邯郸市第一医院呼吸科
4. 河北省邯郸市第一医院神经内科
5. 河北省邯郸市第一医院CT室
(河北 邯郸 056002)

石俊岭¹ 张岭岭¹ 王海洋²
谭玉敏³ 李杰⁴ 孟凯龙⁵

【摘要】目的 分析单光子发射型计算机断层/低剂量平扫CT (SPECT/CT) 肺灌注显像与肺通气/灌注 (V/Q) 平面显像在肺栓塞诊断中的应用。**方法** 将2017年6月至2018年10月我院收治的120例疑似肺栓塞患者作为研究对象, 所有患者均进行SPECT/CT肺灌注显像和V/Q平面显像检查, 以临床最终诊断结果为准, 评估SPECT/CT肺灌注显像和V/Q平面显像对肺栓塞的诊断效能。**结果** 120例患者中最终有100例诊断为肺栓塞, 其中肺段病变247个, 亚肺段病变285个。SPECT/CT肺灌注显像对肺栓塞诊断灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为89.00%、90.00%、89.17%、97.80%、62.07%, 均大于V/Q平面显像的81.00%、80.00%、80.83%、95.29%、45.71%。SPECT/CT肺灌注显像对肺栓塞肺段病变检出率87.04%与V/Q平面显像的82.19%无显著差异 ($P > 0.05$), 对亚肺段病变检出率92.28%高于V/Q平面显像的85.96% ($P < 0.05$)。**结论** SPECT/CT肺灌注显像对肺栓塞的诊断效能优于V/Q平面显像, 且可提高对亚肺段病变检出率。

【关键词】 单光子发射型计算机断层; X线计算机; 肺灌注; 肺通气/灌注; 肺栓塞

【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: 1823208089ZC)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.06.026

通讯作者: 石俊岭

Application Comparison Between SPECT/CT Lung Perfusion Imaging and Pulmonary Ventilation/Perfusion Planar Imaging in the Diagnosis of Pulmonary Embolism*

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

【Abstract】 Objective To analyze the application of single photon emission computed tomography/low-dose plain CT (SPECT/CT) pulmonary perfusion imaging and pulmonary ventilation/perfusion (V/Q) planar imaging in the diagnosis of pulmonary embolism. **Methods** 120 patients with suspected pulmonary embolism in our hospital from June 2017 to October 2018 were selected as the study objects, all patients was given SPECT/CT lung perfusion imaging and V/Q planar imaging. Taking the final clinical diagnosis result as the standard, the diagnostic efficacy of SPECT/CT lung perfusion imaging and V/Q planar imaging for pulmonary embolism was evaluated. **Results** Of the 120 patients, 100 were diagnosed with pulmonary embolism, including 247 lesions in the lung segment and 285 lesions in the sub-pulmonary segment. The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value of SPECT/CT lung perfusion imaging for pulmonary embolism were 89.00%, 90.00%, 89.17%, 97.80%, and 62.07%, respectively, which were greater than V/Q plane imaging (81.00%, 80.00%, 80.83%, 95.29%, and 45.71%). There was no significant difference in the detection rate of segmental lesions in lung embolism between SPECT/CT lung perfusion imaging (87.04%) and the V/Q plane imaging (82.19%) ($P > 0.05$), and the detection rate of sub-segment lesions by SPECT/CT lung perfusion imaging was 92.28%, higher than that by V/Q plane imaging (85.96%) ($P < 0.05$). **Conclusion** SPECT/CT lung perfusion imaging is superior to V/Q planar imaging in the diagnosis of pulmonary embolism, and it can improve the detection rate of sub-segment lesions.

【Key words】 Single Photon Emission Computed Tomography; X-Ray Computed; Pulmonary Perfusion; Pulmonary Ventilation/Perfusion; Pulmonary Embolism

肺栓塞是指由体循环的各种栓子脱落而对肺动脉及其分支造成阻塞, 进而引起肺循环障碍的临床综合征, 患者主要临床表现为原因不明性虚脱、咳嗽、出冷汗、呼吸困难等, 或伴有急性疼痛, 甚至出现晕厥、脑缺氧等症状, 死亡率极高^[1-2]。相关资料显示, 未经治疗的肺栓塞患者死亡率可达30%^[3]。及早确诊和治疗对降低肺栓塞患者死亡率具有重要意义, 然而肺栓塞临床表现并不具有典型特征性, 导致其正确诊断较为困难。单光子发射计算机断层/低剂量平扫CT (SPECT/CT) 肺灌注显像与肺通气/灌注 (V/Q) 平面显像均是肺部疾病诊断重要方法, 本次研究分析其对肺栓塞的诊断效能, 以为临床诊治提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将2017年6月至2018年10月我院收治的120例疑似肺栓塞患者作为研究对象, 排除抗凝治疗超过48h者、妊娠及哺乳期妇女、有肺栓塞病史者。其中男53例, 女67例, 年龄25~78岁, 平均年龄(52.69±10.25)岁, 所有患者均进行SPECT/CT肺灌注显像和V/Q平面显像检查。

1.2 方法 SPECT/CT肺灌注显像: 采用美国GE Discovery NM/CT

670双探头SPECT/CT扫描仪进行检查,准直器为低能高分辨型。⁹⁹Tc^m-04-由北京原子高科股份有限公司提供,聚合白蛋白(MAA)冻干品药盒由江苏省原子医学研究所江原制药厂提供,根据说明书步骤将⁹⁹Tc^m-04-淋洗液注入MAA冻干品药盒中,震荡均匀,于常温下静置10min完成标记,要求放射性化学纯度>95%。患者取仰卧位,从肘静脉注入⁹⁹Tc^m-MAA,活度185~370Mbq。SPECT/CT肺灌注显像能峰为140Kev,窗宽20%,矩阵128×128,6°/STEP,30s/帧。CT图像于患者浅吸气且屏住气时采集,扫描管电压/管电流为130kV/140mA。

V/Q平面显像:协助患者吸氧,氧流量7~10L/min,吸入5~10min。将由江苏省原子医学研究所江原制药厂提供的1480MBq⁹⁹Tc^m-亚锡喷替酸(DTPA)注入雾化器雾化后,嘱患者吸入,采用个人剂量检测仪对患者背部和前胸部进行探测,剂量为30μSv/h时行肺通气显像。患者取仰卧位,双臂抱头,探头尽可能贴近胸部,取8个体位(前、后、左、右、左前斜、右前斜、左后斜、右后斜)行肺通气平面显像,矩阵512×512,各体位采集计数500K。肺通气平面显像结束后立即行肺灌注平面显像,向足背静脉注射185~370MBq⁹⁹Tc^m标记的颗粒聚合人血清白蛋白,待下肢静脉显像完成后取8个体位行肺通气平面显像,体位方向、矩阵和各体位采集计数均同肺通气平面显像。

1.3 图像评估 由2名从事胸部检查超过10年的核医学科医师和1名副主任及以上职称的CT医师进行阅片,当意见存在分歧时进行讨论,以取得统一意见为最终结果。SPECT/CT肺灌注显像诊断

参考欧洲肺栓塞诊疗指南^[4],判断标准如下:CT图像在沿肺段或亚肺段分布的楔形或片状放射性稀疏或缺损区的相应部位无其他造成肺段血流灌注减弱的病变(如积液、肺气肿、肺炎、肺结核、严重肺间质纤维化、占位性病变等),则诊断为肺栓塞。V/Q平面显像诊断参照PIOPED标准^[5],肺栓塞阳性:高度可能性、中度可能性;肺栓塞阴性:低度可能性、极低度可能性、正常。

1.4 肺栓塞诊断 依据中华医学会呼吸病学分会2001年制定的《肺血栓栓塞症的诊断和治疗指南(草案)》^[6],结合患者临床症状、体征、实验室检查、影像学检查、做出最终诊断。

1.5 统计学分析 用SPSS 22.0软件进行数据处理,计数资料以例数或率表示,采用 χ^2 检验,以P<0.05为差异有统计学意义,并评估SPECT/CT肺灌注显像和V/Q平面显像对肺栓塞的诊断效能。

2 结果

2.1 最终诊断结果 120例患者中最终有100例诊断为肺栓塞,其余20例均排除肺栓塞,有8例为心血管疾病,12例为肺部疾病(6例为局部炎症,3例为肺气肿,2例为重度间质纤维化,1例为包裹性积液)。100例肺栓塞患者肺段病变247个,亚肺段病变285个。

2.2 SPECT/CT肺灌注显像和V/Q平面显像对肺栓塞的诊断结果 120例患者中,SPECT/CT肺灌注显像诊断为肺栓塞者91例,V/Q平面显像诊断为肺栓塞者85例,与最终诊断结果相比,SPECT/CT肺灌注显像诊断肺栓塞正确者89例,V/Q平面显像诊断肺栓塞正确者81例,两种方法对肺栓塞的诊断结果详见表1。

2.3 SPECT/CT肺灌注显像和V/Q平面显像对肺栓塞的诊断效能 SPECT/CT肺灌注显像对肺栓塞诊断灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值均大于V/Q平面显像,见表2。

表1 SPECT/CT肺灌注显像和V/Q平面显像对肺栓塞的诊断结果

方法	最终结果	
	+	-
SPECT/CT肺灌注显像	+	89
	-	11
V/Q平面显像	+	81
	-	19

表2 SPECT/CT肺灌注显像和V/Q平面显像对肺栓塞的诊断效能

方法	灵敏度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
SPECT/CT肺灌注显像	89.00%	90.00%	89.17%	97.80%	62.07%
V/Q平面显像	81.00%	80.00%	80.83%	95.29%	45.71%

表3 SPECT/CT肺灌注显像和V/Q平面显像对肺栓塞肺段病变和亚肺段病变诊断结果比较[n(%)]

病变位置	肺段病变	亚肺段病变
SPECT/CT肺灌注显像	215 (87.04)	263 (92.28)
V/Q平面显像	203 (82.19)	245 (85.96)
χ^2	2.239	5.864
P	0.135	0.015

2.4 SPECT/CT肺灌注显像和V/Q平面显像对肺栓塞肺段病变和亚肺段病变诊断结果比较

SPECT/CT肺灌注显像对肺栓塞肺段病变检出率与V/Q平面显像无显著差异($P>0.05$),对亚肺段病变检出率高于V/Q平面显像($P<0.05$)。见表3。

3 讨论

肺栓塞是临床上较为常见的对患者生命安全造成严重威胁的急重症之一,由于其临床表现无特异性,且暂无有效可靠的实验室检测方法,故临床漏诊、误诊比例较高。目前影像学检查是诊断肺栓塞的主要手段,常见方法包括肺动脉CT血管造影(CTPA)、放射性核素显像等,其中CTPA扫描速度快,可直接显示栓子,对疾病鉴别能力较强,但其辐射剂量较大,容易发生肾损害,且部分患者对造影剂过敏,此外CTPA对亚肺段肺栓塞诊断效果亦不佳^[7-8]。肺V/Q平面显像是肺部疾病检测常用显像方法,张广伟等^[9]研究显示,V/Q平面显像对肺栓塞诊断灵敏度、特异度、准确度分别为82.8%、81.8%、82.5%,本次研究结果中V/Q平面显像对肺栓塞诊断灵敏度、特异度、准确度分别为81.00%、80.00%、80.83%,与张广伟等^[9]研究结果相似。尽管肺V/Q平面显像对肺栓塞诊断和高危人群预测有较高价值,但其具有以下局限性:①病变区域容易与周围正常组织发生影像重叠;②难以确切评估各肺段病程范围和病变程度;③放射性气溶胶或气体显像剂容易造成空气污染;④非诊断性结果所占比例较高。

SPECT/CT检查是近年来逐渐在临床使用的检查方法,相较于

CTPA检查,SPECT/CT肺灌注显像可降低辐射剂量,是同机先后进行^{99m}Tc-MAA肺灌注断层显像和诊断级CT扫描,两者所获图像同机融合,能够弥补不同显像方法的不足,多方位观察双肺血流灌注情况,减少或避免常规肺V/Q平面显像因重叠因素而导致亚肺段病变漏诊情况发生,同时还可鉴别因肺局部组织结构改变而引起的血流灌注减低情况,降低假阳性率^[10-11]。另一方面,SPECT/CT检查中CT扫描可代替肺通气显像,减少对患者及工作人员的大剂量照射,减轻空气污染,并且当患者难以呼吸或进行吸气训练时,SPECT/CT显像可替代V/Q平面显像^[12]。动物实验证实,SPECT/CT对肺栓塞探测灵敏度高于平面显像^[13]。本次结果显示,SPECT/CT肺灌注显像对肺栓塞诊断灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为89.00%、90.00%、89.17%、97.80%、62.07%,均高于V/Q平面显像,表明SPECT/CT肺灌注显像对肺栓塞的诊断效能优于V/Q平面显像。亚肺段病变一直是肺栓塞病变部位诊断重点,对于心肺储备功能较差的患者而言,小栓塞亦可引起生命危险,及时发现亚肺段肺动脉栓塞并进行有效治疗,能够避免更为严重的栓塞,减轻对患者的生命威胁^[14]。结果中,SPECT/CT肺灌注显像对肺栓塞肺段病变检出率与V/Q平面显像无显著差异(87.04%vs82.19%),对亚肺段病变检出率高于V/Q平面显像(92.28%vs85.96%),提示SPECT/CT肺灌注显像对肺栓塞肺段病变检出效果相较于V/Q平面显像更好。

综上所述,与V/Q平面显像相比,SPECT/CT肺灌注显像更为方便、安全,可提高对肺栓塞的

诊断效能和亚肺段病变检出率,随着SPECT/CT在临床应用逐渐普及,其有望成为临床诊断肺栓塞的理想检查方法。

参考文献

- [1] 莫云海, 冉隆富, 杜涛明, 等. 肺栓塞患者行多层螺旋CT诊断的临床应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(1): 46-48.
- [2] 王茂华, 纪艳婷, 金星, 等. 介入治疗产后大面积肺栓塞1例报告[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2014, 30(12): 990-992.
- [3] 刘凤林. 胃癌术后急性肺栓塞的预防与治疗[J]. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20(2): 175-176.
- [4] 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.
- [5] 刘海平, 陈萍. 放射性核素肺显像诊断肺栓塞研究进展[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2012, 32(3): 235-240.
- [6] 容栓. 肺血栓栓塞症的诊断与治疗指南(草案)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2001, 24(5): 259-264.
- [7] 单嫣娜, 沈起钧, 杨斌, 等. 双源CT肺灌注血池容积成像诊断外周性肺栓塞的价值研究[J]. 浙江医学, 2016, 38(17): 1410-1414.
- [8] 吴大勇, 张文艳, 陈江红, 等. 肺灌注单光子发射计算机断层成像术/CT对下肢深静脉血栓形成患者肺栓塞的诊断价值研究[J]. 中国全科医学, 2014, 17(30): 3652-3654.
- [9] 张广伟, 李丽娟, 冯贵生, 等. 核素肺通气灌注平面及断层显像诊断恶性肿瘤患者肺栓塞的对比研究[J]. 中国药物与临床, 2017, 17(12): 1776-1777.
- [10] 吴大勇, 张文艳, 邱刚, 等. 肺灌注SPECT/CT显像对可疑肺栓塞患者的诊断价值[J]. 广东医学, 2014, 35(9): 1366-1368.
- [11] 刘纯宝, 张永学. SPECT和SPECT/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.
- [12] 邵国强, 赵美丽, 邵宏涛, 等. 肺灌注SPECT-CT显像对肺栓塞诊断和早期疗效评价的应用价值研究[J]. 标记免疫分析与临床, 2015, 22(11): 1090.
- [13] Marika B, Ulrika, Bitzén, Berit O, et al. Lung ventilation/perfusion SPECT in the artificially embolized pig[J]. Journal of Nuclear Medicine, 2002, 43(5): 640-647.
- [14] 陈聪霞, 姚雅明, 郭悦, 等. 肺通气/灌注显像对老年急性肺栓塞的诊断价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2014, 34(4): 301-304.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2018-11-22