

论 著

多层螺旋CT及其图像后处理技术在诊断急性肺栓塞中应用比较*

河南省商丘市第一人民医院影像中心 (河南 商丘 476000)

王兴龙 李春荣

【摘要】目的 研究多层螺旋CT (MSCT) 图像后处理技术在肺栓塞诊断中的应用价值。**方法** 选取我院2015年1月-2016年1月38例经CT肺血管成像 (CTPA) 确诊的肺栓塞患者, 采用MSCT对患者先行常规动脉增强扫描, 观察对肺动脉及栓子的显示效果; 采用MSCT图像后处理技术将所得扫描图像进行多平面重组 (MPR)、最大密度投影 (MIP) 及容积再现 (VR) 处理, 进一步观察肺动脉各分支及栓子的显示效果, 并与单纯MSCT扫描结果比较。**结果** 38例肺栓塞患者均成功完成检查, 常规MSCT共显示362支肺动脉分支受累, 而经过图像后处理后共发现385支肺动脉分支受累, 其中主肺动脉8支, 左右肺动脉35支, 肺叶动脉78支, 段动脉218支, 亚段动脉46支; 经MPR、MIP、VR图像处理后, 能较为清晰的观察肺动脉分支充盈缺损及其他征象; 385支受累肺动脉分支中MPR显示97.14% (374/385) 高于MIP (362/385)、VR 92.73% (357/385), 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** 常规MSCT扫描后经过图像后处理技术能进一步准确观察栓子和肺动脉分支受累情况, 通过征象表现对指导临床诊断具有重要作用; MPR在亚段及其以下肺动脉分支栓子的显示效果明显优于MIP、VR。

【关键词】 PE; MSCT; 图像后处理技术; 诊断

【中图分类号】 R445.3; R563.5

【文献标识码】 A

【基金项目】 郑州大学第一附属医院青年创新基金 ([2012]233号)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.06.021

通讯作者: 王兴龙

Application of Multi-slice Spiral CT and Its Image Postprocessing Techniques in the Diagnosis of Acute Pulmonary Embolism*

WANG Xing-long, LI Chun-rong. Imaging Center, the First People's Hospital of Shangqiu, Shangqiu 476000, Henan Province, China

[Abstract] Objective To study the application value of multi-slice spiral CT (MSCT) image postprocessing techniques in the diagnosis of pulmonary embolism (PE). **Methods** A total of 38 patients with PE diagnosed by CT pulmonary angiography (CTPA) in our hospital during January 2015 - January 2016 were enrolled in the study. All patients received conventional arterial enhancement scanning with MSCT, the display of pulmonary arteries and emboli was observed. The images obtained through MSCT image postprocessing techniques were treated with multiplanar reconstruction (MPR), maximum intensity projection (MIP) and volume rendering (VR), and the display of pulmonary arteries and emboli was observed again. The results were compared with those of pure MSCT scan. **Results** All subjects successfully completed the examination. Routine MSCT showed a total of 362 branches of pulmonary artery involvement, and image postprocessing showed a total of 385 branches of the pulmonary artery involvement, including 8 main pulmonary arteries, 35 left and right pulmonary arteries, 78 lobar arteries, 218 segmental arteries and 46 sub segmental arteries. After MPR, MIP and VR image processing, the branch filling defects and other signs of pulmonary artery can be observed clearly. Among 385 branches of pulmonary artery involvement, there were 97.14% (374/385) displayed by MPR, more than (362/385) by MIP and 92.73% (357/385) by VR ($P < 0.05$). **Conclusion** After routine MSCT scanning, image postprocessing techniques can accurately display emboli and pulmonary artery involvement, and the signs play an important role in clinical diagnosis. The display of sub segmental and lower pulmonary artery emboli by MPR is better than MIP and VR.

[Key words] PE; MSCT; Image Post-processing Technique; Diagnosis

肺栓塞 (pulmonary embolism, PE) 是由内源性或外源性栓子阻塞肺动脉或其分支, 引起肺部血流供应和循环障碍的病理生理综合征, 是一种严重危害人类健康、高死亡率的心血管疾病^[1]。PE患者临床多表现为呼吸困难、咽痛咯血、肺部啰音等症状, 由于PE缺乏特异性症状体征, 且常规X线胸片等检查特征并不显著, 而常与冠心病、心肌梗死等混淆^[2]。近年来随着MSCT技术的不断发展和完善, 其强大的图像后处理功能大大提高了扫描图像的成像质量, 为早期观察肺动脉内血栓及分支等情况提供了有效途径^[3]。据此笔者于2015年1月~2016年1月对38例PE患者行MSCT扫描观察, 重点探讨MSCT图像后处理技术在PE诊断中的应用价值。

1 资料和方法

1.1 病例资料 研究对象为我院2015年1月~2016年1月期间经临床确诊的38例PE患者, 其中男26例, 女12例; 年龄46~76岁, 平均 (61.5±6.4) 岁; 临床症状表现: 胸闷气促25例, 胸痛19例, 发热20例, 咳嗽咯血14例, 心前区痛16例, 下肢水肿17例等。

1.2 MSCT检查方法 38例患者均无造影剂禁忌症, 检查前为患者简单介绍检查过程后指导患者进行呼吸训练, 配合检查争取一次

屏气完成扫描。采用美国CE公司 motipa 64排多层螺旋CT扫描,患者取仰卧位,手臂放在头部上方,常规采用吸气末屏气扫描,扫描范围从肺底到肺尖。扫描参数设置:管电压120KV,有效电流160mA,层厚7.5mm,重建间隔7.5mm,螺距0.75,矩阵 512×512 。增强扫描采用CT扫描专用配置的高压注射器,经肘静脉注射非离子型造影剂碘海醇,剂量100ml,注射速率3ml/s,延迟时间15~20s,扫描速率0.5s/圈,得到病变部位扫描所得图像数据。

1.3 图像后处理及分析 将扫描原始数据传送到ADW4.4工作站中,以观察横断轴位图像为主,同时观察冠状和矢状位等图像。分别进行MPR、MIP、VR等处理,由我院2名资深医师共同阅片,对肺动脉、肺叶动脉、亚段动脉及分支等观察,并和原始图像的征象进行比较。

1.4 观察指标 比较常规MSCT扫描和扫描图像后处理对PE肺动脉受累情况的观察效果;观察PE的影像特征;观察MPR、MIP、VR三种不同图像处理方式的成像及对栓子的动脉支数显示效果。

1.5 统计学方法 选用统计学软件SPSS19.0对研究数据进行分析,比较不同图像处理方式对栓子及累及动脉的显示效果,组间对比进行 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为有显著性差异和统计学意义。

2 结果

2.1 PE肺动脉受累情况比较 38例PE患者均成功完成MSCT横断面薄层扫描,常规MSCT扫描共显示362支肺动脉分支受累,

其中主肺动脉占2.21%(8/362),左右肺动脉占8.56%(31/362),肺叶动脉占20.72%(75/362),段动脉占57.18%(207/360),亚段动脉占11.33%(41/362)。而常规扫描图像后处理后共发现肺动脉分支受累385支,其中主肺动脉占2.08%(8/385),左右肺动脉占9.09%(35/385),肺叶动脉占20.26%(78/385),段动脉占57.18%(218/385),亚段动脉占11.95%(46/385)。可知图像后处理后能较常规MSCT扫描发现更多的肺动脉受累分支情况,提高栓塞部位检出效果。

2.2 PE的影像特征 PE的直接征象主要表现为肺动脉分支内不同程度的充盈缺损,根据缺损情况可分为4类:中心型充盈缺损,轨道征,如图1,占11.17%(43/385);偏心型充盈缺损,占31.69%(122/385);附壁血栓,25.19%(97/385);完全闭塞型充盈缺损,占31.95%(123/385)。29例PE患者伴有间接征象,主要表现为肺动脉扩张16例,梗塞区肺纹理稀疏14例,胸腔积液和深静脉血栓各11例和13例。

2.3 不同图像后处理方法成像比较 在整理MPR、MIP、VR三种不同图像资料及分析结果

时,我们发现MPR在亚段及其以下肺动脉分支栓子的显示效果明显优于MIP、VR,组间相较差异具有统计学意义($P < 0.05$)。在受累的385支肺动脉分支中,MPR显示97.14%(374/385),MIP、VR发现累及肺动脉分支分别为94.03%(362/385)、92.73%(357/385)。MPR、MIP、VR成像分别见图3-5。

3 讨论

3.1 MSCT诊断PE的优势 PE的临床症状表现缺乏特异性,且传统X线胸片和放射性核素肺通气及肺灌注扫描由于分辨率低、患者不耐受等原因,使得临床诊断敏感性、准确度均较低^[4]。MSCT的应用为临床诊断PE提供了重要途径,不仅具有无创、操作方便等优点,而且图像经后台处理后能大大提高PE的准确度、特异度均较高^[5]。赵芬芬^[6]等研究认为MSCT的图像后处理技术能有利于观察肺动脉分支累及情况和栓子形态、大小、部位等信息,提高临床诊断准确度。

3.2 MSCT图像后处理技术的研究分析 本次研究中38例PE患者经常规MSCT扫描,发现了362支肺动脉分支受累,能较好的显示

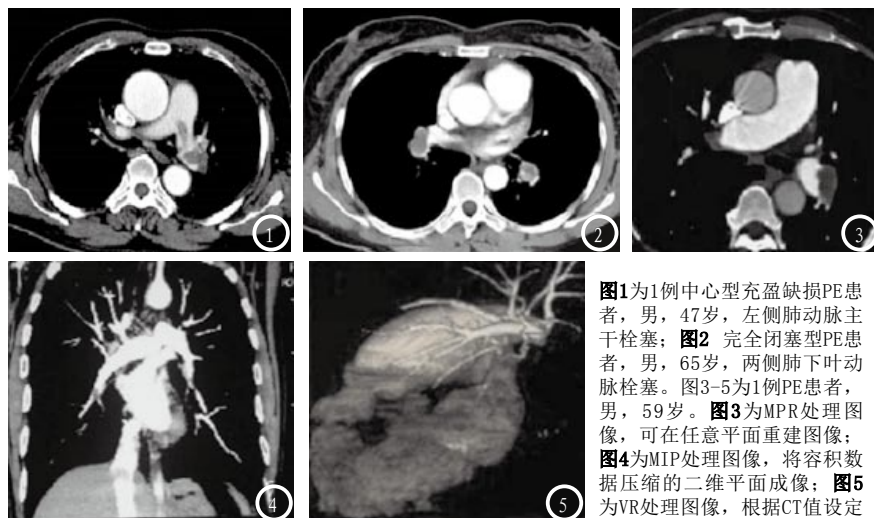


图1为1例中心型充盈缺损PE患者,男,47岁,左侧肺动脉主干栓塞;图2 完全闭塞型PE患者,男,65岁,两侧肺下叶动脉栓塞。图3-5为1例PE患者,男,59岁。图3为MPR处理图像,可在任意平面重建图像;图4为MIP处理图像,将容积数据压缩的二维平面成像;图5为VR处理图像,根据CT值设定

为不同的透明度,用不同的灰阶或伪彩显示的三维立体结构图像。

肺栓塞的大小、部位及形态,但将原始轴位图像经过MPR、MIP、VR处理后可发现385支肺动脉分支受累,说明图像后处理技术有助于提高对栓子的观察效果,这和毛锡金^[7]等的研究结论基本相吻合,该研究中认为MSCTPA逐渐成为诊断PE的首选检查方式,对较大的肺动脉分支内栓子观察效果较好,但对段以及段以下的栓子检出率明显偏低,而图像后处理技术能较好的弥补这一缺陷。

3.3 MPR、MIP、VR成像的特点比较

目前MSCT图像后处理技术主要包括MPR、MIP、VR等,其中MPR是一种简单的单体厚度三维重建技术,具有操作简单、成像迅速、观察方便等优点,因此也常作为图像处理的主要手段^[8]。但MPR重建的三维结构图像均在某一特定平面上,因此有学者认为MPR对3级以上肺动脉血栓诊断较为使用^[9]。MIP主要是利用容积数据在视线方向上最大密度的像素值进行投影的成像技术,能较好的反映肺动脉血管及其分支等组织的密度差异,注射造影剂后可根据强化效应观察血管内病变情况^[10]。但MIP也存在着投影前后的物体重叠效应,导致图像空间关系显示欠佳,因此笔者认为MIP主要适用于较为空间结构较为简单的血管组织如冠状动脉等。VR是目前MSCT较为复杂常用的图像重建方法,能对动脉血管系统病变的大范围甚至整体有较为清晰的形态、走向显示,立体感较强,可多角度观察病变和血管及周围组织的关系,但VR的数据分析运算量较大,对仪器配置要求较高,且成像重组耗时较长^[11],使

得相对MPR、MIP来说应用较少。

3.4 MPR、MIP、VR的应用分析

MPR、MIP、VR重组方法各有优点和不足,本次研究结果显示MPR对亚段及其以下肺动脉分支栓子的显示效果较好。较多学者^[12]认为MPR能获得肺动脉血管组织任意层面的冠、矢状位及斜面的二维图像,绝大多数PE患者可通过血栓成像观察血栓及其与血管解剖关系等,因此笔者认为MPR在PE诊断中占主要地位。但MIP、VR的立体成像,尤其是VR对大的分支和受累血管显示较为直观,对临床进一步准确观察病变特征、准确诊断PE也具有较好的参考价值。

MSCT是目前临床诊断PE的有效影像手段,图像后处理技术对原始轴位图像进行重组,可多角度、立体的、准确的观察栓子和肺动脉分支及周围组织的病变情况;MPR、MIP、VR各具特点,临床中结合3种图像后处理重建方法,可对PE做出精准的观察和诊断。

参考文献

- [1] Casullo J, Semionov A. Reversed halo sign in acute pulmonary embolism and infarction[J]. Acta Radiologica, 2013, 54(5): 505-510.
- [2] 曹月娟, 姚朱华, 许静, 等. 慢性肺栓塞误诊为冠心病临床分析[J]. 实用医学杂志, 2013, 29(7): 1178-1180.
- [3] Wang L, Kang W, Maoheng ZU, et al. Application of 128-slice spiral CT combination scanning in the diagnosis of embolisms in pulmonary arteries and lower extremity veins[J]. Experimental and therapeutic

medicine, 2014, 7(2): 401-404.

- [4] 李岚, 罗天友. 肺栓塞诊断的影像学研究进展[J]. 重庆医学, 2014, 35(27): 3662-3664, 3665.
- [5] 孙丽敏, 齐保录, 随义, 等. 探讨通过MSCT-PA途径对肺栓塞的诊断价值[J]. 临床肺科杂志, 2013, 18(1): 179-180.
- [6] 赵芬芬, 宋云龙, 毕永民, 等. 多层螺旋CT对飞行员肺栓塞诊断价值的研究[J]. 医疗卫生装备, 2014, 35(8): 88-89, 92.
- [7] 毛锡金, 姜兴岳, 王山山, 等. 双源CT及后处理技术在肺动脉栓塞中的应用价值分析[J]. 中华急诊医学杂志, 2013, 22(10): 1174-1177.
- [8] Ozkan H, Osman O, Sahin S, Boz AF. A novel method for pulmonary embolism detection in CTA images[J]. Comput Methods Programs Biomed. 2014, 113(3): 757-766.
- [9] 路芸, 庄卫国, 马虎等. 64排螺旋CT肺动脉造影不同重建技术对肺动脉栓塞的诊断价值[J]. 宁夏医科大学学报, 2015, 37(9): 1083-1085.
- [10] 卓建平, 赢洁, 葛德亮, 等. 评价16排螺旋CTA对肺栓塞诊断的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11(2): 28-30.
- [11] 朱宁, 高回青, 王玉涛, 等. 256层iCT肺动脉造影对肺动脉栓塞的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(2): 231-233, 238.
- [12] 赵传军, 杨峰, 周静然, 等. 64层螺旋CT血管成像技术对肺动脉栓塞的诊断及临床应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12(3): 52-54.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】2017-04-26