

论著

MSCT血管成像技术在肺动脉栓塞的应用价值分析

1. 湖南航天医院放射科

(湖南 长沙 410205)

2. 中南大学湘雅三医院放射科

(湖南 长沙 410015)

余立新¹ 胡鹏志² 肖林波¹

杨冬¹

【摘要】目的 探讨128层螺旋CT血管成像技术对肺动脉栓塞诊断的价值。**方法** 对30例临床怀疑肺动脉栓塞的患者行MSCT肺动脉成像扫描检查，应用多平面重建(MPR)、曲面重建(CPR)、容积再现(VR)、最大密度投影(MIP)以及仿真内镜(CTVE)等后处理技术，分析获得的CT图像。**结果** 128层MSCT肺动脉成像能准确、清晰、全面地显示肺动脉及1、2、3级分支的栓子的位置、形态、范围和程度。**结论** 128层MSCT血管成像技术是肺动脉栓塞及时、无创的诊断方法，是肺动脉栓塞的首选检查方法和技术，对肺动脉栓塞的诊断具有明显的技术优势。

【关键词】 MSCT；肺动脉栓塞；血管成像技术

【中图分类号】 R543.2；R445.3

【文献标识码】A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.04.024

通讯作者：胡鹏志

Multi Slice CT Angiography Techniques in Application Value Analysis of Pulmonary Embolism

YU Li-xin, HU Peng-zhi, XIAO Lin-bo, et al., Department of Radiology, Hunan Aerospace Hospital, Changsha 410205, Hunan Province, China

[Abstract] **Objective** Investigate the 128 slice spiral CT angiography of pulmonary embolism diagnosis value. **Methods** 30 case of clinical patients with suspected pulmonary embolism, CT pulmonary artery angiography, application of multiplanar reformation(MPR), curved planar reformation(CPR), volume rendering(VR), maximum intensity projection(MIP) and CT virtual endoscopy(CTVE) post-processing, analysis CT images. **Results** 128 slice MSCT pulmonary artery angiography technology is display the pulmonary artery and accurate, clear and comprehensive grade 1,2,3 branch of the location, shape, range and degree of embolism. **Conclusion** 128 slice MSCT angiography technology is a pulmonary embolism what noninvasive diagnostic method in time, is the first choice for the pulmonary embolism and technologies, has obvious technical advantage to the diagnosis of pulmonary embolism.

[Key words] MSCT; Pulmonary Embolism; Angiography Technology

肺动脉栓塞，又称肺栓塞(pulmonary embolism PE)，是指内源性和或外源性栓子导致肺动脉和或其分支闭塞和或狭窄进而引起肺循环障碍的临床和病理生理综合征。最主要、最常见的种类为肺动脉血栓栓塞(PTE)，还包括其他以肺血栓性栓子栓塞为病因的类型，如脂肪栓塞、羊水栓塞、空气栓塞、异物栓塞和肿瘤栓塞。常见诱因是卧床少动、创伤、术后慢性心肺疾病、肥胖、恶性肿瘤、妊娠、口服避孕药以及某些凝血、纤溶机制的先天缺陷等。肺动脉栓塞是一种比较常见且严重的疾病，其症状无特异性，死亡率高，迅速且准确的诊断对临床治疗，降低死亡率，有很大的价值。随着MSCT的快速发展，扫描速度的增加，Z轴范围的增大，肺动脉CT血管成像对肺动脉栓塞检出的敏感性与特异性不断提高，目前，CTPA已经成为临床普遍采用的一种检查方法。本文主要分析128层MSCT对肺动脉栓塞诊断的技术优势。

1 材料与方法

1.1 一般资料 2016年2月至2016年6月临床考虑肺动脉栓塞患者行MSCT肺动脉血管成像检查30例，其中男性18例，女性12例，年龄42~77岁，平均年龄56岁。临床症状主要是呼吸困难及气促，胸痛，晕厥，濒死感，咯血，咳嗽，心悸等，而表现为肺梗死三联征(呼吸困难，胸痛及咯血)5例，7例有明显的下肢水肿，6例外伤术后，12例长期卧床，3例风心病伴心功能不全，30例均接受D-2聚体实验室检查，其中升高19例；大多数病人均表现有非特异性的心电图异常。病程长短不一。

1.2 检查方法 使用Siemens definition AS+ 128层CT进行扫描，扫描方法：扫描分平扫和增强两期，病人仰卧位，足先进。扫描范围从膈顶水平至肺尖。管电流100mA，管电压120kv，螺距1.0，扫描矩阵512×512，重建矩阵512×512，重建层厚平扫为5mm，增强为1mm，时间分辨率为0.33s，重建增量1mm，准直128×0.6mm，

FOV 300~350mm。采用智能跟踪技术，兴趣区(ROI)设在右锁骨下静脉或右头臂静脉。阈值为100Hu，触发后提示屏气扫描(延迟时间为4s)。使用万灵科双筒高压注射器，对比剂为碘海醇25~30ml(300mg I/ml)，盐水25~30ml，注射速率4ml/s，从右肘静脉注入。扫描时间为3~4秒。

1.3 重组方法 在Singo VIA30工作站，对原始数据进行容积再现(volume rendering VR)、最大密度投影(maximum intensity protection MIP)、多平面重组(multiplanar reformation MPR)、曲面重组(curved planar reformation CPR)、仿真内镜(virtual endoscopy CTVE)等多种方法的重组，调节不同的窗宽窗位对病灶进行观察。

2 结 果

所有病例肺动脉主干及分支均匀强化，12例肺静脉有轻度污染，7例肺静脉污染较重。在sing VIA30后处理工作站进行数据重组，应用MPR、CPR、VR、VE多种重组方法观察，肺动脉主干及1、2级分支显示率100%，3级分支显示率90%均能较好的诊断。肺动脉栓子表现为肺动脉及其分支管腔内中心充盈缺损(环征或轨道征)，栓子的走形方向与动脉血管平行，动脉血管管径增粗；而偏心型的栓子与动脉血管呈锐角，动脉管径可正常或增粗；完全性栓塞时，动脉内无对比剂充填，呈低密度影，栓塞动脉的管径增粗，并出现相应肺实质缺血，在肺窗可以观察到毛玻璃样密度影。慢性PE表现为肺动脉内的偏心分布的团块状物质，与管壁分离，叶或段的肺动脉截断现象、

管腔不规则等。

3 讨 论

肺动脉栓塞的影像学检查手段有DSA、核医学、US、MR、CT等，DSA是诊断肺动脉栓塞的金标准，属于有创检查，费用较高且具有一定的并发症，尤其不适用于危急重症病人，目前也很少应用。CT检查安全、无创、迅速，临床和患者易于接受。128层CT扫描速度快、时间分辨率高，CT血管成像及图像后处理技术可以从多个平面和角度分析图像，特别是VR图像，能立体显示病变。实际上，MSCT已成为肺动脉栓塞的首选检查手段。

扫描技术、重建参数、算法、对比剂注射方案、扫描时间、后处理技术等因素是获得高质量图像的关键。

3.1 扫描技术

3.1.1 128层CT的技术优势：128层CT由于时间分辨率高，Z轴范围广，整个肺野扫描仅需3~5s，减少和或避免了呼吸运动产生的运动模糊伪影，即使危急重症患者也可以一次屏气完成检查。128×0.6mm的准直层厚提高了z轴方向的空间分辨率，实现了真正意义上的各向同性采集，有利于多平面和多角度的显示病变。同样也能快速的完成检查，及时获得患者病情的真实信息。

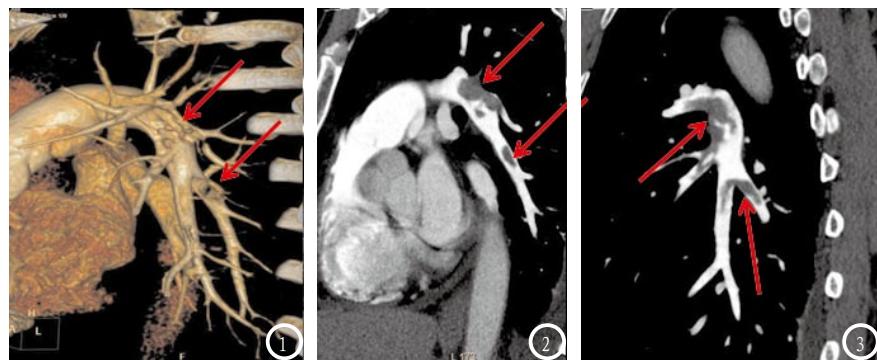


图1 红箭示栓塞。图2 VR和厚层MIP，红箭示栓塞灶。图3 对比剂温度低，粘滞度高，和血液混合不均匀致层流而产生伪影。

3.1.2 原始数据重建参数的选择：选择1mm的重建层厚，0.7mm的重建增量，能够明显的减少部分容积效应以及伪影的显示。对肺动脉及其1、2、3级分支显示良好。

3.1.3 算法的选择：采用B20f卷积核重建纵膈窗，B70f卷积核重建肺窗。B20f卷积核观察血管及纵膈内的情况要明显优于常用的B30f卷积核。而B70f卷积核肺窗用于观察肺纹理的走形。

3.1.4 对比剂及注射方案的选择：采用碘海醇300mg I/ml非离子型对比剂25~30ml，注射速率为4ml/s，对比剂注射完后立即等量、等速注射生理盐水，快速冲刷上腔静脉内的对比剂，减少伪影的发生。对比剂温度要保持和人体体温一致，如果温度较低，对比剂粘滞度高，在血管内和血液混合不均匀，将会产生伪影，给诊断带来困惑。高浓度对比剂在上腔静脉内产生的伪影更多，肺动脉CT血管成像一般采用300mg I/ml非离子型对比剂，而不采用更高浓度如350mg I/ml或370mg I/ml非离子型对比剂。同样亦减轻碘剂对病人的肾损害。

3.1.5 扫描时间：采用智能跟踪技术，靶区设在右锁骨下静脉或上腔静脉，达到设定的阈值后，自动触发，4s后扫描，肺静脉未污染或污染较轻。智能跟踪技术相较经验值扫描，消除了个

体差异，能够准确的找到最佳扫描时相，确保扫描成功。

3.2 后处理技术 轴位图像 是CT诊断的基本依据，而各种 重组方法MPR、CPR、MIP、VR、VE 等后处理技术与轴位图像互为 补充，不可或缺。MPR是最常用也 是最基本的重组方法，可以任意 观察管腔内的情况，对病灶的显示 较为直观；MIP是在二维的空间里 显示三维空间的图像，显示血管 的走形、充盈缺损比较好，但是 容易将周围的解剖结构混淆，需 要结合轴位图像观察；VR技术立 体显示肺动静脉的解剖关系，形 象逼真，观察肺血管的形态、结 构等，对较大的充盈缺损能够很 好的显示，但对较小的充盈缺损 和细分支血管显示不佳，容易漏

诊；CPR技术能够将迂曲的血管 在一个维度上直观显示，对弯曲 血管的显示一目了然，但图像的 效果与操作者的技术水平密切相关；CTVE可以直观显示血管内部 情况，但受视角和视野的影响较 大，容易造成假象，目前应用不 多。各种重组方法的联合应用， 多种后处理技术和轴位图像的观 察相结合，对诊断是非常重要 的。同样对临床制定治疗计划和 疗效评估有着非常重要的价值。

参考文献

- [1] 柳澄. 双源CT临床应用 [M]. 第1版. 北京: 人民卫生出版社, 2009.
- [2] 胡大一, 葛均波, 郭佑民, 等. 何作祥心血管影像学基本教程 [M]. 第1版. 北京: 人民军医出版社, 2011.
- [3] 卢星如, 王刚, 郭顺林, 等. 64层螺旋CT肺动脉造影成像技术及影响因素的分析 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2012, 10(2): 41-43.
- [4] 刘培杰. 肺动脉栓塞12例临床分析 [J]. 临床医学, 2010, 30(8): 46-47.
- [5] 李卫星, 姚菁菁. 双源CT双能量肺动脉血管成像技术早期诊断肺动脉栓塞患者的实效性评价 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(3): 36-38.
- [6] 李阳, 王晓阳, 高源统, 等. 16层螺旋CT诊断肺动脉栓塞的临床价值 [J]. 放射学实践, 2009, 24(3): 267-269.
- [7] 李雪萍, 刘彪, 黄波, 等. 16排螺旋CT增强扫描对肺动脉栓塞的诊断价值 (附18例报告) [J]. 广西医学, 2010, 32(12): 1541-1542.
- [8] 龚凤. 螺旋CT三维重建技术在肺栓塞诊断中的应用 [J]. 中外医疗, 2009, 28(5): 144-144.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】 2017-02-22

(上接第 73 页)

- [6] Adams DM, Stevens SM, Woller SC, et al. Adherence to PIOPED II investigators, recommendations for computed tomography pulmonary angiography [J]. Am J Med, 2013, 126(5): 36-42.
- [7] Yuan R, Shuman WP, Earls JP, et al. Reduced iodine load at CT pulmonary angiography with dual-energy monochromatic imaging: comparison with standard CT pulmonary angiography prospective randomized trial [J]. Radiology, 2012, 262(1): 290-297.
- [8] 贾飞鸽, 彭珂文, 汪春荣, 等. 双源CT 双能量肺灌注成像对急性肺动脉栓塞诊断价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11(6): 40-43.

- [9] 周旭辉, 彭振鹏, 郑丽丽, 等. 64层螺旋CT肺动脉成像低管电压设置结合个体化对比剂应用的对照研究 [J]. 中华放射学杂志, 2009, 43(7): 704-707.
- [10] 戴颖钰, 马新星, 陈钢钢, 等. 四种CT 扫描模式对肺动脉成像图像质量和 辐射剂量的影响 [J]. 中国医学影像学杂志, 2015, 23(1): 4-7.
- [11] 孙国臣, 梁桂芳. 炔速双源CT在肺动 脉成像中不同扫描模式的辐射剂量 与图像质量的相关性 [J]. 临床放射学杂志, 2014, 33(9): 1430-1433.
- [12] 刘欣, 王照谦, 贾崇富. 肺动脉CT成 像不同扫描模式的优劣性及应用 前景 [J]. 中华老年心脑血管病杂 志, 2016, 18(3): 324-326.
- [13] 张丽, 于红, 刘士远, 等. 迭代重 建技术对低剂量肺部平扫CT图 像质量的影响 [J]. 中华放射学杂 志, 2013, 47(1): 316-320.
- [14] 吴静云, 王霄英, 张保翠, 等. 静脉 注射碘克沙醇(270mgI/ml)肾脏不 良反应的临床观察 [J]. 放射学实 践, 2014, 29(3): 239-241.
- [15] Szucs-Farkas Z, Schibler F, Cullmann J, et al. Diagnostic accuracy of pulmonary CT angiography at low tube voltage: intraindividual comparison of a normal-dose protocol at 120 kVp and a low-dose protocol at 80 kVp using reduced amount of contrast medium in a simulation study [J]. Am J Roentgenol, 2011, 197(5): 852-859.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】 2017-02-22