

论 著

增强核磁共振肺灌注扫描技术与增强核磁共振肺动脉造影术对肺动脉栓塞的诊断价值对比分析

首都医科大学附属北京世纪坛医院
放射科 (北京 100000)

张 超

【摘要】目的 探讨增强核磁共振灌注扫描技术(MRPP)与增强核磁共振肺动脉造影术(MRPA)对于肺动脉栓塞患者诊断的敏感性与特异性差异,比较两者诊断的临床价值。**方法** 对我院自2010年12月至2013年6月期间收治的32例确诊肺动脉栓塞患者的临床资料进行分析。均对其行增强核磁共振灌注扫描术与增强核磁共振肺动脉造影术,其中10例患者同时行核素肺灌注扫描,另有7例患者在经过溶栓治疗以后,对其进行MRPP以及MRPA的复查。检查时在患者的异常区域以及上部、中部以及下部肺动脉病变区域设置感兴趣区(ROI),对信号-时间曲线、信号强度(SI)进行测量,从而获得血流灌注高峰时段信号强度的变化率(TROS)。**结果** 对上述32例肺动脉栓塞患者行MRPA,发现共有137条肺动脉出现闭塞,行MRPP后发现共有125个肺部血流灌注异常区域和MRPA结果吻合,吻合率为91.24%。32例肺动脉栓塞患者在MRPP检查中发现有57个肺动脉段合并段以及远及段的动脉栓塞。10例同时行核素肺灌注扫描患者结果表明,共有81个肺动脉段灌注缺损,而此时MRPA检查结果显示77个肺段受到累及,敏感度为95.06%,MRPP检查结果显示73个肺段受累,敏感度为90.12%。**结论** MRPP对于肺动脉诊断的敏感度显著低于MRPA,MRPP以及MRPA都有可以有效观察区别肺动脉栓塞的低灌注区和灌注缺损区。

【关键词】 增强核磁共振灌注扫描技术;
增强核磁共振肺动脉造影术;
肺动脉栓塞

【中图分类号】 R543.2; R445.2

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.05.014

通讯作者: 张 超

Analysis of Enhanced Magnetic Resonance Perfusion Lung Scanning Technology with Enhanced Magnetic Resonance Pulmonary Angiography in Pulmonary Embolism Diagnosis Value of Contrast

ZHANG Chao. Department of Radiology, Beijing Shijitan Hospital, CMU Affiliated to Capital Medical University

[Abstract] Objective To investigate the enhancement scanning technique of nuclear magnetic resonance perfusion (MRPP) with enhanced magnetic resonance pulmonary angiography (MRPA) for the diagnosis of pulmonary embolism in patients with sensitivity and specificity differences, compare the clinical value of diagnosis. **Methods** to analyse the clinical data in our hospital from 2010 December to 2013 June period of 32 patients with pulmonary embolism patients. On the enhanced magnetic resonance perfusion scanning and enhanced magnetic resonance pulmonary artery angiography, including 10 patients who underwent simultaneous radionuclide lung perfusion scan, and another 7 patients after thrombolytic therapy, MRPP and MRPA review of the. When the examination is arranged in the abnormal regions of patients, as well as the upper middle and lower lung artery lesion area of region of interest (ROI), the signal time curves, signal strength (SI) measurements were carried out, thus obtaining the blood perfusion changes of peak signal intensity ratio (TROS). **Results** Of the 32 cases of pulmonary embolism were examined by MRPA, found a total of 137 pulmonary artery occlusion, after MRPP found a total of 125 pulmonary blood flow perfusion abnormality of regional and MRPA results agree, agreement rate was 91.24%. 32 cases of pulmonary embolism in the MRPP examination found that arterial embolization of pulmonary artery segment with 57 subsegments and segment. 10 patients also underwent radionuclide lung perfusion scan results showed that a total of 81 patients, a pulmonary segmental perfusion defects, while MRPA showed 77 lung segments are involved, the sensitivity was 95.06%, MRPP showed 73 segmental involvement, the sensitivity is 90.12%. **Conclusion** MRPP for the diagnosis of pulmonary sensitivity was significantly lower than that of MRPA, MRPP and MRPA have can effectively observe the difference of pulmonary embolism of low perfusion and perfusion defect region.

[Key word] Enhancement Scanning Technique of Nuclear Magnetic Resonance Perfusion; Enhanced Magnetic Resonance Pulmonary Angiography; Pulmonary Embolism

肺动脉栓塞(pulmonary embolism, PE)是指源于右心或者静脉系统的血栓阻塞了患者肺动脉以及肺动脉分支造成的循环和呼吸功能障碍的疾病,该病发病率高,仅次于高血压和冠心病,如果治疗不当,容易造成患者死亡^[1]。肺动脉栓塞发病急,通常病情凶险,而且临床特异性差,如不注意很容易出现误诊,造成患者延误治疗。近年来,国内外医学专家和学者对肺动脉栓塞诊断的研究越来越多,特别是增强核磁共振灌注扫描术以及增强核磁共振肺动脉造影术等诊断方法。采用核磁共振能够对患者肺动脉栓塞进行准确诊断,而且能够通过患者的信号-时间曲线、信号强度以及血流灌注高峰时段信号强度的变化率对灌注缺损或肺段低灌注情况进行分析,对患者心血管系统的功能进行进一步分析^[2]。本研究对32例确诊肺动脉栓塞患者的临床检查资料进行回顾性分析,探讨MRPP与MRPA对于肺动脉栓塞患者诊

断的敏感度与特异度差异,比较两者诊断的临床价值,以期临床核磁共振诊断肺动脉栓塞提供参考依据。现将研究结果报道如下。

1 资料与方法

一般资料:我院在2010年12月至2013年6月期间收治的32例肺动脉栓塞患者,其中男性14例,女性18例,患者年龄为22至73岁,平均年龄为(48.8±4.2)岁。所有患者经CT检查等综合检查确诊为肺动脉栓塞。患者临床表现为活动后胸闷、咳嗽、气短、心慌、呼吸困难、全身乏力、咯血等。均对其行增强核磁共振灌注扫描术与增强核磁共振

肺动脉造影术,其中10例患者同时行核素肺灌注扫描,另有7例患者在经过溶栓治疗以后,对其进行MRPP以及MRPA的复查。

2 方法

MRPP以及MRPA成像:采用小角度激发快速梯度回波序列,矩阵为256×256,视野400×400mm²,TE为0.9ms,TR为171ms,30相位,背侧至腹侧12层,反转角(AF)25度。当单个相位耗时1秒时,层距10毫米,层厚10毫米。对检查患者采用首过灌注法:采用高压注射器从静脉注射Gd-DT-PA,注射量为20ml(总量需低于0.3mmol/kg),流速为每秒4ml,紧接着并以相同的流速注入

20ml的生理盐水,在给药的同时对患者进行扫描,1次屏气半分钟内完成扫描。

诊断肺动脉栓塞,采取双盲分析法,具体由2名核磁共振影像工作人员和1名核素诊断人员分别对V/Q和MRPP成像图片进行分析诊断。V/Q的诊断标准是:节段性通气-灌注成像“不匹配”MRPP的阳性标准是:时间峰值曲线的出峰时间延迟或者峰值降低、肺灌注低灌注、区域信号缺失。如果这两种检查诊断出现不一致,则参考临床治疗的效果进行确诊。

量化分析:在HASTE得到的三位相中分析各个患者肺主动脉内径和左右两心室内径的比值。通过在肺野设ROI来测量增强核磁共振肺灌注扫描图像的信号强度

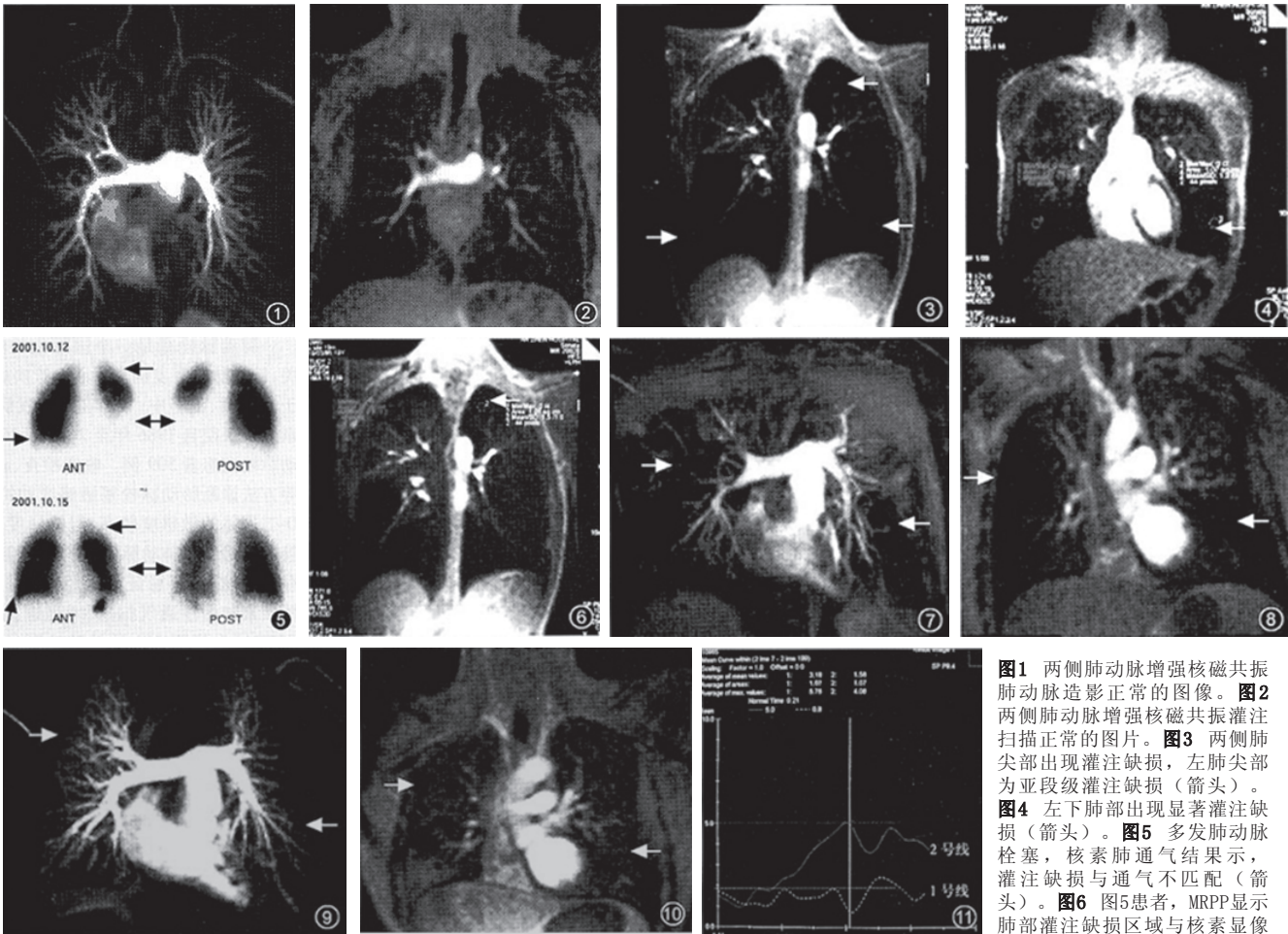


图1 两侧肺动脉增强核磁共振肺动脉造影正常的图像。图2 两侧肺动脉增强核磁共振灌注扫描正常的图片。图3 两侧肺尖部出现灌注缺损,左肺尖部为亚段级灌注缺损(箭头)。图4 左下肺部出现显著灌注缺损(箭头)。图5 多发肺动脉栓塞,核素肺通气结果,灌注缺损与通气不匹配(箭头)。图6 图5患者,MRPP显示肺部灌注缺损区域与核素显像

所显示的肺动脉栓塞区域相吻合(箭头)。图7 MRPA显像,可见左下叶肺动脉、右下叶肺动脉、右中叶栓塞(箭头)。图8 图7患者MRPP显示的相应区域的关注缺损情况(箭头)。图9、10 图7、8患者经过溶栓治疗之后,MRPA显示血管再通(图9箭头);MRPP也显示了病变区域恢复血流灌注(图10箭头)。图11 图4患者,显示两侧下部肺区域ROI区内时间-信号强度曲线,1号线显示曲线低平,波动幅度降低;2号线显示对称区域内的时间-信号强度曲线,可显示右下肺灌注情况

表1 32例肺动脉栓塞患者MRPA与MRPP检查出肺动脉栓塞部位的分布

方法	下叶		中叶		上叶		合计
	左	右	左	右	左	右	
MRPP	25	31	23	20	15	11	125
MRPA	24	31	25	23	19	15	137

(SI), 所有的ROI均在140~150个像素范围内, ROI分布于两肺的上、中、下肺野和非正常区域内, 应当离膈肌和胸膜较远, 且需避开肺血管进行测量。信号强度变化率(TROS)的计算公式如下: $RTOS = (SI_2 - SI_1) / SI_1$ 。SI1是指没有注入对比剂的时候ROI内的信号强度值, SI2是指关注高峰期时候相同的ROI内信号的强度, TROS是指ROI内信号变化的情况^[3]。

统计学分析: 采用SPSS17.0统计分析软件对研究数据进行统计分析, 计数资料之间的比较采用卡方检验进行分析, 计量资料之间的比较使用t检验进行分析, 统计结果以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

3 结果

对上述32例肺动脉栓塞患者行MRPA, 发现共有137条肺动脉出现闭塞, 行MRPP后发现共有125个肺部血流灌注异常区域和MRPA结果吻合, 吻合率为91.24%。32例肺动脉栓塞患者在MRPP检查中发现有57个肺动脉段合并段以远及段的动脉栓塞, MRPA并未有类似发现。10例同时行核素肺灌注扫描患者结果表明, 共有81个肺动脉段灌注缺损, 而此时MRPA检查结果显示77个肺段受到累及, 敏感度为95.06%, MRPP检查结果显示73个肺段受累, 敏感度为90.12%。

7例患者在经过溶栓治疗后, 对其进行MRPP以及MRPA的复

查, 结果表明上述患者原本的受累肺动脉得到了较为显著的改善, 肺灌注缺损区域数量显著减少。正常的灌注区域信号强度变化率为: $RTOS = (231 \pm 43.16)\%$, 灌注缺损区域的信号强度变化率为 $RTOS = (29.89 \pm 16.21)\%$, 两者之间的差异具有显著性($P < 0.01$)。

4 讨论

现阶段临床影像学检查对于段以上的肺动脉栓塞观察已有令人满意的效果, 但是对于显示周围型肺动脉栓塞也就是段以远的血管的检查方法依旧较少^[4]。MRPP有助于临床对于肺循环的病理生理研究, MRPP通过利用对比剂的首过效应以观察肺血流灌注情况以及相关变化参数, 而且时间分辨率和空间分辨率都比较高^[5]。MRPP可以显示肺栓塞的低灌注区和灌注缺损区情况, 可以显示段一级肺栓塞的灌注缺损情况; 肺动脉栓塞区域内的对比剂无灌注高峰期可由时间-信号曲线显示出, 曲线的波动幅度比较小; 信号强度的变化率有所降低; 这些参数有助于对肺栓塞区域内的动脉血流变化进行量化。与核素肺通气/灌注显像不匹配的区域吻合度也比较高。增强磁共振肺灌注扫描对于研究段和段以远的肺动脉栓塞也有很大意义, 而且, MRPP联合MRPA可以有助于MR对于肺动脉栓塞的诊断, 可以提高诊断的特异性和敏感性。

MRPA不仅可以显示发生肺动脉栓塞的范围和部位, 还可以显示其直接征象, 段以上部位还可以观察到狭窄的情况, 这些都可以通过显示肺动脉截断情况和肺动脉腔内出现的充盈缺损情况观察出; 但是, 对于观察周围型肺动脉栓塞情况即段以远的血管情况, 现阶段相关检查手段未能达到理想效果。现临床常使用的诊断肺动脉栓塞的方法是核素肺通气/灌注显像, 特异性比较低, 不能直接观察到发生栓塞的部位和形态, 时间分辨率、空间等条件都可影响成像, 存在对人体辐射伤害, 但是敏感性较高^[6]。相比较, 磁共振增强肺灌注成像技术有很多优势, 避免了对人体的辐射伤害, 利用对比剂的首过效应观察肺动脉血流灌注情况以及相关变化参数, 通过采用不同角度、多时相、不同方法的成像技术提高了空间分辨率和时间分辨率, 这一技术的产生为临床对于肺循环的病理生理研究提供了有力的技术支持^[7]。

本研究结果表明, MRPP对于肺动脉诊断的敏感度显著低于MRPA, MRPP以及MRPA都有可以有效观察区别肺动脉栓塞的低灌注区和灌注缺损区。MRPP对于患者的段及段以远动脉栓塞具有较为显著的诊断价值。对于MRPP以及MRPA联合应用于肺动脉栓塞的诊断临床效果还有待于进一步研究。

参考文献

1. 项剑瑜, 李阳, 刘绪明, 等. 16层螺旋CT肺动脉造影对肺栓塞诊断的临床价值[J]. 医学影像学杂志, 2010, 20(4): 500-502.
2. Torbicki A, Perner A, Konstantinides S, et al. Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary

- embolism: the task force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism of the european society of cardiology (ESC). Eur Heart J, 2008, 29(18): 2276-2315.
3. 黄小勇, 杜靖, 张兆琪, 等. 增强MR肺灌注扫描诊断肺动脉栓塞的初步研究. 中华放射学杂志, 2005, 39(8): 838-841.

4. 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.
5. 黄小勇, 张兆琪, 杜靖, 等. 增强磁共振肺灌注扫描与核素肺通气/灌注扫描诊断肺动脉栓塞[J]. 中国医学影像技术, 2005, 21(8): 1236-1238.
6. 李坤成, 李永忠, 蒋涛, 等. MR灌注成像联合MR血管造影诊断实验性急性

性肺栓塞[J]. 中国医学影像技术, 2000, 16(3): 167-170.

7. 罗显丽, 李邦国. 急性肺动脉栓塞影像诊断的研究进展[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(1): 116-119.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2015-03-26

(上接第 24 页)

在二维图像上显示斑块呈现为局限性或者弥漫性附着于血管壁上, 斑块可根据回声信号的强弱分辨为钙斑、软斑或者溃疡斑块, 根据形态的不同又可以分为两种, 分别为规则或者不规则斑块。斑块的稳定与否是导致缺血性脑血管疾病发生与否的高危因素^[9]。通常来说, 单纯的钙化斑块比较稳定, 发生破裂的情况比较小, 其危险性则相对较小。而不规则斑块相对不稳定, 很容易发生脱落, 是缺血性脑卒中患者形成血栓的主要原因, 在溃疡斑块中尤其明显。斑块不稳定的患者其颅内也比较容易形成血栓, 最终导致管腔狭窄, 甚至闭塞^[10]。在本次研究中, 发现患者的年龄越大, 其不规则斑块的发生率就越高, 其导致狭窄的发生率也就越高, 这可能是年龄比较大的患者容易发生缺血性脑卒中的原因之, 另外随着患者年龄的不断增加, 斑块的发生率逐渐增加。这是由于不规则性的斑块, 尤其是溃疡性斑块, 其内部或者边缘能够看见许多的细条血管, 因此对其检查提供了较为敏感的血流信号。除此之外, 本次研究

还发现, 卒中患者中高血压、高血脂等疾病的发生率明显高于对照组, 这提示不良的生活习惯与危险因素与颈动脉粥样硬化有很大关系, 因此早期的预防和治疗是防治缺血性脑卒中的关键所在。

综上所述, 颈动脉斑块以及狭窄主要发生于高龄人群中, 与缺血性脑卒中的发生具有十分密切的关系; 彩色多普勒超声检查具有无创的优势, 能够清楚的显示颈动脉中的斑块位置以及范围, 对于防控高龄人群脑卒中的发生具有重大的意义。

参考文献

1. 朱世明, 张丽华, 张峰等. 颈动脉超声与脑循环动力学检测对高血压病合并缺血性脑卒中的早期诊断[J]. 中国急救医学, 2012, 22(10): 577-578.
2. 徐剑君. 经颈动脉彩色多普勒超声对缺血性脑卒中早期诊断的价值[J]. 中国现代药物应用, 2011, 3(19): 15-17.
3. 刘璐, 高颖, 马斌. Exploring Molecular Mechanism underlying Chinese Medicine Syndrome: A Study on Correlation between Chinese Medicine Syndrome and Biomarkers for Ischemic Stroke[J]. Chinese Journal of Integrative

Medicine, 2014, 01: 11-18.

4. 李改, 赵玥, 杨娜等. 2型糖尿病颈动脉斑块超声特征与缺血性脑卒中的相关性[J]. 中国医药导报, 2013, 10(4): 48-50.
5. 邵芬, 李晓行, 章臻翊等. 老年2型糖尿病并发缺血性脑卒中与颈动脉内膜中层厚度及视网膜病变的相关性研究[J]. 医学临床研究, 2014, (5): 970-971, 974.
6. 张文敏, 王静, 马全红等. 缺血性脑卒中患者颈动脉粥样硬化和血清胱抑素C的相关性分析[J]. 浙江临床医学, 2014, 21(9): 1392-1393, 1394.
7. Variants of the arachidonate 5-lipoxygenase-activating protein (ALOX5AP) gene and risk of ischemic stroke in Han Chinese of eastern China[J]. Journal of Biomedical Research, 2011, 05: 319-327.
8. 王纯, 梁雨露. 高血压患者颈动脉斑块和急性缺血性脑卒中的相关性[J]. 贵阳医学院学报, 2014, 39(1): 80-83.
9. 李晓红, 朱世明, 宋志民等. 缺血性脑卒中患者颈动脉内膜中层厚度与脑循环动力学的关系[J]. 临床神经病学杂志, 2012, 15(5): 269-271.
10. 朱世明, 刘爽, 边红等. 缺血性脑卒中颈动脉内膜中层厚度与脑循环动力学的研究[J]. 中风与神经疾病杂志, 2013, 20(1): 19-21.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2015-03-26