

论 著

增强MR血管成像与CT肺动脉造影在肺动脉栓塞诊断中的价值研究

攀枝花学院附属医院呼吸与危重医学科
(四川 攀枝花 617000)苏晓勇* 胡 强 陈首名
张伯超

【摘要】目的 探索增强MR血管成像与CT肺动脉造影在肺动脉栓塞诊断中的价值。方法 回顾性分析2015年12月至2017年12月于我院就诊并确诊为肺栓塞患者42例，全部患者均行增强MR血管成像与CT肺动脉造影检查，最后均经数字减影血管造影(DSA)确认，分析比较两种影像学检查在肺动脉栓塞诊断中的价值。结果 CT显示主要表现为管内低密度充盈缺损或完全充盈缺损，远端血管信号显示不清；MRA显示主要表现为栓塞肺动脉充盈缺损，远端血管信号消失。CT检查出肺动脉栓子89个，敏感率为91.75%，MRA检查出肺动脉栓子74个，敏感率为72.69%，CT对栓子敏感率明显高于MRA($P<0.05$)。对比两种影像学检查间接征象，CT间接征象显示率明显高于MRA($P<0.05$)。CT检查特异性为92.86%，MRA检查特异性为80.95%，CT检查特异性率明显高于MRA($P<0.05$)。结论 相比于增强MR血管成像，CT肺动脉造影能更准确的诊断肺动脉栓塞，更好地显示栓子及间接征象，DSA检查前可首选CT作为诊断肺动脉栓塞的无创检查方法。

【关键词】增强MR血管成像；CT肺动脉造影；肺动脉栓塞

【中图分类号】R445.2；R563.5

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.10.021

Value of Enhanced MR Angiography and CT Pulmonary Angiography in the Diagnosis of Pulmonary Embolism

SU Xiao-yong*, HU Qiang, CHEN Shou-ming, ZHANG Bo-chao.

Department of Respiratory and Critical Medicine, Affiliated Hospital of Panzhihua University, Panzhihua 617000, Sichuan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the value of enhanced MR angiography and CT pulmonary angiography in the diagnosis of pulmonary embolism (PE). **Methods** A retrospective analysis was performed in 42 patients with PE diagnosed and treated in the hospital from December 2015 to December 2017. All patients underwent enhanced MR angiography (MRA) and CT pulmonary angiography, and they were confirmed by digital subtraction angiography (DSA). The value of two imaging examinations in the diagnosis of PE was compared. **Results** CT mainly showed low-density filling defects or complete filling defects in the tube, and the distal vascular signal was unclear. MRA mainly showed filling defects of PE, and the distal vascular signal disappeared. There were 89 pulmonary emboli detected by CT, and the sensitivity rate was 91.75%. MRA detected 74 pulmonary emboli, and the sensitivity rate was 72.69%. The sensitivity rate of CT to emboli was significantly higher than that of MRA ($P<0.05$). The display rate of indirect signs by CT were significantly higher than that by MRA ($P<0.05$). The specificity of CT for PE was higher than that of MRA (92.86% vs. 80.95%) ($P>0.05$). **Conclusion** Compared with enhanced MRA, CT pulmonary angiography can more accurately diagnose PE and better display emboli and indirect signs. CT can be used as a non-invasive method to diagnose PE before DSA.

Keywords: Enhanced MR Angiography; CT Pulmonary Angiography; Pulmonary Embolism

肺动脉栓塞(pulmonary embolism, PE)是一种常见的心血管类疾病，其是由动脉主干或分支发生栓塞进而导致动脉循环障碍的一种疾病，典型临床症状主要为呼吸困难、胸闷及晕厥等^[1-2]。但只有30%的患者表现出典型临床症状，而大部分患者的临床症状缺乏特异性^[3]。PE患者还会出现咳嗽、发热及咳血等症状，但当患者出现这些症状且胸片或CT检查显示肺部有阴影时，临床医生容易误诊为肺炎^[4]。据文献报道，PE的误诊率高达11%~25%，使患者未能得到及时地治疗而导致病情加重，甚至诱发死亡^[5]。随着影像学技术的不断发展和完善，增强MR血管成像(MRA)与多层螺旋CT肺动脉造影(MSCTPA)这两种影像学检查已广泛应用于PE临床诊断中，使PE的误诊率明显降低。因此，本研究回顾性分析本院42例确诊为PE患者的增强MRA与MSCTPA影像学特征，旨在对比两种影像学检查在诊断PE中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2015年12月至2017年12月于我院就诊并确诊为肺栓塞患者42例，全部患者均行增强MRA与MSCTPA检查，最后均经DSA确诊。其中，男27例，女15例，年龄31~72岁，平均年龄(48.75±11.83)岁，发病时间1~10d。5例患者有心脏病史，有明显呼吸困难、胸闷及晕厥症状37例，另有5例患者没有明显临床及DSA表现。研究方法：采用回顾性分析方法，分析42例患者的增强MRA、MSCTPA检查资料。

1.2 仪器与检查方法 仪器：128层螺旋CT(德国西门子公司制备)，1.5T Achieva MR扫描仪(美国GE公司制备)，V-3000型数字减影仪(荷兰Philips公司制备)。

MSCT-PA检查：采用128层螺旋CT对患者行肺动脉扫描。患者行仰卧式，扫描定位于患者胸部，患者一次屏气状态下从肺底部至肺尖进行扫描(扫描前教患者练习屏气)。常规平扫后行增强扫描，采用双筒高压注射器将60~80mL对比剂(非离子型水溶性碘剂碘海醇350mg(I)/mg)注射于患者肘静脉处，注射速度：3.5mL/s，之后

【第一作者】苏晓勇，男，主治医师，主要研究方向：呼吸系统疾病及呼吸介入。E-mail: 465778643@qq.com

【通讯作者】苏晓勇

于同样的流速注射30mL生理盐水。扫描参数设定,探测器宽度:128mm×0.625mm,厚度:5mm,螺距:1.0,矩阵:512×512,间隔:2mm,电压:120kV,电流:200mA,旋转时间:0.33s。扫描采用人工智能触发式扫描,触发位点固定于主肺动脉处,扫描阈值为110~120HU。扫描结束后,将原始数据传至工作站,对图像进行多平面重组(MPR),容积再现重建(VR)及最大密度投影重建(MIP)处理,分析肺动脉影像,观察肺动脉及其分支的血栓形成部位及官腔狭窄程度,综合评价患者肺动脉状态。

增强MRA检查:患者行仰卧式,手臂举向头顶,采用8通道心脏线圈包裹患者腹部及背部,MR机磁场强度为45mT/m,切换频率为每秒150T/m,采用快速稳态平衡进动序列进行冠状面扫描。扫描参数设定,反转角75°,TR 4.1ms,TE 1.9ms,视野40cm×32cm,矩阵224×256,厚度:3mm,接收宽带:±125kHz。扫描过程中患者需保持均匀呼吸,当呼吸频率低于15次/min,设定呼吸间隔为1,当呼吸频率高于15次/min,设定呼吸间隔为2。平扫完成后行增强扫描,采用

MR专用采用双筒高压注射器将20mL对比剂(钆贝葡胺),注射速度2.5mL/s,之后以同样的流速注射20mL生理盐水。扫描完成后将横断图像传送至工作站,对图像进行MPR、VR及MIP处理,观察患者肺动脉状态。

DSA检查:采用常规方法进行肺动脉血管造影检查。

1.3 统计学方法 采用SPSS 18.0软件包进行统计学处理,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,两种影像学检查栓子显示率、间接征象及检查结果对比采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 MRA及CT检查的影像学表现 128层螺旋CT检查显示,所有患者均显现栓塞,主要表现为血管内低密度充盈缺损或完全充盈缺损,其中多处栓塞31例,单处栓塞11例。栓塞区域的纹理减少,透光性差。增强MRA检查显示,所有患者均显现栓塞,主要表现栓塞肺动脉充盈缺损,其中多处栓塞19例,单处栓塞5例,见图1。

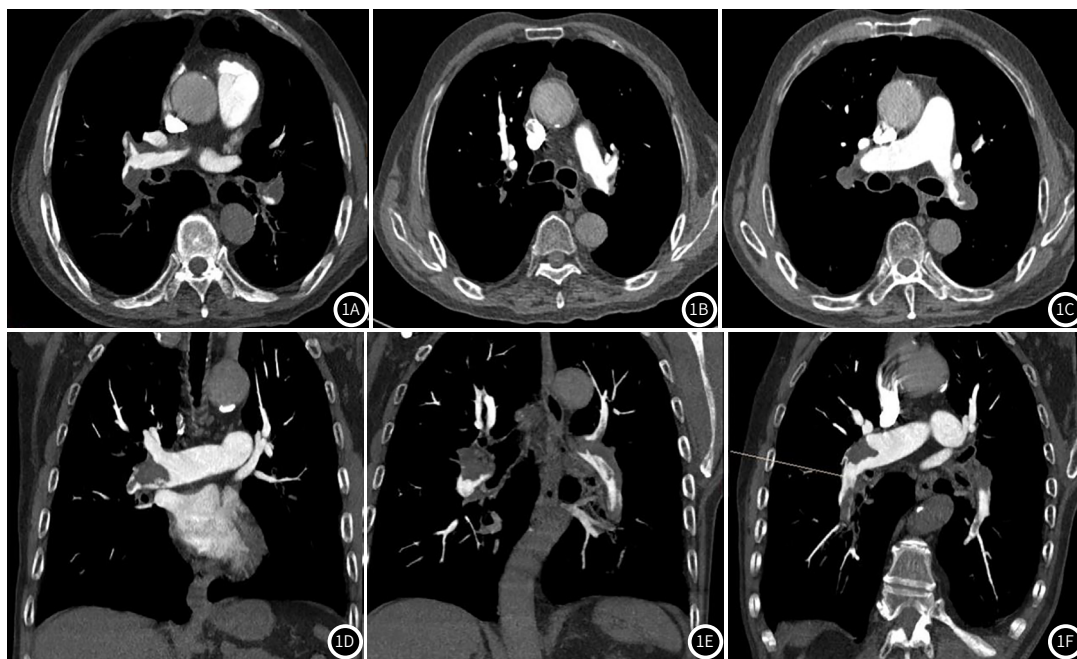


图1 CT及MRA影像学图片。图1A: CT显示双下肺动脉低密度充盈缺损,管腔狭窄;图1B: CT显示双上肺动脉及其分支低密度充盈缺损,管腔狭窄;图1C: CT显示双侧肺动脉主干支低密度充盈缺损,管腔狭窄;图1D: MRA显示右肺动脉主干低密度充盈缺损,管腔狭窄;图1E: MRA显示双下肺动脉及分支低密度充盈缺损,管腔狭窄;图1F: MRA显示双侧肺动脉主干及其分支低密度充盈缺损,管腔狭窄。

肺动脉栓塞的栓子大部分分布于肺主动脉,左、右肺动脉干。以DSA检查结果为标准,CT检查出肺动脉栓子89个,敏感率为91.75%,包括肺主动脉19个、左肺动脉干26个、右肺动脉干15个、左上叶前端动脉7个、左舌叶动脉4个、左下叶动脉5个、右上叶前端动脉4个、右中叶动脉6个、右下叶动脉6个。增强MRA检查出肺动脉栓子74个,敏感率为76.29%,包括肺主动脉16个、左肺动脉干21个、右肺动脉干12个、左上叶前端动脉7个、左舌叶动脉3个、左下叶动脉4个、右上叶前端动脉3个、右中叶动脉5个、右下叶动脉3个。多层螺旋CT检查敏感率明显高于对照组,且差异具有统计学意义($\chi^2=8.638$, $P=0.003 < 0.05$),见表1。

表1 两种影像学检查显示栓子分布及显示率对比[n(%)]

位置	n	CT	MRA
肺主动脉	19	19(100.00)	16(84.21)
左肺动脉干	26	26(100.00)	21(80.77)
右肺动脉干	17	15(88.24)	12(70.59)
左上叶前端动脉	8	7(87.50)	7(87.50)
左舌叶动脉	4	4(100.00)	3(75.00)
左下叶动脉	6	5(83.33)	4(66.67)
右上叶前端动脉	5	4(80.00)	3(60.00)
右中叶动脉	6	6(100.00)	5(83.33)
右下叶动脉	6	6(100.00)	3(50.00)

2.2 两种影像学检查间接征象对比 对比两种影像学检查间接征象，包括马赛克征、中肺段梗死、胸腔或心包积液及局限性肺纹理稀疏，以DSA检查显象为标准(马赛克征15例、中

肺段梗死11例、胸腔或心包积液10例及局限性肺纹理稀疏8例)，CT间接征象显示率明显高于MRA，且差异具有统计学意义($\chi^2=62.772$ ， $P=0<0.05$)，见表2。

表2 两种影像学检查间接征象对比

检查方法	马赛克征(例)	中肺段梗死(例)	胸腔或心包积液(例)	局限性肺纹理稀疏(例)	总计[n(%)]
CT	14	11	9	8	42(95.45)
MRA	2	2	0	0	4(9.09)

2.3 两种影像学检查结果对比 CT检查确诊38例PE，特异性为92.86%(39/42)；MRA检查确诊33例PE，特异性为80.95%(34/42)，CT检查确诊率明显高于MRA，但差异具有统计学意义($\chi^2=1.674$ ， $P=0.196>0.05$)。

3 讨 论

近年来，我国PE的发病率呈上升趋势，其致死率较高，严重时患者可在1h内死亡，如及时诊断并给予合适的治疗，死亡率可降低8%左右^[6]。PE患者发病后大部分患者临床症状缺乏特异性，临床上PE误诊和漏诊率较高，导致患者未能得到及时地治疗而导致病情加重，甚至诱发死亡。因此，对早期PE患者进行正确诊断，并给予及时和有效地治疗具有极其重要的意义，能明显改善患者预后，提高患者的生活质量。传统的胸片X光只能显示严重PE，对其它较轻微及亚段动脉血栓显像不佳。随着影像学检查技术的不断完善与发展，螺旋CT和MRA已经成为PE诊断主要的无创检查方法^[7-8]。多层螺旋CT造影技术可快速进行，能有效地缩短扫描时间，准确性高且图像清晰，能清楚地观察患者肺动脉及其分支的栓子，依据动脉是否发生充盈缺损、血管狭窄和其它特异性影像学表现来诊断患者是否为PE^[9]。研究发现，多层螺旋CT在扫描肺动脉过程中几乎不受外界环境变化的影响^[10]，同时相比于传统CT，造影剂用量较小，进而减少造影剂对患者的危害^[11]。本研究以DSA为诊断标准，多层螺旋CT检查敏感率为91.75%(89/97)，特异性为92.86%(39/42)。增强MRA能清晰显示肺段以上栓子，但对亚段栓子显示不佳，且其图像质量相对较差，不过其检查过程中无需使用造影剂且操作简单，适用于造影剂过敏及不适宜使用CT检查的患者^[2]。据前期研究显示，采用MRA对患者进行PE筛查，其特异性均偏低^[7-8,12]。本研究以DSA为诊断标准，增强MRA特异性为80.92%(34/42)，该结果与前期研究相一致。本研究回顾性分析本院42例确诊为PE患者的增强MRA与MSCTPA影像学特征，旨在对比两种影像学检查在诊断PE中的价值，结果显示，CT显示主要表现为管内低密度充盈缺损或完全充盈缺损，远端血管信号显示不清；MRA显示主要表现为栓塞肺动脉充盈缺损，远端血管信号消失。此外，本研究以DSA检查结果为标准，CT检查对栓子敏感率明显高于增强MRA。本研究还观察了两种影像学检查的间接征象，结果发

现，以DSA为标准，CT间接征象显示率明显高于MRA；马赛克征、中肺段梗死、胸腔或心包积液及局限性肺纹理稀疏等间接征象为PE的特异性征象，在PE诊断中结合特异性征象分析能提高诊断的正确性，说明多层螺旋CT能更有效观察患者肺动脉间接征象，能更有效地诊断PE。本研究结果显示，CT检查确诊38例PE，特异性为92.86%；MRA检查确诊33例PE，特异性为80.95%，CT检查特异性明显高于MRA，但差异不具有统计学意义($P>0.05$)，可能由于样本量较小，待后期进一步探究。

综上所述，相比于增强MRA，MSCTPA能更准确地诊断肺动脉栓塞，更好地显示栓子及间接征象。因此，DSA检查前可首选CT作为诊断PE的无创检查方法。

参考文献

- [1] 刘康, 张耀森, 郝跃文. 肺动脉CTA在肺动脉栓塞的诊断及疗效观察的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(9): 50-51.
- [2] 湛满佳. 多层螺旋CT与MR肺动脉造影诊断急性肺动脉栓塞对比分析[J]. 临床医学, 2016, 36(12): 36-37.
- [3] 石雪颖. 急性肺栓塞诊治的研究进展[J]. 中国医药指南, 2016, 14(2): 30.
- [4] 张姗姗, 杨玲. 肺栓塞误诊为肺炎的原因分析[J]. 诊断学理论与实践, 2017, 16(5): 549-552.
- [5] 赵军, 周玉民, 黎书梅, 等. 50例误诊为肺炎的肺栓塞患者的临床特点分析[J]. 实用心脑血管病杂志, 2016, 24(11): 93-95.
- [6] 张雪峰. CT肺动脉造影与MR诊断肺动脉栓塞的临床价值分析[J]. 中国医药指南, 2015, 13(4): 100-101.
- [7] 辛丹. 浅析CT肺动脉造影与MR诊断肺动脉栓塞的临床价值[J]. 中国医药指南, 2016, 14(30): 124.
- [8] 陈亮. CT肺动脉造影与MR诊断肺动脉栓塞的临床分析[J]. 世界最新医学信息文摘, 2017, 17(3): 7-8.
- [9] 陈天明, 杨锁平, 李任翔. 多层螺旋CT肺动脉成像诊断肺动脉栓塞的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(6): 38-40.
- [10] 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.
- [11] 周涛, 潘爱珍. 256层螺旋CT在肺动脉栓塞诊断及溶栓治疗效果评价[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(12): 11-13.
- [12] 向飞鹤, 杨柳. 螺旋CT与MRI血管造影在肺动脉栓塞诊断中的价值比较[J]. 中国现代医生, 2012, 50(2): 99-100.

(收稿日期: 2019-12-09)