

论 著

MRI动脉自旋标记技术在脑血管疾病诊断中的应用

1. 河南科技大学第一附属医院神经内科 (河南 洛阳 471003)

2. 河南科技大学第一附属医院肿瘤科 (河南 郑州 450000)

赵 辉¹ 闫俊强¹ 张育德¹
许钰杰²

【摘要】目的 研究MRI动脉自旋标记技术在脑血管疾病诊断中的应用价值。**方法** 收集我院2015年9月至2017年9月155例脑血管疾病患者的病历资料, 其中急性脑梗死患者94例, 短暂性脑缺血发作患者61例, 均在我院接受MRI检查, 包括动态磁敏感对比增强灌注成像技术(DSC)与动脉自旋标记技术。采用Bowker检验与Kappa值分析动脉自旋标记技术与DSC各参数的一致性。**结果** 94例急性脑梗死患者, 动脉自旋标记技术与DSC各参数CBF、CBV、MTT、TTP的Bowker值为26.667、26.667、10.333、7.500, Kappa值为0.345、0.345、0.614、0.742。61例短暂性脑缺血发作患者, 动脉自旋标记技术与DSC各参数CBF、CBV、MTT、TTP的Bowker值为24.091、24.091、10.800、4.571, Kappa值为0.139、0.139、0.360、0.521。**结论** MRI动脉自旋标记技术提供的脑血管疾病患者病变区域灌注信息与DSC结果基本相符, 可为脑血管疾病诊断提供有价值的信息。

【关键词】 脑血管疾病; 磁共振成像; 动脉自旋标记技术; 动态磁敏感对比增强灌注成像

【中图分类号】 R743; R445.3

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.08.005

通讯作者: 张育德

Application of Artery Spin Labeling MRI in the Diagnosis of Cerebrovascular Diseases

ZHAO Hui, YAN Jun-qiang, ZHANG Yu-de, et al., Department of Neurology, the First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, Henan Province, China

[Abstract] **Objective** To study the value of artery spin labeling MRI in the diagnosis of cerebrovascular diseases. **Methods** The clinical data of 155 patients with cerebrovascular diseases who were admitted to the hospital from September 2015 to September 2017 were collected. Among them, there were 94 cases with acute cerebral infarction and 61 cases with transient ischemic attack. All the patients were examined by MRI, including the dynamic susceptibility contrast enhanced perfusion imaging (DSC) and arterial spin labeling technique. The Bowker test and Kappa value were used to analyze the consistency between the arterial spin labeling technique and the DSC parameters. **Results** For 94 patients with acute cerebral infarction, the Bowker values of arterial spin labeling technique with parameters of DSC CBF, CBV, MTT and TTP were 26.667, 26.667, 10.333 and 7.500, and the Kappa values were 0.345, 0.345, 0.614 and 0.742, respectively. For 61 patients with transient ischemic attack, the Bowker values of arterial spin labeling technique with parameters of DSC CBF, CBV, MTT and TTP were 24.091, 24.091, 10.800 and 4.571, and the Kappa values were 0.139, 0.139, 0.360 and 0.521, respectively. **Conclusion** The perfusion information in lesion area of patients with cerebrovascular diseases provided by arterial spin labeling MRI is basically consistent with the results of DSC, and it can provide valuable information for the diagnosis of cerebrovascular diseases. **[Key words]** Cerebrovascular Disease; Magnetic Resonance Imaging; Arterial Spin Labeling Technique; Dynamic Susceptibility Contrast Enhanced Perfusion Imaging

脑血管疾病泛指脑部血管的各种疾病, 起病急, 易复发, 具有极高致残率与致死率, 已成为我国重大公共卫生问题^[1-2]。早期诊断与准确评估对临床治疗方案选择具有重要意义。MRI是一种无创性检查技术, 可以呈现脑血管形态改变, 评估血液动力学变化, 在脑血管疾病诊断与预后评估中占有重要地位。动脉自旋标记技术是一种新兴MRI灌注技术, 以动脉血中的水分子作为内源性示踪剂, 反映脑组织血流量与分布情况^[3]。本研究回顾性分析我院2015年9月至2017年9月155例脑血管疾病患者病历资料, 采用MRI动脉自旋标记技术, 探讨其在脑血管疾病诊断中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集我院2015年9月至2017年9月155例脑血管疾病患者的病历资料, 其中急性脑梗死患者94例, 短暂性脑缺血发作患者61例。纳入标准: (1) 急性脑梗死诊断参考《中国急性缺血性脑卒中诊治指南》^[4], 短暂性脑缺血诊断参考《短暂性脑缺血发作的中国专家共识更新版》^[5]; (2) 首次发病者, 病变局限于单侧; (3) 年龄 ≥ 18 岁; (4) 均在我院接受MRI检查, 采用动态磁敏感对比增强灌注成像技术(dynamic susceptibility contrast-enhanced, DSC)与动脉自旋标记技术; (5) 患者或其家属均了解本次研究, 签署知情同意书。排除标准: (1) 颅脑外伤或脑出血患者; (2) 既往脑血管疾病史; (3) 神经外科术后; (4) MRI禁忌证; (5) 资料不全者。本组患者男88例,

女67例, 年龄43~75岁, 平均(59.12±10.64)岁; 临床症状: 肢体无力72例, 眩晕头痛55例, 行走不稳50例, 口齿不清29例, 意识不清24例。

1.2 MRI检查 采用美国GE公司Discovery 750 3.0T超导型磁共振扫描仪, 8通道头部矩阵线圈。患者取仰卧位, 用软垫固定头部, 扫描范围覆盖整个头部。先行MRI平扫, 扫描层面包括横断面与冠状面, 扫描参数: T1WI(TR 2000ms, TE 18ms), T2WI(TR 5000ms, TE 102ms), 层厚5mm, 层间距1mm, 视野240mm×240mm, 矩阵320×256。MRI动脉自旋标记技术采用伪连续动脉自旋标记(TR 2500ms, TE 13ms), 反转时间1525ms, 层厚5mm, 激励次数1次, 视野240mm×240mm。最后进行DSC扫描, 采用高压注射器经肘静脉快速团注钆喷酸葡胺注射液(国药准字H20093793, 生产单位: 上海第一生化药业有限公司)0.2mmol/kg, 注射速率4ml/s, 采用平面回波成像序列(TR 1500ms, TE 19.2ms), 扫描时间为90s。

1.3 图像分析 由2名高年资影像科医师共同诊断分析, 对病灶区域达成统一意见。将原始图像输送至工作站处理, 得到DSC各参数, 包括脑血流量(cerebral blood flow, CBF)、脑血容量(cerebral blood volume, CBV)、平均通过时间(mean transmit time, MTT)、达峰时间(time to peak, TTP), 生成伪彩图, 以正常侧脑组织为参照, DSC-CBF与DSC-CBV病变区域呈蓝色为低灌注, 红色为高灌注; DSC-MTT、DSC-TTP长于对侧为低灌注, DSC-MTT、DSC-TTP短于对侧为高灌注。动脉自旋标记技术图像经工作站处理, 获得伪彩图, 蓝色为

低灌注, 红色为高灌注。

1.4 统计学分析 选用统计学软件SPSS19.0对研究数据进行分析和处理, 计数资料采取率(%)表示, 对称性检验采用Bowker值, 一致性分析采用Kappa值, Kappa值≥0.75为一致性高, Kappa值在0.4~0.74为一致性良好, 以Kappa值<0.4为一致性差。

2 结果

2.1 急性脑梗死患者动脉自旋标记技术与DSC灌注结果

比较 94例急性脑梗死患者, 动脉自旋标记技术与DSC-CBF、DSC-CBV灌注结果总符合率均为63.8%(60/94), Bowker值为26.667, Kappa值为0.345; 动脉自旋标记技术与DSC-MTT灌注结果总符合率为81.9%(77/94), Bowker值为10.333, Kappa值为0.614; 动脉自旋标记技术与DSC-TTP灌注结果总符合率为88.3%(83/94), Bowker值为7.500, Kappa值为0.742。见图1~3。见表1。

2.2 短暂性脑缺血发作患者动脉自旋标记技术与DSC灌注结果

表1 急性脑梗死患者动脉自旋标记技术与DSC灌注结果比较

DSC		动脉自旋标记技术		
		低灌注	正常灌注	高灌注
CBF	低灌注	48	2	0
	正常灌注	22	8	10
	高灌注	0	0	4
CBV	低灌注	48	2	0
	正常灌注	22	8	10
	高灌注	0	0	4
MTT	低灌注	60	2	0
	正常灌注	10	8	5
	高灌注	0	0	9
TTP	低灌注	63	1	0
	正常灌注	7	9	3
	高灌注	0	0	11

表2 短暂性脑缺血发作患者动脉自旋标记技术与DSC灌注结果比较

DSC		动脉自旋标记技术		
		低灌注	正常灌注	高灌注
CBF	低灌注	16	3	0
	正常灌注	30	6	2
	高灌注	0	0	4
CBV	低灌注	16	3	0
	正常灌注	30	6	2
	高灌注	0	0	4
MTT	低灌注	29	3	0
	正常灌注	17	6	1
	高灌注	0	0	5
TTP	低灌注	35	3	0
	正常灌注	11	6	0
	高灌注	0	0	6

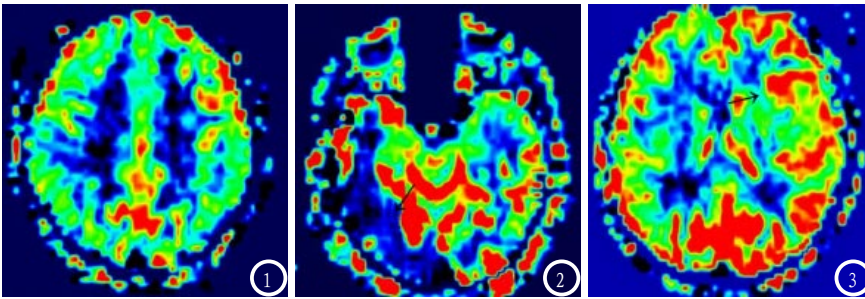


图1-3均为动脉自旋标记技术图像。图1 脑组织血流灌注正常；图2 病灶区域呈低灌注；图3 病灶区域呈高灌注。

果比较 61例短暂性脑缺血发作患者，动脉自旋标记技术与DSC-CBF、DSC-CBV灌注结果总符合率均为42.6%(26/61)，Bowker值为24.091，Kappa值为0.139；，动脉自旋标记技术与DSC-MTT灌注结果总符合率为65.6%(40/61)，Bowker值为10.800，Kappa值为0.360；动脉自旋标记技术与DSC-TTP灌注结果总符合率为77.0%(47/61)，Bowker值为4.571，Kappa值为0.521。见表2。

3 讨 论

脑灌注是大脑进行生理活动的基本保障，当脑血管疾病发生时，脑血流量下降，脑神经元蛋白质合成受限，神经元正常功能丧失甚至发生不可逆损伤。脑灌注已成为脑功能重要评估指标，DSC是一种首过灌注的成像方法，经静脉血栓快速注入对比剂，利用平面回波成像技术扫描，观察MRI信号随时间的改变，得到血流动力学参数与脑的局部灌注信息^[6-7]。但DSC在注射对比剂过程中可能造成不同程度微血管损伤，另外患者的配合程度也会对DSC检查结果产生影响。动脉自旋标记技术利用动脉血中的水分子作为内源性示踪剂，以反转脉冲标记，水分子与组织交换时信号降低成像，同等条件下采集无反转脉冲图像，进行图像剪影分

析最终获取脑灌注图像^[8-9]。本研究选用伪连续动脉自旋标记技术，兼具连续动脉自旋标记与脉冲动脉自旋标记优点，利用连续短射频脉冲进行标记，缩短脉冲标记时间，同时提高信噪比。本研究显示，94例急性脑梗死患者与61例短暂性脑缺血发作患者的动脉自旋标记技术与DSC-CBF、DSC-CBV结果差别较大，一致性较差，而与DSC-TTP一致性最高。TTP指注射对比剂至浓度达峰值的时间，在DSC各参数中是反映脑血管疾病的最敏感指标，当脑血管发生病变血流动力学异常时，表现为TTP延迟^[10]。动脉自旋标记技术与DSC-TTP存在较高一致性，证实动脉自旋标记技术在脑血管疾病中的诊断作用。本研究显示，94例急性脑梗死患者与61例短暂性脑缺血发作患者经MRI动脉自旋标记技术检出的低灌注患者分别为70例与46例，阳性率为74.5%与75.4%，脑血管疾病患者管腔狭窄，脑组织区域血流速度减缓，在MRI灌注技术上主要呈现为低灌注。动脉自旋标记技术与DSC各参数比较，对脑血管疾病患者灌注异常显示率处于较高水平，主要由于DSC所用对比剂为大分子化合物，经过血脑屏障时可能出现一定延迟，而动脉自旋标记技术以动脉血中的水分子为示踪剂，相较于DSC反应更加灵敏。本研究中也有一部分脑血管疾病患者在动脉自旋标记技术与DSC上表现为高灌

注，可能与病变区域再灌注或侧支循环建立等因素相关。

综上，MRI动脉自旋标记技术可以准确反映脑血管疾病患者脑组织血流灌注情况，与DSC技术比较具有较高一致性。

参考文献

- [1] 邹琼, 杨春祥, 蔡谋善. 脑脉泰对皮质下缺血性脑血管病患者认知、脑白质结构MRI影像的影响[J]. 医学临床研究, 2017, 34(8): 1575-1577.
- [2] 李世敬, 金亚娟, 赵玉燕. 血浆同型半胱氨酸水平与缺血性脑血管病患者颈动脉粥样硬化斑块的相关性研究[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2016, 13(1): 119-120.
- [3] 苗娜, 齐建国, 周全红, 等. 3D动脉自旋标记成像在神经胶质瘤术前分级中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(1): 11-13.
- [4] 中华医学会神经病学分会脑血管病学组急性缺血性脑卒中诊治指南撰写组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2010[J]. 中华神经科杂志, 2010, 43(2): 16-19.
- [5] 短暂性脑缺血发作中国专家共识组. 短暂性脑缺血发作的中国专家共识更新版(2011年)[J]. 中华内科杂志, 2011, 50(6): 530-533.
- [6] 谭博文, 吕发金. 动脉自旋标记技术在颅内肿瘤中的临床应用进展[J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(8): 1297-1300.
- [7] 郭慧敏, 杨晓光, 王泽峰. 3.0T场强磁共振应用MRA血管成像与3D-ASL脑灌注成像技术在诊断缺血性脑血管疾病中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(12): 35-36.
- [8] 闫蕾, 王效春, 张辉, 等. 动脉自旋标记技术的原理及其在缺血性脑卒中诊断中的应用[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2016, 14(2): 213-214.
- [9] 范慧敏, 杨淑娜, 李悦, 等. 应用磁共振动脉自旋标记技术探究脑小血管病机制研究进展[J]. 中国实用内科杂志, 2017, 37(11): 968-971.
- [10] 刘硕, 丁军, 管玉瑶, 等. 阿尔茨海默病患者DSC-MRI与认知功能的相关性[J]. 海南医学, 2017, 28(11): 1793-1795.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2018-03-27