

论 著

磁共振ASL及DWI成像在急性缺血性脑卒中患者中的应用

河南省焦作市第二人民医院神经内科 (河南 焦作 454000)

梁 慧

【摘要】目的 观察磁共振动脉自旋标记(3D-ASL)及磁共振弥散加权成像(DWI)在急性缺血性脑卒中(CIS)患者中的临床应用。**方法** 选取2017年1月-2018年4月我院诊治的CIS患者共60例,另纳入30名健康志愿者作为对照组,均进行3D-ASL及DWI扫描,对比两种检查方式在CIS患者中的应用价值。**结果** 诊断为右侧大脑半球急性缺血性脑卒中患者共34例,表现为右侧脑血流量(CBF)绝对值显著低于左侧,两侧CBF绝对值均低于健康对照组,均有统计学意义($P < 0.05$);诊断为左侧大脑半球急性缺血性脑卒中患者共26例,表现为两侧脑血流量(CBF)绝对值均低于健康对照组,均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 3D-ASL能够清楚显示CIS患者局部脑组织缺血梗死病灶的血流动力学改变,结合CBF值能更为客观的反应脑组织缺血梗死灌注情况,为CIS的临床诊断提供重要依据。

【关键词】 动脉自旋标记; 磁共振弥散加权成像; 急性缺血性脑卒中

【中图分类号】 R743; R445.2

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.01.011

通讯作者: 梁 慧

Application of Magnetic Resonance ASL and DW Imaging in Patients with Acute Cerebral Ischemic Stroke

LIANG Hui. Department of Neurology, the Second Hospital of Jiaozuo City, Jiaozuo 454000, Henan Province, China

[Abstract] Objective To observe the clinical application of magnetic resonance arterial spin labeling (3D-ASL) and diffusion weighted imaging (DWI) in patients with acute cerebral ischemic stroke (CIS). **Methods** A total of 60 cases of CIS patients in our hospital from January 2017 to February 2018 were selected, and 30 healthy volunteers were enrolled as control group, and all of them were given 3D-ASL and DWI imaging scans respectively. The application value of the two methods in CIS patients was compared. **Results** In 34 patients with acute ischemic stroke on the right side, the absolute value of right cerebral blood flow (CBF) was significantly lower than that of the left side, and the absolute values of CBF on both sides were lower than those in healthy control group ($P < 0.05$). In 26 patients with acute ischemic stroke on the left side, the absolute values of bilateral cerebral blood flow (CBF) were lower than those in healthy control group ($P < 0.05$). **Conclusion** 3D-ASL can clearly show the hemodynamic changes of ischemic infarct lesions in patients with CIS, and combined with CBF value was more objective in responding to the ischemic infarction perfusion of brain tissue, and can provide an important basis for the clinical diagnosis of CIS.

[Key words] Arterial Spin Labeling; Diffusion Weighted Imaging; Acute Cerebral Ischemic Stroke

缺血性脑卒中(cerebral ischemic stroke, CIS)主要由椎动脉和颈动脉等脑部供血动脉闭塞或狭窄而出现脑供血不足从而引发脑梗死^[1]。脑动脉闭塞引起脑组织梗死,通常伴随着神经元、少突胶质细胞和星形胶质细胞的损伤^[2-3],是目前致死、致残发生率最高的中枢神经血管病变。根据缺血范围,可将脑缺血分为弥漫性脑缺血和局限性脑缺血^[4]。随着社会人口老龄化的逐渐发展,脑卒中发病率逐年增高,CIS的诊断显得尤为重要。本研究采取磁共振动脉自旋标记(3D-ASL)及磁共振弥散加权成像(DWI)检查应用于急性脑缺血患者的临床诊断,分析两种检查方式在CIS诊断的临床应用。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年1月-2018年4月我院诊治的CIS患者共60例。纳入标准:①符合急性脑梗塞的相关诊断标准^[5];②所有患者均为急性起病,首发症状为头痛头晕、言语不清、偏瘫、偏侧肢体感觉障碍;③临床起病至完成磁共振检查时间间隔在72h内;④所有患者均为单侧病灶。排除标准:①带有心脏起搏器、人工金属植入、顺磁性物质植入者;②重度高热患者;③未经充分控制的癫痫患者。其中男42例,女18例,年龄48-75岁,平均年龄(67.68±7.43)岁,发病时间在6h内的超急性期脑梗死患者28例,发病时间在6-72h内的急性期患者32例。另纳入30名健康志愿者进行3D-ASL及DWI扫描。其中男16例,女14例,年龄46-70岁,平均年龄(62.43±6.72)岁。

1.2 方法 所有患者分别进行DWI及3D-ASL检查,仪器型号为

Discovery 750 3.0T MRI扫描仪。采用8通道头部相控线圈。扫描序列参数：自旋回波序列轴位T1WI：TR500ms，TE8ms；快速自旋回波序列轴位T2WI：TR4500ms，TE102ms；DWI：TR 6000ms，TE 73.5ms；序列层厚5mm，1mm间隔，矩阵为256×256，弥散成像轴位(SE-EPI)：TR3400，TE98ms，采取单次激发平波，与X、Y、Z三个水平面方向进行扩散敏感梯度脉冲施压，系数b值为0和1000s/mm²，将三相同性图像经扩散加权处理后即可得到DWI图像。3D-ASL成像参数设置：TR4632ms，TE10.5ms，层厚为3mm，层距0mm，3次激励，标记完成后延迟1525ms。两种扫描方式均从颅顶覆盖至颅底，圆圈大小相同，将镜像对称放置与感兴趣区，测量该区域的脑血流量(cerebral blood flow, CBF)绝对值。

1.3 统计学方法 选用统计学软件SPSS19.0分析和处理研究数据，计量资料采取($\bar{x} \pm s$)表示，对组间DWI提示高信号患者两侧绝对值对比进行独立t值检验，以P<0.05为有统计学差异。

2 结 果

2.1 比较DWI提示高信号患者两侧绝对值 30例健康志愿者3D-ASL测得两侧CBF绝对值比较，无统计学意义(P>0.05)。60例DWI表现为高信号的3D-ASL患者，均有灌注异常表现。其中诊断为右侧急性缺血性脑卒中的34例患者，右侧CBF绝对值显著低于左侧，两侧CBF绝对值均低于健康对照组，均有统计学意义(P<0.05)；诊断为左侧急性缺血性脑卒中的26例患者，两侧CBF绝对值均低于健康对照组，均有

统计学意义(P<0.05)。如表1所示。

3 讨 论

由于CIS患者治疗时间窗窄，因此CIS的及时诊断对降低患者死亡率有着重要意义，早期诊断有助于提高患者生存率。CIS在疾病的发生中通常伴有局部脑血流显像的改变(rCBF)，rCBF则反应脑血流动力学变化，间接反映脑功能状态，可间接预测脑梗死范围^[6]。灌注则是指血流向组织转运的过程，通过对脑部灌注过程的检测，可实现血流灌注成像^[7]。

随着MR技术的广泛应用，灌注成像的图像分辨率显著提高，为临床CIS的诊断提供了重要依据，DWI技术亦随之成为一种常用的检查方法。DWI可作为一种可以在活体上完成水分子成像和弥散测量的成像方式，主要原理在于对水分子运动的依赖，而非对自旋质子密度依赖的对比成像^[8-9]。当脑部缺血梗死时，限制了水分子的弥散运动，细胞内水分子的弥散运动进一步受限。而组织内水分子弥散敏感性与b值呈正相关，b值低则提示CIS多呈环形或结界状高信号影，部分微小病灶不易检出^[10]。b值高则DWI显影更为清晰，缺血梗死部分多呈高信号，可更为准确、清晰的显示缺血梗死病灶。故b值减小，则成像侧重于加权像；若b值增高，则成像侧重于扩散像^[11]。本研究中将b值定为0和1000s/mm²范围，避免

了因b值增高而影响图像信号衰减程度，降低了图像的信噪比，更为清晰、准确的显示灌注影像，提高缺血梗死病灶的检出。Simonsen^[12]等的研究显示，DWI和PWI的组合证实了97.5%的缺血性中风的诊断，8%的中风患者DWI阴性，DWI阴性与较轻的中风、后循环位置、从发病到扫描的时间较长以及90天预后改善有关。据相关研究显示，一小部分AIS患者的DWI扫描呈阴性，与前循环缺血患者相比，与后循环缺血一致的神经功能缺损患者DWI扫描阴性的概率是前循环缺血患者的5倍^[13]。

3D-ASL将动脉血液中所含的水质子当作内源性示踪剂，因静态质子和流动质子的差异明显，故将水质子标记后，利用其间差异测量成像，用以检测脑部发生缺血后血流的灌注特征^[14]。能够监测缺血后再灌注所需时间及脑部血流灌注进程，还能评估栓塞的治疗效果，能够清楚显示患者脑部缺血或梗死后的灌注状态^[15]。3D-ASL扫描时间较短，无需扫描途中注射对比剂帮助显影，短期内可进行多次扫描，对患者耐受力影响较小，对患者全脑血流灌注状态提供动态显影，通过对向动脉流动的血液采取连续磁化标记，完成标记的血液进入脑部组织后完成快速成像，可通过定测量评估脑血流量。3D-ASL技术克服了回波平面成像所形成的磁敏感伪影，信噪比显著提高，灌注成像更为清晰。刘娜^[16]等的研究通过对20例急性脑梗死患者溶栓前起病10h内进行MRI平

表1 DWI提示高信号患者两侧绝对值对比($\bar{x} \pm s$)

	右侧高信号(n=34)	左侧高信号(n=26)	健康对照组(n=30)
左侧CBF绝对值	32.6±2.4	18.4±1.9	49.1±2.3
右侧CBF绝对值	15.3±1.6	40.7±3.7	50.3±3.4
t	34.98	27.34	1.60
P	0.000	0.000	0.115

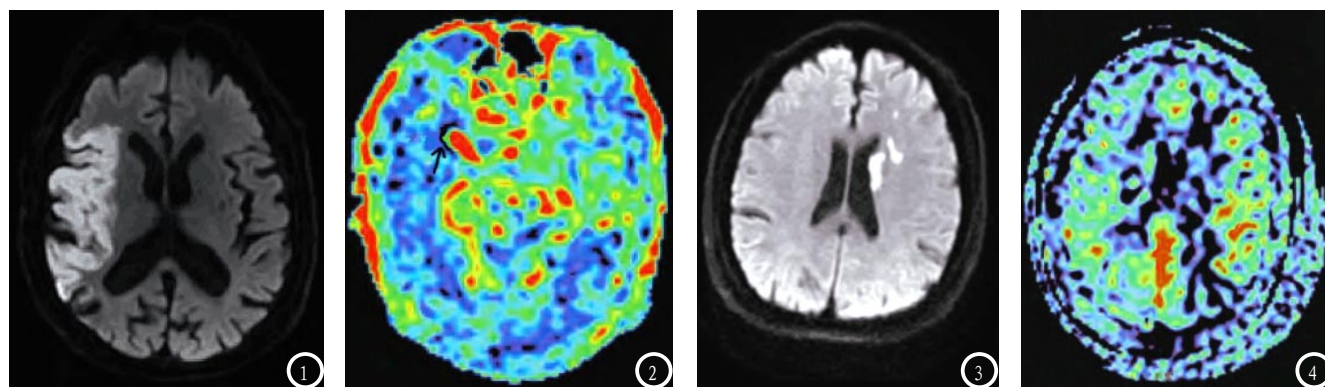


图1-2 男性患者, 79岁, 左侧肢体活动障碍3h入院, 图1为该患者DWI成像影像, 提示, 右侧额颞枕叶及岛叶存在急性脑梗死, 图2为相应3D-ASL图像, 表现为右侧大脑中动脉走行区存在责任血管血流淤积呈条状高灌注, 右侧额颞枕岛叶rCBF较对侧减低。图3-4 男性患者, 69岁, 右侧肢体麻木6h入院, 图3 DWI图像显示左侧放射冠急性脑梗死灶, 图4为相应3D-ASL图像显示相应区域rCBF较对侧明显减低。

扫、DWI和3D-ASL检查, 于溶栓后复查MRI平扫、DWI和3D-ASL检查, 结果显示20例急性脑梗死患者均提示脑组织低灌注区, 与患者临床症状向对应, 而ASL检查所显示的低灌注区域体积显著大于DWI检查, 故3D-ASL能够显示患者溶栓后低灌注与高灌注的转运情况, 可作为评价急性脑梗死患者溶栓效果的重要影像依据。本研究中60例CIS患者均为经过临床治疗, 发病时间均在72h以内, 34例DWI提示右侧高信号影的患者, 诊断为右侧急性缺血性脑卒中, 右侧ASL的CBF均值显著低于左侧, 其中13例提示右侧大脑中动脉闭塞。26例左侧DWI提示高信号影, 诊断为左侧急性缺血性脑卒中, 左侧侧ASL的CBF均值显著低于右侧, 当脑组织绝对值或皮层区绝对值降低时, 会引发脑组织缺血的发生。ASL可全程在MR图像上提供脑部组织灌注情况, 进行CBF绝对值的测量, 进一步缺血梗死病灶周围组织显像提供可靠依据。

综上所述, DWI对后循环缺血所致神经功能损伤不易显影, 而3D-ASL具有无创、安全、可重复快速检测的优点, 能够清楚显示CIS患者局部缺血梗死病灶灌注状态, 结合CBF值更为客观的显示脑部组织缺血梗死情况。

参考文献

- [1] 田婷, 关智媛, 石正洪, 等. 复发性缺血性脑卒中的危险因素、严重程度及短期预后分析[J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(2): 172-177.
- [2] 许开喜, 丰广魁, 左涛生, 等. 大脑后动脉偏侧优势对大脑中动脉闭塞与急性缺血性卒中体积的关系研究[J]. 中风与神经疾病杂志, 2018, 35(2): 100-102.
- [3] 国家卫生计生委脑卒中防治工程委员会. 急性大血管闭塞性缺血性卒中血管内治疗中国专家共识(2017)[J]. 中华神经外科杂志, 2017, 33(9): 869-877.
- [4] 赵艺皓, 杨莘, 苏林霞, 等. 缺血性脑卒中患者血管内治疗院内延迟现状对策研究[J]. 中国全科医学, 2016, 19(19): 2279-2283.
- [5] 麻琳, 彭华, 郭洪志, 等. 急性脑梗死时全身炎症反应综合征与多脏器功能障碍综合征的临床研究[C]//第九次全国神经病学学术大会论文汇编. 2006: 128-129.
- [6] 廖玲, 陈钰莹, 李赛群, 等. 磁共振动脉自旋标记技术在针灸治疗缺血性脑卒中中的应用[J]. 辽宁中医杂志, 2017, 44(10): 2220-2222.
- [7] 赵光明, 唐纳, 张洁, 等. 3D ASL脑灌注成像: 不同标记后延迟时间对血流测量的影响[J]. 放射学实践, 2016, 31(12): 1168-1171.
- [8] 朱丽, 王天乐, 龚沈初, 等. SWI/DWI融合图像对急性缺血性脑卒中患者缺血半暗带的评估价值[J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(10): 1494-1497.
- [9] 郑健辉, 卢瑞沾, 莫秀凤, 等. 各向异性分数在新生儿缺血缺氧性脑病早期诊断的应用[J]. 罕少疾病杂志, 2015, (6): 7-9.
- [10] 刘梦琦, 武雷, 臧秀娟, 等. 高b值扩散加权成像在脑部急性微梗死病变中的诊断价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2017, 25(5): 340-343.
- [11] 韩博, 张军, 马鸣岳, 等. 3.0T MRI高b值DWI在颅内DWI高信号病变中的应用[J]. 实用放射学杂志, 2014, 30(7): 1080-1091.
- [12] Simonsen C Z, Madsen M H, Schmitz M L, et al. Sensitivity of diffusion- and perfusion-weighted imaging for diagnosing acute ischemic stroke is 97.5%[J]. Stroke, 2015, 46(1): 98-101.
- [13] Edlow B L, Hurwitz S, Edlow J A. Diagnosis of DWI-negative acute ischemic stroke: A meta-analysis[J]. Neurology, 2017, 89(3): 256-262.
- [14] 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.
- [15] 纪宇, 邵广瑞, 马帅, 等. 3D-ASL在短暂性脑缺血发作中的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(3): 361-364.
- [16] 刘娜, 李道伟, 马强, 等. 3D ASL评价急性脑梗死溶栓前后脑血流动力学的价值[J]. 磁共振成像, 2017, 8(11): 807-811.

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2018-07-13