

论著

Application of 3D-ASL Technique in Transient Ischemic Attack and Its Clinical Significance

HONG Yun-heng*, CAO Ming-ming, ZHU Zhi-jun, TANG Yu-de, LIU Shu-xue, XIAO Zheng.
MRI Room, Zhongshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhongshan 528400, Guangdong Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the application of three dimensioned arterial spin labeling (3D-ASL) in transient ischemic attack. **Methods** Twenty-five patients who underwent neurology in our hospital from June 2017 to December 2018 were selected as observation group. 25 healthy volunteers were selected as the control group. MRA and 3D-ASL were performed to compare the status of each examination in the diagnosis and evaluation of transient ischemic attacks. **Results** All the 50 patients were negative by DWI. The differences were not statistically significant ($P>0.05$). The positive rate of TIA in the observation group was 52%, and the positive rate of TIA in the 3D-ASL group was 80%, which was statistically significant ($P<0.05$). There was no significant difference in the control group ($P>0.05$). Compared with MRA, 3D-ASL technical examination showed statistically significant differences in accuracy, sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value (both $P<0.05$). **Conclusion** The application of 3D-ASL technology in transient ischemic attack is superior to MRA routine examination method in sensitivity and specificity, and has good performance in diagnosis and evaluation. It is worthy of promotion in the clinical scope.

Keywords: Three-dimensional Arterial Spin Labeling; Transient Ischemic Attack; MRA; Neurology

缺血性脑血管病症的诱发因素比较复杂，且具有较高的发病率，从目前临床统计看，缺血性的血管病症主要有短暂性脑缺血发作(transient ischemic attack, TIA)和缺血性脑梗死，二者的诱因均是血液循环出现异常，供血区脑组织缺氧，出现代谢困难。从研究报道看，缺血性脑血管病症从脑血液流量减少到急性病变之间需要经历三个阶段：第一是初期阶段脑灌注压的下降引发部分血流动力学的下降转变；第二是脑血流量循环储备不够，由低灌注诱发的神经元出现异常；最后是脑部血液流量明显减少后，代谢困难，神经组织发生不可逆的损伤，这就是缺血性脑梗死，因此将一、二阶段称为“脑梗死前期”^[1]。从脑梗塞的病死率来看，该病症对病患的威胁很大，致残率带来的家庭负担很重。因此，需要通过有效的检查方式来提高早期诊断和早期治疗的跟踪，提高预防缺血性脑血管病症的进一步恶化，检查脑组织是否存在灌注减少，发现病症和高效诊断率有助于提高病患的预后。因素主要与血管的病变有关，血管变窄或出现栓塞，脑动脉出现血液无法流动所致。因为脑动脉的TIA病患在基本检查过程中，无法提供脑血管区域的血流灌注或代谢情况，在诊断过程中存在一定的风险，如果未进行脑组织的灌注或代谢检查，可能致使TIA病患最终确定无缺血病情，出现治疗风险^[2]。因此，在临床治疗过程中，早期提供有效、安全、无创的病症检查方案，提高脑组织缺血性疾病诊断的准确率，有助于提高TIA的治疗效果，对于早期诊断有积极意义。笔者在长期临床工作中发现利用三维动脉自旋标记(3D-arterial spin labeling, 3D-ASL)技术在短暂性脑缺血发作中的应用，可以提高TIA的早期发现概率，改善病症治疗情况。3D-ASL是一种新兴的无创检查技术，它提供了一种更为方便和敏感的手段评价脑局部灌注情况。本研究选择了2017年6月至2018年12月之间在我医院神经内科接受治疗的患者共25例的资料，对利用3D-ASL技术在短暂性脑缺血发作中的应用进行研究，现报告如下。

1 资料与方法

【第一作者】洪云恒，男，主管技师，主要研究方向：影像技术。E-mail:505742456@qq.com

【通讯作者】洪云恒

1.1 研究对象 选择2017年6月至2018年12月在我医院神经内科接受治疗的25例患者的资料进行分析，性别男女比例11:14，患者的年龄分布在51岁到68岁，平均年龄(59.11±7.71)岁，本研究已经经过我医院医学伦理委员会的批准和通过，所有患者和家属都签署了知情同意书。

纳入标准：患者符合《短暂性脑缺血发作诊断指南》的标准^[3]；患者的突然发病，不超过24h，或入院前已经发过一次TIA；患者发现快速的局灶性神经功能缺损症状和体征，持续1h以上；患者及家属对本研究知情同意并且签署知情同意书。

排除标准：患者无法提供完整的治疗前后的病例资料；患者患有颅脑手术史或其他颅脑疾病；患者拒绝签署本研究知情同意书；患者弥散加权成像(DWI)发现具有脑梗死的证据；患者有脑肿瘤疾病，无法提供病史和配合研究；患者有对研究中所使用的药物或者器材有过敏史。

1.2 研究方法

1.2.1 患者的分组方法和分组结果 2017年6月到2018年12月随机获得观察组25例，同期获得健康志愿者25例参与对照组研究，健康志愿者入组排除具有脑血管病症、颅脑手术或疾病的，以及神经系统查体无阳性显示，对照组在年龄、性别等基本资料方面比较无统计学差异。

1.2.2 检查方法 设备选择：GE美国公司生产的MRI扫描仪器，型号：signa HDxt 3.0T，以8通道联合线圈为配套。首先给予常规扫描，MRI图像扫描T₁WI、T₂WI、T₂ FLAIR，以及弥散加权成像(DWI)、MRA。MRA设置参数：3D-TOF三维时间飞跃法，TR为25ms，TE为2.7ms，FOV为22cm，重建矩阵320×192。随后使用3D-ASL扫描，设置参数：TR为4632ms，TE为10.5ms，PLD为1525ms，扫描时间和视野根据实际需要选择。

1.2.3 图像分析方法 将两组所有病患需要将病患的原图像传送到数据工作站，选择GEADW4.6工作站作为处理中心，利用软件Funtool进行分析，获得全脑血流量(cerebral blood flow, CBF)图。对3D-ASL扫描图像的后处理及分析：图像分别由2名影像诊断医师对局部脑血流量(regional cerebral blood flow, rCBF)给予评定，观察并分析所有TIA患者的DWI及ASL-CBF图有无异常。一方面，需要对脑组织血流量灌注的彩图进行判断，比较图像中脑组织两侧的异常情况。另一方面，需要进行图像定量分析，结果像像法测量工作站中的CBF图像异常，对于ASL-CBF图上未见明确灌注异常的患者，右侧颞叶、额叶、顶叶、枕叶及小脑半球灰质区选取感兴趣区(ROI)进行测量，注意CBF以及rCBF数据测量各3次，选取平均值，计算镜像区和感兴趣区的rCBF值，常规比值0.8~1.2，超过20%(比值超过1.2)以上的为灌注减低，反之灌注更高。手动勾画ROI时，应注意避开脑脊液影响。

1.3 研究观察指标 对两组患者的一般情况进行记录，如年龄、性别、病程等。比较两组患者检查TIA阳性率，比较MRA和3D-ASL技术检查对TIA的诊断价值。

1.4 统计学分析 采用SPSS 20.0软件进行统计学处理，对数据进行描述性分析，两组计数数据检查TIA阳性率、检查对TIA

的诊断价值比较采用 χ^2 检验， $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者的一般临床资料比较 在两组患者的一般临床资料比较中，年龄、性别、病程的数据差异均不具有统计学意义($P>0.05$)，见表1。

表1 两组患者的一般临床资料比较

项目	对照组(n=25)	观察组(n=25)	统计量	P
年龄(±s)(岁)	60.39±7.16	59.11±7.71	t=0.847	0.408
性别			$\chi^2=0.038$	0.956
男(n)	12	11		
女(n)	13	14		
病程(±s)(h)	10.41±1.52	9.52±1.71	t=0.901	0.371

2.2 两组患者检查TIA阳性率 50例患者均接受DWI检查均显示阴性，差异均不具有统计学意义($P>0.05$)，组内比较，观察组MRA检查的TIA阳性率为52%，3D-ASL检查TIA阳性阳性率80%，数据差异具有统计学意义($P<0.05$)，对照组组内比较无统计学差异($P>0.05$)；组间比较均存在差异统计学意义(均 $P<0.05$)，见表2。

表2 两组患者MRA和3D-ASL技术检查TIA阳性率比较[n(%)]

组别	例数	MRA检查TIA阳性	3D-ASL检查TIA阳性	χ^2	P
观察组	25	13(52%)	20(80%)	4.367	0.037
对照组	25	2(8%)	3(12%)	0.222	0.637
		11.528	23.269		
		0.001	0.000		

2.3 MRA和3D-ASL技术检查诊断价值 3D-ASL技术检查与MRA检查比较，在准确率、敏感性、特异性、阳性预测值和阴性预测值方面比较，数据差异均具有统计学意义(均 $P<0.05$)，见表3。

表3 MRI和3D-ASL技术检查诊断价值(%)

组别	准确率	敏感性	特异性	阳性预测值	阴性预测值
3D-ASL	64	58	90.0	89.73	50.00
MRA	84	80	95.50	96.91	74.00
χ^2	6.201	8.047	4.848	4.635	7.741
P	0.002	0.001	0.026	0.031	0.004

2.4 MRA和3D-ASL技术诊断分析 影像分析结果见图1-8。

3 讨 论

短暂性脑缺血发作是脑部相关组织如脑部、脊髓、视网膜部位等出现血液流量减少导致神经元功能损坏，但并没有诱发急性脑梗死的病症^[4]。从研究报道看，TIA并无急性脑梗死的情况，局部发生脑血流灌注不足，而如何做好脑血流灌注的定量评价，需进一步深入的应用研究^[5]。从以往的研究情况看，

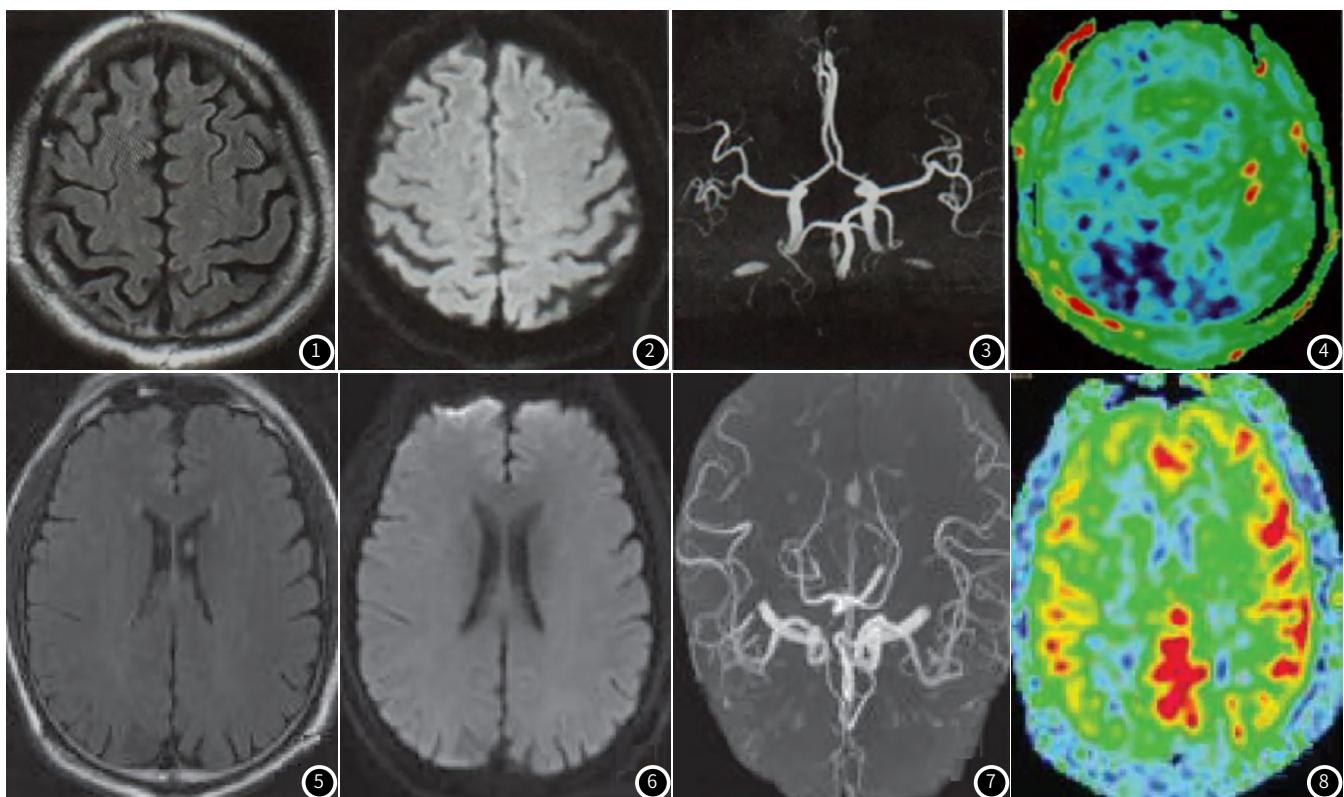


图1 DWI没有发现异常的高信号情形。**图2** T_2 FLAIR没有发现异常信号。**图3** MRA图像显示内大动脉并没有明确的狭窄或闭塞的情形。**图4** 3D-ASL显示右侧大脑半球灌注明显比左侧减低。**图5** DWI没有发现异常的高信号情形。**图6** T_2 FLAIR没有发现异常信号。**图7** MRA图像显示内大动脉并没有明确的狭窄或闭塞的情形。**图8** 3D-ASL显示双侧大脑半球灌注未见明显异常。

弥散加权成像如果发现患者检查结果是阳性的，可能判定为TIA病患，但是根据现有的研究看，如果弥散加权成像显示出阳性，病患极可能已经出现了细胞水肿，脑组织等缺血部位已经不可逆，急性脑梗死已经发生，不能按TIA病症来确诊，否则很容易出现治疗风险。据此，需要排查DWI阳性、临床可疑的短暂性脑缺血发作病患。

刘明霞^[6]研究认为3D-ASL对短暂性脑缺血发作的应用相对于常规的MRI检查有较好的发现病变效果，在诊断和评估方面具有很好的价值作用，认为数量样本要多一些有利于提高研究科学性，同时，在参数选取过程中，应该进行多参数的组间研究。纪宇等^[7]研究报道显示，3D-ASL的敏感性不高，认为造成这种问题的原因是TIA可逆性问题，影响了部分病患经过一段时间后缺血症有一定的改善，检查过程中可能血流量有部分恢复，与此同时，信噪比不高，分辨率有待提升，小的灌注可能存在显示比较困难的情形。研究也认为3D-ASL具有较高的特异性，该技术无创、可反复测量，具有较高的安全性和可靠性，在跟踪监测病患的病情具有很好的应用效果。张丽娜等^[8]研究认为应当将3D-ASL与MRA检查结合使用，认为3D-ASL技术在诊断和评估TIA病症方面具有很好的优势，但是该技术也存在只能识别大范围的缺血情况，对于缺血部位范围较小的情况可能存在一定的误差，而MRA虽然有一定的缺陷，但是其具有高分辨率的优势，对于动脉分析具有一定的帮助，两者结合可能是比较好的运用方式^[9-10]。研究表明，3D-ASL相对于常规的MRA具有较高的应用优势，不仅是敏感性和特异性，而且在大面积的诊断范围内也有良好的表现^[11-12]。

在本研究中，通过观察组和健康志愿者组成的对照组对

比分析发现，50例患者均接受DWI检查，均显示阴性，差异均不具有统计学意义($P>0.05$)；组内比较，观察组MRA检查的TIA阳性率为52%，3D-ASL检查TIA阳性阳性率80%，数据差异具有统计学意义($P<0.05$)，对照组组内比较无统计学差异($P>0.05$)；组间比较均存在差异统计学意义(均 $P<0.05$)。3D-ASL技术检查与MRA检查比较，在准确率、敏感性、特异性、阳性预测值和阴性预测值方面比较，数据差异均具有统计学意义($P<0.05$)，说明3D-ASL技术在TIA诊断和检查分析方面具有较好的应用效果，结合该技术的安全特点，可进一步进行研究和推广。

综上所述，利用3D-ASL技术对短暂性脑缺血发作病症进行应用检查，相较于MRA常规检查具有敏感性、特异性等优势，在诊断评估方面具有较好的表现，值得在临床范围内进行推广。

参考文献

- [1] 申强, 孟繁凯, 杨波, 等. 3D-ASL与DSC-PWI在短暂性脑缺血患者中的应用 [J]. 中国老年学杂志, 2015, 35 (22): 6374-6376.
- [2] 张顺, 张水霞, 姚义好, 等. 三维动脉自旋标记在缺血性脑血管病中的应用研究 [J]. 放射学实践, 2015, 30 (2): 119-123.
- [3] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国缺血性脑卒中和短暂性脑缺血发作二级预防指南 2014 [J]. 中华神经科杂志, 2015, 48 (4): 258-273.
- [4] 王树春, 辛毅, 马智军, 等. 3D-ASL联合MRA诊断DWI阴性TIA [J]. 中国医学计算机成像杂志, 2016, 22 (1): 5-8.
- [5] 叶天涛, 陈峰, 张光辉, 等. 双参数3D-ASL在单侧大脑中动脉慢性闭塞的侧支循环评估中的应用价值分析 [J]. 中华神经医学杂志, 2018, 17 (6): 605-609.

(下转第23页)

(上接第 15 页)

- [6] 蔡宗尧, 钱群, 刘文, 等. 低场强磁共振三维时飞法脑血流成像临床应用的初步报告(附52例分析) [J]. 中国医学影像技术, 1996, 12 (3): 189-191.
- [7] 刘明霞. 磁共振三维动脉自旋标记技术在短暂性脑缺血发作中的初步应用研究 [D]. 北京: 中国人民解放军医学院, 2014: 25-26.
- [8] 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.
- [9] 张丽娜, 姜航, 骆众星, 等. 3D-ASL技术在短暂性脑缺血发作中的应用研究 [J]. 中华神经医学杂志, 2017, 16 (12): 1230-1234.

- [10] 倪建明, 张威江, 唐平, 等. 液体衰减反转恢复预脉冲弥散成像检测短暂性脑缺血发作急性缺血病灶的限度 [J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2019, 39 (3): 161-164.
- [11] 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, 67.
- [12] 张丽, 邵广瑞, 纪宇, 等. 磁共振多技术在短暂性脑缺血发作中的临床应用价值 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2017, 19 (6): 619-623.

(收稿日期: 2019-12-25)