

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.09.020

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2019.09.020>

MR 三维动脉自旋标记技术联合磁共振血管成像诊断 短暂性脑缺血发作的价值

胡明辉

(河南省中医院磁共振室, 郑州 450000)

[摘要] 目的: 分析MR三维动脉自旋标记(three-dimensional arterial spin labeling, 3D-ASL)技术联合磁共振血管成像(magnetic resonance angiography, MRA)诊断短暂性脑缺血发作(transient ischemic attack, TIA)的临床价值。方法: 收集2015年8月至2018年8月在河南省中医院住院且临床诊断为TIA的患者92例, 均行MR弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)、MRA及3D-ASL检查, 对病变检出率进行统计分析。结果: 92例TIA患者, MR-DWI均显示阴性。MRA联合3D-ASL检查诊断的敏感度为78.26%(72/92), 明显高于单一MRA(51.09%)或3D-ASL检查(63.04%), 差异有统计学意义($P<0.05$)。其中MRA与3D-ASL均显示阳性37例, MRA显示阳性而3D-ASL显示阴性14例, MRA显示阴性而3D-ASL显示阳性21例, 二者均显示阴性20例。结论: 3D-ASL联合MRA检查能够提高TIA的诊断率。

[关键词] 短暂性脑缺血发作; 磁共振成像; 三维动脉自旋标记; 磁共振血管成像

Value of MR three-dimensional arterial spin labeling combined with magnetic resonance angiography in the diagnosis of transient ischemic attack

HU Minghui

(MR Laboratory, Henan Traditional Chinese Medicine Hospital, Zhengzhou 450000, China)

Abstract **Objective:** To analyze the clinical value of MR three-dimensional arterial spin labeling (3D-ASL) combined with magnetic resonance angiography (MRA) in the diagnosis of transient ischemic attack (TIA). **Methods:** Ninety-two patients clinically diagnosed with TIA in the hospital from August 2015 to August 2018 were enrolled. All patients underwent MR routine scan (DWI, etc.), MRA and 3D-ASL. Detection rates of lesions were statistically analyzed. **Results:** MR-DWI was negative in 92 patients with TIA. The sensitivity of diagnosis by MRA combined with 3D-ASL was 78.26% (72/92), which was significantly higher than that by MRA (51.09%) or 3D-ASL (63.04%) alone ($P<0.05$). There were 37 cases showing masculine by both MRA and 3D-ASL, 14 cases showing masculine by MRA and feminine by 3D-ASL, 21 cases showing feminine by MRA and masculine by 3D-ASL,

收稿日期 (Date of reception): 2019-01-04

通信作者 (Corresponding author): 胡明辉, Email: zhisounue@163.com

and 20 cases showing feminine by both of the two. **Conclusion:** 3D-ASL combined with MRA can improve the diagnostic rate of TIA.

Keywords transient ischemic attack; magnetic resonance imaging; three-dimensional arterial spin labeling; magnetic resonance angiography

短暂性脑缺血发作(transient ischemic attack, TIA)是由脑动脉短暂性供血不足、局灶性脑缺血所致的一过性神经功能障碍,是急性缺血性脑卒中的前驱症状,主要由颈颅动脉病变引起^[1]。TIA作为卒中的重要预警信号,亦是二级预防最理想时机,早期诊断对于治疗方案的制订及预后有重要意义。MR弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)仅可显示出1/3 TIA患者的异常信号^[2]。多层螺旋CT(multislice spiral CT, MSCT)及MRI增强扫描虽可提高TIA的检出率,但均需应用对比剂,且CT检查由于存在一定辐射而应用受限^[3-4]。三维动脉自旋标记(three-dimensional arterial spin labeling, 3D-ASL)是近年发展起来的一种新型无创检查技术,其无需对比剂便可敏感地显示脑局部灌注情况,受到临床极大关注^[5]。本研究旨在探讨3D-ASL与MRA联合应用诊断TIA的临床价值。

1 对象与方法

1.1 对象

本研究获得河南省中医院(以下简称我院)医学伦理委员会批准,收集2015年8月至2018年8月在我院住院且临床诊断为TIA的患者92例,其中男58例,女34例,年龄38~85(63.12±12.32)岁。纳入标准:1)出现TIA典型临床症状表现(肢体无力、眩晕、言语不利、步态不稳等),符合《短暂性脑缺血发作的中国专家共识(2011)》^[6]中相关诊断标准;2)均于发病24 h内接受MR检查;3)MR常规扫描(DWI等)未发现明显阳性信号;4)取得患者或家属知情同意。排除标准:1)既往有脑梗死病史;2)影像图像质量较差者。

1.2 方法

采用GE 3.0T Discovery 750 MR扫描仪及头颈线圈。行常规颅脑MR扫描及DWI检查,同时进行颈颅动脉MRA和3D-ASL扫描。扫描参数:1)DWI。重复时间(time of repetition, TR),回波时间(time of echo, TE)分别为4 330 ms, 77.3 ms,层厚为5.0 mm,矩阵为64×128,视野(field of view, FOV)为24 cm, NEX为3.0。2)MRA应用三维时间

飞跃法。TR, TE分别为25 ms, 2.7 ms,层厚为1.4 mm,矩阵位320×192,FOV为22 cm, NEX为1.0。3)3D-ASL。TR, TE分别为4 640 ms, 10.7 ms,层数为36,层厚为4.0 mm,矩阵64×64,标记后延迟(post labeling delay, PLD)为2 s,宽带为62.5 Hz,FOV为24 cm,分辨率为512。

1.3 图像分析

将3D-ASL原始图像上传至AW4.6后处理工作站,系统自动生成灌注伪彩(cerebral blood flow, CBF)图,利用CBF图呈现血流灌注情况:红色区域代表高灌注,黑色区域代表灌注缺失,绿色及蓝色区域的血流灌注情况介于上述二者之间。于灌注异常区最大层面勾画镜像感兴趣区(region of interest, ROI),测量ROI及对侧镜像区CBF值,计算相对脑血流值(relative cerebral blood flow, rCBF)=ROI/镜像区CBF,定义rCBF在0.9~1.1之间为灌注正常,<0.9为低灌注(其中再将<0.5定义为严重缺血),>1.1为高灌注。

MRA数据采用3D MIP处理,生成血管图像,对颈动脉狭窄情况进行评价。所有图像分别由2名高年资放射科医师进行分析,两者结果不一致时,再共同分析,经协商取得一致意见。

1.4 统计学处理

使用SPSS 20.0统计软件进行数据分析。不同方法对TIA检出率的比较采用卡方检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

92例TIA患者,常规MRI检查(DWI)均为阴性。3D-ASL检查阳性58例,阴性34例,rCBF值具体分布情况见表1,89.13% DWI阴性患者rCBF值 ≥ 0.5 ,仅10.87%患者rCBF值<0.5(严重缺血)。MRA,3D-ASL及二者联合检查情况见表2。3D-ASL检查的敏感度高于MRA,但差异无统计学意义($P > 0.05$),二者联合检查的敏感度均明显高于各单一检查($P < 0.05$),表明联合检查有助于提高诊断率。其中MRA与3D-ASL均显示阳性37例,MRA

显示阳性而3D-ASL显示阴性14例，MRA显示阴性而3D-ASL显示阳性21例，二者均显示阴性20例(图1~3)。

表1 92例患者rCBF值分布

Table 1 Distribution of rCBF values in 92 patients

rCBF值	例数	构成比/%
1.0~1.1	34	36.96
0.5~0.9	48	52.17
<0.5	10	10.87
合计	92	100.00

表2 MRA, 3D-ASL及二者联合检查情况对比

Table 2 Comparison of MRA, 3D-ASL and their combination examination

方法	阳性	阴性	合计	敏感度/%
MRA	51	41	92	51.09
3D-ASL	58	34	92	63.04
二者联合	72	20	92	78.26*
χ^2				11.011
P				0.004

与MRA相比, * $P < 0.05$; 与3D-ASL相比, * $P < 0.05$ 。

Compared with MRA, * $P < 0.05$; compared with 3D-ASL, * $P < 0.05$.

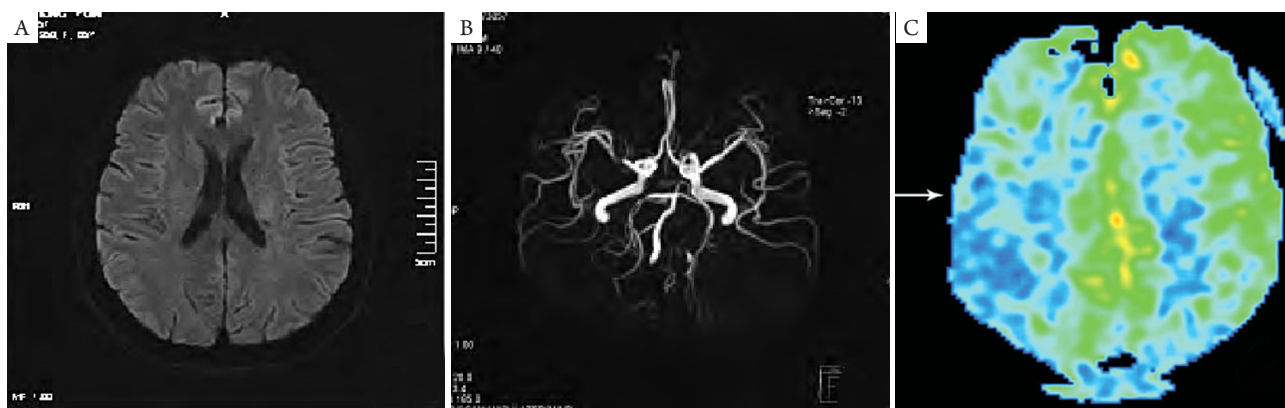


图1 患者, 男, 63岁, 以肢体麻木、无力入院

Figure 1 A 63-year-old male patient, admission for numbness of limbs and weakness

(A) DWI未见明显异常; (B) MRA显示右侧中动脉重度狭窄; (C) 3D-ASL显示右侧放射冠片状低灌注区。

(A) No obvious abnormalities by DWI; (B) MRA showed severe stenosis of the right middle artery; (C) 3D-ASL showed radiate coronal lamellar low-perfusion area at right site

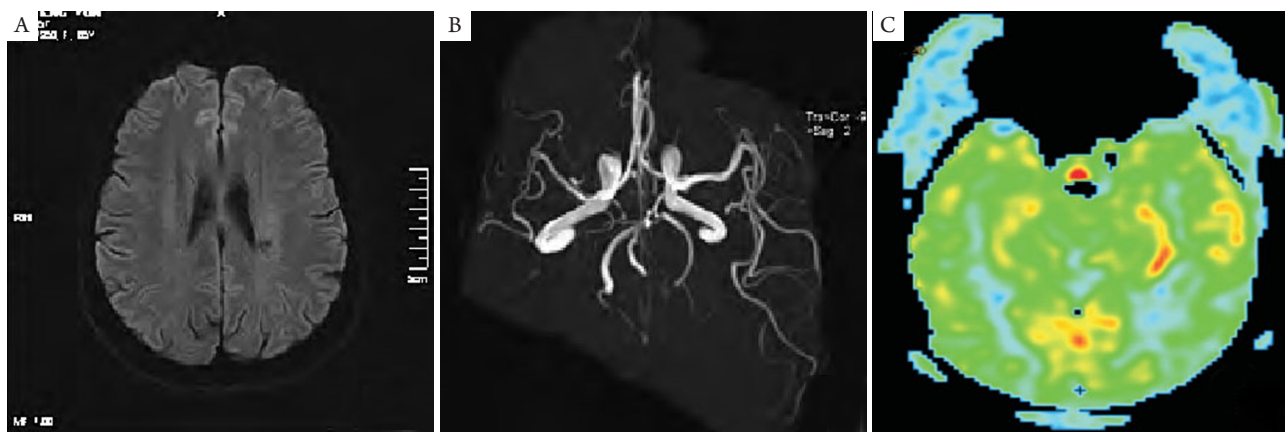


图2 患者, 男, 67岁, 以肢体麻木、活动不利入院

Figure 2 A 67-year-old male patient, admission for numbness of limbs and harmful activity

(A) DWI未见明显异常; (B) MRA显示右侧中动脉远端分支减少; (C) 3D-ASL未见明显异常低灌注区。

(A) No obvious abnormalities by DWI; (B) MRA showed the decrease in the distal branch of the right middle artery; (C) No obvious abnormal low-perfusion area by 3D-ASL

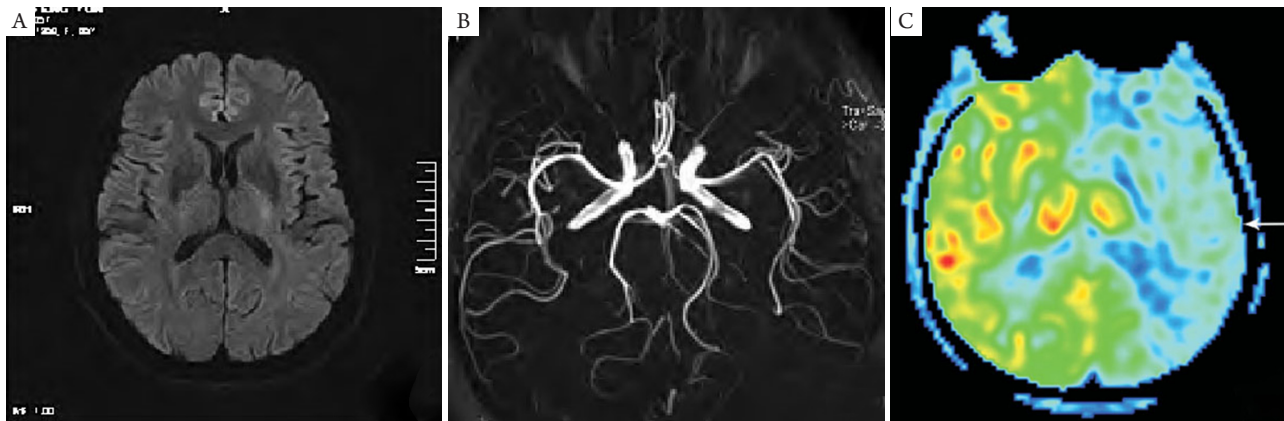


图3 患者, 女, 68岁, 以头痛、眩晕入院

Figure 3 A 68-year-old female patient, admission for headache and dizziness

(A)DWI未见明显异常; (B)MRA未显示明显异常; (C)3D-ASL显示左侧大脑半球低灌注区。

(A) No obvious abnormalities by DWI; (B) No obvious abnormalities by MRA; (C) 3D-ASL showed low-perfusion area in left cerebral hemisphere.

3 讨论

TIA发病率近年呈增高趋势, 在45岁以上人群中, 至少有过1次TIA经历者约占18%^[7]。研究^[8]显示: 约40%的TIA患者可进展为急性缺血性脑卒中, 而通过早期干预可避免80%脑卒中发生。然而, 目前TIA的诊断主要是临床诊断, 影像检查对于TIA的诊断能力不足, 且依赖对比剂成像。3D-ASL技术无需对比剂, 安全可靠, 近年来在TIA诊断中逐渐表现出明显优势。

3D-ASL技术利用反转脉冲标记上游动脉中的水质子, 延迟一定时间后, 标记水作为内源性对比剂流入成像层面采集图像, 将标记相与未标记相减影即可得到器官血流灌注图^[9]。相比于以往的2D-ASL, 3D-ASL采集速度快, 图像质量高, 定位更为准确, 能够更好地提供全脑灌注信息。TIA发病机制尚未完全明确, 但有证据^[10]显示: 颈颅动脉狭窄是其重要病因。当出现缺血症状表现时, 脑血流变化是易于监测的指标, 故及时准确获得CBF值为TIA诊断之关键。研究^[11]显示: 3D-ASL诊断TIA的敏感度为55.8%, 特异度为90.7%。本研究中3D-ASL诊断TIA敏感度为63.04%, 与既往报道^[12]接近。3D-ASL诊断的敏感度不高, 可能与以下原因有关: 1)TIA的病理变化是可逆的, 一些患者在发作后缺血症状可逐渐缓解, 到接受检查时脑血流灌注可趋于正常; 2)ASL分辨率及信噪比不高, 无法清楚呈现一些微小的灌注变化; 3)对于灌注异常的分析时, 常以对侧镜像区作为对

照, 当双侧灌注均出现降低且变化不明显时, 易致误判; 4)PLD的设定值也会对诊断产生影响。但ASL技术特异度很高, 且其属于无创技术, 重复性好, 较之其他技术更为安全可靠, ASL也可用于动态监测患者脑灌注变化, 对于并发症预防、预后判断有重要作用, 临床价值巨大。

在TIA患者中, DWI阴性者卒中风险虽远远低于DWI阳性者, 但监测DWI阴性者脑血流变化有助于发现TIA的发展趋势^[13]。本研究中rCBF值为0.5~0.9者占52.17%, 灌注正常者(1.0~1.1)占36.96%, 而严重缺血者(<0.5)仅占10.87%。表明89.13%的DWI阴性患者不存在严重缺血, 卒中发生风险较小, 仅10.87%患者存在较高卒中风险, 需及时积极治疗。

MRA是一种无创、安全、简便的血管成像技术, 通过MRI技术将血管解剖路径予以描绘并进行三维呈现, 基于血流增强效应能够得到直观的血管图像^[14]。MRA无需对比剂, 组织对比度好, 图像质量高, 是评估动脉狭窄情况的常用手段。然而并非所有的脑动脉狭窄患者均存在血流灌注减低^[15]。因此, 仅根据血管狭窄程度可能无法对病情进行准确评估。3D-ASL联合MRA不仅可获取灌注异常信息, 还可明确责任血管状况, 从而有利于临床诊断。本研究显示, 3D-ASL联合MRA检查诊断TIA的敏感度为78.26%, 较各单项检查明显提高检出率。本研究存在MRA显示阳性而3D-ASL显示阴性及MRA显示阴性而3D-ASL显示阳性的两种情形。前者出现的原因可能包括: 1)大血管狭

窄虽可致血流降低, 而通过侧支循环形成等因素起到弥补作用, 从而能够维持该区域血流灌注基本正常; 2) MRA有一定局限性, 当血管走行迂曲或血流较为缓慢时易出现血流信号丢失现象, 导致假阳性; 3) 3D-ASL分辨率有限, 当双侧灌注均出现降低且变化不明显时, 难以判断。后者出现原因可能包括: 1) 小血管受细微栓子阻塞所致的TIA, MRA难以显示; 2) 血管狭窄发生于颅外段引起的血流减慢、低灌注; 3) 在图像采集时因扫描层面缺乏对称性所产生的假像。

综上所述, 3D-ASL联合MRA检查不仅可获取脑灌注异常信息, 还可明确责任血管状况, 从而能够提高TIA的诊断率。

参考文献

- Wilson D, Charidimou A, Ambler G, et al. Recurrent stroke risk and cerebral microbleed burden in ischemic stroke and TIA: A Meta-analysis[J]. *Neurology*, 2016, 87(14): 1501-1510.
- 孟育飞, 周存和, 贺丹, 等. TIA患者不同b值磁共振弥散加权成像研究[J]. *脑与神经疾病杂志*, 2017, 25(5): 281-286.
MENG Yufei, ZHOU Cunhe, HE Dan, et al. The study of different b-values on magnetic resonance diffusion-weighted imaging in patients with TIA[J]. *Journal of Brain and Nervous Diseases*, 2017, 25(5): 281-286.
- 张勇, 文勇, 何平, 等. CT灌注成像对短暂性脑缺血发作(TIA)患者发作间期的应用[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2016, 14(3): 41-43.
ZHANG Yong, WEN Yong, HE Ping, et al. Application of CT perfusion imaging in seizure intervals of patients with transient ischemic attack (TIA)[J]. *Chinese Journal of CT and MRI*, 2016, 14(3): 41-43.
- 许洋, 吕晋浩, 马林, 等. 多参数动脉自旋标记与动态磁敏感增强脑灌注成像在诊断短暂性脑缺血性发作中的对比[J]. *南方医科大学学报*, 2016, 36(6): 768-774.
XU Yang, LÜ Jinhao, MA Lin, et al. Multi-parameter arterial spin labeling versus dynamic magnetic-sensitive enhanced cerebral perfusion imaging for diagnosis of transient cerebral ischemic attack[J]. *Journal of Southern Medical University*, 2016, 36(6): 768-774.
- 周建国, 符大勇, 孟云, 等. 双时相ASL在DWI阴性TIA诊断中的临床应用价值[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2018, 29(2): 137-139.
ZHOU Jianguo, FU Dayong, MENG Yun, et al. The two-phase ASL in the clinical application value of DWI negative transient ischemic attack diagnosis[J]. *Journal of China Clinic Medical Imaging*, 2018, 29(2): 137-139.
- 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*, 2012, 50(2): 530-533.
Chinese Expert Consensus Group of Transient Ischemia Attach. Chinese expert consensus of transient ischemia attach for update version (2011)[J]. *Chinese Journal of Internal Medicine*, 2012, 50(2): 530-533.
- 杨长贵, 莫绮华, 卢炯堂, 等. 深圳市福田区社区中老年人群卒中中调查[J]. *中国热带医学*, 2015, 15(9): 1077-1079.
YANG Changgui, MO Qihua, LU Jiongtang, et al. Investigation of stroke among community middle-and-senile age population in Futian district of Shenzhen[J]. *China Tropical Medicine*, 2015, 15(9): 1077-1079.
- 吕祥龙, 李婧. 短暂性脑缺血发作后缺血性脑卒中的危险因素[J]. *临床神经病学杂志*, 2017, 30(4): 271-274.
LÜ Xianglong, LI Jing. Risk factors of ischemic cerebral stroke after transient ischemic attack[J]. *Journal of Clinical Neurology*, 2017, 30(4): 271-274.
- 马二奎, 梁宇霆, 田星宇, 等. 3D-ASL技术在DWI及MRA检查为阴性短暂性脑缺血发作病人中的应用[J]. *国际医学放射学杂志*, 2017, 40(3): 245-248.
MA Erkui, LIANG Yuting, TIAN Xingyu, et al. Three dimensioned arterial spin-labeling MRI in assessment of transient ischemic attack with negative DWI and MRA examination[J]. *International Journal of Medical Radiology*, 2017, 40(3): 245-248.
- Wang DJ, Alger JR, Qiao JX, et al. The value of arterial spin-labeled perfusion imaging in acute ischemic stroke[J]. *Stroke*, 2012, 43(4): 1018-1024.
- Qiao XJ, Salamon N, Wang DJ, et al. Perfusion deficits detected by arterial spin-labeling in patients with TIA with negative diffusion and vascular imaging[J]. *Am J Neuroradiol*, 2013, 34(11): 2125-2130.
- 纪宇, 邵广瑞, 马帅. 磁共振3D-ASL与DWI在脑血管闭塞疾病中的临床应用价值[J]. *医学影像学杂志*, 2016, 26(7): 1164-1166.
JI Yu, SHAO Guangrui, MA Shuai. Clinical application value of 3D-ASL and DWI in cerebrovascular occlusion disease[J]. *Journal of Medical Imaging*, 2016, 26(7): 1164-1166.
- 柴永宏. ABCD-2评分结合扩散加权成像、头颈部CT血管成像对短暂性脑缺血后发生脑梗死的预测价值[J]. *中国医学影像学杂志*, 2014, 22(8): 572-575.
LIANG Yonghong. ABCD-2 score combined with diffusion weighted imaging and CT angiography in predicting cerebral infarction after transient ischemic attack[J]. *Chinese Journal of Medical Imaging*, 2014, 22(8): 572-575.
- 厉青, 倪健强. ABCD2评分法联合TCD或MRA对TIA近期发生脑梗死的评估价值比较[J]. *河北医学*, 2017, 23(10): 1629-1632.
LI Qing, NI Jianqiang. Comparison of the value of ABCD2 score combined with TCD or MRA in the recent occurrence of cerebral infarction in TIA[J]. *Hebei Medicine*, 2017, 23(10): 1629-1632.

15. 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.
- ZHANG Li, SHAO Guangrui, JI Yu, et al. Value of different MR

techniques in clinical diagnosis of transient ischemic attack[J]. Chinese Journal of Geriatric Heart Brain and Vessel Diseases, 2017, 19(6): 619-623.

本文引用: 胡明辉. MR三维动脉自旋标记技术联合磁共振血管成像诊断短暂性脑缺血发作的价值[J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(9): 1977-1982. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.09.020

Cite this article as: HU Minghui. Value of MR three-dimensional arterial spin labeling combined with magnetic resonance angiography in the diagnosis of transient ischemic attack[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2019, 39(9): 1977-1982. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.09.020