

论 著

3.0T高分辨磁共振成像在后循环缺血性脑卒中患者斑块评估中的应用*

赵雅珍* 李艳捧

河北北方学院附属第一医院核磁室
(河北 张家口 075000)

【摘要】目的 探讨3.0T高分辨磁共振成像(HR-MRI)对后循环缺血性脑卒中患者斑块的评估作用。方法 回顾性分析河北北方学院附属第一医院2021年5月至2023年4月收治的83例后循环缺血性脑卒中患者临床资料,所有患者均进行3.0T HR-MRI检查,根据患者是否为后循环缺血性脑卒中将其分为后循环缺血性脑卒中组(n=43)和非脑卒中组(n=40),通过MRI血管成像、高分辨T₁加权成像(T₁WI)等观察和测量两组患者斑块血管狭窄程度以及斑块分布情况和特征,对比两组后循环动脉粥样硬化程度、斑块分布情况、斑块负荷、斑块信号、斑块形态、斑块强化、斑块厚度及斑块体积等情况。结果 脑卒中组后循环动脉粥样硬化斑块分布与非脑卒中组比较差异均无统计学意义(P>0.05),动脉狭窄程度高于非脑卒中组(P<0.05)。脑卒中组斑块负荷、斑块厚度和斑块体积大于非脑卒中组(P<0.05),斑块强化比例和斑块内高信号比例高于非脑卒中组(P<0.05),斑块形态与非脑卒中组比较差异均无统计学意义(P>0.05)。脑卒中组斑块最厚点位于左/右侧壁比例高于非脑卒中组($\chi^2=5.846$, P<0.05),斑块最厚点位于腹侧壁、背侧壁比例与非脑卒中组比较差异均无统计学意义(P>0.05)。结论 后循环缺血性脑卒中患者动脉粥样硬化程度更显著,动脉粥样硬化斑块负荷、斑块强化和斑块内高信号也相对常见,3.0T HR-MRI有利于评估后循环缺血性脑卒中患者斑块特征。

【关键词】缺血性脑卒中;后循环;磁共振成像;高分辨;斑块

【中图分类号】R445.2; R743.3

【文献标识码】A

【基金项目】2023年度河北省医学科学研究课题计划(20231422)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.10.004

Application of 3.0T High-resolution Magnetic Resonance Imaging in Plaque Assessment in Patients with Post-circulation Ischemic Stroke*

ZHAO Ya-zhen*, LI Yan-Peng.

Nuclear Magnetic Chamber, The First Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou 075000, Hebei Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the effect of 3.0T high resolution magnetic resonance imaging (HR-MRI) on plaque evaluation in patients with posterior circulation ischemic stroke. **Methods** Clinical data of 83 patients with post-circulation ischemia admitted to the First Affiliated Hospital of Hebei North University from May 2021 to April 2023 were retrospectively analyzed. All patients underwent 3.0T HR-MRI examination. According to whether the patients had post-circulation ischemic stroke, they were divided into post-circulation ischemic stroke group (n=43) and non-stroke group (n=40). MRI angiography and high-resolution T₁-weighted imaging (T₁WI) were used to observe and measure the plaque vascular stenosis, plaque distribution and characteristics of the two groups. The degree of arterial stenosis, plaque distribution, plaque load, plaque signal, plaque morphology, plaque enhancement, plaque thickness and plaque volume were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in the distribution of posterior arterial plaque between the stroke group and the non-stroke group (P>0.05), and the degree of arterial stenosis was higher than that of the non-stroke group (P<0.05). The plaque load, plaque thickness and plaque volume in the stroke group were higher than those in the non-stroke group (P<0.05), the proportion of plaque enhancement and the proportion of high signal in the plaque were higher than those in the non-stroke group (P<0.05), and there was no statistical significance in plaque morphology between the two groups (P>0.05). The ratio of the thickest point of plaque on the left and right lateral wall in the stroke group was higher than that in the non-stroke group ($\chi^2=5.846$, P<0.05), and the ratio of the thickest point of plaque on the ventral wall and the dorsal wall had no statistical significance between the two groups (P>0.05). **Conclusion** The degree of arterial stenosis is more significant in patients with post-circulation ischemic stroke, and atherosclerotic plaque load, plaque enhancement and intracavitary high signal are relatively common. 3.0T HR-MRI is beneficial for evaluating plaque characteristics in patients with post-circulation ischemic stroke.

Keywords: Ischemic Stroke; Post-Circulation; Magnetic Resonance Imaging; High Resolution; Patch

后循环由椎动脉、基底动脉以及大脑后动脉组成,可以给脑干、小脑、丘脑等供血,对维持脑部血液循环具有重要作用^[1]。当后循环血管狭窄或是闭塞导致脑组织供血不足而出现缺血性损害,患者可发生后循环短暂性脑缺血发作或后循环缺血性脑卒中。后循环缺血性脑卒中在缺血性脑卒中中占比约为20%,主要症状包括头晕、吞咽困难、共济失调、语言障碍、意识障碍、肢体麻木无力等,死亡率和残疾率均较高^[2-3]。故而及早了解后循环缺血性脑卒中病因,针对性采取合适的治疗方案,对改善患者预后意义重大。高分辨磁共振成像(HR-MRI)具有无创和分辨率高等优点,是近年来临床诊断和评估脑血管疾病的重要检查方法,可以很好地反映血管和斑块情况^[4-5]。本次研究将河北北方学院附属第一医院83例后循环缺血性脑卒中患者为研究对象,探讨3.0T HR-MRI对后循环缺血性脑卒中患者斑块的评估作用,以期对临床诊治后循环缺血性脑卒中提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析河北北方学院附属第一医院2021年5月至2023年4月收治的83例后循环缺血性脑卒中患者临床资料。

纳入标准:出现后循环缺血性脑卒中症状,且发病时间不超过1周;行3.0T高分辨MRI检查,包括高分辨T₁加权成像和血管壁MRI成像;临床资料完整。排除标准:前后循环均受累;合并非动脉粥样硬化性脑血管病变,如血管炎、动脉夹层、动脉瘤、烟雾病;可逆性脑血管收缩综合征;责任血管狭窄程度>50%;近一个月内发生过心肌梗死;合并心房颤动;图像质量不佳;临床资料缺失。根据患者是否为后循环缺血性脑卒中将其分为后循环缺血性脑卒中组(n=43)和非脑卒中组(n=40)。

1.2 方法 3.0T HR-MRI检查:采用飞利浦全数字磁共振成像系统Ingenia 3.0T MRI, 20通道数字头颈联合线圈,行T₁WI、DWI、TOF和3D T₁-TFE全脑血管壁平扫。具体参数如下:①T₁WI: TR=2600ms, TE=20ms, 矩阵=288×155, 层厚=6mm, 层间距=1mm。②DWI: TR=2760ms, TE=102ms, 矩阵=192×133, 层厚=6mm, 层间距=1mm。③TOF: TR=17ms, TE=3.5ms, 矩阵=300×240, 层厚=0.6mm。④3D T₁-TFE: TR=7.9ms, TE=3.5ms, 矩阵=252×198, 层厚=1mm。

【第一作者】赵雅珍,女,初级技师,主要研究方向:核磁技术。E-mail: 1344197913@qq.com

【通讯作者】赵雅珍

1.3 图像分析 由2名副主任及以上级别放射科医师通过双盲法分析后循环血管病变情况,评估内容包括基底动脉、椎动脉颅内段以及双侧大脑后动脉斑块形态、斑块负荷、斑块强化、斑块信号特点。以相同意见为最终诊断,若评估意见不同,经商讨后做出最终诊断。

血管狭窄程度评估:经TOF序列轴面评估动脉血管狭窄程度,狭窄率=(1-狭窄管腔面积/参照面管腔面积)×100%。

动脉粥样硬化斑块特征评估:(1)斑块负荷:在血管横截面上斑块最厚处计数斑块负荷。(2)斑块强化:对目标斑块和垂体强化前后的信号强度进行测量,观察信号强度变化情况。(3)斑块内信号:将相同序列的眼外肌信号作为参考,观察斑块内信号是否高于参考信号,若高出参考信号则为高信号。(4)斑块形态:分为偏心性斑块和近环周斑块,前者为斑块基底覆盖低于50%的血管壁,后者为斑块呈近环周分布且有超过50%的血管壁受累。(5)斑块厚度与体积:测量斑块厚度,并计算斑块体积,斑块体积=管壁体积-参照面管壁面积×层厚×斑块累及层数。

斑块最厚点分布位置:以血管管腔狭窄层面血管壁MRI图像为观察对象,沿着管腔中心作2条互相垂直的对角线,将管腔分为腹侧壁、左侧壁、背侧壁和右侧壁,观察斑块最厚点分布位置。

1.4 统计学方法 应用SPSS 22.0软件作统计处理,以($\bar{x} \pm s$)表示符合正态分布计量资料,行t检验;计数资料行 χ^2 检验;若 $P < 0.05$,则差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 两组患者一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

2.2 两组患者后循环动脉斑块分布情况及狭窄程度比较 脑卒中组后循环动脉斑块分布与非脑卒中组比较差异无统计学意义($P > 0.05$),动脉狭窄程度高于非脑卒中组($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组患者斑块特征比较 脑卒中组斑块负荷、斑块厚度和斑块体积大于非脑卒中组($P < 0.05$),斑块强化比例和斑块内高信号比例高于非脑卒中组($P < 0.05$),斑块形态与非脑卒中组比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表3。

2.4 两组患者斑块最厚点分布位置比较 两组患者斑块最厚点分布位置差异有统计学意义($P < 0.05$),其中脑卒中组斑块最厚点位于左/右侧壁比例高于非脑卒中组($\chi^2 = 6.762, P < 0.05$),斑块最厚点位于腹侧壁、背侧壁比例与非脑卒中组比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表4。

2.5 病例分析 病例1:患者男,58岁,自诉有头晕、行走不稳、视物不清等症状,入院后行3.0T HR-MRI检查,显示右侧大脑半球多发新鲜小脑梗死,左侧椎动脉可疑狭窄。病例2:患者男,61岁,因失语、侧肢偏瘫入院,入院后行3.0T HR-MRI检查,显示左侧放射冠、基底节区及颞叶多发急性梗死,椎基底动脉多发狭窄。

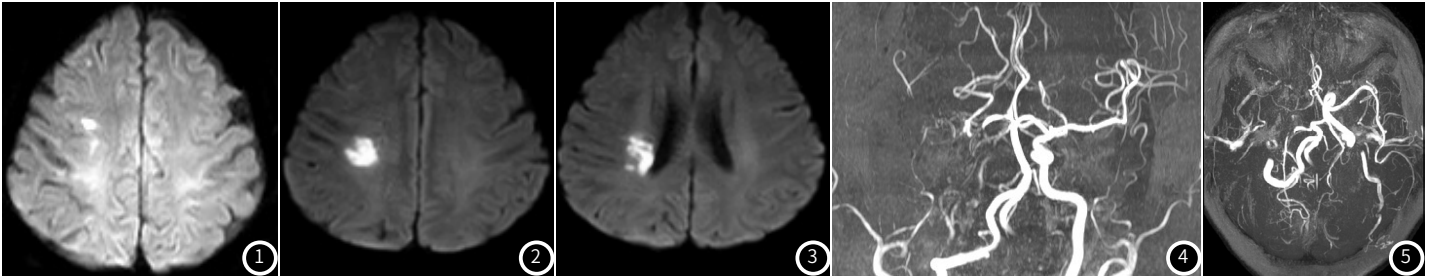


图1-图3 飞利浦3.0T DWI示患者右侧大脑半球多发新鲜小脑梗死。

图4-图5 飞利浦3.0T MRA示患者基底动脉、两侧椎动脉走行迂曲,脑干稍受压,左侧椎动脉可疑狭窄。

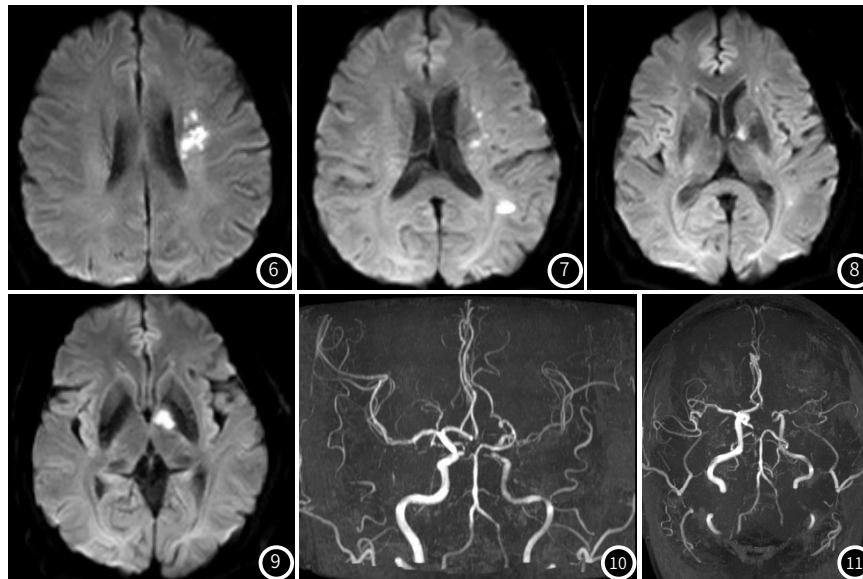


图6-图9 飞利浦3.0T DWI示患者左侧放射冠、基底节区及颞叶多发急性梗死。

图10-图11 飞利浦3.0T MRA示患者椎基底动脉多发狭窄。

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(男/女)	年龄(岁)	收缩压(mmHg)	吸烟史	饮酒史	高血压	糖尿病	高脂血症	肥胖
脑卒中组	43	26/17	60.28±7.49	145.03±6.67	18	17	34	13	21	15
非脑卒中组	40	23/17	58.45±6.36	142.71±5.92	15	11	26	8	17	11
χ^2/t		0.075	1.195	1.671	0.165	1.343	2.048	1.148	0.335	0.525
P		0.784	0.235	0.099	0.685	0.247	0.152	0.284	0.563	0.469

表2 两组患者后循环动脉分布情况及狭窄程度比较

组别	例数	斑块个数	斑块分布			狭窄率
			椎动脉	基底动脉	大脑后动脉	
脑卒中组	43	139	24	83	32	29.37±6.54
非脑卒中组	40	74	8	55	11	14.18±3.70
t				4.522		12.892
P				0.104		<0.001

表4 两组患者斑块最厚点分布位置比较

组别	例数	斑块个数	腹侧壁	背侧壁	左/右侧壁
脑卒中组	43	139	10	43	86
非脑卒中组	40	74	11	30	33
χ^2				6.762	
P				0.034	

表3 两组患者斑块特征比较

组别	例数	斑块个数	斑块形态(偏心/近环周)	斑块负荷	斑块强化	斑块内高信号	斑块厚度(mm)	斑块体积(mm ³)
脑卒中组	43	139	129/10	3.23±0.97	57(41.01)	32(23.02)	2.61±0.47	23.05±4.58
非脑卒中组	40	74	65/9	1.85±0.59	13(17.57)	6(8.11)	1.77±0.35	11.29±2.76
χ^2/t			1.467	11.180	12.025	7.328	13.504	20.208
P			0.226	<0.001	0.001	0.007	<0.001	<0.001

3 讨论

根据缺血性脑卒中病灶部位，通常将其分为前循环、后循环两类，因这两类动脉管径、血流、剪切力等不同，受损程度和机制也存在差异，需要仔细观察和评估。相较于前循环系统，后循环系统解剖变异性更明显，加之其供血组织较多，因此在发生后循环缺血时，患者可表现出广泛的临床症状体征，容易漏诊和误诊^[6-7]。需采用有效检查方法，以提高对后循环缺血性脑卒中的评估效能。

随着影像学技术的更进，HR-MRI在临床中的应用也越来越广。HR-MRI可通过横断面扫描来测量动脉狭窄处管腔面积，继而计算出动脉狭窄程度；且HR-MRI能够进行多序列成像，清晰显示狭窄动脉管壁及斑块特征^[8]。本次研究将其3.0T HR-MRI用于后循环缺血性脑卒中患者，观察其对动脉斑块的评估作用，结果显示脑卒中组后循环动脉斑块分布与非脑卒中组比较差异无统计学意义($P>0.05$)，动脉狭窄程度高于非脑卒中组($P<0.05$)，表明后循环缺血性脑卒中患者动脉狭窄更加显著，动脉狭窄程度越深，血流灌注所受影响也越大，脑部容易发生缺血缺氧；且随着狭窄程度加深，血流对斑块造成的压力也会增大，斑块破裂几率也升高。对比两组斑块特征，显示脑卒中组斑块负荷、斑块厚度和斑块体积大于非脑卒中组($P<0.05$)，斑块强化比例和斑块内高信号比例高于非脑卒中组($P<0.05$)，斑块形态与非脑卒中组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。斑块负荷加重会增加血管狭窄程度以及血流灌注不足情况，前面结果也显示，脑卒中患者血管狭窄程度高于非脑卒中患者；而斑块越大，斑块自身张力和外部血流对其产生的压力也越大，斑块表面剪切力也越大，使得斑块越容易破裂、脱落，最终形成血栓而发生缺血性脑卒中^[9]。斑块强化提示炎症反应活性增强，而炎症反应可以增强血管内皮细胞通透性以及细胞外间质体积，继而加重动脉粥样硬化程度^[10-11]。斑块内高信号往往被看作是斑块内新生血管网破裂出血，过去研究表示，基底动脉斑块内出血会增加有症状缺血性脑卒中发生风险，斑块内出血也被认为是易损性斑块的重要特征^[12-13]。

资料显示，斑块分布位置受动脉形态和血流动力学影响^[14]。过去不论是尸检研究还是活体影像学研究均显示，基底动脉斑块常见于血管外侧壁，在腹侧壁较为少见^[15-18]。本次研究笔者也分析了两组患者斑块最厚点分布位置，发现脑卒中组斑块最厚点位于左/右侧壁比例高于非脑卒中组($P<0.05$)，斑块最厚点位于腹侧壁、背侧壁比例与非脑卒中组比较差异均无统计学意义($P>0.05$)，且斑块最厚点位于腹侧壁比例最低，即后循环缺血性脑卒中患者斑块最厚点多见于外侧壁，这与前文所述研究结论相符，此种特征也可能对后循环缺血性脑卒中具有预测价值。

综上所述，对后循环缺血性症状患者进行3.0T HR-MRI检查，可发现后循环缺血性脑卒中患者动脉狭窄程度对比非脑卒中

患者更为显著，且动脉粥样硬化斑块负荷、斑块强化和斑块内高信号也相对常见，3.0T HR-MRI有利于评估后循环缺血性脑卒中患者斑块特征。不过本次研究也存在局限性，研究属于单中心研究，样本量较小，且没有分析其他斑块特征(如斑块内脂质核体积)对后循环缺血性脑卒中发病的影响，这些还需在后续研究中进一步完善。

参考文献

[1]李雪,黄石娇,岳文华,等.后循环缺血性眩晕机制研究及中西医治疗研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报, 2022, 24 (3): 60-63.

[2]湖北省脑卒中防治中心质量控制组.急性后循环缺血性卒中早期识别与评估专家共识[J]. 卒中与神经疾病, 2021, 28 (2): 245-250.

[3]蔡俊秀,辛岳,吴秀美,等.急性后循环脑梗死患者疾病严重程度及预后影响因素的研究进展[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2020, 22 (2): 222-224.

[4]陈少贤,洪桂涛,李竹浩,等.高分辨MRI观察复发脑梗死患者颅内动脉粥样硬化斑块及其危险因素[J]. 中国医学影像技术, 2020, 36 (11): 1601-1605.

[5]张事达,钱伟军,李立,等.3.0T高分辨率磁共振成像用于急性脑梗死临床诊断价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21 (3): 33-34.

[6]谢兴润,李香莹.前循环和后循环缺血性脑卒中患者的风险因素分析[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2023, 18 (5): 642-646.

[7]董青,董双双,王娜,等.后循环缺血性卒中:急诊诊断错误和改进策略[J]. 国际脑血管病杂志, 2022, 30 (4): 290-296.

[8]韩柏林,杨静,罗彬,等.HR-MRI技术评价吸烟因素对男性症状性大脑中动脉粥样硬化患者局部血管及斑块特征的影响[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18 (11): 13-16.

[9]王嫣,白岩,王志学,等.三维高分辨磁共振成像在评估大脑中动脉斑块特征与缺血性脑卒中和短暂性脑缺血发作关系中的研究[J]. 磁共振成像, 2019, 10 (3): 169-173.

[10]Wu F, Ma Q, Song H, et al. Differential features of culprit intracranial atherosclerotic lesions a whole-brain vessel wall imaging study in patients with acute ischemic stroke[J]. Journal of the American Heart Association, 2018, 7 (15): e009705.

[11]陈伟红,靳玮,张淑倩,等.后循环缺血性卒中颅内动脉粥样硬化的高分辨率磁共振成像特征分析[J]. 中国脑血管病杂志, 2019, 16 (9): 461-465.

[12]许士滨,宋培记,时传迎,等.基底动脉斑块内出血是复发性脑桥梗死的危险因素[J]. 实用放射学杂志, 2023, 39 (2): 183-186.

[13]王旭超,徐敏,孙兆男,等.基于HR-MRI对轻度狭窄的基底动脉斑块特征与临床症状关系的研究[J]. 磁共振成像, 2019, 10 (8): 561-565.

[14]钟丽玲,徐棣豪,宋建勋.基于血管壁磁共振成像的颅内动脉粥样硬化斑块分布[J]. 国际脑血管病杂志, 2019, 27 (7): 537-542.

[15]Ravensbergen J W, Krijger J K B, Hillen B, et al. Localizing role of hemodynamics in atherosclerosis in several human vertebrobasilar junction geometries[J]. Arteriosclerosis Thrombosis & Vascular Biology, 1998, 18 (5): 708-716.

[16]Kim B J, Lee K M, Kim H Y, et al. Basilar artery plaque and pontine infarction location and vascular geometry[J]. Journal of Stroke, 2018, 20 (1): 92-98.

[17]廖荣信,陈早,周理超,等.急性脑梗死患者颅内大动脉粥样硬化斑块的HR-MRI分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20 (12): 17-18.

[18]吴雪峰,陈丽,邵宝富.缺血性脑卒中合并VBD的TCD特点及MRI影像特征分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20 (11): 23-25.

(收稿日期: 2023-10-19)
(校对编辑: 江丽华)