论 著

HR-MRI在复发性脑卒中患者中的应用

1.河南科技大学第一附属医院急诊科（河南 洛阳 471023）
2.河南科技大学第三附属医院神经内科（河南 洛阳 471003）
3.河南科技大学第三附属医院影像科（河南 洛阳 471003）
师占红[1] 王洪亮[2] 武 君[3] 闫华为[2]

【摘要】**目的** 应用3.0T高分辨磁共振(HR-MRI)分析复发性脑卒中颈动脉斑块特征。**方法** 回顾性收集2015年6月-2017年3月我院68例急性缺血脑卒中患者临床资料，所有患者均行3.0T HR-MRI 检查，根据既往是否存在缺血性脑卒中发作史分为初发组(n=32)和复发组(n=36)，比较两组斑块负荷及斑块成分差异。**结果** 斑块负荷上，两组管腔面积、管壁面积、管壁厚度、血管总面积、管腔狭窄率比较差异无统计学意义(P>0.05)，但复发组较初发组管壁标准化指数(NWI)明显增高(P<0.05)。斑块成分上，两组斑块脂质坏死核心、钙化比例比较差异无统计学意义(P>0.05)，但复发组较初发组斑块内出血、纤维帽破裂比例明显增大(P<0.05)。**结论** HR-MRI可有效评估复发脑卒中患者颈动脉斑块特征，对脑卒中再发风险评估及预防有着重要意义。

【关键词】缺血性脑卒中；颈动脉粥样硬化；高分辨率磁共振；复发
【中图分类号】R543.4
【文献标识码】A
DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.05.006

通讯作者：师占红

The Application of HR-MRI in Patients with Recurrent Stroke

SHI Zhan-hong, WANG Hong-liang, WU Jun, et al., Department of Emergency, The First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471023, Henan Province, China

[Abstract] ***Objective*** To analyze the characteristics of carotid plaques in patients with recurrent stroke by 3.0T high resolution magnetic resonance imaging (HR-MRI). ***Methods*** The clinical data of 68 patients with acute ischemic stroke who were admitted to the hospital from June 2015 to March 2017 were analyzed retrospectively. All patients were examined by 3.0T HR-MRI. According to the history of ischemic stroke, the patients were divided into the primary attack group (n=32) and the recurrence group (n=36). The plaque load and plaque composition were compared between the two groups. ***Results*** There was no significant difference in the area of lumen, the area and thickness of wall, total vessel area and lumen stenosis rate between the two groups (P>0.05), but the normalized wall index (NWI) of the recurrence group was significantly higher than that of the primary attackgroup (P<0.05). In terms of plaque composition, there was no significant difference between the two groups in plaque lipid necrosis core and calcification ratios (P>0.05), but the proportions of bleeding in plaque and fibrous cap rupture in the recurrence group were significantly higher than those in the primary attack group (P<0.05). ***Conclusion*** HR-MRI can effectively evaluate the characteristics of carotid artery plaques in patients with recurrent stroke, which is of great significance for the risk assessment and prevention of recurrent stroke.

[Key words] Ischemic Stroke; Carotid Atherosclerosis; High Resolution Magnetic Resonance; Recurrence

动脉硬化粥样硬化是引起缺血性脑卒中发生的主要原因之一，以往研究主要关注动脉管腔狭窄程度，而近年研究发现，颈动脉管腔狭窄程度在评估斑块性质及预测卒中风险上作用有限，而易损斑块形成在卒中发生中发挥着重要作用[1]。高分辨磁共振(high-resolution magnetic resonance imaging,HR-MRI)是检查颈动脉粥样硬化的常见检查手段，能够评估斑块性质，预测卒中发生风险，但目前临床关于复发性脑卒中患者颈动脉斑块特征的报道仍较少见[2]。本研究采用HR-MRI分析初发与复发卒中患者颈动脉斑块特征差异，旨在评估卒中复发风险，为临床防治提供指导。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2015年6月～2017年3月我院收治的急性缺血性脑卒中患者临床资料。纳入标准：(1)均符合1995年全国第4届脑血管病学术会议拟定的诊断标准，且经影像学检查确诊；(2)均于发病7d内接受HR-MRI检查；(3)颈动脉影像学资料齐全；(4)按赵辉林等[3]制定的MRI图像分级标准，MRI图像分级不低于3级。排除标准：(1)合并心源性栓子者；(2)合并颈动脉瘤、血管动脉炎等其他类型颈动脉疾病者；(3)头颅磁共振血管成像(magnetic resonance angiography,MRA)显示颅内动脉狭窄者；(4)既往存在颈部放射治疗史者。共纳入68例，其中男53例，女15例；年龄29～81岁，平均(61.57±11.26)岁；初发32例，复发36例。复发性脑卒中诊断标准：前次缺血性脑卒

中发作引起的神经症状、体征经治疗，得以好转和消失后，再次出现新的缺血、神经缺损症状及体征，或经MRI检查发现新的梗死灶。

1.2 检查方法 采用西门子Verio 3.0T超导型MR扫描仪，颈部8通道体相控阵线圈。检查时，患者取仰卧位，头朝后仰以使颈部得以充分暴露；先行两侧颈动脉亮血三维时间飞跃法(3D fast time of flight,3D-TOF)序列扫描，以最大密度投影法(maximum intensity projection,MIP)重建MAP图像，以明确颈动脉分叉具体位置，接着于颈动脉分叉平面上下2cm范围，应用快速自旋回波序列(turbo spin-echo,TSE序列)进行横轴位黑血高分辨率T2加权成像(T2-weighted imaging,T2WI)、T1加权成像(T1-weighted imaging,T2WI)扫描，再进行高分辨率T1WI抑脂增强序列(Fat-saturated contrast-enhanced T1-weighted imaging,CE-T1WI)CE-T1WI扫描，层厚2mm。相关参数如下，3D-TOF序列：TR为20ms，TE为5.1ms，翻转角度为20°；T2WI：TR为2544ms，TE为76ms，翻转角度为120°；视野14×14cm，矩阵256×256，回波链长度(echo chain length,ETL)为20，带宽为130kHz；T1WI：TR为1140ms，TE为26ms，翻转角度为180°，视野14×14cm，矩阵256×256，ETL为20，带宽为130kHz。对比剂采用钆喷替酸葡甲胺(gadolinium diethylene triamine pentaacetic acid,Gd-DTPA)，注射剂量为0.1mmol/Kg，流率为3～3.5mL/s，注射时间为3～5s，对比剂注射后立即进行扫描，随后予以生理盐水冲洗。黑血技术中应用精准频率反转恢复(spectral presaturation attenuated inversion recovery,SPAIR)脂肪抑制技术来增强血管壁相较于周围组织的对比度。

1.3 图像分析 将扫描图像传至西门子后处理工作站，重建血管斑块最大横截面，通过手工勾画后，进行面积测量，计算斑块负荷相关参数，包括管腔面积、管壁面积、管壁厚度、血管总面积、管壁标准化指数(normalized wall index,NWI)和管腔狭窄率；参照国际公认的MRI标准[4]，对斑块成分进行判断，包括钙化、脂质坏死核心、斑块内出血、纤维帽破裂等情况。所有图像分析由两名神经影像学经验丰富且对患者病情不了解的医师共同阅片，意见出现分歧时，经讨论取得一致。

1.4 统计学方法 应用SPSS20.0软件处理研究数据，计量资料以($\bar{x}\pm s$)进行描述，比较行t检验；计数资料以例和百分率进行描述，比较行χ^2检验；以P＜0.05为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组临床一般资料比较 两组性别、年龄、体质量指数、吸烟史等比较差异无统计学意义(P＞0.05)，而两组在合并高血压、合并糖尿病比例比较上差异有统计学意义(P＜0.05)。见表1。

2.2 两组颈动脉斑块负荷相关参数比较 两组管腔面积、管壁面积、管壁厚度、血管总面积、管腔狭窄率比较差异无统计学意义(P＞0.05)，但复发组较初发组NWI明显增高(P＜0.05)。见表2。

2.3 两组斑块成分比较 两组斑块脂质坏死核心、钙化比例比较差异无统计学意义(P＞0.05)，但复发组较初发组斑块内出血、纤维帽破裂比例明显增大(P＜0.05)。见表3。

2.4 典型病例 见图1-8。

表1 两组临床一般资料比较

组别	例数	性别（男/女，例）	年龄（$\bar{x}\pm s$，岁）	体质量指数（$\bar{x}\pm s$，Kg/m²）	吸烟史[例（%）]	合并高血压[例（%）]	合并糖尿病[例（%）]
初发组	32	25/7	60.84±9.37	24.11±2.74	15（46.88）	23（71.88）	7（21.88）
复发组	36	28/8	62.24±10.21	23.84±3.01	19（52.78）	35（97.22）	23（63.89）
t/χ^2		0.001	0.587	0.385	0.236	8.677	12.129
P		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05

表2 两组颈动脉斑块负荷相关参数比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	管腔面积（mm²）	管壁面积（mm²）	管壁厚度（mm）	血管总面积（mm²）	NWI（%）	管腔狭窄率（%）
初发组	32	38.42±11.45	71.42±18.42	0.95±0.23	110.24±28.13	63.11±14.23	50.11±13.75
复发组	36	33.45±10.12	73.41±21.41	1.07±0.31	103.81±30.18	72.05±10.89	52.74±12.42
t		1.900	0.408	1.794	0.905	2.927	0.829
P		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05

表3 两组斑块成分比较[例（%）]

组别	例数	脂质坏死核心	钙化	斑块内出血	纤维帽破裂
初发组	32	15（46.88）	14（43.75）	3（9.38）	2（6.25）
复发组	36	24（66.67）	19（52.78）	16（44.44）	14（38.89）
χ^2		2.713	0.553	10.348	10.030
P		>0.05	>0.05	<0.05	<0.05

3 讨 论

脑卒中由于具有高致残率、高致死率的特点，已成为全球性公共卫生问题，且其易再次发作，造成较首次发作更大的功能损害，故脑卒中的防治尤为重要。颈动脉粥样硬化是经影像学分析证实的急性缺血性脑卒中发生的重要原因，有学者指出，通过诊断动脉粥样硬化斑块不但能够预防血栓栓塞发生，还有助于减少不必要手术[5]。本研究采用HR-MRI技术分析急性缺血性脑卒中患者颈动脉斑块特征，结果显示，初发组与复发组在管腔面积、管壁面积、管壁厚度、血管总面积比较差异无统计学意义，但前者较后者NWI明显增高，提示NWI是急性缺血性脑卒中的影响因素，原因在于斑块负荷加重，可致组织灌注不足，影响侧枝正常循环，从而增加卒中发生风险[6]。本研究中，两组管腔狭窄率比较差异无统计学意义，提示相比于管腔狭窄程度，NWI在斑块负荷评估及急性缺血性脑卒中预测上更具价值，与方淳等[7]研究一致，原因在于NWI包含管腔狭窄程度及管壁增厚双重信息。因此，NWI可用于斑块负荷的评估，对急性缺血性脑卒中防治意义重大。

研究表明，易损斑块与急性缺血性脑卒中发生密切相关，这主要是由斑块成分决定的，而并不是管腔狭窄程度[8]。病理特征上，纤维帽破裂与斑块内出血是易损斑块主要特征[9]。本研究应用CE-T1WI序列，来对纤维帽完整情况进行判断，结果显示，复发组斑块内出血、纤维帽破裂比例明显高于初发组，与Phinikaridou A等[10]研究相符。纤维帽是一种在脂质核上覆盖着的纤维结缔组织，其完整性有助于维持斑块稳定，当其变薄或发生破裂时，易引起斑块破裂、脱落而致血管堵塞，进而引发缺血性脑卒中[11]。斑块内出血是促使无症状斑块进展为高危斑块的重要因素，亦是斑块稳定性的重要评估指标[12]。有学者发现，斑块内出血能够对动脉硬化的发生与进展有促进作用，其对斑块性质的影响不会随着随访时间延长而减小，由此推测斑块内出血改变了动脉粥样硬化的生物学本质[13]。因此，初发脑卒中患者在行颈动脉斑块检查时，若存在斑块内出血，临床应予以高度重视，及时予以有效干预，以防止脑卒中再发；及早发现颈动脉斑块中存在的高风险成分对脑卒中再发有着重要意义。本研究中两组斑块脂质坏死核心、斑块比例比较差异无统计学意义，可能与本研究入组病例较少有关。此外，MRI对钙化敏感性偏低，尤其是对存在于内膜表面上的钙化，或者由于血流、呼吸伪影而影响评估，这亦可能是造成两组无显著差异的重要原因。因此，钙化与斑块稳定性的相关性有待进一步探讨。

（下转第 27 页）

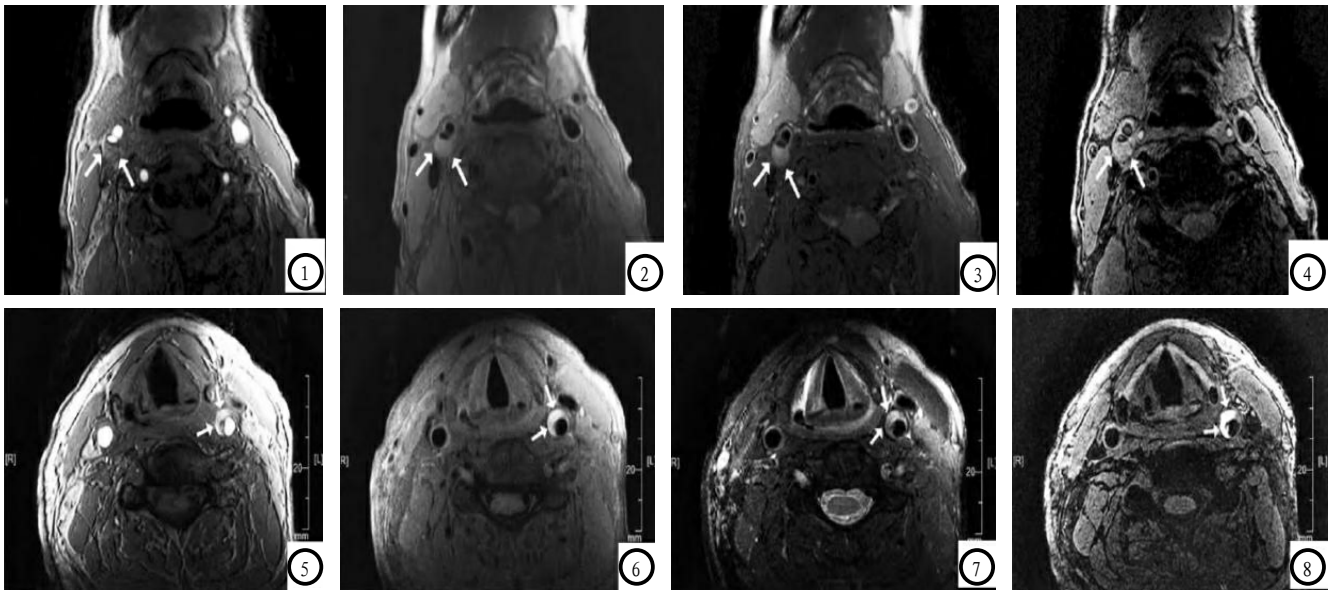

图1-4 男65岁，初发脑卒中，图1-3，依次为TOF序列、T1WI序列、T2WI序列，显示斑块表面光整，有典型脂质坏死核心信号（如箭头所示）；图4，CE-T1WI序列，未见高信号斑块内出血特征。**图5-8** 男60岁，复发脑卒中，图5，TOF序列下，斑块呈不均匀信号；图6-7依次为T1WI序列、T2WI序列，显示斑块内脂质坏死核心、斑块内出血及纤维帽破裂信号；图8，CE-T1WI序列，可见斑块内出血，呈高信号。