

论 著

急性脑梗死患者颅内大动脉粥样硬化斑块的HR-MRI分析*

廖荣信^{1,*} 陈 早¹ 周理超¹
谭长连² 张亚林¹ 瞿中威¹

1.湖南长沙市中心医院放射科

(湖南 长沙 410004)

2.中南大学附属湘雅二医院

(湖南 长沙 410004)

【摘要】目的 探讨急性脑梗死患者颅内大动脉粥样硬化斑块在高分辨核磁共振成像(HR-MRI)检查中的表现。**方法** 回顾性分析2018年8月至2020年8月在本院住院治疗并符合研究条件标准的48例急性脑梗死患者的常规头颅MR和HR-MRI影像资料,总结动脉粥样硬化斑块的分布位置、信号及有无强化等征象。**结果** 本组病例48例急性脑梗死患者中共计50条颅内大血管发现粥样硬化斑块,分别为31条大脑中动脉和19条基底动脉。其中有25条位于大脑中动脉M1段,而6条位于M2段。本组病例中有39条血管硬化斑块为偏心性斑块,11条血管硬化斑块为环形斑块。其中32处偏心性斑块和2处环形斑块增强后有强化;偏心性斑块信号不均,在T₁WI序列上以等或低信号为主,在T₂WI序列上以高信号为主,PDW序列以稍高或高信号为主。**结论** 大脑中动脉M1段是急性脑梗死患者动脉粥样硬化斑块好发部位;急性脑梗死患者动脉粥样硬化斑块以高信号或混杂信号多见,大部分斑块可发生强化,可能与其不稳定性有关。

【关键词】 急性脑梗死;高分辨率磁共振成像;动脉粥样硬化斑块

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 长沙市科技项目(kq1907020)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.12.007

The Analysis of HR-MRI for Intracranial Atherosclerotic Plaques in Patients with Acute Cerebral Infarction*

LIAO Rong-xin^{1,*}, CHEN Zao¹, ZHOU Li-chao¹, TAN Chang-lian², ZHANG Ya-lin¹, QU Zhong-wei¹.
Department of Radiology, V Changsha Central Hospital, Changsha 410004, Huan Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the appearance of intracranial aortic atherosclerotic plaque in patients with acute cerebral infarction by high resolution magnetic resonance imaging (HR-MRI). **Methods** Routine cranial MR and HR-MRI imaging data of 48 patients with acute cerebral infarction who were hospitalized in our hospital from August 2018 to August 2020 and met the criteria of the study were retrospectively analyzed, and the distribution, signal and enhancement of atherosclerotic plaque were summarized. **Results** Atherosclerotic plaques were found in 50 large intracranial vessels in 48 patients with acute cerebral infarction in this group, including 31 middle cerebral arteries and 19 basilar arteries respectively. Of these, 25 were in the M1 segment of the middle cerebral artery and six were in the M2 segment. In this group of cases, 39 vascular sclerosis plaques were eccentric plaques and 11 vascular sclerosis plaques were annular plaques. Among them, 32 eccentric plaques and 2 annular plaques were enhanced after enhancement. The signal of eccentric plaques was uneven, mainly isosignal or low signal on T₁WI sequence, mainly high signal on T₂WI sequence, and slightly high signal or high signal on PDW sequence. **Conclusion** The M1 segment of the middle cerebral artery is the most common site of atherosclerotic plaque in patients with acute cerebral infarction. Atherosclerotic plaques in patients with acute cerebral infarction are frequently characterized by high or mixed signals, Most of the plaques can be enhanced, which may be related to their instability.

Keywords: Acute Cerebral Infarction; High-Resolution Magnetic Resonance Imaging; Atherosclerotic Plaque

颅内动脉粥样硬化是导致脑梗死事件发生的最常见原因,极大地威胁患者的生命健康。目前常常运用 DSA、CTA 和 MRA 等检查手段来评价颅内动脉粥样硬化所致血管管腔狭窄程度,从而评估由此发生脑梗死事件的风险。然而,有研究表明^[1-2]部分不稳定性硬化斑块所致血管管腔狭窄不明显,却是引起患者发生急性脑梗死的原因。本研究是运用3.0T磁共振设备的HR-MRI检测技术对发生急性脑梗死患者的责任血管进行检测分析,明确责任血管是否存在硬化斑块,并对存在的硬化斑块进行成像分析,根据其形态、信号以及强化程度进行稳定性评估。

1 资料与方法

1.1 临床资料 研究组病例条件标准:患者行头颅MR平扫检查,DWI为明显高信号,ADC呈低信号;脑梗死区位于大脑中动脉或基底动脉供血区;MRI高分辨率管壁成像显示梗塞区域责任血管有斑块存在;排除颈部血管病变或心脏病变所致脑梗死。回顾性分析 2018年8月至2020年8月在我院住院治疗并行MR检查的符合上述研究组病例条件标准的48例急性脑梗死患者,其中男26例,女22例,年龄32~87岁,平均年龄(51±10)岁。

1.2 方法 采用荷兰Philips Ingenia 3.0T超导磁共振成像仪并配备头部扫描专用线圈,扫描序列包括:①头颅常规MRI T₁WI(TE20ms、TR1800ms、矩阵256×163、层厚6mm、FOV230mm×187mm)、T₂WI(TE70ms、TR2230ms、矩阵328×170、层厚6mm、FOV230mm×187mm)、FLAIR(TE110ms、TR7000ms、矩阵256×139、层厚6mm、FOV230mm×187mm)及DWI功能成像(TE71ms、TR2230ms、矩阵152×121、层厚5.5mm、FOV230mm×230mm);②颅内血管3D-TOF-MRA成像(TE20ms、TR1000ms、矩阵332×269、层厚1.4mm、FOV150mm×150mm),为责任血管管壁进行高分辨率磁共振成像提供定位;③责任血管管壁HR-MRI成像,包括T₁WI(TE9ms、TR1000ms、矩阵332×269、层厚3mm、FOV150mm×150mm)、T₂WI(TE80ms、TR1000ms、矩阵332×269、层厚3mm、FOV150mm×150mm)、PdWI-spair(TE20ms、TR1000ms、矩阵332×269、层厚3mm、FOV150mm×150mm),必要时增加T₁WI增强序列(TE9ms、TR1000ms、矩阵332×269、层厚3mm、FOV150mm×150mm),扫描方向垂直于病变血管长轴;HR-MRI T₁WI增强检查经肘静脉注射Gd-DTPA 15mL后进行扫描成像。

所有患者检查图像均由两名经验丰富的放射科副主任医师进行阅片,并对检查结果中责任血管硬化斑块进行分析,确定责任血管硬化斑块位置、斑块的形态以及斑块信号强度,当两人意见不一致时,通过商榷统一结论。

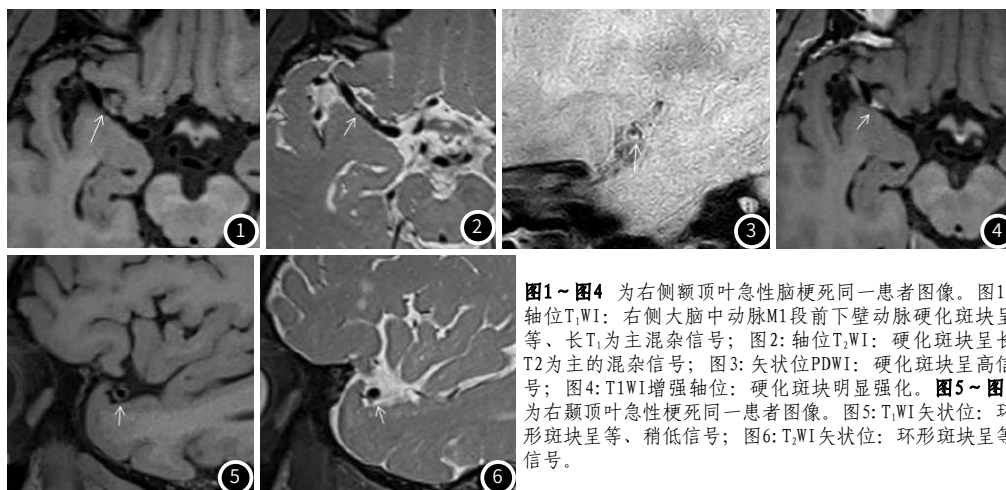
2 结果

本组病例48例急性脑梗死患者中共计50条颅内大血管发现粥样硬化斑块,分别为31条大脑中动脉和19条基底动脉。在大脑中动脉的硬化斑块中,有25条位于大脑中动脉M1段,而6条位于M2段。本组病例中有39条血管硬化斑块为偏心性斑块,11条血管硬化斑块为环形斑块。偏心性斑块信号不均,在T₁WI序列上以等或低信号为主,而在T₂WI序列

【第一作者】 廖荣信,男,副主任医师,主要研究方向:中枢神经系统疾病的影像诊断。E-mail: 39337995@qq.com

【通讯作者】 廖荣信

上以高信号为主(见图1~图2), PDW序列以稍高或高信号为主(如图3), 增强后有32条血管斑块呈不均匀性或均匀性强化(如图4), 另外7条血管斑块无明显强化; 环形斑块以等或长T₁、等T₂信号为主



(见图5~图6), PDW序列呈等或稍高信号, 增强后其中2条血管硬化斑块有轻度强化, 其余9条血管硬化斑块无明显强化。

图1~图4 为右侧额顶叶急性脑梗死同一患者图像。图1: 轴位T₁WI: 右侧大脑中动脉M1段前下壁动脉硬化斑块呈等、长T₁为主混杂信号; 图2: 轴位T₂WI: 硬化斑块呈长T₂为主的混杂信号; 图3: 矢状位PDWI: 硬化斑块呈高信号; 图4: T₁WI增强轴位: 硬化斑块明显强化。图5~图6 为右额顶叶急性脑梗死同一患者图像。图5: T₁WI矢状位: 环形斑块呈等、稍低信号; 图6: T₂WI矢状位: 环形斑块呈等信号。

3 讨论

颅内动脉粥样硬化被认为是发生脑梗死的主要原因, 而且在初发脑梗死患者中经治疗后再次发生脑梗死的风险因素中其占据主导地位^[3-5]。颅内血管传统成像方法如DSA和MRA等均只能显示血管管腔大小情况, 仅能对血管狭窄程度进行评估, 而不能对引起管腔狭窄的原因进行分析^[6-7]; 另一方面部分发生动脉硬化的患者, 因为病变责任血管发生正性重构从而导致血管管腔无狭窄^[8], 由此容易对这类斑块发生漏诊。尽管CTA在一定程度上能够显示管腔狭窄的因素, 但其对硬化斑块的成分及其稳定性等特征难以做出可靠评估^[9]。有文献报道动脉粥样硬化斑块的形态表现和物理特性对评估脑梗死患者病情发展及预后情况具有很高的价值^[10-11]。

HR-MRI首先利用TOF亮血技术进行定位成像, 然后采用黑血技术进行责任血管靶点图像采集, 组织结构分辨率高。有学者^[12-14]认为HR-MRI是目前对活体颅内动脉管壁进行无创性成像的最佳检查方法, 同时也是目前对斑块进行影像成像的最佳技术。本组病例采用3.0T HR-MRI技术对急性脑梗死患者动脉粥样硬化斑块进行成像分析, 大脑中动脉为责任血管的患者在本组病例中占比为62.0%(31/50), 其中斑块以大脑中动脉M1段常见, 发生率约为80.1%(25/31), 与既往文献报道相符^[15-17], 其次为大脑中动脉M2段, 分析其原因可能与大脑中动脉M1段远端走行弯曲、转角大有关。因为其解剖特点导致其近侧的M1分叉前段血流流速相对缓慢, 造成脂质易于沉积; 同时血流在流经弯曲、转角大的M1分叉段和分叉后段时, 对管壁冲击力强而易于造成相应段管壁内膜损伤。

硬化斑块形态特征在HR-MRI血管壁成像中的典型表现为血管管壁偏心性增厚或环形增厚, 部分管腔可发生狭窄, 增强后部分斑块可发生强化。本组病例硬化斑块以偏心性增厚表现的患者占78.0%(39/50), 与文献报道相符^[18]。增强后发生强化的斑块占68.0%(34/50), 这可能与急性脑梗死患者硬化斑块不稳定性有关。斑块的炎性反应是造成硬化斑块不稳定性因素之一, 炎性反应引起细胞通透性增加和新生血管的形成^[19-20], 从而导致硬化斑块在HR-MRI增强检查时出现强化征象。

急性脑梗死患者责任血管硬化斑块多为易损性、不稳定性斑块, 其在HR-MRI上以混杂信号为主, 这是由斑块内复杂的组成成分所决定的。此时的斑块往往具有较大的脂质核心(大于斑块40%)、纤维帽薄弱、大量炎性成分及斑块内出血^[21]等, 本研究中混杂信号斑块为78.0%(39/50), 提示其为急性脑梗死发生的主要因素可能。

本研究为回顾性分析, 存在以下三方面的局限性: 首先, 缺乏颅内动脉管壁活体组织学病理对照, 难以证实HR-MRI图像与病理之间确切的关联; 其次, 在进行责任血管高分辨成像时, 选择的都是较粗大的主要动脉干或主要分支, 这样可能会遗漏一些导致卒中事件发生的小血管内的动脉粥样硬化斑块; 最后, 样本量偏小也是本研究的一个局限性, 在后续开展的研究中尚需要进行纵向大样本收集与前瞻性研究, 以确定动脉粥样硬化斑块形态与

物理特征的变化是否先于或者与缺血性脑卒中同步出现。

由此可见HR-MRI这项新技术可以较准确地对脑内动脉粥样硬化斑块形态及物理特性进行描述, 从而评估斑块的易损性, 有利于预测患者今后发生急性脑梗死的风险, 有非常良好的临床应用前景。

参考文献

- [1] STEFANADIS C, ANTONIOU C K, TSIACHRIS D, et al. Coronary atherosclerotic vulnerable plaque: current perspectives [J]. J Am Heart Assoc, 2017, 6 (3): pii: e005543.
- [2] Ibrahim T, Makowski M R, Jankauskas A, et al. Serial contrast-enhanced cardiac magnetic resonance imaging demonstrates regression of hyperenhancement within the coronary artery wall in patients after acute myocardial infarction [J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2009, 2: 580-588.
- [3] 范存雷, 孙艳华, 陈少武, 等. 3.0T 高分辨磁共振不同成像序列对大脑中动脉粥样硬化斑块成分分析 [J]. 中国临床医学影像杂志, 2018, 29 (4): 234-237.
- [4] 王婷婷, 吴军. 颅内动脉粥样硬化斑块稳定性的高分辨率核磁共振成像研究进展 [J]. 中华神经科杂志, 2015, 48 (12): 1115-1120.
- [5] 彭雯佳, 江远亮, 陈录广, 等. 大脑中动脉粥样硬化管壁的MR成像及生物力学初探 [J]. 中华放射学杂志, 2016, 50 (9): 700-703.
- [6] 肖嘉显, 蒋涛, 杨旗, 等. 短暂性脑缺血发作患者颅内动脉斑块特征的高分辨率磁共振研究 [J]. 中国医学影像学杂志, 2019, 27 (8): 578-583.
- [7] 史莉瑾, 郭双喜, 苏洲, 等. 高分辨率磁共振诊断缺血性脑血管病的临床研究 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16 (8): 8-10.
- [8] 常存, 王禄伟, 王云玲, 等. 高分辨磁共振成像与CT血管成像评价颅内动脉粥样硬化斑块的对比研究 [J]. 实用放射学杂志, 2019, 35 (5): 685-707.
- [9] 王丽华, 管霞, 孟磊, 等. 高分辨磁共振血管成像在检测症状性颈动脉狭窄中的诊断价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16 (3): 14-16.
- [10] 田霞, 刘崎, 陈录广, 等. 3.0T 高分辨率磁共振在基底动脉粥样硬化斑块特征分析中的初步探讨 [J]. 实用放射学杂志, 2017, 33 (6): 519-523.
- [11] Brinjikji W, Mossa-Basha M, Huston J, et al. Intracranial vessel wall imaging for evaluation of steno-occlusive diseases and intracranial aneurysms [J]. J Neuroradiol, 2017, 44 (2): 123-134.
- [12] 张丹凤, 姜亮, 张卫东, 等. 高分辨率磁共振成像对大脑中动脉粥样硬化斑块强化程度与脑梗死关系的研究 [J]. 医学影像学杂志, 2017, 27 (9): 1657-1660.
- [13] 臧天龙. 高分辨率MRI在大脑中动脉粥样硬化斑块中的诊断价值分析 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2016, 16 (68): 13-15.
- [14] Klein I F, Labreuche J, Laval lee P C, et al. Is moderate atherosclerotic stenosis in the middle cerebral artery a cause of or a coincidental finding in ischemic stroke? [J]. Cerebrovasc Dis, 2010, 29 (2): 140-145.
- [15] 曾庆, 曾宪强, 李义, 等. 3.0T 高分辨率磁共振成像对中青年大脑中动脉狭窄性病变的诊断价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17 (1): 50-52.
- [16] 张亮, 王赢, 王振奎, 等. 3.0T 高分辨率磁共振成像评估大脑中动脉粥样硬化性狭窄的临床价值 [J]. 中国实用神经疾病杂志, 2017, 20 (3): 49-52.
- [17] 马飞月, 何明, 何继荣, 等. MCA狭窄段管壁的重构模式、斑块内出血与脑卒中发病的关系 [J]. 临床误诊误治, 2017, 30 (4): 72-75.
- [18] 陈旭高, 邹建勋, 叶国伟, 等. 高分辨率磁共振血管壁成像在基底动脉狭窄的临床应用 [J]. 医学影像学杂志, 2019, 29 (9): 1463-1466.
- [19] Chen X Y, Wong K S, Lam W W, et al. Middle cerebral artery atherosclerosis: histological comparison between plaques associated with and not associated with infarct in a postmortem study [J]. Cerebrovasc Dis, 2008, 25: 74-80.
- [20] 张俊芳, 吴云成. 高分辨率磁共振在卒中动脉管壁成像诊断中的研究进展 [J]. 中国卒中杂志, 2017, 12 (6): 512-516.
- [21] Yu J H, Kwak H S, Chung G H, et al. Association of intraplaque hemorrhage and acute infarction in patients with basilar artery plaque [J]. Stroke, 2015, 46 (10): 2768-2772.

(收稿日期: 2021-01-14)

(校对编辑: 阮靖)