

论 著

3.0T MRI颈动脉斑块高分辨成像在IS患者中的应用价值分析

1. 华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院神经内科

(湖北 武汉 430000)

2. 华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院影像科

(湖北 武汉 430000)

朱 燕¹ 熊 维¹ 殷云志²

【摘要】目的 采用3.0T MRI颈动脉斑块高分辨成像评价缺血性脑卒中(IS)患者高危斑块特征及其与IS的关系。**方法** 将我院90例IS患者作为研究对象,均进行颈动脉3.0T MRI多序列检查,分析比较症状侧和非症状侧颈动脉斑块负荷、斑块内成分及体积。**结果** 症状侧平均血管总面积(TVA_{mean})和非症状侧无显著差异($P>0.05$),平均管腔面积(LA_{mean})、最小管腔面积(LA_{min})均小于非症状侧($P<0.05$),平均管壁面积(WA_{mean})、最大管壁厚度(WT_{max})、平均管壁标准化指数(NWI_{mean})、最大管壁标准化指数(NWI_{max})均大于非症状侧($P<0.05$)。症状侧颈动脉斑块钙化、富含脂质的坏死核、斑块内出血比例均高于非症状侧($P<0.05$),纤维帽破裂比例与非症状侧无显著差异($P>0.05$)。症状侧颈动脉斑块钙化、富含脂质的坏死核及斑块内出血体积均大于非症状侧($P<0.05$)。**结论** IS的发生与同侧颈动脉粥样硬化负荷、斑块内成分有关,3.0T MRI颈动脉斑块高分辨成像能有效测量IS患者颈动脉斑块负荷、斑块内成分,可作为高危斑块识别重要检测方法。

【关键词】 高分辨磁共振成像;缺血性脑卒中;颈动脉粥样硬化;颅内急性缺血病灶

【中图分类号】 R445.2; R543.4

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.11.003

通讯作者: 朱 燕

Application Value Analysis of 3.0T MRI Carotid Plaque High Resolution Imaging on Patients with IS

ZHU Yan, XIONG Wei, YIN Yun-zhi. Department of Neurology, Wuhan Central Hospital Affiliated to Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430000, Hubei Province, China

[Abstract] **Objective** To evaluate the characteristics of high-risk plaques in patients with ischemic stroke (IS) by high resolution imaging of 3.0T MRI carotid plaque and its relationship with IS. **Methods** 90 patients with IS in the hospital were enrolled in the study. All patients underwent carotid 3.0T MRI multiple sequence examination. The burden, composition and volume of carotid plaque in the symptomatic side and non-symptomatic side were analyzed and compared. **Results** There was no significant difference in the mean total vascular area (TVA_{mean}) between the non-symptomatic side and non-symptomatic side ($P>0.05$). The mean lumen area (LA_{mean}) and minimum lumen area (LA_{min}) were smaller than those in the non-symptomatic side ($P<0.05$). The mean wall area (WA_{mean}), maximum wall thickness (WT_{max}), mean normalization wall index (NWI_{mean}) and maximum normalization wall index (NWI_{max}) were larger than those in the non-symptomatic side ($P<0.05$). The proportion of carotid plaque calcification, lipid-rich necrotic nucleus and bleeding within plaque in the symptomatic side was higher than that in the non-symptomatic side ($P<0.05$). There was no significant difference in the rate of fibrous cap rupture between the non-symptomatic side and non-symptomatic side ($P>0.05$). The volume of carotid plaque calcification, lipid-rich necrotic nucleus and bleeding within plaque in the symptomatic side was larger than that in the non-symptomatic side ($P<0.05$). **Conclusion** The occurrence of IS is related to load of ipsilateral carotid atherosclerosis and plaque compositions. 3.0T MRI carotid plaque high resolution imaging can effectively measure the load of carotid plaque and plaque compositions in IS patients, which can be used as an important detection method for the recognition of high risk plaque.

[Key words] High-resolution Magnetic Resonance Imaging; Ischemic Stroke; Carotid Atherosclerosis; Intracranial Acute Ischemic Lesion

缺血性脑卒中(IS)是常见脑血管疾病,其发病率较高,呈递增趋势,且发病人群也逐渐年轻化^[1-2]。IS易致残或致死,严重威胁人类生命健康。研究显示,颈动脉粥样硬化与缺血性脑血管疾病发生具有密切关联性^[3]。超声是当前评估颈动脉硬化的常用检查方法,可显示颈动脉内膜中层厚度,但其对组织分辨率不高,难以准确评估颈动脉斑块内成分^[4]。随着高场强MRI扫描技术的不断提升,3.0T高分辨MRI在血管疾病诊断中的应用也越来越广泛。本次研究通过3.0T MRI颈动脉斑块高分辨成像分析IS患者斑块负荷、斑块内成分及体积,探讨其高危斑块特征及与IS的关系。具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 病例为2017年9月~2018年9月我院收治的90例IS患者,纳入标准:①符合2014年《中国急性缺血性脑卒中诊治指南》^[5]中IS诊断标准;②首次发病,既往无卒中史;③年龄 ≥ 18 岁;④颈动脉多普勒彩超显示颈动脉斑块。排除标准:①合并严重心、肝、肾功能障碍;②合并血液系统疾病或存在出血倾向;③合并脑

部肿瘤。90例患者中男52例，女38例，年龄22~76岁，平均(52.41±11.87)岁，伴高血压41例，伴糖尿病29例，伴高脂血症17例，所有纳入者均于发病后1周内行颈动脉3.0T MRI多序列检查。

1.2 方法 MRI检查：仪器为Philips Intera Achiva 3.0 T超导磁共振扫描仪，8通道颈部线圈，双侧颈动脉进行3D-TOF扫描，扫描参数：TR/TE29ms/3.4ms，视野(FOV)220mm×220mm；四反转恢复序列(QIR)T₁WI扫描参数：TR/TE580ms/20ms，FOV100mm×100mm，层厚2mm，层间距0.5mm；多层反转恢复序列(MDIR)T₂WI扫描参数：TR/TE2800ms/51ms，FOV100mm×100mm，层厚2mm，层间距0.5mm；MP-RAGE扫描参数：TR/TE13.4ms/1ms，FOV为140mm×140mm，层厚2mm，层间距0.5mm。

1.3 图像分析 图像扫描和采集结束后，由GE图像后处理工作站对原始数据图像进行处理，所有图像均由2名工作经验丰富的影像科医师独立阅片，测量颈动脉各层面血管总面积(TVA)、管腔面积(LA)、管壁面积(WA)和管壁厚度(WT)，并计算平均血管总面积(TVA_{mean})、平均管腔面积(LA_{mean})、平均管壁面积(WA_{mean})、最小管腔面积(LA_{min})、最大管壁厚度(WT_{max})、平均管壁标准化指数(平均管壁面积与血管总面积比值，NWI_{mean})、最大管壁标准化指数(NWI_{max})。根据颈动脉斑块钙

化、富含脂质的坏死核、斑块内出血、纤维帽破裂等MRI图像表现识别斑块内成分，并测算其体积。并根据神经系统缺损症状定义缺血发生的一侧半球，症状侧表示同侧大脑半球发生缺血性脑梗死的颈动脉，非症状侧表示同侧大脑半球未发生缺血性脑梗死的颈动脉。

1.4 统计学方法 将数据录入SPSS20.0软件进行统计学分析，计数资料为n(%)，组间比较行 χ^2 检验；计量资料以($\bar{x} \pm s$)描述，组间比较行t检验；以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 症状侧和非症状侧颈动脉斑块负荷指标比较 本次研究所分析的症状侧与非症状侧颈动脉均为90根。症状侧TVA_{mean}和非症状侧无显著差异(P>0.05)，LA_{mean}、LA_{min}均小于非症状侧，WA_{mean}、WT_{max}、NWI_{mean}、NWI_{max}均大于非症状侧，差异均有统计学意义(P<0.05)。见表1。

2.2 症状侧和非症状侧颈动脉斑块成分比较 症状侧颈动脉斑块钙化、富含脂质的坏死核、斑块内出血比例均高于非症状侧(P<0.05)，纤维帽破裂比例与非症状侧无显著差异(P>0.05)。见表2。

2.3 症状侧和非症状侧颈动脉斑块各成分体积比较 症状侧颈动脉斑块钙化、富含脂质的坏死核及斑块内出血体积均大于非症状侧，差异均有统计学意义(P

<0.05)。见表3。

3 讨论

IS在我国居民致死性疾病中排在首位^[6]，而颈动脉粥样硬化为引发IS的主要原因之一。以往认为，颈动脉粥样硬化是颈动脉管壁内膜脂质堆积并逐渐增大而向外突出，使得管腔变窄，进而引起IS急性发作。近年研究显示，除脂质堆积外，管壁重构、斑块内细胞凋亡、钙化、血管新生等均会对斑块稳定性造成影响，使稳定性斑块向易损斑块转化^[7-8]。易损斑块又称为高危斑块，破裂倾向明显，容易引起血栓或快速进展为“罪犯斑块”^[9]。了解易损斑块的特征，分析卒中侧颈动脉血管特点，进而进行筛选，对IS发生风险预估具有重要意义。3.0T HR MRI具有高信噪比、高场强、高切换率等优点，能够加快信号采集速度，缩短图像采集时间，提高图像质量，并且其可通过3D-TOF“亮血”、“黑血”、预饱和脉冲技术抑制血流信号等作用定位病变血管，减少流动造成的伪影，准确显示血管结构、形态、大小和斑块组成情况^[10-12]。且因引起急性脑血管事件的一般为单侧血管，而3.0T HR MRI作为非侵袭性检查方法，能够同时且更加全面地评估同一患者双侧颈动脉，消除不同个体的不同危险因素对结果的影响，提高诊断准确性。

斑块负荷是颈动脉粥样硬化病变程度的重要反映，其负荷越

表1 症状侧和非症状侧颈动脉斑块负荷指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	TVA _{mean} (mm ²)	LA _{mean} (mm ²)	LA _{min} (mm ²)	WA _{mean} (mm ²)	WT _{max} (mm)	NWI _{mean} (%)	NWI _{max} (%)
症状侧 (n=90)	69.48±15.69	40.63±12.92	18.67±8.50	31.46±9.23	5.29±1.85	51.23±6.47	80.15±13.92
非症状侧 (n=90)	67.11±13.55	46.47±13.14	24.35±9.12	23.81±6.84	2.77±1.26	38.25±5.19	55.07±10.45
t	1.085	3.006	4.322	6.317	10.681	14.846	13.669
P	0.280	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表2 症状侧和非症状侧颈动脉斑块成分比较[n(%)]

组别	钙化	富含脂质的坏死核	斑块内出血	纤维帽破裂
症状侧(n=90)	41(45.56)	58(64.44)	13(14.44)	4(4.00)
非症状侧(n=90)	27(30.00)	35(38.89)	4(4.44)	0(0.00)
χ^2	4.632	11.769	4.157	2.301
P	0.031	0.000	0.041	0.129

表3 症状侧和非症状侧颈动脉斑块各成分体积比较($\bar{x} \pm s$)

组别	钙化	富含脂质的坏死核	斑块内出血
症状侧	32.75(3.96, 89.74)	173.68(105.22, 241.83)	39.64(9.12, 80.35)
非症状侧	0(0, 9.81)	17.25(0, 45.39)	0(0, 11.86)
P	0.000	0.000	0.000

注:表中数据均为非参数,以中位数(四分位数:25%,75%)表示

大,表示颈动脉粥样硬化病变程度越重,也提示颈动脉血管壁存在重构效应^[13]。本次研究采用3.0T MRI对IS患者进行颈动脉斑块高分辨成像检查,对比分析症状侧与非症状侧颈动脉斑块负荷指标,显示症状侧TVA_{mean}和非症状侧无显著差异(P>0.05),LA_{mean}、LA_{min}均小于非症状侧(P<0.05),WA_{mean}、WT_{max}、NWI_{mean}、NWI_{max}均大于非症状侧(P<0.05),说明症状侧颈动脉斑块负荷大于非症状侧,提示侧颈动脉斑块负荷大可能会引起IS发生。斑块内成分对斑块稳定性具有影响,钙化、富含脂质的坏死核、斑块内出血和纤维帽破裂的斑块稳定性差,且钙化和坏死脂质核心越大、纤维帽厚度越薄、斑块内出血越多,斑块稳定性越差。这是因为斑块内出血会促进斑块内游离胆固醇结晶沉积,加速巨噬细胞浸润,使得富含脂质的坏死核增大,继而增加斑块不稳定性^[14-15];而钙化会引起斑块破损并伴发出血,减弱斑块稳定性;另外纤维帽厚度越薄越容易发生破裂,斑块表面纤维帽破裂意味着斑块呈不稳定性。一旦稳定性斑块转化成不稳定斑块,IS的发生风险也显著提高。本次研究中,症状侧颈动脉斑块钙化、富含脂质的坏死核、斑块内出血比例均高于非症

状侧(P<0.05),纤维帽破裂比例与非症状侧无显著差异(P>0.05),症状侧颈动脉斑块钙化、富含脂质的坏死核及斑块内出血体积均大于非症状侧(P<0.05)。表明症状侧易损斑块明显多于非症状侧,斑块稳定性差,也是同侧发生IS的重要原因。

综上所述,同侧颈动脉硬化负荷大者容易发生IS,且斑块内成分亦与IS发生有关,3.0T HR MRI能够较好检测IS患者颈动脉斑块负荷、斑块内成分,是识别高危斑块的重要方法,可用于评估IS发生。

参考文献

- [1] 中国中西医结合学会急救医学专业委员会. 中国急性缺血性脑卒中中西医结合急诊诊治专家共识[J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30(3): 193-197.
- [2] 黄丹, 屈云. 缺血后处理对脑缺血保护作用的研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2017, 32(5): 599-602.
- [3] 周静, 张保朝. 超声检测缺血性脑卒中/短暂性脑缺血发作患者颈动脉粥样硬化与冠状动脉粥样硬化的相关性研究[J]. 中国地方病防治杂志, 2016, 31(12): 1353-1355.
- [4] 刘栋云, 郭伟, 李晓华. B超与高分辨MRI在颈动脉粥样硬化斑块诊断中的效果比较[J]. 实用临床医药杂志, 2013, 17(15): 168-169.
- [5] 中华医学会神经病学分会. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2014[J].

中华神经科杂志, 2015, 48(4): 246-257.

- [6] 吴川杰, 宋海庆, 王玉平, 等. 大气污染与脑卒中的关系研究进展[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(21): 1673-1676.
- [7] 崔豹, 马露, 曾源, 等. 颈动脉血管重构与斑块稳定性关系的研究[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2015, 17(4): 375-378.
- [8] 陈润泰, 傅玉才, 王伟. 血管新生对动脉粥样硬化斑块稳定性影响的研究进展[J]. 中国动脉硬化杂志, 2016, 24(3): 311-315.
- [9] 朱汉华. 冠状动脉易损斑块的炎症标志物的研究进展[J]. 中国循环杂志, 2017, 32(5): 518-520.
- [10] 师占红, 王洪亮, 武君, 等. HR-MRI在复发性脑卒中患者中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(5): 18-20.
- [11] 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.
- [12] 雷云, 丁里, 任丽香, 等. 3.0T MRI对颈动脉粥样硬化斑块成分分析及分型的研究[J]. 磁共振成像, 2015, 6(6): 430-436.
- [13] 张婧, 王显龙, 于昊, 等. 高分辨MRI评估颈动脉粥样硬化斑块的成分特征、负荷及其与脑组织缺血征象的关系[J]. 中华神经医学杂志, 2014, 13(6): 621-626.
- [14] 李凤, 李淮玉. 颈动脉粥样硬化斑块易损性的临床评估手段[J]. 中国脑血管病杂志, 2015, 12(8): 443-448.
- [15] 3.0T 高分辨率磁共振评价冠状动脉粥样硬化患者的颈动脉斑块特征[J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44(1): 38-42.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】2018-12-22