

论 著

症状性颅内动脉狭窄患者HR-MRI特征与卒中风险的关系*

贾啟龙 刘志飞 李亮杰*
喀什地区第一人民医院影像中心
(新疆 喀什 844000)

【摘要】目的 分析症状性颅内动脉狭窄患者高分辨率磁共振成像(HR-MRI)特征与卒中风险的关系。方法 选取2021年5月至2022年7月本院收治的87例症状性颅内动脉狭窄患者, 图像质量不佳剔除3例患者, 最终纳入84例患者。依据缺血性脑卒中诊断标准将38例患者纳入卒中组, 剩余46例患者纳入无卒中组。比较两组患者基线资料、HR-MRI特征, 进一步Logistic回归分析其与卒中风险的关系。结果 两组患者基线资料比较差异无统计学意义($P>0.05$); 卒中组患者斑块负荷及管腔狭窄率显著高于无卒中组患者($P<0.05$), 卒中组出现纤维帽与斑块内出血患者显著高于无卒中组患者($P<0.05$); Logistic回归分析结果显示斑块负荷、管腔狭窄率、纤维帽及斑块内出血为症状性颅内动脉狭窄患者卒中发生的影响因素($P<0.05$)。结论 斑块负荷、管腔狭窄率、纤维帽及斑块内出血等HR-MRI特征为症状性颅内动脉狭窄患者卒中发生的影响因素, 临床治疗应密切监测上述指标。

【关键词】症状性颅内动脉狭窄;
高分辨率磁共振成像; 卒中风险

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】喀什地区应用技术与开发计划
项目(KS2021074)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.09.010

Relationship between HR-MRI Features and Stroke Risk in Patients with Symptomatic Intracranial Artery Stenosis*

JIA Qi-long, LIU Zhi-fei, LI Liang-jie*.

Imaging Center, the First People's Hospital of Kashi Prefecture, Kashi 844000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

ABSTRACT

Objective To analyze the relationship between high-resolution magnetic resonance imaging (HR-MRI) features and stroke risk in patients with symptomatic intracranial artery stenosis. **Methods** 87 patients with symptomatic intracranial artery stenosis admitted to the hospital from May 2021 to July 2022 were selected. Three patients with poor image quality were excluded, and 84 patients were finally included in the study. According to the diagnostic criteria for ischemic stroke, 38 patients and 46 patients were included in the stroke group and the non-stroke group, respectively. Baseline data and HR-MRI features of the two groups were comparatively analyzed. The relationship between HR-MRI features and stroke risk was discussed. **Results** The two groups had comparable baseline data ($P>0.05$). Compared with the non-stroke group, plaque load and luminal stenosis rate were significantly higher in the stroke group ($P<0.05$). Patients with fibrous cap and intra-plaque hemorrhage were significantly more in the stroke group ($P<0.05$). Logistic regression analysis found that plaque load, luminal stenosis rate, fibrous cap and intra-plaque hemorrhage were influencing factors of stroke in patients with symptomatic intracranial artery stenosis ($P<0.05$). **Conclusion** HR-MRI features such as plaque load, luminal stenosis rate, fibrous cap, and intra-plaque hemorrhage are influencing factors of stroke in patients with symptomatic intracranial artery stenosis, which deserves close attention in clinical treatment.

Keywords: Symptomatic Intracranial Arterial Stenosis; High Resolution Magnetic Resonance Imaging; Stroke Risk

在亚洲脑卒中患者中, 颅内动脉闭塞或狭窄为患者发病的主要病因, 动脉狭窄后血流动力学变化及斑块特征与卒中发生风险紧密相关^[1]。相关研究指出约20%~48%脑卒中患者是因颅内血管病变所导致, 并非颈动脉狭窄与心房颤动所引发。颅内动脉狭窄症状较为严重的患者其复发脑卒中的概率更高, 第1年复发率可达20%左右^[2]。Serulle Y^[3]等研究指出颅内大动脉狭窄引发的早期卒中中发生风险较高, 但并不是所有病人均会发生卒中, 因此对患者进行影像学检查并分析症状性颅内动脉狭窄患者卒中发生风险, 利于患者接受积极治疗及预后, 且可避免医疗资源浪费。与传统血管成像比较, 高分辨率磁共振成像(HR-MRI)可检测亚毫米血管臂结构, 不仅可提高信噪比, 还可缩短扫描时间, 具有无创检测、无电离辐射、重复性高与多序列比较等优点, 可直接观察管壁结构及斑块成分, 能对斑块进行定性及定量分析^[4-5]。本研究通过分析症状性颅内动脉狭窄患者HR-MRI特征与卒中风险的关系, 以期为临床治疗与管理提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年5月至2022年7月本院收治的87例症状性颅内动脉狭窄患者。

纳入标准: 磁共振血管成像提示颅内动脉狭窄50%以上; 具有完整临床资料的患者; 可顺利完成MRI检查, 无相关禁忌症的患者。排除标准: 伴有脑肿瘤或颅脑外伤的患者; 伴有潜在心源性栓塞风险患者; 颈内动脉斑块狭窄 $\geq 50\%$ 的患者; 伴有意识障碍患者。87例患者中因图像质量不佳剔除3例患者, 最终纳入84例患者。其中男性53例, 女性31例; 年龄56~85岁, 平均(63.54 $\pm$ 6.57)岁; 收缩压(SBP): 135~180mmHg, 平均(160.28 $\pm$ 15.32)mmHg; 舒张压(DBP): 90~135mmHg, 平均(100.21 $\pm$ 11.35)mmHg。根据患者出现新的定位神经缺陷、具有血管病因、持续时间至少24h、MRI检查无出血性病变, 诊断为缺血性脑卒中, 共38例患者纳入卒中组, 剩余46例患者纳入无卒中组。

1.2 方法

1.2.1 基线资料收集: 依据病历及医院数据库对患者人口学信息、血管危险因素、发病信息[发病距接受治疗时间、入院美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分]、实验室指标进行收集, 其中人口学信息包括年龄、性别, 血管危险因素包括饮酒情况、吸烟情况、基础疾病(高脂血症、糖尿病、高血压), 实验室指标包括总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白(HDL-C)、糖化血红蛋白(HbA1c)。

1.2.2 HR-MRI扫描: 仪器选择MR3.0T(Philips公司)的成像系统, 选取配套的32通道头颈线圈。嘱病人取仰卧位, 头部先进, 扫描范围为颅顶部至颈动脉分叉处。扫描序列包含常规脑MR扫描与HR-MRI扫描, 参数设置见表1。

1.3 图像分析 将图像上传至软件(清影华康)进行动脉粥样硬化斑块特征检测与观察, 若动脉存在多个斑块则选取血管最狭窄处进行测量。检测时与定位线垂直, 设置层厚为1mm, 依据斑块长度设定层数, 将正常血管区域包含在内作为重建层面参考。依据

【第一作者】贾啟龙, 男, 副主任医师, 主要研究方向: 头颈及中枢神经系统影像诊断。E-mail: jiaqilong1234@163.com

【通讯作者】李亮杰, 男, 副主任医师, 主要研究方向: 神经系统及四肢骨关节影像诊断, 尤其擅长磁共振诊断。E-mail: li507987935@163.com

狭窄血管形态手动标记血管内外边界，软件自动生成定量指标：最狭窄血管处(MLN)、管腔面积(LA)、血管面积(VA)、管壁面积(WA)，斑块面积(PA)=最狭窄处WA(WAMLN)-WA参考血管；斑块负荷=[最狭窄处VA(VAMLN)-LAMLN]/VAMLN×100%；管腔狭窄率=1-LAMLN/LA参考血管×100%；重构指数(RI)=VAMLN/VA参考血管；标准化管壁指数(NWI)=1+WAMLN/LAMLN。斑块内出血判定：出现T₁WI高信号，且信号强度>邻近肌肉信号的150%；厚纤维帽：在TOF、T₁WI、T₂WI与PDWI分别表现为低信号、等信号、等至高信号；脂质核心：T₁WI、T₂WI分别表现为等信号、低至等信号；斑块增强：T₁WI、T₂WI分别表现为低信号、高信号。上述所有指标均有两位医师测量取平均值，若两位医师诊断存在差异，则由另一位高年资医师再次评估协助达成一致。

1.4 统计学方法 采用SPSS 24.0进行数据处理与统计学分析，计数资料以[(n)%]表示与 χ^2 检验，符合正态分布的计量资料以

($\bar{x} \pm s$)表示，t检验。影响因素分析采用二元Logistic回归模型，检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 两组患者基线资料比较 两组患者基线资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)，见表2。

2.2 两组患者HR-MRI特征比较 卒中组患者斑块负荷及管腔狭窄率显著高于无卒中组患者($P<0.05$)，卒中组出现纤维帽与斑块内出血患者显著高于无卒中组患者($P<0.05$)，见表3。

2.3 症状性颅内动脉狭窄患者卒中风险的Logistic回归分析 以是否发生脑卒中为因变量(是=1，否=0)，将单因素分析具有显著性差异的指标作为协变量进行多因素Logistic回归分析，结果显示斑块负荷、管腔狭窄率、纤维帽及斑块内出血为症状性颅内动脉狭窄患者脑卒中发生的影响因素($P<0.05$)，见表4、5。

表1 常规脑MR扫描、HR-MRI扫描及参数

序列	回波时间[TE, (ms)]	重复时间[TR, (ms)]	扫描视野[FOV, (mm)]	矩阵(mm)	层厚(mm)	层间距(mm)
T ₁ WI	20	2000	230×180	480×480	6	1
T ₂ WI	80	2500	230×180	480×480	6	1
FLAIR	120	6000	230×180	480×480	6	1
DWI	94	2562	230×180	224×224	6	1
TOF-MRA	3	18	160×160	512×512	0.5	0
BB-T ₁ WI	14	700	80×80	256×256	2.0	0.5
BB-T ₂ WI	67	2500	80×80	256×256	2.0	0.5
PD	17	2400	80×80	256×256	0.5	0.5

表2 两组患者基线资料比较[n(%)]

项目	卒中组(n=38)	无卒中组(n=46)	χ^2/t	P
性别				
男	30(78.95)	36(78.26)	0.006	0.939
女	8(21.05)	10(21.74)		
年龄(岁)	63.26±6.35	63.78±6.75	0.360	0.719
吸烟				
是	23(60.53)	25(54.35)	0.324	0.569
否	15(39.47)	21(45.65)		
饮酒				
是	21(55.26)	24(52.17)	0.080	0.778
否	17(44.74)	22(47.83)		
基础病				
高血压	13(34.21)	16(34.78)	0.005	0.997
糖尿病	11(28.95)	13(28.26)		
高血症	14(36.84)	17(36.96)		
发病距接受治疗时间(d)	5.47±0.52	5.60±0.48	1.189	0.237
NIHSS评分(分)	5.43±1.12	5.62±1.08	0.789	0.432
TC(mmol/L)	3.69±0.78	4.11±1.17	1.891	0.062
HDL-C(mmol/L)	0.86±0.10	0.91±0.20	1.402	0.164
HbA1c(mmol/L)	8.47±2.51	7.289±1.05	1.424	0.158

表3 两组患者HR-MRI特征比较[n(%)]

项目	卒中组(n=38)	无卒中组(n=46)	χ^2/t	P
LA	2.13±1.28	2.38±1.72	0.741	0.460
VA	11.20±5.62	11.88±5.69	1.810	0.073
WA	9.17±4.66	9.39±4.47	0.220	0.826
PA(mm ²)	4.91±3.15	4.60±3.67	0.410	0.682
斑块负荷(%)	50.61±11.38	33.53±13.37	6.227	0.000
管腔狭窄率(%)	68.28±14.65	55.29±16.83	3.730	0.000
RI	1.29±0.11	1.39±0.36	1.648	0.103
NWI	0.93±0.69	0.90±0.21	0.279	0.780
斑块内出血				
是	9(23.68)	3(6.52)	5.006	0.025
否	29(76.32)	43(93.48)		
纤维帽				
厚	17(44.74)	9(19.57)	6.169	0.013
薄	21(55.26)	37(80.43)		
脂质核心				
是	7(18.42)	8(17.39)	0.015	0.902
否	31(81.58)	38(82.61)		

表4 协变量赋值表

变量	变量名称	变量赋值
X1	斑块负荷	原始值带入
X2	管腔狭窄率	原始值带入
X3	纤维帽	薄=0, 厚=1
X4	斑块内出血	无=0, 有=1

表5 症状性颅内动脉狭窄患者卒中风险的Logistic回归分析

因素	β	SE	Wald	OR	95%CI	P
斑块负荷	0.421	0.122	11.908	1.523	1.199~1.935	0.000
管腔狭窄率	0.376	0.113	11.072	1.456	1.167~1.818	0.000
纤维帽	0.353	0.105	11.302	1.423	1.159~1.749	0.000
斑块内出血	0.256	0.102	6.299	1.292	1.058~1.578	0.012

3 讨 论

脑卒中是心脑血管常见疾病之一，因其发病机制不同，可分为缺血性与出血性两种类型，具有较高致残率与致死率，严重危害患者生命健康安全^[6]。其中多因素导致脑动脉狭窄、闭塞即缺血性脑卒中，为脑组织血供障碍，进而发生梗死的一类疾病^[7]。临床表现主要为患者出现饮水呛咳、表达不清、吞咽困难等临床症状，严重患者则可出现偏瘫、昏迷等临床症状^[8]。相关研究表明颈动脉伴有狭窄发生缺血性脑卒中患者约为30%左右，因此对患者头颈部血管狭窄特征诊断很重要，利于患者早期治疗与预后。对颅内动脉粥样硬化缺血性脑卒中的研究指出脑卒中发生、发展与颅内动脉闭塞影像学特征显著相关^[9]。斑块定性(斑块位置、斑块信号强度、斑块成分与易损性等)与定量(斑块面积、管腔狭窄程度及斑块厚度等)分析可采用HR-MRI技术，多向基于颈动脉内膜切除术的研究指出颈动脉狭窄特征性分析可采用HR-MRI技术，是临床指导管理患者的最佳工具。该技术可提供直观、清晰的颅内动脉狭窄的影像学资料，利于临床重视发病与复发风险较高的患者，同时可辅助临床筛选符合手术适应症患者以提升治疗效果^[10]。

马念俄等^[11]研究中67例患者共34例出现脑卒中(50.75%)，与本研究结果相似，本研究脑卒中发生率为54.76%。另有研究还指出血管基底膜可在持续的高糖环境下发生变化，血管新生增多，内皮祖细胞相关功能及斑块修复能力降低，造成斑块愈合与破裂失衡，从而引发卒中；此外血糖水平升高将导致固有血小板活化程度增加，血小板活性抑制作用下降，血栓发生导致远端动脉分支堵塞，卒中随之发生^[12-13]。而本研究中两组患者HbA1c未见显著性差异。这可能是因为本研究选取伴糖尿病患者较少，且两组伴糖尿病患者差异不具有统计学意义。在控制混杂因素对本研究实验干扰后，本研究结果显示卒中组患者斑块负荷及管腔狭窄率显著高于无卒中组患者，卒中组出现纤维帽与斑块内出血患者显著高于无卒中组患者，进一步Logistic回归分析结果显示斑块负荷、管腔狭窄率、纤维帽及斑块内出血为症状性颅内动脉狭窄患者脑卒中发生的危险因素，这与汪贤云等^[14]研究结果相似。这是因为斑块负荷较大导致斑块表面张力及管腔狭窄程度增加，同时减少了责任血管区域灌注量，脑卒中发生风险较高^[15]。上述研究结果提示斑块负荷、管腔狭窄率、纤维帽及斑块内出血在脑卒中发生、发展中可能发挥着重要价值。另本研究也存在一定局限性，HR-MRI技术对走行繁杂与过深的血管辨识度差，可能存在血管搏动伪影，需进一步改善技术；另本研究未将基底动脉弯曲患者排除，斑块分布存在差异，且未全面研究斑块内成分；此外本研究样本量较小，需进一步进行通过大量病例前瞻性研究证实。综上所述，症状性颅内动脉狭窄患者斑块负荷、管腔狭窄率、纤维帽及斑块内出血等HR-MRI特征为患者卒中发生风险的影响因素，临床应密切监测上述指标，以为患者制定个性化临床管理。

参考文献

[1]周雪姣,邓永梅,张倩.无症状性颅内动脉狭窄患者发生脑卒中的危险因素分析及干预策略[J].中国医药导报,2019,16(29):80-83.

[2]夏禹,尹文文,余先锋,等.轻型缺血性脑卒中患者脑动脉狭窄及其相关因素[J].国际神经病学神经外科学杂志,2019,46(3):263-267.

[3]Serulle Y,Khatiri D,Sy H,et al.Use of quantitative magnetic resonance angiography in patients with symptomatic intracranial arterial stenosis who undergo stenting:Presentation of three cases[J].J Cerebrovasc Endobasc Neurosurg,2021,23(2):136-144.

[4]陈奕双,彭晓容,黄飏,等.基底动脉斑块特征与缺血性脑卒中相关性的HR-MRI研究[J].医学影像学杂志,2021,31(6):906-910.

[5]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):18-20,27.

[6]何桂香,钟建国,王雪扬,等.高分辨磁共振在青年卒中颅内动脉狭窄病因诊断的研究[J].临床神经病学杂志,2020,33(3):213-217.

[7]华键,周其达,秦琳,等.颅内动脉狭窄与急性轻型缺血性脑卒中神经功能恶化及早期预后的关系[J].中西医结合心脑血管病杂志,2021,19(11):1911-1913.

[8]陈林峰,王理,汪荣,等.高分辨磁共振成像在缺血性脑卒中患者大脑中动脉狭窄重塑模式中的应用[J].浙江医学,2021,43(18):2001-2003,2008.

[9]张锋,徐英进,边静,等.颅内动脉狭窄斑块高分辨MRI影像学特征及其危险因素分析[J].实用放射学杂志,2019,35(9):1395-1398.

[10]吴静静,贾琳,王云玲,等.颅内动脉狭窄斑块特征与缺血性卒中的关系[J].磁共振成像,2019,10(12):881-884.

[11]马念俄,张小玲,官一童,等.联合HR-MRI及临床指标预测颅内动脉粥样硬化性卒中的价值研究[J].医学影像学杂志,2022,32(5):731-735.

[12]Al-Shahi Salman R,Minks DP,Mitra D,et al.Effects of antiplatelet therapy on stroke risk by brain imaging features of intracerebral haemorrhage and cerebral small vessel diseases: subgroup analyses of the RESTART randomised, open-label trial[J].Lancet Neurol,2019,18(7):643-652.

[13]赵登玲,李澄,陈晓晖,等.三维高分辨率磁共振成像对颅内动脉粥样硬化狭窄程度的评估[J].临床放射学杂志,2021,40(4):664-669.

[14]汪贤云,李小虎,钱银锋,等.应用高分辨率MRI探讨大脑中动脉斑块与脑卒中类型的关系[J].实用放射学杂志,2021,37(3):356-359,364.

[15]赵义,金灿,王礼同,等.颅内动脉粥样硬化性狭窄患者斑块三维高分辨率磁共振成像强化特征与卒中发生时间的相关性研究[J].中华神经科杂志,2019,52(12):176-178.

(收稿日期: 2023-04-25)
(校对编辑: 韩敏求)