论 著

基于高分辨核磁血管成像技术的急性卒中患者颅内动脉狭窄特征分析*

1.解放军总医院第三医学中心 磁共振科（北京 100039）
2.解放军总医院第三医学中心 卫生经济管理科（北京 100039）
3.解放军总医院第三医学中心 神经内科（北京 100039）
董玉茹[1] 王 胜[2] 马沛沛[3]
张 淑[3] 吴春楠[1] 陆 静[1]

【摘要】**目的** 探究高分辨核磁血管成像技术下不同急性卒中患者颅内动脉狭窄部位的分布特征。**方法** 收集80例急性卒中患者的年龄、性别、狭窄部位信息，对不同人群动脉狭窄部位分布进行描述，多组连续变量比较用方差分析，计量资料比较用χ^2检验，危险因素分析用单因素logistic回归。**结果** 研究发现，80例患者的平均年龄为(61.70±12.41)岁，不同年龄段患者的狭窄部位分布存在差异(χ^2=22.75，P<0.0001)，不同性别患者的狭窄部位也存在差异(χ^2=12.23，P=0.0169)，在男性患者中年龄是影响动脉狭窄部位的因素，在各年龄段中性别均不是影响因素。**结论** 不同年龄、不同性别急性卒中患者颅内动脉狭窄部位分布不同，研究结果以期提高卒中患者的诊治的精准性，为减少卒中疾病负担提供一定依据。

【关键词】高分辨核磁血管成像技术；急性卒中；颅内动脉狭窄分布
【中图分类号】R743.3；R445.2
【文献标识码】A
【基金项目】国家自然科学基金项目（编号：31200838）
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2020.09.009

通讯作者：王 胜

Feature Analysis of Intracranial Artery Stenosis in Patients with Acute Stroke Based on High-resolution Nuclear Magnetic Angiography*

DONG Yu-ru, WANG Sheng, MA Pei-pei, et al., Department of MRI, The Third Medical Center of PLA General Hospital, Beijing 100039, China

[Abstract] ***Objective*** To explore the distribution characteristics of extracranial and extracranial artery stenosis in patients with different acute stroke under high resolution magnetic resonance angiography. ***Methods*** The age, sex and stenosis site information of 80 patients with acute stroke were collected, and the distribution of arterial stenosis in different population was described. Multiple groups of continuous variables were compared by analysis of variance, measurement data were compared by chi-square test, and risk factors were analyzed by univariate logistic regression. ***Results*** the average age of 80 patients was (61.70±12.41) years old. There were differences in the distribution of stenosis sites among different age groups (χ^2=22.75, $P<0.0001$), and there were also differences between different genders (χ^2=12.23, $P=0.0169$). Age was the factor affecting the location of arterial stenosis in male patients, but not in all age groups. ***Conclusion*** the distribution of intracranial arterial stenosis is different in patients with acute stroke of different ages and genders. The results of this study are expected to improve the accuracy of diagnosis and treatment of stroke patients and provide a basis for reducing the burden of stroke.

[Key words] High Resolution Magnetic Resonance Angiography; Acute Stroke; Distribution of Intracranial Artery Stenosis

脑卒中(stroke)是一种急性脑血管疾病，是由于脑部血管突然破裂或因血管阻塞导致血液不能流入大脑而引起脑组织损伤的一组疾病。脑卒中是我国成年人致死、致残的首位病因，随着社会老龄化和城市化进程加速，居民不健康生活方式的流行，心脑血管疾病危险因素普遍暴露，我国脑卒中疾病负担仍然呈现上升趋势[1]。研究发现颅内动脉粥样硬化是缺血性卒中的主要病理基础，46%中国缺血性卒中患者为颅内动脉粥样硬化性疾病所致[2]。卒中患者与脑部血管病变关系密切，既往检查脑血管狭窄程度的方式有数字造影技术[3]、核磁血管成像技术[4]、CT造影技术[5]等，但是由于脑血管较纤曲，过去常规的方式均不能全程清晰显示，高分辨核磁共振成像(HRMRI)是新兴的血管成像技术，不仅可以显示动脉狭窄程度，还可以明确斑块的相对位置，判断斑块特性，其优越性远大于其他检查手段，逐渐在颅内大动脉检查中得到应用[6-7]。本研究利用HRMRI检测技术，80例急性卒中患者进行横断面研究，研究结果以期了解不同卒中人群动脉狭窄的分布特征，提高诊疗准确性，在一定程度上避免因卒中引起的不良结局，从而为减轻卒中的疾病负担提供一定的参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象 收集解放军总医院第三医学中心2017年5月至2018年5月因卒中起病行HRMRI检查的受检者80例，其中男61例，女19例，年龄30～89岁。纳入标准为起病4.5至72小时内，MR平扫确定急性期

者。排除标准：身体内植入金属异物者。采用Siemens Trio Tim 3.0T超导型磁共振扫描仪对所有研究对象颅脑进行3D TOF MRA和3D T_1 SPACE血管序列扫描。

1.2 检查方法 采用德国西门子公司3.0T Trio Tim超导型MR扫描仪检查，最大梯度场强60Mt/m，患者取仰卧位，头部固定于十六通道头相控阵线圈，扫描时嘱患者头部不能旋转。定位线定位在左、右眉弓连线。具体扫描方法：平行于胼胝体上缘至枕骨大孔处确定横轴位的扫描平面，行3D TOF MRA扫描，如图1所示。以3D TOF MRA为参照，以平行于基底动脉为中心确定冠状位的扫描平面，行3D T_1 SPACE扫描，如图2所示，磁共振扫描成像序列参数如表1。

1.3 统计学分析 采用SPSS 17.0软件进行数据统计分析。将病变部位分为基底动脉、双侧大脑中动脉、全部、无。年龄分为30～49岁、50～59岁、60～69岁、70～79岁、80～89岁。计量资料进行单样本Kolmogorov-Smirnov检验做正态性分析，不符合正态分布的以中位数(四分位间距)表示，并做秩和检验；正态分布的资料以($\bar{x}\pm s$)表示，并且做方差齐性检验。计数资料以频数(%)表示，并且进行χ^2检验。用Logistic回归分析不同狭窄部位的危险因素。$P<0.05$认为有统计学意义。

2 结 果

2.1 不同年龄患者的动脉狭窄分布特征 本研究共收集80例患者，经检验患者年龄满足正态分布，平均年龄为(61.70±12.41)岁。不同年龄段急性卒中患者动脉狭窄部位分布见表2，随着年龄的增加，急性卒中患者数随之增加，其中30～49岁患者最少有11例(13.75%),70岁以上患者最多有25例(31.25%)。在30～49以及50～59岁年龄段急性卒中患者中，超过50%以上的患者未出现动脉狭窄。在60～69岁年龄段患者中，同时发生基底动脉和大脑中动脉狭窄的患者居多，在70岁以上年龄段的患者中，以双侧大脑中动脉狭窄的患者居多。不同年龄段急性卒中患者动脉狭窄分布的差异有统计学意义($\chi^2=22.75$，$P<0.0001$)，年龄较大的卒中患者易发生动脉狭窄，尤其是大脑中动脉狭窄。

2.2 不同性别急性卒中患者的动脉狭窄分布特征 80例急性卒中患者中19例为女性，61例为男性。男性和女性中均以无动脉狭窄的患者居多，在男性中占39.24%，女性中占8%，其次是双侧大脑中动脉狭窄，分别占22.95%和26.32%，男性患者中发生动脉狭窄的比女性患者多。不同性别急性卒中患者的动脉狭窄部位分布存在差异($\chi^2=12.23$，$P=0.0169$)。

2.3 不同急性卒中患者动脉狭窄风险分析 将年龄作为连续

表1 MR 3D TOF MRA和3D T_1 SPACE序列的扫描参数

参数	3D TOF MRA	3D T1 SPACE
相位编码方向	左右	左右
TR(ms)	23	500
TE(ms)	3.92	22
视野(mm)	200	200
层厚(mm)	0.6	0.8
层数	40	64
矩阵	384×70	256×104
体素(mm)	0.7×0.5×0.6	0.8×0.8×0.8
带宽(Hz/Px)	169	528
偏转角度(度)	18	
激励次数	1	1.8
采集时间(s)	4.38	4.48

表2 不同年龄段急性卒中患者动脉狭窄部位分布

年龄段	无	全部	基底动脉	双侧大脑中动脉	合计
30-49	8(72.73)	1(9.09)	1(9.09)	1(9.09)	11(13.75)
50-59	13(52.00)	2(8.00)	5(20.00)	5(20.00)	25(31.25)
60-69	3(15.79)	8(42.11)	5(26.32)	3(15.79)	19(23.75)
70-	8(32.00)	2(8.00)	5(20.00)	10(40.00)	25(31.25)
合计	32(40.00)	13(16.25)	16(20.00)	19(23.75)	80(100.00)

表3 不同人群动脉狭窄风险单因素Logistics回归

变量	OR值	95%可信区间	P值
年龄(连续变量)	1.04	1.01-1.07	0.032
性别(0,女 1,男)	1.16	0.45-2.97	0.748
女性：年龄(连续变量)	1.00	0.93-1.07	0.1547
男性：年龄(连续变量)	1.05	1.01-1.09	0.0152
＜60岁：性别(0,女1.男)	0.51	0.13-2.51	0.4561
≥60岁：性别(0,女1.男)	2.01	0.58-6.99	0.2718

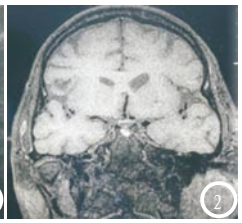
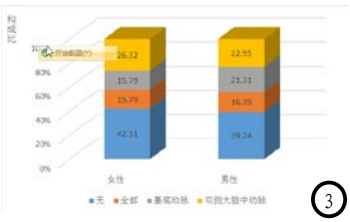

图1 行3D TOF MRA扫描；**图2** 行3D T1 SPACE扫描；**图3** 不同性别卒中患者动脉狭窄分布。

变量，性别为分类变量，四种结局依次为(①均无，②均有，③基底动脉，④大脑中动脉)在不同性别以及不同年龄段人群中做单因素logistic回归，结果显示年龄是影响动脉狭窄部位的因素。在不同人群中的研究结果显示在男性卒中患者中年龄是影响动脉狭窄分布的因素，随着年龄的增加，大脑中动脉狭窄的风险随之增加。在不同的年龄段中，性别均不是影响动脉狭窄部位的因素。见表3。

3 讨 论

脑卒中具有发病率高、致残率高、死亡率高和复发率高的特点。根据2016年全球疾病负担报道，脑卒中是造成我国减寿年数的首要原因，为社会和家庭带来巨大负担[8]。颅内动脉粥样硬化是缺血性卒中的主要病因之一，30%～50%的缺血性卒中由颅内动脉粥样硬化所致，在亚洲人群中，颅内动脉粥样硬化是引起缺血性脑卒中的首位致病原因[9]。斑块强化程度、管腔狭窄程度与颅内动脉粥样硬化狭窄与卒中的发生和病情轻重具有相关性，研究不同卒中人群动脉狭窄的分布可以为临床快速诊疗提供一定的依据。

既往检查动脉硬化技术主要有CT造影技术、核磁血管成像技术以及数字减影技术DSA等。CT血管造影不受血流动力学的影响，但是易受电离辐射影响；核磁共振成像易高估血管狭窄程度，并且难以避免运动伪影的干扰；DSA可以清晰地显示脑血管疾病的诊断“金标准”，具有较高的准确性，然而其检查费用相对较高且存在较大创伤性，难以推广[10]。在颅内动脉狭窄诊断方面，经颅多普勒超声操作简单且无创伤性，经济性好，具有可重复性，同时可检测患者血流动力学指标，可追踪颅内动脉狭窄患者的动脉血流速度，但是在经颅内多普勒超声检查过程中，颅外血管的血流动力学异常可对颅内动脉血流参数造成影响，导致诊断结果精确性下降，但这种方法仅在基底动脉诊断上有显著价值，目前罕见在其他血管方面的研究报道[11]。HRMRI能实现动脉管壁清晰成像，可以直观地观测颅内动脉管壁结构、明确动脉粥样硬化斑块相对位置，并可以分析斑块的成分(如板块内脂核、钙化、纤维帽、出血等)[6]，同时研究表明HRMRI对颅内动脉狭窄程度的诊断结果与DSA的一致性，检查风险小，费用相对较低[5]，并且检查范围全面，在防治临床脑血管事件方面具有重要意义。

本研究发现不同急性卒中患者数动脉狭窄部位存在差异。卒中患者数与年龄有正向关系，这与既往研究结果相似。随着年龄的增加，血管弹性降低，削弱动脉壁缓冲功能，限制动脉的搏动，使微血管受到潜在有害的压力和血流波动的影响，从而导致卒中的发生[12]。并且年龄越大的卒中越易发生动脉狭窄，尤其是大脑中动脉的狭窄。大脑中动脉是颈内动脉的续支，是供应大脑半球血液最粗大也是最易发生病变的动脉，研究发现高龄患者中在各狭窄部位中，大脑中动脉狭窄的发生率最高为34.67%[13]。因此对于中老年急性卒中入院的患者，建议重视对大脑中动脉的检查，提高诊疗治疗。

同时本研究发现虽然性别不是影响脑卒中患者动脉狭窄分布的因素，但是在男性患者中，年龄影响脑卒中患者动脉狭窄分布的重要因素。同时男性患者较女性患者有更多的动脉狭窄。既往研究发现雌激素通过调节低密度脂蛋白从而在一定程度上可以抑制动脉粥样硬化的形成[14]，而男性体内雌激素含量少于女性，在一定程度上增加了男性患者发生动脉狭窄的可能性。同时吸烟和饮酒均是动脉狭窄的危险因素，在男性群里中吸烟与饮酒的人数相对女性而言更加多，由此导致的患高血压、高血脂、糖尿病的风险相对于女性较高，而慢性病则是导致卒中的重要因素[15]。因此，应加强对男性对卒中的预防以及卒中患者的治疗和管理。

本研究对不同年龄、不同性别急性卒中患者动脉狭窄分布特征进行描述，尽管本研究的样本量偏小，未涉及远期随访观查，存在一定的缺陷，但是本研究在一定程度上可以帮助临床医生快速分析卒中患者病变部位，提高诊疗准确性，从而减少卒中引起的不良结局，为减轻卒中的疾病负担提供一定的理论依据。今后的研究可以收集更多的信息，在更大的人群中研究卒中患者的动脉狭窄分布特征。

参考文献

(下转第 59 页)

（上接第 30 页）

[1]王陇德，刘建民，杨弋，等. 我国脑卒中防治仍面临巨大挑战——《中国脑卒中防治报告2018》概要[J]. 中国循环杂志，2019，34(2)：105-119.
[2]刘翠翠，李文君，贾亚南，等. 高分辨率磁共振血管壁成像与症状性颅内动脉粥样硬化性疾病的评估[J]. 中国卒中杂志. 2019，14(8)：792-796.
[3]邵晓军，杨静，王遐，等. 单纯颅内动脉狭窄性缺血性脑血管病预后评估[J]. 中国卒中杂志. 2017，12(11)：1005-1009.
[4]周全，佟旭，王海英，等. 脑动脉狭窄的分布及影像学评估研究进展[J]. 中国卒中杂志. 2014，9(6)：534-5388.
[5]高根善，卢祖能. 高分辨率磁共振成像评估大脑中动脉粥样硬化性狭窄研究进展[J]. 卒中与神经疾病. 2016，23(2)：139-141.
[6]王宽，孟凯龙，田志勇. 高分辨核磁检查在颅内动脉血管疾病的应用及临床意义[J]. 中国医学物理学杂志. 2019，36(10)：1207-1210.
[7]杨曼纯，白小欣，龙玉，等. 高分辨核磁共振对脑桥梗死不同病灶形态类型的病因机制研究[J]. 中风与神经疾病杂志. 2019，36(9)：794-797.
[8]Zhou M，Wang H，Zhu J，Chen W，Wang L，Liu S，et al. Cause-specific mortality for 240 causes in China during 1990-2013：a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2013[J]. Lancet (London，England). 2016，387(10015)：251-272.
[9]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.
[10]汪振佳，樊昭阳，刘文，等. 3D快速黑血管壁磁共振成像技术对基底动脉狭窄诊断的价值[J]. 心肺血管病杂志. 2019，38(3)：284-289.
[11]张静，宿艳，何丽. 经颅多普勒超声对颅内动脉狭窄中的诊断价值[J]. 智慧健康. 2019，5(32)：3-4.
[12]安玉，周毅恒，王晓锋，等. 2013—2015年度大连市脑卒中高危人群危险因素的暴露情况分析[J]. 实用预防医学. 2020，27(1)：5-8.
[13]高红玉. 高龄缺血性脑卒中患者颅内外动脉狭窄特征及相关因素分析[硕士]：青岛大学；2019.
[14]任北大，程发峰，王雪茜，等. 雌激素对缺血性脑卒中的保护作用及相关机制研究进展[J]. 医学综述. 2019，25(2)：215-221，226.
[15]李济民，罗晓，刘康丽，等. 青年人群脑梗死引起脑动脉狭窄的临床危险因素分析[J]. 现代医院. 2018，18(5)：741-743.

（本文编辑：刘龙平）

【收稿日期】2020-02-22