

## 论 著

## 多模态MRI在症状性动脉粥样硬化性颅内动脉狭窄诊断中的应用\*

中山大学附属中山医院(中山市人民医院) (广东 中山 528400)

黄晓星 凌文通 肖学红  
杨 昂 王志龙 曾淑妍

**【摘要】目的** 探讨预测症状性动脉粥样硬化性颅内动脉狭窄(sICAS)患者采用支架植入术疗效的多模态MRI指标,为此类患者的早期治疗及治疗方案的确定提供依据。**方法** 以就诊于我院的重度sICAS患者120例为研究对象,随机分为对照组与观察组各60例。所有入组患者治疗前完善MRI检查(常规MRI+MRA、PWI、高分辨率磁共振斑块成像)。对照组给予常规内科治疗,观察组在常规内科治疗基础上加用血管内支架成形术。所有患者随访1年。比较治疗前及随访12个月时两组患者的并发症发生率、卒中复发率、平均通过时间(MTT)、脑血容量(CBV)、灌注达峰时间(TTP)及脑血流量(CBF),分析影像学各指标与治疗的相关性。**结果** 与治疗前相比,两组的MTT显著降低,CBV及CBF明显升高,TTP明显降低,差异均具有统计学意义( $P<0.05$ );与对照组相比,观察组的MTT显著降低,CBV及CBF明显升高,卒中复发率明显降低,差异均具有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 血管内支架植入术降低了卒中复发率,多模态MRI灌注成像的相关指标可用于评估sICAS支架植入术的疗效。

**【关键词】** 多模态;磁共振;颅内动脉狭窄**【中图分类号】** R543.5; R445.2**【文献标识码】** A**【基金项目】** 中山市科学技术局项目,编号:2016J027

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.03.001

通讯作者: 肖学红

## Application of Multi Modality MRI in the Diagnosis of Symptomatic Atherosclerotic Intracranial Artery Stenosis\*

HUANG Xiao-xing, LING Wen-tong, XIAO Xue-hong, et al., Zhongshan Hospital Affiliated to Sun Yat-sen University (Zhongshan City People's Hospital), Zhongshan 528400, Guangdong Province, China

**[Abstract] Objective** Prediction of symptomatic atherosclerotic intracranial arterial stenosis (sICAS) were treated with the efficacy of stent implantation image sensitive index, in order to provide the basis for the determination of such patients, early treatment and treatment scheme. **Methods** 120 cases of severe sICAS in our hospital were randomly divided into the control group and the observation group, 60 cases in each group. Before treatment, all patients were treated with perfect MRI examination (conventional MRI+MRA, PWI, high resolution magnetic resonance imaging). The control group was given routine Department of internal medicine treatment, and the observation group was treated with endovascular stent assisted angioplasty. All patients were followed up for 1 years. Compared with before treatment and were followed up for 12 months of complications in two groups of patients with occurrence rate, stroke recurrence rate, mean through time (MTT), brain blood volume (CBV) and cerebral blood flow (CBF) and image analysis correlation of each index and treatment options. **Results** Compared with before treatment, two groups of MTT decreased significantly, CBV and CBF increased significantly compared with statistical significance ( $P<0.05$ ), compared with the control group, observation group of MTT decreased significantly, CBV and CBF increased significantly, stroke recurrence rate was significantly lower compared with statistical significance ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Endovascular stent implantation can reduce the recurrence rate of stroke, and multi modality MRI perfusion imaging can be used to evaluate the degree of stenosis of symptomatic atherosclerotic intracranial arteries.

**[Key words]** Multi Modality; Magnetic Resonance Intracranial; Artery Stenosis

症状性动脉粥样硬化性颅内动脉狭窄(symptomatic intracranial atherosclerotic stenosis, sICAS)是指由于动脉粥样硬化导致颅内动脉狭窄,引起狭窄动脉区域发生缺血性卒中或者短暂性脑缺血发作(Transient ischemic attack, TIA)<sup>[1]</sup>。sICAS是世界范围内脑卒中发病的重要原因<sup>[2]</sup>,这在东南亚国家表现得尤为突出<sup>[3]</sup>。本研究通过一站式的无创MRI技术评价颅内动脉狭窄的特点,初步建立预测sICAS支架植入术疗效的敏感影像学指标,旨在为颅内动脉粥样硬化性狭窄病变的早期治疗和治疗方案的选择提供依据。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 选取2015年1月至2015年12月入住我院的症状性动脉粥样硬化性颅内动脉狭窄(sICAS)患者120例为研究对象,随机分为对照组与观察组各60例。其中对照组,男32例,女28例,平均年龄( $61.5\pm3.8$ )岁;观察组,男33例,女27例,平均年龄( $62.0\pm3.7$ )岁。两组患者的性别、年龄等一般资料比较无统计学差异( $P>0.05$ ),具可比性。纳入标准:1.经临床及DSA确诊的重度sICAS患者;2.病变血管狭窄程度 $\geq 75\%$ ;3.理解研究过程并自愿参与。排除标注:1.MR检查及血管内手术禁忌症患者;2.合并其他影响脑血管血流供应的患

者。本研究所有入组患者签署知情同意书并获得本单位伦理委员会的审核批准。

**1.2 研究方案** 本研究为前瞻性随机对照研究,按照就诊顺序,以随机数字表法分为对照组与观察组各60例。所有入组患者治疗前完善MRI检查(常规MRI+MRA、PWI、高分辨率磁共振斑块成像)。对照组给予常规内科治疗,观察组在常规内科治疗基础上加用血管内支架成形术。所有患者随访12个月。比较治疗前及随访12个月时两组患者的并发症发生率、卒中复发率、平均通过时间(mean transit

**2.1 治疗前与随访12个月时两组的磁共振灌注成像指标比较** 与治疗前相比,两组的MTT显著降低,CBV及CBF明显升高,TTP明显降低,差异均具有统计学意义( $P<0.05$ );与对照组相比,观察组的MTT显著降低,CBV及CBF明显升高,差异均具有统计学意义( $P<0.05$ ),见表1。

**2.2 所有入组患者多模态磁共振检查结果** 120例sICAS患者中,81例在PWI-CBF图及PWI-CBV图上表现为低灌注,63例表现为PWI-MTT的延长,82例表现为PWI-TTP延迟,87例常规MRI序列提示低灌注患者中,DWI均提示梗死

应用于sICAS的诊断和治疗效果评估,然而其用于sICAS患者颅内动脉支架术的疗效评估的研究较少<sup>[5-6]</sup>。本研究中,血管内成形术组患者的卒中复发率显著低于常规药物治疗组,多模态MRI对sICAS患者的检出率较常规MRI高,对于治疗后的MRI灌注成像的相关指标较治疗前显著改善,随访12个月时观察组的指标改善情况显著优于对照组,同时其卒中复发率也显著低于对照组。这说明磁共振灌注成像的相关指标与卒中复发可能相关。磁共振灌注成像(PWI)对微循环组织灌注的改变非常敏感,可准确反应脑组

表1 治疗前与随访12个月时两组的磁共振灌注成像指标比较

组别	MTT (S)		CBV (ml/g)		CBF (ml/g*min)		TTP (S)	
	治疗前	随访12个月	治疗前	随访12个月	治疗前	随访12个月	治疗前	随访12个月
对照组 (N=60)	11.1±0.8	8.9±1.7b	65.4±36.9	121.7±42.9b	462.5±108.6	612.9±109.7b	28.2±4.8	22.5±5.1b
观察组 (N=60)	11.0±0.6	7.9±1.4b	66.7±38.4	148.5±41.3b	457.8±103.4	661.7±113.5b	27.9±4.7	19.8±4.9b
t值	0.77	3.52	0.19	3.49	0.24	2.39	0.35	2.96
P值	0.44	0.001a	0.85	0.001a	0.81	0.02a	0.73	0.004a

注: a: 观察组与对照组相比,  $aP<0.05$ ; b: 与治疗前相比,  $BP<0.05$

time, MTT)、脑血容量(cerebral blood volume, CBV)和脑血流量(cerebral blood flow, CBF)灌注达峰时间(Time to peak, TTP),分析影像学各指标与治疗方案的关联性<sup>[4]</sup>。

**1.3 观察指标** 并发症发生率、卒中复发率、平均通过时间(MTT)、脑血容量(CBV)及脑血流量(CBF)及灌注达峰时间(TTP)。

**1.4 研究设备** Philips 3.0T磁共振一台及配备工作站、16通道头颈部神经血管线圈。

**1.5 统计学方法** 运用SPSS19.0统计软件包进行统计分析,计量资料以 $\bar{x}$ 表示,采用t检验,计数资料比较采用 $\chi^2$ 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义,所有检验均为双侧检验。

## 2 结果

表2 两组患者的并发症发生率及卒中复发率比较

组别	并发症发生率(例, %)	卒中复发率(例, %)
对照组 (N=60)	4 (6.5)	5 (8.3)
观察组 (N=60)	3 (5)	13 (21.7)
$\chi^2$	0.0	4.18
P值	1.0	0.04a

注: a: 观察组与对照组相比, Npt及BMMI显著升高,  $aP<0.05$

灶,见图1-6。15例患者DWI提示明显梗死灶,常规MRI序列未见明显灌注异常,见图7-12。

**2.3 随访12个月时两组患者的并发症发生率及卒中复发率比较** 两组的并发症发生率相似,差异无统计学意义( $P>0.05$ );与对照组相比,观察组的卒中复发率明显降低,差异具有统计学意义( $P<0.05$ ),见表2。

## 3 讨论

多模态MRI灌注成像目前广泛

织微循环状态<sup>[7]</sup>。平均通过时间(MTT)、脑血容量(CBV)及脑血流量(CBF)可实时准确的反应缺血区域的血流动力学状态。各种原因如动脉粥样硬化等导致的脑血管狭窄,引起缺血区域毛细血管低灌注,血液平均通过时间(MTT)及灌注达峰时间(TTP)延长<sup>[8]</sup>。部分脑血管具有一定的代偿机制,导致脑血容量(CBV)的增加以满足缺血区域脑代谢的需要。若毛细血管灌注压持续降低,超过CBV代偿极限,将会引起脑血流量(CBF)的下降<sup>[9]</sup>。



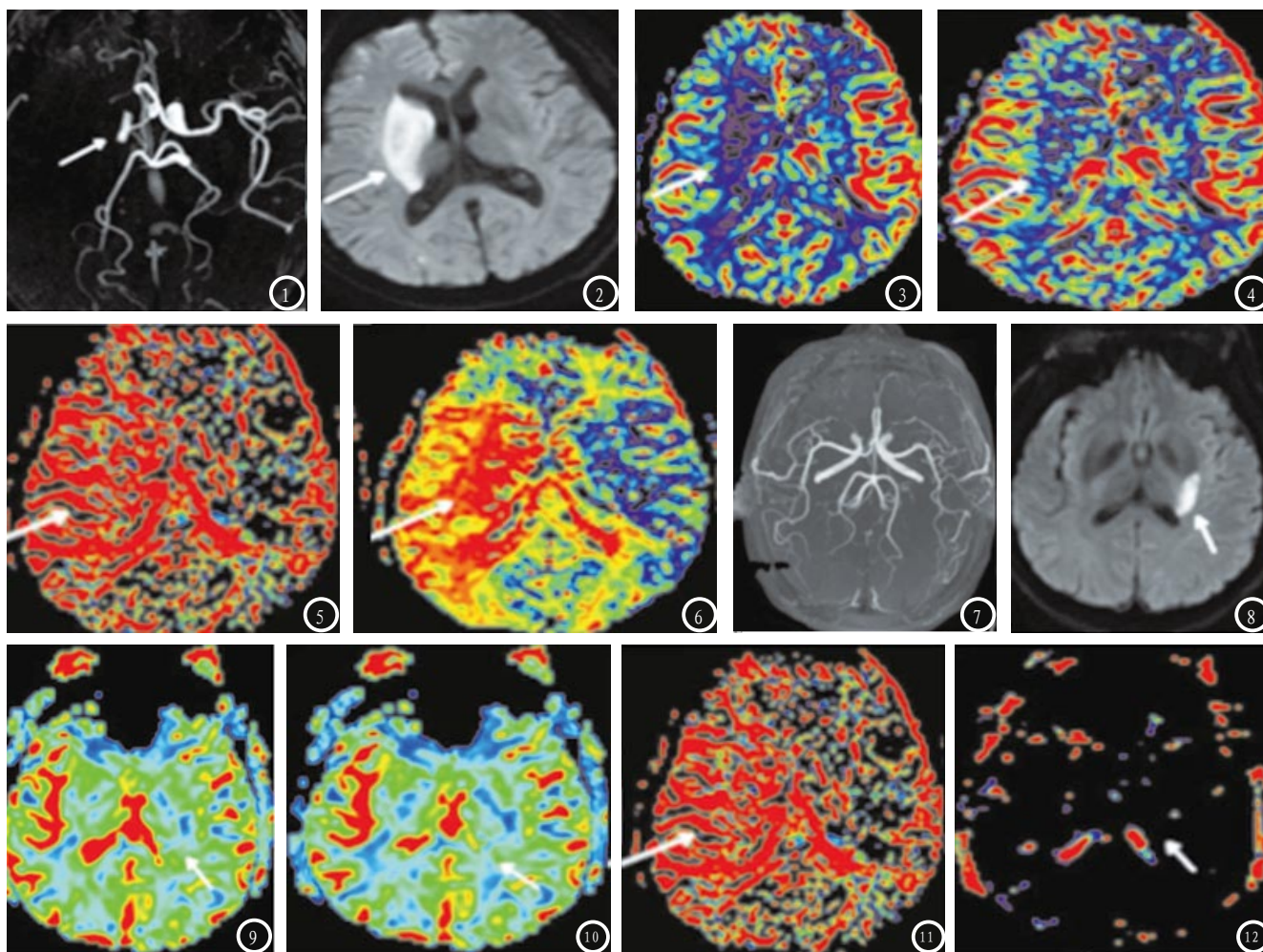


图1-6 部分患者的PWI-CBF、PWI-CBV、PWI-MTT及PWI-TTP图像。图7-12 部分患者的PWI-CBF、PWI-CBV、PWI-MTT、PWI-TTP及DWI图像。

磁共振灌注成像在卒中早期即可表现为CBV的下降和MTT增加,因此可以敏感预测颅内动脉狭窄<sup>[10]</sup>。本研究中观察组患者的MTT、CBV、CBF及TTP显著优于对照组且卒中复发率显著低于对照组的结果表明,PWI相关指标可以敏感预测不同治疗方案的效果。国内关于支架成形术用于sICAS治疗的报道较早,有研究认为球囊扩张用于治疗sICAS是安全有效的<sup>[11]</sup>。也有研究认为支架植入术用于sICAS的治疗并发症的发生率显著增高<sup>[12]</sup>。《症状性动脉粥样硬化性颅内动脉狭窄中国专家共识》认为支架植入术用于sICAS的治疗仍需进一步的研究。本研究表明,支架植入术与药物治疗的并发症发生率相似,但卒中复发率显著降低。笔者认为这可能

与支架显著开通血管,短期内明显增加狭窄血管灌注等有关。本研究样本量有限,随访时间短,随访期内缺乏相关数据的动态变化,因此研究结果具有一定的局限性。研究结论仍需要更多临床试验的数据支持<sup>[13-14]</sup>。

综上所述,血管内支架植入术降低了卒中复发率,多模态MRI灌注成像的相关指标可用于预判sICAS支架植入术的疗效。

#### 参考文献

- [1]董强邴,黄家星,黄一宁,等.症状性动脉粥样硬化性颅内动脉狭窄中国专家共识[J].中国神经精神病杂志,2012,38(3):129-145.
- [2]Caplan LR, Gorelick PB, Hiier DB. Race, sex and occlusive cerebrovascular disease: a review[J].

- Stroke, 1986, 17(4): 648-655.
- [3]Wong KS. Global burden of intracranial atherosclerosis[J]. international Journal of Stroke, 2006, 1(3): 158-159.
- [4]Li FH, Silva MD, Sotak CH, et al. Temporal evolution of ischemic injury evaluated with diffusion, perfusion, and T2 weighted MRI[J]. Neurology, 2000, 54: 689-696.
- [5]缪中荣, 凌锋, 李慎茂, 等. 支架辅助血管成形术在症状性颅内动脉狭窄治疗中的应用[J]. 中华医学杂志, 2002, 85(10): 657-660.
- [6]张辉, 周星, 裴献光, 等. 颅脑前循环动脉狭窄或闭塞的影像学及临床表现评估[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11(6): 5-7.
- [7]W. S. B. Lee, K. -F. The agger nasi cell: the key to understanding the anatomy of the frontal recess[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2011, 12(9): 497-507.

(下转第6页)