

症状性大脑中动脉粥样硬化性狭窄支架植入术后血流动力学研究

李 菁, 韩冰莎, 李钊硕, 蔡栋阳, 贺迎坤, 李天晓

【摘要】 目的 探讨症状性大脑中动脉粥样硬化性狭窄患者接受颅内支架植入术前后脑血流动力学变化。**方法** 回顾成功实施颅内支架植入术的 39 例症状性大脑中动脉粥样硬化性狭窄患者基线资料,对采用经颅多普勒超声检测术前、术后 1 周、术后 3 个月大脑中动脉狭窄段收缩期峰值流速(PSV)和脉动指数(PI)进行分析,比较手术前后病变血管血流动力学变化。**结果** 39 例患者中 1 例术后狭窄改善不明显,38 例动脉平均管径狭窄率由治疗前(80.3±8.5)%改善为术后即刻(16.3±9.2%)($P=0.011$)。术后 1 周、术后 3 个月大脑中动脉狭窄段 PSV 与术前比较有明显降低($P=0.023$),PI 也较术前明显降低($P=0.028$)。术后 3 个月时 2 例患者平均 PSV 回复升高 31%~39%;术后 3 个月与术后 1 周比较,平均 PSV 略有升高($P=0.129$),PI 稍有增高($P=0.115$),但差异无统计学意义。**结论** 症状性大脑中动脉粥样硬化性狭窄患者接受颅内支架植入术后短期内脑血流得到有效增加,长期血流改善程度有待观察。

【关键词】 大脑中动脉粥样硬化性狭窄;血管成形术;经颅多普勒;脑血流动力学

中图分类号:R743.3 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2016)-03-0193-04

Hemodynamic study on symptomatic middle cerebral artery atherosclerotic stenosis after stent implantation LI Jing, HAN Bing-sha, LI Zhao-shuo, CAI Dong-yang, HE Ying-kun, LI Tian-xiao. Department of Neurology, Anyang Municipal People's Hospital, Anyang, Henan Province 455000, China
Corresponding author: LI Tian-xiao, E-mail: 18603869791@vip.163.com

【Abstract】 Objective To investigate the cerebral hemodynamic changes in patients with symptomatic middle cerebral artery atherosclerotic stenosis after intracranial stent implantation. **Methods** A total of 39 patients with symptomatic middle cerebral artery atherosclerotic stenosis, who had successfully treated with intracranial carotid stenting, were included in this study. The baseline data were retrospectively analyzed. Using transcranial Doppler sonography (TCD) the peak systolic velocity (PSV) and the pulse index (PI) of middle cerebral artery stenotic segment were measured before treatment and also at one week, 3 months after treatment, the changes of blood flow dynamics in the diseased arteries before and after treatment were compared. **Results** Of the 39 patients, no obvious improvement of stenosis after treatment was seen in one, and in 38 the average diameter stenosis rate was improved from preoperative 80.3%±8.5% to postoperative 16.3%±9.2%, the difference was statistically significant ($P=0.011$). The values of middle cerebral artery stenotic segment PSV measured at one week and 3 months after treatment were evidently lower than preoperative ones ($P=0.023$), and PI values of middle cerebral artery stenotic segment measured at one week and 3 months after treatment were also significantly decreased when compared to preoperative ones ($P=0.028$). Three months after treatment, the mean PSV values of 2 patients increased by 31%~39%; the 3-month mean PSV and PI values were slightly increased when compared with the values measured at one week after treatment but the differences were not statistically significant ($P=0.129$ and $P=0.115$ respectively). **Conclusion** For patients with symptomatic middle cerebral artery atherosclerotic stenosis, intracranial

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2016.03.003

作者单位: 455000 河南省安阳市人民医院神经内科(李 菁);郑州大学人民医院介入科(韩冰莎、李钊硕、蔡栋阳、贺迎坤、李天晓)

通信作者: 李天晓 E-mail: 18603869791@vip.163.com

carotid stent implantation can effectively improve cerebral blood flow in a short time, but its long-term effectiveness needs to be clarified. (J Intervent Radiol, 2016, 25: 193-196)

【Key words】 middle cerebral artery atherosclerotic stenosis; angioplasty; transcranial Doppler; cerebral hemodynamics

大脑中动脉是国人发生颅内动脉粥样硬化狭窄最常见部位,有症状的大脑中动脉粥样硬化狭窄患者脑卒中再发风险高,致死、致残率高^[1-2],单纯药物治疗效果不佳。颅内支架作为一种补充治疗手段已广泛应用于临床,但疗效尚存争议。本研究通过经颅多普勒(TCD)超声检测颅内支架植入术后脑血流动力学参数,了解大脑中动脉狭窄患者脑灌注有效增加,探讨颅内支架治疗大脑中动脉狭窄的可行性及有效性。

1 材料与方法

1.1 研究对象

回顾 2007 年 3 月至 2012 年 3 月在郑州大学人民医院完成大脑中动脉狭窄支架植入术患者的基线资料,对其中经 TCD 超声检测术前、术后 1 周、术后 3 个月大脑中动脉狭窄段收缩期峰值流速(PSV)和脉动指数(PI)的 39 例大脑中动脉狭窄患者进行分析。39 例患者术前均符合以下条件:①术前 3 个月内大脑中动脉供血区短暂性脑缺血发作(TIA)或小卒中(改良 Rankin 量表评分 <3 分);②经 DSA 检查证实病变血管狭窄程度 $\geq 70\%$;③年龄在 30~75 岁;④病变性质为动脉粥样硬化;⑤双侧颞窗透声良好;⑥无严重出血倾向、能耐受全身麻醉手术;⑦无恶性疾病或预期寿命 >5 年。入组患者中男 22 例,女 17 例,年龄 46~71 岁,平均 61 岁;其中既往有脑卒中病史 8 例,高血压病史 19 例,糖尿病病史 12 例,吸烟史 17 例,饮酒史 13 例,高脂血症史 14 例,冠心病病史 10 例,高同型半胱氨酸血症 15 例;31 例植入自膨式支架,8 例植入球扩式支架。

1.2 治疗方法

支架植入术前详细记录和分析所有患者基线资料和影像学资料,由 4 名以上神经介入医师作术前评估讨论,用 WASID 试验方法测定血管狭窄率。明确大脑中动脉狭窄为病变责任血管,认真评估手术收益和风险比,详尽制定手术路径。对动脉粥样硬化危险因素少、年龄 ≤ 50 岁患者,均给予高分辨率 MRI 血管壁斑块分析,C 反应蛋白、抗核抗体、补体、自身抗体谱、红细胞沉降率(ESR)等检测,以排除大

动脉炎。术前 5~7 d 口服肠溶阿司匹林(100 mg/d)和氯吡格雷(75 mg/d)。

支架植入术在全身麻醉下进行,全身肝素化,股动脉入路置入 6 F 动脉鞘,采用导丝导管技术将 6 F 导管置于颈内动脉远端,三维 DSA 捕获最佳视觉角度,路径图下将 0.014 英寸微导丝细心通过血管狭窄段,导丝头端置于大脑中动脉 M3 段。自膨式支架均作球囊预扩张,球扩式支架则直接沿导丝送入,球囊长度稍长于狭窄段,球囊直径选择为动脉狭窄远端正常血管直径的 80%。沿微导丝将球囊输送至狭窄段,位置准确后缓慢充盈球囊压力为 6 atm,持续充盈 10~20 s,DSA 证实血管狭窄即刻改善。支架直径选择略大于正常血管直径的 0.5~1 mm,长度完全覆盖狭窄并超过狭窄两端各 3 mm。沿微导丝将支架送至狭窄段,位置准确对照后释放。即刻 DSA 观察残余狭窄,残余狭窄 $\leq 30\%$ 、远端血管未见减少可撤出微导丝及导引导管。术后自然中和肝素,即刻行 CT 扫描排除脑出血;稳定控制血压于基础血压下限,给予尼莫地平持续静脉滴注 1~3 d,皮下注射低分子量肝素 3 d(4 000~6 000 U/12 h),同期予肠溶阿司匹林(75 mg/d)和氯吡格雷(75 mg/d)口服 6 个月。

1.3 采集血流动力学数据

术前、术后 1 周、术后 3 个月采用 EMS-9EB 型 TCD 超声仪(深圳市德力凯电子有限公司)2 MHz 脉冲探头经双侧颞窗探测颅内动脉血管,分别采集双侧大脑中动脉(深度 50~55 mm)、大脑前动脉(深度 60~75 mm)、大脑后动脉(深度 60~65 mm)、椎动脉(深度 60~70 mm)和基底动脉(深度 70~80 mm)PSV,舒张期流速(DV),平均血流速度(MV)及 PI,详细观察并记录各参数变化。同期测听声频,分析频谱形态变化。大脑中动脉 PSV >140 cm/s 为异常界值^[3]。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计软件处理资料数据,连续变量均值比较用 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后即刻效果

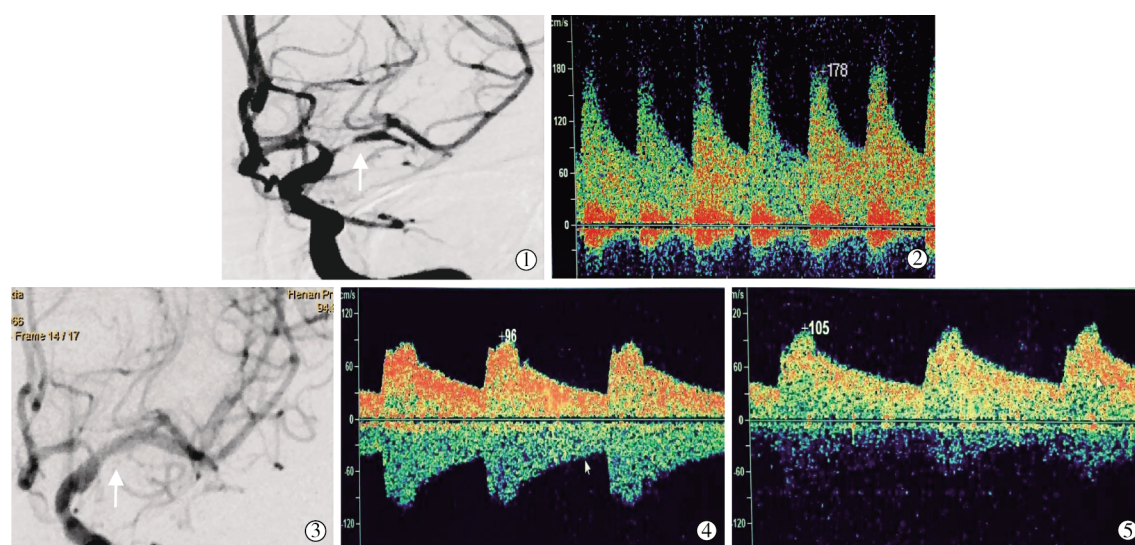
39 例大脑中动脉狭窄患者围手术期均未出现

手术相关并发症。38 例患者动脉平均管径狭窄率由治疗前(80.3 ± 8.5)%改善为术后即刻(16.3 ± 9.2)%($P=0.011$),1 例患者因术前病变较长、病变血管直径细、钙化严重,支架植入后狭窄改善不明显,术后 1 周、3 个月时血流动力学较术前无明显变化。

2.2 血流动力学参数比较

TCD 超声检测大脑中动脉狭窄段显示,平均 PSV 在术后 1 周为(98.43 ± 11.69) cm/s,术后 3 个月为(105.31 ± 10.71) cm/s,与术前(163.00 ± 18.45) cm/s

比较有明显降低($P=0.023$);PI 在术后 1 周为 0.87 ± 0.12 ,术后 3 个月为 0.91 ± 0.06 ,较术前 1.59 ± 0.25 明显降低($P=0.028$)。术后 3 个月时 2 例患者平均 PSV 回复升高 31%~39%,考虑可能系颅内动脉再狭窄所致,复查 MRA 显示原病变血管有 50%~60%狭窄,但相应血管供血区域无新发卒中事件。术后 3 个月与术后 1 周比较,平均 PSV 略有升高($P=0.129$),PI 稍有增高($P=0.115$)。典型病例治疗前后 DSA 和 TCD 超声检查结果见图 1。



典型病例:男,47 岁,发作性右侧肢体无力伴言语不清,持续 10~15 min,可自行缓解。神经科查体示轻度运动性失语,伸舌右偏,右侧肢体肌力 V 级-,右侧巴氏症可疑阳性。改良 Rankin 量表评分 2 分,美国国立卫生研究院卒中量表评分 3 分 ①术前 DSA 发现左侧大脑中动脉狭窄 90%;②术前 TCD 超声检测左侧大脑中动脉狭窄段 PSV 为 178 cm/s;③支架植入术后即刻 DSA 示左侧大脑中动脉残余狭窄 10%;④术后 1 周 TCD 超声检测左侧大脑中动脉狭窄段 PSV 为 95 cm/s;⑤术后 3 个月 TCD 超声检测左侧大脑中动脉狭窄段 PSV 为 105 cm/s

图 1 支架植入术前后 DSA 和 TCD 超声检查结果

3 讨论

大脑中动脉是前循环颈动脉系统的延续,亦是重要主干支,其供血区域广且均为中枢神经的重要功能区。大脑中动脉不参与 Willis 环组成,当发生狭窄或闭塞时不能及时建立一级侧支循环,仅依靠二、三级侧支循环代偿^[1-2]。无侧支循环开放患者中枢神经受损严重,部分患者可进展为大面积脑梗死,甚至需行大骨瓣减压术,预后极差;有侧支循环开放患者表现为小卒中事件,如病变在重要功能区域,临床上亦可造成重度残疾^[2,4-5]。多项研究显示大脑中动脉狭窄程度 $\geq 70\%$ 时血液流动受阻,脑血容量(CBV)升高、达峰时间(TTP)延长均间接提示血流动力学受损^[6-7]。本研究入组患者术前 DSA 证实大脑中动脉平均狭窄程度为(80.3 ± 8.5)%,TCD 超声检测大脑中动脉平均 PSV 为(163.00 ± 18.45) cm/s、PI 为 1.59 ± 0.25 ,显示脑血流动力学呈异常受损状

态,与上述研究结论相似。当动脉狭窄持续存在,狭窄远末端区域则无有效侧支循环代偿而呈低灌注状态,狭窄程度越重,脑血流越缺乏。局部中枢神经组织严重缺血缺氧时启动自主保护,颅内小动脉扩张降低了脉管阻力,以增加供血,维持脑细胞新陈代谢需求;颅内动脉极度扩张后脉管舒张能力下降,脑动脉反应性和储备能力逐渐下降,对缺血缺氧刺激反应差时调节能力亦耗尽。成功实施颅内支架植入术后血管狭窄解除,缺血区域脑血流量得到改善,脑细胞可获取正常灌注量并维持基本所需血氧,可有效纠正脑细胞缺血缺氧状态^[8-11]。本研究入组患者治疗前动脉平均管径狭窄率为(80.3 ± 8.5)%,术后动脉平均管径狭窄率为(16.3 ± 9.2)%,术后 1 周、3 个月大脑中动脉狭窄段 PSV 与术前比较有明显降低,术后 1 周、3 个月 PI 较术前明显降低,表明成功实施颅内支架植入术后颅内病变血管狭窄得以

有效解除,缺血区血供增加,良好地改善了中枢神经缺血缺氧状态;术后 3 个月时 2 例患者平均 PSV 回复升高(31%~39%),考虑可能为颅内动脉再狭窄所致(复查 MRA 显示原病变血管有 50%~60%狭窄),但相应血管供血区域无新发卒中事件。有研究报道颅内支架植入术后随访 3~6 个月,DSA 证实 4 例发生再狭窄事件,同时显示病变血管均保持通畅,且无该血管支配区域相应神经功能障碍发生^[12]。本研究结果提示,颅内支架植入术临床干预治疗症状性大脑中动脉粥样硬化性狭窄具有良好可行性、有效性;TCD 超声检测参数可从脑血流动力学角度佐证术后脑灌注有效改善,也是术后无创便捷随访观察患者疗效的有效方法。

本研究相对局限,剔除了个别围手术期出现并发症患者,仅评价成功实施颅内支架植入术患者血流动力学参数变化。今后将进行更全面的大样本量长期随访观察研究。

[参考文献]

- [1] 张致身,王拥军. 人脑血管解剖与临床[M]. 北京:人民卫生出版社,1981.
- [2] 王拥军. 脑卒中:新理论与新实践[M]. 北京:中国大百科全书出版社,2006.
- [3] 刘俊艳,高山,黄家星. 经颅多普勒超声评估大脑中动脉狭窄程度的最佳速度值[J]. 中华神经科杂志,2003,36: 61-63.
- [4] Campbell BC, Christensen S, Tress BM, et al. Failure of collateral blood flow is associated with infarct growth in ischemic stroke [J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2013, 33: 1168-1172.
- [5] Bang OY, Saver JL, Kim SJ, et al. Collateral flow predicts response to endovascular therapy for acute ischemic stroke [J]. Stroke, 2011, 42: 693-699.
- [6] 宋涛,刘敬禹,田冰,等. 大脑中动脉狭窄程度与脑组织血流灌注异常的相关性[J]. 中国医学计算机成像杂志,2014,20: 205-208.
- [7] Wang L, Xing Y, Li Y, et al. Evaluation of flow velocity in unilateral middle cerebral artery stenosis by transcranial Doppler [J]. Cell Biochem Biophys, 2014, 70: 823-830.
- [8] 李天晓,李钊硕,王子亮,等. Wingspan 支架治疗症状性颅内动脉硬化严重狭窄的临床研究[J]. 中华放射学杂志,2010,44: 969-974.
- [9] 孟秀峰,华扬,夏明钰,等. 经颅多普勒超声对大脑中动脉狭窄患者支架置入后的随访研究[J]. 中国脑血管病杂志,2013,10: 482-487.
- [10] 李钊硕,李天晓,翟水亭,等. 症状性颅内动脉粥样硬化性狭窄的 Wingspan 支架成形术[J]. 介入放射学杂志,2008,17: 555-559.
- [11] Brcic I, Horner S, Thaler D, et al. Improved cerebral vasoreactivity following percutaneous transluminal angioplasty with stenting of high-grade internal carotid artery stenosis [J]. Cerebrovasc Dis, 2008, 25: 555-560.
- [12] 黄清海,刘建民,洪波,等. 血管内支架成形术治疗颅内动脉狭窄的中期随访结果[J]. 介入放射学杂志,2004,13: 224-227.

(收稿日期:2015-06-14)
(本文编辑:边 倩)