

# 基底动脉中段支架术后穿支动脉闭塞的相关研究

高亦深, 韩永刚, 孙明阳, 佟小光

**【摘要】 目的** 探讨基底动脉中段支架术后穿支动脉闭塞的影响因素, 提供改善临床疗效的方法。**方法** 回顾性分析 26 例应用 Wingspan 支架治疗症状性颅内基底动脉中段狭窄的疗效, 观察其技术成功率、狭窄率的改变、围手术期并发症及术后症状改善情况。**结果** 26 例患者共植入 27 枚 Wingspan 支架, 技术成功率为 100%。术后即刻血管造影证实, 狭窄率由  $(78.8 \pm 7.5)\%$  降为  $(23.1 \pm 7.4)\%$ 。2 例患者出现围手术期并发症。按照 Malek 评分, 分别评价术后 24 h, 术后 1 个月的预后情况: 术后 24 h 评分, 1 分 25 例, 4 分 1 例; 1 个月后评分 1 分 24 例, 4 分 1 例, 5 分 1 例(术后 2 周死于肺部感染); 随访术后 6 ~ 21 个月, 1 分 22 例, 3 分 1 例, 5 分 2 例(1 例患者术后 7 个月死于脑出血), 失访 1 例。**结论** 应用 Wingspan 支架治疗症状性基底动脉中段狭窄对于穿支动脉的闭塞可以通过积极的措施预防及治疗, 初步结果显示效果良好, 但仍须大样本随机对照研究进行验证。

**【关键词】** 穿支动脉闭塞; 基底动脉狭窄; 支架成形术; 旁正中梗死

中图分类号: R651.1+2 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2014)-11-0933-04

**Perforating artery occlusion occurring after stent implantation of middle segment of basilar artery: a clinical study** GAO Yi-shen, HAN Yong-gang, SUN Ming-yang, TONG Xiao-guang. Department of Neurosurgery, Tianjin Municipal Huanhu Hospital, Tianjin 300060, China

Corresponding author: TONG Xiao-guang, E-mail: tongxg@yahoo.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the influence of stent implantation of middle basilar artery on the formation of perforating artery occlusion in order to provide effective means to improve clinical outcomes. **Methods** Wingspan stent implantation was carried out in 26 patients with symptomatic middle basilar artery stenosis. The technical success rate, the changes of arterial stenotic degree, the complications in perioperative period and the improvement of symptoms were determined, and the results were retrospectively analyzed. **Results** A total of 27 Wingspan stents were used in 26 patients, with a technical success rate of 100%. Angiography performed immediate after the stenting showed that the stenosis ratio decreased from preoperative  $(78.8 \pm 7.5)\%$  to postoperative  $(23.1 \pm 7.4)\%$ . During perioperative period, complications occurred in two patients, and perforating artery occlusion was clinically suspected in the two patients. According to Malek scoring, the prognosis at 24 hours and one month after the procedure was evaluated. The prognosis score within 24 hours was one point in 25 cases and 4 points in one case, who died from pulmonary infection two weeks after the operation. All patients were followed up for 6 - 21 months, and the prognosis score was 1 point in 22 cases, 3 points in one case, 5 points in 2 cases. One patient died of intracerebral hemorrhage 7 months after the procedure. One case was lost in touch. **Conclusion** For symptomatic middle basilar artery stenosis, Wingspan stent implantation can effectively prevent perforating artery occlusion. Initial results indicate that this technique carries excellent and satisfactory clinical efficacy, although large randomized controlled studies are needed to further confirm the result. (J Intervent Radiol, 2014, 23: 933-936)

**【Key words】** perforating artery occlusion; basilar artery stenosis; stent angioplasty; paramedian infarction

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2014.11.001

作者单位: 300000 天津医科大学研究生院 (高亦深、韩永刚、孙明阳); 天津市环湖医院神经外科 (佟小光)

通信作者: 佟小光 E-mail: tongxg@yahoo.com

基底动脉支架成形术后引起的穿支动脉闭塞是制约基底动脉支架成形术广泛应用的一个重要因素。基底动脉穿支的闭塞可以引起累及脑桥腹侧面的旁正中梗死,并且脑桥旁正中梗死,在急性期常有临床症状进展性加重或者波动的特点<sup>[1-4]</sup>。所以有必要探索一种对于症状性基底动脉狭窄的患者更加有利的治疗方法。本研究回顾性分析了 2011 年 1 月—2013 年 1 月应用 Wingspan 支架对 26 例症状性基底动脉中段狭窄的治疗患者,探讨减少基底动脉中段支架成形术后穿支动脉闭塞概率的方法。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 临床资料 选取天津市环湖医院自 2011 年 1 月—2013 年 1 月应用 Wingspan 支架治疗症状性基底动脉中段狭窄的患者 26 例,其中男 18 例,女 8 例,年龄 45 ~ 77 岁,平均  $(60.6 \pm 8.6)$  岁。所有患者均经过规范神经内科治疗 2 周或以上,症状无明显减轻或加重,临床主要表现为构音障碍、饮水呛咳、吞咽困难、肢体麻木无力等。26 例均有高血压(6 例同时伴有糖尿 10 ~ 23 年),10 例有糖尿病 4 ~ 12 年。23 例患者吸烟史 7 ~ 34 年。26 例患者单纯植入 Wingspan 支架 26 枚,合并椎动脉起始部支架植入 1 枚。

#### 1.1.2 纳入标准与排除标准

1.1.2.1 纳入标准:① 反复脑缺血发作或者存在与症状相关的后循环梗死,无严重的神经系统功能障碍且上述症状持续;② 基底动脉中段管腔狭窄率大于 70%;③ 临床症状明显,经规范神经内科治疗 2 周及以上,症状无明显减轻或者加重;④ 脑血管相关评价检查证实基底动脉供血区缺血性表现;⑤ 患者一般情况可,无严重心肺功能障碍;⑥ 患者及其亲属要求手术治疗,并签署手术协议书,告知手术风险及缺乏大规模临床流行病学资料。

1.1.2.2 排除标准:① 新发脑梗死病程不足 2 周;② 无临床症状或表现轻微;③ 基底动脉中段管腔狭窄率小于 70%;④ 基底动脉以及双侧椎动脉闭塞;⑤ 椎基底动脉系统血管伴动脉瘤或其他血管畸形;⑥ 经神经内科规范治疗 2 周及以上有效;⑦ 支架术后即刻造影无小脑后下动脉、小脑前下动脉等闭塞表现;⑧ 非动脉粥样硬化性动脉狭窄以及考虑血管自身免疫系统疾病;⑨ 全身情况差,心肺等功能不能耐受全麻手术;⑩ 对造影剂过敏或凝血功能

障碍。

### 1.2 方法

1.2.1 影像学检查 所有患者术前均行经颅多普勒,颈部血管超声,主动脉弓-颅内 CTA 或颈部和头部 MRA,头核磁灌注成像或头部 CT 核磁灌注。证实存在基底动脉中段狭窄并且管腔狭窄率大于 70%,头部核磁灌注成像或头部 CT 灌注成像证实存在基底动脉供血区缺血性改变,筛查其他脑供血动脉未见明显具有手术适应证的狭窄(除外 1 例椎动脉开口重度狭窄),余未见明显动脉瘤、动静脉畸形及动静脉瘘。

1.2.2 术前准备 术前 5 ~ 7 d 口服阿司匹林 300 mg/d 和氯吡格雷 75 mg/d。调节血压,控制血糖、血脂。进行胸部 X 线片、心电图、心脏彩色多普勒超声(彩超)等一般术前检查,明确心肺功能。术前 8 ~ 12 h 禁食水,手术当天行双侧腹股沟处备皮。

1.2.3 手术方法 先行全脑血管造影再次确认基底动脉中段狭窄。确认后行气管插管全麻,全身肝素化(初次剂量静脉推注 3 000 u,以后 1 500 u/h),6 F 导引导管至患侧椎动脉 V2 段,应用微导丝在路图模式下通过基底动脉血管狭窄处并置于大脑后动脉 P2 段,导丝辅助下将挑选合适的 Gateway 球囊(Boston Scientific 公司,美国)置于血管狭窄处给予 607.9 ~ 810.6 kPa (6 ~ 8 atm) 的压力下进行扩张,扩张后释放压力退出球囊,造影观察扩张后血管狭窄改变情况。再在导丝辅助下植入适合的 Wingspan 支架(Boston Scientific 公司,美国)至血管狭窄处成功释放,退出导丝后再次行病变血管造影,对比术后狭窄改变情况及远端血流改变情况。血管残余狭窄率 < 30%,支架完全覆盖靶病变,远端血管有足够的血流视为支架治疗成功。术毕麻醉清醒后返回 ICU 病房,严密观察病情变化。

1.2.4 术后治疗 应用尼莫地平抗血管痉挛及神经营养药物治疗,严格控制血压,防止再灌注损害,继续口服阿司匹林 300 mg/d、氯吡格雷 75 mg/d,持续 6 个月后减药为阿司匹林 100 mg/d、氯吡格雷 75 mg/d。调节血压,控制血糖、血脂,出院后改善不良的生活方式,积极预防再次脑卒中的发生,有神经功能障碍者建议行康复治疗。

1.2.5 术后评价 患者术后复查经颅多普勒或头 CTA,怀疑支架再狭窄行脑血管造影术。参照 Malek 等<sup>[5]</sup>的评定方法,评价支架植入术后 24 h 内症状改善情况,通过门诊或电话对术后 1 个月及 6 ~ 21 个月随访,进行疗效评价。评价分为 5 分:1 分(极好),

指随访期内无神经功能缺损和椎-基底动脉系统缺血症状;2分(好),指无神经功能缺损,在3个月内椎-基底动脉系统短暂性脑缺血发作(TIA) < 1次;3分(较好),指有轻微的神经功能缺损,每月的椎-基底动脉系统 TIA < 1次;4分(差),神经功能缺损无改善,或椎-基底动脉系统缺血性症状未缓解;5分,指任何原因引起的死亡。

## 2 结果

26例患者共植入 Wingspan 支架 27枚,技术成功率 100%,狭窄率由  $(78.8 \pm 7.5)\%$  降为  $(23.1 \pm 7.4)\%$ 。术后 24 h 内 Malek 评分,1分 25例(96.2%),4分 1例(3.8%);1个月 after 评分,1分 24例(92.3%),4分 1例(3.8%),5分 1例(3.8%)(术后 2周死于肺部感染导致的呼吸衰竭);术后随访 6~21个月,平均  $(12.7 \pm 3.4)$  个月,1分 22例(84.6%),3分 1例(3.8%),5分 2例(7.7%),1例患者术后 7个月死于脑出血,失访 1例(3.8%)。术后 2例患者出现构音障碍,饮水呛咳,其中 1例另伴有左侧肢体肌力 I 级,考虑脑桥穿支闭塞。经后期康复治疗,该 2例患者构音障碍及饮水呛咳症状均消失,伴偏瘫患者肢体肌力恢复至 III 级(术后 10个月随访)。术后复查经颅多普勒 18例,头 CTA 6例,头 DSA 1例(为行颈内动脉内膜切除术,无后循环缺血症状),无明显再狭窄。

## 3 讨论

自 1980 年, Sundt 等<sup>[6]</sup>成功开展球囊成形术治疗颅内基底动脉狭窄以来,球囊成形术逐渐得以开展并取得了一定疗效,但因并发症发生率较高,限制其广泛应用。其中穿支动脉起始部的闭塞是一个很重要的制约因素,基底动脉脑桥穿支闭塞后主要表现为构音障碍,饮水呛咳,肢体瘫痪,眩晕,眼球运动障碍,复视以及共济失调等。Marks 等<sup>[7]</sup>认为对症状性颅内血管狭窄的患者,单纯采取球囊扩张改善狭窄,从长远看有利于减少脑卒中的复发率,而且表示仅很小的血管腔改善就会使血流量得到很大增加。马如钧等<sup>[8]</sup>认为,应用药物洗脱支架治疗椎基底动脉狭窄,短期随访安全、有效,但长期疗效有待于进一步观察。

理论上,急性穿支动脉闭塞可能的原因主要有“雪犁效应”、支架金属网格效应、术中栓子脱落转移、分支血管本身开口狭窄和穿支血管痉挛<sup>[9-12]</sup>。基底动脉有很多的脑桥穿支,引起穿支动脉闭塞的因

素是动脉粥样硬化斑块在支架和球囊的切割、挤压、扩张作用下出现移位,进入并阻塞穿支动脉,即“雪犁效应”<sup>[13]</sup>。但是胡深等<sup>[14]</sup>认为雪犁效应的实际影响程度尚待商榷,还可能与斑块的性质有关:软斑块更易被推动移位和挤压变形。无论如何,支架覆盖分支血管后,最终相应的临床表现才是解释和评价其实际影响程度判断的关键标准。基底动脉的穿支直径约为 210~940  $\mu\text{m}$ ,而颅内支架网丝仅为 50  $\mu\text{m}$ ,支架网孔约 2 F(0.67 mm)<sup>[15]</sup>。因此,仅仅由于支架网丝本身引起的急性穿支动脉覆盖性闭塞的可能性可排除。

Gateway-WingSpan 支架系统是首个也是目前唯一一个通过 FDA 认证的治疗症状性颅内动脉狭窄的镍钛合金自膨胀式支架。Gateway 为其专有的预扩球囊。与国产球囊扩张式支架相比,该球囊支架系统有以下特点:①良好的血管通过性,易于通过迂曲、狭窄的颅内血管,减少了对穿支血管的牵拉,较大程度上避免了医源性血管痉挛、破裂和夹层的形成,手术操作成功率达 97.7%~100%;②具有较大的径向支撑力使狭窄病变在球囊预扩支架植入后仍有一定程度改善,并且随时间延长,部分患者可能会有进一步改善;③围手术期并发症率和病死率较低<sup>[16]</sup>。

Vemmos 等<sup>[17]</sup>对 100 例单纯性脑桥梗死患者随访 5 年,认为单纯的脑桥梗死存在良好的长期预后效果。根据本组患者的术后随访,经后期积极康复治疗,2例患者饮水呛咳及构音障碍症状基本消失,偏瘫患者肢体肌力恢复至 III 级(术后 10个月)。

基底动脉中段支架成形术前对患者的选择非常重要。要充分考虑是否需要做手术;必须明确基底动脉为其主要责任血管;手术后的获益是否大于风险;如果有穿支动脉的闭塞,其他血管比如小脑上动脉、小脑前下动脉以及小脑后下动脉等是否有相应的代偿能力;是否有其他的手术方式可以代替支架成形术。在术中主张应用“小球囊、大支架”。另外术者与助手的配合也很重要。必须在全麻下手术;尽可能减少支架和球囊在血管内的留置时间以及移位;同时必须考虑导引导管放置在椎动脉内是否有可能导致血管痉挛,当导引导管送入预定位置后,应随时在透视下注射对比剂观察,如果发现对比剂滞留,说明动脉存在痉挛或开口处狭窄对导管形成“箍缩”效应,此时迅速撤出导管或者缓慢注射抗血管痉挛药物,保证血流供应<sup>[18]</sup>。释放支架应快捷高效,支架释放完毕后,常规行脑血管造影必不

可少,应当考虑到基底动脉支架急性血栓的形成,如果发生急性血栓形成,应用阿替普酶立即行溶栓治疗。方淳等<sup>[19]</sup>指出,应用阿替普酶在动脉内溶栓可有效的控制溶栓药物剂量,提高血管的再通率。术后应保留股动脉穿刺鞘管 24 h,如发生严重的脑缺血事件,应立即再次急诊行脑血管造影,并采取相应的溶栓等治疗措施,充分做好预防及治疗并发症的准备,重症监护室的人员应充分掌握穿支动脉闭塞的临床表现,及时发现并给与对应治疗。

#### [参 考 文 献]

- [1] Fisher CM, Caplan LR. Basilar artery branch occlusion: a cause of pontine infarction[J]. *Neurology*, 1971, 21: 900 - 905.
- [2] Erro ME, Gállego J, Herrera M, et al. Isolated pontine infarcts: etiopathogenic mechanisms [J]. *Eur J Neurol*, 2005, 12: 984 - 988.
- [3] Yamamoto Y, Ohara T, Hamanaka M, et al. Characteristics of intracranial branch atheromatous disease and its association with progressive motor deficits[J]. *J Neurol Sci*, 2011, 304: 78 - 82.
- [4] Yamamoto Y, Ohara T, Hamanaka M, et al. Predictive factors for progressive motor deficits in penetrating artery infarctions in two different arterial territories [J]. *J Neurol Sci*, 2010, 288: 170 - 174.
- [5] Malek AM, Higashida RT, Phatouros CC, et al. Treatment of posterior circulation ischemia with extracranial percutaneous balloon angioplasty and stent placement [J]. *Stroke*, 1999, 30: 2073 - 2085.
- [6] Sundt Jr TM, Smith HC, Campbell JK, et al. Transluminal angioplasty for basilar artery stenosis [C]//Mayo Clinic proceedings. Mayo Clinic. 1980, 55(11): 673 - 680.
- [7] Marks MP, Marcellus ML, Do HM, et al. Intracranial angioplasty without stenting for symptomatic atherosclerotic stenosis: long-term follow-up[J]. *AJNR*, 2005, 26: 525 - 530.
- [8] 马如钧, 刘建民, 黄清海, 等. 药物洗脱支架治疗椎基底动脉狭窄[J]. *介入放射学杂志*, 2006, 15: 643 - 647.
- [9] Kim DJ, Lee BH, Kim DI, et al. Stent-assisted angioplasty of symptomatic intracranial vertebrobasilar artery stenosis: feasibility and follow-up results [J]. *AJNR*, 2005, 26: 1381 - 1388.
- [10] Levy EI, Hanel RA, Boulos AS, et al. Comparison of periprocedure complications resulting from direct stent placement compared with those due to conventional and staged stent placement in the basilar artery[J]. *J Neurosurg*, 2003, 99: 653 - 660.
- [11] Jiang WJ, Srivastava T, Gao F, et al. Perforator stroke after elective stenting of symptomatic intracranial stenosis [J]. *Neurology*, 2006, 66: 1868 - 1872.
- [12] Masuo O, Terada T, Walker G, et al. Patency of perforating arteries after stent placement? A study using an in vivo experimental atherosclerosis-induced model [J]. *AJNR*, 2005, 26: 543 - 548.
- [13] Lylyk P, Vila JF, Miranda C, et al. Endovascular reconstruction by means of stent placement in symptomatic intracranial atherosclerotic stenosis[J]. *Neurol Res*, 2005, 27: S84 - S88.
- [14] 胡 深, 李铁林. 颅内动脉狭窄支架成形术后分支血管缺血事件影响因素的研究现状 [J]. *中国脑血管病杂志*, 2010, 7: 388 - 392.
- [15] Marinković SV, Gibo H. The surgical anatomy of the perforating branches of the basilar artery[J]. *Neurosurgery*, 1993, 33: 80 - 87.
- [16] 娄 萍, 录海斌, 李 强. 镍钛合金材料自膨胀式 Wingspan 支架置入症状性颅内动脉狭窄血管 13 例 1 年随访 [J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2011, 15: 7213 - 7216.
- [17] Vemmos KN, Spengos K, Tsivgoulis G, et al. Aetiopathogenesis and long-term outcome of isolated pontine infarcts[J]. *J Neurol*, 2005, 252: 212 - 217.
- [18] 刘令强, 张之营, 缪中荣, 等. 复杂性椎-基底动脉重度狭窄介入治疗临床分析 [J]. *介入放射学杂志*, 2008, 17: 809 - 812.
- [19] 方 淳, 李明华, 赵俊功, 等. 动、静脉结合 r-tPA 溶栓治疗早期脑梗死[J]. *介入放射学杂志*, 2005, 14: 452 - 456.

(收稿日期:2014-05-05)

(本文编辑:李 欣)