

# Wingspan 支架治疗症状性颅内动脉狭窄的疗效及随访

罗望池, 李贵福, 李铁林, 朱吉祥, 尤劲松, 马朝晖, 黄 燕

**【摘要】 目的** 观察 Gateway-Wingspan 支架系统治疗症状性颅内动脉狭窄的安全性, 以及防治再次脑卒中的疗效。**方法** 应用 Gateway-Wingspan 支架系统治疗药物治疗无效的症状性颅内动脉狭窄患者 36 例(38 处), 其中择期手术 32 例, 急诊手术 4 例。38 处狭窄中 22 处位于后循环, 16 处位于前循环。**结果** 术前平均狭窄程度为  $72.6\% \pm 12.6\%$ , Gateway 球囊扩张后残余狭窄  $33.8\% \pm 15.2\%$ , Wingspan 支架置入后残余狭窄  $23.6\% \pm 13.9\%$ , 治疗成功率为 97.4%。4 例发生围手术期并发症, 其中择期手术置入支架 32 例, 有 2 例发生并发症, 急诊支架置入 4 例, 有 2 例发生并发症。择期手术穿支动脉闭塞 1 例, 导丝穿破大脑中动脉破裂出血 1 例; 急诊手术支架内急性血栓形成 2 例, 1 例在介入术中发生, 1 例在支架置入后 24 h 发生。并发症发生率为 11.1%(4/36)。1 个月内再发同侧卒中 2 例, 占 5.5%(2/36)。在 1 ~ 24 个月(平均 9.6 个月)的随访中, 30 d 内脑卒中和 31 d ~ 1 年同侧脑卒中的发生率为 11.1%(4/36)。DSA 复查 10 例, 2 例出现再狭窄, 均位于大脑中动脉。**结论** Gateway-Wingspan 支架系统治疗症状性颅内动脉狭窄有较好的安全性和短期临床疗效, 其长期疗效还需更大样本及更长时间的随访研究, 如何防治支架术后再狭窄需进一步的研究。

**【关键词】** 血管成形术; 症状性颅内动脉狭窄; 支架

中图分类号: R743.4 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2011)-07-0513-05

**Treatment of symptomatic intracranial arterial stenosis with Wingspan stent system** LUO Wang-chi, LI Gui-fu, LI Tie-lin, ZHU Ji-xiang, YOU Jing-song, MA Zhao-hui, HUANG Yan. Department of Neurovascular Surgery, Center of Cerebrovascular Diseases, Guangdong Provincial Traditional Chinese Medicine Hospital, Guangzhou 510120, China

Corresponding author: LI Gui-fu, E-mail: liguifu127@163.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the safety of Gateway-Wingspan stent system in treating symptomatic intracranial atherosclerotic stenosis and its effect of preventing and treating cerebral ischemic events. **Methods** Interventional treatment by using Gateway-Wingspan stent system was carried out in 36 patients with symptomatic intracranial atherosclerotic arterial stenosis (a total of 38 lesions) who had failed to response the medication. Of the 32 cases, elective surgery was performed in 32 and emergent surgery in 4. Of the total 38 stenotic sites, 22 were located at the posterior cerebral blood circulation region, while 16 at the anterior circulation region. **Results** The average degree of stenosis before stenting procedure was  $72.6\% \pm 12.6\%$ , the residual stenosis degree after balloon dilatation and stenting was  $33.8\% \pm 15.2\%$  and  $23.6\% \pm 13.9\%$ , respectively. The successful rate of treatment was 97.4%. Perioperative complications occurred in 4 patients, two from 32 cases who received elective surgery and other two from 4 cases who received emergent stent implantation. In cases receiving elective surgery, one suffered from perforating arterial branch occlusion and one occurred cerebral bleeding due to the rupture of middle cerebral artery caused by guide-wire. In patients receiving emergent stent implantation, acute stent thrombosis occurred in 2 cases during the interventional management ( $n = 1$ ) or 24 hours after stent placement ( $n = 1$ ). The overall complication rate was 11.1%(4/36). The 30-day composite ipsilateral stroke rate was 5.5% and the frequency of ipsilateral stroke

within 30 days or ipsilateral stroke between 30 days and 12 months was 11.1%(4/36) during a mean follow-up time of 9.6 months (ranged between 1 - 24 months). DSA check-up was

作者单位: 510120 广州中医药大学附属广东省中医院脑血管病中心脑病三科

通信作者: 李贵福 E-mail: liguifu127@163.com

conducted in 10 cases and restenosis at the middle cerebral artery was detected in 2 cases. **Conclusion** It is quite safe to use Gateway-Wingspan stent system for the treatment of symptomatic intracranial stenosis and its short-term clinical outcome is satisfactory, although further studies with large samples are needed in order to clarify its long-term effect and to find out the way to prevent restenosis after stenting treatment. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 513-517)

【Key words】 angioplasty; symptomatic intracranial arterial stenosis; stent

Wingspan 支架是波士顿公司研制出的一种新型的颅内专用自膨支架,相比球扩式支架,该支架在治疗动脉粥样硬化性颅内动脉狭窄中有较大的优越性,取得了较好的疗效<sup>[1]</sup>。我们总结 36 例动脉粥样硬化性颅内动脉狭窄置入 Wingspan 支架的疗效及随访结果。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

2007 年 5 月—2010 年 9 月,应用 Wingspan 支架行血管成形术治疗 36 例药物治疗无效的症状性颅内动脉狭窄患者,其中男 29 例,女 7 例;年龄为 39 ~ 82 岁,平均 61 岁。患者术前均有脑缺血症状,2 例为一过性缺血发作 (TIA),均为发作性肢体无力;28 例为急性脑梗死,发病时表现为肢体乏力 7 例,言语不利 6 例,走路不稳 1 例,嗜睡 3 例,肢体乏力伴言语不利 9 例,头晕 5 例。

入选标准:①症状性动脉粥样硬化性颅内动脉狭窄;②脑血管造影证实狭窄率超过 50%;③规范抗血小板聚集药物治疗无效;④急诊动脉取栓或溶栓后残余狭窄。

### 1.2 方法

1.2.1 无创血管评价及影像学检查 所有患者均行颈动脉多普勒超声、椎动脉多普勒超声、头颅 MRA 等无创血管评价,并行头颅 CT 平扫或头颅 MR 平扫、弥散检查。

1.2.2 治疗过程 所有患者均行全脑血管造影检查。手术前 3 d 患者常规服用阿司匹林 100 mg/d 和氯吡格雷 75 mg/d,首剂阿司匹林或氯吡格雷 300 mg。介入治疗时,大部分患者在气管插管全身麻醉下手术,其余患者在局麻 + 神经安定麻醉下手术,均在全身肝素化状态下进行。采用 Seldinger 技术穿刺右侧股动脉,应用 6 F 导引导管到达合适位置,部分血管迂曲患者采用 7 F 长鞘,将 3 m 长微导丝小心通过狭窄病变处,通过微导丝将 Gateway 球囊送至病变血管,造影确认球囊位置合适后行扩张,如扩张效果不满意,可再次扩张。造影显示狭窄

扩张满意后,回撤球囊,保留微导丝,将 Wingspan 支架通过微导丝送至病变部位,造影确认位置合适后释放支架,之后撤出微导丝,自然中和肝素。术后继续服用氯吡格雷及阿司匹林,并口服阿托伐他汀稳定斑块,控制血脂。

1.2.3 术中球囊及支架选择方法 球囊直径略小于狭窄两端的正常血管直径,长度等于或稍长于狭窄长度;而支架直径略大于或等于狭窄两端的正常血管直径,长度至少覆盖狭窄两端正常血管 3 mm 左右。

## 2 结果

### 2.1 介入治疗疗效

36 例患者 45 处病变,放置支架 44 枚,其中 Wingspan 支架 37 枚,Express 支架 6 枚,阿波罗支架 1 枚。择期手术 32 例,其中行 Gateway 球囊扩张及 Wingspan 支架治疗狭窄病变中,后循环病变 19 处,11 例为基底动脉狭窄,其中 1 例患者同时有基底动脉及椎动脉颅内段狭窄,放置 Wingspan 支架 2 枚,5 处为椎动脉颅内段狭窄,1 处为大脑后动脉狭窄;1 例基底动脉狭窄者 Gateway 球囊扩张后残余狭窄 40%,支架无法到位,放置不成功。前循环病变 15 处,12 例为大脑中动脉水平段狭窄(图 1),其中 1 例合并颈内动脉床突上段狭窄,放置 Wingspan 支架 2 个,1 例为大脑中动脉下干狭窄,1 例为颈内动脉岩段水平部狭窄。

4 例急诊行 Wingspan 支架置入,Solitaire AB 型支架取栓后残余狭窄 3 例,组织型纤维蛋白溶酶原激活剂(r-tPA)溶栓后残余狭窄 1 例,闭塞血管分别位于基底动脉 3 例、大脑中动脉 1 例。

36 例患者 38 处病变,手术成功率为 97.4%(37/38),1 例基底动脉狭窄合并左侧椎动脉开口部狭窄患者,基底动脉狭窄长约 12 mm,最窄处直径 0.7 mm,远端血管直径 2.4 mm,用 2 mm × 15 mm Gateway 球囊以 6 atm 扩张,残余狭窄 40%,2.5 mm × 20 mm Wingspan 支架无法通过狭窄部位,支架放置不成功。38 处病变狭窄长度为 4.7 ~ 16.2 mm,平均为

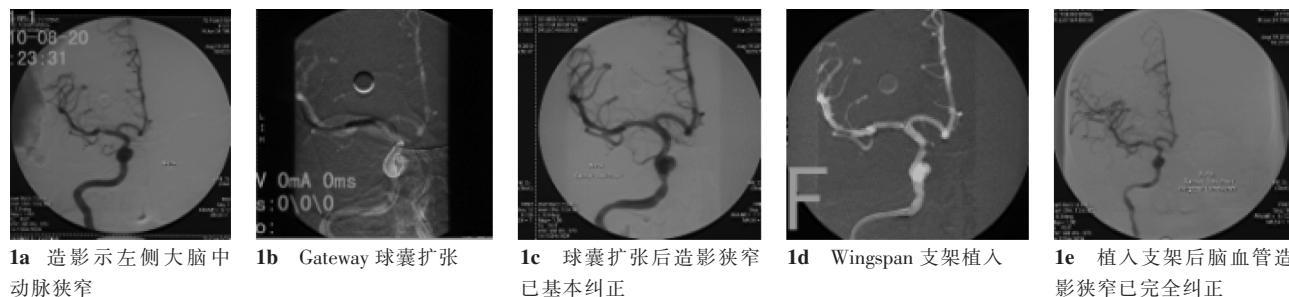


图 1 左侧大脑中动脉 M1 段狭窄行 Gateway 球囊扩张后置入 Wingspan 支架

( $8.9 \pm 4.6$ ) mm, 其中 11 处狭窄长度超过 10 mm, 术前狭窄度为 57% ~ 99%, 平均  $72.6\% \pm 12.6\%$ , Gateway 球囊扩张后残余狭窄  $33.8\% \pm 15.2\%$ , Wingspan 支架置入后残余狭窄  $23.6\% \pm 13.9\%$ 。

## 2.2 围手术期并发症

32 例择期手术中, 围手术期发生并发症 2 例, 其中穿支动脉闭塞 1 例, 为基底动脉狭窄患者; 术后出血 1 例, 出血原因考虑为血管迂曲, 支架输送过程中微导丝跳跃刺破皮层血管出血, 经急诊手术清除右侧额颞叶脑出血, 术后复查多普勒超声示血流通畅。患者病情逐渐恢复, 出院前多普勒超声复查显示支架内血流通畅, 出院后 1 个月随访, 患者可缓慢行走。

急诊植入 Wingspan 支架 4 例, Solitaire 支架机械取栓后残余狭窄 3 例, r-tPA 溶栓后残余狭窄 1 例, 分别位于基底动脉 3 例, 大脑中动脉 1 例。其中 1 例基底动脉狭窄患者为以 Solitaire 支架机械取栓后残余狭窄 70%, 于支架植入后 30 min 急性血栓形成, 予盐酸替罗非班氯化钠注射液微导管内注入后基底动脉通畅。另 1 例大脑中动脉狭窄用 r-tPA 药物溶栓, 溶栓后血管通畅, 稍后血管造影提示血管闭塞, 予 Wingspan 支架植入后复查造影血管通畅,

术后 24 h 出现病情加重, 嗜睡, 复查头颅 MR 平扫、弥散、MRA 示右侧额颞叶大面积脑梗死, 多普勒超声提示右侧大脑中动脉闭塞, 经去骨瓣减压术后患者抢救无效死亡。余患者均无围手术期并发症。

## 2.3 随访

35 例随访 1 ~ 24 个月, 平均 9.6 个月。1 个月内再发同侧脑梗死 2 例, 占 5.5%, 术前狭窄均位于基底动脉。3 个月内再发同侧脑梗死 1 例, 术前狭窄位于大脑中动脉, 3 ~ 6 个月内无再发同侧或对侧卒中, 1 年内同侧 TIA 1 例, 术前狭窄位于基底动脉。

DSA 复查 10 例(基底动脉支架 4 例、椎动脉颅内段支架 1 例、大脑后动脉支架 1 例、大脑中动脉支架 4 例), 2 例出现再狭窄, 均位于大脑中动脉, 无任何症状, 未予处理。1 例 64 岁女性患者, 术后诉头晕明显, 7 个月后复查 DSA, 再狭窄为 70%, 狭窄波及整个大脑中动脉 M1 段, 超越支架累及支架远段(图 2), 同时合并左侧椎动脉开口部狭窄支架术后再狭窄, 经球囊扩张后, 狭窄明显改善, 头晕明显好转, 患者拒绝再治疗。另 1 例 59 岁女性患者, 术后半年复查, 右侧颈内动脉末段、右侧大脑中动脉 M1 段再狭窄, 约为 80%, 该患者无临床症状, 未予处理。

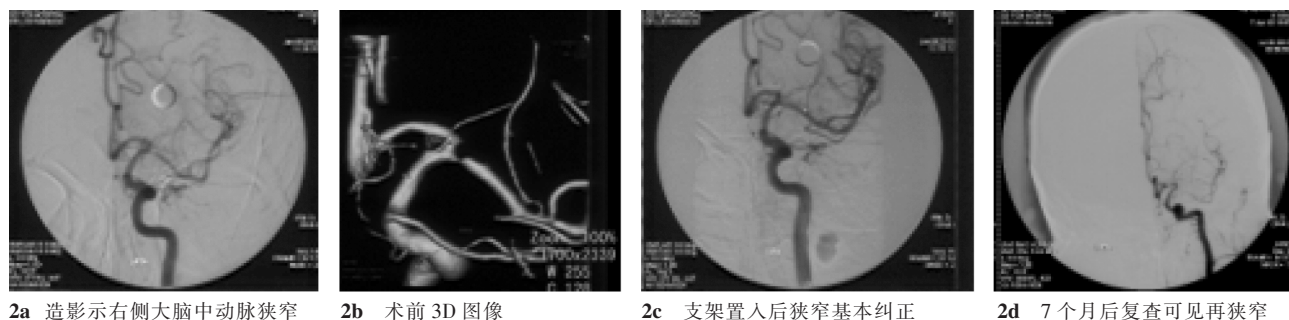


图 2 右侧大脑中动脉 M1 段狭窄半年后复查见再狭窄

## 3 讨论

Gateway-Wingspan 系统采用高顺应低压力 Gateway 球囊扩张狭窄血管, Wingspan 支架专门用于治疗症状性颅内动脉狭窄, 与球扩式支架相比,

具有多种优势: ①球囊血管成形的范围局限在动脉粥样硬化斑块部位, 最大限度地减少邻近正常血管的损伤。②镍钛记忆合金支架比球扩式支架更容易通过迂曲的血管到达远端病变。③Wingspan 支架



有各种型号大小和长度的支架,易于选择。④ Wingspan 支架释放无需大的压力,而球扩支架需在 6 ~ 9 atm 下行球囊扩张,从而释放支架,增加血管创伤和血管破裂的风险<sup>[1]</sup>。

我们对 36 例患者 38 处症状性颅内动脉狭窄病变行 Wingspan 支架治疗,手术成功率为 97.4% (37/38)。1 例基底动脉 Gateway 球囊扩张后残余狭窄 40%,支架放置不成功。术前狭窄平均  $72.6\% \pm 12.6\%$ , Gateway 球囊扩张后残余狭窄  $33.8\% \pm 15.2\%$ , Wingspan 支架植入后残余狭窄  $23.6\% \pm 13.9\%$ 。Fiorella 等<sup>[2]</sup>报道对 78 例 82 个颅内动脉粥样硬化性狭窄病变行 Wingspan 支架治疗,其中 54 处病变狭窄大于等于 70%。手术成功率为 98.8% (81/82),其中 1 例支架无法送达病变部位,此患者接受单独血管成形术,之后仍成功置入 Wingspan 支架。预处理狭窄为  $74.6\% \pm 13.9\%$ ,提高到球囊成形术后  $43.5\% \pm 18.1\%$  和后支架置入术  $27.2\% \pm 16.7\%$ 。Bose 等<sup>[1]</sup>报道对狭窄大于或等于 50% 的 45 例患者行 Wingspan 支架治疗,预处理狭窄为  $74.9\% \pm 9.8\%$ ,支架植入术后狭窄为  $31.9\% \pm 13.6\%$ ,6 个月后复查狭窄为  $28\% \pm 23.2\%$ 。

本组 4 例发生围手术期并发症,其中择期手术穿支动脉闭塞 1 例,导丝穿破大脑中动脉破裂出血 1 例;急诊发生支架内急性血栓形成 2 例,1 例在介入术中发生,1 例在支架植入后 24 h 发生。Fiorella 等<sup>[2]</sup>报道 82 处病变使用 Wingspan 支架治疗,有 5 处 (6.1%) 发生围手术期神经系统并发症,包括血管成形术后血管破裂出血 1 例,再灌注损伤出血 1 例,多发后循环梗死 1 例;导丝穿破基底顶端出血 1 例,对侧大脑半球栓塞 1 例。其中 4 例 30 d 内死亡。Lanfranconi 等<sup>[3]</sup>报道 34 例 39 处重症颅内狭窄 (> 70%) 患者,血管内治疗后 24 h,5 例发生缺血性脑卒中,2 例出血。使用 Wingspan 治疗组中 3 例 (17.6%) 和球扩式支架 4 例 (18.2%) 术后恢复不理想。

急诊支架植入治疗急性颅内大血管闭塞具有可行性,再通率较高。我们急诊行支架植入 4 例,有 2 例发生并发症,3 例恢复良好,1 例死亡。其中 1 例基底动脉狭窄患者为 Solitaire 支架机械取栓后残余狭窄 70%,于支架植入后 30 min 急性血栓形成,予盐酸替罗非班氯化钠注射液微导管内注入 20 ml 后见血管完全再通,后通过微导管以 6 ml/h 速度持续泵入盐酸替罗非班氯化钠注射液 36 h,患者完全恢复,未留后遗症。本组 4 例急诊行 Wingspan 支架治疗 3 例完全再通。Zaidat 等<sup>[4]</sup>报道 9 例急性脑卒中

溶栓或机械取栓血管未能再通患者行自膨式支架治疗,4 例为 Neuroform 支架,5 例为 Wingspan 支架。支架植入后完全再通 6 例,部分再通 2 例。术后 1 例颅内出血,1 例急性支架内血栓形成,行球囊后扩治疗及替罗非班治疗后再通。死亡 3 例患者,6 例恢复良好,改良 Rankin 评分小于等于 2。4 例在平均 8 个月 (2 ~ 14 个月) 脑血管造影复查无支架再狭窄。

本组有 1 例基底动脉狭窄支架置入不成功, Gateway 球囊扩张后残余狭窄 40%, Wingspan 支架无法到达狭窄部位,考虑与路径血管过于迂曲有关。对于因路径血管过于迂曲 Wingspan 支架无法到位的情况下,可改用其他支架。Chiam 等<sup>[5]</sup>报道 2 例急性大脑中动脉闭塞行支架治疗,因为血管过于迂曲, Wingspan 无法到达闭塞血管,改用 Enterprise 支架成功使闭塞血管血运重建。

颅内动脉狭窄患者虽经规范的抗血栓治疗过程,仍有较高的脑卒中风险。颅内动脉狭窄的严重程度是脑卒中最主要的危险因素,对 TIA 或有脑卒中病史的颅内动脉狭窄达 70% ~ 99% 的患者,在抗血栓治疗过程中,1 年中仍有 18% 的患者发生狭窄血管侧的再次脑卒中<sup>[6]</sup>。因此,对于症状性颅内动脉狭窄应用支架成形术防治再发脑卒中很有必要。本组患者 1 个月内再发同侧脑卒中 2 例,占 5.5%,狭窄均位于基底动脉,3 个月内再发同侧脑卒中 1 例,狭窄位于大脑中动脉,3 ~ 6 个月内无再发同侧或对侧脑卒中,1 年内同侧 TIA 1 例,狭窄位于基底动脉,30 d 内脑卒中或超过 30 d 的 1 年内同侧脑卒中的发生率为 4/36 (11.1%)。Wolfe 等<sup>[7]</sup>报道 51 例患者用 Wingspan 支架治疗症状性颅内动脉狭窄,该技术成功率为 98%,术前狭窄率为 73% (11 例),支架术后狭窄率为 21% (7 例),24 h 脑卒中或死亡的发生率为 2% (1/51)。平均随访时间为 14.6 个月 (8 ~ 30 个月),30 d 内任何脑卒中或超过 30 d 同侧脑卒中发生率为 10.0% (5/51)。患者使用 Wingspan 支架对于狭窄大于等于 50% 的症状性颅内动脉狭窄具有良好的长期临床疗效。Bose 等<sup>[1]</sup>报道 30 d 内同侧脑卒中或死亡率为 4.5% (2/44),6 个月内同侧脑卒中或死亡率为 7.0%。Zaidat 等<sup>[8]</sup>报道 30 d 内任何脑卒中或 30 d ~ 6 个月同侧脑卒中的发生率为 14%。进一步分析还表明,对于纳入病例数较多或较少的报道,30 d 的任何脑卒中或死亡和超过 30 d 的同侧脑卒中分别为 23% 和 9%。Nahab 等<sup>[9]</sup>对 160 例 Wingspan 支架治疗患者的随访资料进行分析,发现支架植入后再发脑卒中与后循环狭窄、纳入病例数

多少、脑卒中后未超过 10 d 支架治疗以及脑卒中事件为脑梗死相关,而与年龄、性别、种族或狭窄程度(50%~69%和 70%~99%)无显著相关。本组患者中再发脑卒中 4 例,有 3 例术前狭窄位于基底动脉,1 例位于大脑中动脉。Wingspan 支架短期内虽能大大降低脑梗死的发生,但其长期效果有待进一步随访。

Wingspan 支架植入后有较高的残留狭窄率,导致支架后的再狭窄率较高。Wolfe 等<sup>[7]</sup>报道 Wingspan 支架治疗后的再狭窄率为 24%(7/29),1 例为症状性再狭窄。Levy 等<sup>[10]</sup>报道支架内再狭窄率为 29.7%,再狭窄与病变部位明显相关,前循环血管狭窄 Wingspan 支架治疗后再狭窄率高。Turk 等<sup>[11]</sup>分析 147 例患者 155 处病变的随访资料,将患者按年龄分为<55 岁和>55 岁两组,发现在低年龄组,前循环病变再狭窄为 13/26(50%),后循环病变再狭窄仅 1/5(20%);而老年组分别为 9/29(31.0%)和 6/33(18.2%)。在低年龄组中,颈内动脉病变(10/17, 58.8%),尤其是涉及床突上段病变部分(8/9, 88.9%),很容易支架内再狭窄。在所有患者,狭窄位于床突上段和其他血管狭窄,支架后再狭窄分别为 66.6%与 24.4%,其中症状性再狭窄分别为 40%与 3.9%。结果提示低年龄组患者行 Wingspan 支架治疗后再狭窄更常见,前循环病变,特别是床突上段病变,相比其他位置病变,更容易发生再狭窄和症状性再狭窄。本组 DSA 复查 10 例,2 例出现再狭窄,均位于大脑中动脉。

综上所述,Wingspan 支架治疗症状性颅内动脉狭窄有较好的安全性和短期临床疗效,但其长期疗效还需要大病例样本及长时间的病例随访研究,如何防治支架术后再狭窄需要进一步的研究。

#### [参考文献]

[1] Bose A, Hartmann M, Henkes H, et al. A novel, self-expand-

ing, nitinol stent in medically refractory intracranial atherosclerotic stenoses: the Wingspan study[J]. Stroke, 2007, 38: 1531 - 1537.

[2] Fiorella D, Levy EI, Turk AS, et al. US multicenter experience with the wingspan stent system for the treatment of intracranial atheromatous disease periprocedural results [J]. Stroke, 2007, 38: 881 - 887.

[3] Lanfranco S, Bersano A, Branca V, et al. Stenting for the treatment of high-grade intracranial stenoses [J]. J Neurol, 2010, 257: 1899 - 1908.

[4] Zaidat OO, Wolfe T, Hussain SI, et al. Interventional acute ischemic stroke therapy with intracranial self-expanding stent[J]. Stroke, 2008, 39: 2392 - 2395.

[5] Chiam PT, Samuelson RM, Mocco J, et al. Navigability trumps all: stenting of acute middle cerebral artery occlusions with a new self-expandable stent [J]. AJNR, 2008, 29: 1956 - 1958.

[6] Kasner SE, Chimowitz MI, Lynn MJ, et al. Predictors of ischemic stroke in the territory of a symptomatic intracranial arterial stenosis[J]. Circulation, 2006, 113: 555 - 563.

[7] Wolfe TJ, Fitzsimmons BF, Hussain SI, et al. Long term clinical and angiographic outcomes with the Wingspan stent for treatment of symptomatic 50 - 99% intracranial atherosclerosis: single center experience in 51 cases[J]. J Neurointerv Surg, 2009, 1: 40 - 43.

[8] Zaidat OO, Klucznik R, Alexander MJ, et al. The NIH registry on use of the Wingspan stent for symptomatic 70 - 99% intracranial arterial stenosis[J]. Neurology, 2008, 70: 1518 - 1524.

[9] Nahab F, Lynn MJ, Kasner SE, et al. Risk factors associated with major cerebrovascular complications after intracranial stenting[J]. Neurology, 2009, 72: 2014 - 2019.

[10] Levy EI, Turk AS, Albuquerque FC, et al. Wingspan in-stent restenosis and thrombosis: incidence, clinical presentation, and management[J]. Neurosurgery, 2007, 61: 644 - 651.

[11] Turk AS, Levy EI, Albuquerque FC, et al. Influence of patient age and stenosis location on wingspan in-stent restenosis [J]. AJNR, 2008, 29: 23 - 27.

(收稿日期:2010-10-24)