

# LVIS 支架辅助栓塞颅内动脉瘤安全性及有效性分析

陈 振, 刘 朝, 李冬冬, 徐浩文, 郭新宾, 管 生

**【摘要】 目的** 评价低剖面编织型设计的自膨式 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤的安全性及有效性。**方法** 回顾性分析 2014 年 4 月至 2016 年 6 月收治的 127 例 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤患者临床资料,分析手术安全性、术后即刻效果、复发率及临床、影像学随访结果。**结果** 127 例颅内动脉瘤患者介入栓塞术中成功植入 130 枚 LVIS 支架,1 例植入失败,技术成功率 99.2%。7 例术中或术后出现支架内血栓事件(7/127,5.5%),无围手术期出血、死亡。术后即刻动脉瘤完全闭塞 112 枚(88.1%),瘤颈残余 15 枚(11.9%)。术后平均随访 8 个月,37 例影像学复查显示 33 例(89.1%)动脉瘤完全闭塞,4 例(10.9%)瘤体仍显影,其中 3 例为术后即刻有瘤体显影,1 例为动脉瘤复发,无死亡。**结论** LVIS 支架辅助栓塞颅内动脉瘤安全有效,但远期疗效有待进一步随访观察。

**【关键词】** 颅内动脉瘤; 支架; 血管内介入治疗

中图分类号:R743.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2017)-09-0775-04

**LVIS stent-assisted endovascular embolization therapy for intracranial aneurysms: analysis of the safety and efficacy** CHEN Zhen, LIU Chao, LI Dongdong, XU Haowen, GUO Xinbin, GUAN Sheng. Department of Interventional Neurology, First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan Province 450052, China

Corresponding author: GUAN Sheng, E-mail: gsradio@126.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the clinical safety and efficacy of LVIS stent (a low profile knitting designed self-expandable stent) in assisting endovascular embolization for intracranial saccular aneurysms. **Methods** A total of 127 patients with intracranial saccular aneurysm, who were admitted to authors' hospital during the period from April 2014 to June 2016 to receive LVIS stent-assisted endovascular embolization, were retrospectively analyzed. The safety of the operation, the immediate postoperative outcomes, the recurrence rate, and the clinical and radiographic follow-up results were analyzed. **Results** A total of 130 LVIS stents were successfully implanted in the 127 patients with intracranial saccular aneurysm, implantation failure was seen in one patient, the technical success rate was 99.2%. During or after the endovascular embolization process in-stent thrombosis was observed in 7 patients (7/127, 5.5%). Neither perioperative bleeding nor death occurred. Immediately after the operation, complete occlusion of the aneurysm was obtained in 112 aneurysms (88.1%) and neck remnant was observed in 15 aneurysms (11.9%). The patients were followed up for a mean period of 8 months. Follow-up angiography was performed in 37 patients, which showed that complete occlusion of the aneurysm was obtained in 33 patients (89.1%), and visualization of the aneurysm was seen in 4 patients (10.9%), including 3 patients who had aneurysm visualization immediately after embolization and one patient who had aneurysm recurrence. No death occurred. **Conclusion** The use of LVIS stent to assist endovascular embolization for intracranial saccular aneurysms is safe and effective, although its long-term effect needs further observation. (J Intervent Radiol, 2017, 26; 775-778)

**【Key words】** intracranial aneurysm; stent; endovascular interventional treatment

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.09.002

作者单位: 450052 郑州大学第一附属医院神经介入科

通信作者: 管 生 E-mail: gsradio@126.com

单纯弹簧圈栓塞颅内宽颈及复杂动脉瘤对于神经介入手术医师具有一定挑战性,且术后即刻及远期疗效一直存在争议<sup>[1]</sup>。支架辅助应用相比单纯栓塞有一定的血流导向、机械屏障及生物效应,利于降低复发率<sup>[2-3]</sup>。LVIS 支架是由单根镍钛合金编织而成的自膨式开环支架,性能介于传统激光雕刻型支架和密网支架之间,既能保证远期手术效果又能减少对血管穿支的影响;其远端及近端为喇叭样不透射线金属标记,全程有 2 根钽丝螺旋缠绕支架以使其全程可视;网孔较小(<0.9 mm),保证防止较小弹簧圈突入载瘤动脉及支架内;金属覆盖率(23%)较高于传统支架,又有一定的血流导向作用。目前关于传统支架辅助栓塞动脉瘤远期疗效及安全性已有较多报道,但对 LVIS 支架临床应用的安全性及有效性仍需进一步研究。本文就郑州大学第一附属医院临床应用的 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞颅内动脉瘤的资料作一回顾性研究,分析其疗效及安全性。

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

回顾性分析 2014 年 4 月至 2016 年 6 月在本中心接受 LVIS 支架辅助栓塞颅内动脉瘤患者 127 例,其中男 40 例,女 87 例;年龄 37~70 岁,平均(56±8)岁;蛛网膜下腔出血 47 例,未破裂动脉瘤 80 例。术前蛛网膜下腔出血均经 CT 确诊,DSA 证实 127 例患者(142 枚动脉瘤)中 17 例为微小(<3 mm)动脉瘤,95 例为小动脉瘤(3~10 mm),15 例为大动脉瘤;宽颈动脉瘤 113 例,窄颈动脉瘤 14 例。宽颈定义为瘤颈>4 mm,或体颈比<2。一般资料见表 1。

### 1.2 治疗过程

手术在全身麻醉下进行,全身肝素化(普通肝素钠,50~70 U/kg),经股动脉穿刺置入 6~8 F 股动脉鞘,根据颅内血管情况选择 6~8 F 导引导管并送至颈内动脉 C2 段,颅内血管迂曲时加用 6 F 中间导管;根据动脉瘤瘤颈及载瘤动脉直径选择支架直径及长度,瘤腔内预留栓塞微导管,予以支架半释放技术。

### 1.3 围手术期处理

对蛛网膜下腔出血患者,术中支架释放时给予静脉盐酸替罗非班(负荷量 8 μg/kg,推注时间<3 min,再予 0.1 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>维持 24 h),盐酸替罗非班泵完前 2 h 给予口服阿司匹林 300 mg 联合氯吡格雷 300 mg,后续每日口服阿司匹林 100 mg,氯吡格雷

表 1 127 例颅内动脉瘤患者一般资料

参数	数据
男/n(%)	40(31.5)
女/n(%)	87(68.5)
平均年龄/岁	56±8
动脉瘤总枚数	142
植入 LVIS 支架动脉瘤数	127
植入支架动脉瘤特点/n(%)	
破裂	47(37.0)
未破裂	80(63.0)
动脉瘤位置/n(%)	
颈内动脉	74(58.5)
大脑前动脉	22(17.3)
大脑中动脉	8(6.0)
椎动脉	7(5.5)
基底动脉	16(12.7)
动脉瘤大小/n(%)	
<3 mm	17(13.4)
≥3~<10 mm	95(74.8)
≥10~25 mm	15(11.8)
瘤颈/n(%)	
宽颈	113(89.0)
窄颈	14(11.0)
植入支架/枚	130
支架植入失败/n(%)	1(0.8)

75 mg<sup>[4]</sup>。对未破裂动脉瘤,术前给予阿司匹林 100 mg 联合氯吡格雷 75 mg 至少 5 d,术后口服阿司匹林及氯吡格雷 6 个月,根据随访情况进行药物调整。

### 1.4 术后随访

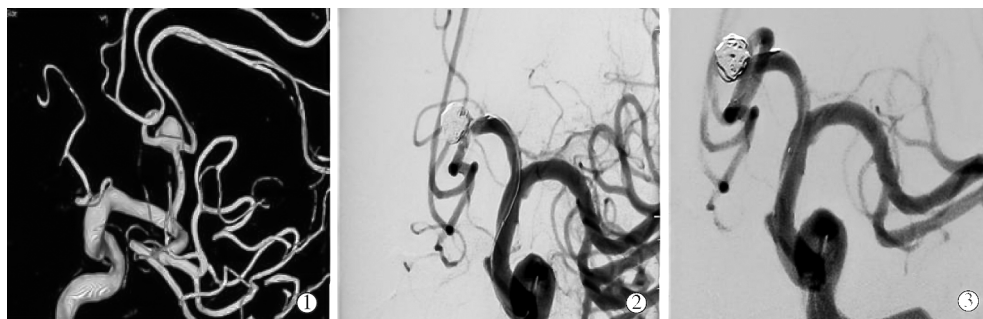
根据 Raymond 等<sup>[5]</sup>提出的分级标准评价术后即刻效果——动脉瘤完全栓塞为 1 级,瘤颈显影为 2 级,瘤体显影为 3 级。术后随访 3~6 个月,改良 Rankin 量表(mRS)评分、Raymond 分级评价疗效,临床检查、影像学复查动脉瘤有无复发。动脉瘤复发定义为以下任意一种情况:①责任动脉瘤再出血;②责任动脉瘤再治疗;③患者不明原因死亡。

## 2 结果

127 例颅内动脉瘤患者介入栓塞术中成功植入 LVIS 支架 104 枚(80.0%),LVIS-Jr 支架 26 枚(20.0%),1 枚植入失败,技术成功率 99.2%。术后即刻动脉瘤 Raymond 分级评价显示,1 级 112 枚(88.1%),2 级 7 枚(5.5%),3 级 8 枚(6.4%);mRS 评分 0 分 120 例(94.5%),1~2 分 5 例(4.0%),3 分 2 例(1.5%)。7 例术中或术后 2 h 内出现支架内血栓事件(7/127, 5.5%),经支架内盐酸替罗非班或尿激酶推注后 5 例再通(图 1),2 例未再通患者经 Scepter 球囊扩张后再通;2 例残留神经功能缺失。无围手术期出血、死亡,无短暂或永久性神经功能缺失。术后即刻手术效果显示动脉瘤完全闭塞 112 例(88.1%),瘤颈

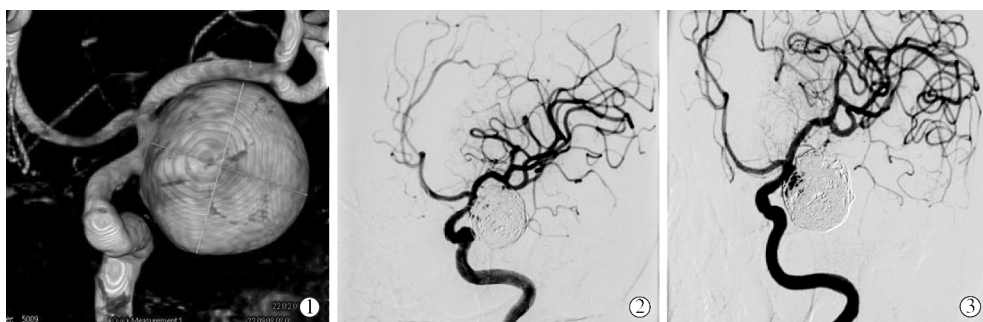
残余 15 例(11.9%)。术后平均随访 8 个月,37 例影像学复查显示 33 例(89.1%)动脉瘤完全闭塞(Raymond 1 级),4 例(10.9%)瘤体仍显影(Raymond 3 级),其

中 3 例为术后即刻有瘤体显影,1 例为动脉瘤复发(图 2);mRS 评分评价显示 120 例 0 分,5 例 1~2 分,2 例 3 分。



①术前 DSA 示前交通宽颈动脉瘤;②LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞术中支架内血栓形成;③经微导管注入盐酸替罗非班后支架内血栓消失

图 1 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞术中支架内血栓形成影像



①术前三维 DSA 示颈内动脉大动脉瘤;②2 枚 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞;③术后 8 个月复查示瘤颈瘤体复发

图 2 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞术后动脉瘤复发

### 3 讨论

随着神经介入器械进展,尤其是支架应用,血管内介入治疗颅内动脉瘤逐渐成为首选方案<sup>[6]</sup>。Neuroform 支架(美国 Stryker 公司)是临床上最早用于辅助栓塞的支架,随后其它颅内支架如 Enterprise(美国 Codman 公司)、Leo(法国 Balt 公司)、Solitaire(美国 ev3 公司)陆续应用于临床。这些支架的性能及设计存在一定差异,临床应用选择仍根据术者手术经验及操作技术<sup>[7]</sup>。Enterprise、Leo 及 Solitaire 支架均为闭环设计,Neuroform 支架为开环支架;Leo、LVIS 支架为编制型支架,Enterprise、Solitaire 支架为激光雕刻型支架。激光雕刻型支架的金属覆盖率较编制型支架低。

尽管一些研究结果显示 LVIS 支架临床应用的安全性及有效性,但对于该支架的认识仍存局限性<sup>[8-9]</sup>。本回顾性研究证实 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞颅内动脉瘤安全有效(99.2%),与既往其它支架如 Neuroform 支架(94.0%)、Enterprise 支架(96.9%)辅助栓塞相比技术成功率较高,并发症发生率较低,围手术期缺血并发症发生率 LVIS 支架为 1.0%,

Neuroform 支架为 5.0%,Enterprise 支架为 4.2%,且中期随访结果显示动脉瘤闭塞率分别为 84.2%、69.0%、36.0%<sup>[10-11]</sup>。本研究 LVIS 支架辅助动脉瘤闭塞率达 89.1%,与 Feng 等<sup>[8]</sup>、Poncyliusz 等<sup>[12]</sup>报道的研究结果(分别为 84.2%和 92.6%)一致。

然而,传统支架辅助栓塞大型或巨大型颅内动脉瘤有较高复发率,可能与支架金属覆盖率低有一定相关性<sup>[13]</sup>。目前血管内治疗颅内动脉瘤理念已由传统栓塞瘤囊逐步转变为对载瘤动脉进行血流重建。基于此,具有较高金属覆盖率的血流导向装置(密网支架)逐步应用于一些复杂巨大型动脉瘤治疗,且效果较佳。但这一支架可能会影响穿支血管,从而引起严重并发症<sup>[14-15]</sup>。金属覆盖率是支架的一个重要特点,金属覆盖率低的支架不能起到血流导向作用,而金属覆盖率太高可能会影响到穿支血管。LVIS 支架金属覆盖率为 23%,介于传统支架(6%~11%)和密网支架(30%~35%)之间,相比传统支架具有一定的血流导向作用,故其远期疗效较佳<sup>[16]</sup>。本研究已证实这一点,术后即刻闭塞率为 88.1%,随访复查闭塞率达 89.1%。

总之,本研究证实 LVIS 支架与其它支架相比疗效较好,围手术期并发症发生率较低。本研究为单中心回顾性研究,仍存在一定局限性,远期疗效仍待随访观察。

#### [参考文献]

- [1] Chalouhi N, Starke RM, Koltz MT, et al. Stent-assisted coiling versus balloon remodeling of wide-neck aneurysms: comparison of angiographic outcomes[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2013, 34: 1987-1992.
- [2] Tateshima S, Tanishita K, Hakata Y, et al. Alteration of intraaneurysmal hemodynamics by placement of a self-expandable stent. Laboratory investigation[J]. J Neurosurg, 2009, 111: 22-27.
- [3] 黄志伟, 李学东, 覃 军, 等. Solitaire AB 支架辅助栓塞颅内动脉瘤临床随访研究[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24: 282-286.
- [4] 梁晓东, 王子亮, 李天晓, 等. 替罗非班在颅内破裂动脉瘤介入治疗术中预防性应用研究[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24: 1034-1038.
- [5] Raymond J, Roy D, Bojanowski M, et al. Endovascular treatment of acute ruptured and unruptured aneurysms of the basilar bifurcation[J]. J Neurosurg, 1997, 86: 211-219.
- [6] Cognard C, Pierot L, Anxionnat R, et al. Results of embolization used as the first treatment choice in a consecutive nonselected population of ruptured aneurysms: clinical results of the Clarity GDC study[J]. Neurosurgery, 2011, 69: 837-841.
- [7] Biondi A, Janardhan V, Katz JM, et al. Neuroform stent-assisted coil embolization of wide-neck intracranial aneurysms: strategies in stent deployment and midterm follow-up[J]. Neurosurgery, 2007, 61: 460-468.
- [8] Feng Z, Fang Y, Xu Y, et al. The safety and efficacy of low profile visualized intraluminal support (LVIS) stents in assisting coil embolization of intracranial saccular aneurysms: a single center experience[J]. J Neurointerv Surg, 2016, 8: 1192-1196.
- [9] 张 波, 叶 明, 陈圣攀, 等. Lvis 支架在血管内治疗颅内宽颈动脉瘤中的应用[J]. 中华神经外科杂志, 2015, 31: 1011-1014.
- [10] Santillan A, Greenberg E, Patsalides A, et al. Long-term clinical and angiographic results of Neuroform stent-assisted coil embolization in wide-necked intracranial aneurysms[J]. Neurosurgery, 2012, 70: 1232-1237.
- [11] Fargen KM, Hoh BL, Welch BG, et al. Long-term results of enterprise stent-assisted coiling of cerebral aneurysms[J]. Neurosurgery, 2012, 71: 239-244.
- [12] Poncyłjusz W, Bilinski P, Safranow K, et al. The LVIS/LVIS Jr. stents in the treatment of wide-neck intracranial aneurysms: multicentre registry[J]. J Neurointerv Surg, 2015, 7: 524-529.
- [13] Geyik S, Yavuz K, Yurttutan N, et al. Stent-assisted coiling in endovascular treatment of 500 consecutive cerebral aneurysms with long-term follow-up[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2013, 34: 2157-2162.
- [14] Huang QH, Wu YF, Xu Y, et al. Vascular geometry change because of endovascular stent placement for anterior communicating artery aneurysms[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2011, 32: 1721-1725.
- [15] Alderazi YJ, Shastri D, Kass-Hout T, et al. Flow diverters for intracranial aneurysms[J]. Stroke Res Treat, 2014, 2014: 415653.
- [16] Turner RD, Turk A, Chaudry I. Low-profile visible intraluminal support device: immediate outcome of the first three US cases [J]. J Neurointerv Surg, 2013, 5: 157-160.

(收稿日期:2017-04-05)

(本文编辑:边 佑)