

· 论 著 ·

# LVIS 支架辅助栓塞治疗颅内后循环动脉瘤的疗效

韦成聪 谢昌纪 周志宇 陈杰飞

**【摘要】目的** 探讨 LVIS 支架辅助栓塞治疗颅内后循环动脉瘤的安全性及有效性。**方法** 回顾性分析 2015 年 9 月至 2018 年 5 月采用 LVIS 支架辅助栓塞治疗的 39 例(40 个动脉瘤)颅内后循环动脉瘤的临床资料。采用单支架 27 例(单支架组),双支架 12 例(双支架组)。**结果** 39 例共使用 LVIS 支架 51 枚,其中 40 枚支架释放时一次性完全打开,10 枚释放支架后采用导管导丝按摩技术后完全打开,1 枚支架打开不完全。单支架组和双支架组围手术期并发症发生率(0% vs. 11.1%)无统计学差异( $P>0.05$ )。术后即刻造影显示:单支架组和双支架组有效栓塞率(92.6% vs. 91.7%)无统计学差异( $P>0.05$ )。术后 6 个月 DSA 复查:单支架组和双支架组动脉瘤完全闭塞率(77.7% vs. 75.0%)及复发率(7.4% vs. 8.3%)均无统计学差异( $P>0.05$ )。术后 6 个月改良 Rankin 量表评分 0 分 19 例,1 分 15 例,2 分 2 例,3 分 3 例。**结论** LVIS 支架辅助栓塞治疗颅内后循环颅内动脉瘤效果满意,短期影像学随访显示双支架辅助栓塞结果并不优于单支架组。

**【关键词】** 颅内动脉瘤;后循环;LVIS 支架;预后

**【文章编号】** 1009-153X(2019)07-0406-04 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 815.2

## Clinical effects of LVIS devices-assisted endovascular treatment on posterior circulation intracranial aneurysms

WEI Cheng-cong, XIE Chang-jì, ZHOU Zhì-yu, CHEN Jie-fei. Department of Neurosurgery, National Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530001, China

**【Abstract】Objective** To investigate the effects of low profile visualized intraluminal support (LVIS) stent-assisted endovascular treatment on the posterior circulation intracranial aneurysms and its safety. **Methods** The clinical data of 39 patients with 40 posterior circulation intracranial aneurysms treated with LVIS stent-assisted coil embolization from September, 2015 to May, 2018 were analyzed retrospectively. According to the number of used stents, the patients were divided into single stent group ( $n=27$ ) and double stent group ( $n=12$ ), and the curative effects were compared between both the groups. **Results** DSA immediately after the embolization showed that the effects of aneurysmal embolization achieved Raymond grade I in 6 patients, II in 19 and III in 2 of the single sent group and Raymond grade I in 4, II in 7 and III in 1 of double sent group. The good rate (modified Rankin score 0~2 points) of the prognosis was 92.3% (36/39) and the rates of aneurysmal recurrence were 7.4% and 8.3% respectively in the single sent group and double sent group 6 months after the embolization. There was no significant difference in the rates of aneurysmal recurrence between both the groups ( $P>0.05$ ). **Conclusions** The effects of LVIS stent-assisted endovascular treatment on the posterior circulation intracranial aneurysms is satisfactory. The single stent-assisted embolization is similar to double sent-assisted embolization in the curative effects on the posterior circulation intracranial aneurysms.

**【Key words】** Posterior circulation; Intracranial aneurysm; LVIS stent; Prognosis

颅内后循环动脉瘤约占颅内动脉瘤的 15%,而颅内后循环动脉瘤年破裂出血率明显高于颅内前循环动脉瘤<sup>[1]</sup>,且具有较高的病死率、致残率。近年来,随着血管内治疗理念、材料、技术的改进、创新,血管内介入治疗颅内动脉瘤疗效确切。LVIS 支架作为一种编织型支架,金属覆盖率介于普通支架与密网支架之间,其临床应用安全、有效<sup>[2,3]</sup>。2015 年 9 月至 2018 年 5 月采用 LVIS 支架辅助栓塞治疗颅内后循

环动脉瘤 39 例(40 个动脉瘤),现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 研究对象 纳入标准:参照《颅内动脉瘤血管内介入治疗中国专家共识(2013)》<sup>[4]</sup>、《颅内夹层动脉瘤的血管内治疗中国专家共识(2018)》<sup>[5]</sup>相关诊断标准明确诊断颅内后循环动脉瘤;采用 LVIS 支架辅助栓塞治疗。排除标准:合并烟雾病、脑动静脉畸形相关性动脉瘤及感染、外伤等原因导致继发性动脉瘤;合并颅内前循环动脉瘤;6 个月内有血管内支架置入并口服抗凝、抗血小板药物;病情危重不能耐受介入治疗。

共纳入 39 例,其中男 16 例,女 23 例;年龄 45~81

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2019.07.008

基金项目:广西壮族自治区卫生厅自筹经费计划课题(Z2014178)

作者单位:530001 南宁,广西壮族自治区民族医院神经外科(韦成聪、谢昌纪、周志宇、陈杰飞)

通讯作者:周志宇,E-mail:1481748826@qq.com

岁,平均 56.6 岁;破裂动脉瘤 26 例,未破裂动脉瘤 13 例。入院时 Hunt-Hess 分级:0 级 13 例,Ⅰ级 9 例,Ⅱ级 10 例,Ⅲ级 6 例,Ⅳ级 1 例。有高血压病史 31 例。采用单支架 27 例(单支架组),其中年龄<60 岁 17 例,≥60 岁 10 例;入院时 Hunt-Hess 分级 0~Ⅱ级 22 例,Ⅲ~Ⅳ级 5 例;动脉瘤直径<5 mm 8 例,≥5 mm 19 例。双支架 12 例(双支架组),其中年龄<60 岁 8 例,≥60 岁 4 例;入院时 Hunt-Hess 分级 0~Ⅱ级 10 例,Ⅲ~Ⅳ级 2 例;动脉瘤直径<5 mm 3 例,≥5 mm 9 例。两组年龄、入院时 Hunt-Hess 分级、动脉瘤大小无统计学差异( $P>0.05$ )。

1.2 影像学资料 39 例均行 CT 及 DSA 检查,单发动脉瘤 38 例,另 1 例有 2 个动脉瘤。动脉瘤位于基底动脉顶端 17 个、椎-基底动脉 10 个、小脑后下动脉 7 个、大脑后动脉 4 个、小脑上动脉 2 个。囊状动脉瘤 27 个,夹层动脉瘤 8 个,梭形动脉瘤 5 个。瘤体最大径≥10 mm 1 个,5~10 mm 28 个,<5 mm 11 个。宽颈动脉瘤(瘤颈>4.0 mm 或瘤体/瘤颈<2.0)32 个。

1.3 治疗方法 发病至治疗时间<48 h 33 例,≥48 h 6 例。全麻后,股动脉穿刺置鞘,全脑血管造影、旋转造影及 3D 图像重建,选择合适工作角度。全身肝素化,置入 6F 导引导管至椎动脉约 C2 水平,首先使用微导丝将 Headway-21 支架导管(美国 Microvention 公司),放置在动脉瘤以远的载瘤动脉处。再将 Echeon-10 弹簧圈微导管(美国 Medtronic 公司)放置在动脉瘤瘤腔内。依据动脉瘤大小选择合适 3D 弹簧圈在动脉瘤内“成篮”。若弹簧圈部分突入载瘤动脉或腔内成篮不稳定,则半释放 LVIS 支架覆盖动脉瘤瘤颈稳固弹簧圈,继续填塞至满意。双支架置入时,在释放完第一枚支架后,保留支架导管于靶血管内备释放第二枚支架。直至动脉瘤栓塞及支架打开满意,即刻造影证实栓塞效果(图 1)。

1.4 围手术期用药 急诊手术前 2 h 口服阿司匹林 300 mg+氯吡格雷 300 mg,非急诊术前口服阿司匹林(100 mg/d)和氯吡格雷(75 mg/d)连续 3 d,服药不足 3 d 则在释放支架前静脉注射替罗非班(10 μg/kg 静脉注射 5 min),随后以 0.15 μg/(kg·min)微泵维持至第 2 日与口服阿司匹林 100 mg/d+氯吡格雷 75 mg/d 重叠 6 h 后停用替罗非班,继续口服阿司匹林 100 mg/d+氯吡格雷 75 mg/d 共 3 个月,改为阿司匹林 100 mg/d 终身服用。

1.5 疗效评估 术后即刻采用 Raymond 分级评估栓塞效果:1 级,瘤体及瘤颈完全栓塞;2 级,瘤颈残留;3 级,瘤体残留;1~2 级均为有效栓塞。术后 6 个月复

查脑血管造影:完全栓塞,与术后即刻比较,动脉瘤无显影;改善,较术后瘤体显影减少>20%;稳定,较术后瘤体显影变化<20%;复发,较术后瘤体显影增加>20%。术后 6 个月采用改良 Rankin 量表(modified Rankin scale, mRS)评分评估预后,0~2 分为预后良好。

1.6 统计学分析 采用 SPSS 22.0 软件处理;计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用  $t$  检验和秩和检验;计数资料采用 $\chi^2$  检验和 Fisher 确切概率法;检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

39 例共使用 LVIS 支架 51 枚,其中 40 枚支架释放时一次性完全打开,10 枚释放支架后采用导管导丝按摩技术后完全打开,1 枚支架打开不完全。双支架组中,1 例术中支架内血栓形成,微导管内推注替罗非班 8~10 ml/10 min,造影显示血流恢复正常,继续替罗非班持续静脉注入 6 ml/h 至口服双抗药物重叠 6 h 后停用,未发生脑出血及缺血事件,6 个月复查血管通畅良好;1 例小脑局部梗死灶,保守治疗后无永久性神经功能障碍。

术后即刻造影显示单支架组 Raymond 分级 1、2、3 级栓塞 19、6、2 例,双支架组分别为 7、4、1 例;单支架组和双支架组有效栓塞率(92.6% vs. 91.7%)无统计学差异( $P>0.05$ )。单支架组和双支架组围手术期并发症发生率(8.3% vs. 7.4%)无统计学差异( $P>0.05$ )。术后 6 个月 DSA 复查:单支架组治愈 21 例,改善 1 例,稳定 3 例,复发 2 例;双支架组治愈 9 例,改善 1 例,稳定 1 例,复发 1 例。单支架组和双支架组动脉瘤完全闭塞率(77.7% vs. 75.0%)及复发率(7.4% vs. 8.3%)均无统计学差异( $P>0.05$ )。术后 6 个月 mRS 评分 0 分 19 例,1 分 15 例,2 分 2 例,3 分 3 例;预后良好 36 例(92.3%)。

## 3 讨论

LVIS 支架是一种采用编织型设计金属支架,平均金属覆盖率可高达 23%,网孔直径约 1 mm,加上独特的推拉释放技术,可在瘤颈口部位推密支架,使其达到类似血流导向装置作用,相比传统的 Neuroform、Enterprise 支架具有更好的促进动脉瘤闭塞效果<sup>[6]</sup>。支架远近端各 4 个显影标记点加上两条显影钽丝结构,让其具有良好的显影性,易于操作定位支架着陆区及释放形态,在周围骨质丰富的后循环动脉瘤应用具有优势。

颅内后循环动脉瘤多位于中线结构深部,周围

图 1 小脑后下动脉起始部动脉瘤合并基底动脉夹层动脉瘤双 LVIS 支架辅助弹簧栓塞前后影像

A. 术前头部 CT 示桥前池、第四脑室高密度影,符合蛛网膜下腔出血表现;B、C. 术前 DSA 证实小脑后下动脉起始部动脉瘤及基底动脉夹层动脉瘤伴多发囊状突起;D. 术中 DSA,基底动脉夹层动脉瘤弹簧圈填塞后释放 LVIS 支架;E、F. 弹簧圈栓塞小脑后下动脉起始部动脉瘤后造影示动脉瘤基本不显影

比邻脑干、后组颅神经等重要结构,相比颅内前循环动脉瘤,手术显露更困难,操作空间更狭小。Drake<sup>[7]</sup>于 1961 年首先报道采用开颅手术治疗基底动脉尖动脉瘤。随着血管介入治疗技术的出现,改变了颅内动脉瘤开颅手术治疗的单一方案。2002 年,ISAT 研究显示术后 1 年随访弹簧圈栓塞组病死率(23.7%)低于显微夹闭组(30.6%)<sup>[8]</sup>;2015 年,进一步报道该研究 10 年随访结果证实血管内弹簧圈栓塞颅内破裂动脉瘤安全有效<sup>[9]</sup>。随着各种新型材料及技术的研发应用,血管内介入治疗的地位日益凸显,已成为大部分颅内后循环动脉瘤的首选治疗方案。2017 年,Bohnstedt 等<sup>[10]</sup>报道 208 例基底动脉动脉瘤中,血管内介入治疗 161 例,手术夹闭 47 例,介入组术后并发症发生率(16.3%)明显低于手术夹闭组(55.3%; $P<0.05$ )。

颅内后循环夹层动脉瘤比较常见,支架结合弹簧圈技术在病变处血流动力学改善及预防动脉瘤远期复发更有优势<sup>[11,12]</sup>。我们采用支架半释放后填入弹簧圈,释放首枚支架时在动脉瘤流入道或疑似破口局部推密网眼,使其在局部形成更高的金属密度,形成血流导向作用,增加瘤体闭塞几率,减少复发。使用套叠技术释放第二枚支架时则确保支架位置的准确释放,使其在瘤口部位形成双支架完全重叠覆

盖,避免反复推拉导致首枚支架移位,而弹簧圈填塞不强求致密,避免影响局部穿支血管血流及支架贴壁。Wang 等<sup>[13]</sup>报道 LVIS 支架辅助治疗椎动脉夹层动脉瘤,平均随访 8.3 个月,动脉瘤完全闭塞率为 76.7%,复发再治疗率为 3.3%。本文 8 个夹层动脉瘤均采用 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞,术后即刻造影证实 Raymond 分级 1 级栓塞率为 37.5%(3/8),随访 12 个月动脉瘤闭塞率为 87.5%(7/8),无复发。张荣举等<sup>[14]</sup>报道一组 15 个后循环动脉瘤(其中 12 个为夹层动脉瘤)中, LVIS 支架辅助治疗即刻造影证实 Raymond 分级 1 级栓塞率为 40%,前循环动脉瘤为 58.9%。Zhang 等<sup>[15]</sup>报道一项纳入 9 项研究共 390 个颅内动脉瘤 LVIS 支架辅助治疗结果的系统评价,分析显示即刻动脉瘤完全闭塞率占 54.6%,随访期完全闭塞率为 84.3%,血栓事件发生率 4.9%,出血事件发生率 2.1%。Su 等<sup>[16]</sup>报道 225 例颅内动脉瘤采用 LVIS 治疗效果,围手术期发生并发症 6 例(2.75%),随访期间 8 例(7%)动脉瘤复发。本文 39 例颅内后循环动脉瘤中,围手术期发生并发症 3 例(7.7%),其中双支架组发生支架内血栓 1 例及术后脑梗死 1 例,并发症发生率高于上述报道结果,其原因可能有:①本文以破裂动脉瘤居多(26/39,66.7%),疾病危险系数相对高。②虽有研究显示多支架与单支架比较并



非为影响支架治疗预后的独立因素<sup>[17]</sup>,而双 LVIS 支架使用可能增加手术难度,不除外增加并发症发生率,这需要大样本研究加以验证。本文 3 例并发症均发生在初期使用(术者独立释放 LVIS 支架<10 枚)支架期间,可能亦与术者经验不足有关,而术中并发症发生时需果断应对,栓塞过程中仔细比对载瘤血管显影,如发现造影剂滞留、血管充盈不规则则需警惕血栓形成,早期白色血栓通过使用替罗非班易溶解消散。本文术后 6 个月 92.3% 病人预后良好。两组病人短期影像学疗效并无差别,此不除外与弹簧圈填塞率等因素有关<sup>[18]</sup>,还需长期影像学随访观察及预后多因素分析研究。

综上所述,LVIS 支架辅助栓塞治疗颅内后循环颅内动脉瘤效果满意,短期影像学随访显示双支架辅助栓塞结果并不优于单支架组,但仍需前瞻性大样本、随机、对照研究进一步证实。

【参考文献】

[1] Clarke G, Mendelow AD, Mitchell P, *et al.* Predicting the risk of rupture of intracranial aneurysms based on anatomical location; Predicting the risk of rupture of intracranial aneurysms based on anatomical location [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2005, 147: 259-263.

[2] 明智绪,万 定,李东蛟,等. LVIS 支架在颅内动脉瘤血管内栓塞治疗中的应用[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2018,23(6):398-401.

[3] 梁甲宁,张 广,刘彬冰,等. 颅内动脉瘤 LVIS 支架辅助栓塞后中长期随访分析[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2018,23(3):152-154.

[4] 中华医学会神经外科学分会神经介入学组. 颅内动脉瘤血管内介入治疗中国专家共识(2013)[J]. *中华医学杂志*, 2013,93(39):3093-3103.

[5] 中华医学会神经外科学分会神经介入学组,中国医师协会神经外科医师分会神经介入专家委员会. 颅内夹层动脉瘤的血管内治疗中国专家共识[J]. *中华神经外科杂志*, 2018,34(8):757-763.

[6] Wang J, Vargas J, Spiotta A, *et al.* Stent-assisted coiling of cerebral aneurysms: a single-center clinical and angiographic analysis [J]. *J Neurointerv Surg*, 2018, 10(7): 687-692.

[7] Drake CG. Bleeding aneurysms of the basilar artery. Direct surgical management in four cases [J]. *J Neurosurg*, 1961, 18: 230-238.

[8] Molyneux A, Kerr R, Stratton I, *et al.* International Suba-

chmoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial [J]. *Lancet*, 2002, 360(9342): 1267-1274.

[9] Molyneux AJ, Birks J, Clarke A, *et al.* The durability of endovascular coiling versus neurosurgical clipping of ruptured cerebral aneurysms: 18 year follow-up of the UK cohort of the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) [J]. *Lancet*, 2015, 385(9969): 691-697.

[10] Bohnstedt BN, Ziemba-Davis M, Sethia R, *et al.* Comparison of endovascular and microsurgical management of 208 basilar apex aneurysms [J]. *J Neurosurg*, 2017, 127(6): 1342-1352.

[11] 穆士卿,李佑祥,杨新健,等. 多支架后释放技术治疗椎动脉夹层动脉瘤[J]. *中华神经外科杂志*, 2016, 32(10): 1017-1020.

[12] Zhao KJ, Zhao R, Huang QH, *et al.* The interaction between stent(s) implantation, PICA involvement, and immediate occlusion degree affect symptomatic intracranial spontaneous vertebral artery dissection aneurysm (sis-VADA) recurrence after reconstructive treatment with stent(s)-assisted coiling [J]. *Eur Radiol*, 2014, 24(9): 2088-2096.

[13] Wang C, Fang Y, Zhang P, *et al.* Reconstructive endovascular treatment of vertebral artery dissecting aneurysms with the Low-profile Visualized Intraluminal Support (LVIS) device [J]. *Plos One*, 2017, 12(6): e180079.

[14] 张荣举,王 君,邸 海,等. LVIS 支架在颅内动脉瘤治疗中的安全性及有效性的单中心观察性研究[J]. *中国卒中杂志*, 2018,13(8):785-789.

[15] Zhang X, Zhong J, Gao H, *et al.* Endovascular treatment of intracranial aneurysms with the LVIS device: a systematic review [J]. *J Neurointerv Surg*, 2017, 9(6): 553-557.

[16] Su W, Zhang Y, Chen J, *et al.* 225 intracranial aneurysms treated with the low-profile visualized intraluminal support (LVIS) stent: a single-center retrospective study [J]. *Neurol Res*, 2018, 40(6): 445-451.

[17] 赵开军,王杰军,方亦斌,等. 支架重建技术治疗未破裂颅内自发性椎动脉夹层动脉瘤的预后及其影响因素[J]. *中华神经外科杂志*, 2018,34(8):773-777.

[18] 郑永涛,刘盈君,徐 锋,等. 对影响颅内动脉瘤弹簧圈填塞率的相关因素的探讨[J]. *中华神经外科杂志*, 2015, 31(3):254-258.

(2019-01-26 收稿,2019-03-28 修回)