

. 论 著 .

颅内动脉瘤 LVIS 支架辅助栓塞后中长期随访分析

梁甲宁 张 广 刘彬冰 任 森 史怀璋

【摘要】目的 探讨 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤中长期的安全性、有效性。**方法** 回顾性分析 2014~2017 年采用 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞的 108 例(116 枚动脉瘤)颅内动脉瘤的临床资料。随访时间为 6~30 个月,平均(14.3±5.4)个月。**结果** 栓塞后即刻造影显示均达到致密栓塞。栓塞后 6 个月,mRS 评分 0~2 分,且无新发神经功能退化或出血死亡病例;DSA 复查显示栓塞良好、动脉瘤稳定 110 枚(94.8%),有血栓栓塞(血管狭窄)并发症 6 枚(5.17%),且无神经功能缺陷症状,仅影像检查与术后即刻造影对比有狭窄,无再次出血、无复发需再次手术病例。**结论** LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤有着良好的中长期安全性、有效性。

【关键词】 颅内动脉瘤;LVIS 支架;弹簧圈;栓塞;疗效

【文章编号】 1009-153X(2018)03-0152-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 815.2

Effects and safety of LVIS stent-assisted embolization of intracranial aneurysms: a long-term follow-up study

LIANG Jia-ning, ZHANG Guang, LIU Bin-bing, REN Sen, SHI Huai-zhang. Department of Neurosurgery, First Affiliated Hospital, Harbin Medical University, Harbin, 150001, China

【Abstract】 Objective To explore the long-term safety and effectiveness of LVIS stent-assisted embolization coiling of intracranial aneurysms. **Methods** The clinical data of 108 patients with 116 intracranial aneurysms which were treated by LVIS-assisted embolization from 2014 to 2017 were analyzed retrospectively. All the patients were followed up from 6 to 30 months [mean, (14.3±5.4) months] after the embolization. **Results** No patients had the rupture or the recurrence of the aneurysms and no patient died during the following-up. Of 116 aneurysms, 110 (94.8%) were embolized well and 6 not. There was cerebrovascular stenosis in 6 (5.17%) cases. Modified Rankin Scale Scores ranged from 0 to 2 points in all the patients. **Conclusion** LVIS stent-assisted embolization is a safe and effective method to treat intracranial aneurysms.

【Key words】 Intracranial aneurysm; LVIS stent; Embolizations; Follow-up study

LVIS 支架是一款用镍钛合金以自膨式开环设计的支架,不仅具备较高的金属覆盖率(23%)、全程可视化特点^[1],而且有着良好的贴壁性,可为血管内皮细胞再生提供很好的物理支撑。LVIS 支架治疗颅内动脉瘤短期内安全有效^[2,5],但中远期效果尚不明确。本文回顾性分析采用 LVIS 支架治疗 108 例颅内动脉瘤的临床资料,分析中长期疗效及安全性。

1 材料及方法

1.1 研究对象 2014~2017 年收治颅内动脉瘤 245 例(259 枚动脉瘤),运用 LVIS 支架辅助治疗 108 例(116 枚动脉瘤)纳入本研究。排除标准:术前 Hunt-Hess 分级 IV~V 级;失访或未能进行 DSA、MRA 或 CTA 复查;单一动脉瘤使用多枚支架。

108 例中,男 28 例,女 80 例;平均年龄(53.6±

9.3)岁。动脉瘤位于颈内动脉 76 枚、前交通动脉 22 枚、大脑中动脉 6 枚、大脑前动脉 4 枚、基底动脉 4 枚、椎动脉 4 枚;动脉瘤直径<3 mm 18 枚,3~10 mm 91 枚,10~25 mm 7 枚;宽颈动脉瘤 107 枚,窄颈动脉瘤 9 枚;破裂动脉瘤 28 枚,未破裂动脉瘤 88 枚。

1.2 围手术期药物治疗 未破裂动脉瘤术前需口服硫酸氯吡格雷片(75 mg/d)、阿司匹林(100 mg/d)至少 3 d;破裂动脉瘤急诊手术前 4 h 给予负荷剂量硫酸氯吡格雷片(300 mg)、阿司匹林(300 mg)。术中全身肝素化,术后 1 d 开始规律口服硫酸氯吡格雷片(75 mg/d)持续 6 周、阿司匹林(100 mg/d)持续 6 个月以上。

1.3 介入治疗 全麻后,经股动脉穿刺,行全脑血管造影,确定动脉瘤部位,精确测量动脉瘤直径、瘤颈宽度及载瘤动脉远近端直径,并据此选择合适的 LVIS 支架。运用支架半释放技术^[3]栓塞动脉瘤,栓塞后即刻行 DSA 检查,并根据 Raymond 分级标准评估动脉瘤栓塞程度:Ⅰ级为动脉瘤达到完全栓塞,Ⅱ级为动脉瘤次全栓塞(即瘤颈处见有造影剂滞留,而

瘤体内未有造影剂充盈),Ⅲ级为动脉瘤不全栓塞(瘤体内可见造影剂充填)。

1.4 术后随访和评价 随访时间为6~30个月,平均(14.3±5.4)个月。对所有随访病人手术过程进行评估、记录与手术相关的并发症、术后复查时影像学资料、临床随访中新发并发症。栓塞后6个月采用改良Rankin量表(modified Rankin scale, mRS)评分评估预后(0~2分为日常生活能自理,3~5分为部分或完全需要帮助);复查DSA评估动脉瘤栓塞程度(Raymond分级标准)、载瘤动脉情况、支架稳定情况;相关并发症有因服用抗凝、抗血小板药物或动脉瘤再次破裂导致的出血,载瘤动脉的狭窄或闭塞以此诱发的缺血并发症,同时记录动脉瘤是否有复发。

2 结果

栓塞后即刻造影显示均达到致密栓塞。栓塞后6个月,mRS评分0~2分,且无新发神经功能退化或出血死亡病例;DSA复查显示栓塞良好、动脉瘤稳定110枚(94.8%),有血栓栓塞(血管狭窄)并发症6枚(5.17%),且无神经功能缺陷症状,仅影像检查与术后即刻造影对比有狭窄,无再次出血、无复发需再次手术病例。

3 讨论

目前临床上对宽颈动脉瘤等复杂动脉瘤进行介入栓塞仍有着诸多难题,对其治疗不再局限于单纯的弹簧圈栓塞,随着支架材料、性能的发展,以及支架置入技术的提升,支架辅助弹簧圈栓塞动脉瘤的优势已被广泛认可。术中运用支架可使弹簧圈对动脉瘤达到致密栓塞的目的,又可避免弹簧圈脱落入载瘤动脉造成狭窄。因支架有部分的金属覆盖率,可起到一定的血流导向作用,从而减少血流对动脉瘤壁的冲击、减慢动脉瘤内血流的速度,利于动脉瘤内血栓形成并减少治疗后复发。展开的支架可贴附血管内膜及动脉瘤颈,为血管内皮细胞生长提供了物理支撑利于瘤颈愈合。目前临床上常用的有雕刻型颅内支架^[4],如Enterprise支架、Solitaire支架,该类支架有着良好的柔韧性、较好的输送能力、较高的径向支撑力;还有编织类支架如LVIS支架^[5],该类支架有着较高的金属覆盖率,与血管贴壁性好,网孔小,术中全程可视,较雕刻型支架有更好的血流导向作用。

载瘤动脉及分支血管的狭窄闭塞、血栓形成是支架辅助治疗颅内动脉瘤的主要并发症之一,原因

有术中支架展开不完全、局部金属覆盖率偏高或支架与血管内膜贴壁不良^[6]导致载瘤动脉内膜与支架间形成腔隙,致使血栓形成内膜增厚,血管相应变窄甚至闭塞,因此术中对支架释放情况的掌握为预防术后血栓栓塞事件起到一定作用。相比之下,LVIS支架因可提供良好的可见性,近端和远端有四个可显示的标记点,其本身包含两个不透射线的螺旋股,这样可确保支架在术中释放的全程可视化^[5];除此之外,LVIS支架既有良好的贴壁性,又有在展开80%情况下仍可完全回收进行调整^[7]的优势,从而降低了术中支架展开不全以致血栓栓塞事件的概率;因考虑支架本身存在金属覆盖,其拥有良好的血流导向的同时存在对分支血管的血流影响,这也是引发术后血栓栓塞或血管闭塞的原因之一。

本文随访结果发现LVIS支架辅助栓塞动脉瘤术后血管狭窄6例(6/116,5.17%),与Ge等^[8]报道LVIS支架术后血管狭窄概率(7.5%)相比较低。我们同期采用雕刻型支架辅助栓塞颅内动脉瘤术后发生血管狭窄12例(8.4%)。而Kim等^[9]报道雕刻型支架血管内血栓形成发生率为10.2%。Mocco等^[10]报道雕刻型支架血管内血栓形成发生率为8.8%。这可归因于LVIS支架术中全程可视,可回收的特点,降低了术中展开不全的几率;LVIS支架网孔小(<0.9 mm)可有效防止弹簧圈脱落入血管内。同时考虑其网孔小对分支血管的血流影响较雕刻支架大,存在分支血管闭塞可能^[11,12],但随访结果显示术后血栓栓塞事件概率并不高于雕刻型支架,因此在术后血管狭窄血栓栓塞并发症方面LVIS支架是安全有效的。

支架辅助动脉瘤栓塞术后复发同样是评估手术成功及支架应用安全性、有效性的指标之一。本文随访结果显示LVIS支架术后无复发病例;而同期运用雕刻型支架治疗病例中术后复发3例(2.1%)。Ge等^[8]报道LVIS支架术后复发率为2.8%,Enterprise支架术后复发率为10.7%。这在一定程度上反映了LVIS支架在治疗颅内动脉瘤术后复发中有着良好的优势。分析其原因有LVIS支架金属覆盖率(23%)较Enterprise(10%)、Solitaire(6%)高,使其在血流引导方面有更好的优势,较大程度的减少了血流对动脉瘤瘤壁的冲击作用^[13],同时因具备良好的贴壁性、动脉瘤瘤颈处较高的覆盖面积(17.3~28.8%)^[14]使其对血管内膜重建修复提供更好的物理支撑,进而加快动脉瘤内血栓形成及瘤颈处内膜的修复再生,有效的降低了动脉瘤栓塞术后的复发率。

为了更好的观察研究 LVIS 支架对术后病人的影响,本文尽可能将对术后并发症造成影响因素加以排除:①排除 Hunt-Hess 分级 IV~V 级病人,因该类病人术前出血量多、病情重对术后生活自理能力、动脉瘤再次破裂、术后遗留神经功能缺陷造成影响;②排除同一动脉瘤运用多枚支架辅助栓塞,减少对术后血栓栓塞、血管狭窄、分支血管的影响。

本文结果显示 LVIS 支架辅助动脉瘤栓塞,在中长期随访中血栓栓塞事件与相关报道相比无明显差异,与雕刻型支架相比也未见有明显增多趋势;但其复发率较雕刻型支架(2.1%)低。因此, LVIS 支架辅助治疗颅内动脉瘤在其术后中长期是安全有效的。

同样,虽然这项研究对 LVIS 支架术后中长期进行了随访分析,但其本身亦有局限性:回顾性研究样本来自单一的机构;样本数量的短缺,因此研究结果可能存在偏倚,未来更深入的研究需要多中心、大样本来弥补。

【参考文献】

- [1] Kadkhodayan Y, Rhodes N, Blackburn S, *et al.* Comparison of Enterprise with Neuroform stent-assisted coiling of intracranial aneurysms [J]. *Am J Roentgenol*, 2013, 200(4): 872-878.
- [2] 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.
- [3] 杨鹏飞,刘建民,洪波,等. 支架半释放技术辅助栓塞颅内复杂动脉瘤[J]. *介入放射学杂志*, 2009, 18(10): 723-726.
- [4] Lubicz B, Collignon L, Raphaeli G, *et al.* Solitaire stent for endovascular treatment of intracranial aneurysms: immediate and mid-term results in 15 patients with 17 aneurysms [J]. *J Neurointerv Surg*, 2010, 37(2): 83-88.
- [5] 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(11): 1192-1196.
- [6] 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.
- [7] Poncyłjusz W, Biliński 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(7): 524-529.
- [8] Ge H, Lv X, Yang X, *et al.* Lvis stent versus Enterprise stent for the treatment of unruptured intracranial aneurysms [J]. *World Neurosurg*, 2016, 91: 365-370.
- [9] Kim ST, Jeong HW, Jeong YG, *et al.* A self-expanding nitinol stent (enterprise) for the treatment of wide-necked intracranial aneurysms: angiographic and clinical results in 40 aneurysms [J]. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg*, 2013, 15(4): 299-306.
- [10] Mocco J, Snyder KV, Albuquerque FC, *et al.* Treatment of intracranial aneurysms with the Enterprise stent: a multicenter registry [J]. *J Neurosurg*, 2009, 110(1): 35-39.
- [11] 胡 骁 周林裕 殷汉荣,等. Lvis 支架辅助弹簧圈栓塞破裂宽颈前交通动脉动脉瘤的疗效分析[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2017, 22(5): 325-326.
- [12] 罗 明 闵 强 黄乔春,等. Lvis 支架在颅内宽颈动脉瘤栓塞中的应用[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2016, 21(8): 458-460.
- [13] Chao W, Tian Z, Jian L, *et al.* Flow diverter effect of LVIS stent on cerebral aneurysm hemodynamics: a comparison with Enterprise stents and the Pipeline device [J]. *J Transl Med*, 2016, 14(1): 1-10.
- [14] Chung J, Matsuda Y, Nelson J, *et al.* A new low-profile visualized intraluminal support (LVIS) device, LVIS Blue: laboratory comparison between old and new LVIS [J]. *Neurol Res*, 2018. Epub ahead of print.

(2017-12-05 收稿, 2018-01-08 修回)