

LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗颈内动脉床突上段夹层动脉瘤

邵东传 吴 钧 高 云 苏 平 刘 俊 马 钢 普快荣 岑键昌

【摘要】目的 探讨 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗颈内动脉床突上段夹层动脉瘤(DA-SICA)的可行性、有效性。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2020 年 7 月运用 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗的 28 例 DA-SICA 的临床资料。**结果** 双 LVIS 支架辅助栓塞 13 例,术后即刻造影显示 Raymond 分级 I 级 10 例,Ⅱ级 3 例;单 LVIS 支架辅助栓塞 15 例,术后即刻造影显示均为 Raymond 分级 I 级。术中动脉瘤破裂出血 2 例。围手术期死亡 3 例,其中 2 例死于恶性脑肿胀,1 例死于再出血。存活 25 例术后随访 3~49 个月,平均(26.5±2.5)个月;2 例术后复发,再次使用 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治愈;其余 23 例术后 3 个月复查 DSA 无动脉瘤复发及载流动脉狭窄。**结论** LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗 DA-SICA,是一种有效、可行的选择,使用支架的数目应根据术中具体情况决定,术后应制定个体化的抗血小板治疗方案。

【关键词】 颅内夹层动脉瘤;颈内动脉床突上段;血管内栓塞;LVIS 支架;弹簧圈;疗效

【文章编号】 1009-153X(2022)08-0629-04 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 815.2

Efficacy and safety of LVIS stent-assisted coil embolization for dissecting aneurysms of the supraclinoid internal carotid artery

SHAO Dong-chuan, WU Jun, GAO Yun, SU Ping, LIU Jun, MA Gang, PU Kuai-rong, CEN Jian-chang. Department of Neurosurgery, The First People's Hospital of Kunming City, Kunming 650034, China

【Abstract】 Objective To evaluate the feasibility and effectiveness of LVIS stent-assisted coil embolization for dissecting aneurysms of the supraclinoid internal carotid artery (DA-SICA). **Methods** The clinical data of 28 patients with DA-SICA who were treated by LVIS stents assisted coil embolization from January 2015 to July 2020 were analyzed retrospectively. **Results** Of 13 patient undergoing double LVIS stents assisted coils embolization, immediate postoperative angiography showed Raymond grade I in 10 patients and grade II in 3. Of 15 patients undergoing single LIVS stent assisted coils embolization, immediate postoperative angiography showed Raymond grade I in all the 15 patients. Intraoperative re-bleeding occurred in 2 patients. Three patients died during the perioperative period. The follow up of 25 survivals (range, 3~49 months; mean, 26.5±2.5 months) showed aneurysm recurrence in 2 patients who were cured by single LVIS stent assisted embolization. The DSA of the other 23 sirvivals showed no aneurysm recurrence and no stenosis of parent artery. **Conclusions** LVIS stents assisted coil embolization is a feasible and effective option for the patients with DA-SICA. The number of stents to be used should be determined according to the specific situation during the operation, and an individualized antiplatelet treatment should be performed on the patients after embolization.

【Key words】 Intracranial dissecting aneurysms; Internal carotid artery; LVIS stents; Coils; Endovascular embolization; Efficacy

颈内动脉床突上段夹层动脉瘤(dissecting aneurysms of the supraclinoid internal carotid artery, DA-SICA)的动脉管内弹性膜和血管中层受损,残留菲薄的血管外膜和纤维组织,造成管壁结构不完整,管壁极为脆弱,出血风险极高,病死率和致残率高,占颈内动脉破裂动脉瘤的 0.9%~6.5%,占脑内破裂

动脉瘤的 0.2%~2%,占颅内动脉瘤的 0.3%~1%^[1]。目前,手术治疗是 DA-SICA 的首选方法,但是具体治疗方式仍有争议^[2]。本文探讨 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗 DA-SICA 的可行性和有效性。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性分析 2015 年 1 月至 2020 年 7 月使用 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗的 28 例 DA-SICA 的临床资料,其中男 12 例,女 16 例;年龄 29~67 岁,平均(46.2±10.5)岁;入院时 Hunt-Hess 分级 I 级 3 例,Ⅱ级 14 例,Ⅲ级 7 例,Ⅳ级 4 例。

1.2 病例选择标准 纳入标准^[3]:①SICA 前壁或前内、

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2022.08.002
基金项目:云南省医疗卫生单位资助项目(2017NS086)
作者单位:650034,昆明市第一人民医院神经外科(邵东传、吴 钧、高 云、苏 平、刘 俊、马 钢、普快荣、岑键昌)
通讯作者:岑键昌,E-mail:105753329@qq.com

外侧壁夹层动脉瘤;②颅内非血管分叉部位;③自发性蛛网膜下腔出血和责任破裂动脉瘤相关;④动脉瘤在短期内(少于2周)显著增加或形态改变;必须符合标准①~③。排除标准:未签署知情同意书;妊娠女性、儿童;肾功能异常;对造影剂、肝素、阿司匹林及氯吡格雷等药物过敏;生命体征不平稳、濒死状态;临床资料不全或者失访。

1.3 治疗方法 全麻下穿刺股动脉,行全脑血管造影明确动脉瘤大小及形态。选择合适的工作角度评估动脉瘤和载瘤动脉的关系,在微导丝的引导下,将支架微导管送入大脑中动脉M1段,根据血管迂曲程度和动脉瘤远近端血管直径选择LVIS支架,将微导管超选进入动脉瘤颈处,释放弹簧圈填塞动脉瘤。应用半释放技术释放第一枚LVIS支架,并留部分弹簧圈于支架和血管之间。再次造影评价,如栓塞困难或不致密,在距第一枚LVIS支架头端MARK 1~2 mm错位重叠释放第二枚LVIS支架。根据Raymond分级评估术后即刻影像学结果。支架导管到位后,在导引导管内推注替罗非班5 μg/kg,并以0.08 μg/(kg.min)持续静脉泵入24 h。常规口服抗血小板聚集药物(阿司匹林100 mg/d+氯吡格雷75 mg/d),术后常规腰椎穿刺术、抗脑血管痉挛和补液等治疗。

1.4 术后随访 术后即刻造影,采用Raymond分级评价动脉瘤栓塞效果。术后2周、1个月、3~6个月及1年复查DSA,若动脉瘤仍显影,则根据实际情况调整抗凝治疗的方案并调整DSA复查时间。

2 结果

双LVIS支架辅助栓塞13例,术后即刻造影显示Raymond分级Ⅰ级10例,Ⅱ级3例;单LVIS支架辅助栓塞15例,术后即刻造影显示均为Raymond分级Ⅰ级。术中发生动脉瘤破裂出血2例,快速填入弹簧圈和释放第二枚支架处理,术后CT显示均有少量出血,出现运动性失语,康复锻炼后有所恢复。术后2例脑血管痉挛引发恶性脑水肿,采用去骨瓣减压术和脑室穿刺外引流术治疗,仍未改善,最终死亡;1例单LVIS支架辅助栓塞术后10 d再发脑出血死亡,考虑动脉瘤再次破裂出血(图1);术后1例出现左侧颞叶迟发性少量出血,运动性失语,康复锻炼后逐渐恢复。术后随访3~49个月,平均(26.5±2.5)个月;1例单Solitaire支架辅助栓塞半年动脉瘤复发,再用1枚LVIS支架辅助弹簧圈栓塞治愈(图2);1例单LVIS支架辅助栓塞术后3个月动脉瘤复发,再次LVIS支架辅助栓塞治愈;其余23例术后3个月复查

DSA未见动脉瘤复发和载瘤动脉狭窄(图3)。

3 讨论

虽然显微手术治疗DA-SICA的闭塞率高,但手术难度大,术中极易破裂,需要严格的术前评估,而且夹闭时需要夹闭部分正常血管壁,引起载瘤动脉狭窄或者闭塞,术后缺血并发症发生率较高。随着介入材料和技术的不断发展,马廉亭^[4]认为血管内治疗是DA-SICA治疗的首选方法。近年来,两篇系统评价文章结果显示血管内治疗可获得与显微手术治疗相似的结果且更安全^[5,6]。最近,Wu等^[7]发现LVIS支架辅助弹簧圈治疗DA-SICA的预后优于夹闭术,而且降低二次手术的风险和手术并发症的发生率。

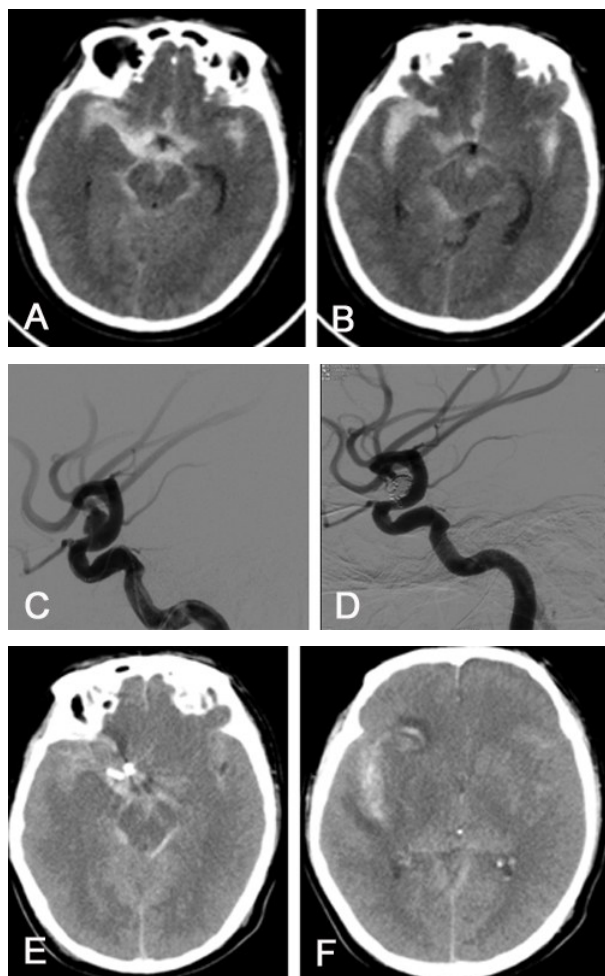


图1 右侧颈内动脉床突上段夹层动脉瘤LVIS支架辅助栓塞前后影像

A、B. 术前头部CT显示广泛性蛛网膜下腔出血;C. 术中造影显示右侧颈内动脉床突上段夹层动脉瘤;D. 单LVIS支架辅助弹簧圈栓塞术后即刻造影显示动脉瘤致密栓塞;E. 术后2 d复查头部CT显示蛛网膜下腔出血较前稍有吸收;F. 术后10 d突发昏迷伴双侧瞳孔散大后复查头部CT显示蛛网膜下腔出血增多伴有弥漫性脑肿胀

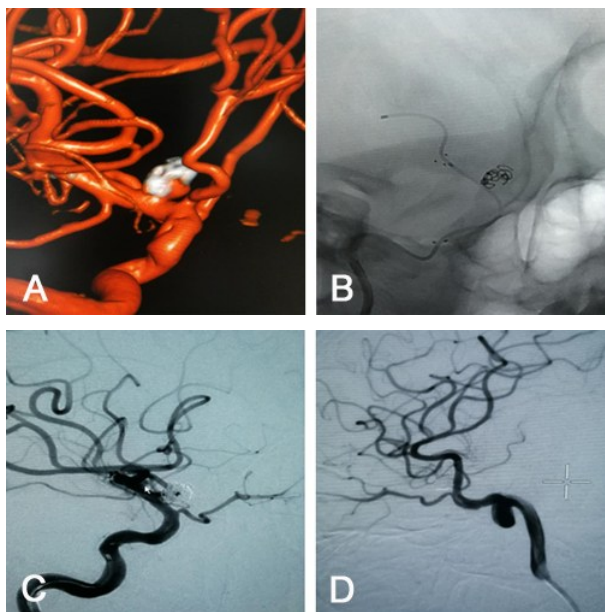


图2 右侧颈内动脉床突上段夹层动脉瘤单Solitaire 支架辅助弹簧圈栓塞后复发再行LVIS 支架辅助栓塞前后影像
A. LVIS 支架辅助栓塞术前DSA 双容积成像显示右侧颈内动脉床突上段夹层动脉瘤单Solitaire 支架辅助弹簧圈栓塞后复发;B. LVIS 支架辅助栓塞术前DSA 显示动脉瘤复发后弹簧圈已散开;C. LVIS 支架辅助栓塞后即刻造影显示复发动脉瘤致密填塞;D. LVIS 支架辅助栓塞术后3个月复查DSA,未见动脉瘤复发,血管重建良好

因DA-SICA 的治疗需要重塑病变血管,闭塞瘤腔,避免载瘤动脉与穿支血管狭窄或闭塞,故血管内治疗需要具有血流导向作用的支架辅助栓塞治疗。虽然最新的覆膜支架^[8]、血流导向装置^[9]运用于DA-SICA 的治疗并取得了一定的疗效,但覆膜支架因其硬度大,顺应性差,容易闭塞穿支血管等原因,限制其运用于床突上段动脉瘤。Zhu 等^[10]通过荟萃分析发现血流导向装置虽然栓塞率高,但是手术并发症发生率和病死率较高。除此之外,血流导向装置价格昂贵和操作技术要求高,同时血流导向装置不应该作为单一疗法单独运用于治疗急性破裂动脉瘤。

传统支架金属覆盖率仅6%~11%,且不具有血流导向的作用。但自膨式LVIS 支架的金属覆盖率在17%~23%,而且具有网孔小和顺应性好的特点。本文1例使用单Solitaire 支架辅助弹簧圈栓塞半年复发,再次应用LVIS 辅助栓塞治愈。这提示LVIS 支架较其他传统支架更有利于提高动脉瘤的栓塞率和降低复发率^[11]。另外,LVIS 还具有一定的血流导向作用,单价低,操作技术相对简单。本文病例除围手术期死于恶性脑水肿2例和再出血1例外,随访仅1例复发。因此,LVIS 支架辅助弹簧圈手术是治疗DA-SICA 的一种可行、有效的选择^[12]。

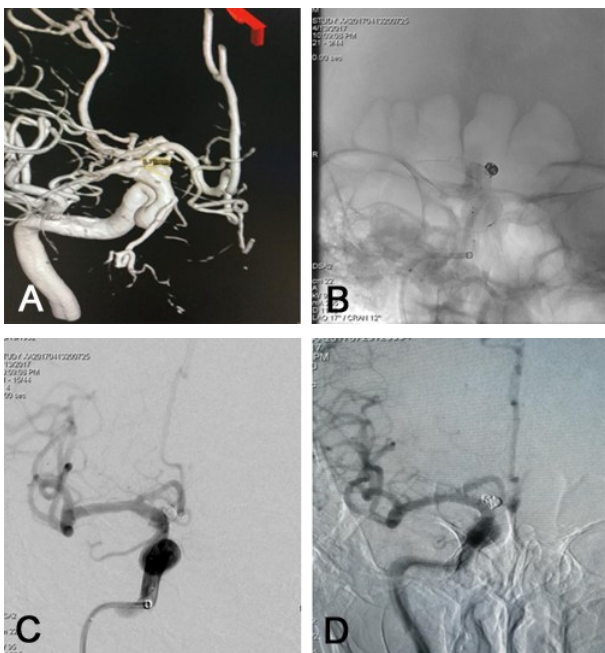


图3 右侧颈内动脉床突上段夹层动脉瘤双Livs 支架辅助栓塞前后影像
A. 术前3D-DSA 示右侧颈内动脉床突上段夹层动脉瘤;B. 术中DSA 显示双LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞动脉瘤;C. 栓塞术后即刻再次造影显示动脉瘤致密填塞,未见动脉瘤显影;D. 术后3个月复查DSA 未见动脉瘤复发,血管重建良好

虽然单LVIS 支架^[13]、双LVIS 支架^[3]、多LVIS 支架^[14]辅助弹簧圈栓塞治疗DA-SICA 都取得了一定的效果,但是LVIS 支架辅助栓塞时,植入支架个数尚无统一意见。多支架辅助栓塞可以提高金属覆盖率,提高动脉瘤的闭塞率,降低复发率^[15]。Wang 等^[16]研究显示双LVIS 支架血流导向作用优于Pipeline 血流导向装置。本文病例双LVIS 支架辅助栓塞治疗存活病人,随访期间未见动脉瘤复发或载瘤动脉狭窄;单LVIS 支架辅助栓塞围手术期再出血死亡1例和复发1例。我们推测单LVIS 支架金属覆盖率底,增加复发或者再出血的风险,双LVIS 支架可能更有利DA-SICA 的治疗,但需要进一步研究。一次性置入多枚支架会增加血栓事件和术后狭窄的风险,且增加住院费用。支架辅助弹簧圈栓塞术后动脉瘤复发,再次通过穿网孔技术应用弹簧圈填塞动脉瘤十分困难。根据我们的经验,术中第一个支架完全释放后造影,如动脉瘤栓塞不完全或者支架贴壁欠佳,则释放第二枚LVIS 支架。

术中栓塞技术的运用也同样重要。本文病例采用“推-拉”和“错位重叠”释放技术放释放支架,尽可能将瘤颈部的支架推密实,并使支架与动脉瘤壁充分贴合,提高局部金属覆盖率。选择小而柔软的弹

簧圈对瘤颈的尽量致密填塞,收尾圈不强求全部填入动脉瘤,让部分弹簧圈残留于支架与载瘤动脉之间起到“铆钉”作用,重建病变血管。除此之外,术中支架微导管尽量“单弯”塑形和支架头端指引导丝建议“弯曲”塑形,便于通过弯曲血管和避免释放支架过程中损伤血管壁。如支架贴壁或打开不良,可用“J”型微导丝进行支架内“按摩”或使用球囊扩张支架。但应尽量减少术中过多的机械操作,以免损伤血管内皮。此外,术后抗凝治疗的运用也至关重要。Ji 等^[17]发现支架辅助栓塞治疗 DA-SICA 后抗血小板治疗可增加复发率和术后再出血风险。Zhang 等^[3]发现 DA-SICA 双 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗复发时,将双抗调整为单抗后,可自发治愈。本文病例单 LVIS 支架术后常规使用双抗 6 周,改用阿司匹林单抗 3~6 个月;双 LVIS 术后双抗 3 个月,改用阿司匹林单抗 6~12 个月,术后常规检测阿司匹林和氯吡格雷基因敏感性,避免血栓事件。我们认为应根据病人具体情况制定个体化的抗凝治疗方案。

总之, LVIS 支架辅助栓塞治疗 DA-SICA 是一种有效、可行的选择,使用支架的数目应根据术中具体情况决定,术后应制定个体化的抗血小板治疗方案。

【参考文献】

- [1] Meling TR, Patet G. Clip-wrapping of ruptured blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery [J]. *Neurosurg Rev*, 2020, 43(5): 1365-1371.
- [2] Meling TR, Patet G. The role of EC-IC bypass in ICA blood blister aneurysms--a systematic review [J]. *Neurosurg Rev*, 2021, 44(2): 905-914.
- [3] Zhang X, Shen R, Zhao J, *et al.* Using overlapping low-profile visualized intraluminal support stent-assisted coil embolization for treating blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery [J]. *Neurosurg Rev*, 2021, 44(2): 1053-1060.
- [4] 马廉亭. 神经系统某些疾病名称及命名的商榷[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2019, 24(10): 577-581.
- [5] Shah SS, Gersey ZC, Nuh M, *et al.* Microsurgical versus endovascular interventions for blood-blister aneurysms of the internal carotid artery: systematic review of literature and meta-analysis on safety and efficacy [J]. *J Neurosurg*, 2017, 127(6): 1361-1373.
- [6] Szmuda T, Sloniewski P, Waszak PM, *et al.* Towards a new treatment paradigm for ruptured blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery: a rapid systematic review [J]. *J Neurointerv Surg*, 2016, 8(5): 488-494.
- [7] Wu YQ, Li LZ, Wang ZY, *et al.* Endovascular intervention with a low-profile visualized intraluminal support stent versus surgical clipping for blood blister-like aneurysms: a retrospective study [J]. *Clin Neuroradiol*, 2021, 31(2): 417-424.
- [8] 吴 愚, 邓剑平, 嘉 于, 等. Willis 覆膜支架治疗颈内动脉血泡样动脉瘤的疗效分析[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2020, 25(6): 355-358.
- [9] Cerejo R, Bain M, John S, *et al.* Flow diverter treatment of cerebral blister aneurysms [J]. *Neuroradiology*, 2017, 59(12): 1285-1290.
- [10] Zhu D, Yan Y, Zhao P, *et al.* Safety and efficacy of flow diverter treatment for blood blister-like aneurysm: a systematic review and meta-analysis [J]. *World Neurosurg*, 2018, 118: e79-e86.
- [11] Zhu D, Fang Y, Yang P, *et al.* Overlapped stenting combined with coiling for blood blister-like aneurysms: comparison of low-profile visualized intraluminal support (LVIS) stent and non-LVIS stent [J]. *World Neurosurg*, 2017, 104: 729-735.
- [12] 李欢欢, 李 俊, 盛柳青, 等. LVIS 支架辅助栓塞颈内动脉床突上段破裂夹层动脉瘤[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2020, 25(7): 430-432.
- [13] 程建杰, 张昌伟, 何吉福, 等. LVIS 支架辅助弹簧圈治疗颈内血泡样动脉瘤[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2019, 16(4): 253-255.
- [14] 张海林, 周保元, 谢宗志, 等. 套叠 LVIS 支架结合弹簧圈栓塞治疗颈内动脉床突上段夹层动脉瘤[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2020, 25(11): 737-739.
- [15] Fang Y, Zhu D, Peng Y, *et al.* Treatment of blood blister-like aneurysms with stent-assisted coiling: a retrospective multicenter study [J]. *World Neurosurg*, 2019, 126: e486-e491.
- [16] Wang C, Tian Z, Liu J, *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): 199.
- [17] Ji T, Guo Y, Huang X, *et al.* Current status of the treatment of blood blister-like aneurysms of the supraclinoid internal carotid artery: a review [J]. *Int J Med Sci*, 2017, 14(4): 390-402.

(2020-08-31 收稿, 2021-03-12 修回)