

## ·神经介入 Neurointervention·

## 双支架治疗未破裂椎动脉夹层动脉瘤效果分析

许红森, 徐立权, 顾宇翔, 邹芳, 倪伟, 张鑫

**【摘要】 目的** 探讨双支架治疗未破裂椎动脉夹层动脉瘤的安全性和有效性。**方法** 回顾性分析 2016 年 7 月至 2018 年 10 月在复旦大学附属华山医院北院接受双支架(套叠式)植入治疗的 32 例未破裂椎动脉夹层动脉瘤患者临床资料。根据术后随访和 DSA 复查结果,评价双支架治疗未破裂椎动脉夹层动脉瘤的安全性和有效性。**结果** 32 例患者双支架血流重建均获成功,支架释放成功率为 100%。术中和术后均未发生瘤体破裂。术后随访 1~24 个月,平均 12 个月,结果显示 19 例患者(59.4%,19/32)为影像学治愈,3 例(9.4%)为改善(动脉瘤体积缩小),5 例(15.6%)为稳定,1 例(3.1%)发生缺血事件(表现为肢体偏瘫),4 例(12.5%)复发。**结论** 双支架治疗未破裂椎动脉夹层动脉瘤安全有效,但远期疗效有待进一步验证。

**【关键词】** 椎动脉;夹层动脉瘤;支架;安全性;有效性

中图分类号:R743.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2021)-08-0761-04

**Dual stenting for the treatment of unruptured vertebral artery dissecting aneurysms: analysis of clinical efficacy** XU Hongmiao, XU Liqian, GU Yuxiang, ZOU Fang, NI Wei, ZHANG Xin. Graduate School of Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha, Hunan Province 410208, China

Corresponding author: XU Liqian, E-mail: xuliquan2858@sohu.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the safety and effectiveness of dual stenting in treating unruptured vertebral artery dissecting aneurysms. **Methods** The clinical data of 32 patients with unruptured vertebral artery dissecting aneurysms, who were admitted to the Affiliated Huashan Hospital North Branch of Fudan University of China to receive dual stenting(telescopic type) treatment between July 2016 and October 2018, were retrospectively analyzed. Based on the follow-up results and DSA reexamination findings, the safety and effectiveness of dual stenting for unruptured vertebral artery dissecting aneurysms were evaluated. **Results** Successful blood flow reconstruction with dual stenting was achieved in all 32 patients. The success rate of stent release was 100%. No rupture of vertebral artery dissecting aneurysm occurred during and after operation. The patients were followed up for 1-24 months, with a mean of 12 months. Imaging cure was obtained in 19 patients(59.4%, 19/32), improvement of aneurysm(reduced volume of aneurysm) was seen in 3 patients(3/32, 9.4%), stable disease was observed in 5 patients(5/32, 15.6%), ischemic event(presenting as limb hemiplegia) occurred in one patient(3.1%, 1/32), and 4 patients developed a relapse(4/32, 12.5%). **Conclusion** For the treatment of unruptured vertebral artery dissecting aneurysms, dual stenting therapy is safe and effective, although its long-term effect needs to be further validated. (J Intervent Radiol, 2021, 30: 761-764)

**【Key words】** vertebral artery; dissecting aneurysm; stent; safety; effectiveness

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2021.08.003

基金项目:湖南省长沙市科技计划项目(kq1907027)、湖南中医药大学基础医学一流学科开放基金(2018JCYX03)、湖南中医药大学青年教师科研基金(99820001-184)

作者单位:410208 长沙 湖南中医药大学研究生院(许红森);长沙市中医医院(长沙市第八医院)神经外科(许红森);复旦大学附属华山医院神经外科(徐立权、顾宇翔、倪伟、张鑫);湖南中医药大学(邹芳)

通信作者:徐立权 E-mail: xuliquan2858@sohu.com

椎动脉颅内段夹层动脉瘤是一种较为少见的颅内动脉瘤,病因尚不明确,与遗传、血管壁结构异常、头颈部外伤等可能有关<sup>[1]</sup>。据报道,椎动脉夹层动脉瘤年发病率为 1/10 万至 1.5/10 万<sup>[2]</sup>,且有较高病死率和致残率<sup>[3]</sup>。椎动脉夹层动脉瘤血管内治疗与开颅行夹层动脉瘤孤立并脑血管旁路移植手术比较操作相对简单、创伤更小、并发症更少,且能减少手术复杂步骤和时间,脑神经和血管损伤更小,因此成为目前首选治疗方案<sup>[4]</sup>,疗效良好。随着介入技术进展和材料不断更新,个体化治疗方案越来越多应用于临床。张荣举等<sup>[5]</sup>研究报道 Neuroform EZ 支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤安全有效,但仍需多中心研究和远期随访验证。本文回顾性分析单中心 32 例椎动脉夹层动脉瘤患者诊断和治疗效果,现总结报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

收集 2016 年 7 月至 2018 年 10 月复旦大学附属华山医院北院采用双支架(套叠式)植入治疗 32 例未破裂椎动脉夹层动脉瘤患者临床资料。其中男 19 例,女 13 例;年龄 46~71 岁,平均(58.03±6.62)岁。动脉瘤由体检发现 11 例,头晕为首发症状 12 例,肢体活动障碍 3 例,头痛 3 例,颈部疼痛 2 例,肢体麻木 1 例。纳入标准:①DSA 证实症状性未破裂椎动脉夹层动脉瘤;②初次治疗,2 枚支架重构血管或 2 枚支架辅助弹簧圈栓塞。排除标准:①医源性病史;②瘤体破裂;③颅外 V3 段或基底动脉病变;④应用闭塞载瘤动脉术式;⑤双侧未破裂动脉瘤;⑥曾接受其他多种治疗;⑦失随访。

所有患者术前均于当地医院或本院行头部 CT 检查,明确排除蛛网膜下腔出血;完善全脑 DSA 检查,包括双侧椎动脉、后交通动脉代偿评估。DSA 显示 32 例均为椎动脉夹层动脉瘤,其中 9 例累及小脑后下动脉(posterior inferior cerebellar artery, PICA)起始部,余 23 例均未累及 PICA。所有患者均接受择期血管内介入治疗,术前 3 d 常规口服阿司匹林(100 mg/d)、氯吡格雷(75 mg/d)抗血小板聚集。术中植入美国 Cordis 公司低剖面可视化腔内支撑装置(LVIS)、美国 MicroVention 公司 Enterprise 支架、弹簧圈及相关通路产品。

### 1.2 手术方法

手术在气管插管全身麻醉下进行,经股动脉穿刺置入 6 F 鞘,静脉内给予肝素 80 U/kg(此后每小时追加半量维持全身肝素化至术毕),6 F 引导导管

置于椎动脉近第 1 颈椎水平,双 C 形臂单侧椎动脉路图下微导丝导引支架导管通过载瘤动脉,依次缓慢释放支架,确保支架主体完全覆盖动脉瘤瘤颈,撤除支架导管和导引导管。6 例患者微导管到达瘤腔后,输送支架导管至载瘤动脉,通过支架导管植入 1 枚支架,确认支架释放并打开后经微导管以弹簧圈栓塞动脉瘤,栓塞满意后再经支架导管植入另 1 枚支架。4 例植入 Enterprise+LVIS 支架患者先植入 Enterprise,再植入 LVIS。

### 1.3 术后处理

术后 1 d 患者继续口服氯吡格雷(75 mg/d)、阿司匹林(100 mg/d)3 个月,血栓弹力图检查及时监测凝血功能,3 个月后停用氯吡格雷,继续口服阿司匹林(100 mg/d)2 年或终生。术后持续尼莫地平预防或缓解脑血管痉挛,并予补液等治疗。

### 1.4 栓塞效果评价和随访

术后即刻造影评价栓塞效果:I 级,夹层动脉瘤瘤腔内无对比剂停滞;II 级,瘤腔内对比剂中度停滞;III 级,瘤腔内对比剂显著停滞。出院时采用改良 Rankin 量表(mRS)评分评估患者康复情况。出院 3 个月后随访复查脑血管 CTA 或 MRA,定期(1~24 个月)复查 DSA,了解夹层动脉瘤有无复发。

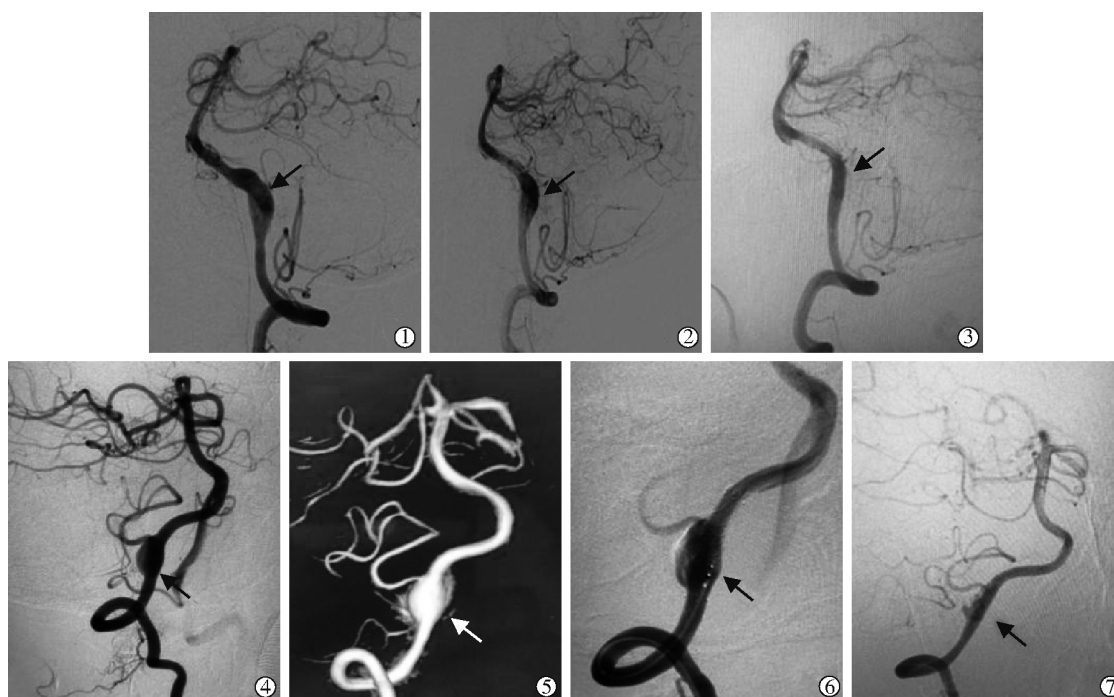
## 2 结果

32 例患者双支架血流重建治疗均获成功,支架释放成功率为 100%。患者临床特征见表 1。术后即刻造影评价栓塞效果显示,I 级 4 例,II 级 1 例,III 级 27 例,术中和术后均未发生瘤体破裂。出院时 mRS 评分 0 分 28 例,1 分 3 例,2 分 0 例,4 分 1 例。1 例并发小脑梗死后生活不能自理,1 例出现颈部和上臂疼痛,2 例出现头晕症状,后 3 例症状持续 1~3 个月后消失。典型患者治疗影像见图 1。

表 1 32 例未破裂椎动脉夹层动脉瘤患者临床特征 n

参数	n	即刻栓塞效果			随访				mRS 评分		
		I 级	II 级	III 级	治愈	好转	稳定	复发	0 分	1 分	4 分
性别											
男	19	3	1	15	12	2	3	2	16	2	1
女	13	1	0	12	7	2	2	2	12	1	0
累及 PICA	9	1	0	8	6	0	0	3	7	1	1
治疗方案											
2L	6	0	0	6	5	0	1	0	6	0	0
2L+圈	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
L+E	17	0	1	16	11	2	3	1	13	3	1
L+E+圈	4	3	0	1	2	0	1	1	4	0	0
2E	3	0	0	3	2	0	0	1	3	0	0
2E+圈	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0

L:LVIS 支架;E:Enterprise 支架;圈:弹簧圈



▲患者 1, 54 岁男性: ①术前 DSA 造影示左侧椎动脉夹层动脉瘤; ②植入 LVIS 和 Enterprise 双支架后即刻造影示瘤腔内对比剂明显滞留; ③术后 1 年复查造影示动脉瘤影像学治愈 ▲患者 2, 62 岁女: ④⑤术前 DSA 造影和三维成像示右侧椎动脉夹层动脉瘤, 累及 PICA; ⑥植入双 LVIS 支架后造影示瘤腔内对比剂明显滞留; ⑦术后 6 个月复查造影示瘤体明显缩小

图 1 未破裂椎动脉夹层动脉瘤患者双支架植入治疗影像

术后随访 1~24 个月, 平均 12 个月, 结果显示 19 例患者 (59.4%, 19/32) 为影像学治愈, 3 例 (9.4%) 为改善 (动脉瘤体积缩小), 5 例 (15.6%) 为稳定, 1 例 (3.1%) 发生缺血事件 (表现为肢体偏瘫), 4 例 (12.5%) 复发。4 例复发患者中 3 例再次植入支架, 1 例予以停用抗血小板聚集药物, 再次复查提示夹层动脉瘤皆稳定或改善。

### 3 讨论

动脉夹层好发于椎动脉、颈动脉及主动脉等大血管, 可能导致血管腔闭塞和缺血性梗死, 若血流进入中膜和外膜之间则可引起血管呈动脉瘤样扩张, 称作夹层动脉瘤, 扩张的动脉瘤可能导致血管破裂, 造成蛛网膜下腔出血。椎动脉夹层动脉瘤位于后颅窝, 周围有脑干、小脑、后组脑神经等重要结构; 发病率虽低, 但一旦破裂出血极可能产生极大危害, 5 年内致残致死率高达 80%<sup>[6]</sup>。目前椎动脉夹层动脉瘤病因和发病机制尚未完全明确, 缺乏统一规范的治疗方法。随着脑血管 CTA 和 MRA 普及, 越来越多椎动脉夹层动脉瘤得到早期诊断。本研究中患者年龄 46~71 岁, 平均 58 岁, 均为未破裂椎动脉夹层动脉瘤, 主要由体检发现或以头晕为首发症状, 与已破裂椎动脉夹层动脉瘤首发症状不同<sup>[7]</sup>,

后者主要临床表现为头痛和意识障碍, 且患者年龄较本组小。椎动脉夹层动脉瘤治疗方法包括外科手术和血管内治疗, 前者包括原位隔离术、近端夹闭或阻断和/或血管旁路移植术、原位包埋术等, 后者历经闭塞椎动脉、原位闭塞瘤体、单纯支架治疗、支架辅助弹簧圈栓塞治疗等阶段, 尤其是双支架或多支架技术应用使越来越多患者得到有效治疗。由于椎动脉夹层动脉瘤患者病变大小、位置、是否累及 PICA、是否破裂等差异, 需要采取个体化治疗方案<sup>[8]</sup>。

闭塞载瘤动脉是治疗椎动脉夹层动脉瘤的主要手段之一<sup>[9]</sup>, 可防止术中术后瘤体破裂出血及术后复发, 但易引起 PICA 近段闭塞, 以致缺血事件发生率显著上升, 尤其是在病变累及 PICA 或病变血管为基底动脉优势供血动脉情况下。单支架治疗是一可选择的治疗方案, 但不能完全阻止病灶复发, 且出血概率增高; 双支架或多支架重叠应用与单支架相比明显提高栓塞即刻瘤体栓塞程度, 有助于降低术后复发率<sup>[10]</sup>。本组患者血管内治疗涉及双支架植入和双支架辅助弹簧圈栓塞, 除 1 例出现偏瘫症状外, 31 例远期预后良好, 疗效满意。随访中 4 例复发, 但双支架植入和支架辅助弹簧圈栓塞均未发生出血, 即使是术中动脉瘤影像学显示为部分栓塞患者。1 例出现偏瘫系早期治疗患者, 结合术后 MRI



检查考虑为术中支架内血栓形成或穿支血管闭塞引起小脑、脑干梗死所致。4 例复发患者中 3 例为累及 PICA 夹层动脉瘤,考虑 PICA 血流对血栓形成有影响,从而降低瘤体内血栓形成概率,影响血流重建效果。在复发的 4 例中有 3 例接受再次植入支架治疗,效果满意,其原因可能为有利的血流动力学改变与植入支架枚数成正比,多支架可能有助于降低支架网孔直径,加强载瘤动脉强度,提高金属覆盖率,并利于载瘤动脉塑形;另 1 例复发患者夹层动脉瘤稍有增大,予以停用阿司匹林方案,复查时瘤体较前缩小。本组 4 例接受双 Enterprise 支架治疗患者中有 2 例复发,考虑原因为 2 枚 Enterprise 支架金属覆盖率低于其他支架组合,复发率高低与金属覆盖率呈负相关。本组 4 例接受 LVIS+Enterprise 支架治疗患者先植入 Enterprise 支架是考虑其不易短缩,且先植入后形成“骨架”,有助于限制 LVIS 植入时发生短缩。

本组患者中累及 PICA 的椎动脉夹层动脉瘤治疗复发率较高,目前治疗方案和疗效仍处于探索和随访中。随着颅内支架技术不断发展,血流导向装置治疗适应证由颈内大型或宽颈动脉瘤扩大至夹层动脉瘤<sup>[11]</sup>,血流重建性治疗越来越多应用于夹层动脉瘤,有望成为替代闭塞载瘤动脉治疗。目前本中心开始尝试应用 Pipeline 装置治疗破裂和未破裂椎动脉夹层动脉瘤,疗效尚待观察。尽管如此,国外仍将密网支架排除在后循环疾病治疗适应证外,且其费用昂贵。

总之,采用双支架治疗未破裂椎动脉夹层动脉瘤操作简单、安全有效,但远期疗效有待进一步验证。本组患者数量有限,随访时间尚短,下一步

将随访确定远期疗效,并继续探索更有效的治疗手段。

#### [参考文献]

- [1] Zang YZ, Wang ZG, Wang CW, et al. Clinical analysis of endovascular strategies in the treatment of vertebrobasilar dissecting aneurysms[J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2016, 96: 3329-3332.
- [2] 丛雪峰. 椎动脉夹层动脉瘤的诊断与治疗[J]. 医学综述, 2015, 21:4307-4309.
- [3] Acke F, Acou M, Hemelsoet D. Basilar artery dissection[J]. Acta Neurol Belg, 2011, 111: 376.
- [4] 亚生江·麦麦提,陈 功. 椎动脉夹层动脉瘤最新诊疗进展[J]. 中国临床神经科学, 2015, 23:537-541.
- [5] 张荣举,王 君,吕 斌,等. Neuroform EZ 支架治疗颅内动脉瘤安全有效性单中心观察[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29: 228-231.
- [6] Kim BM, Shin YS, Baik MW, et al. Pipeline embolization device for large/giant or fusiform aneurysms: an initial multi-center experience in Korea[J]. Neurointervention, 2016, 11: 10-17.
- [7] Mizutani T, Aruga T, Kirino T, et al. Recurrent subarachnoid hemorrhage from untreated ruptured vertebrobasilar dissecting aneurysms[J]. Neurosurgery, 1995, 36: 905-911.
- [8] 李进一,管 生,徐浩文,等. 颅内椎动脉夹层动脉瘤介入治疗个体因素分析[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25:377-381.
- [9] Aihara M, Naito I, Shimizu T, et al. Predictive factors of medullary infarction after endovascular internal trapping using coils for vertebral artery dissecting aneurysms[J]. J Neurosurg, 2018, 129: 107-113.
- [10] 李 力,赵开军,方亦斌,等. 多支架重建性治疗未破裂椎动脉夹层动脉瘤[J]. 第二军医大学学报, 2015, 36:177-182.
- [11] 陈 蓦,王 武. 颅内动脉瘤血管内治疗现状与进展[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27:592-597.

(收稿日期:2020-07-19)

(本文编辑:边 信)