

## •临床研究 Clinical research•

主动脉覆膜支架腔内隔绝治疗 Stanford A 型主动脉夹层  
临床效果

张胜康, 尹晓清, 徐朝军, 王兆礼, 杨进, 程宇

**【摘要】 目的** 探讨应用主动脉覆膜支架腔内隔绝术治疗 Stanford A 型主动脉夹层的临床效果。**方法** 回顾性分析 2016 年 6 月至 2018 年 10 月在湖南中医药大学第一附属医院接受主动脉弓部开窗支架技术全腔内隔绝升主动脉、主动脉弓及降主动脉近段治疗的 14 例 Stanford A 型主动脉夹层患者临床资料。观察术后随访 1 年临床疗效。**结果** 14 例患者均顺利完成手术。术后 1 年 5 例治疗效果理想。术后早期死亡 1 例, 支架近端再发夹层 4 例, 发生 I 型、II 型内漏各 1 例, III 型 2 例。**结论** 对于不能外科修复的 A 型主动脉夹层, 可谨慎选择主动脉弓部开窗支架技术行全腔内修复治疗, 但须根据患者自身情况和血管病变特点严格把握适应证。

**【关键词】** Stanford A 型主动脉夹层; 主动脉覆膜支架; 体外开窗; 血管腔内修复

中图分类号: R654.3 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2022)-09-0894-04

**Clinical effect of endovascular isolation treatment by using aortic covered stent for Stanford type A aortic dissection** ZHANG Shengkang, YIN Xiaoqing, XU Zhaojun, WANG Zhaoli, YANG Jin, CHENG Yu. Department of Cardiothoracic Surgery, First Affiliated Hospital of Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha, Hunan Province 410007, China

Corresponding author: XU Zhaojun, E-mail: 654314747@qq.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the clinical effect of endovascular isolation treatment by using aortic covered stent for Stanford type A aortic dissection. **Methods** From June 2016 to October 2018 at the First Affiliated Hospital of Hunan University of Traditional Chinese Medicine of China, a total of 14 patients with Stanford type A aortic dissection received endovascular complete isolation treatment of ascending aorta, aortic arch and proximal descending aorta by using aortic covered stent implantation with the help of extracorporeal aortic arch fenestration technique. The clinical data were retrospectively analyzed. The patients were followed up for one year to observe the short-term and mid-term effects. **Results** Successful surgery was accomplished in all the 14 patients. One year after surgery, ideal therapeutic effect was obtained in 5 patients. After surgery, early death was seen in one patient, recurrent dissection at the aorta proximal to the stent occurred in 4 patients, and one patient developed type I endoleak, one patient developed type II endoleak, and 2 patients developed type III endoleak. **Conclusion** For Stanford type A aortic dissection that cannot be surgically repaired, endovascular complete isolation treatment by using aortic covered stent implantation with the help of extracorporeal aortic arch fenestration technique can be carefully employed, but, based on the patient's clinical condition and the characteristics of the vascular lesions, the indications of this therapy must be strictly observed. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 894-897)

**【Key words】** Stanford type A aortic dissection; aortic covered stent; extracorporeal fenestration technique; endovascular repair

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.09.011

基金项目: 湖南省教育厅科学研究项目(20A364), 湖南省高等学校“国内一流建设学科”项目(湘教通 2018-469)

作者单位: 410007 长沙 湖南中医药大学第一附属医院心胸外科

通信作者: 徐朝军 E-mail: 654314747@qq.com

Stanford A 型主动脉夹层是最具挑战性心脏大血管疾病之一,发病急、进展快,病情凶险,自然病程预后极差,不采取及时有效治疗措施的病死率极高<sup>[1-2]</sup>。目前针对 A 型主动脉夹层治疗仍以外科手术为主,标准孙氏手术难度较大、术后并发症较多,难以较大范围推广,于是在孙氏手术基础上出现了去分支手术、全主动脉弓置换复合手术(根部处理+弓部去分支+覆膜支架血管腔内修复)、直视下全腔内修复术等术式,近远期疗效均良好,然而仍需开胸、体外循环,有的甚至需深低温、停循环,对老年体弱、脏器功能不全患者可能造成较为严重创伤。本中心采用主动脉覆膜支架腔内隔绝术治疗 14 例 A 型主动脉夹层患者,现报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究对象

收集 2016 年 6 月至 2018 年 10 月在湖南中医药大学第一附属医院接受主动脉覆膜支架腔内隔绝术治疗的 14 例不愿开胸手术或年老体弱不适合体外循环手术的 Stanford A 型主动脉夹层患者临床资料。其中男 12 例,女 2 例,年龄 55~72 岁。发病至手术时间为 12 h~3 d。患者均有高血压病史,术前均经主动脉和冠状动脉 CTA、心脏彩色超声等检查确诊为 Stanford A 型主动脉夹层且无冠状动脉受累及其中重度狭窄病变,夹层近端破口远离窦管交界 2 cm 以上,锚定区主动脉无明显瘤样扩张,主动脉瓣无反流或仅轻微反流,无心包积液/血,主动脉弓上 3 分支血管未受累或仅有少量血肿。14 例中典型夹层 7 例,升主动脉穿透性溃疡伴升主动脉、主动脉弓、降主动脉广泛壁内血肿 5 例,破口位于降主动脉逆行性夹层 2 例。患者基本资料见表 1。

### 1.2 治疗方法

根据测得血管直径选择合适的覆膜支架(先健/Relay),通常选择支架近端直径较测得主动脉锚定区直径大 10%左右,支架可体外释放、裁剪后能重新组装。支架裁剪包括剪短、重建锚定区、支架血管主动脉弓部开窗。支架剪短:根据夹层近端破口位置及升主动脉长度将支架释放并剪短,保留支架近段部分并回收至输送主体内,用于覆盖升主动脉病变血管;重建支架血管锚定区(去除金属锚定区):升主动脉近段支架锚定部位受累时需重建支架锚定区,释放支架,剪除支架前端锚定区裸支架,用 2-0 Prolene 线重建支架锚定区,完成后将支架回收至输送主体;支架主动脉弓部开窗:将支架开窗部分释放,窗口前段保留足够长度支架便于与升主动脉内支架重叠释放,开窗长度为测得主动脉弓部长度,开窗宽度为 2 cm。裁剪后将支架回收至输送主体。

### 1.3 手术操作

全身麻醉,做一侧腹股沟小切口,游离股动脉,近远端套阻断带,静脉推注肝素(100 U/kg),穿刺股动脉并置入 6 F 血管鞘,送入 5 F 标测导管至升主动脉行主动脉造影,辨认近端破口位置,测量升主动脉长度及近端正常血管直径、主动脉弓部前后缘血管直径和长度,选择合适支架。如主动脉夹层近端破口靠近窦管交界,先于升主动脉释放一裁剪后的短支架,再于主动脉弓部释放一开窗支架,开窗支架与短支架重叠至少 2 cm;如降主动脉近中段有夹层破口未覆盖,在开窗支架内沿左锁骨下动脉开口后缘植入一合适长度覆膜支架;如主动脉夹层近端破口远离窦管交界,升主动脉近段有足够锚定区,选择合适长度开窗支架覆盖夹层近端破口,再于左锁骨下动脉开口后缘植入合适长度覆膜支架。

表 1 14 例患者基本资料

患者	年龄	性别	诊断	近端破口位置	锚定区直径(mm)	最宽升主动脉内径(mm)	假腔最大厚度(mm)
1	62	男	典型夹层	升主中段	33	43	24
2	55	男	典型夹层	升主中段	28	38	20
3	63	男	典型夹层	升主中段	32	45	26
4	72	男	典型夹层	升主中段	32	45	22
5	58	男	升主动脉溃疡伴血肿	升主远段	30	39	9
6	64	男	升主动脉溃疡伴血肿	升主中段	31	45	14
7	57	男	升主动脉溃疡伴血肿	升主中段	29	40	12
8	64	男	逆行性夹层	降主近段	31	40	10
9	72	男	升主动脉溃疡伴血肿	升主远段	28	48	15
10	69	男	典型夹层	升主中段	30	50	28
11	67	男	典型夹层	升主远段	31	45	17
12	56	女	升主动脉溃疡伴血肿	升主远段	32	48	13
13	58	男	逆行性夹层	降主近段	33	40	16
14	55	女	典型夹层	升主远段	32	48	23

再次行主动脉造影,观察支架位置形态、有无内漏、主动脉弓部分支血管是否通畅。术毕缝合股动脉及腹股沟切口。

#### 1.4 随访

术后 1 周、1、3、6、12 个月随访,复查主动脉 CTA,观察支架有无内漏、真假腔变化、新发夹层及心包积液变化等情况。治疗成功定义为无明显内漏、新发夹层等并发症。

## 2 结果

14 例患者术中生命体征均平稳,顺利植入支架,出血量少,未输血。手术时间为 $(186\pm 32)$ (148~254) min。1 例患者术后 2 h 内死亡,13 例术后 1 周复查主动脉 CTA 示支架近端发现再发夹层 3 例,其中 2 例并发中至大量心包积血,再次体外循环手术,1 例夹层范围小、较局限;发生 I 型、II 型内漏各 1 例,III 型 2 例。术后 1 个月 1 例逆行性夹层患者支架近端再发夹层,范围局限。术后 3、6、12 个月随访 10 例,其中 5 例(支架近端局限夹层 2 例, I 型、II 型、III 型内漏各 1 例)病变血管稳定、假腔无明显扩张、真腔较前无明显缩小,治疗成功。

5 例升主动脉穿透性溃疡伴主动脉广泛壁内血肿患者中 4 例治疗成功,1 例出现 III 型内漏,其近端破口位于升主动脉远段;2 例逆行性夹层患者破口位于降主动脉,其中 1 例治疗成功,1 例支架近端再发局限性小夹层,随诊 1 年无明显进展;7 例典型夹层患者中早期死亡 1 例,支架血管近端再发夹层 3 例(2 例再次手术治疗,1 例夹层局限,随诊无明显进展), I 型、II、III 型内漏各 1 例,见表 2。

表 2 14 例 A 型主动脉夹层患者全腔内修复术近期效果 (例)

夹层类型	患者	死亡	再发夹层	内漏	治疗成功
典型夹层	7	1	3	3	0
升主动脉溃疡伴血肿	5	0	0	1	4
逆行性夹层	2	0	1	0	1
总计	14	1	4	4	5

## 3 讨论

Stanford A 型主动脉夹层是心脏大血管外科最危急疾病之一,部分患者尚未得到救治即已死亡。随着时间延长,病死率急剧上升,若仅行保守治疗,前 48 h 内每 1 h 病死率高达 1%,90 d 预期病死率达 70%~90%<sup>[1-2]</sup>。因此,急诊手术成为主要治疗手段<sup>[3-6]</sup>。目前孙氏手术是治疗 A 型主动脉夹层的标准术式,远期疗效确切<sup>[7]</sup>,术中需充分游离主动脉弓部及其分支血管,操作较为复杂,且术中需较长时间

深低温、停循环,手术创伤大,术后并发症较多。为了降低手术难度及停循环时间,部分学者对 A 型主动脉夹层术式进行改良或创新,临床应用较多的有半弓置换、血管置换加支架植入相结合的复合手术、个体化全腔内修复术等,均不同程度简化手术过程,降低手术难度,缩短深低温停循环时间,术后出血量及脏器功能不全等并发症发生率明显下降,降低了术后早期病死率<sup>[8-12]</sup>。但以上术式均需开胸且较长时间体外循环,对部分年龄大、身体状况较差、伴有脏器灌注不良患者不适宜<sup>[13-14]</sup>。

主动脉腔内修复术创伤小、效果良好、患者易接受,已成为 B 型主动脉夹层首选治疗方法,其中复杂 B 型夹层腔内隔绝治疗的开窗技术为 A 型夹层腔内修复治疗提供了新思路<sup>[15-16]</sup>。Nienaber 等<sup>[17]</sup>报道采用主动脉覆膜支架腔内隔绝术治疗 12 例急性、亚急性或慢性 A 型主动脉夹层患者,结果 11 例获得成功。本研究对部分高龄、身体状况较差及不愿开胸手术患者尝试用覆膜支架覆盖升主动脉、主动脉弓部及降主动脉近中段,以达到与开胸手术相似治疗效果。由于主动脉弓部弯度较大,使用的支架均为直筒型,为避免支架在主动脉弓部弯曲后对主动脉壁产生过大张力,术中根据情况先后释放升主动脉支架、主动脉弓部开窗支架和降主动脉支架。升主动脉支架血管裁剪时,剪除支架前端裸区,这样既可使支架覆膜部分尽可能靠近主动脉窦部,又能避免锚定区过度支撑损伤升主动脉壁和主动脉瓣叶。主动脉弓部分支血管个体解剖差异较大,其受累时真实直径精确测量较困难,植入支架难度大,植入后可能出现夹层形成或进展,支架狭窄或扭曲、移位、堵塞等情况,分支支架与主体支架血管也可能贴合不紧密,发生内漏风险较高。为了避免处理分支血管带来不良影响,可选择弓部分支血管均未形成夹层,血管通畅、无中度以上狭窄且破口远离弓部大弯侧病例,将支架行体外开窗(长度为头臂干动脉前缘至左锁骨下动脉后缘,宽度为 2 cm),即便弓部分支血管排列有轻微移位,窗口足够大也可保证各分支血管通畅。弓部开窗支架释放后,胸降主动脉仍有明显夹层破口未封闭,则于开窗支架后再接一支架,以确保手术效果,减少夹层逆行进展风险。

本研究在病例选择、支架选择、支架裁剪、围术期监护治疗等方面尽可能做到细致,但实际效果并不十分理想。1 例患者术后早期猝死,床旁彩色超声未见明显心包积液、胸腔积液等情况,考虑夹层



向近端进展累及冠状动脉或主动脉瓣引起心源性猝死可能性较大,其发生可能与支架或导丝对血管机械性损伤、支架血管释放后真腔扩大假腔压力增高导致夹层逆行进展有关<sup>[18]</sup>。尽管剪除了升主动脉支架血管锚定区,3 例患者支架近端升主动脉仍出现再发夹层,且 2 例出现大量心包积液再次行手术治疗,原因可能与升主动脉近端正常血管长度不够、支架型号偏大、支架血管重叠释放后使升主动脉支架对血管壁产生张力过大等有关;2 例Ⅲ型内漏均发生在弓部支架开窗部位,可能与开窗支架释放后弯度过大,使重叠的支架间、支架与自身主动脉间不能紧密贴合有关<sup>[19]</sup>。

本组 5 例治疗成功患者中 4 例为升主动脉穿透性溃疡,破口远离头臂干动脉及窦管交界,且假腔厚度<15 mm,手术方式均为第一支架开窗,覆盖升主动脉及弓部病变血管;1 例为逆行性夹层,破口位于降主动脉,手术方式为主动脉支架前开窗封闭近端破口。升主动脉溃疡伴血肿患者疗效较为理想,可能与手术选择在夹层急性期且患者假腔相对较大有关。

有研究显示,急性 A 型主动脉夹层全腔内修复术后病死率、内漏发生率、再次手术干预率相对较高<sup>[20]</sup>。因此,临床医师术前应充分考虑患者自身状况、夹层血管特点、锚定区域、支架型号选择、开窗后支架内漏以及手术时机等,严格把握手术适应证。随着新材料应用及介入技术发展,相信未来 A 型主动脉夹层覆膜支架腔内隔绝治疗会取得更好效果。

#### [参 考 文 献]

- [1] Rampoldi V, Trimarchi S, Eagle KA, et al. Simple risk models to predict surgical mortality in acute type A aortic dissection: the international registry of acute aortic dissection score[J]. Ann Thorac Surg, 2007, 83:55-61.
- [2] Mussa FF, Horton JD, Moridzadeh R, et al. Acute aortic dissection and intramural hematoma: a systematic review[J]. JAMA, 2016, 316:754-763.
- [3] Elsayed RS, Cohen RG, Fleischman F, et al. Acute type A aortic dissection[J]. Cardiol Clin, 2017, 35:331-345.
- [4] Frankel WC, Green SY, Orozco-Sevilla V, et al. Contemporary surgical strategies for acute type A aortic dissection[J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2020, 32:617-629.
- [5] Bin Mahmood SU, Mori M, Geirsson A, et al. Acute type A aortic

- dissection surgery performed by aortic specialists improves 2-year outcomes[J]. Aorta(Stamford), 2019, 7:1-6.
- [6] Bossone E, LaBounty TM, Eagle KA. Acute aortic syndromes: diagnosis and management, an update[J]. Eur Heart J, 2018, 39: 739-749.
- [7] Ma WG, Zhu JM, Zheng J, et al. Sun's procedure for complex aortic arch repair: total arch replacement using a tetrafurcate graft with stented elephant trunk implantation[J]. Ann Cardiothorac Surg, 2013, 2:642-648.
- [8] Kim JB, Chung CH, Moon DH, et al. Total arch repair versus hemiarch repair in the management of acute DeBakey type I aortic dissection[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2011, 40:881-887.
- [9] Poon SS, Theologou T, Harrington D, et al. Hemiarch versus total aortic arch replacement in acute type A dissection: a systematic review and meta-analysis[J]. Ann Cardiothorac Surg, 2016, 5: 156-173.
- [10] Jassar AS, Sundt TM. How should we manage type A aortic dissection[J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2019, 67:137-145.
- [11] Rukosujew A, Usai MV, Martens S, et al. Present-day policy of surgical treatment for type A acute aortic dissection[J]. Angiol Sosud Khir, 2020, 26:82-101.
- [12] Saw LJ, Lim - Cooke MS, Woodward B, et al. The surgical management of acute type A aortic dissection: current options and future trends[J]. J Card Surg, 2020, 35:2286-2296.
- [13] 楚军民, 卫金花, 常 谦, 等. Stanford A 型主动脉夹层术后死亡和严重并发症的危险因素[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2017, 24:211-216.
- [14] Lee TC, Kon Z, Cheema FH, et al. Contemporary management and outcomes of acute type A aortic dissection: an analysis of the STS adult cardiac surgery database[J]. J Card Surg, 2018, 33:7-18.
- [15] 朱建成, 朱 灏, 金国珍, 等. 腔内修复术治疗非复杂性急性 B 型主动脉夹层及随访结果[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29:362-365.
- [16] 张 涛, 纪东华, 王 峰. 胸主动脉腔内修复术联合体外开窗技术治疗累及主动脉弓的复杂胸主动脉疾病[J]. 介入放射学杂志, 2021, 30:882-887.
- [17] Nienaber CA, Sakalihasan N, Clough RE, et al. Thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) in proximal (type A) aortic dissection: ready for a broader application[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2017, 153:S3-S11.
- [18] 陈基华, 宋岸坚, 林雪梅, 等. B 型主动脉夹层血管修复术后并发症及影像学远期随访[J]. 岭南心血管病杂志, 2017, 23: 421-423.
- [19] 万珊杉, 吴 敏, 王家平, 等. 胸主动脉夹层腔内修复术后内漏研究[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25:908-911.
- [20] Ahmed Y, Houben IB, Figueroa CA, et al. Endovascular ascending aortic repair in type A dissection: a systematic review[J]. J Card Surg, 2021, 36:268-279.

(收稿日期:2021-07-11)

(本文编辑:边 倩)