

## • 血管介入 Vascular intervention •

单分支型主动脉覆膜支架治疗 Stanford B 型  
主动脉夹层的临床价值

陈锦州, 赵 卫, 朱培欣, 牛国浩, 李 晓

**【摘要】 目的** 探讨单分支型主动脉覆膜支架在 Stanford B 型主动脉夹层单纯腔内隔绝治疗中的临床价值。**方法** 2017 年 7 月至 2018 年 10 月采用国产 Castor™ 单分支型主动脉覆膜支架行单纯腔内隔绝治疗 19 例 Stanford B 型主动脉夹层患者, 观察术后即时血管造影结果。术后 1 个月门诊随访, 术后 6 个月复查主动脉 CTA。以手术成功率、假腔消失率和分支支架通畅率为有效性终点指标, 观察相应不良事件。**结果** 19 例患者支架均释放成功, 技术成功率 100%。围手术期无不良事件发生。随访期患者无死亡, 4 例门诊随访时出现左上肢缺血症状, 经对症治疗后缓解。无严重内漏发生, 分支支架通畅率 100%, 夹层假腔均出现血栓化, 假腔直径平均缩小( $10.3 \pm 1.2$ ) mm(肺动脉分叉平面)。**结论** 单分支型主动脉支架对于近端破口距左锁骨下动脉开口  $< 15$  mm 或逆撕至左锁骨下动脉根部的 Stanford B 型主动脉夹层, 是有效的单纯腔内隔绝方法。

**【关键词】** 夹层; 支架; 血管腔内修复; CT 血管造影

中图分类号: R543.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2020)-06-0564-04

**The application value of single-branch aortic covered-stent in treating aortic dissection of Stanford type B** CHEN Jinzhou, ZHAO Wei, ZHU Peixin, NIU Guohao, LI Xiao. Department of Interventional Radiology, General Hospital, Medical Group of Pingdingshan Coal and Shenma Association, Pingdingshan, Henan Province 467000, China

Corresponding author: ZHAO Wei, E-mail: kmyxy4117@163.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the clinical value of single-branch aortic covered-stent in treating aortic dissection of Stanford type B. **Methods** From July 2017 to October 2018, simple endovascular isolation therapy by using domestic Castor™ single-branch aortic covered-stent was adopted to treat 19 patients with aortic dissection of Stanford type B. The immediate postoperative angiographic findings were documented. The patients were followed up at outpatient clinic one month after stent implantation, and reexamination of abdominal aortic CT angiography(CTA) was performed six months after operation. The effective end-point indexes included success rate of surgery, the disappearance rate of false lumen and the patency rate of branch stent. The adverse events were recorded. **Results** Successful stent release was accomplished in all 19 patients, the technical success rate was 100%. No adverse events were observed in perioperative period. No death occurred during follow-up period. Outpatient clinic follow-up found that 4 patients developed symptoms of left upper limb ischemia, which were relieved after symptomatic treatment. No serious internal leakage occurred, the patency rate of branch stent was 100%, thrombus formation in the false lumen of aortic dissection was seen in all patients, and the diameter of false lumen was decreased by a mean of ( $10.3 \pm 1.2$ ) mm (measured at pulmonary artery bifurcation plane). **Conclusion** For the treatment of aortic dissection of Stanford type B, in which the distance from its proximal tear to the origin of left subclavian artery was less than 15 mm or the retrograde tear extent was up to the root of the left subclavian artery, single-branch aortic

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2020.06.008

作者单位: 467000 河南平顶山 平煤神马医疗集团总医院介入放射科(陈锦州、朱培欣)、血管外科(牛国浩)、影像科(李 晓);昆明医学院第一临床医学院影像科(赵 卫)

通信作者: 赵 卫 E-mail: kmyxy4117@163.com

covered-stent implantation is an effective and simple endovascular isolation therapy. (J Intervent Radiol, 2020, 29: 564-567)

**【Key words】** dissection; stent; endovascular repair; computed tomography angiography

主动脉夹层病情急、进展快,病死率高。Stanford B 型主动脉夹层治疗首选覆膜支架腔内隔绝术<sup>[1-2]</sup>。单纯腔内治疗对夹层破口近端血管的解剖有严格要求,即近端破口与左锁骨下动脉开口间正常血管长度需 $>15\text{ mm}$ <sup>[3]</sup>,如果近端正常血管不足,封闭左锁骨下动脉可增加安全锚定区<sup>[4]</sup>,避免内漏发生,保证假腔隔绝效果,但术后并发左上肢缺血、锁骨下动脉窃血综合征、椎动脉型脑缺血,甚至截瘫的风险大大增高<sup>[5]</sup>。为此,单分支型主动脉支架是一种既能拓展安全锚定区,又能保留左锁骨下动脉的治疗方法。本研究回顾性分析本中心 2017 年 7 月至 2018 年 10 月采用国产 Castor™ 单分支型覆膜支架对 19 例 Stanford B 型主动脉夹层患者行单纯腔内治疗的效果,现报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

19 例 Stanford B 型主动脉夹层患者中男 15 例,女 4 例;年龄 36~67 岁,平均 $(52.6\pm 11.7)$ 岁;均为急性主动脉夹层,临床症状多为胸背部剧烈疼痛,均无结缔组织疾病证据;伴发高血压 11 例(57.9%),冠心病 6 例(31.6%),糖尿病 3 例(15.8%)。

术前对所有患者均行 256 排 CT 主动脉全程造影(CTA),其中 13 例(68.4%)夹层近端破口距离左锁骨下动脉远端 $\leq 15\text{ mm}$ ,6 例(31.6%)夹层近端破口距离左锁骨下动脉远端 $>15\text{ mm}$ ,但夹层逆撕至左锁骨下动脉根部;CTA 数据重建和测量选用专用软件,测量数据包括破口至左锁骨下动脉距离、破口近端正常主动脉直径、左锁骨下动脉直径、左锁骨下动脉开口近端至左颈总动脉开口远端距离、左锁骨下动脉根部最佳显示角度、入路动脉情况。药物控制患者血压和心率,16 例(84.2%)待病情稳定 2 周后行腔内治疗<sup>[6]</sup>,3 例(15.8%)有难以控制的高血压、疼痛持续,情绪不稳定,于发病 72 h 内腔内治疗<sup>[7-8]</sup>。

19 例患者均选用 Castor™ 支架(上海微创医疗器械公司),以支架主体近端直径、远端直径、主体长度、分支支架远端直径、长度和分支后移长度等 6 种参数以及术前 CTA 测量数据作参考。单分支型主动脉覆膜支架及输送系统经医院伦理委员会审核,

获准应用。

### 1.2 手术方法

患者全身麻醉,静脉应用肝素 $(0.50\text{ mg/kg})$ ,左肱动脉穿刺置鞘,经鞘送入 5 F 猪尾导管至主动脉弓部作造影,明确破口位置、真假腔形态、腹部脏器供血情况;一侧腹股沟区切开暴露股总动脉并以止血带控制,直视下穿刺并置入动脉鞘,超滑导丝配合黄金标记猪尾导管置入主动脉真腔至升主动脉作造影,再次明确破口与左锁骨下动脉和左颈总动脉开口远端缘距离,测量破口近端拟锚定区域直径、左锁骨下动脉直径,支架直径选择一般大于 CTA 测量值 5%~15%;交换 Lunderquist 超硬导丝至主动脉根部,经左肱动脉动脉鞘送入超滑导丝和椎动脉导管,经真腔至股动脉切口并引出导丝至体外,需注意所有导管导丝须在真腔内;支架取出后需用肝素 0.9%氯化钠溶液预冲洗,排尽外管和内管中气泡,将输送系统和分支导丝导管沿超硬导丝送至主动脉弓部直段位置;X 线下调整输送系统,近端 8 字形显影点位置位于小弯侧,此时分支位于主动脉弓大弯侧,向前推送覆膜支架至预定释放位置,推送过程中须确认分支导丝无缠绕;将支架从覆膜套管中露出的同时牵拉分支导丝,使分支支架进入左锁骨下动脉,控制患者血压在约 90 mmHg $(1\text{ mmHg}=0.133\text{ kPa})$ ,透视下准确定位后释放分支支架和主体支架;撤出输送系统后造影,评价主体覆膜支架隔绝效果,观察分支支架通畅情况,是否需后续补充治疗(如球囊扩张分支支架、主体远端加延长型支架、分支内加裸支架等);撤出肱动脉和切开侧股动脉导管鞘,股动脉血管缝线缝合,肱动脉压迫 20 min 后加压包扎。

### 1.3 术后处理与随访

术后常规应用抗菌药物 3 d;口服阿司匹林 $(100\text{ mg/d})$ 维持 1 年;低分子肝素 5 000 U/12 h 皮下注射,持续 3 d。术后 1 个月门诊随访,了解患者一般情况;6 个月复查主动脉 CTA,了解主体支架和分支支架通畅情况,有无内漏。

腔内治疗成功标准:支架植入成功并顺利展开,形态良好,位置准确,近端破口有效封堵,近端假腔内血流隔绝,无严重近端内漏,无需外科手术的并发症,无术中死亡。

### 1.4 统计学处理

计量资料用均数 $\pm$ 标准差表示,计数资料以百分比表示。采用 SPSS 16.0 软件进行统计分析,采用  $t$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

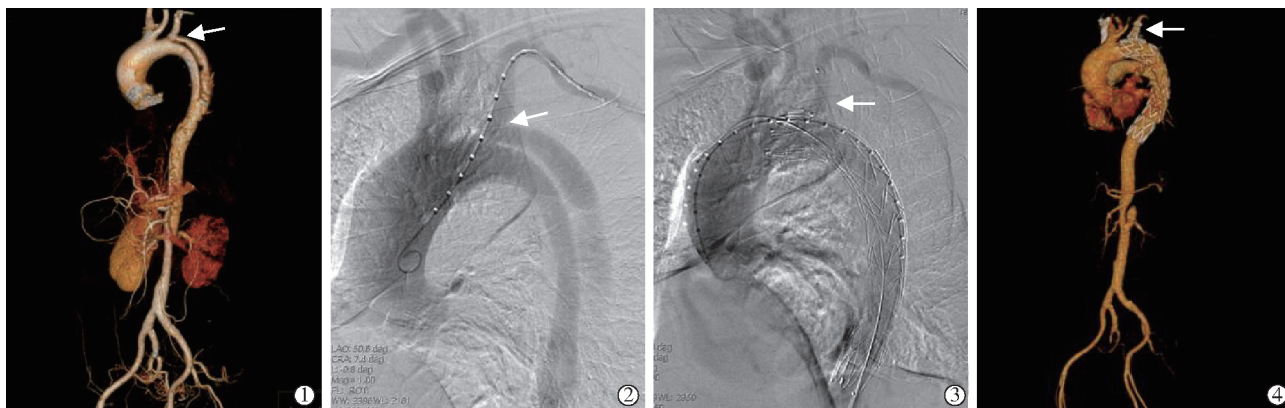
## 2 结果

19 例患者主动脉夹层病因均为非结缔组织性疾病,术前 CTA 测量显示夹层破口距离左锁骨下动脉开口距离为平均  $(7.8 \pm 5.8)$  mm,左锁骨下动脉开口近端距离左颈总动脉开口远端为平均  $(12.1 \pm 2.7)$  mm,左锁骨下动脉直径  $(12.5 \pm 2.5)$  mm,破口近端正常主动脉直径为  $(30.4 \pm 3.6)$  mm,左锁骨下动脉根部最佳显示角度  $(27.5 \pm 3.3)^\circ$ 。

19 例分支型支架植入均成功完成,平均手术时间  $(103.3 \pm 15.2)$  min。主体覆膜支架为锥形设计,近端直径 32~40 mm,远端直径较近端直径相应小 4 mm;左锁骨下动脉覆膜支架直径为 10~14 mm,长度为

30 mm,侧支支架后移长度为 8~15 mm。分支支架及主体支架位置良好,近端破口封闭,无明显内漏发生,分支支架无明显狭窄,近端假腔无血流,术中死亡病例。围手术期患者无脑梗死、夹层破裂、对比剂肾病和死亡发生。

19 例患者获随访 6~22 个月。术后 1 个月无脑梗死、截瘫和死亡,4 例 (21.1%) 左上肢出现缺血症状,其中 1 例肱动脉血栓形成,经抗凝、改善微循环治疗后症状缓解,3 例分支支架根部展开不佳,给予球囊扩张后缺血症状缓解。术后 6 个月主动脉全程 CTA 显示支架在位,主动脉和左锁骨下动脉支架通畅,通畅率 100%;近端破口完全封堵,无严重内漏,无逆行性 A 型夹层发生;夹层假腔内均出现血栓化,肺动脉分叉水平假腔血栓化 19 例 (100%),横膈平面血栓化 9 例 (47.4%),腹腔干平面血栓化 3 例 (15.8%),假腔直径平均缩小  $(10.3 \pm 1.2)$  mm (肺动脉分叉平面)。典型病例手术前后影像见图 1。



患者女,46岁,“剧烈胸痛4h”为主诉入院:①急诊CTA示Stanford B型主动脉夹层,破口距锁骨下动脉2mm(箭头);②术中DSA造影确认夹层破口位置(箭头);③单分支支架植入即刻造影示假腔消失,无近端内漏,支架内血流顺畅,左锁骨下动脉分支支架展开、位置良好,血流顺畅(箭头);④术后6个月CTA复查示支架位置、展开良好,假腔消失,无近端内漏,左锁骨下动脉支架通畅(箭头)

图1 国产Castor™单分支型主动脉覆膜支架治疗Stanford B型主动脉夹层影像

## 3 讨论

### 3.1 手术适应证

血管腔内治疗已普遍应用于治疗Stanford B型夹层<sup>[9]</sup>。腔内治疗对夹层病变近端有严格的解剖形态要求,即安全锚定区 $>15$  mm才能满足治疗要求。部分患者缺乏足够安全的近端锚定区,提高近端锚定区长度是扩展胸主动脉腔内修复术(TEVAR)适应证和提高术后治疗效果的关键<sup>[10]</sup>。如果患者右椎动脉为优势动脉且颅内Willis环完整,可通过封闭左锁骨下动脉增加锚定区,但覆盖左锁骨下动脉导致左侧上肢缺血、脊髓缺血、后循环和前循环脑梗死比率分别为6%、4%、2%、2%,患者致死率达6%<sup>[11]</sup>。因此,对以下情况必须重建左锁骨下

动脉<sup>[12]</sup>:①左椎动脉为优势动脉;②Willis环不完整;③冠状动脉旁路移植术后依靠左乳内动脉供血;④存在同侧颈内动脉闭塞,依靠后循环代偿。当前左锁骨下动脉重建方式有:①左颈总动脉-左锁骨下动脉人工血管旁路移植术,近端左锁骨下动脉结扎术;②开窗技术,包括体外开窗和体内原位开窗;③烟囱技术;④分支型主动脉覆膜支架。就主动脉弓解剖学特点而言,分支支架更符合血管解剖学要求,符合主动脉弓部血流动力学特点<sup>[13]</sup>。单分支型覆膜支架应用,减低了手术难度,扩展了单纯腔内治疗适应证——对几乎所有破口位于3区且近端锚定区 $<15$  mm或逆撕至左锁骨下动脉根部的Stanford B型主动脉夹层均可应用,操作简单,无需



复合手术或开窗手术等复杂操作,利于该技术普及应用。

### 3.2 操作体会

单分支主动脉覆膜支架只需一次导入、释放,操作相对简单,无须复合手术、无需开窗或烟囱手术等复杂操作,对部分夹层有进展风险患者,可在发病 72 h 内行急诊腔内治疗,避免夹层进展为 Stanford A 型<sup>[14]</sup>,有利于及时有效治疗,避免患者转院过程中的风险及治疗延误。单分支支架对释放的精度要求更高,特别是支架位置<sup>[15]</sup>,术中应充分显露左锁骨下动脉,尤其是根部,Lunderquist 超硬导丝送入足够且固定好,支撑主体支架紧贴主动脉弓大弯侧,确保分支支架根部与左锁骨下动脉根部充分对合,避免分支支架根部进入主动脉腔内,导致释放后分支支架根部释放不充分,继发狭窄。分支导丝进入左锁骨下动脉时与主体可能存在缠绕,尤其是血管迂曲患者,主体送入过程存在沿输送系统长轴旋转现象,术中需耐心解除缠绕。

部分患者主动脉支架植入术后出现左上肢缺血症状,与支架位置、原左锁骨下动脉狭窄所致分支支架根部展开不充分或术后未规范抗凝、肱动脉穿刺压迫过重有关。对术中分支支架根部展开不佳者,应行球囊后扩张或再植入球扩式支架,以保证左锁骨下动脉血流通畅。此外术后需规范抗凝治疗,避免肱动脉穿刺点压迫过重,以避免支架内或肱动脉血栓形成。

腔内治疗后夹层假腔血栓化在近端明显,远端较差,考虑与远端破口旷置,仍有持续血流冲击有关,亦有可能与随访时间短有关,这与既往文献报道一致<sup>[16]</sup>。对远端破口的处理需谨慎,术后严格控制血压,若随访复查远端破口和远端未血栓化假腔无明显变化,可密切随访观察,若远端破口和远端未血栓化假腔有进展,应考虑予以处理。

总之,支架输送系统可以做得更细,这样股动脉和肱动脉无需切开,局部并发症(血肿、假性动脉瘤)发生率更低。支架锥形头是否可设计成钝形,减少缠绕现象产生,将更利于该技术普及应用。

综上,采用一体化单分支型主动脉覆膜支架单纯腔内治疗近端破口距左锁骨下动脉开口 $<15$  mm或逆撕至左锁骨下动脉根部的 Stanford B 型主动脉夹层,在技术上可行,其隔绝效果好、锚定牢固、安全性高,同时保留了左锁骨下动脉,远期疗效及并发症仍需观察。

### [参考文献]

- [1] 徐洋洋,王效增,周微微,等. 超声技术在评估冠心病患者外周血管与冠状动脉粥样硬化相关性应用[J]. 临床军医杂志, 2017, 45:1126-1129.
- [2] Huang X, Huang L, Sun L, et al. Endovascular repair of Stanford B aortic dissection using two stent grafts with different sizes[J]. J Vasc Surg, 2015, 62:43-48.
- [3] Fanelli F, Cannavale A, O'Sullivan GJ, et al. Endovascular repair of acute and chronic aortic type B dissections: main factors affecting aortic remodeling and clinical outcome[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2016, 9:183-191.
- [4] 陈浩,刘伟,王宏,等. 复杂型 Stanford B 型主动脉夹层腔内修复术中左锁骨下动脉重建方式分析[J]. 现代生物医学进展, 2017, 17:323-326.
- [5] 刘日辉,丁莹,杨俊波,等. 个体化手术治疗急性主动脉夹层患者 14 例疗效观察[J]. 疑难病杂志, 2014, 13:118-120.
- [6] 徐江,胡何节,王晓天,等. 亚急性期 Stanford B 型主动脉夹层远端破口特点及其对腔内修复术患者主动脉重塑的影响[J]. 山东医药, 2018, 58:38-41.
- [7] Degirmenci T, Gunlusoy B, Kozacioglu Z, et al. Comparison of Ho: YAG laser and pneumatic lithotripsy in the treatment of impacted ureteral stones: an analysis of risk factors[J]. Kaohsiung J Med Sci, 2014, 30:153-158.
- [8] Koifman E, Garcia-Garcia HM, Kuku KO, et al. Comparison of the efficacy and safety of orbital and rotational atherectomy in calcified narrowings in patients who underwent percutaneous coronary intervention[J]. Am J Cardiol, 2018, 121:934-939.
- [9] Katritsis DG, Korovesis S, Tzanalaridou E, et al. Spot drug-eluting stenting for long coronary stenoses: long-term results of a randomized clinical study[J]. J Interv Cardiol, 2011, 24:437-441.
- [10] Writing C, Riambau V, Bockler D, et al. Editor's choice management of descending thoracic aorta diseases: clinical practice guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS)[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2017, 53:4-52.
- [11] Rizvi AZ, Mruad MH, Fairman RM, et al. The effect of left subclavian artery coverage on morbidity and mortality in patients undergoing endovascular thoracic aortic interventions: a systematic review and meta-analysis[J]. J Vasc Surg, 2009, 50: 1159-1169.
- [12] Matsumura JS, Lee WA, Mitchell RS, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines: management of the left subclavian artery with thoracic endovascular aortic repair[J]. J Vasc Surg, 2009, 50:1155-1158.
- [13] 冯睿,景在平,包俊敏,等. Stanford B 型主动脉夹层动脉瘤腔内隔绝术后截瘫的预防对策[J]. 介入放射学杂志, 2003, 12:254-256.
- [14] 陈菲,邵娟娟,贾明,等. 全胸腹主动脉置换术后脊髓缺血的分析[J]. 心肺血管杂志, 2015, 34:694-697.
- [15] 秦少华,高学军,郝庭嘉,等. 单分支支架治疗锚定区不足 Stanford B 型主动脉夹层[J]. 中国血管外科杂志·电子版, 2019, 11:28-36.
- [16] Patterson B, Cobb RJ, Karthikesalingam A, et al. A systematic review of aortic remodeling after endovascular repair of type B aortic dissection: methods and outcomes[J]. Ann Thorac Surg, 2014, 97:588-595.

(收稿日期:2019-05-18)

(本文编辑:边 伟)