



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2021.12.003  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2021.12.003  
Chinese Journal of General Surgery, 2021, 30(12):1403-1410.

· 专题研究 ·

## 单分支主动脉覆膜支架修复伴锚定区不足的急性Stanford B型夹层：附8例报告

朱凡<sup>1</sup>，郭媛媛<sup>1</sup>，李慧<sup>2</sup>，郭修海<sup>1</sup>，张雄<sup>1</sup>，邬光敏<sup>1</sup>

(昆明医科大学附属心血管病医院/云南省阜外心血管病医院 1. 血管外科 2. 放射影像科, 云南 昆明 650032)

### 摘要

**背景与目的：**单分支型主动脉覆膜支架及其传输系统是近年国内研发的新型支架系统，适用于锚定区不足的主动脉夹层，是累及左锁骨下动脉（LSA）主动脉夹层的新选择。笔者通过总结使用该支架系统行胸主动脉覆膜支架腔内隔绝术（TEVAR）治疗锚定区不足的急性Stanford B型的病例，评估其近期效果与安全性。

**方法：**回顾性收集2019年4月—2020年1月，在云南省阜外心血管病医院血管外科采用Castor<sup>®</sup>一体化分支型主动脉覆膜支架行TEVAR的Stanford B型夹层伴锚定区不足的8例患者的临床资料。分析手术过程及围手术期并发症情况。

**结果：**8例患者中，男7例（87.5%），女1例（12.5%）；中位年龄42（33~64）岁；BMI（25.5±3.8）kg/m<sup>2</sup>。8例均成功植入支架，初始技术成功率100%，无围手术期死亡及神经系统并发症，无I型内漏。平均住院时间为（14.8±3.7）d。平均随访时间为223（60~370）d，所有主体、分支支架血管通畅、无相关I和III型内漏，无神经系统并发症，无左上肢缺血表现。

**结论：**应用单分支覆膜支架行TEVAR治疗Stanford B型夹层伴锚定区不足是一种安全、有效的方法，中远期疗效有待随访。

### 关键词

动脉瘤，夹层；锁骨下动脉；单分支覆膜支架；血管内操作

中图分类号：R654.3

## Single-branched stent graft for repair of Stanford B aortic dissections with inadequate landing zone: a report of 8 cases

ZHU Fan<sup>1</sup>, GUO Yuanyuan<sup>1</sup>, LI Hui<sup>2</sup>, GUO Xiuhai<sup>1</sup>, ZHANG Xiong<sup>1</sup>, WU Guangmin<sup>1</sup>

(1. Department of Vascular Surgery 2. Department of Radiology, Affiliated Hospital of Kunming Medical University/Fuwai Yunnan Cardiovascular Hospital, Kunming 650032, China)

### Abstract

**Background and Aims:** The unibody single-branched stent graft with the delivery system is a new stent system, which is suitable for aortic dissection with inadequate proximal landing zone, and is a new

**基金项目：**心血管疾病国家重点实验室开放基金资助项目（2019kfyf-03，2019kfyf-04）；云南省应用基础研究昆明联合专项基金资助项目[2019FE001（-109）]；云南省科技厅基础研究专项基金资助项目(007214559032)。

**收稿日期：**2020-05-22；**修订日期：**2021-02-16。

**作者简介：**朱凡，昆明医科大学附属心血管病医院/云南省阜外心血管病医院主治医师，主要从事主动脉基础与临床方面的研究。

**通信作者：**郭媛媛，Email: gyyxy@hotmail.com

choice for aortic dissection involving the left subclavian artery (LSA). Here, the authors evaluate the short-term efficacy and safety by summarizing the cases with acute Stanford B aortic dissection and insufficient proximal landing zone undergoing thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) with unibody single-branched stent graft.

**Methods:** The clinical data of 8 patients with acute Stanford B aortic dissection and insufficient landing zone undergoing TEVAR using the Castor® branched aortic stent graft in Fuwai Yunnan Cardiovascular Hospital from April 2019 to January 2020 were retrospectively collected. The surgical procedures and perioperative complications were analyzed.

**Results:** The 8 patients included 7 male cases (87.5%) and 1 female case (12.5%), with a median age of 42 (33–64) years, and BMI of (25.5±3.8) kg/m<sup>2</sup>. The stenting procedure was successfully completed in all patients, the initial technical success rate was 100%, no perioperative death or neurological complications occurred and type I endoleak was noted. The average length of hospital stay was (14.8±3.7) d. The follow-up was performed for 223(60–370) d, and all the main body and branch stent grafts were patent, no associated type I and III endoleak occurred, and no neurological complications and symptoms of left upper limb ischemia were observed.

**Conclusion:** The unibody single-branched stent graft combined TEVAR technique is a safe and effect approach for type B aortic dissection with inadequate landing zone. The mid-and long-term results still need further follow-up.

#### Key words

Aneurysm, Dissecting; Subclavian Artery; Unibody Single-Branched Stent; Endovascular Procedures

CLC number: R654.3

对于 Stanford B 型主动脉夹层的治疗，胸主动脉腔内修复术（thoracic endovascular aortic repair, TEVAR）已成为治疗降主动脉夹层的首选术式<sup>[1-2]</sup>。随着对主动脉夹层分型及其预后理解的不断深入，Stanford B 型夹层的定义由原来的单纯累及降主动脉向主动脉弓延伸，将病变范围，从原来的左锁骨下动脉（left subclavian artery, LSA）远端开口的范围，增加到头臂动脉远端开口的范围<sup>[3]</sup>。由于病变范围累及主动脉弓，TEVAR 术中常常需要覆盖 LSA，以获取足够长度及相对健康的近端锚定区<sup>[4]</sup>。是否重建 LSA 成为业内争议的话题。以往有学者认为，若非左椎动脉为颅内优势供血动脉，覆盖或栓塞左锁骨下动脉相对安全，并不影响后循环、左上肢肌力以及生活质量<sup>[5-6]</sup>。然而随着临床研究增加，学者<sup>[7-12]</sup>发现，牺牲 LSA 将会在近期增加左上肢缺血的风险，同时使远期卒中发生率增加。因此，现今认为在 TEVAR 术中，无论左椎动脉是否为优势动脉，都应尽量保留或重建 LSA<sup>[13-14]</sup>。

TEVAR 术中全腔内重建 LSA 方法有多种，如平行支架技术、开窗技术（原位或体外）及使用分支型支架等<sup>[15-17]</sup>。上述方法各有利弊。平行支架技术，由于分支支架与主体支架间存在“隙缝”，

导致内漏风险相对较高。“裙边支架”正是针对此并发症而设计的，但目前尚处于临床研究阶段；体外开窗技术，如果弓型扭曲，可能会因对位不良而导致手术失败。此技术对术者要求较高，也更加适用于弓部小弯侧病变；原位开窗技术，所需“破膜”器械品种繁多，目前运用较广泛的 Futhrough 穿刺针尚未上市。但与体外开窗一样，属于改变了覆膜支架结构和形态的超适应证范围的运用。针对上述各种方法的优缺点，带单分支的覆膜支架，因其操作简便，一体化设计更有利于预防“内漏”等优点，运用范围渐广。本文总结我中心单分支主动脉覆膜支架在急性 Stanford B 型夹层伴锚定区不足患者中的经验，现将早期结果报告如下。

## 1 一般资料

### 1.1 病例选择

本研究为回顾性研究，选取 2019 年 4 月—2020 年 1 月在我院接受微创 Castor® 一体化分支型主动脉覆膜支架的胸主动脉覆膜支架腔内隔绝术的 8 例 Stanford B 型夹层患者。本组 8 例患者中，

男7例(87.5%),女1例(12.5%);中位年龄42(33~64)岁。8例患者的一般临床资料及合并症情况见表1。患者均在术前行全主动脉CT血

管造影(computed tomography angiography, CTA),诊断为急性Stanford B型夹层(图1)。

表1 8例患者一般资料

Table 1 The general information of the 8 patients

病例	性别	年龄(岁)	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	合并症
1	男	44	28	高脂血症;高血压
2	男	40	26	高血压;类风湿性关节炎;颈、腰椎间盘突出
3	男	64	21	低蛋白血症;高血压;双侧胸腔积液;陈旧性脑梗;双侧肺炎
4	男	33	31	高血压;急性肾衰;高尿酸血症;低蛋白血症;肠梗阻;胆囊息肉
5	女	56	20	低蛋白血症;高血压;双侧胸腔积液;急性肾衰
6	男	39	22	低蛋白血症;高血压;双侧胸腔积液
7	男	60	26	双侧肾结石;高血压;高尿酸血症;肾功能减退;冠心病;左侧胸腔积液;前列腺增生
8	男	38	28	左侧肺炎;高血压;左侧肺不张并胸腔积液;低蛋白血症;肝功能不全

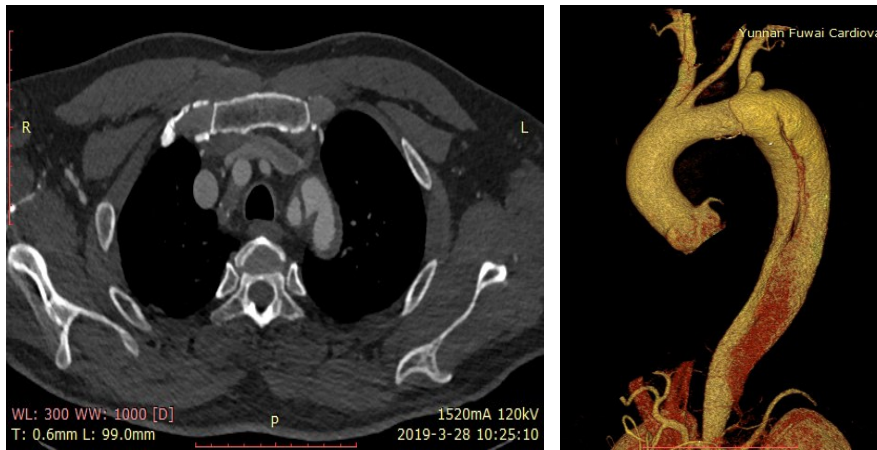


图1 术前CTA显示夹层累及LSA开口,与左颈总动脉(LCCA)开口相距约1.8 cm

Table 1 Preoperative CTA showing the dissection involving the opening of the LSA, at distance of 1.8 cm from the opening of the left common carotid artery (LCCA)

## 1.2 治疗方法

入院后常规控制患者血压120/70 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)以下,心率60~70次/min,绝对卧床,保持排便通畅,镇静止痛,发病7~10 d后行手术治疗。术前CTA或DSA检查,明确病变位置与LSA的关系,使用重建软件(syngo.via图像应用处理软件,德国西门子)测量锚定区与LSA开口距离,决定是否需要重建LSA及使用一体化分支型主动脉覆膜支架。手术过程:全麻,取右腹股沟切口,暴露右股动脉并套带,动脉鞘穿刺,泥鳅导丝配合猪尾导管从动脉鞘插入鞘管,选入主动脉真腔至升主动脉。Seldinger技术穿刺左肱动脉,泥鳅导丝配合椎动脉管选入LSA至升主动脉。

高压枪造影证实真腔后,测量血管腔直径、破口位置及左椎动脉开口与LSA距离、内脏动脉等供血情况(图2A)。网篮抓捕器由右股动脉选入,抓捕260 cm导丝并拉出固定。建立分支导丝通道后,导入Castor®输送系统并释放。术后造影显示Castor®分支型支架精确定位且完全释放,第一破口被有效隔绝,无内漏产生(图2B)。术后1周,1、3、6个月及每年行全主动脉CTA检查,评价主体支架及LSA分支的通畅情况、是否存在内漏及夹层假腔血栓化情况。所有患者术后阿司匹林100 mg/d,口服,1个月后复查全主动脉CTA所显示的分支支架通畅及假腔内血栓形成决定是否继续服用。



图2 术中影像 A: 高压枪造影, 证实真假腔; B: 释放支架完毕后再次高压枪造影, 第一破口被有效隔绝, 无内漏产生

Figure 2 Intraoperative imaging data A: High pressure syringe angiography for identification of true and false lumen; B: High pressure syringe angiography after stent deployment showing the effective occlusion of the entry tear without endoleak

## 2 结果

### 2.1 手术情况

血管覆膜支架在8例患者中均成功植入, 支架释放成功率100%。平均造影时间( $47.5 \pm 10$ ) min, 造影剂使用( $120 \pm 20$ ) mL, 术中平均失血量( $43.4 \pm 16.8$ ) mL, 所有患者均无脑部并发症、无截瘫, 无内漏, 无左上肢肌无力(表2)。

### 2.2 术后情况

术后复查CTA显示主体及分支覆膜支架形态良好, 血流通畅。住院时间平均( $14.8 \pm 3.7$ ) d。

1例轻度贫血, 下地活动恢复食欲后贫血好转。3例术后体温升高, 3 d后自行消退。2例腹痛, 急行腹部立位平片检查, 发现急性肠梗阻, 结合术前CTA提示夹层累及肠系膜上动脉。予禁食、胃肠减压及补液对症治疗后好转, 术后1周常规全主动脉CTA复查提示无肠梗阻后出院。1例术前因夹层累计左肾动脉导致急性肾功能不全, 术后无明显改善, 转综合医院治疗。所有病例术后随诊3~13个月, 分支支架通畅, 无偏瘫、脑梗等并发症(图3)。

表2 8例患者的影像学及术中情况

Table 2 The imaging findings and intraoperative variables of the 8 patients

病例	LSA与LCCA 距离(mm)	第一破口与LSA 距离(mm)	逆撕	造影时长 (min)	造影剂用量 (mL)	失血量 (mL)	支架型号	并发症
1	14	0	有	55	130	50	C302410-2003020	无
2	7	0	无	40	110	20	C302410-2003020	无
3	11	0	无	45	120	30	C342812-2003010	无
4	5	2	无	30	80	60	C342812-2003015	肠梗阻
5	8	10	无	46	120	30	C342810-2003015	肠梗阻
6	16	0	无	44	120	70	C322610-2003015	无
7	18	0	有	58	130	40	C302410-2003015	无
8	15	0	有	62	150	50	C302410-2003015	无



图3 术后1年复查全主动脉CTA,无内漏,分支支架通畅  
Figure 3 CTA of the whole aorta at 1 year after operation showing patent branch stents and absent of endoleak

### 3 讨论

#### 3.1 单分支主动脉覆膜支架的发展历程

针对持续疼痛、血压难控、内脏灌注不足及肢体缺血的复杂型急性Stanford B型主动脉夹层患者而言,接受手术治疗获益更高。传统的TEVAR手术受限于支架材料,要求足够长度的相对健康的血管锚定区,通常为15 mm,否则有逆撕或移位风险<sup>[18-19]</sup>。因此极大限制了TEVAR手术在临床的推广,即便该术式已被承认与开放手术的手术获益大致相当,已成为Stanford B型主动脉夹层的首选术式<sup>[16]</sup>。当第一破口紧贴LSA远端开口,甚至累及主动脉弓部远端,传统TEVAR通常需要通过封堵LSA来获得足够长度及健康的血管壁作为近端锚定区。而牺牲LSA则会增加左上肢缺血、脑卒中及截瘫的风险<sup>[17]</sup>。因此,美国血管外科协会2009年指南指出,治疗破口累及LSA的B型夹层,需常规行LSA重建<sup>[20]</sup>。重建LSA涉及锚定区向弓上前移,即锚定Z0~Z3区域。重建方法也很多,如:复合手术、开槽技术、开窗技术、烟囱技术及分支支架技术等。经研究证实,杂交手术存在阻断颈部血管、术后吻合口狭窄甚至闭塞导致脑卒中等风险。而开窗、烟囱、潜望镜等技术导致I型内漏风险<sup>[21-26]</sup>。由此,一体化分支型主动脉覆膜支架现世以来,用于治疗急性Stanford B型夹层伴不良锚定区的患者。

单分支型主动脉覆膜支架及输送系统是国内第一款用于完全腔内治疗累及LSA,伴第一破口与LSA距离<15 mm的分支型覆膜支架系统。设计理念在于主体与分支支架缝合,一次性导入并先后释放,其分支支架对重要分支动脉的保护,有效避免了分支动脉开口被移植物覆盖所带来的并发症,延长了锚定距离,由此解决了锚定区不足,分支支架移位或闭塞等难题。适应证为Z2~Z3区,甚至可扩展到Z1区。主动脉弓部病变一些回顾性研究表明,根据其合理和准确的释放方法,全腔内重建主动脉及LSA这种新方法,复合操作带来的优势包括减少I型内漏的发生率,而这种并发症在烟囱技术中较为常见<sup>[27-30]</sup>。本研究中6例患者左椎动脉优势,5例患者从事重体力劳动,8例患者平均年龄46.8岁。鉴于此,对生活质量及术后工作左上肢肌力恢复要求较高。重建LSA及保持其远期通畅性与修复主动脉的重要程度等同。术后随访左上肢血压同术前,患者无头晕、左上肢发凉、无力等情况。总体而言,短期随访疗效肯定。

#### 3.2 保持单分支支架的通畅

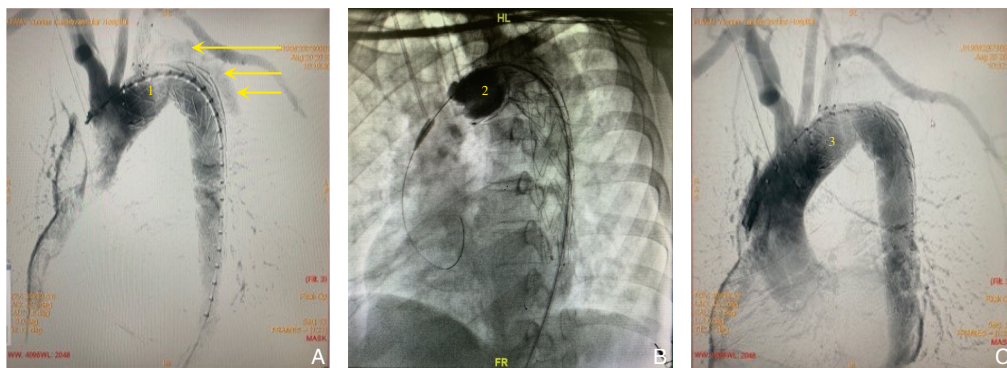
胸主动脉覆膜支架修复主动脉夹层之后,由于假腔或远端破口依然存在,需要在随访期观察假腔血栓化及远端破口是否仍有活动性血流。因此,TEVAR术后一般不主动抗凝、抗血小板治疗。但随着小直径的分支支架一体化植入后,为保持其通畅,避免要保护的左椎动脉闭塞,抗血小板治疗成了必需。有学者<sup>[31]</sup>认为,TEVAR并同期置入左颈总动脉支架或左锁骨下动脉支架需要抗血小板治疗:共8例患者接受治疗后,氯吡格雷(75 mg/d)1个月,阿司匹林(325 mg/d)长期服用,短期随访结果支架通畅,但并未报道长期服用抗血小板药物是否有胃肠道出血情况。本组患者术后均服用阿司匹林(100 mg/d),术后1、3、6、12个月复查全主动脉CTA左锁骨下动脉支架均通畅,支架无内漏。2例患者因腹主动脉仍有破口,考虑远期成瘤于术后1个月停用。其余患者术后3个月停用。本疗法的远期通畅率有待于长期密切随访和更大样本的研究。

#### 3.3 单分支覆膜支架治疗主动脉夹层的技术陷阱及解决方案

网篮抓捕器抓捕分支支架导丝时,若主动脉夹层解剖复杂,甚至累及髂动脉,可考虑抓捕器至升主动脉抓捕,有效规避导丝入假腔风险。该

单分支型主动脉覆膜支架及输送系统在主动脉推进的过程中需同时经左肱动脉牵引出分支导丝，由此产生导丝缠绕现象。反复解缠绕可能带来一定风险，尤其是降主动脉扭曲明显时。因此，在支架推送至降主动脉近弓水平时，观察标记点位置，通过缓慢旋转输送器解除导丝缠绕。一旦输送系统进入主动脉弓部，不可再旋转输送器，需退至降主动脉后再做调整，必要时调整机头位置确定是否已解除缠绕。本组病例中，有1例降主动

脉扭曲严重，输送器反复退回降主动脉，仍然无法解除缠绕，透视下调整机头，旋转输送器，最终成功解除。释放分支支架时，如果LSA基部较宽，可能导致主体支架部分被“拉入”LSA中，造成整体支架变形，出现内漏。此时，可利用三叶球囊，贴附支架近端，重塑支架形态。本组病例中出现1例拉线后主体“凸入”LSA中，采用上述方法后，内漏消失（图4）。



**图4 1例LSA基部较宽患者术中影像** A: 释放单分支一体化支架后造影，可见内漏（黄色箭头示内漏；1: 单分支一体化支架因LSA基部较宽，形态改变）；B: 三叶球囊重塑支架形态（2: 三叶球囊）；C: 再次造影，内漏消失（3: 塑形后的一体化支架）

**Figure 4 The intraoperative imaging data of one patient with a wide LSA base** A: Angiography after deployment of the unibody stent showing the endoleak (the yellow arrows showing the endoleak; 1: morphological change of the stent due to wide LSA base); B: The stent form reshaped by trilobe balloon (2: trilobe balloon); C: Subsequent angiography showing absence of the endoleak (3: the unibody stent after shaping)

总结我院单中心腔内隔绝术中，累及LSA，锚定区不足15 mm，左椎动脉优势的病例，使用单分支覆膜支架安全有效。TEVAR术后并不提倡抗凝、抗血小板治疗。然后分支支架植入后是否常规抗凝或抗血小板，抗栓治疗的时限、强度与风险收益之间的关系等，仍需进一步研究。本组病例中分支远期通畅率、夹层的整体塑形等，需要更大样本的研究及长期随访。

#### 参考文献

[1] Bavaria JE, Appoo JJ, Makaroun MS, et al. Endovascular stent grafting versus open surgical repair of descending thoracic aortic aneurysms in low-risk patients: A multicenter comparative trial[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2007, 133(2): 369-377. doi: 10.1016/j.jtcvs.2006.07.040.

[2] 朱健, 郗二平, 朱水波, 等. 主动脉腔内修复术治疗肠缺血的B型胸主动脉夹层[J]. 临床外科杂志, 2017, 25(5): 372-374. doi: 10.3969/j.issn.1005-6483.2017.05.016.

Zhu J, Xi EP, Zhu SB, et al. Thoracic endovascular aortic repair in treating Stanford B aortic dissection with intestinal ischemia[J]. Journal of Clinical Surgery, 2017, 25(5): 372-374. doi: 10.3969/j.issn.1005-6483.2017.05.016.

- [3] Lombardi JV, Hughes GC, Appoo JJ, et al. Society for Vascular Surgery (SVS) and Society of Thoracic Surgeons (STS) reporting standards for type B aortic dissections[J]. J Vasc Surg, 2020, 71(3): 723-747. doi: 10.1016/j.jvs.2019.11.013.
- [4] Feemor RJ, Martin TD, Hess PJ, et al. Risk Factors for Perioperative Stroke during Thoracic Endovascular Aortic Repairs (TEVAR)[J]. J Endovasc Ther, 2007, 14(4): 568-573. doi: 10.1177/152660280701400420.
- [5] Maldonado TS, Dexter D, Rockman CB, et al. Left subclavian artery coverage during thoracic endovascular aortic aneurysm repair does not mandate revascularization[J]. J Vasc Surg, 2013, 57(1): 116-124. doi: 10.1016/j.jvs.2012.06.101.
- [6] Antonello M, Menegolo M, Maturi C, et al. Intentional coverage of the left subclavian artery during endovascular repair of traumatic descending thoracic aortic transection[J]. J Vasc Surg, 2013, 57(3): 684-690. doi: 10.1016/j.jvs.2012.08.119.
- [7] Bradshaw RJ, Ahanchi SS, Powell O, et al. Left subclavian artery

- revascularization in zone 2 thoracic endovascular aortic repair is associated with lower stroke risk across all aortic diseases[J]. *J Vasc Surg*, 2017, 65(5):1270-1279. doi: 10.1016/j.jvs.2016.10.111.
- [8] Sobocinski J, Patterson BO, Karthikesalingam A, et al. The effect of left subclavian artery coverage in thoracic endovascular aortic repair [J]. *Ann Thorac Surg*, 2016, 101(2):810-817. doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.08.069.
- [9] Waterford SD, Chou D, Bombien R, et al. Left subclavian arterial coverage and stroke during thoracic aortic endografting: a systematic review[J]. *Ann Thorac Surg*, 2016, 101(1):381-389. doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.05.138.
- [10] Zhang L, Lu Q, Zhou J, et al. Alternative management of the left subclavian artery in thoracic endovascular aortic repair for aortic dissection: a single-center experience[J]. *Eur J Med Res*, 2015, 20(1):57. doi: 10.1186/s40001-015-0147-z.
- [11] Malina M, Resch T, Sonesson B. EVAR and complex anatomy: an update on fenestrated and branched stent grafts[J]. *Scand J Surg*, 2008, 97(2):195-204. doi: 10.1177/145749690809700226.
- [12] Mangialardi N, Ronchey S, Malaj A, et al. Value and limitations of chimney grafts to treat arch lesions[J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2015, 56(4):503-511.
- [13] Shu C, Luo MY, Li QM, et al. Early Results of Left Carotid Chimney Technique in Endovascular Repair of Acute Non-A-Non-B Aortic Dissections[J]. *J Endovasc Ther*, 2011, 18(4):477-484. doi: 10.1583/11-3401.1.
- [14] O'Callaghan A, Mastracci TM, Greenberg RK, et al. Outcomes for supra-aortic branch vessel stenting in the treatment of thoracic aortic disease[J]. *J Vasc Surg*, 2014, 60(4):914-920. doi: 10.1016/j.jvs.2013.12.053.
- [15] Ohrlander T, Sonesson B, Ivancev K, et al. The chimney graft: a technique for preserving or rescuing aortic branch vessels in stent-graft sealing zones[J]. *J Endovasc Ther*, 2008, 15(4):427-432. doi: 10.1583/07-2315.1.
- [16] Hsieh RW, Hsu TC, Lee M, et al. Comparison of type B dissection by open, endovascular, and medical treatments[J]. *J Vasc Surg*, 2019, 70(6):1792-1800. doi: 10.1016/j.jvs.2019.02.062.
- [17] Rizvi AZ, Murad 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(5):1159-1169. doi: 10.1016/j.jvs.2009.09.002.
- [18] Caronno R, Piffaretti G, Tozzi M, et al. Intentional coverage of the left subclavian artery during endovascular stent graft repair for thoracic aortic disease[J]. *Surg Endosc*, 2006, 20(6):915-918. doi: 10.1007/s00464-005-0526-6.
- [19] Peterson BG, Eskandari MK, Gleason TG, et al. Utility of left subclavian artery revascularization in association with endoluminal repair of acute and chronic thoracic aortic pathology[J]. *J Vasc Surg*, 2006, 43(3):433-439. doi: 10.1016/j.jvs.2005.11.049.
- [20] 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(5):1155-1158. doi: 10.1016/j.jvs.2009.08.090.
- [21] 吴鸿飞, 曾昭凡, 戚悠飞, 等. 体外开窗及开槽技术在主动脉弓部疾病TEVAR术的应用[J]. *中国普通外科杂志*, 2019, 28(12):1449-1454. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.12.002.
- Wu HF, Zeng ZF, Qi YF, et al. Application of in-vitro fenestration and scallop techniques in TEVAR for aortic arch disease[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2019, 28(12):1449-1454. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2019.12.002.
- [22] Rimbau V, Böckler D, Brunkwall J, 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(1):4-52. doi: 10.1016/j.ejvs.2016.06.005.
- [23] Wang T, Shu C, Li M, et al. Thoracic Endovascular Aortic Repair With Single/Double Chimney Technique for Aortic Arch Pathologies[J]. *J Endovasc Ther*, 2017, 24(3):383-393. doi:10.1177/1526602817698702. doi: 10.1177/1526602817698702.
- [24] Wang T, Shu C, Li QM, et al. First experience with the double chimney technique in the treatment of aortic arch diseases[J]. *J Vasc Surg*, 2017, 66(4):1018-1027. doi:10.1016/j.jvs.2017.02.035.
- [25] Lu Q, Liu L, Chang G, et al. Mid-term outcomes from a multicenter study: Is TEVAR safe for ascending aortic dissection? [J]. *Int J Cardiol*, 2018, 265:218-222. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.04.095.
- [26] Wang L, Huang Y, Guo D, et al. Application of triple-chimney technique using C-TAG and Viabahn or Excluder iliac extension in TEVAR treatment of aortic arch dilation diseases[J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(6):3783-3790. doi: 10.21037/jtd.2018.06.105.
- [27] Zhang T, Jiang W, Lu H, et al. Thoracic Endovascular Aortic Repair Combined with Assistant Techniques and Devices for the Treatment of Acute Complicated Stanford Type B Aortic Dissections Involving Aortic Arch[J]. *Ann Vasc Surg*, 2016, 32:88-97. doi: 10.1016/j.avsg.2015.10.030.
- [28] Zhu Y, Guo W, Liu X, et al. The single-centre experience of the supra-arch chimney technique in endovascular repair of type B aortic dissections[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2013, 45(6):633-638. doi: 10.1016/j.ejvs.2013.02.016.
- [29] 孟庆友, 沈振亚, 黄浩岳, 等. 预开窗技术保留弓上分支血管在TEVAR治疗术中的临床应用经验[J]. *外科理论与实践*, 2017, 22(4):322-326. doi:10.16139/j.1007-9610.2017.04.011.
- Meng QQ, Shen ZY, Huang HY, et al. Clinical experience of preprocedural fenestrated technique during TEVAR for aortic arch disease to preserve supra-aortic branch[J]. *Journal of Surgery Concepts & Practice*, 2017, 22(4):322-326. doi: 10.16139/j.1007-9610.2017.04.011.
- [30] 方坤, 罗明尧, 舒畅. 重建左锁骨下动脉在胸主动脉腔内修复术中的必要性及术式选择[J]. *中华外科杂志*, 2018, 56(10):756-759. doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2018.10.010.

Fang K, Luo MY, Shu C. Procedure selection of left subclavian artery revascularization in thoracic endovascular aortic repair[J]. Chinese Journal of Surgery, 2018, 56(10): 756-759. doi: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2018.10.010.

- [31] Criado F. A percutaneous technique for preservation of arch branch patency during thoracic endovascular aortic repair (TEVAR): retrograde catheterization and stenting[J]. J Endovasc Ther, 2007, 14(1):54-58. doi: 10.1583/06-2010.1.

( 本文编辑 宋涛 )

本文引用格式: 朱凡, 郭媛媛, 李慧, 等. 单分支主动脉覆膜支架修复伴锚定区不足的急性Stanford B型夹层: 附8例报告[J]. 中国普通外科杂志, 2021, 30(12): 1403-1410. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.12.003

Cite this article as: Zhu F, Guo YY, Li H, et al. Single-branched stent graft for repair of Stanford B aortic dissections with inadequate landing zone: a report of 8 cases[J]. Chin J Gen Surg, 2021, 30(12):1403-1410. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2021.12.003

## 本刊常用词汇英文缩写表

C-反应蛋白	CRP	甲型肝炎病毒	HAV	心电图	ECG
Toll样受体	TLRs	碱性成纤维细胞转化生长因子	bFGF	心脏监护病房	CCU
氨基末端激酶	JNK	聚合酶链反应	PCR	血管紧张素II	AngII
白细胞	WBC	抗生物素蛋白-生物素酶复合物法	ABC法	血管内皮生长因子	VEGF
白细胞介素	IL	辣根过氧化物酶	HRP	血管性血友病因子	vWF
半数抑制浓度	IC <sub>50</sub>	链霉抗生物素蛋白-生物素酶复合物法	SABC法	血红蛋白	Hb
变异系数	CV	磷酸盐缓冲液	PBS	血肌酐	SCr
标记的链霉抗生物素蛋白-生物素法	SP法	绿色荧光蛋白	GFP	血尿素氮	BUN
表皮生长因子	EGF	酶联免疫吸附测定	ELISA	血小板	PLT
丙氨酸氨基转移酶	ALT	美国食品药品监督管理局	FDA	血压	BP
丙二醛	MDA	脑电图	EEG	血氧饱和度	SO <sub>2</sub>
丙型肝炎病毒	HCV	内毒素/脂多糖	LPS	烟酰胺腺嘌呤二核苷酸	NADPH
超氧化物歧化酶	SOD	内皮型一氧化氮合酶	eNOS	严重急性呼吸综合征	SARS
磁共振成像	MRI	内生肌酐清除率	CCr	一氧化氮	NO
极低密度脂蛋白胆固醇	VLDL-C	尿素氮	BUN	一氧化氮合酶	NOS
低密度脂蛋白胆固醇	LDL-C	凝血酶时间	TT	乙二胺四乙酸	EDTA
动脉血二氧化碳分压	PaCO <sub>2</sub>	凝血酶原时间	PT	乙酰胆碱	ACh
动脉血氧分压	PaO <sub>2</sub>	牛血清白蛋白	BSA	乙型肝炎病毒	HBV
二甲基亚砜	DMSO	热休克蛋白	HSP	乙型肝炎病毒e抗体	HBeAb
反转录-聚合酶链反应	RT-PCR	人类免疫缺陷病毒	HIV	乙型肝炎病毒e抗原	HBeAg
辅助性T细胞	Th	人绒毛膜促性腺激素	HCG	乙型肝炎病毒表面抗体	HBsAb
肝细胞生长因子	HGF	三磷酸腺苷	ATP	乙型肝炎病毒表面抗原	HBsAg
干扰素	IFN	三酰甘油	TG	乙型肝炎病毒核心抗体	HBeAb
高密度脂蛋白胆固醇	HDL-C	生理氯化钠溶液	NS	乙型肝炎病毒核心抗原	HBeAg
谷胱甘肽	GSH	世界卫生组织	WHO	异硫氰酸荧光素	FLTC
固相pH梯度	IPG	双蒸水	ddH <sub>2</sub> O	诱导型一氧化氮合酶	iNOS
核糖核酸	RNA	丝裂原活化蛋白激酶	MAPK	原位末端标记法	TUNEL
核因子-κB	NF-κB	四甲基偶氮唑盐微量酶反应	MTT	杂合性缺失	LOH
红细胞	RBC	苏木精-伊红染色	HE	增强化学发光法	ECL
红细胞沉降率	ESR	胎牛血清	FBS	肿瘤坏死因子	TNF
环氧化酶-2	COX-2	体质量指数	BMI	重症监护病房	ICU
活化部分凝血活酶时间	APTT	天门冬氨酸氨基转移酶	AST	转化生长因子	TGF
活性氧	ROS	脱氧核糖核酸	DNA	自然杀伤细胞	NK细胞
获得性免疫缺陷综合征	AIDS	细胞间黏附分子	ICAM	直接胆红素	DBIL
肌酐	Cr	细胞外基质	ECM	总胆固醇	TC
基质金属蛋白酶	MMP	细胞外调节蛋白激酶	ERK	总胆红素	Tbil
计算机X线断层照相技术	CT	纤连蛋白	FN		