

# 国产 castor 主动脉弓分支支架临床应用初期经验

姜维良

**【摘要】** 目的 探讨 Castor 主动脉弓分支型支架治疗主动脉疾病的有效性和安全性。方法 2013 年 4 月至 2014 年 2 月期间,共 12 例主动脉疾病患者接受 Castor 支架治疗,其中主动脉夹层 9 例,胸主动脉瘤 2 例,主动脉穿透性溃疡 1 例。结果 手术成功率为 100%,无 I 型内漏,无围手术期死亡,无脑卒中、急性心肌梗死、上肢缺血等严重并发症,术后近期随访 CTA 显示主动脉胸段假腔内血栓形成,无内漏。结论 Castor 支架在主动脉疾病治疗中可以有效重建左侧锁骨下动脉血运,无严重近期并发症,远期结果仍需跟踪多病例的长期观察。

**【关键词】** 主动脉疾病/外科学;支架;锁骨下动脉

**Preliminary experience of Castor clinical trial** Jiang Weiliang. Department of Vascular Surgery, The Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150081, China

**【Abstract】 Objective** To investigate the effectiveness and safety of Castor, a kind of aortic arch bifurcated stent-graft, during the treatment of aortic disease. **Methods** From 2013 June to 2014 February, 12 patients including 9 aorta dissections, 2 aorta aneurysms and 1 aorta penetrating ulcer, were treated by Castor system. **Results** The operation successful rate was 100% with no type I endoleak. Perioperative mortality was 0, and no serious complications such as strokes, acute myocardial infarction, and ischemia of arms. Computed tomography angiography (CTA) of aorta on the sixth month presented good result of the disease. **Conclusions** Castor stent system can effectively reconstruct left subclavian artery in the treatment of aortic disease by thoracic endovascular aortic repair (TEVAR). A much longer period observation with more patients will give ones the long term results in the future.

**【Key words】** Aortic diseases/surgery; Stents; Subclavian artery

随着血管腔内技术的快速发展,胸主动脉腔内修复术(thoracic endovascular aortic repair, TEVAR)已经成为 Stanford B 型主动脉夹层、胸主动脉瘤、主动脉溃疡等疾病的首选治疗方法。具备充足而且完好的近端锚定区是保证 TEVAR 成功、避免 I 型内漏的必要解剖条件。然而,在临床中有相当多的病例因近端锚定区不足而不得不选择性覆盖(或部分覆盖)左侧锁骨下动脉,或应用锁骨下动脉“烟囱”、“开窗”、弓上分支转流等方法来保证左上肢和头部血运<sup>[1-3]</sup>。这些“非解剖”途径的血运重建通常会增加内漏发生和神经系统并发症的风险,因此不是解决这一问题的理想方式<sup>[4-5]</sup>。Castor 支架是首款一体式主动脉弓分支重建支架,它可以在 TEVAR 术中一期完成左侧锁骨下动脉重建,延长近端锚定区至左侧颈总动脉后缘。目前 Castor 支架已经进入三期临床试验,2013 年 6 月至 2014 年 2 月,本科完成 12 例临床应用,对该支架的临床使用积累了初步的临床经验,取得良好的治疗效果,现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 共 12 例,男 10 例,女 2 例,年龄 38~81(中位年龄 57)岁。其中主动脉夹层 9 例,胸主动脉瘤 2 例,主动脉弓部穿透性溃疡 1 例。术前均通过 CTA 检查确诊。主体支架直径 30~38 mm,支架覆膜长度为 180 mm 4 例,覆膜长度 200 mm 8 例,麻醉时间:95~225(中位数 135)min。患者临床资料情况见表 1。

1.2 手术过程 手术前根据主动脉 CTA 检查结果确定治疗方案,主要测量指标包括:近端瘤颈直径(左侧颈总动脉后缘水平、左侧锁骨下动脉开口前缘水平等);左侧锁骨下动脉开口前缘与左侧颈总动脉开口距离;左侧锁骨下动脉近端直径;第一破口前缘与左侧锁骨下动脉开口之间距离;远端瘤颈直径等。根据测量结果确定所选用支架的近远端直径、覆膜长度、分支支架的直径和长度及后移距离等指标。在本中心,治疗前还常规准备近端 Cuff、远端限制型支架(大口径覆膜型支架或裸支架),与锁骨下动脉和颈动脉口径相匹配的球扩式或自膨式支架,以备术中遇到特殊情况时应用。在通常情况下,笔者在选择支架时掌握的原则为:夹层病例 oversize

表 1 12 例 Castor 病例临床资料

序号	性别	年龄 (岁)	诊断	主体支架直径 (mm)	覆膜长度 (mm)	分支支架直径 (mm)	后移距离 (mm)	手术时间 (min)
1	男	57	夹层	34-30	180	10	5	140
2	男	61	夹层	32-26	200	10	10	95
3	男	41	夹层	34-28	200	10	5	170
4	男	81	主动脉溃疡	38-32	200	14	10	170
5	男	38	夹层	30-24	180	10	5	115
6	男	51	夹层	32-26	200	10	15	110
7	女	61	夹层	32-28	200	10	5	110
8	女	64	主动脉瘤	32-26	200	10	10	100
9	男	49	夹层	34-30	180	10	5	225
10	男	53	夹层	32-26	200	10	5	110
11	男	50	夹层	34-30	180	10	5	175
12	男	81	主动脉瘤	38-32	200	10	20	185

在 10% 左右,锁骨下动脉与左颈动脉之间距离 < 6 mm 者,选择分支支架后移 5 mm,如果距离 > 6 mm,选择后移长度 10 mm 支架,锁骨下动脉口径 > 12 mm 者采用特殊定制的 14 mm 分支支架,在近端锚定区过短难以保证足够瘤颈长度的情况下,笔者选择部分覆盖左侧颈总动脉,同时应用左侧颈总动脉“烟囱”技术。

手术采用股动脉入路,将导管经主动脉真腔上送至升主动脉,交换 Lunderquist 特硬导丝作为主体支架支撑导丝。穿刺左侧桡动脉或肱动脉建立另一动脉通路,引入导丝经左锁骨下动脉、胸降主动脉、腹主动脉、髂动脉至股动脉,经股动脉鞘将该导丝引出至体外,以该导丝作为分支支架的导引导丝。沿分支导丝由上肢动脉鞘引入长导管,导管前端于股动脉穿出体外。去除导丝,将支架移植物前端的分支导丝穿入该导管,并在上肢动脉鞘中引出,与导管固定。将超硬支撑导丝引入支架输送系统导丝孔,在两根导丝共同引导下,将支架上送至胸主动脉上段。仔细辨别分支导丝是否于支架输送系统缠绕。如发生缠绕,旋转输送手柄,解开缠绕,确定分支方向正确、标志形态正确后,将支架在外鞘中推出,并继续上送至主动脉弓。后撤支架软鞘释放出分支支架,轻轻牵引分支导丝,将分支支架拉入左侧锁骨下动脉,造影证实位置无误后固定支架,拉出主体支架释放导丝,完成主体释放,牵拉分支支架导丝,将分支支架释放。再次造影证实支架开放情况和是否存在内漏,并根据情况选择处理方法。

## 2 结果

**2.1 手术结果** 本组 12 例 TEVAR 手术均取得成功,主体支架均展开良好,漏口封闭满意,均无内漏;1 例因左侧髂动脉狭窄上送困难,改右侧入路上送成功,2 例分支支架开放困难,原因是 LSA 口径较

大,分支支架口径扩大后释放力量增加,经反复适当力量牵拉后释放成功:3 例分支支架开放后狭窄,1 例给予支架内球囊扩张后开放良好,2 例置入球扩式支架纠正后开放良好。1 例主动脉弓部真性动脉瘤 LSA 前方锚定区不良,故选用前端长度 20 mm 特制支架,覆盖大部分左侧颈总动脉,然后使用烟囱支架再开放左颈总动脉,手术效果良好。

**2.2 随访情况** 所有患者在出院前常规复查主动脉 CTA,8 例患者完成半年期 CTA 复查。围手术期和术后 30 d 死亡率为 0,无脑卒中、心肌梗死、截瘫等严重并发症;手术后近期(2 周内)CTA 复查和 6 个月 CTA 复查均显示支架形态良好,分支支架通畅,近端破口封闭严密,12 例均未见 I 型内漏,胸段夹层假腔内全部血栓形成(图 1)。



图 1 手术后 CTA 复查

## 3 讨论

TEVAR 手术治疗主动脉夹层经常涉及前端锚定区不足而封闭 LSA 的情况<sup>[2]</sup>。临床上在 LSA 外存在 15 mm 以上的锚定距离的病例很少。本科 2012 年的病例统计数据,约 70% 的 TEVAR 手术封闭或部分封闭 LSA,其中部分病例由于涉及神经系统血运需要给予重建。因此,LSA 血流保护是一个值得重视的问题。

LSA 封闭后对上肢和神经系统供血的影响还没有完全统一的认识,部分近期的观点是选择性封闭的前提下,封闭 LSA 不增加神经系统并发症的风险<sup>[6-9]</sup>。castor 支架是国际上第一款进入三期临床的主动脉弓分支重建的支架移植物,适应证主要用于需要封盖 LSA 的近主动脉弓的病例。其最大特点是在有效延长近端锚定长度的前提下,可以保留左侧锁骨下动脉,最大限度的降低因 LSA 血流阻断引起的神经系统 and 上肢缺血的风险。Castor 支架三段式释放方式非常精巧,为支架的定位释放提供了条件,在本组的病例中,未出现释放困难和移位的病例。由于带有锁骨下动脉的一体式分支,决定了其输送器口径比较大,目前为 24Fr,且最大可提供 44mm 的支架口径。支架口径稍大同时带有导引导丝,进入股动脉时略有阻碍,要小心导入,同时,必须将上方进入的导引导管通过股动脉鞘导出,然后将主体导丝通过鞘导入真腔到达升主动脉后方可撤鞘进入支架输送器。因两根导丝同时上送,可能出现导丝缠绕的情况,应该在胸主动脉水平给予解脱,一般不困难,证实导丝位置正确后可以开始释放支架。由于有分支支架帮助定位,支架位置不容易移动错位,但是,要保证分支支架轴向位置准确,否则,分支支架开放后可能存在压闭或狭窄。本组 3 例分支支架狭窄的病例,均为早期病例,可能其中有至少有 1 例与此有关。预防的方法就是一定保持分支支架的位置位于大弯切线位,释放主体时轻牵分支支架,有助于定位。一旦出现分支支架开放不良,可以球囊扩张纠正,重度狭窄和闭塞者,可以辅助球扩支架置入纠正。本组 3 例开放不良,通过以上方法均得到良好的纠正效果。

目前标准的支架分支前端主支架长度为 5 或 10 mm,个人体会 5 mm 略短,少数病人锚定不足。多数病例 LSA 与左颈总动脉之间的距离大于 1 mm,确实小于 5 mm 的病例方可使用短距离的支架,短距离支架在撤出 LSA 外鞘时,如果阻力过大有将主体前端拉入 LSA 开口内的风险,本组有一例出现这种情况,由于 LSA 口径大,分支血管口径大到 14 mm,造成分支释放阻力加大,经多次反复提拉释放后,5 mm 前端被提至 LSA 开口内,经改进后的释放装置阻力减小,后期的多数病例没有出现释放阻力过大的现象。

castor 支架具有锥形设计,长度 180 ~ 200 mm,比较适于主动脉夹层的 TEVAR 治疗,本组术中封

闭良好,在选择 10% 左右的较小的 oversize 的情况下,没有出现难控性的内瘘,术后近期复查效果满意。

作为第一款一体式主动脉弓分支重建支架移植物,很合理和精确的释放方式,为 LSA 的带来新的重建方法,避免了复合手术带来的创伤和烟囱技术比较高的内漏发生率,具有明显的优势,成为未来主动脉弓腔内重建的标志性技术。

#### 参考文献

- [1] Rehders TC, Petzsch M, Ince H, et al. Intentional occlusion of the left subclavian artery during stent-graft implantation in the thoracic aorta: risk and relevance[J]. *J Endovasc Ther*, 2004, 11(6): 659-666.
- [2] 禹纪红, 黄连军, 蒋世良, 等. 108 例支架近端锚定区不足患者胸主动脉覆膜支架置入术治疗分析[J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2010, 18(3): 121-124.
- [3] Rehman SM, Vecht JA, Perera R, et al. How to manage the left subclavian artery during endovascular stenting for thoracic aortic dissection? An assessment of the evidence[J]. *Ann Vasc Surg*, 2010, 24(7): 956-965.
- [4] Weigang E, Luehr M, Harloff A, et al. Incidence of neurological complications following overstenting of the left subclavian artery[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2007, 31(4): 628-636.
- [5] Dunning J, Martin JE, Shennib H, et al. Is it safe to cover the left subclavian artery when placing an endovascular stent in the descending thoracic aorta? [J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2008, 7(4): 690-697.
- [6] 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.
- [7] Lee M, Lee do Y, Kim MD, et al. Selective coverage of the left subclavian artery without revascularization in patients with bilateral patent vertebrobasilar junctions during thoracic endovascular aortic repair[J]. *J Vasc Surg*, 2013, 57(5): 1311-1316.
- [8] 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.
- [9] Lee TC, Andersen ND, Williams JB, et al. Results with a selective revascularization strategy for left subclavian artery coverage during thoracic endovascular aortic repair[J]. *Ann Thorac Surg*, 2011, 92(1): 97-103.

[收稿日期: 2014-03-20]

(本文编辑: 骆蓉)