

· 论 著 ·

DOI: 10.13498/j.cnki.chin.j.ecc.2020.05.03

## Standford B 型主动脉夹层腔内修复术后逆行 A 型夹层手术治疗的临床疗效

俞 波, 刘振华, 段维勋, 金振晓, 刘金成, 俞世强

**[摘要]:目的** 探讨外科手术(全弓置换+象鼻支架植入术)治疗 B 型主动脉夹层腔内修复术后逆行 A 型夹层的临床效果。**方法** 回顾性分析本科 2014 年 1 月至 2018 年 12 月期间连续收治的 36 例 B 型主动脉夹层腔内修复术后逆行 A 型夹层(均行全弓置换+象鼻支架植入术)的临床资料,术后 6 个月及每年 CT 血管成像(CTA)的随访结果。**结果** 手术总时间平均为(312.4±36.8) min,体外循环平均时间为(195.5±30.6) min,主动脉阻断平均时间为(92.0±16.8) min,选择性脑灌注和深低温停循环平均时间为(23.6±10.5) min。术后 2 例患者死于多脏器功能衰竭。总住院死亡率为 5.6%(2/36),1 例急性肾功能衰竭(连续性肾替代治疗后恢复)。术后支架无移位、扭曲,无内漏及支架相关新发破口发生。平均随访时间(36.5±10.2)月。随访期间无死亡病例,无脑中风、截瘫,无内漏及支架相关新发破口等严重并发症发生。CTA 随访结果显示:肺动脉分叉处和横膈膜水平,分别有 94.1%(32/34)和 88.2%(30/34)患者假腔血栓完全形成。**结论** 外科手术(全弓置换+象鼻支架植入术)治疗 B 型主动脉夹层腔内修复术后逆行 A 型夹层效果良好,中期随访结果令人满意。

**[关键词]:** Standford B 主动脉夹层;腔内血管修复;逆行 Standford A 型主动脉夹层;全弓置换;疗效

### Clinical efficacy of the surgical treatment of retrograde type A aortic dissection after thoracic endovascular aortic repair of Standford type B aortic dissection

Yu Bo, Liu Zhenhua, Duan Weixun, Jin Zhenxiao, Liu Jincheng, Yu Shiqiang

Department of Cardiovascular Surgery, Xijing Hospital, the Air Force Medical University,  
Shaanxi Xi'an 710032, China

Corresponding author: Yu Shiqiang, Email:shiqiangyu210@126.com

**[Abstract]: Objective** To explore the clinical effect of surgical repair (total arch replacement + elephant trunk stent implantation) for the retrograde type A aortic dissection (rTAAD) after thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) of type B aortic dissection. **Methods** From January 2014 to December 2018, 36 consecutive rTAAD after TEVAR patients received surgical repair in our institution. Clinical characteristics and computed tomography angiography (CTA) data which performed at 6 months postoperatively and annually thereafter were retrospectively collected for further analysis. **Results** The average operative time was (312.4±36.8) min, the mean cardiopulmonary bypass was (195.5±30.6) min, the average aortic cross-clamp time was (92.0±16.8) min, and the average selective cerebral perfusion and deep hypothermic circulatory arrest time was (23.6±10.2) min. Two patients died of multiple organ failure after surgery. The in-hospital mortality rate was 5.6% (2/36). One patient recovered from acute renal failure across continuous renal replacement therapy. Displacement, distortion or endoleak of stent-graft and stent graft-induced new entry and other serious complications during the follow-up period. The follow-up results of CTA showed that: 94.1% (32/34) and 88.2% (30/34) of the patients had completely pseudolumen thrombosis to the level of pulmonary bifurcations and diaphragms respectively. **Conclusion** Surgery repair of rTAAD after TEVAR of type B aortic dissection was effective, and the result of mid-term follow-up was satisfactory.

**[Key words]:** Standford type B aortic dissection; Thoracic endovascular aortic repair; Retrograde type A aortic dissection; Total arch replacement; Efficacy

基金项目:国家重点研发计划(2016YFC1301900);国家自然科学基金(81770373, 81870218, 81970213)

作者单位:710032 西安,空军军医大学西京医院心脏外科

通讯作者:俞世强,Email:shiqiangyu210@126.com

主动脉腔内血管修复术(thoracic endovascular aortic repair, TEVAR)由于创伤小,安全性好,已经成为治疗 Standford B 型主动脉夹层的首要选择策略<sup>[1]</sup>,应用越来越广泛,但 TEVAR 术后常常存在脑

中风、内漏和逆行 Stanford A 型主动脉夹层 (retrograde type A aortic dissection, rTAAD) 等严重并发症<sup>[2-4]</sup>。其中 rTAAD 是 Stanford B 型主动脉夹层 TEVAR 术后最凶险、最严重的并发症, 发生率约为 1.33%~13.8%<sup>[5-7]</sup>, 死亡率为 4.2%~37.1%<sup>[7-9]</sup>。目前, 对于 Stanford B 型主动脉夹层 TEVAR 术后 rTAAD 的治疗尚无统一标准, 主要治疗方式有全弓或半弓置换、象鼻支架植入术、全弓置换+象鼻支架植入术、“杂交手术”和腔内血管修复术等<sup>[6,8-11]</sup>, 本研究总结本科 2014 年 1 月至 2018 年 12 月收治的 36 例 Stanford B 型主动脉夹层 TEVAR 术后 rTAAD 行全弓置换+象鼻支架植入术的效果及中期随访结果。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 本研究纳入的 36 例 rTAAD 患者, 均为 Stanford B 型主动脉夹层 TEVAR 术后, 其中, 男性 21 例, 女性 15 例, 28~62 (49.2±10.6) 岁。26 例突发胸痛, 6 例头痛, 4 例无疼痛症状。1 例马凡综合征, 1 例先天性二叶主动脉瓣, 32 例患者 TEVAR 术后血压控制不佳, 4 例内漏, 2 例昏迷, 2 例意识障碍, 2 例心包积液, 3 例冠心病, 4 例主动脉瓣反流 (中度以上)。升主动脉直径 38~49 (43.5±3.2) mm。TEVAR 术后出现 rTAAD 时间平均为 (2.5±1.6) 月, 其中, 14 d 内出现 25 例, 14 d~3 个月 7 例, 3~12 个月 3 例, 12 个月以上 1 例。所有患者经 CT 血管成像 (angiography, CTA) 检查确诊。

**1.2 手术方法** 手术方法参照孙氏手术, 步骤简述如下: 常规消毒铺单, 全麻, 正中开胸后行深低温停循环和选择性脑灌注, 经股动脉和/或腋动脉插管, 切开心包, 上下腔静脉插管建立体外循环, 鼻咽温降至 28℃ 后, 阻断升主动脉, 横行切开主动脉, 经左、右冠脉开口直接灌注冷血停搏液, 探查主动脉瓣、窦部及升主动脉, 根据情况行主动脉根部置换、主动脉窦重建、主动脉瓣置换或成形、升主动脉近心端人工血管置换等操作。鼻咽温降至 20~25℃ 停循环, 选择经腋动脉 10 ml/(kg·min) 行脑灌注, 在左颈总动脉和左锁骨下动脉之间横断主动脉, 根据患者术前 CTA 测量主动脉弓真腔直径及术中探查情况, 选用适合患者的不同型号的带内衬支架人工血管, 直视下植入 (植入前先取出原覆膜支架血管), 再根据主动脉弓上分支血管直径大小, 选择不同型号的四分支人工血管远端与降主动脉支架人工血管近端、患者自体主动脉壁缝合。恢复股动脉灌注, 行主动脉排气, 同时行左颈总动脉和左锁骨下动脉与人工血管分支行端端吻合, 心脏复跳、复温, 鱼精蛋白中

和肝素, 常规关胸, 返回 ICU, 按心血管术后常规处理。

**1.3 随访** 出院后, 所有患者定期接受门诊或是电话随访, 确定患者生存状况及术后不良事件的发生, 术后 6 个月及每年进行 1 次 CTA 检查, 评估患者整个主动脉及弓上血管形态, 支架有无移位、扭曲, 支架腔内血流通畅情况, 内漏及假腔血栓化形成情况。

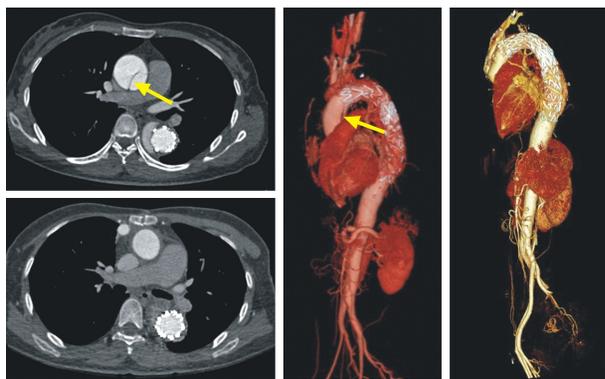
## 2 结果

**2.1 术后结果及主要并发症** 36 例 Stanford B 型主动脉夹层 TEVAR 术后 rTAAD 均成功施行全弓置换+象鼻支架植入术。7 例患者主动脉根部保留, 6 例升主动脉置换+主动脉瓣置换, 3 例主动脉瓣成形术, 11 例进行了 Bentall 手术, 9 例进行了冠脉旁路移植术。手术总时间为 258~362 (312.4±36.8) min。CPB 的时间为 172~249 (195.5±30.6) min, 选择性脑灌注和深低温停循环时间为 19~42 (23.6±10.5) min, 主动脉阻断时间为 60~150 (92.0±16.8) min。术中输血量为 480~1 100 (598.6±262.7) ml。术后引流量为 300~960 (450.0±280.0) ml。术后机械通气支持平均时间为 12~128 (20.2±10.6) h, 重症监护室停留时间为 2~11 (4.5±3.8) d。住院时间为 6~18 (12.5±5.4) d。术后 2 例患者死亡。3 例出现肺部感染, 经抗炎治疗后恢复。2 例出现胸部切口感染, 经抗感染治疗恢复, 1 例出现急性肾功能不全, 经连续性透析治疗恢复。无内漏及支架相关新发破口发生。

所有患者术后 CTA 显示: 象鼻支架无移位, 扭曲, 支架腔内血流通畅, 主动脉分支血管未见阻塞或狭窄。未见夹层腔扩大, 主动脉直径较术前明显缩小, 升主动脉直径: 24~39 (32.5±4.6) mm, 所有患者无内漏 (见图 1)。通过肺动脉分叉和膈肌两个水平处观察假腔血栓形成率。肺动脉分叉处: 77.8% (28/36) 患者假腔血栓完全形成; 横膈膜水平, 55.6% (20/36) 患者假腔血栓完全形成。

**2.2 住院死亡率及随访** 住院死亡率为 5.6% (2/36), 2 例死亡患者术前有脑和肾脏灌注不良, 1 例术后出现昏迷, 下肢截瘫, 经治疗无效, 术后 6 天发生多器官功能衰竭死亡。另 1 例术后出现高血钾和急性肾功能衰竭, 连续性透析治疗无效, 术后 9 天发生多器官功能衰竭死亡。

除 2 例患者住院死亡病例, 其余 34 例随访至研究结束 (2018 年 12 月), 平均随访时间为 (36.5±10.2) 月, 无失访病例, 随访期间无死亡病例。所有随访患者均接受了 CTA 检查, 随访 CTA 显示: 34 例 Stanford B 型主动脉夹层行 TEVAR 术后 rTAAD 施



注:箭头所示 TEVAR 术后 rTAAD。

图 1 Stanford B 型主动脉夹层 TEVAR 术后 rTAAD 患者术前及术后 CTA 二维及三维重建

行全弓置换+象鼻支架植入术后,主动脉形态正常。象鼻支架无扭曲、移位,腔内血流通畅,弓上分支血管未见阻塞或狭窄。无内漏或支架相关新破口发生,无神经系统障碍、截瘫、休克和新的逆撕夹层形成。1 年随访行 CTA 检查,在肺动脉分叉和膈肌两个水平面观察假腔血栓形成率。肺动脉分叉处:94.1% (32/34) 患者假腔血栓完全形成,较术后相比显著增加(94.1% vs. 77.8%);横膈膜水平:88.2% (30/34) 患者假腔血栓完全形成,较术后相比显著增加(88.2% vs. 55.6%)。

### 3 讨论

rTAAD 是一种 Stanford B 型主动脉夹层行 TEVAR 术后威胁患者生命的并发症,发生率为 1.33%~13.8%<sup>[5-7]</sup>,本课题研究期间,本科共有 1 265 例 Stanford B 型主动脉夹层行 TEVAR,36 例发生 rTAAD,其发生率为 2.8% (36/1 265),与文献报道相当。rTAAD 可发生于 TEVAR 期间、术后几天,甚至数月<sup>[5]</sup>,本研究中,69.4% (25/36) Stanford B 型主动脉夹层行 TEVAR 术后患者 14 天内发生 rTAAD。Stanford B 型主动脉夹层行 TEVAR 术后发生 rTAAD 的原因主要有<sup>[9,12-13]</sup>:①手术引起主动脉壁的局部损伤,如导丝、导管、支架或球囊扩张后引起的内膜损伤;②支架植入引起的压力过大产生新发破口;③潜在的主动脉疾病,如马凡综合征,先天性二叶主动脉瓣或其他结缔组织疾病。其他原因如高血压控制不佳、支架内漏和升主动脉扩张(> 40 mm)。本研究中有 88.9% (32/36) 患者 TEVAR 术后血压控制不佳,升主动脉直径 38~49 (43.5±3.2) mm。

Stanford B 型主动脉夹层行 TEVAR 术后 rTAAD 的外科治疗相当困难,其术后死亡率约为

4.2%~11.3%<sup>[8-9]</sup>。rTAAD 的外科治疗方式亦无统一的标准,公认的“金标准”是升主动脉全弓或半弓置换,国内多采取“孙氏手术”,即“全弓置换+象鼻支架植入术”,取得了良好的临床效果<sup>[14-15]</sup>。“孙氏手术”采用的全弓置换,可以最大限度切除逆撕累及的升主动脉和主动脉弓,避免残存病变主动脉瘤变可能。研究认为近端裸支架是发生 rTAAD 的危险因素,“孙氏手术”象鼻支架近端采用的是无支架的人工血管,这种设计:一是不要求特定的锚定区,且象鼻支架不会发生移位,还可以消除近端内漏的发生。二是便于象鼻支架与近端主动脉弓上分支血管和主动脉缝合,减小主动脉壁的张力。象鼻支架远端采用裸支架,便于二期胸腹主动脉替换。本研究采用“孙氏手术”修复 Stanford B 型主动脉夹层行 TEVAR 术后 rTAAD,住院死亡率仅为 5.6% (2/36),2 例死亡患者术前有脑和肾脏灌注不良,1 例术后出现昏迷,下肢截瘫,术后 6 天发生多器官功能衰竭死亡。另 1 例术后出现急性肾功能衰竭,连续性透析治疗无效,术后 9 天发生多器官功能衰竭死亡。术后 3 例出现肺部感染,经抗炎治疗后恢复。2 例出现胸部切口感染,经抗感染治疗恢复,1 例出现急性肾功能不全,经连续性透析治疗恢复。无内漏及支架相关新发破口发生。随访期间无死亡病例,无脑中风、截瘫,无内漏及支架相关新发破口等严重并发症发生。

近年来,学者<sup>[16-17]</sup>开始尝试采用 TEVAR 修复 Stanford B 型主动脉夹层行 TEVAR 术后 rTAAD,少量样本短期结果良好,但是主要用于不适合全弓置换+象鼻支架植入术及无法接受传统开胸深低温停循环的患者,术后容易出现再发夹层和支架相关新发破口。当然,随着腔内血管支架技术的发展,TEVAR 将会成为修复 Stanford B 型主动脉夹层行 TEVAR 术后 rTAAD 的未来趋势。

### 参考文献:

- [1] Nienaber CA, Kische S, Rousseau H, *et al*. Endovascular repair of type B aortic dissection; long-term results of the randomized investigation of stent grafts in aortic dissection trial[J]. *Circ Cardiovasc Interv*, 2013, 6(4): 407-416.
- [2] Boufi M, Patterson BO, Loundou AD, *et al*. Endovascular versus open repair for chronic type B dissection treatment: A meta-analysis[J]. *Ann Thorac Surg*, 2019, 107(5): 1559-1570.
- [3] Li DL, He YJ, Wang XH, *et al*. Long-term results of thoracic endovascular aortic repair for type B aortic dissection and risk factors for survival[J]. *J Endovasc Ther*, 2020, 27(3): 358-367.

(转第 288 页)