

· 论著 ·

# 术中支架系统在主动脉夹层外科手术中的应用

吴红兵 毛志福 王志维 胡小平

**【摘要】** 目的 总结术中支架系统在主动脉夹层外科手术中应用的临床经验。方法 117 例主动脉夹层病人,在深低温停循环下行含术中支架系统直视下置入的手术。Stanford A 型 50 例中行 Bentall + 全弓 + 支架象鼻术 (CRONUS 术中支架系统直视下置入) 28 例, Wheat + 全弓 + 支架象鼻术 8 例, 升主动脉及全弓置换 + 支架象鼻术 14 例。Stanford B 型 67 例均行支架象鼻术。结果 体外循环 (159 ± 31) min, 主动脉阻断 (95 ± 23) min, 脑灌注 (27 ± 8) min。住院死亡 3 例。发生一过性脑功能紊乱 11 例, 脑血管意外 6 例, 血管吻合口出血开胸止血 5 例, 声音嘶哑 2 例, 肾功能衰竭 1 例。术后 CT 均显示, 术中支架系统位置良好, 血流通畅, 无内漏, 降主动脉真腔较术前明显扩大, 未闭的降主动脉假腔血栓形成。结论 术中支架系统在主动脉夹层手术中的应用是安全、有效的。其能准确封闭血管内膜破口, 实现血管壁的重建, 简化手术, 创伤小, 并发症少, 疗效确切。

**【关键词】** 主动脉瘤, 夹层 支架 心脏外科手术 象鼻

**The treatment of aortic dissection with stent-graft** WU Hong-bing, MAO Zhi-fu, WANG Zhi-wei, HU Xiao-ping. Department of Cardiovascular Surgery, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

Corresponding author: MAO Zhi-fu

**【Abstract】 Objective** To summarise the clinical experience on the treatment of aortic dissection with stent-graft. **Methods** From June 2005 to November 2008, 117 patients with aortic dissection underwent surgery with stented elephant trunk (CRONUS stent-graft) which was implanted through the aortic arch under deep hypothermic circulatory arrest, including Stanford A in 50 patients who underwent Bentall operation and total arch grafting with stented elephant trunk operation in 28, Wheat operation and total arch grafting with stented elephant trunk operation in 8, ascending aorta and total arch replacement with stented elephant trunk operation in 14 and Stanford B in 67 patients who all underwent stented elephant trunk operation. **Results** The location of the entry was in the ascending aorta in 35 patients, the aortic arch in 4, the proximal descending aorta in 78. Cardiopulmonary bypass time was (159 ± 31) min, average cross clamp time was (95 ± 23) min, and average selected cerebral perfusion and lowerbody arrest time was (27 ± 8) min. The in-hospital mortality was 2.6% (3/117). One patient died of the hemorrhage shock, one died of multi-organ failure postoperatively and the third died of infective endocarditis. The complications included transient neurologic deficit in 11 (9.4%), cerebrovascular accident in 6 (5.1%), cerebral embolism in 2 and cerebral hemorrhage in 4, of which 5 cases were discharged from hospital. One case died of multiorgan failure 18 days after discharge owing to his family's giving up treatment), hemorrhage of anastomose which was treated by reoperation in 5, hoarseness in 2, renal failure in 1. One case died of the cerebral hemorrhage after 4 months due to inappropriate anticoagulation during following up. **Conclusion** The treatment of the aortic dissection with stent-graft which was implanted into the descending aorta through aorta arch is safe, effective and feasible, which will be helpful to vascular reconstruction by accurately close subintimal rip and can streamline surgery with minimally invasive and less complications.

**【Key words】** Aneurysm, dissecting Stents Cardiac surgical procedures Elephant trunk

2005 年 6 月至 2008 年 11 月,我们为 117 例主动脉夹层病人手术中应用了术中支架系统,取得满意疗效,现总结临床经验报道如下。

## 资料和方法

本组主动脉夹层 117 例中男 91 例,女 26 例;年龄 27 ~ 76 岁,平均 56 岁。Stanford A 型 50 例, Stanford B 型 67 例;急性 97 例,慢性 20 例;马方综合征 5 例,合并中度以上主动脉瓣关闭不全 36 例,心包积血 15 例,左侧胸腔积液 12 例,长期高血压者 69 例,镜下血尿 15 例,肾功能不全 3 例,糖尿病者 15

DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-4497.2010.05.014

本课题受湖北省自然科学基金资助(2008CHB421)

作者单位:430060 武汉大学人民医院心血管外科

通信作者:毛志福

例。均经 CT 或磁共振成像确诊,彩色多普勒超声明确主动脉瓣病变的性质及程度、内膜破口位置及是否有心脏压塞等。

全组均采用标准的静吸复合麻醉。升主动脉(升主动脉无夹层或夹层局限有足够的正常主动脉壁插管,102 例)或股动脉(升主动脉夹层广泛,15 例)插灌注管,右心房插右心引流管,右上肺静脉插左心引流管建立体外循环。其中 Stanford A 型在深低温停循环时经右锁骨下动脉或头臂动脉及左颈总动脉分别插单或双侧脑灌注管行脑保护(深低温:鼻咽温 $18 \sim 20^{\circ}\text{C}$ ,直肠温 $20 \sim 25^{\circ}\text{C}$ )。

Stanford A 型行 Bentall + 全弓 + 支架象鼻术(CRONUS 术中支架系统,长度 $80 \sim 100 \text{ mm}$ ,直径 $28 \sim 32 \text{ mm}$ ,上海微创医疗器械公司产,均直视下置入)28 例,Wheat + 全弓 + 支架象鼻术 8 例,升主动脉及全弓置换 + 支架象鼻术 14 例;Stanford B 型行支架象鼻术 67 例。

Stanford A 型:常规胸部正中切开,游离主动脉弓部,建立体外循环,全身降温。在中低温时阻断并切开升主动脉,经左、右冠状动脉开口灌注冷血心脏停跳液保护心肌。先行近心端操作:主动脉瓣置换、主动脉根部置换、冠状动脉旁路移植。当鼻咽温度降至 $18 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 时,取头低位,暂停下半身体外循环,切开主动脉弓,经头臂动脉行单侧低流量脑灌注(流量 $5 \sim 10 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ )27 例,直视下经头臂动脉及左颈总动脉行双侧脑灌注 23 例。于左锁骨下动脉开口远端横断主动脉,探查主动脉内膜撕裂口,将术中支架系统插入降主动脉真腔,封闭撕裂口,术中支架系统近端与胸降主动脉断面全层缝合。其中 15 例再与弓部人工血管吻合,排气后恢复下半身体外循环并开始复温,再完成左锁骨下动脉、左颈总动脉、头臂动脉袖片与弓部人工血管的吻合。35 例与 4 分支人工血管远端吻合,然后通过灌注分支插入动脉供血血管,排气后恢复胸降主动脉血流灌注,再依次完成左锁骨下动脉、左颈总动脉、无名动脉近端与带分支人工血管的吻合。吻合完毕 1 支,开放 1 支。恢复体外循环并开始复温,将 4 分支人工血管近端与升主动脉吻合。再次排气后开放阻断钳,心脏复苏,完成手术。

Stanford B 型:在深低温停循环下,于左颈总动脉与左锁骨下动脉之间横行切开部分主动脉前壁,探查主动脉内膜撕裂口,将带支架人工血管插入降主动脉真腔,封闭撕裂口,带支架人工血管近端与胸

降主动脉壁缝合固定,再缝合主动脉前壁切口。

术后门诊复查及电话询问的方式进行随访。

## 结 果

术中探查发现主动脉内膜原发破口位于升主动脉者 35 例,弓部者 4 例,降主动脉起始部者 78 例。全组平均体外循环( $159 \pm 31$ ) min,主动脉阻断( $95 \pm 23$ ) min,脑灌注( $25 \pm 8$ ) min。

全组住院死亡 3 例,其中术后早期失血性休克、多器官功能衰竭、感染性心内膜炎致死各 1 例。术后一过性脑功能紊乱 11 例;脑血管意外 6 例,其中脑梗塞 2 例,脑出血 4 例,5 例出院时处于恢复期,1 例家属放弃治疗出院,18 天后死于多器官功能衰竭;血管吻合口出血开胸止血 5 例;声音嘶哑 2 例;肾功能衰竭 1 例,经血液透析治疗好转。

术后 CT 显示,升主动脉及主动脉弓部人工血管血流通畅,术中支架系统位置良好,血流通畅,无内漏,降主动脉真腔较术前明显扩大,未闭的降主动脉假腔血栓形成。无假性动脉瘤形成、人工血管扭曲、不通畅等情况发生。

本组出院随访 113 例,计 3 ~ 24 个月。1 例因院外抗凝不当突发脑出血死亡,5 例脑血管意外者处于康复期,2 例声音嘶哑者好转。无再次手术者,无胸痛、神经精神等症状发生。

## 讨 论

主动脉夹层是一种少见心血管系统灾难性疾病,其自然经过十分险恶,病死率极高。手术是主动脉夹层最重要的理想治疗方式,必须根据不同病情,选择不同的手术方式,才能取得理想的临床效果。

Stanford A 型主动脉夹层多急诊手术<sup>[1]</sup>,Stanford B 型主动脉夹层的治疗尚存在争议,根据病情可以选择保守、手术或介入治疗。近 10 年来,随着外科技术的发展,主动脉夹层手术并发症发生率不断下降,即使行全弓部主动脉人工血管置换,手术病死率也已下降至 $9.0\% \sim 23.3\%$ 。

Stanford A 型夹层的手术方式应根据内膜破口位置决定,正确的手术指征、技巧和脑保护是手术成功的关键<sup>[2]</sup>。尽管 Stanford A 型主动脉夹层动脉瘤的血管腔内治疗是可行、微创和有效的<sup>[3]</sup>,但适应证有限。切除所有病变血管,行人工血管置换,是治疗主动脉夹层的基本原则。但 Stanford A 型主动脉夹层病变累计范围广,病情危重。升主动脉及主动

脉弓置换后,如再置换胸降主动脉及腹主动脉,则并发症多,病死率极高。因此,升主动脉及主动脉弓置换后,借助“象鼻”的置入,能封堵位于左锁骨下动脉开口以远的胸降主动脉内的原发破口。升主动脉及全弓置换加支架“象鼻”手术已被视为治疗 Stanford A 型主动脉夹层安全、有效的方法<sup>[4-5]</sup>。

传统软“象鼻”术因其弊端已弃用,支架硬“象鼻”术最初用于累及胸降主动脉的动脉瘤和主动脉夹层,后用于 Stanford A 型主动脉夹层的外科治疗<sup>[6-7]</sup>。支架硬“象鼻”具有自膨胀性,既能封闭血管内膜破口,扩大狭窄的真腔,又能挤压、消灭假腔,使撕开的夹层内、外膜贴附到一起,从而实现血管壁的重建。我们应用术中支架系统治疗 Stanford A 型夹层,其优点如下:(1)支架具有良好自膨胀性,能封闭血管内膜破口,扩大真腔,消灭假腔,实现血管壁的重建。(2)直视下置入术中支架系统,操作方便,定位准确,不仅能避开左锁骨下动脉,且不受夹层内膜撕裂口必须距左锁骨下动脉开口远端 1.5 cm 以上的限制。(3)支架全层缝合固定在降主动脉壁,可避免内漏、支架移位及血栓脱落致肢体栓塞。(4)简化了手术方式,降低并发症发生率及病死率。(5)远期随访中如发现远端血管病变需要二期手术行人工血管置换时,人工血管可直接与术中支架系统吻合,非常方便。

Stanford B 型主动脉夹层的治疗一直存在争议。内科治疗是首要和基本的治疗。近年来,覆膜血管支架作腔内置入封堵主动脉内膜撕裂口治疗Ⅲ型夹层,取得了良好的成果,可显著降低病死率<sup>[8]</sup>,其适应证为慢性Ⅲ型夹层,且内膜撕裂口距左锁骨下动脉开口远端 1.5 cm 以上者。介入治疗具有微创、安全、操作简便,近期疗效确切等优点,受到广泛瞩目。但覆膜支架仍存在许多需要解决的问题,如选择病例、解决内漏、处理左锁骨下动脉及支架移位等。我们采用直视下置入术中支架系统,具有以下优点:(1)切开主动脉弓,置入支架,固定,缝合主动脉切口,整个弓部操作简单快捷,所以停循环时间短,只需低温脑保护,不需另行脑灌注,即可有满意的脑保护效果。(2)主动脉切口少且小,创伤小,术后出血少。避免了主动脉夹层外科手术中吻合口出血这个最棘手的问题。(3)当夹层破口非常靠近左锁骨下动脉开口时,可用支架封闭之,然后在左锁骨下动脉开口对应支架处直视开窗。(4)一旦探查发现夹层

进展为 Stanford A 型,处理方便,不必联合其他切口。

应用中支架系统,需要注意选择合适的型号,以免病人出现内漏及重要脏器缺血甚至截瘫。为彻底封闭夹层破口,避免内漏,术中支架系统直径应大于降主动脉 15% (18 ~ 32 mm);为避免重要脏器缺血,尽可能避免覆盖 3 对以上肋间动脉或腰动脉,并避免覆盖发出根最大动脉 (adamkiewicz artery) 的肋间动脉或腰动脉。根最大动脉起自胸 8 至腰 1 节段肋间动脉的可能性为 91%<sup>[9]</sup>,我们根据病人身高及内膜破口部位,所用支架长 80 ~ 100 mm,不会超过胸 8 节段。

因此,我们认为,主动脉夹层手术中应用术中支架系统是安全、有效的,能准确封闭血管内膜破口,实现血管壁的重建,简化手术,创伤小,并发症少,疗效确切。近期疗效令人满意,远期疗效有待进一步随访。

#### 参考文献

- [1] Weigang E, Nlenaber CA, Rehders TC, et al. Management of patients with aortic dissection. *Dtsch Arztebl*, 2008, 105: 639 - 645.
- [2] Apaydin AZ, Islamoglu F, Askar FZ, et al. Immediate clinical outcome after prolonged periods of brain protection retrospective comparison of hypothermic circulatory arrest, retrograde, and antegrade perfusion. *J Card Surg*, 2009, 24: 486 - 489.
- [3] 常光其, 王深明, 李晓曦. DeBakey I 型主动脉夹层动脉瘤血管腔内治疗. *中华外科杂志*, 2007, 45: 168 - 171.
- [4] Sun LZ, Qi RD, Chang Q, et al. Surgery for acute type A dissection using total arch replacement combined with stented elephant trunk implantation; experience with 107 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2009, 138: 1358 - 1362.
- [5] 杨禁非, 黄方炯, 许尚栋, 等. 全主动脉弓置换加支架象鼻手术治疗 DeBakey I 型主动脉夹层动脉瘤. *中华胸心血管外科杂志*, 2006, 22: 332 - 333.
- [6] Sueda T, Watari M, Orihashi K, et al. Endovascular stent-grafting via the aortic arch for distal arch aneurysm; an alternative of endovascular stent-grafting in a complicated case. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*, 1999, 5: 206 - 208.
- [7] Mizuno T, Toyama M, Tabuchi N, et al. Stented elephant trunk procedure combined with ascending aorta and arch replacement for acute type A aortic dissection. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2002, 22: 504 - 509.
- [8] Ugurlucan M, Sayin OA, Surmen B, et al. Treatment of type B aortic dissections with endovascular grafting. *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Dergisi-Turkish J Thorac Cardiovasc Surg*, 2009, 17: 203 - 207.
- [9] Koshino T, Murakami G, Morishita K, et al. Does the adamkiewicz artery originate from the larger segmental arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1999, 117: 898 - 905.

(收稿日期:2009-09-15)