

# 孙氏手术治疗急性 Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉弓临床经验

齐瑞东 朱俊明 陈雷 里程楠 乔志钰 程力剑 葛翼鹏 胡海鸥 夏瑀  
邢晓燕 郑铁 刘永民 孙立忠

100029 首都医科大学附属北京安贞医院心脏外科 北京市心肺血管疾病研究所 北京市主动脉疾病诊疗中心

通信作者:朱俊明, Email: anzhenzm@163.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4777.2017.08.006

**【摘要】** 目的 回顾性总结孙氏手术(全主动脉弓替换联合支架象鼻手术)治疗急性 Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉弓的临床经验。方法 收集 2009 年 2 月至 2015 年 12 月首都医科大学附属北京安贞医院心脏外科收治的 26 例急性 Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉弓行孙氏手术患者的临床资料。均采用 Cronus 支架人工血管进行孙氏手术。术后随访,分别于术后出院前、术后 3 或 6 个月、术后每年根据远端主动脉重塑情况复查 CT,评价胸降主动脉直径和假腔状态。结果 平均体外循环时间、心肌阻断时间、选择性脑灌注时间分别为(171±43)、(91±26)、(27±8)min。术后院内死亡 1 例(3.8%),死因为脑梗死;随访期间死亡 1 例,原因不明;术后肾功能不全 1 例,消化道出血 1 例,心包开窗 2 例。随访(44±24)个月期间,支架象鼻远端假腔闭合率为 84.0%(21/25),支架象鼻以远水平假腔闭合率为 60.0%(15/25),膈肌水平假腔闭合率为 36.0%(9/25),腹腔干水平假腔闭合率为 16.0%(4/25)。结论 孙氏手术治疗急性 Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉弓患者,同期解决主动脉弓近端病变和降主动脉夹层,获得了满意的临床效果。

**【关键词】** 急性 Stanford B 型主动脉夹层; 孙氏手术

**【基金项目】** 国家科技支撑计划(2015BAI12B03);国家卫生和计划生育委员会公益性行业科研专项项目(201402009)

**【中图分类号】** R 543.1 **【文献标识码】** A

**Clinical experiences of Sun's procedure in treatment of acute Stanford type B aortic dissection involving aortic arch** Qi Ruidong, Zhu Junming, Chen Lei, Li Chengnan, Qiao Zhiyu, Cheng Lijian, Ge Yipeng, Hu Haiou, Xia Yu, Xing Xiaoyan, Zheng Tie, Liu Yongmin, Sun Lizhong  
Department of Cardiac Surgery, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing Institute of Heart Lung and Blood Vessel Diseases, Beijing Aortic Disease Center, Beijing 100029, China  
Corresponding author: Zhu Junming, Email: anzhenzm@163.com

**【Abstract】** **Objective** To review experiences of Sun's procedure (total aortic arch replacement combined with stented "elephant trunk" implantation) in treatment of acute Stanford type B aortic dissection involving aortic arch. **Methods** Clinical data of 26 cases of acute Stanford type B aortic dissection with aortic arch involvement from February 2009 to December 2015 in Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University were retrospectively analyzed. Sun's procedure was performed using Cronus stented graft. Aortic remodeling was assessed through regular follow-up after operation. **Results** Mean cardiopulmonary bypass time, aortic cross-clamp time and selective antegrade cerebral perfusion time were (171±43), (91±26), (27±8) min, respectively. Major postoperative complications included 2 cases of pericardial drainage, 1 case of renal dysfunction and 1 case of gastrointestinal bleeding; 1 case of cerebral infarction died in hospital; the in-hospital mortality was 3.8%. One case died during follow-up. During (44±24) months of follow-up, distal stent-graft false lumen closure rate was 84.0% (21/25); extending stent-graft false lumen closure rate was 60.0% (15/25); aortic false lumen closure rate was 36.0% (9/25) at diaphragm and 16.0% (4/25) at celiac trunk. **Conclusion** Sun's procedure has good curative effect on acute Stanford type B aortic dissection involving aortic arch.

**【Key words】** Acute Stanford type B dissection; Sun's procedure

**【Fund program】** National Science and Technology Support Project of China (2015BAI12B03); Public Welfare Industry Scientific Research Special Project of National Health and Family Planning Commission of China (201402009)

急性 Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉弓的治疗方法尚存在争议。目前常采用:①正中胸骨切口,难以处理胸降主动脉病变;②左侧胸部切口,无法一期解决主动脉弓近端病变,如冠状动脉粥样硬化性心脏病、心脏瓣膜病变以及主动脉根部、升部病变;③正中胸骨联合左前外侧切口或胸骨横断双侧开胸,一期根治手术,创伤大,死亡率高。针对急性 Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉弓患者比单纯急性 Stanford B 型主动脉夹层患者心脏和神经系统并发症多、死亡率高的特点<sup>[1]</sup>,我们对其采用积极的外科手术治疗策略。随着孙氏手术(全主动脉弓替换联合支架象鼻手术)在 Stanford A 型主动脉夹层手术治疗中的成熟应用,我们也采用孙氏手术治疗复杂型 Stanford B 型主动脉夹层,胸骨正中切口矫治从心脏至主动脉弓部的病变,主动脉弓远端置入支架象鼻,隔绝降主动脉假腔,促进假腔血栓形成,利于主动脉壁重塑。现回顾性总结应用孙氏手术治疗急性 Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉弓的临床经验。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 收集 2009 年 2 月至 2015 年 12 月首都医科大学附属北京安贞医院心脏外科收治的 26 例急性 Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉弓患者的临床资料,均在胸骨正中切口、低温停循环顺行单侧选择性脑灌注下行孙氏手术。急性主动脉夹层定义为患者发病至手术的时间在 14 d 以内。所有患者均经多普勒心脏超声、CT 明确诊断。其中男 19 例、女 7 例,年龄 21 ~ 63 岁,平均(40 ± 11)岁。主动脉夹层累及至腹主动脉 6 例,累及至髂动脉 20 例。主动脉弓近端病变包括:主动脉根部瘤 13 例,主动脉根部瘤合并二尖瓣反流 1 例,升主动脉扩张/升主动脉瘤 8 例,升主动脉壁间血肿 3 例,主动脉窦部扩张 1 例。术前合并症包括:高血压 14 例,马方综合征 6 例,脑血管疾病 2 例,糖尿病 1 例。主动脉夹层相关器官并发症包括:内脏缺血 1 例,下肢缺血 2 例,脑缺血 1 例。

**1.2 血管材料** 采用 Cronus 支架人工血管即自膨胀型支撑血管[微创医疗器械(上海)有限公司],长度 10 ~ 15 cm,直径 24 ~ 30 mm,也称为支架象鼻。其两端具有长度 1.0 cm 涤纶人工血管的缝合缘。

**1.3 手术方法** ①麻醉与体外循环方法:静吸复合麻醉,气管内插管。行全身低温(鼻咽温度 25 ℃)下半身停循环加单侧低流量选择性脑灌注。常规经右腋动脉插管灌注,右心房静脉插管,全身肝素化,建立体外循环。②手术方法:右锁骨下方横切口,分离腋动脉,备动脉插管。胸骨正中切口,游离

主动脉弓及分支无名动脉、左颈总动脉及左锁骨下动脉。经右腋动脉(22 ~ 24 F 动脉插管)和右心房插管建立体外循环,阻断升主动脉,如无主动脉瓣病变,直接经升主动脉灌注冷血心脏停跳液保护心肌;如存在主动脉瓣病变,切开升主动脉,经左冠状动脉和右冠状动脉开口分别灌注冷血心脏停跳液保护心肌。降温过程中,先行主动脉弓近心端操作:冠状动脉旁路移植术、瓣膜替换术或成形术,或主动脉根部、升部手术。当鼻咽温度降至 25 ℃时,分别阻断无名动脉、左颈总动脉和左锁骨下动脉。如左颈总动脉回血或左侧桡动脉血压达到 20 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa),提示可行低流量单侧顺行选择性脑灌注,灌注流量 5 ~ 10 ml/(min · kg)。切开主动脉弓,将适宜的支架人工血管置入胸降主动脉真腔,支架人工血管近端缝合缘与远端降主动脉共同吻合于人工血管远端。分支人工血管灌注,排气后恢复下半身循环,恢复流量。先完成左颈总动脉与 4 分支人工血管分支血管吻合,吻合完成后复温,恢复双侧脑灌注。再行 4 分支人工血管主血管近端与升主动脉的端端吻合,吻合完成后,心脏排气后开放阻断钳,心脏复苏。随后完成左锁骨下动脉、无名动脉近端与 4 分支人工血管分支血管的端端吻合,排气后开放阻断钳,恢复血供。

**1.4 术后复查及随访** 通过住院或门诊复查及电话进行随访。分别于术后出院前、术后 3 或 6 个月、术后每年根据远端主动脉重塑情况复查 CT,评价胸降主动脉直径和假腔状态。

## 2 结果

**2.1 手术资料** 体外循环时间、心肌阻断时间、选择性脑灌注时间分别为(171 ± 43) min (109 ~ 270 min)、(91 ± 26) min (49 ~ 154 min)、(27 ± 8) min (14 ~ 43 min)。同期手术包括:升主动脉替换术 + Bentall 术 13 例,升主动脉替换术 + Bentall 术 + 二尖瓣替换术 1 例,升主动脉替换术 + David 术 1 例,股-股转流术 1 例。

**2.2 术后资料** 1 例患者脑梗死,转往外院继续积极治疗,效果不佳,死亡,院内死亡率为 3.8% (1/26)。术后肾功能不全行持续性血液滤过 1 例,消化道出血 1 例,心包开窗 2 例。随访至 25 个月 1 例患者死亡,原因不明。1 例患者心房颤动行射频治疗;1 例患者行胸腹主动脉替换术;1 例马方综合征患者一期行孙氏手术后,18 个月行胸腹主动脉替换二期手术,术后痊愈出院。

共随访(44 ± 24)个月(12 ~ 94 个月)。随访期间 25 例患者复查 CT。支架象鼻远端假腔闭合率为 84.0% (21/25),支架象鼻以远水平假腔闭合率为

60.0% (15/25), 膈肌水平假腔闭合率为 36.0% (9/25), 腹腔干水平假腔闭合率为 16.0% (4/25)。随着随访时间的延长, 主动脉假腔逐渐缩小, 真腔逐渐扩大, 主动脉壁重塑。

### 3 讨论

原发破口位于降主动脉, 夹层逆行剥离累及主动脉弓, 或原发破口位于主动脉弓, 夹层顺行累及胸降主动脉, 称为 Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉弓。Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉发生率大约为 4% ~ 25%<sup>[2]</sup>, 其并未归入 Stanford 分型, 目前尚未有明确的治疗标准。Hybrid 手术创伤小, 恢复快, 可获得满意的临床效果<sup>[3,4]</sup>。然而也有报道表明, Hybrid 手术治疗 Stanford B 型主动脉夹层累及弓部时, 死亡率、术后并发症及再干预率均很高<sup>[5-8]</sup>。为指导临床治疗, 我们对 Stanford 分型进行了细化分型, 称之为复杂型 Stanford B 型主动脉夹层<sup>[9]</sup>。

孙氏手术具有矫治主动脉弓部、升主动脉、主动脉根部以及心脏疾病, 同期降主动脉内置入支架象鼻, 封闭夹层内膜破口, 促进主动脉假腔血栓形成和主动脉壁重塑, 治疗 Stanford A 型主动脉夹层获得了满意的临床效果<sup>[10-14]</sup>。我们尝试采用孙氏手术治疗 Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉弓, 其手术指征为: ①夹层累及主动脉弓部达到左颈总动脉开口或其近端; ②马方综合征; ③主动脉弓部直径  $\geq 4.0$  cm; ④同期合并主动脉弓近端病变或心脏病变。

复杂型 Stanford B 型主动脉夹层由于夹层累及主动脉弓, 需深低温行左半弓或全主动脉弓替换术, 手术危险性大, 死亡率高。且深低温停循环时间受限, 随着深低温停循环延长, 死亡率增高。此外, 左侧胸部切口行左半弓切除时, 由于切除不彻底, 术后可能发生夹层逆剥, 需再次手术治疗。

采用孙氏手术治疗 Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉弓的优点是: ①主动脉壁病变切除彻底, 避免逆剥夹层发生, 能够矫治从心脏至主动脉弓的病变; ②置入降主动脉内的支架象鼻能够隔离主动脉夹层假腔, 促进假腔血栓形成闭塞, 促进降主动脉回缩<sup>[15]</sup>。③置入支架象鼻后, 扩大真腔, 改善器官血供障碍; ④远端置入的支架象鼻具有缝合缘, 且能够阻断, 可为二期常温或股-股转流胸腹主动脉替换手术创造条件, 简化了二期手术<sup>[16]</sup>。

本组纳入 26 例患者, 院内死亡 1 例, 随访期间死亡 1 例; 并发症发生率低, 脑梗死 1 例, 肾功能不全 1 例, 消化道出血 1 例, 心包开窗 2 例。国外临床试验也表明, 支架象鼻治疗 Stanford B 型主动脉夹

层累及主动脉弓手术死亡率为 14%, 卒中和脊髓损伤的发生率分别为 10% 和 4%<sup>[17]</sup>。孙氏手术治疗急性 Stanford B 型主动脉夹层累及主动脉弓患者, 同期解决主动脉弓近端病变和降主动脉夹层, 可取得满意的早期和远期临床疗效。

利益冲突 无

### 参考文献

- [1] Valentine RJ, Boll JM, Hocking KM, et al. Aortic arch involvement worsens the prognosis of type B aortic dissections[J]. *J Vasc Surg*, 2016, 64(5):1212-1218. DOI: 10.1016/j.jvs.2016.04.054.
- [2] Tsai TT, Isselbacher EM, Trimarchi S, et al. Acute type B aortic dissection: does aortic arch involvement affect management and outcomes? Insights from the International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD) [J]. *Circulation*, 2007, 116(11 Suppl): I150-156. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.681510.
- [3] Kefeng Z, Xudong P, Yongmin L, et al. Hybrid operation for type B aortic dissection involving distal aortic arch[J]. *J Card Surg*, 2014, 29(3):359-363. DOI: 10.1111/jocs.12330.
- [4] Lu Q, Jing Z, Zhao Z, et al. Endovascular stent graft repair of aortic dissection type B extending to the aortic arch[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011, 42(4):456-463. DOI: 10.1016/j.ejvs.2011.06.050.
- [5] Bünger CM, Kische S, Liebold A, et al. Hybrid aortic arch repair for complicated type B aortic dissection[J]. *J Vasc Surg*, 2013, 58(6):1490-1496. DOI: 10.1016/j.jvs.2013.05.091.
- [6] Cochenne F, Tresson P, Cross J, et al. Hybrid repair of aortic arch dissections[J]. *J Vasc Surg*, 2013, 57(6):1560-1567. DOI: 10.1016/j.jvs.2012.11.081.
- [7] Geisbüsch P, Kotelis D, Müller-Eschner M, et al. Complications after aortic arch hybrid repair[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 53(4):935-941. DOI: 10.1016/j.jvs.2010.10.053.
- [8] Faure EM, Canaud L, Marty-Ané C, et al. Hybrid aortic arch repair for dissecting aneurysm[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2016, 152(1):162-168. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2016.03.020.
- [9] 孙立志, 刘宁宁, 常谦, 等. 主动脉夹层的细化分型及其应用[J]. *中华外科杂志*, 2005, 43(18):1171-1176. DOI: 10.3760/j.issn:0529-5815.2005.18.002.
- [10] Sun LZ, Liu NN, Chang Q, et al. The application of modified classification of the aortic dissection[J]. *Chinese Journal of Surgery*, 2005, 43(18):1171-1176. DOI: 10.3760/j.issn:0529-5815.2005.18.002.
- [11] Sun L, Qi R, Zhu J, et al. Total arch replacement combined with stented elephant trunk implantation: a new "standard" therapy for type a dissection involving repair of the aortic arch? [J]. *Circulation*, 2011, 123(9):971-978. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.015081.
- [12] Ma WG, Zheng J, Dong SB, et al. Sun's procedure of total arch replacement using a tetrafurcated graft with stented elephant trunk implantation: analysis of early outcome in 398 patients with acute type A aortic dissection[J]. *Ann Cardiothorac Surg*, 2013, 2(5):621-628. DOI: 10.3978/j.issn.2225-319X.2013.09.06.
- [13] 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]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2009,138(6):1358-1362. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2009.04.017.
- [13] Liu ZG, Sun LZ, Chang Q, et al. Should the "elephant trunk" be skeletonized? Total arch replacement combined with stented elephant trunk implantation for Stanford type A aortic dissection[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2006, 131(1):107-113. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2005.09.015.
- [14] Sun LZ, Qi RD, Chang Q, et al. Is total arch replacement combined with stented elephant trunk implantation justified for patients with chronic Stanford type A aortic dissection? [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2009, 138(4):892-896. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2009.02.041.
- [15] Di Eusanio M, Pantaleo A, Cefarelli M, et al. Frozen elephant trunk surgery in type B aortic dissection[J]. Ann Cardiothorac Surg, 2014,3(4):400-402. DOI: 10.3978/j.issn.2225-319X.2014.05.13.
- [16] Pichlmaier MA, Teebken OE, Khaladj N, et al. Distal aortic surgery following arch replacement with a frozen elephant trunk[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2008, 34(3):600-604. DOI: 10.1016/j.ejcts.2008.05.038.
- [17] Weiss G, Tsagakis K, Jakob H, et al. The frozen elephant trunk technique for the treatment of complicated type B aortic dissection with involvement of the aortic arch; multicentre early experience[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2015,47(1):106-114. DOI: 10.1093/ejcts/ezu067.

(收稿:2017-04-20)

(本文编辑:李佳静)

## Stanford B 型主动脉夹层行腔内修复术的最佳手术时机研究

肖远扬 李良学 陈大兴

430081 武汉市普仁医院血管外科

通信作者:肖远扬, Email: 80887333@qq.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4777.2017.08.007

**【摘要】** 目的 探讨 Stanford B 型主动脉夹层行腔内修复术的最佳手术时机。方法 回顾性分析 2015 年 3 月至 2016 年 4 月于武汉市普仁医院行腔内修复术的 50 例 Stanford B 型主动脉夹层患者临床资料。根据发病时间将患者分为急性组(<72 h, 28 例)、亚急性组(72 h~1 周, 16 例)、慢性组(>1 周, 6 例)。统计 3 组手术结果、围术期情况、随访结果及主动脉重塑情况。结果 50 例 Stanford B 型主动脉夹层患者均行腔内修复术, 手术成功率 100.0% (50/50)。亚急性组围术期主要并发症发生率明显低于急性组及慢性组[12.5% (2/16) 比 32.1% (9/28)、83.3% (5/6)], 差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。急性组、亚急性组假腔血栓化率、假腔最大直径变化值均大于慢性组, 且术后假腔最大直径小于慢性组, 差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。结论 Stanford B 型主动脉夹层行腔内修复术的最佳手术时机为亚急性期, 腔内修复疗效最佳, 并发症少。

**【关键词】** 主动脉夹层; 腔内修复术; 亚急性期

**【中图分类号】** R 543.1 **【文献标识码】** A

**The optimal operation time of endovascular repair treating Stanford type B aortic dissection** Xiao Yuanyang, Li Liangxue, Chen Daxing  
Department of Vascular Surgery, Wuhan Puren Hospital, Wuhan 430081, China  
Corresponding author: Xiao Yuanyang, Email: 80887333@qq.com

**【Abstract】** **Objective** To explore the optimal operation time of endovascular repair treating Stanford type B aortic dissection. **Methods** Clinical data of 50 patients with Stanford type B aortic dissection who had endovascular repair in Wuhan Puren Hospital from March 2015 to April 2016 were retrospectively analyzed; they were divided into acute group (< 72 h, 28 cases), subacute group (72 h-1 week, 16 cases) and chronic group (> 1 week, 6 cases). Operation data, perioperative complications and postoperative aortic remodeling were analyzed. **Results** The operation success rate in 50 patients was 100.0%. The incidence of major complications in subacute group was significantly lower than that in acute group and chronic group [12.5% (2/16) vs 32.1% (9/28), 83.3% (5/6)] ( $P < 0.05$ ). The false lumen thrombosis rate and the change value of maximum false lumen diameter in acute group and subacute group were significantly higher and the maximum postoperative false lumen diameter was significantly lower than those in chronic group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Subacute Stanford type B aortic dissection brings optimal operation time of endovascular repair.

**【Key words】** Dissection of aorta; Endovascular repair; Subacute stage