

# 再次手术行主动脉全弓置换的临床分析

王贺 孙扬永 赵立波 彭建辉 韩庆奇 徐志云

**【摘要】 目的:**探讨心脏术后再次全弓置换的病因、手术方式、术中循环时间、术后并发症以及生存率等问题。**方法:**选择海军军医大学长海医院 2010 年 1 月至 2020 年 1 月初次手术后需要再次行全弓置换手术的 24 例患者,初次手术方式分别为 18 例 Bentall 术、4 例单纯主动脉瓣置换术 (AVR) 以及 2 例升主动脉置换术。**结果:**再次手术原因是主动脉夹层累及弓部,手术方式分别为 16 例升主+全弓置换+降主动脉支架植入术 (包括 2 例主动脉根部置换和成形术), 3 例升主+全弓置换术, 3 例全弓置换+降主动脉支架植入术, 2 例 Bentall+全弓置换+降主动脉支架植入术。术中平均体外循环总时长 ( $156.9 \pm 36.6$ ) min, 停循环时长 ( $28.3 \pm 8.5$ ) min, 平均灌注流量 ( $0.74 \pm 0.29$ ) L/min, 住院期间死亡 4 例。术后 1、3、5 年累计死亡人数分别为 2、5 和 8 例, 生存率为 90.0%、75.0%、60.0%, 死亡原因主要为脑血管意外、心力衰竭及肝肾功能衰竭。**结论:**再次主动脉全弓置换手术操作复杂, 住院死亡率高, 预后差, 需要准确判断并采取有效手术方式, 术后根据病情及时采取透析、主动脉内球囊反搏 (IABP)、体外膜肺氧合 (ECMO) 等辅助治疗。

**【关键词】** 主动脉弓置换; 主动脉夹层; 再次手术  
doi: 10.3969/j.issn.1673-6583.2022.03.014

心脏术后再次行全弓置换操作复杂, 既往报道术后 30 d 死亡率为 9%, 估计 5 年生存率为 ( $74.9 \pm 0.6$ ) %<sup>[1]</sup>, 复发需再手术的年轻患者、马凡综合征、第一次手术没有完全切除撕裂组织、主动脉瓣反流等因素都是再次行全弓置换手术的独立危险因素<sup>[2]</sup>。本研究分析了需要再次行全弓置换的 24 例患者数据, 报道如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

收集 2010 年 1 月至 2020 年 1 月海军军医大学长海医院全部行再次全弓置换手术的患者资料, 排除半弓置换, 共计 24 例。其中男性 21 例, 女性 3 例, 年龄 31~73 岁, 平均 ( $50.6 \pm 12.3$ ) 岁, 伴高血压病史 17 例, 马凡综合征 7 例, 纽约心脏病协会 (NYHA) 心功能分级 III 级以上 7 例, 术前肝肾功能不全 5 例。24 例患者中, 既往行 Bentall+降主动脉支架植入术 13 例, Bentall+半弓置换+降主动脉支架植入术 5 例, 单纯主动脉瓣置换术 (AVR) 4 例, 升主+半弓置换+降主动脉支架植入术 1 例, 单纯升主动脉置换术 1 例; 两次手术间隔时间为 1~215 个月, 中位时间为 56 个月, 其中急诊手术 (入院

24 h 内) 5 例。

### 1.2 治疗方法

术前全部患者行全主动脉或胸主动脉增强造影, 明确内膜破口位置及数量, 确定为 Stanford A 型夹层, 同时明确有无动脉导管未闭、永存左上腔静脉、肺静脉异位引流等。

在完成麻醉等术前准备后, 先经股动脉建立动脉插管, 目的是避免开胸过程中发生大出血等意外事件, 尤其是二次心脏手术患者, 其心包粘连严重, 在这一过程中更容易出现意外。经上下腔或者股静脉插入静脉引流管, 待肝素化达到  $>480$  s 后, 开始转机。三支套带备阻断, 阻断升主动脉后剪开根部, 左右冠状动脉 (冠脉) 开口直接灌注 Del-Nido 冷停跳液 [既往行冠状动脉旁路移植术 (CABG) 患者可通过拆除原冠脉桥灌注], 停跳后肺静脉插管行心内减压, 外敷冰泥。既往单纯行 AVR 的患者保留原主动脉瓣, 将人工血管连续缝合于人工主动脉瓣瓣环。冠脉口撕裂的患者, 放弃原位冠脉移植, 取大隐静脉近心端吻合于四分叉人工血管第一支, 远端吻合于左或右冠脉, 冠脉开口处以 4-0 丙纶线缝合封闭; 既往 Bentall 手术患者保存根部人造血管, 与四分叉人造血管行端端吻合。逐渐降温, 阻断左锁骨下及左颈总动脉, 经无名动脉进入右腋下

动脉持续顺行低流量脑灌注。延长切口至弓部,剪除弓部主体及支架近端膜结构,另取新的长度直径适宜的象鼻支架置入原支架腔内,以 4-0 丙纶线衬毛毡条连续缝合,将人造血管远端与主动脉远端及支架作端端吻合。开放股动脉恢复灌注,停止心内吸引,穿刺针排气,逐渐复温复跳,以 5-0 丙纶线首先吻合左锁骨下及左颈总动脉,最后将无名动脉与人造血管分支吻合,逐渐停止体外循环,鱼精蛋白中和肝素,彻底止血。

术后返回重症监护病房 (ICU) 继续支持治疗,监测循环状况,根据病情予以透析、主动脉内球囊反搏 (IABP)、体外膜肺氧合 (ECMO) 等辅助治疗。

### 1.3 统计学分析

使用 SPSS 23.0 统计学软件对数据进行分析,计量资料以均数  $\pm$  标准差表示,计数资料用频数表示。

## 2 结果

再次手术方式中升主+全弓置换+降主动脉支架植入术 16 例,占 66.7%,体外循环总时长 100~253 min,平均  $(156.9 \pm 36.6)$  min;升主动脉阻断时长 46~155 min,平均  $(80.5 \pm 31.2)$  min;停循环时长 13~40 min,平均  $(28.3 \pm 8.5)$  min;灌注流量 0.25~1.90 L/min,平均  $(0.74 \pm 0.29)$  L/min;停循环最低咽温 24.0~28.0  $^{\circ}\text{C}$ ,平均  $(25.7 \pm 0.93)$   $^{\circ}\text{C}$ ,最低肛温 24.5~30.9  $^{\circ}\text{C}$ ,平均  $(27.6 \pm 1.50)$   $^{\circ}\text{C}$ 。无术中死亡,术后二次开胸止血 2 例,术后并发症以肝肾功能损伤为主,早期死亡 (术后 30 d 内) 4 例。存活病例术后平均随访 43 个月,术后 1、3、5 年累计死亡人数分别为 2、5 和 8 例,生存率为 90.0%、75.0%、60.0%,患者手术情况及并发症,见表 1。

## 3 讨论

主动脉夹层在初次修复后可能还需要 1 次或多次手术,既往报道的 A 型夹层总体再手术率为 8.7%<sup>[3]</sup>,但是马凡综合征再手术率高达 38.3%<sup>[4]</sup>,在本研究的 24 例患者中,马凡综合征有 7 例。覆膜支架并不能阻止主动脉继续扩张瘤变,一般不推荐腔内治疗,外科手术是首选治疗方式<sup>[5]</sup>,但是马凡综合征患者行人工血管置换术后,远端主动脉壁血压增加张力增大,会增加再手术的风险<sup>[6]</sup>。

主动脉瓣手术后约 0.6% 患者术后继发主动脉夹层,而夹层患者中 9% 既往行主动脉瓣手术,脆弱的主动脉壁、主动脉瓣反流是夹层形成的高危因素<sup>[7]</sup>。主动脉瓣置换术后夹层再手术风险尚可以

接受,再手术死亡率较初次手术并没有明显增加<sup>[8]</sup>。

表1 患者手术情况及并发症

项目	病例数/例 (%)
第二次手术方式	
全弓置换+降主动脉支架植入	3 (12.5)
Bentall+全弓置换+降主动脉支架植入	2 (8.3)
升主动脉+全弓置换+降主动脉支架植入	16 (66.7)
升主动脉+全弓置换	3 (12.5)
动脉插管	
左股动脉+无名 (腋) 动脉	18 (75.0)
右股动脉+无名 (腋) 动脉	6 (25.0)
静脉插管	
上下腔静脉	7 (29.2)
左股静脉+上腔静脉	12 (50.0)
右股静脉+上腔静脉	4 (16.7)
左股静脉	1 (4.2)
心内吸引插管	
肺动脉	6 (25.0)
右上肺静脉	18 (75.0)
术后并发症	
肝功能重度损伤	5 (20.8)
肾功能重度损伤	6 (25.0)
肺部真菌感染	1 (4.2)
神经系统并发症	0 (0)
术后 30 d 内死亡	4 (16.7)

既往文献报道,再发夹层前后两次手术间隔时间通常为 5~6 年<sup>[3,9]</sup>,这与本研究结果相近。主动脉再次手术的概率低,并且随访时间长,关于再次全弓置换的报道很少,相关临床数据相对缺乏。我们总结了本中心近 10 年再次全弓置换的相关经验,为临床救治该类患者作参考。

Stanford A 型夹层多采取外科手术治疗,手术方式有单纯的升主动脉置换、Bentall、半弓或全弓置换、象鼻支架植入等<sup>[10]</sup>。再次开放手术面临着组织粘连、游离困难、出血难以控制等问题,部分高龄、合并严重基础疾病的患者难以耐受开放手

术<sup>[11]</sup>,对于需要紧急救治或对开放手术有绝对禁忌的患者,胸主动脉腔内修复术(TEVAR)可以作为一种替代治疗手段。腔内修复可以封堵夹层近端破口,有利于假腔血栓化,对术后血管重构优势明显,降主动脉内采用象鼻支架植入有很好的效果,生存率可达 90% 以上<sup>[12-13]</sup>,但 TEVAR 并不能作为常规治疗方式,应优先选择开放手术<sup>[14]</sup>。孙氏手术治疗 Bentall 术后合并 Stanford A 型夹层累及主动脉弓的病变,是一种安全、有效、可持久的手术策略,手术的死亡率及相关并发症发生率较低,结果良好,尤其适合马凡综合征患者<sup>[15-16]</sup>。

为安全起见,术中的动静脉插管选择以股动静脉为主,心内吸引位置常规为右上肺静脉,脑灌注血管采用腋动脉。考虑腋动脉较少受夹层累及,暴露快,且避免了左颈总及左锁骨下动脉插管时斑块脱落致脑栓塞风险,脑灌注压力保持在 50~70 mmHg 为宜。在早期死亡患者中,1 例患者体外循环 253 min,升主阻断 155 min,停循环 40 min,死于严重肝肾功能衰竭;1 例患者体外循环 152 min,升主阻断 63 min,停循环 22 min,死于心功能衰竭,提示应缩短体外循环时间,还要注意心肌保护,确保灌注效果。

再发夹层的二次术前死亡率是 3.2%<sup>[17]</sup>,明显低于初次原发主动脉夹层的 16.1%,这可能与初次手术后的广泛粘连,夹层破裂和心包填塞发生率较低有关。然而,主动脉术后发生夹层患者的手术死亡率很高,约为 31%<sup>[18-19]</sup>。Davies 等<sup>[20]</sup>报道 27 例心脏术后再次主动脉弓置换的 30 d 死亡率为 22.2%。本研究病例无术中死亡,术后 30 d 内死亡 4 例,死亡率为 16.7%,1 例死于心功能衰竭,2 例死于肝肾功能衰竭,1 例死于感染性休克。远期预后方面,国外研究报道首次主动脉全弓置换的 5 年生存率为 89.6%<sup>[21]</sup>,二次手术的 1、3 和 5 年生存率分别为 85%、78% 和 68%<sup>[22]</sup>,本研究结果为 90.0%、75.0%、60.0%。以上的生存率数据存在不同程度的差异,可能与病例的纳入标准不同、样本数量不同或者计算方法不同有关<sup>[23-25]</sup>,但是在术后并发症方面,本研究数据与既往报道未见明显差异<sup>[20]</sup>,术后肝功能损伤 5 例(20.8%),肾功能损伤 6 例(25.0%),肺部真菌感染 1 例(4.2%)。

总结本中心的经验有以下几点。(1)在第一次手术中,尽可能扩大范围,但不能盲目,目的是保证完全清除受累的组织,尤其是主动脉根部的夹

层,处理主动脉瓣时要在瓣环位置缝线,因为这些损伤都可能导致再发夹层。(2)对于马凡综合征患者,尤其年轻患者,推荐采取一期孙氏手术<sup>[26]</sup>,为了尽可能减少二次手术的概率,出院后要严格随访。(3)不论是 AVR 或者 Bentall 术后,孙氏手术都是处理再发夹层的首选方案,保留人工主动脉瓣及降主动脉内支架对于远期预后有益。(4)先通过股动脉插管建立好体外循环通路,避免开胸剥离过程出现意外。(5)脑保护方式采取腋动脉(无名动脉)单侧顺行脑灌注,主要考虑到逆行灌注不符合生理,不易控制灌注压力,且回流血影响手术视野。(6)二次手术创面广泛,术中将吻合口用原主动脉外膜包裹并引流至右心房,可减少止血时间,防止术后感染<sup>[27]</sup>。(7)术后如果发现肾功能受损,要尽早采用连续肾脏替代支持治疗。

心脏术后再次全弓置换是一种操作复杂、风险很高的手术,需要严谨的术前评估、完善的术前准备、熟练的操作技巧,术后总体生存率仍有待于进一步提高。

#### 参 考 文 献

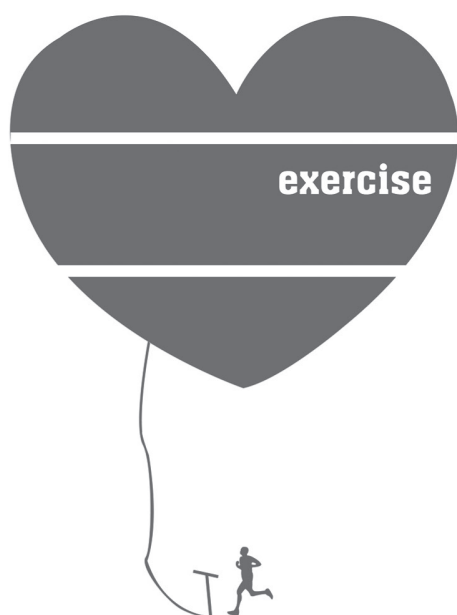
- [1] Rampoldi V, Trimarchi S, Eagle KA, et al. Simple risk models to predict surgical mortality in acute type A aortic dissection: the International Registry of Acute Aortic Dissection score[J]. Ann Thorac Surg, 2007, 83(1):55-61.
- [2] Moz M, Misfeld M, Leontyev S, et al. Aortic arch reoperation in a single centre: early and late results in 57 consecutive patients [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2013, 44(1):e82-e86.
- [3] Nishi H, Mitsuno M, Tanaka H, et al. Late reoperations after repair of acute type A aortic dissection[J]. J Card Surg, 2010, 25(2):208-213.
- [4] Bachet JE, Termignon JL, Dreyfus G, et al. Aortic dissection. Prevalence, cause, and results of late reoperations[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1994, 108(2):199-205.
- [5] Coselli JS, Green SY, Price MD, et al. Results of open surgical repair in patients with marfan syndrome and distal aortic dissection[J]. Ann Thorac Surg, 2016, 101(6):2193-2201.
- [6] Scharfshwerdt M, Sievers HH, Greggersen J, et al. Prosthetic replacement of the ascending aorta increases wall tension in the residual aorta[J]. Ann Thorac Surg, 2007, 83(3):954-957.
- [7] von Kodolitsch Y, Loose R, Ostermeyer J, et al. Proximal aortic dissection late after aortic valve surgery: 119 cases of a distinct clinical entity[J]. Thorac Cardiovasc Surg, 2000, 48(6):342-346.
- [8] 张良, 常谦, 于存涛, 等. 主动脉瓣置换术后再发主动脉夹层的外科治疗[J]. 中国循环杂志, 2014, 29(3):224-227.
- [9] Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher EM, et al. The international registry of acute aortic dissection (IRAD): new



- insights into an old disease[J]. JAMA, 2000, 283(7):897-903.
- [10] 陈玉国. 主动脉夹层的诊治进展[J]. 中华急诊医学杂志, 2009, (8):798-800.
- [11] 蔡俨, 陈小康, 张永恒, 等. Marfan综合征Bentall术后再发慢性Stanford B型夹层1例并文献分析[J]. 四川医学, 2020, 41(12):1326-1328.
- [12] 李逸明, 张磊, 周建, 等. 主动脉夹层腔内微创治疗术后假腔血栓化研究进展[J]. 中华外科杂志, 2019, 57(6):471-475.
- [13] Watanuki H, Ogino H, Minatoya K, et al. Is emergency total arch replacement with a modified elephant trunk technique justified for acute type A aortic dissection?[J]. Ann Thorac Surg, 2007, 84(5):1585-1591.
- [14] 常光其. Stanford A型主动脉夹层腔内治疗后并发症的原因和预防[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2012, 4(4):209-211.
- [15] 黄福华, 李良鹏, 苏存华, 等. Stanford A型主动脉夹层再手术14例临床分析[J]. 中华外科杂志, 2017, 55(4):266-269.
- [16] Kouchoukos NT, Kulik A, Castner CF. Open thoracoabdominal aortic repair for chronic type B dissection[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2015, 149(2 Suppl):S125-S129.
- [17] Gillinov AM, Lytle BW, Kaplon RJ, et al. Dissection of the ascending aorta after previous cardiac surgery: differences in presentation and management[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1999, 117(2):252-260.
- [18] Williams ML, Sheng S, Gammie JS, et al. Richard E. Clark Award. Aortic dissection as a complication of cardiac surgery: report from the Society of Thoracic Surgeons database[J]. Ann Thorac Surg, 2010, 90(6):1812-1817.
- [19] Collins JS, Evangelista A, Nienaber CA, et al. Differences in clinical presentation, management, and outcomes of acute type A aortic dissection in patients with and without previous cardiac surgery[J]. Circulation, 2004, 110(11 Suppl 1): II 237-II 242.
- [20] Davies RA, Black D, Bannon PG, et al. Outcomes of aortic arch replacement surgery after previous cardiac surgery[J]. ANZ J Surg, 2013, 83(11):827-832.
- [21] Ochiai Y, Imoto Y, Sakamoto M, et al. Long-term effectiveness of total arch replacement for type A aortic dissection[J]. Ann Thorac Surg, 2005, 80(4):1297-1302.
- [22] Quintana E, Bajona P, Schaff HV, et al. Open aortic arch reconstruction after previous cardiac surgery: outcomes of 168 consecutive operations[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 148(6):2944-2950.
- [23] Uchida N, Katayama A, Tamura K, et al. Long-term results of the frozen elephant trunk technique for extended aortic arch disease [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2010, 37(6):1338-1345.
- [24] Sundt TM, 3rd, Orszulak TA, Cook DJ, et al. Improving results of open arch replacement[J]. Ann Thorac Surg, 2008, 86(3):787-796.
- [25] Kazui T, Yamashita K, Washiyama N, et al. Aortic arch replacement using selective cerebral perfusion[J]. Ann Thorac Surg, 2007, 83(2):S796-S798; discussion S824-S831.
- [26] 邓泓博, 牛兆倬, 李磊, 等. 心脏手术后发生A型夹层再手术的原因分析[J]. 华南国防医学杂志, 2020, 34(10):751-754.
- [27] 杨灵波, 王学宁, 郑志发, 等. 主动脉瓣置换术后再发急性A型主动脉夹层手术治疗[J]. 山西医科大学学报, 2020, 51(6):599-601.

(收稿:2021-08-20 修回 2022-02-14)

(本文编辑:丁媛媛)



## 运动演绎精彩

## 健康成就未来