

# 传统及改良全胸腹主动脉替换术的临床疗效及术后并发症分析

湛镇伊<sup>1,2</sup>, 杨建安<sup>2</sup>, 邓阳欢<sup>2</sup>

(1. 南华大学衡阳医学院, 湖南省衡阳市 421001; 2. 中国医学科学院阜外医院深圳医院心血管外科, 广东省深圳市 518000)

[关键词] 胸腹主动脉瘤; 全胸腹主动脉替换术; 术后并发症

[摘要] **目的** 探讨胸腹主动脉瘤(TAAA)患者行全胸腹主动脉替换术(tTAAAR)的临床疗效及术后并发症。**方法** 回顾性分析2010年4月至2019年4月期间本院收治的14例行开放手术治疗的TAAA患者,11例为Crawford II型,3例为Crawford III型。男12例,女2例,年龄28~54岁,平均(36.1±7.1)岁。手术方式4例采用传统深低温体外循环tTAAAR,10例采用改良常温非体外循环tTAAAR。传统方式于深低温体外循环下建立动静脉通路进行体外转流,改良方式在常温非体外循环下建立降主动脉-髂动脉旁路循环。**结果** 14例患者均完成手术。降主动脉阻断时间为(22.2±9.6)min;脊髓缺血时间为(23.0±7.3)min。术后早期死亡2例,急性肾功能不全4例,双下肢截瘫3例,肺部感染4例,一过性脑功能障碍4例。1例患者术中行脾切除术,1例患者术后行气管切开术。**结论** 开放性行tTAAAR是一种相对安全、有效的手术方式,是目前针对部分复杂TAAA的有效治疗手段。

[中图分类号] R54;R61

[文献标识码] A

## Clinical effect and postoperative complications of traditional and improved total thoracoabdominal aortic aneurysm repair

ZHAN Zhenyi<sup>1,2</sup>, YANG Jian'an<sup>2</sup>, DENG Yanghuan<sup>2</sup>

(1. Hengyang Medical College, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China; 2. Department of Cardiovascular Surgery, Fuwai Hospital Chinese Academy of Medical Sciences, Shenzhen, Guangdong 518000, China)

[KEY WORDS] thoracoabdominal aortic aneurysm; total thoracoabdominal aortic aneurysm repair; postoperative complication

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the clinical effect and postoperative complications of total thoracoabdominal aortic aneurysm repair (tTAAAR) in patients with thoracoabdominal aortic aneurysm (TAAA). **Methods** A retrospective analysis was made for 14 patients with TAAA who were treated by open surgery from April 2010 to April 2019 in our hospital, including 11 cases of Crawford II and 3 cases of Crawford III. There were 12 males and 2 females, 28-54 years old, with an average age for (36.1±7.1) years. 4 patients underwent traditional deep hypothermic cardiopulmonary bypass tTAAAR and 10 patients underwent modified normothermia non-cardiopulmonary bypass tTAAAR. The traditional way was to establish the arteriovenous pathway for extracorporeal bypass under deep hypothermia cardiopulmonary bypass, and the improved way was to establish the descending aorta iliac artery bypass under normothermia non-cardiopulmonary bypass. **Results** The operation of all the 14 patients were completed. The blocking time of descending aorta was (22.2±9.6) minutes, and the ischemic time of spinal cord was (23.0±7.3) minutes. Early postoperative death occurred in 2 cases, acute renal insufficiency in 4 cases, paraplegia in 3 cases, pulmonary infection in 4 cases, transient brain dysfunction in 4 cases. One patient underwent splenectomy during operation and one patient underwent tracheotomy after operation. **Conclusion** Open tTAAAR is a relatively safe and effective surgical method, which is currently an effective treatment for some complex TAAA.

[收稿日期] 2019-05-08

[修回日期] 2019-09-23

[基金项目] 深圳市学科建设能力提升项目(深卫计科教[2017]72号);深圳市卫生计生系统科研项目(SZXJ2017049)

[作者简介] 湛镇伊,硕士研究生,研究方向为心脏大血管,E-mail为475498921@qq.com。通信作者杨建安,硕士,主任医师,硕士研究生导师,研究方向为心脏大血管,E-mail为yangjianan@hotmail.com。

胸腹主动脉瘤(thoracoabdominal aortic aneurysm, TAAA)是涉及胸主动脉和腹主动脉的动脉瘤样扩张性疾病,其发病率正在逐年上升(可能由于诊断技术提升及对疾病的认识提高),报道估计 TAAA 的年发生率为 5~10/10 万人,疾病自然死亡率极高,流行病学研究发现高达 80% 的 TAAA 最终会出现破裂,5 年生存率仅为 10%~20%,绝大部分死亡归因于瘤体破裂<sup>[1-3]</sup>。TAAA 病理分型主要包括真性动脉瘤、慢性夹层动脉瘤、假性动脉瘤,目前临床分型多采用 Crawford 分型 Safi 修订版<sup>[4]</sup>。外科治疗 TAAA 意义在于防止动脉瘤破裂,缓解压迫症状。我院自 2010 年开始应用四分支人工血管行全胸腹主动脉替换术(total thoracoabdominal aortic aneurysm repair, tTAAAR)治疗 TAAA,治疗效果良好,术后死亡率低。本文通过总结我院手术治疗 TAAA 的效果,拟提高手术成功率,减少术后并发症。

## 1 资料和方法

### 1.1 临床资料

2010 年 4 月至 2019 年 4 月期间本院连续收治 14 例 TAAA 患者,年龄 28~54 岁,平均(36.1±7.1)岁,体质量 45~98 kg,平均(70.2±13.5)kg,其中男性 12 例,女性 2 例,11 例为 Crawford II 型,3 例为 Crawford III 型。患者详细临床资料见表 1。

表 1. 14 例 TAAA 患者临床资料

Table 1. Clinical data of 14 patients with TAAA

项目	数值
年龄(岁)	36.1±7.1
男/女(例)	12/2
体质量(kg)	70.2±13.5
高血压[例(%)]	7(50.0)
高脂血症[例(%)]	2(14.3)
糖尿病[例(%)]	0(0.0)
吸烟[例(%)]	4(28.6)
饮酒[例(%)]	1(7.1)
病理类型[例(%)]	
假性动脉瘤	1(7.1)
慢性夹层动脉瘤	10(71.4)
真性动脉瘤	3(21.4)
合并马凡综合征[例(%)]	4(28.6)
二次手术或多次手术[例(%)]	10(71.4)

### 1.2 手术方法

14 例患者手术方式均为开放手术。4 例采用传统深低温体外循环手术;10 例采用改良常温手术方法,其中 3 例为常温股-股转流手术,7 例为常温非体外循环。患者右侧卧位,传统深低温体外循环采取左侧胸腹联合切口,经第 5 肋间进胸,弧形切开膈肌分层,右桡动脉和右足背动脉置管监测血压,左股动静脉插管,行自体血回输,建立体外循环管道通路后,采用分段停循环技术,开放切除病变瘤样血管,依次将各脏器血管断端和四分支人工血管吻合口端端吻合。改良常温非体外循环手术切口一致,切开膈肌后延腹膜后入路游离暴露瘤样部位血管及双侧髂动脉备用;肝素化后在左股静脉插入动脉管作为输血管道,术中回收血过滤后由此自体回输;使用四分支人工血管的分支与髂动脉离断端吻合,游离胸主动脉近端,阻断后用人工血管主管道与主动脉弓远端吻合,建立降主动脉-髂动脉旁路循环(常温建立股-股转流:完成股动脉与股静脉的循环通路,在常温下维持灌注);此时心脏供应头部血运,远端脏器处于缺血状态;完成吻合后,开放恢复脏器供血。将人工血管与采用动脉管法重建的 T6-T12 肋间动脉吻合,排气后恢复脊髓血供,具体方法参见参考文献<sup>[5-6]</sup>。重建肋间动脉完毕后,将阻断钳下移,分段停循环。把左肾动脉单独与 1 支 8 mm 分支人工血管吻合,显露腹腔干、肠系膜上动脉、右肾动脉并修剪成岛状血管片,与人工血管主干端端吻合,最后重建右髂动脉,重建脏器血管,排气后恢复血供。缝闭相关手术切口,检查术中吻合口出血情况后仔细关胸止血,术中注意保护伴行重要神经、内脏器官,如膈神经、喉返神经、食管等<sup>[5-6]</sup>。

### 1.3 统计学方法

全部数据使用 SPSS 19.0 统计软件处理,所有计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,计数资料以例(%)表示。

## 2 结果

### 2.1 术中情况

14 例手术均为经过严格术前准备的择期开放性手术。二次及多次手术患者 10 例,患者首次动脉手术时间至本次手术时间间隔 29~180 月,平均(68.1±49.2)月。一期手术行升主动脉替换+全弓置换 2 例(14.3%),Bentall 手术 2 例(14.3%),Bentall+孙氏手术 4 例(28.6%),所有二期手术方式均为 tTAAAR。三期手术 2 例:1 例患者诊断急性 B 型主动脉夹层合并马凡综合征,一期行主动脉覆膜

支架置入术;术后再发急性 A 型主动脉夹层,二期行 Bentall+孙氏手术;另外 1 例诊断急性 A 型主动脉夹层,一期行主动脉窦部成形+孙氏手术;术后复查发现近端吻合口漏并主动脉根部假性动脉瘤形成,行吻合口漏修补术+主动脉根部假性动脉瘤切除术。该 2 例患者三期手术均为 tTAAAR。另外 4 例患者直接一期行 tTAAAR。

14 例患者手术时长 7.3 ~ 14.9 h, 平均(9.9 ± 2.2)h;降主动脉阻断时间 10 ~ 36 min, 平均(22.2 ± 9.6)min;脊髓缺血时间 6 ~ 33 min, 平均(23.0 ± 7.3)min。3 例股-股转流时间 112 ~ 188 min, 平均(135.2 ± 30.1)min;4 例深低温体外循环辅助转机时间 263 ~ 342 min, 平均(303.0 ± 40.2)min。所有患者术后 ICU 治疗时间 2 ~ 77 天, 平均(15.1 ± 21.8)天, 住院时间 35 ~ 128 天, 平均(52.7 ± 33.7)天。

## 2.2 术后情况及并发症

本文术后早期死亡率定义为:术后 30 天内死亡人数(包含术中死亡)/手术总人数。14 例手术患者术中死亡 0 例(0%), 术后早期死亡 2 例(14.3%), 术后痊愈出院 12 例(85.7%)。死亡患者中 1 例因术中输注鱼精蛋白严重过敏, 术后第 2 天心性休克并发多器官功能衰竭死亡;另外 1 例由于术后 28 天脊髓缺血损伤, 考虑影响呼吸肌功能, 合并多重耐药菌感染, 脱机困难, 最终呼吸衰竭死亡。术后并发症详见表 2。除去死亡病例, 其他患者并发症均于出院前痊愈。

表 2. 14 例 TAAA 患者 tTAAAR 术后并发症[例(%)]

Table 2. Complications after tTAAAR in 14 patients with TAAA [case (%)]

术后并发症	数值
双下肢截瘫	3(21.4)
急性肾功能不全(血清肌酐>180 μmol/L)	4(28.6)
肺部感染并积液	4(28.6)
一过性脑功能障碍	4(28.6)
伤口愈合不良	5(35.7)

## 2.3 随访

术后出院跟踪随访, 随访时间 9 ~ 100 月, 平均(51.1 ± 33.1)月。12 例康复患者均可从事日常活动, 无远期迟发性截瘫病例。术后 1 年生存率为 85.7%, 术后 5 年生存率为 85.7%。术后随访期间行 CT 血管造影复查, 12 例康复患者人工血管形态良好, 无内漏迂曲;所有患者均无重大远期并发症。

## 3 讨论

TAAA 手术治疗目的是为了防止动脉瘤破裂, 手术过程因涉及内脏动脉血运重建, 手术难度高, 术后并发症多, 是心血管外科最具挑战性的手术之一。目前对于 TAAA 的治疗有着多样化的选择, 从过去单一的开放手术到现在开放、腔内及杂交手术方式并行。腔内手术可选择开窗支架、分支支架或多层裸支架联合覆膜支架等技术<sup>[6]</sup>。腔内治疗可以避免开放性手术带来的巨大手术创伤, 缩短术中用时, 减少术中输血与出血, 也有效地减少术后并发症, 有利于患者的康复预后。腔内操作需要术者具有丰富的腔内治疗经验和熟练的介入操作, 并且每 1 例患者的支架都需要经过至少 1 个月以上反复测量比对, 个性化定制;但对于一些急性期病人及瘤体较大、范围较广、不耐受腔内治疗的患者并不适用。对于收治的年轻患者或结缔组织病变患者, 特别是 Crawford II 型患者, 开放手术仍是首要选择<sup>[1]</sup>。

本组 14 例全为开放手术, 在总结既往经验基础上, 我们改良传统手术方式。4 例采用传统深低温体外循环 tTAAAR, 10 例采用常温非体外循环下 tTAAAR。文献报道<sup>[7]</sup>常温手术较低温手术缩短手术时间, 减少出血及用量, 一定程度上降低术后相关并发症;在保留传统手术分段灌注的基础上减少重要脏器的缺血时间。我院 10 例常温下手术比 4 例深低温体外循环下手术平均节省 116 min, 明显低于文献报道平均缩短时间<sup>[8]</sup>;可能与本院手术经验不足和样本例数较少偶然性较大有关。2 种手术方式术后并发症发生率区别不大, 可能与术后病情变化以及术后护理相关。特别注意下列情况不宜采用常温非体外循环手术:近端瘤体病变过大无法阻断主动脉, 髂动脉远端无法建立旁路循环, 合并严重心脏疾病患者<sup>[9]</sup>。

本组 14 例患者, 二次手术者及慢性夹层者较多, 可能与主动脉夹层近段处理术后远端瘤样扩张相关。10 例(71.4%)患者 1 期行近端主动脉手术;4 例(28.6%)合并马凡综合征。Coselli 等<sup>[10]</sup>统计数据显示在急性 A 型或 B 型夹层急性处理阶段后, 同时合并马凡综合征患者 35% 需要再次治疗, 24% 的患者术后因形成主动脉弓部瘤或 TAAA 需要再次治疗;我院结果与此相近。本组患者术后早期死亡 2 例, 死亡率 14.3%;文献报道 TAAA(I 及 II 型)在一些大血管中心进行开放手术的死亡率为 8% ~

42%<sup>[11]</sup>。2 例死亡病例中 1 例患者合并马凡综合征,先天性血管发育障碍,反复发生夹层动脉瘤,术后伴发脊髓前动脉综合征影响呼吸肌,导致脱机困难,病程迁延以致肺部多重感染,随之多器官功能衰竭;另外 1 例由于术中鱼精蛋白严重过敏,术后第 2 天心源性休克并发多器官功能衰竭。并发症分析:(1)术后截瘫患者 3 例(21.4%):术中脊髓保护是 tTAAAR 的重点,针对脊髓保护的方法也比较多。目前从大血管中心结论来看虽然低温对神经系统的保护比较确切,但在常温条件下尽快建立脊髓血供,避免缺血情况完全能够提供充分的脊髓保护。就本组患者而言,有 1 例急性发作,死于呼吸功能衰竭;2 例迟发型,康复治疗恢复。截瘫原因怀疑术中肋间动脉重建不完善,影响脊髓血供。分析结果提示脊髓缺血损伤造成的截瘫是术后首要关注的问题。术中肋间动脉重建成功与否是脊髓缺血保护的重要步骤<sup>[12]</sup>,而与 Coselli 大数据样本比较,本组样本例数偏少,重建动脉远期效果仍需要大数据样本来进一步证实。一些大动脉手术中心采取脑脊液引流、神经诱发电位监测、神经系统保护性药物等措施预防,截瘫率较早期有所下降<sup>[13]</sup>。(2)术后急性肾功能不全 4 例(28.6%):高于文献报道的 17.2%<sup>[11]</sup>,可能与术中肾脏缺血/再灌注损伤有关,需要我们今后在术中肾脏保护方面更好的改进,术中建立旁路循环,采用分段阻断的手术方法,尽可能地减少局部操作导致肾脏或其他内脏器官处于缺血状态。尽快完成术中肾脏血管重建,缩短术中肾脏缺血时间,保证肾动脉灌注(4℃冷晶体灌注能起到肾脏保护作用)。治疗上术后血液透析能有效改善肾功能,降低术后肾脏损伤。(3)肺部并发症 4 例(28.6%):相比腔内或杂交手术方式,开放性手术呼吸系统并发症风险明显增加,主要是术中单肺通气、手术操作牵拉及挤压等对肺的机械损伤所致,今后操作时注意肺组织保护,在复张肺组织时操作柔和、充分,避免肺不张;术后可以考虑适当延长辅助呼吸。其中有 1 例患者术后 11 天自主呼吸差,行气管切开改善呼吸,病情好转,康复出院。(4)术后伤口愈合不良患者 5 例(35.7%):本研究发现伤口愈合不良患者多同时合并有术后急性肾功能不全(样本基数小不排除偶然事件)。提示术后肾功能不全与术后手术切口愈合不良存在相关性,需要进一步研究证实。(5)一过性脑功能障碍 4 例(28.6%):4 例患者术后出现一过性脑功能障碍,对症治疗后痊愈,无远期并发症。

我们通过上述研究得出结论:(1)对于复杂 TAAA 患者应用四分支血管进行 tTAAAR 治疗效果明确,生存率较为满意。(2)改良常温下 tTAAAR 手术效果良好,手术用时较常规深低温停循环手术缩短,两者术后并发症情况类似。(3)tTAAAR 术后易并发多种并发症,术后截瘫、急性肾功能不全、肺部感染等严重影响术后恢复效果。

#### [参考文献]

- [1] Gallitto E, Faggioli G, Pini R, et al. Total endovascular repair of contained ruptured thoracoabdominal aortic aneurysms [J]. *Ann Vasc Surg*, 2019, 58: 211-221.
- [2] Loeham SS, Grimm JC, Arhuidese IJ, et al. Perioperative outcomes of open versus endovascular repair for ruptured thoracoabdominal aneurysms [J]. *Ann Vasc Surg*, 2017, 44: 128-135.
- [3] 张明, 孙立忠, 刘永民, 等. 不同手术方式行全胸腹主动脉替换的临床研究 [J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2012, 28(2): 68-71.
- [4] Coselli JS, de la Cruz KI, Preventza O, et al. Extent II thoracoabdominal aortic aneurysm repair: How I do it [J]. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 2016, 28(2): 221-237.
- [5] 孙立忠, 程力剑, 朱俊明, 等. 常温非体外循环下全胸腹主动脉替换术 [J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2011, 27(12): 705-708.
- [6] 王端, 罗宇东, 范海伦, 等. 胸腹主动脉瘤治疗方法选择: 附 19 例病例分析 [J]. *血管与腔内血管外科杂志*, 2015, 1(2): 118-125.
- [7] Hawkins RB, Mehaffey JH, Narahari AK, et al. Improved outcomes and value in staged hybrid extent II thoracoabdominal aortic aneurysm repair [J]. *J Vasc Surg*, 2017, 66(5): 1357-1363.
- [8] 张良, 于存涛, 常谦, 等. 常温非体外循环胸腹主动脉置换术治疗广泛主动脉瘤 [J]. *中华外科杂志*, 2016, 54(2): 119-124.
- [9] Coselli JS, Amarasekara HS, Zhang Q, et al. The impact of preoperative chronic kidney disease on outcomes after Crawford extent II thoracoabdominal aortic aneurysm repairs [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2018, 156(6): 2053-2064.
- [10] Coselli JS, Rosu C, Amarasekara HS, et al. Reoperative surgery on the thoracoabdominal aorta [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2018, 155(2): 474-485.
- [11] Dayama A, Sugano D, Reeves JG, et al. Early outcomes and perioperative risk assessment in elective open thoracoabdominal aortic aneurysm repair: An analysis of national data over a five-year period [J]. *Vascular*, 2015, 24(1): 3-8.
- [12] Coselli JS, LeMaire SA, Preventza O, et al. Outcomes of 3309 thoracoabdominal aortic aneurysm repairs [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2016, 151(5): 1323-1338.
- [13] 王嵘, 尚蔚, 葛翼鹏, 等. 预防性脑脊液测压引流在胸腹主动脉替换手术中的脊髓保护作用 [J]. *中华胸心血管外科*, 2017, 33(2): 77-80.

(此文编辑 曾学清)