

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.18.012

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20200724.1057.002.html\(2020-07-24\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20200724.1057.002.html(2020-07-24))

植入合适长度的人工腱索在风湿性心脏病二尖瓣置换术中的临床疗效分析*

张祖磊¹, 杨威², 芦潮¹, 余凡¹, 周明富¹, 袁勇¹, 黄斌¹, 胡发嘉¹, 董啸^{2△}

(1. 南昌大学医学部研究生院 330006; 2. 南昌大学第二附属医院心脏大血管外科 330006)

[摘要] **目的** 探讨在风湿性心脏病二尖瓣置换术(MVR)中植入合适长度的人工腱索的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2016 年 7 月至 2018 年 7 月在南昌大学第二附属医院行 MVR 的 84 例风湿性心脏病患者, 所有患者术中均植入合适长度的人工腱索, 分析术后早期病死率、手术并发症、术后心脏结构变化及左心室功能变化。**结果** 术后早期死亡 1 例, 术后低心排 1 例, 所有患者术后均无心室破裂、人工瓣膜功能障碍及瓣膜周围渗漏等并发症, 术后第 5 天、3 个月和 1 年复查左房内径、左心室舒张末期径及收缩末期径均短于术前, 左心室射血分数高于术前($P < 0.05$)。**结论** 风湿性心脏病患者行 MVR 中植入合适长度的人工腱索能够有效维护左心室功能, 减少术后并发症及改善患者术后生活质量。

[关键词] 风湿性心脏病; 二尖瓣; 人工心脏瓣膜; 人工腱索**[中图法分类号]** R615**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2020)18-3029-04

Clinical effect analysis of implanting appropriate length of artificial tendon during mitral valve replacement for rheumatic heart disease*

ZHANG Zulei¹, YANG Wei², LU Chao¹, YU Fan¹, ZHOU Mingfu¹, YUAN Yong¹, HUANG Bin¹, HU Fajia¹, DONG Xiao^{2△}

(1. Department of Medicine, Nanchang University, Nanchang, Jiangxi 330006, China;

2. Department of Cardiovascular Surgery, the Second Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang, Jiangxi 330006, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical effect of implanting a suitable length of artificial tendon in mitral valve replacement (MVR) of rheumatic heart disease. **Methods** A retrospective analysis of 84 patients with rheumatic heart disease who underwent MVR at the Second Affiliated Hospital of Nanchang University from July 2016 to July 2018 was performed. Implanting appropriate length of artificial tendon was performed in all patients. Mortality, postoperative complications, postoperative cardiac structural changes, and changes in left ventricular function were analyzed. **Results** One patient died early in operation and one patient had low cardiac output after operation. All patients had no complications such as ventricular rupture, prosthetic valve dysfunction and peri-valvular leakage. The left atrial diameter, left ventricular end-diastolic diameter and end-systolic diameter at the time of 5th day, 3 months and 1 year after operation were shorter than those before surgery, and the left ventricular ejection fraction was higher than that before surgery ($P < 0.05$). **Conclusion** The implantation of a suitable length of artificial tendon in patients with rheumatic heart disease who undergoing MVR can effectively maintain left ventricular function, reduce postoperative complications and improve postoperative quality of life.

[Key words] rheumatic heart disease; mitral valve; heart valve prosthesis; artificial chordae

二尖瓣置换术(mitral valve replacement, MVR)和二尖瓣成形术是治疗二尖瓣病变的二种主要术式,

由于技术上的改进,二尖瓣成形术越来越具有重要的地位,尤其是对于临床二尖瓣反流的病例,术后可获

* 基金项目:国家自然科学基金地区科学基金项目(81660073);江西省青年科学基金项目(20161BAB215236)。 作者简介:张祖磊(1992-), 硕士,住院医师,主要从事心脏瓣膜疾病及主动脉夹层手术治疗研究。 △ 通信作者, E-mail: Dongshi22000@163.com。

表 1 84 例患者术前和术后相关参数比较($\bar{x} \pm s$)

观察时间	左房内径(mm)	左心室舒张末期期内径(mm)	左心室收缩末期期内径(mm)	左心室射血分数(%)
术前	54.46±10.40	47.23±7.10	32.94±6.02	32.94±9.22
术后 5 d	44.35±7.78	44.89±5.66	31.95±5.80	55.71±8.23
术后 3 个月	43.40±8.54	44.15±5.50	31.48±5.11	56.67±8.54
术后 1 年	42.20±7.02	43.27±4.65	31.45±4.85	59.36±6.82

得良好的长期效果^[1-3]。但是对于风湿性心脏病患者,瓣膜钙化及腱索挛缩,成形效果往往不佳,因此 MVR 仍然是外科治疗风湿性心脏病二尖瓣病变的主要方法。传统 MVR 切除了全部瓣膜及瓣下结构,对心脏正常的生理结构造成了破坏,不利于患者术后左心功能的恢复。因此有学者提出保留二尖瓣结构的 MVR,术中保留部分或者全部腱索可以有效保存左心室形态,这对于维持心脏射血功能有重要意义^[4]。但是由于风湿性心脏病患者二尖瓣瓣膜钙化粘连,乳头肌增粗、融合、缩短,腱索挛缩,保留乳头肌及腱索会造成术后心室舒张功能受限,影响左心功能。并且有研究报道,保留瓣下结构,血栓及栓塞发生率会增加。本文通过对 84 例行 MVR 的风湿性心脏病患者的临床资料进行回顾性分析,旨在探讨植入合适长度的人工腱索的临床疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

经伦理委员会审核同意,纳入南昌大学第二附属医院 2016 年 7 月至 2018 年 7 月的 84 例风湿性心脏病患者,其中男 24 例,女 60 例;年龄 31~70 岁,平均(52.94±8.66)岁。术前纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级:Ⅱ级 28 例,Ⅲ级 50 例,Ⅳ级 6 例。合并三尖瓣中重度反流 70 例,主动脉瓣狭窄及关闭不全 22 例,心房血栓 21 例,心房颤动 38 例,冠状动脉狭窄 4 例。术前心胸比为 0.50±0.07,左房内径(54.46±10.40)mm,左心室舒张末期期内径(47.23±7.10)mm,左心室收缩末期末径(32.94±6.02)mm,左心室射血分数(49.56±9.22)%。

1.2 纳入和排除标准

纳入标准:(1)患者有活动后胸闷、气促、乏力等临床症状;(2)术前心脏彩超提示二尖瓣呈风湿性改变(粘连、钙化、狭窄及关闭不全等),二尖瓣瓣口面积小于 1.5 mm²;(3)术后病理诊断为风湿性瓣膜病变。排除标准:(1)瓣膜黏液样变性及心肌病患者;(2)合并其他先天性心脏疾病患者;(3)合并肝肾功能衰竭及其他严重的全身性疾病患者。

1.3 方法

所有患者均在全身麻醉下取胸部正中切口,肝素钠(3 mg/kg)全身抗凝,经上、下腔静脉及主动脉插管

建立体外循环,主动脉根部插管灌注心脏停搏液,左上肺静脉置左心引流管,经右心房一房间隔切口显露二尖瓣,探查二尖瓣瓣膜病变,乳头肌及腱索挛缩融合,沿瓣环 3 mm 边缘彻底清除病变瓣膜、腱索及细小的乳头肌,注意不能损伤粗大的乳头肌,完整保留直径在 3 mm 及以上的乳头肌,根据保留的乳头肌根数,在二尖瓣瓣环与乳头肌之间植入 Gore-Tex 型 4 号不可吸收缝线,人工腱索长度、张力大小应合适,测量瓣环的大小后选择合适的人工瓣膜并植入。合并主动脉瓣及三尖瓣病变者同期行主动脉瓣置换术及三尖瓣成形术,合并冠状动脉狭窄的同期行冠状动脉搭桥术,合并心房血栓者给予心房血栓清除术,合并心房颤动者行开放性心脏射频消融术。

1.4 统计学处理

采用 SPSS21.0 软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用独立样本 *t* 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者均顺利完成 MVR,术后早期死亡 1 例,因患者术前 NYHA 心功能分级为Ⅳ级,且合并肺气肿、脑梗死病史,术后死于多脏器功能衰竭;术后低心排 1 例,因患者术前心功能差,射血分数低,术后给予主动脉内球囊反搏术(IABP)辅助治疗后好转出院;术后肺部感染 10 例,均经治疗后好转;术后急性肾功能不全 7 例,经血液透析治疗后好转;术后心包引流多,二次开胸 1 例;无人工瓣膜功能障碍、瓣周漏、左心室破裂等并发症出现。术后 5 d、3 个月及 1 年复查心脏彩超,对比左房内径、左心室舒张末期期内径及左心室收缩末期期均短于术前,左心室射血分数高于术前($P < 0.05$)。见表 1。

3 讨论

二尖瓣狭窄几乎都是由风湿热引起的^[5],近数十年来,西方国家有效地预防了风湿热,二尖瓣狭窄发生率开始下降,但包括我国在内的一些发展中国家,风湿性二尖瓣病变仍然很常见^[6-7]。风湿性二尖瓣病变的病理改变主要是瓣叶交界粘连、融合,瓣下的腱索和乳头肌增粗、挛缩,以及瓣叶纤维化增厚造成瓣叶僵硬、钙化,最终导致瓣膜丧失功能,患者通常需要外科手术治疗^[8-10]。传统 MVR 切除全部腱索,心室

失去了乳头肌及腱索的牵拉作用,在收缩期应力不均,顺应性和协调性下降,心脏几何形态发生改变,左心室长轴和短轴的收缩幅度明显降低,术后患者左心功能下降,心室破裂及术后低心排等并发症发生率增高,不利于患者术后康复。人工腱索的植入,可以有效建立乳头肌与瓣环之间的联系,保持乳头肌与瓣环的连续性,在心脏收缩时,乳头肌收缩牵拉人工腱索及二尖瓣向中心运动,有利于心室收缩,而在心脏舒张末期,人工腱索可以限制左心室的过度膨胀,从而有效维护左心室的功能,可提高 MVR 的临床效果^[11]。

风湿性心脏病患者血液从左心房流向左心室受阻,左心房代偿性肥厚。手术中切除了狭窄的瓣膜并植入合适的人工瓣膜,狭窄的解除后,充盈量急剧增加,心室过度膨胀,易发生后瓣环撕裂和左心室破裂等严重并发症^[12]。人工腱索的植入可有效地限制心室过度膨胀,减少术后瓣环撕裂和左心室破裂等并发症^[13]。

腱索可以保持瓣环—乳头肌的连续性,可以防止心脏遭受过度充盈时被动舒张,从而保护心肌胶原骨架的被动损伤,使心肌内储力及平衡容积保持稳定。传统的 MVR 手术,由于切除了全部腱索,使瓣环—乳头肌连续中断,左心室收缩性减退,压力负荷耐受性削弱;主动舒张功能减弱而被动扩张增加,左心室过度充盈耐受性较瓣下结构完整时明显减弱。心室的被动舒张造成心肌胶原骨架的损伤,使心肌横桥数减少,心脏的主动收缩力减弱,心室收缩功能减弱。因此,在 MVR 中植入人工腱索重建瓣环—乳头肌的连续性,具有重要的临床意义。

MADHURAPANTULA 等^[14]最新研究表明,乳头肌到瓣膜之间的过渡很复杂且弥漫,腱索纤维组织总长度发生一小段变化,其生物力学性能则会表现出很大差异^[14]。因而对风湿性心脏病、钙化的患者实施植入人工腱索的 MVR,选择最佳的人工腱索长度及人工腱索悬吊方向具有非常重要的作用^[15]。在确定人工腱索植入长度及方向时应尽可能地接近生理性解剖结构,建立合适长度的人工腱索既可以加强左心室收缩功能,又能够限制左心室的过度扩张,同时还不影响左心室正常舒张功能及人工瓣膜的启闭^[16]。目前国际上对于人工腱索植入长度和方向并没有一个公认的定论。笔者做法是将前乳头肌固定在瓣环 7 点方向,后乳头肌固定在瓣环 5 点方向(以前瓣环中点位置定义为 0 点),对于存在多个粗大的乳头肌患者,保留直径大于或等于 3 mm 的乳头肌,并使用人工腱索分别将乳头肌悬吊在瓣环上。这样可以在保留乳头肌功能的同时,又不影响人工瓣膜的启闭。

对于人工腱索的植入长度,很多团队通过参考术前彩超测量腱索长度来确定,笔者认为这种做法不可取,因为风湿性心脏病患者,腱索及乳头肌挛缩,按照这个长度,植入的人工腱索会限制心室舒张,不利于心脏射血功能。笔者认为人工腱索的长度可以在术中心脏停搏期间确定,在手术过程中心室处于静息状态,这个时候瓣环到乳头肌的长度比心脏舒张状态下短,因此,人工腱索的长度应该比瓣环到乳头肌的长度略长 2~4 mm(根据左心室大小及所保留的乳头肌长度决定),笔者的做法是将 Gore-Tex 型 4 号不可吸收缝线以褥式缝合的方式缝到乳头肌上,然后两针缝合穿过瓣环,使用两把镊子保持心室肌肉处于松直状态,确定缝线长度,然后使用双边带橡皮套的蚊式钳夹住缝线,检查人工腱索长度合适后打结。并且术中安装好的缝合线并不是完全拉紧,而是保持一种略微松弛的状态,在术后心室舒张末期才完全拉直,这样才不会影响心室的舒张。笔者腱索长度标准的确定是以术后心脏彩超反复测试,以在心脏舒张末期及等容收缩期人工腱索刚刚处于拉直受力状态为宜,这样才能起到人工腱索的效果。

综上所述,在风湿性心脏病患者行 MVR 中植入合适长度的人工腱索能够重新建立二尖瓣瓣下结构,有效保留乳头肌的功能,维护心室收缩功能,减少术后并发症,有利于心室重构,改善术后心功能及患者术后生活质量。

参考文献

- [1] GARDNER M A, HOSSACK K F, SMITH I R. Long-term results following repair for degenerative mitral regurgitation-analysis of factors influencing durability [J]. *Heart Lung Circ*, 2019, 28(12):1852-1865.
- [2] BARKER C M, REARDON M J, REYNOLDS M R, et al. Association between institutional mitral valve procedure volume and mitral valve repair outcomes in medicare patients[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2020, 13:1137-1139.
- [3] DROHOMIRECKA A, ZIELINSKI T, KOLSUT P, et al. Predictors of long-term survival after surgical mitral valve repair in patients with heart failure [J]. *Kardiol Pol*, 2020, 78: 451-453.
- [4] 魏一鸣. 保留后瓣及其瓣下结构二尖瓣置换术对风湿性二尖瓣狭窄患者的影响[J]. *医学理论与实践*, 2019, 32(18):2861-2963.

- [5] 王建安. 中国心脏瓣膜病介入治疗的现状与展望[J]. 中华心血管病杂志, 2019, 47(9): 706-709.
- [6] 孟旭, 张海波. 对比解读 2017 欧美瓣膜性心脏病管理指南[J]. 中国循环杂志, 2017, 32(z2): 80-83.
- [7] 高润霖. 中国心瓣膜病现状[J]. 华西医学, 2018, 33(2): 127-131.
- [8] SINGH A D, MIAN A, DEVA SENAPATHY N, et al. Percutaneous mitral commissurotomy versus surgical commissurotomy for rheumatic mitral stenosis: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials [J]. *Heart (British Cardiac Society)*, 2020, 106: 1094-1101.
- [9] PUTRA T M H, SUKMAWAN R, ELEN E, et al. Prognostic value of late gadolinium enhancement in postoperative morbidity following mitral valve surgery in rheumatic mitral stenosis [J]. *Int J Angiol*, 2019, 28(4): 237-244.
- [10] JIAO Y, LUO T, ZHANG H, et al. Repair versus replacement of mitral valves in cases of severe rheumatic mitral stenosis: mid-term clinical outcomes [J]. *J Thorac Dis*, 2019, 11(9): 3951-3961.
- [11] CAIMMI P P, SABBATINI M, FUSARO L, et al. Politetrafluorene suture used as artificial mitral chord: mechanical properties and surgical implications [J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2017, 58(6): 895-903.
- [12] 吴志勇, 卢海彬, 姬德宇. 重症风湿性心脏瓣膜病的外科治疗[J]. 中华全科医学, 2010, 8(8): 989-990.
- [13] 刘石健, 马东亮, 蔡国华, 等. 人工腱索植入术对二尖瓣置换术后患者左心功能的影响[J]. 心肺血管病杂志, 2014, 33(1): 13-16.
- [14] MADHURAPANTULA R S, KRELL G, MORFIN B, et al. Advanced methodology and preliminary measurements of molecular and mechanical properties of heart valves under dynamic strain [J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(3): 763.
- [15] GRINBERG D, ADAMO NOUHO K, POZZI M, et al. Artificial mitral chordae: when length matters [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2019, 157(2): e23-25.
- [16] 严闹, 杨威, 方樵, 等. 人工腱索在老年二尖瓣置换术中的临床应用[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(2): 426-427.

(收稿日期: 2020-03-22 修回日期: 2020-05-02)

(上接第 3028 页)

- [7] BI LINGS E, MAY J W. Historical review and present status of free fat graft auto transplantation in plastic and reconstructive surgery [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2015, 83(2): 368-381.
- [8] FAUST I M, JOHNSON P R, STEM J S. Diet-induced adipocyte number increase in adult rats: a new model of obesity [J]. *Am Physiol*, 2015, 235: F279-286.
- [9] SAVAGE D B, PETERSEN K F, SHULMAN G I. Disordered lipid metabolism and the pathogenesis of insulin resistance [J]. *Physiol Rev*, 2018, 87(2): 507-520.
- [10] SALTIEL A R, KAHN C R. Insulin signalling and the regulation of glucose and lipid metabolism [J]. *Nature*, 2019, 414(6865): 799-806.
- [11] BERG A H, COMBS T P, SCHERER P E. AC-RP30/adiponectin: an adipokine regulating glucose and lipid metabolism. [J]. *Trends Endocrinol Metab*, 2018, 13(2): 84-89.
- [12] FUIWAR A K, HASEGAW A K, OHKUM O T, et al. Necdin controls proliferation of white adipocyte progenitor cells [J]. *PLoS One*, 2019, 7(1): 309-318.
- [13] HAUSMAN D B, DIGIROLAM O M, BARTNESS T J, et al. The biology of white adipocyte proliferation [J]. *Obesrev*, 2017, 2(4): 239-246.
- [14] KOPELMAN P G. Obesity as a medical problem [J]. *Nature*, 2017, 404: 635-643.
- [15] 白延斌, 李伟. 脂肪细胞凋亡及调控因素的研究进展 [J]. 兰州大学学报, 2016, 32(4): 73-74.
- [16] 宋敏, 宋贵杰. 推拿疗法的作用机理及实验研究 [J]. 按摩推拿, 2014, 7(24): 43.

(收稿日期: 2020-03-01 修回日期: 2020-05-15)