

· 论 著 ·

# 三尖瓣成形环术和三尖瓣置换术治疗功能性 重度三尖瓣关闭不全 80 例

韩光, 刘何, 张林飞, 郑翔翔, 秦建伟, 吴延虎

江苏省人民医院心脏大血管外科, 江苏 南京 210029

**摘要:** **目的** 比较置入三尖瓣成形环及三尖瓣人工瓣膜治疗功能性重度三尖瓣关闭不全(TR)的早期及晚期效果。**方法** 回顾性分析 2008 年 1 月至 2013 年 1 月合并左心系统瓣膜病变的功能性 TR 患者 80 例,所有患者均于左心系统手术同时保持心脏停搏下行三尖瓣手术,其中 38 例(47.5%)行三尖瓣置换术(TVR)为换瓣组,42 例(52.5%)行三尖瓣成形环术(TVr)为成形环组。比较两组围手术期和术后 5 年治疗效果,术后 5 年随访中度及以上 TR 复发率。**结果** 两组术前左心系统瓣膜病变中,换瓣组二尖瓣病变少于成形环组,双瓣病变多于成形环组( $P < 0.05, P < 0.01$ )。术前超声评估 TR 均为重度。术中换瓣组主动脉阻断时间明显长于成形环组( $P = 0.004$ )。两组术后 2 周右心房舒张期左右径(RAD)、右心室收缩期内径(RVD)及肺动脉收缩压(PASP)较术前均有改善( $P$  均  $< 0.05$ ),左心射血分数(LVEF)与术前比较差异均无统计学意义( $P$  均  $> 0.05$ )。完成术后 5 年随访者,换瓣组 31 例,成形环组 40 例,其中换瓣组死亡 2 例,死亡原因为抗凝并发症;成形环组死亡 1 例,死亡原因为感染性心内膜炎继发右心衰;三尖瓣中度及以上反流复发率换瓣组明显低于成形环组,差异有统计学意义(6.5% vs 32.5%,  $P = 0.009$ )。换瓣组 PASP 均优于成形环组( $P < 0.01$ )。**结论** 与 TVr 相比,TVR 在功能性重度 TR 患者治疗中有可接受的近期和远期的效果。对于不适合行 TVr 的患者,TVR 是有效的选择。

**关键词:** 功能性重度三尖瓣关闭不全; 三尖瓣成形环术; 三尖瓣置换术; 左心系统瓣膜病变

**中图分类号:** R 654 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2018)05-0601-04

## Outcomes of different surgery methods for severe functional tricuspid regurgitation: an analysis of 80 cases

HAN Guang, LIU He, ZHANG Lin-fei, ZHENG Xiang-xiang, QIN Jian-wei, WU Yan-hu

Department of Cardiac Macrovascular Surgery, Jiangsu Provincial People's Hospital, Nanjing, Jiangsu 210029, China

Corresponding author: WU Yan-hu, E-mail: wuyanhu@njmu.edu.cn

**Abstract: Objective** To compare the short-term and long-term outcomes of tricuspid annuloplasty ring (TVr) and tricuspid prosthesis valve replacement (TVR) for the treatment of severe functional tricuspid regurgitation (TR). **Methods**

Eighty functional TR patients with valvular disease of the left heart system and underwent tricuspid valve surgery in keeping cardiac arrest during performing left heart system operation were selected. Out of 80 patients, 38 (47.5%) underwent TVR (TVR group), and 42 (52.5%) underwent TVr (TVr group). The therapeutic effects in perioperative period and five years after operation and the relapse rate of moderate and above TR at 5-year follow-up after operation were compared between two groups. **Results** In the preoperative left heart valvular disease, mitral valve disease in TVr group was significantly more than that in TVR group, and double valve disease in TVR group was significantly more than that in TVr group ( $P < 0.05, P < 0.01$ ). Preoperative ultrasound assessment showed that TR were all severe in two groups. Two weeks after operation, right atrium diastolic diameter (RAD), right ventricular systolic diameter (RVD), pulmonary artery systolic pressures (PASP) significantly improved compared with before operation in both two groups (all  $P < 0.05$ ). In the patients followed up for 5 years after the operation, 31 cases were in TVR group, and 40 cases were in TVr group in whom 2 cases died caused by anticoagulant complication in TVR group, and 1 case died caused by right heart failure secondary to infective endocarditis in TVr group. There was no significant difference in mortality between two groups. The recurrence rate of moderate and above TR at 5-year after operation in TVR group was significantly lower than that in TVr group (6.5% vs 32.5%,  $P = 0.009$ ). Five years after operation, the PASP in TVR group as superior to that in TVr group ( $P < 0.05$ ).

**Conclusions** Compared with TVr, TVR has acceptable short-term and long-term outcomes for the treatment of severe functional TR. TVR is a effective option for the patients unsuitable to perform TVr.

**Key words:** Functional severe tricuspid regurgitation; Tricuspid annuloplasty ring; Tricuspid valve replacement; Left heart valvular disease

功能性三尖瓣关闭不全(tricuspid regurgitation, TR)也称为继发性 TR, 常见于风湿性心脏瓣膜病, 而风湿性心脏瓣膜病继发 TR 的发病率为 25% ~ 30%<sup>[1-2]</sup>。同时在其他病因的心脏瓣膜损害中, 三尖瓣病变亦常与二尖瓣和主动脉瓣病变共存, 其中 TR 远多于三尖瓣狭窄, 因而在临床上功能性 TR 是常见的瓣膜损害<sup>[3]</sup>。以前由于对右心功能认识的不充分, 对此类患者在手术处理上往往偏重于对左心瓣膜的修复或置换, 而忽视对右心瓣膜的合理处理。随着对右心功能研究和认识的加深, 逐渐认识到三尖瓣病变修复对术后心功能整体恢复的重要性, 术中不恰当的处理技术会使 TR 短期内复发并进行性加重, 最终影响患者围术期恢复、生存质量和生存率<sup>[4]</sup>。所以在手术同期应当积极处理三尖瓣病变, 对于功能性 TR 患者可采取的治疗措施主要包括三尖瓣人工环植入成形术、Kay's 成形术以及 De Vega 成形术、人工瓣膜植入术等<sup>[5-7]</sup>。但由于患者术前情况各不相同, 术后恢复情况复杂等因素的影响, 目前手术方式的选择标准及术后疗效仍不甚明确<sup>[8]</sup>。本文对 80 例左心系统瓣膜病变合并功能性重度 TR 患者资料进行回顾性分析, 对比观察植入人工瓣膜及人工瓣环的三尖瓣治疗效果。报道如下。

## 1 材料与方法

1.1 一般材料 回顾性分析 2008 年 1 月至 2013 年 1 月江苏省人民医院心脏大血管外科手术治疗功能性 TR 患者 80 例的临床资料, 其中男 27 例, 女 53 例, 年龄 24 ~ 75 (51.7 ± 12.1) 岁, 均为行左心瓣膜手术同期行三尖瓣手术。术前 TR 分级均经超声心动图测量评估: 轻度, 反流束面积 < 20% 右心房面积; 中度, 反流束面积为右心房面积 20% ~ 40%; 重度, 反流束面积 ≥ 40% 右心房面积<sup>[9]</sup>。依据术前心脏彩色超声所提示的 TR 程度及术中直视探查三尖瓣结构、形态及瓣环大小的改变, 将 80 例患者分为两组, 其中成形环组 42 例, 入选标准为术前超声评估 TR 为重度, 瓣环直径 > 36 mm, 瓣缘和(或)瓣体未见增厚变形者, 行三尖瓣成形环术(tricuspid valve ring, TVr); 换瓣组 38 例, 入选标准为术前超声评估为重度, 瓣环直径 ≥ 38 mm, 瓣缘和瓣体未见明显增厚、变形者<sup>[10]</sup>, 行三尖瓣置换术(tricuspid valve replacement,

TVR), 其中 4 例先行 TVr 后经打水实验后效果不佳, 再行 TVR。

### 1.2 手术方法

1.2.1 成形环组 完成左心瓣膜手术后, 继续保持心脏停搏下行三尖瓣修复术, 可以成形环落座打结完成后开放升主动脉, 或预置好缝线后即刻开放升主动脉, 以减少心肌血运阻断时间, 然后再落座成形环, 从隔瓣中间偏后瓣侧起针, 逆时针方向沿后瓣和前瓣至前隔交界, 采用 2-0Ticron 带垫片无损伤缝线间断褥式缝合或平行瓣环不带垫片间断缝合, 每针必须保证出针到瓣叶根部组织上, 组织上的针距应大于人工环上的针距, 以有效环缩和固定三尖瓣瓣环, 依据人工成形环三维形态与组织瓣环形态相一致的原则, 主要以缩小前瓣环中外部分及后瓣环的外部为主(避免损伤房室结)。

1.2.2 换瓣组 完成左心瓣膜手术处理后, 继续保持心脏停搏下行 TVR, 根据患者的三尖瓣瓣环内径实际测量情况选择适合大小的瓣膜(其中机械瓣 14 例, 生物瓣 24 例), 采用 2-0 带垫片无损伤缝线间断褥式缝合, 组织上的针距应略大于或等于人工瓣膜上的针距, 既可以有效缩小和固定三尖瓣瓣环又可以适应人工瓣膜本身的大小, 在瓣膜落座打完结后在开放升主动脉。

1.2.3 TVr 及 TVR 效果比较 术中检查及效果判断: 所有患者均在心脏停搏下行打水实验(机械瓣除外)和术中复跳后经食管超声探测下观察三尖瓣启闭, 关闭良好再缝合右心房切口。

1.3 观察方法 采用电话随访及患者返院复查相结合的方法, 观察两组患者实施不同手术后的主动脉阻断时间、体外循环时间、重症监护病房(ICU)停留时间、围术期死亡情况, 及术后 2 周(出院前)、术后 5 年心脏彩色超声所示残留或复发 TR 的程度及生存率情况, 以期比较两组患者的术后近、远期效果。随访期间确定的死亡病例以死亡前最后一次心脏彩色超声结果为准, 长期存活病例以术后 5 年及以上心脏彩色超声结果为准。随访期间, TR 的复发定义为超声心动图的中度或中度以上的 TR。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 18.0 软件进行统计分析, 计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示; 计数资料以百分比表示, 采用  $\chi^2$  检验, 校正  $\chi^2$  或 Fisher 精确概率法; 等级资料

的组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组术前一般资料比较 两组二尖瓣病变、双瓣病变发生率比较有统计学差异 (P < 0.05, P < 0.01), 其他资料比较均无统计学差异 (P 均 > 0.05)。见表 1。

2.2 两组手术情况比较 换瓣组主动脉阻断时间明显长于成形环组 (P = 0.004)。转机时间、ICU 停留时间两组比较差异无统计学意义 (P 均 > 0.05)。见表 2。

2.3 两组患者围手术期治疗效果比较 术后 2 周 (出院前) 经胸超声检查, 两组 RAD、RVD 及 PASP 较术前差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05), LVEF 较术前差异无统计学意义 (P > 0.05)。见表 3。

2.4 两组患者远期效果比较 完成术后 5 年随访者, 换瓣组 31 例 (81.6%), 成形环组 40 例 (95.2%),

其中换瓣组死亡 2 例, 死亡原因为抗凝并发症; 成形环组死亡 1 例, 死亡原因为感染性心内膜炎继发右心衰; 换瓣组三尖瓣中度以上反流复发率明显低于成形环组, 差异有统计学意义 (6.5% vs 32.5%, P = 0.009); 换瓣组 PASP 优于成形环组 (P < 0.01)。见表 4。

## 3 讨论

功能性 TR 多见于风湿性心脏病, 而风湿性心脏病最常累及左心瓣膜结构和功能, 其次才是三尖瓣病变。其他病因的心脏瓣膜病中, 三尖瓣病变亦常与二尖瓣和主动脉瓣病变共存<sup>[11]</sup>, 其中 TR 远多于三尖瓣狭窄。当左心瓣膜病变引起肺动脉压增高, 继而引起右室扩大、三尖瓣环扩张, 腱索牵拉瓣叶的力学方向发生改变以及心腔扩大导致瓣下腱索相对缩短, 导致三尖瓣瓣膜不能正常张开, 从而使正常的对合点发生错位或对合面减小不能充分对合, 此时三尖瓣叶本身及瓣下结构并没有发生明显器质性病变, 故称为继发

表 1 两组患者一般资料比较

项目	换瓣组 (n=38)	成形环组 (n=42)	$\chi^2/t$ 值	P 值
男/女(例)	13/25	14/28	0.007	0.934
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	50.56 ± 11.59	52.07 ± 11.76	0.577	0.565
心房颤动[例(%)]	27(71.1)	32(76.2)	0.272	0.612
二尖瓣病变[例(%)]	12(31.6)	29(69.0)	11.210	0.001
主动脉瓣病变[例(%)]	1(2.6)	1(2.4)	0.005	0.943
双瓣病变[例(%)]	13(34.2)	5(11.9)	5.692	0.017
冠心病[例(%)]	2(5.3)	2(4.8)	0.011	0.918
RAD(mm, $\bar{x} \pm s$ )	50.67 ± 10.06	48.41 ± 6.31	1.216	0.227
RVD(mm, $\bar{x} \pm s$ )	44.24 ± 8.45	42.57 ± 5.99	1.027	0.307
PASP(mm Hg, $\bar{x} \pm s$ )	55.32 ± 18.93	51.40 ± 16.23	0.997	0.322
LVEF(% , $\bar{x} \pm s$ )	60.02 ± 7.84	62.24 ± 8.26	1.230	0.223
NYHA 心功能分级(例)				
II	4	5		
III	27	26	0.537	0.591
IV	7	11		
左心瓣膜病因(例)				
风湿性	28	31		
非风湿性	10	11	0.000	1.000

注: RAD: 右心房舒张期左右径; RVD: 右心室收缩期内径; PASP: 肺动脉收缩压; LVEF: 左心射血分数; NYHA: 纽约心脏病协会。

表 2 两组手术情况对比

手术情况	换瓣组 (n=38)	成形环组 (n=42)	t 值	P 值
机械瓣(例)	14	-	-	-
生物瓣(例)	24	-	-	-
主动脉阻断时间(min, $\bar{x} \pm s$ )	122.20 ± 37.60	96.51 ± 39.16	2.986	0.004
转机时间(min, $\bar{x} \pm s$ )	167.14 ± 39.28	150.90 ± 56.85	1.471	1.145
ICU 停留时间(min, $\bar{x} \pm s$ )	41.76 ± 35.83	36.30 ± 32.34	0.716	0.476

表 3 两组术前、术后心脏彩超测值比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

项目	换瓣组 (n=33)	成形环组 (n=41)	t 值	P 值
RAD(mm)				
术前	61.46 ± 5.41	48.41 ± 6.31	9.415	0.000
术后 2 周	38.46 ± 9.70 <sup>a</sup>	35.81 ± 5.73 <sup>a</sup>	1.462	0.148
RVD(mm)				
术前	44.24 ± 8.45	48.41 ± 6.31	2.430	0.018
术后 2 周	34.29 ± 6.80 <sup>a</sup>	32.50 ± 5.54 <sup>a</sup>	1.248	0.216
PASP(mm Hg)				
术前	55.32 ± 18.93	51.40 ± 16.23	0.959	0.341
术后 2 周	25.96 ± 11.06 <sup>a</sup>	30.21 ± 11.20 <sup>a</sup>	1.632	0.107
LVEF(%)				
术前	60.02 ± 7.84	62.24 ± 8.26	1.175	0.244
术后 2 周	62.40 ± 5.09	61.46 ± 5.41	0.763	0.448

注: 换瓣组剔除围手术期死亡病例 5 例, 成形环组 1 例。与术前比较, <sup>a</sup>P < 0.05。

表 4 两组 5 年随访结果比较

项目	换瓣组 (n=31)	成形环组 (n=40)	$\chi^2/t$ 值	P 值
RAD(mm, $\bar{x} \pm s$ )	40.24 ± 7.66	41.30 ± 6.48	0.631	0.530
RVD(mm, $\bar{x} \pm s$ )	36.21 ± 5.60	37.72 ± 5.76	1.109	0.271
PASP(mm Hg, $\bar{x} \pm s$ )	35.04 ± 8.63	43.61 ± 11.16	3.533	0.001
LVEF(% , $\bar{x} \pm s$ )	60.67 ± 5.70	59.62 ± 5.63	0.775	0.441
NYHA 心功能分级(例)				
I	28	21		
II	3	18	3.405	0.001
III	0	1		
晚期并发症(例)				
感染性心内膜炎	1	0	1.309	0.253
血栓	2	1	0.674	0.412
出血	1	1	0.034	0.855
死亡	2	1	0.674	0.412
中度以上 TR 发生[例(%)]	2(6.5)	13(32.5)	7.112	0.009

性 TR 或功能性 TR<sup>[12]</sup>。

目前对于 TR 治疗选择 TVR 或 TVr 没有明确的标准。Kim 等<sup>[13]</sup>报道 TVR 和 TVr 治疗严重 TR 差异无统计学意义,提出三尖瓣手术的临床结局主要与术前特征有关,而并非手术方式的不同。有研究指出两种手术方式的临床疗效差异无统计学意义<sup>[14]</sup>。在如何选择手术类型上,相关文献报道通过多因素分析后认为高龄、体外循环时间、慢性右心衰竭是三尖瓣置换术后出现并发症和早期死亡的风险因素<sup>[15]</sup>。

本研究结果表明,在治疗重度功能性 TR 患者时,与 TVR 相比,采用 TVr 患者的临床治疗效果优势明显,主要表现在患者手术主动脉阻断时间较换瓣组明显缩短,减少心肌的缺血再灌注损伤。但从远期效果上分析,成形环组患者的远期复发率高于置换组;5 年的生存率略高于换瓣组,但差异无统计学意义。相关研究表明 TVR 术早期病死率更高,远期出现抗凝并发症、瓣膜损毁等风险更高<sup>[16]</sup>。

本研究的换瓣组 5 年 TR 复发率近 6.5%,考虑与人工生物瓣膜毁损和抗凝不当等因素有关,因患者数较少,有待进一步研究。该组患者术后心功能恢复慢,可能与主动脉阻断时间及体外循环转机时间长,总手术时间长,体外循环对心肺功能损伤等有关<sup>[17-18]</sup>。对于 TVR 术后远期 TR 复发的另一重要原因是心房颤动,左心房面积增大及压力增高会导致心房颤动,而心房颤动又反过来加重右心房扩大,最终导致三尖瓣环进一步扩张,使 TR 进行性加重<sup>[19]</sup>。本研究 80 例患者合并房颤患者占 59 例(73.8%)。相关研究也表明在治疗左心系统瓣膜疾病合并心房颤动患者的同时更应积极同期处理三尖瓣关闭不全<sup>[20]</sup>。

综上所述,在治疗重度功能性 TR 中,采用 TVr 和 TVR 治疗均存在一定的风险。近期效果两组相近,而远期效果换瓣组较成形环组 TR 复发率较低,在临床中,行 TVr 效果不佳时应积极施行 TVR。因此,应根据患者自身具体情况及术中探查情况进行个体化治疗,提高功能性重度 TR 的治疗效果。

## 参考文献

- [1] Wyber R, Zühlke L, Carapetis J. The case for global investment in rheumatic heart-disease control[J]. Bull World Health Organ, 2014, 92(10):768-770.
- [2] Raja SG, Dreyfus GD. Basis for intervention on functional tricuspid regurgitation[J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2010, 22(1):79.
- [3] 廖胜杰, 黄焕雷, 费洪文, 等. 三尖瓣关闭不全致右心重构的病理生理学改变[J]. 实用医学杂志, 2014, 30(19):3042-3045.
- [4] Shiran A, Sagie A. Tricuspid regurgitation in mitral valve disease in-

cidence, prognostic implications, mechanism, and management[J]. J Am Coll Cardiol, 2009, 53(5):401-408.

- [5] Song JM, Jang MK, Choi YS, et al. The vena contracta in functional tricuspid regurgitation: a real-time three-dimensional color Doppler echocardiography study[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2011, 24(6):663-670.
- [6] Lang RM, Tsang W, Weinert L, et al. Valvular heart disease. The value of 3-dimensional echocardiography[J]. J Am Coll Cardiol, 2011, 58(19):1933-1944.
- [7] Sliwa K, Zilla P. Rheumatic heart disease: the tip of the iceberg[J]. Circulation, 2012, 125(25):3060-3062.
- [8] 周朝元, 韩培立, 付庆林, 等. 不同三尖瓣成形术治疗风湿性二尖瓣病变合并三尖瓣关闭不全临床研究[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(4):744-747, 762.
- [9] Sugimoto T, Ota T, Nakamura K. A new method quantifying tricuspid regurgitant volume by two-dimensional color and continuous wave Doppler echocardiography[J]. J Cardiol, 1988, 18(4):1069.
- [10] Li YB, Tang H, Liang CS, et al. Concomitant tricuspid annuloplasty for patients with tricuspid valve annulus dilation and mild tricuspid regurgitation underwent mitral valve replacement: a randomized controlled trial[J]. Chin Thoracic Cardiovascular Surgery, 2015, 22(6):518-525.
- [11] Shi KH, Xuan HY, Zhang F, et al. Evolution of tricuspid regurgitation after mitral valve surgery for patients with moderate-or-less functional tricuspid regurgitation[J]. Heart Surg Forum, 2012, 15(3):121-126.
- [12] 葛振伟, 程兆云, 王保才, 等. 功能性三尖瓣关闭不全不同成形方法的中远期效果观察[J]. 新乡医学院学报, 2016(6):492.
- [13] Kim JB, Jung SH, Choo SJ, et al. Clinical and echocardiographic outcomes after surgery for severe isolated tricuspid regurgitation[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 146(2):278-284.
- [14] Moraca RJ, Moon MR, Lawton JS, et al. Outcomes of tricuspid valve repair and replacement: a propensity analysis[J]. Ann Thorac Surg, 2009, 87(1):83-88.
- [15] 李志, 何勇. 中-重度功能性三尖瓣关闭不全三尖瓣置换与三尖瓣成形的临床治疗效果比较[J]. 岭南心血管病杂志, 2015, 21(2):214-216.
- [16] Chang HW, Jeong DS, Cho YH, et al. Tricuspid valve replacement vs repair in severe tricuspid regurgitation[J]. Circ J, 2017, 81(3):330-338.
- [17] El-Sayed Ahmed MM, Aftab M, Singh SK, et al. Left ventricular assist device outflow graft: alternative sites[J]. Ann Cardiothorac Surg, 2014, 3(5):541-545.
- [18] 张飞, 黄磊. 左心瓣膜手术功能性三尖瓣反流发病机制及外科治疗进展[J]. 中华临床医师杂志, 2013, 7(4):1727-1731
- [19] Huffman LC, Nelson JS, Lehman AN, et al. Identical tricuspid ring sizing in simultaneous functional tricuspid and mitral valve repair: a simple and effective strategy[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 147(2):611-614.
- [20] Rogers JH, Bolling SF. Surgical approach to functional tricuspid regurgitation: should we be more aggressive[J]. Curr Opin Cardiol, 2014, 29(2):133-139.