

# 风湿性心脏病二尖瓣成形成功率及临床预后分析

段晓夏<sup>1</sup>, 王志华<sup>1</sup>, 张世权<sup>2</sup>, 孙俊杰<sup>1</sup>, 程兆云<sup>1</sup>, 张海涛<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>郑州大学华中阜外医院心外科, 河南 郑州

<sup>2</sup>河南省胸科医院心外科, 河南 郑州

<sup>3</sup>上海东方医院重症医学科, 上海

收稿日期: 2024年4月29日; 录用日期: 2024年5月24日; 发布日期: 2024年5月31日

## 摘要

目的: 探讨风湿性二尖瓣病变行二尖瓣成形术成功率, 并比较成功行二尖瓣成形与成形失败后行二尖瓣置换术两组患者的近期临床预后。方法: 选取郑州大学华中阜外医院单一治疗组于2020年1月~2022年6月行风湿性二尖瓣成形手术患者共63例, 按术式分为成功组( $n = 55$ )和失败组( $n = 8$ ), 并比较两组围术期的临床预后。结果: 两组的主动脉阻断时间、术后气管插管时间、术后24小时引流量、术后ICU滞留天数、术后住院天数及死亡率等方面差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。超声提示失败组术前二尖瓣瓣口面积更小, 成功组术后左室收缩末期内径更小( $P < 0.05$ ), 两组在术前及其术后左心室功能、肺动脉压、左室舒张末期内径等方面均无统计学差异( $P > 0.05$ )。结论: 在有经验的心脏中心, 风湿性二尖瓣病变行二尖瓣成形术的成功率可达87.3%, 术前二尖瓣瓣口面积小是成形失败的危险因素, 对于风湿性二尖瓣病变患者, 术中二尖瓣成形失败转二尖瓣置换治疗可以达到满意的治疗效果, 对于合适的风湿性二尖瓣病变患者可优先选二尖瓣成形术。

## 关键词

风湿性心脏瓣膜病, 二尖瓣关闭不全, 二尖瓣狭窄, 二尖瓣成形术

# Analysis on Mitral Valve Repair Rate and Clinical Prognosis of Patient with Rheumatic Heart Disease

Xiaoxia Duan<sup>1</sup>, Zhihua Wang<sup>1</sup>, Shiquan Zhang<sup>2</sup>, Junjie Sun<sup>1</sup>,  
Zhaoyun Cheng<sup>1</sup>, Haitao Zhang<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Cardiac Surgery, Zhengzhou University Fuwai Central China Cardiovascular Hospital, Zhengzhou Henan

\*通讯作者。

文章引用: 段晓夏, 王志华, 张世权, 孙俊杰, 程兆云, 张海涛. 风湿性心脏病二尖瓣成形成功率及临床预后分析[J]. 临床医学进展, 2024, 14(5): 2634-2640. DOI: 10.12677/acm.2024.1451728

<sup>2</sup>Department of Cardiothoracic Surgery, Henan Province Chest Hospital, Zhengzhou Henan

<sup>3</sup>Intensive Care Unit Department, Shanghai Dongfang Hospital, Shanghai

Received: Apr. 29<sup>th</sup>, 2024; accepted: May 24<sup>th</sup>, 2024; published: May 31<sup>st</sup>, 2024

## Abstract

**Objective:** To investigate the mitral valve repair rate of rheumatic heart disease and the short-term clinical result of mitral valvuloplasty and mitral valvuloplasty in the treatment of rheumatic mitral valve disease. **Methods:** A total of 63 patients in the single center of Fuwai Central China Cardiovascular Hospital who underwent rheumatic mitral valvuloplasty from January 2020 to June 2022 were enrolled. According to the surgical procedure, all patients were divided into two groups: The successful group (n = 55) and the not successful group (n = 8). The clinical prognosis of the two groups was compared during the perioperative period. **Results:** There were no significant differences in aortic cross-clamping time, postoperative endotracheal intubation time, 24-hour postoperative drainage, postoperative ICU stay length, postoperative hospitalization days, and postoperative mortality between the two groups ( $P > 0.05$ ). Ultras oniccardiogram showed the preoperative mitral valve area (MVA) was smaller and the postoperative left ventricular end systolic volume was larger in the failed mitral valvuloplasty ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences in left ventricular ejection fractions, pulmonary artery pressure, and left ventricular end diastolic diameter ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** The success rate of rheumatic mitral valve repair can reach 87.3%. Smaller mitral valve area (MVA) is a risk factor for repair failure, mitral valve repair can achieve satisfactory treatment effect, and mitral valve repair should be choice for appropriate patients with rheumatic heart disease.

## Keywords

Rheumatic Heart Disease, Mitral Regurgitation, Mitral Stenosis, Mitral Valvuloplasty

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

近年来, 风湿性心脏病(Rheumatic heart disease, RHD)发病率呈逐年减少趋势[1] [2], 但仍是全球的疾病负担, 在我国心血管病现患人数约 2.9 亿, 其中风湿性心脏病患病人数约 250 万[3], 每年风湿性心脏病的死亡率约为 2.42/10 万人[1]。越来越多的临床试验和文献证明二尖瓣成形术是治疗风湿性二尖瓣病变的有效方法[4] [5] [6] [7]。Yakub 的一项临床研究提出, 风湿性心脏瓣膜病院内死亡率约为 2.4%, 晚期死亡率约为 0.3%, 5 年再手术率分别约为 8.2% [7]。对于行二尖瓣成形术失败而改行二尖瓣置换术的患者, 因为临时改变术式而导致的术中体外循环时间延长、手术总时间延长等问题, 是否会导致患者预后变差及其他并发症增加的出现尚未有定论。本文分析统计本中心风湿性二尖瓣病变患者行二尖瓣成形术的手术成功率, 并比较成功组与失败组相关预后差异。

## 2. 资料和方法

### 2.1. 研究对象

回顾性分析华中阜外医院 2020 年 1 月~2022 年 6 月诊断为风湿性二尖瓣病行二尖瓣成形的患者共 63

例,分析其行二尖瓣成形手术成功率,按照是否成功行成形手术分为成功组及失败组。纳入标准:年龄  $\geq 18$  岁;病理诊断为风湿性心脏病;自主选择行风湿性心脏病二尖瓣成形术;以胸骨正中切口入路;可合并房颤、房扑。排除标准:年龄  $< 18$  岁;同期行非心脏手术;以右胸入路手术;不能配合治疗。

通过我院住院电子病历系统收集以下临床资料:一般情况资料:年龄、性别,心功能分级、心电图心律失常(包括心房颤动、心房扑动)等;术中资料:体外循环时间、主动脉阻断时间等;术后资料:24小时内胸腔的引流液量;术后总的住院天数;是否使用了机械循环辅助设备;出院前的超声心动图结果及出院前 MACCE 事件等。

收集超声心动图指标,包括左室射血分数(left ventricular ejection fractions, LVEF)、左室舒张末期容积(left ventricular end diastolic diameter, LVEDD)等。

## 2.2. 手术方法

所有参与研究的患者都接受了静脉复合麻醉,并实施了单腔气管插管。常规操作包括安装有创动脉压监测设备,运用食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)。手术过程中,统一选择胸骨正中切口进入,并且都使用了体外循环技术。手术技术方面,本团队应用的是孟旭主任团队创立的四步法[8],其中具体包括 1、去除二尖瓣瓣叶的纤维钙化斑块;2、找出二尖瓣瓣叶的交界;3、分离出二尖瓣交界;4、松解瓣下乳头肌。二尖瓣成形后行左室注水试验,观察成形效果,心脏复跳后术中经 TEE 再次评估。若 TEE 提示二尖瓣有中大量反流,则体外循环重新转机,拆除二尖瓣成形环,行二尖瓣置换术。所有患者术中均放置二尖瓣成形环,采用 2~0 编织线进行间断缝合。对于 55 例二尖瓣成形术的患者,置入 Edwards Physio II 成形环 33 例(60%)和 Sorin Memo3D 成形环 22 例(40%)。

二尖瓣置换术的技术手段包括:(1)传统的切除前、后瓣叶;(2)切除部分前叶;(3)切除前叶、保留后叶及瓣下结构;(4)切除前叶及瓣下结构,保留部分后叶。选采用 2~0 带垫片编织线进行间断缝合,人工瓣膜落座打结后,行注水试验,确定瓣叶情况,待确定瓣叶启闭良好,心脏复跳后行 TEE 评估心脏功能和瓣膜情况。对于 8 例二尖瓣置换的患者,置入机械瓣 5 例(62.5%),生物瓣 3 例(37.5%)。

对于应用华法林无明显禁忌患者,术后第 3 天常规给予华法林片 2.5 mg/d 口服抗凝治疗,使国际标准化比值(international normalized ratio, INR)维持在 1.8~2.5 之间,并定期检测抗凝指标,根据 INR 情况调整用量。瓣膜成形及二尖瓣生物瓣置换患者术后常规服用华法林 6 个月,二尖瓣机械瓣置换患者终生服用华法林进行抗凝治疗。

## 3. 统计学处理

使用 SPSS26.0 软件进行统计学分析,符合正态分布计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用独立样本  $t$  检验或者校正  $t$  检验,对于不符合正态分布的计量数据,使用中位数(M)或四分位数表示,运用秩和检验和连续校正秩和检验(Z),对于不符合正态分布的数据,选择 Mann-Whitney U 秩和检验。计数资料的分析则采用卡方检验,我们将  $P < 0.05$  视为有统计学显著性差异。

## 4. 结果

### 4.1. 基线资料

按照纳入和排除标准,将 63 例病人纳入本研究,其中男性 16 (25.4%)例,女性 47 (74.6%)例。成功组 55 例,失败组 8 例。成功组:男 13 例,女 42 例;年龄( $56.6 \pm 28.6$ )岁,身高( $159.6 \pm 12.3$ ) cm,体重( $62.7 \pm 23.2$ ) kg,心房纤颤 50 (79.4%)例,心房扑动 3 (4.7%)例,心功能 II~III 级 59(93.4%)例,IV 级 5 (7.9%)例。两组在性别、年龄、身高、体重、术前合并症等方面差异均无统计学差异(详见表 1)。与成功组相比,

失败组术中的体外循环时间、主动脉阻断时间较长，但无统计学差异，余术中及术后指标均无统计学差异(详见表 2)。超声提示失败组术前二尖瓣面积更小，失败组术后左心室收缩末期容积更大，其余术前及术后超声指标均无统计学差异(详见表 3)。

**Table 1.** Analysis of preoperative related data

**表 1.** 术前相关资料分析

项目	成功组(n = 55)	失败组(n = 8)	t/Z	P 值
年龄(岁)	56.6 ± 28.6	51.2 ± 8.2	-0.493	>0.05
性别			-0.835	>0.05
女性	42 (76.3%)	5 (62.5%)		
男性	13 (23.7%)	3 (37.5%)		
心功能分级(NYHA)			-0.059	>0.05
II 级	30 (54.5%)	3 (37.5%)		
III 级	22 (40%)	4 (50%)		
IV 级	3 (5.5%)	1 (12.5%)		
心房纤颤	43 (78.2%)	7 (87.5%)	-0.316	>0.05
心房扑动	3 (5.5%)	0 (0.0%)	-0.528	>0.05

**Table 2.** Intraoperative and postoperative related data

**表 2.** 术中及术后相关资料

项目	成功组(n = 55)	失败组(n = 8)	t/Z	P 值
ICU (h)	49.5 ± 471.5	77.5 ± 84.5	-1.116	>0.05
呼吸机支持时间(h)	29 ± 434	42.5 ± 96.5	-1.747	>0.05
体外循环时间(min)	76.8 ± 211.164	81.81 ± 311.187	-0.184	>0.05
主动脉阻断时间(min)	125.5 ± 113.5	162.5 ± 99.5	-0.485	>0.05
辅助循环时间(min)	47 ± 79	116.5 ± 84.5	-1.621	>0.05
引流量(ml)	266 ± 234	280 ± 375	-0.086	>0.05
低心排量综合征 <sup>a</sup>	3 (5%)	0 (0%)	-0.671	>0.05
IABP	1 (1.8%)	0 (0%)	-0.381	>0.05
术后二次插管	2 (3.6%)	0 (0%)	-0.549	>0.05
手术相关并发症	8 (14.5%)	1 (12.5%)	-0.153	>0.05
术后出院前心律失常	13 (23.6%)	1 (12.5%)	-0.528	>0.05

注：a：ICU 重症监护病房 IABP 主动脉内球囊反搏手术相关并发症：胸腔积液、气胸、肾功能不全、谵妄、电解质紊乱、低心排量综合征。

## 4.2. 术中及出院前资料分析

63 例患者均为择期手术，术后顺利出院，无死亡。其中 55 例患者成功实施二尖瓣成形术，成形成功率为 87.3%。另外同期行三尖瓣手术患者 49 例，同期行主动脉瓣手术患者 16 例。其中成功组 1 例病人术后出现气胸，给予胸腔置管引流好转。2 例患者术后出现胸腔积液，给予胸腔穿刺引流术后好转。2

例患者术后出现急性肾功能不全, 给予连续肾脏替代疗法(continuous renal replacement therapy, CRRT)等治疗好转。1例患者术后出现谵妄, 给予药物治疗后恢复正常。1例患者术后第7天出现高钠血症, 转入ICU后给予CRRT后恢复正常。1例患者术后4天出现低心排量综合症, 行主动脉内球囊反搏术(intra-aortic balloon pump, IABP), 术后11天行气管切开术, 12天时出现末端指节缺血, 行手指截肢后好转。失败组病人, 1例术后出现胸腔积液, 给予胸腔穿刺引流后好转。虽然直观上看失败组在体外循环时间、主动脉阻断时间、术中出血量等方面高于成功组, 但统计学分析显示, 两组在体外循环时间、主动脉阻断时间、术中出血量、术后呼吸机使用时间、ICU停留时间、住院时间等方面均无统计学差异( $P > 0.05$ ), 详见表2。然而超声提示失败组的患者术前二尖瓣瓣口面积小于成功组、失败组的患者术后的左室收缩末期容积大于成功组( $P < 0.05$ )。两组在术前及术后的左心室功能、肺动脉压、左室舒张末期内径等方面均无统计学差异(详见表3)。

**Table 3.** Comparison of preoperative and postoperative ultrasonic indicators  
**表 3.** 术前及术后超声指标比较

项目	术前		术后	
	成功组(n = 55)	失败组(n = 8)	成功组(n = 55)	失败组(n = 8)
LVEF (%)	58 ± 11	50.5 ± 11.5 <sup>a</sup>	55 ± 11	58.5 ± 27.5 <sup>a</sup>
LVEDD (mm)	43 ± 19	45 ± 15 <sup>a</sup>	43 ± 39	47 ± 7 <sup>a</sup>
LVEDV (cm <sup>3</sup> )	84 ± 112	94.5 ± 87.5 <sup>a</sup>	88.9 ± 54	102.7 ± 38.2 <sup>a</sup>
LAEDD (mm)	51.8 ± 27.2	50.9 ± 6.1 <sup>a</sup>	39 ± 17	39 ± 11 <sup>a</sup>
LVESV (cm <sup>3</sup> )	35 ± 80	34.5 ± 70.5 <sup>a</sup>	36.1 ± 40.9	46.7 ± 50.3 <sup>b</sup>
室间隔厚度(mm)	9 ± 5.7	9 ± 1 <sup>a</sup>	10 ± 3	9 ± 2 <sup>a</sup>
左室后壁厚度(mm)	9 ± 5.7	9 ± 1 <sup>a</sup>	9 ± 4	9 ± 2 <sup>a</sup>
肺动脉压(mmHg)	45 ± 43	39 ± 40 <sup>a</sup>	28 ± 24	28.5 ± 14.5 <sup>a</sup>
二尖瓣舒张期流速(m/s)	2 ± 1	2 ± 0.5 <sup>a</sup>	1.5 ± 0.9	1.8 ± 0.7 <sup>a</sup>
二尖瓣瓣口面积(cm <sup>2</sup> )	1 ± 2.3	0.9 ± 1.6 <sup>b</sup>		
二尖瓣跨瓣压差(mmHg)	15.8 ± 12.1	19.1 ± 11.9 <sup>a</sup>	9 ± 14	13 ± 12 <sup>a</sup>

LVEF: left ventricular ejection fractions 左室射血分数。LVEDD: left ventricular end diastolic diameter. 左室舒张末期内径 LAEDD: left atrium end diastolic diameter 右室舒张末期内径 LVEDV: left ventricular end diastolic volume 左室舒张末期容积 LVESV: left ventricular end systolic volume 左室收缩末期容积。a :  $P > 0.05$ ; b:  $P < 0.05$ 。

## 5. 讨论

风湿性心脏病是发展中国家二尖瓣病变的主要病因, 对于风湿性二尖瓣病变的外科治疗, 在长期的临床中发现, 相较于二尖瓣置换术, 二尖瓣成形术能有效降低手术期间的死亡概率和心内膜炎的风险, 并且不需要长期服用抗凝药物, 具有更好的手术安全性和可重复性[9] [10]。Fu 等人的一项临床研究提出, 风湿性二尖瓣成形术患者术后病死率、瓣膜相关并发症发生率、再手术发生率较二尖瓣置换术较低[9]。与二尖瓣成形术成功的病人相比, 对于部分术中二尖瓣成形失败的风湿性心脏病患者, 术中体外循环时间、手术总暴露时间延长是否会导致患者预后的差异尚未有结论。

本组 63 例患者资料中提示, 由于风湿性二尖瓣病变的复杂性, 并不是所有的风湿性二尖瓣病变都能成功行二尖瓣成形术治疗, 要求医生有更加高超的手术技术[10]。Luo 的一项临床研究提示将风湿性心脏病的临床病理分为 3 型, 对于 III 型风湿性心脏病即交界联合融合长度  $> 1.5$  cm、瓣下腱索缩短融合严重、



钙化面积  $> 1 \text{ cm}^2$ 、乳头肌与联合小叶直接融合等病理病变的患者,手术失败率较高,推荐在有较多经验临床机构展开[11]。对于我院风湿性心脏病行二尖瓣成形的患者,我们将进行严格的术前适应症筛选,我院有经验的临床医生及超声医生将严格观察术前心脏超声的二尖瓣瓣下病变、瓣叶厚度、二尖瓣活动度等病变情况,并进行超声心动图 Wilkins 量化评分[12],根据评分进一步制定治疗策略,积分  $> 8$  将不考虑行二尖瓣成形术[13],本中心二尖瓣成形术的成功率可达 87.3%。本研究中,术前二尖瓣开口面积小的病人,二尖瓣成形会更难实现,罗天戈等的研究也表明,随着二尖瓣瓣口面积的减小,成形的成功率也在下降[14],与我们的研究结果是一致的。

本研究结果提示两组在术中体外循环时间、主动脉阻断时间方面无统计学差异。两组出院前超声结果提示 LVEF、LVEDD、LAEDD、LVEDV 等方面无统计学差异。两组在术后呼吸机使用时间、术后 24 小时胸腔引流、术后住院天数等方面均无统计学差异。成功组 8 例患者术后出现胸腔积液、高钠血症、心功能不全、急性肾功能不全等并发症,1 例患者术后出现末端指节缺血行截肢手术,考虑患者术后心功能不全,在使用 IABP 过程中,出现血栓导致患者末端指节缺血坏死等,提示对于二尖瓣成形术后行 IABP 治疗时,抗凝药物的选择及使用剂量等方面需要更加谨慎的选择。1 例成形失败患者出现胸腔积液,但在相关并发症方面无明显统计学差异。在术后出院前左室缩末容积成功组小于失败组( $P < 0.05$ ),提示成形组可能在术后左室功能恢复方面有明显优势[13]。

本研究提示失败组与成功组患者在术后及出院前出现新发心功能不全、不良心血管事件以及心律失常等方面无明显的统计学差异。两组在 ICU 滞留时间、术后并发症及术后心功能恢复等方面均无统计学差异。

局限性:本项目为单中心、单一治疗组研究,样本量较少,两组间样本量差异较大。

## 6. 结论

综上所述,二尖瓣瓣口面积小是风湿性二尖瓣病变患者行二尖瓣成形的危险因素,二尖瓣成形转置换的患者仍可获得满意的近期临床预后,对于合适的风湿性心脏病患者可优选二尖瓣成形术。

## 利益冲突说明

所有作者在研究过程中及得到的研究结果均未受到机构或厂商的影响。

## 参考文献

- [1] 俞奇,王斌,王焱,等. 我国居民 2002 至 2016 年心血管病死亡率及其变化趋势[J]. 中华心血管病杂志, 2019, 47(6): 479-485.
- [2] 尹光娇,祖木热提古丽·牙克甫,王紫薇,等. 1990-2019 年中国与全球风湿性心脏病疾病负担分析[J]. 武汉大学学报(医学版), 2023, 44(7): 841-847.
- [3] 胡盛寿,高润霖,刘力生,等. 《中国心血管病报告 2018》概要[J]. 中国循环杂志, 2019, 34(3): 209-220.
- [4] Remenyi, B., El Guindy, A. and Smith Jr., S.C. (2016) Valvular Aspects of Rheumatic Heart Disease. *Lancet*, **387**, 1335-1346. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00547-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00547-X)
- [5] Dillon, J., Yakub, M.A., Kong, P.K., et al. (2015) Comparative Long-Term Results of Mitral Valve Repair in Adults with Chronic Rheumatic Disease and Degenerative Disease: Is Repair for “Burnt-Out” Rheumatic Disease Still Inferior to Repair for Degenerative Disease in the Current Era. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **149**, 771-779. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.08.066>
- [6] Yakub, M.A., Krishna Moorthy, P.S., Sivalingam, S., et al. (2016) Contemporary Long-Term Outcomes of an Aggressive Approach to Mitral Valve Repair in Children: Is It Effective and Durable for Both Congenital and Acquired Mitral Valvulopathies. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, **49**, 553-560. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv099>
- [7] Yakub, M.A., Dillon, J., Krishna Moorthy, P.S., et al. (2013) Is Rheumatic aetiology a Predictor of Poor Outcome in the Current Era of Mitral Valve Repair? Contemporary Long-Term Results of Mitral Valve Repair in Rheumatic Heart

- Disease. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, **44**, 673-681. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezt093>
- [8] Luo, T., Meng, X., Yan, Z., *et al.* (2020) Commissuroplasty as a Main Operative Technique in Rheumatic Mitral Valve Repair: Surgical Experiences and Mid-Term Results. *Heart, Lung and Circulation*, **29**, 940-948. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2019.05.189>
- [9] Fu, J., Li, Y., Zhang, H., *et al.* (2021) Outcomes of Mitral Valve Repair Compared with Replacement for Patients with Rheumatic Heart Disease. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **162**, 72-82. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2020.01.053>
- [10] Luo, T. and Meng, X. (2018) Repair Strategies Based on Pathological Characteristics of the Rheumatic Mitral Valve in Chinese Patients. *Heart, Lung and Circulation*, **27**, 856-863. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2017.05.146>
- [11] Luo, T. and Meng, X. (2020) Rheumatic Mitral Valve Repair: The Score Procedure. *Asian Cardiovascular & Thoracic Annals*, **28**, 377-380. <https://doi.org/10.1177/0218492320935251>
- [12] Wilkins, G.T., Weyman, A.E., Abascal, V.M., *et al.* (1988) Percutaneous Balloon Dilatation of the Mitral Valve: An Analysis of Echocardiographic Variables Related to Outcome and the Mechanism of Dilatation. *Heart*, **60**, 299-308. <https://doi.org/10.1136/hrt.60.4.299>
- [13] 张世权, 徐高俊, 王保才, 等. 二尖瓣成形对比二尖瓣置换治疗风湿性二尖瓣病变的近期临床疗效分析[J]. 临床心血管病杂志, 2022, 38(11): 904-908.
- [14] 罗天戈, 孟旭. 中国风湿性二尖瓣病理三分型法与手术策略的相关性研究[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2020(10): 579-584.