

二尖瓣削薄成形术治疗风湿性二尖瓣疾病的中期疗效

朱志超^{1,2}, 李红昕^{2*}

¹山东第一医科大学(山东省医学科学院)临床与基础医学院, 山东 济南

²山东第一医科大学第一附属医院(山东省千佛山医院)心脏外科, 山东 济南

收稿日期: 2025年4月21日; 录用日期: 2025年5月13日; 发布日期: 2025年5月21日

摘要

目的: 风湿性二尖瓣疾病是风湿性心脏病(RHD)最常见的瓣膜病变, 本研究旨在探讨二尖瓣削薄成形术(MVP)治疗风湿性二尖瓣疾病的中期疗效。方法: 收集本中心在2016年4月至2024年6月期间, 经MVP治疗的22例风湿性二尖瓣疾病患者的临床资料及术后随访结果。其中1例因二尖瓣瓣叶及腱索融合、钙化严重中转行二尖瓣置换术(MVR)。按年龄、主动脉阻断时间、体外循环时间、ICU停留时间相近的原则, 随机选30例经MVR治疗的风湿性二尖瓣疾病患者。比较两组患者在随访过程的临床症状缓解情况、超声心动图、心电图等结果。结果: 本研究共纳入51例患者。MVP组(21例)平均随访时间为34个月(7月~106月), 平均年龄为 50.57 ± 9.95 岁。MVR组(3例)平均随访时间为31个月(9月~101月), 平均年龄为 55.33 ± 8.31 岁。MVP组术前及随访结果与MVR组相似。两组在年龄、体外循环时间、主动脉阻断时间、病死率、二尖瓣狭窄(MS)及二尖瓣反流(MR)上的差异无统计学意义($P > 0.05$), 在术前、术后左心房内径、左心室舒张期末内径、左心室射血分数、二尖瓣最大反流速度、跨瓣压差的差异也没有统计学意义($P > 0.05$)。结论: 对于风湿性二尖瓣疾病患者, MVP治疗的中期疗效与MVR相似, 且MVP有利于改善心功能, 术后出血和栓塞风险更低。

关键词

二尖瓣成形术, 风湿性二尖瓣疾病, 超声心动图

Mid-Term Efficacy of Mitral Valvuloplasty for Rheumatic Mitral Valve Disease

Zhichao Zhu^{1,2}, Hongxin Li^{2*}

¹The Clinical and Basic Medical College of Shandong First Medical University (Shandong Academy of Medical Sciences), Jinan Shandong

²Department of Cardiology Surgery, The First Affiliated Hospital of Shandong First Medical University (Shandong Provincial Qianfoshan Hospital), Jinan Shandong

*通讯作者。

文章引用: 朱志超, 李红昕. 二尖瓣削薄成形术治疗风湿性二尖瓣疾病的中期疗效[J]. 临床医学进展, 2025, 15(5): 1316-1322. DOI: 10.12677/acm.2025.1551496

Abstract

Objective: Rheumatic mitral valve disease represents the most prevalent valvular lesion in rheumatic heart disease (RHD). The present study is designed to investigate the mid-term therapeutic efficacy of mitral valve plasty (MVP) for treating rheumatic mitral valve disease. This study evaluates the mid-term efficacy of mitral valvuloplasty (MVP) for this condition. **Methods:** From April 2016 to June 2024, 22 patients with rheumatic mitral valve disease who underwent MVP at our center were studied. Their clinical data and follow-up results were analyzed. One patient required conversion to mitral valve replacement (MVR) due to severe mitral leaflet and chordal fusion and calcification. For comparison, 30 RHD patients treated with MVR were randomly selected, matched by age, aortic cross-clamp time, cardiopulmonary bypass time, and ICU stay. Outcomes including clinical symptom relief, echocardiography, and ECG results during follow-up were compared between the two groups. **Results:** A total of 51 patients were included. The MVP group (21 patients) had a mean follow-up of 34 months (7~106 months) and a mean age of 50.57 ± 9.95 years. The MVR group (30 patients) had a mean follow-up of 31 months (9~101 months) and a mean age of 55.33 ± 8.31 years. Preoperative and follow-up results were similar between the MVP and MVR groups. There were no significant differences in age, cardiopulmonary bypass time, aortic cross-clamp time, mortality, mitral stenosis (MS), and mitral regurgitation (MR) ($P > 0.05$). There were also no significant differences in left atrial diameter, left ventricular end-diastolic diameter, left ventricular ejection fraction, maximum mitral regurgitation velocity, and transvalvular pressure gradient before and after surgery ($P > 0.05$). **Conclusion:** For patients with rheumatic mitral valve disease, MVP offers mid-term efficacy comparable to MVR, with added benefits of better heart function improvement and lower postoperative bleeding and thrombosis risks.

Keywords

Mitral Valvuloplasty, Rheumatic Mitral Valve Disease, Echocardiography

Copyright © 2025 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

风湿性心脏病(rheumatic heart disease, RHD)影响全球 3300 万人, 在医疗资源有限的地区, RHD 经常导致高发病率和死亡率[1][2]。风湿性二尖瓣疾病是 RHD 最常见的瓣膜病变, 包括二尖瓣狭窄(mitral stenosis, MS), 二尖瓣关闭不全(mitral regurgitation, MR), 或二尖瓣狭窄合并关闭不全。由于炎症反应, 二尖瓣瓣叶和瓣下结构(乳头肌、腱索等)受到纤维化和钙化的困扰, 导致瓣叶增厚、交界融合和瓣下结构缩短/融合[3][4]。风湿性二尖瓣疾病目前主要治疗术式有二尖瓣削薄成形术(mitral valvuloplasty, MVP)、二尖瓣置换术(mitral valve replacement, MVR)[5]。二尖瓣生物瓣无需长期服用抗凝药, 但使用寿命短, 年轻患者多需行二次 MVR。二尖瓣机械瓣使用寿命长, 但需要终生定期检查和服用抗凝药, 存在出血和栓塞风险, 少数患者因机械瓣开闭的声音出现失眠等问题, 影响生活质量, 部分患者因机械瓣卡瓣、血管翳形成、术后感染、瓣周瘘等问题, 远期行二次手术。MVP 作为一种有效的手术方式, 手术死亡率低, 无抗

凝相关的出血和栓塞等风险, 通过恢复瓣叶的几何结构和功能, 减少手术创伤和并发症, 患者术后生活质量高。本中心将通过回顾性研究, 收集 MVP 和 MVR 治疗的围术期及随访指标, 探讨二尖瓣削薄成形术治疗风湿性二尖瓣疾病的中期疗效。

2. 资料和方法

选取本中心在 2016 年 4 月至 2024 年 9 月期间治疗的 22 例 MS 和/或 MR 患者, 成功经 MVP 治疗 21 例(95.5%)。其中 1 例患者因瓣叶及腱索钙化、融合严重, 切削困难, 中转为 MVR。搜集在年龄、主动脉阻断时间、体外循环时间、ICU 停留时间与 MVP 组相近的所有患者, 随机抽取 30 例行二尖瓣置换的患者(MVR 组)作对照, 其中 17 例使用二尖瓣生物瓣, 13 例使用二尖瓣机械瓣。所有患者均符合 RHD 的诊断标准, 且术前经超声心动图确诊为 MS 和/或 MR。

51 例患者的纳入标准: (1) 术中证实二尖瓣为风湿性病变; (2) 无主动脉瓣手术、主动脉夹层手术等; (3) 不合并有严重器质性心脏病, 如恶性心律失常、心肌病等; (4) 术前无其他重大疾病。最终有 51 例符合标准, MVP 组 21 例(女 14 例, 男 7 例), MVR 组 30 例(女 19 例, 男 11 例)。排除标准: (1) 围术期及术中证实为非风湿性二尖瓣病变, 如感染性心内膜炎、先天瓣膜异常等; (2) 同期行冠状动脉旁路移植术、动脉瓣手术及主动脉夹层手术等; (3) 合并心肌病、恶性心律失常等; (4) 有其他非心源性重大疾病; (5) 受过严重外伤等。

将研究目的和手术方案告知患者或其监护人, 并签署知情同意书, 已获得本院机构伦理委员会的批准。

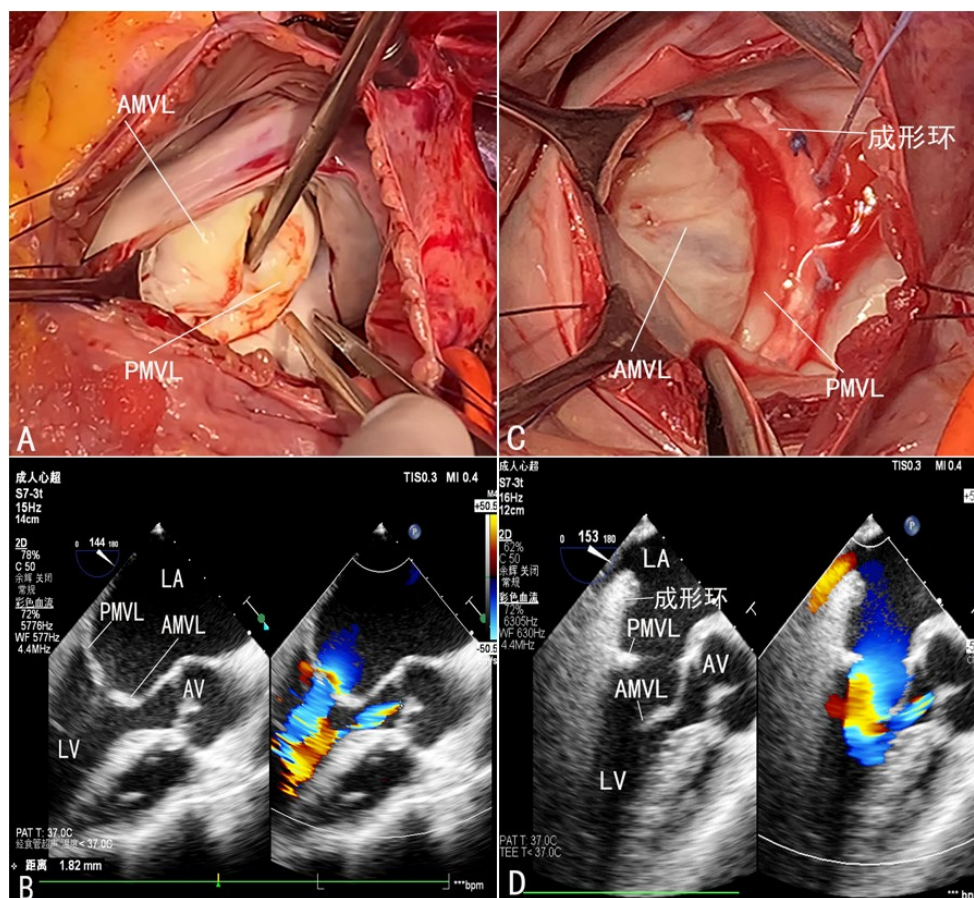
本研究采取回顾性研究。51 例手术均由同一术者完成, 术中经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)检查常规由一名麻醉医师完成, 术后随访由同一组心外科医师进行。术后患者进行常规随访, 包括临床检查、超声心动图和心电图。术后即刻(术后 24 小时内)、1 个月、3 个月、6 个月、12 个月以及往后每年均收集患者病历资料, 通过电话随访及定期复查等方法获得患者的检查结果。主要观察指标包括: 年龄、体外循环时间、主动脉阻断时间、ICU 停留时间、病死率、二尖瓣瓣口面积(MVA)、左心房内径(LAD)、右心室舒张期末内径(LVEDS)、左心室射血分数(LVEF)、二尖瓣最大反流速度(MVmax)、跨瓣压差(PG)。

所有患者均在全麻体外循环下常规开胸完成手术(图 1A), 术中常规经 TEE 评估二尖瓣瓣叶狭窄及反流情况(图 1B), 记录 MVA、LAD、MV_{max}、PG 等数据。

MVP 应用无损伤缝合线悬吊右心房、房间隔切缘, 牵拉显露二尖瓣瓣叶、瓣环和交界(图 1A), 通过在二尖瓣前叶两侧的主腱索(垂直于三角线)周围, 用神经钩对称牵引, 沿前后瓣腱索间, 将融合、粘连交界切开[6]至三角区外侧 2~3 mm 并距离纤维环 3~5 mm, 保留腱索是关键[7]。位于交界区的腱索均分, 融合粗大的腱索切削至柔软, 并梳理成多根腱索, 劈开部分融合、缩短腱索附着的乳头肌。自前、后瓣透明带开始, 向对合缘逐层切削, 直至瓣叶柔软、活动明显改善。若二尖瓣前、后瓣叶无腱索附着, 劈开多余腱索并缝至无腱索瓣叶下。前后瓣增粗、融合的腱索附着缘同样削薄, 梳理出部分分支腱索。

将瓣叶切削至半透明状态, 左心室打水测试, 二尖瓣无明显反流。术中常规放置二尖瓣成形环, 沿二尖瓣环缝置平行褥式缝线, 测瓣环, 挂成形环围领, 就位打结(图 1C)。左心室再次注水, 二尖瓣无反流。3-0 Prolene 线连续缝合房间隔, 4-0 Prolene 线连续缝合右心房切口。心脏复跳, TEE 观察二尖瓣形态和功能(图 1D), 撤除体外循环, 关胸缝合。

符合正态分布的计量资料以平均值 $\pm$ 标准差表示, 使用独立两样本 t 检验; 不符合正态分布的计量资料以中位数和范围表示, 使用独立两样本非参数检验。所有数据采用 IBM SPSS 统计软件(IBM SPSS Statistics 25)。P < 0.05 提示两组数据之间的差异有统计学意义。



A, B: 二尖瓣增厚、纤维化及钙化; C, D: 二尖瓣削薄成形术后

Figure 1. The morphology and function of the mitral valve before and after the operation

图 1. 术前及术后的二尖瓣形态和功能

3. 结果

MVP 组手术成功率为 95.5% (21/22)。1 例 RHD 患者因瓣叶及腱索严重钙化、融合，术中削薄困难，中转为 MVR。术前超声显示，MVP 组 (21 例) 中，15 例以重度 MS 为主，6 例以重度 MR 为主；MVR 组 (30 例) 中，20 例以重度 MS 为主，7 例以重度 MR 为主，3 例重度 MS 合并重度 MR。14 例 MVP 和 10 例 MVR 患者术前伴心房颤动，术中采取心脏双极射频消融术 (Maze IV)、左心耳缝扎、左房取栓等术式，两组房颤术后均不同程度好转或治愈。在 MVP 组中，11 例术中放置二尖瓣人工瓣环全环，6 例放置二尖瓣人工瓣环 C 环，4 例早期患者未放置成形环。4 例患者 (MVP 组 1 例，MVR 组 3 例) 术后发生轻度心包积液，给予使用利尿剂治疗，1 月后心包积液均已痊愈。

两组在年龄、主动脉阻断时间、体外循环时间、ICU 停留时间、病死率上的差异没有统计学意义 ($P > 0.05$)。MVP 组平均随访时间为 34 个月 (7 月~106 月)，平均年龄为 50.57 ± 9.95 岁。MVR 组平均随访时间为 31 个月 (9 月~101 月)，平均年龄为 55.33 ± 8.31 岁。所有手术均顺利完成，随访全程无死亡 (表 1)。

MVP 组与 MVR 组在术前 MVA、LAD、LVEDS、LVEF、MVmax、PG 方面的差异没有统计学意义 ($P > 0.05$)。术后中期随访中，MVP 组 LVEF 从 $0.58\% \pm 0.09\%$ 提升至 $0.63\% \pm 0.05\%$ ，MVR 组 LVEF 没有明显变化。MVP 能改善心功能。术后 TEE 提示，两组的 LAD、LVEDS、MVmax、PG 均有不同程度改善，MR 程度减轻 (表 2)。

Table 1. The clinical data and results of 51 patients with rheumatic mitral valve disease (RHD)

表 1. 51 例风湿性二尖瓣疾病(RHD)患者的临床资料和结果

项目	MVP 组(n = 21)	MVR 组(n = 30)	P 值
性别(女/男)	14/7	19/11	-
年龄	50.57 ± 9.95	55.33 ± 8.31	0.069
主动脉阻断(min)	95.48 ± 28.71	90.57 ± 16.61	0.444
体外循环(min)	121.52 ± 33.07	115.97 ± 20.01	0.497
ICU 停留(天)	2.21 ± 0.85	2.25 ± 1.24	0.076
病死率	0	0	-

Table 2. The echocardiographic indicators of 51 RHD patients

表 2. 51 例 RHD 患者的超声心动图指标

项目		MVP 组	MVR 组	P 值
瓣口面积(cm ²)	术前	1.1 (0.56~3.30)	1.15 (0.56~3.00)	0.924
	术后	2.8 (2.05~3.00)	-	-
左心房内径(cm)	术前	5.11 ± 0.62	5.43 ± 0.98	0.168
	术后	4.28 ± 0.51	4.55 ± 0.87	0.185
左心室舒张期末内径(cm)	术前	4.85 ± 0.74	4.99 ± 0.74	0.522
	术后	4.42 ± 0.51	4.46 ± 0.61	0.787
左心室射血分数	术前	0.58 ± 0.09	0.57 ± 0.11	0.699
	术后	0.63 ± 0.05	0.59 ± 0.11	0.066
二尖瓣最大反流速度(cm/s)	术前	223.76 ± 47.48	227.00 ± 45.39	0.807
	术后	184.10 ± 30.18	172.97 ± 34.56	0.239
跨瓣压差(mmHg)	术前	21.38 ± 8.80	22.00 ± 8.04	0.796
	术后	14.00 ± 4.52	12.50 ± 4.81	0.266

在中期随访过程, 患者术后呼吸困难、乏力等症状均明显减轻。在术后即刻, MVP 组有 3 例轻度 MR 及 2 例轻度 MS; 置换组有 4 例轻度 MR。在削薄成形第 2 年, MVP 组有 2 例轻度 MR、1 例轻度 MS; 置换组有 2 例轻度 MR。经 MVP 和 MVR 治疗后, MS 和 MR 均明显减轻或完全消失, 术后中期随访(2 年内)无中度及以上的瓣膜反流。MVP 组出现 1 例不完全性束支传导阻滞, MVR 组出现 2 例不完全性束支传导阻滞。随访过程无二尖瓣瓣周漏、中度及以上二尖瓣反流或狭窄、感染性心内膜炎、完全性房室传导阻滞等严重并发症(表 3)。

Table 3. The postoperative and follow-up data of patients in the MVP group (n = 21)

表 3. MVP 组(n = 21)患者的术后及随访资料

时间	二尖瓣狭窄(例)	二尖瓣反流(例)	心包积液(例)	感染性心内膜炎
术前情况	16	15	0	0
术后即刻	2	3	1	0
术后 3 月	2	2	0	0

续表

术后 6 月	1	2	0	0
术后 1 年	1	2	0	0
术后 2 年	1	2	0	0

注：术后无中度及以上二尖瓣狭窄或反流。

4. 讨论

MVP 术式能保留瓣叶功能, 创伤小, 恢复快, 术后无需终身抗凝, 可提高患者生活质量, 降低 MVR 引起的心室重构、心功能下降、出血及栓塞等并发症的风险。本研究数据提示, MVP 在治疗风湿性二尖瓣疾病中具有良好的中期疗效, 能够显著改善患者的临床症状和超声心动图参数。本中心 MVP 组患者术后随访结果与 MVR 相似($P > 0.05$)。

瓣膜反流和狭窄是 MVP 治疗最主要的并发症。术前 MS 和 MR 多数为重度, 成功削薄后, 中远期仅 2 例轻度瓣膜反流和 1 例轻度瓣膜狭窄, 无中度及以上 MS、MR。术后呼吸困难、乏力、咯血、心悸等临床症状得到明显缓解或治愈, 无瓣周漏、感染性心内膜炎、死亡等严重并发症。

术前心律失常的发生和进展应引起重视, 加强管理和预防。心房颤动是风湿性二尖瓣疾病的常见表现, 尤其是病史较长和左心房增大的患者。心房颤动增加了晚期心脏事件和卒中的风险。本中心通过同期行心脏射频消融术、缝扎左心耳等操作, 使两组房颤术后均有不同程度好转或治愈。

本研究中, 两组术前资料的差异无统计学意义($P > 0.05$)。手术方式是唯一变量, 两组手术难度无明显差别, 术者熟练掌握 MVP 手术技巧后, 可获得与 MVR 相似的疗效。两组在术后 MVA、LAD、LVEDS、LVEF、MVmax、PG 方面的差异没有统计学意义($P > 0.05$), 提示 MVP 手术与 MVR 手术在治疗风湿性二尖瓣疾病上的疗效无明显差异。

与 MVR 相比, MVP 有明显优势: (1) MVP 患者死亡风险较低; (2) MVP 保留了瓣膜结构的完整性, 保护左心室收缩功能; (3) MVP 没有人工瓣膜存在的一些问题, 如机械瓣增加血栓栓塞风险或存在抗凝相关问题, 生物瓣的衰败问题等[8]-[10]。有报道[3]指出: 风湿性二尖瓣修复在降低死亡率和减少瓣膜相关并发症方面优于二尖瓣置换术。同机构发表的另一篇文章指出, 二尖瓣成形或置换术的术后生存率没有差异[11]。本研究的中期随访结果提示, 与同条件的 MVR 相比, MVP 具有良好的安全性和有效性。

对于风湿性二尖瓣疾病患者, MVP 治疗的中期疗效与 MVR 相似, 术中发现二尖瓣瓣叶和瓣下结构钙化、融合严重, 可转为 MVR, 且 MVP 有利于改善心功能, 术后出血和栓塞风险更低。

本研究是基于既往报道及自身经验推测二尖瓣削薄成形术的安全性和优势。由于本研究的样本量较少, 两种方法的对比可能存在一定偏倚, 无法就手术成功率和并发症的实际发生率得出准确的结论, 仍需在大样本患者中进一步长期随访和观察。

参考文献

- [1] Watkins, D.A., Johnson, C.O., Colquhoun, S.M., Karthikeyan, G., Beaton, A., Bukhman, G., *et al.* (2017) Global, Regional, and National Burden of Rheumatic Heart Disease, 1990-2015. *New England Journal of Medicine*, **377**, 713-722. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1603693>
- [2] Marijon, E., Mirabel, M., Celermajer, D.S. and Jouven, X. (2012) Rheumatic Heart Disease. *The Lancet*, **379**, 953-964. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)61171-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(11)61171-9)
- [3] Fu, J., Li, Y., Zhang, H., Han, J., Jiao, Y., Du, J., *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.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2020.01.053>

-
- [4] Chotivatanapong, T. (2020) Rheumatic Mitral Valve Repair: A Personal Perspective and Results. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*, **28**, 366-370. <https://doi.org/10.1177/0218492320927315>
 - [5] 潘翠珍, 潘文志, 周达新. 二尖瓣反流介入治疗的超声心动图评价中国专家共识[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2019, 27(1): 6-12.
 - [6] 马大实, 孟旭, 张清政, 等. 二尖瓣成形术与二尖瓣置换术治疗风湿性二尖瓣心脏病疗效比较[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2020, 36(10): 593-595.
 - [7] Dejsupa, C., Chotivatanapong, T., Caputo, M. and Vohra, H.A. (2021) Current Perspectives on Contemporary Rheumatic Mitral Valve Repair. *Innovations: Technology and Techniques in Cardiothoracic and Vascular Surgery*, **16**, 510-516. <https://doi.org/10.1177/15569845211032942>
 - [8] 田白羽, 韩杰, 李岩, 等. 老年风湿性二尖瓣病变行二尖瓣修复术与生物瓣膜置换术中期效果比较[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2020, 36(1): 13-16.
 - [9] 任崇雷, 姜胜利. 2014 年美国心脏瓣膜病指南解读[J]. 心血管外科杂志(电子版), 2015, 4(3): 107-110.
 - [10] 凌国兴. 风湿性心脏病二尖瓣机械瓣置换术后随访分析[D]. [硕士学位论文]. 南宁: 广西医科大学, 2019.
 - [11] Jiao, Y., Luo, T., Zhang, H., Han, J., Li, Y., Jia, Y., *et al.* (2019) Repair versus Replacement of Mitral Valves in Cases of Severe Rheumatic Mitral Stenosis: Mid-Term Clinical Outcomes. *Journal of Thoracic Disease*, **11**, 3951-3961. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.08.101>