

心血管外科

Loop-in-Loop 技术在胸腔镜辅助下右胸小切口
二尖瓣成形术中的应用*朱喜亮¹ 程兆云¹ 王圣¹ 陈现杰¹ 陆国庆¹

【摘要】 目的:了解 Loop-in-Loop 技术应用于胸腔镜辅助下右胸小切口二尖瓣成形术中的临床效果。方法:回顾并总结我院 2018 年 6 月—2020 年 9 月 46 例单纯二尖瓣反流患者采用 Loop-in-Loop 技术行胸腔镜辅助下右胸小切口二尖瓣成形术患者的临床资料,分析其术后早期疗效,应用 Kaplan-Meier 曲线估算总体远期免于中度及以上二尖瓣反流发生率。结果:患者均成功手术,无瓣膜置换和中转开胸,围术期未见患者死亡。术后早期并发症包括:因胸壁出血二次开胸止血 2 例,肺部感染 3 例,新发心房颤动 4 例。出院前复查超声提示无或微量二尖瓣反流 28 例(60.9%),轻度二尖瓣反流 16 例(34.8%),轻-中度二尖瓣反流 2 例(4.3%)。术后 39 例(84.8%)患者随访成功,平均随访时间(26.3±15.2)个月,超声提示中度二尖瓣反流 2 例,重度二尖瓣反流 2 例(其中 1 例行二尖瓣置换)。Kaplan-Meier 曲线表明,术后 12、24 和 36 个月,免于中度以上二尖瓣关闭不全的概率为(96.2±3.5)%、(94.7±3.8)%和(93.4±4.6)%。结论:Loop-in-Loop 技术安全有效,可应用于电视胸腔镜辅助下的右胸小切口二尖瓣成形手术。

【关键词】 二尖瓣脱垂;二尖瓣成形;Loop-in-Loop 技术;人工腱索

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.05.013

【中图分类号】 R541.3 **【文献标志码】** A

Results of minimally invasive, thoracoscopic-assisted mitral valve repair with Loop-in-Loop technique

ZHU Xiliang CHENG Zhaojun WANG Sheng CHEN Xianjie LU Guoqing

(Department of Cardiovascular Surgery, Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou, 450000, China)

Corresponding author: WANG Sheng, E-mail: wangshengxw@163.com

Abstract Objective: To understand the clinical effect of Loop-in-Loop technique in the application of thoracoscopic-assisted mitral valvuloplasty with Minimally Invasive incision. **Methods:** We reviewed and summarized the clinical data of 46 patients with simple mitral regurgitation who underwent thoracoscopic-assisted right thoracic small incision mitral valvuloplasty from June 2018 to September 2020 in our hospital using the Loop-in-Loop technology, and analyzed their clinical data. The Kaplan-Meier curve was used to estimate the overall long-term recurrence rate of mitral regurgitation free from more than moderate mitral regurgitation. **Results:** All of the patients were successfully operated without valve replacement and conversion to median thoracotomy. No patient died during the perioperative period. Early postoperative complications included 2 cases of thoracotomy hemostasis for excessive postoperative bleeding, 3 cases of pulmonary infection, and 4 cases of new atrial fibrillation. TTE before discharge revealed no or minimal mitral regurgitation in 28 cases(60.9%), mild mitral regurgitation in 16 cases(34.8%), and mild to moderate mitral regurgitation in 2 cases(4.3%). The 39 patients(84.8%) were followed up successfully in the long-term postoperative period, with an average follow-up time of(26.3±15.2) months. TTE showed 2 cases of moderate mitral regurgitation and 2 cases of severe mitral regurgitation(1 case underwent mitral valve replacement). The Kaplan-Meier curve showed that the probability of avoiding more than moderate mitral regurgitation was(96.2±3.5)%, (94.7±3.8)% and(93.4±4.6)% at 12, 24, and 36 months after surgery. **Conclusion:** Loop-in-Loop technology can be safely and effectively applied to minimally invasive mitral valvuloplasty by thoracoscopic-assisted.

Key words mitral valve prolapse; mitral valvuloplasty; Loop-in-Loop technique; artificial chordae

*基金项目:河南省医学科技攻关计划联合共建项目(No:2018020443);河南省自然科学基金项目(No:202300410405)

¹河南省人民医院心血管外科(郑州,450000)

通信作者:王圣, E-mail, wangshengxw@163.com

引用本文:朱喜亮,程兆云,王圣,等. Loop-in-Loop 技术在胸腔镜辅助下右胸小切口二尖瓣成形术中的应用[J]. 临床心血管病杂志, 2022, 38(5): 400-403. DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.05.013.

二尖瓣反流(mitral regurgitation)是临床上常见的二尖瓣病变,近年来随着我国人口老龄化的加剧,二尖瓣反流的发病率逐年上升。由于二尖瓣成形术相对完整的保留了二尖瓣瓣叶及其瓣膜下结构,有助于术后近、远期左心室功能的改善和恢复;且二尖瓣成形患者无需长期口服抗凝药物,降低了血栓栓塞、出血等抗凝相关并发症的发生,二尖瓣成形术已成为该类患者首选手术方式^[1]。

近年来,随着微创技术与电视胸腔镜技术的不断发展,胸腔镜辅助下的二尖瓣成形术已成为临床单纯二尖瓣病变的重要治疗方式^[2-3]。应用聚四氟乙烯缝线(PTFE 线,即 Goxe-Tex 缝线)制作的人工腱索修复病变的二尖瓣,具有良好的近、远期效果,但在胸腔镜辅助下的右胸小切口二尖瓣成形术中,因手术操作范围小,术中确定人工腱索长度困难等因素,使其在临床的推广应用受到限制^[4]。为此,我们回顾并总结了 2018 年 6 月—2020 年 9 月我院 46 例单纯二尖瓣反流患者采用 Loop-in-Loop 技术行胸腔镜辅助下右胸小切口二尖瓣成形术患者的临床资料,分析其术后早期疗效,从而为此类患者今后的治疗提供帮助。

1 对象与方法

1.1 对象

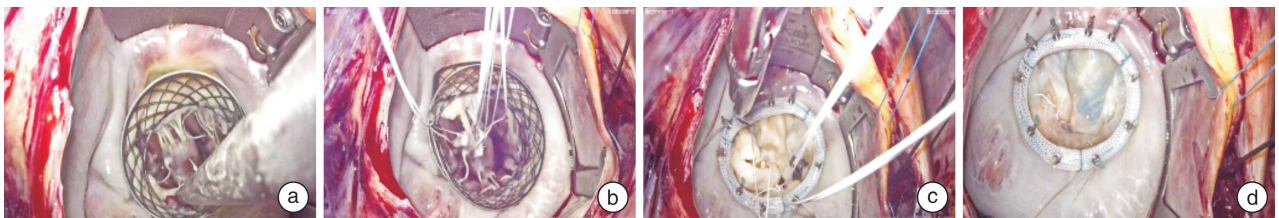
本研究共纳入 46 例患者(≥ 18 岁),术前平均年龄(53.7 ± 10.2)岁,其中女性患者 29 例(63.0%),根据 NYHA 分级 36 例(78.3%)患者术

前心功能 \geq Ⅲ级,心电图提示 3 例(6.5%)患者为心房颤动,合并高血压患者 18 例(39.1%)。

术前经胸超声心动图提示所有患者均为二尖瓣脱垂病变,根据 Carpentier 分区标准,其中后叶脱垂 22 例(47.8%),前叶脱垂 15 例(32.6%),前叶合并后叶脱垂 9 例(19.6%)。二尖瓣反流面积(12.6 ± 5.2) cm^2 ,二尖瓣反流程度包括重度反流 35 例(76.1%),中-重度 10 例(21.7%),中度 1 例(2.2%)。术前合并中度及以上三尖瓣反流 5 例,合并轻度三尖瓣反流 32 例。患者术前左室射血分数(LVEF)(62.5 ± 6.9)%,左室舒张末期内径(LVEDD)(54.5 ± 6.4) mm。

1.2 Loop-in-Loop 腱索重建技术

应用 5-0 Gore-Tex 人工腱索等长绕制于腱索测量卡尺的两边,打结 6 个,后分别将两针穿过垫片,即可绕制成单个腱索环,人工腱索再次穿过垫片绕卡尺两边,于另一端打结,即可做成第二根人工腱索,以此类推,即可绕制成具有多条人工腱索环的第 1 级 Loop,一般第 1 级 Loop 的长度为 5 mm。术中将第 1 级 Loop 缝合于脱垂瓣叶下的乳头肌。根据腱索测量卡尺测定相邻正常腱索的长度减去第 1 级 Loop 的长度即为第 2 级 Loop 的长度,第 2 级 Loop 穿过第 1 级 Loop 环,缝合于脱垂瓣叶光滑面和粗糙面交界处。术中可根据注水试验结果调整第 2 级 Loop 长度^[5](图 1)。



a: 将 1 级人工腱索固定于脱垂瓣叶下乳头肌;b: 预置 2 级人工腱索;c: 将 2 级人工腱索缝合于瓣叶边缘,并根据注水试验调整 2 级腱索长度;d: 成形后效果满意。

图 1 术中可根据注水试验结果调整第二级 Loop 长度

Figure 1 Length of the second-level loop can be adjusted according to the water injection test

1.3 手术方法

手术均常规在全身麻醉双腔气管内插管后进行,贴胸外除颤电极,常规行食管超声监测。患者均采用仰卧位右侧胸部垫高 30 度,右上肢悬吊,应用托手架固定。麻醉医生术前穿刺右侧颈内静脉置入单腔 CVC,术中行上腔静脉插管,同时切开行股静脉、股动脉插管建立体外循环。经右侧第四肋间前外侧切口(3~5 cm)进胸,于腋中线第 3、4 肋间打孔分别插入 Chitwood 阻断钳和胸腔镜,经主动脉根部 HTK 停跳液顺行灌注,房间沟切口进入左房,第 3 或第 4 肋间胸骨旁放置微创左心房拉

钩,术野持续吹入二氧化碳,左心室注水探查二尖瓣病变情况,将第 1 级人工腱索的缝合于脱垂瓣叶下的乳头肌,根据前叶面积选择合适的大小成形环行瓣环成形,将 2 级 Loop 缝合于脱垂瓣叶,注水检查满意后,关闭房间沟,左心彻底排气。复温,术中超声提示成形效果良好后,并行循环达标后逐渐停机,依次拔除体外循环管道,中和肝素。彻底止血,放置右侧胸腔引流管,关闭胸腔,逐层缝合胸部切口、腹股沟切口。

1.4 随访

患者术后第 1 年于出院后 1、3、6 及 12 个月复

查超声心动图、心电图及胸片,以后每年定期复查 1 次。患者需口服华法林 6 个月,国际标准化比值控制在 1.5~2.5 之间。随访通过门诊电子病历系统与电话随访。

1.5 统计学处理

应用 SPSS 17.0 软件进行数据分析。连续变量资料采用 $\bar{X} \pm S$ 表示,应用 Kaplan-Meier 曲线估算总体远期免于中度及以上二尖瓣反流复发率。

2 结果

2.1 术中与术后早期临床结果

46 例患者均成功在胸腔镜辅助下应用 Loop-in-Loop 技术完成了右胸小切口二尖瓣成形术,术中所有患者均同期应用 Sorin Memo 3D 半硬质环行二尖瓣环成形,术中体外循环时间(177.8 ± 67.8) min,升主动脉阻断时间(117.6 ± 53.4) min,手术持续时间(285.6 ± 69.4) min,术中出血量(460.3 ± 150.0) mL。术中停机前 TEE 提示无或微量二尖瓣反流 33 例(71.7%),轻度二尖瓣反流 13 例(28.3%),28 例(60.9%)患者同期行三尖瓣成形。每例患者平均置入人工腱索(3.2 ± 0.6)根。

术后患者平均呼吸机辅助时间为(17.5 ± 6.8) h,心外 ICU 平均住院时间为(21.8 ± 6.2) h,术后 24 h 胸腔引流量为(176 ± 120) mL,术后早期并发症包括:因胸壁出血二次开胸止血 2 例,肺部感染 3 例,新发心房颤动 4 例(术后 1 个月随访均转复)。出院前复查超声提示无或微量二尖瓣反流 28 例(60.9%),轻度二尖瓣反流 16 例(34.8%),轻-中度二尖瓣反流 2 例(4.3%)。

2.2 术后早期临床结果

术后远期 39 例(84.8%)患者随访成功,平均随访时间(26.3 ± 15.2)个月,远期随访无患者死亡,超声提示无或微量二尖瓣反流 20 例,轻度二尖瓣反流 15 例,中度二尖瓣反流 2 例,重度二尖瓣反流 2 例(其中 1 例行二尖瓣置换)。K-M 曲线表明,术后 12、24 和 36 个月,免于中度以上二尖瓣关闭不全的概率为(96.2 ± 3.5)%、(94.7 ± 3.8)%和(93.4 ± 4.6)%。

3 讨论

自 20 世纪 90 年代以来,微创手术逐渐在心脏外科开展起来,其中电视胸腔镜辅助下的右胸小切口二尖瓣成形术是较为成熟的技术之一,已经被越来越多的心脏外科医生和患者所接受,相对于胸骨正中切口的传统手术其具有诸多优点:①保留了胸廓骨性结构的完整性,避免或降低了因正中胸骨切开导致的切口疼痛、愈合不良等并发症,且术中及术后输血少,有利于患者恢复;②切口隐蔽,美容效果明显,切口长度一般为 3~5 cm,特别对于女性患者切口均位于乳房下缘;③电视胸腔镜辅助下视野更清晰,有利于对瓣膜病变的部位及形态进行更

细致的观察,且提高手术操作的准确度;④通过多屏幕的胸腔镜影像的同步播放可以实现手术医师、麻醉医师、体外循环医师与手术护士的协同配合^[2-3,5]。

微创二尖瓣成形患者术后早期死亡率仅 0.26%^[6-7],仅 14.7% 患者术中及术后需要输血,术后患者中位呼吸机应用时间仅 4 h,术后远期 94.7% 的患者免于重度二尖瓣反流,术后 5 年患者生存率为 96.9%,表明微创二尖瓣成形术是安全可靠的。有研究回顾性分析了 1339 例微创二尖瓣成形患者临床资料,发现术中仅 0.3% 患者中转开胸,其围术期死亡率为 2.4%,术后 5 年患者生存率为 82.6%,且 96.3% 的患者术后远期免于再次手术,指出微创二尖瓣成形术效果与传统手术效果相同,且具有更少的术后并发症,患者术后恢复更快,远期生存率更高^[8]。

应用聚四氟乙烯缝线制作的人工腱索修复病变的二尖瓣,具有良好的近、远期效果,但是由于右胸小切口二尖瓣成形术操作范围小,术中乳头肌至脱垂二尖瓣瓣叶距离测量相对困难,因此人工腱索的长度的确定一直是其手术的难点和重点问题。Loop-in-Loop 技术于 2012 年在 loop 技术的基础上提出^[5],被认为更有利于术中调整人工腱索长度。其头端具有多条人工腱索环的第 1 级 loop,只需要在瓣膜下乳头肌缝合 1 次即可多次置入人工腱索,被认为更适合复杂二尖瓣病变的修复。研究发现 Loop-in-Loop 技术与 Loop 技术相比操作更加简便易行,即使术中测量不准或人工腱索缝合乳头肌位置不合适,依然可以通过调整二级 Loop 长度,根据注水试验的情况,确定腱索长度,且操作更加简便易行^[9]。我们在临床工作中发现相对于 Loop 技术而言,Loop-in-Loop 技术可能更加适合于右胸小切口二尖瓣成形手术,一次缝合就能固定多条人工腱索,且当腱索长度不合适时,仅需拆除二级人工腱索即可,因此可能缩短体外循环转机和手术时间。

应用人工腱索行二尖瓣成形可以有效保留瓣叶对合高度和开口面积,保持了左心室与二尖瓣结构的连续性,从而降低术后远期二尖瓣反流的发生。Goretex 人工腱索由于质地细滑,柔软,其组织相容性好,血栓形成率低,但是打结是容易导致人工腱索人为的缩短,引起瓣叶对合不良,从而影响手术效果,我们在确定人工腱索长度后用中号钛夹固定,可以有效避免上述问题的发生^[4]。

本研究的不足之处主要在于为回顾性研究,且随访时间相对较短,对术后远期结果分析尚不充分;由于研究条件的限制未与传统正中开胸二尖瓣成形术患者临床效果进行对比;由于在本中心处于微创二尖瓣成形的早期阶段,因此术中人工腱索置入偏多,其对二尖瓣成形后远期的影响尚待进一步研究。

肺动脉高压

肺动脉高压靶向药物改善艾森门格综合征运动耐量及相关因素的 Meta 分析

李强^{1,2} 况虹宇³ 易岂建^{1,2}

[摘要] 目的:系统评价肺动脉高压(PAH)靶向药物改善艾森门格综合征(ES)的运动耐量及相关因素分析。方法:由2名研究员对中文数据库及英文数据库进行独立检索,分别依据纳入及排除标准进行文献筛选、数据提取及质量评价。依据异质性检验结果决定采用效应模型,采用 Stata 14.1 统计软件进行分析,其中连续性资料采用加权均数差(WMD)及95%置信区间(CI)表示。结果:17篇文献共纳入485例ES患者,包括内皮素受体拮抗剂(ERA)研究10项,磷酸二酯酶5抑制剂(PDE5i)4项及前列环素类3项,治疗期间仅2.6%患者出现死亡,临床事件恶化率不足10%。研究结果显示靶向药物可有效改善ES患者的运动耐量,进一步分析则发现其疗效差异与靶向药物类型、ES患者人群平均年龄、药物治疗时间及是否合并唐氏综合征(DS)存在关系。ERA可提高20~30岁人群6min步行距离(6MWD)约104.1m(95%CI:14.12~194.08, $P=0.023$)及30~40岁人群6MWD约40.88m(95%CI:17.72~64.04, $P=0.001$);PDE5i类药物虽可明显改善20~30岁人群的运动耐量(6MWD;WMD=+62.16m, $P<0.0001$),但对30~40岁人群的运动耐量改善并不明显(6MWD;WMD=+28.00m, $P=0.656$);前列环素类药物则对于30岁以上患者的6MWD改善明显(30~40岁;WMD=+307m; >40岁;WMD=+85.75m)。短期药物治疗(12个月以内)可明显增加纳入ES患者的6MWD约58.56m($P<0.0001$),同时改善临床心功能水平(WMD=-0.68, $P<0.0001$),持续靶向药物治疗则可进一步增加该类患者的运动耐量($P<0.0001$)。短期口服波生坦虽不能有效提高ES合并DS患者的6MWD(WMD=+35.50m, 95%CI:-5.89~76.88, $P=0.093$; $I^2=0.0\%$),但长期药物治疗后可明显改善其运动耐量($P=0.005$)。结论:

¹重庆医科大学附属儿童医院心内科(重庆,400014)

²儿科学重庆市重点实验室;重庆市儿童发育重大疾病诊治与预防国际科技合作基地

³重庆医科大学附属第二医院心内科

通信作者:易岂建, E-mail:1105643760@qq.com

总之,Loop-in-Loop技术可安全有效地应用于电视胸腔镜辅助下的右胸小切口二尖瓣成形手术,术中人工腱索的调整简便易行,术后早期效果满意,是一种值得推广的微创二尖瓣成形技术。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] Girdauskas E, Pausch J, Harmel E, et al. Minimally invasive mitral valve repair for functional mitral regurgitation[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2019, 55 (Suppl 1):i17-i25.

[2] Cui H, Zhang L, Wei S, et al. Early clinical outcomes of thoracoscopic mitral valvuloplasty: a clinical experience of 100 consecutive cases[J]. Cardiovasc Diagn Ther, 2020, 10(4):841-848.

[3] 王炜, 王玮璠, 王石雄, 等. 全胸腔镜下二尖瓣手术 97 例经验总结[J]. 临床心血管病杂志, 2019, 35(4): 306-309.

[4] Okamoto K, Yozu R, Kudo M. Loop-in-loop technique in mitral valve repair via minithoracotomy[J]. Ann Thorac Surg, 2012, 93(4):1329-1330.

[5] Maier RH, Kasim AS, Zacharias J, et al. Minimally in-

vasive versus conventional sternotomy for Mitral valve repair: protocol for a multicentre randomised controlled trial (UK Mini Mitral) [J]. BMJ Open, 2021, 11(4):e047676.

[6] Sakaguchi T, Totsugawa T, Kuinose M, et al. Minimally invasive mitral valve repair through right minithoracotomy-11-year single institute experience [J]. Circ J, 2018, 82(6):1705-1711.

[7] Joerg S, Andrew BM, Volkmar F, et al. Minimal invasive mitral valve repair for mitral regurgitation: results of 1339 consecutive patients. [J]. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, 2008, 4:760-765.

[8] 常青, 徐平, 王吉显, 等. loop 或 Loop-in-Loop 技术腱索重建加二尖瓣成形环置入术治疗二尖瓣关闭不全 [J]. 临床军医杂志, 2016, 10(2):111-114.

[9] Caimmi PP, Sabbatini M, Fusaro L, et al. Politetrafluorene suture used as artificial mitral chord; Mechanical properties and surgical implications[J]. Journal of Cardiovascular Surgery, 2017, 58(6):895-903.

(收稿日期:2021-06-25)

引用本文:李强,况虹宇,易岂建.肺动脉高压靶向药物改善艾森门格综合征运动耐量及相关因素的 Meta 分析[J].临床心血管病杂志,2022,38(5):403-411. DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.05.014.