

心脏疾病

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.002228

二尖瓣成形术治疗儿童二尖瓣关闭不全的疗效分析

栾 果, 安 永, 吴 春, 晋金海

(重庆医科大学附属儿童医院胸心外科、儿童发育疾病研究教育部重点实验室、
儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地、儿科学重庆市重点实验室, 重庆 400014)

【摘要】目的:探讨二尖瓣成形术在儿童二尖瓣关闭不全的治疗效果。**方法:**回顾性研究 2008 年 7 月 1 日至 2018 年 7 月 1 日于重庆医科大学附属儿童医院行二尖瓣成形术的 135 名患儿临床资料, 其中男 55 名, 女 80 名。手术方式包括二尖瓣交界成形术(90 例)、瓣环环缩成形(13 例)、裂缺缝合(29 例)、双孔二尖瓣(20 例)、腱索缩短术(5 例)、三角切除术(5 例)。若合并其他心脏内畸形, 则一并矫正。采用配对 t 检验对比术前及术后超声心动图中反流程度、左房内径(left atrial diameter, LAD)、左室舒张期末内径(left ventricular end-diastolic diameter, LVDd)、左室收缩期末内径(left ventricular end-systolic diameter, LVDs)和左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)等来评估手术效果。**结果:**135 名患儿均顺利完成手术, 术中无死亡病例。院内死亡率为 5.2%, 二次手术率为 2.3%, 剩余 125 名患儿门诊随访, 失访率为 8.8%, 平均随访时间(18.2 ± 15.2)个月。患儿术后平均 LAD[(20.0 ± 5.8) mm]、LVDd[(33.7 ± 6.3) mm]、LVDs[(21.6 ± 4.9) mm]较术前明显减小($P=0.000$), LVEF[(68.7 ± 4.6)%]
较术前提高($P=0.000$), 差异有统计学意义。术后 82.5% 的患儿反流程度降至中度或以下。**结论:**二尖瓣成形术在儿童二尖瓣关闭不全的治疗中手术效果确切, 并发症少, 可作为首选术式。若合并其他心脏内畸形, 可同期矫治, 效果良好。

【关键词】二尖瓣成形术; 二尖瓣关闭不全; 儿童**【中图分类号】**R726.1**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2018-10-22

An analysis of the effect of mitral valvuloplasty in the treatment of children with mitral insufficiency

Luan Guo, An Yong, Wu Chun, Pu Jinhai

(Department of Cardiothoracic Surgery, Children's Hospital of Chongqing Medical University;

Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders;

China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders;

Chongqing Key Laboratory of Pediatrics)

【Abstract】Objective: To investigate the effect of mitral valvuloplasty in the treatment of children with mitral insufficiency. **Methods:** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 135 children (55 males and 80 females) who had undergone a mitral valvuloplasty in Children's Hospital of Chongqing Medical University from July 1, 2008 to July 1, 2018. The surgical approaches included mitral commissurotomy (90 cases), annuloplasty (13 cases), cleft suture (29 cases), double-orifice valve repair (20 cases), shortening of chordae tendineae (5 cases), and triangular resection (5 cases). Concomitant intracardiac anomalies were treated simultaneously if present. The paired t -test was used to evaluate the effect of the operation by comparing the following preopera-

tive and postoperative results: degree of regurgitation, left atrial diameter (LAD), left ventricular end-diastolic diameter (LVDd), left ventricular end-systolic diameter (LVDs), and left ventricular ejection fraction (LVEF). **Results:** All of the 135 children had a successful operation, and no death occurred during the operation. The in-hospital mortality rate was 5.2%, and the reoperation rate was 2.3%; 125 children remained in the clinic follow-up, with a loss to follow-up rate of 8.8%; the mean follow-up duration was (18.2 ± 15.2) months. After the operation, there were significant reductions in the mean values of LAD,

作者简介: 栾 果, Email: 417790966@qq.com,

研究方向: 儿童先心病诊疗。

通信作者: 安 永, Email: incavnate@126.com。

基金项目: 国家自然科学基金面上资助项目 (编号: NSFC 81370432);
重庆市科委基金资助项目 (编号: cstc2016jcyjA0827); 重庆市教委科学基金资助项目 (编号: KJ1500237); 重庆市科卫联合医学科研资助项目 (中青年高端医学人才项目) (编号: 2018GDR005); 重庆医科大学儿科学院教学研究资助项目 (一类项目)。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20190627.1552.004.html>
(2019-06-27)

LVDd, and LVDs[(20.0 ± 5.8) mm, (33.7 ± 6.3) mm, and (21.6 ± 4.9) mm, respectively, $P=0.000$], and a significant increase in LVEF [(68.7 ± 4.6)%, $P=0.000$]; 82.5% of the children had their regurgitation reduced to a moderate or lower degree. **Conclusion:** Mitral valvuloplasty has a definitive effect in the treatment of children with mitral insufficiency with few complications observed, which makes it the optimal surgical approach for the disease; other concomitant intracardiac anomalies can be simultaneously treated if present, with a good outcome to be expected.

[Key words] mitral valvuloplasty; mitral insufficiency; child

二尖瓣关闭不全是指因二尖瓣瓣膜或瓣下结构发生异常导致左心室在收缩期血液反流回左心房的一种病理状态,常见的病因有风湿性、先天性结构异常,缺血性、感染性心内膜炎等。在儿童中,二尖瓣关闭不全病因复杂,处理困难,常常合并其他先天性心脏病^[1-2]。目前二尖瓣关闭不全的外科治疗主要包括二尖瓣整形术和二尖瓣置换术。由于儿童二尖瓣的生长发育特点,二尖瓣成形术与二尖瓣置换术相比,不会限制瓣膜生长,加之成形效果确切,二次手术率低,术后二尖瓣狭窄、抗凝相关并发症低,成为首选的外科治疗方法^[3]。

二尖瓣成形术在成人已经取得比较满意的治疗效果,但由于儿童二尖瓣生长发育的不确定性,瓣膜组织更为脆弱,术中暴露困难,病变范围广泛,常常需要多种成形方式联合纠正。本研究回顾性纳入 135 名行二尖瓣成形术的患儿,分析其术前术后的基本情况及超声资料,评估成形效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入 2008 年 7 月 1 日至 2018 年 7 月 1 日于重庆医科大学附属儿童医院行二尖瓣成形术的患儿为研究对象。其中男 55 名,女 80 名,年龄 1.6~148 个月,平均年龄(25.3 ± 29.1)个月,中位年龄 13.0 个月,其中 58 名患儿(43.0%)年龄小于 1 岁。体质量 2.7~37.0 kg,小于 10 kg 者 82 名,中位体质量 8.0 kg,平均体质量(9.9 ± 5.6) kg。所有患儿术前均行经胸超声心动图评估反流程度及病变类型。排除病变类型为完全型房室间隔缺损、单心室、房室连接异常的患儿。根据 Carpentier 分型^[4]将本组患儿分为 3 型。其中 Carpentier I 型 31 例,包括瓣叶裂缺 16 例,瓣环扩大 15 例;Carpentier II 型 100 例,包括瓣膜宽大脱垂 82 例,腱索冗长 10 例,乳头肌冗长 5 例,腱索缺如/断裂 3 例;Carpentier III 型 4 例,包括腱索过短 2 例,腱索融合 1 例,赘生物形成 1 例。本组患儿单纯性二尖瓣关闭不全 10 例,合并心内畸形 125 例,112 名患儿合并 2 种及 2 种以上心内畸形,见表 1。

表 1 二尖瓣关闭不全合并其他心内畸形情况

合并其他畸形类型	例数
室间隔缺损	87
房间隔缺损	63
动脉导管未闭	46
左室流出道梗阻	5
法洛四联症	2
右室双出口	2

根据超声心动图测得二尖瓣处反流束的最大面积与左心房面积的比值来评估反流程度,分为无反流(0),轻度(+),轻中度(++),中度(+++),中重度(++++) ,重度(++++)。本组患儿术前轻中度 2 名,中度 31 名,中重度 34 名,重度 68 名。

1.2 手术方法

在全麻+气管插管下对全组 135 名患儿进行心脏直视手术,患儿取平卧位,经胸正中切口逐层进胸,悬吊心包,建立体外循环,转流降温,阻断主动脉,根部灌注心肌停跳液,斜行切开右心房、房间隔,心内探查观察二尖瓣瓣环有无扩大,瓣膜有无裂缺,瓣下结构有无异常,并通过注水试验进一步明确病变部位。根据术中探查结合术前彩超选择合适的成形方法,若有瓣叶裂缺,则行裂缺修补,若腱索冗长则行腱索缩短术,对瓣环扩大患儿行瓣环缩术或交界成形术,若基本成形方式效果不理想,可加行双孔二尖瓣,见表 2。其中,有 29 名患儿行 2 种或 2 种以上成形方式。若合并其他心内畸形,则行一期同时矫治。手术完成后再次注水试验检查成形效果,然后关闭房间隔切口,开放主动脉,心脏复跳,5~0 Prolene 线连续缝合右心房,行术中经食道超声心动图,观察反流情况。若仍有中度及以上反流,则需再次心脏停跳体外循环行二尖瓣成形术。术后予以呼吸机辅助呼吸,并转入 ICU,予以止血、强心、利尿等对症支持治疗,术后第 1 天及出院前复查心脏彩超。

1.3 术后随访

出院后于门诊定期随访,行经胸超声心动图测定瓣膜反流程度及左房内径(left atrial diameter, LAD)、左室收缩期末内径(left ventricular end-systolic diameter, LVDs)、左室舒张期末内径(left ventricular end-diastolic diameter, LVDd)、左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)等来评估成形效果。选取术前最近一次超声数据及术后最久一次门诊随访超声数据来对比。

表 2 二尖瓣成形方式

二尖瓣成形术式	例数
交界成形	90
瓣环环缩	13
裂缺缝合	29
双孔二尖瓣	20
腱索缩短	5
三角切除	5

1.4 统计学处理

使用 SPSS 20.0 统计软件对数据进行处理, 计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 分类资料以频数 (n) 及百分比 (%) 表示, 手术前后对比采用配对 t 检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 院内情况

全组 135 名患儿均顺利完成二尖瓣成形术, 术中平均体外循环时间为 (110.4 ± 38.4) min, 平均主动脉阻断时间为 (63.0 ± 22.7) min。术中无死亡病例。术后 1 名患儿出现异常出血, 于术后第 1 天再次行体外循环下左室面裂口修补术; 4 名患儿因顽固性低心排死亡; 2 名患儿因术后脱机困难, 家长放弃治疗, 最后因呼吸衰竭死亡; 1 名患儿二尖瓣反流重度, 胸腔渗出多, 心功能不全, 脱机困难, 1 个月后再行异常牵拉腱索切断、双孔二尖瓣, 二次术后 14 d 因多脏器功能

衰竭死亡, 本组患儿院内死亡率为 5.2% (7/135)。剩余 128 名患儿术后平均呼吸机辅助呼吸时间为 (71.5 ± 108.4) h, ICU 时间为 (7.0 ± 5.9) d。早期并发症有乳糜胸 1 例, 气胸 1 例, 纵膈气肿 3 例, 心肌炎 1 例, 术区异常出血 1 例, 声带麻痹 2 例, II 度房室传导阻滞 1 例, 经对症治疗, 病情好转, 均顺利出院。术后并发症发生率为 7.4% (10/135)。总住院时间为 (25.1 ± 9.3) d。

2.2 随访情况

128 名患儿出院后予以门诊随访, 1 名患儿因随访期间二尖瓣重度反流, 药物治疗无效, 于术后 15 个月再次行手术治疗, 术式为双孔二尖瓣成形术。1 名患儿术后出现机械性溶血, 于术后 2 个月再次行 Reed 交界成形术。1 名患儿随访期间发现二尖瓣纤维组织变性、重度反流, 1 个月后再行手术, 术中发现二尖瓣玻璃样变性及黏液样变性, 无再次成形条件, 遂行机械二尖瓣置换术。1 名患儿随访期间出现活动后易累, 心功能 III 级, 彩超示重度二尖瓣反流, 于术后 6 年再次行手术, 术中见二尖瓣前瓣钙化、严重脱垂、散在穿孔点、瓣环明显扩大, 行机械二尖瓣置换术。剩余 124 名患儿中 11 名失访, 随访率为 91.1%。随访时间 0.9~79 个月, 平均随访时间为 (18.2 ± 15.2) 个月, 中位随访时间 12.6 个月。截取 113 名患儿术后间隔最久一次心脏彩超结果与术前最近一次彩超结果进行比较, 发现术后 LAD、LVDd、LVDs 均较前明显降低 ($P<0.05$), 差异有统计学意义, LVEF 明显提高 ($P<0.05$), 见表 3。随访的 113 名患儿二尖瓣术前术后反流情况见表 4, 97 名患儿反流程度较术前减轻。无患儿出现二尖瓣狭窄。无晚期死亡病例。

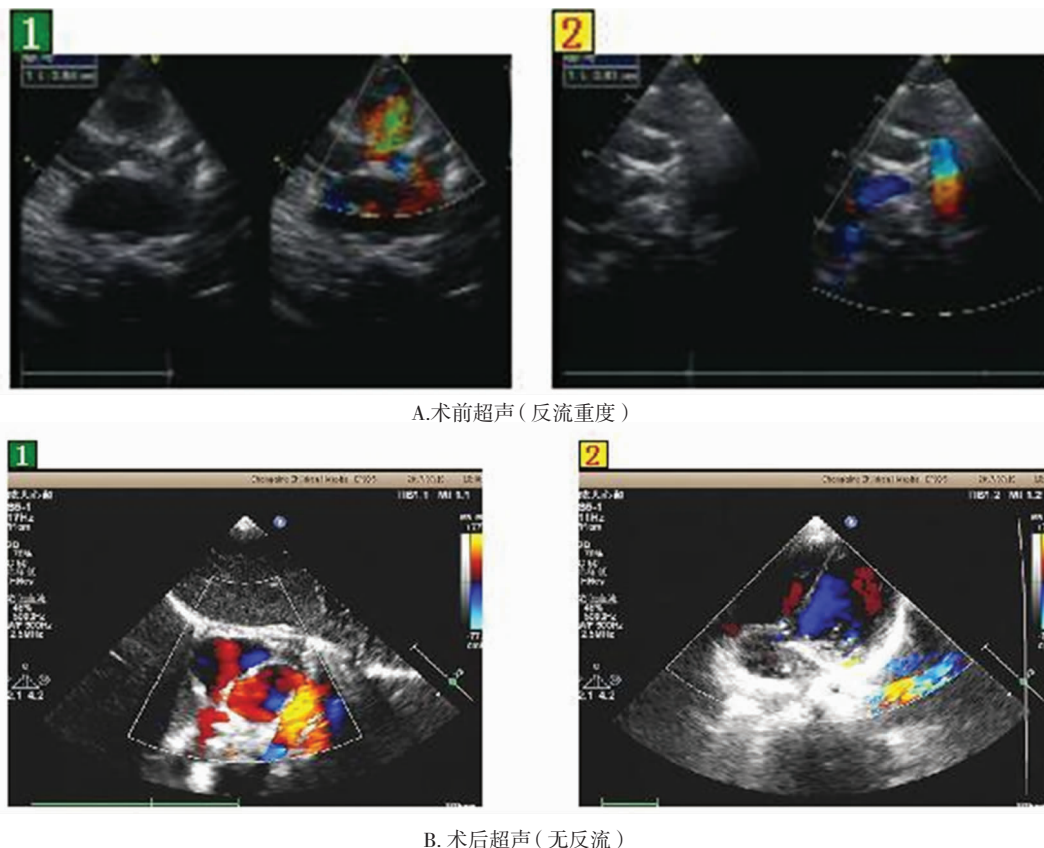


图 1 术前术后超声反流程度对比

表 3 术前和术后 LAD、LVDd、LVDs、LVEF 对比

组别	LAD (mm)	LVDd (mm)	LVDs (mm)	LVEF (%)
术前	23.9 ± 6.2	38.4 ± 8.0	24.9 ± 5.7	65.1 ± 8.3
术后	20.0 ± 5.8	33.7 ± 6.3	21.6 ± 4.9	68.7 ± 4.6
<i>t</i> 值	5.600	5.890	5.810	-5.470
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.000

表 4 二尖瓣术前、术后反流情况 (*n*, %)

组别	无	轻度	轻中度	中度	中重度	重度
术前	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	29 (25.7)	29 (25.7)	55 (48.7)
术后	7 (6.2)	33 (29.2)	24 (21.2)	30 (26.5)	10 (8.8)	9 (8.0)

3 讨 论

二尖瓣关闭不全是儿童常见心脏疾病,主要病因有先天性畸形、缺血性病变、感染性心内膜炎等,且常常合并其他心内畸形,如室间隔缺损、房间隔缺损等。本组患儿以先天性二尖瓣畸形为主,合并其他心内畸形以室间隔缺损为主(64.4%)。二尖瓣关闭不全早期可通过左心功能代偿而无明显症状或症状较轻,此时可选择内科治疗,口服强心、利尿药物改善症状,缓解病情进展。疾病晚期,二尖瓣关闭不全引起的反流逐渐加重,左室扩张,心功能失代偿,儿童可有反复肺炎、生长发育缓慢、多汗、易累、气促等表现,此时需手术干预^[5-6]。

手术干预时机的选择尚无统一的指南。手术治疗主要需考虑患儿的年龄、症状及有无合并其他心内畸形。对于小于 1 岁的婴儿,当内科治疗无效且临床症状严重时才考虑行成形术治疗。年龄稍长的患儿若有进行性活动耐量降低、生长发育明显停滞、左室明显扩张,且反流程度中度及中度以上,建议积极行手术治疗。当合并其他心内畸形时,特别是室间隔缺损,若术中探查二尖瓣结构有异常,则建议同期一并矫治,手术效果确切,二次手术率低。但当考虑二尖瓣反流由室间隔缺损引起,且二尖瓣并无明显病变时,是否应该一并矫治尚无统一的共识^[7-8]。本组患儿中共有 125 名合并其他心内畸形,均行同期矫治,术后并发症少,反流程度较术前降低明显,建议当二尖瓣反流程度为中度或中度以上时,若有其他心内畸形时,可在同期行二尖瓣成形术和心内畸形矫治,成形效果明显,术后左室明显减小,反流程度明显减轻,也能避免未处理的反流术后影响心功能,从而减少相关并发症。

目前常用的外科治疗方式主要有二尖瓣成形术和二尖瓣置换术,国内外学者均建议首选二尖瓣成形术。二尖瓣成形术与二尖瓣置换术相比,前者能保留患儿自身的瓣膜及瓣下结构,不会限制二尖瓣生长发育,最大程度减小手术对左心功能的影响,术后溶血、栓塞等并发症低,不用面临生物瓣钙化、机械瓣卡瓣等风险,且无需终身抗凝^[9-11]。具体手术方式的选择可根据术前超声心动图所见及术中探查打水试验情况来定。若病变主要位于瓣下,如腱索冗长、乳头肌发育不良等,可行腱索成形术,常用腱索缩短术和人工腱索成形^[12];若瓣膜发育异常,如瓣膜裂缺、宽大脱垂等,可选择行瓣膜成形术,对离前后瓣交界处较远的前瓣脱垂多采用腱索缩短或人工腱索,后瓣脱垂常常采用滑动瓣膜成形术。若有瓣环扩大或瓣下结构、瓣膜成形术修补后效果不佳,可行瓣环环缩或交界环缩成形术进一步减少反流。瓣环环缩或交界成形术既可单独应用,也可用于其他成形方式效果不理想时的辅助术式。瓣环扩大经常发生在后瓣,成人经常通过采用人工瓣环植入来缩小后瓣,但小儿中并不适用,因为小儿瓣环本身较小,且还有生长的特性。使用间断缝合后瓣收缩瓣环并加以心包片加固的方法能达到和人工瓣环相同的目的^[13]。这样既保证了心脏收缩时二尖瓣的生理结构,又没有限制二尖瓣瓣环的生长。此种方法有可能存在心包片钙化和僵硬的风险,对瓣环较小的患儿,不考虑作为首选方法^[14-15]。考虑术后二尖瓣狭窄的发生率较高^[16],缘对缘缝合技术在本组患儿中应用较少。本研究采用最多的手术方式为交界成形术,其成形效果好,术后并发症低。儿童的二尖瓣瓣膜菲薄,术中暴露视野较为困难,故注意牵拉瓣膜时不能用力过大,在缝合瓣环、瓣膜时推荐采用间断缝合,可减少张力、避免缝线断裂。手术

的目的是尽量恢复二尖瓣功能,而非恢复解剖结构。

二尖瓣成形术完成后行打水试验,直视下观察成形效果,初步评估反流纠正情况。若反流仍重,则需重新成形或加做瓣环及交界成形、双孔二尖瓣等其他成形方法。直到打水试验效果满意后,心脏复跳,缝合右心房,然后行术中经食道超声。经食道超声比经胸超声能更加准确地反映心内情况^[17]。若术中经食道超声发现仍有中度及以上反流或心内畸形矫正处仍有分流,则需要再次停跳心脏,体外循环下重新成形矫正。本组患儿中有 1 名行瓣交界成形术复跳后食道超声示二尖瓣对合缘错位,仍有中重度反流,再次体外循环加做双孔二尖瓣,反流程度降为轻中度,效果满意。

二尖瓣成形术后并发症较少,二次手术率低,早中期死亡率低。术后死亡的主要原因为低心排综合征。本组患儿术后早期院内死亡率为 5.2%,其中超过一半患儿死于低心排综合征。本组患儿门诊随访期间,二次手术率为 2.3%,无晚期死亡病例,术前术后超声心动图对比,LAD、LVDD、LVDs 明显降低,LVEF 较术前升高,差异有统计学意义($P=0.000$)。因此本组患儿的早中期术后病情缓解明显,并发症少,死亡率及二次手术率低,治疗效果满意。

4 结 论

儿童二尖瓣关闭不全导致中度以上二尖瓣反流且有严重临床症状时,需积极行手术治疗,二尖瓣成形术能明显改善患儿临床症状,手术效果确切,且并发症少,可作为首选。若普通成形方式效果不理想,可加做双孔二尖瓣。对无条件行二尖瓣成形术的患儿,可行二尖瓣置换术,但应尽量推迟手术换瓣时机。若合并其他心内畸形,建议同期进行手术修补,可取得良好的手术效果。

参 考 文 献

- [1] Sasikumar D,Dharan BS,Arunakumar P,et al. The outcome of mitral regurgitation after the repair of anomalous left coronary artery from the pulmonary artery in infants and older children[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg,2018,27(2):238-242.
- [2] Kim ER,Kim WH,Choi ES,et al. Surgical management of mitral regurgitation in patients with marfan syndrome during infancy and early

- childhood[J]. Korean J Thorac Cardiovasc Surg,2015,48(1):7-12.
- [3] Hetzer R,Delmo Walter EM. No ring at all in mitral valve repair: indications, techniques and long-term outcome[J]. Eur J Cardiothorac Surg,2014,45(2):341-351.
- [4] Hernandez VB,Myers PO,Loyola H,et al. Atrioventricular valve annular remodeling with a bioabsorbable ring in young children[J]. Am Coll Cardiol,2012,60(21):2255-2256.
- [5] 邓明彬,廖 斌,方易冰. 二尖瓣成形术在小儿二尖瓣关闭不全治疗中的临床应用[J]. 疑难病杂志,2016,15(3):306-308,311.
- [6] Delmo WE,Komoda T,Siniawski H,et al. Surgical reconstruction techniques for mitral valve insufficiency from lesions with restricted leaflet motion in infants and children[J]. Thorac Cardiovasc Surg,2012,143(4S):48-53.
- [7] Jang WS,Kim WH,Cho JY,et al. Surgical indications and results of mitral valve repair in pediatric patients with ventricular septal defects accompanied by mitral valve regurgitation[J]. Ann Thorac Surg,2015,99(3):891-897.
- [8] 陆兆辉,王顺民,仇黎生,等. 儿童室间隔缺损合并二尖瓣反流的外科治疗[J]. 心肺血管病杂志,2013,32(6):675-677.
- [9] Sawan E B,Brink J,Soquet J,et al. The ordeal of left atrioventricular valve replacement in children under 1 year of age[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg,2017,25(2):317-322.
- [10] Moon J,Hoashi T,Kagisaki K,et al. Clinical outcomes of mitral valve replacement with the 16-mm ATS advanced performance valve in neonates and infants[J]. Ann Thorac Surg,2015,99(2):653-659.
- [11] Yakub MA,Sivalingam S,Dillon J,et al. Mitral valve repair for congenital mitral valve disease: impact of the use of a biodegradable annuloplasty ring[J]. Ann Thorac Surg,2015,99(3):884-890.
- [12] Kluin J,Sojak V,Koolbergen DR,et al. Fifteen years' experience with the use of artificial chords for valve reconstruction in children[J]. Eur J Cardiothorac Surg,2017,52(6):1155-1160.
- [13] 罗又桥,方海宁,谭 伟,等. 应用自体心包二尖瓣成形术治疗小儿二尖瓣关闭不全[J]. 临床小儿外科杂志,2013,12(4):293-295.
- [14] Takahashi H,Kadowaki T,Maruo A,et al. Mid-term results of mitral valve repair with autologous pericardium in pediatric patients[J]. J Heart Valve Dis,2014,23(3):302-309.
- [15] Vida VL,Zanotto L,Carrozzini M,et al. Repair techniques for mitral valve insufficiency in children[J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu,2018,21:41-45.
- [16] Colli A,Besola L,Bizzotto E,et al. Edge-to-edge mitral valve repair with transapical neochord implantation[J]. J Thorac Cardiovasc Surg,2018,156(1):144-148.
- [17] Gao Y,Zhang J,Huang GY,et al. Surgical outcomes of anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery in children: an echocardiography follow-up[J]. Chin Med J (Engl),2017,130(19):2333-2338.

(责任编辑:张辉洁)