

·论著·

# 法洛四联症根治术中采用限制性右心室切口与传统右心室切口的临床结果比较



全文二维码



开放科学码

高 展<sup>1</sup> 张本青<sup>2</sup> 蒋华平<sup>2</sup> 李守军<sup>2</sup>

**【摘要】目的** 对法洛四联症根治术中采用限制性右心室切口(right ventricle, RV)与传统右心室切口的临床结果进行比较。**方法** 选取2019年1月至2021年5月在中国医学科学院阜外医院诊断为TOF且接受保留肺动脉瓣环完整性根治手术治疗的患者组成回顾性队列,依据术中是否采取限制性RV切口,分为限制性RV切口组和传统右室切口组。主要终点事件包括死亡、机械通气时间延长、心包积液和顽固性胸腔积液。**结果** 本研究共纳入TOF患者50例,中位年龄8.1个月(2.3~20.1个月),中位体重8.4 kg(4.9~11.2 kg)。传统RV切口组26例(26/50,52.0%),限制性RV切口组24例(24/50,48.0%)。脱离体外循环后测量右心室与左心室压力比的平均值为(0.58±0.21)。整组患者术后早期及随访期间无一例死亡。限制性RV切口组顽固性胸腔积液(38.4% vs. 12.5%,  $P=0.037$ )及右室功能不全(26.9% vs. 0%,  $P=0.001$ )明显减少,两组间其他各围术期主要终点事件结果比较,差异均无统计学意义。两组间死亡(0% vs. 0%,  $P=1.000$ )、机械通气时间延长(26.9% vs. 25.0%,  $P=0.877$ )和心包积液(26.9% vs. 12.5%,  $P=0.203$ )发生率差异均没有统计学意义。**结论** 采取限制性RV切口完成法洛四联症根治术对于肺动脉瓣发育尚可的患者而言,可有效解除右心系统梗阻,一定程度上避免右心功能破坏,围术期及早期手术结果满意。

**【关键词】** 法洛四联症/外科学; 法洛四联症/治疗; 疗效比较研究

**【中图分类号】** R654.25 R541 R726.1

**Outcomes of Anatomical Repair for Tetralogy of Fallot: Role of Limited Right Ventriculotomy.** Gao Zhan<sup>1</sup>, Zhang Benqing<sup>2</sup>, Jiang Huaping<sup>2</sup>, Li Shoujun<sup>2</sup>. 1. Department of Cardiac Center, National Clinical Research Center for Child Health The Children's Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310052, China. 2. Pediatric Cardiac Surgery Center, Fuwai Hospital, National Center for Cardiovascular Disease, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, 100037, China. Corresponding author: Zhang Benqing, Email: fuwaizhbq@139.com

**【Abstract】Objective** To compare the clinical results of restrictive right ventricle (RV) and traditional right ventricular incision in radical surgery for tetralogy of Fallot. **Methods** A retrospective analysis was performed on patients diagnosed of TOF and undergoing radical operation with preserved pulmonary valve from January 2019 to May 2021. The patients were divided into traditional right ventriculotomy (RV) group and limited RV group according to different surgical procedures. Main endpoints included death, prolonged mechanical ventilation, pericardial effusion and refractory pleural effusion. **Results** 50 cases of TOF were included with a median age of 8.1 (2.3–20.1) months and a median weight of 8.4 (4.9–11.2) kg. 26 patients underwent traditional RV approach while the other 24 underwent limited RV. Mean right:left ventricle pressure ratio after cardiopulmonary bypass was 0.58±0.21. There was no death documented in the early post-operation and during follow-up. Except the limited RV group witnessed obvious decline in refractory pleural effusion (38.4% vs. 12.5%,  $P=0.037$ ) and right ventricle dysfunction (26.9% vs. 0%,  $P=0.001$ ), the main perioperative endpoints have no statistically significant inter-group differences. **Conclusion** For patients with functional pulmo-

DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.09.008

基金项目:十三五国家重点研发计划(编号:2017YFC1308100)

作者单位:1. 浙江大学附属儿童医院心胸外科(浙江省杭州市, 310052); 2. 中国医学科学院,北京协和医学院,国家心血管病中心,阜外医院小儿外科中心(北京市,100037)

通信作者:张本青,Email: fuwaizhbq@139.com

nary valve, the limited right ventriculotomy in TOF repair could remove right ventricular outflow tract obstruction, maintain the right ventricular function and improve surgical outcomes.

【Key words】 Tetralogy of Fallot/SU; Tetralogy of Fallot/TH; Comparative Effectiveness Research

自 1954 年首例法洛四联症 (tetralogy of fallots, TOF) 修复手术报道以来, TOF 的最佳手术治疗时机和手术方式一直在不断变化。最初, 因右室流出道切口及跨环补片的治疗方案能够彻底疏通右心系统梗阻, 因而成为治疗 TOF 的优选方法<sup>[1-3]</sup>。近年来为减少远期的右心室 (right ventricle, RV) 功能不全, 同时避免再手术, 根治术中尽量避免跨环补片已成为主流意见<sup>[2,4]</sup>。理论上, 缩小 RV 切口可以减少心肌瘢痕和 RV 扩张, 降低心率失常、再手术以及猝死的风险<sup>[5,6]</sup>。本研究旨在针对法洛四联症根治术中采用限制性右心室切口 (right ventricle, RV) 与传统右心室切口的临床结果进行比较。

## 材料与方法

### 一、临床资料

将 2019 年 1 月至 2021 年 5 月于中国医学科学院阜外医院诊断为 TOF, 且接受保留肺动脉瓣环完整性根治手术的患者组成回顾性研究队列, 依据是否行限制性 RV 切口分为限制性 RV 切口组和传统 RV 切口组。限制性 RV 切口包括免右心室切口和右心室切口 < 1.0 cm 的病例。纳入标准: ①诊断为 TOF; ②行 TOF 根治术; ③肺动脉瓣环发育尚可 ( $Z$  值 > -2), 行保留肺动脉瓣环手术。排除标准: ①家属拒绝参与本研究; ②实施根治手术时采用跨环补片策略; ③诊断为轻型 TOF, 实施根治手术时无需对右室流出道及肺动脉瓣做任何处理; ④合并右室双出口、肺动脉闭锁、完全房室通道及肺动脉瓣缺如综合征; ⑤合并粗大体肺侧支血管或同期行体

肺侧支处理。本研究获得中国医学科学院阜外医院伦理委员会批准 (编号: 2017-977), 并征得患者家属知情同意。

本研究共纳入 50 例 TOF 患者, 其中男性 28 例 (56%), 女性 22 例 (44%); 中位年龄 8.1 个月 (2.3 ~ 20.1 个月), 中位体重 8.4 kg (4.9 ~ 11.2 kg), 中位外周血氧饱和度 ( $SpO_2$ ) 为 85% (55% ~ 98%); 10 例合并分支肺动脉发育不良 ( $Z$  值 < -2)。36 例肺动脉瓣为 3 叶, 13 例为 2 叶, 1 例为 1 叶。传统 RV 切口组与限制性 RV 切口组比较, 术前 RV 流出道压差基本一致 [ $(78.9 \pm 17.8)$  vs.  $(90.1 \pm 7.8)$ ,  $P = 0.543$ ]。两组间实施根治手术时的年龄、体重, 术前经皮血氧饱和度以及肺动脉发育情况差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 二、参数定义及终点事件

本研究中肺动脉瓣、主肺动脉及分支肺动脉发育不良定义均为  $Z$  值 < -2; 有意义的右心室流出道狭窄定义为狭窄处峰值压差  $\geq 50$  mmHg; 粗大体肺侧支定义为在 CT 检查中发现直径 > 3 mm 的体肺侧支血管。

考虑到本研究样本量有限及出现不良事件较少, 主要终点事件包括死亡、机械通气时间延长、心包积液和顽固性胸腔积液。机械通气时间延长定义为术后有创呼吸机使用时间超过 48 h; 顽固性胸腔积液定义为一侧或两侧胸腔积液持续超过 7 d 或需行胸腔闭式引流; 心包积液定义为术后经胸心脏超声检查心包液性暗区直径大于 8 mm; 手术后早期结果定义为术后 30 d 以内的结果, 晚期治疗结果定义为术后 30 d 以后的结果。

表 1 两组患者基线资料

Table 1 Baseline data between groups

分组	例数 (例)	中位年龄 [月, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	中位体重 [kg, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	男性 (例)	$SpO_2$ (%, $\bar{x} \pm s$ )	先期姑 息手术 (例)	术前右心 梗阻压差 (mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	肺动脉 瓣单叶 畸形 (例)	肺动脉 瓣二叶 畸形 (例)	分支肺 动脉发育 不良 (例)	额外 肌部 VSD (例)
传统 RV 切口组	26	8.4 (4.2 ~ 20.4)	8.2 (6.2 ~ 11.5)	13	80.2 $\pm$ 4.4	0	78.9 $\pm$ 17.8	0	5	5	4
限制性 RV 切口组	24	8.0 (2.0 ~ 20.1)	8.2 (4.6 ~ 11.0)	15	85.3 $\pm$ 7.5	0	90.1 $\pm$ 7.8	1	8	5	6
$Z/t/\chi^2$ 值	-	0.443	1.239	0.791	-0.855	-	-2.147	-	1.29	0.02	0.721
$P$ 值	-	0.703	0.166	0.374	0.402	1.000*	0.543	0.293*	0.256	0.887	0.396

注 \* 代表应用 Fisher 精确检验

### 三、手术技术与策略

限制性 RV 切口:对室间隔缺损(ventricular septal defect, VSD)经右房和三尖瓣修补,补片材料为经戊二醛处理的自体心包或涤纶补片;右室流出道疏通依据术中情况经三尖瓣和(或)主肺动脉切口完成,通常不做 RV 切口;如果右室流出道疏通不满意,则做 RV 切口进一步疏通右室流出道,切口长度不超过 1.0 cm;充分疏通右室流出道并切开肺动脉瓣交界后,用探子评估肺动脉瓣环大小,切开肺动脉瓣交界后,测量肺动脉瓣环,如经瓣环直径评估后  $Z$  值  $> -2$ ,可保留肺动脉瓣环完整性,避免跨瓣补片。疏通完毕后用经过戊二醛处理或新鲜的心包或牛心包充分加宽主肺动脉,避免肺动脉瓣上狭窄。RV 小切口采用经戊二醛处理的自体心包加宽右室流出道。

传统 RV 切口:修补 VSD、疏通右室流出道的工作主要经 RV 切口完成。RV 切口较长,应避免损伤 RV 表面的冠状动脉。疏通完毕后应采用经戊二醛处理的自体心包加宽右室流出道。肺动脉瓣交界成形后,用探子评估肺动脉瓣环大小,判断是否保留完整肺动脉瓣环。主肺动脉充分加宽,方法与限制性 RV 切口组相同。

修补室间隔缺损时,如存在肌部室间隔缺损,亦通过右房和三尖瓣予以修补。TOF 根治手术后采用食道超声测流速,如流速小于 3 m/s 或直接测压显示右心室压力小于左心室压力的 70%,则表示右心系统疏通满意<sup>[7]</sup>。

### 四、数据处理与分析

使用 SPSS25.0 (IBM-SPSS, Inc. Armonk, NY) 进行统计学分析。服从正态分布的连续变量采用  $(\bar{x} \pm s)$  表示,分类变量用频数、百分比表示。对服从正态分布的连续变量采用  $t$  检验进行组间比较,分类变量采用卡方或 Fisher 检验进行组间比较。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、围术期结果

50 例均完成右心系统梗阻的疏通及 VSD 修补术,其中传统 RV 切口组 26 例(26/50, 52.0%),限制性 RV 切口组 24 例(24/50, 48.0%)。限制性 RV 切口组中包括 16 例(16/24, 66.7%)免 RV 切口者,8 例(8/24, 33.3%)采取 RV 小切口者(切口长度  $< 1.0$  cm)。所有患者采用右室流出道肥厚肌束剪

除、肺动脉瓣交界切开成形及主肺动脉加宽的手术方案。主肺动脉加宽材料包括:自体心包 47 例,牛心包 3 例。12 例(12/50, 24.0%)术中进行分支肺动脉加宽。50 例平均体外循环时间  $(113.0 \pm 21.2)$  min、主动脉阻断时间  $(83.3 \pm 19.1)$  min。无一例保留室间隔缺损或房间隔缺损开窗。脱离体外循环后测得右心室与左心室压力比(RV : LV)平均为  $(0.58 \pm 0.21)$ 。除限制性 RV 切口组主动脉阻断时间较传统 RV 切口组长  $[(92.0 \pm 21.9) \text{ min vs. } (85.1 \pm 19.1) \text{ min}, P = 0.036]$  以外,两组体外循环时间  $[(127.0 \pm 19.9) \text{ min vs. } (118.0 \pm 19.9) \text{ min}, P = 0.107]$  以及脱离体外循环后右心室与左心室压力比  $[(0.55 \pm 0.21) \text{ vs. } (0.60 \pm 0.19), P = 0.233]$  比较,差异均无统计学意义。

50 例平均机械通气时间和 ICU 监护时间分别为  $(25.3 \pm 22.4)$  h 和  $(3.7 \pm 3.3)$  d,无一例早期死亡病例,早期行二次手术 6 例(6/50, 12.0%),均为心包开窗术,出院前平均  $\text{SpO}_2$  为  $(98.6 \pm 3.5)\%$ ,平均右心系统梗阻残余压为  $(16.3 \pm 9.2)$  mmHg,其中压差超过 36 mmHg 者 6 例(6/50, 12.0%)。除限制性 RV 切口组顽固性胸腔积液  $(12.5\% \text{ vs. } 38.4\%, P = 0.037)$  及右室功能不全  $(0\% \text{ vs. } 26.9\%, P = 0.001)$  明显较传统 RV 切口组少外,两组机械通气时间延长病例占比  $(26.9\% \text{ vs. } 25.0\%, P = 0.877)$  以及心包积液发生率  $(26.9\% \text{ vs. } 12.5\%, P = 0.203)$  比较,差异均无统计学意义。

### 二、随访结果

50 例平均随访  $(19.0 \pm 9.2)$  个月,无一例失访。随访期间无一例死亡或再手术,出现中量及以上肺动脉瓣反流 10 例(10/50, 20.0%)。两组均无三尖瓣中量以上反流,肺动脉瓣中量以上反流发生率比较,差异无统计学意义  $(26.9\% \text{ vs. } 12.5\%, P = 0.203)$ 。

## 讨 论

随着术前诊断、手术技术和围术期管理理念的进步,目前 TOF 患者外科围术期死亡率及并发症的发生率控制满意<sup>[8]</sup>。据龚丁旭等<sup>[9]</sup>报道,中国医学科学院阜外医院 2009—2019 年近 4 000 例 TOF 患者经外科治疗后,病死率仅 0.91%,47.67% 的患者接受了保留肺动脉瓣的 TOF 根治术,手术后整体恢复良好。然而,该研究中并未对限制性 RV 切口或免 RV 切口的患者资料进行描述和统计分析,因此该手术保护 RV 功能的效果仍需进一步探索。目前

表 2 两组患者手术结果

Table 2 Surgical outcomes of two groups

分组	例数 (例)	体外循环时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	主动脉阻断时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	RV : LV 压力比( $\bar{x} \pm s$ )	机械通气时间 (h, $\bar{x} \pm s$ )	ICU 监护时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	早期死亡 (例)	早期再次 手术(例)	机械通气时间 延长(例)
传统 RV 切口组	26	127.0 $\pm$ 19.9	92.0 $\pm$ 21.9	0.55 $\pm$ 0.21	24.2 $\pm$ 22.6	3.7 $\pm$ 4.2	0	3	7
限制性 RV 切口组	24	118.0 $\pm$ 19.9	85.1 $\pm$ 19.1	0.60 $\pm$ 0.19	26.5 $\pm$ 22.0	3.8 $\pm$ 3.6	0	3	6
$t/\chi^2$ 值	—	—1.844	—2.236	—1.656	—0.719	—0.194	—	0.011	0.024
$P$ 值	—	0.107	0.036	0.233	0.48	0.848	1.000 *	0.917	0.877

分组	例数 (例)	右心残余 梗阻 ( $>36$ mmHg, 例)	三尖瓣 反流 (中度及以上, 例)	右室功能 不全 (EF $<50\%$ , 例)	顽固性 胸腔积液 (例)	心包 积液 (例)	死亡 (例)	再手术 (例)	三尖瓣 反流 (中度及以上, 例)	肺动脉 瓣反流 (中度及以上, 例)
传统 RV 切口组	26	2	0	7	10	7	0	0	0	7
限制性 RV 切口组	24	4	0	0	3	3	0	0	0	3
$t/\chi^2$ 值	—	0.952	—	—	4.372	1.623	—	—	—	1.623
$P$ 值	—	0.329	1.000 *	0.001 *	0.037	0.203	1.000 *	1.000 *	1.000 *	0.203

注 \*代表应用 Fisher 精确检验

大多数医疗中心主流的 TOF 根治技术仍然采用右室流出道表面纵行大切口,该切口足够大,可以通过其修补 VSD,并且确保加宽后的右室流出道足够宽<sup>[10]</sup>。近年来,采用限制性 RV 切口或者免 RV 切口完成 TOF 根治术已逐渐被外科医生接受,理论上该手术不破坏 RV 的完整性及几何形态,可以更好地保留 RV 功能。Miura<sup>[11]</sup>观察了 62 例行 TOF 根治术后患者的 RV 局限性室壁运动,发现免 RV 切口的患者术后早期、远期右心室整体功能更好。

### 一、手术后存活率

本研究纳入的 50 例患者中,无一例早期及随访期间死亡病例,这与目前国际主流医疗中心 TOF 根治术治疗效果接近。D'Udekem<sup>[12]</sup>报道了墨尔本皇家儿童医院 TOF 根治术后远期随访结果,发现术后 25 年存活率为 97%。本研究中零死亡率可能与恰当的手术时机有关,本组患者中位年龄和体重分别为 8 个月和 8 kg,是国内 TOF 手术诊疗共识推荐的年龄和体重水平<sup>[13]</sup>。国外有相关荟萃分析研究亦发现,对于无症状的 TOF 患者,根治手术年龄可推迟至 6 月龄以上<sup>[14]</sup>。

### 二、手术后并发症

既往国内 TOF 根治术后早期有创机械通气时间延长、心包积液及胸腔积液等发生较多,可能与根治手术后 RV 功能受到破坏相关。本研究中限制性 RV 组患者手术中执行严格的免 RV 切口或右心室小切口( $<1.0$  cm),有效减少了早期 RV 功能相

关并发症。尽管目前采用限制性 RV 切口的远期效果仍不明确,但理论上其可以最大限度避免 RV 切口引起的潜在心律失常风险,消除电生理解剖峡部,降低需远期射频消融再干预的风险。同时值得指出的是,限制性 RV 切口的手术策略并未增加术后残余右心系统梗阻的风险,本研究仅 4 例患者残余压差超过 36 mmHg。

### 三、限制性 RV 切口的优势

目前跨环补片仍是临床常用的手术方式之一,适用于存在严重肺动脉瓣发育不良、严重肺动脉瓣环发育不良、肺动脉瓣下室间隔缺损的患者。随着保护右心室功能理念的强化,以往经典的跨环补片手术应用将逐步减少,免 RV 切口、限制性右心室小切口和右心室漏斗部保护得到广泛应用。我们的技术策略主要包括:经右心房和肺动脉切口修复室间隔缺损,切除漏斗部肥厚的肌肉,单纯经右心房和肺动脉切口疏通右室流出道效果不理想的情况下,可考虑做右心室小切口(切口长度 $<1.0$  cm)疏通右室流出道,彻底解除肺动脉瓣与右心室漏斗连接部的狭窄,采用宽度合适的补片加宽流出道切口,保留右心室调节束,避免过度切除右心室肌束,减少术后肺动脉瓣反流,保护右心室功能。

综上,限制性右室切口完成法洛四联症根治术可有效解除肺动脉瓣发育尚好患者的右心系统梗阻,可一定程度上避免右心功能破坏,患者围术期及早期手术结果满意。



## 参考文献

- Geva T. Tetralogy of Fallot repair: Ready for a new paradigm [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2012, 143 (6): 1305-1306. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.01.076.
- Luijten LW, van den Bosch E, Duppen N, et al. Long-term outcomes of transatrial-transpulmonary repair of tetralogy of Fallot [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2015, 47 (3): 527-534. DOI: 10.1093/ejcts/ezu182.
- Bové T, François K, Van De Kerckhove K, et al. Assessment of a right-ventricular infundibulum-sparing approach in transatrial-transpulmonary repair of tetralogy of Fallot [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2012, 41 (1): 126-133. DOI: 10.1016/j.ejcts.2011.03.050.
- Jiang X, Liu J, Peng B, et al. Impact of Annulus-Sparing on Surgical Adequacy of Pulmonary Valve in Complete Repair of Tetralogy of Fallot with Right Ventricular Outflow Tract Incision [J]. Pediatric Cardiology, 2021, 42 (2): 379-388. DOI: 10.1007/s00246-020-02493-x.
- van den Bosch E, Bogers AJJC, Roos-Hesselink JW, et al. Long-term follow-up after transatrial-transpulmonary repair of tetralogy of Fallot: influence of timing on outcome [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2020, 57 (4): 635-643. DOI: 10.1093/ejcts/ezz331.
- Cuyper JA, Menting ME, Konings EE, et al. Unnatural history of tetralogy of Fallot: Prospective follow-up of 40 years after surgical correction [J]. Circulation, 2014, 130 (22): 1944-1953. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.009454.
- He F, Feng Z, Chen Q, et al. Whether pulmonary valve replacement in asymptomatic patients with moderate or severe regurgitation after tetralogy of fallot repair is appropriate: a case-control study [J]. J Am Heart Assoc, 2019, 8 (1): e010689. DOI: 10.1161/JAHA.118.010689.
- 曹亮, 胡建国, 杨一峰, 等. 婴幼儿法洛四联症 122 例临床分析 [J]. 临床小儿外科杂志, 2008, 7 (1): 30-32. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2008.01.010.
- Cao L, Hu JG, Yang YF, et al. Clinical analysis of tetralogy of fallot (report of 122 cases) [J]. Journal Of Clinical Pediatric Surgery, 2008, 7 (1): 30-32. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2008.01.010.
- 龚丁旭, 张本青, 林野, 等. 2009 ~ 2019 年单中心法洛四联症围术期结果分析 [J]. 中国循环杂志, 2021, 36 (5): 470-474. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2021.05.010.
- Gong DX, Zhang BQ, Lin Y, et al. Analysis on perioperative results of tetralogy of fallot in a single center from 2009 to 2019 [J]. Chinese Circulation Journal, 2021, 36 (5): 470-474. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2021.05.010.
- Sarris GE, Comas JV, Tobota Z, et al. Results of reparative surgery for tetralogy of fallot: data from the european association for cardio-thoracic surgery congenital database [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2012, 42 (5): 766-774. DOI: 10.1093/ejcts/ezs478.
- Miura T, Nakano S, Shimazaki Y, et al. Evaluation of right ventricular function by regional wall motion analysis in patients after correction of tetralogy of fallot. comparison of transventricular and nontransventricular repairs [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1992, 104 (4): 917-923. DOI: 10.1016/1010-7940(92)90012-M.
- d'Udekem Y, Galati JC, Rolley GJ, et al. Low risk of pulmonary valve implantation after a policy of transatrial repair of tetralogy of Fallot delayed beyond the neonatal period: the Melbourne experience over 25 years [J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 63 (6): 563-568. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.10.011.
- 王辉山, 李守军. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识 (十): 法洛四联症 [J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2020, 27 (11): 1247-1254. DOI: 10.7507/1007-4848.202007065.
- Wang HS, Li SJ. Chinese expert consensus on surgical treatment of congenital heart disease (10): Tetralogy of Fallot [J]. Chinese Journal of Clinical Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2020, 27 (11): 1247-1254. DOI: 10.7507/1007-4848.202007065.
- 李海杰, 张锋泉, 宁岩松, 等. 9 例婴儿法洛四联症的围术期处理 [J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16 (3): 266-268. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.03.016.
- Li HJ, Zhang FQ, Ning YS, et al. Perioperative management of infantile tetralogy of fallot [J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16 (3): 266-268. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.03.016.
- 姜睿, 闫军, 李守军, 等. 法洛四联症根治术 178 例临床分析 [J]. 临床心血管病杂志, 2011, 27 (9): 702-704. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1439.2011.09.022.
- Jiang R, Yan J, Li SJ, et al. Total correction of tetralogy of Fallot in 178 cases of infants in 2009 [J]. J Clin Cardiol, 2011, 27 (9): 702-704. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1439.2011.09.022.

(收稿日期: 2021-05-27)

**本文引用格式:**高展, 张本青, 蒋华平, 等. 法洛四联症根治术中采用限制性右心室切口与传统右心室切口的临床结果比较 [J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20 (9): 843-847. DOI: 10.12260/lexewkzz.2021.09.008.

**Citing this article as:** Gao Z, Zhang BQ, Jiang HP, et al. Outcomes of Anatomical Repair for Tetralogy of Fallot: Role of Limited Right Ventriculotomy [J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20 (9): 843-847. DOI: 10.12260/lexewkzz.2021.09.008.