

# 儿童先天性心脏病介入治疗 362 例效果分析

刘震宇 张 兵 徐 璇 刘丽萍

**【摘要】 目的** 总结分析儿童先天性心脏病介入治疗的效果及并发症。**方法** 本研究收集 2014 年 1 月至 2016 年 12 月在本院治疗的 362 例先心病患儿为研究对象,针对 PDA 患儿采用蘑菇伞封堵法、弹簧圈封堵法、国产 ADOII 封堵法,VSD、ASD 患儿采用蘑菇伞封堵法,PS 患儿采用肺动脉瓣球囊扩张术单球囊法和双球囊法。**结果** 352 例患儿成功完成手术,手术成功率为 97.24%,术中死亡病例为 1 例重度 PS 合并冠状窦间隙开放患儿;转外科治疗 5 例,包括术中行心导管检查发现 PDA 合并主动脉弓离断畸形 2 例,PDA 合并主动脉缩窄 1 例,ASD 合并肺静脉异位引流 2 例;中止手术 4 例,包括术中发现 VSD 已快愈合而不需手术的 3 例,VSD 术中出现 III 度房室传导阻滞而中止手术的 1 例。352 例成功完成手术的患儿中 7 例术后出现并发症,发生率为 1.99%,3 例残余分流,术后 6 个月随访时,残余分流均消失;3 例心律失常,术后 6 个月随访时 1 例 VSD 封堵术的患儿仍存在散在室性早搏,其余患儿心电图均恢复正常;1 例股动脉血栓经溶栓治疗痊愈。**结论** 儿童先心病介入治疗的成功率高,并发症的发生率较低,但应严格掌握适应证与禁忌症,熟练掌握操作技术,术后需长期随访。

**【关键词】** 心脏病/先天性;介入治疗;手术后并发症;儿童

**Analysis of interventional therapy for 362 children of congenital heart disease.** Liu Zhenyu, Zhang Bing, Xu Xuan, Liu Liping. Hunan Provincial People's Hospital, First Affiliated Hospital, Hunan Normal University, Changsha 410005, China. Corresponding author: Liu Zhenyu, E-mail: liuzhenyu20011@sina.com

**【Abstract】 Objective** To explore the efficacies and complications of interventional therapy for congenital heart disease (CHD) in children. **Methods** A total of 362 CHD children treated by interventional therapy at our pediatric cardiovascular center from January 2014 to December 2016 were studied. For patent ductus arteriosus (PDA), mushroom umbrella occlusion, coil occlusion and domestic ADOII occlusion was used. And mushroom umbrella occlusion was utilized for ventricular septal defect (VSD) and atrial septal defect (ASD). For pulmonary stenosis (PS), pulmonary balloon dilation was applied. **Results** Among them, 352 cases were operated smoothly with a success rate of 97.24%. One case of severe PS with concurrent open coronary sinus died intraoperatively. Among 5 cases of surgical transferal, intraoperative cardiac catheterization revealed PDA with aortic coarctation ( $n=2$ ), PDA with aortic stenosis ( $n=1$ ) and ASD with ectopic shunting of pulmonary vein ( $n=2$ ). Surgery was terminated for 4 cases. Intraoperative findings indicated spontaneous healing of VSD without surgery ( $n=3$ ) and degree III atrioventricular block plus paused operation ( $n=1$ ). Complications occurred in 7/352 (1.99%). During a 6-month follow-up, residual shunting disappeared in 3 cases. Among 3 cases of arrhythmia, discrete early ventricular premature beats persisted in 1 case at 6 months. The remainder had normal electrocardiogram. One case of femoral arterial thrombosis was cured by thrombolysis. **Conclusions** Interventional therapy for CHD in children has a high success rate and a low complication rate. However, the indications and contraindications should be strictly grasped. And long-term follow-ups are necessary.

**【Key words】** Heart Diseases/CN; Interventional Therapy; Postoperative Complications; Child

先天性心脏病 (congenital heart disease, CHD) 简称先心病,是由于心脏及大血管在胚胎发育过程

中的形成障碍或发育异常而引起的解剖结构异常,或出生后应自动关闭的通道未能闭合(在胎儿属正常)所致的形态、结构和功能异常。先心病是常见的出生缺陷,据估计,我国每年新出生先心病患儿高达 15 万例<sup>[1,2]</sup>。先心病严重危害儿童生命及健康,

以往施行开胸手术是唯一的根治方法<sup>[3]</sup>。自 20 世纪 50 年代开始,介入治疗开始应用于先心病的治疗。随着介入器材的不断改进,介入技术的不断提高,介入治疗在临床不断普及,成为多种先心病的常用治疗方式。尤其是对先心病儿童而言,其创伤小、无瘢痕、恢复快的特性很受广大患儿家属的青睐。本研究对本院 362 例先心病介入治疗患儿的疗效进行分析及随访,现报道如下。

## 材料与方 法

### 一、临床资料

收集 2014 年 1 月至 2016 年 12 月间在湖南省人民医院儿童心血管中心诊断及实施介入治疗的先心病患儿 362 例,男 195 例,女 167 例,年龄 11 d 至 14 岁,平均年龄(5.12 ± 2.15) d,体重(3.1 ~ 35.5) kg,平均体重为(16.50 ± 4.75) kg。具体病种包括:动脉导管未闭(patent ductus arteriosus, PDA) 102 例(28.18%),其中 1 例合并肺动脉狭窄(pulmonary stenosis, PS),2 例合并房间隔缺损(atrial septal defect, ASD),1 例合并室间隔缺损(ventricular septal defect, VSD); ASD 125 例(34.53%),其中 2 例合并 VSD,1 例合并 PDA; VSD 109 例(30.11%),合并 ASD 3 例; PS 15 例(4.14%);其它如主动脉狭窄、冠状动脉瘘、肺动脉瘘等 11 例(3.04%)。

表 1 362 例先心病患儿临床资料

Table 1 Clinical data of 362 cases of congenital heart disease

CHD 类型	例数	男	女	年龄(岁)	体重(kg)
PDA	102	52	50	0.5 ~ 8	6.5 ~ 21.6
ASD	125	66	59	3 ~ 14	13 ~ 35.5
VSD	109	63	46	3 ~ 14	14 ~ 34
PS	15	9	6	0 ~ 6.5	3.1 ~ 17.5
其它	11	5	6	0.1 ~ 7	3.1 ~ 18

### 二、手术及随访方法

对所有患儿详细询问病史及体格检查,常规行胸部 X 线片和心脏彩超检查,严格掌握介入手术治疗的适应证和禁忌症。所有患儿于静脉复合麻醉或局麻下行股动脉穿刺和(或)股静脉穿刺,穿刺成功后予 100 U/kg 肝素输注。PDA 采用蘑菇伞封堵法、弹簧圈封堵法、国产 ADOII 封堵法,VSD、ASD 采用蘑菇伞封堵法,PS 采用肺动脉瓣球囊扩张术单球囊法和双球囊法。

手术操作过程如下:(1) PDA 组:①穿刺股动脉及股静脉成功后,右心导管术检查血流动力学情

况;②X 线主动脉弓降部造影予 PDA 定位,测量 PDA 最窄部位直径;③选择合适封堵器;④经输送系统将封堵器送至胸主动脉内,将蘑菇伞部推出展开,置入动脉导管处;⑤再次行主动脉弓降部造影及 TTE 检查,确认封堵效果满意后释放封堵器。(2) ASD 组:①穿刺股静脉成功后,右心、左房导管检查;②将导管经 ASD 送到左上肺静脉,选用合适的封堵器;③经输送系统送封堵器至左心房,完全展开左心房面伞,使其紧贴房间隔左房面,再在右房侧释放右心房面伞,TTE 检查;④少许用力反复推拉输送鞘管,重复超声及透视检查,必要时进一步调整封堵器,直至合适后将其释放。(3) VSD 组:①穿刺股动脉及股静脉成功后,行右心导管术检查;②送入猪尾导管行左心室长轴斜位造影,测量 VSD 的大小和 VSD 上缘距主动脉瓣的距离;③建立由股动脉—左心室—VSD—右心室—股静脉轨道;④选择合适的封堵器,沿输送鞘运送至左心室,在左心室完全释放左心室面伞,回撤输送系统使左侧伞紧贴室间隔时,释放右心室面伞;⑤再次左心室造影与 TTE 检查确认释放封堵器。(4) PS 组:①行右心室造影,测量肺动脉压及右室压,计算跨瓣压差,明确肺动脉瓣狭窄并符合球囊扩张指征;②测量肺动脉瓣环直径选择球囊大小;③参照造影影像定位,行肺动脉瓣球囊扩张术(PBPV),反复扩张 2 ~ 3 次;④球囊扩张后重复右心导管检查,记录肺动脉至右室的连续压力曲线,测量跨瓣压差,并作左侧右心室造影以观察球囊扩张后的效果及右心室漏斗部是否存在反应性狭窄。跨瓣压差 < 25 mmHg 或跨瓣压差较术前降低 60% 以上,提示扩张成功。以上所有介入治疗操作按照《先天性心脏病经导管介入治疗指南》<sup>[4]</sup>完成;介入治疗完成后予心脏彩超和(或)造影检查评价介入治疗效果。术后 1 ~ 3 d 复查心脏彩超、心电图和胸部 X 线片,出院后 1、3、6、12 个月门诊随访,予心脏彩超及心电图复查。

### 三、统计学方法

采用 Excel2007 进行数据收集,SPSS18.0 进行数据的分析,手术后情况及并发症采用频数分析。

## 结 果

### 一、介入手术成功率

362 例患儿成功完成先心病介入治疗 352 例,成功率 97.24%。10 例未成功完成介入治疗的患儿预后包括:死亡 1 例,转外科治疗 5 例,中止手术 4

例,具体如下:术中死亡病例为 1 例重度 PS 合并冠状窦间隙开放患儿;转外科治疗的为术中行心导管检查发现 PDA 合并主动脉弓离断畸形 2 例,PDA 合并主动脉缩窄 1 例,ASD 合并肺静脉异位引流 2 例;中止手术的包括术中发现 VSD 已快愈合而不需手术的 3 例,VSD 术中出现 III 度房室传导阻滞而中止手术的 1 例。

## 二、并发症及随访结果

352 例成功完成介入治疗的患儿中有 7 例术后出现并发症,发生率为 1.99%,具体如下:2 例 ASD 及 1 例 VSD 患儿,术后 1 d 复查心脏彩超,存在房间隔(或)室间隔水平的残余分流,均小于 2mm,术后 6 个月随访时,残余分流均消失;3 例(1 例 ASD、2 例 VSD)出现异常起搏心律失常,术后 6 个月随访时 1 例 VSD 封堵术的患儿仍存在散在室性早搏,其余患儿心电图均恢复正常。1 例 PDA 患儿出现股动脉血栓,经溶栓治疗后痊愈。

## 讨 论

先天性心脏病介入治疗是通过特种的导管及装置由外周血管插入所需治疗的心管腔内以替代传统的外科开胸手术治疗,具有创伤小、效果好、住院时间短、并发症少等优点<sup>[5]</sup>。但其安全性、并发症及远期疗效也越来越受到关注<sup>[6-8]</sup>。本组病例并发症及随访结果说明术前心脏彩超技术及术中常规进行心导管造影检查的必要性;1 例重度肺动脉狭窄的患儿球囊扩张后死亡,原因可能为冠状窦间隙开放导致心肌缺血,说明术前对患儿超声的诊断评估及严格把握手术适应证的重要性。本组并发症主要是心律失常、残余分流、股动脉血栓等,发生率低,与国内外文献报道相似<sup>[9-11]</sup>。

### 一、心律失常及其原因分析

心律失常是介入治疗的最常见并发症,本组患儿中,VSD 组为 1.83%,ASD 组为 0.80%,还有 1 例患儿 VSD 封堵术中出现 III 度房室传导阻滞而中止手术。术中与术后早期发生心律失常的主要原因为导管、导丝刺激,封堵器对缺损口周围组织的挤压等,引起周围组织水肿和损伤,周围的房室结、房室束及其左右束支及分支传导功能受影响可导致传导阻滞,异位节律点兴奋性增高可引起期前收缩或加速性交界性、室性自主心律<sup>[12]</sup>。VSD 更易出现传导阻滞,与封堵器摩擦,挤压及周围组织纤维化有关,年龄小,体质量低更易出现传导阻滞<sup>[10]</sup>,本组传导

阻滞出现少,其原因可能与使用国产封堵器有关。国产封堵器的腰部的加长可降低封堵器释放后对传导束的压迫,从而降低发生房室传导阻滞的风险<sup>[13,14]</sup>,加上术后使用 5~7 d 的糖皮质激素,进一步降低了房室传导阻滞的发生率。

### 二、残余分流及其原因分析

本组有 2 例 ASD 及 1 例 VSD 患儿出现残余分流,术后 6 个月随访时残余分流均消失,均未出现机械性溶血现象。残余分流多与缺损过大、输送鞘管型号相对过小有关,一般认为残余分流速度  $>3$  m/s 易产生机械性溶血,术后 24 h 多见。存在残余分流的病例,介入术后需注意观察尿色情况,若出现溶血可根据情况采取内科保守治疗或外科手术治疗。

### 三、股动脉血栓及其原因分析

股动脉血栓多见于 PDA 堵闭术后。本组 1 例 PDA 患儿术后出现股动脉血栓。股动脉血栓出现的主要原因是多次穿刺、输送鞘管型号相对过大、术后包扎过紧等原因所致<sup>[12]</sup>。术后应注意观察足背动脉搏动及下肢皮温情况,若发现股动脉血栓形成可采用静脉尿激酶溶栓治疗,未好转者手术治疗。

综上所述,儿童先心病介入治疗的介入治疗创伤小,成功率高,并发症发生率较低,对有适应证的患者应提倡介入治疗。严格掌握适应证与禁忌症,熟练掌握操作技术,选择合适介入装置,术后长期随访都至关重要。

## 参 考 文 献

- 1 蒋世良. 中国先天性心脏病介入治疗现状[J]. 中国实用内科杂志,2013,33(4):259-262. DOI: 10.3760/j.issn:0253-3758.2003.11.001.  
Jiang SL. Current status in interventional therapy of congenital heart disease in China [J]. Chin J Cardiol,2013,33(4):259-262. DOI: 10.3760/j.issn:0253-3758.2003.11.001.
- 2 莫绪明. 我国小儿先心病外科面临的挑战与思考[J]. 临床小儿外科杂志,2016,15(3):209-211. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.03.001.  
Mo XM. Challenges and reflections of pediatric cardiac surgery in China [J]. J Clin Ped Sur,2016,15(03):209-211. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.03.001.
- 3 李守军. 应重视先心病患儿手术后中远期随访的问题[J]. 临床小儿外科杂志,2016,15(3):217-218. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.03.004.  
Li SJ. Attention to the long-term follow-ups of children with congenital heart disease after surgery [J]. J Clin Ped Sur,2016,15(03):217-218. DOI: 10.3969/j.issn.1671-

6353. 2016. 03. 004.
- 4 中华儿科杂志编辑委员会, 中华医学杂志英文版编辑委员会. 先天性心脏病经导管介入治疗指南[J]. 中华儿科杂志, 2004, 42(3): 234-239.  
Editorial Committee of Chinese Journal of Pediatrics, Editorial Board of English edition of Chinese Medical Journal. Guidelines for Transcatheter Interventional Treatment of Congenital Heart Disease[J]. Chin J Pediatr, 2004, 42(3): 234-239.
  - 5 黄连军, 蒲俊舟. 创新决定未来——先天性心脏病介入治疗回顾与展望[J]. 心肺血管病杂志, 2015, 34(3): 159. DOI: 10.3969/j. issn. 1007-5062. 2015. 03. 001.  
Huang LJ, Pu JZ. Innovation determines the future-Review and prospect of interventional therapy for congenital heart disease[J]. Journal of Cardiovascular & Pulmonary Diseases, 2015, 34(3): 159. DOI: 10.3969/j. issn. 1007-5062. 2015. 03. 001.
  - 6 黄北鲲, 邓丽侠, 李东泽, 等. 先天性心脏病介入治疗后的抗栓治疗策略[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2016, 24(7): 398-401. DOI: 10.3969/j. issn. 1004-8812. 2016. 07. 008.  
Huang BK, Deng LX, Li DZ, et al. Antithrombotic strategies in congenital heart disease after interventional therapy[J]. Chin J Intervent Cardiol, 2016, 24(7): 398-401. DOI: 10.3969/j. issn. 1004-8812. 2016. 07. 008.
  - 7 沈叶佳, 吴晓霞, 孟越之, 等. 单中心应用国产封堵器治疗房间隔缺损的疗效[J]. 武警医学, 2016, 27(5): 486-489. DOI: 10.14010/j. cnki. wjyx. 2016. 05. 016.  
Shen YJ, Wu XX, Meng YZ, et al. Efficacy and follow-up analysis of application of domestic occluder for atrial septum defect at a single intervention center[J]. Med J Chin PAP, 2016, 27(5): 486-489. DOI: 10.14010/j. cnki. wjyx. 2016. 05. 016.
  - 8 宋彦彩. 介入治疗小儿复合型先天性心脏病的安全性评价[J]. 中西医结合心血管病杂志, 2014, 2(17): 110-111.  
Song YC. Safety evaluation of interventional therapy on children with congenital heart disease Cardiovascular Disease [J]. Cardiovascular Disease Journal of integrated traditional Chinese and Western Medicine, 2014, 2(17): 110-111.
  - 9 Retzer EM, Dill KE, Shah AP. Novel transcatheter closure of an iatrogenic perimembranous ventricular septal defect[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2015, 85(1): 161-165. DOI: 10.1002/ccd.25651.
  - 10 王霄芳, 金梅, 郑可, 等. 先天性心脏病介入治疗并发症及处理[J]. 心肺血管病杂志, 2014, 33(5): 341-343. DOI: 10.3969/j. issn. 1007-5062. 2014. 03. 008.  
Wang XF, Jin M, Zheng K, et al. Analysis of complications during and post interventional therapy of congenital heart disease[J]. Journal of Cardiovascular & Pulmonary Diseases, 2014, 33(5): 341-343. DOI: 10.3969/j. issn. 1007-5062. 2014. 03. 008.
  - 11 Muthusamy K. Retrograde closure of perimembranous ventricular septal defect using muscular ventricular septal occluder; a single-center experience of a novel technique [J]. Pediatric Cardiology, 2014, 36(1): 106-110. DOI: 10.1007/S00246-014-0971-X.
  - 12 庞程程, 张智伟, 钱明阳, 等. 儿童常见先天性心脏病介入治疗的并发症分析[J]. 临床儿科杂志, 2014, 32(10): 956-960. DOI: 10.3969/j. issn. 1000-3606. 2014. 10. 015.  
Pang CC, Zhang ZW, Qian MY, et al. Analysis of complications during and after interventional therapy of common congenital heart disease in children [J]. J Clin Pediatr, 2014, 32(10): 956-960. DOI: 10.3969/j. issn. 1000-3606. 2014. 10. 015.
  - 13 H. Felice, S. Chandran, P. Bhamra-Ariza, et al. Transcatheter closure of multiple defects of the atrial septum: technique and follow-up [J]. International Journal of Clinical Medicine, 2015, 6(9): 591-596. DOI: 10.4236/ijcm.2015.69079.
  - 14 付松, 封志纯. 经导管封堵膜周部室间隔缺损术后早期房室传导阻滞发生的危险因素[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2014, 28(12): 1200-1202. DOI: 10.13507/j. issn. 1674-3474. 2014. 12. 023.  
Fu S, Feng ZC. Risk factors of early atrioventricular block after transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect [J]. J Chin Pract Diagn Ther, 2014, 28(12): 1200-1202. DOI: 10.13507/j. issn. 1674-3474. 2014. 12. 023.

(收稿日期: 2017-04-20)

(本文编辑: 仇 君)

**本刊引文格式:** 刘震宇, 张兵, 徐璇, 等. 回顾性分析 362 例儿童先天性心脏病介入治疗的效果 [J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16(3): 251-254. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2017. 03. 012.

**Citing this article as:** Liu ZY, Zhang B, Xu X, et al. Analysis of interventional therapy for 362 children of congenital heart disease [J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16(3): 251-254. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2017. 03. 012.