

微创技术在特殊心脏畸形治疗中的应用



刘宇航, 王宁, 朱全伟, 高明磊, 卢绪宁, 刘启龙, 刘大为, 文平

大连市妇女儿童医疗中心(集团)心脏中心(辽宁大连 116012)

【摘要】 目的 分享微创技术治疗若干例特殊心脏畸形的应用经验。方法 纳入 2014 年 7 月—2020 年 9 月大连市妇女儿童医疗中心(集团)心脏中心收治的 8 例特殊类型心脏畸形患儿, 其中男 3 例、女 5 例, 年龄 0.8~1.2 (1.1±0.4) 岁, 体重 7.8~11.5 (9.6±2.9) kg。包括 2 例肌部巨大室间隔缺损(ventricular septal defect, VSD)、3 例膜周部筛孔样 VSD、1 例右冠状动脉-右心房瘘、1 例右冠状动脉-右心室瘘和 1 例低龄且低体重巨大主-肺动脉窗患儿。将经食管超声心动图作为引导工具, 应用微创技术治疗以上特殊类型心脏畸形, 术中经食管超声心动图即刻评估手术疗效, 患儿出院后门诊复查心脏超声、心电图及胸部 X 线片。结果 8 例患儿经微创手术治疗过程顺利, 术后无切口感染、心内感染、心律失常或心包积液发生。8 例患儿随访至今, 无失访病例, 各项复查结果满意。结论 对于少数特殊类型的心脏畸形, 应用微创技术是一种大胆而创新的尝试, 对于某些合适患者可减轻创伤、降低医疗费用, 有一定的临床借鉴价值。

【关键词】 微创技术; 先天性心脏病; 小儿; 经食管超声心动图

Minimally invasive techniques for treatment of special cardiac malformations

LIU Yuhang, WANG Ning, ZHU Quanwei, GAO Minglei, LU Xuning, LIU Qilong, LIU Dawei, WEN Ping

Department of Heart Center, Dalian Women's and Children's Medical Center (Group), Dalian, 116012, Liaoning, P. R. China

Corresponding author: WEN Ping, Email: 13504115999@163.com

【Abstract】 Objective To share the experience of treating special cardiac malformations by applying minimally invasive techniques. **Methods** Eight children with special cardiac malformations admitted to our hospital from July 2014 to September 2020 were recruited, including 3 males and 5 females, aged 0.8-1.2 (1.1±0.4) years, and weighted 7.8-11.5 (9.6±2.9) kg. There were 2 patients of huge muscular ventricular septal defect (VSD), 3 perimembranous cribriform VSD, 1 right coronary-right atrial fistula, 1 right coronary-right ventricular fistula, and 1 young, low-weight child with large aortopulmonary. All were treated with minimally invasive techniques using transesophageal echocardiography (TEE) as a guiding tool. All children received intraoperative TEE immediately to evaluate the curative effect of the surgery, and all went to outpatient clinic for reexamination of echocardiography, electrocardiogram and chest X-ray after discharge. **Results** Eight children underwent minimally invasive surgery successfully without any incision infection, intracardiac infection, arrhythmia or pericardial effusion. None of the 8 children were lost to follow-up, and the results of all reexaminations were satisfactory. **Conclusion** The application of minimally invasive techniques is a bold and innovative attempt for the treatment of a few special types of cardiac malformations. It has significant advantages in reducing trauma and medical costs in some suitable patients, and has certain clinical reference values.

【Key words】 Minimally invasive techniques; congenital heart disease; child; transesophageal echocardiography

传统的体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)下心内直视手术以及放射线引导的介入手术均存在无法避免的弊端。近 10 余年来经胸微创小切口复合技术在简单先天性心脏病(先心病)诸如室间隔缺损(ventricular septal defect, VSD)、房间

隔缺损(atrial septal defect, ASD)、动脉导管未闭(patent ductus arteriosus, PDA)等的治疗中广泛应用,使很多简单先心病患儿避免了开刀手术的创伤和放射线的损害,积累了大量的临床经验^[1-2]。尽可能使更多患儿受益是广大临床工作者的不懈追求。2014 年 7 月—2020 年 9 月期间大连市妇女儿童医疗中心(集团)心脏中心团队尝试应用微创技术替代 CPB 下心内直视手术治疗几种特殊类型的心脏

畸形, 获得了满意的预后, 现将经验总结如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

纳入 2014 年 7 月—2020 年 9 月期间大连市妇女儿童医疗中心(集团)心脏中心收治的 8 例特殊类型先心病患儿, 其中男 3 例、女 5 例, 年龄 0.8 ~ 1.2 (1.1±0.4) 岁, 体重 7.8 ~ 11.5 (9.6±2.9) kg。包括 2 例肌部巨大 VSD, 3 例膜周部筛孔样、分流弥散的 VSD, 1 例右冠状动脉-右心房瘘, 1 例右冠状动脉-右心室瘘和 1 例低龄、低体重巨大主-肺动脉窗 (aortopulmonary window, APW) 患儿。所有患儿均由心脏超声诊断明确。术前均由患儿监护人签署手术知情同意书。

1.2 手术方法

1.2.1 2 枚封堵器封堵肌部巨大 VSD 和膜周部筛孔样 VSD 2 例肌部巨大 VSD 和 3 例膜周部筛孔样 VSD, 常规 CPB 下心内修补术也有较高的残余分流风险, 经过术前讨论后, 我们选择先尝试微创封堵, 若效果不满意则中转开胸的治疗方案。术中曾尝试采用 1 枚封堵器封堵主分流口, 试图靠挤压周边组织使其余多处分流口闭合, 但 1 枚封堵器封堵后仍存在较大的残余分流, 故又尝试置入第 2 枚封堵器, 封堵后基本无残余分流或存在可以接受的少许残余分流, 效果满意。

具体手术方法: 胸骨剑突下端小切口, 右心室游离面心外膜选择合适穿刺点穿刺, 穿刺点 5-0 Prolene 带心包垫片缝合包, 选择 18G 套管针穿刺, 置入导丝, 在经食管超声心动图 (transesophageal echocardiography, TEE) 引导下, 将导丝由穿刺点经 VSD 的一处明显分流口送入左心室建立轨道。退出套管针, 沿导丝送入输送鞘管, 确定鞘管通过一处分流口后, 沿输送鞘置入封堵器, 同样方法选择另一处较大分流口依次送入导丝、鞘管, 最后置入第 2 枚封堵器, 术后即刻 TEE 检查显示封堵后仍有 4 mm 残余分流; 见图 1。

1.2.2 1 例右冠状动脉-右心房瘘和 1 例右冠状动脉-右心室瘘 1 例右冠状动脉-右心房瘘为 8 月龄女性患儿, 体重 9.2 kg, 1 例右冠状动脉-右心室瘘为 10 月龄男性患儿, 体重 9.7 kg, 心功能均为 II 级, 需尽早手术治疗。常规手术是 CPB 下冠状动脉瘘口结扎, 术中考虑先尝试小切口封堵瘘口。

手术方法: 患儿平卧位, 常规麻醉后气管插管, 插入 TEE 探头, 可探及右心室瘘口和右心房瘘口大小及位置, 右心房瘘从右心房入路, 右心室瘘

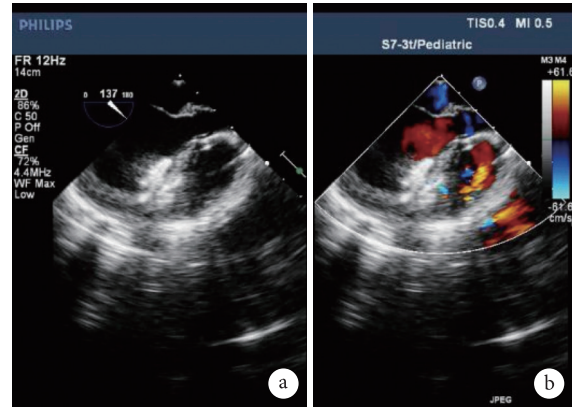


图 1 术后即刻经食管超声心动图

a: 肌部巨大室间隔缺损置入 2 枚封堵器, 封堵后有可以接受的少许残余分流, 术后随访复查, 分流流量逐渐减少, 目前残余分流约 2 mm; b: 膜周部筛孔样、分流弥散的室间隔缺损置入 2 枚封堵器, 封堵后无残余分流, 且无心律失常发生

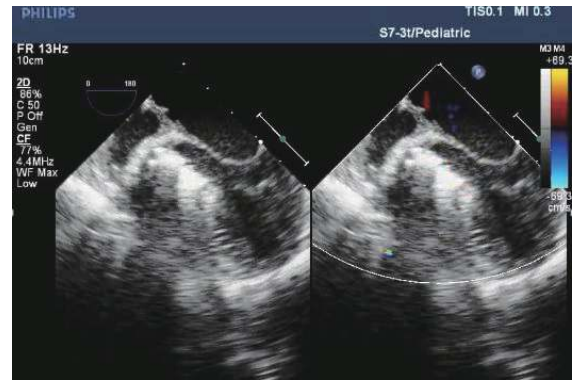


图 2 手术过程

胸部正中剑突下小切口, 打开心包并悬吊, 可见右冠状动脉明显增粗

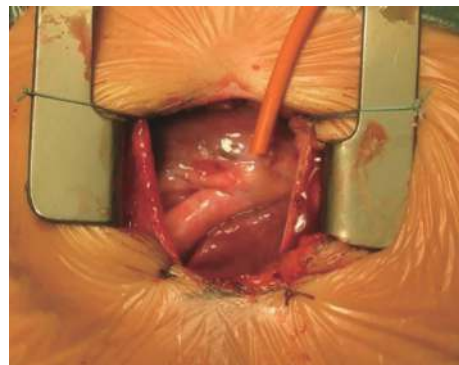


图 3 封堵后经食管超声心动图

封堵器对主动脉及右肺动脉血流无明显影响

从右心室壁入路。胸部正中剑突下小切口, 打开心包并悬吊, 可见右冠状动脉明显增粗; 见图 2。选择合适穿刺点置入导丝通过瘘口建立轨道。根据瘘口大小置入腰径合适的 VSD 封堵器, 2 例患儿瘘

口大小均约 5 mm 左右,故选择 5 mm 对称 VSD 封堵器进行封堵。打开封堵器,TEE 显示封堵器塑形良好,无残余分流,心电图监测无心律失常和 T 波抬高,推拉试验伞盘牢固可靠,释放封堵器。心包腔内留置引流管,常规关胸缝合切口。

1.2.3 巨大 APW 巨大 APW 为 1 例 4 月龄、体重 6.6 kg 的男性患儿,因反复出现呼吸道感染、进食困难、体重不增、出汗过多、进行性呼吸急促住院。心脏多普勒超声显示在大动脉短轴切面可探及两根大动脉之间的管壁出现回声缺失,缺失长约 11 mm,按照 Richardson 分型确诊为 II 型 APW,后经计算机断层扫描证实诊断。

手术方法:患儿取仰卧位,气管插管,TEE 示左心房及左心室明显增大,二尖瓣少-中量中央型反流。调整 TEE 探头至主动脉弓水平切面,约 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$,轻挑探头,即可显示 APW 分流。反复测量并结合术前经胸超声结果,确定 APW 的缺损为 11 mm。由于本例为应用 Hybrid 技术封堵 APW 的首次尝试,为了避免手术风险,我们采用胸骨正中切口,常规游离主动脉弓、主肺动脉间隔及左右肺动脉,CPB 机保持在湿备状态。首先用 10 号丝线对 APW 进行环缩,环缩后分流口约 6 mm,之后再由肺动脉主干置入鞘管,在 TEE 引导下用 6 mm VSD 封堵器封堵分流口。封堵器释放前,经 TEE 多切面评估封堵器形态、有无残余分流,测量主动脉血流为 1.2 m/s,右肺动脉血流 1.5 m/s,证实封堵器对主动脉及右肺动脉血流均未造成阻挡;见图 3。推拉试验确定封堵器固定在位,释放封堵器,回收输送钢缆及鞘管,闭合穿刺点。常规止血后,留置心包引流管,逐层关胸。

1.3 伦理审查

本研究已通过大连市妇女儿童医疗中心(集团)伦理委员会批准,审批号:DLSETYY20201018。

2 结果

2 例肌部 VSD 置入 2 枚封堵器后仍有 4 mm 残余分流,但在术后随访 1 年后残余分流逐渐减少,目前残留 2 mm 残余分流束,对患儿生活质量无影响,结果令人满意。3 例膜周部 VSD 置入 2 枚封堵器后无残余分流。

1 例右冠状动脉-右心房瘘患儿和 1 例右冠状动脉-右心室瘘患儿术后随访已 3 年有余,行心脏彩色超声、心电图及胸部 X 线片检查,无心律失常、心肌缺血、残余分流、封堵器脱落、血栓发生,心功能明显改善。

1 例巨大 APW 患儿封堵术中 TEE 显示 APW 分流消失,左心房、左心室较术前明显回缩,二尖瓣反流量明显减少。听诊左侧第 3 肋间隙杂音消失。随访 3 个月,超声心动图显示封堵器位置良好稳定。随访 6 个月,超声心动图显示左心房、左心室容量和肺动脉压力逐渐恢复正常。

3 讨论

经胸微创复合技术避免了开胸心内直视手术的较大创伤和放射线损害,具有显著的优势,目前这一技术在简单先心病诸如 ASD、VSD、PDA、肺动脉狭窄的治疗中已广泛应用,积累了大量的临床经验,造福了大量的简单先心病患儿^[3-6]。

对于一些特殊类型或特殊病例的心脏畸形患儿,能否应用微创技术成为许多临床工作者感兴趣的话题^[7-10]。2011 年始我中心应用经胸微创小切口技术治愈了上千例 ASD、VSD、PDA 和肺动脉狭窄等简单先心病患者,在此基础上我们尝试探索应用微创技术治疗一些特殊类型心脏畸形。肌部巨大 VSD 和膜周部筛孔样 VSD 即使是心内直视下行修补术,仍有较高的残余分流风险,因此我们尝试先微创封堵,一共尝试了 11 例此类患儿,有 2 例肌部巨大 VSD 和 3 例膜周部筛孔样 VSD 术后显示效果令人满意,余 6 例效果欠佳,存在大量残余分流,最后中转开胸手术。我中心一共尝试了 5 例冠状动脉瘘微创封堵,2 例成功,其余 3 例由于位置和大小原因无法进行封堵,最后行瘘口结扎术。我们尝试了 3 例 APW 封堵,有 1 例成功,余 2 例由于缺口位置较低,跨于主肺动脉和右肺动脉,封堵器释放后阻碍右肺动脉血流,故最后行 APW 修补术。由此可见,并不是所有的特殊类型心脏畸形均能应用微创技术获得满意的预后,但是这 8 例患儿的成功给予我们极大的信心。

我们认为:外科技术的进步,不仅仅是医疗器械和手术技巧的进步,更是微创理念和创新思维的形成。尽可能使更多患儿受益是广大临床工作者的不懈追求。以 APW 患儿手术的思考为例:常规 APW 修补手术,术中需要 CPB 辅助、心脏停跳等,手术创伤大,术后恢复慢,且并发症多。而非 CPB 下 APW 的切断缝合法或直接结扎法,则极有可能出现血管破裂大出血,风险巨大。介入手术受到外周血管粗细的影响,只有少数病例可以实施,但外周血管损伤、巨大封堵器造成主动脉和/或肺动脉梗阻以及脱落的风险仍不可忽视。因此我们尝试进行经胸微创封堵术。我们的理念:

(1) 环缩不需要很紧, 以避免丝线对血管的切割, 减少了血管破裂风险; (2) 环缩使原来管型或窗型的异常通道重新塑形成沙漏型, 使 VSD 封堵器封堵更加牢固, 同时避免了封堵器两侧伞盘对主、肺动脉血流的影响; (3) 环缩不仅缩小了异常管道的直径, 更去除了血管的弹性, 可以使用更小型号的封堵器封堵, 大大减少了手术并发症; (4) 此外, 手术切口更小、更美观, 避免 CPB 风险, 避免介入手术的血管损伤和放射线损伤, 适合各年龄、体重患儿。

通过对以上特殊病例微创手术的成功实施, 我们不难看到, 经胸微创技术有诸多显而易见的优势。但同时我们必须强调以下几点: (1) 开展经胸微创心脏手术对超声引导医师的 TEE 技术以及对心脏畸形解剖的理解要求较高, 需要术者与超声医师默契配合、随时交流, 必须能够快速、准确地提供给术者清晰的实时图像, 避免出现瓣膜或其它重要结构损伤; (2) 术者也应掌握一定的超声影像知识, 而且要有即刻转为开胸 CPB 下心内直视手术的能力。

微创思维是推动医疗进步的巨大动力, 我们希望能通过以上几例特殊心脏畸形的治疗给予同行启发, 使广大医学工作者敢于更多的微创尝试。微创技术在先心病的治疗还会有更加广阔的应用前景, 当然也需要更多的临床研究和经验积累。

利益冲突: 无。

作者贡献: 刘宇航、王宁负责论文撰写和数据处理; 文平负责论文设计、审阅与修改; 王宁负责超声数据整理和分析; 朱全伟、高明磊、卢绪宁参与手术并提供部分预后数据; 刘大为、刘启龙负责收集及分析随访数据。

参考文献

- 1 赵焯, 谢涌泉, 潘湘斌, 等. 经胸超声心动图引导下经皮介入治疗儿童心脏复合畸形的安全性和有效性. 中华心血管病杂志, 2018, 46(10): 804-809.
- 2 刘宇航, 高明磊, 康永明, 等. 经胸微创介入手术治疗小儿先天性心脏病复合畸形的疗效. 中华实用儿科临床杂志, 2018, 33(13): 1018-1021.
- 3 潘湘斌, 欧阳文斌, 李琦. 经外科途径先天性心脏病介入治疗技术质量控制和进展报告. 中国循环杂志, 2020, 33(10): 955-959.
- 4 卢绪宁, 刘启龙, 刘大为, 等. 心外膜超声心动图在肌部室间隔缺损镶嵌治疗中的应用价值. 中华医学超声杂志(电子版), 2020, 17(2): 150-152.
- 5 杨滔, 赵广智, 张凤文, 等. 单纯经胸超声心动图引导下经皮卵圆孔未闭封堵术的临床研究. 中国循环杂志, 2019, 34(1): 77-80.
- 6 Santhanam H, Yang L, Chen Z, et al. A meta-analysis of transcatheter device closure of perimembranous ventricular septal defect. *Int J Cardiol*, 2018, 254: 75-83.
- 7 Xu HX, Zheng DD, Pan M, et al. Transcatheter treatment of aortopulmonary window with a symmetrical membranous ventricular septal occluder. *Cardiology*, 2017, 138(2): S76-S79.
- 8 He JG, Yan D, Li BL, et al. Surgical repair of complex aortopulmonary window: A case study. *Braz J Cardiovasc Surg*, 2018, 33(4): 424-427.
- 9 崔亚洲, 翟波, 刘垚, 等. 单纯超声心动图引导下经皮房间隔封堵术的临床研究. 现代诊断与治疗, 2017, 27(2): 1898-1900.
- 10 吴澄, 钟小梅. 超声引导下经皮及经胸房间隔缺损封堵术的对比研究. 临床医药实践, 2018, 27(3): 180-182.

收稿日期: 2020-11-17 修回日期: 2021-01-23

本文编辑: 董敏