

# 经食管超声心动图在婴幼儿先心病手术中的应用

张剑峰<sup>1</sup>, 刘立新<sup>1</sup>, 孙爱军<sup>1</sup>, 张庆祥<sup>1</sup>, 张硕<sup>1</sup>, 刘志宝<sup>2</sup>

1. 河北省唐山市妇幼保健院小儿心胸外科, 河北 唐山 063000; 2. 河北省唐山市妇幼保健院超声科, 河北 唐山 063000

**摘要:** **目的** 探讨经食管超声心动图(TEE)在婴幼儿先天性心脏病(先心病)手术中的应用及其价值。**方法** 选取唐山市妇幼保健院小儿心胸外科 2015 年 6 月至 2016 年 12 月收治的由经胸超声心动图确诊并手术治疗的先心病患儿 100 例,对患儿应用 TEE 进行术中监测,了解手术即刻效果,及时纠正残留问题。**结果** 所有患儿均顺利接受 TEE 检查,无并发症发生。TEE 证实所有患儿术后心内排气充分,无明显残留气体。发现室间隔缺损残余分流 3 例,主动脉瓣微量反流 1 例,三尖瓣少量反流 2 例。其中 1 例室间隔缺损残余分流(直径 > 2 mm)术中再次行修补成功,2 例室间隔缺损微量残余分流、1 例主动脉瓣微量反流、2 例三尖瓣少量反流对血流动力学无影响,未予处置。右室流出道疏通效果满意,主动脉窦瘤修补完好。术后 1 个月复查心脏彩超,2 例室间隔缺损微量残余分流及 1 例主动脉瓣反流完全消失,2 例三尖瓣少量反流无血流动力学意义,其余患儿均恢复良好。**结论** TEE 可以精准评估手术效果,提高婴幼儿先心病的手术成功率,是一种安全有效的监测手段。

**关键词:** 超声心动图; 经食管; 经胸; 先天性心脏病; 婴幼儿; 术中检测

**中图分类号:** R 445.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2018)04-0538-04

## Intraoperative transesophageal echocardiography in infants with congenital heart disease

ZHANG Jian-feng\*, LIU Li-xin, SUN Ai-jun, ZHANG Qing-xiang, ZHANG Shuo, LIU Zhi-bao

\*Department of Pediatric Cardiothoracic Surgery, Tangshan Maternity and Child Health Hospital, Tangshan, Hebei 063000, China

**Abstract: Objective** To explore the application and value of transesophageal echocardiography (TEE) in operation of infants with congenital heart disease (CHD). **Methods** In cardiothoracic Surgery Department of Tangshan Maternity and Child Health Hospital from June 2015 to December 2016, intraoperative surveillance was conducted with transthoracic echocardiography in 100 CHD infants to evaluate the instant effect of operation and correct residual problems (residual shunts or valvular regurgitation) in time. **Results** All patients successfully underwent TEE examination without any complication. TEE confirmed that cardiac exhaust was full after operation, and no obvious residual gas was found in all patients. There were 3 cases of residual shunt of ventricular septal defect, 1 case of aortic valve reflux, and 2 cases with three apex valve reflux in whom 1 case of ventricular septal defect with residual shunt (diameter > 2 mm) received successful repair again, and no treatment was given in rest cases because there were no impacts on hemodynamics in them. The dredging of right ventricular outflow tract and the repair of aneurysm of the aortic sinus presented satisfactory results. At 1 month after operation, re-examination of cardiac color Doppler ultrasound showed that the minimal residual shunt in 2 cases of ventricular septal defect, and aortic regurgitation in 1 case completely disappeared. There was no hemodynamic significance in 2 cases of a small amount of tricuspid regurgitation. The rest infants were well recovered. **Conclusions** Transesophageal echocardiography can accurately assess the effect of surgery and improve the success rate of congenital heart disease in infants. It is a safe and effective monitoring method.

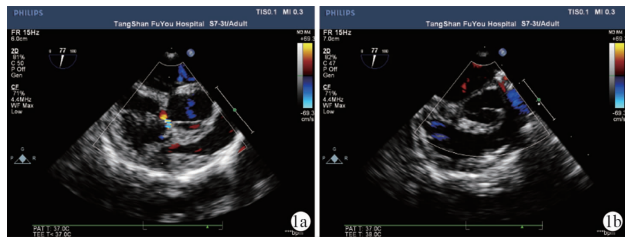
**Key words:** Echocardiography; Transesophageal; Transthoracic; Congenital heart disease; Infants; Intraoperative surveillance

经食管超声心动图(transesophageal echocardiographic, TEE)是将食管探头从食管插入到心脏后方的左心房附近,从心脏后面观察心脏内部病变,可排除肺脏气体对检查心脏的影响,具有多切面探查、不

干扰手术视野的优点,目前已广泛应用于成人心血管疾病诊断及心脏外科手术中的监测。儿童超声探头的推出,更将 TEE 的应用扩展到婴幼儿心外科领域<sup>[1-3]</sup>。本研究对先天性心脏病(先心病)患儿应用

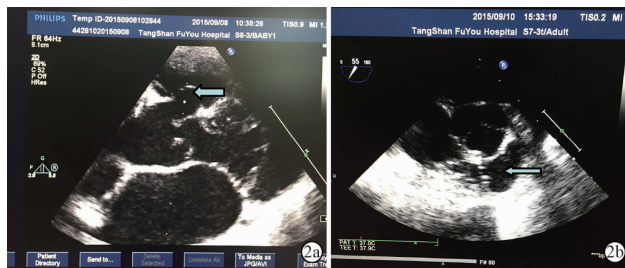
表 1 6 例 TEE 阳性病例临床转归

类型	例数	处理方式	转归	随访 1 个月
VSD 残余分流	3	≥2 mm 重新修补 VSD; <2 mm 随诊观察	≥2 mm 复查 TEE 残余分流消失; <2 mm 对心功能无明显影响	残余分流消失
主动脉瓣微量反流	1	随诊观察	对心功能无明显影响	微量反流消失
三尖瓣少量反流	2	随诊观察	对心功能无明显影响	少量反流



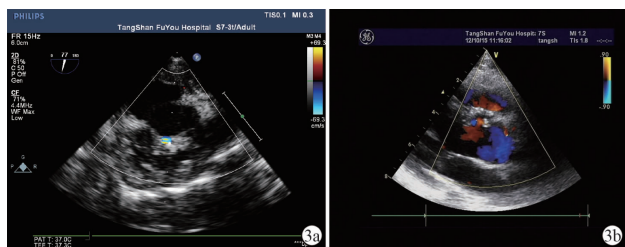
注:1a:术中 TEE 提示 VSD 术后隔瓣下少量残余分流直径 2.1 mm;1b:重新修补 VSD,再次 TEE 提示残余分流消失。

图 1 1 例 VSD 术残余分流重新修补 TEE 影像



注:2a:术前大动脉短轴切面提示主动脉窦瘤(箭头);2b:术中 TEE 提示主动脉窦瘤消失(箭头)。

图 2 1 例主动脉窦瘤术前、术中超声影像



注:3a:术中 TEE 提示 VSD 术后微量残余分流;3b:术后 1 个月 VSD 微量残余分流消失。

图 3 1 例 VSD 术后微量残余分流及 1 个月后残余分流消失超声影像

TEE 进行术中监测,观察其应用效果。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取由经胸超声心动图(TTE)确诊的唐山市妇幼保健院小儿心胸外科 2015 年 6 月至 2016 年 12 月收治并手术治疗的先心病患儿 100 例,年龄(7.35 ± 1.87)个月;体重(8.41 ± 2.32)kg;室间隔缺损(VSD)68 例,房间隔缺损 20 例,VSD 合并动脉导管未闭 4 例,法洛四联症 6 例,部分型心内膜垫缺损 1 例,主动脉窦瘤合并 VSD 1 例。所有患儿均无食管或咽喉部梗阻、食管静脉曲张、活动期胃食管出血、脊柱损伤或侧弯畸形、严重心律失常或心力衰竭等疾病。

### 1.2 仪器设备

采用 PHILIPS iE Elite 彩色多普勒超声仪, PureWave 纯净波单晶体探头。年龄 ≥ 6 个月、体重 ≥ 5 kg 的患儿,采用直径 9 mm 探头;年龄 < 6 个月、体重 < 5 kg 的患儿,采用直径 6 mm 探头。

### 1.3 研究方法

(1)进行 TEE 前,复习患儿的病历资料,尤其是 TTE 的诊断信息,全面掌握患儿的病情特点,了解心脏缺损位置、流出道梗阻、瓣膜启闭情况及伴发的其他心脏畸形,有无食管及颈椎畸形及其他食管超声相关的禁忌证。(2)当手术操作完毕、心脏复跳、右心房缝合完毕、右心系统充盈、体外循环停机后,将消毒好的食管探头经患儿口腔插入食管内,并根据患儿具体情况,调整探头在食管内的位置,以能显示整个心脏为佳。(3)观察内容包括心房、心室的排气情况,补片位置,有无残余分流、残余梗阻及瓣膜反流,以及其他合并心脏畸形的修复情况。

## 2 结果

所有患儿术中 TEE 检查均顺利完成,无并发症发生。TEE 证实所有患儿术后心内排气充分,无明显残留气体。发现 VSD 残余分流 3 例,主动脉瓣微量反流 1 例,三尖瓣少量反流 2 例。6 例术中 TEE 检查阳性病例转归见表 1。其中 1 例 VSD 残余分流(直径 > 2 mm)术中再次行修补手术成功(图 1),2 例 VSD 微量残余分流、1 例主动脉瓣微量反流、2 例三尖瓣少量反流对血流动力学无影响,未予处置。右室流出道疏通效果满意,主动脉窦瘤修补完好(图 2)。术后 1 个月复查心脏彩超,2 例 VSD 微量残余分流消失(图 3),1 例主动脉瓣反流完全消失,2 例三尖瓣少量反流无血流动力学意义,其余患儿均恢复良好。

## 3 讨论

TTE 在检查过程中受胸骨、肋骨、肺脏、皮下及纵隔组织的影响,无法全面准确地观察患者的心脏情况,所得图像清晰度欠佳,因超声医生经验和仪器水平不同,临床检查结果存在一定误差<sup>[4-5]</sup>。自 1987 年应用 TEE 以来,随着仪器设备的升级换代及操作技术的进步,心血管疾病的诊断准确率得到显著提高。TEE 探头更接近心脏,显示图像清晰,分辨率高,操作容易,无显著并发症,故已广泛应用于成人心脏疾病的诊断和功能评价<sup>[6]</sup>。随着对体外循环手术

认识的深入和心脏微创外科的发展,先心病外科手术技术逐渐进步,对术中超声监测也提出了更高的要求<sup>[7-8]</sup>。TEE 在修正术前诊断、评价心功能和术后即刻疗效等方面发挥了重要作用。

先心病是婴幼儿常见的病种,除部分可行介入治疗,大多数仍需行体外循环下的手术治疗。外科医生在手术中常无法客观判断手术效果及对周边组织有无损伤,可致少数患儿在术后因存在明显问题而需再次开胸手术。既延长了手术时间、增加创伤,又使患儿面临低心排及感染的风险。因此,提高手术的精确性、避免多次手术和麻醉,是降低婴幼儿先心病手术死亡率的关键。TEE 是利用食管超声靠近左心房、无肺气影响、声窗条件好的特点,直接在先心病术中对心脏进行观测,最大限度地直观心内微细结构,更好地了解心脏畸形的矫治程度,给外科医生提供即时、必要的信息,对了解术中情况、决定是否关胸、避免再次开胸有较高的应用价值。此外,TEE 还有助于判断术中排气是否充分,有利于防止术后气体栓塞的发生,对防止心、脑并发症有重要的现实意义<sup>[9-10]</sup>。对于重症患儿,术中 TEE 可以直观室壁运动情况,连续监测左心室射血分数数值,及时了解心室功能,指导正性肌力和血管活性药物的应用,确保患儿顺利脱离体外循环机。目前,术中 TEE 对降低小儿先心病死亡率、术后并发症发生率有较大影响,已经成为整个先心病治疗过程中的重要一环<sup>[11]</sup>。

有研究提示,TEE 相关并发症发生率为 0.65%,仅有食管黏膜出血和牙齿损伤等轻微情况<sup>[12]</sup>。本研究操作得当,均无食管损伤、感染、误吸、吞咽困难等并发症发生。笔者体会术中应用 TEE 需注意以下事项:(1)婴幼儿口咽部狭小,气管插管后置入食管探头困难,可借助喉镜显露食管开口。操作前探头用耦合剂润滑,操作时动作轻柔,切勿暴力置入探头,尽量减少探头在食管内回拉、前推的次数,避免食管黏膜损伤。(2)严格掌握 TEE 适应证,对不同年龄的婴幼儿选取大小合适的食管探头,减少术中、术后并发症的发生<sup>[13]</sup>。(3)术中 TEE 应在心脏复跳、右房缝合完毕、心脏充盈、体外循环停机后进行,利于观察,以增加残余分流、残余梗阻和瓣膜反流的检出率。(4)TEE 为有创性检查,对术前 TTE 已诊断明确的病例,TEE 不能提供更多的诊断信息,故不宜做为婴幼儿术前的常规检查项目<sup>[14]</sup>。但对于术前 TTE 诊断不明确的病例,应于手术开始前行 TEE,进一步明确诊断,为手术方案的制定提供依据<sup>[15]</sup>。术中 TEE 于手术操作完毕后置入食管探头进行观察,以避免长时间留置探头,压迫食管黏膜导致的副损伤,也可减少胃

液对食管探头的腐蚀。此外,开胸术后早期患者均存在一定的胸内纵隔积气,影响 TTE 的观察效果,某些情况下(如排除局部压塞、心肺复苏)可使用 TEE,不失为一种好的探查手段<sup>[16]</sup>。

本研究 100 例患儿中,发现残余问题 6 例;对其中 1 例可能明显影响术后心功能的患儿再次矫治畸形,手术效果良好,避免了二次开胸或再次介入手术及术后残余畸形等问题。

总之,TEE 在婴幼儿先心病手术中的应用安全、可靠,术前检查可以补充、完善 TTE 的检查结果,手术操作完毕即刻检查可以发现手术缺陷,有助于及时纠正残余畸形,提高手术成功率,降低并发症的发生,减少患儿家长的经济负担,避免医疗纠纷,对手术治疗有很好的指导作用。

#### 参考文献

- [1] 严济泳,俞波,刘庆华,等.经食道超声心动图在体外循环下儿童室间隔缺损修补术中的应用[J].南昌大学学报(医学版),2013,53(2):55-57.
- [2] 吴淑彬,丁芳宝,汤敏,等.经食管超声心动图在婴幼儿多发性房间隔缺损经胸微创封堵术中的应用[J].上海交通大学学报(医学版),2014,34(6):877-879.
- [3] 杨仕海,温林林,宋海龙,等.经胸微创室间隔缺损封堵术的临床分析[J].中国胸心血管外科临床杂志,2015,34(11):2746-2747.
- [4] Arifputera A, Loo G, Chang P, et al. An unusual case of dysphonia and dysphagia[J]. Singapore Med J, 2014, 55(2): e31-e33.
- [5] 赵春晓,周爱云.经食道超声心动图监测经胸小切口室间隔缺损封堵术的应用价值[J].中国临床医学影像杂志,2012,23(10):738-740.
- [6] Elsayed H, Page R, Agarwal S, et al. Oesophageal perforation complicating intraoperative transoesophageal echocardiography: suspicion can save lives[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2010, 11(3): 380-382.
- [7] Gupta SK, Sivasankaran S, Bijulal S, et al. Trans-catheter closure of atrial septal defect: Balloon sizing or no Balloon sizing-single centre experience[J]. Ann Pediatr Cardiol, 2011, 4(1): 28-33.
- [8] Erdem A, Sarltas T, Zeybek C, et al. Transthoracic echocardiographic guidance during transthoracic closure of atrial septal defects in children and adults[J]. Int J Cardiovasc Imaging, 2013, 29(1): 53-61.
- [9] 彭亮明,宋兴荣,王怀贞.经食管超声心动图监测在小儿先天性心脏病手术中的应用[J].广东医学,2011,32(1):86-88.
- [10] 秦川,王勇.经食管实时三维超声心动图的临床应用[J].中华医学超声杂志,2011,8(7):89-91.
- [11] 张杰,骆璇,王东进,等.术中经食道超声心动图在心脏手术中的应用[J].中国医师杂志,2007,9(12):1688-1689.

治疗。对于宫颈已扩张伴羊膜囊膨出者,施行紧急宫颈环扎术后,如持续低剂量地应用抗生素,可能会减少未足月胎膜早破发生,延长患者的孕周。本研究入院时有宫颈口扩张 1~2 cm 伴羊膜囊膨出 6 例,采取紧急宫颈环扎 3 例,胎儿成活 2 例(该 2 例早产儿存在较严重感染)。采取药物保胎治疗 3 例均在入院后 3 d 内发生流产,无 1 例胎儿成活。提示紧急宫颈环扎术对已发生宫颈口扩张伴羊膜囊膨出者在延长孕周、提高胎儿成活率方面可能有效,但因本研究伴羊膜囊膨出者样本量过小,尚缺少有统计学意义的数据支持,有待今后进一步观察。

非孕期时,可将 8 号宫颈扩张器无阻力地置入宫颈内直至宫腔,提示宫颈机能不全,本研究中 3 例有中期妊娠流产史者,在非孕期状态行宫颈机能检查,均发现 7 号宫颈扩张器置入宫颈管内有阻力,提示宫颈机能正常,但再次妊娠,因顾虑较多,未及时行宫颈环扎术,孕中期后同样出现流产,故笔者以为此项检查可靠性还有待观察。

宫颈环扎术最早于 1950 年开始应用于临床,特别是 McDonald 环扎法已是成熟手术,对防治妊娠中晚期流产和早产具有重要临床实用价值。本研究 25 例采用经典 McDonald 宫颈环扎术,10 例采用 U 型加固宫颈环扎术,两种方法妊娠结局比较无统计学差异,而前者方法更简单,相对成本更低。

综上所述,对宫颈机能不全的治疗,经阴道宫颈环扎术操作简单,损伤小,患者易于接受,可以延长孕周,提高胎儿成活率。

#### 参考文献

[1] 于松. 宫颈环扎术防治早产的疗效[J]. 中国实用妇科与产科杂

志,2008,24(5):334-336.

- [2] 王海玲,杨孜,申叶,等. 治疗性宫颈环扎术临床效果及影响因素分析[J]. 中国实用妇科与产科杂志,2017,33(9):933-939.
- [3] Zolghadri J, Younesi M, Asadi N, et al. Double versus single cervical cerclage for patients with recurrent pregnancy loss: a randomized clinical trial[J]. J Obstet Gynaecol Res, 2014, 40(2):375-380.
- [4] 曹泽毅. 中华妇产科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2014.
- [5] 夏恩兰,刘玉环,马宁,等. 宫腔镜手术治疗 T 型子宫成功分娩三例报告及文献复习[J]. 中华妇产科杂志,2013,48(6):457-459.
- [6] 李紫艳. 宫颈环扎术治疗宫颈机能不全致习惯性流产 52 例临床分析[J]. 中国医药科学,2011,1(14):166,180.
- [7] 江玉华. 应用改进式宫颈环扎术治疗宫颈机能不全 12 例[J]. 中外健康文摘,2014(7):182.
- [8] 夏恩兰. 重视宫颈机能不全的防治[J]. 中国实用妇科与产科杂志,2014,30(2):81-84.
- [9] Wang SW, Ma LL, Huang S, et al. Role of cervical cerclage and vaginal progesterone in the treatment of cervical incompetence with/without preterm birth history[J]. Chin Med J, 2016, 129(22):2670-2675.
- [10] 李丽华,张睿. 急症宫颈环扎术 20 例临床分析[J]. 中国实用医药,2010,5(17):41-42.
- [11] 朱莉,张桂荣,林淑杰. 经阴道预防性宫颈环扎术治疗宫颈机能不全的临床研究[J]. 中国伤残医学,2013,21(4):132-133.
- [12] Kosińska-Kaczyńska K, Szymusik I, Bomba-Opoń D, et al. Effective treatment of cervical incompetence in a monozygotic monoamniotic twin pregnancy with a rescue cervical cerclage and pessary--a case report and review of literature[J]. Ginekol Pol, 2012, 83(12):946-949.
- [13] 蔡国青,陈必良. 早产的药物治[J]. 国外医学(妇幼保健分册),2003,14(3):165-167.
- [14] 梅玲,刘兴会. 宫颈环扎术后妊娠患者的孕期管理[J]. 中国实用妇科与产科杂志,2014,30(2):110-112.

收稿日期:2017-09-22 修回日期:2017-11-26 编辑:石嘉莹

(上接第 540 页)

- [12] 宋建祥,张亚军,张国培,等. 经食管超声心动图在诊治危重心脏瓣膜术后低心排综合征中的应用价值[J]. 中国临床医学,2014,21(5):568-569.
- [13] 吴正华,周爱云,张诚,等. 经食管超声心动图监测动脉导管未闭封堵术的应用价值[J]. 临床心血管病杂志,2014,30(12):1030-1032.
- [14] 魏薪,张晓玲,孔令秋,等. 超声心动图在左室-右房通道诊治

中的应用价值[J]. 临床超声医学杂志,2015,17(9):626-628.

- [15] 向力群,陈红天,龙湘党,等. 经食管超声联合经胸超声在先天性心脏病介入治疗中的临床应用[J]. 中华临床医师杂志(电子版),2013,7(10):4604-4607.
- [16] 史宏伟,陈鑫. 经食管超声心动图在心肺复苏中的应用[J]. 临床麻醉学杂志,2012,28(1):91-93.

收稿日期:2017-09-28 修回日期:2017-11-02 编辑:王娜娜