

# 经食管超声心动图在基层医院心脏外科手术中的应用

罗开琴 肖 静 彭 莉 邓仕军 母存富 张文林

**摘要** **目的** 探讨经食管超声心动图在基层医院心脏外科手术中的应用价值。**方法** 应用经食管超声心动图监测 95 例心脏手术,分别在体外循环或心脏手术前后对心脏大血管结构、功能、血流情况进行全面检查和评价,术前指导修正手术方案,术中评价手术效果并指导是否再次手术。**结果** 经食管超声心动图于体外循环或心脏手术前修正诊断 26 例(27.4%),其中 7 例未影响手术方式,19 例影响手术方案。决策性干预 42 例(44.2%),其中瓣膜病 30 例,非瓣膜病 12 例。全部病例均进行了一般性干预。**结论** 经食管超声心动图可于体外循环或心脏手术前修正诊断,术中连续监测、引导,术后即刻评价手术效果,具有重要临床应用价值。

**关键词** 超声心动描记术,经食管;外科手术,心脏;监测,术中  
[中图法分类号]R540.45;R654.2 [文献标识码]A

## Clinical application of intraoperative transesophageal echocardiography in cardiac surgery in basic hospital

LUO Kaiqin, XIAO Jing, PENG Li, DENG Shijun, MU Cunfu, ZHANG Wenlin

Department of Ultrasound, the First People's Hospital of Guangyuan City, Sichuan 628017, China

**ABSTRACT Objective** To investigate the application value of intraoperative transesophageal echocardiography (TEE) in cardiac surgery in basic hospital.**Methods** Ninety-five cardiac surgery patients were monitored by intraoperative TEE. Their cardiac and macrovascular structures, functions and blood flow were completely examined and evaluated during cardiopulmonary bypass, or before/after cardiac surgery, to guide the revision of operation plan, evaluate the effect of operation and guide whether to operate again.**Results** Diagnosis was corrected for 26 patients (27.4%) before cardiopulmonary bypass or cardiac surgery by TEE, of which 7 cases did not affect the operative procedures and 19 cases affected the surgical planning operation scheme. Forty-two patients (44.2%) received decisional intervention, including 30 cases of valvular disease and 12 cases of non valvular disease. All patients received general intervention.**Conclusion** Intraoperative TEE can be used for preoperative modification of diagnosis, intraoperative continuous monitoring and guiding, and immediate postoperative evaluation of operative effect, which has important clinical application value.

**KEY WORDS** Echocardiography, transesophageal; Surgery, cardiac; Monitoring, intraoperative

超声心动图是心脏疾病的重要检查手段,经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)不受肺气、肥胖、胸廓畸形等因素影响,克服了经胸超声心动图(transthoracic echocardiography, TTE)的局限性,适用于心脏外科手术的监测。目前,术中 TEE 在基层医院尚未推广普及。本研究总结了本院 TEE 监测的 95 例心脏外科手术资料,旨在探讨 TEE 在心脏外科手术中的应用价值。

### 资料与方法

#### 一、临床资料

选取 2017 年 1 月至 2019 年 5 月在我院行 TEE 监测的心脏外科手术患者 95 例,男 50 例,女 45 例,年龄 5~62 岁,中位数 43 岁。其中心脏瓣膜病 63 例,先天性心脏病 22 例,梗阻性肥厚

型心肌病 5 例,心脏肿瘤 5 例。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

#### 二、仪器与方法

1. 仪器:使用 GE Vivid E 9 彩色多普勒超声诊断仪,6TC 及 9 T 经食管多平面探头,频率分别为 3~8 MHz 和 4~10 MHz。

2. 方法:常规在麻醉诱导后体外循环或心脏手术前置入 TEE 探头,对于术前诊断明确、仅需一般性干预或评价手术效果者于手术后置入。探头前段涂润滑剂,经口腔将 TEE 探头置入食管内,然后将探头送入胃底(非连续监测手术),按下冻结键。全面评价心脏大血管结构、功能及血流情况,手术完成,待心脏复跳后评价手术效果,探查有无残余气体,评价血容量及心功能情况。待鱼精蛋白充分抗肝素化后,拔出探头。操作过

程需轻柔,防止口腔、食管黏膜损伤及气管插管移位。

3. 观察内容及采取措施:①一般性干预:探查病变轻、无需处理的瓣膜,手术纠治效果满意的结构及血流评估,指导排气,评价室壁运动、心功能及血容量等;②决策性干预:修正术前诊断,协助制定或修改手术方案;探查距常规术野较远部位的病变,协助判断能否处理,以及预估手术效果;术中引导;术后评价手术效果,决定是否再次手术。

结 果

TEE于体外循环或心脏手术前修正诊断26例,7例未影响

手术方式,19例改变了手术方案。见表1,2。所有修正诊断均经手术或后期随访证实,符合率100%。95例患者均未出现与TEE检查相关的并发症。

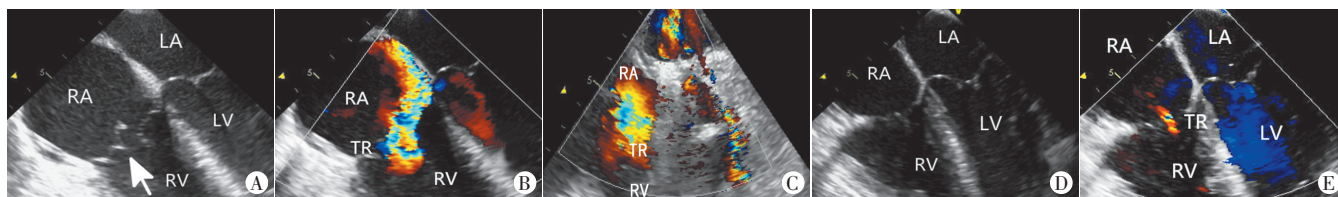
经TEE监测决策性干预42例,其中瓣膜病30例,非瓣膜病12例。见图1~3和表2,3。95例均进行了一般性干预。

表1 TEE修正术前诊断未影响手术方式的7例病例

术前诊断	例数	TEE修正诊断
法洛氏四联症	1	室间隔缺损+右室流出道狭窄
心脏瓣膜病	6	瓣膜及瓣周结构和病变程度的修正

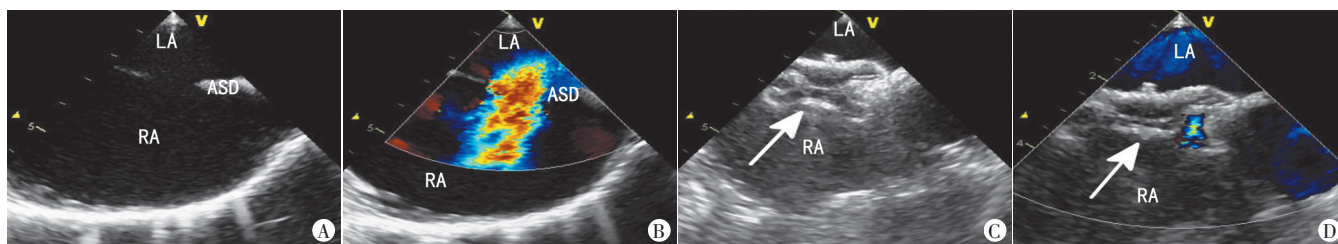
表2 TEE修正术前诊断并改变手术方案的19例病例

术前诊断	例数	拟行手术	术中TEE诊断	手术方案/处理
原发孔房间隔缺损	2	房间隔缺损修补	部分型心内膜垫缺损	部分型心内膜垫缺损纠治
室间隔缺损	1	室间隔缺损修补	室间隔缺损合并主动脉瓣脱垂	室间隔缺损修补术+主动脉瓣成形术
房间隔缺损(上腔型)	1	房间隔缺损修补	房间隔缺损(中央型)	经胸小切口房间隔缺损封堵术
房间隔缺损(中央型)	1	经胸小切口房间隔缺损封堵术	房间隔缺损(筛孔型)	房间隔缺损修补
主动脉瓣二叶畸形	1	主动脉瓣置换术	主动脉瓣二叶畸形合并二尖瓣裂	主动脉瓣置换术+二尖瓣修补
二尖瓣病变	3	二尖瓣置换术	二尖瓣病变+左心耳探及血栓	二尖瓣置换术+血栓清除术+左心耳封闭术
单发二尖瓣病变	3	二尖瓣置换术	二尖瓣病变合并主动脉瓣病变	双瓣置换术
主动脉瓣+二尖瓣病变	2	双瓣置换术	主动脉瓣病变轻及其瓣下隔膜	保留主动脉瓣,同时行瓣下隔膜切除术
二尖瓣后叶脱垂	1	二尖瓣成形术	二尖瓣后叶脱垂合并二尖瓣前叶裂	二尖瓣成形术+二尖瓣修补术
三尖瓣前叶脱垂	1	三尖瓣成形术	三尖瓣前叶脱垂合并三尖瓣前叶裂	三尖瓣成形术+三尖瓣修补术
梗阻性肥厚型心肌病	1	心肌切除术	梗阻性肥厚型心肌病合并主动脉瓣下隔膜	心肌切除术+主动脉瓣下隔膜切除术
疑为主动脉-左室隧道	1	主动脉-左室隧道修复术	源于主动脉瓣根部交界处偏心反流	取消手术
近心尖肌部室间隔缺损	1	室间隔缺损修补	室间隔缺损小且远离术野	放弃室间隔缺损修补



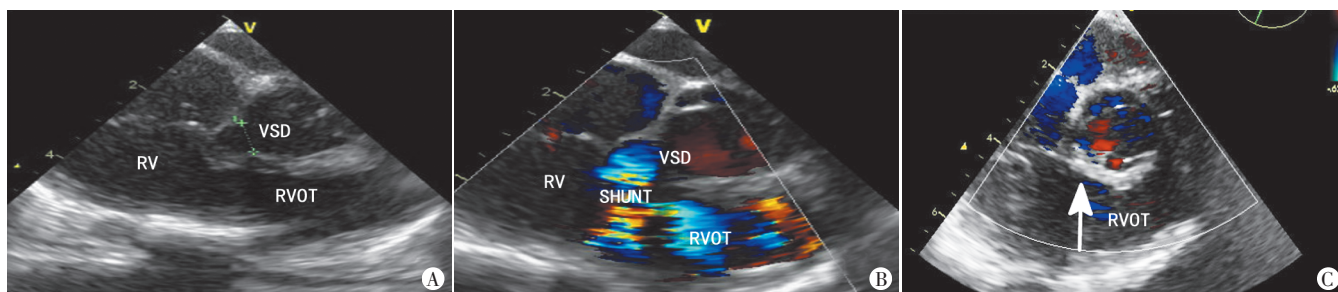
A, B: 术前三尖瓣前叶(箭头示)脱垂、大量偏心反流; C: 术后观察三尖瓣反流较多; D, E: 再次手术后三尖瓣关闭良好, 微量反流

图1 三尖瓣成形术TEE监测图(RA:右房;RV:右室;LA:左房;LV:左室;TR:三尖瓣反流)



A, B: 术前中央型房间隔缺损, 房水平左向右分流; C: 术中TEE图(箭头示封堵器); D: 术后房水平分流消失(箭头示封堵器)

图2 经胸小切口房间隔缺损封堵术TEE监测图(RA:右房;LA:左房;ASD:房间隔缺损)



A, B: 术前膜周部室间隔缺损, 室水平左向右分流; C: 术后室间隔延续完整, 室水平分流消失(箭头示)

图3 室间隔缺损修补术TEE监测图(RV:右室;VSD:室间隔缺损;RVOT:右室流出道;SHUNT:分流)

表3 术后 TEE 决策性干预的 23 例病例

术后 TEE 评价手术效果	例数	处理
室间隔缺损修补后残余分流	1	再次修补
房间隔缺损经胸小切口封堵失败	1	开胸行修补术
右室流出道疏通术后压差仍高	1	再次疏通
左室流出道疏通术后压差仍高	1	再次疏通
三尖瓣成形术后反流量仍大	2	三尖瓣置换术
二尖瓣成形术后反流量仍大	2	二尖瓣置换术
三尖瓣成形术或二尖瓣成形术后反流偏多	15	再次成形至满意

## 讨 论

随着心脏外科的发展,心脏手术种类不断增多、层次不断提高、难度不断加大,临床对超声心动图的要求越来越高,TTE 已不能满足更高层次手术的要求,TEE 及心外膜超声心动图应运而生<sup>[1-2]</sup>。既往研究<sup>[3-4]</sup>认为 TEE 是一种简便、微创、较安全、风险低的监测方法,具有良好的声窗,可从心脏后方近距离探查心脏大血管,图像清晰,诊断准确性高且不影响术野,已广泛应用于心血管疾病诊断和心脏外科手术监测。

本研究结果显示,TEE 修正了 26 例拟行心脏外科手术患者的术前诊断。其中 1 例术前 TTE 诊断为上腔型房间隔缺损(atrial septal defect, ASD),拟开胸行修补术,术前 TEE 探及上腔侧残端 4 mm,余残缘均可,遂试行封堵成功,降低了手术损伤,患者恢复快,住院时间减少。1 例术前 TTE 诊断为中央型 ASD,术前 TEE 探及紧邻的多处缺损,评估封堵成功率低,即改行开胸修补术,避免了盲目封堵导致的麻醉和手术时间延长,以及增加手术损伤的可能。1 例外伤所致近心尖部室间隔缺损不大且远离术野,取消了该处的修补手术,避免了不必要的手术风险。1 例术前疑为主动脉-左室隧道经 TEE 确诊为主动脉瓣根部交界处偏心反流,避免了给患者造成损伤,以及由此可能带来的医患纠纷。上述病例表明 TEE 术前进进一步明确或修正诊断,能及时更正误诊、漏诊,为外科医师提供更多的诊断信息,减少手术的盲目性,为制定和改变手术方式、做好充分的术前准备、指导麻醉用药等提供了帮助,提高了手术成功率和安全性,同时可减少或避免医疗纠纷的发生。

TEE 可于术前准确评估 ASD 大小和残端条件,提供 ASD 周围其他分流的大小及与原发 ASD 之间的解剖位置关系<sup>[5]</sup>,选择合适的封堵器;术中持续监测显示导丝入路及走行,可避免损伤心内结构,指导张伞时机和角度,帮助判断术后封堵器释放位置是否正确<sup>[6]</sup>,以及与 ASD 残端吻合是否牢固,确认是否存在残余分流,提高手术成功率;同时还可评估心室功能、心包积液情况及其他相关并发症。本研究 5 例 ASD 患者行经胸小切口封堵术成功,表明 TEE 对筛选适合行封堵术的 ASD 患者、选择封堵器大小、指导封堵器释放,以及疗效评价均有重要作用。TEE 监测 ASD 经胸小切口封堵术和经皮介入封堵术各有优劣,前者优势:①能更准确地评估 ASD 情况,不适合封堵或封堵失

败者可立即改行开胸手术修补,减少损伤;②避免了心血管造影和 X 线辐射<sup>[7]</sup>。既往研究<sup>[8-9]</sup>显示,术中 TEE 在监测左心耳封堵术、室间隔经胸外科封堵术、二尖瓣球囊扩张术及瓣膜闭锁打孔等术中均有重要价值,因我院尚未开展以上手术,其优势及价值有待今后进一步探索。

本研究中 23 例患者术后 TEE 进行了决策性干预,包括室间隔缺损修补术后残余分流较多、左右室流出道疏通术后压差仍高及瓣膜成形术后残余反流偏多等,进一步处理后手术成功,避免了二次开胸,减少了损伤,同时降低或避免了医疗纠纷的发生。本研究结果显示,心脏瓣膜病的决策性干预高于非瓣膜病,尤其在二、三尖瓣成形术中。原因可能是 TEE 探查瓣膜结构完整,可测量瓣叶活动度、瓣口面积和跨瓣压差,动态观察瓣叶和瓣下结构的形态、功能,了解有无瓣叶脱垂及其程度和原因(腱索断裂、延长),明确病变位置、性质、程度及病因等<sup>[10]</sup>,上述信息与手术方式的选择和手术成功率均相关。本研究中 TEE 对 95 例患者均进行了一般性干预,包括对非手术心脏瓣膜病变性质和程度的评估,了解术后排气是否充分并指导排气,尤其是蓄积性气体,防止气栓导致的脑梗死、心肌梗死等严重并发症发生;评估瓣膜置换术和成形术后瓣膜血流参数,为后期随访提供参考;评估先天性心脏病纠治后相关结构和血流情况,明确手术效果;评估室壁运动、心功能及血容量,指导体外循环撤离和麻醉用药。

综上所述,术中 TEE 可实时探查心脏大血管形态、结构、功能及血流情况,从而监测、评价和引导手术,为手术提供及时、可靠的信息,在心脏外科手术中具有重要的应用价值。

## 参考文献

- [1] 田瑞霞,史学功,肖洁,等.心外膜超声心动图在心脏手术中的应用价值:205 例分析[J].中国胸心血管外科临床杂志,2016,23(6):581-584.
- [2] 丁梅,杜洪印,喻文立,等.经食管超声心动图在围术期应用进展[J].黑龙江医学,2014,38(4):373-374.
- [3] 丁梅,杜洪印,喻文立,等.经食管超声心动图在围术期应用进展[J].黑龙江医学,2014,38(4):373-374.
- [4] 唐雪莲,王虎林,张志芳,等.经食管超声心动图在心脏外科手术中的应用价值研究[J].新疆医学,2014,44(1):45-46.
- [5] Wei J, Yin WH, Lee YT, et al. Intraoperative three-dimensional transesophageal echocardiography for assessing the defect geometries of mitral prosthetic paravalvular leak during transcatheter closure[J]. J Chin Med Assoc, 2015, 78(3):158-163.
- [6] Zhang C, Li Z, Xu J. Real-time three-dimensional transesophageal echocardiography is useful for percutaneous closure of multiple secundum atrial septal defects[J]. Hellenic J Cardiol, 2014, 55(6):486-491.
- [7] 唐红,张永永,解俊敏,等.食管超声心动图监测下经胸微创房间隔缺损封堵术[J].中国胸心血管外科临床杂志,2006,13(5):349-351.
- [8] 许飞,黄科.经食管超声心动图在儿童患者手术中的应用研究进

展[J].中国胸心血管外科临床杂志,2016,23(8):837-840.

[9] 任群,刘彦君,陈晶.经食道超声引导下心房颤动患者左心耳封堵术的初步探索[J].临床超声医学杂志,2017,9(3):212-213.

[10] 孙晓宁,张红强,赵维鹏,等.4D经食管超声心动图评估心脏瓣膜修复[J].中国胸心血管外科临床杂志,2017,24(6):485-487.

(收稿日期:2019-05-05)

## · 病例报道 ·

## Diagnosis of right ventricular myxoma by contrast-enhanced ultrasound: a case report

### 超声造影诊断右室黏液瘤 1 例

王雪 丁明岩 冀威 张慧慧 朱芳

[中图分类号]R540.45

[文献标识码]B

患者男,80岁,自述平素有胸闷、气短症状,卧位时明显,现加重1个月入院。体格检查:脉搏60次/min,血压133/57 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa),胸骨左缘第三四肋间可闻及收缩期喷射性杂音。超声心动图检查:房室及大动脉水平未见明显异常分流,各室壁收缩幅度正常,右室腔内及右室流出道内可见一混合附加回声(图1),边界尚清,形态欠规则,呈分叶状,其内回声欠均匀,未探及明显血流信号,活动度较大,附着点显示欠佳,收缩期进入肺动脉,致右室流出道狭窄及肺动脉瓣血流速度加快;CDFI:右室流出道及肺动脉瓣收缩期见五色血流束;频谱多普勒:静息状态下右室流出道收缩期血流速度339 cm/s,收缩期峰值压差46 mm Hg,肺动脉瓣口收缩期血流速度224 cm/s。超声心动图提示:右室腔及右室流出道内占位,性质待定,致右室流出道狭窄及肺动脉瓣狭窄。后行左心腔声学造影检查:右室腔内见一大小约60.2 mm×20.8 mm混合附加回声(图2),密度略低于心肌,低血供,考虑黏液瘤可能。

患者后于全身麻醉体外循环下行右室肿瘤切除术,术中经食管超声心动图检查:右室内见一大小约2.0 cm×3.0 cm×6.0 cm瘤体(图3),有窄蒂与三尖瓣前叶瓣根部右室面相连。术后超

声心动图提示:右室内占位消失,三尖瓣轻度反流,各室壁收缩功能正常。病理结果:右室黏液瘤。

讨论:心脏黏液瘤好发于30~50岁女性,最常好发位置是左房,其次是右房,右室、左室黏液瘤极为少见。心脏黏液瘤患者的临床表现与肿瘤大小、性质、发生部位及活动度均有关。本例患者因瘤体较大,收缩期进入肺动脉,致右室流出道狭窄,故表现为胸闷、胸痛、气促等症状。超声心动图是目前诊断心脏黏液瘤最常用的检查方式,能够通过病变形态、大小、位置、有无包膜、肿块的活动度及对周围组织的浸润情况等进行判断,但超声心动图无法对肿瘤的性质进行判断,仅能进行半定性诊断,易耽误最佳治疗时机。超声造影在观察病变形态、大小、位置、有无包膜、肿块的活动度及对周围组织的浸润情况等的基础上还可以观察肿瘤的血供。恶性肿瘤内部新生血管丰富,造影剂明显充填,回声高于正常心肌组织,表现为富血供。本例患者表现为低血供,且无肿瘤病史,室壁运动也正常,综合考虑黏液瘤可能性大。本例患者心脏超声造影进一步明确了肿瘤性质,且与病理结果一致,表明心脏超声造影诊断黏液瘤能弥补常规超声心动图的不足,为临床诊治提供参考。



图1 左室长轴切面示右室腔内及右室流出道内可见一混合附加回声

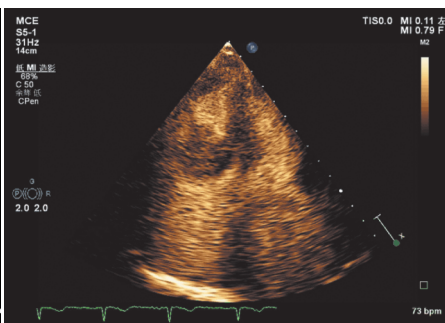


图2 心尖四腔心切面示右室腔内见一混合附加回声,密度略低于心肌,低血供

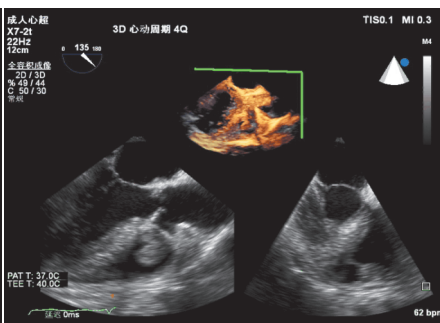


图3 术中经食管超声心动图示右室内见一瘤体,有窄蒂与三尖瓣前叶瓣根部右室面相连

(收稿日期:2019-03-13)