

经食管超声心动图在小儿二尖瓣双孔成形术中的应用价值

周 昕¹, 陈 俊^{1*}, 莫绪明², 左维嵩¹, 张 婧¹, 祁 雪³

(¹南京医科大学附属南京儿童医院功能检查科,²心胸外科,江苏 南京 210008;³南京医科大学附属南京妇幼保健院检查科,江苏 南京 210004)

[摘要] 目的:评价术中经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)在小儿二尖瓣关闭不全瓣膜双孔成形术中的作用。方法:2006年2月~2009年7月共进行22例二尖瓣双孔成形术,术前所有患儿均行常规经胸超声心动图(transthoracic echocardiography, TTE)检查,术中 TEE 全程监测整个手术过程,开胸前观察二尖瓣及其附属结构的形态、功能及反流程度;瓣膜成形完毕,心脏复跳后,再次观察成形瓣膜及其附属结构的形态、功能及反流情况。结果:本组22例患者中,21例1次性手术成功,1例术中监测发现中量以上反流后,再次行成形术,最终获成功。所有患儿双孔成形瓣膜活动良好,无瓣口狭窄,跨瓣压差均 ≤ 5 mmHg,瓣膜反流均在少量以下。结论:术中 TEE 的应用在小儿二尖瓣双孔成形术中具有非常重要的临床价值,有助于提高瓣膜成形术的成功率,减少手术并发症,避免再次手术。

[关键词] 经食管超声心动图;双孔成形术;二尖瓣关闭不全

[中图分类号] R654.2

[文献标识码] B

[文章编号] 1007-4368(2012)08-1127-04

The application of transesophageal echocardiography in mitral double-orifice valve repair

ZHOU Xin¹, CHEN Jun^{1*}, MO Xu-ming², ZUO Wei-song¹, ZHANG Jing¹, QI Xue³

(¹Department of Ultrasound, ²Department of Cardiac Surgery, Nanjing Children's Hospital Affiliated to NJMU, Nanjing 210008; ³Functional Division, Nanjing Maternity and Child Health Care Hospital Affiliated to NJMU, Nanjing 210004, China)

[Abstract] **Objective:** To discuss the application value of transesophageal echocardiography (TEE) in double-orifice technique for mitral valve insufficiency in children. **Methods:** From February 2006 to July 2009, 22 patients underwent mitral valve repair using the double-orifice technique. All patients were examined by transthoracic echocardiography (TTE) preoperatively. During the whole procedure, the morphology, function, regurgitation of mitral valve and its affiliated structure were monitored continuously with TEE. The condition of valve was assessed with TEE again postoperatively. **Results:** In all cases, 21 had a successful operation, and one had a second operation for severe regurgitation. All patients showed stable valve function, there were no stenosis of valve, no trans-valve pressure difference and no severe regurgitation. **Conclusion:** It was of very important clinical value to applicate TEE in double-orifice technique for mitral valve insufficiency in children, which was useful to improve the successful rate and reduce the complications, avoiding once more surgery.

[Key words] transeophageal echocardiography; double-orifices technique; mitral valve insufficiency

[Acta Univ Med Nanjing, 2012, 32(8): 1127-1130]

双孔二尖瓣成形技术又称镜式成形术,最早由 Fucci 等^[1]在 1995 年报告,该方法适用于各种原因造成的二尖瓣前叶脱垂和病变不明确的二尖瓣关闭不全

的病例,其基本思想是将前叶脱垂部位与相对应的正常后瓣叶游离缘缝合起来,依靠后叶正常腱索的力量来阻止前瓣叶的脱垂,从而纠正关闭不全。本文报道采用术中经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)对二尖瓣双孔成形术的监测结果。

[基金项目] 南京医科大学科技发展基金面上项目(2011 NJMU142)

*通讯作者, E-mail: xiaojiuwo1135@126.com

1 对象和方法

1.1 对象

2006年2月~2009年7月间,本院进行二尖瓣双孔成形术的患儿共22例,其中男10例,女12例,年龄4个月~8岁,平均 (22.5 ± 17.9) 个月,体重6~32 kg,平均 (14.4 ± 9.7) kg。全组二尖瓣脱垂15例、关闭不全合并瓣叶发育畸形7例,均合并有肺动脉高压(PH),其中单纯二尖瓣脱垂4例,同时合并室间隔缺损14例、房室管畸形3例、房间隔缺损3例、动脉导管未闭2例。术前常规使用经胸超声心动图评价心脏瓣膜情况;22例均为中~重度以上关闭不全、15例收缩期二尖瓣脱垂程度均超过瓣环水平、瓣口面积均超过正常水平(表1)。

表1 22例患儿心内畸形情况

Table 1 Twenty-two patients with heart anomalies

心内畸形类型	例数	百分比(%)
MVP	4	18.2
MVP+VSD	8	36.4
MVP+VSD+ASD	1	4.5
MVP+ASD	1	4.5
MVP+VSD+PDA	1	4.5
VSD+ASD+MR	1	4.5
VSD+PDA+MR	1	4.5
VSD+MR	2	9.1
TECD	3	13.6

MVP:二尖瓣脱垂;VSD:室间隔缺损;ASD:房间隔缺损;PDA:动脉导管未闭;MR:二尖瓣关闭不全;TECD:完全型心内膜垫缺损。

1.2 方法

采用 Philips SONOS 5500 及 Philips IE 33 彩色多普勒超声诊断仪,TEE 探头为直径 6 mm 的小儿多平面探头,频率 4~7 MHz。

全麻气管插管后,将 TEE 探头缓慢插入食管,同时观察有无气管压迫症状,进入深度约 20~30 mm。全程监测整个手术过程。切面选择所有标准切面,包括:四腔心断面、左心房室主动脉长轴断面、左心室双腔心断面、二尖瓣斜位断面等。开胸前重点观察二尖瓣及其附属结构的形态与功能,测量左房室径线、左室射血分数(LVEF)、二尖瓣跨瓣速度、压差。通过彩色多普勒血流成像(CDFI)观测反流束长度^[2]、左心房内反流束面积与左心房面积之比^[3],对反流程度进行分级。二尖瓣关闭不全根据反流束长度分为:轻度:反流束长度仅限于二尖瓣口处;中度:反流束达到左心房中部;重度:反流束达到左心房顶部。根据反流面积占左心房面积的百分比分为:轻度:<20%,中度:20%~40%,重度:>40%。最终为手术方案确定提供可靠的依据。二尖瓣成形术毕,在心

脏复跳后,主要取四腔心及左室长轴观,通过观察二尖瓣关闭和二尖瓣血液反流情况对二尖瓣成形术的效果作即刻评价,评估反流方法同前,同时观察有无瓣口狭窄,测量瓣口跨瓣压差、左房室径线及 LVEF,并与术前进行比较。

1.3 统计学方法

所有测值以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS15.0 统计学软件进行分析。同组术前、术后各指标比较用配对 *t* 检验及一般统计学处理,两组间比较采用独立样本 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 术中 TEE 测量结果及评价即刻效果

本组病例术前 TEE 检查均为中~重度反流(图 1A),反流面积与左心房面积之比达 38%~86%,21 例患儿 1 次性手术实施成功,1 例术中监测发现仍有中量以上反流,反流面积与左心房面积之比约 38%,再次行成形术,最终获成功。心脏复跳后 15 例反流完全消失(图 1B),7 例为轻度反流,反流面积与左心房面积之比 3%~11%。二尖瓣口面积由术前的 (3.23 ± 1.37) cm² 缩小到术后的 (1.84 ± 0.79) cm²,舒张期二尖瓣口流速由术前的 (74.3 ± 33.4) cm/s 增加到术后的 (103.3 ± 23.1) cm/s,压差由术前的 (3.12 ± 0.45) mmHg 增加到术后的 (4.43 ± 0.33) mmHg,左室径线缩小,LVEF 降低,差异均有统计学意义(表 2)。

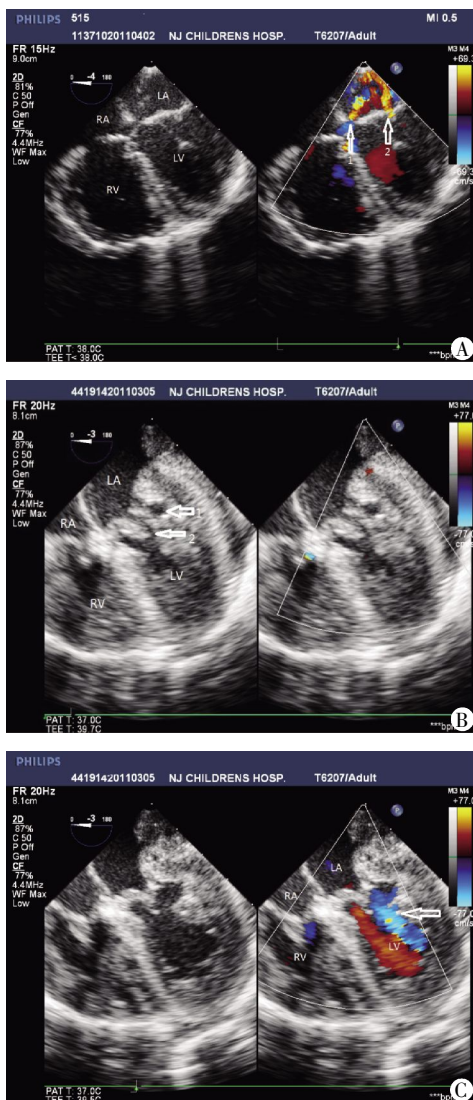
2.2 术后 TTE 随访结果

本组患儿随访 6 个月~2 年,所有患儿双孔成形瓣膜活动良好,无明显瓣口狭窄(图 1C),18 例二尖瓣反流消失,4 例出现少量反流,左房室径线较术前明显缩小。术后根据年龄分组,<12 月龄组术后第 1 天 LVEF 值较术前有降低,且明显低于>12 月龄组,差异有统计学意义。>12 月龄组手术前后 LVEF 值无差异,术后 5 d LVEF 值均正常(表 3)。

3 讨论

由于缺乏合适的人工二尖瓣以及瓣膜置换术后并发症较多,二尖瓣成形术目前仍是治疗儿童特别是婴幼儿二尖瓣关闭不全的最主要方法^[4],该技术对常规二尖瓣成形术难以治疗的二尖瓣关闭不全患儿有较为满意的疗效^[5-7]。

以往二尖瓣双孔成形术后,外科医师普遍采用注水实验判断瓣膜的反流情况,也常通过触诊反流



A: 术前 0° 四腔心断面, 反流束达到左心房中部; 箭头 1 表示二尖瓣前叶裂的反流, 箭头 2 表示二尖瓣叶间的反流。B: 二尖瓣双孔成形术后瓣口呈双孔样(箭头 1 和 2), 其右侧血流对照图显示反流完全消失。C: 随访 TEE 示瓣口无狭窄, CDFI 显示为纯蓝色血流。

图 1 二尖瓣双孔成形手术前后 TEE 检查结果

Figure 1 TEE of the patient before and after operation

表 2 本组手术前后 TEE 检查结果

Table 2 Comparison of TEE results between pre-and post-operation ($\bar{x} \pm s$)

检测指标	手术前	手术后
左心房收缩末径(mm)	19.8 ± 7.3	18.2 ± 6.8
左心房舒张末径(mm)	12.4 ± 6.6	11.9 ± 6.9
左心室收缩末径(mm)	26.2 ± 10.2	15.5 ± 10.5*
左心室舒张末径(mm)	38.8 ± 9.7	20.7 ± 6.3*
二尖瓣口面积(cm ²)	3.23 ± 1.37	1.84 ± 0.79*
二尖瓣瓣口流速(cm/s)	74.3 ± 33.4	103.3 ± 23.1*
二尖瓣跨瓣压差(mmHg)	3.12 ± 0.45	4.43 ± 0.33*
LVEF(%)	73.10 ± 6.70	64.40 ± 6.03*

与手术前比较, *P < 0.05。

表 3 > 12 月龄组与 < 12 月龄组手术前后左室射血分数测值比较

Table 3 Comparison of the LVEF pre-and post-operation between patients more than and less than 12 months ($\%, \bar{x} \pm s$)

组别	n	术前	术后 1 d	术后 5 d
> 12 月龄组	13	73.3 ± 6.3	68.9 ± 5.5	70.4 ± 4.8
< 12 月龄组	9	72.8 ± 5.3	63.2 ± 6.8*	68.3 ± 6.4

与>12月龄组比较, *P < 0.05。

引起的震颤消失与否间接判断瓣膜的反流情况, 评价瓣膜修复的效果; 但这些方法比较主观, 且不够准确, 心脏复跳后也无法观察^[8-9]。而本组病例中, 笔者充分利用经食管超声灵活方便、不影响手术进行的特点, 发挥其全方位、多切面、多角度的探查优势, 于术中即刻评价成形效果, 并结合术前和术后经胸超声探查加以对照, 取得满意效果, 在临床工作中具有可行性和实用性。本文对操作要点进行总结, 具体体会如下。

首先协助外科医生制定适合患者的具体手术方案。二尖瓣双孔成形术前, TEE 需进一步观察成形瓣膜的瓣叶、瓣下结构(腱索、乳头肌)、瓣膜交界、瓣口面积和瓣环的扩张程度, 进一步明确造成瓣膜关闭不全的原因和机制, 目前制订的适应证是: 严重瓣膜病变, 包括瓣膜增厚、双瓣叶的明显脱垂和冗长改变, 脱垂长度超过瓣环水平, 瓣口面积超过正常水平。如出现瓣膜面积小、过度纤维化、瓣膜狭窄则列为手术禁忌证。本组中, 20 例患儿为重度关闭不全, 2 例为中~重度关闭不全, 15 例脱垂患儿收缩期二尖瓣前叶脱垂程度均超过瓣环水平。所有患儿瓣口面积超过正常水平, 均符合双孔成形手术指证。

其次是寻找反流点^[10-11]。双孔二尖瓣成形术的关键是寻找二尖瓣反流点, 该位置往往是解剖意义上的瓣叶游离缘中点, 术中解剖意义的中点是通过找到前瓣和后瓣瓣膜下结构汇集点来确定的, 这个中点将瓣膜分成对称性的两个部分, 每一部分连接着 1 组乳头肌。在手术中使用经食管超声可准确确定反流点的位置及反流程度, 作为手术操作方法和步骤的参考依据, 且能供术者即刻对手术进行审核和评价。

最后是心脏复跳后判断手术效果, 包括①瓣膜开放情况: 由于双孔二尖瓣成形术常引起瓣膜开放受限, TEE 需密切关注二尖瓣开放的幅度, 观察手术有无造成瓣口狭窄, 关键是测定瓣膜双孔成形的开口直径。国外报道固定点不一定是瓣叶中点, 双孔面积大小可不对称。测量成形大小参照本院心胸外

科制定的二尖瓣双孔成形术指数进行,对>6月龄患儿大孔直径要求>1.0 cm,<6月龄患儿大孔直径要求>0.8 cm^[5]。CDFI测量要求跨瓣流速<1.5 m/s,跨瓣压差<9 mmHg。成形术后如果一侧孔很大而另一侧孔过小或近闭合时,多无正常血流通过,常常造成一侧孔面积明显变窄,超声表现近似单孔二尖瓣狭窄征象,此类手术调整点应尽量使两孔等大,避免造成狭窄。本组术后未出现一侧瓣孔过小或闭合的现象;②瓣膜关闭情况:要求术后反流量为中量以下,反流面积占左心房面积的比例<20%,术后对成形效果不满意、二尖瓣反流量仍然较重者,可立即在转流下纠正或改行瓣膜置换术。本组1例成形术中监测发现仍有中量以上反流,反流面积与左心房面积之比约38%,随即再次手术,最终仅见少量反流。另外,本组所有手术均需在TEE引导下完成,因此对于术中能否行食管超声的选择要高度谨慎,根据笔者以往的经验,体质量>3.5 kg的患儿无特殊情况均可采用经食管超声,在插入食管超声探头时尤需谨慎,并即时观察有无压迫气管、损伤食管及严重心律失常等并发症出现。

通过本组22例患儿二尖瓣双孔成形术的研究,术中经TEE能够实时动态地监测二尖瓣双孔成形术,在成形术完毕心脏复跳后,能即刻对已成形的瓣膜功能作出可靠的评估。尤其对术中TEE显示成形后仍然存在严重瓣膜反流或由于成形引起瓣膜狭窄者,可立即进行更正,避免二次手术^[12],减少患者痛苦,提高手术的成功率。

[参考文献]

- [1] Fucci C, Sandrelli L, Pardini A, et al. Improved results with mitral valve repair using new surgical techniques[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 1995, 9(11): 621-627
- [2] Jacob R, Stewart WJ. A practical approach to the quantification of valvular regurgitation [J]. *Curr Cardiol Rep*, 2007, 9(2): 105-111
- [3] Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, et al. Recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional and Doppler echocardiography[J]. *J Am Soc Echocardiogr*, 2003, 16(7): 777-802
- [4] Zhu D, Chen A, Zhao Q. Surgical repair for isolated congenital double-orifice mitral valve [J]. *Eur J Cardiothorac*, 2011, 39(2): 268-270
- [5] 莫绪明, 左维嵩, 张儒舫, 等. 小儿二尖瓣双孔成形术[J]. *中华小儿外科杂志*, 2007, 28(12): 624-626
- [6] Alfieri O, Maisano F, De Bonis M, et al. The double-orifice technique in mitral valve repair: a simple solution for complex problems [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2001, 122(4): 674-681
- [7] 孟旭, 张红. 双孔成形术治疗二尖瓣前叶脱垂[J]. *中华心血管外科杂志*, 2003, 19(2): 74-76
- [8] 徐志伟. 小儿心脏外科学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2006: 38
- [9] 齐贺文, 王利会, 边忠平, 等. “双孔”二尖瓣成形术治疗二尖瓣关闭不全的疗效评价 [J]. *中国综合临床*, 2009, 25(7): 754-755
- [10] Timek TA, Nielsen SL, Lai DT, et al. Mitral annular size predicts a fine stitch tension in mitral edge-to-edge repair [J]. *J Heart Valve Dis*, 2004, 13(1): 165-173
- [11] Cianciulli TF, Lax JA, Saccheri MC, et al. Echocardiographic evaluation of mitral valve repair by modified "edge to edge" technique [J]. *Echocardiography*, 2006, 23(9): 771-773
- [12] 张纯, 李治安, 王炯. 超声心动图对双孔成形术治疗二尖瓣前叶脱垂的评价 [J]. *中国超声医学杂志*, 2005, 21(10): 751-753

[收稿日期] 2012-02-26