

经食管实时三维超声心动图在主动脉瓣置换术中的应用

张 瑜, 丁云川, 尹 帆, 陈 剑, 罗庆祎, 王庆慧

(昆明医科大学附属延安医院, 昆明市医学超声诊断中心, 云南 昆明 650051)

[摘要] **目的** 探讨经食管实时三维超声心动图在主动脉瓣人工瓣膜置换术中的临床应用价值. **方法** 运用经食管实时三维超声心动图对 25 例主动脉瓣置换术, 31 例二尖瓣及主动脉瓣置换术患者的主动脉瓣环径 (AAD) 进行观测, 结果与二维 AAD 测值外科手术中所选机械瓣型号对比. **结果** 56 例患者手术顺利, 获得满意 RT-3DTEE 图像, 其中 1 例患者为瓣周肉芽、人工主动脉瓣狭窄并关闭不全, 在 RT-3DTEE 确定肉芽生长位置, 手术彻底清除瓣周肉芽, 并成功完成再次主动脉瓣置换术. 1 例术中心脏复跳后 RT-3DTEE 发现清晰显示人工机械瓣及瓣周瘘的全貌, 进行补救; 1 例患者心脏复跳后, 发现因左室心肌收缩乏力原因, 人工主动脉瓣两个瓣叶为顺序开放, 及时纠正. **结论** 经食管实时三维超声是主动脉瓣置换术中的直观、快速、准确的评价方法.

[关键词] 超声心动描计术; 经食管; 实时三维; 瓣膜置换

[中图分类号] R542.5*2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003 - 4706 (2013) 02 - 0060 - 04

The Application of Real-time Three-dimensional Transesophageal Echocardiography in Aorta Petal Replacement Technique

ZHANG Yu, DING Yun - chuan, YIN Fan, CHEN Jian, LUO Qing - yi, WANG Qing - hui
(Dept. of Ultrasound, The Affiliated Yan'an Hospital of Kunming Medical University,
Kunming Yunnan 650051, China)

[Abstract] **Objective** To discuss the clinical practice value of the transesophageal real-time three dimensional echocardiogram (RT-3DTEE) in the aorta petal artificial valve replacement technique. **Methods** 25 cases of aorta petal replacement technique and 31 cases of bicuspid valve and the aorta petal replacement technique were given RT-3DTEE and the examination results were compared with the results of surgical operation. **Results** Surgery was successfully performed in 56 cases, and fine RT-3 DTEE images were obtained. Among the 56 cases, 1 case had granulation around artificial valve, artificial aortic valve stenosis and regurgitation, and was given the elimination of periprosthetic granulation and successful re-aortic valve replacement after determining the location of granulation by RT-3DTEE; 1 case were found with the entire artificial mechanical petal and the perivalvular leak and timely treated by RT-3DTEE after cardiac resuscitation. 1 case were found with asynchronous opening of two artificial aorta petal leaves due to the dysfunction of the left ventrium muscle contraction and treated timely after cardiac resuscitation. **Conclusion** The RT-3DTEE is a direct-viewing, fast and accurate assessment method in the aorta petal replacement technique.

[Key words] Echocardiography; Transesophagea; Real-time three dimension; Valve replacement

近年来, 实时三维超声诊断技术得到迅速发展, 由于三维超声比二维超声能提供更多有关心脏解剖、病理和心功能方面的信息, 故其临床应用价值日趋增加, 尤其是最近实时三维经食管超

[基金项目] 云南省应用基础研究基金资助项目 (2010CD205)

[作者简介] 张瑜 (1981~), 女, 云南石屏县人, 医学硕士, 住院医师, 主要从事心血管超声临床工作.

[通讯作者] 王庆慧. E-mail: wqh962099@163.com

声心动图 (real-time three-dimensional transesophageal echocardiography, RT-3DTEE) 的问世, 是超声发展史上又一令人瞩目的技术性突破。本文初步探讨 RT-3DTEE 在主动脉瓣置换术中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2010年11月至2012年5月因主动脉瓣病变在昆明医科大学附属延安医院行主动脉瓣置换术患者56例, 男27例, 女29例, 年龄16~61岁, 平均 (30.6 ± 18.7) 岁, 其中主动脉瓣置换术25例(其中1例患者2a前行主动脉瓣置换, 现因人工瓣肉芽生长, 人工瓣狭窄及关闭不全再次行手术治疗), 主动脉瓣与二尖瓣联合瓣膜置换术31例。

1.2 仪器

Philips IE33 超声显像仪, 2.5MHz S5-1 二维经胸探头、2-7MHz X7-2t 经食管三维探头, 具有 RT-3DTEE、全容积 RT-3DTEE 和彩色 RT-3DTEE 三种显像方式。

1.3 手术方法及图像处理

术前分别运用 RT-3DTEE、经胸及经食道二维超声测量主动脉瓣瓣环径大小。术中在不影响手术视野的前提下连接心电图, 在患者体外循环未开始前将实时三维经食管探头插入患者的食管, 行 RT-3DTEE 检查时, 首先启动 Live-3D 显像方式, 以多个标准及非标准切面观察主动脉瓣情况, 即时生成最大扇角为宽 90° 、厚 30° 的瓜瓣样立体图。在冠状、矢状、水平3个相互交叉的参考平面上对图像进行适当切割, 观察心脏解剖结构的三维空间关系并存图; 然后切换为全容积显像方式, 全容积显像方式显示区域更为广泛, 其最大扇角可达到宽 104° 、厚 101° , 再应用功能键, 任意旋转和切割图像, 使得待观察的主动脉瓣清晰显示主动脉瓣空间形态, 瓣叶数目、形态及与周围结构的关系, 再切换为彩色 RT-3DE 显像方式, 采集金字塔形三维数据库, 将采集的资料储存到硬盘, 根据需要进行实时或脱机分析。在患者关胸前, 再次行 RT-3DTEE 声检查评估手术疗效。

1.4 统计学处理

所有计量资料都以均数 \pm 标准差 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 采用 SPSS 软件包对数据进行 Pearson 相关分析, 分析 RT-3DTEE、经胸及经食道二维超声的主动脉瓣瓣环径测值大小与人工主动脉瓣型号之间是否有相关关系, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

将56例患者 RT-3DTEE、经胸及经食道二维超声的主动脉瓣瓣环径测值大小与人工主动脉瓣型号做 Pearson 相关分析, 了解何种超声测值结果与人工主动脉瓣型号相关性更高, 结果见表1。

由表1可知, RT-3DTEE、经胸及经食道二维超声的主动脉瓣瓣环径测值大小与人工主动脉瓣型号之间均具有相关性 ($P < 0.05$)。其中, RT-3DTEE 的主动脉瓣瓣环径测值大小与人工主动脉瓣型号之间呈高度相关 (相关系数 r 为 0.771); 而经胸及经食道二维超声的主动脉瓣瓣环径测值大小与人工主动脉瓣型号之间呈中度相关 (相关系数 r 分别为 0.463 和 0.482)。

56例患者均成功地进行了术中 RT-3DTEE 检查, RT-3DTEE 能够从左室流出道侧和主动脉侧快速准确、多方位清晰显示主动脉瓣空间形态, 瓣叶数目、形态, 狭窄粘连部位、范围见图1, 瓣周肉芽生长的部位、范围以及与周围结构的关系, 并与手术结果一致, 其中剪切后的全容积三维显像可以与心外科视野一致, 便于超声医师与外科手术医师实时交流沟通。25例患者为单纯主动脉瓣病变, 其中5例患者为二叶式主动脉瓣畸形见图2, 6例为感染性心内膜炎、主动脉瓣赘生物形成, 6例为风湿性瓣膜改变, 7例为瓣膜退行性变, 1例患者2年前行主动脉瓣置换, 现因人工瓣肉芽生长见图3, 人工瓣狭窄及关闭不全, 见图4、图5, 不同于正常人工主动脉, 见图6; 31例为风湿性心脏联合瓣膜病变, 病变同时累及二尖瓣和主动脉瓣, RT-3DTEE 可清晰显示主动脉瓣瓣膜、瓣环的形态结构、运动情况及周围病变情况。56例患者手术顺利, 其中24例行主动脉瓣人工机械瓣置换术; 1例行瓣周肉芽清除术及主动脉瓣再次置换术; 31例行主动脉瓣和二尖瓣联合人工瓣膜置换术。其中1例患者为瓣周肉芽、人工主动脉瓣狭窄及关闭不全, 在 RT-3DTEE 确定肉芽位置后, 手术彻底清除, 并成功完成再次主动脉瓣置换术, 复跳后 RT-3DTEE 观察人工主动脉瓣位置固定, 多方位清晰显示人工主动脉瓣开闭正常, 周围未见异常回声。1例术中心脏复跳后发现主动脉瓣人工机械瓣瓣周漏, 二维图像仅能显示主动脉瓣瓣环近空间隔侧可见4mm的回声失落, RT-3DTEE 可清晰显示人工机械瓣及瓣周痿的全貌, 从左室流出道面观察, 在机械瓣瓣周处可见类似椭圆形回声缺失, 立即重新心脏停跳, 进行补救, 术后观察瓣周漏消

失；1 例患者心脏复跳后，发现人工主动脉瓣 2 个瓣叶为顺序开放，并未同时开放，RT-3DTEE 观察人工瓣膜未见明显异常，而是左室心肌收缩无力、不协调，加强心肌保护并给予正性肌力药物后，左心室心肌运动改善，人工主动脉瓣恢复正常开闭活动。同时在主动脉瓣置换术中，在心脏复跳的早期，RT-3DTEE 可清晰显示心腔内微小气泡回声，协助术中排气，可大大降低发生手术气栓并发症的发生和危害。

表 1 56 例患者 RT-3DTEE、经胸及经食道二维超声的主动脉瓣瓣环径测值大小与人工主动脉瓣型号的 Pearson 相关分析结果

Tab. 1 The pearson correlation analysis of AAD values of 56 patients type of RT-3DTEE,2DTTE and the type of artificial valve

测 值	n	r
人工 AV 型号与 RT-3DTEE 测值	56	0.771**
人工 AV 型号与 2DTTE 测值	56	0.463**
人工 AV 型号与 2DTEE 测值	56	0.482*

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$.



图 1 主动脉瓣粘连、开放受限

Fig. 1 Aortic valve adhesion and opening limitation



图 2 二叶主动脉瓣畸形

Fig. 2 Bicuspid aortic valve deformity

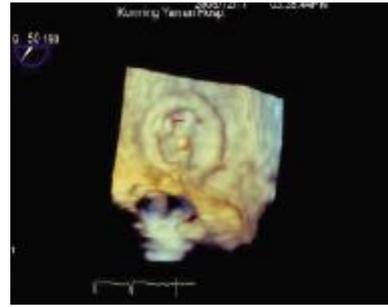


图 3 人工主动脉瓣肉芽

Fig. 3 Artificial aortic granulation

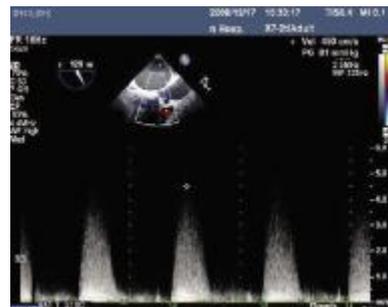


图 4 RT-3DTEE 测量人工主动脉瓣狭窄血流

Fig. 4 The artificial aortic valve stenosis detected by RT-3DTEE

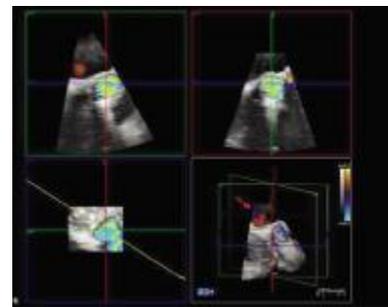


图 5 多平面显示人工主动脉瓣返流

Fig. 5 The artificial aortic valve regurgitation displayed by multi-planes



图 6 RT-3TEE 正常人工主动脉瓣

Fig. 6 RT-3TEE showed normal artificial aortic valve

3 讨论

作为替代严重受损瓣膜工作的人工瓣膜置换术目前已经成为临床改善患者血流动力学异常、提高生活质量的有效治疗方式。机械瓣经过多年的工艺发展已经由球瓣、斜碟瓣发展到目前应用广泛的双叶瓣。由于声影等的干扰,经胸二维及三维超声在机械瓣置换术前、术中及术后的评价都存在困难,RT-3DTEE可完整显示机械瓣瓣环及瓣叶的结构,瓣及瓣周有无异常回声附着,清晰显示瓣叶的活动情况以及返流血流信号与瓣环的空间关系,对有无瓣周漏,漏口的大小、形态、空间位置的判定较经胸超声及经食管二维超声更为直观、准确,为评价机械瓣形态及功能提供了更为理想的工具。RT-3DTEE不仅能够准确评价人工瓣膜装置的形态结构和功能,对手术治疗的效果和预后的评估也具有重要价值,尤其是在术中,能准确地发现问题并及时解决,这些都将大大提高人工主动脉瓣置换术的成功率和瓣膜置换术后的治疗效果。

本研究发现56例患者RT-3DTEE、经胸及经食道二维超声的主动脉瓣瓣环径测值大小与人工主动脉瓣型号之间均具有相关性,且RT-3DTEE的主动脉瓣瓣环径测值大小与人工主动脉瓣型号之间有高度相关,对术前选择合适的人工主动脉瓣有更好的指导作用。术中RT-3DTEE显示其中1例人工主动脉瓣置换术,经二维超声多切面扫查后虽能确定瓣周有漏,但无法显示漏的具体形状、大小及范围,而术中RT-3DTEE能够清晰显示在机械瓣瓣环接近室间隔侧似椭圆形的回声缺失,帮助术者进一步明确诊断;1例患者发现人工主动脉瓣开闭不协调,RT-3DTEE及时发现问题,并非人工瓣膜存在异常,而是左心室心肌收缩不协调引起,给予正性肌力药物治疗后人工机械瓣恢复正常活动;1例患者帮助确定瓣周肉芽的诊断和范围,彻底清除肉芽并再次置换人工主动脉瓣,大大降低了二次手术的风险。同时,RT-3DTEE可清晰显示心腔内的微小气泡,协助术中排气,减少气栓的发

生。RT-3DTEE还可以将图像局部放大,在手术时实时显示三维图像,直接与外科医生交流,制定具体手术方案,术后即刻评价置换瓣膜的功能。

总之,RT-3DTEE不但可以提供较RT-3DTE更高质量的三维图像,拓展三维超声的显示范围,而且可以方便地用于术中监测,有望为心脏手术的术中监测提供更为有效的手段。随着研究的深入,RT-3DTEE的临床应用价值将逐渐得到体现。同时我们也认识到RT-3DTEE在评价主动脉瓣病变中仍需要进一步深入,目前,RT-3DTEE在二尖瓣病变,特别是二尖瓣脱垂的诊断中已经趋于精确的量化诊断,但在主动脉瓣病变的诊断中还需要进一步量化诊断。

[参考文献]

- [1] 马宁,李治安,孟旭,等. 经食管实时三维超声心动图在二尖瓣手术中的应用价值[J]. 中国超声医学杂志, 2008,24:620-624.
- [2] FABRICIUS A M, WALTHER T, FALK V, et al. Three-dimensional echocardiography for planning of mitral valve surgery: current applicability [J]. Ann Thorac Surg, 2004, 78(2):575-578.
- [3] NIKITIN N P, WITTE K K, THACKRAY S D, et al. Effect of age and sex on left atrial morphology and function [J]. Eur J Echocardiogr, 2003, 4:36-44.
- [4] TSANG TS, BARNES ME, GERSH BJ, et al. Left atrial volume as a morphophysiological expression of left ventricular diastolic dysfunction and relation to cardiovascular risk burden [J]. Am J Cardiol, 2002, 90:1284-1289.
- [5] 陈欧迪,王浩,江勇等. 实时三维经食管超声心动图的临床应用研究 [J]. 中华超声影像学杂志, 2008, 17(5): 385-388.
- [6] POUTANEN T, IKONEN A, VAINIO P, et al. Left atrial volume determination assessed by transthoracic three-dimensional echocardiography and magnetic resonance imaging: dynamic changes during the heart cycle in children [J]. Heart, 2000, 83:537-542.

(2012-10-11 收稿)