

# 实时三维超声心动图评价经皮左室重建术后左室收缩功能及同步性

阎国辉 王 焱 林艳端 张绍洁 甘书芬 蒋 勇 陈江华

**摘 要** **目的** 探讨实时三维超声心动图(RT-3DE)对经皮左室重建术(PVR)后心脏形态及功能评价的应用价值。**方法** 选取我院行 PVR 的陈旧性前壁心肌梗死合并室壁瘤患者 7 例,应用 RT-3DE 评估患者术前及术后 6 个月左室形态变化、收缩功能及同步性;测量 R-R 间期校正的左室 16、12 节段达到最小收缩容积时间的标准差和最大差(Tmsv16-SD%、Tmsv16-Dif%、Tmsv12-SD%、Tmsv12-Dif%)。**结果** 7 例患者术后 6 个月 NYHA 心功能分级较术前明显下降,6 min 步行试验较术前明显增加(均  $P < 0.01$ );三维左室形态均明显改善,心尖部室壁瘤被有效隔离。术后 RT-3DE 测得左室收缩功能指标(3D-EF、3D-EDV 及 3D-ESV)均得到明显改善(均  $P < 0.05$ );Tmsv16-SD%、Tmsv16-Dif%均较术前明显缩短(均  $P < 0.05$ )。**结论** PVR 是一种安全有效的微创介入治疗室壁瘤方法;RT-3DE 可以准确评价 PVR 术后心脏形态、左室收缩功能及同步性。

**关键词** 超声心动描记术,三维;经皮左室重建术;左室收缩同步性

[中图分类号] R540.45

[文献标识码] A

## Assessment of left ventricular systolic function and synchrony in patients with percutaneous ventricular restoration by real-time three-dimensional echocardiography

YAN Guohui, WANG Yan, LIN Yanduan, ZHANG Shaojie, GAN Shufen, JIANG Yong, CHEN Jianghua

Department of Ultrasound, Zhongshan Hospital Xiamen University, Fujian 361004, China

**ABSTRACT Objective** To assess the application value of real-time three-dimensional echocardiography (RT-3DE) in evaluating left ventricular (LV) systolic function in patients with percutaneous ventricular restoration (PVR). **Methods** Seven patients with anterior wall myocardial infarction complicated with apical aneurysm were enrolled for PVR. The changes in LV morphology, LV systolic function and systolic synchrony were observed by RT-3DE. before and 6 months after the operation. The standard deviation (SD) and difference (Dif) of the time to the point with minimal systolic volume (Tmsv) in 16 and 12 segments adjusted by the R-R interval (Tmsv16-SD%, Tmsv16-Dif%, Tmsv12-SD%, Tmsv12-Dif%) were measured. **Results** Six months after the operation, post-procedure NYHA class reduced and six-minute walk test increased evidently compared to pre-procedure (all  $P < 0.01$ ). LV apical geometry recovered and LV systolic function (3D-EF, 3D-EDV and 3D-ESV) improved significantly after PVR (all  $P < 0.05$ ). The index of LV systolic synchrony (Tmsv16-SD% and Tmsv16-Dif%) were reduced markedly compared to pre-procedure (both  $P < 0.05$ ). **Conclusion** PVR is a relatively safe and effective technology for apical aneurysm therapy. RT-3DE can accurately evaluate the heart shape, LV systolic function and systolic synchrony after PVR.

**KEY WORDS** Echocardiography, three-dimensional; Percutaneous ventricular restoration; Left ventricular systolic synchrony

心肌梗死后有 20%~50% 的患者会发生心力衰竭,特别是合并室壁瘤的患者<sup>[1]</sup>。目前,临床药物治疗虽有了较大改善,但在室壁运动反常的情况下效果欠佳。外

科手术治疗虽能显著减轻左室容积,但是同时会影响左室功能和患者生活质量<sup>[2]</sup>。近年来,经皮左室重建术(percutaneous ventricular restoration, PVR)被广泛应用

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目(81401418)

作者单位:361004 福建省厦门市,厦门大学附属中山医院超声医学科(阎国辉、林艳端、张绍洁、甘书芬、蒋勇、陈江华);厦门市心脏中心心内科(王焱)

通信作者:陈江华, Email: cjhxm@hotmail.com

于心肌梗死后室壁瘤形成患者。如何准确评价 PVR 术后心脏功能成为术后关注重点,本研究应用实时三维超声心动图(real-time three-dimensional echocardiography, RT-3DE)评价 PVR 术后心脏形态、收缩功能及同步性变化。

## 资料与方法

### 一、研究对象

选取 2014 年 12 月至 2015 年 7 月在我院就诊的陈旧性前壁心肌梗死合并心尖部室壁瘤且行 PVR 的患者 7 例,其中男 6 例,女 1 例,年龄 60~75 岁,平均(63.2±6.6)岁。其中 1 例为房间隔缺损封堵术后,1 例为埋藏式心律转复除颤器植入术后。

入选标准:①年龄 18~85 岁;②前壁心肌梗死后 60 d 以上、已接受经皮冠状动脉介入治疗或冠状动脉搭桥及优化抗心力衰竭药物治疗,美国纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级 2~4 级的心力衰竭患者;③超声心动图标准:左室射血分数(LVEF)≥15% 或 ≤40%;左室扩大[左室舒张末内径(LVEDD)>56 mm,左室收缩末内径(LVESD)>38 mm];左室心尖部室壁瘤形成。排除标准:①室壁瘤内血栓形成;②先天性心脏病、心脏瓣膜病、肥厚型心肌病及扩张型心肌病;③肝肾功能不全、慢性阻塞性肺病、免疫系统疾病及肿瘤等影响心内结构及功能改变的疾病;④超声成像质量差者。所有检查均获受检者知情同意,并签署知情同意书。

### 二、仪器与方法

1. 仪器:使用 Philips iE Elite 彩色多普勒超声诊断仪, X5-1 探头,频率 1~5 MHz;换能器晶片成矩阵排列,可二维与三维间切换;配备 Qlab 9.1 定量分析软件。

2. 方法:入选者分别于 PVR 术前及术后 6 个月行超声心动图检查。受检者采取左侧卧位,平静呼吸,连接胸前导联心电图。应用二维超声心动图于胸骨旁左室长轴切面测量 LVEDD、LVESD 及 LVEF;于心尖四腔观获得理想的左室图像后,嘱受检者呼气末屏气,启动全容积显像模式,采集三维动态图像。使用 Qlab 9.1 三维定量分析软件分析并获得左室 17 节段容积-时间曲线,测得左室舒张末期容积(3D-EDV)、收缩末期容积(3D-ESV)及 3D-EF;并获得 R-R 间期校正的 16、12 节段达到最小收缩容积时间的标准差和最大差(Tmsv16-SD%、Tmsv16-Dif%、Tmsv12-SD%、Tmsv12-Dif%),用以评价左室收缩同步性。所有测值均重复测量 3 次,取其平均值。

### 三、临床心功能评估

根据 NYHA 心功能评价标准,对入选者 PVR 术前、术后 6 个月的心功能分级进行评价,并进行 6 min 步行试验。

### 四、统计学处理

应用 SPSS 17.0 统计软件,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, PVR 前后各参数比较行配对 *t* 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、患者 PVR 术后一般情况

PVR 术后患者 Parachute 位置均正常、固定良好(图 1),其中 1 例 Parachute 边缘有少量残余分流。7 例患者中有 1 例置入 65 mm 型号的 Parachute,3 例置入 85 mm 型号的 Parachute,3 例置入 95 mm 型号的 Parachute。

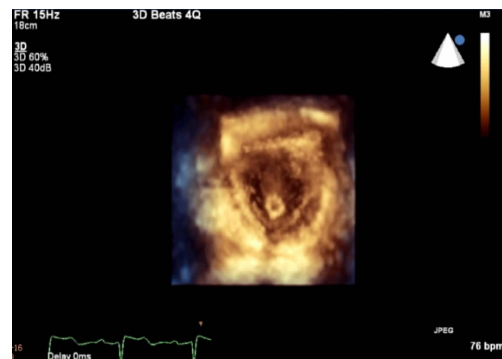


图 1 RT-3DE 显示心尖部 Parachute

### 二、PVR 术前及术后 6 个月临床心功能指标比较

术后 6 个月患者的 NYHA 心功能分级为(2.96±0.42)级,较术前[(1.87±0.43)级]明显改善;6 min 步行试验由术前(368±97)m 增加至术后(410±99)m;差异均有统计学意义(均 *P*<0.01)。

### 三、PVR 术前及术后 6 个月左室收缩功能及同步性相应指标比较

二维超声指标见表 1,虽均较术前有所恢复,但差异均无统计学意义。RT-3DE 测得左室收缩功能指标 3D-EF、3D-EDV 及 3D-ESV 均较术前得到明显改善,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)。Tmsv16-SD%、Tmsv16-Dif%均较术前明显缩短,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)。见表 2 和图 2,3。

表 1 PVR 术前与术后常规超声参数比较( $\bar{x} \pm s$ )

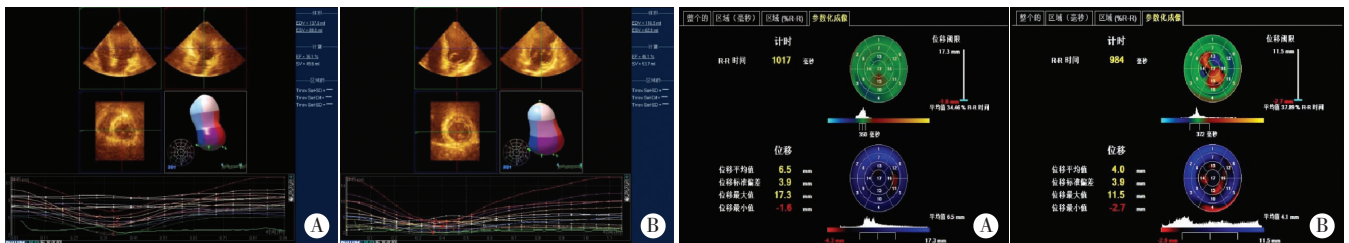
时间	LVEDD(mm)	LVESD(mm)	LVEF(%)
术前	65.2±9.7	53.2±8.9	36.8±4.3
术后	62.8±6.1	49.6±7.6	41.6±8.2

LVEDD:左室舒张末内径;LVESD:左室收缩末内径;LVEF:左室射血分数。

表 2 PVR 术前与术后三维心功能指标及左室校正的同步性参数比较( $\bar{x}\pm s$ )

时间	3D-EDV(ml)	3D-ESV(ml)	3D-EF(%)	Tmsv16-SD%	Tmsv16-Dif%	Tmsv12-SD%	Tmsv12-Dif%
术前	170.3±44.8	110.5±43.6	36.8±9.7	9.56±1.92	40.93±11.04	5.87±3.12	20.92±12.64
术后	138.8±31.2	71.2±24.6	50.8±7.6	3.99±2.09	17.66±12.14	3.40±1.47	12.31±6.08
P 值	0.028	0.032	0.003	0.005	0.041	0.120	0.180

3D-EDV:RT-3DE 所测左室舒张末容积;3D-ESV:RT-3DE 所测左室收缩末容积;3D-EF:RT-3DE 所测左室射血分数;Tmsv16-SD%:R-R 间期校正的左室 16 节段达到最小收缩容积时间的标准差;Tmsv16-Dif%:R-R 间期校正的左室 16 节段达到最小收缩容积时间的最大差;Tmsv12-SD%:R-R 间期校正的左室 12 节段达到最小收缩容积时间的标准差;Tmsv12-Dif%:R-R 间期校正的左室 12 节段达到最小收缩容积时间的最大差。



A: 术前左室心尖部室壁瘤,形态失常,3E-EDV 增大(138 ml),3D-EF 降低(36%);B: 术后 6 个月心尖部室壁瘤被有效隔离,左室形态恢复,3D-EDV 减小(116 ml),3D-EF 升高(46%)。

图 2 PVR 术前及术后 6 个月 RT-3DE 图

### 讨 论

心肌梗死后会造成不同程度的心室重塑,这是心肌梗死后心肌适应性的变化过程,其也影响临床预后。心室重塑后引起机械性的负荷过重、室壁压力增加,从而导致心功能恶化。其中室壁瘤是心室重塑中较严重的后果,一旦发生,不仅会造成心力衰竭,同时也使心脏破裂和栓塞的风险大大增加。虽然外科手术可明确减小左室容积,但是手术风险及创伤较大<sup>[2]</sup>。PVR 是近年来开展的一种新型的微创介入治疗方法,其基本操作是利用导管经股动脉将左室分区装置(Parachute,降落伞)输送至左室心尖部,将室壁瘤与有效左室腔隔离开从而缩小左室有效容积,同时由于血液不能进出室壁瘤内,达到防止室壁瘤破裂和血栓形成。可见,PVR 主要是通过缩小左室有效容积、改善左室形态、减轻心肌做功及左室舒张末期充盈压从而达到改善心功能的目的,为心尖部室壁瘤患者提供了一个侵入性更小的有效治疗方式。

目前,国内外多项临床研究证实了 PVR 的可行性和安全性。Costa 等<sup>[3]</sup>研究结果表明 PVR 术后左室容积减少,NYHA 心功能分级改善或者保持稳固;2015 年欧洲的一项 III 期大型临床试验研究结果表明 PVR 术后患者 6 min 步行试验有所改善<sup>[4]</sup>。2014 年潘文志等<sup>[5]</sup>对 3 例 PVR 患者评估结果显示术后左室容积减小、射血分数增加。本研究中术后 6 个月 RT-3DE 评估患者的心功能提示,术后患者 3D-EDV、3D-ESV 均较术前明显下降,3D-EF 较术前明显提升(均  $P<0.05$ ),与患

者的功能学评价(NYHA 心功能分级、6 min 步行试验)相符合;而且,左室收缩的同步性得到明显改善,特别是左室心尖部时间-容积曲线更趋于一致,说明心尖部的形态及功能有所恢复。所有患者随访期间无心力衰竭再住院,这可能与 PVR 术后左室容积减少,心尖部室壁瘤所导致的血流动力学紊乱的改善有关。本研究结果再一次印证了以往研究<sup>[3-5]</sup>结果,即术后 6 个月随访患者的血流动力学和功能性指标均有所改善,表明对心肌梗死后心尖部室壁瘤形成的患者采用 Parachute 进行 PVR 是安全、有效的。

急性心肌梗死患者发生左室重构后,左室形态由原来规则的类椭圆形向球形转变,形成室壁瘤。RT-3DE 的应用解决了二维超声评估左室容积与 LVEF 的局限性,通过描记心内膜准确测量心腔容积,无需依赖几何形状的假设,亦不易受心室重构变形的影响,且消除二维超声切面缩短引起的误差及心动周期中平面位移的干扰,能够准确评价心室容积和收缩功能,所以 RT-3DE 能明显提高测量的准确性和可重复性。本研究应用 RT-3DE 对室壁瘤患者 PVR 术前及术后 6 个月的左室容积进行实时立体的评估,并测量出三维容积的射血分数,对左室的收缩功能进行准确评估,结果显示术后 6 个月 3D-EDV、3D-ESV 明显下降,3D-EF 明显提升(均  $P<0.05$ )。而且 RT-3DE 还可以立体显示左室的形态,PVR 术后心尖部室壁瘤被有效隔离,左室形态恢复。心肌梗死后,常出现节段性室壁运动异常,导致室壁运动不同步。RT-3DE 能够显示整个心室且同时测量左室各个节段的同步性,是一种评价左室收缩

A: 术前;B: 术后。  
图 3 PVR 术前及术后 6 个月 RT-3DE“牛眼图”



同步性的可靠方法,分析 Tmsv16-Dif%、Tmsv16-SD%,可作为评价左室收缩同步性的指标。本研究 PVR 术后 Tmsv16-Dif%、Tmsv16-SD%明显降低(均 $P<0.05$ ),说明左室收缩的同步性得到改善,而且左室时间-容积曲线趋于一致,尤其是左室心尖部。

总之,RT-3DE 可对心脏进行立体成像,显示心脏整体结构及室壁瘤形态,从不同角度观测瘤体大小和室壁运动情况。PVR 是一种安全有效的微创介入治疗室壁瘤方法,RT-3DE 可以更准确评价 PVR 术后心脏形态及功能的改变。本研究为小样本、单中心研究,尚需大规模的临床研究进一步证实。

参考文献

[1] Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. Heart disease and stroke

statistics—2015 update:a report from the American Heart Association [J]. *Circulation*, 2015, 131(4):e29-322.

[2] Chen J, Normand SL, Wang Y, et al. National and regional trends in heart failure hospitalization and mortality rates for medicare beneficiaries, 1998-2008[J]. *JAMA*, 2011, 306(15): 1669-1678.

[3] Costa MA, Mazzaferri EL Jr, Sievert H, et al. Percutaneous ventricular restoration using the parachute device in patients with ischemic heart failure: three-year outcomes of the PARACHUTE first-in-human study[J]. *Circ Heart Fail*, 2014, 7(5):752-758.

[4] Thomas M, Nienaber CA, Ince H, et al. Percutaneous ventricular restoration(PVR) therapy using the Parachute device in 100 subjects with ischaemic dilated heart failure: one-year primary endpoint results of PARACHUTE III, a European trial[J]. *EuroIntervention*, 2015, 11(6):710-717.

[5] 潘文志,周达新,管丽华,等.经皮心室重建术的初步经验[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2014, 6(7):20-23.

(收稿日期:2017-09-15)

· 病例报道 ·

# Ultrasonic diagnosis of sirenomelia sequece in early pregnancy: a case report 早孕期超声诊断人体鱼序列综合征 1 例

韩晓明 靳萍

[中图法分类号] R714.53;R445.1

[文献标识码] B

患者女,27岁,孕1产0,孕12周。平素身体健康。曾服左旋18-甲基炔诺酮避孕,受孕后14~19d因尿路感染服用过磺胺类药物。超声检查:顶臀长64.0mm,颈项透明层厚度1.8mm,胎儿四腔心及腹腔内胃泡可显示,膀胱和肾脏未见显示,腹部可见一畸形粗大血管,起自高位腹主动脉,腹主动脉内径较细,胎儿双侧股骨、胫骨存在,未见腓骨回声,双足发育不良,双下肢软组织融合无分界,呈固定不变的并列姿势(图1),胎动时同步运动;羊水量正常,脐血管为一条动脉、一条静脉。超声诊断:人体鱼序列综合征。后经引产证实(图2)。



图2 人体鱼序列综合征引产图



图1 人体鱼序列综合征声像图

讨论:人体鱼序列征即并腿畸形胎序列征,是一种极为罕见的先天性畸形。典型症状为致死性肾脏发育不良或肾缺如、单脐动脉、生殖器异常、肛门闭锁、并腿及不同程度下肢发育不全,以并腿畸形为严重。该病不同于尾部退化不全,尾部退化不全有两根脐动脉、发育不良的双下肢、非致死性肾脏发育不全及肛门闭锁或正常。本例孕12周,羊水量正常,能清晰显示胎儿四肢长骨的数目、长度及形态,肢体的姿势及活动,较易诊断。目前孕11~13<sup>[6]</sup>周为检查胎儿颈项透明层厚度和鼻骨的时期,也是早孕期人体鱼序列综合征的最佳诊断时期。

(收稿日期:2017-01-21)