

单心动周期全容积成像评价心肌梗死患者左心室收缩功能和收缩同步性

罗庆祎, 丁云川, 王庆慧, 陈 剑, 尹 帆, 苏 璇
(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** 探讨应用单心动周期实时四维超声心动图 (single beat real-time four dimensional echocardiography. sRT-4DE) 评价心肌梗死患者左室整体节段舒缩功能及室壁运动同步性, 左室收缩功能对左心室室壁运动同步性的影响. **方法** 研究对象分为 2 组: 心肌梗死组 40 例, 其中陈旧性前壁心肌梗死 15 例; 正常组 30 例, 均行实时四维超声心动图检查, 通过左室分析软件获得整体及节段容积-时间曲线及左室整体及节段收缩功能参数、左室收缩同步性参数. **结果** 心肌梗死组左室收缩末期容积 (ESV)、左室舒张末期容积 (EDV) 显著大于正常组 ($P < 0.01$). 左室射血分数 (LVEF) 显著小于正常组 ($P < 0.01$); 心肌梗死组左室 16 节段收缩同步性参数显著大于正常组 ($P < 0.01$), 其中 SDI 与 LVEF 的相关系数 $r = -0.521$, $P < 0.01$. 与正常组相比, 心肌梗死组 16 个节段的 Dispes16、ESSI 增大 ($P < 0.05$). **结论** sRT-4DE 能够准确评价心肌梗死患者左室收缩同步性及收缩功能, 左室整体及节段收缩减退可影响左室室壁运动的同步性.

[关键词] 心肌梗死; 超声心动描记术; 全容积四维; 单心动周期; 心室功能; 同步性

[中图分类号] R543.3+1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095 - 610X(2013) 06 - 0067 - 04

Evaluation of Left Ventricular Systolic Synchrony and Its Systolic Function in Patients with Myocardial Infarction using Single Beat Real-time Four Dimensional Echocardiography

LUO Qing-yi, DING Yun-chuan, WANG Qing-hui, CHEN Jian, YING Fan, SU Xuan
(Kunming Yan'an Hospital of Kunming Medical University, Kunming Medical Ultrasound Diagnosis Center, Kunming Yunnan 650051, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the left ventricular systolic synchrony and systolic function, and investigate the relation between left ventricular systolic synchrony and its systolic function in the patients with myocardial infarction using single beat real-time four dimensional echocardiography (sRT-4DE). **Methods** Forty patients with myocardial infarction including 15 cases of old anterior myocardial infarction and 30 healthy adults were conducted sRT-4DE. The full-volume imaging was performed and the data was analyzed by left ventricular analysis (LVA) software. A series of global and regional left ventricular volume curves were plotted. The parameters of left ventricular systolic function and synchrony in global and regional cardiac ventricle were obtained. **Results** In the myocardial infarction group, the ESV and EDV were larger and the LVEF was lower than those of the control group ($P < 0.01$). The systolic synchrony parameters were significantly greater in the myocardial infarction ($P < 0.001$). The correlation coefficient of SDI and LVEF was $r = -0.521$, $P < 0.01$. Compared with the control group, the Dispes16 and ESSI increased ($P < 0.05$) in the myocardial infarction group. **Conclusion** sRT-4DE could evaluate the left ventricular systolic synchrony and systolic function in patients with myocardial infarction accurately.

[基金项目] 云南省教育厅科研基金资助项目 (2010C094)

[作者简介] 罗庆祎, (1981~), 女, 云南宜良县人, 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] 丁云川. E-mail: yaxc3211355@163.com

The left ventricular systolic dysfunction could affect the synchrony of left ventricular regional wall motion.

[Key words] Myocardial infarction; Echocardiography; Full-volume four dimensional; Single beat; Cardiac function; Synchrony

近年来, 心肌梗死的发病率逐年增高, 心肌梗死后梗死区域及邻近节段心肌收缩功能减弱, 不仅影响左室整体收缩功能, 还导致左室各节段心肌收缩不同步. 发生梗死的部位和面积大小不同时, 常导致左室心肌不同节段的同步性指标及收缩功能指标差异较大^[1]. 因此对心肌梗死患者左心室收缩功能及收缩同步性进行准确评价就显得尤为重要.

单心动周期实时四维超声心动图 (single beat real-time four dimensional echocardiography, sRT-4DE) 可在单个心动周期内完成整个心脏的实时全容积图像采集, 真实显示心脏的运动状况, 它不再有以往三维成像所需的拼接而产生的伪像, 而且不受患者呼吸、肥胖、心脏电生理不同步等因素的影响, 同时也不必脱机进行四维重建, 能实时成像且同步数据处理, 在评估左心室容积和收缩功能方面具有一定优势^[2], 本研究旨在应用 sRT-4DE 评价急性及陈旧性心肌梗死患者左室整体节段舒缩功能, 并分析左室整体及局部舒缩功能对左心室室壁运动同步性的影响.

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择 2012 年 7 月至 2013 年 2 月期间就诊的心肌梗死患者 40 例, 男 25 例, 女 15 例, 年龄 40 ~ 80 岁, 平均 (58.3 ± 12.4) 岁, 心肌梗死病史 1 ~ 3 a. 其中前壁心肌梗死 15 例, 前间壁心肌梗死 5 例, 下壁心肌梗死 8 例, 后壁心肌梗死 5 例, 其余为上述 2 个壁以上部位的心肌梗死.

以上患者均根据临床症状、心电图、心肌酶学或常规超声心动图、冠脉造影等检查确定, 所有入选者无高血压病、心肌病、心脏瓣膜病及先天性心脏病. 正常组 30 例, 男 20 例, 女 10 例, 年龄 20 ~ 75 岁, 平均 (51.4 ± 14.6) 岁. 选择标准为无心血管疾病相关病史, 体格检查、心电图及超声心动图检查均无异常发现.

1.2 仪器

采用 SIMENS Acuson SC2000 彩色多普勒超声显像仪, 配有 LV Analysis (LVA) 容积自动分析软件及 4Z1c 探头, 频率为 2.0 ~ 4.0 MHz, 探头频率探测深度为 15 ~ 17 cm, 灰阶三维扇角 900×900 ,

容积率 > 20 容积帧 / s.

1.3 图像采集

受检者取左侧卧位, 同步记录心电图, 首先在二维模式下, 将探头置于受检者心尖部, 获取心尖四腔标准切面, 嘱其平静呼吸, 待图像显示清晰后点击“4D”按键, 机器即自动获取全容积心尖四腔观动态三维图像并储存待后期分析.

1.4 数据分析

打开有“4D”标志的图像, 启动左室分析程序 (LVA), 软件根据预先设置自动识别收缩末期、舒张末期容积图像, 并分别于上述图像沿心内膜自动识别, 自动识别不满意时也可手动进行调整内膜识别标记, 直至清晰勾勒出心内膜. 系统自动将左室分为 16 节段, 可显示左室整体和 16 节段容积一时间曲线并自动计算并显示下列容积参数: 左室舒张末期容积 (EDV)、收缩末期容积 (ESV) 和左室射血分数 (LVEF), LVA 软件自动显示每个节段达到最小收缩容积的时间 (Tmsv), 并自动计算左室 16 节段收缩不同步化指数 (systolic dyssynchrony index, SDI)、收缩时间离散度 (contraction time dispersion, DISPES)、收缩末球形指数 (end systolic sphericity index, ESSI) .

1.5 统计学处理

使用 SPSS 软件进行统计分析, 计量资料数据用均数 \pm 标准差表示, 组间比较采用 *t* 检验、单因素方差分析, 采用 Ppearson 相关分析.

2 结果

2.1 16 节段容积一时间曲线分析

正常组左室 16 节段容积一时间曲线呈规则抛物线形, 走行一致, 曲线波幅大, 达峰值的波谷趋近 (图 1A); 心肌梗死组左室 16 节段容积一时间曲线形态较为杂乱, 正常节段波幅较大, 梗死节段波幅较小, 二者甚至呈反向运动, 各节段达到最小收缩容积的时间相差较大 (图 1B). CFM 显示正常组左室节段容积变化扩布过程较为迅速, 并且在较短的时间内达到同步收缩状态 (图 2A). 而心肌梗死患者左室心肌容积变化的扩布过程较为缓慢且分布杂乱, 毫无规律性 (图 2B) .

2.2 正常组和心肌梗死组左室收缩功能及收缩同

步性参数比较

心肌梗死组 ESV、EDV 均显著大于正常组 ($P < 0.01$), LVEF 显著小于正常组 ($P < 0.01$)。心肌梗死组左室 16 节段收缩同步性参数显著大于正常组 ($P < 0.01$), 其中 SDI 与 LVEF 的相关系数 $r = -0.521, P < 0.01$ 。与正常组相比, 心肌梗死组 16 个节段的 Dispes16、ESSI 增大 ($P < 0.05$), 表 1. 心肌梗死组 SDI、Dispes16、ESSI 均与 LVEF 呈负相关 ($P < 0.01$)。

3 讨论

心肌梗死后病变心肌收缩功能减弱, 不仅影响

左室整体收缩功能, 还导致左室正常与病变心肌间节段收缩不同步^[3]。心肌梗死患者发生梗死的部位和面积不同, 导致不同节段水平各同步性指标及收缩功能指标差异较大^[4]。

本研究中的单心动周期四维超声全容积成像 (sRT-4DE) 是一项新的超声心动图诊断技术, 它的核心技术是相干容积成像, 能够实时显示心脏正常及病理状态下的结构形态以及动态变化, 任意断面观察, 逼真显示各结构的毗邻位置及空间关系^[5], 提供更丰富的诊断信息, 是具有重要意义的一项新突破^[6]。在本研究中发现心肌梗死组左室整体容积指数均增大, 不同步性增加, 整体及局部收缩功能下降, 与以往研究^[7]结果一致。有研究^[8]表明



图 1 容积—时间曲线

Fig. 1 The volume—time curve

A:正常组容积—时间曲线图; B:心肌梗死组容积—时间曲线图.

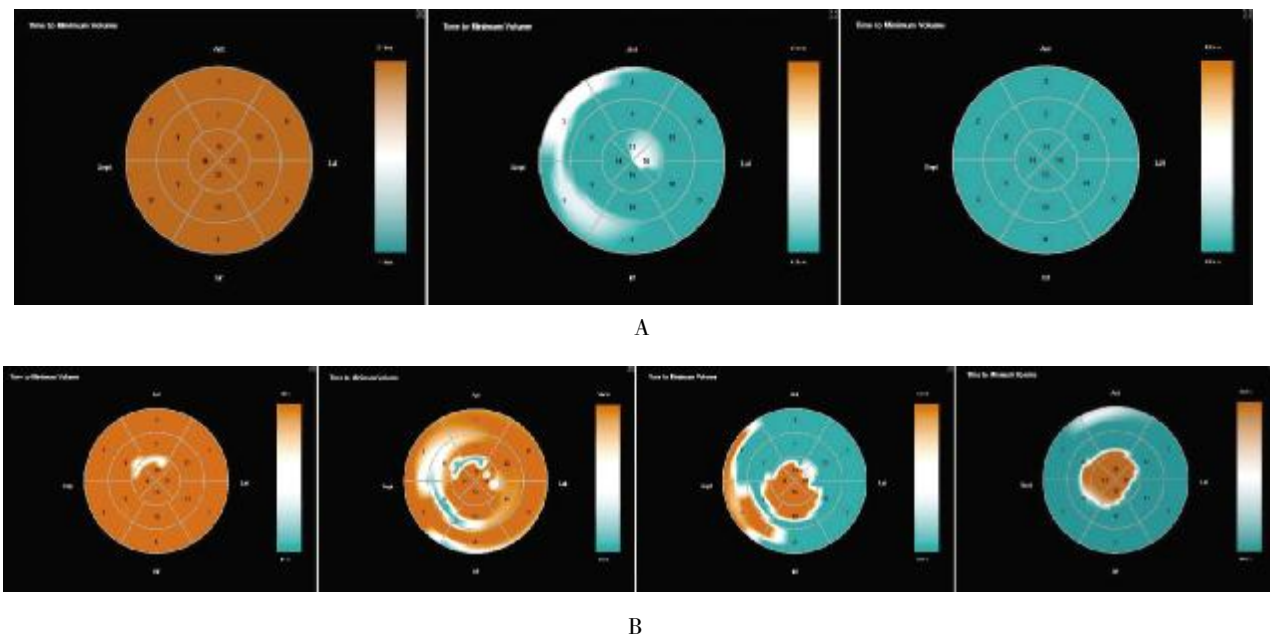


图 2 心肌容积变化图

Fig. 2 The changes of LV volume

A:正常组左室心肌容积变化图; B:心肌梗死组左室心肌容积变化图.

表 1 正常组和心肌梗死组左室收缩功能及收缩同步性参数比较 [n ($\bar{x} \pm s$)]

Tab. 1 The comparison of the left ventricular systolic function and systolic synchrony parameters between the control and myocardial infarction groups [n ($\bar{x} \pm s$)]

参 数	正常组 (30 例)	心肌梗死组 (40 例)
EDV (mL)	65.20 ± 15.10	91.20 ± 25.13*
EDV (mL)	20.13 ± 9.10	51.23 ± 15.12*
ESV (mL)	20.13 ± 9.10	51.23 ± 15.12*
LVEF (%)	65.23 ± 7.12	40.13 ± 5.12*
SDI (%)	66.5 ± 12.13	12.10 ± 5.12*
Dispes 16 (%)	22.61 ± 8.23	12.11 ± 5.56*
ESSI (%)	58.23 ± 5.25	28.30 ± 8.55*

与正常组比较, * $P < 0.05$.

Dispes、ESSI、SDI 均能够客观、准确地反映左室收缩功能及收缩同步性, 是评价左室收缩功能及收缩同步性很好的指标。还有研究表明, sRT-4DE 在评价左室不同步性方面有其独特优势、与组织多普勒分析室壁各节段收缩期机械运动的同步性具有一定的相关性^[9]。sRT-4DE 通过 LV 分析软件获得左室整体和节段的收缩功能参数, 能够及早发现梗死的心肌节段, 为心肌梗死患者争取最佳治疗时机, 为临床诊断与治疗提供了一个简捷而又准确的方法, 同时也为评估左室收缩功能及不同步性提供了一种新的方法^[10]。

尽管 sRT-4DE 有着强大的诊断和分析能力, 但它存在局限性。例如, sRT-4DE 对图像质量及容积帧频要求很高, 需达到每个心动周期帧频不低于 12 帧, 否则仪器自动识别收缩末期及舒张末期的准确性降低从而导致左室收缩功能分析不准确, 自动生成的时间-容积曲线也会较为平直; 另一方面, 目前的 sRT-4DE 所能读取的图像夹角仍较小, 当心脏明显扩大变形时感兴趣区域难以完全包含; 还有, 图像分辨率尚有待进一步提高, 使心内膜边缘的识别力得以增强, 从而提高容量测量的准确性^[11]。笔者相信, 随着超声技术的不断发展, 以上问题将会逐步得到解决, sRT-4DE 将在心肌梗死患者的左室收缩功能及收缩同步性评价等方面发挥更大的作用。

[参考文献]

[1] SKLANSKY M, DEVORE G. Real-time 3-dimensional fe-

tal echocardiography with an instantaneous volume-rendered display: early description and pictorial essay [J]. J Ultrasound Med, 2004, 23(23): 283 - 289.

- [2] CHENG T O, XIE M X, WANG X F, et al. Real-time 3-dimensional echocardiography in assessing atrial and ventricular septal defects: an echocardiographic-surgical correlative study [J]. Am Heart J, 2004, 15(148): 1091 - 1095.
- [3] ChIERCHIA G B, CAPULZINI. Right ventricular remodeling after transcatheter closure of atrial septal defect [J]. Am Heart J, 2008, 12(155): 232 - 236.
- [4] SHAHGALDI K, SODERQVIST E. The value of live/real time three-dimensional transesophageal echocardiography in the assessment of valvular vegetations [J]. J Am Soc Echocardiography, 2002, 12(123): 202 - 210.
- [5] NAVIV C, JOSEPH K. Examination protocol for three-dimensional echocardiography [J]. Echocardiography, 2006, 20(85): 765 - 768.
- [6] FUKUDA S, HOZUMI T, Watanabe H, et al. Freehand three-dimensional echocardiography with rotational scanning for measurements of left ventricular volume and ejection fraction in patients with coronary artery disease [J]. Echocardiography, 2005, 22(52): 111 - 119.
- [7] SHIMOZATO T, HAYASHI A. Real-time three-dimensional echocardiography permits quantification of left ventricular mechanical dyssynchrony and predicts acute response to cardiac resynchronization therapy [J]. Eur J Echocardiogr, 2008, 12(56): 628 - 645.
- [8] 费洪文, 何亚乐, 梁志敏, 等. 实时三维超声心动图容积-时间曲线评价左室舒张功能的初步研究 [J]. 中华超声影像学杂志, 2006, 15(1): 9 - 12.
- [9] GUTIERREZ-CHIEO J L, ZAMORANO J L, PEREZ DE L, et al. Comparison of left ventricular volume and ejection fractions measured by three-dimensional echocardiography by two-dimensional echocardiography and cardiac magnetic resonance in patients with various cardiomyopathies [J]. Am J Cardiol, 2005, 95(55): 809 - 813.
- [10] 李胜, 汪太平, 徐岩, 等. 实时三维超声及组织多普勒成像对心衰患者左心室心肌收缩不同步性评价 [J]. 安徽医科大学学报, 2009, 44(3): 366 - 368.
- [11] Fei H W, WANG X F, XIE M X, et al. Validation of real-time three-dimensional echocardiography for quantifying left and right ventricular volume: an experimental study [J]. Chin Med J (Engl), 2004, 17(4): 695 - 699.

(2013 - 03 - 10 收稿)