

❖ 心脏、血管影像学

Real-time three-dimensional echocardiography in evaluation on synchrony of left ventricular in patients with complete right bundle branch block

LIU Shu-li*, MA Xiu-li

(Department of Electric Diagnosis, Shenyang the Fourth Hospital of People, Shenyang 110031, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the systolic synchrony of inter left ventricles in patients with complete right bundle branch block (CRBBB) by using real-time three-dimensional echocardiography (RT-3DE). **Methods** RT-3DE was performed in 15 patients with proximal portion of CRBBB (proximal portion of CRBBB group), 13 patients with distal portion of CRBBB (distal portion of CRBBB group) and 20 healthy controls. Seventeen segmental volume-time curve (VTC) were obtained with QLab software. Left ventricular end-diastolic volume (LVEDV), left ventricular end-systolic volume (LVESV), left ventricular stroke volume (LVSV) and left ventricular ejection fraction (LVEF) were automatically calculated. The time of minimal systolic volume of 16-segmental and 12-segmental and 6-segmental standard deviation (Tmsv-16-SD%, Tmsv-12-SD%, Tmsv-6-SD%), as well as the maximum differences (Tmsv-16-Dif%, Tmsv-12-Dif%, Tmsv-6-Dif%) were recorded. **Results** Compared with control group and proximal portion of CRBBB group, LVEDV and LVESV enlarged ($P < 0.05$), LVEF decreased ($P < 0.05$) in distal portion of CRBBB group. Compared with control group, Tmsv-16-SD%, Tmsv-12-SD%, Tmsv-6-SD%, Tmsv-16-Dif%, Tmsv-12-Dif% and Tmsv-6-Dif% in distal portion of CRBBB group increased ($P < 0.05$). **Conclusion** RT-3DE can evaluate the synchrony of left ventricular in CRBBB patients, and provide accurate information for clinical diagnosis and treatment.

[Key words] Echocardiography, three-dimensional; Bundle-branch block; Synchrony

实时三维超声心动图评价完全性右束支传导阻滞患者左心室运动同步性

刘书丽*, 马秀丽

(沈阳市第四人民医院电诊科, 辽宁 沈阳 110031)

[摘要] **目的** 采用实时三维超声心动图 (RT-3DE) 评价完全性右束支传导阻滞 (CRBBB) 患者左心室内运动的同步性。**方法** 对 15 例 CRBBB 近端阻滞、13 例 CRBBB 远端传导阻滞患者和 20 名健康志愿者 (对照组) 行实时三维超声心动图检查, 获取全容积图像; 应用 QLab 软件进行分析, 得到左心室、右心室整体及 17 节段时间-容积曲线, 记录左心室舒张末期容积 (LVEDV)、左心室收缩末期容积 (LVESV)、左心室每搏量 (LVSV)、左心室射血分数 (LVEF) 及左心室 16、12、6 节段最小容积点时间标准差 (Tmsv-16-SD%、Tmsv-12-SD%、Tmsv-6-SD%) 和最大时间差 (Tmsv-16-Dif%、Tmsv-12-Dif%、Tmsv-6-Dif%)。**结果** 与对照组及 CRBBB 近端阻滞组相比, CRBBB 远端阻滞组 LVEDV、LVESV 增大, 而 LVEF 减小 ($P < 0.05$)。在评价左心室运动同步性的各项指标中, CRBBB 近端阻滞组与对照组差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); CRBBB 远端阻滞组 Tmsv-16-SD%、Tmsv-12-SD%、Tmsv-6-SD%、Tmsv-6-Dif%、Tmsv-16-Dif%、Tmsv-12-Dif% 均较对照组增大 ($P < 0.05$)。**结论** 实时三维超声心动图能直观、准确评价 CRBBB 远端阻滞患者左心室内运动同步性, 为

[作者简介] 刘书丽 (1975—), 女, 辽宁沈阳人, 硕士, 副主任医师。研究方向: 超声诊断。

[通讯作者] 刘书丽, 沈阳市第四人民医院电诊科, 110031。E-mail: liusl19741113@163.com

[收稿日期] 2013-06-26 **[修回日期]** 2013-09-11

临床诊治及预后判断提供准确信息。

[关键词] 超声心动描记术, 三维; 束支传导阻滞; 同步性

[中图分类号] R540.45; R541.7 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2013)12-1973-04

完全性右束支传导阻滞 (complete right bundle branch block, CRBBB) 临床较常见, 通常被认为是较轻且预后较好的一种心律失常。CRBBB 分两种类型, 一种为右束支近端阻滞, 可能由右束支近端的孤立性病损引起, 临床症状较轻; 另一种为右束支远端阻滞, 是弥漫性心肌损害的一部分, 因其电传导异常, 可导致致命性室性心律失常^[1], 故不能忽视 CRBBB 的潜在危险。本研究采用实时三维超声心动图 (real-time three-dimensional echocardiography, RT-3DE) 技术评价 CRBBB 患者左心室内运动的同步性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2010 年 7 月—2012 年 12 月经心电图诊断为 CRBBB 的患者 28 例, 其中男 12 例, 女 16 例, 年龄 36~70 岁, 平均 (54.2±9.8) 岁; 均除外先天性心脏病; 将常规心脏超声检查发现二尖瓣关闭到三尖瓣关闭间期延长者纳入 CRBBB 近端阻滞组 (共 15 例, 男 8 例, 女 7 例), 将三尖瓣关闭到肺动脉瓣最大开放间期延长者纳入 CRBBB 远端阻滞组 (共 13 例, 男 4 例, 女 9 例)。另选 20 名健康志愿者作为对照组, 男、女各 10 名, 年龄 45~65 岁, 平均 (59.3±5.7) 岁。全部受检者均为窦性心律。

1.2 仪器与方法

1.2.1 仪器 使用 Philips iE33 彩色多普勒超声诊断仪。二维超声采用 S5-1 心脏扇扫探头 (频率 1~5 MHz), RT-3DE 采用 X3-1 矩阵容积探头 (频率 1~3 MHz), 以脱机 QLab 定量分析软件进行容积定量分析。

1.2.2 方法

(1) 经胸超声心动图: 嘱受检者左侧卧位, 平静呼吸, 同步记录心电图; 应用 M 型超声心动图测量 QRS 波群起始到二尖瓣关闭 (mitral valve closure, MVC) 时间、QRS 波群起始到三尖瓣关闭 (tricuspid valve closure, TVC) 时间、QRS 波群起始到肺动脉瓣最大开放 (pulmonary valve opening, PVO) 时间, 计算 (TVC-PVO)/(MVC-TVC) 比值, ≥1.4 为右束支远端传导阻滞, <1.4 为右束支近端传导阻滞。将探头置于心尖部获得心尖四腔心切面, 调节仪器清晰显示心内膜, 嘱受检者于呼气末屏气, 启动全容积 Full volume 模式, 连续采集 4 个心动周期, 获得图像缓存于机

器内以供脱机分析。

(2) 图像处理与分析: 启动供脱机分析的 Philips 超声心动图 QLab 分析软件, 导入全容积图像, 点击 3DQ Advanced, 分别于舒张末期及收缩末期标记二尖瓣瓣环及心尖。如果图像质量欠清晰, 则手动勾画出左心室内膜边缘, 系统自动分析得出左心室舒张末期容积 (left ventricular end-diastolic volume, LV-EDV)、左心室收缩末期容积 (left ventricular end-systolic volume, LVESV)、左心室每搏输出量 (left ventricular stroke volume, LVSV) 及左心室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF), 以及左心室 16、12、6 节段最小容积点时间标准差 (Tmsv-16-SD%、Tmsv-12-SD%、Tmsv-6-SD%) 和最大时间差 (Tmsv-16-Dif%、Tmsv-12-Dif%、Tmsv-6-Dif%)。Tmsv-16-SD% 为 16 节段 QRS 波起点到最小容积时间的标准差, 除以受检者的心动周期 (R-R 间期), 得到校正后的百分数, 为左心室收缩不同步指数 (3D-SDI)。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 17.0 统计软件进行分析, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间参数的比较采用配对 t 检验, P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 超声心动图各间期测量结果 与对照组及 CRBBB 远端阻滞组相比, CRBBB 近端阻滞组 MVC-TVC 间期明显延长 (P 均 < 0.01); 与对照组相比, CRBBB 近端阻滞组、CRBBB 远端阻滞组 TVC-PVC 间期差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05), CRBBB 远端阻滞组 MVC-TVC 差异无统计学意义 (P>0.05, 表 1)。

表 1 CRBBB 患者与对照组各间期的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	MVC-TVC(ms)	TVC-PVC(ms)
CRBBB 近端阻滞组 (n=15)	58.78±13.20**	52.11±11.07*
CRBBB 远端阻滞组 (n=13)	32.37±16.79	98.45±22.85**
对照组 (n=20)	32.25±12.10	39.17±10.87

注: 与对照组比较, * : P<0.05, ** : P<0.01

2.2 左心室整体心功能情况 与对照组及 CRBBB 近端阻滞组相比, CRBBB 远端阻滞组 LVEDV、LVESV 均增大, LVEF 减小 (P 均 < 0.05); CRBBB 远端阻滞组的 LVSV 与对照组及 CRBBB 近端阻滞组比较差异

无统计学意义 ($P > 0.05$)；与对照组比较, CRBBB 近端阻滞组 LVEDV、LVESV、LVSF、LVEF 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 2)。

表 2 CRBBB 患者与对照组心功能的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	LVEDV(ml)	LVESV(ml)	LVSF(ml)	LVEF(%)
CRBBB 近端阻滞组 (n=15)	83.21±14.37	25.20±12.89	54.03±16.25	66.76±9.23
CRBBB 远端阻滞组 (n=13)	153.12±15.42*	96.68±17.45*	52.12±19.03	43.28±10.35*
对照组 (n=20)	89.48±12.30	23.21±15.95	58.40±21.15	67.92±6.30

注: * : 与对照组及 CRBBB 近端阻滞组比较, $P < 0.05$

2.3 左心室内收缩同步性情况

CRBBB 远端阻滞组 Tmsv-16-SD%、Tmsv-12-SD%、Tmsv-6-SD%、Tmsv-6-Dif%、Tmsv-16-Dif%、Tmsv-12-Dif% 均较对照组明显增大 ($P < 0.05$)；CRBBB 近端传导阻滞组各指标与对照组差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05 , 表 3)。

3 讨论

3.1 评价不同类型 CRBBB 左心室运动同步性的意义

CRBBB 患者希氏束下方的右束支传导异常, 使原本重叠在一起的左、右心室除极变为先后除极。右束支是希氏束分出左束支后所余纤维束的延续, 右束支近端阻滞时, 室间隔最初除极未受影响, 右心室只能通过左心室心肌按自左向右的方向进行除极, 使心室激动顺序改变, 导致心室间运动不同步。但 CRBBB 类型不尽相同, 近端阻滞和远端阻滞的临床经过及预后也有所不同。Dancy 等^[2]认为 TVC-PVO/MVC-TVC > 1.4 提示右束支远端存在传导阻滞, 是弥漫性心肌损害的一种表现, 其预后较差; 故评价左心室运动同步性可以了解不同类型 CRBBB 患者的具体情况, 对临床诊治及预后判断具有一定警示作用。

3.2 RT-3DE 评价 CRBBB 左心室运动同步性的优越性

以往评价心脏同步性的方法很多。随着技术的不断发展和完善, 超声可以检出束支传导阻滞引起的心室壁局部和整体机械运动异常, 成为临床心脏电生理研究的重要补充。众多超声检查方法中, 以频谱多普勒技术、组织多普勒成像技术及定量组织速度成像技术、斑点追踪技术较为常用。频谱多普勒判断室壁运动具有一定主观性, 组织多普勒成像技术和定量组织速度成像技术又受采集帧数和角度的影响, 斑点追踪技术无法在同一个心动周期上显示心室各节段, 均存在一定误差及局限性。RT-3DE 在评价心室运动同步性方面优于其他技术^[3-5], 其优势在于能反映心室壁各

节段的横向、纵向及环形运动的综合效应, 且可在同一个心动周期中进行分析, 能更丰富、更准确地反映心肌运动的信息, 直观判断左心室运动同步性, 具有简单可靠、可重复、快速等优点; 通过 QLab 软件脱机分析, 可实时显示左心室的三维模式, 得到左心室整体及 17 节段^[6] (美国心脏学会将左心室分为 6 个基底段、6 个中间段和 4 个心尖段和一个心尖帽) 的时间-容积曲线, 每一条曲线上均可显示左心室相应节段达到最小容积的时间, 通过测量不同时相 16 节段 (除外心尖帽) 局部容积及各节段达最小容积时间来反映左心室运动的同步性。Marsan 等^[7]研究表明, 当 3D-SDI 大于 6.4% 时, 心肌节段间即存在明显的机械运动不同步, 而左、右束支传导阻滞均可引起左心室壁各节段收缩和舒张运动的不同步, 进而影响心脏功能^[8]。本研究中, 右束支近端阻滞组心功能与正常人无明显差异, 左心室内运动较协调; 而右束支远端阻滞组患者的心功能较对照组减低, 左心室内亦存在不同程度的运动不同步, 提示本组患者的 CRBBB 很有可能仅是心脏电传导中远端传导系统传导阻滞的一部分, 故推断此类患者可能存在心肌损害。

3.3 不同类型 CRBBB 左心室运动同步性的差别

通常小于 70 ms 的延迟不能被肉眼观察分辨出来, 所以需要借助一些工具来观察心肌的不同步运动^[9]。本研究中, 两组右束支传导阻滞患者左心室整体达峰时间均较正常组延长, 说明右束支传导阻滞时左心室运动较正常延迟; 3D-SDI 在右束支远端传导阻滞患者中较正常对照组增大, 表明右束支远端传导阻滞患者左心室心肌间亦存在运动延迟。通过饼图可直观地观察到 CRBBB 近端阻滞患者左心室内各节段间运动较同步 (图 1); 而 CRBBB 远端阻滞患者不仅左心室整体运动时间较正常对照组延迟, 节段间亦存在差异 (图 2), 局

表 3 CRBBB 患者与对照组间心室内运动同步性的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	Tmsv-16-SD%	Tmsv-12-SD%	Tmsv-6-SD%	Tmsv-16-Dif%	Tmsv-12-Dif%	Tmsv-6-Dif%
CRBBB 近端阻滞组	2.32±2.31	4.22±2.48	3.71±1.58	12.62±7.58	14.87±7.72	3.71±1.33
CRBBB 远端阻滞组	26.23±8.88**	19.81±9.79*	5.88±2.62*	34.22±11.61*	26.38±12.53*	15.90±9.81*
对照组	2.13±1.72	3.89±1.77	3.30±2.14	8.72±3.20	9.20±5.78	3.91±1.02

注: 与对照组比较, * : $P < 0.05$, ** : $P < 0.01$

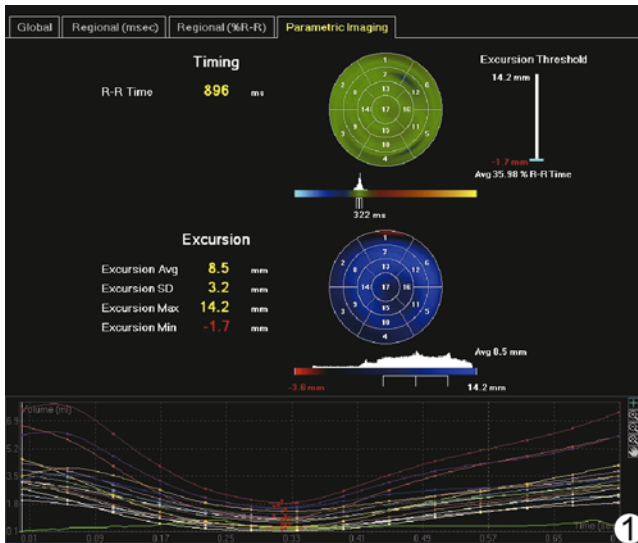


图 1 完全性右束支近端传导阻滞患者左心室内各节段达峰时间及位移饼图

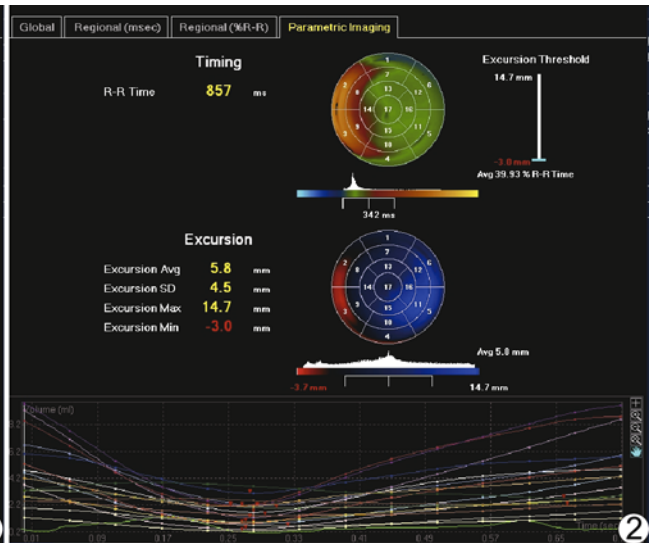


图 2 完全性右束支远端传导阻滞患者左心室内各节段达峰时间及位移饼图

部心肌心内膜位移较其他节段减小,其原因可能与 CRBBB 远端阻滞患者心肌弥漫性损伤有关。

综上所述,RT-3DE 结合 3D-SDI 及饼图能够较精确且直观地评价 CRBBB 患者左心室内运动的不同步情况,为诊治提供准确信息。

[参考文献]

[1] Lerecouvreur M, Perrier E, Leduc PA, et al. Right bundle branch block: Electrocardiographic and prognostic features. Arch Mal Coeur Vaiss, 2005, 98(12):1232-1238.
 [2] Dancy M, Leech G, Leatham A. Significance of complete right bundle-branch block when an isolated finding. An echocardiographic study. Br Heart J, 1982, 48(3):217-221.
 [3] 王新房, 杨亚利. 超声心动图研究前景展望. 中国医学影像技术, 2010, 26(1):184-186.
 [4] Fedele F, Trambaiolo P, Magni G, et al. New modalities of regional and global left ventricular function analysis: State of the art. Am J Cardiol, 1998, 81(12A):49G-57G.
 [5] 范莉, 颜紫宁, 芮逸飞, 等. 实时三维超声心动图对比评价正常右

心室及左心室功能. 中国医学影像技术, 2012, 28(10):1827-1830.

[6] Lang RM, Bierig M, Devereux RB, et al. Recommendations for chamber quantification: A report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. J Am Soc Echocardiogr, 2005, 18(12):1440-1463.
 [7] Marsan NA, Bleeker GB, Ypenburg C, et al. Real-time three-dimensional echocardiography as a novel approach to assess left ventricular and left atrium reverse remodeling and to predict response to cardiac resynchronization therapy. Heart Rhythm, 2008, 5(9):1257-1264.
 [8] Dou J, Xia L, Zhang Y, et al. Mechanical analysis of congestive heart failure caused by bundle branch block based on an electromechanical canine heart model. Phys Med Biol, 2009, 54(2):353-371.
 [9] Gimenes VM, Vieira ML, Andrade MM, et al. Standard values for real-time transthoracic indexes in a normal population. J Am Soc Echocardiogr, 2008, 21(11):1229-1235.