

DOI:10.3724/SP.J.1008.2010.01326

· 论 著 ·

QRS 离散度对左束支传导阻滞患者左室收缩功能及心室非同步运动的评价

肖世南¹, 秦永文^{2*}, 张海成¹, 白元², 吴景玲³, 薛卫军³, 鲁轩浩¹, 李露¹

1. 解放军第一医院心肾科, 兰州 730030

2. 第二军医大学长海医院心血管内科, 上海 200433

3. 解放军第一医院特诊科, 兰州 730030

[摘要] **目的** 探讨心电图 QRS 离散度(QRSD)对左束支传导阻滞(LBBB)患者左室收缩功能及心室非同步运动的评价情况。**方法** 42例心内科住院时发现的伴有 LBBB 的患者,按病因分为孤立性 LBBB 组(7例)和合并器质性疾病的 LBBB 组(35例),另选择 28例正常人作为对照组。对比分析三组间超声心动图及心电图数据,包括左室舒张末期内径(LVEDD)、左室射血分数(LVEF)、E/A 比值、室间机械延迟时间(IVMD)、左心室收缩不同步指数(TS-SD)、QRSD、QRS 间期(QRSd);LBBB 两组 QRSD、QRSd 分别与超声心动图相关指标做多元相关性分析。**结果** LBBB 组与对照组比较,除孤立性 LBBB 组 LVEDD 外($P=0.145$),其余指标差异均有统计学意义($P<0.05$);LBBB 两组之间比较,除 QRSd 外($P=0.175$),其余指标差异亦有统计学意义($P<0.05$);LBBB 两组 QRSd 与 QRSD 均与 LVEF 呈负相关,其中 QRSd 的相关系数为 -0.310 ($P=0.046$),QRSD 的相关系数为 -0.341 ($P=0.027$);QRSD 与 TS-SD 呈正相关,其相关系数为 0.318 ($P=0.040$),其余指标相关性不强。**结论** 心电图 QRS 离散度对评价 LBBB 患者左室收缩功能损害方面有参考价值,对评价心室非同步运动方面作用有待于进一步研究确定。

[关键词] 左束支传导阻滞;心室功能;超声心动描记术;心电图描记术;QRS 离散度;QRS 间期;非同步**[中图分类号]** R 541.763 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2010)12-1326-04

QRS dispersion in assessment of left ventricular systolic function and asynchronous left ventricular wall motion in patients with left bundle-branch block

XIAO Shi-nan¹, QIN Yong-wen^{2*}, ZHANG Hai-cheng¹, BAI Yuan², WU Jing-ling³, XUE Wei-jun³, LU Xuan-hao¹, LI Lu¹

1. Department of Cardiology and Nephrology, No. 1 Hospital of PLA, Lanzhou 730030, Gansu, China

2. Department of Cardiology, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

3. Department of Priority Care, No. 1 Hospital of PLA, Lanzhou 730030, Gansu, China

[Abstract] **Objective** To evaluate the role of QRS dispersion(QRSD) in evaluating left ventricular function and the asynchrony of ventricular motion in patients with left bundle-branch block(LBBB). **Methods** Forty-two hospitalized patients with LBBB and 28 normal controls (group C) were included in the present study. The 42 LBBB patients were further divided into 2 groups; the isolated LBBB patients (group A, $n=7$) and LBBB patients with other organic diseases (group B, $n=35$). The indices of echocardiography and electrocardiogram were compared and analyzed among the three groups, including left ventricular ejection(LVEF), left ventricular end-diastolic dimension(LVEDD), E/A ratio, interventricular mechanical delay (IVMD), left ventricular systolic asynchrony index (TS-SD), QRSD, and QRS duration(QRSd). Multivariate correlation analysis was used to analyze the correlation of QRSD and QRSd with the indices of electrocardiogram and echocardiography in the two LBBB groups. **Results** All the indices were significantly different between group B and group C ($P<0.05$), except for LVEDD in group A ($P=0.145$). All the indices were significantly different between group A and group B, except for QRSD ($P=0.175$). The QRSd and QRSD were negatively correlated with LVEF in the two LBBB groups, with the correlation coefficients being -0.310 ($P=0.046$) for QRSd and -0.341 ($P=0.027$) for QRSD; QRSD and TS-SD were positively correlated, with the correlation coefficient being 0.318 ($P=0.040$). The rest indices were not significantly correlated. **Conclusion** QRSD of ECG can be used for evaluating left ventricular systolic dysfunction in patients with LBBB. However, further studies are needed in order to determine its role in estimating the asynchrony of ventricular motion.

[收稿日期] 2010-04-11 **[接受日期]** 2010-11-18**[作者简介]** 肖世南, 硕士生, 副主任医师. E-mail: doctorxsn@163.com

* 通讯作者(Corresponding author). Tel: 021-81870540, E-mail: qyw2009@163.com

[Key words] left bundle branch block; ventricular function; echocardiography; electrocardiography; QRS dispersion; QRS duration; asynchrony

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2010, 31(12): 1326-1329]

许多研究证实左束支传导阻滞(left bundle branch block, LBBB)时常规心电图 QRS 间期(QRS duration, QRSd)与左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)呈负相关性^[1],但却不能很好地反映 LBBB 时普遍存在的心室内及心室间非同步运动^[2-3],而另一项心电图指标 QRS 离散度(QRS dispersion, QRSD)在这方面的作用研究很少。为探讨心电图 QRSD 对 LBBB 患者左室收缩功能及心室非同步运动的评价情况,我们对 42 例 LBBB 患者的心电图及超声心动图指标进行对比分析,现报告如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料 2007 年 4 月至 2009 年 3 月我院收治的 LBBB 患者 42 例,其中男 22 例、女 20 例;年龄 24~86 岁,平均(63.83±14.17)岁;其中孤立性 LBBB 患者 7 例,器质性疾病合并 LBBB 患者 35 例(器质性疾病包括冠心病、扩张型心肌病、高血压病等,患者可以是单一病因或多种病因共存)。对照组 28 例,男 16 例,女 12 例,年龄 35~81 岁,平均(65.57±11.12)岁,均经过心电图、超声心动图证实无心脏类疾病,且冠状动脉造影呈阴性。LBBB 组与对照组间年龄、性别比较差异无统计学意义。

1.2 诊断标准和排除标准 心电图作为诊断 LBBB 的标准:QRS 时限 ≥ 120 ms, V₅₋₆导联 q 波减小或消失, V₁₋₂导联呈宽 rS 型或 QS 型,心电图轴有不同程度向左偏趋势,ST-T 方向与主波的方向相反。排除合并瓣膜疾病者及已接受心脏永久起搏器治疗者。

1.3 仪器与方法

1.3.1 仪器 心电图记录仪为日本福田公司 FX-4010 型 12 导联心电图仪,同步记录 12 导联心电图,由两位心内科医师独立双盲测量。选用 GE Vivid 7 彩色多普勒显像仪,探头频率 2.0~4.0 MHz,内置数字超声工作站,装有包括 QTVI 在内的图像分析和后处理软件。

1.3.2 参数获得方法 QRSd 和 QRSD:心动图速度 25 mm/s,测量方法以 V₃~V₆ 4 个导联 QRS 间期的均值为该患者 QRSd(单位:ms);为便于测量及统计 QRSD,将心电图走纸速度提高到 50 mm/s 重做心电图取得相关数据,记录的心电图中最大和最

小 QRSd 的差值即为 QRSD(单位:ms)。常规超声心动图:二维超声心动图测量左室舒张末期内径(LVEDD),在标准心尖四腔观测量左室容积,以双平面 Simposin 法测量 LVEF,运用连续波多普勒技术记录二尖瓣血流图,收集二尖瓣舒张早期最大血流速度 E 峰、舒张晚期最大血流速度 A 峰流速,得到 E/A 比值。采用脉冲多普勒(PW)测量室间机械延迟时间(interventricular mechanical delay, IVMD);分别在标准二维心尖四腔、两腔、左室长轴切面上采集 3 个完整心动周期动态图像并储存,再以心电图触发确定时相后启动 QTVI 分析软件,取样点分别置于心尖四腔、心尖二腔以及心尖长轴切面测量左室基底段和中段 12 个节段从 QRS 波群起始部到射血期峰值的时间计算其标准差,得到左室收缩不同步指数(systolic asynchrony index, TS-SD)。上述各种参数均至少由同一人连续测 3 个心动周期,取其均值。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 11.5 软件进行统计学分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,首先进行正态性检验,多组间比较采用单因素方差分析及 SNK-*q* 检验,心电图与超声心动图指标之间进行多元相关性分析。检验水平(α)为 0.05。

2 结果

2.1 三组间心电图及超声心动图指标比较 三组数据均近似正态分布,经方差分析及 SNK-*q* 检验,其中孤立性 LBBB 组与合并器质性疾病的 LBBB 组比较:除 QRSd 的 *P* 值=0.175 外其余指标差异均有统计学意义(*P*<0.05);孤立性 LBBB 组与对照组数据比较:除 LVEDD 的 *P* 值=0.145 外其余指标差异均有统计学意义(*P*<0.05);合并器质性疾病的 LBBB 组与对照组数据比较各项指标差异均有统计学意义(表 1)。

2.2 LBBB 时心电图指标与超声心动图指标的相关性 由表 2 可见,LBBB 两组 QRSd 与 QRSD 均与 LVEF 呈负相关,其中 QRSd 的相关系数为 -0.310, *P*=0.046, QRSD 的相关系数为 -0.341, *P*=0.027(图 1A); QRSD 与 TS-SD 呈正相关,其相关系数为 0.318, *P*=0.040(图 1B)。其余指标相关性不强。

表 1 三组间心电图及超声心动图指标比较

Tab 1 Comparison of electrocardiogram and echocardiography data among three groups

Parameter	n	LVEF (%)	LVEDD l/mm	E/A	TS-SD t/ms	IVMD t/ms	QRSd t/ms	QRSD t/ms
Isolated LBBB	7	48±5*△	44±5*	1.15±0.12*△	41.86±5.76*△	39.90±6.74*△	143±10△	37±5*△
LBBB patients with other organic diseases	35	39±6△	49±7△	0.96±0.15△	48.87±7.96△	49.57±9.32△	150±13△	46±7△
Control	28	65±6	40±4	1.59±0.25	26.29±8.66	25.44±4.24	84±13	17±6

LBBB: Left bundle branch block; LVEF: Left ventricular ejection fraction; LVEDD: Left ventricular end-diastolic dimension; E/A: E/A ratio; TS-SD: Systolic asynchrony index; IVMD: Interventricular mechanical delay; QRSd: QRS duration; QRSD: QRS dispersion. * P<0.05 vs LBBB patients with other organic diseases; △P<0.05 vs control

表 2 LBBB 时心电图指标与超声心动图指标的多元相关性分析

Tab 2 Multivariate correlation analysis of electrocardiogram and echocardiography indices during LBBB

Index	LVEF	TS-SD	IVMD
QRSd	r = -0.310, P = 0.046	r = 0.276, P = 0.076	r = 0.250, P = 0.111
QRSD	r = -0.341, P = 0.027	r = 0.318, P = 0.040	r = 0.280, P = 0.072

r: Pearson's correlation coefficient

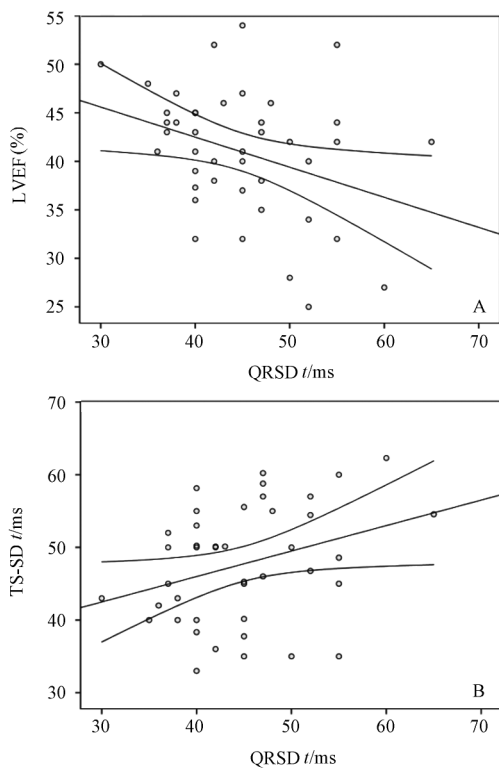


图 1 QRSD 与 LVEF(A)和 TS-SD(B)的相关性

Fig 1 Correlation of QRS dispersion with left ventricular ejection fraction(A) and TS-SD(B)

3 讨论

左束支传导阻滞(LBBB)是一个相当复杂的电传导疾病,存在若干个解剖上不同电激动传导速度的区域,造成了心室机械运动的不同步性。由于其

电传导延迟的区域存在于多个解剖层面,故机械运动非同步也呈现出均一性和多相性,即 LBBB 存在心室机械收缩与电传导两方面的不同步^[4]。目前有关左束支传导阻滞造成左心功能损害的规律及如何精确评估这种损害等问题未完全阐明^[5]。在各种检查方法中心电图指标是最常用的方法,大部分研究集中在 QRSd。Kountouris 等^[6]曾报道 QRSD 在 LBBB 患者中与 LVEF 呈负相关,是最强的预测 LVEF 下降的因子。QRSD 为记录的心电图中最大和最小 QRSd 的差值(单位:ms),该指标与 QT 离散度一样早期用于预测进展期心衰患者死亡率,也有作者用该指标预测 CRT 治疗反应^[7]。与 QT 离散度一样,测量 QRSD 数据较单次测量的 QRS 间期稳定,可减少引起 QRSd 变异性因素的影响,这些因素包括心肌供血、炎症、退行性改变以及心脏自主神经变化,有时甚至还包括心脏与电极的位置和方向等。本研究沿用其测定 QRSD 的方法,以验证 QRSD 与 LVEF 的关系,并进一步与反映 LBBB 时心脏非同步运动的参数进行对比分析,探讨 QRSD 在评估 LBBB 时左室收缩功能损害及心室非同步运动方面的价值。

入选的 LBBB 患者分为孤立性 LBBB 患者和 LBBB 合并器质性疾病患者,并设立对照组。以常规二维超声心电图中的 LVEF、E/A 比值来评估左室收缩、舒张功能,以 LVEDD 来反映左室结构的改变。我们以组织多普勒 TS-SD^[8]及脉冲多普勒 IVMD^[9]来反映左室内及室间收缩不同步情况。首先对比各种状态下 LBBB 患者左心功能及同步运动

方面的差异,进一步将 LBBB 患者心电图 QRSd 及 QRSD 与超声心动图 LVEF、TS-SD、IVMD 作二元相关性分析,之所以没有与反映左室舒张功能的指标 E/A 做相关性分析是考虑:左室的舒张过程是一个复杂的多因素相互作用的动力时相,涉及多种因素的复杂影响,常规多普勒超声心动图 E/A 比值评价左室舒张功能易受到心率、心脏前后负荷变化、心肌收缩力等因素的影响而出现假性正常化,单纯使用其评价心肌舒张功能有一定局限性^[10]。

结果显示:在反映心功能变化的超声心动图指标中除孤立性 LBBB 组 LVEDD 外,LBBB 两组数据与对照组相比差异均有统计学意义($P < 0.05$);而 LBBB 两组对比中,合并器质性疾病时心功能及左室结构的变化更明显($P < 0.05$)。心电图指标中,两组 LBBB 患者 QRSd 差异无统计学意义($P = 0.175$),但 QRSD 差异有统计学意义($P < 0.05$)。相关分析显示:LVEF 与 QRSd 及 QRSD 均呈负相关性;QRSD 与反映左室内非同步运动的 TS-SD 存在正相关性(相关系数为 0.318, $P = 0.040$),但与反映室间非同步运动的 IVMD 相关性不强,而 QRSd 与 TS-SD、IVMD 相关性均不强。

通过研究我们认为:(1)无论 LBBB 患者病因如何,均存在左室收缩、舒张功能的减退及左室结构的变化,并普遍存在室间及左室内的非同步运动,合并器质性疾病时这种现象更明显;(2)QRSD 与 LVEF 存在负相关性,一定程度上反映 LBBB 时左心收缩功能的减退;(3)QRSD 与超声心动图指标相关性上存在差异,可能与左室内非同步运动有关,其对评价心室非同步运动方面的作用有待于进一步研究确定。

近年来的研究显示,心电图 QRS 间期或形态改变在评价左室非同步运动方面缺乏准确性,超声心动图相关技术已显示出明显的优势^[11]。但到目前为止,尚未确定超声心动图评估左心室内及室间非同步运动的最佳方法,各种技术都有其各自的局限性^[12],故有待于制定统一标准,收集更多 LBBB 患者资料进行深入研究。

[参考文献]

[1] Kachboura S, Ben Halima A, Fersi I, Marrakchi S, Zouaoui W, Kammoun I. Assessment of heart failure and left ventricular systolic dysfunction after cardiac pacing in patients with preserved left ventricular systolic function[J]. *Ann Cardiol Angiol*, 2008, 57: 29-36.

[2] Perry R, De Pasquale C G, Chew D P, Aylward P E, Joseph M

X. QRS duration alone misses cardiac dyssynchrony in a substantial proportion of patients with chronic heart failure[J]. *J Am Soc Echocardiogr*, 2006, 19: 1257-1263.

[3] Emkanjoo Z, Esmaeilzadeh M, Mohammad Hadi N, Alizadeh A, Tayyebi M, Sadr-Ameli M A. Frequency of inter- and intra-ventricular dyssynchrony in patients with heart failure according to QRS width[J]. *Europace*, 2007, 9: 1171-1176.

[4] Auricchio A, Fantoni C, Regoli F, Carbucicchio C, Goette A, Geller C, et al. Characterization of left ventricular activation in patients with heart failure and left bundle-branch block[J]. *Circulation*, 2004, 109: 1133-1139.

[5] Quintana M, Saha S, Govind S, Brodin L A, del Furia F, Bertomeu V. Cardiac incoordination induced by left bundle branch block: its relation with left ventricular systolic function in patients with and without cardiomyopathy[J]. *Cardiovasc Ultrasound*, 2008, 6: 39.

[6] Kountouris E, Korantzopoulos P, Karanikis P, Pappa E, Dimitroula V, Ntatsis A, et al. QRS dispersion: an electrocardiographic index of systolic left ventricular dysfunction in patients with left bundle branch block[J]. *Int J Cardiol*, 2004, 97: 321-322.

[7] Lecoq G, Leclercq C, Leray E, Crocq C, Alonso C, de Place C, et al. Clinical and electrocardiographic predictors of a positive response to cardiac resynchronization therapy in advanced heart failure[J]. *Eur Heart J*, 2005, 26: 1094-1100.

[8] Buss S J, Humpert P M, Bekeredian R, Hardt S E, Zugck C, Schellberg D, et al. Echocardiographic phase imaging to predict reverse remodeling after cardiac resynchronization therapy[J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2009, 2: 535-543.

[9] Bax J J, Molhoek S G, Van Erven L, Voogd P J, Somer S, Boersma E, et al. Usefulness of myocardial tissue doppler echocardiography to evaluate left ventricular dyssynchrony before and after biventricular pacing in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy[J]. *Am J Cardiol*, 2003, 91: 94-97.

[10] Drighil A, Madias J E, Mathewson J W, El Mosalami H, El Badaoui N, Ramdani B, et al. Haemodialysis: effects of acute decrease in preload on tissue Doppler imaging indices of systolic and diastolic function of the left and right ventricles[J]. *Eur J Echocardiogr*, 2008, 9: 530-535.

[11] Badano L P, Gaddi O, Peraldo C, Lupi G, Sitges M, Parthenakis F, et al. Left ventricular electromechanical delay in patients with heart failure and normal QRS duration and in patients with right and left bundle branch block[J]. *Europace*, 2007, 9: 41-47.

[12] Gorcsan J 3rd, Abraham T, Agler D A, Bax J J, Derumeaux G, Grimm R A, et al. Echocardiography for cardiac resynchronization therapy: recommendations for performance and reporting—a report from the American Society of Echocardiography Dyssynchrony Writing Group endorsed by the Heart Rhythm Society[J]. *J Am Soc Echocardiogr*, 2008, 21: 191-213.