

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.10.017

## 2D-STI 在 CLBBB 患者左心室功能及同步性评价中的应用\*

王亚萍<sup>1</sup>, 田新桥<sup>2</sup>, 李爱丽<sup>1</sup>[1. 河南省第二人民医院超声科, 郑州 451191; 2. 阜外华中心血管病医院  
(河南省人民医院心脏中心) 超声科, 郑州 451450]

**[摘要]** **目的** 探讨二维斑点追踪成像技术(2D-STI)对完全性左束支传导阻滞(CLBBB)患者左心室功能及同步性的评估价值。**方法** 选取河南省第二人民医院收治的 104 例 CLBBB 患者作为研究组,另选取 50 例正常人作为对照组。根据左心射血分数(LVEF)水平的不同,将研究组分为 A 组(LVEF $\geq$ 50%)和 B 组(LVEF $<$ 50%)2 个亚组,对所有研究对象进行常规超声及 2D-STI 检测,测定左心室功能及同步性相关指标。**结果** 与对照组相比,A、B 两组的左心房内径(LAD)、左室舒张末直径(LVEDD)水平明显更高,E 峰减速时间(EDT)、A 峰 E 峰流速比值(E/A)水平明显更低( $P<0.05$ );A、B 两组相比,B 组的 LVEF、EDT、E/A 水平明显更低,LAD、LVEDD 水平明显更高( $P<0.05$ )。A 组的 LVEF 水平与对照组比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。与对照组相比,A、B 两组的左心室整体纵向应变值(LS-G)明显减小,应变达峰时间的标准差(SDt)、QRS 时限明显增加( $P<0.05$ );B 组的 LS-G 值显著低于 A 组,SDt、QRS 时限显著高于 A 组( $P<0.05$ )。宽 QRS 组与窄 QRS 组的 LAD、LVEDD、EDT、E/A 水平接近( $P>0.05$ );宽 QRS 组的 LVEF、LS-G 水平显著低于窄 QRS 组,SDt 水平显著高于窄 QRS 组( $P<0.05$ )。**结论** LVEF 正常的 CLBBB 患者存在着左心室内同步性轻度受损,QRS 时限会对 CLBBB 患者左心室功能及同步性产生影响,宽 QRS 患者的不同步表现更明显。

**[关键词]** 房室传导阻滞; 心室功能,左; 二维斑点追踪成像; QRS 时限; 同步性**[中图分类号]** R540.4**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2019)10-1693-04

## Value of two-dimensional speckle tracking imaging in evaluating left ventricular function and synchronization in patients with complete left bundle branch block\*

WANG Yaping<sup>1</sup>, TIAN Xinqiao<sup>2</sup>, LI Aili<sup>1</sup>

[1. Department of Ultrasonography, Henan Second People's Hospital, Zhengzhou, Henan 451191, China; 2. Department of Ultrasonography, Fuwai Central China Cardiovascular Hospital (Heart Center of Henan People's Hospital), Zhengzhou, Henan 451450, China]

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the value of two-dimensional speckle tracking imaging (2D-STI) in evaluating left ventricular function and synchronization in patients with complete left bundle branch block (CLBBB). **Methods** 104 cases of CLBBB patients treated in Henan Second Hospital were selected as the study group and 50 normal people as the control group. The study group were divided into two subgroups according to LVEF level: group A (LVEF $\geq$ 50%) and group B (LVEF $<$ 50%). All subjects were examined by conventional ultrasound and 2D-STI, and left ventricular function and synchronization related indicators were measured. **Results** Compared with the control group, the levels of left atrial end-systolic dimension (LAD) and left ventricular end-diastolic dimension (LVEDD) in group A and B were higher, and the levels of mitral E wave deceleration time (EDT) and E wave velocity/A wave velocity (E/A) were lower significantly ( $P<0.05$ ). Comparing group B with group A, the levels of LVEF, EDT and E/A were lower, and the levels of LAD and LVEDD were significantly higher ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in the level of LVEF between group A and the control group ( $P>0.05$ ). Compared with the control group, the left ventricle global longitudinal strain (LS-G) values of group A and B decreased, and standard deviation of left ventricle 18 segments peak strain time (SDt) and QRS the time limits increased significantly ( $P<0.05$ ). The left ventricle global longitudinal strain values of group B were lower than those of group A, and the time limits of SDt and QRS were significantly higher than those of group A ( $P<0.05$ ). The levels of LAD, LVEDD, mitral E wave deceleration time and E/A in the wide-QRS group were similar to those in the narrow-QRS group ( $P>0.05$ ).

The levels of LVEF and left ventricle global longitudinal strain in the wide-QRS group were significantly lower than those in the narrow-QRS group, and the level of SDt was significantly higher ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The left ventricular synchronization is slightly impaired in CLBBB patients with normal LVEF. QRS time limit can affect function and synchronization of left ventricular in CLBBB patients, especially in patients with wide QRS.

**[Key words]** atrioventricular block; ventricular function, left; two-dimensional speckle tracking imaging; QRS time limit; synchronization

左束支传导阻滞(left bundle branch block, LBBB)是心血管疾病死亡的独立危险因素之一。在 65 岁以上普通人群中, LBBB 的发病风险约为 1%~3%, 而在心衰人群中, LBBB 的发病却能达到 30%<sup>[1]</sup>。LBBB 发生时, 更会影响心脏电活动的传导顺序, 从而损害心脏功能。一直以来, 临床都将 LBBB 认定为急慢性心肌缺血患者的死亡预测指标。研究发现, 即便是无器质性心脏病的孤立性 LBBB 患者, 其左心室收缩功能与舒张功能也可见轻度改变<sup>[2]</sup>。二维斑点追踪成像(two-dimensional speckle-tracking imaging, 2D-STI)和组织多普勒(tissue doppler image, TDI)技术都是临床用于评价心室收缩功能及心室同步性的常用手段<sup>[3]</sup>。相比 TDI 技术, 2D-STI 具有重复性高、无角度依赖性的优点, 可较为准确地评估心肌整体及局部功能, 分析各节段同步性及心室旋转扭转角度。为了解完全性左束支传导阻滞(complete left bundle branch block, CLBBB)对不同 QRS 时限下左心室功能及同步性的影响, 本研究采用 2D-STI 技术对不同类型的 CLBBB 患者左心室功能及同步性改变进行了评价、分析, 现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取河南省第二人民医院在 2017 年 1 月至 2018 年 12 月接诊的 104 例 CLBBB 患者作为研究组。(1)纳入标准:心电图 QRS 时限大于或等于 120 ms; V1~2 导联呈 rS 型或 QS 型, 主波增宽, 顶峰粗钝或有切迹; V5~6、I 导联 Q 波减小或消失; QRS 主波与 ST-T 方向相反。(2)排除标准:有瓣膜性心脏病、肺动脉高压、非窦性心律、肥厚性心肌病者;安装了心脏起搏器者;超声图像质量较差者。根据左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)水平的不同将研究组患者分为两个亚组:A 组(LVEF $\geq 50\%$ )35 例,男 20 例,女 15 例,年龄 57~70 岁,平均(62.69 $\pm$ 9.75)岁,身高 151~174 cm,平均(167.65 $\pm$ 7.89)cm,体质量 49~80 kg,平均(62.77 $\pm$ 6.65)kg, NYHA 心功能分级均为 I 级;B 组(LVEF $< 50\%$ )69 例,男 43 例,女 26 例,年龄 55~72 岁,平均(62.71 $\pm$ 10.84)岁,身高 153~179 cm,平均(169.52 $\pm$ 8.83)cm,体质量 50~84 kg,平均(63.05 $\pm$ 8.71)kg, NYHA 心功能分级 II 级 45 例、III 级 24 例。另选取同期在本院接受健康体检的 50 例健康人作为对照组,其心电图检查结果正常,经实验室检查及常规超

声检查明确无器质性心脏病史。对照组男 29 例,女 21 例,年龄 52~70 岁,平均(63.04 $\pm$ 9.48)岁,身高 150~178 cm,平均(168.64 $\pm$ 7.76)cm,体质量 52~81 kg,平均(62.64 $\pm$ 7.63)kg, NYHA 心功能均为 I 级。3 组研究对象性别、年龄、身高、体质量比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

## 1.2 方法

**1.2.1 仪器** 选用飞利浦 EPIQ5 彩色超声诊断仪, M5S 心脏探头,外接 EchoPAC 数字超声工作站,工作站内安装了 Q-analysis 图像分析与后处理软件,用以自动获取左室纵向应变曲线及纵向应变达峰时间牛眼图。

**1.2.2 检查方法** 受试者取左侧卧位,保持平静呼吸,连接好心电图,留取心尖四腔、心尖长轴、心尖两腔的 3 个完整心动周期的动态图像并储存图像,然后进行脱机分析。把图像导入 EchoPAC 数字超声工作站,选择 2D strain,对心尖四腔、心尖长轴、心尖两腔心内膜边界进行手工描记,将感兴趣位置、宽度调整好,各节段跟踪全部完成后提交,由软件分析出各平面上各节段的应变曲线。3 个平面都跟踪好以后,通过“time to peak longitudinal strain”获得左心室整体纵向应变值(left ventricle global longitudinal strain, LS-G)及各节段应变达峰时间的牛眼图,再根据各节段的纵向应变达峰时间数值,计算出应变达峰时间的标准差(standard deviation of left ventricle 18 segments peak strain time, SDt)。检查者均具有丰富的影像学经验,且为副主任医师级别以上的影像科医师。

通过常规超声心动图检查,测定左心房收缩末内径(left atrial end-systolic dimension, LAD)、左心室舒张末内径(left ventricular end-diastolic dimension, LVEDD)、LVEF、二尖瓣口舒张早期血流速度(E 峰)、二尖瓣口舒张晚期血流速度(A 峰),E 峰减速时间(mitral E wave deceleration time, EDT),并计算 E/A 值。

**1.3 统计学处理** 研究数据运用 SPSS22.0 软件进行处理,满足正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组比较进行  $t$  检验,多组比较进行方差分析,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 左心室功能相关指标** 3 组的左心室功能相关

表 1 研究组与对照组的左心室功能相关指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	LVEF(%)	LAD(mm)	LVEDD(mm)	EDT(ms)	E/A
A 组	35	65.23±3.65	38.70±4.85 <sup>a</sup>	52.03±3.86 <sup>a</sup>	168.43±40.78 <sup>a</sup>	0.78±0.24 <sup>a</sup>
B 组	69	38.65±4.27 <sup>ab</sup>	43.33±5.69 <sup>ab</sup>	56.32±4.15 <sup>ab</sup>	152.36±35.46 <sup>ab</sup>	0.61±0.35 <sup>ab</sup>
对照组	50	67.25±3.28	32.12±2.63	48.26±1.42	199.52±32.87	1.30±0.36
F		8.332	10.540	7.652	15.205	6.336
P		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

<sup>a</sup>:P<0.05,与对照组比较;<sup>b</sup>:P<0.05,与 A 组比较

指标比较,差异均有统计学意义(P<0.05);与对照组相比,A、B 两组的 LAD、LVEDD 水平明显更高,EDT、E/A 水平明显更低(P<0.05);AB 两组相比,B 组的 LVEF、EDT、E/A 水平明显更低,LAD、LVEDD 水平明显更高(P<0.05)。A 组的 LVEF 水平与对照组比较,差异无统计学意义(P>0.05),见表 1。

表 2 研究组与对照组的 LS-G、SDt、QRS 时限比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	LS-G(%)	SDt(ms)	QRS 时限(ms)
A 组	35	-18.25±3.60 <sup>a</sup>	70.64±22.48 <sup>a</sup>	142.30±10.38 <sup>a</sup>
B 组	69	-7.92±2.77 <sup>ab</sup>	108.45±28.64 <sup>ab</sup>	176.85±16.32 <sup>ab</sup>
对照组	50	-20.60±1.38	35.50±7.85	96.01±6.73
F		11.220	18.547	21.658
P		<0.05	<0.05	<0.05

<sup>a</sup>:P<0.05,与对照组比较;<sup>b</sup>:P<0.05,与 A 组比较

**2.2 LS-G、SDt、QRS 时限** 与对照组相比,A、B 两组的 LS-G 值明显减小,SDt、QRS 时限明显增加(P<0.05);B 组的 LS-G 值显著低于 A 组,SDt、QRS 时限显著高于 A 组(P<0.05),见表 2。健康人与 CLBBB 患者

的左心室整体纵向应变值及应变达峰时间牛眼图见图 1。

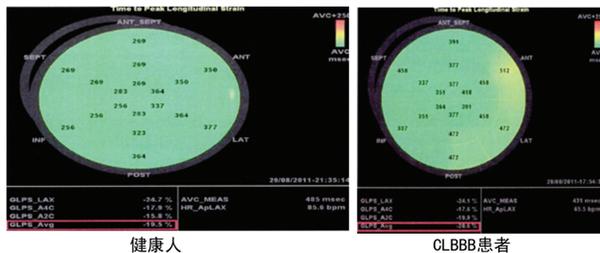


图 1 左心室整体纵向应变值及应变达峰时间牛眼图

**2.3 不同 QRS 时限 CLBBB 患者的左心室功能及同步性指标比较** CLBBB 患者根据 QRS 时限的不同分为宽 QRS 组(QRS 时限大于 150 ms)和窄 QRS 组(QRS 时限小于或等于 150 ms)。宽 QRS 组与窄 QRS 组的 LAD、LVEDD、EDT、E/A 水平接近(P>0.05);宽 QRS 组的 LVEF、LS-G 水平显著低于窄 QRS 组,SDt 水平显著高于窄 QRS 组(P<0.05),见表 3。

表 3 不同 QRS 时限 CLBBB 患者的左心室功能及同步性指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	LVEF(%)	LAD(mm)	LVEDD(mm)	EDT(ms)	E/A	LS-G(%)	SDt(ms)
宽 QRS 组	36	57.76±5.35	38.62±4.35	52.63±4.65	170.51±50.32	0.80±0.23	-17.62±3.20	66.05±15.67
窄 QRS 组	68	63.52±5.14	37.82±5.42	51.60±5.38	168.75±48.87	0.79±0.36	-19.58±2.23	55.35±12.12
t		5.317	0.758	0.964	0.172	0.149	3.641	3.846
P		<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05

3 讨 论

CLBBB 是临床常见的电传导障碍性心律失常,是由电激动在左希束、左束支主干、左束支分支或左心室浦肯野纤维节点处发生的传导延迟或中断而引发的左心室电传导延迟,或不同步情况<sup>[4]</sup>。CLBBB 会使左心室丧失正常的收缩同步性,甚至还可能引起左心室功能恶化。CLBBB 患者可能存在 LVEF 减低,但也有很大一部分患者的 LVEF 水平在正常范围内。单纯的、无特异性症状的 CLBBB 被称为孤立性 CLBBB,但更多的 CLBBB 患者都是在器质性心脏病变基础上发展而来的。

本次研究通过 2D-STI 技术进行左心室功能及同

步性检测,发现孤立性 CLBBB 患者(LVEF≥50%)的左心室内同步性比健康人略差,而伴有心衰(LVEF<50%)的 CLBBB 患者,其左心室内同步性比健康更差。这与国内文献<sup>[5]</sup>报道结论相符,这可能是由于远端特殊传导系统功能是否完整直接决定者左心室内膜激动持续时间,孤立性 CLBBB 患者左心室内膜激动的传导有远端特殊传导系统参与,而存在心衰的 CLBBB 患者,左心室内膜激动的传导则主要由细胞间的传导来实现,所以前者的传导同步性要优于后者<sup>[6-8]</sup>。本研究还发现,A 组 CLBBB 患者的 LVEF 水平虽然与对照组接近,但是相比对照组,其 LS-G 值仍明显减小,SDt、QRS 时限明显增加。这是因为

CLBBB 的发生改变了心脏除极顺序,所以左室整体纵向应变值会相应减少。有研究指出,LBBB 对心室收缩舒张功能、心肌灌注、血流动力学均会产生负性影响<sup>[9]</sup>。本研究中,CLBBB 患者的 LAD、LVEDD、EDT、E/A 水平与对照组比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),说明不论是否存在心力衰竭,CLBBB 的发生都会对患者的左心室功能造成损害。这是因为,发生左束支传导阻滞时,心室激动顺序被改变,心室激动只能经右束支传导,激动从室间隔右下侧开始,经室间隔从右至左传导,前间隔比后间隔先发生激动,左心室侧壁、侧后及乳头肌是最后的激动区域<sup>[10]</sup>。激动传导长期的机械不同步,会引起心室重塑,进而损害左室收缩功能,所以一些患者尽管 LVEF 水平尚在正常范围,但其左室收缩与舒张功能却已经发生了轻度的损害。

目前,已有多项临床试验证实 QRS 时限是预测心脏再同步化治疗反应有效性的可靠因素,但是关于 QRS 时限与孤立性 CLBBB 患者的关系尚未明确<sup>[11]</sup>。本研究结果显示,宽 QRS 组孤立性 CLBBB 患者的 SDt 值显著高于窄 QRS 组,说明相比窄 QRS 孤立性 CLBBB 患者,宽 QRS 患者左心室收缩同步性减低幅度更大,即 QRS 时限越长,CLBBB 患者的左心室收缩不同步表现越明显。本研究结果还显示,宽 QRS 组的 LVEF、LS-G 水平显著低于窄 QRS 组,而 LAD、LVEDD、EDT、E/A 水平与窄 QRS 组接近。这与国内文献<sup>[12]</sup>报道结论相符,提示宽 QRS 孤立性 CLBBB 患者的室间隔收缩功能减低要比窄 QRS 患者更明显,这是因为在发生 CLBBB 时,患者的左心室电激活顺序改变,使左心室部分室壁出现激活延迟,左心室电机械收缩不同步,从而使 QRS 时限延长。所以 QRS 时限越长,说明左心室激活延迟程度越严重,左心室不同步表现也就越明显<sup>[13]</sup>。本研究数据也可以看出,相比 LAD、LVEDD、EDT、E/A,左心室同步性指标 LS-G、SDt 对 CLBBB 患者左心室功能损伤的敏感性更高,临床早期应用 2D-STI 技术进行左心室同步性指标检测,对于及早发现并及时干预孤立性 CLBBB 具有重大意义<sup>[14]</sup>。

综上所述,LVEF 正常的 CLBBB 患者存在着左心室内同步性轻度受损,QRS 时限会对 CLBBB 患者左心室功能及同步性产生影响,宽 QRS 患者的不同步表现更明显。对于 LVEF 正常的 CLBBB 患者,可通过 2D-STI 检查发现心室功能及同步性损害,从而为临床制订相关干预措施提供有效依据。

## 参考文献

[1] 马兴鸿,汪蕾,杨勇,等. 扩张型心肌病合并左束支传导阻

滞患者室间隔心肌代谢与左心室收缩同步性的相关性分析[J]. 中国循环杂志,2016,31(1):69-72.

- [2] 汤雪柏,徐伟,李晓宏,等. 合并符合新诊断标准的左束支阻滞的慢性心力衰竭患者应用心脏再同步化治疗的疗效分析[J]. 中国循环杂志,2016,31(4):345-348.
- [3] 董珊珊,芦桂林,张盼盼,等. 超声二维斑点追踪成像技术对心衰患者左心功能的评价作用[J]. 山东医药,2017,57(1):49-51.
- [4] 李阳,张琳,李健,等. 真性及非真性左束支传导阻滞心力衰竭患者心脏再同步治疗预后分析[J]. 中国实用内科杂志,2017,37(4):334-338.
- [5] 李光源,马春燕,王永槐,等. 二维斑点追踪成像评价 QRS 时限对射血分数正常的左束支传导阻滞患者左心室功能及同步性的影响[J]. 中国医学影像技术,2017,33(3):325-329.
- [6] 胡敏,江成璠,王素霞,等. 使用心肌机械运动顺序间接预测左室电激动顺序的临床研究[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志,2016,30(3):229-233.
- [7] PASTORE G, MAINES M, MARCANTONI L, et al. ECG parameters predict left ventricular conduction delay in patients with left ventricular dysfunction [J]. Heart Rhythm,2016,13(12):2289-2296.
- [8] GUREL E, PRINZ C, VAN CL, et al. The impact of function-flow interaction on left ventricular efficiency in patients with conduction abnormalities: a particle image velocimetry and tissue doppler study [J]. J Am Soc Echocardiogr,2016,29(5):431-440.
- [9] 肖毅,董洪武,谭丽玲. 急性心肌梗死伴完全性左束支传导阻滞患者急诊冠状动脉造影和心电图的相关性研究 [J]. 中国循证心血管医学杂志,2017,9(6):734-737.
- [10] 李光源,孟平平,马春燕,等. 室间隔闪烁现象对左束支传导阻滞患者左心室功能及收缩同步性的影响[J]. 中华超声影像学杂志,2018,27(2):118-122.
- [11] 孔凡鑫,李光源,马春燕,等. 超声心动图评价 QRS 时限对左室射血分数正常的完全性左束支传导阻滞患者右室功能的影响[J]. 中国超声医学杂志,2018,34(2):145-149.
- [12] 张苏明,郭冠军,方爱娟,等. 完全性左束支传导阻滞患者 QRS 时限与左心室射血分数的相关性[J]. 心血管康复医学杂志,2017,26(3):259-261.
- [13] YUANQIUZI M, HUAKANG L, HONG C, et al. Supraventricular tachycardia with alternating QRS morphology and cycle length [J]. Chronic Dis Transl Med,2016,2(3):189-192.
- [14] YAN H, XIE M Y, YIN J B, et al. Evaluation of effect of atorvastatin on left ventricular systolic function in rats with myocardial infarction via 2D-STI technique [J]. Exp Ther Med,2018,15(5):4386-4394.

(收稿日期:2019-01-18 修回日期:2019-03-23)