

· 临床研究 ·

组织同步成像技术对扩张型心肌病患者左心室心肌非同步运动的研究

陈 勇¹, 顾 翔²

(江苏省苏北人民医院; 1. 超声心动图室; 2. 心脏科, 江苏扬州 225001)

摘要:目的 研究扩张型心肌病(DCM)患者左心室心肌运动非同步性特征及其临床意义。方法 采用组织同步成像(TSI)技术对 30 例 DCM 患者(DCM 组)和 30 例健康人(对照组)的左心室心肌进行检测, 获取左心室各节段心肌长轴方向的组织运动图像, 测量左心室基底段、中间段心肌收缩达峰时间(Ts), 分析左室 12 个节段 Ts 的标准差(Ts-SD)、Ts 的最大值与最小值之差(Ts-dif)及 TSI 图特点。结果 对照组左心室各节段心肌运动同步性较好, TSI 图彩色编码多为均一分布的绿色, 仅少数节段表现为浅黄色; DCM 组各节段心肌同步运动消失, 心肌彩色编码表现为绿-黄-红, 明显不均。与对照组比较, DCM 组编码为黄色或红色的节段数明显增多($P < 0.05$), 左心室各节段 Ts、Ts-SD 及 Ts-dif 显著延长($P < 0.05$)。结论 TSI 是一种无创性定量评价局部心肌 Ts 的新方法, 是目前评价 DCM 患者左心室非同步运动的最佳方法。

关键词: 超声心动描记术; 心肌病, 扩张型; 心肌收缩; 组织同步成像

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2011.34.012

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2011)34-3462-03

A study on non-synchronous motion of left ventricular myocardium of patients with dilated cardiomyopathy using tissue synchronization imaging

Cheng Yong¹, Gu Xiang²

(1. Echocardiography Room; 2. Department of Cardiology, Northern Jiangsu People's Hospital, Yangzhou, Jiangsu 225001, China)

Abstract: **Objective** To study the non-synchronous characteristics of left ventricular myocardial motion of patients with dilated cardiomyopathy (DCM) and its clinical significance. **Methods** Tissue synchronization imaging (TSI) technology was employed to detect the left ventricular myocardium of 30 patients with DCM (DCM group) and 30 healthy people (control group), and to obtain the tissue motion images of each segment of left ventricular long axis. The time to peak systolic velocity (Ts) of basal and middle segment of left ventricle were measured. The Ts-standard deviation (Ts-SD), difference between maximum and minimum value of Ts(Ts-dif) and the characteristics of TSI image of 12 segments of left ventricle were analyzed. **Results** In control group, each segment of left ventricular myocardium showed good motion synchronization and was mostly color-coded by uniform distributed green, only minority was color-coded by pale yellow. In DCM group, myocardial synchronization motion of each segment disappeared and was color-coded significantly by non-uniform distributed green, yellow or red. Compared with the control group, yellow or red coded segments in DCM group were increased markedly, and Ts, Ts-SD and Ts-dif of each segment of left ventricular myocardium in this group were significantly prolonged ($P < 0.05$). **Conclusion** TSI is a new method for quantitative evaluation of regional myocardial Ts and a best way to assess non-synchronous motion of left ventricular myocardium of patients with DCM.

Key words: echocardiography; cardiomyopathy, dilated; myocardial contraction; tissue synchronization imaging

心脏非同步化运动在扩张型心肌病(dilated cardiomyopathy, DCM)中普遍存在, 它可导致心功能恶化。组织同步成像(tissue synchronization imaging, TSI)通过实时自动检测节段心肌的达峰时间(Ts)并进行彩色编码, 不仅能快速、实时、直观显示非同步运动的心肌节段, 还可定量分析室壁运动的同步性^[1], 本文旨在应用 TSI 技术研究 DCM 患者左心室各节段心肌同步化运动的定量特征。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择本院心内科住院的 DCM 患者 30 例, 其中男 22 例, 女 8 例, 年龄 32~72 岁, 平均(53±16)岁。心功能 NYHA 分级 II~IV 级, 诊断符合 WHO/ISFC 心肌病诊断标准, 以病史、临床表现、心电图及超声心动图为诊断依据, 除外各种已知原因引起的继发性心肌病。对照组 30 例, 经查体、心电图、超声心动图及 X 线胸片等检查证实无心脏疾病, 其中男

21 例, 女 9 例; 年龄 33~74 岁, 平均(54±12)岁。

1.2 仪器与方法 GE 公司的 Vivid 7 超声显像仪, 配备 TSI 等后处理软件, 3S 探头, 探头频率为 1.7~3.4 MHz。受检者取左侧卧位, 平静呼吸, 连接心电图, 用 M 型超声测定左心室舒张末期左室内径(LVIDd)、左心室收缩末期左室内径(LVIDs)及左心室射血分数(LVEF)。转换到 TSI 模式, 获得心尖四腔、心尖左室两腔和心尖左室长轴切面, 保持帧频大于 100 帧/秒, 存储于硬盘以供脱机分析, 应用 TSI 分析软件测量各切面节段的左室基底段、中段内膜下心肌层的收缩 Ts, 测量 3 个心动周期的 Ts 并取平均值, 计算左心室 12 个节段 Ts 的标准差(Ts-SD)及 12 个节段 Ts 的最大值与最小值之差(Ts-dif)。所有测量均由同一测量者进行。

1.3 统计学处理 采用 SPSS17.0 统计软件进行分析, 各组计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组均数比较采用 *t* 检验。以 $P < 0.05$

为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 常规检查结果 DCM 组与对照组年龄、心率差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。DCM 组的 LVIDd、LVIDs 较对照组大 ($P < 0.05$)，LVEF 较对照组低 ($P < 0.05$)，见表 1。

2.2 左心室 TSI 图及心肌 Ts 对照组 TSI 成像主要显示为绿色，仅少数节段为黄色，没有橙色和红色的节段，未见延迟节段；但 DCM 组较多节段呈橙色甚至红色 (插 II 图 1)。DCM 组及对照组左室 Ts 测量结果见表 2。对照组各室壁间 Ts 以后间隔、下壁最长，前壁、侧壁最短，前间隔和后壁居中，其中后间隔与侧壁、下壁与前壁间 Ts 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。同一室壁相邻节段间 Ts 呈基底段大于中间段的趋势，但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。该组有 6 例 13 个节段 (3.33%) Ts 轻度延迟，但无严重延迟节段。左心室 12 个节段的 Ts-SD < 33 ms、Ts-dif < 100 ms。

DCM 组左心室 Ts 较对照组显著延长并不一致 ($P <$

0.05) (插 II 图 2)，以后间隔最长，前壁最短，其中后间隔与侧壁、下壁与前壁间 Ts 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。部分室壁 Ts 失去基底段大于中间段的规律，但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。该组 30 例有 236 个节段 (65.68%) 左室 Ts 延迟，其中 22 例 152 个节段 (42.23%) 为严重延迟 (Ts > 300 ms)，以侧壁多见，其次为后壁和下壁。左心室 12 个节段的 Ts-SD 及 Ts-dif 均较对照组显著延长 ($P < 0.05$)，其中 29 例 (96.67%) 的 Ts-SD > 33 ms、30 例 (100%) 的 Ts-dif > 100 ms。

表 1 DCM 组和对照组常规检查结果的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	年龄 (岁)	心率 (次/分)	LVIDd (mm)	LVIDs (mm)	LVEF (%)
DCM 组	30	53 ± 16	85.5 ± 30.3	70.5 ± 7.8*	61.3 ± 8.4*	27.7 ± 5.5*
对照组	30	54 ± 12	80.3 ± 20.4	48.8 ± 4.5	28.7 ± 3.8	70.5 ± 6.8

* : $P < 0.05$ ，与对照组比较。

表 2 DCM 组和对照组左室 Ts 测量结果比较 ($\bar{x} \pm s$, ms)

组别	前壁		侧壁		下壁		Ts-dif
	基底段	中间段	基底段	中间段	基底段	中间段	
DCM 组	143.8 ± 74.7*	110.7 ± 78.5*	179.8 ± 87.6*	170.6 ± 76.9*	212.8 ± 89.9*	234.0 ± 87.9*	182.3 ± 65.7*
对照组	78.4 ± 13.4	75.3 ± 13.5	88.4 ± 15.6	78.8 ± 15.6	136.8 ± 34.6	123.5 ± 23.5	45.6 ± 43.1

续表 2 DCM 组和对照组左室 Ts ($\bar{x} \pm s$, ms)

组别	后间隔		后壁		前间隔		Ts-SD
	基底段	中间段	基底段	中间段	基底段	中间段	
DCM 组	208.7 ± 98.8*	187.9 ± 67.8*	190.8 ± 88.7*	180.1 ± 80.6*	154.9 ± 87.5	154.7 ± 65.9*	62.7 ± 33.8*
对照组	128.8 ± 43.5	127.8 ± 43.8	110.8 ± 27.8	98.1 ± 28.0	117.3 ± 54.4	110.7 ± 32.7	22.7 ± 5.7

* : $P < 0.05$ ，与对照组比较。

3 讨 论

DCM 是心肌疾病的最常见类型，由于广泛性局灶性心肌纤维化，心房及心室的重构等病理状态而导致心脏电兴奋和传导系统的电扩布异常^[2]。致使心室内传导时间延长，产生心室内不均匀传导，使心室内电-机械活动非同步，从而引起左心室室壁运动的非同步而导致室壁负荷的重新分布，造成心室内压力分布的不均匀，加重了左室心肌重构和左心室扩大^[3]，同时由于各部心肌受损伤的程度、先后顺序及各部心肌 (包括传导系统) 对刺激的敏感度不同，致使心室各部分心肌舒缩的生化过程、电生理活动以及舒缩性能受损程度、先后顺序各有不同，就出现各部心肌在时间上和空间上的运动不协调，即非同步运动^[4]。心脏非同步化运动在 DCM 中普遍存在^[5]。它可通过多种作用机制和途径导致本已受损的心功能进一步恶化，而心功能的进行性下降又会加重心脏非同步化运动，形成恶性循环^[6]。

单纯采用心电图 QRS 宽大于 120 ms、LVEF < 35% 作为评价左室非同步运动标准，存在局限性^[7]。TSI 是基于组织多普勒显像的一门新技术，可以自动检测峰值速度，对达峰速度的时间进行彩色编码，以不同的颜色定性、定量地反映室壁

运动情况，能够通过观察快速室壁运动延迟来评价和计算患者的心功能^[8]。TSI 技术可快捷、直观地显示患者左心室收缩活动延迟的节段，检测心肌机械非同步运动的程度^[9]。

测定左心室各节段 Ts 并根据其衍生出的各种同步化指数可判断是否存在心脏非同步收缩^[10]，目前超声评价左心室内同步性的常用定量指标是：(1) 心脏收缩同步指数 (也称为不同指数)，计算 12 个节段达 Ts-SD，室内不同步定义为 Ts-SD > 33 ms，收缩同步指数越低，提示同步性越好；(2) Ts-dif，左心室 12 个节段 Ts-dif > 100 ms 定义为室内收缩不同步^[11]。本组资料用 TSI 技术对健康志愿者及 DCM 患者左心室收缩的同步性进行了探讨。对照组后间隔、下壁 Ts 长于前壁及侧壁，可能与心率、呼吸和正常心电传导顺序等因素有关。DCM 组出现收缩延迟的节段数较对照组显著增多，其 Ts 也较对照组显著延长，提示 DCM 患者普遍存在左室收缩延迟，其中严重延迟部位可能多位于下壁、侧壁、后间隔及后壁等。

本组资料对照组 Ts-SD < 33 ms、Ts-dif < 100 ms，显示出左心室收缩运动良好的同步性，从而保证了高效率地将心室内的血液泵出。而 DCM 组 Ts-SD、Ts-dif 较对照组普遍延长，提示 DCM 患者普遍存在左心室非同步收缩。左心室非同步收

缩使心肌产生的收缩力因时间差异而部分抵消,降低心脏收缩功能,从而导致心输出量下降^[12]。Bader 等^[3]研究发现,左心室内非同步是严重心脏事件的独立预见因素,室内及室间非同步和 QRS 波宽度被证实相关性很小。

心脏再同步化治疗(CRT)是一种治疗慢性心功能衰竭的有效方法,通过改善左心室内各节段的同步性来改善左心室收缩功能^[13]。TSI 是一种无创伤性定量评价局部心肌达峰速度时间新方法,是目前评价 DCM 心室非同步运动的最佳方法^[14],并能应用于 CRT 的病例选择,指导起搏器植入及术后评价。

参考文献:

- [1] Penicka M, Bartunek J, De Bruyne B, et al. Improvement of left ventricular function after cardiac resynchronization therapy is predicted by tissue Doppler imaging echocardiography[J]. *Circulation*, 2004, 109(8):978-983.
- [2] Fosbol EL, Seibaek M, Bendorp B, et al. Danish investigations and arrhythmia on Dofetilide (Diamond) study group. Prognostic importance of change in QRS duration over time associated with left ventricular dysfunction in patients with congestive heart failure: the DIAMOND study[J]. *J Card Fail*, 2008, 14(9):850-855.
- [3] Bader H, Garrigue S, Lafitte S, et al. Intra-left ventricular electromechanical asynchrony. A new independent predictor of severe cardiac events in heart failure patients[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2004, 43(2):248-256.
- [4] 潘翠珍,舒先红,史浩颖,等.组织同步显像技术评价心脏同步治疗扩张性心肌病的疗效[J]. *中华超声医学杂志*, 2004, 13(12):888-890.
- [5] Cho GY, Song JK, Park WJ, et al. Mechanical dyssynchrony assessed by tissue Doppler imaging is a powerful predictor of mortality in congestive heart failure with normal QRS duration[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2005, 46(10):2237-2243.
- [6] Haghjoo M, Bagherzadeh A, Fazelifar AF, et al. Preva-

lence of mechanical dyssynchrony in heart failure patients with different QRS durations[J]. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2007, 30(5):616-622.

- [7] Beshai JF, Grimm RA, Nagueh SF, et al. Cardiac-resynchronization therapy in heart failure with narrow QRS complexes[J]. *N Engl J Med*, 2007, 357(24):2461-2471.
- [8] Yu CM, Zhang Q, Fung JW, et al. A novel tool to assess systolic asynchrony and identify responders of cardiac resynchronization therapy by tissue synchronization imaging[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2005, 45(5):677-684.
- [9] 刘东惠,李京杰.缺血性与非缺血性心肌病左室收缩不同步的对比研究[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2010, 21(9):656-658.
- [10] 游宇光,任苓,陈卫华.组织多普勒评估肥厚型心肌病心室内收缩同步性的价值[J]. *重庆医学*, 2010, 39(20):2773-2775.
- [11] Yu CM, Lin H, Zhang Q. High prevalence of left ventricular systolic and diastolic asynchrony in patients with congestive heart failure and normal QRS duration[J]. *Heart*, 2003, 89(1):54-60.
- [12] Cho GY, Song JK, Park WJ, et al. Mechanical dyssynchrony assessed by tissue Doppler imaging is a powerful predictor of mortality in congestive heart failure with normal QRS duration[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2005, 46(12):2237-2243.
- [13] Penicka M, Bartunek J, De Bruyne B, et al. Improvement of left ventricular function after cardiac resynchronization therapy is predicted by tissue doppler imaging echocardiography[J]. *Circulation*, 2004, 109(8):978-983.
- [14] Hohnloser SH, Prystowsky EN. CRT-D use in heart failure: too little or too much[J]. *Eur Heart J Suppl*, 2007, 9(Suppl G):S9-16.

(收稿日期:2011-03-09 修回日期:2011-07-12)

(上接第 3461 页)

- [8] Malloy KM, Cunnane MF. Pathology and cytologic features of thyroid neoplasms[J]. *Surg Oncol Clin N Am*, 2008, 17(1):57-70.
- [9] Widder S, Pasiaka JL. Primary thyroid lymphomas[J]. *Curr Treat Options Oncol*, 2004, 5(4):307-313.
- [10] 谢家印,王东,向德兵.耐药相关基因在弥漫性大 B 细胞淋巴瘤中的表达与其个体化药物治疗方法的探讨[J]. *重庆医学*, 2007, 36(2):135-137.
- [11] Reddy BS, Rao CV, Seibert K. Evaluation of cyclooxygenase-2 inhibitor for potential chemopreventive properties in colon, carcinogenesis[J]. *Cancer Res*, 1996, 56(20):

4566-4569.

- [12] 张红宾,刘林. MOED 方案治疗复发性或难治性恶性淋巴瘤 38 例临床观察[J]. *重庆医学*, 2010, 39(11):1355-1356.
- [13] 李媛,钟定荣,崔全才.原发性甲状腺淋巴瘤研究进展[J]. *中国医学科学院报*, 2006, 28(5):724-729.
- [14] Pasiaka JL. Hashimoto's disease and thyroid lymphoma: role of the surgeon[J]. *World J Surg*, 2000, 24(8):966-970.

(收稿日期:2011-03-09 修回日期:2011-08-12)