

- 12 Troughton RW, Richards AM. Outpatient monitoring and treatment of chronic heart failure guided by amino – terminal pro – B – type natriuretic peptide measurement[J]. Am J Cardiol. 2008, 101 (3A) : 72 – 75
- 13 张明香,王汉斌,熊锡山,等. 慢性肾脏病与 B 型钠尿肽的相关性分析[J]. 中国医刊,2013,48(5):35 – 36
- 14 Ndrepepa G, Braun S, Mehilli J, *et al.* Accuracy of N-terminal probrain natriuretic peptide to predict mortality or detect acute ischemia in patients with coronary artery disease[J]. Cardiology, 2008, 109 (4) : 249 – 257
- 15 Cameron SJ, Sokoll LJ, Laterza OF, *et al.* A multi-marker approach for the prediction of adverse events in patients with acute coronary syndromes[J]. Clin Chim Acta, 2007, 376 (12) : 168 – 173
- 16 Shaw LJ, Polk DM, Kahute TA, *et al.* Prognostic accuracy of B – natriuretic peptide measurements and coronary artery calcium in asymptomatic subjects (from the early Identification of subclinical atherosclerosis by noninvasive Imaging research study) [J]. Am J Cardiol, 2009, 104 (9) : 1245 – 1250

(收稿日期:2013 – 09 – 21)

(修回日期:2013 – 09 – 23)

超声二维斑点追踪与组织多普勒早期评价 系统性红斑狼疮患者右心室收缩功能

李秀云 姜淑英 寇红菊 邹春鹏 赵雅萍 黄福光

摘 要 **目的** 探讨应用超声二维斑点追踪成像技术(STI)及组织多普勒技术(TDI)早期评价系统性红斑狼疮(SLE)患者右心室收缩功能的临床应用价值。**方法** 选择 30 例 SLE 患者(SLE 组)和 32 例正常人(对照组)分别进行超声心动图检查,分别应用 STI 和 TDI 技术测量右心室游离壁基底段、中间段和心尖段三节段的收缩期峰值应变(S)和应变率(Sr)。**结果** STI 显示 SLE 组右室游离壁基底段、中间段和心尖段 S 均小于对照组($P < 0.05$);TDI 显示 SLE 组右心室游离壁基底段和中间段 S 均小于对照组($P < 0.05$),但心尖段 S 在两组中无显著差异。**结论** SLE 患者的右心室收缩功能减低,STI 和 TDI 可评价 SLE 患者右心室收缩功能。

关键词 斑点追踪成像 组织多普勒 右心室收缩功能 系统性红斑狼疮

[中图分类号] [文献标识码] A

Early Evaluation of the Right Ventricular Systolic Function in Patients with Systemic Lupus Erythematosus Using Speckle – tracking Imaging and Tissue Doppler Imaging. Li Xiuyun, Jiang Shuying, Kou Hongju, Zou Chunpeng, Zhao Yaping, Huang Fuguang. Ultrasonography Department of Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical College, Zhejiang 325000, China

Abstract Objective To early assess the right ventricular longitudinal systolic function using the systolic longitudinal peak strain (S) with speckle – tracking imaging (STI) and tissue doppler imaging(TDI), and evaluate its clinical value in patients with systemic lupus erythematosus (SLE). **Methods** Thirty SLE patients and 32 control subjects underwent the ultrasonic examination. The systolic longitudinal peak strain (S) were obtained on segments of the right ventricular free wall at apical four – chamber view using STI and TDI. All the parameters were compared between the two groups. **Results** STI displayed The S of the right ventricular free wall on basal, medial and apical segments were decreased in SLE patients ($P < 0.05$). TDI showed right ventricular free wall of basal and medial strain of SLE group was less than that of the control group ($P < 0.05$), but the apical S in the two groups had no significant difference. **Conclusion** The right ventricular systolic function is weakened in SLE patients. STI and TDI are an early way for assessing the right ventricular systolic function.

Key words Speckle – tracking imaging; Tissue doppler imaging; Right ventricular systolic function; Systemic lupus erythematosus

系统性红斑狼疮(systemic lupus erythematosus, SLE)是一种复杂的、多因素的自身免疫性疾病,以出现各种自身抗体为特征,可以侵及全身各个系统,心

血管是其重要的靶器官,而且明显影响预后,是重要的死亡原因^[1~3]。然而心血管病变早期所出现的轻微的症状及体征常被忽略或误诊,致使狼疮性心血管损害难以早期评价。以往对右心功能的评价常在出现肺动脉高压后,然而肺动脉高压一旦出现,常形成右心力衰竭,增加病死率。所以早期评价 SLE 患者

作者单位:325027 温州医科大学附属第二医院超声科

通讯作者:黄福光,主任医师,电子信箱:fuguanghuang@163.com

右心室收缩功能对病情评估及预后评价具有十分重要的意义。因而本研究运用超声斑点追踪技术 (speckle - tracking imaging, STI) 及组织多普勒技术 (tissue doppler imaging, TDI) 对 SLE 患者右心室收缩功能进行早期评价,为临床提供更早的干预指标。

资料与方法

1. 研究对象:选择从 2012 年 1 月 ~ 2013 年 1 月来笔者医院进行超声检查的 SLE 患者 30 例, 诊断标准为美国风湿病学会 1982 年的 SLE 分类标准, 其中男性 2 例, 女性 28 例, 患者年龄 25 ~ 74 岁, 平均年龄 45.8 ± 12.5 岁, 均不伴有糖尿病、高血压、冠心病、心脏瓣膜病等病史。正常对照组 32 例, 男性 3 例, 女性 29 例, 年龄 25 ~ 68 岁, 平均年龄 38.1 ± 14.2 岁, 既往无心脏病史, 无心血管危险因素, 体格检查、心电图及超声心动图均未见异常。

2. 研究方法:采用 GE Vivid 7 超声诊断仪, M4S 探头, 频率为 1.5 ~ 5.0MHz, 同步记录心电图。受检者左侧卧位, 平静呼吸, 于胸骨旁大动脉短轴切面测量右心室流出道内径 RVOT1 和 RVOT2; 心尖四腔心切面三尖瓣环下方测量右心室内径。多普勒模式下采集三尖瓣反流和肺动脉瓣血流频谱; 二维模式及 TDI 模式下采集心尖四腔切面 3 个心动周期的动态图像, 帧频分别大于 70 帧/s 及 120 帧/s。存储图像备脱机分析。

3. 数据分析: (1) 常规超声心动图分析: 肺动脉收缩压 (pulmonary artery systolic pressure, PASP) 测定: 根据三尖瓣反流速度间接估测 PASP: $PASP = 4V^2 + \text{右房压}$ (V 是三尖瓣反流速度), 所有患者均未合并肺动脉高压。右心室整体收缩功能测定: 心尖四腔切面测量右心室舒张末期面积 (right ventricular - end - diastolic area, RV - EDA)、收缩期末期面积 (right ventricular - end - systolic area, RV - ESA), 并计算面积变化分数 (right ventricular - fractional area change, RV - FAC): $RV - FAC = (RV - EDA - RV - ESA) / RV - EDA$ 。(2) DTI 图像分析: 运用 EchoPAC 软件于心尖四腔切面 TDI 图像分析, 将取样点分别置于右心室游离壁基底段、中间段、心尖段, 感兴趣区与心肌厚度保持一致, 运行软件后测量以下参数: 右心室游离壁基底段心肌峰值应变 (TDI - S basal)、右心室游离壁中间段心肌峰值应变 (TDI - S medial) 及右心室游离壁心尖段心肌峰值应变 (TDI - S apical)。(3) STI 图像分析: 运用 EchoPAC 软件于二维心尖四腔切面分析右室游离壁图像, 手动描绘心内膜边界, 软件自动描绘心外膜边界, 调整感兴趣区宽度使之与室壁厚度相一致, 运行软件得出右心室游离壁基底段 (TDI - S basal)、中间段 (TDI - S medial) 及心尖段 (2D - S apical) 三节段的应变曲线, 在一个完整心动周期内测量三节段曲线上收缩期最大负向峰值应变 (strain, S), 详见图 1。

4. 统计学方法: 采用 SPSS 16.0 统计软件包, 计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示。组间均数比较采用独立样本 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

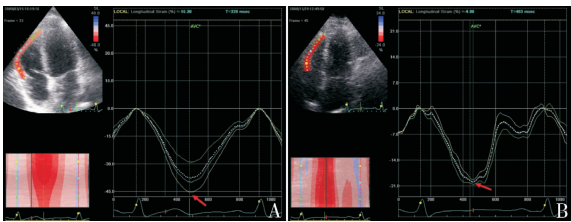


图 1 右心室游离壁纵向应变曲线分析图像

A. 对照组; B. SLE 组。图中黄色线代表基底段、浅蓝色代表中间段、绿色线代表心尖段

结 果

SLE 组患者均未出现肺动脉高压, 测肺动脉压力为 23.63 ± 5.19 mmHg。常规参数比较在两组中无统计学差异 (表 1)。

表 1 两组常规参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	对照组 (<i>n</i> = 32)	SLE 组 (<i>n</i> = 30)
SBP (mmHg)	122.38 $\pm$ 5.39	127.38 $\pm$ 13.47
DBP (mmHg)	79.29 $\pm$ 3.64	82.73 $\pm$ 9.23
PV (m/s)	1.03 $\pm$ 0.22	1.02 $\pm$ 0.15
RV (mm)	27.99 $\pm$ 6.22	29.64 $\pm$ 6.19
RVOT1 (mm)	25.35 $\pm$ 1.16	25.69 $\pm$ 1.49
RVOT2 (mm)	22.03 $\pm$ 1.33	22.50 $\pm$ 1.80
RV - EDA (cm ²)	16.16 $\pm$ 2.41	17.02 $\pm$ 3.35
RV - ESA (cm ²)	7.84 $\pm$ 1.60	8.77 $\pm$ 2.14
RV - FAC (%)	50.97 $\pm$ 9.93	48.57 $\pm$ 6.53

1 mmHg = 0.133 kPa

3. DTI 参数比较: SLE 组右心室游离壁基底段及中间段 S 均低于对照组 ($P < 0.05$), 说明 SLE 患者右心室游离壁基底段及中间段的心肌收缩功能减低, 但心尖段 S 在两组比较无统计学差异 (表 2)。

表 2 两组 STI 和 DTI 所得参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	对照组 (<i>n</i> = 32)	SLE 组 (<i>n</i> = 30)
2D - S basal (%)	-33.53 $\pm$ 7.12	-25.10 $\pm$ 6.45 *
2D - S medial (%)	-30.34 $\pm$ 5.55	-23.94 $\pm$ 6.42 *
2D - S apical (%)	-25.06 $\pm$ 3.47	-20.62 $\pm$ 4.38 *
DTI - S basal (%)	-32.41 $\pm$ 3.20	-21.92 $\pm$ 2.49 *
DTI - S medial (%)	-30.17 $\pm$ 2.76	-23.81 $\pm$ 3.96 *
DTI - S apical (%)	-23.86 $\pm$ 2.17	-19.44 $\pm$ 10.68

与对照组比较, * $P < 0.01$

4. STI 参数比较: SLE 组右心室游离壁基底段、中间段及心尖段 S 均低于对照组 ($P < 0.05$), 说明 SLE 患者右室游离壁基底段、中间段及心尖段的心肌收缩功能减低 (表 2, 图 1)。

讨 论

心血管系统是 SLE 常累及的系统之一。由于免疫复合物的沉积和炎症因子的作用使血管内皮受损, SLE 患者动脉结构和功能较早发生改变, 形成动脉粥样硬化^[4,5]。心肌受累是 SLE 患者心脏受累的表现之一, 多呈亚临床表现, 临床诊断率为 10% ~ 14%, 而尸检出率在 40% ~ 50%, 远高于临床诊断率, 其发病机制尚不太清晰, 但多数人认为 SLE 心肌受累是由于免疫介导所致, 使心肌血管壁及肌束之间有补体和免疫球蛋白颗粒沉积^[6]。动脉粥样硬化和这些免疫复合物的沉积势必影响心肌的形变功能, 进而影响心脏功能。

与左心室相比, 右心室形态较为复杂且不规则, 所以 Simpson's 方法评价右心室收缩功能仍有一定的局限性。目前操作简单的右心室面积变化率更多的用来评价右心室收缩功能, 但由于面积变化率是对面积大小及形态改变的测定, 因此对早期心肌受累的改变缺乏敏感度^[7]。应变和应变率是反映心肌舒缩形变的有效指标, 应变和应变率成像技术广泛用于评估心室功能^[8]。鉴于右心室的心肌主要由纵行纤维构成, 因此, 定量评价右心室功能时, 长轴方向上的心肌形变尤为重要^[9]。因而本研究运用 STI 及 TDI 技术来评价 SLE 患者右心室形变功能, 进而评价收缩功能。

本研究结果显示在 STI 方法中 SLE 组右心室游离壁基底段、中间段及心尖段心肌的 S 均低于对照组; TDI 方法中 SLE 组的右心室游离壁基底段和中间段心肌的 S 均低于对照组, 说明 SLE 患者该处心肌的收缩功能减低。分析其原因为: ①免疫复合物直接沉积在肌束间, 影响心肌的形变功能; ②损害冠脉血管形成粥样硬化, 影响心脏功能。然而在 TDI 方法中心尖段心肌 S 在两组中差异无统计学意义, 可能是由于 TDI 方法是基于多普勒原理, 对角度有一定的依赖性, 心尖部角度较大, 可能给分析结果带来误差, 而 STI 技术是通过二维斑点的形式逐帧跟踪感兴趣区的组织运动, 真实反映该处组织的运动轨迹及形变,

没有角度依赖性, 准确性更高^[10]。

综上所述, 本研究认为 SLE 患者在未合并肺动脉高压时, 右心室心肌的收缩功能已减低, STI 及 TDI 能够早期检测出 SLE 患者右心室收缩功能受累的情况, 为临床提供较早的干预信号, 但 STI 由于没有角度依赖性, 所以更准确, 具有广泛的应用前景。

参考文献

- 1 Von Feldt JM. Premature atherosclerotic cardiovascular disease and systemic lupus erythematosus from bedside to bench[J]. *Bull NYU Hosp Jt Dis*, 2008, 66 (3): 184 - 187
- 2 Westerweel PE, Luyten RK, Koomans HA, *et al*. Premature atherosclerotic cardiovascular disease in systemic lupus erythematosus[J]. *Arthritis Rheum*, 2007, 56 (5): 1384 - 1396
- 3 Nossent J, Cikes N, Kiss E, *et al*. Current causes of death in systemic lupus erythematosus in Europe, 2000 - 2004: relation to disease activity and damage accrual[J]. *Lupus*, 2007, 16 (5): 309 - 317
- 4 王红英, 邓又斌, 毕小军, 等. 高频超声评价系统性红斑狼疮患者颈总动脉结构及功能[J]. *中国医学影像技术*, 2005, 21 (10): 1506 - 1508
- 5 Abu - Shakra M, Codish S, Zeller L, *et al*. Atherosclerotic cardiovascular disease in systemic lupus erythematosus: the Beer Sheva experience[J]. *Isr Med Assoc J*, 2008, 10 (1): 43 - 44
- 6 蒋季杰. 现代红斑狼疮病学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2005, 187 - 198
- 7 Selton - Suty C, Juillière Y. Non - invasive investigations of the right heart: how and why? [J]. *Arch Cardiovasc Dis*, 2009, 102 (3): 219 - 232
- 8 Mizuguchi Y, Oishi Y, Miyoshi H, *et al*. The functional role of longitudinal, circumferential, and radial myocardial deformation for regulating the early impairment of left ventricular contraction and relaxation in patients with cardiovascular risk factors: A study with two - dimensional strain imaging[J]. *J Am Soc Echocardiogr*, 2008, 21 (10): 1138 - 1144
- 9 Torrent G, Ballester M, Buckberg GD, *et al*. Spatial orientation of the ventricular muscle band: physiologic contribution and surgical implications[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2001, 122 (2): 389 - 392
- 10 Pavlopoulos H, Nihoyannopoulos P. Strain and strain rate deformation parameters: from tissue Doppler to 2D speckle tracking[J]. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2008, 24 (5): 479 - 491

(收稿日期: 2013 - 10 - 11)

(修回日期: 2013 - 10 - 18)