

二维斑点追踪成像技术评价未合并肺动脉高压的系统性红斑狼疮患者早期右室收缩功能改变的研究

何艳洁 王志刚 杨 扬

摘 要 **目的** 应用二维斑点追踪成像(2D-STI)技术评价未合并肺动脉高压(PH)的系统性红斑狼疮(SLE)患者早期右室纵向收缩功能的改变情况。**方法** 选取早期未合并 PH 的 SLE 患者 41 例(SLE 组),健康对照组 33 例。应用组织多普勒技术测量两组右室游离壁三尖瓣瓣环平面位移(TAPSE)、右室侧壁三尖瓣瓣环收缩期峰值运动速度(PSv)及三尖瓣瓣环等容收缩期峰值速度(IVCv);2D-STI 技术测量右室游离壁基底段、中间段、心尖段收缩期纵向峰值应变(Ss),计算右室收缩期整体应变(GSs)。根据患者临床症状及实验室指标等检查结果对 SLE 患者活动度进行评分,分析患病时间、SLE 活动度评分及组织多普勒参数与右室 GSs 的相关性。**结果** SLE 组 TAPSE、PSv 及 IVCc 均低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$); SLE 组右室游离壁基底段、中间段 Ss 及 GSs 均低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$)。SLE 组 GSs 与 TAPSE、PSv 及 IVCv 均呈正相关($r=0.69, 0.69, 0.72$, 均 $P < 0.01$);与患病时间、SLE 活动度评分均呈负相关($r=-0.73, -0.76$, 均 $P < 0.01$)。**结论** 未合并 PH 的 SLE 患者早期已经出现右室收缩功能降低;2D-STI 能敏感地评估未合并 PH 的 SLE 患者早期右室局部及整体收缩功能。

关键词 斑点追踪成像;系统性红斑狼疮;肺动脉高压;右室收缩功能,早期
[中图分类号] R735.3;R540.45 [文献标识码] A

Early evaluation of right ventricular systolic function in patients with systemic lupus erythematosus without pulmonary hypertension by two-dimensional speckle tracking imaging

HE Yanjie, WANG Zhigang, YANG Yang

Institute of Ultrasound Imaging, Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China

ABSTRACT Objective To explore the early right ventricular longitudinal systolic function in patients with systemic lupus erythematosus (SLE) without pulmonary hypertension (PH) by two-dimensional speckle tracking imaging (2D-STI). **Methods** Forty-one patients with SLE (SLE group) and thirty-three healthy controls (control group) were enrolled. Then the tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE), peak systolic velocity (PSv), isovolumic contraction peak velocity at the tricuspid annulus (IVCv) were measured by tissue Doppler imaging. Longitudinal peak systolic strain (Ss) of the basal, middle, apical segments of free wall of right ventricle and global systolic strain (GSs) were calculated by 2D-STI. The disease activity score (SLEDAI) was evaluated according to the results of clinical symptoms and laboratory examinations. The correlations between the tissue Doppler parameters, GSs of the right ventricle, duration time and SLEDAI scores were analyzed. **Results** Compared with control group, TAPSE, PSv, IVCv were decreased (all $P < 0.01$). Ss and GSs in basal and middle segments were decreased in SLE group (all $P < 0.01$). In SLE group, GSs had positive correlation with TAPSE, PSv, IVCv ($r=0.69, 0.69, 0.72$, all $P < 0.01$), While negative correlation with duration time and SLEDAI scores ($r=-0.73, -0.76$, all $P < 0.01$). **Conclusion** Right ventricular systolic dysfunction may be found in SLE patients without PH, 2D-STI could accurately assess right ventricular global and regional function in SLE patients.

KEY WORDS Speckle tracking imaging; Systemic lupus erythematosus; Pulmonary hypertension; Right ventricular systolic function, early

基金项目:国家自然科学基金重点项目(81130025)

作者单位:400010 重庆市,重庆医科大学超声影像学研究所 重庆医科大学附属第二医院超声科 超声分子影像重庆市重点实验

通信作者:杨扬, Email: 19468103@qq.com

系统性红斑狼疮(systemic lupus erythematosus, SLE)是一种累及多系统的自身免疫性结缔组织疾病,一旦出现肺动脉高压(pulmonary hypertension, PH),预后极差,病死率高达 50%以上^[1-2]。因此早期准确地评估 SLE 患者右心功能对临床预防心血管事件有重要价值。二维斑点追踪成像(two-dimensional speckle tracking imaging, 2D-STI)技术是一种定量评估心肌收缩功能的新方法,其简单、方便、敏感性高^[3-4]。本研究旨在探讨 2D-STI 技术评估未合并 PH 的 SLE 患者早期右室纵向收缩功能的价值。

资料与方法

一、研究对象

选取 2014 年 10 月至 2015 年 7 月我院 SLE 患者 41 例(SLE 组),男 11 例,女 30 例,年龄 21~62 岁,平均(43.7±11.2)岁。均符合 1997 年美国风湿病学会修订的诊断标准。排除标准:冠状动脉疾病、心脏瓣膜病、心肌病、心律失常、束支传导阻滞,左室收缩功能减低(射血分数<55%),左室舒张功能减低($E'/A' < 1$, $E' < 8$ cm/s),PH[肺动脉收缩压 >35 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)],肺栓塞、阻塞性肺疾病、哮喘、高血压病及糖尿病等可能影响右室功能的相关疾病,以及超声图像采集不良 2D-STI 检查失败者等。另选同期健康志愿者 33 例作为对照组,男 12 例,女 21 例,年龄 20~63 岁,平均(42.8±11.1)岁。本研究经过我院伦理委员会批准,所有入选者均知情同意。

二 仪器与方法

1.2D-STI 检查:使用 Philips iE 33 彩色多普勒超声诊断仪,S5-1 探头频率 1~5 MHz;配有 Qlab 8.1 定量分析软件。受检者取左侧卧位,平静呼吸,连接胸前导连心电图。根据 2015 年欧洲心血管成像协会与美国超声心动图学会联合发布的成人心脏超声心动图诊断指南更新共识,测量右室游离壁厚度(right ventricular wall thickness, RVWT)、右室流出道远端内径(right ventricular outflow trace distal diameter, RVOTD)、舒张末期右室基底段内径(RVD1)、中间段内径(RVD2)、长轴内径(RVD3)、右室舒张末期面积(end-diastolic area, EDA)、右室收缩末期面积(end-systolic area, ESA)、右室面积变化分数(fractional area change, FAC)、三尖瓣瓣环收缩期位移(tricuspid annular plane systolic excursion, TAPSE)、三尖瓣瓣环等容收缩期峰值速度(isovolumic contraction peak velocity, IVCv)及右室侧壁三尖瓣瓣环收缩期峰值运动速度(peak systolic

velocity of tricuspid annular plane, PSv)。在无右室流出道梗阻的情况下估测肺动脉收缩压,公式:肺动脉收缩压=三尖瓣反流压差+右房压,其中三尖瓣反流压差由三尖瓣反流峰值速度根据简化 Benoulli 公式计算得出,采用连续多普勒测量三尖瓣反流峰值流速;右房压根据下腔静脉内径和呼吸塌陷率来估测,若下腔静脉内径小于正常且吸气后下腔静脉内径减小>50%,右房压估测为 5 mm Hg;若吸气后下腔静脉内径<50%,右房压估测为 10 mm Hg;若下腔静脉内径大于正常且吸气后内径减小<50%,右房压估测为 15 mm Hg^[5]。连续采集 4 个心动周期图像,取其平均值。

2.2D-STI 图像分析:二维模式下采集心尖四腔心动态图像,连续采集 4 个心动周期,将动态图像导入 Qlab 分析软件,于右室心内外膜最清晰时进入 CMQ,将取样点放置于右室三尖瓣瓣环间隔侧、游离壁侧及心尖部,软件自动生成感兴趣区,调整感兴趣区宽度与室壁厚度一致,即可获取右室各节段应变曲线,分别记录右室游离壁基底段、中间段、心尖段的收缩期纵向峰值应变(S_s),并计算出上述各节段应变的平均值,即右室整体收缩期纵向峰值应变(GS_s)。

3.患病时间和 SLE 活动度评分:以患者首次确诊时间作为患病的始发时间,距离纳入研究的时间作为患病时间。根据患者临床症状及实验室指标等参照 SLE 活动度临床积分表对 SLE 患者活动度进行评分。

三、统计学处理

应用 SPSS 21.0 统计软件,所有计量资料先行 Shapiro-Wilk 正态性检验,符合正态分布者以 $\bar{x} \pm s$ 表示;不符合正态分布者以 M(QR)表示。正态分布且方差齐时,两组比较行 t 检验;否则行 Wilcoxon 秩和检验。变量间相关性分析采用 Pearson 直线相关性分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组临床资料比较

两组年龄、性别构成比、心率及体质量指数等一般情况比较差异无统计学意义。见表 1。

表 1 两组临床资料比较

组别	男/女 (例)	年龄 (岁)	心率 (次/min)	体表面积 (m^2)	体质量指数 (kg/m^2)
SLE 组(41)	30/11	43.7±11.2	73±6	1.52±0.13	20.63(2.42)
对照组(33)	21/12	42.8±11.1	74±6	1.46±0.08	20.13(2.19)
P 值	0.79	0.73	0.63	0.09	0.16

二、两组常规超声及组织多普勒相关收缩功能参数比较

两组 RVWT、RVOTD、RVD1、RVD2、RVD3、FAC 及

LVEF 等常规超声参数比较差异无统计学意义;SLE 组 TAPSE、PSv 及 IVCv 均显著降低,与对照组比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$)。见表 2。

表 2 两组常规超声及组织多普勒相关收缩功能参数比较

组别	常规超声参数						组织多普勒参数			
	RVOTD(mm)	RVWT(mm)	RVD1(mm)	RVD2(mm)	RVD3(mm)	FAC(%)	LVEF(%)	TAPSE(mm)	IVCv(cm/s)	PSv(cm/s)
SLE 组(41)	26.88±2.44	3.97±0.75	35.21±5.28	26(5)	55(8)	32.55±2.83	65.0±4.60	10.51±1.29	10.51±1.29	11.66±0.90
对照组(33)	26.10±2.29	3.65±0.71	34.57±3.72	27(4)	54(9)	33.16±3.32	64.5±4.80	21.42±2.11	21.42±2.11	13.07±1.08
P 值/P	0.17	0.09	0.35	0.69	0.49	0.44	0.67	< 0.01	< 0.01	< 0.01

RVOTD:右室流出道远端内径;RVWT:右室壁厚度;RVD1、RVD2、RVD3:分别为舒张末期右室基底段、中间段及长轴内径;FAC:右室面积变化分数;LVEF:左室射血分数;TAPSE:三尖瓣瓣环收缩期位移;IVCv:三尖瓣瓣环等容收缩期峰值速度;PSv:右室侧壁三尖瓣瓣环收缩期峰值运动速度。

三、两组 2D-STI 参数比较

SLE 组 GSs 值低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$)。SLE 组右室游离壁基底段、中间段 Ss 均低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$),心尖段 Ss 与对照组比较差异无统计学意义。见表 3 和图 1。

表 3 两组 2D-STI 参数比较[(M(QR)) %]

组别	Ss			GSs
	基底段	中间段	心尖段	
SLE 组(41)	-34.82(7.59)*	-22.10(4.10)*	-13.79(6.15)	-22.24(4.74)*
对照组(33)	-40.40(9.00)	-25.90(4.00)	-15.26(4.00)	-25.68(5.00)

与对照组比较,* $P < 0.05$ 。Ss:收缩期纵向峰值应变;GSs:整体收缩期纵向峰值应变。

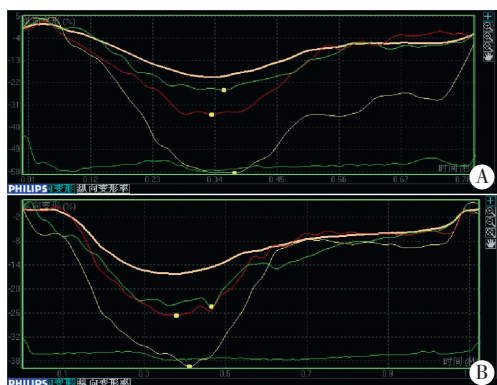


图 1 两组右室游离壁各节段及整体应变曲线图(黄色、红色及绿色曲线分别为基底段、中间段、心尖段纵向应变曲线;较粗的白线为右室整体应变曲线)

四、SLE 患者 GSs 与组织多普勒参数、患病时间及 SLE 活动度评分的相关性分析

患病时间为(6.99±2.04)年,SLE 活动度评分为(7.5±

4.2)分。GSs 与 TAPSE、PSv 及 IVCv 均呈正相关($r=0.69$ 、 0.69 、 0.72 ,均 $P < 0.01$);与患病时间、SLEDAI 评分均呈负相关($r=-0.73$ 、 -0.76 ,均 $P < 0.01$),见图 2~3。

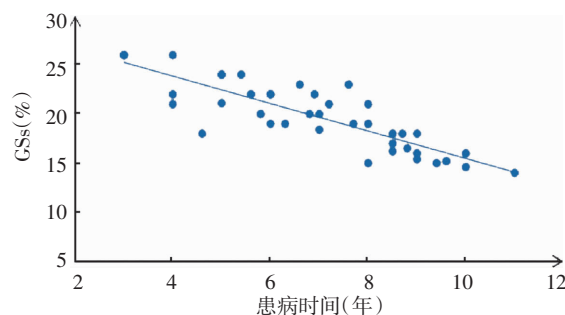


图 2 患病时间与 GSs 相关性散点图

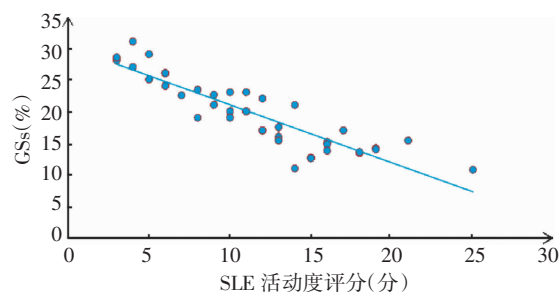


图 3 SLE 活动度评分与 GSs 相关性散点图

讨论

PH 是 SLE 患者常见的并发症,死亡率极高,既往研究^[2]报道合并 PH 的 SLE 患者的两年死亡率高达 50%以上,因此早期诊断并及时治疗与患者预后密切相关。然而,SLE 临床表现多样,早期诊断困难,超过 50%的 SLE 患者在累及心脏时无临床症状^[5]。本研究应用 2D-STI 技术评价未合并 PH 的 SLE 患者早期右室收缩功能,旨在为其早期评估提供依据。

使用超声心动图评估右室收缩功能的方法很多,但均不能早期、敏感地发现右室收缩功能障碍。

2D-STI 技术通过追踪心肌声学斑点获取 Ss, 是一种评估心脏收缩功能的新技术, 能较敏感地评估亚临床性心脏病^[6-7]。近年来已广泛用于评估左室的收缩功能, 且逐步扩展用来评估右室收缩功能^[8-9]。由于右室壁主要由心外膜纵行心肌及心内膜下环形心肌组成, 而纵行心肌在右室收缩及舒张功能中起主要作用, 且正常情况下室间隔受左室运动影响大, 主要参与左室功能的评估, 故在评估右室收缩功能时, 2D-STI 技术主要用于评估右室游离壁的纵向运动。本研究 SLE 组常规超声参数与对照组比较差异无统计学意义, 而组织多普勒参数 TAPSE、PSv 及 IVCv 明显低于对照组, 且分别与 GSs 呈显著正相关; SLE 组右室 GSs 明显低于对照组, 右室基底段、中间段 Ss 明显均低于对照组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.01$), 心尖段 Ss 与对照组差异无统计学意义, 这可能与右室各节段中基底段对右室收缩功能作用最大, 中间段次之, 心尖段最小有关^[10]。Cameli 等^[9]研究显示, 当 Ss $< -19\%$ 能够有效地鉴别右室收缩功能减低。本研究与之不同的是, 虽然 SLE 组右室 GSs 明显低于对照组, 但并未达到诊断右室收缩功能减低的临界值, TAPSE、PSv 及 IVCv 明显低于对照组, 但也均未达到美国超声心动图协会诊断右室收缩功能降低标准^[11], 导致此结果的原因可能是在纳入 SLE 患者时排除了左室舒张功能减低的患者, 而很多年老者的左室舒张功能减低, 因此本研究所纳入的 SLE 患者均较年轻, 故患病时间短, 本研究也表明患病时间与 GSs 呈负相关, 与 Wislowska 等^[12] 研究结果一致。

本研究还发现 SLE 活动度评分与右室 GSs 呈负相关, 说明 SLE 活动度评分与右室收缩功能相关。SLE 活动度是评估 SLE 患者活动度的一个指标, Buss 等^[8] 研究也表明 SLE 活动度评分与右室收缩功能减低密切相关。

综上所述, 未合并 PH 的 SLE 患者早期右室收缩功能已经受损。2D-STI 技术能敏感地评估未合并 PH 的 SLE 患者早期右室收缩功能, 临床医师可以联合 SLE 活动度评分与 2D-STI 技术评估 SLE 患者右室收缩功能, 以便积极采取治疗措施, 改善预后。本研究未对 2D-STI 技术评估早期右室收缩功能的敏感性进

行探讨, 所选研究对象数量不足, 同时缺乏 2D-STI 技术对 SLE 患者早期右室功能评估的长期随访, 需以后进一步研究的阐述。

参考文献

- [1] Dhala A. Pulmonary arterial hypertension in systemic lupus erythematosus: current status and future direction [J]. Clin Dev Immunol, 2012, 20(12): 854-941.
- [2] Gin PL, Wang WC, Yang SH, et al. Right heart function in systemic lupus erythematosus: insights from myocardial Doppler tissue imaging [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2006, 19(4): 441-449.
- [3] Fukuda Y, Tanaka H, Motoji Y, et al. Utility of combining assessment of right ventricular function and right atrial remodeling as a prognostic factor for patients with pulmonary hypertension [J]. Int Cardiovasc Imaging, 2014, 30(7): 1269-1277.
- [4] 李玉曼, 谢明星, 吕清, 等. 超声斑点追踪成像技术评价肺动脉高压患者右心室功能 [J]. 中国医学影像技术, 2008, 24(10): 1593-1596.
- [5] 王红英, 邓文斌, 杨好意. 超声斑点追踪技术评价系统性红斑狼疮患者左室局部收缩功能 [C]. 第九届全国超声心动图学术会议论文汇编, 2007: 570-571.
- [6] 魏丽群, 李越, 王广义, 等. 组织多普勒成像测量三尖瓣环等容收缩期峰值速度在评价肺高压患者右心功能中的应用 [J/CD]. 中华医学超声杂志 (电子版), 2014, 11(3): 188-193.
- [7] 贺丽, 李沿江. 二维斑点追踪技术评价右心室功能的研究进展 [J]. 中国医学影像学杂志, 2013, 22(11): 874-876.
- [8] Buss SJ, Wolf D, Korosoglou G, et al. Myocardial left ventricular dysfunction in patients with systemic lupus erythematosus: new insights from tissue Doppler and strain imaging [J]. J Rheumatol, 2010, 37(1): 79-86.
- [9] Cameli M, Righini FM, Lisi M, et al. Right ventricular strain as a novel approach to analyze right ventricular performance in patients with heart failure [J]. Heart Fail Rev, 2014, 19(5): 603-610.
- [10] Biswas M, Sudhakar S, Nanda NC, et al. Two- and three-dimensional speckle tracking echocardiography: clinical applications and future directions [J]. Echocardiography, 2013, 30(1): 88-105.
- [11] Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2010, 23(7): 685-713.
- [12] Wislowska M, Dereń D, Kochmański M, et al. Systolic and diastolic heart function in SLE patients [J]. Rheumatol Int, 2009, 29(12): 1469-1476.

(修回日期: 2016-05-17)