

三维斑点追踪技术评价高血压病前期患者左室收缩功能的研究

朱利飞 李文娟

摘要 目的 探讨三维斑点追踪技术评估高血压病前期患者左室收缩功能的改变,以及其与血压变异指标的关系。方法 连续性选择高血压病前期患者 58 例(pre-HT 组)和与其性别、年龄相匹配的健康体检者 56 例(对照组),均行常规超声心动图和三维超声心动图检查,测量左室整体纵向应变(GLS)、整体圆周应变(GCS)、整体面积应变(GAS)及整体径向应变(GRS)。动态血压监测并计算 pre-HT 组患者的收缩压变异度(SBPV)和舒张压变异度(DBPV),分析其与 GLS 的关系。结果 与对照组比较,pre-HT 组患者左房内径和舒张早期跨二尖瓣血流速度与舒张早期组织运动速度的比值均显著高于对照组(均 $P < 0.05$);pre-HT 组患者左室 GLS 显著减低($P < 0.05$),GRS、GAS 及 GCS 差异均无统计学意义。相关性分析显示,pre-HT 组患者 GLS 与 SBPV 和 DBPV 呈一定的线性相关($r = 0.540, 0.526$, 均 $P < 0.01$)。结论 pre-HT 患者左室 GLS 显著减低,且与 SBPV 和 DBPV 呈一定的线性相关;三维斑点追踪技术是评估其心脏功能及轻微左室功能障碍的一种新的有效方法。

关键词 斑点追踪技术;三维;高血压病前期;左室;收缩功能
[中图分类号]R544.1;R540.45 [文献标识码]A

Evaluation of left ventricular systolic dysfunction in patients with prehypertension by three-dimensional speckle tracking echocardiography

ZHU Lifei, LI Wenjuan

Department of Ultrasound, the First Hospital of Yulin, Shaanxi 719000, China

ABSTRACT Objective To investigate left ventricular functional changes in patients with prehypertension by three-dimensional speckle tracking echocardiography (3D-STE), and to analyze the relationship between the changes and blood pressure variability. **Methods** A total of 58 prehypertensive patients (pre-HT group) were included, and the control group included 56 age- and sex-matched healthy volunteers. Conventional echocardiography and 3D-STE were performed, LV global longitudinal peak systolic strain (GLS), global circumferential peak systolic strain (GCS), global area peak systolic strain (GAS), and global radial peak systolic strain (GRS) were measured. All patients were monitored by ambulatory blood pressure, systolic blood pressure variability (SBPV) and diastolic blood pressure variability (DBPV) were calculated in pre-HT group, and the relationships between GLS and SBPV, DBPV were analyzed. **Results** Compared with controls, left atrial diameter and E/E' increased significantly, and GLS reduced markedly in pre-HT group (all $P < 0.05$). There were no significant difference of GRS, GAS and GCS between pre-HT group and controls. Correlation analysis showed that GLS were positively correlated with SBPV and DBPV ($r = 0.540, 0.526$, all $P < 0.01$). **Conclusion** In patients with prehypertension, 3D-STE revealed lower GLS than that in healthy controls. 3D-STE is a novel, feasible method to assess cardiac function and appears suitable to detect left ventricular dysfunction.

KEY WORDS Speckle tracking echocardiography, three-dimensional; Prehypertension; Left ventricle, systolic function

高血压病前期 (prehypertension, pre-HT) 是指收缩压介于 120~139 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa) 和/或舒张压介于 80~89 mm Hg^[1], 是正常血压与临床高血压的临界状态, 亦称为正常高值血压。虽然 pre-HT 并未达到临床高血压状态, 但有研究^[2-3]显示 pre-HT

可导致不同程度的靶器官损害和负性心血管事件。本研究应用三维斑点追踪技术评估 pre-HT 患者左室收缩功能, 旨在为其危险分层及早期干预提供重要信息, 分析其与血压变异指标的关系。

资料与方法

一、研究对象

选取 2015 年 12 月至 2017 年 6 月我院收治的 pre-HT 患者 58 例(pre-HT 组),其中男 40 例,女 18 例,年龄 38~62 岁,平均(51.4±8.2)岁。排除标准:①明确诊断为糖尿病、冠状动脉粥样硬化性心脏病及各种心肌病者;②超声检查有心脏瓣膜病、先天性心脏病及心包疾病者;③慢性阻塞性肺疾病及显著肝肾疾病者;④贫血、甲状腺功能亢进、癌症及系统性疾病等者;⑤检查时 3 d 内口服血管活性药物者。另选同期健康体检者 56 例(对照组),其中男 40 例,女 16 例,年龄 35~62 岁,平均(50.9±9.0)岁,均无显著心、肺、肝、肾疾病及其他疾病。

二、仪器与方法

1.仪器:使用 GE Vivid E 9 彩色多普勒超声诊断仪,M5S 探头,频率 1.7~3.3 MHz;4V 探头,频率 1.7~3.3 MHz;配备脱机 EchoPAC 工作站。动态血压监测使用美国 Space Labs 90217 型便携式血压监测仪。

2.常规超声心动图检查:患者取左侧卧位,同步连接心电图。应用美国超声心动图学会指南推荐的 M 型超声测量方法^[4]测量以下常规超声心动图参数:室间隔舒张期厚度(IVSTd)、左室后壁舒张期厚度(LVPWd)、左室舒张期内径(LVIDd)、左室收缩期内径(LVIDs)及左房内径(LAID)。脉冲多普勒取样容积置于二尖瓣下,测量舒张早期跨二尖瓣血流速度(E);在组织多普勒模式下,脉冲多普勒取样容积置于二尖瓣环室间隔侧,测量舒张早期组织运动速度(E'),计算 E/E'。Simpson 法测量左室舒张末期容积(LVEDV)、左室收缩末期容积(LVESV)及左室射血分数(LVEF),然后使用 4V 探头留取图像,获得完整、清晰的心尖四腔观和心尖两腔观图像,调整深度和扇面大小,帧频大于受试者心率的 1/3,设置 4 个连续心动周期进行三维

全容积图像的存储。

3.左室三维应变分析:导入三维全容积图像,启动 4D Auto LVQ 模块,仔细描记左室舒张末期和收缩末期心内膜、心外膜结构,使包络线与心内膜和心外膜嵌合良好。软件自动显示左室三维 17 节段的应变-时间曲线和牛眼图,记录左室三维整体纵向应变(GLS)、整体面积应变(GAS)、整体圆周应变(GCS)及整体径向应变(GRS),所有数据测量 3 次取平均值。

4.动态血压监测:血压监测设置白昼时间为 6:00~22:00,每隔 30 min 测量 1 次;夜间时间为 22:00 至次日 6:00,每隔 60 min 测量 1 次,计算机自动记录并计算平均收缩压(Avg SBP)及相应标准差(SBPSD)、平均舒张压(Avg DBP)及相应标准差(DBPSD)。计算收缩压变异度(SBPV)和舒张压变异度(DBPV),公式如下:SBPV=(Avg SBP/SBPSD) × 100%; DBPV=(Avg DBP/DBPSD) × 100%。

三、统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行独立样本 *t* 检验;计数资料比较行 χ^2 检验;GLS 与 SBPV 和 DBPV 的相关性分析采用 Pearson 相关分析法。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组一般资料比较

与对照组比较,pre-HT 组患者体质量指数、血压、低密度脂蛋白及甘油三酯均高于对照组(均 *P*<0.05),其余一般资料比较差异均无统计学意义。见表 1。

二、两组常规超声心动图参数比较

两组常规超声心动图参数比较结果见表 2。与对照组比较,pre-HT 组患者 LAID、E/E' 均显著高于对照组(均 *P*<0.05),其余常规超声心动图参数比较差异均无统计学意义。

表 1 两组一般资料比较

组别	男/女(例)	年龄(岁)	体质量指数(kg/m ²)	心率(次/min)	收缩压(mm Hg)	舒张压(mm Hg)	SBPV(%)
对照组	40/16	50.9±9.0	21.6±3.4	73.1±4.3	107.2±9.5	66.3±6.2	-
pre-HT 组	40/18	51.4±8.2	25.6±2.9	72.3±3.7	131.2±8.5	83.5±5.2	9.5±2.8
<i>t</i> χ^2 值	0.083	0.127	7.279	0.719	14.227	16.058	-
<i>P</i> 值	0.774	0.729	<0.001	0.218	<0.001	<0.001	-

组别	DBPV(%)	甘油三酯(mmol/L)	总胆固醇(mmol/L)	低密度脂蛋白(mmol/L)	高密度脂蛋白(mmol/L)	空腹血糖(mmol/L)
对照组	-	1.6±0.6	4.6±1.3	1.6±1.1	1.2±0.9	4.7±0.7
pre-HT 组	8.4±2.2	2.3±1.1	4.7±1.2	2.4±1.1	1.3±1.0	4.8±0.6
<i>t</i> χ^2 值	-	1.997	0.159	2.108	0.179	0.249
<i>P</i> 值	-	0.041	0.728	0.021	0.810	0.881

SBPV:收缩压变异度;DBPV:舒张压变异度。1 mm Hg=0.133 kPa。

表 2 两组常规超声心动图参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	IVSTd(mm)	LVPWd(mm)	LVIDd(mm)	LVIDs(mm)	LAID(mm)	E/E'	LVEDV(ml)	LVESV(ml)	LVEF(%)
对照组	8.1±0.7	8.0±0.6	45.1±4.2	28.3±4.0	32.7±4.0	7.8±2.2	94.2±10.0	36.7±8.1	63.7±3.7
pre-HT组	8.2±0.6	8.0±0.5	45.6±4.1	27.2±3.8	35.2±3.5	9.8±3.7	94.8±9.1	35.7±7.2	63.2±3.5
<i>t</i> 值	0.109	0.098	1.249	1.017	2.457	2.597	1.357	0.727	0.097
<i>P</i> 值	0.798	0.894	0.498	0.207	0.016	0.008	0.109	0.427	0.718

IVSTd:室间隔舒张期厚度;LVPWd:左室后壁舒张期厚度;LVIDd:左室舒张期内径;LVIDs:左室收缩期内径;LAID:左房内径;E/E':舒张早期跨二尖瓣血流速度与组织运动速度的比值;LVEDV:左室舒张末期容积;LVESV:左室收缩末期容积;LVEF:左室射血分数。

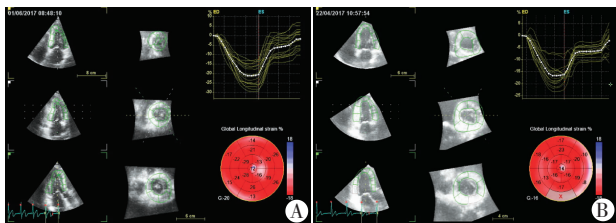
三、两组三维应变参数比较

与对照组比较,pre-HT 组患者左室三维 GLS 显著减低($P<0.05$),GRS、GAS 及 GCS 均无明显变化。见表 3 和图 1。

表 3 两组左室三维应变参数比较($\bar{x}\pm s$) %

组别	GLS	GAS	GCS	GRS
对照组	18.9±2.8	31.2±3.2	18.3±2.6	47.3±7.1
Pre-HT 组	16.3±3.1	30.9±3.1	17.7±2.2	46.7±6.4
<i>t</i> 值	2.491	0.679	0.981	0.749
<i>P</i> 值	0.016	0.814	0.179	0.513

GLS:整体纵向应变;GAS:整体面积应变;GCS:整体圆周应变;GRS:整体径向应变。



A:对照组 GLS 为 20%;B:pre-HT 组 GLS 为 16%。

图 1 两组左室三维应变图像

四、相关性分析

Pearson 相关性分析显示,pre-HT 组患者 GLS 与 SBPV 和 DBPV 呈一定的线性相关($r=0.540$ 、 0.526 , 均 $P<0.01$)。见图 2,3。

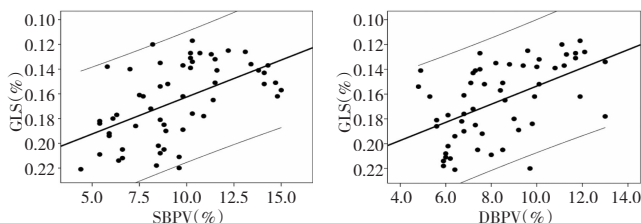


图 2 pre-HT 组 GLS 与 SBPV 的相关性分析散点图 图 3 pre-HT 组 GLS 与 DBPV 的相关性分析散点图

讨 论

心脏是高血压病的靶器官,pre-HT 患者心脏是否受损及受损程度需进一步明确,这对于 pre-HT 患者

危险分层具有重要意义,可为临床识别高危人群提供重要信息。本研究发现,pre-HT 患者左室结构包括心室腔大小及室壁厚度等无显著改变,LVEF 与对照组比较亦无显著改变,但左房大小较对照组轻度增加,左室舒张功能较对照组轻度减低。提示 pre-HT 患者虽未发生显著左室形态异常,但其左室舒张功能有轻微损害。本研究 pre-HT 组患者体质量指数、低密度脂蛋白及甘油三酯均较对照组显著增高(均 $P<0.05$),提示代谢因素与 pre-HT 有一定关联,这与近期一项流行病学调查^[5]结果一致。

斑点追踪技术是近年发展起来的新技术,可在灰阶背景下识别心肌斑点,早期发现心肌轻微病变。研究^[6-7]发现,三维斑点追踪技术可以早期发现 LVEF 正常患者心肌功能的异常,本研究应用三维斑点追踪技术发现 pre-HT 患者左室三维 GLS 较对照组显著减低,而 GRS、GAS 及 GLS 无显著变化。有研究^[8]发现,未治疗的高血压病患者左室三维 GAS、GLS 及 GRS 均减低,GCS 无显著变化。本研究发现 pre-HT 患者仅表现为左室三维 GLS 减低,提示 pre-HT 为高血压病的临床前阶段,左室心肌亚临床损害的程度较小,而 GLS 是检测 pre-HT 患者心肌亚临床损伤的敏感指标。但 pre-HT 患者常合并高血脂、高体质量等代谢因素,这些因素对左室应变可产生显著影响,因此,本研究进行了左室三维 GLS 与血压变异度的相关性分析,结果显示左室三维 GLS 与血压变异指标(SBPV 和 DBPV)呈一定的线性相关,提示 pre-HT 患者左室三维 GLS 减低程度与其血压变异度存在关联,其增量价值有望今后扩大样本量进一步研究明确。

本研究的局限性:①本研究基于特定的软件测量,软件版本的不同可能导致测值有一定差异;②研究数据的获取依赖于一定的图像质量,可能剔除了一部分有价值的样本。

综上所述,pre-HT 患者左室三维 GLS 显著减低,且与 SBPV 和 DBPV 呈一定的线性相关;三维斑点追踪技术是一种新的评估 pre-HT 患者心脏功能和轻微左室功能障碍的有效方法。

参考文献

- [1] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010[J]. 中华心血管病杂志, 2011, 39(7): 579-616.
- [2] Pannarale G, Moroni C, Acconcia MC, et al. The natural history of prehypertension. A 20-year follow-up[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2017, 21(6): 1329-1334.
- [3] Alpaydin S, Turan Y, Caliskan M, et al. Morning blood pressure surge is associated with carotid intima-media thickness in prehypertensive patients[J]. Blood Press Monit, 2017, 22(3): 131-136.
- [4] Lang RM, Badano LP, Moravi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging[J]. Eur Heart J Cardiovasc Imaging, 2015, 16(3): 233-270.
- [5] Aleali AM, Latifi SM, Rashidi H, et al. Prevalence of hypertension and prehypertension in adolescence in Ahvaz, Iran[J]. Diabetes Metab Syndr, 2017, 11(12): 547-550.
- [6] Cho EJ, Park SJ, Kim EK, et al. Effects of increased left ventricular wall thickness on the myocardium in severe aortic stenosis with normal left ventricular ejection fraction: two- and three-dimensional multilayer speckle tracking echocardiography[J]. Echocardiography, 2017, 34(4): 511-522.
- [7] 拓胜军, 井一淑, 高雨洁, 等. 三维斑点追踪成像技术对糖尿病前期患者亚临床左室收缩功能受损的评价[J]. 临床超声医学杂志, 2016, 18(12): 809-812.
- [8] Galderisi M, Esposito R, Schiano-Lomoriello V, et al. Correlates of global area strain in native hypertensive patients: a three-dimensional speckle-tracking echocardiography study[J]. Eur Heart J Cardiovasc Imaging, 2012, 13(9): 730-738.

(收稿日期: 2017-06-25)

· 病例报道 ·

Ultrasonic manifestations of left knee patella fracture with surface fibrous band injury: a case report

左膝髌骨骨折伴表面纤维带损伤超声表现 1 例

叶秀钦 董发进 吴淮宇 徐金锋

[中图分类号] R445.1

[文献标识码] B

患者女, 61 岁, 因不慎摔倒, 左膝着地, 伤后左膝肿痛, 活动受限来我院就诊。体格检查: 左膝关节稍肿胀, 左髌骨前方皮肤组织缺损未见皮下瘀斑, 皮温稍高; 髌前区局部压痛、叩击痛阳性, 浮髌试验阳性; 无骨摩擦感, 无反常运动, 主被动活动受限。X 线检查: 侧位片示左侧髌骨下极骨折, 骨折端分离移位明显, 髌股间隙稍增宽, 周围软组织稍肿胀。超声检查: 左膝髌骨连续性中断, 断端分离约 10 mm, 断端中间可见局限性低回声, 内可见散在斑状强回声, 后方声影不明显; 髌骨表面纤维带水肿增厚, 结构紊乱, 浅层连续性完整, 深层连续性中断; 髌内外支持带水肿增厚, 回声增强, 未见明显撕裂, 髌腱松弛, 未见明显肿胀及撕裂(图 1)。彩色多普勒能量图示: 局限性低回声内未探及明显血流信号。超声提示: 左侧髌骨骨折移位并血肿形成, 髌骨表面纤维带不完全撕裂。后行手术治疗, 患者取左膝正中纵行切口, 切开皮肤和浅深筋膜, 分离显露骨折, 见左髌骨下极粉碎性骨折, 分离移位明显, 骨折端和左膝关节腔内见大量凝血块, 髌腱膜于骨折处横断。

讨论: 髌骨骨折是临床常见损伤之一, 目前主要应用 X 线进行诊断, 但其在评估股四头肌肌腱、髌腱及表面纤维带等软组织损伤方面具有局限性。由于髌骨位置表浅, 表面相对平滑, 高频超声能清晰显示髌骨骨皮质是否中断, 并在患者疼痛严重无法

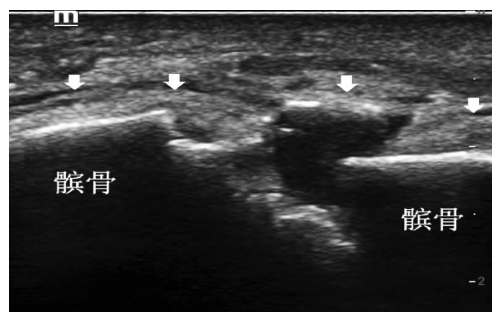


图 1 左侧髌骨纵切面示髌骨骨皮质中断、移位, 髌骨表面纤维带水肿增厚, 部分连续性中断(箭头所示)

配合时能很好地评估髌骨周围软组织损伤情况。髌骨表面纤维带是在髌骨表面由股直肌肌腱最浅层纤维和髌骨骨外膜构成的薄纤维层, 远端与髌腱融合。本例患者超声检查时可见髌骨连续性中断, 断端移位, 髌骨表面纤维带浅层完整, 深层中断, 未累及全层, 考虑髌骨骨折伴表面纤维带部分损伤, 与术中所见基本相符。超声具有实时动态、性价比高等优点, 可作为临床评估髌骨骨折及周围软组织损伤的一种有效手段。

(收稿日期: 2017-09-20)