

三维斑点追踪成像评价不同室壁厚度主动脉瓣狭窄患者的左室功能

姜艳娜 赵洋 徐升

摘要 目的 探讨三维斑点追踪成像评估不同室壁厚度主动脉瓣狭窄患者左室收缩功能的临床价值。方法 选取45例左室射血分数(LVEF)正常的重度主动脉瓣狭窄患者,按照室壁厚度分为狭窄组(A组)20例和狭窄壁厚组(B组)25例,另选取年龄、性别相匹配的健康志愿者30例为正常对照组。均行常规及三维超声心动图检查,测量LVEF、左室心肌质量(LVM),以及左室整体峰值纵向应变(GLS)、圆周应变(GCS)、面积应变(GAS)及径向应变(GRS),并计算左室心肌质量指数(LVMI),比较各组上述参数的差异。结果 A、B组GLS、GRS均较正常对照组显著降低,GCS、LVMI均较正常对照组显著增加,差异均有统计学意义(均 $P<0.01$);各组LVEF、GAS比较差异均无统计学意义;A、B组GLS比较差异有统计学意义($P<0.01$),余参数比较差异均无统计学意义。GLS、GRS、GCS、GAS与LVMI均呈正相关($r=0.58, 0.31, 0.29, 0.43$,均 $P<0.05$)。结论 应用三维斑点追踪成像可评估LVEF正常的主动脉瓣狭窄患者其左室收缩功能受损,且室壁越厚,心肌质量越大,心功能受损越明显。

关键词 斑点追踪成像,三维;主动脉瓣狭窄;心室功能,左
[中图分类号]R540.45 [文献标识码]A

Evaluation of left ventricular function in patients with aortic stenosis with different wall thickness by three-dimensional speckle tracking imaging

JIANG Yanna, ZHAO Yang, XU Sheng

Department of Ultrasound, Liaoning Jinqiu Hospital, Shenyang 110016, China

ABSTRACT Objective To explore the clinical value of three-dimensional speckle tracking imaging in evaluating left ventricular systolic function in patients with aortic stenosis with different wall thickness. **Methods** Forty-five patients with severe aortic stenosis with normal left ventricular ejection fraction (LVEF) were divided into stenosis group (20 cases, group A) and stenosis wall thickness group (25 cases, group B) according to the wall thickness. Another 30 healthy volunteers matched in age and sex were selected as control group. Conventional and three-dimensional echocardiography were performed to measure LVEF, left ventricular myocardial mass (LVM), global peak longitudinal strain (GLS), global circumferential strain (GCS), global area strain (GAS), global radial strain (GRS), left ventricular mass index (LVMI). The differences of the above parameters of each group were compared. **Results** GLS, GRS were significantly reduced, and GCS, LVMI were significantly increased in group A and group B compared with the normal control group. The differences were statistically significant (all $P<0.01$). There were no significant difference in the comparison between the LVEF and GAS in each group. There was significant difference in the GLS comparison between A group and B group ($P<0.01$), but other parameters were no significant difference. GLS, GRS, GCS and GAS were positive correlated with LVMI ($r=0.58, 0.31, 0.29, 0.43$, all $P<0.05$). **Conclusion** Three-dimensional speckle tracking imaging can assess impaired left ventricular systolic function in patients with normal LVEF aortic stenosis, and the cardiac function impaired is more obvious in patients with increased ventricular wall thickness and heavier myocardial mass.

KEY WORDS Speckle tracking imaging, three-dimensional; Aortic stenosis; Ventricular function, left

主动脉瓣狭窄(aortic stenosis, AS)是临床较为常见的心脏瓣膜性疾病,多见于老年患者,且随着年龄

的增长其发病率及病死率均增高^[1]。轻度AS多无明显临床症状,无需手术,猝死率低,预后较好;严重AS

患者最终多需行主动脉瓣置换术。手术预后与术前心功能状况密切相关,因此在出现左室射血分数(LVEF)下降前准确评价 AS 患者的左室功能,对临床分层治疗及手术时机的选择具有重要的临床意义。三维斑点追踪成像(3D-STI)可在三维立体空间上早期、客观、准确地评价心脏整体及局部功能变化。本研究应用 3D-STI 技术评价不同室壁厚度 AS 患者左室收缩功能,以期早期发现 AS 患者的心脏功能改变。

资料与方法

一、研究对象

选取 2016 年 2 月至 2018 年 5 月于我院就诊的重度 AS 患者 45 例,男 30 例,女 15 例,年龄 52~72 岁,平均(62.45±11.34)岁。按室壁厚度分为狭窄组(A 组,室间隔或左室后壁厚度<11 mm)20 例,男 14 例,女 6 例,年龄 52~71 岁,平均(62.09±10.78)岁;狭窄壁厚组(B 组,室间隔或左室后壁厚度>11 mm)25 例,男 16 例,女 9 例,年龄 53~72 岁,平均(63.12±11.23)岁。另选取年龄、性别与其相匹配的健康志愿者 30 例作为正常对照组,男 19 例,女 11 例,年龄 50~70 岁,平均(61.57±10.24)岁。重度 AS 诊断标准^[2]:主动脉瓣口面积<1.0 cm²、主动脉瓣口峰值流速>4 m/s 或平均跨瓣压差>40 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)。入选者心电图检查均为窦性心律,LVEF>50%,近期行冠状动脉造影或冠状动脉 CT 排除冠状动脉明显狭窄(≥50%),并排除二尖瓣狭窄、主动脉瓣及二尖瓣中度以上反流病变、严重高血压病、糖尿病、肝肾功能损害、既往心脏病手术史及其他可能对检测结果造成影响的疾病。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有受试者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

使用 GE Vivid E 9 彩色多普勒超声诊断仪,4V 探头,频率为 1.7~3.5 MHz;M5S 探头,频率为 1.7~3.3 MHz。受试者取左侧卧位,同步连接心电图,常规超声测量左室舒张末期内径(LVEDD)、左室收缩末期内径

(LVESD)、室间隔厚度(IVST)、左室后壁舒张末期厚度(LVPWT)、主动脉瓣前向血流峰值速度(V_{max})、平均跨瓣压差(Mean PG)、瓣口面积(AVA);Simpson 双平面法测量 LVEF。随后 4V 探头获得心尖四腔观,调整仪器以清晰显示心内膜为理想图像,点击 4D 按钮,获得满意的左室三维全容积图像,采用 Echo PAC 软件脱机分析,仪器自动描绘左室心内膜及心外膜边界(自动描绘不精确时可行手动调整),软件自动追踪感兴趣区内心肌在三维空间中的运动,获取左室心肌质量(LVM)和左室整体峰值纵向应变(GLS)、圆周应变(GCS)、面积应变(GAS)、径向应变(GRS)。四种应变指标的正负号代表心肌运动方向,绝对值大小反应心肌运动幅度,若超过 3 个节段无法跟踪,此图像不列入研究之内。同一受检者由第一名医师测量 2 次后,另一名医师测量 1 次,计算平均值为最终结果。并记录受试者身高及体质量,计算左室心肌质量指数(LVMI)。

三、统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用单因素方差分析及 LSD 检验;组间两两比较行 LSD-*t* 检验。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、常规超声心动图和一般临床资料比较

A、B 组 V_{max}、Mean PG 均较正常对照组显著增加,AVA 显著降低,差异均有统计学意义(均 *P*<0.01);A 组 IVSd、LVPWd 略有增加,与正常对照组比较差异均无统计学意义;B 组 IVSd、LVPWd 显著增厚,与正常对照组和 A 组比较差异均有统计学意义(均 *P*<0.01),各组 LVEF、LVEDD、LVESD、收缩压和舒张压比较差异均无统计学意义。见表 1。

二、3D-STI 参数比较

A、B 组 GLS、GRS 均较正常对照组显著降低,GCS、LVMI 显著增加,差异均有统计学意义(均 *P*<0.01),

表 1 A、B 组与正常对照组常规超声心动图和一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

组别	LVEDD (mm)	LVESD (mm)	IVST (mm)	LVPWT (mm)	LVEF (%)	V _{max} (m/s)	Mean PG (mm Hg)	AVA (cm ²)	SBP (mm Hg)	DBP (mm Hg)
正常对照组(30)	44.78±5.03	26.53±3.07	9.37±0.91	8.71±1.39	66.01±3.61	1.51±0.42	2.65±0.45	3.65±0.94	116.35±17.65	68.48±7.96
A 组(20)	45.29±3.29	26.74±4.49	9.76±1.28	9.37±1.14	66.51±2.92	4.82±0.72 [△]	64.32±18.65 [△]	0.79±0.19 [△]	119.87±19.73	67.23±8.76
B 组(25)	46.89±4.70	27.23±5.18	13.23±1.35 ^{▲△}	12.36±1.45 ^{▲△}	65.90±4.21	5.01±0.63 [△]	65.29±19.43 [△]	0.75±0.15 [△]	117.60±18.24	69.34±9.01

与正常对照组比较,△*P*<0.01;与 A 组比较,▲*P*<0.01。LVEDD:左室舒张末期内径;LVESD:左室收缩末期内径;IVST:室间隔厚度;LVPWT:左室后壁舒张末期厚度;LVEF:左室射血分数;V_{max}:主动脉瓣前向血流峰值速度;Mean PG:平均跨瓣压差;AVA:瓣口面积;SBP:收缩压;DBP:舒张压。1 mm Hg=0.133 kPa

各组 GAS 比较差异均无统计学意义; B 组 GLS 较 A 组显著降低, LVMI 较 A 组增高, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$), GRS、GAS、GCS 比较差异均无统计学意义。见表 2 和图 1~3。

三、相关性分析

GLS、GRS、GCS 和 GAS 与 LVMI 均呈正相关($r = 0.58, 0.31, 0.29, 0.43$, 均 $P < 0.05$), 其中 GLS、GAS 与 LVMI 相关性较好。见图 4。

表 2 各组 3D-STI 参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	GLS(%)	GCS(%)	GAS(%)	GRS(%)	LVMI(g/m ²)
正常对照组(30)	19.65±2.81	20.97±3.42	35.76±4.76	45.36±5.22	107.32±19.43
A组(20)	15.51±2.60 [△]	23.64±4.21 [△]	36.54±4.78	39.13±5.97 [△]	134.76±20.57 [△]
B组(25)	12.45±2.34 ^{△▲}	24.12±3.79 [△]	34.81±5.27	38.56±7.14 [△]	169.92±25.62 ^{△▲}

与正常对照组比较, $\Delta P < 0.01$; 与 A 组比较, $\blacktriangle P < 0.01$ 。GLS: 左室整体峰值纵向应变; GCS: 左室整体峰值圆周应变; GAS: 左室整体峰值面积应变; GRS: 左室整体峰值径向应变; LVMI: 左室心肌质量指数

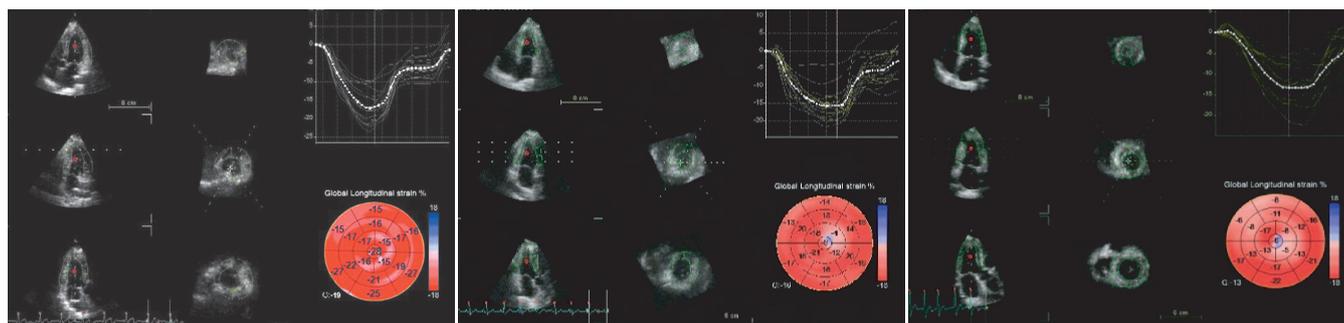


图 1 正常对照组 3D-STI 图(GLS: 19%)

图 2 A 组 3D-STI 图(GLS: 16%)

图 3 B 组 3D-STI 图(GLS: 13%)

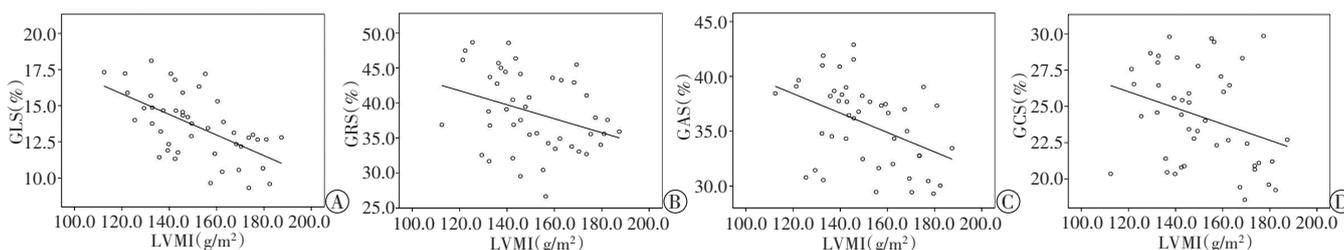


图 4 左室各整体应变值(A~D 分别为 GLS、GRS、GAS、GCS)与 LVMI 相关性分析散点图

讨论

长期严重的主动脉瓣狭窄会导致左室心肌肥厚和左室射血阻力增加, 使心肌供血不足, 心脏功能下降, 严重影响生活质量和远期寿命。本研究常规超声心动图检查各测量指标比较, 仅 B 组 IVSd、LVPWd 显著增厚, LVEDD、LVESD 及 LVEF 与正常对照组比较差异均无统计学意义, 说明常规超声并不能对早期心脏功能改变提供有价值的参考依据。3D-STI 技术通过对连续的心脏全容积图像进行处理、分析, 较常规超声心动图更能早期、精确地反映心肌功能的变化情况^[3]。

本研究结果显示, AS 患者 GLS、GRS 较正常成人降低, GCS 升高, GAS 无明显差异, 分析原因可能是由于 AS 引起左室后负荷增加, 左室壁应力增大, 左室渐进性代偿性肥厚。心肌收缩运动为纵向、径向及圆周向运动与局部室壁应力相互作用的结果, 局部室壁应力增加可导致心内膜下心肌供血不足, 血管周围及间

质纤维化增加, 纵向及径向收缩形变能力减弱。研究^[4]表明, 环形心肌纤维受缺血及室壁应力影响较小, 当其他方向收缩能力减弱时, 环向收缩运动代偿性增强, 以维持正常的心肌功能。本研究结果与以往研究^[5]基本一致。本研究 B 组与 A 组比较, GLS 显著下降, 说明心肌肥厚加重了心脏功能的损害, 这也解释了术前 LVEF 正常但左室壁增厚患者主动脉瓣置换术后死亡率较左室壁正常厚度者高的原因^[6]。其他应变降低不明显, 可能与所占心肌纤维比例或受损程度有关。

LVMI 增加与左室收缩功能障碍和心力衰竭有关, 且不受 AS 严重程度的影响^[7], 这亦是重症 AS 患者瓣膜置换术后预后不良的因素之一^[8]。由于 AS 患者心肌细胞肥大、排列紊乱, 同时刺激心肌间质细胞增殖, 导致心肌间质纤维化, 两者共同作用使左室心肌质量增加, 心肌僵硬增加, 引起心功能的改变。本研究相关性分析结果显示, AS 患者随病情加重 LVMI 逐渐增加, GLS、GAS、GRS、GCS 均与 LVMI 有一定的相

关性,其中 GLS 和 GAS 与 LVMI 的相关性较好,说明左室壁越厚,心肌质量越大,心功能损害越为明显。

本研究的局限性:①样本量较少,且未对心脏的扭转及旋转运动进行分析;②手动调节内外膜边界可能有一定的测量误差。

综上所述,LVEF 正常时,AS 患者心脏收缩功能已经受损,室壁越厚,心肌质量越大,心功能受损越明显。3D-STI 技术能够较早发现 AS 患者心脏功能改变,并为临床治疗决策的选择提供有价值的参考依据,值得临床推广应用。

参考文献

- [1] Nagata Y, Takeuchi M, Wu VC, et al. Prognostic value of LV deformation parameters using 2D and 3D speckle-tracking echocardiography in asymptomatic patients with severe aortic stenosis and preserved LV ejection fraction [J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2015, 8(3):235-245.
- [2] Thorstensen A, Dalen H, Hala P, et al. Three-dimensional echocardiography in the evaluation of global and regional function in patients with recent myocardial infarction: a comparison with magnetic resonance imaging [J]. Echocardiography, 2013, 30(6): 682-692.
- [3] 关莹莹,邱悦,李诗文,等.三维斑点追踪技术评价阻塞性睡眠呼吸暂停对左室收缩功能的影响[J].临床超声医学杂志,2018, 20(4):240-243.
- [4] Kosmala W, Plaksej R, Strotmann JM, et al. Progression of left ventricular functional abnormalities in hypertensive patients with heart failure: an ultrasonic twodimensional speckle tracking study[J]. J Am Soc Echocardiography, 2008, 21(12):1309-1317.
- [5] 丁钱山,张平洋,李林,等.三维斑点追踪技术评价射血分数正常的重度主动脉瓣狭窄患者左室心肌收缩特性[J].中国超声医学杂志,2017,33(2):128-131.
- [6] Cho EJ, Park SJ, Kim EK, et al. Effects of increased left ventricular wall thickness on themyocardium in severe aortic stenosis with normal leftventricular ejection fraction: two-andthree-dimensionalmultilayer speckle tracking echocardiography[J]. Echocardiography, 2017, 34(4): 511-522.
- [7] Kupari M, Turto H, Lommi J. Left ventricular hypertrophy in aortic valve stenosis: preventive orpromotive ofsystolic dysfunction and heart failure?[J]. Eur Heart J, 2005, 26(17): 1790-1796.
- [8] Dinh W, Nickl W, Smettan J, et al. Reduced global longitudinal strain in association to increased left ventricular mass in patients with aortic valve stenosis and normal ejection fraction: a hybrid study combining echocardiography and magnetic resonance imaging [J]. Cardiovasc Ultrasound, 2010, 8(1):29-37.

(收稿日期:2019-07-29)

· 病例报道 ·

Ultrasonic manifestations of nodular sclerosis involving multiple organs: a case report

多脏器受累的结节性硬化症超声表现 1 例

张王婷 赵祎学 李 苗 周海英

[中图法分类号]R445.1

[文献标识码]B

患者男,21岁,因癫痫发作入院。智力尚正常,5岁时无明显诱因出现头皮肿物并逐年增大变硬,13岁时始出现面部丘疹、甲周肿物、口唇部结节,以及前胸及后腰部皮肤隆起,无痒痛。5岁后有癫痫发作,每日2次,于当地医院进行对症治疗。既往有高血压病史,血压150/90 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)。体格检查:于右肋缘下触及一直径约10 cm肿物,无压痛;头颅右侧顶部见一直径约8 cm肿物突出于头皮表面,表面不光滑,质韧;双侧面颊可见粟粒状淡粉色丘疹密集对称分布,质较硬;右手指甲及双足趾甲周围见5~10 mm结节(右手环指1个、右足第五趾1个、左足第二趾1个),表面光滑;口腔黏膜内见一直径约8 mm淡粉色结节突出于黏膜表面,表面光滑;后腰部(数十个)

及前胸部(1个)散在分布多个不规则稍高隆起的斑块,呈鱼鳞皮样改变。头颅CT示:右侧额、枕、顶部皮下多发高密度影,考虑为血管纤维瘤。腹部超声示:肝右后叶见一8.1 cm×5.7 cm团状强回声,考虑为肝脏错构瘤(图1);右肾见13.6 cm×10.0 cm高回声包块,左肾见8.2 cm×6.1 cm低回声包块,考虑为错构瘤(图2);脾实质见一大小约2.5 cm×2.2 cm低回声结节,考虑为脾血管瘤(图3)。对头皮、甲周、后腰部及肾脏结节进行穿刺活检,病理结果:头皮结节为真皮胶原纤维、血管不规则增生,血管扩张充血;甲周结节可见疏松、纤细胶原纤维,较多扩张毛细血管,符合软纤维瘤;后腰部结节为表皮萎缩,真皮胶原增粗,部分均质化,弹力纤维染色示弹力纤维减少,部分区域消失,与

(下转第120页)