

三维斑点追踪技术评价不同程度主动脉瓣狭窄患者左室收缩功能

姜艳娜 徐升 赵洋

摘要 **目的** 探讨三维斑点追踪(3D-STI)技术在评价不同程度主动脉瓣狭窄患者左室收缩功能中的应用价值。**方法** 选取66例左室射血分数(LVEF)正常的主动脉瓣狭窄患者,根据狭窄程度分为轻度狭窄组(25例)、中度狭窄组(21例)及重度狭窄组(20例),另选年龄、性别相匹配的健康志愿者30例为对照组。各组均行常规超声心动图和3D-STI检查,获取LVEF、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),结果进行比较分析。采用Pearson相关分析法分析LVEF与各应变参数间的相关性。**结果** 与对照组比较,轻度狭窄组GLS降低($P<0.05$),GRS、GCS及GAS差异均无统计学意义;与对照组和轻度狭窄组比较,中度狭窄组GLS、GRS均降低,GCS增加(均 $P<0.05$),GAS差异无统计学意义;与对照组、轻度狭窄组及中度狭窄组比较,重度狭窄组GLS、GRS均降低,GCS增加(均 $P<0.05$),GAS差异无统计学意义。相关性分析显示,LVEF与GLS、GCS、GAS及GRS均呈正相关($r=0.71, 0.59, 0.79, 0.57$,均 $P<0.01$)。**结论** 主动脉瓣轻度狭窄时心脏功能已受损,且随着狭窄程度的增加心脏功能受损越明显。3D-STI可对其进行早期评价,具有较好临床应用价值。

关键词 斑点追踪,三维;主动脉瓣狭窄;心室功能,左

[中图分类号]R540.45;R542.5

[文献标识码]A

Three-dimensional speckle tracking imaging in evaluation of left ventricular systolic function in patients with different degrees of aortic stenosis

JIANG Yanna, XU Sheng, ZHAO Yang

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

ABSTRACT **Objective** To explore the application value of three-dimensional speckle tracking imaging (3D-STI) in the evaluation of left ventricular systolic function in patients with different degrees of aortic stenosis (AS). **Methods** Sixty-six AS patients with normal left ventricular ejection fraction (LVEF) were divided into mild (25 cases), moderate (21 cases) and severe (20 cases) AS group. Another 30 healthy volunteers with matched age and sex were selected as control group. Routine echocardiography and 3D-STI were performed on each group. LVEF, global longitudinal strain (GLS), global circumferential strain (GCS), global area strain (GAS) and global radial strain (GRS) were obtained, and the results were compared and analyzed. Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between LVEF and strain parameters. **Results** Compared with the control group, GLS in mild AS group was decreased ($P<0.05$), and the differences in GRS, GCS and GAS were not statistically significant. Compared with control group and mild AS group, GLS and GRS in moderate AS group were decreased, GCS was increased (all $P<0.05$), GAS were not statistically significant. Compared with control group, mild and moderate AS groups, GLS and GRS in severe AS group were decreased, GCS was increased (all $P<0.05$), GAS was not statistically significant. Correlation analysis showed that LVEF was positively correlated with GLS, GCS, GAS and GRS ($r=0.71, 0.59, 0.79, 0.57$, all $P<0.01$). **Conclusion** The myocardial function has been impaired when AS is mild, and the impairment of cardiac function is more obvious with the increase of stenosis degree. 3D-STI can be used for early evaluation and has good clinical application value.

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

主动脉瓣狭窄是临床常见的心脏瓣膜性疾病,病程较长,治疗方案主要取决于主动脉瓣的狭窄程度及

是否合并临床症状或存在左室收缩功能障碍^[1],而临床症状的出现和左室收缩功能状态决定患者的预

后^[2],故于左室收缩功能下降前准确评价不同程度主动脉瓣狭窄患者左室功能改变对临床治疗方案的选择具有重要意义。三维斑点追踪(three-dimensional speckle tracking imaging, 3D-STI)技术可在三维空间内实时追踪心肌斑点运动,能早期、准确地评价心肌功能改变^[3]。本研究应用 3D-STI 技术评价不同程度主动脉瓣狭窄患者左室功能,旨在为临床治疗方案的制定提供参考依据。

资料与方法

一、研究对象

选取 2016 年 1 月至 2018 年 5 月于我院就诊的主动脉瓣狭窄患者 66 例,根据狭窄程度分为轻度狭窄组 25 例[主动脉瓣口峰值流速<3 m/s,平均跨瓣压差<20 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)或主动脉瓣口面积>1.5 cm²],男 15 例,女 10 例,年龄 49~73 岁,平均(61.76±11.34)岁;中度狭窄组 21 例(主动脉瓣口峰值流速 3~4 m/s,平均跨瓣压差 20~40 mm Hg 或主动脉瓣口面积 1.0~1.5 cm²),男 12 例,女 9 例,年龄 51~72 岁,平均(60.46±10.94)岁;重度狭窄组 20 例(主动脉瓣口峰值流速>4 m/s,平均跨瓣压差>40 mm Hg 或主动脉瓣口面积<1.0 cm²),男 12 例,女 8 例,年龄 52~74 岁,平均(61.96±11.61)岁。另选年龄、性别相匹配的健康志愿者 30 例为对照组,男 18 例,女 12 例,年龄 50~70 岁,平均(61.57±10.24)岁。所有入选者心电图检查均为窦性心律,左室射血分数(LVEF)>50%,近期均经冠状动脉造影或冠状动脉 CT 排除冠状动脉明显狭窄(≥50%),并排除其他瓣膜中度以上病变、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,所有受检者均签署知情同意书。

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,4V 探头,频率 1.7~3.5 MHz;M5SC 探头,1.7~3.4 MHz。

2. 方法:患者取左侧卧位,使用 M5SC 探头于胸骨旁左室长轴切面常规测量左室舒张末期内径(LVDD)、左室收缩末期内径(LVSD)、室间隔厚度(IVSd)及左室后壁舒张末期厚度(LVPWd),应用 Simpson 双平面法测量 LVEF;使用 4V 探头获得心尖四腔观,调整仪器以清晰显示心内膜图像。点击 4D 按钮,帧频大于心率的 40%,采集左室三维全容积图像,EchoPAC 软件脱机分析,自动描绘左室心内膜及心外膜边界,如自动描绘不准确时可手动调整,软件自动追踪感兴趣区内心肌在三维空间中的运动,获取三维 LVEF、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)。若超过 3 个节段无法跟踪,排除此图像。

3. 重复性研究:从 96 例受检者的三维动态图像中随机抽取 10 例,由两名超声医师分别进行心肌整体应变分析,用于观察者间重复性检验;间隔 2 周后再由其中一名医师对上述图像进行分析,用于观察者内重复性检验。

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,两组间比较行 LSD-*t* 检验,多组间比较采用单因素方差分析。采用 Pearson 相关分析法分析 LVEF 与各应变参数间的相关性;观察者内及观察者间重复性检验采用 Bland-Altman 分析。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、各组常规超声心动图检查参数比较

轻度、中度狭窄组各参数与对照组比较差异均无统计学意义;重度狭窄组 IVSd 和 LVPWd 与对照组及轻度、中度狭窄组比较,差异均有统计学意义(均 *P*<0.01),LVEF、LVDD、LVSD 比较差异均无统计学意义。见表 1。

表 1 各组常规超声心动图检查参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	LVDD(mm)	LVSD(mm)	IVSd(mm)	LVPWd(mm)	LVEF(%)
对照组	45.48±3.53	26.43±3.57	9.22±0.79*	9.27±1.03*	66.21±3.21
轻度狭窄组	45.29±3.79	27.02±4.13	9.20±0.63*	9.20±1.15*	66.70±3.67
中度狭窄组	45.93±4.08	27.31±4.53	9.89±1.21*	9.54±1.21*	66.51±4.54
重度狭窄组	46.24±4.46	28.47±4.96	11.94±1.98	11.84±1.45	65.53±4.62

与重度狭窄组比较,**P*<0.01。LVDD:左室舒张末期内径;LVSD:左室收缩末期内径;IVSd:室间隔厚度;LVPWd:左室后壁舒张末期厚度;LVEF:左室射血分数

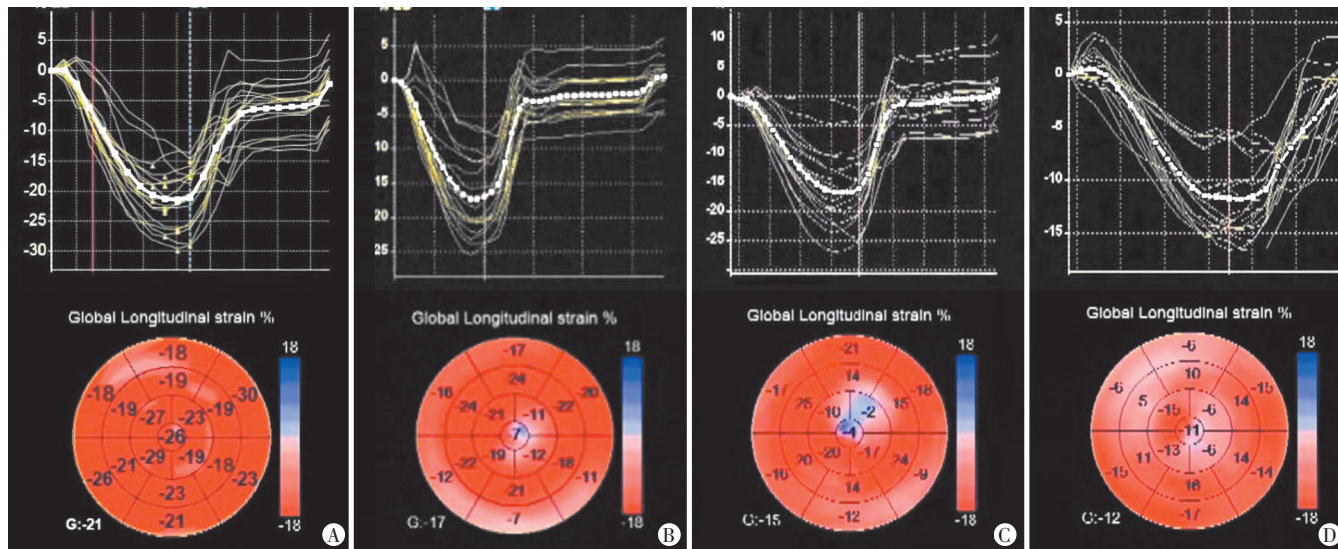
二、各组 3D-STI 检查参数比较

与对照组比较,轻度狭窄组 GLS 降低(*P*<0.05),GRS、GCS 及 GAS 差异无统计学意义;与对照组和轻度狭窄组比较,中度狭窄组 GLS、GRS 均降低,GCS 增加,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05),GAS 差异无统计学意义;与对照组、轻度狭窄组及中度狭窄组比较,重度狭窄组 GLS、GRS 均降低,GCS 增加,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05),GAS 差异无统计学意义。见表 2 和图 1。

表 2 各组 3D-STI 检查参数比较($\bar{x} \pm s$) %

组别	LVEF	GLS	GCS	GAS	GRS
对照组	63.79±7.69	20.65±3.02	21.54±3.24	33.56±4.42	47.53±7.08
轻度狭窄组	63.47±8.21	17.28±3.22 [△]	21.27±3.12	33.13±4.25	46.67±6.42
中度狭窄组	62.01±5.79	15.08±2.87 ^{△▲}	24.25±3.28 ^{△▲}	32.03±3.54	43.56±6.74 ^{△▲}
重度狭窄组	61.73±6.57	13.77±3.11 ^{△▲*}	27.88±4.63 ^{△▲*}	32.23±4.01	39.43±7.29 ^{△▲*}

与对照组比较,[△]*P*<0.05;与轻度狭窄组比较,[▲]*P*<0.05;与中度狭窄组比较,**P*<0.05。LVEF:左室射血分数;GLS:纵向应变;GCS:圆周应变;GAS:面积应变;GRS:径向应变



A: 对照组为21%; B: 轻度狭窄组为17%; C: 中度狭窄组为15%; D: 重度狭窄组为12%
图1 各组GLS检测图

三、相关性分析

相关性分析结果显示, 3D-STI所测 LVEF 与 GLS、GCS、GAS、GRS 均呈正相关 ($r=0.71、0.59、0.79、0.57$, 均 $P<0.01$)。

四、重复性检验

左室各应变值在观察者内及观察者间均有良好的一致性。见表3。

表3 左室各应变值观察者内及观察者间一致性检验

参数	观察者内	观察者间
GLS	0.821~0.986	0.855~0.983
GCS	0.863~0.975	0.845~0.976
GAS	0.795~0.998	0.779~0.975
GRS	0.856~0.988	0.796~0.972

讨 论

主动脉瓣狭窄患者左室排血受阻、左室后负荷增加, 心机发生代偿性肥厚以维持正常的 LVEF, 然而随着病情进展, 增加的压力负荷超过左室的代偿机制, 使心肌缺血、纤维化加剧, LVEF 下降, 同时肥厚的左室顺应性下降, 左室舒张末期压力进行性升高, 最终发展为慢性心力衰竭。瓣膜置换是治疗主动脉瓣狭窄的主要方法, 但当 LVEF 减低时行主动脉瓣置换预后较差, 3D-STI 技术可早期检测左室亚临床心肌损伤, 其敏感性优于 LVEF。本研究应用 3D-STI 技术评价不同程度主动脉瓣狭窄患者的左心收缩功能, 旨在探讨其在早期评价主动脉瓣狭窄患者心脏功能改变中的临床价值。

本研究结果显示, 轻度狭窄组患者 GLS 已开始减低, 说明主动脉瓣轻度狭窄时左室收缩功能就已受损, 原因可能是主动脉瓣狭窄时左室后负荷增加, 局

部室壁应力增大, 导致心内膜下心肌缺血、纤维化。GLS 是反映心内膜下纵行心肌纤维的运动, 对缺血和室壁应力均较敏感, 可观察心肌功能的细微差异, 随着狭窄程度的增加, 左室壁代偿性肥厚以降低室壁应力增加的影响, 但会导致心肌耗氧量增加, 心内膜下冠状动脉终末支分布密度相对减少, 使耗氧与供需失衡, 心肌功能损伤加重, GLS 持续减低。动物实验^[4]表明, 压力负荷轻度增加时即可引起 GLS 的改变, 随着压力的逐渐增大, GRS 才开始减低。本研究结果显示, 轻度狭窄组患者 GRS 无明显改变, 中、重度狭窄组患者 GRS 均减低, 原因是 GRS 反映心肌在短轴切面上室壁增厚的程度, 而左室壁一半的增厚程度由心内膜纤维决定^[5], 轻度狭窄时虽然 GLS 减低, 但并未影响心肌在短轴方向的运动。GCS 为中层环形心肌纤维在心肌短轴方向上的圆周运动, 曲率半径小于纵向纤维, 受缺血和室壁应力影响均较小, 当 GLS、GRS 均降低时, GCS 增高, 以补偿纵向和径向收缩功能减低的影响, 维持心脏正常的收缩功能, 本研究中、重度狭窄组患者 GCS 均较对照组和轻度狭窄组增加 (均 $P<0.05$), 与以往研究^[6]结果一致。

本研究相关性分析结果显示, 3D-STI 所测 LVEF 与 GLS、GAS 相关性较高, 可能与左室纵行心肌纤维所占比例较大有关。GAS 是 3D-STI 技术的特有参数^[7], 为 GLS 和 GCS 运动的综合, 表示心肌面积的变化率更能客观、准确地评价心肌整体及局部功能, 虽然本研究中各组比较并无明显差异, 但其细微变化即可反映左室整体的收缩运动情况, 且重复性较好。

本研究的局限性: ①样本量较少, 未对心脏的扭转及旋转运动进行分析; ②3D-STI 技术对图像质量要求较高, 为防止拼接错位有时需要患者较长时间保持同一

体位;③手动调节内外膜边界时,可能造成测量误差。

综上所述,主动脉瓣轻度狭窄时心脏功能已受损,随着狭窄程度的增加,心脏功能受损越重。3D-STI 可在 LVEF 减低前早期、客观、准确地评价不同程度主动脉瓣狭窄患者的心脏功能改变,为临床治疗方案的制定提供有价值的参考依据。

参考文献

[1] Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines [J]. Circulation, 2014, 129(23): 2440-2492.

[2] Delgado V, Tops L, Rutger J, et al. Strain analysis in patients with severe aortic stenosis and preserved left ventricular ejection fraction undergoing surgical valve replacement [J]. Eur Heart J, 2009, 30(24): 3037-3047.

[3] 姜艳娜, 赵洋, 徐升. 三维斑点追踪成像评价血液透析伴发瓣膜钙化患者左室收缩功能 [J]. 临床超声医学杂志, 2020, 22(1): 21-24.

[4] Donal E, Bergerot C, Thibault H, et al. Influence of after load on left ventricular radial and longitudinal systolic functions: a two-dimensional strain imaging study [J]. Eur J Echocardiogr, 2009, 10(8): 914-921.

[5] Wen H, Liang Z, Zhao Y, et al. Feasibility of detecting early left ventricular systolic dysfunction using global area strain: a novel index derived from three dimensional speckle-tracking echocardiography [J]. Eur J Echocardiogr, 2011, 12(12): 910-916.

[6] 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.

[7] Galderisi M, Esposito R, Schiano 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: 2020-04-08)

· 病例报道 ·

Ultrasonic manifestations of hepatic metastasis from synovial sarcoma: a case report 滑膜肉瘤肝转移超声表现 1 例

钟 琳

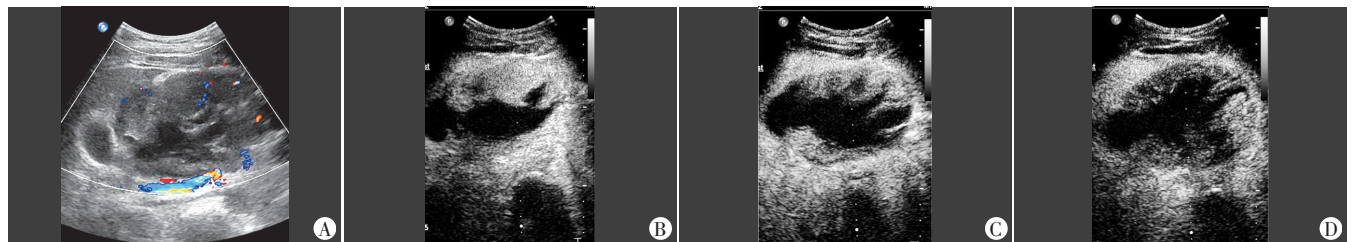
[中图法分类号] R445.1

[文献标识码] B

患者女, 24 岁, 现因右上腹阵发性钝痛, 吸气时加重 10 d 入院。6 年前行右膝滑膜肉瘤切除术, 4 年前因肿瘤复发再次行包块切除术。超声检查: 左肝见一大小约 11.5 cm×6.5 cm 的团状弱回声, 边界清楚, 形态欠规则, 内部回声不均匀, 可探及点线状血流信号(图 1A)。超声造影检查: 团块动脉相呈稍高增强, 门脉相和实质相均呈稍低增强, 内见片状三期无增强区(图 1B~D)。超声提示: 左肝占位, 结合病史考虑滑膜肉瘤肝转移。行左肝包块切除术, 术中超声于左肝内见一边界清楚的团块状低回声。术中见: 包块位于左肝, 大小约 15.0 cm×12.0 cm, 有完整包膜, 内容物为大量豆腐渣样和坏死肿瘤组织, 包块与膈肌和脾脏粘连, 腹腔内无积液和明显转移结节。病理诊断: (肝脏) 肉瘤, 符合滑膜肉瘤转移, 肝脏切缘未见肿瘤。免疫组化检查: 肿

瘤细胞 TLE-1(+), EMA(散在+), CK7(-), CD34(-), S-100(-), CK(散在+), Des(-), SMA(-)。

讨论: 滑膜肉瘤好发于中青年, 可发生于全身各部位, 以四肢多见。临床多表现为生长缓慢的无痛性软组织肿块。根据不同的细胞类型, 组织学上可分为单相(梭形细胞组成)或双相(梭形和上皮细胞组成)亚型, 以及罕见的低分化亚型。滑膜肉瘤缺乏特异的影像学表现, 术前诊断准确率低, 多表现为关节旁的单发实性团块状低回声, 边界清晰, 形态规则或不规则, 体积较大, 回声不均匀, 可伴液化、钙化, 血供丰富。本例复发性滑膜肉瘤患者肝内见边界清晰的不均质团块状弱回声, 超声造影表现为周边实性、中央区坏死的囊实性肿瘤, 伴有门脉相和实质相低增强的恶性肿瘤造影特征, 结合患者病史, 可做出准确诊断。



A: 不均质低回声内可探及点状血流信号; B~D: 超声造影显示团块周边动脉相呈稍高增强, 门脉相和实质相呈低增强, 中央有片状无增强区

图 1 滑膜肉瘤肝转移超声图像

(收稿日期: 2019-11-15)