

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.18.013
文章编号: 1005-8982(2019)18-0068-04

超声斑点追踪成像技术评价主动脉瓣狭窄患者左心房功能的临床研究*

季拓¹, 孙丽丽², 许波³

(1. 锦州医科大学附属第一医院, 辽宁 锦州 121001; 2. 锦州医科大学附属第三医院, 辽宁 锦州 121002; 3. 深圳市宝安区妇幼保健院 超声科, 广东 深圳 518000)

摘要: 目的 应用超声斑点追踪成像(STI)技术评价主动脉瓣狭窄(AS)患者左心房功能, 早期预测肺循环障碍及肺水肿的发生。**方法** 选取30例AS患者(AS组)及30例健康志愿者(对照组)作为研究对象。采用超声诊断仪分别取心尖四腔、五腔及心底短轴切面图测量。记录主动脉瓣口面积(Aa)、主动脉瓣口血流峰速(Av)、左心室射血分数(LVEF)法、二尖瓣口血流E峰/A峰(E/A)、左心房收缩末期容积(LAVS)、左心房舒张末期容积(LAVD)、左心房P容积(LAVp)、左心房主动射血分数(LAAEF)及左心房被动射血分数(LAPEF)。应用Q-LAB软件分析左心室收缩期左心房峰值变形率、左心室舒张早期左心房峰值变形率及左心室舒张晚期左心房峰值变形率。**结果** ①AS组较对照组Aa减小, Av增大, E/A减小, LVEF减小($P < 0.05$); ②两组LAVD、LAVp、LAVS、LAPEF比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), AS组较对照组LAAEF减低($P < 0.05$); ③AS组较对照组左心室收缩期左心房峰值变形率、左心室舒张早期左心房峰值变形率、左心室舒张晚期左心房峰值变形率降低。**结论** AS患者应用STI技术测量各指标有变化。STI技术能早期发现AS患者左心房功能受损, 有利于预测肺循环及肺水肿的发生, 延缓右心衰、改善预后。

关键词: 主动脉瓣狭窄; 心房功能, 左; 收缩; 血管舒张

中图分类号: R445.1

文献标识码: A

Evaluation of left atrial function in patients with aortic stenosis by ultrasound speckle tracking imaging*

Tuo Ji¹, Li-li Sun², Bo Xu³

(1. Jinzhou Medical University, Jinzhou, Liaoning 121001, China; 2. Department of Ophthalmology, the Third Affiliated Hospital of Jinzhou Medical University, Jinzhou, Liaoning 121002, China; 3. Department of Ultrasonography, Baoan District Maternal and Child Health Care Hospital, Shenzhen, Guangdong 518000, China)

Abstract: Objective To evaluate the changes of left atrial function in patients with aortic stenosis (AS) by ultrasound speckle tracking imaging (STI), and to predict pulmonary circulation disorders and pulmonary edema at early stage. **Methods** IE33 color doppler ultrasound diagnostic instrument made by Philips was used to measure dynamic four-chamber, five-chamber and short-axis sectional view of cardiac apex in 30 AS patients and 30 healthy volunteers. Aortic valve orifice area (Aa), aortic valve orifice blood flow peak velocity (Av), left ventricular ejection fraction Simpson method, mitral valve orifice (E/A). Left atrial end-systolic volume (LAVS), left atrial end-diastolic volume (LAVD), left atrial p-volume (LAVp) and left atrial active ejection fraction (LAAEF) and

收稿日期: 2019-03-22

* 基金项目: 2019年辽宁省教育厅科学研究课题(No: JYTJ CZR201902)

[通信作者] 孙丽丽, E-mail: badboy309@163.com; Tel: 13840609445

left atrial passive ejection fraction (LAPEF) were recorded. Q-lab software was used to analyze and record peak left atrial deformation rate in left ventricular systole (SRs), peak left atrial deformation rate in early left ventricular diastole (SRe), and peak left atrial deformation rate in late left ventricular diastole (SRa). **Results** ① Compared to control group, Aa decreased, Av increased, E/A decreased, and LVEF decreased in AS group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). ② There was no significant difference in LAVD, LAVp, LAVS, LAPEF between two groups ($P > 0.05$); LAAEF decreased in AS group compared to control group ($P < 0.05$). ③ Compared with control group, SRs, SRe and SRa decreased in AS group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusions** STI changes in patients with aortic stenosis when all indexes are measured. Ultrasound speckle tracking imaging technology can detect early impaired left atrial function in patients with aortic stenosis, which is effective to predict the occurrence of pulmonary circulation and pulmonary edema, delay right heart failure and improve the prognosis.

Keywords: aortic valve stenosis; atrial function, left; contraction; vasodilation

主动脉狭窄 (aortic stenosis, AS) 是老年人常见的心血管疾病。心血管超声可评价早期 AS 患者的心功能, 为其临床治疗提供依据。常规超声评价左心房功能较为困难, 超声斑点追踪成像 (speckle tracking imaging, STI) 是近年来发展的一项新技术, 采用时空图像处理方法重建心肌组织的实时运动与变形。此项技术能定量研究心肌局部与整体的力学运动, 具有无角度依赖、可重复性高及准确性可靠等优点。本研究应用 STI 技术评价 AS 患者左心房整体功能, 并探讨其临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 3 月—2018 年 6 月锦州医科大学附属第一医院门诊及住院部确诊的 30 例 AS 患者作为 AS 组。其中, 男性 18 例, 女性 12 例; 年龄 35 ~ 80 岁, 平均 (52.5 ± 4.5) 岁; 25 例经手术证实, 5 例 MRI 证实; 有确切风湿性心脏病致狭窄者 19 例, 退行性病变致狭窄者 8 例, 先天性主动脉瓣畸形致狭窄者 3 例, 其中 3 例为二叶畸形; 20 例轻中度狭窄患者症状不明显, 10 例重度狭窄患者, 主要症状是胸痛、晕厥等。另选取健康志愿者 30 例作为对照组, 其中男性 15 例, 女性 15 例。经检查排除各种心肺疾病。两组年龄、性别及心率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

1.2 方法

采用美国 Philips 公司生产的 IE33 彩色多普勒超声诊断仪, 配有 Q-LAB6.0 图像分析工作站, 仪器探头为 S5-1, 频率为 1 ~ 5 MHz。受试者采取左侧卧位, 嘱平静呼吸, 连接心电图, 测量心率。选取心尖四腔、五腔及主动脉短轴切面, 测量主动脉瓣口面

积 (the area of aortic valve, Aa)、主动脉瓣口血流峰速 (the velocity of aortic valve, Av)、左心室射血分数 (left ventricle ejection fraction, LVEF)、二尖瓣口血流 E 峰 / A 峰 (E/A)、左心房收缩末期容积 (left atrial end-systolic volume, LAVS)、左心房舒张末期容积 (left atrial end-diastolic volume, LAVD)、左心房 P 容积 (left atrial p-volume, LAVp) (指心电图 P 波起始心房开始收缩时的左房容积)、左心房主动射血分数 (left atrial active ejection fraction, LAAEF) = $(LAVp - LAVS) / LAVp$, 左心房被动射血分数 (left atrial passive ejection fraction, LAPEF) = $(LAVD - LAVp) / LAVD$ 。

STI 技术分析左心房各壁长轴各节段应变及应变率: 采集并储存 3 ~ 5 个心动周期的心尖两腔、四腔及左心室长轴动态图像, 帧频 ≥ 60 帧 / s。启用 Q-LAB 分析软件, 将取样点分别放置于左心房前壁、侧壁、下壁及后壁, 得到左心房各壁各点心肌应变率曲线, 测量左心室收缩期左心房峰值变形率 (peak systolic strain rate, SRs)、左心室舒张早期左心房峰值变形率 (early diastolic strain rate, SRe) 及左心室舒张晚期左心房峰值变形率 (late diastolic strain rate, SRa)。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 23.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组二维常规超声参数比较

两组二维常规超声参数比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); AS 组 Aa、E/A 及 LVEF 较对照组减小, 而 Av 较对照组增大。见表 1 和图 1、2。

表 1 两组二维常规超声参数比较 (n=30, $\bar{x} \pm s$)

组别	Aa/cm ²	Av/(m/s)	E/A	LVEF/%
AS 组	2.05 ± 0.81	4.51 ± 0.27	0.65 ± 0.20	55.30 ± 5.27
对照组	4.12 ± 1.02	1.25 ± 0.30	1.26 ± 0.15	60.50 ± 4.28
t 值	8.705	44.240	13.364	4.195
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000

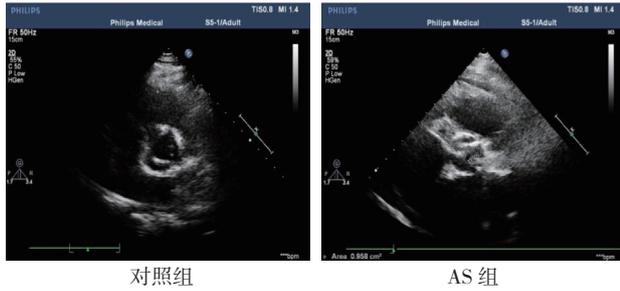


图 1 Aa 值测量

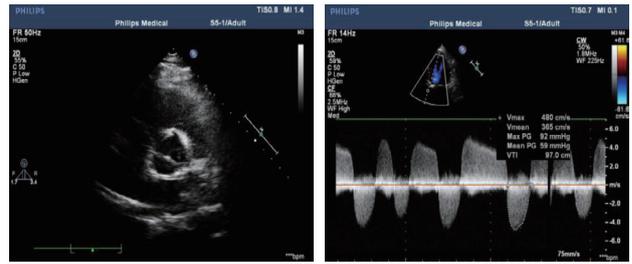


图 2 Av 值测量

2.2 两组左心房容积及射血分数比较

两组 LAVD、LAVP、LAVS 及 LAPEF 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 而两组 LAAEF 比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), AS 组较对照组低。见表 2。

2.3 两组 STI 技术测值比较

两组 STI 技术测值比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。AS 组 SRs、SRe 及 SRa 较对照组降低。见表 3 和图 3。

表 2 两组左房容积及射血分数比较 (n=30, $\bar{x} \pm s$)

组别	LAVD/ml	LAVP/ml	LAVS/ml	LAPEF/%	LAAEF/%
AS 组	37.20 ± 5.03	23.23 ± 3.03	13.35 ± 4.26	37.56 ± 5.23	42.53 ± 9.48
对照组	35.30 ± 5.29	22.06 ± 2.56	11.28 ± 6.82	37.50 ± 6.23	48.86 ± 9.36
t 值	1.426	1.616	1.410	0.040	2.602
P 值	0.159	0.112	0.164	0.968	0.012

表 3 两组 STI 技术测值比较 (n=30, $\bar{x} \pm s$)

组别	SRs	SRe	Sra
AS 组	3.06 ± 0.55	-3.19 ± 0.58	-2.78 ± 0.68
对照组	4.30 ± 1.21	-4.22 ± 0.63	-3.50 ± 0.48
t 值	5.110	6.588	4.738
P 值	0.000	0.000	0.000

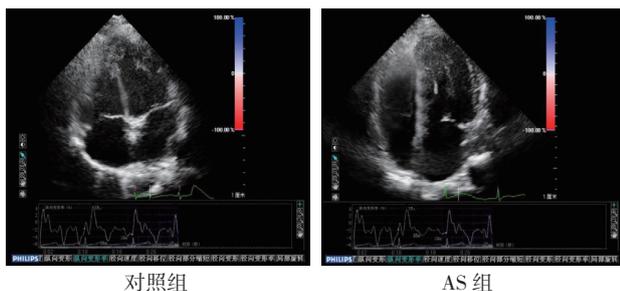


图 3 左心房侧壁应变率曲线

3 讨论

AS 患者可逐渐出现左心室代偿性肥厚, 导致左心室舒张期顺应性下降, 左心室舒张末期压力增加^[1]。早期可因左心房收缩代偿期增强, 保证左心室舒张充盈量, 以维持正常心搏量。随着瓣口狭窄的进一步加重, 跨瓣压力阶差也会降低, 左心房、肺动脉压力及肺毛细血管楔嵌压均地升高, 导致心排血量减少。当出现严重 AS 时, 正常静息状态下心脏不能排出足够量, 产生心脏缺氧; 同时由于心脏代偿性肥厚, 心肌耗氧量增加, 加重心肌缺血缺氧。心脏排出血量减少、脉压差下降及脑组织出现缺氧症状, 可引起心肌供血不足、低血压、心律失常及脑供血不足, 出现头晕等脑组织缺氧的症状。左心室排出血量下降, 左心室收缩末期容量增加, 舒张期左心室充盈减少, 继而导致左心房压升高, 左心房、肺静脉淤血, 出现呼吸困难。AS 其左心室功能受损, 而左心房功能是否有改变, 常

被忽略。STI 技术是近年来发展的一项新技术^[2], 此项技术能定量研究心肌局部与整体的力学运动, 较常规超声参数敏感^[3]。

本实验结果得出, 两组常规超声参数比较有差异, 说明 AS 患者左心室收缩及舒张功能减低, 左心室整体功能受损明显, 与国内外学者认可一致^[4-5]。

AS 在影响左心室整体功能的同时是否对左房功能产生影响, 国内外研究结果不一致^[6-7]。从本实验结果看出, 两组 LAAEF、左心房收缩功能减低, SRs、SR_e 及 SR_a 减小, 提示左心房管道、助力泵及储存器功能有所减低。应用 STI 技术^[8]能够准确评价 AS 患者左心房的功能, 有利于预测肺循环及肺水肿的发生, 延缓右心力衰竭, 改善患者的预后, 减轻患者临床症状, 降低死亡率。STI 技术能发现早期 AS 患者左心房功能受损情况, 有利于预测肺循环及肺水肿的发生, 延缓右心衰, 改善预后。本研究就是想通过 STI 技术来更早、更准确地评价 AS 患者左心房的整体功能。

综上所述, STI 技术简洁、迅速, 其技术测量的各项指标较普通超声技术更敏感, 具有广阔的应用前景。因此, STI 技术值得临床应用。STI 技术是基于二维平面的运动, 而心脏运动则属于三维空间的运动, 期待三维 STI 技术发展是广大超声工作者努力和期望的方向。

参 考 文 献:

- [1] 陈孝平, 汪建平. 外科学 [M]. 第 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 305-307.
- [2] 张佳怡, 高静, 吴存刚, 等. 三维斑点追踪技术定量评价急性肺栓塞患者左心室收缩功 [J]. 医学与哲学, 2017, 38(7B): 34-36.
- [3] 刘爽, 任卫东, 马春燕, 等. 左房节段二维应变参数鉴别缩窄性心包炎和限制型心肌病的价值 [J]. 中国超声医学杂志, 2016, 32(2): 140-142.
- [4] MORRIS D A, TAKEUCHI M, KRISPER M, et al. Normal values and clinical relevance of left atrial myocardial function analysed by speckle-tracking echocardiograph: multicentre study [J]. Eur Heart J Cardiovasc Imaging, 2015, 16(7): 364-372.
- [5] RAMKUMAR S, YANG H, WANG Y, et al. Association of the active and passive components of left atrial deformation with left ventricular function [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2017, 30(7): 659-666.
- [6] ATA H, KEPEZ A, TIGEN K, et al. Evaluation of left atrial volume and function in systemic sclerosis patients using speckle tracking and real-time three-dimensional echocardiography [J]. Anatol J Cardiol, 2016, 16(5): 316-322.
- [7] ABID L, CHARFEDDINE S, KAMMOUN S. Relationship of left atrial global peak systolic strain with left ventricular diastolic dysfunction and brain natriuretic peptide level in end-stage renal disease patients with preserved left ventricular ejection fraction [J]. J Echocardiogr, 2016, 14(2): 71-78.
- [8] 张瑞芳, 杨凌霄, 郭玮涛, 等. 三维斑点追踪技术评价高血压患者左房收缩功能的初步研究 [J]. 中国超声医学杂志, 2015, 31(11): 988-990.

(唐勇 编辑)