

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2016.02.019

文章编号: 1005-8982(2016)02-0084-04

## 实时三维超声心动图评估阵发性房颤患者左房功能的研究\*

杨婷<sup>1</sup>, 田方平<sup>1</sup>, 周佳<sup>1</sup>, 唐惠芳<sup>2</sup>

(南华大学附属第一医院 1.超声科, 2.心血管内科, 湖南 衡阳 421001)

**摘要:目的** 探讨实时三维超声心动图(RT-3DE)评估阵发性房颤患者左心房功能的研究。**方法** 45例阵发性房颤患者为病例组,43例正常人为对照组。所有患者行常规超声心动图检查,获取左房径线、二尖瓣血流频谱E波和A波速度、E波与A波的速度比值(E/A),应用组织多普勒获得二尖瓣瓣环室间隔侧、侧壁侧瓣环舒张早期速度峰值(Ve)、舒张晚期速度峰值(Va)。应用实时三维超声心动图采集动态图像,脱机分析计算左房最大容积(LAVmax)、左房最小容积(LAVmin)、左房收缩期前容积(LAVpreA)、左房储蓄容积(ARV)、左房主动排空容积(AEV)。**结果** 与正常对照组比较,阵发性房颤组的LA径线、VE、E/e、LAVmax、LAVpreA和LAVmin显著增大,而ARV/LAVmax、AEV/LAVpreA明显减少,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 实时三维超声心动图检测证实阵发性房颤患者的左房的储备功能及辅助泵功能有明显障碍。

**关键词:** 实时三维超声心动图;心房颤动;左房功能

**中图分类号:** R541.75

**文献标识码:** B

## Evaluation of left atrial function in patients with paroxysmal atrial fibrillation by real-time three-dimensional echocardiography\*

Ting Yang<sup>1</sup>, Fang-ping Tian<sup>1</sup>, Jia Zhou<sup>1</sup>, Hui-fang Tang<sup>2</sup>

(1. Department of Echocardiography, 2. Department of Vasculocardiology, the First Affiliated Hospital, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China)

**Abstract: Objective** To evaluate the left atrial functions on diagnosis of paroxysmal atrial fibrillation (PAF) by real-time three dimensional echocardiography (RT-3DE). **Methods** Eighty-eight patients with [ $n = 45$ , 28 men, age ( $52.6 \pm 11$ )] or without [ $n = 43$ , 27 men, age ( $50.8 \pm 9$ )] PAF were studied. Parameters of left atrial size (LA size), E and A velocities and E/A ratio were obtained by two-dimensional echocardiography; and Ve and Va at the septum and lateral edge of the mitral annulus were recorded by tissue Doppler. The maximal left atrial volume (LAVmax), minimal left atrial volume (LAVmin), pre-atrial contraction left volume (LAVpreA), atrial reservoir volume (ARV) and active empty volume (AEV) were measured off-line by RT-3DE. **Results** Compared to normal controls, LA diameter, Ve, E/e, LAVmax, LAVpreA, and LAVmin significantly increased in patients with PAF; and ARV/LAVmax and AEV/LAVpreA significantly decreased ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** RT-3DE confirmed that LA reservoir function and booster pump function are impaired in patients with PAF.

**Keywords:** real-time three-dimensional echocardiography; atrial fibrillation; left atrial function

收稿日期: 2015-08-21

\* 基金项目: 国家自然科学基金(No: 30900625); 湖南省卫生计生委项目(No: B2015-53)

[通信作者] 周佳, E-mail: 58073227@qq.com

心房颤动(atrial fibrillation, AF)是临床最常见的心律失常之一。房颤可造成心房的血流动力学异常,从而进一步影响整个心脏的功能<sup>[1]</sup>。准确评价房颤患者的左房功能的变化对临床治疗及预后评价具有重要的指导作用。实时三维超声心动图是新近发展起来并开始应用于临床心脏疾病的诊断及治疗的前沿技术<sup>[2]</sup>。它具有操作简单、实时采集、快速成像和同步显示立体影像等优点。通过实时三维超声心动图可以测量左房容积和左房射血分数,从而整体评估左房功能。

本研究旨在应用实时三维超声心动图定量分析阵发性房颤患者左心房的容积及功能变化,从而进一步指导临床治疗及预后评价。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

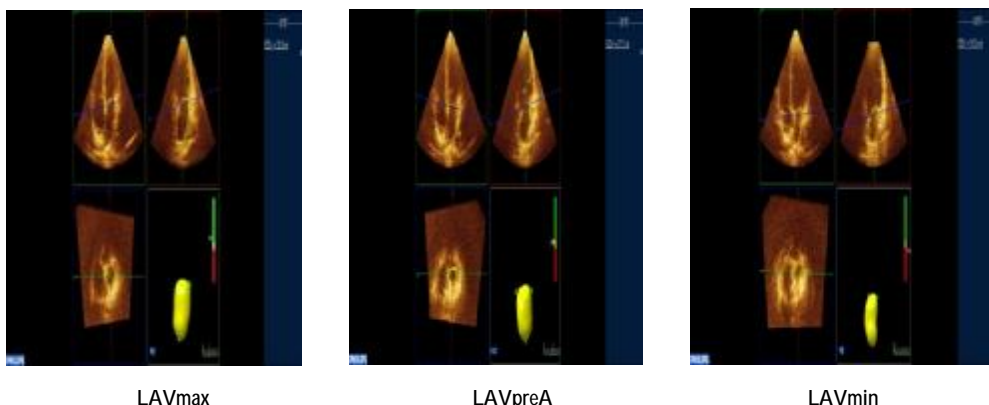
选取 2012~2015 年南华大学附属第一医院临床诊断为阵发性房颤患者 45 例为研究对象。男 28 例,女 17 例,年龄 39~68 岁,平均(52.6±11)岁;平均左室射血分数(left ventricle ejection fraction, LVEF)为(60.37±4.65)%,房颤病史 2~14 年,平均(6.32±2.03)年,每次发作时间小于 7 d,可自行停止或通过干预后发作停止,患者均符合《2014 年 AHA/ACC/HRS 房颤患者治疗指南》<sup>[3]</sup> 中阵发性房颤的诊断标准。入选患者均排除器质性心脏病、严重高血压、高血脂病、LVEF<53%、甲状腺功能异常、原发性肺动脉高压、呼吸系统疾病、重要脏器功能不全、因频发早搏或透声条件差等原因影响图像质量的患者。另选择正常对照组 42 例,男 27 例,女 15 例;年龄 35~65 岁,平均(50.8±9)岁,平均 LVEF(62.38±5.64)%;经心电图、胸片、血生化、超声心动图等检查,证实无房颤、高血压、高血脂、器质性心脏病、内分泌疾病、

呼吸系统等疾病相关症状及体征。

### 1.2 仪器与方法

应用 Philips iE33 彩色多普勒超声诊断仪,受检者取左侧卧位,平静呼吸,同步记录心电图。S5-1 型探头频率为 1~5 MHz,在 M 型超声引导下取胸骨旁左室长轴切面,于收缩期末测量左房前后径(left atrial anteroposterior diameter, LAAPD);于心尖四腔心切面记录二尖瓣血流图,测量二尖瓣舒张早期峰值血流速度(early diastolic peak velocity, VE)和心房收缩期峰值血流速度(peak velocity in atrial contraction, VA)、舒张早期充盈波(E 波)和舒张晚期充盈波(A 波)的速度比值(E/A)。组织多普勒成像(tissue doppler imaging, TDI)技术测量各组室间隔侧与侧壁的二尖瓣瓣环舒张早期速度峰值(early diastolic peak velocity of mitral annulus, Ve)、舒张晚期速度峰值(late diastolic peak velocity of mitral annulus, Va)。早期研究显示,E/VE<sup>[4]</sup>可以作为左室舒张末压力的一个评价指标,从而间接反映左房功能。上述参数均取连续 5 个心动周期的平均值。

三维探头(X3-1)频率为 1~3 MHz,配矩阵换能器,置于心尖部,探头方向指向左室长轴,在心尖四腔心切面上仔细调整探头声束方向及仪器的横向纵向增益,清晰显示左房心内膜后,20~35 帧秒,点击“Full Volume”键,获取全部左房容积的三维数据库见图 1。应用 QLAB 9.0 3DQ Advanced 软件脱机分析。于心尖四腔心切面获取收缩末期(T 波结束)的 LAVmax、P 波前 LAVpreA、舒张末期(Q 波前)的 LAVmin;计算左房储蓄容积 ARV=LAVmax-LAVmin;左房主动排空容积 AEV=LAVpreA-LAVmin;LA 主动射血分数 LAEF=(LAVpreA-LAVmin)/LAVpreA×100%。上述所有指标均测量 3 次取平均值,见附图。



附图 RT-3DE 评价左房容积

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 16.0 统计软件进行数据分析, 计量资料用均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 分类性数据以绝对值或百分数表示, 两组间比较用  $t$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 病例组与对照组一般情况及常规超声心动图参数比较

本研究所收集的临床病例中阵发性房颤患者与正常对照组患者年龄、性别、体表面积、血压、室壁厚

度及左室舒张末径线无显著差异 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

与正常对照组比较, 阵发性房颤患者 VA、E/A 和 Va 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 而 VE、Ve 较正常对照组增大 ( $P < 0.05$ ), LA 径线及 E/e 明显增大 ( $P < 0.01$ ), 差异有统计学意义。见表 2。

### 2.2 病例组与对照组左房容积及左房功能的对照研究

与正常对照组比较, 阵发性房颤患者 LAVmax ( $P < 0.01$ )、LAVpreA ( $P < 0.05$ ) 和 LAVmin ( $P < 0.01$ ) 增大, 而 ARV/LAVmax、AEV/LAVpreA 减少, 差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。见表 3。

表 1 病例组及对照组一般情况及心脏二维指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	男/女/例	年龄/岁	体表面积/m <sup>2</sup>	心率/(次/min)	收缩压/(mmHg)	舒张压/(mmHg)	室间隔厚度/mm	左室后壁厚度/mm	左室舒张末期前后径/mm
阵发性房颤组( $n=45$ )	28/17	52.6 $\pm$ 11.4	1.7 $\pm$ 0.2	63 $\pm$ 14	120 $\pm$ 18	78 $\pm$ 11	9.6 $\pm$ 1.3	9.5 $\pm$ 1.1	47 $\pm$ 4.6
正常对照组( $n=42$ )	25/17	50.8 $\pm$ 9.3	1.6 $\pm$ 0.2	65 $\pm$ 11	115 $\pm$ 19	71 $\pm$ 9	9.5 $\pm$ 1.0	9.5 $\pm$ 1.0	45 $\pm$ 4.3
P值	0.135	0.166	-	0.193	0.216	0.193	-	-	0.180

表 2 病例组与对照组左心房二维和频谱多普勒参数的比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	LA 径线/mm	VE/(cm/s)	VA/(cm/s)	E/A	Ve/(cm/s)	Va/(cm/s)	E/e
阵发性房颤组( $n=45$ )	45 $\pm$ 5	70 $\pm$ 21	63 $\pm$ 18	1.1 $\pm$ 0.8	6.9 $\pm$ 2.3	8.7 $\pm$ 2.0	11.8 $\pm$ 3.8
正常对照组( $n=42$ )	36 $\pm$ 5	68 $\pm$ 23	65 $\pm$ 22	1.1 $\pm$ 0.6	7.4 $\pm$ 3.0	9.7 $\pm$ 2.5	8.2 $\pm$ 2.8
P值	0.001	0.018	-	-	0.016	-	0.001

表 3 病例组与对照组左房容积及功能的参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	LAVmax/ml	LAVpreA/ml	LAVmin/ml	ARV/LAVmax/%	AEV/LAVpreA/%
阵发性房颤组( $n=45$ )	48.5 $\pm$ 8.7	37.4 $\pm$ 9.8	27 $\pm$ 5.7	42.3 $\pm$ 9.7	26.5 $\pm$ 10.1
正常对照组( $n=42$ )	30.9 $\pm$ 10.2	27.4 $\pm$ 8.7	15 $\pm$ 5.2	50.2 $\pm$ 6.8	44.7 $\pm$ 4.8
P值	0.002	0.023	0.003	0.001	0.001

## 3 讨论

正常情况下左心房功能<sup>[6]</sup>包括: ①储蓄功能: 是心室收缩期左房的充盈能力, 反映此储蓄功能的参数为 ARV/LAVmax; ②管道功能: 在左室快速充盈期和缓慢充盈期充当“管道”的作用, 输送肺静脉血液进入左室, 反映管道功能的参数为管道容积, 即 LV 每搏量减去 LA 总的排空容积(即储蓄容积); ③辅助泵功能: 即心房的收缩功能, 由舒张晚期左房壁心肌的主动缩短能力决定, 反映辅助泵功能的参数为 AEV/LAVpreA。在各种生理和病理状态下, 左心房通过其储蓄功能、管道功能、辅助泵功能, 调节左心室充盈和维持正常心搏量<sup>[6]</sup>。

本研究表明, 与正常对照组比较, 阵发性房颤患者 LA 径线、VE、E/e、LAVmax、LAVpreA 和 LAVmin 增大, 而 ARV/LAVmax、AEV/LAVpreA 减少, 差异有统计学意义。说明阵发性房颤患者的储备功能及辅助泵功能明显受到影响, 与以往 Mika 等<sup>[7]</sup>的研究结果相符。这是因为房颤患者, 心房不能有效的规则协调收缩, 导致舒张晚期心房收缩功能下降, 致使心房的辅助泵功能减低。由于左房辅助泵功能减低, 舒张末期左房容量负荷增加, 致使左房扩大。另外, 长期房颤病程, 致使房颤患者心房肌纤维化, 左房壁僵硬增加, 左房顺应性降低, 心室收缩功能也相应降低, 左房压、左室舒张末压均增高, 左房的充

盈能力降低,即储蓄功能降低;在舒张早期房室间压力很快达到平衡,导致二尖瓣提前关闭,开放幅度亦受限,E/e 明显增大。同时心房纤维扩张,导致局部传导紊乱,不应期延长,从而更有利于房颤的维持。

多项研究表明,左心房的扩大是心力衰竭、脑梗死、短暂性脑缺血、心肌梗死、心源性死亡等事件的预测因子<sup>[6]</sup>。因此,评估左房容积及功能变化对评估心血管危险性、指导治疗及预后具有重要的临床价值。

实时三维超声心动图<sup>[9]</sup>是新近发展起来并开始应用于临床心脏病诊断和治疗的超声诊断技术,具有操作简便、实时采集、快速成像和同步显示立体影像等优点。左心房容积的大小是评价左心房功能的一个良好指标,二维超声心动图通常是应用假想的椭圆模型估测左心房容积,而实时三维超声心动图在测量心房容积时不需要几何形状假设,为心房容积的测量提供准确可靠的方法。文献<sup>[10]</sup>研究结果显示,实时三维超声心动图测量的左心房容积变化准确可靠。

实时三维超声心动图可从心房容积及整体功能方面评价阵发性房颤患者左房功能,对于患者的早期风险评估、治疗策略的选择及预后具有重要影响。但目前国内外采用 RT-3DE 对左心房功能研究尚不多,由于左心房三维图像未能包括左心耳局部的成像,左心房功能主要反映的是左心房主体部的功能,因此评价房颤患者左心房功能时可能受到一定影响。相信随着成像技术进一步的改进和对左心房功

能的研究的深入,实时三维超声心动图对指导临床治疗及评价预后日显重要。

#### 参 考 文 献:

- [1] 郭汉忠,常静,张晨,等. 合并房颤的高血压患者左房内径与左室射血分数的关系研究[J]. 临床超声医学杂志, 2015, 17(5): 305-307.
- [2] 赵艳坤,姜莉,赵智慧,等. 30例房间隔缺损实时三维超声心动图分析[J]. 中国现代医学杂志, 2013, 23(4): 44-46.
- [3] AHA/ACC/HRS. 2014 Guideline for the management of patients with atrial fibrillation[J]. JACC, 2014, 2(12): 1-76.
- [4] 赵琳,汤建民. 原发性高血压左房增大并房性心律失常的临床观察[J]. 中国临床研究, 2011, 24(11): 991.
- [5] Mitsushige M, Shiro I, Yuichi T, et al. A real-time three-dimensional echocardiographic quantitative analysis of left atrial function in left ventricular diastolic dysfunction[J]. Am J Cardiol, 2008, 102(8): 1097-1102.
- [6] 罗田田,张萍. 超声心动图新技术评价房颤患者左心房结构和功能的研究进展[J]. 中国介入影像与治疗学, 2015, 12(4): 251-254.
- [7] Mika M, Hideaki K, Makoto A, et al. Impact of reduced left atrial functions on diagnosis of paroxysmal atrial fibrillation: Results from analysis of time-left atrial volume curve determined by two-dimensional speckle tracking[J]. J Cardiol, 2010, doi:101016.
- [8] Koh AS, Murthy VL, Sitek A, et al. Left atrial enlargement increases the risk of major adverse cardiac events independent of coronary vasodilator capacity[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2015, 42(10): 1551-1561.
- [9] Bayramođlu A, Taşolar H, Otlu YÖ, et al. Assessment of left atrial volume and mechanical functions using real-time three-dimensional echocardiography in patients with mitral annular calcification[J]. Anatol J Cardiol, 2015, DOI: 10.5152/akd.2015.5897.
- [10] 陈万林,吴继雄. 实时三维超声心动图的临床应用及研究进展[J]. 心血管病进展, 2010, 31(3): 441-444.

(张蕾 编辑)