

# RT-3DE对阻塞性睡眠呼吸暂停综合征不同左室构型患者左房结构和功能的评价

吴小娟 张勇 王健

**摘要** **目的** 应用实时三维超声心动图(RT-3DE)技术评价阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(OSAS)不同左室构型患者的左房结构和功能,探讨左房结构和功能参数与左室构型的关系。**方法** 选取我院确诊的OSAS患者121例和同期健康成人42例(N组),均行血压、血糖、血脂及超声心动图检查,依据左室质量指数和相对室壁厚度,将OSAS患者分为四组:正常构型组(NG组)62例、向心性重构组(CR组)17例、向心性肥厚组(CH组)31例、离心性肥厚组(EH组)11例。分析各组全容积图像并获取左房容积-时间曲线,得到左房最大容积(LAV<sub>max</sub>)、左房最小容积(LAV<sub>min</sub>)和左房收缩前容积(LAV<sub>pre-a</sub>),计算左房总排空容积(LA TotEV)、总排空分数(LA TotEF)、被动排空容积(LA PassEV)、被动排空分数(LA PassEF)、主动排空容积(LA ActEV)和主动排空分数(LA ActEF),比较各组上述左房结构和功能参数的差异。**结果** ①结构参数:NG组标化LAV<sub>max</sub>较N组增加,CR组LAV<sub>max</sub>、LAV<sub>min</sub>、LAV<sub>pre-a</sub>、标化LAV<sub>pre-a</sub>较N组和NG组均增加,EH组和CH组LAV<sub>max</sub>、标化LAV<sub>max</sub>、LAV<sub>min</sub>、标化LAV<sub>min</sub>、LAV<sub>pre-a</sub>、标化LAV<sub>pre-a</sub>较N组、NG组和CR组均增加,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。②储存功能参数:CR组、EH组和CH组LA TotEV较N组和NG组均增加,EH组和CH组LA TotEV较CR组均增加,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。③管道功能参数:EH组和CH组LA PassEF较N组、NG组和CR组均降低,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。④助力泵功能参数:CR组、EH组和CH组LA ActEV较N组均增加,NG组、CR组、EH组和CH组LA ActEF较N组均增加;CH组、EH组LA ActEF较NG组均增加,CR组、EH组和CH组LA ActEV较NG组均增加;CH组LA ActEV和LA ActEF较CR组均增加,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。**结论** 不同左室构型OSAS患者其左房结构和功能不同,左房结构和功能参数随左室构型的变化而变化,提示临床应早期重视左房的改变,有一定的应用价值。

**关键词** 超声心动描记术,三维,实时;睡眠呼吸暂停,阻塞性;心室构型,左;心房功能,左  
[中图法分类号]R540.45 [文献标识码]A

## Clinical study on left atrial structure and function of different left ventricular geometry in patients with obstructive sleep apnea syndrome by real-time three-dimensional echocardiography

WU Xiaojuan, ZHANG Yong, WANG Jian

Department of Medical Imaging, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

**ABSTRACT** **Objective** To evaluate left atrial (LA) structure and function of different left ventricular geometry in patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) by real-time three-dimensional echocardiography (RT-3DE), and to explore the relationship between left atrial structure and functional parameters and left ventricular geometry. **Methods** A total of 121 patients with OSAS were diagnosed in our hospital, At the same time, 42 healthy adults were selected (N group). Blood pressure, blood glucose, blood lipids were collected and echocardiography was performed next morning. According to the left ventricular mass index and relative wall thickness, OSAS patients were divided into 4 groups: normal geometry (NG group) 62 cases, concentric remodeling (CR group) 17 cases, eccentric hypertrophy (EH group) 31 cases, concentric hypertrophy (CH group) 11 cases. Full volume images at apical four-chamber view were collected, and LA volume-time curve was drawn, LA

基金项目:山西省重点研发计划(国际科技合作)项目(201703D421026)

作者单位:030001 太原市,山西医科大学医学影像学系(吴小娟、张勇);山西医科大学第一医院影像科(王健)

通讯作者:王健, Email: wangjian5688@sina.com

maximum volume (LAVmax), LA minimum volume (LAVmin), LA pre-contraction volume (LAVpre-a) were analyzed. Following parameters including LA total emptying volume (LA TotEV), LA total emptying fraction (LA TotEF), LA passive emptying volume (LA PassEV), LA passive emptying fraction (LA PassEF), LA active emptying volume (LA ActEV), LA active emptying fraction (LA ActEF) were calculated. The differences in structural and functional parameters of the above groups were compared. **Results** ① Structural parameters: compared with N group, LAVmax/BSA increased in NG group ( $P<0.05$ ). Compared with N group and NG group, LAVmax, LAVmin, LAVpre-a, LAVpre-a/BSA increased in CR group (all  $P<0.05$ ). Compared with N group, NG group and CR group, LAVmax, LAVmax/BSA, LAVmin, LAVmin/BSA, LAVpre-a, LAVpre-a/BSA increased in EH group and CH group (all  $P<0.05$ ). ② Reservoir function parameters: compared with N group and NG group, LA TotEV increased in CR group, EH group and CH group (all  $P<0.05$ ). Compared with CR group, LA TotEV increased in EH group and CH group (both  $P<0.05$ ). ③ Conduit function parameters: compared with N group, NG group and CR group, LA PassEF decreased in EH group and CH group (all  $P<0.05$ ). ④ Pump function parameters: compared with N group, LA TotEV increased in CR group, EH group and CH group, LA ActEF increased in NG group, CR group, EH group and CH group (all  $P<0.05$ ). Compared with NG group, LA ActEF increased in EH group and CH group, LA ActEV increased in CR group, EH group and CH group (all  $P<0.05$ ). Compared with CR group, LA ActEV and LA ActEF increased in CH group (both  $P<0.05$ ). **Conclusion** Different left ventricular geometric has different LA structure and function in OSAS. LA structure and functional parameters change with the changes in left ventricular geometry, suggesting that clinical attention should be paid to the changes of left atrium in the early stage, which has certain clinical application value.

**KEY WORDS** Echocardiography, three-dimensional, real-time; Sleep apnea, obstructive; Ventricular Geometric, left; Atrial function, left

阻塞性睡眠呼吸暂停综合征 (obstructive sleep apnea syndrome, OSAS) 是由于夜间上呼吸道阻塞导致的呼吸暂停或呼气不足的临床综合征<sup>[1]</sup>。高血压病和左室构型异常是 OSAS 常见的心血管并发症, 而左室构型异常是心血管疾病发生和预后的独立危险因素<sup>[2]</sup>。随着临床相关研究不断深入, 左房结构和功能的变化越来越受到关注<sup>[3]</sup>。左房容积的变化是评价左房功能的重要指标, 实时三维超声心动图 (real-time three-dimensional echocardiography, RT-3DE) 技术不依赖任何几何假设, 在准确测量心脏结构和功能方面具有明显的优势。本研究应用 RT-3DE 技术评价不同左室构型 OSAS 患者左房结构和功能的变化, 旨在为临床早期干预、评估疗效提供理论依据和技术手段。

## 资料与方法

### 一、研究对象

选取 2016 年 6 月至 2018 年 6 月山西医科大学第一医院确诊的 OSAS 患者 121 例, 其中男 105 例, 女 16 例, 年龄 29~69 岁, 平均 (45.64±9.57) 岁。按照中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组制定的《阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南 (2011 年修订版)》<sup>[4]</sup> 诊断标准确诊。入选患者均因打鼾疑为 OSAS 于我院行多导睡眠呼吸监测, 睡眠呼吸暂停低通气指数 (AHI) ≥5 次/h。排除标准: ①超声图像质量差者;

②心肌梗死、心力衰竭、瓣膜病或心电图表现可能与心肌缺血有关的疾病者; ③曾接受 CPAP 治疗呼吸机或行腭垂腭咽成形术者; ④从事夜班者; ⑤常规超声心动图测得左室射血分数 (LVEF) ≤50% 者。另选取同期性别、年龄匹配的健康成人 42 例为健康对照组 (N 组), 其中男 36 例, 女 6 例, 年龄 29~69 岁, 平均 (46±9) 岁, 血糖、血脂、心电图和胸片等检查均正常。本研究经山西医科大学第一医院医学伦理委员会批准, 入选者均知情同意。

### 二、仪器与方法

1. 多导睡眠呼吸监测及一般资料采集: 使用邦德 Emblan-700 和 Polypro YH 2000 多导睡眠分析仪, 所有受试者检测 7 h 以上, 记录 AHI、夜间最低氧饱和度 (SaO<sub>2</sub>) 和平均 SaO<sub>2</sub>、SaO<sub>2</sub> 低于 90% 的时间占总睡眠时间百分比 (T90)。并于第 2 天早晨检测血糖、血脂, 测量身高、体质量、血压、心率、颈围、腰围、臀围等。

2. 常规超声心动图检测及分组: 使用 Philips iE 33 彩色多普勒超声诊断仪, S5-1 探头, 频率 2.5~3.5 MHz; 矩阵形实时三维超声 X5-1 探头, 频率 1~5 MHz。受试者取左侧卧位, 平静呼吸连接心电图, 常规行经胸二维、M 型、多普勒超声心动图检查左室结构和功能参数。参照美国超声心动图学会标准<sup>[5]</sup>, 于胸骨旁左室长轴切面测量左室舒张末期内径 (LVEDd)、舒张期室间隔 (IVSd) 和左室后壁厚度 (PWTd), 以及组织多普

勒二尖瓣口舒张早期和舒张晚期峰值流速 (Em、Am) 及二者比值 (Em/Am), 均测量 3 个心动周期以上取平均值。根据盛媛媛等<sup>[6]</sup>方法计算左室质量指数 (LVMI) 和相对室壁厚度 (RWT), 并根据 Ganau 等<sup>[7]</sup>测量的临界值 (LVMI: 女 99 g/m<sup>2</sup>, 男 108 g/m<sup>2</sup>; RWT: 女 0.49, 男 0.51) 将 OSAS 患者分为四组: 正常构型组 (NG 组) 62 例, LVMI < 临界值, RWT < 临界值; 向心性重构组 (CR 组) 17 例, LVM < 临界值, RWT ≥ 临界值; 向心性肥厚组 (CH 组) 31 例, LVMI ≥ 临界值, RWT ≥ 临界值; 离心性肥厚组 (EH 组) 11 例, LVMI ≥ 临界值, RWT < 临界值。

3. RT-3DE 检测: 于心尖四腔观采集左房图像, 启动“全容积”模式, 并获取图像。将图像导入 Qlab 9.1 软件进行分析, 于收缩及舒张末期在心尖四腔、两腔心切面二尖瓣环处、左房顶部描记 5 点, 软件自动跟踪心内膜表面, 调节跟踪曲线, 并使其与心内膜面一致, 获得左房容积-时间曲线, 软件提供最大、最小容积, 从曲线获得收缩前容积。分别于心电图 T 波终末测量左房最大容积 (LAVmax), 心电图 P 波峰值测量左房收缩前容积 (LAVpre-a), 心电图 R 波顶点测量左房最小容积 (LAVmin), 以上结构参数均以体表面积 (BSA) 矫正。计算左房功能参数<sup>[8]</sup>, 包括左房总排空容积 (LA TotEV)、左房总排空分数 (LA TotEF)、左房被动排空容积 (LA PassEV)、左房被动排空分数 (LA PassEF)、左房主动排空容积 (LA ActEV) 和左房

主动排空分数 (LA ActEF)。

### 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, 多组间比较行单因素方差分析, 两组间比较行 LSD-t 检验; 计数资料以例或百分比表示, 组间比较行  $\chi^2$  检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

## 结 果

一、各组一般资料和多导睡眠呼吸监测参数比较  
各组体质量指数、BSA 及甘油三酯比较, 差异均有统计学意义 (均 P < 0.05)。见表 1。

### 二、各组左室结构和功能参数比较

各组 RWT、LVMI、Em/Am 比较, 差异均有统计学意义 (均 P < 0.05)。见表 2。

### 三、各组左房结构参数比较

与 N 组比较, NG 组 LAVmax/BSA 增加, 差异有统计学意义 (P < 0.05); 与 N 组和 NG 组比较, CR 组 LAVmax、LAVmin、LAVpre-a、LAVpre-a/BSA 均增加, 差异均有统计学意义 (均 P < 0.05); 与 N 组、NG 组和 CR 组比较, EH 组和 CH 组 LAVmax、LAVmax/BSA、LAVmin、LAVmin/BSA、LAVpre-a、LAVpre-a/BSA 均增加, 差异均有统计学意义 (均 P < 0.05)。见图 1 和表 3。

### 四、各组左房功能参数比较

各组左房功能参数比较情况见表 4。

表 1 各组一般临床资料和多导睡眠呼吸监测参数比较

组别	男/女 (例)	年龄 (岁)	心率 (次/min)	体质量指数 (kg/m <sup>2</sup> )	体表面积 (m <sup>2</sup> )	收缩压 (mm Hg)	舒张压 (mm Hg)	颈围 (cm)	腰围 (cm)
N 组 (42)	36/6	46±9	73.38±8.19	23.20±4.70	1.73±0.30	126±13	84±9	39.76±4.62	96.62±7.39
NG 组 (62)	53/9	45±10	75.69±9.89	26.10±3.71 <sup>a</sup>	2.01±0.16 <sup>a</sup>	127±16	85±11	40.69±4.52	96.89±7.62
CR 组 (17)	16/1	48±10	70.65±8.06	26.94±4.00 <sup>a</sup>	2.04±0.21 <sup>a</sup>	130±13	87±9	40.71±5.27	98.24±9.09
EH 组 (31)	27/4	46±8	75.48±7.75	27.96±2.97 <sup>a</sup>	2.02±0.18 <sup>a</sup>	134±13	86±12	42.26±4.76	100.16±9.17
CH 组 (11)	9/2	48±9	76.64±6.55	27.12±3.39 <sup>a</sup>	2.05±0.17 <sup>a</sup>	130±18	83±9	43.00±4.17	102.82±8.44
F/ $\chi^2$ 值	1.138	0.571	1.556	7.861	14.097	1.878	0.416	1.889	2.132
P 值	0.888	0.684	0.189	<0.001	<0.001	0.117	0.797	0.115	0.079
组别	臀围 (cm)	空腹血糖 (mmol/L)	总胆固醇 (mmol/L)	甘油三酯 (mmol/L)	AHI (次/h)	最低 SaO <sub>2</sub> (%)	平均 SaO <sub>2</sub> (%)	T90 (%)	
N 组 (42)	102.02±8.63	5.5±0.6	4.75±0.76	1.67±0.37	-	-	-	-	
NG 组 (62)	104.48±7.05	5.7±0.9	4.81±0.73	2.20±0.57 <sup>a</sup>	47.97±15.61	67.45±16.22	94.10±3.51	28.43±5.07	
CR 组 (17)	103.35±9.40	5.4±0.5	4.81±0.54	2.05±0.65 <sup>a</sup>	46.02±13.89	65.53±10.25	93.59±4.03	29.51±4.78	
EH 组 (31)	106.94±8.43	5.7±0.7	4.99±0.73	2.32±0.58 <sup>a</sup>	48.05±9.77	64.23±13.78	93.13±3.53	30.18±5.48	
CH 组 (11)	106.73±6.89	5.9±0.5	5.01±0.62	2.49±0.68 <sup>a</sup>	44.95±13.23	62.09±12.79	92.64±3.33	32.26±3.75	
F/ $\chi^2$ 值	2.012	1.375	0.718	9.500	0.227	0.619	0.838	2.193	
P 值	0.095	0.245	0.581	<0.001	0.878	0.604	0.475	0.093	

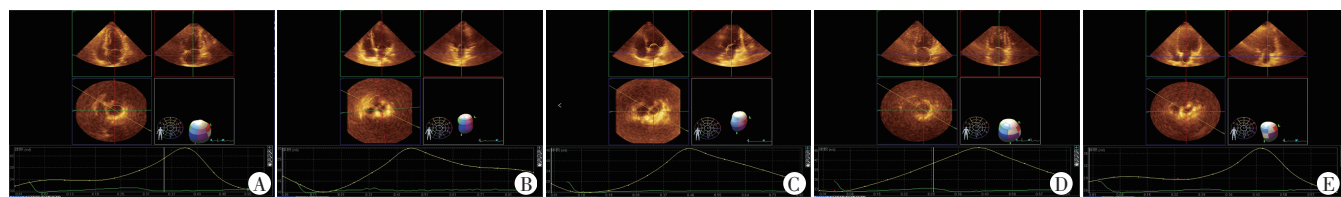
与 N 组比较, <sup>a</sup>P < 0.05。AHI: 睡眠呼吸暂停低通气指数; SaO<sub>2</sub>: 氧饱和度; T90: 氧饱和度低于 90% 的时间占总睡眠时间百分比。1 mm Hg = 0.133 kPa

表2 各组左室结构和功能参数比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	RWT	LVMI(g/m <sup>2</sup> )	LVEF(%)	Em/Am
N组	0.45±0.06	90.87±8.58	66.33±6.13	1.21±0.21
NG组	0.45±0.03	91.97±9.49	65.63±7.83	1.06±0.31 <sup>n</sup>
CR组	0.54±0.02 <sup>am</sup>	90.25±5.16	64.42±6.92	0.96±0.21 <sup>n</sup>
EH组	0.46±0.03 <sup>b</sup>	126.32±12.16 <sup>abn</sup>	62.73±5.93	0.77±0.12 <sup>abn</sup>
CH组	0.58±0.04 <sup>abcn</sup>	127.42±9.11 <sup>abn</sup>	67.71±5.17	0.75±0.08 <sup>abn</sup>
F值	32.472	108.041	1.785	19.265
P	<0.001	<0.001	>0.05	<0.001

与N组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与NG组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与CR组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ ;与EH组比较,<sup>c</sup> $P<0.05$ 。RWT:相对室壁厚度;LVMI:左室质量指数;LVEF:左室射血分数;Em/Am:组织多普勒二尖瓣口舒张早期与舒张晚期峰值流速比值

1. 储存功能参数比较:与N组和NG组比较,CR组、



A: N组; B: NG组; C: CR组; D: CH组; E: EH组

图1 各组左房容积-时间曲线图

表3 各组左房结构参数比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	LAVmax(ml)	LAVmax/BSA(ml/m <sup>2</sup> )	LAVmin(ml)	LAVmin/BSA(ml/m <sup>2</sup> )	LAVpre-A(ml)	LAVpre-A/BSA(ml/m <sup>2</sup> )
N组	46.71±4.81	27.99±6.75	19.72±3.28	11.78±3.15	28.19±3.93	15.81±3.96
NG组	47.62±5.79	23.89±3.58 <sup>n</sup>	21.16±4.89	10.60±2.55	28.96±6.67	14.47±3.22
CR组	55.70±9.96 <sup>am</sup>	27.72±6.17 <sup>n</sup>	24.40±4.71 <sup>am</sup>	12.15±2.98 <sup>a</sup>	34.52±7.07 <sup>am</sup>	17.12±4.06 <sup>am</sup>
EH组	63.27±7.40 <sup>abn</sup>	31.49±4.32 <sup>abn</sup>	27.50±5.79 <sup>abn</sup>	13.72±3.22 <sup>abn</sup>	39.36±7.26 <sup>abn</sup>	19.56±3.62 <sup>abn</sup>
CH组	65.07±8.15 <sup>abn</sup>	31.86±4.47 <sup>abn</sup>	28.69±4.46 <sup>abn</sup>	14.05±2.33 <sup>abn</sup>	42.00±6.95 <sup>abn</sup>	20.46±2.90 <sup>abn</sup>
F值	48.120	14.896	18.323	7.813	25.854	14.070
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

与N组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与NG组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与CR组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 。LAVmax:左房最大容积;LAVmax/BSA:标化左房最大容积;LAVmin:左房最小容积;LAVmin/BSA:标化左房最小容积;LAVpre-A:左房收缩前容积;LAVpre-A/BSA:标化左房收缩前容积

表4 各组左房功能参数比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	LA TotEV(ml)	LA PassEV(ml)	LA ActEV(ml)	LA TotEF(%)	LA PassEF(%)	LA ActEF(%)
N组	26.99±5.67	18.52±6.36	8.47±4.51	57.38±8.35	39.64±10.73	29.01±14.66
NG组	26.46±6.91	18.66±7.62	7.80±2.44	55.21±10.47	39.19±13.89	23.62±4.43 <sup>n</sup>
CR组	31.30±12.45 <sup>am</sup>	21.18±13.48	10.13±3.13 <sup>am</sup>	54.34±14.29	38.02±12.34	25.71±3.22 <sup>n</sup>
EH组	35.77±9.99 <sup>abn</sup>	23.91±8.68	11.86±3.64 <sup>am</sup>	55.67±12.32	35.45±9.03 <sup>abn</sup>	27.99±5.80 <sup>am</sup>
CH组	36.38±10.55 <sup>abn</sup>	23.07±11.04	13.31±5.61 <sup>abn</sup>	54.99±10.48	34.43±10.23 <sup>abn</sup>	30.88±4.87 <sup>abn</sup>
F值	9.601	2.726	11.253	0.363	10.452	16.583
P	<0.001	0.051	<0.001	0.835	<0.001	<0.001

与N组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与NG组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与CR组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 。LA TotEV:左房总排空容积;LA PassEV:左房被动排空容积;LA ActEV:左房主动排空容积;LA TotEF:左房总排空分数;LA PassEF:左房被动排空分数;LA ActEF:左房主动排空分数

### 讨论

左房扩大被认为与心血管疾病的发生和预后不

EH组和CH组LA TotEV均增加,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ );与CR组比较,EH组和CH组LA TotEV均增加,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。

2. 管道功能参数比较:与N组、NG组和CR组比较,EH和CH组LA PassEF均减低,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。

3. 助力泵功能参数比较:与N组比较,CR组、EH组和CH组LA ActEV均增加,NG组、CR组、EH组和CH组LA ActEF均增加(均 $P<0.05$ );与NG组比较,CR组、EH组和CH组LA ActEV均增加,EH组和CH组LA ActEF均增加(均 $P<0.05$ );与CR组比较,CH组LA ActEV和LA ActEF均增加(均 $P<0.05$ )。

良密切相关。Wu等<sup>[9]</sup>研究表明,RT-3DE测得的左房容积是不良心血管事件的有效预测因子,与LAVmax相比,LAVmin对未来心脏事件更有预测价值。RT-3DE

可以实时、全面地观察心脏的立体解剖结构,快速准确地定量分析,对心房结构和功能的评价更准确、方便。

本研究结果表明,不同左室构型 OSAS 患者左房结构不同,NG 组、CR 组、EH 组、CH 组中左房结构参数 LAVmax、LAVmin、LAVpre-a 依次增大。分析原因,可能是由于 OSAS 患者在 NG、CR、EH、CH 患者中左室舒张功能逐渐减低,左室充盈压增加,左房流入左室的血液受阻,致左房容积逐渐增大。Tadic 等<sup>[8]</sup>研究表明,不同左室构型高血压病患者左房结构不同,左房容积在 NG 组、CR 组、EH 组、CH 组中逐渐增大,本研究结果与其相似。而 Patel 等<sup>[10]</sup>研究却表明,异常左室构型尤其是 CH 和 EH 患者与左房增大独立相关,其通过对大量 LVEF 正常的患者研究发现,NG 与 CR、EH 与 CH 患者间左房容积指数比较差异均无统计学意义。本研究结果与其不同,可能是因为本研究与其分组标准不一致且样本量较少有关。

本研究结果发现,OSAS 患者左室构型正常时,左房结构和功能尚未发生明显的改变。这可能是因为 NG 组左室舒张功能尚处于正常,左房流入左室的血液未受影响。但张荔等<sup>[11]</sup>研究表明,NG 组左房储存功能和助力泵功能增加,管道功能正常,与本研究结果不同。分析其原因,本研究的 OSAS 患者中有 47% 合并高血压病,因此 NG 组有部分患者左房结构和功能有可能发生改变,这将通过有后续进一步扩大样本量证实。

本研究 CR 组左房储存功能和助力泵功能增加,管道功能正常。这可能是因为早期 OSAS 患者左室舒张功能减低,二尖瓣开放的速度和幅度减小,以及左室充盈压的增加,致左房流入左室的血液受阻。此时,左房通过增加储存功能来代偿性维持左室的充盈。此外,在左室舒张功能不全时,左房助力泵功能将发生变化,这对维持左室充盈十分重要。提示在左室构型发生轻度改变时,左房通过增加储存功能和助力泵功能得到补偿,但左室充盈主要来自其主动松弛,故管道功能正常。本研究 EH 组、CH 组的左房储存功能和助力泵功能增加,管道功能减低,这是较为严重而明显的左室构型改变。原因可能是随着疾病的发展,左室僵硬度和左室舒张功能进一步受损,且舒张期充盈压增加,阻碍了肺静脉血经左房流入左室致管道功能减低,此时左室充盈通过增加储存功能和

助力泵功能实现。Tadic 等<sup>[8]</sup>研究发现,CH 组、EH 组左房储存功能升高,CH 组助力泵功能升高,EH 组降低。这与本研究结果不同,分析原因为本研究的研究对象与其不同,加之本研究样本量较少,不能区分 CH 组和 EH 组左房功能的差异。

综上所述,不同左室构型 OSAS 患者其左房结构和功能不同,左房结构和功能伴随左室构型的变化而变化,提示临床医师应早期重视左房的改变;也同时提示改善呼吸暂停的状况对改变心功能的价值。

#### 参考文献

- [1] Zamarrón C, Valdés Cuadrado L, Alvarez-Sala R. Pathophysiologic mechanisms of cardiovascular disease in obstructive sleep apnea syndrome[J]. *Pulm Med*, 2013;521087.doi:10.1155/2013/521087.
- [2] Lavie CJ, Patel DA, Milani RV, et al. Impact of echocardiographic left ventricular geometry on clinical prognosis [J]. *Prog Cardiovasc Dis*, 2014,57(1):3-9.
- [3] Thomas L, Abhayaratna WP. Left atrial reverse remodeling mechanisms evaluation and clinical significance [J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2017,10(1):65-77.
- [4] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011年修订版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2012,35(3):9-12.
- [5] Lang RM, Bierig M, Devereux RB, et al. Recommendations for chamber quantification [J]. *Eur J Echocardiogr*, 2006,7(2):79-108.
- [6] 盛媛媛,李萌萌,李晓艺,等. 中国成人高血压左心室构型特点与国际标准构型差异的超声心动图对比分析[J]. *中华超声影像学杂志*, 2018,27(6):461-466.
- [7] Ganau A, Devereux RB, Roman MJ, et al. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodeling in essential hypertension [J]. *J Am Coll Cardiol*, 1992,19(7):1550-1558.
- [8] Tadic M, Cuspidi C. The influence of left ventricular geometry on left atrial Phasic function in hypertensive patients [J]. *Blood Press*, 2015,24(6):361-368.
- [9] Wu VC, Takeuchi M, Kuwaki H, et al. Prognostic value of LA volumes assessed by transthoracic 3D echocardiography: comparison with 2D echocardiography [J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2013,6(10):1025-1035.
- [10] Patel DA, Lavie CJ, Milani RV, et al. Association of left ventricular geometry with left atrial enlargement in patients with preserved ejection fraction [J]. *Congest Heart Fail*, 2012,18(1):4-8.
- [11] 张荔,吕清,谢明星,等. 实时三维超声心动图评价左心室不同构型的高血压患者左心容积功能 [J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2012,9(2):110-116.

(收稿日期:2019-01-09)