

# 不同起源部位频发室性期前收缩射频消融术 对左心房结构及功能的影响

赵彦蕾<sup>1</sup> 张艳<sup>1</sup> 吴敬兰<sup>1</sup> 尹洪宁<sup>1</sup> 刘倩<sup>1</sup> 刘亚宁<sup>1</sup> 尤玲<sup>1</sup> 谢瑞芹<sup>1</sup>

[摘要] 目的:通过对比不同起源部位频发室性期前收缩(室早)射频消融术前及术后左心房结构及功能,了解不同起源部位频发室早射频消融术对左心房的影响。方法:顺序收集 2014-12-2017-09 于我院住院,动态心电图示室早负荷>10 000 次/24 h,且成功行射频消融术患者 123 例。依据术中定位室早来源,分为右室流出道游离壁 24 例,右室流出道间隔部 36 例,主动脉窦上 36 例,主动脉窦下 27 例。入选患者应用心脏超声二维斑点追踪技术观察左心房结构及功能指标。结果:①右室流出道游离壁来源组左心房直径(LAD)术前与对照组比较无显著差异;右室流出道间隔部、主动脉窦上、主动脉窦下来源组 LAD 术前较对照组显著增大。组间比较 4 组患者术后 2 周 LAD 下降至最低点,以右室流出道间隔部减小最显著,后依次为游离壁、主动脉窦上、主动脉窦下来源。②4 组不同来源组左心房应变术前较对照组均显著降低;组间比较术后 1 个月左心房应变呈缓慢升高趋势并于术后 1 个月达最高点,以右室流出道间隔部升高最显著,后依次为游离壁、主动脉窦上、主动脉窦下来源。结论:频发室早可致 LAD 显著增大,左心房应变显著降低,经射频消融术后 2 周及 1 个月可逐渐改善,尤以右室流出道间隔部改善最为显著,后依次为游离壁、主动脉窦上、主动脉窦下来源。提示射频消融术对右室流出道间隔部、游离壁来源室早的治疗效果优于主动脉窦上及主动脉窦下来源。

[关键词] 频发室性期前收缩;不同起源部位;射频消融术;左心房结构及功能

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2019.08.016

[中图分类号] R541.7 [文献标志码] A

## The influence of left atrial structure and function after radiofrequency ablation of frequency premature contractions in different origins

ZHAO Yanlei ZHANG Yan WU Jinglan YIN Hongning  
LIU Qian LIU Yaning YOU Lin XIE Ruiqin

(Department of Cardiology, The Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, 050000, China)

Corresponding author: XIE Ruiqin, E-mail: 13230178060@163.com

**Abstract Objective:** To compare the structure and function of left atrium before and after radiofrequency ablation in different origin sites. **Method:** There were 123 hospitalized patients with PVCs observed on 24-hour Holter monitoring (>10 000/24 h) in radiofrequency ablation surgery from December 2014 to September 2017. Among them 24 patients with PVCs originating in the free wall of the right ventricular outflow tract (age: 43±18 years, 10 males), 36 in the septum of the right ventricular outflow tract (age: 44±11 years, 30 males), 36 in the above-aortic sinus (age: 43±15 years, 26 males), 27 in the below-aortic sinus (age: 47±12 years, 19 males). The indices of left atrial structure and function were measured by echocardiography before and after radiofrequency ablation surgery at 1 day, 2 weeks and 1 month. **Result:** LAD in the right ventricular outflow tract septum, superior aortic sinus and subaortic sinus origin group were significantly larger than that in the control group (33.7±3.7, 34.1±4.3, 35.1±4.8 vs 31.5±3.9, P<0.05). The free wall of right ventricular outflow tract, septum, superior aortic sinus and subaortic sinus were significantly lower before operation than in control group (37.2±17.7, 39.2±16.3, 32.4±17.9, 39.8±15.3 vs 52.1±17.8, P<0.05). **Conclusion:** There was a significant increase in the diameter of the left atrium and a significant decrease in the left atrial strain, 2 and 4 weeks after radiofrequency ablation, especially in the septum of the right ventricular outflow tract, followed by the right ventricular outflow tract free wall, the aortic sinus and the aortic sinus. The results suggest that radiofrequency ablation is more effective in the treatment of septum of right ventricular outflow tract than that of superior aortic sinus or subaortic sinus.

**Key words** frequent ventricular premature beats; different origins; radiofrequency ablation; left atrial structure and function

<sup>1</sup>河北医科大学第二医院心血管内一科(石家庄, 050000)  
通信作者: 谢瑞芹, E-mail: 13230178060@163.com

室性期前收缩(Premature ventricular contractions, PVCs, 又称室早)是临床上常见的室性心律失常。近年来研究发现,频发室早不仅可引发左室收缩及舒张功能降低<sup>[1-3]</sup>,还可引起左心房增大、左心房重构<sup>[4]</sup>,严重影响人们健康。

有研究显示,经射频消融术治疗室早具有可行性及安全性<sup>[5]</sup>,射频消融术成功治疗频发室早后不仅可使患者心室收缩及舒张功能得到显著改善<sup>[6-7]</sup>,还可有效改善左心房功能。Akkaya 等<sup>[8]</sup>在针对频发室早射频消融术后左心房容积变化的研究中指出,射频消融术后患者左心房容积较术前明显减小,逆向改善左心房重构。张艳等<sup>[9]</sup>前期研究发现,右室来源频发室早射频消融术后 1 个月左心房功能显著改善。本研究在此前期研究的基础上加大样本量并加入健康对照组,从而对具体不同起源部位频发室早射频消融术后左心房结构及功能的变化及变化趋势做更进一步研究。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

顺序研究 2014-12—2017-09 因室早拟行射频消融术收入我院的患者。入选标准:室早负荷 > 10 000 次/24 h;排除标准:感染,自身免疫性疾病,严重肝、肾功能损伤,甲状腺功能亢进及减退,术中无室早诱发无法行射频消融术,消融失败,拒绝行射频消融手术治疗,超声心动图图像质量差。

### 1.2 临床数据采集

所有入选患者均采用调查问卷表方式收集病史,完善相关检查并停用抗心律失常药物。均由同一术者于 CARTO 三维电解剖标测系统引导下采用激动标测与起搏标测相结合的方法对室早起源位置进行精确定位、消融。依据术中室早定位将入选 123 例患者分为右室流出道游离壁来源组 24 例[年龄(43±18)岁,男 10 例],右室流出道间隔部来源组 36 例[年龄(44±11)岁,男 30 例],主动脉窦上来源组 36 例[年龄(43±15)岁,男 26 例],主动脉窦下来源组 27 例[年龄(47±12)岁,男 16 例]。所有患者分别于术前,术后 1 d、2 周、1 个月采用心脏超声二维斑点追踪技术观察左心房结构和功能指标。

### 1.3 心脏超声心动图检查

采集图像:采用飞利浦公司 S5-1 探头频率为 1

~5 MHz 的 iE33 彩色超声诊断仪。常规测量左心房直径、E 峰、A 峰、E/A 值、A 峰血流速度时间积分(A-VTI)、e'以及左心室舒张末期左心房的最小容积(LAVmin)、左心室收缩末期左心房的最大容积(LAVmax),并依据  $LAEF\% = (LAV_{max} - LAV_{min}) / LAV_{max} \times 100\%$  得出 LAEF%。应用 QLAB 9.0 软件中的 CMQ 分析程序对已存储的心尖四腔观及二腔观图像进行心肌运动分析,将取样点分别置于左心房的侧壁、间隔侧、心房顶获取四腔的应变率曲线;再将取样点分别置于左心房的下壁、前壁及心房顶获取二腔的应变率曲线,并取其平均值。

所有指标均由经验丰富的超声医师连续测量 3 个窦性心动周期取平均值。

### 1.4 统计学处理

应用 SPSS21.0 统计软件,计量资料服从正态分布时用  $\bar{x} \pm s$  表示,非正态分布采用中位数(四分位数间距)表示,即 M(IQR)。组间及组内比较采用重复测量混合线性模型进行比较,两样本均数比较采用 *t* 检验。

## 2 结果

### 2.1 4 组患者一般情况

4 组患者性别、年龄、室早负荷差异无统计学意义( $P > 0.05$ )(表 1)。

### 2.2 左心房结构指标

左心房直径(Left atrium diameter, LAD):右室流出道游离壁来源组术前较对照组有增大趋势( $P > 0.05$ );术后 1 d、2 周、1 个月较术前差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。右室流出道间隔部、主动脉窦上来源组术前较对照组显著增大( $P < 0.05$ ),术后 1 d 较术前略减小( $P > 0.05$ ),术后 2 周较术前显著降低( $P < 0.05$ ),术后 1 个月较术后 2 周略有升高但较术前仍有减小趋势( $P > 0.05$ )。主动脉窦下来源组术前较对照组显著增大( $P < 0.05$ ),术后 1 d 较术前略有增大( $P > 0.05$ ),术后 2 周较术前显著降低( $P < 0.05$ ),术后 1 个月较术后 2 周略有升高但较术前仍有减小趋势( $P > 0.05$ )。

组间比较:术后 2 周 LAD 右室流出道间隔部小于游离壁小于主动脉窦下小于主动脉窦上来源组( $P < 0.05$ )(表 2、3)。

表 1 4 组患者一般资料比较

项目	例数	男性/女性/例	年龄/岁	$\bar{x} \pm s, M(IQR)$	
				室早负荷/[次·(24 h) <sup>-1</sup> ]	
右室流出道游离壁	24	10/14	43±18	17 668(10 460~22 518)	
右室流出道间隔部	36	30/6	44±11	15 535(12 390~25 829)	
主动脉窦上	36	26/10	43±15	13 665(10 774~23 480)	
主动脉窦下	27	16/11	47±12	16 956(11 162~29 637)	
<i>P</i>		0.434	0.257	0.374	

表2 4组患者与健康对照组间各超声指标比较

Table 2 Ultrasound indicators

 $\bar{x} \pm s$ 

项目	游离壁	间隔部	主动脉窦上	主动脉窦下
LAD				
a	32.2±3.8	33.7±3.7	34.1±4.3	35.1±4.8
b	31.5±3.9	31.5±3.9	31.5±3.9	31.5±3.9
P	0.56	0.03 <sup>1)</sup>	0.01 <sup>1)</sup>	0.00 <sup>1)</sup>
LAMD				
a	34.1±2.6	34.7±3.0	36.0±2.4	36.0±2.4
b	34.3±3.4	34.3±3.4	34.3±3.4	34.3±3.4
P	0.697	0.857	0.040 <sup>1)</sup>	0.047 <sup>1)</sup>
E-peak				
a	71.5±16.9	79.9±22.3	71.4±22.2	71.9±18.2
b	75.1±18.1	75.1±18.1	75.1±18.1	75.1±18.1
P	0.48	0.32	0.44	0.52
A-peak				
a	74.9±21.9	79.1±24.6	78.9±21.0	79.7±20.9
b	76.2±23.5	76.2±23.5	78.9±21.0	76.2±23.5
P	0.82	0.60	0.63	0.53
E/A				
a	1.0±0.4	1.1±0.5	1.0±0.4	1.0±0.4
b	1.1±0.4	1.1±0.4	1.1±0.4	1.1±0.4
P	0.82	0.70	0.29	0.32
A-VTI				
a	10.1±2.8	10.5±2.6	10.4±2.7	9.5±2.6
b	9.0±2.8	9.0±2.8	9.0±2.8	9.0±2.8
P	0.24	0.04 <sup>1)</sup>	0.04 <sup>1)</sup>	0.63
e'				
a	6.9±2.4	7.1±2.1	6.6±2.3	6.6±2.6
b	7.57±2.84	7.57±2.84	7.57±2.84	7.57±2.84
P	0.30	0.43	0.12	0.12
LAEF%				
a	62.8±7.1	64.8±9.3	63.4±11.1	64.5±15.6
b	67.2±9.6	67.2±9.6	67.2±9.6	67.2±9.6
P	0.19	0.48	0.05	0.17
S%				
a	37.2±17.7	39.2±16.3	32.4±17.9	39.8±15.3
b	52.1±17.8	52.1±17.8	52.1±17.8	52.1±17.8
P	0.01 <sup>1)</sup>	0.01 <sup>1)</sup>	0.000 <sup>1)</sup>	0.03 <sup>1)</sup>
SRa				
a	1.6±0.4	2.0±0.6	1.7±0.4	1.8±0.5
b	2.5±1.0	2.5±1.0	2.5±1.0	2.5±1.0
P	0.01 <sup>1)</sup>	0.14	0.02 <sup>1)</sup>	0.08
SRe				
a	-2.2±0.4	-2.6±1.0	-2.1±0.6	-2.5±0.7
b	-3.2±1.4	-3.2±1.4	-3.2±1.4	-3.2±1.4
P	0.02 <sup>1)</sup>	0.42	0.01 <sup>1)</sup>	0.26
SRa				
a	-2.7±1.0	-2.8±1.0	-2.6±0.9	-2.7±0.8
b	-3.3±0.9	-3.3±0.9	-3.3±0.9	-3.3±0.9
P	0.04 <sup>1)</sup>	0.04 <sup>1)</sup>	0.01 <sup>1)</sup>	0.04 <sup>1)</sup>

a:患者组;b:健康对照组;<sup>1)</sup>P<0.05。

### 2.3 心脏功能指标

左心房射血分数(Left atrial ejection fraction, LAEF%):组内比较,4组患者术前LAEF%均较对照组有降低趋势( $P>0.05$ )。术后1d较术前略有降低( $P>0.05$ ),术后2周较术前有升高趋势( $P$

$>0.05$ ),术后1个月较术前略有降低( $P>0.05$ )。组间比较,不同分组及不同时间点差异无统计学意义( $P>0.05$ )(表2、3)。A峰、E峰、E/A值、A峰速度时间积分(A-VTI)、e':组内比较,术前、术后1d、术后2周、术后1个月较术前差异均无统计学

表3 4组患者各超声指标间比较  
 Table 3 Ultrasound indicators

项目	A	B	C	D	P		
					A vs B	A vs C	A vs D
$\bar{x} \pm s$							
LAD							
1	32.2±3.8	32.9±3.1	32.4±2.6	32.7±3.7	0.437	0.809	0.625
2	33.7±3.7	33.4±3.3	32.0±2.3	32.8±2.0	0.744	0.032 <sup>1)</sup>	0.253
3	34.1±4.3	33.8±4.0	33.0±3.2	33.8±2.8	0.783	0.034 <sup>1)</sup>	0.756
4	35.1±4.8	35.5±4.6	33.4±3.5	34.0±2.9	0.747	0.045 <sup>1)</sup>	0.297
E-peak							
1	71.5±16.9	73.4±11.3	68.5±9.6	67.7±9.9	0.603	0.385	0.048 <sup>1)</sup>
2	79.9±22.3	72.4±19.8	69.7±12.2	69.1±13.5	0.041	0.026 <sup>1)</sup>	0.029 <sup>1)</sup>
3	71.4±22.2	68.0±19.2	69.9±16.3	65.1±17.3	0.039 <sup>1)</sup>	0.764	0.037 <sup>1)</sup>
4	71.9±18.2	69.2±16.3	70.6±16.5	68.3±12.1	0.042 <sup>1)</sup>	0.775	0.040 <sup>1)</sup>
A-peak							
1	74.9±21.9	70.3±16.0	79.9±18.7	73.8±14.7	0.351	0.347	0.825
2	79.1±24.6	67.6±19.8	71.0±14.9	72.4±12.5	0.051	0.117	0.194
3	78.9±21.0	71.3±19.7	76.5±17.0	75.2±15.6	0.159	0.628	0.457
4	79.7±20.9	78.5±16.7	76.3±15.1	75.2±12.7	0.806	0.467	0.328
E/A							
1	1.0±0.4	1.1±0.4	0.9±0.3	1.0±0.3	0.347	0.273	>0.999
2	1.1±0.5	1.2±0.5	1.0±0.3	1.0±0.2	0.451	0.337	0.314
3	1.0±0.4	1.1±0.5	1.0±0.4	0.9±0.3	0.416	>0.999	0.294
4	1.0±0.4	0.9±0.3	1.0±0.3	1.0±0.3	0.273	>0.999	>0.999
A-VTI							
1	10.1±2.8	8.6±2.1	9.5±1.8	9.3±1.8	0.160	0.316	0.204
2	10.5±2.6	8.6±3.1	9.3±1.9	10.0±1.6	0.096	0.092	0.384
3	10.4±2.7	8.9±2.3	9.5±2.3	9.8±2.1	0.070	0.171	0.338
4	9.5±2.6	9.4±2.6	10.2±2.0	9.2±1.5	0.884	0.244	0.593
e'							
1	6.9±2.4	7.3±2.3	6.8±1.8	7.1±1.6	0.519	0.854	0.713
2	7.1±2.1	7.4±2.1	7.0±1.7	7.2±1.7	0.590	0.840	0.846
3	6.6±2.3	6.9±2.7	6.7±1.7	6.8±2.1	0.657	0.847	0.738
4	6.6±2.6	6.2±2.0	36.8±1.8	6.6±1.9	0.504	0.726	>0.999
LAEF%							
1	62.8±7.1	61.3±8.2	66.2±6.1	64.3±5.7	0.467	0.052	0.389
2	64.8±9.3	61.7±8.0	65.2±6.8	65.0±6.9	0.174	0.848	0.927
3	63.4±11.1	63.3±12.8	64.7±6.1	61.9±11.9	0.975	0.559	0.634
4	64.5±15.6	62.3±9.3	68.2±14.3	62.2±5.0	0.485	0.340	0.427
S%							
1	37.2±17.7	40.7±10.8	43.11±8.1	48.9±8.9	0.333	0.039 <sup>1)</sup>	0.002 <sup>1)</sup>
2	39.2±16.3	43.1±11.6	45.5±10.5	50.7±10.1	0.278	0.037 <sup>1)</sup>	0.001 <sup>1)</sup>
3	32.4±17.9	40.4±11.2	41.8±12.1	45.7±10.9	0.059	0.015 <sup>1)</sup>	0.001 <sup>1)</sup>
4	39.8±15.3	37.6±14.6	38.9±17.5	45.0±8.3	0.574	0.046 <sup>1)</sup>	0.028 <sup>1)</sup>
SRs							
1	2.1±0.6	2.0±0.8	2.4±0.6	2.5±0.6	0.033 <sup>1)</sup>	0.049 <sup>1)</sup>	0.025 <sup>1)</sup>
2	2.2±0.8	2.1±0.9	2.3±0.6	2.6±0.7	0.032 <sup>1)</sup>	0.039 <sup>1)</sup>	0.027 <sup>1)</sup>
3	1.9±1.0	1.9±0.6	2.3±0.9	2.4±0.6	>0.999	0.079	0.065
4	2.1±0.6	1.8±0.6	2.1±0.6	2.3±0.4	0.048 <sup>1)</sup>	0.047 <sup>1)</sup>	0.024 <sup>1)</sup>
SRe							
1	-2.6±0.9	-2.4±0.8	-2.4±0.7	-2.8±0.7	0.420	0.395	0.037 <sup>1)</sup>
2	-2.5±1.0	-2.5±0.7	-2.6±0.8	-2.8±0.8	>0.999	0.641	0.022 <sup>1)</sup>
3	-2.1±0.8	-2.4±1.1	-2.4±0.9	-2.6±1.1	0.190	0.139	0.082
4	-2.4±1.16	-2.1±1.1	-2.2±0.9	-2.4±0.6	0.300	0.451	0.048 <sup>1)</sup>
SRa							
1	-2.7±1.0	-2.4±0.7	-2.9±0.4	-3.0±0.5	0.235	0.368	0.034 <sup>1)</sup>
2	-2.8±1.0	-2.5±0.9	-2.9±0.6	-3.2±0.7	0.185	0.609	0.016 <sup>1)</sup>
3	-2.6±0.9	-2.7±0.7	-2.9±0.7	-2.9±0.8	0.600	0.119	0.139
4	-2.7±0.8	-2.5±0.8	-2.6±0.8	-3.0±0.5	0.329	0.624	0.022 <sup>1)</sup>

A:术前;B:术后1 d;C:术后2周;D:术后1个月。1:右室流出道游离壁来源组;2:右室流出道间隔部来源组;3:主动脉窦上来源组;4:主动脉窦下来源组。A vs B:术前与术后1天比较;A vs C:术前与术后2周比较;A vs D:术前与术后1个月比较。<sup>1)</sup> P<0.05。

意义( $P>0.05$ );组间比较,不同分组及不同时间点差异无统计学意义( $P>0.05$ )(表2、3)。

#### 2.4 左心房应变指标

左心房应变(Strain S):4组术前较对照组均显著降低( $P<0.05$ )。右室流出道游离壁、间隔部、主动脉窦上来源组术后1d较术前略有升高( $P>0.05$ ),术后1个月较术前显著升高( $P<0.05$ )。主动脉窦下来源组术后1d较对照组略有下降( $P>0.05$ ),术后1个月较术前显著升高( $P<0.05$ )。组间比较:术后1个月右室流出道间隔部左心房应变大于游离壁来源组( $P<0.05$ )。主动脉窦上有小于游离壁来源组趋势、主动脉窦下有小于主动脉窦上来源组趋势( $P>0.05$ )(表2、3)。

#### 2.5 左心房应变率

左心室收缩期(Left ventricular systolic SRs):右室流出道游离壁来源组术前较对照组显著降低( $P<0.05$ ),术后1d较术前显著降低( $P<0.05$ ),术后2周、1个月较术前升高( $P<0.05$ )。间隔部来源组术前较对照组差异无统计学意义( $P>0.05$ ),术后1d较术前降低( $P<0.05$ ),后于术后2周、1个月较术前升高( $P<0.05$ )。主动脉窦上来源组术前较对照组显著降低( $P<0.05$ ),术后1d、2周、1个月较术前升高( $P>0.05$ )。主动脉窦下来源组术前较对照组差异无统计学意义( $P>0.05$ ),术后1d较术前降低( $P<0.05$ ),术后2周、1个月较术前缓慢升高( $P<0.05$ )。组间比较:右室流出道游离壁和右室流出道间隔部各时段均高于主动脉窦下来源组( $P<0.05$ )(表2、3)。

左心室舒张早期(Left ventricular diastolic early SRe):右室流出道游离壁、主动脉窦上来源组术前较对照组显著升高( $P<0.05$ ),术后1d、2周较术前呈缓慢下降趋势( $P>0.05$ ),术后1个月较术前显著下降( $P<0.05$ )。右室流出道间隔部、主动脉窦下来源组术前较对照组差异无统计学意义( $P>0.05$ ),术后1d、2周较术前呈下降趋势( $P>0.05$ ),术后1个月较术前显著下降( $P<0.05$ )。组间比较:不同分组及不同时间点差异无统计学意义( $P>0.05$ )(表2、表3)。

左心房收缩期(Left atrial systolic SRa):右室流出道游离壁、间隔部、主动脉窦下来源组术前较对照组显著升高( $P<0.05$ ),术后1d较术前有升高趋势( $P>0.05$ ),后缓慢下降,其中右室流出道游离壁、间隔部术后2周较术前有下降趋势( $P>0.05$ ),主动脉窦下术后2周较术前略有升高( $P>0.05$ ),此3组术后1个月较术前均显著下降( $P<0.05$ )。主动脉窦上来源组术前较对照组显著升高( $P<0.05$ ),术后1d、2周、1个月较术前呈缓慢下降趋势( $P>0.05$ )。组间比较:不同分组及不同时间点差异无统计学意义( $P>0.05$ )(表2、3)。

### 3 讨论

室早虽被广泛认为是良性疾病且一般不会导致猝死等恶性事件的发生<sup>[10]</sup>,但是越来越多的证据表明室早和左室功能障碍相关<sup>[11-12]</sup>。近年来室早诱导心肌病越来越引起人们的重视,不仅室早持续时间、偶联间期及室早来源不同等指标可用来评估室早诱导心肌病的发生概率<sup>[13]</sup>,室早负荷的增加、PVCs的QRS波增宽<sup>[14]</sup>也可诱导室性期前收缩性心肌病的发生。射频消融术是针对室性早搏病灶的根治性治疗,成功性高,并发症少<sup>[15]</sup>,相比药物治疗可有效降低室早负荷,改善左室功能<sup>[16]</sup>。研究表明室早经射频消融术治疗后可有效逆转左室功能障碍<sup>[17-19]</sup>,Akkaya等<sup>[8]</sup>在针对频发室早射频消融术后左心房容积变化的研究中指出射频消融术后患者左心房容积较术前明显减小,逆向改善左心房重构。张艳等<sup>[9]</sup>前期研究发现起源于右室的室早较起源于左室的室早可能更易引起左心房结构及功能障碍,经射频消融术治疗后左心房结构及功能可得到有效改善。本研究中4组不同来源室早患者术前左心房直径较对照组均有增大趋势,左心房壁应力较对照组均显著减小( $P<0.05$ ),射频消融术后2周及1个月左心房直径及左心房壁应力逐渐改善,尤以右室流出道间隔部改善显著,后依次为右室流出道游离壁、主动脉窦上、窦下来源( $P<0.05$ )。分析其原因可能为频发室早可导致心室充盈压异常,心房后负荷增加,致心房超负荷,最终导致心房结构改变。频发室早还可导致房室间的同步性丧失,因此当二尖瓣或三尖瓣关闭而此时出现期前收缩时,心房的收缩与已经关闭的瓣膜相对抗,导致心房壁应力降低。而起源于右室的室早由于多表现为左束支传导阻滞,较起源于左室的室早更易引起左心室、左心房结构及功能障碍。

本研究显示术后间隔部来源左心房直径及左心房壁应力改善显著优于游离壁来源,分析其原因可能为射频消融术可能影响心脏自主神经功能。有研究表明<sup>[20]</sup>间隔部和游离壁起源的频发室早患者交感神经、迷走神经均显著增高,经射频消融治疗后,间隔部起源的频发室早患者交感及迷走神经兴奋性均显著降低,而游离壁则无显著变化。而交感神经张力增高的持续存在可能造成心肌纤维化、心肌细胞凋亡等,因而延缓了左心房结构及功能的恢复。而对于主动脉窦上左心房直径及左心房壁应力改善显著优于窦下来源,原因可能为主动脉窦上位于右室流出道后方,因此起源于主动脉窦上的室性早搏其向前除级的心肌厚度较右室流出道厚,由于除级时间长,导致左心室压力较大,左心房负荷加重。本研究中主动脉窦下来源包含乳头肌、分支等众多来源,乳头肌来源室早其起源部位相对较深,除级时间较长,而分支来源QRS波时限较短,

可能对结果造成一定影响。

本研究的不足之处在于每组不同来源频发室早患者样本量较少,随访时间较短,故左心房射血仅反映一种趋势,具体结果尚待大规模研究。另外加入心率变异性等指标以反映交感及迷走神经张力,加入频发室早患者心电图各导联形态可能更有利于后续研究。

#### 参考文献

- [1] Huizar JF, Kaszala K, Potfay J, et al. Left ventricular systolic dysfunction induced by ventricular ectopy: a novel model for premature ventricular contraction-induced cardiomyopathy [J]. *Circ Arrhythm Electrophysiol*, 2011, 4(4): 543—549.
- [2] Yarlagadda RK, Iwai S, Stein KM, et al. Reversal of cardiomyopathy in patients with repetitive monomorphic ventricular ectopy originating from the right ventricular outflow tract [J]. *Circulation*, 2005, 112(8): 1092—1097.
- [3] Bogun F, Crawford T, Reich S, et al. Radiofrequency ablation of frequent, idiopathic premature ventricular complexes: Comparison with a control group without intervention [J]. *Heart Rhythm*, 2007, 4(7): 863—867.
- [4] Park Y, Kim S, Shin J, et al. Frequent premature ventricular complex is associated with left atrial enlargement in patients with normal left ventricular ejection fraction [J]. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2014, 37(11): 1455—1461.
- [5] 陈芳,周纪宁,裴大军,等.射频消融治疗频发室性期前收缩的随访研究[J]. *临床心血管病杂志*, 2008, 24(6): 416—417.
- [6] Kadri M, Yokokawa M, Labounty T, et al. Effect of ablation of frequent premature ventricular complexes on left ventricular function in patients with nonischemic cardiomyopathy [J]. *Heart Rhythm*, 2015, 12(4): 706—713.
- [7] 李赐恩,宋卫峰,王徐乐.导管消融术后早期左室射血分数的恢复对室性期前收缩心肌病远期预后的预测价值[J]. *临床心血管病杂志*, 2017, 33(8): 782—785.
- [8] Akkaya M, Roukoz H, Adabag S, et al. Improvement of left ventricular diastolic function and left atrial reverse remodeling after catheter ablation of premature ventricular complexes [J]. *Interv Card Electrophysiol*, 2013, 38(3): 179—185.
- [9] Zhang Y, Xie RQ, Bai H, et al. Changes of left atrial function after radiofrequency ablation of frequent premature ventricular contractions in different origins [J]. *Cardiac Arrhythm*, 2017, 20(3): 213—218.
- [10] Proclemer A, Dagues N, Marinskis G, et al. Current practice in Europe; how do we manage patients with ventricular tachycardia? European Heart Rhythm Association survey [J]. *Europace*, 2013, 15(2): 167—169.
- [11] Prystowsky EN, Padanilam BJ, Joshi S, et al. Ventricular arrhythmias in the absence of structural heart disease [J]. *JACC*, 2012, 59(20): 1733—1744.
- [12] Shvilkin A, Anter E. Cardiomyopathy-inducing premature ventricular contractions; not all animals are equal? [J]. *Heart Rhythm*, 2012, 9(9): 1473—1474.
- [13] Dukes JW, Dewland TA, Vittinghoff E et al. Ventricular ectopy as a predictor of heart failure and death [J]. *JACC*, 2015, 66(2): 101—109.
- [14] 曹锐红,李献良.功能性室性期前收缩与左心结构及功能的相关性[J]. *临床心血管病杂志*, 2015, 31(9): 965—968.
- [15] Zang M, Zhang T, Mao JL, et al. Beneficial effects of catheter ablation of frequent premature ventricular complexes on left ventricular function [J]. *Heart*, 2014, 100(10): 787—793.
- [16] Del Carpio Munoz F, Syed FF, Noheria A, et al. Characteristics of premature ventricular complexes as correlates of reduced left ventricular systolic function: study of the burden, duration, coupling interval, morphology, and site of origin of PVCs [J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2011, 22(7): 791—798.
- [17] Fichtner S, Senges J, Hochadel M, et al. Safety and efficacy in ablation of premature ventricular contraction: data from the German ablation registry [J]. *Clin Res Cardiol*, 2017, 106(1): 49—57.
- [18] Chen T, Koene R, Benditt DG, et al. Ventricular ectopy in patients with left ventricular dysfunction: should it be treated? [J]. *Card Fail*, 2013, 19(1): 40—49.
- [19] Del Carpio Munoz F, Syed FF, Noheria A, et al. Characteristics of premature ventricular complexes as correlates of reduced left ventricular systolic function: study of the burden, duration, coupling interval, morphology and site of origin of PVCs [J]. *Cardiovasc Electrophysiol*, 2011, 22(7): 791—798.
- [20] Ma YM, Shi XM, Chen Q, et al. HRV changes before and after Radiofrequency Ablation in Patients with Different Origin of Right Ventricular Outflow Tract Ventricular Premature Contraction [J]. *Hai Nan Medical College Newspaper*, 2016, 20: 200—212.
- [21] Badran H, Samir R, Amin M, et al. Outflow tract ventricular premature beats ablation in the presence or absence of structural heart disease: Technical considerations and clinical outcomes [J]. *Egypt Heart J*, 2017, 69(4): 273—280.

(收稿日期:2019-03-20)