

doi: 10.3969/j.issn.1009-6469.2020.12.029

◇临床医学◇

## 环肺静脉隔离联合左心房顶部线性消融术 治疗阵发性房颤 65 例分析

吴有华, 李楠

作者单位: 大连市第三人民医院心内科, 辽宁 大连 116037

**摘要:**目的 探讨环肺静脉隔离(CPVI)联合左心房顶部线性消融(LARA)手术治疗阵发性房颤病人的临床效果。方法 选取大连市第三人民医院2016年1月至2018年12月收治的130例阵发性房颤病人,采用随机数字表法将病人分为CPVI组和联合组(CPVI联合LARA术治疗),各65例,对比两组病人的手术时间、X线下曝光时间、射频消融成功率、手术前后两组病人的左房内径、心尖四腔切面勾画的左房最大面积(LAA)、二尖瓣开放时心房收缩时左房最大容积(LAV)、二尖瓣血流频谱A峰峰值流速(VA)、舒张晚期心肌组织运动峰速(Va)、左房射血力(LAF)。结果 联合组病人的手术时间、X线下曝光时间和CPVI组比较差异无统计学意义( $P>0.05$ );联合组的射频消融成功率(89.23%)高于CPVI组(75.38%)( $P<0.05$ );术前,CPVI组和联合组的左房内径、LAA、LAV、VA、Va、LAF测定值差异无统计学意义( $P>0.05$ );术后3个月,两组病人的左房内径、LAA、LAV较术前均显著降低( $P<0.05$ ),两组病人的VA、Va、LAF较术前均显著升高( $P<0.05$ );术后3个月,联合组病人的左房内径( $32.18\pm1.89$ )mm、LAA( $14.20\pm1.15$ )cm<sup>2</sup>、LAV( $30.75\pm2.01$ )mL低于CPVI组( $33.71\pm1.90$ )mm、( $15.41\pm1.32$ )cm<sup>2</sup>、( $31.84\pm2.21$ )mL( $P<0.05$ ),联合组的VA( $61.81\pm2.98$ )cm/s、Va( $9.31\pm0.32$ )cm/s、LAF( $11.41\pm1.88$ )kdaynes高于CPVI组( $59.73\pm3.02$ )cm/s、Va( $8.95\pm0.38$ )cm/s、LAF( $10.53\pm1.92$ )kdaynes( $P<0.05$ );联合组的手术并发症率3.08%与CPVI组的6.15%比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 阵发性房颤病人射频消融治疗采用CPVI联合LARA术较单纯CPVI治疗具有更高的成功率,术后病人心功能的改善效果更好。

**关键词:**心房颤动; 导管消融术; 心房; 环肺静脉隔离; 心功能

## Analysis of 65 cases of paroxysmal atrial fibrillation treated by circumpulmonary vein isolation combined with linear ablation of the top of the left atrium

WU Youhua, LI Nan

*Author Affiliation: Heart Medicine Department, Dalian Third People's Hospital, Dalian, Liaoning 116037, China*

**Abstract: Objective** To explore the clinical effect of circumpulmonary vein isolation (CPVI) combined with linear ablation of the top of the left atrium (LARA) surgery in the treatment of patients with paroxysmal atrial fibrillation. **Methods** A total of 130 patients with paroxysmal atrial fibrillation admitted to Dalian Third People's Hospital from January 2016 to December 2018 were selected. The patients were assigned into the CPVI group and the combined group (CPVI combined with LARA surgery) using a random number table method, with 65 cases in each group. The operation time, X-ray exposure time, radiofrequency ablation success rate of the two groups of patients were compared, the left atrial diameter of the two groups of patients before and after the operation, and the maximum area of the left atrium (LAA) delineated by the apical four-chamber view, the maximum volume of the left atrium (LAV) during open atrial contraction, the peak-to-peak velocity of the mitral valve blood flow spectrum A (VA), the peak velocity of myocardial tissue motion in late diastole (Va), and the left atrial ejection force (LAF). **Results** There was no significant difference in operation time, X-ray exposure time between the CPVI group and the combined group ( $P>0.05$ ). The success rate of radiofrequency ablation in the combined group (89.23%) was higher than that in the CPVI group (75.38%) ( $P<0.05$ ). Before operation, there was no statistically significant difference in left atrial diameter, LAA, LAV, VA, Va, and LAF between the CPVI group and the combined group ( $P>0.05$ ). Three months after the operation, the left atrium diameter, LAA, LAV of the two groups of patients were significantly lower than before operation ( $P<0.05$ ), LAF was significantly higher than before operation ( $P<0.05$ ). Three months after the operation, the left atrial diameter ( $32.18\pm1.89$ ) mm, LAA ( $14.20\pm1.15$ ) cm<sup>2</sup> and LAV ( $30.75\pm2.01$ ) mL of the combined group were lower than those in the CPVI group ( $33.71\pm1.90$ ) mm and ( $15.41\pm1.32$ ) cm<sup>2</sup>, ( $31.84\pm2.21$ ) mL, the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). VA ( $61.81\pm2.98$ ) cm/s, Va ( $9.31\pm0.32$ ) cm/s, LAF ( $11.41\pm1.88$ ) kdaynes in the combined group were higher than those in the CPVI group ( $59.73\pm3.02$ ) cm/s, Va ( $8.95\pm0.38$ ) cm/s, LAF ( $10.53\pm1.92$ ) kdaynes,

the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in the surgical complication rate of 3.08 % in the combined group and 6.15 % in the CPVI group ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** The use of CPVI combined with LARA in the treatment of paroxysmal atrial fibrillation by radiofrequency ablation has a higher success rate than CPVI alone, and the effect of improving the heart function of patients after surgery is better.

**Key words:** Atrial fibrillation; Catheter ablation; Heart atria; Pulmonary vein isolation; Cardiac function

心房颤动简称房颤,属于最常见的持续性心律失常,而心脏导管射频消融术(Radiofrequency catheter ablation, RFCA)是治疗部分药物治疗无效房颤的主要方法。但研究发现不同RFCA术式的治疗结局亦不尽相同,消融成功率波动较大<sup>[1]</sup>。文献[2-3]提示肺静脉和肺静脉前庭是房颤触发灶和基质维持的主要来源,环肺静脉隔离(Circumferential Pulmonary Vein Isolation, CPVI)是针对消除肺静脉触发灶的主要方法,但房颤的维持和发生机制还包括非肺静脉触发灶、心房解剖重构和电重构等多种机制,因而所有房颤病人都利用CPVI并不能取得满意疗效。

研究发现左心房顶部是房颤折返环的关键,其作为房颤机制的重要部分,对房颤的维持及发生作用关键,因而联合左心房顶部消融术可取得良好的房颤终止效果<sup>[4]</sup>。故而,本研究深入探讨了CPVI联合左心房顶部线性消融(Linear ablation at the top of left atrium, LARA)手术治疗阵发性房颤病人的临床效果,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取大连市第三人民医院2016年1月至2018年12月收治的130例阵发性房颤病人,本研究采用前瞻性随机研究方式,采用随机数字表法分为CPVI组65例、联合组(CPVI联合LARA术治疗)65例。本研究获得医学伦理委员会的批准(院[2014]71号),病人签署手术知情同意书。两组病人的年龄、性别等一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表1。

表1 两组阵发性房颤病人的一般资料情况

| 组别            | 例数 | 年龄/<br>(岁, $\bar{x} \pm s$ ) | 性别(男/<br>女)/例 | 病程/(月,<br>$\bar{x} \pm s$ ) | 心率/(次/分,<br>$\bar{x} \pm s$ ) |
|---------------|----|------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|
| CPVI组         | 65 | 41.6±10.2                    | 40/25         | 18.2±7.0                    | 78.6±11.3                     |
| 联合组           | 65 | 38.8±9.9                     | 38/27         | 19.4±6.5                    | 76.8±10.9                     |
| $t(\chi^2)$ 值 |    | -1.588                       | (0.128)       | 1.013                       | -0.924                        |
| $P$ 值         |    | 0.115                        | 0.720         | 0.313                       | 0.357                         |

注:CPVI为环肺静脉隔离

**1.2 选取标准** 纳入标准:(1)阵发性房颤病人的诊断标准参考人民卫生出版社出版的第8版《内科学》<sup>[5]</sup>中的标准;(2)病人经心电图或动态心电图检查证实(房颤发作时间 $\geq 30$  s);(3)经抗心律失常药

物治疗效果不佳。

排除标准:(1)恶性肿瘤;(2)伴有免疫缺陷性疾病;(3)持续或永久性房颤;(4)左室射血分数(LVEF) $< 30\%$ ;(5)具有上消化道、颅内出血性风险疾病;(6)风心病、心瓣膜疾病。

**1.3 治疗方法** 术前继续抗凝治疗;术前24 h内行超声心动图检查排除心房血栓。

CPVI组单用射频消融术:芬太尼麻醉镇痛后于左侧股静脉置入十极冠状窦电极,2个8.5FSL1鞘管及心室电极置于右侧股静脉;房间隔穿刺后80~100 U/kg肝素静脉推注,此后追加肝素1 000 U/h,维持全血激活凝固时间300 s左右;Ensite3000系统辅助下经环肺静脉标测导管并构建左心房三维解剖图,冷盐水3.5 mL灌注导管功率35 W消融、43 ℃为上限消融,消融时保持17 mL/min流速的冷盐水,于肺静脉前庭逐点消融,直至双侧肺静脉完全隔离,若存在漏点,补点消融并完全隔离双侧肺静脉<sup>[6]</sup>。

联合组使用CPVI联合LARA术治疗:先行CPVI,具体操作同CPVI组,完全肺静脉隔离后继续LARA消融左心房顶部线,直至顶部线双向阻滞;术后口服华法林并100 U/kg低分子肝素注射。

**1.4 心脏收缩及舒张功能检测** 彩色多普勒超声诊断仪(美国GE公司生产)检测并对比手术前后两组病人的左房内径、心尖四腔切面勾画的左房最大面积(LAA)、二尖瓣开放时心房收缩时左房最大容积(LAV)、二尖瓣血流频谱A峰峰值流速(VA)、舒张晚期心肌组织运动峰速(Va)、左房射血力(LAF)。

**1.5 射频消融成功标准** 术后3个月,对病人进行24 h动态心电图监测,病人未发生超过30 s的房性快速心律失常(房扑、房颤和房速)定义为治疗成功<sup>[7]</sup>。

**1.6 统计学方法** 计量资料表述采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 $t$ 检验,组内治疗前后比较采用单样本的配对 $t$ 检验;计数资料采用 $\chi^2$ 检验; $P < 0.05$ 说明差异有统计学意义,统计软件采用SPSS 16.0版本。

## 2 结果

**2.1 两组病人的手术情况及射频消融成功率比较** 联合组病人的手术时间、X线下曝光时间和CPVI组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );联合组的射频消融成功率高于CPVI组( $P < 0.05$ ),见表2。

**表2** 两组阵发性房颤病人的手术情况及射频消融成功率比较

| 组别            | 例数 | 手术时间/<br>(min, $\bar{x} \pm s$ ) | X线下曝光<br>时间/(min, $\bar{x} \pm s$ ) | 射频消融<br>成功率/例(%) |
|---------------|----|----------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| CPVI组         | 65 | 117.0±10.4                       | 14.2±1.9                            | 49(75.38)        |
| 联合组           | 65 | 119.6±9.2                        | 14.9±2.2                            | 58(89.23)        |
| $t(\chi^2)$ 值 |    | 1.510                            | 1.941                               | (4.279)          |
| P值            |    | 0.134                            | 0.054                               | 0.039            |

注:CPVI为环肺静脉隔离

**2.2 两组病人的前后左房结构、左房收缩功能指标比较** 术前,联合组和CPVI组的左房内径、LAA、LAV、VA、Va、LAF测定值差异无统计学意义( $P>0.05$ );术后3个月,两组病人的左房内径、LAA、LAV测定值较术前均显著降低( $P<0.05$ ),两组病人的VA、Va、LAF测定值较术前均显著升高( $P<0.05$ );术后3个月,联合组病人的左房内径、LAA、LAV测定值低于CPVI组( $P<0.05$ ),联合组的VA、Va、LAF测定值高于CPVI组( $P<0.05$ )。见表3。

**2.3 两组病人的手术并发症率比较** 联合组的手术并发症率3.08%与CPVI组的6.15%比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表4。

**表4** 两组阵发性房颤病人的手术并发症率比较

| 组别    | 例数 | 脑栓塞/<br>例 | 心包压<br>塞/例 | 股动脉静<br>脉瘘/例 | 并发症率/<br>例(%)        |
|-------|----|-----------|------------|--------------|----------------------|
| CPVI组 | 65 | 2         | 1          | 1            | 4(6.15)              |
| 联合组   | 65 | 1         | 1          | 0            | 2(3.08) <sup>a</sup> |

注:a示与环肺静脉隔离(CPVI)组比较, $\chi^2=0.699$ , $P=0.403$ 

### 3 讨论

房颤属于最常见的心律失常疾病,流行病学研究提示我国房颤发病率可达0.5%~1.2%并具有明显升高趋势。RFCA是传统治疗房颤的有效

方法,随着技术的发展逐步由节段性消融、肺静脉点状消融进而发展为成熟的CPVI,提高了肺静脉靶向消融的效果,房颤治愈率得到提高<sup>[8]</sup>。但研究提示由于解剖重构、心房电重构及非肺静脉重要相关病灶等原因导致单次的房颤手术消融成功率欠佳<sup>[9]</sup>。

房颤的维持和发生需要心房基质及触发活动的参与,心房电重构及结构重构、心房基质和肺静脉触发灶电活动属于房颤的触发因素,其中房颤早期主要以肺静脉为触发基质,而心房基质作用为少数<sup>[10-11]</sup>。CPVI主要用于肺静脉触发灶的消除,进而发挥治疗房颤的目的。但随着房颤病情的加重,房颤发病机制逐渐复杂,而以心房解剖重构和电重构为特征的心房基质在房颤维持中的作用逐渐明显<sup>[12-13]</sup>。左心房顶部等相关组织组成了房颤基质的主要部分,属于房颤折返环传导的重要峡部,这可能与左心房顶部的电生理特征和解剖结构有关。CPVI联合LARA可通过房颤基质并切断房颤波传导,进而打破其维持机制,阻断心房大折返环<sup>[14-16]</sup>。故而,CPVI联合LARA术式即可消除非肺静脉起源触发灶,亦可有效破坏房颤所需维持的机制,进而提高房颤消融效果。

本研究结果显示联合组病人的手术时间、X线下曝光时间和CPVI组比较差异无统计学意义,说明联合手术并不会增加X线曝光时间,这可能与Carto系统的三维重建功能有关。本研究结果还显示联合组的射频消融成功率高于CPVI组,说明CPVI联合LARA射频消融成功率更高,提示左心房顶部可能具有维持房颤继续的局部激动机制或局部折返作用,或增加左心房顶部线性消融,或左心房顶部具有维持肺静脉周围大折返的可能性。

**表3** 两组阵发性房颤病人手术前后左房结构、左房收缩功能指标比较/ $\bar{x} \pm s$ 

| 组别    | 例数 | 左房内径/mm    |                         | LAA/cm <sup>2</sup> |                         | LAV/mL      |                         |
|-------|----|------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
|       |    | 术前         | 术后3个月                   | 术前                  | 术后3个月                   | 术前          | 术后3个月                   |
| CPVI组 | 65 | 35.67±1.98 | 33.71±1.90 <sup>a</sup> | 17.45±1.60          | 15.41±1.32 <sup>a</sup> | 34.56±2.50  | 31.84±2.21 <sup>a</sup> |
| 联合组   | 65 | 35.81±2.02 | 32.18±1.89 <sup>a</sup> | 17.62±1.55          | 14.20±1.15 <sup>a</sup> | 34.21±2.66  | 30.75±2.01 <sup>a</sup> |
| $t$ 值 |    | 0.399      | -4.603                  | 0.615               | -5.572                  | -0.773      | -2.942                  |
| P值    |    | 0.691      | <0.001                  | 0.539               | <0.001                  | 0.441       | 0.004                   |
| 组别    |    | VA/(cm/s)  |                         | Va/(cm/s)           |                         | LAF/kdaynes |                         |
|       |    | 术前         | 术后3个月                   | 术前                  | 术后3个月                   | 术前          | 术后3个月                   |
| CPVI组 |    | 56.67±3.21 | 59.73±3.02 <sup>a</sup> | 8.20±0.49           | 8.95±0.38 <sup>a</sup>  | 9.82±1.61   | 10.53±1.92 <sup>a</sup> |
| 联合组   |    | 56.33±3.14 | 61.81±2.98 <sup>a</sup> | 8.33±0.41           | 9.31±0.32 <sup>a</sup>  | 9.64±1.58   | 11.41±1.88 <sup>a</sup> |
| $t$ 值 |    | -0.610     | 3.953                   | -1.640              | 5.842                   | -0.643      | 2.640                   |
| P值    |    | 0.543      | <0.001                  | 0.103               | <0.001                  | 0.521       | 0.009                   |

注:CPVI为环肺静脉隔离,LAA为心尖四腔切面勾画的左房最大面积,LAV为二尖瓣开放时心房收缩时左房最大容积,VA为二尖瓣血流频谱A峰峰值流速,Va为舒张晚期心肌组织运动峰速,LAF为左房射血力。与同组术前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$

两组病人的前后左房结构、左房收缩功能指标比较结果显示术后3个月,两组病人的左房内径、LAA、LAV测定值较术前均显著降低( $P < 0.05$ ),两组病人的VA、Va、LAF测定值较术前均显著升高( $P < 0.05$ );术后3个月,联合组病人的左房内径、LAA、LAV测定值低于CPVI组( $P < 0.05$ ),联合组的VA、Va、LAF测定值高于CPVI组。上述结果提示联合组术后房颤病人左心房功能较好。超声心动图是传统的心房功能评价技术,VA、LAF的具体结果均受到左心室前负荷和顺应性的影响,而Va可从组织运动方面对左心房收缩能力进行较准确反映,这提示射频消融术后心房肌细胞处于顿抑状态<sup>[17-19]</sup>。房颤病人多见心功能下降及心房结构重构,本研究联合组心房结构恢复良好,心功能增强,这也提示联合组的消融效果更好。

并发症结果显示联合组的手术并发症率3.08与CPVI组的6.15%比较,差异无统计学意义。上述结果提示联合组的安全性较高,在提高消融效果的同时并不会增加并发症发病率。但本研究还存在一些不足之处,样本量相对较少,还需要未来进行大规模前瞻性临床研究进一步证实;此外,随访方式主要依赖于24 h动态心电图检查和病人症状,可能会漏诊无症状房颤复发者,这也可能增加了结果偏倚的可能性。

综上所述,阵发性房颤病人射频消融治疗采用CPVI联合LARA术较单纯CPVI治疗具有更高的成功率,术后病人心功能改善效果更好。但是本研究受到样本量及观察时间的影响,后期将进一步扩大样本量和延长观察时间进行深入研究。

### 参考文献

- [1] 陆兆华,叶少武,赖俊龙,等.Carto3指导下导管射频消融术治疗心房颤动的临床研究[J].中西医结合心脑血管病杂志,2018,16(22):3327-3329.
- [2] 侯军龙,陈斌.环肺静脉电隔离联合其他部位消融术治疗非肺静脉起源阵发性房颤的临床研究[J].中国医师杂志,2018,20(2):291-293.
- [3] 肖源,詹碧鸣,陈杰龙,等.压力感知导管行环肺静脉电隔离术治疗阵发性心房颤动13例[J].介入放射学杂志,2018,27(6):564-568.
- [4] 陈紫凡,邹操,李勋,等.心率减速力变化率对房颤环肺静脉隔

- 离术后复发的预测价值[J].临床心血管病杂志,2019,35(6):544-548.
- [5] 葛均波,徐永健.内科学[M].8版.人民卫生出版社,2013.
- [6] WASMER K, DECHERING DG, KÖBE J, et al. Pulmonary vein reconnection and arrhythmia progression after antral linear catheter ablation of paroxysmal and persistent atrial fibrillation [J]. Clinical Research in Cardiology, 2016, 105(9): 738-743.
- [7] 何利伟,黄兴福,刘深荣,等.尼非卡兰在心房颤动射频消融中的初步运用[J].中国心脏起搏与心电生理杂志,2019,33(3):233-235.
- [8] BUCH E, SHIVKUMAR K. Could less be more in catheter ablation for persistent atrial fibrillation? Pulmonary vein isolation re-considered [J]. Heart Rhythm, 2017, 14(5): 668-669.
- [9] 任春霖,陈志勇.阵发性房颤患者环肺静脉消融术前术后心率变异性变化及其与复发的关系[J].心血管康复医学杂志,2017,26(1):78-82.
- [10] WANG XH, LI Z, MAO JL, et al. Low voltage areas in paroxysmal atrial fibrillation: The prevalence, risk factors and impact on the effectiveness of catheter ablation [J]. Int J Cardiol, 2018, 269: 139-144.
- [11] 李苏雷,智光,穆洋,等.超声心动图评价阵发性房颤患者射频消融术后左心房结构和功能改变[J].中国医学影像学杂志,2017,25(5):370-373.
- [12] LIN R, ZENG C, XU K, et al. Dispersion-guided ablation in conjunction with circumferential pulmonary vein isolation is superior to stepwise ablation approach for persistent atrial fibrillation [J]. Int J Cardiol, 2019, 278(1): 97-103.
- [13] 吉小莉,李伯堂.阵发性心房颤动患者左心房大小与功能的超声心动图分析[J].临床合理用药杂志,2017,10(35):168-169.
- [14] 王勇,李杰.心房颤动患者行肺静脉大环隔离消融术后复发的影响因素分析[J].山东医药,2017,57(30):64-66.
- [15] 冯丽芸,宋旭东,刘磊,等.两种心脏导管射频消融术式治疗阵发性心房颤动的疗效比较[J].山东医药,2017,57(30):60-63.
- [16] 薛利,蔡衡,聂晶,等.环肺静脉隔离对阵发性心房颤动患者心房有效不应期的影响[J].中国介入心脏病学杂志,2017,25(7):379-384.
- [17] 经食管超声心动图临床应用中国专家共识专家组.经食管超声心动图临床应用中国专家共识[J].中国循环杂志,2018,33(1):11-23.
- [18] 朱锴,付忠良,陶攀,等.基于自适应均值漂移的超声心动图左心室分割方法[J].生物医学工程学杂志,2018,35(2):119-125.
- [19] 中华医学会超声医学分会超声心动图学组《经导管主动脉瓣置入术围术期超声心动图检查专家共识》写作组.经导管主动脉瓣置入术围术期超声心动图检查专家共识[J].中华超声影像学杂志,2018,27(2):93-107.

(收稿日期:2019-10-21,修回日期:2019-11-08)