

# 房颤患者心脏射频消融联合左心耳封堵术后晚期复发危险因素研究

韩玉, 王茂敬, 赵青\*

青岛大学附属医院心血管内科, 山东 青岛

收稿日期: 2022年10月23日; 录用日期: 2022年11月18日; 发布日期: 2022年11月25日

## 摘要

目的: 分析心房颤动患者射频消融联合左心耳封堵术(一站式手术)术后房颤晚期复发的危险因素, 为房颤患者开展临床及介入的诊疗方案决策提供参考意见及依据。方法: 连续纳入2019年3月至2022年4月期间在青岛大学附属医院心血管内科病房住院行一站式手术的心房颤动患者共80人, 根据术后半年内房颤是否复发分为复发组与非复发组, 收集并比较两组患者术前的临床指标、心脏结构与功能学指标和血清学指标, 进行回顾性研究, 分析一站式术后房颤复发的相关危险因素。结果: 共24例(30%)研究对象术后房颤复发, 单因素分析表明, 复发组房颤病程( $t = 2.682, P = 0.012$ )、房颤性质( $\chi^2 = 17.654, P < 0.001$ )、早期复发率( $\chi^2 = 38.355, P < 0.001$ )、左心房前后径(LAD) ( $t = 4.883, P < 0.001$ )、总胆固醇(TC) ( $t = 2.491, P = 0.015$ )高于非复发组, 复发组高血压比例( $\chi^2 = 12.444, P < 0.001$ )、CHA2DS2-VASc评分 ( $t = -2.806, P = 0.008$ )、左心室射血分数(LVEF) ( $t = -2.093, P = 0.040$ )、血清脂蛋白a ( $t = -3.245, P = 0.002$ )水平低于非复发组, 上述结果均具有统计学意义( $P < 0.05$ ); Logistic回归分析提示, 术前LAD (OR = 1.225,  $P = 0.013$ )是影响房颤患者一站式术后房颤复发的独立危险因素。结论: 术前左心房前后径可在一定程度上评估行一站式手术的房颤患者术后房颤晚期复发风险。

## 关键词

心房颤动, 心脏射频消融, 左心耳封堵, 复发, 危险因素

## Risk Factors of Recurrence in Patients with Atrial Fibrillation after Cardiac Radiofrequency Ablation Combined with Left Atrial Appendage Closure

Yu Han, Maojing Wang, Qing Zhao\*

\*通讯作者 Email: zhaqingqddx@163.com

## Abstract

**Objective:** To analyze risk factors of recurrence of atrial fibrillation (AF) after radiofrequency ablation combined with left atrial appendage closure (one-stop surgery) in patients with atrial fibrillation, and to provide reference and basis for the decision-making of clinical and interventional treatment. **Methods:** A total of 80 patients with atrial fibrillation who underwent one-stop surgery in the Department of Cardiology, Affiliated Hospital of Qingdao University from March 2019 to April 2022 were included, according to the recurrence of postoperative atrial fibrillation in half year they were divided into groups with and without recurrence, to collect and compare the two groups of patients with preoperative clinical index, cardiac structure, function index and serological indicator. A retrospective study was conducted to analyze the risk factors of atrial fibrillation recurrence after one-stop surgery. **Results:** A total of 24 patients (30%) had AF recurrence after operation. Univariate analysis showed that the duration of AF ( $t = 2.682$ ,  $P = 0.012$ ), the nature of AF ( $\chi^2 = 17.654$ ,  $P < 0.001$ ) and the early recurrence rate ( $\chi^2 = 38.355$ ,  $P < 0.001$ ), LAD ( $t = 4.883$ ,  $P < 0.001$ ) and TC ( $t = 2.491$ ,  $P = 0.015$ ) in the recurrence group were higher than those in the non-recurrence group. The proportion of hypertension ( $\chi^2 = 12.444$ ,  $P = 0.015$ ), CHA2DS2-VASc score ( $t = -2.806$ ,  $P = 0.008$ ), left ventricular ejection fraction (LVEF) ( $t = -2.093$ ,  $P = 0.040$ ), serum lipoprotein a ( $t = -3.245$ ,  $P = 0.002$ ) in the recurrence group were lower than those in the non-recurrence group. The above results were statistically significant ( $P < 0.05$ ). Logistic regression analysis showed that preoperative LAD (OR = 1.225,  $P = 0.013$ ) was an independent risk factor for AF recurrence in patients with AF after one-stop surgery. **Conclusion:** The anterior and posterior diameter of left atrium before operation can be used to evaluate the risk of late recurrence of AF in patients with AF undergoing one-stop surgery.

## Keywords

Atrial Fibrillation, Cardiac Radiofrequency Ablation, Left Atrial Appendage Closure, Recurrence, Risk Factors

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

心房颤动(简称房颤)是心房电活动紊乱导致心房无效收缩的心律失常,成年人房颤的患病率为2%~4% [1],房颤可导致脑卒中及血栓栓塞、心力衰竭、心肌梗死、认知功能下降、痴呆、肾功能损伤等并发症[2],非瓣膜性房颤患者发生缺血性卒中和系统性栓塞的风险较正常人高4~5倍[3]。对于高卒中风险同时存在不适合长期规范抗凝治疗或者在长期规范抗凝治疗的基础上仍发生卒中的非瓣膜性房颤患者,射频消融联合左心耳封堵术(一站式手术)是安全、有效的[2]。但房颤射频消融手术后长期随访表明患者仍有房颤复发的风险[2],既往研究发现房颤类型、房颤持续时间、饮酒及合并高血压、糖尿病、肾功能不全等疾病可影响心脏射频消融术的治疗效果[4]-[10]。Jonathan 等的研究显示,持续性房颤(危险比

3.08;  $P < 0.0001$ )和高血压(危险比 1.08;  $P = 0.009$ )是 AF 复发的独立危险因素[4]。Raymond 等的 Meta 分析显示, 较长的房颤病程与房颤复发风险增加相关, 其风险比(HR)为 1.19 (1.02, 1.39),  $P = 0.03$  [5]。研究显示, 病程超过 5 年的房颤患者, 难以通过心脏射频消融手术取得较好的疗效[7]。国内亦有研究表明房颤病程为心脏射频消融术房颤复发的较强预测因素。但是一站式手术术后房颤复发相关的危险因素尚无研究报道, 因此探究非瓣膜性房颤患者一站式手术术后房颤复发的相关危险因素至关重要。本研究分析一站式手术患者的临床资料, 探讨一站式手术后的房颤复发风险及相关因素, 旨在为临床诊治提供参考。

## 2. 对象与方法

### 2.1. 研究对象

连续纳入 2019 年 3 月至 2022 年 4 月期间于青岛大学附属医院心血管内科病区住院行一站式手术的房颤患者。纳入标准: 1) 非瓣膜性心房颤动; 2) 血栓栓塞风险高( $CHA_2DS_2-VASc$  评分男性  $\geq 2$  分, 女性  $\geq 3$  分); 3) 有口服抗凝药物禁忌, 或者在口服抗凝药物的基础上仍出现血栓事件的患者。排除标准: 1) 左心房血栓形成; 2) 曾行心脏射频消融术或左心耳封堵术; 3) 年龄小于 18 岁或大于 80 岁; 4) 患有肥厚性心肌病、先天性心脏病等结构性心脏病; 5) 合并严重肝肾功能不全及恶性肿瘤; 6) 预期寿命不足 1 年。共纳入 80 名符合条件的研究对象。本研究符合 2013 年修订的《赫尔辛基宣言》要求, 通过医院伦理委员会审核批准, 伦理批件号为 QYFY WZLL 27396, 所有患者及家属均签署手术知情同意书, 并自愿参与本研究。

### 2.2. 研究方法

#### 2.2.1. 术前准备

患者术前均口服利伐沙班抗凝至少 1 月。患者术前行超声心动图检查评估心脏情况, 行经食道心脏超声或胸主动脉 CT 造影排除心房血栓, 抽取静脉血, 完善血常规、血凝、肝肾功、甲状腺功能、血脂分析等化验。

#### 2.2.2. 手术方式

所有手术均由同一术者完成。穿刺右侧股静脉, 置 6F 鞘, 沿鞘送冠状窦电极至冠状窦内。穿刺右侧股静脉, 置 10F 鞘, 沿鞘送超声导管(sndstr10 美国强生公司)至右心, 穿刺右股静脉, 送 8.5F swartz 鞘至上腔静脉, 沿鞘送房间隔穿刺针至卵圆窝, 在超声指导下穿刺房间隔, 将 swartz 鞘送至左心房, 应用 swartz 鞘行肺静脉造影后, 沿鞘送星型标测电极(d128211)至左心房, 在 carto 系统指导下建立左房模型, 应用 3.5 mm 消融导管(Smart Touch 美国强生公司)进行肺静脉电隔离(PVI)。观察 10 分钟, 送星型标测电极至右上肺静脉、右下肺静脉、左上肺静脉、左下肺静脉, 均达到双向电隔离即为消融成功, 若术中房颤未终止则加以线性消融及基质改良, 线性消融后仍为房颤心律者给予 150 J 直流同步电复律转复窦性心律。

送加硬导丝到左侧肺静脉, 沿导丝送左心耳封堵器的鞘管至左心房, 行左心耳造影, 根据左心耳形状及开口大小选取适合尺寸的封堵伞(LT-LAA-2436 先健), 沿输送系统将封堵伞送至左心耳内, 回撤输送鞘管, 释放封堵伞, 牵拉稳定, 造影无左心房心耳之间的造影剂瘘, 超声导管示封堵伞稳定, 无左心房心耳之间的瘘, 无露肩, 牵拉稳定, 压缩比 15%, 释放封堵伞, 造影正常, 结束手术, 拔除鞘管, 加压包扎(见图 1)。

#### 2.2.3. 术后处理与数据收集

所有患者术后均口服利伐沙班抗凝。甲状腺功能正常者口服胺碘酮抗心律失常, 用法为前 10 日每次

200 mg, 每日 3 次, 10 日后调整为每次 200 mg, 每日 1 次; 甲状腺功能异常者口服决奈达隆抗心律失常, 用法为每次 400 mg, 每日 2 次。抗凝及抗心律失常药物服用时间均为 3 个月。



**Figure 1.** Left atrial appendage closure

**图 1.** 左心耳封堵

射频消融术后 3 个月内, 由于心房肌水肿等因素的存在, 可能出现房性心律失常, 该期间出现的房性心律失常随着水肿的心房肌逐渐恢复, 一般在 3 个月后多可自行恢复, 故将术后 3 个月定义为空白期, 在此特殊时期内出现的房性心律失常不视为复发。将一站式手术 3 月后出现的持续时间达到 30 秒及以上的房性心律失常, 包括房性心动过速、心房扑动、心房颤动, 定义为房颤复发。收集患者术后 1、3、6 个月复查时及半年内感心慌等不适时的十二导联心电图或动态心电图检查结果。根据是否复发分为复发组与非复发组。所有患者复诊时均完善十二导联心电图检查。复发组患者 3 人、非复发组患者 4 人同时完善十二导联动态心电图检查。行动态心电图检查患者例数较少, 未行单独分析。

应用医院信息系统, 收集两组研究对象以下数据: 1) 基线资料: 年龄、性别、身体质量指数(BMI)、吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、冠状动脉粥样硬化性心脏病、脑血管病情况; 2) 房颤病史: 病程、CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分、房颤性质、早期复发情况; 3) 心脏结构与功能指标(均为术前): 左心室直径(LVD)、左心室射血分数(LVEF)、肺动脉压力(PASP)、左心房前后径(LAD); 4) 血清学指标: D-二聚体(DD)、促甲状腺激素(TSH)、游离甲状腺素(FT4)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)、白蛋白(ALB)、球蛋白(G)、尿素氮(BUN)、肌酐(Cr)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白(HDL-C)、低密度脂蛋白(HDL-C)、脂蛋白 a。

### 2.3. 统计学方法

通过 SPSS27.0 统计软件来进行数据的统计处理及分析比较, 以  $\alpha = 0.05$  作为两组间比较的检验水准。计数资料使用  $n$  来表示, 其组间比较应用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验。计量资料则采用  $\bar{X} \pm s$  来表示, 满足两样本  $t$  检验条件的采用两样本  $t$  检验进行, 不满足两样本  $t$  检验条件的采用非参数秩和检验进行。多因素的相关性分析用二元 Logistic 回归模型分析。  $P < 0.05$  为有统计学差异。

### 3. 结果

#### 3.1. 一站式术后复发单因素分析

##### 3.1.1. 基线资料

将 80 名患者根据术后半年内是否复发分为复发组与非复发组, 复发组共有患者 24 人, 其接受一站式手术治疗时的平均年龄为 60.83 岁, 其中男性患者 18 人; 非复发组共有患者 56 人, 其接受一站式手术治疗时的平均年龄为 63.89 岁, 其中男性患者 34 人。由表 1 可见, 复发组与非复发组年龄、性别、体重指数(BMI)、吸烟史、饮酒史、糖尿病病史、冠心病病史、脑血管病病史的差异无统计学意义, 非复发组高血压比例高于复发组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

**Table 1.** Comparison of baseline data between the two groups with or without recurrence (n,  $\bar{X} \pm s$ )

**表 1.** 有无复发两组间基线资料比较(n,  $\bar{X} \pm s$ )

指标	非复发组(n = 56)	复发组(n = 24)	$\chi^2/t$	P
年龄(岁)	63.89	60.83	-1.809*	0.074
性别(男)	34	18	1.507^	0.220
BMI	25.34	25.46	0.156*	0.877
吸烟史	16	8	0.181^	0.670
饮酒史	14	4	0.699^	0.413
高血压	42	8	12.444^	<0.001
糖尿病	20	4	2.902^	0.088
冠心病	14	4	0.669^	0.413
脑血管病	40	12	3.391^	0.066

\*: t 检验 ^:  $\chi^2$  检验。

##### 3.1.2. 两组患者房颤病史比较

由表 2 可见, 两组患者在房颤病程、CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分、房颤性质、早期复发 4 个指标方面的差异均具有统计学意义( $P < 0.05$ ), 且复发组房颤病程、持续性房颤比例及早期复发比例高于非复发组, 而复发组的 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分低于非复发组。

**Table 2.** Comparison of the history of atrial fibrillation between the two groups with or without recurrence (n,  $\bar{X} \pm s$ )

**表 2.** 有无复发两组间房颤病史比较(n,  $\bar{X} \pm s$ )

指标	非复发组(n = 56)	复发组(n = 24)	$\chi^2/t$	P
病程(月)	33.52	81.00	2.682*	0.012
CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VASc 评分	3.86	2.75	-2.806*	0.008
性质(持续)	18	20	17.654^	<0.001
早期复发	2	16	38.355^	<0.001

\*: t 检验 ^:  $\chi^2$  检验。



### 3.1.3. 两组患者心脏结构与功能比较

由表 3 可见, 两组左心室直径(LVD)、肺动脉压力(PASP)的差异无统计学差异, 在左心室射血分数(LVEF)、左心房前后径(LAD) 2 个指标方面的差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ), 复发组的 LVEF 小于非复发组, 而复发组 LAD 大于非复发组。

**Table 3.** Comparison of cardiac structure and function between the two groups with or without recurrence ( $n, \bar{X} \pm s$ )

**表 3.** 有无复发两组间心脏结构与功能比较( $n, \bar{X} \pm s$ )

指标	非复发组( $n = 56$ )	复发组( $n = 24$ )	$\chi^2/t$	P
LVD (mm)	46.07	46.25	0.217*	0.829
LVEF (%)	<b>58.61</b>	<b>57.17</b>	<b>-2.093*</b>	<b>0.040</b>
PASP (mm)	27.89	32.25	2.010*	0.054
LAD (mm)	<b>42.62</b>	<b>48.08</b>	<b>4.883*</b>	<b>&lt;0.001</b>

\*: t 检验 ^:  $\chi^2$  检验。

### 3.1.4. 两组患者血清学指标比较

由表 4 可见, 两组 D-二聚体(DD)、促甲状腺激素(TSH)、游离甲状腺素(FT4)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)、白蛋白(ALB)、球蛋白(G)、尿素氮(BUN)、肌酐(Cr)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白(HDL-C)、低密度脂蛋白(LDL-C)的差异无统计学意义, 而两组在总胆固醇(TC)、脂蛋白 a 水平 2 个指标方面的差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ), 复发组的 TC 水平高于非复发组, 而非复发组的脂蛋白 a 水平高于复发组。

**Table 4.** Comparison of serological indexes between the two groups with or without recurrence ( $n, \bar{X} \pm s$ )

**表 4.** 有无复发两组间血清学指标比较( $n, \bar{X} \pm s$ )

指标	非复发组( $n = 56$ )	复发组( $n = 24$ )	$\chi^2/t$	P
DD (ng/mL)	348.93	329.17	-0.825*	0.412
TSH (uIU/L)	2.42	6.55	1.560*	0.132
FT4 (pmol/L)	18.40	17.03	-1.399*	0.166
FT3 (pmol/L)	4.73	4.60	-0.287*	0.775
ALB (g/L)	40.60	41.62	0.779*	0.268
G (g/L)	23.38	24.38	1.024*	0.309
BUN (mmol/L)	6.09	6.61	1.271*	0.208
Cr (umol/L)	64.11	70.42	1.554*	0.124
TG (mmol/L)	1.18	2.73	1.406*	0.173
<b>TC (mmol/L)</b>	<b>3.57</b>	<b>4.21</b>	<b>2.491*</b>	<b>0.015</b>
HDL-C (mmol/L)	1.18	1.10	-0.824*	0.412
LDL-C (mmol/L)	2.02	2.39	1.787*	0.078
<b>脂蛋白 <math>\alpha</math> (mg/L)</b>	<b>215.42</b>	<b>137.47</b>	<b>-3.245*</b>	<b>0.002</b>

\*: t 检验 ^:  $\chi^2$  检验。

## 3.2. 射频消融术后复发 Cox 回归分析

为了进一步检验单因素分析中差异有统计学意义的高血压病史、房颤病程、CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分、

房颤性质、早期复发、LVEF、LAD、TC、脂蛋白 a 是否可以预测一站式手术后房颤复发, 选用二元 Logistic 回归, 由表 5 可见, 术前 LAD 是影响房颤复发的独立危险因素( $P < 0.05$ )。

**Table 5.** Logistic regression analysis of whether recurrence

**表 5.** 是否复发 Logistic 回归分析

指标	OR (95% CI)	P
LAD (mm)	1.225 (1.045~1.437)	0.013

OR: 优势比 CI: 可信区间。

## 4. 讨论

本研究发现, 经过多因素 Logistic 回归分析校正混杂因素后最终显示术前 LAD 是非瓣膜性房颤首次一站式手术后房颤复发的独立危险因素。

心房颤动是临床上常见的心律失常, 据报道, 截止 2019 年, 全球房颤患者约有 5970 万[2]。房颤具有较高的致残率、致死率, 房颤患者发生血栓栓塞事件的风险为相同条件下非房颤患者的 4~5 倍[11][12], 为医疗系统带来了沉重的负担。射频消融术是房颤安全、有效的介入治疗手段, 与抗心律失常药物相比可以减少血栓事件, 提高房颤患者的生活质量[13][14][15][16]。随着房颤治疗技术的发展, 在房颤射频消融术的基础上联合左心耳封堵术, 可以为有口服抗凝药物禁忌或者服用口服抗凝药物后仍出现血栓事件的房颤患者提供预防血栓事件的选择, 左心耳封堵术联合射频消融术是降低心房颤动患者血栓栓塞风险安全、有效的介入治疗方法[17][18]。目前的研究显示房颤射频消融术后仍有较高的房颤复发率, 持续性房颤心脏射频消融术后 7 年的复发率可达到 75%, 患者的房颤类型、房颤持续时间、术前 LAD 大小、术前血清白蛋白水平等因素可以在一定程度上预测术后房颤复发。既往研究表明, 术前 LAD > 50 mm 是心脏射频消融术后房颤复发的强烈预测因素[19]。另有一项研究提示血清白蛋白水平与房颤发病呈线性负相关[20]。但是目前尚没有研究报道一站式手术术后房颤复发的危险因素, 因此本研究创新性地探讨了一站式手术术后的房颤复发危险因素, 为符合一站式手术的房颤患者术前评估提供一定的参考依据。

本研究发现 LAD 扩大为一站式手术术后复发的独立危险因素, LAD 较大的房颤患者术后房颤复发风险较高, 既往研究发现 LAD 同样是单纯行射频消融手术的房颤患者术后房颤复发的独立危险因素[10]。房颤的发生与肺静脉的异常电活动有关, 房颤的维持与左心房的电重构和结构重构有关, 房颤的维持可进一步加重左心房的电重构和结构重构, 随房颤发作的次数增加、持续时间延长, 左心房心肌细胞减少、纤维化程度加重, 左心房逐渐扩大, 房颤更容易触发和维持, 导致左心房内径进一步扩大, 导致房颤更加不容易终止, 形成恶性循环[21]。左心耳封堵器内皮化后左心房血流的减少, 虽然在理论上减小了左心房容积, 但是本质上没有改变左心房的电重构和结构重构。有研究表明, 左心耳封堵术对左心房的结构与功能影响较小[17], 因此 LAD 仍然可以作为一站式手术术后房颤的独立危险因素。

综上所述, 术前 LAD 是一站式手术术后房颤复发的独立危险因素。在临床工作中应加强有高复发风险的房颤患者的围术期管理及术后的随访工作, 警惕这类患者术后房颤复发的风险。

本研究为单中心回顾性研究, 样本量相对较小, 未来需进一步增加样本量, 并进行前瞻性多中心研究。本研究目前随访时间较短, 需进一步增加术后随访时间, 进一步探究一站式术后房颤远期复发的影响因素。

## 5. 结论

术前 LAD 是影响房颤患者一站式手术术后房颤复发的独立危险因素。

## 参考文献

- [1] Hindricks, G, Potpara, T., Dagres, N., *et al.* (2021) 2020 ESC Guidelines for the Diagnosis and Management of Atrial Fibrillation Developed in Collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the Diagnosis and Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the Special Contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *European Heart Journal*, **42**, 373-498. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612>
- [2] 中华医学会心电生理起搏分会, 中国医师协会心律学专业委员会, 等. 心房颤动: 目前的认识和治疗的建议 (2021) [J]. 中华心律失常学杂志, 2022, 26(1): 15-88.
- [3] Virani, S.S., Alonso, A. Benjamin, E.J., *et al.* (2020) Heart Disease and Stroke Statistics—2020 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*, **141**, 292-293.
- [4] Steinberg, J.S., Palekar, R., Sichrovsky, T., *et al.* (2014) Very Long-Term Outcome after Initially Successful Catheter Ablation of Atrial Fibrillation. *Heart Rhythm*, **11**, 771-776. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2014.02.003>
- [5] Pranata, R., Chintya, V., Raharjo, S.B., Yamin, M. and Yuniadi, Y. (2020) Longer Diagnosis-to-Ablation Time Is Associated with Recurrence of Atrial Fibrillation after Catheter Ablation—Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Arrhythmia*, **36**, 289-294. <https://doi.org/10.1002/joa3.12294>
- [6] Anselmino, M., Matta, M., D'ascenzo, F., *et al.* (2015) Catheter Ablation of Atrial Fibrillation in Patients with Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ep Europace*, **17**, 1518-1525. <https://doi.org/10.1093/europace/euv214>
- [7] Matsuo, S., Lim, K.-T. and Haissaguerre, M. (2007) Ablation of Chronic Atrial Fibrillation. *Heart Rhythm*, **4**, 1461-1463. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2007.07.016>
- [8] 孙佳琪, 梁明, 李赛男, 等. 持续性心房颤动射频导管消融术后 1 年复发因素分析[J]. 临床军医杂志, 2021, 49(5): 487-489, 492.
- [9] 高惠宽, 陈丽竹, 梁拓, 侯斐. 老年阵发性心房颤动射频消融术后复发的危险因素分析[J]. 中国医刊, 2022, 57(3): 260-262.
- [10] 胡晓, 张静, 丁志坚. 血尿酸水平与阵发性心房颤动患者射频消融术后复发的关系[J]. 中国全科医学, 2016, 19(19): 2275-2278.
- [11] 梁士楚, 王翠, 宋晨宇, 等. 心房颤动射频消融术后长期抗凝可行性及安全性的 Meta 分析和试验序贯分析[J]. 中国循环杂志, 2020, 35(11): 1121-1128.
- [12] Saxena, R., Lewis, S., Berge, E., *et al.* (2001) Risk of Early Death and Recurrent Stroke and Effect of Heparin in 3169 Patients with Acute Ischemic Stroke and Atrial Fibrillation in the International Stroke Trial. *Stroke*, **32**, 2333-2337. <https://doi.org/10.1161/hs1001.097093>
- [13] Piccini, J.P., Lopes, R.D., Kong, M.H., *et al.* (2009) Pulmonary Vein Isolation for the Maintenance of Sinus Rhythm in Patients with Atrial Fibrillation: A Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, **2**, 626-633. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.109.856633>
- [14] 梁波, 张秉权, 姜海瑞, 隋慧颖, 魏佳维, 刘丽茹, 金翎羽, 张强, 孙兰春. 应用三维 EnSite3000 系统射频消融治疗心房颤动临床观察[J]. 中国临床医生杂志, 2017, 45(3): 59-60.
- [15] Mansour, M., Heist, E.K., Agarwal, R., *et al.* (2018) Stroke and Cardiovascular Events after Ablation or Antiarrhythmic Drugs for Treatment of Patients with Atrial Fibrillation. *American Journal of Cardiology*, **121**, 1192-1199. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.01.043>
- [16] Mujović, N., Marinković, M., Lenarczyk, R., Tilz, R. and Potpara, T.S. (2017) Catheter Ablation of Atrial Fibrillation: An Overview for Clinicians. *Advances in Therapy*, **34**, 1897-1917. <https://doi.org/10.1007/s12325-017-0590-z>
- [17] 朱炳豹, 姬富才, 李丽, 武甲龙, 杜泽华. 左心耳封堵术与射频消融术对心房颤动患者栓塞事件的预防效果探究 [J]. 中国临床医生杂志, 2022, 50(1): 52-55.
- [18] 王涛, 赵焯, 惠杰. 左心耳封堵术——预防心房颤动血栓形成新手段[J]. 浙江医学, 2019, 41(9): 963-966.
- [19] Lee, H.L., Hwang, Y.T., Chang, P.C., Wen, M. S. and Chou, C.C. (2018) A Three-Year Longitudinal Study of the Relation between Left Atrial Diameter Remodeling and Atrial Fibrillation Ablation Outcome. *Journal of Geriatric Cardiology*, **15**, 486-491.
- [20] Liao, L., Zhang, S., Li, W., *et al.* (2019) Serum Albumin and Atrial Fibrillation: Insights from Epidemiological and Mendelian Randomization Studies. *European Journal of Epidemiology*, **35**, 113-122. <https://doi.org/10.1007/s10654-019-00583-6>
- [21] 易茜(综述), 马瑞彦(审校). 心房结构重构在心房颤动的发生及维持中的作用[J]. 中国循环杂志, 2015, 30(8): 813-816.