

# 心房颤动导管射频消融术后复发危险因素的研究进展

陈美希

( 巩义市人民医院 河南 郑州 451200 )

**【摘要】**心房颤动是目前最常见的一种心律失常，导管射频消融术是治疗该病的一种有效方法。然而，术后复发率仍较高。文章列举了多个影响射频消融术后复发的危险因素，包括饮酒、睡眠呼吸暂停综合征、肥胖、血清学指标、左心耳体积、心脏纤维化程度等。此外，还介绍了预测房颤复发效能较高的评分方法及心电图特征，通过了解这些，可以降低患者术后复发率，减轻疾病负担。

**【关键词】**心房颤动；导管射频消融术；饮酒；睡眠呼吸暂停综合征；肥胖；血清学指标；左心耳体积；心脏纤维化程度

心房颤动是 21 世纪最高发的心血管疾病之一。具有患病率高、并发症凶险、医疗负担重等特点。与时俱进的肺静脉隔离（PVI）导管消融术，具有微创、及时效应明显等特点，仍然是房颤手术治疗策略的基石。指南推荐导管消融术为药物控制不佳的症状性阵发性房颤患者的一线治疗（Ia），对于药物控制不佳的持续性房颤患者（没有术后复发高危因素），也可行导管消融治疗（Ia）。逐点射频消融是实现 PVI 的最常用技术，广域圆周消融术消融策略适用于肺静脉窦处更广泛的消融，这些往往适用于持续性房颤患者，他们具有肺静脉之外的触发点，如左心耳、上腔静脉、界嵴、Marshall 韧带等。随着技术的进步，国内外研究中有较多的功率和时间的射频消融组合，如 50W，6s、70W，5s 及 90W，4s，可以实现相对均匀的透壁病变，并有望减少手术副作用。另外，消融导管也经历了从最初的盐水灌注大头导管、压力感知磁定位灌注导管到现在的多孔灌注温度感知导管及多电极射频导管，从而可逐步实现个性化消融程序，手术医师也可以更好的掌控消融过程。目前为止，由于操作员经验和技术进步，例如结合电解剖学映射、心内超声心动图以及接触力传感技术、消融指数的应用等，手术透视时间逐渐减少。除此之外，各种新能源的投入使用及与之匹配的三维映射和导管消融系统应运而生，以改善导管处理，提高这些消融程序效率、安全性及有效性，如冷冻球囊、激光球囊、脉冲场消融等。

据文献报道，导管射频消融术后 AF 的复发率为 25% ~ 40%。究其原因，可能与炎症、氧化应激等病理过程影响心房电重构和解剖重构有关，包括先前孤立的肺静脉电重连和心房纤维化的发展。导管射频消融术的成功率受患者特征的影响较大。目前，寻找预测

导管射频消融术后复发的危险因素和临床指标成为当下热点，以便提高手术获益比，为患者减轻疾病负担。国内外学者对此类风险的预测因素做出了许多研究。

## 1 饮酒

酒精摄入是发生房颤及单次消融术后复发的危险因素，且酒精摄入量与房颤相对风险之间呈剂量 - 反应关系。酒精可以缩短有效不应期，特别是肺静脉处细胞的有效不应期，并且会在 AF 患者中产生短耦合的 PV 触发，这可能导致 AF 启动增加。此外，酒精毒性还可以导致心肌纤维化，进而形成左房疤痕和肺静脉外触发灶。也有报道发现酒精易感房颤的原因还可能与血清儿茶酚胺水平升高、迷走神经张力受损有关。

## 2 睡眠呼吸暂停综合征

睡眠呼吸暂停综合征与房颤术后复发呈相关性，其严重程度与 AF 风险之间存在潜在的剂量反应关系。此类患者发生房颤的原因可能与自身炎症状态、血管内皮功能障碍、交感神经张力增加和氧化应激反应相关。研究发现使用持续气道通气会改善 AF 合并睡眠呼吸暂停综合征病人术后复发的几率。

## 3 肥胖

肥胖不仅是射频消融术后复发的主要危险因素之一，而且还增加了血管栓塞等不良事件的风险。研究发现 RFCA 术后复发患者心房容量较大，脂肪组织和心房纤维化体积较大，心外膜脂肪扩张与心房颤动发生率之间存在较高的关联。

此外，超重不仅增加了心脏的负荷，加重了左心房间肌重塑的程度，而且使阻塞性睡眠呼吸暂停综合征的风险大大增加。

## 4 血清学指标

血清同型半胱氨酸为 RFCA 后房颤复发的独立因

素。它作为氧化应激的重要上游介质在 AF 的发生和维持中起着重要作用。一方面，其通过促进脂质过氧化和细胞内钙过载过程诱导心房重塑。另一方面，此物质还可以上调白细胞介素、肿瘤坏死因子，单核细胞趋化蛋白和细胞内粘附分子等炎症因子的数量，启动炎症级联反应从而影响 AF 的发生和发展。可溶性生长刺激表达基因 2 蛋白为 RFCA 后房颤复发的独立因素，其浓度越高，房颤术后维持窦性心律的可能性越低。在房颤的病理过程中，它可以与 IL-33 结合，在一定程度上阻止了 IL-33/ST2 信号通路的传递，逆转了 IL-33 的抗心肌细胞肥大及抗纤维化的作用。中性粒细胞计数与淋巴细胞计数比值 (NLR) 是房颤导管射频消融术后复发的独立危险因素。高 NLR 患者心房组织中有着更多的中性粒细胞浸润，它们不仅能刺激促炎因子，还能通过释放自由基、髓过氧化物酶等物质产生心律失常底物，引起心房重塑和间质纤维化，最终使心律失常的长期消除成功率大大降低。

### 5 左心耳体积

较大的左心耳体积会导致心房重塑 AF 复发的恶性循环。从解剖上来说，左心耳的嵴部肌束排列相对无序，更利于折返的发生。从功能上来说，心房利钠肽的释放由拉伸受体触发，左心耳壁扩张更能预测其释放。该肽发挥一系列生理作用，包括增加肾钠排泄、细胞外体积减少、血管舒张和降低血压，这些因素可能与心房重塑过程有关。

### 6 心脏纤维化程度

心房纤维化是消融后复发的独立预测因素。众多房颤维持因素及复发危险因素的共同致病终点落脚于心房纤维化。已知纤维化会导致不均匀的脉冲传播和再入，增加了非肺静脉触发器的流行，可促进心律失常复发。有证据表明，房颤时心脏的电活动与心房微观结构的纤维化区域如左后心房，特别是肺静脉窦有关。

### 7 评分

国内外学者通过综合考虑患者的各项临床的检查及指标，制定了预测房颤复发效能较高的 BASE-AF2 评分、MB-LATER 评分（对极晚期复发的预测价值最高）、APPLE 评分（能代表心脏重塑过程，与更高的心律失常复发率相关）、DR-FLASH 评分等。

### 8 心电图

低振幅 f 波已被证明与消融术后晚期 AF 复发有

关，尤其在 aVF 导联和 V1 导联中。在心电图上，f 波的大小与基础电压的大小相关，后者往往取决于剩余存活的心房肌的数量，与心律失常底物有关。P 波振幅  $<0.11$  mV 对预测持续性房颤术后复发也有一定价值，考虑 P 波向量振幅一定程度上代表了左房重构和左房低电压的情况。PR 段延长是心房和房室传导减慢的标志，已被证明可以预测心房颤动的发生。

### 9 左房低电压

左心房低电压与射频消融术后的房颤复发有关。研究发现，PVI 术后晚期复发的病人有着较低的左心房内压。房颤的不断进展导致心肌细胞坏死和间质纤维化，这些变化都会导致心房电压降低。心脏磁共振的钆延迟显像与左心房低电压存在良好的相关性。此外，高龄、女性、P 波时限和振幅、左心房的结构可以预测房颤患者是否存在左房低电压。

确定预测术后复发的标志物，并通过房颤的上游疗法进行干预，对于确定手术的良好候选者及减少术后复发率有很大帮助。一方面，医患双方能够加强对这些已知风险因素的认识，提高了疾病治疗个体化的水平。另一方面，对高危患者进行有效复发危险因素的综合管理，可以提高单次或多次心律失常消除率，从而减少了疾病负担。

### 10 讨论

心房颤动（房颤）是一种常见的心律失常，严重影响患者的生活质量。导管射频消融术是治疗房颤的有效方法之一，但术后复发仍是临床面临的一大挑战。近年来，随着对房颤导管射频消融术后复发危险因素的研究不断深入，为降低复发率、优化治疗策略提供了重要依据。心房颤动导管射频消融术后复发的危险因素涉及多个方面，包括患者的基本病情、病变特点、手术技巧以及术后的生活方式等。研究发现，年龄、性别、左心房大小、持续时间以及合并其他心血管疾病等因素均与房颤术后复发密切相关。例如，年龄较大的患者术后复发风险较高，这可能与老年患者心脏组织结构改变、心肌功能下降有关。此外，左心房直径较大的患者术后复发率也较高，这可能是由于左心房扩大导致心房肌细胞结构及电生理特性改变，从而影响射频消融的效果。

病变特点方面，如房颤的类型、发作频率以及持续时间等也会影响术后复发。例如，阵发性房颤较持续性房颤术后复发风险低，这可能与阵发性房颤的心

房内电生理环境更为单一、射频消融靶点更易确定有关。另外，房颤发作频率越高、持续时间越长，术后复发风险越高，这可能与心肌损伤和电生理重构程度更为严重有关。

手术技巧方面，包括消融策略、消融部位、消融线宽度等对术后复发也有显著影响。目前，国内外指南推荐采用三维电解剖导航系统进行消融，以提高手术精确性。此外，消融策略的选择也是影响术后复发的重要因素，如是否采取“all-comer”策略、是否联合线性消融等。研究表明，采用全面、透彻的消融策略有助于降低术后复发率。

术后生活方式也是房颤导管射频消融术后复发不可忽视的危险因素。研究表明，术后继续吸烟、饮酒、不合理饮食以及缺乏运动等不良生活方式均会增加复发风险。因此，加强对患者术后生活方式的指导与干预，有助于降低术后复发率。

针对心房颤动导管射频消融术后复发危险因素的研究进展，为临床实践提供了有益的指导。未来，还需开展更多大规模、多中心的研究，进一步明确房颤术后复发的危险因素，并为患者提供个体化的治疗方案。同时，加强术后随访与干预，优化患者的生活方式，有望降低术后复发率，提高患者的生活质量。

#### 参考文献：

[1] Bizhanov K A, Abzaliev K B, Baimbetov A K, et al. Atrial fibrillation: Epidemiology, pathophysiology, and clinical complications (literature review). *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2023, 34(1): 153-165.

[2] Buist T J, Zipes D P, Elvan A. Atrial fibrillation ablation strategies and technologies: past, present, and future[J]. *Clin Res Cardiol*, 2021, 110(6): 775-788.

[3] 范建华, 刘庆军. 高功率短程射频消融治疗心房颤动的研究进展[J]. *心血管病学进展*, 2020, 41(08): 806-808.

[4] Grindal A W, Sparrow R T, McIntyre W F, et al. Alcohol Consumption and Atrial Arrhythmia Recurrence After Atrial Fibrillation Ablation: A Systematic Review and Meta-analysis[J]. *Can J Cardiol*, 2023, 39(3): 266-273.

[5] Affas Z, Affas S, Tabbaa K. Continuous positive airway pressure reduces the incidence of atrial fibrillation in patients with obstructive sleep apnea: A Meta-Analysis and Systematic Review[J]. *Spartan Med Res J*, 2022, 7(2): 345-21.

[6] Pisani C F, Scanavacca M. Obesity and Epicardial Fat Associated with Higher Atrial Fibrillation Recurrence After Ablation: Just Coincidence? [J]. *Arq Bras Cardiol*, 2022, 118(4): 743-744.

[7] Fan J, Li Y, Yan Q, et al. Higher serum sST2 is associated with increased left atrial low-voltage areas and atrial fibrillation recurrence in patients undergoing radiofrequency ablation[J]. *J Interv Card Electrophysiol*, 2022, 64(3): 733-742.

[8] Szilágyi J, Sági L. Atrial Remodeling in Atrial Fibrillation. Comorbidities and Markers of Disease Progression Predict Catheter Ablation Outcome[J]. *Curr Cardiol Rev*, 2021, 17(2): 217-229.

[9] Liu Z, Mei X, Jiang H, et al. Left Atrial Appendage Volume Predicts Atrial Fibrillation Recurrence after Radiofrequency Catheter Ablation: A Meta-Analysis[J]. *Arq Bras Cardiol*, 2023, 120(3): e20220471.

[10] Kosiuk J, Dinov B, Kornej J, et al. Prospective, multicenter validation of a clinical risk score for left atrial arrhythmogenic substrate based on voltage analysis: DR-FLASH score[J]. *Heart Rhythm*, 2015, 12(11): 2207-2212.

[11] Suwanto D, Budi Mulia EP. P Wave Index and Atrial Fibrillation Recurrence. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2022 Dec; 50(8): 622.

[12] Erhard N, Mauer T, Ouyang F, et al. Mechanisms of late arrhythmia recurrence after initially successful pulmonary vein isolation in patients with atrial fibrillation[J]. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2023, 46(2): 161-168.

#### 作者简介：

陈美希 (1996.10- )，女，汉族，河南省巩义市，硕士，住院医师，研究方向：心房颤动心肌梗死高血压心力衰竭。