

超声预测心房颤动患者导管消融术复发的研究

陈恒谦 冉海涛 孙 阳

重庆医科大学附属第二医院 重庆 400000

【摘要】：心房颤动在临床上非常常见，心房颤动常引起心功能发生一系列改变，临床已有大量研究试图总结、预测行导管消融术后房颤复发的相关危险因素，超声心动图作为检查心脏疾病的常规手段，选取了一些与超声心动图相关的参数，对房颤术后的复发的因素作一定简要的综述，用以指导临床诊治策略，减少房颤复发，改善患者生活质量。

【关键词】：超声；心房颤动；导管消融术；预测参数；复发

Ultrasound to predict recurrence of catheter ablation in patients with atrial fibrillation

Hengqian Chen, Haitao Ran, Yang Sun

Chongqing Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University Chongqing 400000

Abstract: Atrial fibrillation is very common in the clinic, atrial fibrillation often causes a series of changes in cardiac function, clinical has a large number of studies trying to summarize and predict the risk factors for recurrence of atrial fibrillation after catheter ablation, echocardiography as a conventional means of examining heart disease, this paper will select some parameters related to echocardiography, and make a brief review of the factors of recurrence after atrial fibrillation surgery to guide clinical diagnosis and treatment strategies, reduce recurrence of atrial fibrillation, and improve the quality of life of patients.

Keywords: Ultrasound; Atrial fibrillation; Catheter ablation; Predictive parameters; Recurrence

1 超声预测房颤复发基础

房颤复发机制的基础理论大致有心房重构和心房纤维化、炎症因子、折返波、肺静脉外起源灶等好几种。其中“心房重构和心房纤维化”的理论已被普遍接受。消融引起的自主神经功能变化、以及局部和全身炎症反应是导管消融术后早期房颤复发的可能原因^[1]。Ausma 等^[2]利用动物建立心房颤动的模型，发现引起房颤波传导方式变化，增加心房颤动稳定性的可能机制有心房纤维化、心肌细胞肥大等因素。导管消融术后存在肺静脉外的异位兴奋灶以及肺静脉传导的恢复是房颤复发的重要影响因素^[3]，而我们可以认为消融术前的心房功能影响了术后房颤的复发，而复发与心房的重构有一定关系，通过观察和对比房颤患者手术前后心房的结构与功能的变化，就有可能找出消融术后房颤复发的预测参数。

2 心房功能

2.1 左房前后径与左房容积

房颤可致使左心房变大，而且随着房颤的病程延长，左心房可能会越来越大。许多研究显示左心房前后径（LAD）的增大是导管消融术后房颤复发非常重要的超声预测参数。Zhuang 等^[4]对 22 项研究进行了综述分析，包含了 3750 例房颤患者，得出房颤复发者左房前后径比未复发者大 1.87mm。齐琳^[5]等研究中也发现，房颤复发组患者左房前后径平均值比未复发患者大许多 $[(42.00 \pm 4.81) \text{ mm VS } (37.82 \pm 4.38) \text{ P} < 0.05]$ ，但齐琳却没有采纳左房前后径 $> 50 \text{ mm}$ 的患者。Ascenzo F^[6]等在一项 meta 分析中发现（样本包含了 7217 例患者），左房前后径 $> 50 \text{ mm}$ 是导管消融术后复发的重要参数（OR: 5.10; CI 95%:

2.00-12.90）。

Andreea^[7]等人发现在导管消融术后房颤复发的患者中，有近三分之一的患者虽然左心房前后径正常，但左房上下径却增大。可以得出，左心房前后径并不能完全代替左心房维度，前后径还不能完整表现左心房的整体重塑，而加入左心房容积（LAVmax、LAVmin）参数使得评估房颤复发的更加准确。Andreea 等^[7]行 ROC 分析发现左房最小容积（LAmin）对于消融术后房颤复发具有极高的预测价值。许多研究也认为左心房容积增大比左心房前后径更能表现房颤复发的相关性^[8]。

2.2 左房射血分数

左房射血分数（LAEF）测量快速、简便，代表了左房储存、管道功能^[9]。丁峰^[10]等选取一组行消融术的持续性房颤患者，测量计算左房总排空容积（LASV）、左房射血分数（LAEF）等参数，分析发现持续性房颤组的未复发患者 LAEF、LASV 同样也是高于复发患者（ $P < 0.05$ ），结果表明，持续性房颤患者可通过左房总排空容积、左房射血分数来预测房颤复发。吕品等人^[11]亦在研究中发现导管消融术后未复发组患者 LAEF 明显高于复发组 $[(28.5 \pm 2.0) \% \text{ vs } (34.8 \pm 2.7) \%, P < 0.05]$ 。可以认为，持续性房颤患者在左心房功能有明显异常时有可能引起导管消融术后房颤复发。

2.3 左房应变

左房应变（LAS）是左房形变的功能参数，应变指阶段性心肌长度的变化分数，代表心肌形变，没有角度依赖，测量相对客观，具有较高的可重复性^[12]。丁峰^[10]等选取一组行导管消

融术的阵发性房颤患者, 结果表明, 阵发性房颤组的复发患者左房总应变及左室舒张早期左房应变较未复发组减低, 舒张早期、收缩期应变率达峰时间标准差较未复发组增大 (均 $P < 0.05$), 可以知道, 阵发性房颤患者可以通过左房应变、左房应变率达峰时间标准差为房颤复发提供预测。MaXin-Xin^[13]等的一项 Meta 分析包括 8 项研究 (2 项仅为阵发性房颤, 6 项为阵发性房颤和持续性房颤混合人群, $n=686$), 分析发现与无房颤复发的患者相比, 房颤复发患者的主要特征是 LA 应变较低 (平均 18.4%VS 25.3%, $P < 0.001$), LA 应变与术后房颤复发密切相关, 其临界值为 22.8%[18.8-30%] (敏感性 78%和特异性 75%)。最后, 换用不同软件分析后, 结果仍然类似。

3 二尖瓣 L 峰

二尖瓣血流频谱 L 峰定义是二尖瓣口血流频谱在 E 峰与 A 峰之间出现的第三个正向峰, 而且流速要 $> 0.2 \text{ cm/s}$ ^[14], 谢晓亮^[15]等选取 126 名房颤患者, 术前通过超声心动图分为有 L 峰组、无 L 峰组共 2 组, 随后在手术后 3 个月随访, 结果无 L 峰患者组复发率为 18.6%, 有 L 峰患者复发率为 55.4%, 两者复发率有差异 ($P < 0.01$), 用单变量分析发现有无 L 峰是导管消融术后房颤复发的独立预测参数 ($P = 0.004$)。二尖瓣口血流频谱 L 峰体现了房室之间的协同作用, L 峰出现表明了左室舒张末压增高, 左室舒张功能减低。

4 左心耳功能

4.1 左心耳分叶数目与左心耳容积

胚胎发育时肺总静脉 (PV) 并入左心房, PV 壁被心包外分化的心肌细胞包围, 左心耳是左心房形成原始肺静脉时所发育而成, 左心耳开口局部组织和肺静脉组织有很大程度上相似性, 这或许是左心耳引发房颤的机制^[16]。张晨峰^[17]等选取阵发性房颤患者随访 ($n=73$), 经食道三维超声心动图观察左心耳分叶数目 (LAA-N)、测量左心耳容积 (LAA-V) 等参数, 经过 12 月后随访, 复发组患者的左心耳分叶数目、左心耳容积都比未复发组患者提高 (均 $P < 0.05$), LAA-N、LAA-V 都是导管消融术后房颤复发的独立危险因素。同样的, 郑桂安^[18]等的研究发现, LAA-V 如果大于 8.80 ml, 对房颤术后复发具有很好的预测价值 (敏感度 94%, 特异度 66%), 患者复发率可能会更高。可以推测, 左心耳容积、左心耳分叶数目与房颤心房重构息息相关。这些重构可能会引起多重折返、局部心肌自律性增高, 这些可能致使房颤再度复发^[19]。

4.2 左心耳血流速度

在心房纤维化时, 左心耳可以调节左心房压力——容量关系^[20], 通过自身的伸展来提高血流动力学, 因而左心耳血流速度 (LAA-v) 可以代表左房储存功能、收缩功能的参数。Gerede^[21]等人选取阵发性心房颤动患者 51 例, 随访 1 年后, 发现行消融术后未复发组比行消融术后房颤复发组的 LAA-v 要高许多

[(56.00-4-26.72)cm/s VS(25.00 $\pm$ 9.16)cm/s, $P < 0.0001$], 得出 $LAAV \leq 30 \text{ cm/s}$ 对导管消融术后房颤复发有重要预测价值 (敏感性 85%, 特异性 95%)。Combes 等^[22]研究纳入了 40 名持续性房颤患者, 多变量分析表明, 较高的 LAA-v ($> 30 \text{ cm/s}$) 是房颤终止 (OR: 5.91, CI95%: 1.06 - 32.88; $P = 0.04$) 和 1 年无复发 (OR: 4.33, CI95%: 1.05 - 17.81; $P = 0.04$) 的唯一独立预测因子。

5 左心室功能

5.1 左心室收缩功能

Wilton^[23]等的 Meta 分析发现在心房颤动合并左心室收缩功能失调 (left ventricular systolic dysfunction) 患者中, 首次行导管消融术后心房颤动复发率比术前无 LVSD 患者高很多 (RR: 1.5 CI95%: 1.2-1.8, $p < 0.001$), 而合并 LVSD 的患者往往要再次手术治疗。徐海霞^[24]等人选取行导管射频消融的阵发性房颤患者分为两组 ($n=142$): ①房颤复发、②未复发, 结果显示未复发组左心室射血分数比复发组高 ($P < 0.05$)。

5.2 左心室舒张功能

既往研究中, 房颤的进展与左心室舒张功能、左室舒张压息息相关, 一旦左室舒张功能减低, 左房被动射血就受限, 导致左房内压力升高, 进而导致了房颤的产生、提高了房颤患者导管消融术后的复发率。E/A 值是反映左室舒张功能的重要参数, 定义为超声心动图二尖瓣舒张早期血流 E 峰与二尖瓣心房收缩期血流 A 峰的比。刘东玲^[25]等人选取 277 例消融术后房颤的患者, 用 E/A 值将人群分为 E/A 值正常 ($0.75 < E/A < 2$)、E/A 值轻度异常 ($E/A \leq 0.75$)、E/A 值重度异常 ($E/A > 2$) 三组, 可以看到 E/A 值异常组复发率明显高于正常组 (23.5%VS 33.3%), 但差异并无统计学意义。但如果进行多因素回归分析, 则可以得出 E/A 值异常是房颤晚期复发的预测因素 (RR: 2.29, CI95%1.01~5.19, $P = 0.046$)。

6 讨论

一方面导管消融术治疗房颤比药物治疗房颤在减轻呼吸困难、降低症状负担、提高生存质量有较大的优势^[26], 另一方面导管消融术后有比较高的复发可能性, 本文通过选取超声诸多参数来表明与房颤导管消融术后复发的患者心脏功能、结构的变化, 为术后房颤的复发提供了一定程度的预测, 利用其相关参数选择出易复发的房颤患者, 从而帮助临床制定诊疗方案, 降低复发率。许多持续性房颤患者普遍处于房颤状态, 心房快速颤动, 平时检查时经常使用的超声参数比如左房射血分数 (LAAEF)、二尖瓣口血流速度 A 峰、左房收缩前容积 (LAVpre) 等, 持续性房颤患者却是不好获得。超声可能受制于患者本身条件、可能受到肺气干扰, 有时采用不同型号的超声仪器更可能使结果出现差异, 评估时应综合应用多项超声参数进行分析。

参考文献:

- [1] Liang JJ,Dixit S,Santangeli P.Mechanisms and clinical significance of early recurrences of atrial arrhythmias after catheterablation for atrial fibrillation[J].World J Cardiol,2016,8(11):638.
- [2] Ausma J,Litjens N.Ienders MH,et al.Time course of atrial fibrillation--induced cellular structural remodeling in atria of the goat[J].J Mol Cell Cardiol,2001,33(12):2083.
- [3] Miyazaki S,Taniguchi H,Nakamura H,et al.Clinical significance of early recurrence after pulmonary vein antrum isolation in paroxysmal atrial fibrillation--insight into the mechanism[J].Circ J,2015,79(11):2353.
- [4] Zhuang J,Wang Y Tang K.Association between atrial size and atrial fibrillation recurrence after single circumferential pulmonary vein isolation: a systematic review and meta-analysis of observational studies[J].Europace,2012,14:638-645.
- [5] 齐琳.持续性房颤患者射频消融术后复发的超声心动图相关因素评价[D].天津:天津医科大学,2019.
- [6] D'Ascenzo F,Corleto A,Biondi-Zoccai G.Which are the most reliable predictors of recurrence of atrial fibrillation after transcatheter ablation? A meta-analysis[J].Int J Cardiol,2013,167:1984-1989.
- [7] Andreea Motoc,Juan-Pablo Abugattas,et al.Left atrium remodeling predicts late recurrence of paroxysmal atrial fibrillation after second generation cryoballoon ablation[J].Cardiovascular Ultrasound,2018,16(9):256-264.
- [8] Tsang TS,Barnes ME,Bailey KR.Left Atrial Volume: Important Risk Marker of Incident Atrial Fibrillation in 1655 Older Men and Women[J].Mayo Clin Proc,2001,76:467-475.
- [9] Kim MN,Lee JJ,Kim SA,et al.The difference of predictors for recurrence after catheter ablation of non paroxysmal atrial fibrillation according to follow-up period[J].Int Heart J,2014,55(4):312.
- [10] 丁峰,宋宏宁,陈金玲,等.左心房超声定量分析对心房颤动患者消融术后复发的预测价值[J].中华超声影像学杂志,2017,26(8):650-656.
- [11] 吕品,李培英,张菊侠等.心脏超声参数对房颤导管射频消融术后复发的评估价值[J].中国循证心血管医学杂志,2017,9(5):594-596.
- [12] Yip G,Abraham T,Belohlavek M,et al.Clinical applications of strain rate imaging[J].J Am Soc Echocardiogr,2003,16(12):1334.
- [13] Ma X X,Boldt L H,Zhang Y L,et al.Clinical Relevance of Left Atrial Strain to Predict Recurrence of Atrial Fibrillation after Catheter Ablation: A Meta-Analysis[J].Echocardiography, 2016,33(5):724-733.
- [14] Grieco E,Galderisi M,Oppizzi M,et al.Doppler tissue imaging: a reliable method for estimation of left ventricular filling pressure in patients with mitral regurgitation[J].Am Heart J,2005,150(3):610-615.
- [15] 谢晓奕,吴卫华,马兰,等.二尖瓣 L 峰对房颤导管消融术后 3 个月复发的预测作用[J].海军医学杂志,2017,38(4):336-339.
- [16] Douglas YL,Jongbloed MR,Gittenberger-de Groot AC,et al.Histology of vascular myocardial wall of left atrial body after pulmonary venous incorporation[J].Am J Cardiol,2006,97(5):662-670.
- [17] 张晨峰,李静,刘伟,等.左心耳超声心动图学指标与阵发性心房颤动药物治疗后复发的关系[J].中国循环杂志,2018,33(8):777-780.
- [18] 郑桂安,林春艺,翁兰,等.左心耳体积对心房颤动导管射频消融术后复发的预测价值[J].中华心血管病杂志,2017,45(11):924-929.
- [19] Yu-ki I,Kunihiro N,Takeshi K,et al.Atrial fibrillation pathophysiology: implications for management[J].Circulation,2011,124(20):2264-2274.
- [20] Melduni RM,Lee HC,Bailey KR,et al.Realtime physiologic biomarker for prediction of atrial fibrillation recurrence, stroke, and mortality after electrical cardioversion: A prospective observational study[J].Am Heart J,2015,170(5):914.
- [21] Gerede DM,Candemir B,Vurgun VK,et al.Prediction of recurrence after cryoballoon ablation therapy in patients with paroxysmal atrial fibrillation[J].Anatol J Cardiol,2015.
- [22] Combes S,Jacob S,Combes N,et al.Predicting favourable outcomes in the setting of radiofrequency catheter ablation of longstanding persistent atrial fibrillation: A pilot study assessing the value of left atrial appendage peak flow velocity[J].Arch Cardiovasc Dis,2013,106(1):36.
- [23] Wilton S B,Fundytus A,Ghali W A,et al.Meta-Analysis of the Effectiveness and Safety of Catheter Ablation of Atrial Fibrillation in Patients With Versus Without Left Ventricular Systolic Dysfunction[J].American Journal of Cardiology,2010,106(9):1284-1291.
- [24] 徐海霞,陆齐,黄荫浩,等.阵发性心房颤动患者射频消融术后复发的预测因素分析[J].中国循环杂志,2017,32(12):1203-1207.
- [25] 刘冬玲,汤日波,尹先东,等.左心室舒张功能障碍的超声参数 E/A 值对心房颤动导管消融复发的影响[J].中国循环杂志,2014(8):615-619.
- [26] Walfridsson H,Walfridsson U,Nielsen JC,et al.Radiofrequency ablation as initial therapy in paroxysmal atrial fibrillation: Results on health-related quality of life and symptom burden. The MANTRA--PAF trial[J].Europace,2015,17(2):215.