

完全胸腔镜下二尖瓣手术同期行射频消融术的进展

李相念^①, 廖胜杰, 张晓慎*

暨南大学附属第一医院心血管外科, 广东 广州

收稿日期: 2021年11月27日; 录用日期: 2021年12月17日; 发布日期: 2021年12月30日

摘要

心房颤动是临床中最常见的心律失常之一。二尖瓣疾病合并房颤可增加死亡率及脑血管意外发生率。房颤的外科治疗从Cox-maze I型发展至IV型, 是治疗房颤的标准术式。近年来, 随着科技发展, 胸腔镜下行二尖瓣手术以其独特的优势已经成为越来越多心脏外科医生的选择。胸腔镜下行二尖瓣手术同时行房颤射频消融术降低了病人的死亡率及脑血管意外发生率。现对完全胸腔镜下二尖瓣手术同期行射频消融术的研究进展情况作一综述。

关键词

完全胸腔镜, 房颤, 射频消融术

Recent Advance of Atrial Fibrillation of Radiofrequency Ablation in Thoracoscopic Mitral Valve Surgery

Xiangnian Li^①, Shengjie Liao, Xiaoshen Zhang*

Department of Cardiovascular Surgery, The First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou Guangdong

Received: Nov. 27th, 2021; accepted: Dec. 17th, 2021; published: Dec. 30th, 2021

Abstract

Atrial fibrillation is one of the most common arrhythmias in clinic. Mitral valve disease with atrial

*通讯作者。

fibrillation can increase the mortality and incidence of cerebrovascular accidents. Surgical treatment of AF has progressed from Cox-maze I to type IV, and remains the standard surgery for AF treatment. In recent years, with the development of science and technology, mitral valve surgery in thoracoscopic has been chosen by more and more cardiac surgeons with its unique advantages. Mitral valve surgery in thoracoscopic combined with radiofrequency ablation of atrial fibrillation reduces mortality and incidence of cerebrovascular accidents. This article reviews the research progress of complete mitral valve surgery in thoracoscopic with simultaneous radiofrequency ablation.

Keywords

Thoracoscopic Cardiac Surgery, Atrial Fibrillation, Radiofrequency Ablation

Copyright © 2021 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. 前言

心房颤动(atrial fibrillation, AF)是临床上最常见的一种以心房不协调活动导致舒缩功能恶化为特征的持续性室上性心律失常,以心房快速和不规则电兴奋为电生理特征,心房的协调性收缩完全丧失。确诊房颤可以通过体表心电图或心房内心电图。确诊房颤需要单导联或者完整12导联心电图记录30s以上房颤特征心电图,包括1)“绝对”不规则的RR间隔;2)体表心电图无明显P波;3)心房周期长度通常小于200ms[1]。根据2020年ESC指南,将房颤分为初诊房颤、阵发性房颤、持续性房颤、长程持续性房颤和永久性房颤。房颤的治疗包括药物转复、内科导管消融及外科消融。外科治疗房颤包括经典迷宫手术、改良迷宫手术、微创外科消融及杂交手术等。据统计,2020年全世界约有2000万男性房颤患者和1200万女性房颤患者[2],并且在合并瓣膜疾病的患者中房颤发生率可高达50%[3]。随着人口的老齡化,房颤患者在过去十年逐渐增加,并且预测在2030年患病人数将成倍增加[4]。房颤有着极高的发病率以及致死风险,因此,房颤的治疗应该越来越受到重视。

二尖瓣疾病常常伴随房颤,并已被证明伴随房颤的二尖瓣疾病患者的死亡率及中风率均有增加[5][6]。二尖瓣返流或者狭窄可导致左心房容量负荷过重或压力增加,从而导致左心房壁变薄产生纤维化,从而更容易引发房颤[7]。在一项对风湿性二尖瓣狭窄房颤发生率的研究中,认为在风湿性二尖瓣狭窄的病人中无症状房颤的发生率更高,房颤的发生显著地增加了血栓事件的风险。接受二尖瓣手术的患者中大约30%~40%存在心房颤动[8]。手术时发现左心房直径(LAD)较大(>55mm~65mm)的患者更易合并房颤[2][9]。所以在并发房颤的二尖瓣疾病患者手术时,常同时行房颤的外科治疗手术。

近年来,胸腔镜下瓣膜手术在国内各大心脏外科中心发展迅速。高危患者有机会进行心脏手术,包括条件差、年龄大、二次心脏手术粘连严重的患者。全胸腔镜下二尖瓣及三尖瓣的置换及成形已经被各个心脏中心广泛使用。二、三尖瓣的病变常合并有房颤,在胸腔镜下治疗二、三尖瓣疾病的同时行房颤射频消融具有转复率高、耗时短、创伤小等优点,已经逐渐得到了心脏外科医生的认可并得到了广泛应用。

2. 房颤的手术治疗

James Cox在1987年发明了Cox-maze(CM)手术,Cox-maze手术是一种在左、右心房均创建多个切口,形成隔离肺静脉和左心房后部的疤痕,达到消除AF同时允许窦性冲动到达房室结的手术方式。直

至现在 Cox-maze 手术已经由 I 型发展到了 IV 型。传统的 Cox-maze I 型手术存在两个严重的问题(1)病人运动后不能维持正常的窦性心律(2)常发展为左心衰。因此, Cox-maze I 型手术经过了两次改进, 发展为 Cox-maze III 型手术。Cox-maze III 型手术有较高的窦性心律转复率, 并且增加了窦房结功能的长期功能以及减少了永久性心内膜起搏器的植入率。除此之外, Cox-maze III 型手术相较于 I 型和 II 型对手术技巧的要求更低, 降低了心脏外科医生的手术难度[10][11]。Cox-maze III 型手术一度是治疗房颤的金标准, 5 年的窦性转复率高达 95% [12]。近年来随着技术的发展, Cox-maze 手术随之发展到了 IV 型, 即由射频消融(RF)与冷冻消融(Cryo)取代原有的“切和缝”手术, 在简化手术流程同时也保留了治疗的有效性[13]。

3. 完全胸腔镜射频消融术

在合并房颤的二尖瓣疾病患者, 大约 7% 的房颤是由于二尖瓣疾病所导致[14]。在一项对二尖瓣疾病的研究中, 房颤的发展明显的与较高的心源性死亡与心力衰竭发生率相关, 该研究认为在对二尖瓣返流的临床治疗中, 应尽量干预房颤进展以减少不良事件发生率[15]。对于房颤的理想治疗方法就是恢复窦性心律, 瓣膜手术同时行房颤射频消融术的转复率较单纯性瓣膜手术及左房折叠术有明显的增加。在 2020 年更新的心房颤动外科治疗中国专家共识中, 对在心脏手术过程中附加房颤外科治疗为 IIa 级推荐, 在心脏手术同期行房颤外科消融术可以恢复窦性心律, 并显著提高长期生存率[16]。一项对 20 多个中心的共 260 位二尖瓣疾病合并房颤病人进行随访的研究, 全部病人均进行了左房折叠术, 其中 133 个病人在二尖瓣手术同时进行了射频消融术, 而 127 个病人仅行二尖瓣手术, 在 6 到 12 个月的随访后, 消融组的病人转复率为 63.2%, 明显高于对照组的 29.4% [17]。Wan Kee Kim 等人对 1229 例同时患有风湿性二尖瓣疾病及房颤患者进行随访, 其中 812 名患者在瓣膜手术同时进行了射频消融术, 417 名患者仅进行瓣膜手术, 经过对比发现在二尖瓣手术同期行房颤射频消融术与单独的瓣膜手术相比具有更低的死亡率及血栓发生率[18]。有研究显示, 在同时行二尖瓣手术和房颤手术术后的患者 1 年的随访超过 90% 患者转为窦性心律, 该研究同时对在二尖瓣手术同时行全迷路手术(房颤射频消融术及传统迷宫手术)的患者在术后 1 年、5 年、10 年、15 年和 20 年进行随访, 结果是 94%、80%、63%、51% 和 51% 的患者从术前房颤心律中转为窦性心律[19]。我国浮志坤等人在 2016 至 2017 年间对共 180 例瓣膜疾病合并房颤患者进行早期临床疗效研究, 其中 62 位患者同时行瓣膜手术及射频消融术及 113 位患者仅行瓣膜手术, 结果显示实验组转复率为 90.32%, 对照组为 7.08%, 实验组虽延长了手术时间及体外循环时间但手术风险未见明显增加[20]。但该研究消融组与对照组 1 年内死亡率并没有明显差异, 很可能是因为左房折叠术减少了血栓发生的风险[17]。同时, 有文章指出二尖瓣手术同时行射频消融的患者并没有增加起搏器植入的风险, 也没有增加发病率、死亡率和住院费用的风险[21]。

完全胸腔镜外科手术已经在国内外被广泛应用于临床治疗瓣膜疾病。与传统的正中开胸手术相比, 完全胸腔镜手术无需劈开胸骨, 对胸部的完整性和正常的解剖结构破坏较少, 患者术后疼痛减轻、出血少、恢复较快[22][23]。胸腔镜的操作主要通过右侧锁骨中线第三或第四肋间隙的主操作孔, 右腋前线第 2 或第 3 肋间隙辅助操作孔, 以及右侧腋前线第 5 或第 6 肋间隙的摄像孔。在广东省心血管病研究所心血管外科对 1096 例行二尖瓣手术的患者分为完全胸腔镜组与正中开胸组进行比较, 结果发现完全胸腔镜组较正中开胸组明显减少了 ICU 停留时间、胸管引流量, 正中开胸组的切口感染率, 以及术后早期并发症的发病率明显较完全胸腔镜组要高许多, 该研究认为全胸腔镜下行二尖瓣手术安全有效[24]。

不同的外科医生对于完全胸腔镜在二尖瓣手术同期治疗房颤的基本操作大致相同, 常规建立体外循环在心脏停跳满意后使用射频消融笔进行消融, 完成射频消融术后继续进行二尖瓣的置换或修复, 必要时进行三尖瓣的探查。射频消融笔有单极和双极两种, 单极射频消融笔很难造成完全性透壁损伤, 具有较高的房颤复发率[25], 双极射频消融具有较强的穿透性, 应用较为广泛。大部分导致心房颤动的异常的

电冲动来自肺静脉和左房后壁[26], 尽管 Cox-maze III 型手术的安全性有效性已被证实[27], 但因其操作难度较大, 其应用并不广泛。各个心脏中心都在常识改良胸腔镜下房颤射频消融术, 但直至目前为止并没有统一认可的标准术式。wolf 设计了较为简化的 wolf 术式(wolf mini maze), 即分别进行两侧肺静脉的射频消融隔离, 最后切除左心耳, 3 个月后转复率为 91.3% [28]。康哲锋等人采用 Box Lesion 双极射频消融术, 即双极射频消融钳沿左肺静脉上下缘分别送入到心包横窦和斜窦, 消融左侧肺静脉和左房后壁, 并采用同样的方法进行右侧肺静脉和左房后壁的消融, 钳夹 3~5 次, 直至完全透壁, 消融完成后左心房后壁及肺静脉形成的盒状消融即为 Box Lesion, 据统计术后 6 个月转复率 83.87%, 术后 1 年和 3 年转复率分别为 62.9%和 52.4% [29]。我国梅举教授改良的梅氏微创消融术先行“三环两线”的消融, 即用双极射频消融双侧环肺静脉消融和连接左右肺静脉的左心房顶部及后壁消融线的钳夹消融, 并用切割闭合器行左心耳切除, 再用 AtriCure 射频消融笔行从左肺静脉分别到二尖瓣前瓣环以及左心耳的两条消融线, 最后消融 Marshall 韧带和肺静脉周围部分心外膜自主神经节, 该研究术后平均随访(24.2 ± 8.9)个月, 其中 90.3%的患者可维持窦性心律[30]。在本中心(暨南大学附属第一医院心血管外科), 采用肺静脉前庭连线及二尖瓣峡部行线性消融, 同时行左心耳结扎术, 正在进行术后的转复结果的统计。

4. 展望

尽管胸腔镜二尖瓣手术同期行房颤射频消融术已经得到了广泛的认可, 但是我们不能忽略其中仍旧存在不足: 1) 通过射频笔行房颤的射频消融无法保证心房消融线的连续性和完全透壁性。2) 对冠状窦部、二尖瓣峡部和三尖瓣峡部难进行有效消融。3) 多项在对胸腔镜与正中开胸射频消融的对照研究中发现, 胸腔镜下射频消融延长了体外循环及主动脉阻断的时间。4) 全胸腔镜瓣膜手术本身就是对手术医生的一个挑战, 同期行射频消融术则需要手术医生对腔镜操作有更精准的把握。

胸腔镜二尖瓣手术同期行房颤射频消融术优势显著, 具有创伤小、恢复快、转复率高、出血量小、ICU 停留时间短等特点。我们相信随着现代科技的发展, 随着对术中电生理技术标测技术的研究, 以及对射频路线的不断改进, 会将胸腔镜下二尖瓣手术同期行房颤射频消融术推进至新的高度, 这对心外科医生既是新的机遇又是新的挑战。

基金项目

广州市科技计划项目“基于 VR 技术与 DICOM 三维重构在微创二尖瓣外科治疗的应用”(编号: 201804010230)。

参考文献

- [1] 王辉山. 心房颤动外科治疗中国专家共识 2020 版[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2021, 37(3): 129-144.
- [2] Kirchhof, P., Benussi, S., Kotecha, D., Ahlsson, A., Atar, D., Casadei, B., et al. (2016) 2016 ESC Guidelines for the Management of Atrial Fibrillation Developed in Collaboration with EACTS. *European Heart Journal*, **37**, 2893-2962. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw210>
- [3] Kasemsarn, C., Lerdsomboon, P., Sungkahaphong, V., et al. (2014) Left Atrial Reduction in Modified Maze Procedure with Concomitant Mitral Surgery. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*, **22**, 421-429. <https://doi.org/10.1177/0218492313492438>
- [4] Colilla, S., Crow, A., Petkun, W., et al. (2013) Estimates of Current and Future Incidence and Prevalence of Atrial Fibrillation in the U. S. Adult Population. *American Journal of Cardiology*, **112**, 1142-1147. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.05.063>
- [5] Nishimura, R.A., Otto, C.M., Bonow, R.O., et al. (2017) 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients with Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*, **70**, 252-289. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.03.011>

- [6] Obadia, J.F., el Farra, M., Bastien, O.H., *et al.* (1997) Outcome of Atrial Fibrillation after Mitral Valve Repair. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **114**, 179-185. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(97\)70142-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(97)70142-9)
- [7] Saito, T., Tamura, K., Uchida, D., *et al.* (2007) Histopathological Features of the Resected Left Atrial Appendage as Predictors of Recurrence after Surgery for Atrial Fibrillation in Valvular Heart Disease. *Circulation Journal*, **71**, 70-78. <https://doi.org/10.1253/circj.71.70>
- [8] Jovin, A., Oprea, D.A., Jovin, I.S., *et al.* (2008) Atrial Fibrillation and Mitral Valve Repair. *Pacing and Clinical Electrophysiology*, **31**, 1057-1063. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2008.01135.x>
- [9] Calkins, H., Hindricks, G., Cappato, R., *et al.* (2017) 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation. *Heart Rhythm*, **14**, e275-e444. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.05.012>
- [10] Cox, J.L., Boineau, J.P., Schuessler, R.B., *et al.* (1995) Modification of the Maze Procedure for Atrial Flutter and Atrial Fibrillation. I. Rationale and Surgical Results. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **110**, 473-484. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(95\)70244-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(95)70244-X)
- [11] Cox, J.L., Jaquiss, R.D., Schuessler, R.B., *et al.* (1995) Modification of the Maze Procedure for Atrial Flutter and Atrial Fibrillation. II. Surgical Technique of the Maze III Procedure. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **110**, 485-495. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(95\)70245-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(95)70245-8)
- [12] Prasad, S.M., Maniar, H.S., Camillo, C.J., *et al.* (2003) The Cox Maze III Procedure for Atrial Fibrillation: Long-Term Efficacy in Patients Undergoing Lone versus Concomitant Procedures. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **126**, 1822-1828. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(03\)01287-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(03)01287-X)
- [13] Wang, C.T., Zhang, L., Qin, T., *et al.* (2020) Cox-Maze III Procedure for Atrial Fibrillation during Valve Surgery: A Single Institution Experience. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, **15**, 111. <https://doi.org/10.1186/s13019-020-01165-4>
- [14] Gertz, Z.M., Raina, A., Saghy, L., *et al.* (2011) Evidence of Atrial Functional Mitral Regurgitation Due to Atrial Fibrillation. *Journal of the American College of Cardiology*, **58**, 1474-1481. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.06.032>
- [15] Grigioni, F., Enriquez-Sarano, M., Zehr, K.J., *et al.* (2001) Ischemic Mitral Regurgitation. *Circulation*, **4**, 1759-1764. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.103.13.1759>
- [16] Iung, B., Leenhardt, A. and Extramiana, F. (2018) Management of Atrial Fibrillation in Patients with Rheumatic Mitral Stenosis. *Heart*, **104**, 1062-1068. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2017-311425>
- [17] Gillinov, A.M., Gelijns, A.C., Parides, M.K., *et al.* (2015) Surgical Ablation of Atrial Fibrillation during Mitral-Valve Surgery. *The New England Journal of Medicine*, **372**, 1399-1409. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1500528>
- [18] Kim, W.K., Kim, H.J., Kim, J.B., *et al.* (2019) Concomitant Ablation of Atrial Fibrillation in Rheumatic Mitral Valve Surgery. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **157**, 1519-1528.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.09.023>
- [19] Ishii, Y., Sakamoto, S.I., Miyagi, Y., *et al.* (2018) Risk Factors of Recurrence of Atrial Fibrillation (AF) after AF Surgery in Patients with AF and Mitral Valve Disease. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **30**, 271-278. <https://doi.org/10.1053/j.semtevs.2018.01.004>
- [20] 浮志坤, 张向立, 杨慧娟, 等. 瓣膜手术同期行心房颤动双极射频消融术早期临床疗效分析[J]. *临床医学*, 2018, 38(1): 55-57.
- [21] Ad, N. (2020) Surgical Ablation for Atrial Fibrillation during Mitral Valve Surgery. Can We Do More? *The Annals of Thoracic Surgery*, **111**, 34-35. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2020.07.082>
- [22] Q Tri, H.H. and Vinh, P.N. (2017) Progression of Tricuspid Regurgitation after Mitral Valve Replacement for Rheumatic Heart Disease. *The Journal of Heart Valve Disease*, **26**, 290-294.
- [23] Patel, A. and Bapat, V. (2017) Transcatheter Mitral Valve Replacement: Device Landscape and Early Results. *EuroIntervention*, **13**, AA31-AA39. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-17-00673>
- [24] Liu, J., Chen, B., Zhang, Y.-Y., *et al.* (2019) Mitral Valve Replacement via Minimally Invasive Totally Thoracoscopic Surgery versus Traditional Median Sternotomy: A Propensity Score Matched Comparative Study. *Annals of Translational Medicine*, **7**, 341. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.07.07>
- [25] Ad, N. (2021) Surgical Ablation for Atrial Fibrillation during Mitral Valve Surgery: Can We Do More? *Annals of Thoracic Surgery*, **111**, 34-35. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2020.07.082>
- [26] Hassagerre, M., Jas, P., Shah, D.C., *et al.* (1998) Spontaneous Initiation of Atrial Fibrillation by Ectopic Beats Originating in the Pulmonary Veins. *The New England Journal of Medicine*, **339**, 659-666. <https://doi.org/10.1056/NEJM199809033391003>
- [27] Schaff, H.V., Dearani, J.A., Daly, R.C., *et al.* (2000) Cox-Maze Procedure for Atrial Fibrillation: Mayo Clinic Experience. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **12**, 30-37. [https://doi.org/10.1016/S1043-0679\(00\)70014-1](https://doi.org/10.1016/S1043-0679(00)70014-1)

- [28] Randall, K., Wolf, E., *et al.* (2005) Video-Assisted Bilateral Pulmonary Vein Isolation and Left Atrial Appendage Exclusion for Atrial Fibrillation. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **130**, 797-802.
<https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.03.041>
- [29] 康哲锋, 石峻, 郭应强. 全胸腔镜下 Box Lesion 射频消融术治疗心房颤动近中期效果评估[J/OL]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2021, 28(9): 6.
- [30] 马南, 姜兆磊, 陈飞, 等. 梅氏微创消融术治疗心房颤动 207 例[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2015, 22(11): 996-999.