

· 论 著 ·

DOI: 10.13498/j.cnki.chin.j.ecc.2022.02.04

室性心动过速射频消融介入术行微创体外循环经验

陈 瑾,周岳廷,张劲林,张山峰,熊怡鸣,卢 娟,陈 超,徐 月,刘 燕

[摘要]:目的 总结器质性心脏病室性心动过速(室速)患者行射频消融介入治疗时应用微创体外循环技术(MiECC)辅助的临床经验。**方法** 对2020年7月至2021年7月期间本院22例室速射频消融介入手术患者在本单位定制的闭合式回路MiECC辅助下完成。对22例患者的临床资料,包括术前基本情况、术中过程及术后恢复情况进行回顾性分析并总结。**结果** 22例患者均在MiECC辅助下完成射频消融并于术毕立即撤除。射频消融手术成功率为95%,所有患者术后恢复良好,未见严重并发症,均好转出院。**结论** 对器质性心脏病室性心动过速患者进行射频消融治疗采用MiECC辅助可以提供安全保障、降低手术风险。

[关键词]: 微创体外循环;室性心动过速;射频消融;器质性心脏病;闭合式回路

Experience of minimally invasive extracorporeal circulation in radiofrequency ablation for ventricular tachycardia

Chen Jin, Zhou Yueting, Zhang Jinlin, Zhang Shanfeng, Xiong Yiming, Lu Juan, Chen Chao, Xu Yue, Liu Yan
Department of Cardiopulmonary Bypass, Wuhan Asian Heart Hospital, Hubei Wuhan 430022, China
Corresponding author: Liu Yan, Email: liuywh@aliyun.com

[Abstract]: Objective To summarize the clinical experience of structural heart disease patients with ventricular tachycardia undergoing radiofrequency ablation assisted by MiECC (minimally invasive extracorporeal circulation, MiECC). **Methods** From July 2020 to July 2021, ventricular tachycardia radiofrequency ablation was completed in 22 patients the assistance of customized closed-loop MiECC consisting of custom-made tubing and membrane oxygenator in our hospital. The clinical data of all patients, including basic preoperative conditions, intraoperative processes and postoperative recovery, were retrospectively analyzed and summarized. **Results** All 22 patients completed radiofrequency ablation with the assistance of MiECC and were removed immediately after the operation. The success rate of radiofrequency ablation in patients with ventricular arrhythmia was about 95%. All patients recovered well and discharged from the hospital without any serious complications. **Conclusion** MiECC assistance can provide safety guarantees and reduce surgical risks for patients with structural heart disease and ventricular tachycardia during radiofrequency ablation.

[Key words]: Minimally invasive extracorporeal circulation; Ventricular tachycardia; Radiofrequency ablation; Structural heart disease; Closed circuit

器质性心脏病的室性心动过速(简称室速)占所有室速的80%~90%左右,其主要电生理机制是围绕心肌疤痕组织和/或解剖屏障(瓣环)的折返。射频消融一直是当前室性心律失常治疗的热点,基质消融作为前景最光明的一类消融策略,正引起电生理界同行们的高度关注和重视,其可预防长期心律失常和电风暴复发,并有利于提高住院存活率和术后生存率^[1]。但该类心律失常形成的机制复杂,

现有的器质性室速均质化基质改良策略仍缺乏电生理特异性和敏感性,通过超高密度标测可了解室速的电生理机制和关键消融部位,激动标测永远是解释一种心律失常的“金标准”。然而,对于多数器质性心脏病的室速,常常会有血流动力学不稳定,不易诱发及室速形态易变等特性,使其“不可标测”或“不稳定”。术者常会降低术前诱发和检验终点的刺激强度以降低术中风险,这会被迫中止诱发室速,继而影响到标测时间和治疗效果。室速会导致患者血流动力学不稳定需要急救,在这种情况下,机械循环支持具有吸引力^[2-3],但尚未就最佳策略达成共识。本文总结22例使用闭合式回路微创体外循环

基金项目:武汉市卫生和计划生育委员会重点项目(WX18A01)

作者单位:430022 武汉,武汉亚洲心脏病医院体外循环科

通信作者:刘 燕,Email:liuywh@aliyun.com

系统 (minimally invasive extracorporeal circulation, MiECC) 在器质性心脏病室速患者接受射频消融介入手术中提供循环支持的经验。

1 资料与方法

1.1 临床资料 收集 2020 年 7 月至 2021 年 7 月武汉亚洲心脏病医院因器质性心脏病室速, 在 MiECC 辅助下行射频消融治疗的 22 例患者, 男 16 例, 女 6 例, 平均年龄 (64 ± 7.2) 岁, 体重 (68 ± 10.2) kg, 体表面积 (1.81 ± 0.17) m^2 , 左室射血分数 (39 ± 5.4) %。22 例患者中缺血性室速 11 例、扩张性心肌病室速 7 例、肥厚性心肌病室速 3 例、至心律失常性右室心病室速 1 例。

1.2 设备耗材及 MiECC 方法 22 例患者均由同一术者进行射频消融。通过桡动脉穿刺置管监测动脉血压, 锁骨下静脉穿刺监测中心静脉压, 外周静脉建立液体通路, 静吸复合全麻、气管插管。

1.2.1 设备和耗材 MiECC 使用索林 (Sorin) ECMO 设备, 均采用集成动脉微栓过滤器膜肺 (Terumo FX25), 定制的 MiECC 管路 (山东威高新生) 由两根静脉引流管, 一根动脉供血管组成。其中一根静脉引流管连接膜肺储血罐入口, 一根连接到离心泵。将连接离心泵的静脉引流管道通过 $3/8 \times 3/8 \times 3/8$ 接头与储血罐出口连接。预充液采用醋酸林格液 (百特) 500 ml、羟乙基淀粉 130/0.4 (费森尤斯) 500 ml。静脉通路给予肝素 (100 U/kg) 抗凝。

1.2.2 MiECC 方法 MiECC 充分排气后, 钳夹回流到膜肺储血罐入口及出口的管道, 旷置膜肺储血罐, 形成闭合式循环 (图 1)。待活化凝血时间 (activated clotting time, ACT) >300 s 行左侧股动脉 (15~19 F, 美敦力公司)、股静脉 (19~23 F, 美敦力公司) 插管建立 MiECC, 转中灌注流量维持在 $2.0 \sim 2.2$ $L/(m^2 \cdot min)$, 维持 ACT >300 s (每 30 min 监测一次, 若降低单次追加 1 000 U 肝素)。诱发室速进行标测时, 根据血压适当提高灌注流量和/或使用小剂量缩血管药物 (去氧肾上腺素、去甲肾上腺素), 维持平均动脉压在 70~100 mmHg。所有操作结束, 钳夹动静脉管路, 先行拔除股静脉、降低转速缓慢回输静脉管道内血液, 回输接近与储血罐相连的三通接头处时, 钳夹静脉回流管道, 缓慢松开储血罐出口端管道的钳子 (图 1 A 处), 利用储血罐内的液体将血液顶入动脉中, 达到回输机器血的目的。回输同时, 观察患者循环状态, 行鱼精蛋白中和肝素 (0.25~0.5 : 1), 若循环稳定、无鱼精蛋白过敏, 则可拔除股动脉插管。充分止血后送回重症监护室。

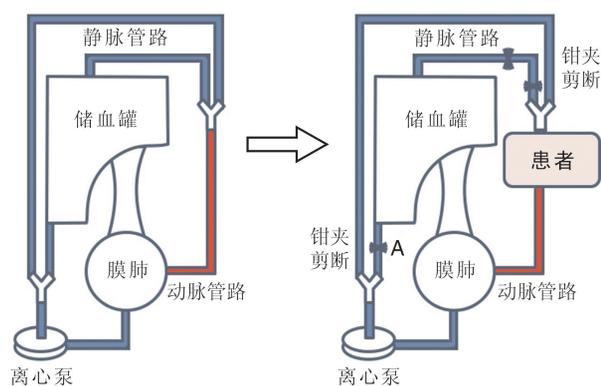


图 1 MiECC 系统术前与术中连接示意图

1.3 观察指标 观察患者术前、MiECC 中每 1 h、鱼精蛋白中和后 5 min、术后 24 h 的血红蛋白 (hemoglobin, Hb) 浓度、动脉血氧分压 (PaO_2)、动脉血二氧化碳分压 ($PaCO_2$)、电解质、血乳酸 (lactic acid, Lac); 开始 MiECC 以及鱼精蛋白中和后 5 min 凝血功能; MiECC 中 ACT; 体外循环辅助时间; 射频消融结果; 是否置入永久起搏器; 术后气管插管时间; 术后并发症及住院天数。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 20.0 统计学软件处理, 计数资料采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 分类变量采用百分比表示。

2 结果

22 例患者术中能诱发室速 16 例, 均完成标测和消融终止不能诱发的终点, 6 例不能诱发室速, 行基质改良。MiECC 顺利停机, MiECC 时间 (206 ± 45.5) min, 术后气管拔管时间 (2 ± 0.7) h。全组无围术期输血, 其术后 1 例患者左股静脉伤口延迟愈合, 其余患者无围手术期并发症, 所有患者均顺利出院。22 例患者手术情况及术后转归见表 1。

3 讨论

器质性心脏病室速患者射频消融期间是否需要使用机械循环辅助或血流动力学支持的替代策略还未明确, 国外的研究报导侧重于不同设备的使用, 同时也提出了这一类患者在治疗过程中机械循环辅助的重要性。主动脉内球囊反搏 (intra-aortic balloonpump, IABP) 辅助需要与心动周期同步, 因此在室速诱发期间有很大的局限性, 在快速室性心律失常期间, 尤其是在左心室功能严重降低的患者中, IABP 并不可行^[6]。在支持不稳定性室速方面, 轴流

表 1 患者手术情况及术后转归(n=22)

项目	数量
术中	
PaO ₂ (mmHg)	112.4±30.3
PaCO ₂ (mmHg)	44.2±3.9
Lac(mmol/L)	2.25±0.52
K ⁺ (mmol/L)	4.1±0.5
Hb(g/L)	124±17
HCT	0.35±0.05
ACT(s)	312±67
INR	1.28±0.09
PT(s)	13.87±0.94
APTT(s)	>300
D-D(mg/L)	0.39±1.13
Anti-Xa	1.83±0.21
术后	
INR	1.3±0.1
PT(s)	14.10±1.08
APTT(s)	32.03±10.56
D-D(mg/L)	0.72±0.89
Anti-Xa	0.14±0.09
射频消融成功率[n(%)]	21(95)
永久起搏器植入率[n(%)]	14(62)
住院天数(d)	16.00±3.95

注:PaO₂:动脉氧分压;PaCO₂:动脉二氧化碳分压;Lac:乳酸;Hb:血红蛋白;HCT:红细胞压积;ACT:活化凝血时间;INR:国际标准化比值;D-D:D二聚体;Anti-Xa:抗凝血 Xa 因子;本单 APTT 测量最大值只显示 300 s

泵(Impella 2.5)心脏辅助装置优于 IABP,它可以实现更长的激活标测时间和室性心动过速终止率^[2]。TandemHeart 心脏辅助下的射频消融可获得类似的结果^[7]。然而,这些设备在机械性主动脉瓣、左室血栓形成和室间隔缺损的情况下使用会存在一些限制。此外,它们既不提供右心室辅助,也不提供呼吸支持。再者,Impella 2.5 会受到电磁干扰的影响,TandemHeart 可能增加同时经纵隔入路进行标测和消融的难度。而体外膜氧合(extracorporeal membrane oxygenation,ECMO)可以提供有效的循环支持以耐受射频消融介入治疗中任何诱发心律失常,并且不干扰多次进入左心室的操作,允许广泛的心外膜标测而不受电磁干扰。但 ECMO 辅助下行某些特定手术的开展,目前在国内受多方因素制约,例如较为高昂的使用价格以及耗材进口受限等。

本院于 2006 年引进 MiECC 技术并应用于临

床^[8],积累了较多的 MiECC 临床应用经验。器质性心脏病室速的射频消融操作时间基本都在 6 h 以内(最长 285 min),符合集成动脉微栓过滤器膜肺使用的安全时限,并且定制的闭合式体外循环管路减少了血液稀释以及血液与异物接触的面积,既减少了围术期输血的需要^[9],也降低了抗凝水平^[10](ACT 目标值 300 s)。本院目前使用的 MiECC 系统集成硬壳静脉储存器作为备用组件,可以根据术中需要立即转换为开放式系统(图 1),这有利于心脏术中意外的处理,保证手术安全^[11],因此它可以与绝大多数心脏外科、介入手术兼容。它还可以作为与中短期呼吸循环支持或常规体外循环衔接的桥梁,如果患者因病情需要转为 ECMO 辅助或心外科手术,无需重新插管就可以直接转换系统。在本院 22 例患者介入手术期间使用 MiECC 系统进行循环支持,在诱发室速的状态下,维持循环稳定,保证了术者有充分进行标测、消融的时间,未出现 MiECC 相关不良事件,全组患者无死亡。

4 结 论

器质性心脏病室速患者的射频消融术中,MiECC 与 ECMO 或其他循环支持手段相比较,同样可以提供稳定的呼吸循环支持。射频消融术前预置 MiECC 系统,既能有效避免术中由于诱发室速引起的循环波动,充分保证重要器官的灌注,降低手术并发症,同时又能避免患者抢救性循环辅助装置植入而带来的风险。而且价格低廉,安全有效,可供临床借鉴开展。

参考文献:

- [1] Della Bella P, Baratto F, Tsiachris D, *et al*. Management of ventricular tachycardia in the setting of a dedicated unit for the treatment of complex ventricular arrhythmias: long-term outcome after ablation[J]. *Circulation*, 2013, 127(13): 1359-1368.
- [2] Reddy YM, Chinitz L, Mansour M, *et al*. Percutaneous left ventricular assist devices in ventricular tachycardia ablation: multi-center experience[J]. *Circ Arrhythm Electrophysiol*, 2014, 7(2): 244-250.
- [3] Pappalardo F, Regazzoli D, Mangieri A, *et al*. Hemodynamic and echocardiographic effects of aortic regurgitation on femoro-femoral veno-arterial ECMO[J]. *Int J Cardiol*, 2016, 202: 760-762.
- [4] 娄艳,王思博,王亚新,等.室性心律失常射频消融病人临床特点分析[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2019, 17(8): 1200-1203.
- [5] 李文华,肖建强,徐波.十年 131 例特发性室性心律失常患者起源分布、心电图特征及射频导管消融术效果的回顾性研究[J]. *实用心脑血管病杂志*, 2020, 28(2): 74-80.