

• 病例报告 Case report •

复杂先心矫正术后合并起搏器植入患者房扑射频消融 1 例

冯佳丽, 徐芳, 胡金柱, 许飞, 段君凯, 周云国

【关键词】 儿童; 先天性心脏病; 永久起搏器; 心房扑动; 射频消融术

中图分类号: R725.4 文献标志码: D 文章编号: 1008-794X(2024)-02-0213-04

Radiofrequency ablation for atrial flutter occurring in complex congenital heart disease after corrective surgery with subsequent pacemaker implantation: report of one case FENG Jiali, XU Fang, HU Jinzhu, XU Fei, DUAN Junkai, ZHOU Yunguo. Department of Cardiology, Jiangxi Provincial Children's Hospital, Jiangxi Provincial Key Laboratory of Health and Childhood Cardiovascular Disease, Nanchang, Jiangxi Province 330000, China

Corresponding author: ZHOU Yunguo, E-mail: zhouyunguo839@163.com (J Intervent Radiol, 2024, 32: 213-216)

【Key words】 child; congenital heart disease; permanent pacemaker; atrial flutter; radiofrequency ablation

心房扑动(atrial flutter, Af)是儿童时期较为少见的一类快速性心律失常,可为原发性,也可为继发性。其中继发性 Af 常见于先天性心脏病、心脏手术后、心肌病等。依据体表心电图的不同,房扑可分为典型 Af 和非典型 Af^[1]。Af 的治疗目前主要包括控制心室率、转复窦性心律以及抗凝治疗^[2]。射频消融治疗 Af 安全性和有效性高,因此逐渐成为根治 Af 的首选治疗方法^[3]。然而,心脏起搏器的植入无疑增加了射频消融术的难度。现就 1 例射频消融治疗复杂先心起搏器植入术后 Af 病例予以报道。

1 临床资料

患儿女,8 岁,体重 25 kg。2014 年在我院诊断“右心室双出口(double-outlet right ventricle, DORV)、室间隔缺损(ventricular septal defects, VSD)、肺动脉瓣狭窄(pulmonary valve stenosis, PS)、房间隔缺损(atrial septal defects, ASD)”,并于 2014 年 5 月 5 日在我院行体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)下 DORV/VSD/PS/ASD 纠治术,术后康复出院。2017 年因“窦性静止、二度房室传导阻滞”在外院行单腔永久起搏器植入术,起搏器 VVIR 工作模式,起搏频率 60~130 次/min,心室感知 12 mV,起搏阈值 0.8 V,电极阻抗 800 Ω,24 h 平均心率 58 次/min,最慢 51 次/min,最快 100 次/min,起搏比例约 70%。

此次患儿因“反复胸闷、头晕 1 月余”于 2021 年 10 月 22 日入院。入院查体:体温 36.3℃,脉搏 65 次/min,呼吸 21 次/min,体重 25 kg,血压 95/56 mmHg,面色、口唇红润,心室率 65 次/min,律不齐,胸骨左缘 2~3 肋间可闻及 2/6 级舒张期杂音。心电图:心室率 75 次/min,心房率 300 次/min,Ⅱ、Ⅲ、AVF、V6 导联锯齿状 F 波,V1 正相 F 波,心房率 4:1 下传心室,典型 Af 可能性大(见图 1)。胸片提示:右室电极显影(见图 2)。心脏彩超提示:DORV/VSD/PS/ASD 术后外院行起搏器安置术后,无明显残余分流;肺动脉流速 1.7 m/s;肺动脉瓣轻度反流;三尖瓣轻度反流;左心室舒张末期内径 36 mm,左心室收缩末期内径 23 mm,左心房舒张末期内径 19 mm。术前予地高辛片(0.125 mg, q12 h)、酒石酸美托洛尔片(25 mg, q12 h)口服抗心律失常;考虑患儿症状持续时间久,血栓形成风险大,予低分子肝素钠(2500 U, qd)抗凝治疗。抗凝治疗 5 d 后完善食道超声提示左心耳未见血栓形成,于 2021 年 10 月 27 日行电生理检查、射频消融术。术中穿刺左、右侧股静脉成功后置入 6 F 鞘管,常规置 CS 电极和 ST 消融大头(SmartTouch 压力监测导管,美国强生公司)。电生理检查提示 CS 电极 CS9/10 A 波最早,CS1/2 A 波最晚(见图 3),CS9/10 A 波拖带 PPI 良好,CS1/2、CS3/4 拖带较差(见图 4)。接 CARTO3 三维标测系统,用 ST 消融大头进行建模,并进行激动标测/电压标测(见图 5)。激动标测提示围绕三尖瓣环

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2024.02.021

作者单位: 330000 江西南昌 江西省儿童医院内科、江西省卫生健康儿童心血管疾病重点实验室(冯佳丽、徐芳、许飞、段君凯、周云国);南昌大学医学部(冯佳丽);南昌大学第二附属医院心内科(胡金柱)

通信作者: 周云国 E-mail: zhouyunguo839@163.com



图 1 术前体表心电图

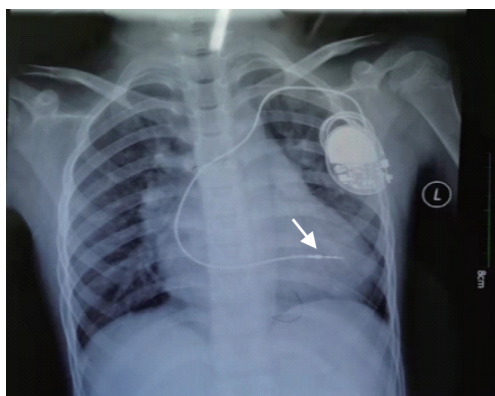


图 2 胸部正位片(箭头所示为右心室起搏电极)

逆时针方向典型 Af, 予功率 30 W、冷盐水 8 mL/min 灌注行三尖瓣峡部线性消融, 消融过程中房扑终止, 继续消融至三

尖瓣峡部心室侧, 验证消融线至双向阻滞。心房 S1S1/S1S2 反复程序刺激, 输异丙肾上腺素均不能诱发 Af 及其他房性心律失常, 电压标测见心房后壁临近下腔静脉区域存在低电压, 为避免瘢痕相关性 Af 遂行该区域基质改良。再次诱发未见 Af、房性心动过速, 无旁路和室上性心动过速发作, 判断手术成功, 手术时间 170 min。复查心电图(见图 6)提示窦房结功能不良合并房室传导阻滞, 未见 Af 发作。患儿于术后第 2 天出院, 术后半个月门诊随访心电图(见图 7)未提示 Af 复发, 患儿胸闷、头晕症状改善。

2 讨论

Af 在儿童心律失常中较为少见, 在心脏结构正常者中 Af 最常发生于新生儿期, 新生儿期后 Af 多见于先天性心脏病、心脏手术后、房室旁路及心肌病^[4-6]。先天性心脏病术后

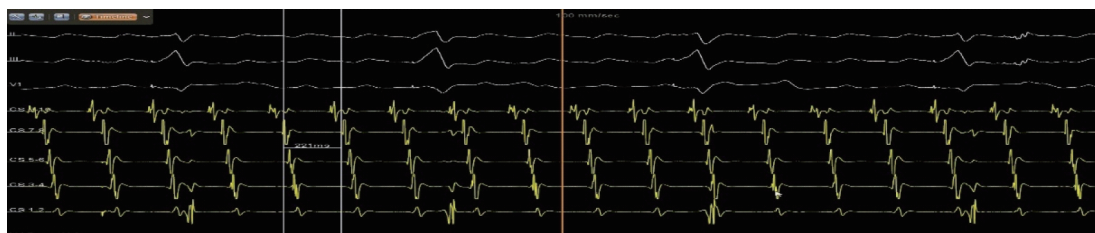
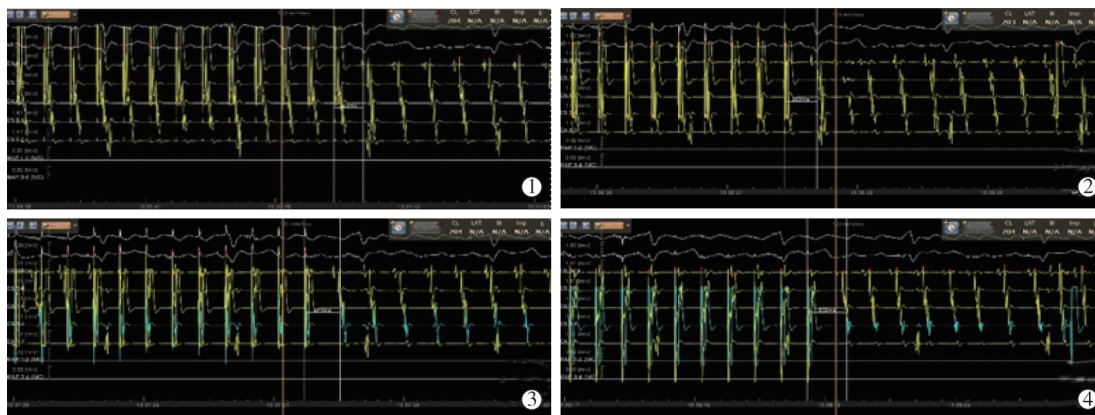
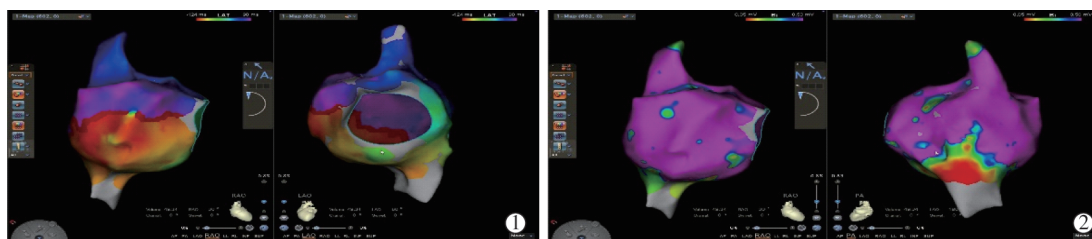


图 3 腔内心电图: PPI 221ms



①CS9/10 PPI 223 ms; ②CS7/8 PPI 253 ms; ③CS5/6 PPI 274 ms; ④CS1/2 PPI 302 ms

图 4 CS 拖带图



① 房扑激动图;② 右房电压图

图 5 激动标测/电压标测图

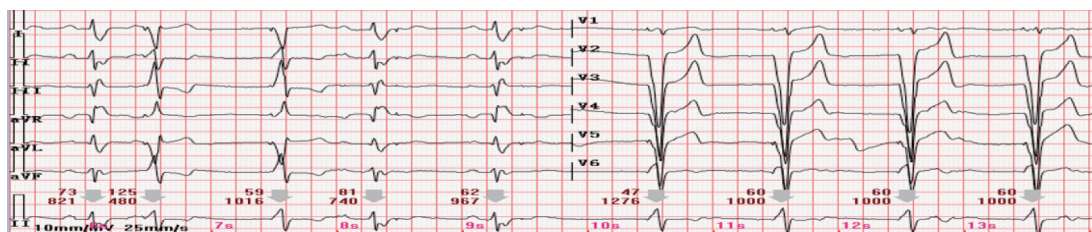


图 6 术后当天心电图

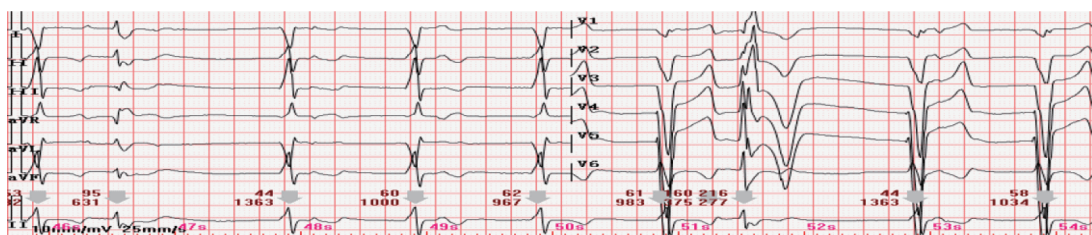


图 7 术后半个月心电图

Af 电生理机制包括三尖瓣峡部依赖性折返、瘢痕折返或两者的组合^[5]。结合本病例中患儿房扑症状持续时间久、先天性心脏病手术史、心脏起搏器植入等特点,临床诊疗程序应综合考量。

本例患儿系先天性心脏病术后晚期症状性房性心动过速,符合射频消融手术 I 类指征^[7]。但术前应排除相关禁忌证,如心内血栓形成。在一项单中心横断面研究中,Meziab 等^[8]通过食道超声检查发现在儿童及先天性心脏病患者中首次房扑发生心内血栓的比率为 7.9%。因左房内血栓脱落或手术操作过程中抗凝不充分或气栓引起一过性脑栓塞发生率为 0.39%~2.2%^[9]。而 Vadmann 等^[10]进行的系统评价发现,一项针对非抗凝患者的消融研究报告血栓栓塞事件发生率为 13.9%。2019 年,欧洲心脏病学会发布室上性心动过速管理指南^[11],针对 Af 血栓形成风险,推荐 Af 患者考虑进行抗凝治疗(IIa 类推荐,C 级证据)。据此,我们对该患儿进行了术前抗凝治疗,并完善食道超声。幸运的是,食道超声检查左心耳内并未发现血栓。

2020 年,一项回顾性研究^[5]报道先心术后 Af 患者中,52%的病例为三尖瓣峡部依赖性 Af,14%为手术切口瘢痕折返性 Af,34%兼具上述两种类型 Af。此例患儿术前体表心电图提示典型 Af,术中验证为三尖瓣峡部依赖性典型 Af,术前术中诊断相符。但基于患儿先心手术病史,射频消融术中应注意瘢痕折返性房扑,术中对右心房切口进行预防性补充消融、基质改良。此外,有研究^[12]报道 Af 射频消融术后可发生

病态窦房结综合征(sick sinus syndrome,SSS),且 ASD 是 Af 射频消融术后并发 SSS 的独立危险因素之一,不可逆性 SSS 与充血性心衰相关,提示射频消融术后因 SSS 出现心动过缓相关症状的患者需接受永久起搏器治疗。Li 等^[13]报道 Af 射频消融术后约 6.3%的患者因急性窦房结功能障碍需要植入临时起搏器,其中约 57.1%的患者则需要永久起搏器支持,迟发性窦房结功能障碍则多发生在射频消融术后 1 年内,因此推荐术后至少需要随访 1 年。鉴于 Af 终止前难以识别 SSS,需要纳入更多的危险因素分析研究,并且术后随访意义重大。

尽管应用心脏起搏器患儿行射频消融术的案例在临床工作中并不多见,但关于两者之间的安全性及相互影响亦有相关文献报道。既往的一些临床及实验室研究表明射频消融术在植入心脏起搏器患者中是安全有效的^[14-16]。Darrat 等^[17]认为消融导管和心内植入电子设备之间的潜在相互作用可能包括:①射频电流与电子设备脉冲发生器的影响;②射频操作导致静脉电极的脱落;③手术操作导致起搏、传感或阻抗参数的改变。如何尽量规避上述不良影响亦成为此次手术方案的重要组成部分,如术中是否需要调整起搏器程控模式以避免起搏器的过度敏感,以及操作过程如何避开起搏电极。针对前者,考虑术中有 CS 电极和消融导管可以起搏保护,因此并未提前调整程控模式,如果术中出现起搏器感知射频消融信号而不起搏,可再调整为 VOO 模式;对于后者,在电极导线上或下方进行打弯贴靠,CS 电极经股静脉途径放置,避免从锁骨下静脉进入而影响右心室电极。最终,在

实际手术中我们并未调整起搏器模式,但于术中密切观察心室率情况,一旦心室静止需立即停止消融并紧急起搏,并调整起搏器为 VOO 模式。操作 ST 大头首先进行平行贴靠三尖瓣环方式进行消融,导管平行贴靠的方式可减少对外力影响。因平行贴靠方法难以消融成功而需打弯贴靠时,可将固定鞘送至心室电极上方,再行消融大头打弯成功避开起搏电极进行消融,并顺利完成手术。Dinshaw 等^[15]报道射频电流可能会引起植入式心律转复除颤器(implantable cardioverter defibrillator, ICD)感知而导致放电,所以建议可将射频消融术中的起搏器调整为 VOO 模式,但是鲜有研究证实射频能量导致起搏器功能不良。本例手术起搏器未调整为 VOO 模式,起搏器并未误感知而停止工作,考虑原因可能存在以下 3 种情况:①射频消融能量不高,并未对起搏器脉冲发生器产生影响;②消融电极与起搏器电极和脉冲发生器距离远,并未形成误感知;③该病例并非百分之百依赖起搏器,故有自身心律下传而未导致心室静止。故射频消融术中是否设置起搏器为 VOO 模式,还需要更多的临床资料来评估。

综上所述,儿童先心术后症状性 Af 应行射频消融术;持续性 Af 血栓形成风险大,术前应进行抗凝治疗,并完善食道超声评估左心耳血栓情况;先心术后 Af 常见于三尖瓣峡部依赖和瘢痕相关;先心术后 Af 射频消融可出现 SSS,部分病例需起搏器植入支持;已有起搏器植入的患者,术中应尽量避免射频消融与起搏器之间的不良影响。总之,我们体会到在进行充分的临床准备下,射频消融术用于治疗先心起搏器植入术后房扑安全有效。

[参考文献]

- [1] Bun SS, Latcu DG, Marchlinski F, et al. Atrial flutter: more than just one of a kind[J]. *Eur Heart J*, 2015, 36: 2356-2363.
- [2] 陈华梅. 儿童心房扑动的临床研究进展[J]. *儿科药理学杂志*, 2021, 27:62-64.
- [3] 中华医学会心电生理和起搏分会小儿心律学工作委员会, 中华医学会儿科学分会心血管学组, 中国医师协会儿科医师分会心血管专业委员会. 中国儿童心律失常导管消融专家共识[J]. *中华心律失常学杂志*, 2017, 21:462-470.
- [4] 李小梅. 儿童先天性心脏病相关心律失常的诊治进展[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2017, 32:961-965.
- [5] Jiang H, Li X, Zhang Y, et al. Electrophysiological characteristics and outcomes of radiofrequency catheter ablation of atrial flutter in children with or without congenital heart disease[J]. *Pediatr Cardiol*, 2020, 41: 1509-1514.
- [6] 胡潇滨, 于晓晴, 祝 华, 等. 无器质性心脏病儿童快速型房性心律失常的临床特征、用药选择及转归[J]. *中国小儿急救医学*, 2019, 26:466-469.
- [7] Philip SJ, Kanter RJ, Writing C, et al. PACES/HRS expert consensus statement on the use of catheter ablation in children and patients with congenital heart disease[J]. *Heart Rhythm*, 2016, 13: e251-e289.
- [8] Meziab O, Marcondes L, Friedman KG, et al. Difference in the prevalence of intracardiac thrombus on the first presentation of atrial fibrillation versus flutter in the pediatric and congenital heart disease population[J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2020, 31: 3243-3250.
- [9] 中国医师协会心血管内科医师分会先心病工作委员会. 常见先天性心脏病介入治疗中国专家共识五、先天性心脏病复合畸形的介入治疗[J]. *介入放射学杂志*, 2011, 20:345-351.
- [10] Vadmann H, Nielsen PB, Hjortshøj SP, et al. Atrial flutter and thromboembolic risk: a systematic review[J]. *Heart*, 2015, 101: 1446-1455.
- [11] Brugada J, Katritsis DG, Arbelo E, et al. 2019 ESC guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia[J]. *Eur Heart J*, 2020, 41: 655-720.
- [12] Song C, Jin MN, Lee JH, et al. Predictors of sick sinus syndrome in patients after successful radiofrequency catheter ablation of atrial flutter[J]. *Yonsei Med J*, 2015, 56: 31-37.
- [13] Li GY, Chung FP, Chao TF, et al. Sinus node dysfunction after successful atrial flutter ablation during follow-up: clinical characteristics and predictors[J]. *J Clin Med*, 2022, 11: 3212.
- [14] Lakkireddy D, Patel D, Ryschon K, et al. Safety and efficacy of radiofrequency energy catheter ablation of atrial fibrillation in patients with pacemakers and implantable cardiac defibrillators[J]. *Heart Rhythm*, 2005, 2: 1309-1316.
- [15] Dinshaw L, Schaffer B, Akbulak O, et al. Long-term efficacy and safety of radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation in patients with cardiac implantable electronic devices and transvenous leads[J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2019, 30: 679-687.
- [16] Darrat YH, Agarwal A, Morales GX, et al. Radiofrequency and cryo-ablation effect on transvenous pacing and defibrillatory lead integrity; an in vitro study[J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2016, 27: 976-980.
- [17] Darrat YH, Morales GX, Elayi CS. The effects of catheter ablation on permanent pacemakers and implantable cardiac defibrillators[J]. *J Innov Card Rhythm Manag*, 2017, 8: 2630-2635.

(收稿日期:2022-12-30)

(本文编辑:茹 实)