

个案报道

DOI:10.13406/j.cnki.cyx.003160

射频消融治疗儿童心外膜旁道 2 例并文献复习

王元丽, 许欣, 刘茜, 吕铁伟

(重庆医科大学附属儿童医院内科、儿童发育疾病研究教育部重点实验室、国家儿童健康与疾病临床医学研究中心、
儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地、儿科学重庆市重点实验室, 重庆 400014)A report of 2 cases of epicardial accessory pathways treated by
radiofrequency ablation in children and literature review

Wang Yuanli, Xu Xin, Liu Qian, Lü Tiewei

(Department of Cardiology, Children's Hospital of Chongqing Medical University; Ministry of Education Key
Laboratory of Child Developmental and Disorders; National Research Center for Child Health and Disorders;
China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders;
Chongqing Key Laboratory of Pediatrics)

【中图分类号】R725.4

【文献标志码】B

【收稿日期】2021-08-09

室上性心动过速是起源于希氏束或希氏束以上的心动过速,是儿科最常见的心律失常,儿童临床症状表现不一,多为阵发性心悸、胸闷、头晕,严重者甚至出现晕厥。儿童室上性心动过速以预激综合征最为常见,电生理发生机制为房室旁道介导的房室折返性心动过速,体表十二导联心电图呈预激现象,临床上有“突发突止、反复发作”的特征^[1],射频消融是房室折返性心动过速的根治方案,大多数房室旁道位于房室瓣环附近,常规的心内膜标测消融心内膜旁道相对简单,成功率高^[2]。但当某些旁道远端贴近心外膜表面或者心房心室插入端远离房室瓣环时,常规心内膜标测消融能量难以渗透损伤阻断旁道导致手术失败或复发率高^[3]。经冠状静脉窦进行消融是一种可行的途径,心外膜旁道在儿科患者较为少见,在准确的标测、靶点的判断和消融参数选择方面的经验不足,故本文总结 2 例射频消融治疗心外膜旁道起源的阵发性室上性心动过速患儿经验,使儿童心外膜旁道消融能够更加准确化、流程化及客观化。

1 临床资料

1.1 病例 1

患儿,男,13 岁,因“反复发作性心悸 2 年”于外院诊断为阵发性室上性心动过速。未曾使用过抗心律失常药物。既

作者介绍:王元丽,Email:13060220376@163.com,
研究方向:儿童心律失常。

通信作者:吕铁伟,Email:ltw200145@163.com。

优先出版:https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20230207.1527.008.html
(2023-02-07)

往史、出生史及家族史无异常。体格检查、血液生化检查和胸部X线检查均正常,入院时完善心脏彩超示无器质性心脏病,左室射血分数为 59%;体表心电图显示心室预激(图 1),出现心悸表现,体表心电图显示典型室上性心动过速的图形,故诊断为预激综合征。在获得家属知情同意后在三维电解剖标测系统(Carto three-dimensional mapping system, CARTO)下行电生理检查及射频消融术。

手术过程:穿刺左侧和右侧股静脉送入标测电极至冠状静脉窦、右心室、右心房及希氏束,同步记录体表及心内图。体表心电图显示窦性心律时 Δ 波在 V1 导联向上,在 II、III、aVF 导联向下,心内电生理检查时心室最早激动点位于 CS56-CS78,初步考虑为左后间隔显性旁道,将温控消融导管经主动脉逆行至左心室间隔部进行精细标测,在小 A 大 V 相对靠近的靶点采用 40℃、25 W 进行消融 20 s 未见预激成分消失,遂经右侧股静脉途径行至三尖瓣环 4-5 点标测右室后间隔,同样在小 A 大 V 相对靠近的靶点采用 40℃、25 W 进行消融 20 s 未见预激成分消失,故考虑该患儿为心外膜旁道可能性大。因此将消融导管置于冠状静脉窦进行标测,在心静脉入口处标测到 AV 明显融合,较左后间隔、右后间隔及体表心电图的 QRS 波明显提前(图 2),随即进行冠状静脉造影明确血管走行及除外冠状静脉窦畸形(如冠状静脉窦憩室)后,以此为靶点(图 3)选择温度 40℃、功率 15 W 进行试消融 5 s 后预激成分消失,AV 分离,巩固累计消融 120 s,再次行程序期前刺激未见偏心传导现象及心动过速发作,消融成功。术后第 1 天和 1 个月后的超声心动图显示心脏结构和功能正常,术后 1 d、1 个月、3 个月和 6 个月的体表心电图显示无 Δ 波,无心动过速发生。

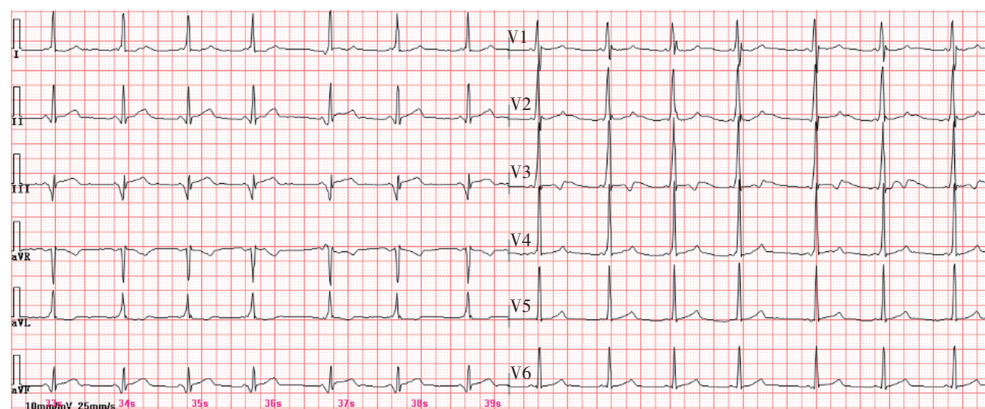
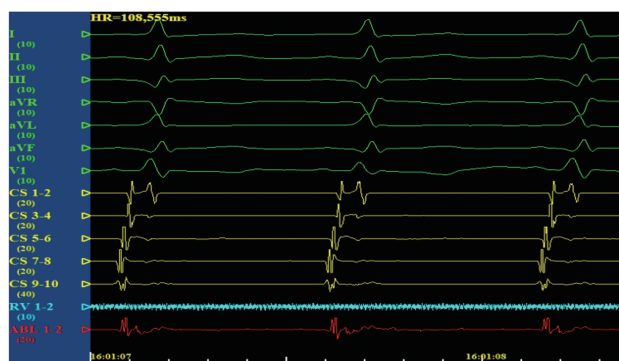
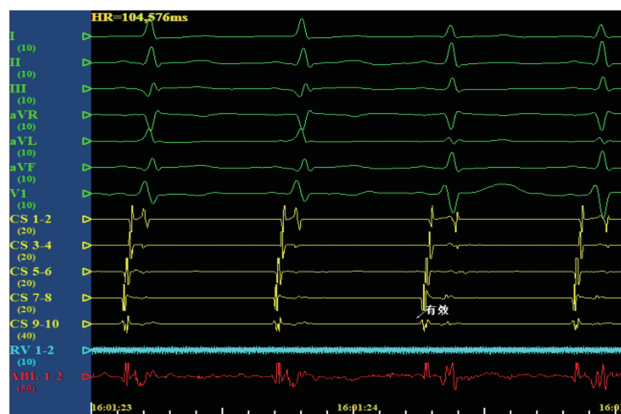


图 1 体表心电图示窦性心率下 PR 间期缩短, V1 导联正向 Δ 波, II、III、aVF 导联负向 Δ 波



A. 消融前靶点的腔内图 (AV 融合且 V 波提前)

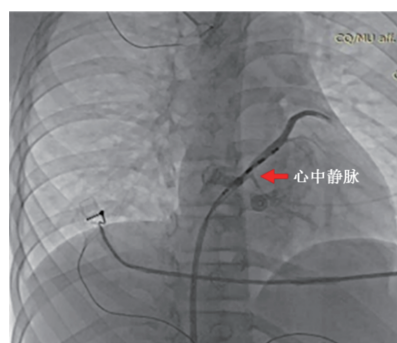


B. 消融成功即刻的腔内图 (AV 分离)

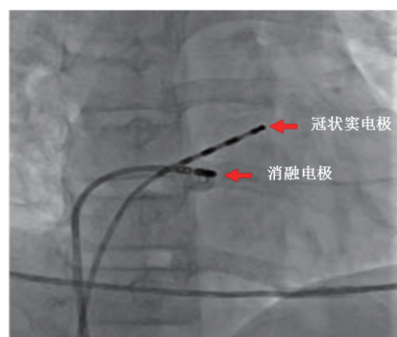


C. 消融成功后正常腔内图

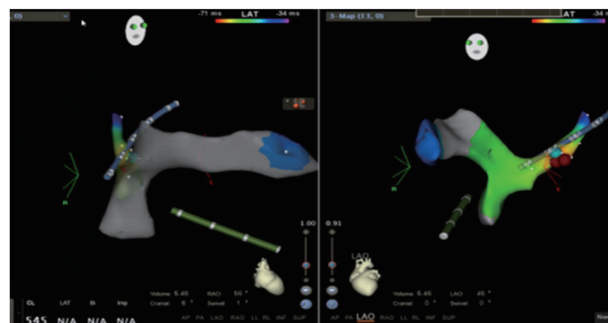
图 2 消融靶点腔内图



A. 消融靶点冠状静脉造影



B. X 线影像



C. Carto 三维标测

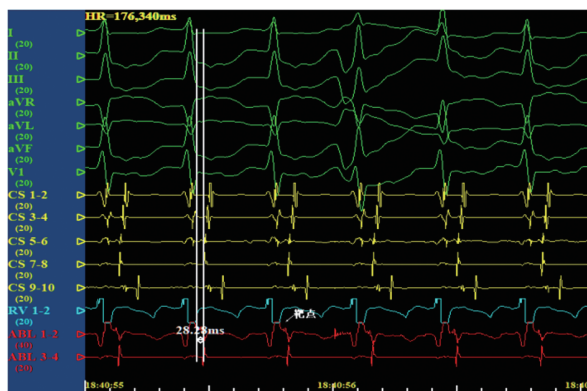
图 3 消融靶点位置

1.2 病例 2

患儿,女,9岁,因“反复发作性心悸 11 个月”于外院诊断为阵发性室上性心动过速。未曾使用过抗心律失常药物。既往史、出生史及家族史无异常。体格检查、血液生化检查、

胸部 X 线检查及院外动态心电图均正常,心脏彩超示无器质性心脏病,左室射血分数为 78%,入院体表心电图正常。在获得家属知情同意后在 CARTO 下行电生理检查及射频消融术。

手术过程:穿刺左侧和右侧股静脉送入标测电极至冠状静脉窦、右心室、右心房及希氏束,同步记录体表及心内图,行心内电生理检查提示间隔部隐匿性旁道,将消融导管置于冠状静脉窦进行标测,在 CS5-6 处标测到 VA 逆传融合且 A 波较 CS5-6 明显提前(图 4),然后行主动脉根部造影明确靶点周围无明确伴行冠状动脉(图 5)后。以此为靶点采用 40℃、25 W 消融 2 s 后行心室刺激 VA 分离,继续在靶点周围进行巩固消融 90 s,再次行程序期前刺激未见偏心传导现象及心动过速发作,消融成功。术后第 1 天和 1 个月后的超声心动图显示心脏结构和功能正常,术后 1 d、1 个月、3 个月和 6 个月的体表心电图正常,无心动过速发生。



A. 消融前靶点的腔内图 (VA 逆传融合且 A 波提前)

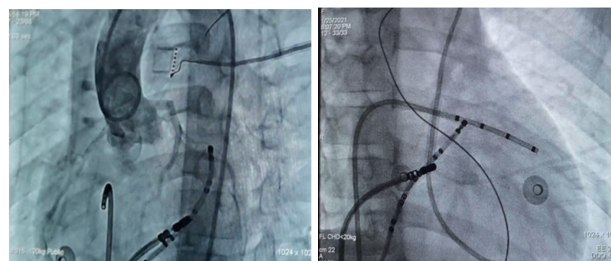


B. 消融成功即刻的腔内图



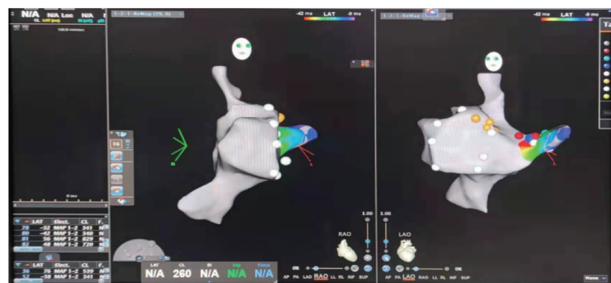
C. 消融成功后正常腔内图

图 4 消融靶点腔内图



A. 消融靶点冠状动脉造影

B. X 线影像



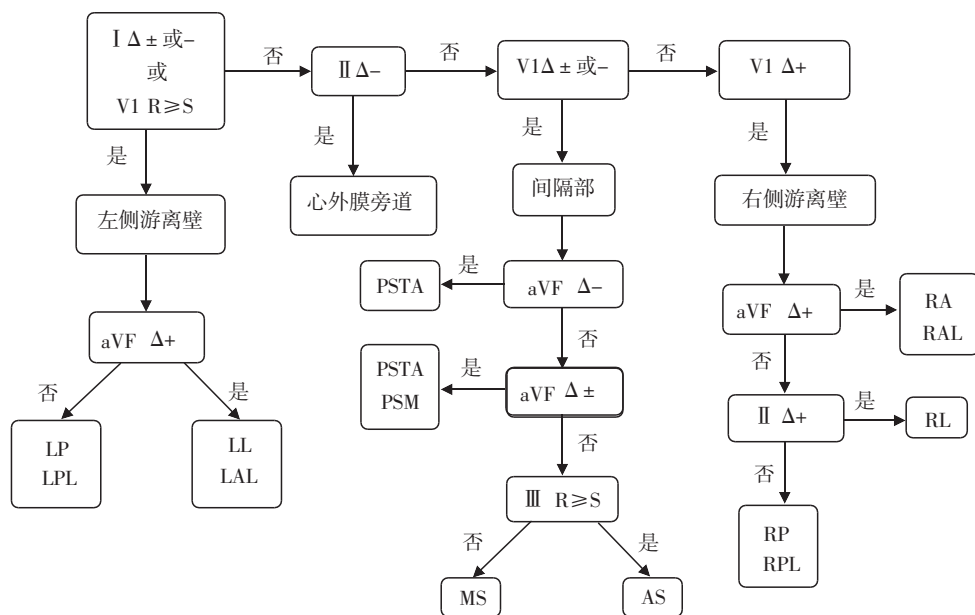
C. Carto 三维标测

图 5 消融靶点位置

2 讨论

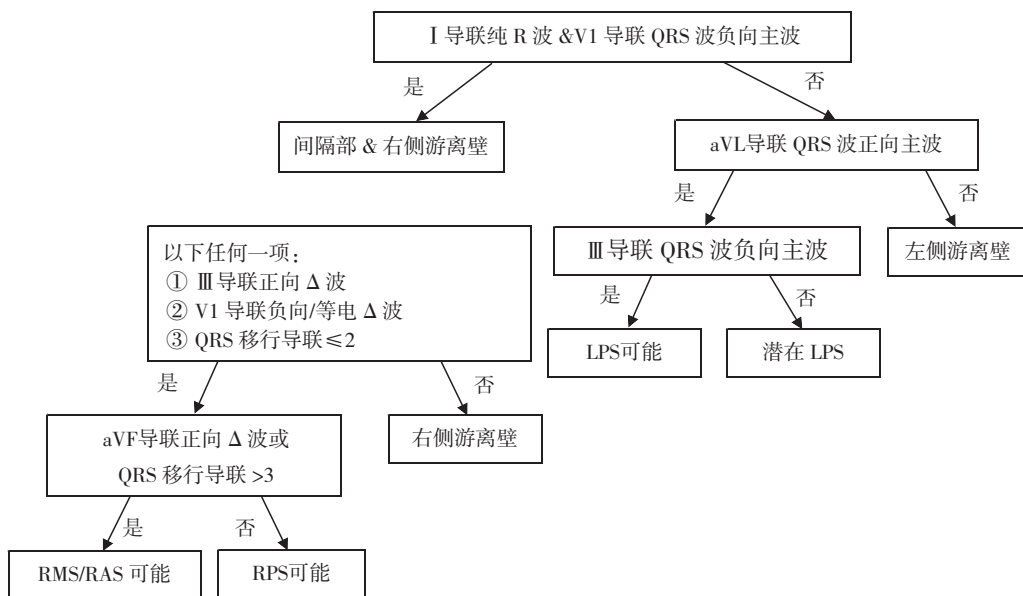
心外膜旁道是指靠近心外膜穿过房室沟,解剖位置远离瓣环及心内膜面的旁道,最常见的为左后间隔心外膜旁道,常位于冠状静脉窦主干及其分支静脉(心中静脉),也可位于畸形部位(冠状窦憩室),通过冠状静脉窦与左右心房相连形成心房插入端,并且通过冠状静脉窦的主干及分支或者畸形与心室相连形成心室插入端。心外膜旁道的解剖特点导致常规心内膜标测难以寻找到标测部位激动提前 15 ms 以上、AV 明显融合或者出现旁道电位的理想靶点,因此导致消融无效^[4]。通常在左后间隔反复标测消融均无效时应考虑心外膜旁道可能,可在冠状窦内进行标测,在理想靶点通常可见 AV/VA 融合,且 V 或者 A 波较心内膜标测明显提前,并且绝大多数可记录到典型的旁道电位^[5]。

准确的旁道定位是射频消融成功的重要决定因素,研究显示未识别心外膜旁道占消融失败和增加消融次数原因的 8%^[6],因此通过体表心电图在术前对旁道位置进行预测有重要临床意义,Arruda 定位法(图 6)是重要的旁道定位方法,其灵敏度及特异性分别为 90%、99%^[7],尤其适用于定位前间隔、中间隔旁道以及静脉分支或冠状静脉窦起源旁道,该方法中 II 导联负向 Δ 波可高度预测心外膜旁道,对预测冠状静脉窦旁道具有最高的敏感性(≥70%)^[8]。本文中病例 1 患儿的体表心电图有此特征,但因 Δ 波微小术前极易忽略。由于儿童的心电图特征随着年龄的增长呈现多样化改变,近期 Baek SM 等^[9]针对鉴别儿童间隔旁道提出了一个新的算法(图 7),根据这个算法同样可以初步定位病例 1 患儿房室旁道位于左侧后间隔。随着心内电生理检查技术的成熟,对体表心电图定位的关注降低,但根据体表心电图定位可以缩短手术标测时间、降低辐射量及提高消融成功率。



注:RA,右前壁;RAL,右前侧壁;RL,右侧壁;RPL,右后侧壁;RP,右后壁;PSTA,右后间隔;MS,右中间隔;AS,右前间隔;PSMA,左后间隔;LP,左后壁;LPL,左后侧壁;LL,左侧壁;LAL,左前侧壁

图6 Arruda 旁道定位法



注:RAS,右前间隔;RMS,右中间隔;RPS,右后间隔;LPS,左后间隔

图7 儿童旁道定位新方法

通过常规方法可成功安全地消融大多数旁道,对心外膜旁道儿童在消融前进行冠状静脉窦造影或者左冠状动脉造影非常重要,能够明确冠状动脉和冠状静脉窦及其分支有无畸形、大小、形状和走行以避免严重并发症的发生。文献报道 480 例后间隔或左后旁道患者中,旁道位于冠状静脉窦憩室的发生率为 36 例(7.5%)^[8],冠状静脉窦憩室消融的理想靶点多见于憩室的颈部,但由于其与心外膜、冠状动脉很接近,可

增加冠状动脉狭窄、静脉穿孔、心包填塞的风险,不仅增加导管操作的难度同时限制能量功率的输出,故消融的成功率较低。同时报道显示 19%~33%的心外膜旁道起源于冠状静脉窦口或者近端,但由于冠状窦与冠状动脉的解剖学位置邻近,并且消融治疗过程中长时间的放电消融可引起局部血管痉挛,使冠状动脉内血流减慢,降低快速血流冲刷的降温作用,因此射频消融治疗可能会导致冠状动脉的损伤^[10]。文献

报道发现消融靶点与冠状动脉之间的距离在 2 mm 以内的患者中,50%发生冠状动脉狭窄,距离在 3~5 mm 的患者中,7%发生冠状动脉狭窄,而距离 5 mm 以上的患者无冠状动脉狭窄发生^[11]。Hasdemir C 等^[12]观察发现 20%的患者右冠状动脉的左心室后支与心中静脉开口的距离 ≤ 2 mm,所以本文病例 2 在消融前进行冠状动脉造影以确定消融靶点与冠状动脉之间的距离。也有文献建议使用冷冻消融以避免在消融期间冠状动脉狭窄和心肌缺血^[13-14]。其次,在消融过程中,由于冠状静脉窦内血液流动缓慢,放电时极易形成焦痂,易导致阻抗升高无法彻底消融,近期有使用高功率短时程消融模式在中心静脉成功消融房性心动过速的报道,高功率短时程消融与传统放电模式的安全性相似,能够提高消融线的连续性,增加损伤病灶的透壁性和不可逆性,为心外膜消融阻抗升高提出了新的解决思路^[15]。

综上所述,儿童阵发性室上性心动过速经常规心内膜标测难以寻找到理想靶点或多次消融无效时应当考虑心外膜旁道可能,可在冠状窦内进行标测,同时建议在消融前进行冠状静脉窦造影和冠状动脉造影,明确冠状静脉窦及分支有无畸形、大小、形状、走行,确定消融靶点与冠状动脉之间的距离,避免严重并发症的出现。同时文献报道不是所有的心外膜旁道都可以经冠状窦途径进行成功消融,开胸手术、胸腔镜直视下及经皮剑突下等途径进行心外膜旁道的标测消融在成人中已证明是可行的^[16-18],但目前未见儿童患者报道。

参 考 文 献

- [1] Brugada J, Katritsis DG, Arbelo E, et al. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia the task force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC)[J]. Eur Heart J, 2020, 41(5): 655-720.
- [2] Joung B, Lee M, Sung JH, et al. Pediatric radiofrequency catheter ablation; sedation methods and success, complication and recurrence rates[J]. Circ J, 2006, 70(3): 278-284.
- [3] Nakagawa H, Jackman WM. Catheter ablation of paroxysmal supraventricular tachycardia[J]. Circulation, 2007, 116(21): 2465-2478.
- [4] 赵 飞, 郭航远, 蒋承建. 心外膜旁道检测的研究进展[J]. 心电与循环, 2015, 34(2): 113-115.
- [5] Zhao F, Guo HY, Jiang CJ. Research progress of epicardial accessory pathway[J]. J Electrocardiol Circ, 2015, 34(2): 113-115.
- [6] 李茂楠, 王祖禄, 梁延春, 等. 心外膜房室旁路的射频导管消融[J]. 中华心律失常学杂志, 2011, 15(Suppl 1): 11-18.
- [7] Li MN, Wang ZL, Liang YC, et al. Radiofrequency catheter ablation of epicardial atrioventricular accessory pathway[J]. Chin J Cardiac Arrhythm, 2011, 15(Suppl 1): 11-18.
- [8] Morady F, Adam Strickberger S, Ching Man K, et al. Reasons for prolonged or failed attempts at radiofrequency catheter ablation of accessory pathways[J]. J Am Coll Cardiol, 1996, 27(3): 683-689.
- [9] Arruda MS, McClelland JH, Wang X, et al. Development and validation of an ECG algorithm for identifying accessory pathway ablation site in Wolff-Parkinson-White syndrome[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 1998, 9(1): 2-12.
- [10] Sun YX, Arruda M, Otomo K, et al. Coronary sinus-ventricular accessory connections producing posteroseptal and left posterior accessory pathways; incidence and electrophysiological identification[J]. Circulation, 2002, 106(11): 1362-1367.
- [11] Baek SM, Song MK, Uhm JS, et al. New algorithm for accessory pathway localization focused on screening septal pathways in pediatric patients with Wolff-Parkinson-White syndrome[J]. Heart Rhythm, 2020, 17(12): 2172-2179.
- [12] Payami B, Shafiee A, Shahrzad M, et al. Posteroseptal accessory pathway in association with coronary sinus diverticulum; electrocardiographic description and result of catheter ablation[J]. J Interv Card Electrophysiol, 2013, 38(1): 43-49.
- [13] Stavrakis S, Jackman WM, Nakagawa H, et al. Risk of coronary artery injury with radiofrequency ablation and cryoablation of epicardial posteroseptal accessory pathways within the coronary venous system[J]. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2014, 7(1): 113-119.
- [14] Hasdemir C, Yavuzgil O, Payzin S, et al. Angiographic analysis of the anatomic relation of coronary arteries to mitral and tricuspid annulus and implications for radiofrequency ablation[J]. Am J Cardiol, 2007, 100(4): 666-671.
- [15] 杨红亮, 于 明, 毛磊颖, 等. 射频消融导致冠状动脉急性损伤一例[J]. 中华心血管病杂志, 2020, 48(12): 1070-1072.
- [16] Yang HL, Yu M, Mao CY, et al. Acute coronary artery injury induced by radiofrequency ablation; a case report[J]. Chin J Cardiol, 2020, 48(12): 1070-1072.
- [17] de Alencar Neto JN, Nagahama MV, de Moraes SRR, et al. Radiofrequency ablation of a middle cardiac vein inserted accessory pathway resulting in posterolateral coronary artery occlusion; a case report[J]. Indian Pacing Electrophysiol J, 2019, 19(1): 34-38.
- [18] 于晓红, 肖宪杰, 张荣峰, 等. 高功率短时程射频消融心中静脉房性心动过速一例[J]. 中华心律失常学杂志, 2020, 24(6): 600-601.
- [19] Yu XH, Xiao XJ, Zhang RF, et al. A case of high-power short-duration radiofrequency ablation of atrial tachycardia in middle cardiac vein[J]. Chin J Cardiac Arrhythm, 2020, 24(6): 600-601.
- [20] Schweikert RA, Saliba WI, Tomassoni G, et al. Percutaneous pericardial instrumentation for endo-epicardial mapping of previously failed ablations[J]. Circulation, 2003, 108(11): 1329-1335.
- [21] Valderrábano M, Cesario DA, Ji S, et al. Percutaneous epicardial mapping during ablation of difficult accessory pathways as an alternative to cardiac surgery[J]. Heart Rhythm, 2004, 1(3): 311-316.
- [22] Scanavacca MI, Sternick EB, Pisani C, et al. Accessory atrioventricular pathways refractory to catheter ablation; role of percutaneous epicardial approach[J]. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2015, 8(1): 128-136.

(责任编辑:唐秋姗)