

· 短篇论著 ·

CARTO 标测下射频消融治疗 164 例特发性室性早搏/室性心动过速的临床疗效及电生理特征

舒茂琴 钟理 冉擎力 宋治远 周杨 刘燕 朱平 李华康 刘锋 全识非 景涛

【摘要】 目的 探讨三维标测系统指导下特发性室性早搏/室性心动过速(PVB/IVT)导管消融临床疗效及电生理特征。**方法** 2010年1月至2011年11月在我院行 CARTO 指导下射频消融治疗的 164 例 PVB/IVT 患者的临床和电生理资料进行回顾性分析,其中男 91 例,女 73 例,年龄 8~66 岁,平均(38.6±11.2)岁。**结果** (1)PVB/IVT 的起源部位:100 例为流出道 PVB/IVT,其中右心室流出道 74 例,左心室流出道 10 例,主动脉窦内 14 例,肺动脉瓣上(主干)2 例;43 例为左心室分支性 PVB/IVT,其中左后分支 41 例,左前分支 2 例;20 例为房室瓣周 PVB/IVT,其中 3 例起源于二尖瓣环下,15 例起源于三尖瓣环上,2 例位于 His 束附近;1 例为心外膜 PVB/IVT。(2)消融及随访结果:共计 160 例消融成功(成功率为 97.5%),4 例失败。随访 1~23 个月,复发 6 例(复发率为 3.8%),均再次消融成功。合并心律失常性心肌病 16 例,多数在术后 3~6 个月恢复正常。**结论** 流出道和左后间隔是 PVB/IVT 最常见的起源部位,CARTO 三维标测下射频消融治疗 PVB/IVT 是安全有效的。

【关键词】 心动过速,室性; 室性早搏复合征; 导管消融术; 三维标测系统

特发性室性早搏/室性心动过速(premature ventricular beat/idiopathic ventricular tachycardia, PVB/IVT)尤其是 PVB 是临床上最常见的心律失常,射频消融治疗 IVT 的成功率至少在 80% 以上。频发 PVB 对心脏结构及功能的影响如何目前争论较多,研究表明 5000 次以上/24 h 的 PVB 会引起左心室功能改变,早搏的次数是左心室功能下降的独立危险因素^[1-2],合并 PVB 者猝死概率是健康人群的 2 倍。除了影响寿命,PVB 严重影响生活质量,部分患者常合并早搏相关的严重症状甚至心理疾病,而目前缺乏有效的药物或者副作用太大。针对频发 PVC 是采用长期服药还是行导管消融,相关指南对此无明确建议,对症状严重或已有心脏结构改变者倾向于射频消融治疗。

一、资料与方法

1. 一般资料:2010 年 1 月至 2011 年 11 月,对在我院行 CARTO 标测下射频消融治疗的 164 例 PVB/IVT 患者进行回顾性分析,其中男 91 例,女 73 例,年龄 8~66 岁(其中 18 岁以下 12 例,12 岁以下 4 例)。病史 3 个月至 10 年,IVT 发作频率 150~230 次/min。本组 PVB 导管消融的入选标准:(1)24 h PVB 负荷≥10%或绝对值 10 000 次以上,并愿意行导管消融者;(2)24 h PVB 负荷 5%~10%或绝对值 5000 次以上,伴有早搏相关的严重症状或静息时早搏增多药物效果不佳者;(3)常规检查如胸部 X 线、超声心动图以及甲状腺功能检查除外器质性心脏病或代谢性或离子通道疾病。

2. CARTO 三维标测系统及射频导管消融:根据体表心电图初步估计心律失常的起源部位,并采取相应的标测策略^[2,3]:流出道 PVB/IVT 则先进行简单的电解剖标测,重点是肺动脉瓣 2 cm 以内范围,并标注 HIS 的位置;左心室分支性 PVB/IVT 则首先对左心室进行粗略的电解剖标测,根据 PVB/IVT 类型和 P 电位分布详细标测出左前或左后分支走行及 His 束的位置;若为

主动脉窦内 PVB/IVT,则先在主动脉窦内造影,明确左右冠状动脉开口,再行主动脉窦内三维激动标测。术前停用抗心律失常药物至少 5 个半衰期。若体表心电图不能确定流出道 PVB/IVT 起源于右心室或左心室时,先在右心室流出道标测,当找不到合适靶点或消融效果不佳时才考虑左心室流出道消融。采用早搏和 Burst 快速短阵刺激诱发心律失常,必要时静脉滴注异丙肾上腺素后重复刺激。主要采用激动标测确定消融靶点,每个采集的心电信号经人工校正并确认无误,显示电压标测(电压<0.05 mV 为瘢痕区或电静止区)和激动标测的结果。最早激动点(红色表示)为消融靶点。部分患者采用起搏标测。术中不能诱发的分支性 IVT 则在 CARTO 指导下,对相应的左前或左后分支进行线性消融(1~2 cm),严密观察心电图变化,出现典型或不典型的左前或左后分支阻滞为消融终点^[4]。消融设定温度 43~45℃,能量输出 30~35 W,冷盐水灌注流量为 17~25 ml/min。消融终点为 PVB/IVT 消失或终止,程序刺激或异丙肾上腺素静脉滴注不能诱发心律失常。

3. 随访:术后 3~7 d 内常规行动态心电图检查,每 3~6 个月根据患者症状及心脏情况进行超声心动图和心电图检查。

二、结果

1. 临床基本情况:164 例患者平均年龄(38.6±11.2)岁,男 91 例,女 73 例。所有患者均有 PVB/IVT 所致的不适症状,6 例合并晕厥(2 例为 PVB,4 例为 IVT)。119 例为单源性 PVB,其中 96 例(占 PVB 的 80.7%)24 h 动态心电图 PVB 负荷≥10%或总数≥10 000 次。45 例为 IVT(其中 10 例合并同源性 PVB)。16 例合并心律失常性心肌病,其中 4 例左心室显著扩大(左心室舒张末期直径≥65 mm)。

2. 电生理特征:(1)8 例合并房室结双径路或旁道。(2)PVB/IVT 的起源部位:100 例为流出道 PVB/IVT(成功消融实例见图 1),其中 74 例为右心室流出道,10 例为左心室流出道(左心室游离壁 4 例,二尖瓣-主动脉瓣连接处 3 例,左心室前乳头肌 3 例),14 例起源于主动脉窦内,2 例在肺动脉瓣上;43 例为分支性左心室 PVB/IVT,其中左后分支参与 41 例,左前分支参与 2 例;20 例为房室瓣周 PVB/IVT(成功消融实例见图 2),其中 3 例

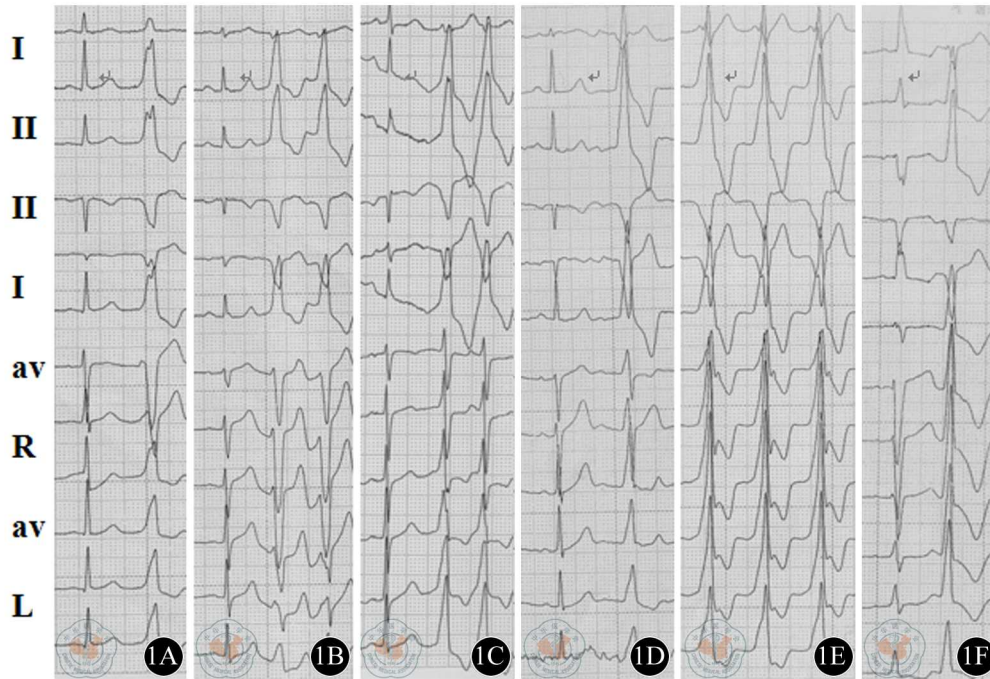


图1 流出道PVB/IVT消融成功实例体表心电图特征：其共同特征是左束支阻滞图形伴下壁导联单向R波和avL负向波。1A：右心室流出道游离壁PVB：胸前导联V3移行，下壁导联R波峰有顿挫，I导联为正向QRS波，QRS波为160 ms；1B：右心室流出道间隔部PVB：胸前导联V5移行，I导联为负向QRS波，QRS波为140 ms；1C：肺动脉瓣上PVB：QRS波135 ms、V1和V2导联均有r波，V2与V3之间为胸前移行导联；1D：主动脉左冠窦PVB：其特征与1C相似，但avL较avR导联的Q波更深；1E：左心室游离壁IVT：胸前和下壁导联均为高大正向R波，I和avL为显著负向波；1F：二尖瓣和主动脉瓣之间连接处PVB：其QRS波的特征介于1D和1E之间

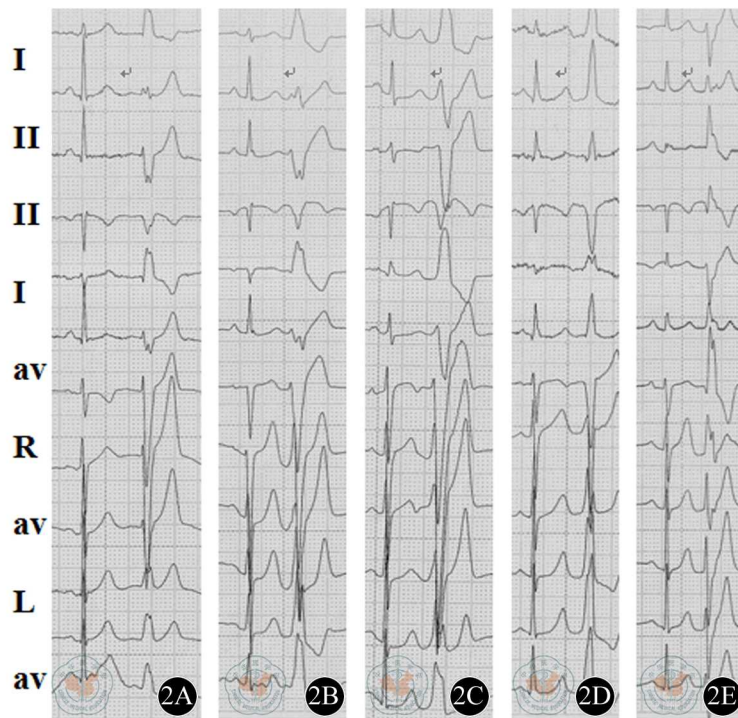


图2 房室瓣附近PVB/IVT消融成功实例体表心电图特征：共同特征是下壁导联QRS终末部分有顿挫，起源于三尖瓣环附近者其体表心电图为左束支阻滞图形，起源于二尖瓣环附近者呈右束支阻滞及V6导联深S波。起源于间隔部和His束附近者QRS波相对较窄，游离壁者QRS波相对较宽。2A：三尖瓣后间隔（6:00）PVB；2B：三尖瓣后侧壁PVB（7:30）；2C：三尖瓣游离壁（8:30~9:00）PVB；2D：His束旁PVB；2E：二尖瓣环游离壁离冠状静脉窦口3~4 cm PVB

起源于二尖瓣环,15例起源于三尖瓣环,2例在His束附近;1例为心外膜PVB/IVT。

3. 消融疗效及随访结果:(1)共计160例消融成功(成功率为97.5%),所有右心室流出道间隔部、主动脉窦内以及分支性PVB/IVT均消融成功。4例失败(1例为心外膜PVB、1例为右心室流出道游离壁、1例为左心室流出道游离壁、1例为主动脉瓣-二尖瓣连接部PVB/IVT)。无心包填塞、传导阻滞等严重并发症。(2)随访1个月至2年不等,复发6例(复发率为3.8%),其中4例PVB患者均在术后1周内复发,2例IVT在术后3个月内复发,均再次消融成功。(3)合并心律失常性心肌病16例,12例在术后随访3~6个月恢复正常,4例左心室显著扩大者随访6个月显著缩小。

三、讨论

射频消融治疗IVT已经成为各类指南的I类推荐(证据水平A)。我中心从1997~2007年10年间采用普通导管消融治疗了126例IVT,其中105例为右心室流出道和左后分支性IVT(占83.3%),两者导管消融的成功率90%以上,而其他部位起源者成功率较低,消融成功的病例复发率高(8.2%)也是不可忽略的问题^[2,3]。随着对PVB/IVT电生理认识的深入、三维电解剖标测系统及冷盐水灌注导管的应用,导管消融的有效性和安全性得到了提高。本研究显示三维标测系统指导下,冷盐水灌注导管消融PVB/IVT的成功率达97.5%,复发率为3.8%,其有效性和安全性远远高于我们前期的结果,其导管消融疗效堪与普通室上速媲美。三维标测的优势显而易见:(1)能够清晰显示各种重要解剖结构(比如His束位置、冠状动脉开口),清晰记录消融部位避免重复消融或无效消融;(2)电压标测图能显示瘢痕部位和范围,尽早发现致心律失常性心肌病,我们发现了2例心电图超声心动图均正常的心肌病患者(本研究报道的是‘特发性’PVB/IVT,这2例不包括在内)。MRI或心肌核素扫描是诊断心肌疾病的有用手段,但对PVB/IVT患者常规行这类检查显然不现实,三维标测不仅能指导消融,同时能早发现真正的心肌疾病,Corrado等^[3]使用三维电压标测筛选出了潜在的心肌病患者。

体表心电图对PVB/IVT起源定位是有帮助的:(1)PBV或IVT呈典型左束支阻滞+下壁导联高大R波为流出道室性早搏,若移行导联在V3以后加上avL负向波(典型病例见图1),其消融靶点常在肺动脉环2cm以内范围。若I导联为负向波则消融靶点常在右心室流出道间隔部,采用普通或冷盐水灌注导管常会在短时间内消融成功。但若I导联为正向波或在等电位线上,则流出道游离壁是消融靶点,往往需要较长时间或小弯导管消融(冷盐水灌注导管更好)。流出道不是光滑平整的,某些部分可能存在凹陷或假腔甚至永存左上腔静脉,游离壁位置较低、常有更多的肌束或凹陷等^[3,5]。本组1例右心室流出道游离壁PBV合并了永存左上腔,冠状窦口及三尖瓣环发生了变异,造成消融失败^[6]。(2)房室瓣周(图2)PBV或IVT不少见,本组共计20例(占12.2%),其共同特征是下壁导联QRS终末部分有顿挫,起源于二尖瓣环者为右束支阻滞图形及V6导联深的S波,起源于三尖瓣者为左束支阻滞及I和avL导联正向QRS波^[7],其消融靶点定位酷似右侧显性旁道定位,只是消融重点应更靠近心室面(较小的A波、较大的V波)。His束附近PVB的QRS波常较窄,其主波方向与正常窦律极为相似。在三维标测指导下构建清晰的瓣口形态和His束的位置,保证了导管消融的安全性和有效性,正确辨认PVB/IVT体表心电图特征是消

成功的关键。(3)分支性PVB/IVT为左前或左后分支参与。普通导管常不能达到消融深度和范围,复发率较高。三维标测逐点标测左后或左前分支P电位分布,消融最早激动点或在P电位附近线性消融1~2cm,阻断或改善相应分支功能(酷似房室结改良术),常能获得满意效果。本组43例分支性PVB/IVT,23例为激动顺序标测消融,20例采用P电位附近线性消融^[5]。而后20例在消融过程中,5例出现了典型左后分支阻滞图形,15例为非典型变化,随访1例复发。(4)主动脉窦内或肺动脉瓣上PBV/IVT不少见,本组16例(占9.8%)均消融成功,其比例较国外报道多^[8]。其原因是复杂的,可能人种差异和组成不同,某些流出道PBV/IVB在右心室或左心室均可获得成功消融。与右心室流出道PBV/IVB比较,起源于左心室流出道者,胸前导联移行部位较早,V1或V2导联常有较高的r波,QRS波时相较窄。起源于肺动脉瓣上和主动脉窦内PVB/IVT两者心电图特征极为相似,研究显示后者的avL导联较avR更为负向(图1)。若在右心室流出道内消融效果不佳,可以将导管上移至肺动脉瓣上,记录低振幅A波并测定V波提前幅度,控制消融能量避免损伤冠状动脉。(5)所谓的左心室流出道PVB/IVT实际上是较为广泛的部位,如左心室游离壁、二尖瓣环前侧壁、主动脉瓣-二尖瓣环连接处及左心室前乳头肌,其特征是胸前导联和下壁导联的QRS波均向上^[9]。此处结构复杂,有主动脉瓣、二尖瓣、冠状动脉开口、His束以及左心室前乳头肌等,导管操作难度大,小弯电极有助于靶点到位。三维标测能清楚显示各自的解剖关系,冷盐水灌注导管能使局部流速缓慢的组织(如乳头肌根部、肌小梁等)获得适当的消融深度和范围。本组10例起源于左心室流出道,其中左心室游离壁4例、二尖瓣-主动脉瓣连接处3例、左心室前乳头肌3例,9例消融成功,1例失败。本组1例反复在主动脉窦、右心室流出道等消融无效,心电图符合心外膜起源PVB^[10],因缺乏心包穿刺消融经验手术失败。

频发PVB是否需要消融、哪些需要消融及其发病机制?知之甚少。本组24hPVB负荷 $\geq 10\%$ 或10000次以上,伴有不适症状或心脏结构改变者为96例,占PVB总数的80%以上,结果表明在CARTO指导下导管消融不失是一个好的选择,长期PVB并非无害,即便不显著影响寿命或心脏功能,也影响心理和情绪等。所谓的“特发性”PVB/IVT有无真正的病理学基础?较为公认的是左前或左后分支参与了分支性PVB/IVT发病。PVB/IVT可能是心肌疾病早期和惟一的表现^[3]。本组除43例左心室分支性PVB/IVT以外,其余121例有以下特征:绝大多数(96.7%,117例)起源于瓣环附近(如肺动脉瓣、主动脉瓣、二尖瓣、三尖瓣以及主动脉瓣-二尖瓣连接),仅极少部分(3.3%,4例)为左心室前乳头肌和心外膜起源。提示瓣环附近纵横交错排列的组织是折返发生的基质(substrate,缓慢传导区),从心室伸向大血管的肌袖是心律失常的起源(Trigger),即特发性PVB/IVT心房颤发病类似——存在触发和维持的病理基础^[8]。

参 考 文 献

- [1] Kanei Y, Friedman M, Ogawa N, et al. Frequent premature ventricular complex originating from the right ventricular outflow tract are associated with left ventricular dysfunction. *Ann Noninvasive Electro-cardiol*, 2008, 13: 81-85.
- [2] 舒茂琴, 宋治远, 冉肇力, 等. 特发性室性心动过速的导管射频消融治疗效果. *第三军医大学学报*, 2008, 30: 441-443.

- [3] Corrado D, Basso C, Leoni L, et al. Three-dimensional electroanatomical voltage mapping and histologic evaluation of myocardial substrate in right ventricular outflow tract tachycardia. *J Am Coll Cardiol*, 2008, 51:731-739.
- [4] 张晓星, 马坚, 麻付胜, 等. 射频消融左后分支治疗维拉帕米敏感性特发性室性心动过速. *中国心脏起搏与心电生理杂志*, 2006, 22:504-508.
- [5] 陈岗, 刘少稳. 特发性右心室流出道室性心动过速/室性早搏的消融治疗. *中华心律失常杂志*, 2009, 13:130-132.
- [6] 舒茂琴, 冉肇力, 姚青, 等. 病态窦房结综合征伴左上腔静脉永存及右上腔静脉缺如安置心脏起搏器二例[J/CD]. *中华临床医师杂志:电子版*, 2011, 5:295-296.
- [7] Hiroshi T, Sachiko I, Shigeto N, et al. Idiopathic ventricular arrhythmia arising from the mitral annulus, A distinct subgroup of idiopathic ventricular arrhythmias. *J Am Coll Cardiol*, 2005, 45:877-886.
- [8] Yamada T, McElderry HT, Doppalapudi H, et al. Idiopathic ventricular arrhythmias originating from the aortic root prevalence, electrocardiographic and electrophysiologic characteristics, and results of radiofrequency catheter ablation. *J Am Coll Cardiol*, 2008, 52:139-147.
- [9] 姚焰, 张澍, 张奎俊, 等. 起源于左心室游离壁的单形性室性心动过速和早搏的射频导管消融. *中华心律失常杂志*, 2004, 8:71-74.
- [10] Sacher F, Roberts-Thomson K, Maury P, et al. Epicardial ventricular tachycardia ablation, a multicenter safety study. *J Am Coll Cardiol*, 2010, 55:2366-2372.

(收稿日期:2011-12-27)

(本文编辑:张岚)

舒茂琴, 钟理, 冉肇力, 等. CARTO 标测下射频消融治疗 164 例特发性室性早搏/室性心动过速的临床疗效及电生理特征[J/CD]. *中华临床医师杂志:电子版*, 2012, 6(10):2803-2806.

