论著

文章编号:1000-5404(2009)18-1798-04

评估三维电磁导管标测系统指导局灶性房性快速心律失常射频消融的临床价值

舒茂琴,冉擘力,宋治远,钟 理,冯媛媛,李永华,涂爱华,仝识非,庄国强 (第三军医大学西南医院心血管内科,重庆市介入心脏病学研究所,重庆 400038)

摘 要:目的 探讨三维电磁导管标测系统(Carto)指导导管射频消融治疗局灶性房性快速心律失常(简称房速)的临床价值。**方法** 我院2007年4月至2009年4月共13例房速患者接受治疗,男性7例,女性6例,年龄(42.2±10.2)岁,其中3例为常规消融失败患者。对所有患者应用Carto标测实时重建房速发作时三维电激动图,判断房速起源部位及类型,采用冷盐水灌注导管在最早激动点或关键峡部消融。**结果** 13例房速均为局灶性房速,12例消融成功,1例右心耳体部房速消融失败。7例房速在希氏束或冠状静脉窦(CS)近端记录到显著提前的A波,电解剖标测和消融证实房速起源于上腔静脉口部3例、右心耳体部1例、CS口部及其附近3例。3例房速在CS电极远端记录到明显提前的A波,消融结果证实房速起源于左心耳后壁1例、左上肺静脉开口部2例。3例房速在希氏束和CS近端记录到相对提前的A波,消融证实房速起源于右下肺静脉口部2例、主动脉无冠窦内1例。随访2~24个月,其中1例术后3周复发,再次消融成功。3例术前显著右心扩大者,术后3个月内2例心脏大小恢复正常,1例心脏无显著变化。**结论** Carto标测房速起源及类型准确快速,能安全、有效指导消融,提高成功率,特别对常规方法消融失败者很有帮助。

关键词: 房性心动过速;三维电磁导管标测系统;导管消融
中图法分类号: R197.39;R454.1;R541.71 **文献标识码:** A

Electroanatomical mapping Carto system to guide radiofrequency catheter ablation of atrial tachycardia: clinical value

SHU Mao-qin, RAN Bo-li, SONG Zhi-yuan, ZHONG Li, FENG Yuan-yuan, LI Yong-hua, TU Ai-hua, TONG Shi-fei, ZHUANG Guo-qiang (Department of Cardiology, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To evaluate the clinical value of the electroanatomical mapping Carto system in the guiding of radiofrequency ablation of atrial tachycardia (AT). Methods Totally 13 AT patients, 7 males and 6 females at the age of (42.2±10.2), including 3 patients failed in conventional radiofrequency ablation, who received the therapy from April 2007 to April 2009 in our hospital were studied. Three dimensional electroanatomical maps were constructed in the left or right atrium using electroanatomical mapping system (Carto). The type of AT (focal or macro reentrant) was identified by the electroanatomical maps, and the ablation targets were at the earliest activation sites or the isthmus of circuit. Results ① All 13 patients were confirmed as focal ATs, and 12 focal ATs were ablated successfully at the earliest activation sites, and one AT of right atria appendage was failed in ablation. The significant early A waves in 7 cases were recorded in His bundle or proximal part of coronary sinus catheter, and the activation maps demonstrated that the earliest activation sites were at the ostium of superior vena cava ($n=3$), the ostium and the vicinity of coronary sinus ($n=3$) and ostia of right atria appendage ($n=1$) respectively. ②The significant early A waves in 3 cases were recorded in the distal part of coronary sinus catheter, and the activation maps demonstrated that the earliest activation sites were at the ostium of left superior pulmonary vein ($n=2$), and the posterior wall of left atria appendage ($n=1$). ③ The relatively early A waves in 3 cases were recorded in the distal part of coronary sinus, and the activation maps demonstrated that the earliest activation sites were at the ostium of right inferior pulmonary vein ($n=2$), and the noncoronary sinus of aorta ($n=1$). One complication of pericardial fluid occurred. During a follow-up period of 2 to 24 months, 1 patient with focal AT recurred and underwent another ablation with successful result.

作者简介: 舒茂琴,女,四川省仁寿县人,博士,主任医师,教授,主要从事心脏起搏与电生理临床诊治研究以及动脉粥样硬化防治方面的研究,发表论文40余篇。电话:(023)68765166,E-mail:shumaoqin@sina.com
通信作者: 宋治远,电话:(023)68765168,E-mail:zysong@public.cta.cq.cn
收稿日期: 2009-06-08;**修回日期:** 2009-06-18

Conclusion　These results suggest that electroanatomical mapping of AT may facilitate rapid and accurate identification of the type of AT, and guide ablation safely and effectively, especially in unsuccessful cases with conventional technique.

Key words: atria tachycardia; Carto system; radiofrequency ablation

房性快速心律失常(简称房速)根据其电生理机制和解剖学基础分为局灶性房速、大折返性房速、不适当窦性心动过速及心房颤动等[1]。局灶性房速约占阵发性室上速 5%,好发于一些特殊解剖区域:如界脊、房间隔、肺静脉口、腔静脉口、冠状窦内、心耳及房室环等,在心房某部位激动呈离心性扩布[1,2]。射频导管消融治疗房速的成功率在 50% ~90% 之间,并发症虽少,但复发率高达 10% ~30%。研究显示导管消融房速成功与否似和发生机制无关,其成功的关键在于标测到局灶性房速的起源点。常规的激动标测方法不容易确定"最提前的房速最早激动区域 EAA 或峰 Spike 电位"。三维电解剖标测能显著提高手术成功率,减少复发率[3]。现将我院应用三维电磁导管标测系统(Carto)指导房速消融结果及疗效报告如下。

1　资料与方法

1.1　临床资料

我院心血管内科 2007 年 4 月至 2009 年 4 月共有 13 例房速患者接受治疗,男性 7 例,女性 6 例,年龄 24 ~62(42.2 ± 10.2)岁。患者均有反复发作性心动过速,房速发作时心率 134 ~220次/min,部分患者使用抗心律失常药物效果欠佳,3 例患者房速呈持续性或反复性无休止性发作,3 例患者曾接受 1 次普通导管消融未成功。术前均经常规生化检验、X 线胸片、超声心动图等,其中 3 例患者合并显著右心房、右心室扩大,余 9 例无器质性心脏病变。

1.2　电生理检查

将 4 极电极导管分别置于高位右心房(HRA)、冠状静脉窦(CS)与希氏束部位,于 HRA 行电刺激以诱发或终止心动过速,观察心动过速时心房激动顺序,初步判断房速起源部位。若不能诱发房速则给予异丙肾上腺素静脉滴注,必要时予以 200 ~250 ms S1S1 短阵刺激。若为左心房房速则穿刺房间隔,通过间隔后静脉内给予普通肝素 4 000 ~5 000 U,随后每小时给 1 000 U。

1.3　Carto 系统标测及射频导管消融

确定解剖参考及心电参考(CS 近端双极电图),设置相关窗口。在心动过速发作时,将标测导管置入右心房或左心房进行标测取点,重点部位包括:上下腔静脉、CS 开口附近、4 个肺静脉口、二/三尖瓣环上、房间隔、低电压区等部位密集标测,三维重建右心房或/和左心房。根据 Carto 标测电解剖图中激动图、传导图,判断房速的类型:局灶性或大折返性房速。消融靶点的确定:若房速为局灶性房速,靶点位于激动图中最红点处(最早激动点);如果房速为大折返性房速,选择的靶点位于折返环的关键峡部。采用温控冷盐水 Carto 导航标测导管消融,温控 43 ~45 ℃放电,静息流量为冷盐水 2 ml/min,放电时最大流量 17 ml/min,最大功率 35 W,每次放电 30 ~60 s。消融成功后观察 10 ~20 min,经电生理检查不能再诱发房速(包括异丙肾上腺素试验)作为终消融终点。

1.4　术后处理及随访

所有左心房房速患者术后给予低分子肝素皮下注射 3 d,并同时口服华法林抗凝至少 1 个月,维持凝血酶原时间国际标准化比值(INR)1.5 ~2.5。术后 3 ~5 d 复查 24 h 动态心电图。随访内容包括患者自觉症状、体表 12 导联心电图、24 h 动态心电图、超声心动图。随访的方式除随时接受患者的短信、电话告知病情外,每月主动和患者电话联系至少 1 次,以了解患者的自觉症状,督促患者及时按计划完成随访内容。复发定义如下:①早期复发:术后 1 个月内行动态心电图记录到任何形式持续时间 >10 min 的有或无症状性房性心律失常。②晚期复发:自术后第 1 个月后未服用任何抗心律失常药物的情况下仍有症状性房性心律失常发作或者记录到持续的无症状性房性心律失常。

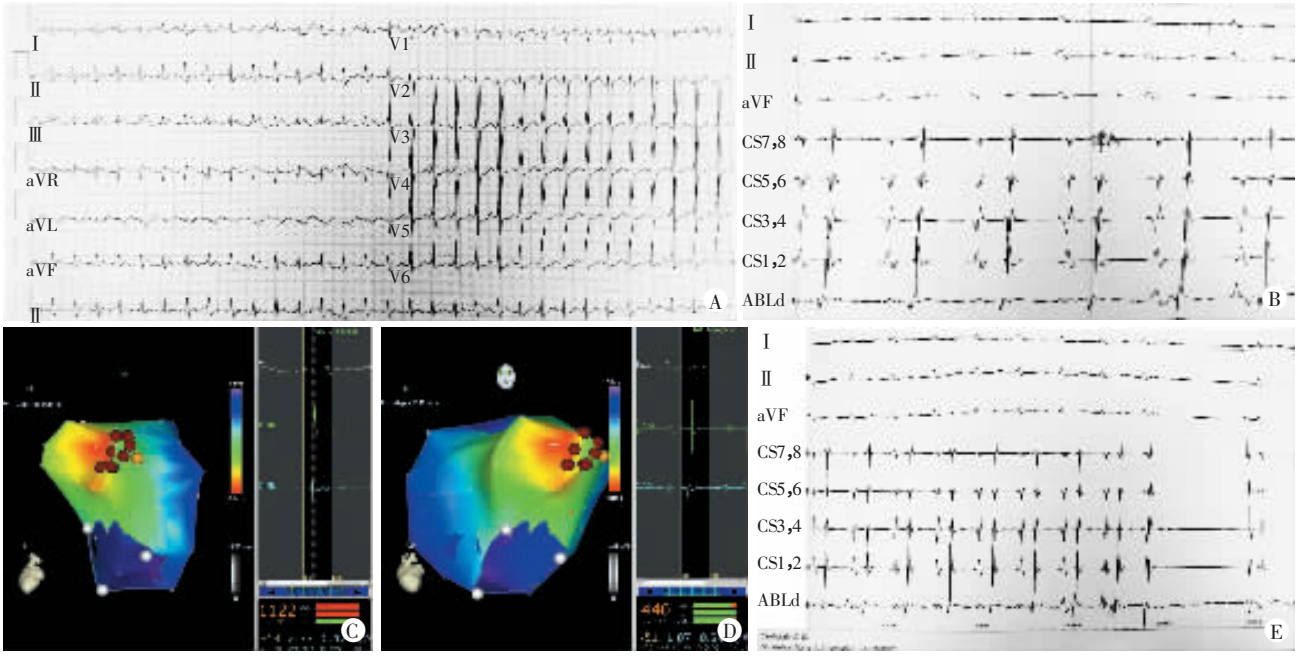
2　结果

2.1　局灶性房速的起源

13 例患者均为局灶性房速,均在房速持续发作时进行 Carto 系统标测,取点 40 ~80 个。其中 10 例患者为阵发性房速,可被 HRA 程序电刺激诱发和终止,3 例房速呈无休止性发作(均合并心脏扩大),HRA 电刺激不能终止。① 7 例房速在希氏束电极记录到明显提前的 A 波,较体表心电图 P′波提前 25 ~50 ms,提示房速起源于右心房。7 例为局灶性房速,电激动图显示最早激动点上腔静脉开口部 3 例、右心耳体部 1 例、冠状窦口和下腔静脉之间 2 例、冠状静脉窦口部 1 例。② 3 例房速患者 CS 电极远端记录到明显提前的 A 波,较体表心电图 P′波提前 30 ~60 ms,电激动图显示最早激动点位于左心耳后壁 1 例(图 1)、左上肺静脉开口部 2 例。③ 3 例在希氏束电极记录到相对提前的 A 波,但较体表心电图 P′波提前 10 ~15 ms,提示起源于左心房上部或肺静脉开口或其他。该组病例曾行普通导管消融,提示最早激动点在右心房间隔部位。三维电激动图显示最早激动点位于右下肺静脉口部 2 例,无冠窦 1 例(图 2)。

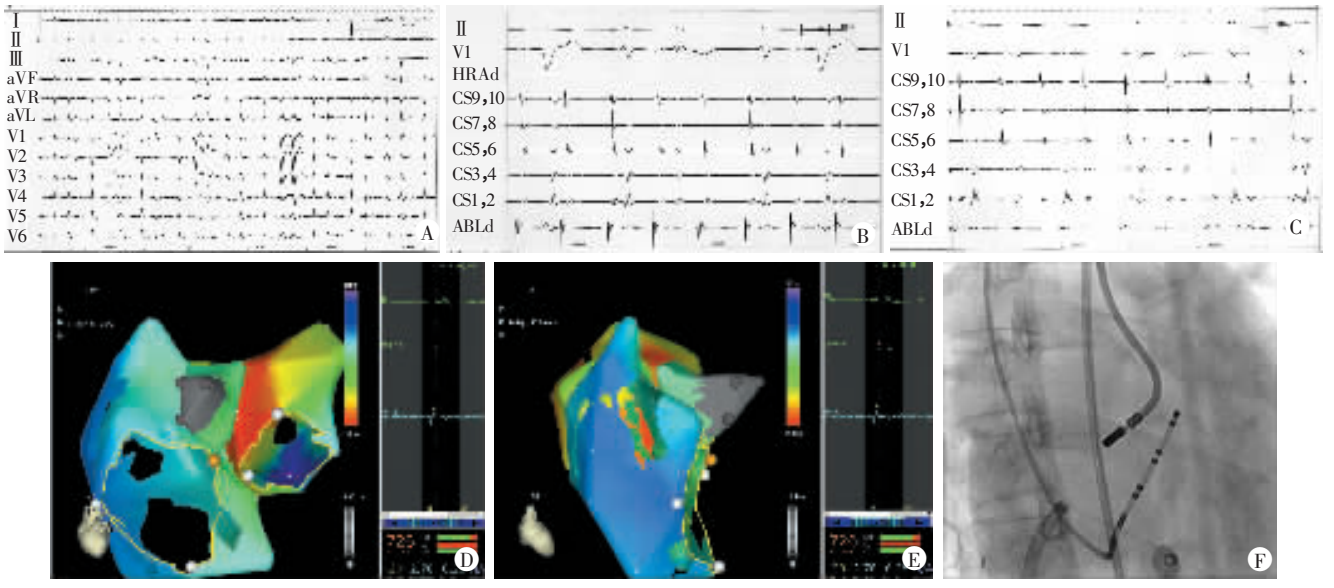
2.2　消融效果及安全性

12 例局灶性房速在上述最早激动点处消融,放电次数为 4 ~15次,均成功终止房速,其中 1 例冠状窦至下腔静脉口部之间的房速同时进行了三尖瓣峡部线性消融,1 例右心耳体部房速消融失败,即 Carto 指导导管消融房速成功率为 92.3% (12/13)。1 例术后出现了中少量心包积液,患者出现心悸气短、



A:心动过速发作时体表12导联心电图,V1导联P′波呈负正双向,Ⅰ和aVL导联P′波倒置;B:心腔内电图,显示CS远端A波较体表P′波显著提前,大头电极(消融靶点)A波较CS近端更提前;C、D:分别为左侧位和左前斜位三维电解剖标测图,显示左心耳后壁根部标测到最早激动点(红色);E:心腔内电图,显示消融过程中房速终止

图1 1例左心耳后壁房速射频消融结果



A:房速发作时体表12导联心电图,房速P′波明显窄于窦性P波,但V1/V2和下壁导联P′波呈负正双向;B:心腔内电图,显示CS近端较体表P′波仅提前12~15 ms;C:心腔内电图,无冠窦内A波较体表P′波显著提前,放电过程中心动过速终止;D、E:分别为左前斜位和右前斜位三维电解剖标测图,显示左右心房间隔附近电激动顺序呈片状分布,灰色为消融靶点;F:大头电极放置在无冠窦内消融的DSA影像(右前斜位)

图2 1例主动脉窦内房速射频消融结果

血压轻度下降,床旁抽出不凝固血性心包积液40 ml后,患者症状缓解、血压恢复正常,其余患者未出现其他并发症。随访时间2~24个月,平均10个月,1例房速(三尖瓣峡部附近)术后3周复发,再次行Carto标测与消融获成功。即三维标测指导下房速消融(早期)复发率为8.3%(1/12)。随访期间3例右心房、右心室扩大者心腔显著缩小,2例3个月内心脏恢复正常。

3 讨论

根据体表心电图P′波形态,大致可判断房性心动过速起源部位,V1导联P′波形态对判断房速起源是最有用的。P′波直立或先正后负,提示房速起源于左心

房;P′波倒置或先负后正,提示起源于右心房;Ⅱ、Ⅲ、aVF 导联呈负相,提示起源于心房下部;Ⅱ、Ⅲ、aVF 导联呈正相,提示起源于心房上部[1,2]。本组 13 例患者中 4 例无法根据体表心电图判断来源。

一般认为在房速发作时标测到"最早的心房激动波或峰电位"较体表心电图 P′波(A ~ P′间期)提前≥20 ms 为局灶性消融靶点[3,4]。① 房速发作时希氏束电极记录到明显提前的 A 波,较体表心电图 P′波明显提前,提示房速起源于右心房。本组 7 例房速起源于右心房,标测和消融结果证实 A ~ P′间期均超过 20 ms,最高达 60 ms。②房速患者发作时 CS 远端记录到明显提前的 A 波,较体表心电图 P′波明显提前 25 ms 以上,提示左心房房速。本组 3 例(左心耳后壁 1 例,左上肺静脉开口 2 例)消融成功,结果证实 A ~ P′间期均超过 25 ms,最高达 70 ms。③希氏束或 CS 电极近端处记录到相对提前的 A 波,但较体表心电图 P′波提前 10 ms,提示起源于左心房上部或肺静脉开口或其他。本组 3 例(无冠窦 1 例,右下肺静脉口部 2 例)标测和消融结果证实 A ~ P′间期一般不超过 15 ms。Marrouche 等[4,5]应用 Carto 系统在房速时标测双侧心房,结果显示若右心房间隔部激动较体表 P 波提早 <15 ms,提示房速源自左心房。

Carto 系统应用磁场定位技术,可实时观察导管位置,避免 X 线透视的二维局限性。根据电解剖图,可快速判断房速的类型为局灶性房速或大折返性房速[3]。Carto 系统更能准确标识折返解剖障碍区如肺静脉口、二尖瓣环、左心耳与低电压区等,显示折返与解剖障碍的关系,寻找关键靶点或峡部。本组 13 例局灶性房速,12 例消融成功,其中 3 例常规方法消融失败,1 例右心耳体部房速消融失败,一方面可能射频能量受到梭状肌的影响,不能有效到达病灶局部,另一方面我们担心反复消融引起心包填塞并发症。本组 1 例合并心包积液患者属于局部多点反复消融患者。本组 12 例消融成功者术后复发 1 例,再次消融成功,随访 12 例患者无复发。提示 Carto 三维标测有助于提高消融疗效。

本组 13 例局灶性房速中,11 例起源点位于心房后壁、静脉开口部或附近,与 Hoffmann 报道一致[6]。可能与这些部位心房肌各向异性传导特性明显、心房肌排列顺序不同、异常心肌细胞如胚胎残留类起搏细胞自律性增高等因素有关。目前多数学者认为心房内折返是房速的主要发病机制[7-9]。本组 3 例患者属于自律性增高性房速,表现为持续性或反复无休止性心动过速、发作初始的"温醒现象"以及终止前的减速或"冷却现象"。触发性与心房内折返在电生理方面难以区别,前者与局部心肌病变密切相关,本组 3 例患者术前右心房、右心室显著扩大,心动过速根除后 2 例 3 个月内心脏大小恢复正常,而 1 例心脏仅轻度缩小,提示部分房速可能是原发性心肌疾病的后果,而非心动过速性心肌病。

房速发作时心腔内电图记录到的提前 A 波,较体表心电图显著提前,有助于判断房速起源,心腔内电图记录到提前的 A 波,较体表心电图相对提前,可能为某些特殊部位的房速。三维电解剖标测有助于提高手术成功率。

参考文献:

[1] Kistler P M, Roberts-Thomson K C, Haqqani H M, *et al*. P-wave morphology in focal atrial tachycardia: development of an algorithm to predict the anatomic site of origin[J]. J Am Coll Cardiol, 2006, 48(5): 1010 - 1017.

[2] Shalganov T N, Vatasescu R, Paprika D, *et al*. A simple algorithm for defining the mechanism and the chamber of origin in atrial tachycardias [J]. J Electrocardiol, 2006, 39(4): 369 - 376.

[3] Brown J P, Krummen D E, Feld G K, *et al*. Using Electrocardiographic Activation Time and Diastolic Intervals to Separate Focal From Macro-Re-Entrant Atrial Tachycardias[J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 49(19): 1965 - 1973.

[4] Marrouche N F, SippensGroenewegen A, Yang Y, *et al*. Clinical and electrophysiologic characteristics of left septal atrial tachycardia[J]. J Am Coll Cardiol, 2002, 40(6): 1133 - 1139.

[5] Ouyang F, Ma J, Ho S Y, *et al*. Focal atrial tachycardia originating from the non-coronary aortic sinus: electrophysiological characteristics and catheter ablation[J]. J Am Coll Cardiol, 2006, 48(1): 122 - 131.

[6] Hoffmann E, Reithmann C, Nimmermann P, *et al*. Clinical experience with electroanatomic mapping of ectopic atrial tachycardia[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2002, 25(1): 49 - 56.

[7] Markowitz S M, Nemirovksy D, Stein K M, *et al*. Adenosine-insensitive focal atrial tachycardia: evidence for *de novo* micro-re-entry in the human atrium[J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 49(12): 1324 - 1333.

[8] Kistler P M, Fynn S P, Haqqani H, *et al*. Focal atrial tachycardia from the ostium of the coronary sinus: electrocardiographic and electrophysiological characterization and radiofrequency ablation[J]. J Am Coll Cardiol, 2005, 45(9): 1488 - 1493.

[9] 吴书林, 詹贤章, 杨平珍, 等. 左房房性心动过速三维电磁导管标测系统(Carto)标测与射频消融[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2003,11(4): 180 - 182.

(编辑　王　红)