

## Carto merge 技术指导永久性心房颤动射频消融

方丕华, 任振芳, 麻付胜, 楚建民, 马 坚, 张 澍

中国医学科学院 北京协和医学院 阜外心血管病医院心律失常诊治中心, 北京 100037

通信作者: 方丕华 电话: 010-88398300, 传真: 010-88381696, 电子邮件: fangph@sina.com

**摘要:** **目的** 探讨 Carto merge 技术指导永久性心房颤动射频消融的作用和优势。**方法** 用 Carto merge 技术指导射频消融治疗永久性心房颤动 15 例。术中用 Carto 导管标测和构建左心房和肺静脉的电解剖图, 然后与术前心脏核磁共振造影的三维图像进行数据整合形成二者的复合图形 (Carto merge)。首先在 Carto merge 的指导下行双侧上下肺静脉环线消融, 直到 Lasso 标测证实所有肺静脉均达到电隔离效果, 如心房颤动不终止, 依次进一步消融左房顶部线、二尖瓣峡部线及三尖瓣峡部线, 如上述部位消融后心房颤动仍未终止, 即行同步直流电复律恢复窦性心律。**结果** 15 例患者中 2 例在消融过程中心房颤动自行终止, 13 例均经直流电复律。3 例患者分别于术后 24 h、1 和 5 周时复发持续性心房颤动。其余患者经 1~10 个月随访, 均维持窦性心律。近期手术成功率为 80%。**结论** Carto merge 技术可有效地指导永久性房颤的射频消融, 结合单 Lasso 标测, 可简化操作, 提高消融手术的成功率。

**关键词:** 射频消融; 心房颤动; Carto 标测

**中图分类号:** R459.9; R541.7 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-503X(2007)04-0571-04

## Radiofrequency Catheter Ablation of Permanent Atrial Fibrillation under Guidance of Carto Merge Technique

FANG Pi-hua, REN Zhen-fang, MA Fu-sheng, CHU Jian-min, MA Jian, ZHANG Shu

Center of Arrhythmia Diagnosis and Treatment, Cardiovascular Institute and  
Fuwai Hospital, CAMS and PUMC, Beijing 100037, China

Corresponding author: FANG Pi-hua Tel: 010-88398300, Fax: 010-88381696, E-mail: fangph@sina.com

**ABSTRACT: Objective** To investigate the effectiveness and advantages of the Carto merge technique in guiding radiofrequency catheter ablation (RFCA) of permanent atrial fibrillation (AF). **Methods** A total of 15 patients with permanent AF underwent RFCA under guidance of the Carto merge technique. The virtual electroanatomical map of the left atrium (LA) and pulmonary veins (PVs) were reconstructed with Carto system during the procedure. Then the electroanatomical map was integrated with 3-D images of cardiac magnetic resonance angiography to form Carto merge map. Circumferential pulmonary vein ablation was performed first until complete PVs electric isolation confirmed by lasso catheter. If AF was not terminated, lesion lines on roof of LA, mitral isthmus, and tricuspid isthmus were produced. Finally direct current (DC) cardioversion were given if sinus rhythm did not return. **Results** AF were terminated spontaneously during RFCA in 2 patients, and by DC cardioversion in the remaining 13 patients. Persistent AF recurred on 24 hours, first week, and 5th week, respectively in three patients. The remaining 12 patients were all free of AF during follow-up (1-10 months). The success rate was 80% in the study. **Conclusions** Carto merge technique can effectively guide RFCA of permanent AF. When combined with single Lasso mapping, it can simplify the mapping and enhance the success rate of RFCA of permanent AF.

**Key words** : radiofrequency catheter ablation ; atrial fibrillation ; Carto mapping

*Acta Acad Med Sin* , 2007 29(4) 571 - 574

目前,射频消融治疗心房颤动有多种标测方法和术式,其手术效果报道不一。本组研究人员采用 Carto 标测,先后经历了用 Carto 标测的 Pappone 术式<sup>[1]</sup>和 Ouyang 等<sup>[2]</sup>的双 Lasso 肺静脉电隔离术式,本研究采用 Carto merge 技术指导永久性心房颤动射频消融 15 例取得了较好的效果。

## 对象和方法

**对象** 阜外医院自 2005 年 10 月~2006 年 7 月行永久性心房颤动射频消融 15 例,均为男性。平均年龄(54.00 ± 10.44)岁,心房颤动持续时间(23.66 ± 14.93)月,先后口服 3 种以上抗心律失常药物均无效。术前常规经食管超声排除左房血栓,15 例患者中并发高血压病 3 例,2 型糖尿病 4 例,其余 8 例无明显器质性心脏病。患者术前服用华法林 4 周,术前 3 d 停用华法林,改皮下注射低分子肝素。为进一步排除左房血栓和行 Carto merge 标测,所有患者术前均行心脏核磁共振造影检查(magnetic resonance angiography, MRA)。

**Carto merge 标测方法** 术前将 MRA 或 CT 扫描的左心房和肺静脉的影像数据导入 Carto XP 系统,建立三维的左心房和肺静脉的图像;术中建立好的 MRA 或 CT 三维左心房和肺静脉的图像与 Carto 标测时建立的左心房和肺静脉的解剖图进行数据整合,形成 Carto merge 标测图。首先在容易辨认的部位做一对标识点(landmark),进行初级图像整合,然后进行表面图像调整。如果 MRA 或 CT 的图像和 Carto 标测图的“面-点距离”(surface-to-point distance) ≤ 2.5 mm,表明两者数据匹配较好(图 1~3),适合指导射频消融<sup>[3]</sup>。

**手术方法** 穿刺房间隔后,将 2 根房间隔穿刺鞘(Preface 和 SL-1)送入左心房,分别放置 Lasso 导管和 Carto 盐水冲洗标测消融导管。将 Carto 标测和构建的左心房和肺静脉解剖图与 MRA 的左心房和肺静脉解剖图进行数据整合,从而确定肺静脉开口处、前庭及肺静脉走行,以便进行准确而有效的消融。首先进行双侧上下肺静脉的环线消融(消融参数:温度 43℃、功率 30~35 W,消融时的盐水泵速为 17 ml/min、不消融时为 2~3 ml/min),直到 Lasso 标测

证实所有肺静脉均达到电隔离效果,如心房颤动不终止,依次进一步消融左房顶部线、二尖瓣峡部线(图 3)、部分患者行环二尖瓣底部线(如有碎裂电位时)及三尖瓣峡部线消融<sup>[4]</sup>,如上述部位消融后心房颤动仍未终止,即行同步直流电复律(200~300 J)恢复窦性心律。

**术后处理与随访** 术后继续服用华法林,调整国际标准化比值至 2~3,如为窦性心律,则维持 1 月;如复发心房颤动,则坚持长期抗凝治疗。手术当日持续心电监测,评估窦房结和房室结功能,监测无明显窦性心动过缓和房室传导阻滞,则于术后第 2 天加服胺碘酮或普罗帕酮,坚持服药 3 月。3 月后如复发持续性心房颤动则改为药物控制心室率。于术后 1、3、6 和 12 月时与患者联系,了解心房颤动是否复发。

## 结 果

15 例患者中 2 例在消融过程中心房颤动自行终止(图 4、5),其余 13 例通过电复律恢复窦性心律。2 例患者分别于术后 24 h 和 1 周时发生心房颤动,加服美托洛尔后,自动转复为窦性心律。1 例患者于术后 2 月时发生持续性心房扑动,经第 2 次手术证实为右房典型心房扑动,经消融三尖瓣环峡部达峡部双向阻滞,心房扑动终止,术后患者始终为窦性心律。3 例患者分别于术后 24 h、1 和 5 周时复发心房颤动,加服胺碘酮未能转复窦性心律,后改药物控制心室率治疗。其余患者经随访 1~10 月,均维持窦性心律。近期手术成功率为 80%,手术时间平均(247.20 ± 47.47)min。

## 讨 论

自 1998 年 Haissaguerre 等<sup>[5]</sup>首次报道起源于肺静脉内的局灶电活动引起心房颤动,经点状消融治疗得到根治后,极大地鼓舞了全世界的电生理工作者对心房颤动消融的研究,并逐步形成了国际上公认的几种有效的标测和消融术式。首先应用的是 Haissaguerre 等<sup>[5]</sup>的点状消融,后来完善为用 Lasso 标测指导下非选择性的肺静脉节段消融。这种方法的优点是设备要求简单,便于推广,对起源于肺静

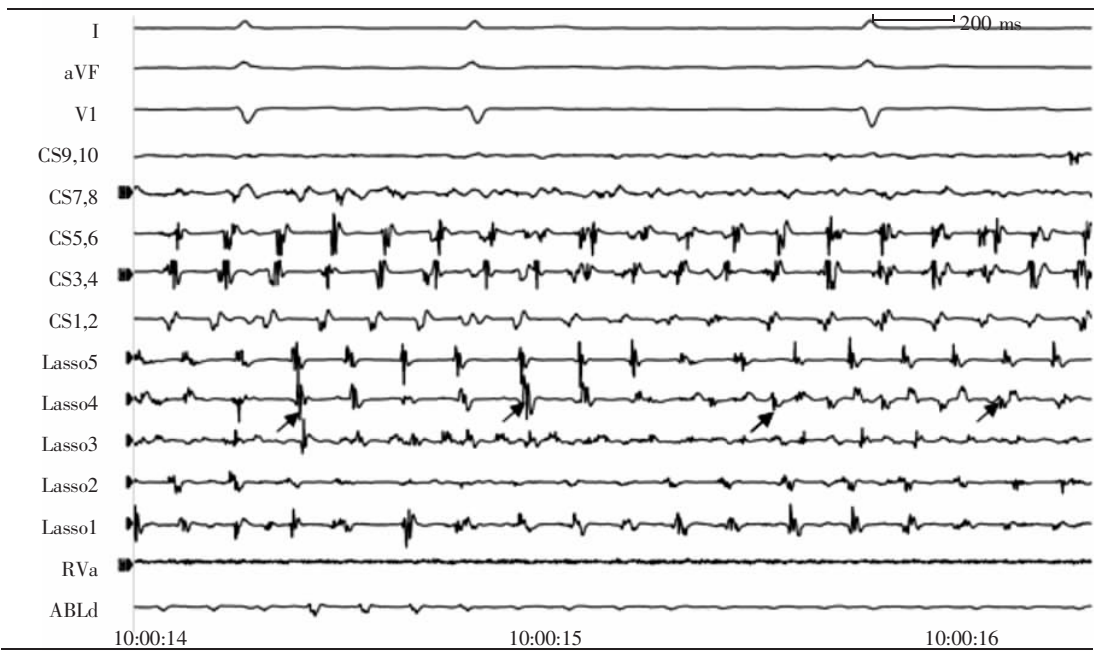


图 4 永久性心房颤动射频消融前的心内电图

Fig 4 Intracardiac electrogram of permanent atrial fibrillation before ablation

从上至下依次为体表心电图 ( I、aVF、V1 导联)、冠状静脉窦电极 ( CS9,10 ~ CS1,2)、Lasso 导管 ( Lasso5 ~ Lasso1)、右室电极 ( RVa)、消融导管 ( ABLd) 记录的心内电图

箭头指示 Lasso 导管上肺静脉电位

Electrocardiogram leads I, aVF, V1, and electrograms from coronary sinus ( CS9,10-CS1,2), Lasso catheter ( Lasso5-Lasso1), right ventricular apex ( RVa), and ablation catheter distal ( ABLd)

Pulmonary vein potential is presented on the Lasso catheter ( arrow)

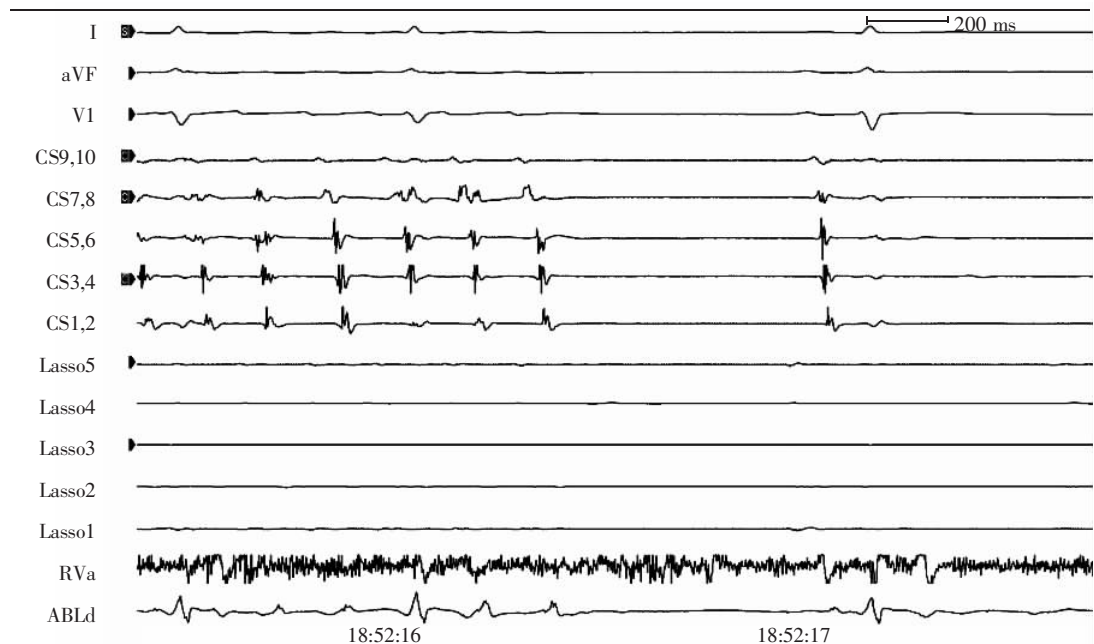


图 5 永久性心房颤动射频消融过程中转为窦性心律时的心内电图

Fig 5 Intracardiac electrogram showed that permanent atrial fibrillation was converted to sinus rhythm during the ablation

从上至下依次为体表心电图 ( I、aVF、V1 导联)、冠状静脉窦电极 ( CS9,10 ~ CS1,2)、Lasso 导管 ( Lasso5 ~ Lasso1)、右室心尖部电极 ( RVa)、消融导管 ( ABLd) 记录的心内电图

Electrocardiogram leads I, aVF, and V1, and coronary sinus ( CS9,10-CS1,2), Lasso catheter ( Lasso5-Lasso1), right ventricular apex ( RVa), and ablation catheter distal ( ABLd)

脉触发病灶的阵发性心房颤动的治疗效果。缺点是复发率高。第2种方法是意大利 Pappone 等<sup>[1,6]</sup>用 Carto 标测行绕肺静脉的环线消融。该术式的优点是电解剖标测对肺静脉定位准确,有经验的术者可有较有效地进行环肺静脉的消融,从而去除肺静脉的触发病灶,同时亦有基质改良作用,因而获得了较好的手术效果。缺点是未证实肺静脉是否达到了完全电隔离。第3种方法是德国 Ouyang 等<sup>[2]</sup>的“双 Lasso 肺静脉电隔离法”,实际上这种方法的基础仍是 Pappone 等<sup>[1,6]</sup>的环肺静脉线性消融,但强调用双 Lasso 检验消融是否达到了肺静脉电隔离。但该术式的缺点是需要多次穿刺房间隔,同时需要放置两根 Lasso 导管,因而操作比较复杂,对于初学者来说难度较大,另外,手术费用较昂贵。其他还有美国 Jackman 等<sup>[7]</sup>报道的去迷走神经消融法, Nademanee 等<sup>[8]</sup>报道的碎裂电位的消融术式和 Natale 等<sup>[9]</sup>进行的心内超声引导下的左房前庭部消融肺静脉电隔离术,这些术式虽然各有自身的特点和优势,但均未成为主流术式。

本研究采用的标测和消融方法是用 Carto merge 标测技术,结合采用 Pappone 等<sup>[1,6]</sup>和 Natale 等<sup>[9]</sup>消融术式,最后用单 Lasso 导管标测检验消融效果。根据笔者的经验,采用上述综合技术有下列优点:(1) Carto merge 技术,术前加强术者对患者左心房和肺静脉的解剖结构的认识,术中有助于进一步准确定位,起到宏观掌控作用,特别是对于有肺静脉变异的患者帮助更大。(2) Pappone 等<sup>[1,6]</sup>和 Natale 等<sup>[9]</sup>术式相结合的消融术式更有效地消融心房颤动的触发机制和心房颤动的维持“基质”,对永久性心房颤动患者改良心房颤动的维持“基质”尤为重要。按 Haissaguerre 等<sup>[5]</sup>提出的“分步”消融法,增加消融左心房顶部、二尖瓣峡部和三尖瓣峡部有助于进一步改良“基质”,提高永久性房颤射频消融的成功率。(3)单 Lasso 标测,可简化操作、降低手术费用,又可达到验证消融效果的目的,提高消融手术的成功率。本研究的局限性是部分患者的随访时间较短,而且部分患者仍在服用抗心律失常药物。

(本文图1~3见插图第6页)

## 参 考 文 献

- [ 1 ] Pappone C , Rosanio S , Oreto G , *et al.* Circumferential radio-frequency ablation of pulmonary vein ostia : a new anatomic approach for curing atrial fibrillation [ J ] . *Circulation* , 2000 , 102( 21 ) 2619-2628.
- [ 2 ] Ouyang F , Bansch D , Ernst S , *et al.* Complete isolation of left atrium surrounding the pulmonary veins : new insights from the double-Lasso technique in paroxysmal atrial fibrillation [ J ] . *Circulation* , 2004 , 110( 15 ) 2090-2096.
- [ 3 ] Dong J , Dickfeld T , Dalal D , *et al.* Initial experience in the use of integrated electroanatomic mapping with three-dimensional MR/CT images to guide catheter ablation of atrial fibrillation [ J ] . *J Cardiovasc Electrophysiol* , 2006 , 17( 5 ) : 459-466.
- [ 4 ] Earley MJ , Abrams DJR , Staniforth AD , *et al.* Catheter ablation of permanent atrial fibrillation : medium term results [ J ] . *Heart* , 2006 , 92( 2 ) 233-238.
- [ 5 ] Haissaguerre M , Jais P , Shah DC , *et al.* Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins [ J ] . *N Engl J Med* , 1998 , 339( 10 ) : 659-666.
- [ 6 ] Pappone C , Manguso F , Vicedomini G , *et al.* Prevention of iatrogenic atrial tachycardia after ablation of atrial fibrillation : a prospective randomized study comparing circumferential pulmonary vein ablation with a modified approach [ J ] . *Circulation* , 2004 , 110( 19 ) 3036-3042.
- [ 7 ] Schauer P , Scherlag BJ , Jackman WM , *et al.* Catheter ablation of cardiac autonomic nerves for prevention of vagal atrial fibrillation [ J ] . *Circulation* , 2000 , 102( 22 ) 2774-2780.
- [ 8 ] Nademanee K , McKenzie J , Kosar E , *et al.* A new approach for catheter ablation of atrial fibrillation : mapping of the electrophysiologic substrate [ J ] . *J Am Coll Cardiol* , 2004 , 43( 11 ) 2044-2053.
- [ 9 ] Verma A , Marrouche NF , Natale A , *et al.* Pulmonary vein antrum isolation : intracardiac echocardiography-guided technique [ J ] . *J Cardiovasc Electrophysiol* , 2004 , 15( 11 ) : 1335-1340.

(2006-12-19 收稿)