

现了血管再通;而 7 例 ICA 闭塞仅有 2 例再通。这可能与 ICA 的栓子体积明显大于 MCA 内栓子有关。

### 3.3 AES 的 IAT 治疗安全性

出血风险一直是溶栓治疗的最大障碍。脑动脉发生急性栓塞后,其供血区域组织很快发生缺血坏死,闭塞血管再开通后,受损的动脉壁易破裂出血。很多人担心溶栓治疗可能会进一步增加脑血管出血风险。在本研究中,IAT 组 HT 发生率虽高于对照组(28.6%比 16.7%, $P > 0.05$ ),但差异无统计学意义。这是由于 IAT 治疗很快实现了闭塞血管再通,同时减小了溶栓药物剂量,降低了 HT 发生率。国内有研究也显示,急性脑梗死如果开始溶栓时间较晚,将可能有更高的症状性脑出血风险<sup>[8]</sup>。实际上,HT 并不都意味着临床症状恶化和转归不良,具有明显占位效应的巨大血肿才可能会加重病情。早期出现的点片状出血有时是血管成功再通的标志,甚至会预示更好的临床转归<sup>[9]</sup>。本研究 IAT 组仅有 1 例症状性脑出血,没有患者死于 HT,两组患者病死率无显著性差异,血管未通而形成的大面积脑梗死才是患者预后不良的最重要原因。

#### 【参考文献】

[1] 中华医学会神经科分会,全国第四届脑血管病会议.各类脑

血管疾病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29:379-380.

[2] 王守春,庞猛,朱辉,等.选择性动脉溶栓治疗急性脑梗死 87 例临床分析[J].中风与神经疾病杂志,2007,10:530-533.

[3] 王鹏,吉训明,罗玉敏,等.88 例缺血性脑卒中患者动脉溶栓治疗回顾性研究[J].介入放射学杂志,2007,16:299-302.

[4] Furlan A, Higashida R, Wechsler L, et al. Intra-arterial prourokinase for acute ischemic stroke the PROACT II study: a randomized controlled trial [J]. JAMA, 1999, 282: 2003-2011.

[5] Inoue T, Kimura K, Minematsu K, et al. A case-control analysis of intra-arterial urokinase thrombolysis in acute cardioembolic stroke[J]. Cerebrovasc Dis, 2005, 19: 225-228.

[6] Yamaji K, Fujimoto S, Yutani C, et al. Is the site of thrombus formation in the left atrial appendage associated with the risk of cerebral embolism? [J]. Cardiology, 2002, 97: 104-110.

[7] Molina CA, Montaner J, Arenillas JF, et al. Differential pattern of tissue plasminogen activator-induced proximal middle cerebral artery recanalization among stroke subtypes [J]. Stroke, 2004, 35: 486-490.

[8] 张冰,郑少俊,方淳,等.rt-PA 动脉溶栓治疗急性脑梗死的疗效观察[J].介入放射学杂志,2007,16:580-583.

[9] Molina CA, Alvarez-Sabin J, Montaner J, et al. Thrombolysis-Related Hemorrhagic Infarction [J]. Stroke, 2002, 33: 1551-1556.

(收稿日期:2008-06-05)

## ·临床研究 Clinical research·

### CT 三维重建心房颤动患者肺静脉前庭解剖形态学研究

赵亮, 孟小茜, 张家友, 姜其钧, 赵学, 刘士远, 廖德宁

**【摘要】目的** 应用 CT 三维重建方法描述并测量心房颤动患者肺静脉前庭的解剖形态。**方法** 30 例在三维标测技术下行肺静脉前庭线性消融术治疗心房颤动的患者,术前应用 CT 进行心脏扫描,三维重建后描述肺静脉解剖形态学特点并测量相关数据。**结果** 左上肺静脉最大径( $24.30 \pm 4.54$ )mm、最小径( $17.76 \pm 4.24$ )mm;左下肺静脉最大径( $19.10 \pm 4.45$ )mm、最小径( $12.27 \pm 3.52$ )mm;右上肺静脉最大径( $22.99 \pm 5.04$ )mm、最小径( $16.19 \pm 4.87$ )mm;右下肺静脉最大径( $18.63 \pm 4.60$ )mm、最小径( $14.46 \pm 3.48$ )mm。左肺静脉间嵴:前缘( $14.78 \pm 3.86$ )mm、中部( $7.20 \pm 1.42$ )mm、后缘( $14.94 \pm 3.82$ )mm;右肺静脉间嵴:前缘( $15.86 \pm 5.14$ )mm、中部( $7.91 \pm 3.35$ )mm、后缘( $18.73 \pm 5.55$ )mm。左心耳与左肺静脉间嵴上缘、中部、下缘分别为( $19.12 \pm 4.98$ )mm、( $7.74 \pm 3.30$ )mm、( $17.92 \pm 5.14$ )mm。**结论** CT 三维重建图像能够真实反映肺静脉前庭的解剖结构,可作为术前了解肺静脉前庭的方法之一;肺静脉前庭结构个体差异

作者单位:200003 上海第二军医大学长征医院心内科(赵亮、张家友、姜其均、赵学、廖德宁);影像科(孟小茜、刘士远)

通讯作者:廖德宁

大,术前须充分认识。

【关键词】 肺静脉前庭; CT; 心房颤动

中图分类号:R541.2 文献标识码:B 文章编号:1008-794X(2008)-12-0876-05

**Anatomical morphologic study of pulmonary vein antrum by computed tomography angiography in patients with artrial fibrillation** ZHAO Liang, MENG Xiao-xi, ZHANG Jia-you, JIANG Qi-jun, ZHAO Xue, LIU Shi-yuan, LIAO De-ning. Department of Cardiology, Changzheng Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200003, China

**【Abstract】 Objective** To characterize and measure the pulmonary vein antrum by 3-dimensional reconstruction computed tomography angiography (3D-CTA). **Methods** Thirty patients with paroxysmal/persistent atrial fibrillation (AF) undergoing 3D-CTA before catheter linear ablation of AF were studied for the dimensions of pulmonary vein ostium the length of ridge among ipsilateral pulmonary veins and between left atrial appendage (LAA) and left pulmonary veins (LPVs). **Results** The maximal and minimal diameters (dmax and dmin) of left superior pulmonary vein (LSPV), left inferior pulmonary vein (LIPV), right superior pulmonary vein (RSPV) and right inferior pulmonary vein (RIPV) were  $(24.30 \pm 4.54)$ mm,  $(17.76 \pm 4.24)$ mm;  $(19.10 \pm 4.45)$ mm,  $(12.27 \pm 3.52)$ mm;  $(22.99 \pm 5.04)$ mm,  $(16.19 \pm 4.87)$ mm;  $(18.63 \pm 4.60)$ mm,  $(14.46 \pm 3.48)$ mm; respectively. The average length of anterior, medium and posterior ridges among LPVs and those of the right pulmonary vein (RPVs) were  $(14.78 \pm 3.86)$ mm and  $(15.86 \pm 5.14)$ mm,  $(2.20 \pm 1.42)$ mm and  $(2.91 \pm 3.35)$ mm,  $(14.91 \pm 3.82)$ mm and  $(18.73 \pm 5.55)$ mm, respectively. The lengths of the superior, medium and inferior ridge between LAA and LPVs were  $(19.12 \pm 4.98)$ mm,  $(7.74 \pm 3.30)$ mm and  $(17.92 \pm 5.14)$ mm respectively. **Conclusion** 3D-CTA can present the actual three-dimensional structures of the pulmonary vein antrum and provide the understanding in detail before the catheter linear ablation. Significant difference in the structure of the pulmonary vein antrum exists congenitally, therefore it is crucial to have a complete knowledge before performing this procedure. (J Intervent Radiol, 2008, 17: 879-883)

**【Key words】** Pulmonary veins antrum; Computed tomography; Atrial fibrillation

自 Haissaguerre 等<sup>[1]</sup>发现肺静脉触发心房颤动(房颤)机制后,开创了导管射频消融治疗房颤的方法,此后以此为基础相继发展了多种导管射频消融治疗房颤的术式,使得消融手术成功率逐步提高。其中环肺静脉前庭线性消融是其主流术式,术中消融径线围绕左、右肺静脉部形成环形,旨在隔离肺静脉电位,并部分破坏房颤的基质。与成熟的电生理检查和射频消融技术比较,房颤导管射频消融术更为复杂,其中肺静脉前庭内解剖结构的复杂性是手术难度增加的重要原因。前庭内包括肺静脉入口及肺静脉之间、肺静脉与左心耳交界处形成的多个嵴样结构,上述结构在手术中增加了导管的操作难度,其本身也参与了心律失常的折返或(和)局灶性形成<sup>[2]</sup>。以往的心脏超声和术中造影的方法虽可部分显示上述结构,但无法立体显示其解剖位置关系及解剖变异,使得手术难度增加。因此,本研究试图应用 CT 三维重建方法,描述并测量肺静脉前庭的解剖结构及位置关系,为相关手术提供参考和依据。

## 1 材料与方法

万方数据

### 1.1 材料

1.1.1 一般资料 选取我院 2005 年 6 月至 2007 年 7 月行肺静脉前庭线性消融术的房颤患者 30 例,平均年龄  $(68 \pm 11)$  岁,其中男 14 例,房颤病史 1 ~ 480 个月,其中阵发性房颤 26 例、持续性房颤 4 例;合并高血压 10 例、冠心病 2 例、2 型糖尿病 1 例。

1.1.2 CT 三维重建资料 术前患者均应用 CT (Lightspeed 64-slice VCT, GE Healthcare Technologies, WI, USA)进行心脏扫描。静脉注射对比剂 (Ultravist 370, Schering, GER) 60 ~ 70 ml 后进行 CT 扫描(120 kV, 650 ~ 720 mA, 11 ~ 13 螺距, 350 ~ 500 ms/周的扫描架速度, 0.625 mm 层厚), 注射速度为 5 ml/s。采用回顾性心电门控技术获取原始图像, 三维重建窗口中心可位于 R-R 间期的 5% ~ 95%, 重建间隔 10%, 共 10 个期相的图像。窦性心律时选择心房舒张期对应的时相、房颤心律时选择伪差最小相应图像的时相作为重建窗口。

### 1.2 方法

1.2.1 手术方法 应用三维标测及融合技术 (Carto-Merge XP, Biosense Webster, Inc. CA, USA) 构建左

心房及肺静脉大致解剖形态后,与 CT 三维重建图像进行配准,形成融合图像。消融前以 Lasso 标测导管置入各肺静脉判断是否存在肺静脉电位。随后在融合图像上完成环肺静脉前庭消融。如仍存在肺静脉电位,在 Lasso 标测导管指导下在原消融环或节段性隔离肺静脉电位。

**1.2.2 测量数据** 扫描后图像在深蓝系统的 AW4.2 工作站,利用 Cardiac IQ 后处理软件进行图像后处理。重建方法为多平面重组(multiple planar reconstruction,MPR)、容积再现(volume rendering,VR)、仿

真内镜(virtual endoscopy,VE),并在三维图像中仅保留左心房及肺静脉根部(图 1a)。测量数据包括:①VE 下各肺静脉最大径及最小径(图 1b);②左肺静脉-左心耳间嵴:VE 下分别于左心耳与左肺静脉上缘(superior)、中部(medium)、下缘(inferior)测量嵴宽度(图 1c);③左/右肺静脉间嵴:VE 下分别于左/右肺静脉间嵴前缘(anterior)、中部(medium)、后缘(posterior)测量嵴部宽度(图 1d);④左心耳容积及左心房容积:应用 VR 软件测量。所以数据均由两名专业人员分别单独测量,取数据平均值。

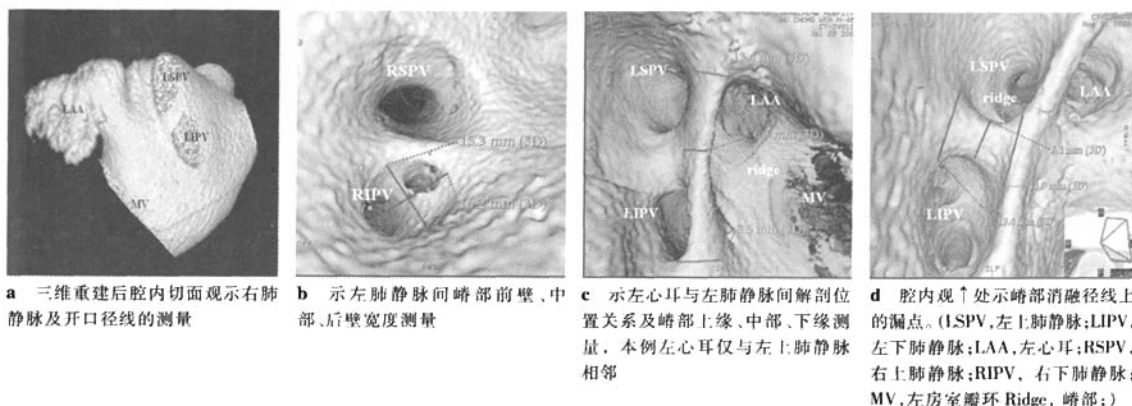


图 1 肺静脉前庭解剖结构的测量

### 1.3 统计方法

所有数据均使用 SPSS10.0 统计分析软件处理,以平均数±标准差表示,应用全距(R,range)和变异系数(coefficient of variation,CV)表示数据变异程度。多组数据间比较应用方差分析,其中两组间的比较应用  $q$  检验,数据相关性分析应用 Pearson 相关性方法, $P < 0.05$  为有统计学差异。

## 2 结果

### 2.1 CT 成像资料

CT 扫描时,26 例患者为窦性心律,重建窗口中心位于心动周期的 70%~80%;4 例为房颤心律,重建窗口中心分别位于心动周期的 35%~45%。扫描时间为  $(13.2 \pm 2.5)$  min。

### 2.2 各肺静脉开口径线(表 1)

VE 腔内面、垂直于各个肺静脉开口最大平面下分别测量开口最大径及最小径。肺静脉开口呈椭圆形,多不规则。一侧 2 支肺静脉可共干后进入左心房,本研究中 28 例为左、右各 2 支肺静脉,2 例为左 2、右 3 支肺静脉;肺静脉共干 4 例,其中右侧共干 3 例,左侧 1 例。

### 2.3 左/右肺静脉间嵴部形态及宽度(表 2)

肺静脉间嵴部为同侧上下肺静脉之间狭窄的左心房部分,肺静脉共干者嵴部在左心房腔外,非肺静脉共干者嵴部凸向左心房腔内。嵴部受 2 支肺静脉走行影响而与左心房前后呈一定角度,中部窄,前后逐渐增宽并与心房前壁、后壁自然融合。左肺静脉间嵴与左肺静脉-左心耳间嵴多相互垂直相接,形成“T”型结构。一侧存在 3 支肺静脉时可在同侧出现 2 个肺静脉间嵴。

### 2.4 左心耳-左肺静脉间嵴部形态及宽度(表 3)

左心耳与左肺静脉毗邻,两者间心肌反折形成凸向心腔内的嵴样结构。依据左心耳口与左肺静脉之间的位置可分为 3 种关系:左心耳口与左上肺静脉相邻 20 例、与左下肺静脉相邻 2 例、与上下肺静脉均相邻 8 例。

### 2.5 肺静脉前庭解剖结构数据间的相关性

各肺静脉开口径线,除左上肺静脉外,余其最大径与最小径均呈正相关(表 4)。嵴部数据间进行相关分析(表 5):左肺静脉嵴部前缘与后缘呈正相关;右肺静脉间嵴部前缘、中部、后缘之间均呈正相关;左肺静脉-左心耳间嵴部上缘与中部、上缘与下

表 1 肺静脉口径线测量 (n=30)

三维测量	LSPV(R,CV)	LIPV(R,CV)	RSPV(R,CV)	RIPV(R,CV)
最大值	24.30±4.54 (16.84~33.86,18.68%)	19.10±4.45* (10.58~29.48,32.29%)	22.99±5.04 (11.32~30.39,21.92%)	18.63±4.60* (9.55~29.50,24.69%)
最小值	17.76±4.24 (10.05~24.50,23.87%)	12.27±3.52* (6.47~18.40,26.68%)	16.19±4.87 (7.58~26.90,30.08%)	14.46±3.48 (7.57~20.85,24.06%)

LSPV=左上肺静脉;LIPV=左下肺静脉;RSPV=右上肺静脉;RIPV=右下肺静脉,R=范围,CV=变异系数;\*P<0.01,上肺静脉与下肺静脉比

表 2 肺静脉间嵴部测量(mm,  $\bar{x} \pm s$ )

L-A(R,CV)	L-M(R,CV)	L-P(R,CV)	R-A(R,CV)	R-M(R,CV)	R-P(R,CV)
14.78±3.86 (7.90~23.40,26.11%)	7.20±1.42 (1.40~8.70,19.72%)	14.94±3.82 (8.50~25.00,25.56%)	15.86±5.14 (5.30~29.00,32.40%)	7.91±3.35 (1.80~17.00,42.35%)	18.73±5.55 (8.90~30.90,29.63%)

L=左肺静脉;R=右肺静脉;A=前;M=中;P=后;R=范围;CV=变异系数.

表 3 左肺静脉与左心耳间嵴部测量

测值	上(R,CV)	中(R,CV)	下(R,CV)
$\bar{x} \pm s$	19.12±4.98(7.20~29.30,26.04%)	7.74±3.30(3.10~17.10,42.63%)	17.92±5.14(7.00~32.4,28.86%)

R=范围;CV=变异系数

缘呈正相关。肺静脉间嵴部数据与左心耳-肺静脉间嵴部解剖数据间均无相关性。各嵴部数据与左心房容积、左心耳容积均无相关性。

表 4 肺静脉开口径线间的相关性 (n=30)

相关性	最大径-最小径			
	LSPV	LIPV	RSPV	RIPV
r 值	0.301	0.542	0.431	0.486
P 值	0.105	0.002	0.017	0.006

LSPV=左上肺静脉;LIPV=左下肺静脉;RSPV=右上肺静脉;RIPV=右下肺静脉.

表 5 嵴部宽度间的相关性 (n=30)

相关性	LPVs			RPVs			LPVs-LAA		
	A-M	A-P	M-P	A-M	A-P	M-P	S-M	S-I	M-I
r 值	0.208	0.759	0.325	0.823	0.823	0.879	0.861	0.620	0.487
P 值	0.269	0.000	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006

LPVs=左肺静脉;RPVs=右肺静脉;LAA=左心耳;A=前. M=中;P=后;S=上;I=下

2.6 左心房及左心耳容积

VR 软件测量左心房和左心耳容积分别为 (103.92±28.55)ml 和 (10.50±3.70)ml。

3 讨论

3.1 肺静脉前庭的解剖学特点及临床意义

肺静脉前庭是指肺静脉在发育过程中与左心房逐渐融合、吸收而形成的移行部位,此概念是随着房颤消融治疗的进展最早由 Verma 等<sup>[3]</sup>提出的。此部位具有心房和肺静脉双重组织学特性、肌束的排列紊乱,导致此部位的传导常存在明显延缓和多向阻滞,从而易于发生折返激动<sup>[4]</sup>。此部位的心外膜分布着支配心脏的植物神经丛,可直接影响心肌电活动并诱发或终止房颤<sup>[5]</sup>。而在临床手术实践中,早

期的节段性肺静脉电隔离因消融部位深入肺静脉内,易导致肺静脉狭窄且复发率较高,也迫使术者探寻更加有效和安全的消融部位及径线<sup>[6]</sup>。基础研究和临床实践均将消融部位指向了肺静脉前庭,使得肺静脉前庭电解剖隔离成为房颤消融的基本术式,其肺静脉狭窄发生率和复发率的下降也证明了这种术式的有效性和安全性。

肺静脉前庭解剖结构表现为以下特点:①结构多。肺静脉前庭后壁与左心房后壁、肺静脉相延续,前庭内包括了上、下肺静脉间形成的嵴部,左侧前庭前壁为左心耳之间形成的嵴部,右侧前庭前壁与左心房前壁相延续,前庭心外膜面相邻的结构包括食管、肺动脉、上腔静脉<sup>[7-9]</sup>。②结构间关系复杂。结构间的解剖位置可有多种类型:左侧嵴部表现为与左上、下肺静脉分别相邻和与两者均相邻的三种类型;肺静脉间嵴部在肺静脉共干时不存在于前庭部,非共干时嵴部则属于前庭的一部分;食管可分别与左、右前庭相邻,也可与左右前庭均相邻。③个体变异性大。肺静脉及嵴部的各个测量数据均全距较大,变异系数多在 20%以上。

肺静脉前庭作为消融的主要靶区域,其复杂的结构对消融手术产生影响,表现为:①对导管操作的影响。常见于嵴部,因其凸向腔内,导管难以稳定贴靠,仅在三维电解剖标测图上难以判断消融线位于嵴部的肺静脉侧或左心耳侧,易存在消融线裂隙,导致术后发生房性心律失常<sup>[10]</sup>。②解剖变异性大,使消融径线个体化<sup>[11]</sup>。肺静脉前庭部分与食管、肺动脉、上腔静脉紧密贴靠,消融中为避免穿孔的严重并发症常根据上述结构的解剖走行调整消融

径线;部分患者一侧肺静脉明显粗大,消融环较对侧明显扩大,术前不了解个体差异,可能导致仅围绕 1 支肺静脉消融。

### 3.2 CT 在认识肺静脉前庭解剖结构中的作用

以往对左心房解剖结构的观察多以超声的方法,但因自身检查条件所限及二维切面本身无法显示肺静脉前庭的全貌。而在术中应用左心房及肺静脉造影,虽可大体明确前庭的形态,但其包括的嵴部结构仍无法明确。以 CT 扫描并三维重建左心房,与上述方法比较,重建图像可从心腔外和腔内真实立体地显示肺静脉前庭的解剖形态,并能测量其宽度,使得消融能够根据解剖变异而个体化。在术中应用 CARTO-MERGE 技术将电解剖标测图像和 CT 三维重建图像融合后,在接近真实的 CT 三维图像上的消融较在电解剖标测图像上的消融更加直观<sup>[12]</sup>,尤其在左侧嵴部的消融,左肺静脉间嵴部与左肺静脉-左心耳间嵴部多相互垂直相接,形成“T”型结构,导管在此部位易滑入肺静脉或左心耳内导致消融偏深或左心耳穿孔,引起严重的并发症。应用融合图像后可实时在腔内图观察导管在嵴部的贴靠及导管的深度和位置,减少了并发症。另外在消融径线完成后,电解剖图像中显示为连续的消融径线在融合图像的腔内面观时常可发现消融径线位于嵴部的两侧,嵴部上存在漏点,从而有助于补点消融,达到消融线的连续和完整性,减少术后房颤复发和手术相关性的房性心律失常。

本研究未设正常人群组进行对照研究、未随访术后患者肺静脉前庭的解剖形态变化,有待进一步完善。

### [参考文献]

- [1] Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins[J]. N Eng J Med, 1998, 339: 659 - 666.
- [2] Mesas CE, Pappone C, Lang CCE, et al. Left atrial tachycardia after circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation: Electroanatomic characterization and treatment[J]. J Am Coll Cardiol, 2004, 44: 1071 - 1079.
- [3] Verma A, Marrouche NF, Natale A. Pulmonary vein antrum isolation: intracardiac echocardiography-guided technique[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2004, 15: 1335 - 1340.
- [4] Hkara H, Yuji O, Yasushi M, et al. Correlation between anatomy and electrical activation in canine pulmonary veins [J]. Circulation, 2003, 107: 1550 - 1555.
- [5] Scherlag BJ, Nakagawa H, Jackman WM, et al. Electrical stimulation to identify neural elements on the heart: their role in atrial fibrillation [J]. J Interv Card Electrophysiol, 2005, 13 Suppl 1: 37 - 42.
- [6] 杨延宗,王照谦,王鸣道,等. 多层螺旋 CT 在评价心房颤动导管射频消融电隔离术后肺静脉狭窄中的应用[J]. 中华心血管病杂志, 2004, 32: 217 - 220.
- [7] Wan WR, Wong CR, Hsuan MT, et al. Morphologic characteristics of the left atrial appendage, roof, and septum: implications for the ablation of atrial fibrillation [J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2006, 17: 951 - 956.
- [8] 单飞,张志勇,陈刚,等. 多排螺旋 CT 检测肺静脉变异及肺静脉孔指数在心房颤动射频消融术前的应用[J]. 中华心血管病杂志, 2007, 35: 329 - 332.
- [9] Hsuan MT, Mei HW, Satoshi H, et al. Anatomic relationship of the esophagus and left atrium implication for catheter ablation of atrial fibrillation[J]. Chest, 2005, 128: 2581 - 2587.
- [10] Chugh AC, Oral H, Lemola K, et al. Prevalence, mechanisms, and clinical significance of macroreentrant atrial tachycardia during and following left atrial ablation for atrial fibrillation [J]. Heart Rhythm, 2005, 2: 464 - 471.
- [11] Kristina L, Michael S, Benoit D, et al. Computed tomographic analysis of the anatomy of the left atrium and the esophagus implications for left atrial catheter ablation [J]. Circulation, 2004, 110: 3655 - 3660.
- [12] Jun D, Timm D, Darshan 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: 459 - 466.

(收稿日期:2008-05-19)

作者: 赵亮, 孟小茜, 张家友, 姜其钧, 赵学, 刘士远, 廖德宁, ZHAO Liang, MENG Xiao-xi, ZHANG Jia-you, JIANG Qi-jun, ZHAO Xue, LIU Shi-yuan, LIAO De-ning

作者单位: 赵亮, 张家友, 姜其钧, 赵学, 廖德宁, ZHAO Liang, ZHANG Jia-you, JIANG Qi-jun, ZHAO Xue, LIAO De-ning(第二军医大学长征医院心内科, 上海, 200003), 孟小茜, 刘士远, MENG Xiao-xi, LIU Shi-yuan(第二军医大学长征医院影像科, 上海, 200003)

刊名: 介入放射学杂志 **ISTIC PKU**

英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY

年, 卷(期): 2008, 17(12)

被引用次数: 0次

#### 参考文献(12条)

1. Haissaguerre M, Jais P, Shah DC Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins 1998
2. Mesas CE, Pappone C, Lang CCE Left atrial tachycardia after circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation: Electroanatomic characterization and treatment 2004
3. Verma A, Marrouche NF, Natale A Pulmonary vein antrum isolation: intracardiac echocardiography-guided technique 2004
4. Hkiri H, Yuji O, Yasushi M Correlation between anatomy and electrical activation in canine pulmonary veins 2003
5. Scherlag BJ, Nakagawa H, Jackman WM Electrical stimulation to identify neural elements on the heart: their role in atrial fibrillation 2005(Suppl 1)
6. 杨延宗, 王照谦, 王鸣道 多层螺旋CT在评价心房颤动导管射频消融术后肺静脉狭窄中的应用[期刊论文]-中华心血管病杂志 2004
7. Wan WR, Wong CR, Hsuan MT Morphologic characteristics of the left atrial appendage, roof, and septum: implications for the ablation of atrial fibrillation 2006
8. 单飞, 张志勇, 陈刚 多排螺旋CT检测肺静脉变异及肺静脉孔指数在左房颤射频消融术前的应用[期刊论文]-中华心血管病杂志 2007
9. Hsuan MT, Mei HW, Satoshi H Anatomic relationship of the esophagus and left atrium implication for catheter ablation of atrial fibrillation 2005
10. Chugh AC, Oral H, Lemola K Prevalence, mechanisms, and clinical significance of macroreentrant atrial tachycardia during and following left atrial ablation for atrial fibrillation 2005
11. Kristina L, Michael S, Benoit D Computed tomographic analysis of the anatomy of the left atrium and the esophagus implications for left atrial catheter ablation 2004
12. Jun D, Timm D, Darshan D Initial experience in the use of integrated electroanatomic mapping with three-dimensional MR/CT images to guide catheter ablation of atrial fibrillation 2006

#### 相似文献(6条)

1. 期刊论文 李晓梅, 胡福莉, 齐晓勇, 刘美霞, 刘兵, Li Xiao-mei, Hu Fu-li, Qi Xiao-yong, Liu Mei-xia, Liu Bing 三维电解剖标测系统结合肺静脉前庭电位指导心房颤动经导管消融 -中国组织工程研究与临床康复 2009, 13(52)

背景: 目前常用的肺静脉前庭定位手段主要是通过三维电解剖标测(CARTO)结合X射线影像或CT影像融合等完成, 这些方法均是通过解剖指导进行肺静脉前庭定位、消融, 消融是否命中心房颤动(房颤)赖以维持的关键部位不得而知。目的: 验证三维电解剖标测系统结合肺静脉前庭电位指导房颤经导管消融治疗的可行性。设计、时间及地点: 验证性临床试验, 于2007-03/2009-06在济南市第四医院及河北省人民医院心内科完成。对象: 纳入药物治疗无效的症状性阵发性房颤患者51例。方法: 于CARTO标测系统结合肺静脉前庭电位标测指导下行环肺静脉前庭线性消融, 消融终点为肺静脉隔离, 观察操作相关参数及消

融合功率,主要观察指标:观察手术操作时间、X射线照射时间、手术成功率及并发症等操作相关参数.结果:51例患者均实现消融终点.平均操作时间( $207\pm 36.7$ )min,透视时间( $38.2\pm 14.3$ )min,消融时间( $56.4\pm 15.7$ )min.经过(17.5 $\pm$ 3.8)个月的随访,累计40例(78.4%)无房颤、心房扑动及房性心动过速等心律失常发生.无严重操作相关并发症发生.结论:肺静脉前庭电位标测有助于肺静脉前庭的解剖定位,结合三维电解剖系统指导房颤消融效果好,安全性高,方法可行.

2. 期刊论文 [胡福莉](#), [马长生](#), [董建增](#), [刘兴鹏](#), [龙德勇](#), [喻荣辉](#), [汤日波](#), [李晓梅](#). [Hu Fu-li](#), [Ma Chang-sheng](#), [Dong](#)

[Jian-zeng](#), [Liu Xing-peng](#), [Long De-yong](#), [Yu Rong-hui](#), [Tang Ri-bo](#), [Li Xiao-mei](#) [三维电解剖标测系统与CT影像融合指导心房颤动导管消融-中国组织工程研究与临床康复](#)2009, 13 (52)

背景:目前通常采用的肺静脉前庭定位方法主要有三维电解剖标测系统指导(CARTO)或与CT/核磁共振影像融合定位(CARTO-Merge)两种方法.理论上讲CARTO-Merge技术提供了更多的解剖细节,导航精确度更高,但其是否有利于提高房颤导管消融治疗的成功率及安全性仍有待临床观察评价.目的:验证三维电解剖标测系统联合CT影像融合在指导房颤导管消融中的作用.设计、时间及地点:对比观察,于2005-10/2007-05在首都医科大学附属北京安贞医院心内科完成.对象:选择进行环肺静脉前庭线性消融治疗的阵发性房颤患者93例.方法:试验分为2组,CARTO组50例,CARTO-Merge组43例,分别于CARTO系统及CARTO-Merge指导下行环肺静脉前庭线性消融,消融终点为肺静脉隔离.主要观察指标:比较两组操作时间,X射线照射时间,手术成功率及并发症等情况.结果:所有患者均实现消融终点,随访时间(12.6 $\pm$ 2.9)个月,73例(78.5%)患者消融后3个月无房性心律失常复发.CARTO组X射线照射时间显著长于CARTO-Merge组( $P<0.05$ ),两组操作时间、消融时间、消融成功率及并发症比较差异无显著性意义( $P>0.05$ ).结论:采用单纯CARTO或联合CT影像融合技术指导的环肺静脉前庭消融均具有良好的临床疗效和安全性.但CT影像融合技术可更清楚展示心脏解剖,有利于肺静脉的准确定位,并显著缩短X射线透视时间.

3. 期刊论文 [胡福莉](#), [马长生](#), [董建增](#), [刘兴鹏](#), [齐晓勇](#), [龙德勇](#), [喻荣辉](#), [汤日波](#), [李树仁](#), [李晓梅](#). [HU Fu-li](#), [MA Chang-](#)

[sheng](#), [DONG Jian-zeng](#), [LIU Xing-peng](#), [QI Xiao-yong](#), [LONG De-yong](#), [YU Rong-hui](#), [TANG Ri-bo](#), [LI Shu-ren](#), [LI](#)

[Xiao-mei](#) [阵发性心房颤动患者肺静脉前庭心内膜电位的特点分析-中国心脏起搏与心电生理杂志](#)2009, 23 (6)

目的 探讨阵发性心房颤动(简称房颤)患者肺静脉前庭(PVA)区域心内膜电位的特点.方法 在三维电解剖标测系统指导下,结合CT影像融合,对25例阵发性症状性房颤患者进行环肺静脉前庭消融术(CPVA).术中于PVA部位进行标测,记录并分析PVA电位特点.结果 环绕双侧PVA各取100个位点,发现右侧PVA取样点中有42个位点为宽时程( $\geq 50$  ms)的双峰电位(DP),41个位点为碎裂电位(CFAE),17个位点为单电位(SP)或窄时程( $<50$  ms)DP.左侧取样点中38个为DP,48个位点为CFAE,14个位点为SP.双侧PVA区域心内膜电位均以DP或CFAE为主(占84.5%),只有少数区域(15.5%)为SP;环PVA区域不同部位之间电位分布无差异( $P>0.05$ ).结论 PVA区域心内膜电位多表现为DP或CFAE,在PVA区域寻找这种缓慢的电传导部位,可能有助于PVA的组织学定位.

4. 期刊论文 [赵亮](#), [张家友](#), [赵学](#), [杜荣增](#), [赵伟](#), [姜其钧](#), [夏阳](#), [廖德宁](#). [ZHAO Liang](#), [ZHANG Jia-you](#), [ZHAO Xue](#), [DU](#)

[Rong-zeng](#), [ZHAO Wei](#), [JIANG Qi-jun](#), [XIA Yang](#), [LIAO De-ning](#) [Carto-Merge技术指导下肺静脉前庭电解剖隔离的初期经验-第二军医大学学报](#)2007, 28 (11)

目的:介绍应用Carto-Merge技术将左心房和肺静脉CT三维重建图像与Carto电解剖标测图像相整合,指导肺静脉前庭电解剖隔离治疗心房颤动的初期经验.方法:对13例阵发性和2例持续性房颤患者,应用Carto-Merge技术进行肺静脉前庭电解剖隔离.结果:消融前左心房各壁标测点为(103 $\pm$ 13)个;图像融合后,点与面之间的配准距离为(1.8 $\pm$ 0.2)mm;环左肺静脉消融点(66 $\pm$ 15)个,环右肺静脉消融点(58 $\pm$ 20)个;所有患者均达到肺静脉电隔离;手术时间(305 $\pm$ 45)min,透视时间(52 $\pm$ 18)min;术中、术后无并发症发生.结论:CT三维重建后的图像接近真实解剖,与Carto电解剖标测图像的整合图像可帮助术者校正和弥补Carto电解剖图像的不足,有助于提高手术成功率,减少并发症.

5. 期刊论文 [赵亮](#), [孟小茜](#), [张家友](#), [姜其钧](#), [赵学](#), [刘士远](#), [廖德宁](#). [ZHAO Liang](#), [MENG Xiao-xi](#), [ZHANG Jia-you](#), [JIANG](#)

[Qi-jun](#), [ZHAO Xue](#), [LIU Shi-yuan](#), [LIAO De-ning](#) [心房颤动患者肺静脉口解剖形态学:CT二维及三维重建研究-第二](#)

[军医大学学报](#)2008, 29 (4)

目的:应用CT二维平面及三维立体重建的方法描述并测量心房颤动患者肺静脉口解剖形态学.方法:30例在三维标测技术下行肺静脉前庭线性消融术治疗心房颤动的患者,术前应用CT进行心脏扫描,二维平面及三维立体重建后描述肺静脉口形态学特点并测量数据.结果:二维平面上水平位、冠状位、矢状位测量肺静脉口径径线为:左上肺静脉(16.90 $\pm$ 4.79)、(21.37 $\pm$ 4.23)、(22.41 $\pm$ 3.96)mm,左下肺静脉(13.50 $\pm$ 3.99)、(15.84 $\pm$ 3.22)、(16.82 $\pm$ 3.63)mm,右上肺静脉(17.77 $\pm$ 4.69)、(19.11 $\pm$ 4.10)、(19.71 $\pm$ 4.33)mm,右下肺静脉(15.33 $\pm$ 3.88)、(16.20 $\pm$ 4.00)、(17.10 $\pm$ 4.24)mm.三维重建腔内测量肺静脉口最大径、最小径为:左上肺静脉(24.30 $\pm$ 4.54)、(17.76 $\pm$ 4.24)mm,左下肺静脉(19.10 $\pm$ 4.45)、(12.27 $\pm$ 3.52)mm,右上肺静脉(22.99 $\pm$ 5.04)、(16.19 $\pm$ 4.87)mm,右下肺静脉(18.63 $\pm$ 4.60)、(14.46 $\pm$ 3.48)mm.二维测量中所有上肺静脉径线均大于对应的下肺静脉径线( $P<0.01$ );三维测量中除右上、下肺静脉最小径间无统计学差异外,余上肺静脉径线均大于对应的下肺静脉径线( $P<0.01$ ).结论:CT三维重建图像可真实反映肺静脉口解剖结构,可作为心脏介入相关手术前了解肺静脉口的方法之一;肺静脉口结构变异较大,相关手术术前须充分认识.

6. 学位论文 [胡福莉](#) [心内电图指导肺静脉前庭的标测及其在指导心房颤动消融中的作用](#) 2007

目的:探讨肺静脉前庭(PVA)心内电图的特点及其在指导PVA定位中的作用,同时探讨三维电解剖标测系统联合PVA电位指导心房颤动(简称房颤,AF)环肺静脉前庭消融术(CPVA)的可行性。

方法:试验分为两个部分,第一部分入选20例拟行CPVA的阵发性AF患者,在三维电解剖标测系统指导下重建左心房(LA)解剖影像,与LA的CT影像融合,确定PVA的确切位置,测量肺静脉(PV)开口与PVA开口的距离.对PVA部位进行密集标测,观察PVA部位电位的特点.第二部分入选拟行CPVA术的阵发性AF患者150例,分为三维电解剖标测系统指导下CPVA组(组1,50例),三维电解剖标测系统联合PVA电位指导下CPVA组(组2,50例),三维电解剖标测系统联合CT影像融合(Carto-Merge)指导下CPVA组(组3,50例),比较三组间操作相关参数,并发病及随访成功率等指标的差异,以期评价三维电解剖标测系统联合PVA电位指导CPVA的可行性。

结果:第一部分20例患者在完成LA CT影像融合Carto-Merge后,有3例患者,因配准值 $>2.5$ mm,从试验中剔除,17例患者进入试验.环绕PVA不同的部位,PVA开口距离PV开口的距离并不一致,左侧PVA 12:00,3:00,6:00,9:00两者的距离分别为10.2 $\pm$ 2.2mm,12.2 $\pm$ 2.3mm,8.1 $\pm$ 2.1mm,4.5 $\pm$ 2.1mm;右侧PVA 12:00,3:00,6:00,9:00两者的距离分别为10.3 $\pm$ 2.2mm,9.6 $\pm$ 2.1mm,6.6 $\pm$ 2.5mm,11.1 $\pm$ 2.4mm.双侧均以PVA顶部,后壁两者间距离较大,下部次之,左侧PVA前沿最窄.对PVA的密集标测结果显示,环绕双侧PVA电位,多表现为双电位或碎裂电位(DP/CFAE vs.单电位:93.4%vs.6.6%, $P=0.001$ ),少数区域记录不到明显的慢传导电位.第二部分第3组有7例患者LACarto-Merge后,配准度不好,从试验中剔除,有43例患者进入试验,第1,2组无剔除病例.所有入选患者均完成双侧CPVA,并最终实现PV电学隔离.在完成双侧CPVA后,左侧有22.4%PVA,右侧有39.2%PVA实现电学隔离,其中第2组,3组双侧的隔离率稍高于1组(左侧:2组和3组分别为26.0%,27.5%,1组16%;右侧:2组和3组分别为50.0%,47.5%,1组24.0%),但只有2组右侧PVA隔离率与1组比较具有统计学意义(50%vs.24.0%, $P=0.02$ ).三组间透视时间比较有显著差别( $P=0.00$ ),2组和3组的透视时间显著少于第1组,(与1组比较P值分别为0.016,0.014),2组与3组间透视时间比较无显著差别( $P=0.30$ ).三组间操作时间,射频时间,并发病发生率,随访成功率各参数间无显著性差别( $P>0.05$ ).

结论:环绕双侧PVA不同部位,PVA与PV开口之间的距离各不相同,双侧均以PVA顶部,后壁的距离较大,下部次之,左侧PVA前沿最窄.PV1A部位电位不同于PV或心房电位,多表现为双电位或碎裂电位,在PVA区域寻找这种缓慢的电位传导部位,有助于PVA的定位.采用三维电解剖标测系统联合PVA电位指导进行CPVA,与三维电解剖标测系统联合Carto-Merge指导CPVA可显著减少X线透视时间,三组间消融成功率,并发病发生率无显著差别.三维电解剖标测系统联合PVA电位可以用于指导AFCPVA消融治疗。

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jrfsxzz200812012.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200812012.aspx)

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: 710a708a-54d1-4146-bd10-9df70181a356

下载时间: 2010年9月20日