

## 心脏再同步化治疗中腋静脉径路植入左室导线的临床应用评价

王怡练<sup>1,2</sup>,葛培兵<sup>1</sup>,唐园园<sup>1</sup>,郭江宏<sup>1</sup>,张志勇<sup>1</sup>,王 焱<sup>1</sup>,侯小锋<sup>1</sup>,邹建刚<sup>1\*</sup>

(<sup>1</sup>南京医科大学第一附属医院心脏科,江苏 南京 210029; <sup>2</sup>连云港市第二人民医院心脏科,江苏 连云港 222006)

**[摘要]** 目的:观察慢性心力衰竭患者腋静脉的解剖特征,并探讨心脏再同步化治疗(CRT/CRTD)中经腋静脉途径植入左室导线的可行性和安全性。方法:选择 2013 年 1 月—2015 年 2 月行心脏再同步化治疗(CRT 或 CRTD)患者 59 例,根据左室导线植入径路分为腋静脉组( $n=23$ )和锁骨下静脉组( $n=36$ ),比较两种径路左室导线植入时间、参数及相关并发症;同期选择新植入双腔起搏器(DDD)患者 67 例,所有患者术前行腋静脉造影,比较慢性心力衰竭和正常心脏结构患者腋静脉内径的差异。结果:所有患者均成功植入 CRT/CRTD 和 DDD 装置。心脏再同步化治疗组和双腔起搏器组腋静脉解剖结构相似,两组间腋静脉内径无统计学差异 $[(10.77 \pm 2.19)\text{mm vs } (10.11 \pm 2.02)\text{mm}, P > 0.05]$ ;心脏再同步化治疗经腋静脉径路和经锁骨下静脉径路植入左室导线的时间、植入并发症无统计学差异( $P > 0.05$ );右房、右室、左室导线的阈值、感知、阻抗两组间无统计学差异( $P > 0.05$ )。结论:慢性心力衰竭患者腋静脉内径无明显异常,心脏再同步化治疗中经腋静脉径路植入左室导线安全可行。

**[关键词]** 腋静脉;锁骨下静脉;心脏再同步化;安全性;可行性;并发症

**[中图分类号]** R541.7

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2015)10-1393-04

**doi:**10.7655/NYDXBNS20151012

## Clinical evaluation of left ventricular lead placement via the axillary vein in cardiac resynchronization therapy procedure

Wang Yilian<sup>1,2</sup>, Ge Peibing<sup>1</sup>, Tang Yuanyuan<sup>1</sup>, Guo Jianghong<sup>1</sup>, Zhang Zhiyong<sup>1</sup>, Wang Yao<sup>1</sup>, Hou Xiaofeng<sup>1</sup>, Zou Jiangang<sup>1\*</sup>

(<sup>1</sup>Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of NJMU, Nanjing 210029; <sup>2</sup>Department of Cardiology, Second People's Hospital of Lianyungang City, Lianyungang 222006, China)

**[Abstract]** **Objective:** To learn the anatomic features of the axillary vein in chronic heart failure (CHF) patients and to explore the feasibility and safety of left ventricular lead placement via axillary vein pathway in cardiac resynchronization therapy procedure.

**Methods:** Fifty nine CHF patients (35 male with mean age of  $62.32 \pm 10.33$  years old) underwent CRT or CRTD device implantation from January 2013 to February 2015 were randomly divided into the axillary vein group ( $n=23$ ) and the subclavian vein group ( $n=36$ ). The successful rate and time-consuming of the left ventricular lead placement and related complications were compared. Sixty seven patients (41 male with mean age of  $64.34 \pm 11.77$  years old) underwent dual-chamber pacemaker (DDD) implantation were recruited during the same period for comparison of axillary vein diameter with CHF patients. All patients received axillary venography before procedure. Diameter of the axillary vein was compared between CRT/CRTD patients and DDD patients. **Results:** All patients successfully implanted the devices. There were no significant differences of axillary vein diameter between the CRT/CRTD group and the DDD group  $[(10.77 \pm 2.19)\text{ mm vs. } (10.11 \pm 2.02)\text{ mm}, P > 0.05]$ . The successful implantation time of left ventricular lead was similar between the two groups. No left ventricular lead implantation related complications occurred. There were no significant differences of pacing threshold, sense and impedance of right atrium, right ventricle and left ventricular lead ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** The diameter of the axillary vein was normal in chronic heart failure patients. The left ventricular lead placement via the axillary vein is safe and feasible in cardiac resynchronization therapy procedure.

**[Key words]** axillary vein; subclavian vein; cardiac resynchronization therapy; safety; feasibility; complications

[Acta Univ Med Nanjing, 2015, 35(10):1393-1396]

**[基金项目]** 国家自然科学基金(81470457)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: jgzou@njmu.edu.cn

传统的起搏电极导线植入方法有头静脉切开及锁骨下静脉穿刺径路,但头静脉变异多、细小、寻找费时,且通过锁骨下静脉穿刺植入起搏器后引起的“挤压综合征”、电极导线断裂、气胸、误穿动脉等并发症常常困扰着临床医生。腋静脉又称锁骨下静脉的胸外段。随着起搏器植入技术的广泛开展,双(单)腔、心脏再同步化治疗已经在临床中得到广泛应用,而腋静脉相对粗大,可容纳多根电极导线<sup>[1]</sup>,应是心脏再同步化治疗(CRT)或心脏再同步化并植入心脏复律除颤器(CRTD)导线植入的良好径路。本研究对心脏再同步化治疗中选择腋静脉径路植入左室电极导线的可行性、安全性进行探讨,同时了解慢性心力衰竭患者腋静脉内径等解剖结构是否与正常腋静脉有所差异。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

选择南京医科大学第一附属医院心脏科 2013 年 1 月—2015 年 2 月需进行心脏再同步化或双腔起搏器治疗的患者,其中新行心脏再同步化治疗(CRT 或 CRTD)59 例,分别穿刺左侧锁骨下静脉或腋静脉植入左心室导线,并入选同期新植入双腔起搏器 67 例,所有患者术前行腋静脉造影,其中男 76 例(60.3%),女 50 例(39.7%),年龄 19~88(64.33 ± 11.34)岁,包括病态窦房结综合征 39 例,二、三度房室传导阻滞 28 例,非缺血性心肌病 45 例,缺血性心肌病 14 例。根据起搏类型不同分为心脏再同步化治疗组、双腔起搏器组。

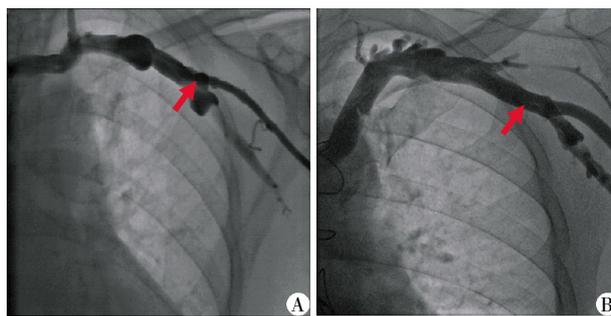
### 1.2 方法

#### 1.2.1 腋静脉影像内径测量

所有入选患者术前取仰卧位,上肢外展 30°,常规经左肘正中静脉注射造影剂 15 mL(静脉回流缓慢者可再注射 10 mL 生理盐水),记录并保存腋静脉数字减影血管造影(DSA)影像(图 1),分别由 2 位经验丰富的专业高年资技师利用工作站自带高级血管分析软件(advanced vessel analysis,AVA)沿血管长轴分别在锁骨中点及中外 1/3 下方测量腋静脉内径,取其平均值作为腋静脉内径;最终结果取两名医师测量的平均值<sup>[2-4]</sup>。

#### 1.2.2 腋静脉穿刺技术

体表解剖定位法:患者取平卧位,首先确定锁骨内外 1/3 点,穿刺点在胸骨角与喙突连线水平的胸大肌三角肌间沟内侧 1 cm(约在锁骨中外 1/3 点向下 4.5 cm 处),采用 18 G 针以与胸壁呈 30°~45°,负



A:心脏再同步化治疗患者;B:双腔起搏器患者。箭头所示为腋静脉。

图 1 经左肘正中静脉注射造影剂后记录腋静脉影像

Figure 1 Axillary vein images were recorded after injection of contrast agent via left median cubital vein

压进针 3.0~4.5 cm,进针方向与胸大肌三角肌间沟平行或向锁骨内 1/3 点外侧缘方向<sup>[5]</sup>,进针点明显比锁骨下静脉穿刺点低,如穿刺腋静脉 10 min 不成功改穿锁骨下静脉。

#### 1.2.3 锁骨下静脉穿刺技术

患者取平卧位,头转向操作者对侧。取锁骨中点部位(稍偏外)的锁骨下缘 1~2 cm 处为穿刺点。将非持针手指按在锁骨下缘以固定穿刺部位皮肤,示指放于胸骨上窝作方向指示。从定位点穿刺皮肤,针尖指向胸骨上窝方向,穿刺针与胸廓呈 15°~30°,保持针筒内负压,沿锁骨下后缘缓慢进针。

#### 1.2.4 观察指标及术后随访

记录双腔起搏器组、心脏再同步化治疗组术前经腋静脉造影图像测量的腋静脉内径。根据采用的静脉径路不同将心脏再同步化治疗组分为腋静脉与锁骨下静脉两组,记录两组患者一般基线资料、左室导线植入时间(自送入冠状静脉窦长鞘开始至成功撤出的时间)<sup>[6]</sup>、左室导线植入成功率、参数及在院期间手术相关并发症等,同时记录右房、右室电极导线参数。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS17.0 统计软件进行分析,所有计量资料均以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间比较采用 *t* 检验;计数资料以百分数(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法,以  $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

心脏再同步化治疗和双腔起搏器组间性别、年龄、合并症、腋静脉内径等基线资料无统计学差异( $P > 0.05$ ,表 1);心脏再同步化治疗中腋静脉与锁骨下静脉组间性别、年龄、合并症等基线资料无统

表 1 各组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data of patients in each group

	双腔搏器组 (n=67)	心脏再同步化治疗组(n=59)		P 值	
		腋静脉组(n=23)	锁骨下静脉组(n=36)	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
男[n(%)]	41(61.19)	13(56.52)	22(61.11)	0.83	0.73
年龄(岁)	64.34 ± 11.77	64.10 ± 10.01	61.79 ± 11.47	0.06	0.45
COPD[n(%)]	4(5.97)	1(4.35)	1(2.78)	0.68	1.00
BMI>25 kg/m <sup>2</sup>	4(5.97)	1(4.35)	1(2.78)	0.68	1.00
BMI<18 kg/m <sup>2</sup>	11(16.42)	3(13.04)	5(13.89)	0.80	0.93
高血压[n(%)]	35(52.24)	10(43.45)	18(50.00)	0.59	0.62
糖尿病[n(%)]	14(20.90)	3(13.04)	8(22.22)	0.75	0.50
心力衰竭[n(%)]	0(0)	23(100)	36(100)	<0.01	-
腋静脉内径(mm)	10.11 ± 2.02	10.77 ± 2.19		0.08	-

P<sub>1</sub>: 双腔搏器组与心脏再同步化治疗组比较; P<sub>2</sub>: 心脏再同步化治疗中腋静脉与锁骨下静脉组比较。

计学差异( $P > 0.05$ , 表 1); 双腔起搏器组病例均未合并心力衰竭(表 1)。

### 2.2 慢性心力衰竭患者腋静脉解剖特征

慢性心力衰竭患者的腋静脉内径与心脏结构正常患者(双腔起搏器组)的腋静脉内径相似[(10.77 ± 2.19)mm vs (10.11 ± 2.02)mm,  $P > 0.05$ ], 两组间腋静脉解剖结构无明显差异。

### 2.3 经腋静脉与锁骨下静径路植入左室导线的成功率及相关参数

心脏再同步化治疗中腋静脉与锁骨下静脉组左室导线均成功植入; 两组间左室导线植入时间无统计学差异[(18.20 ± 17.56)min vs (19.35 ± 16.74)min,  $P > 0.05$ , 表 2]; 两组均未发生电极导线脱位、阈值异常升高、误感知或过感知、冠状静脉窦损伤、心肌穿孔等并发症, 锁骨下静脉组发生 1 例囊袋血肿、2 例发生冠状静脉窦长鞘管推送困难、1 例膈神经刺激。

两组术中右房、右室、左室电极导线起搏阈值、感知及阻抗差异均无统计学意义( $P > 0.05$ , 表 2)。

表 2 经腋静脉与锁骨下静途径植入 CRT/CRTD 电极导线参数

Table 2 Parameters of implantation of CRT/CRTD electrode lead via axillary vein and subclavian vein

参数	右房导线			右室导线			左室导线		
	腋静脉组	锁骨下静脉组	P 值	腋静脉组	锁骨下静脉组	P 值	腋静脉组	锁骨下静脉组	P 值
阈值(V/0.4 ms)	0.87 ± 0.46	0.79 ± 0.34	0.45	0.68 ± 0.25	0.66 ± 0.27	0.78	1.27 ± 1.13	1.07 ± 0.64	0.39
感知(mV)	4.91 ± 3.15	4.60 ± 2.85	0.70	12.89 ± 7.92	13.98 ± 5.86	0.55	13.45 ± 5.43	15.32 ± 7.85	0.32
阻抗(Ω)	696.76 ± 286.81	670.64 ± 202.12	0.68	807.75 ± 293.26	817.71 ± 264.22	0.89	864.42 ± 183.84	925.31 ± 206.53	0.25

## 3 讨论

CRT 或 CRTD 治疗是近年来发展十分迅速的治疗心力衰竭的人工心脏起搏技术<sup>[8]</sup>。本研究经两种不同径路行心脏再同步化治疗进行对比发现: ①经腋静脉和锁骨下静脉径路均可成功植入左室导线, 导线工作参数包括感知、阈值和阻抗均满意, 无左室导线相关并发症发生, 经腋静脉径路植入左室电极导线安全、简单和易行; ②伴有心力衰竭行心脏再同步化治疗的病例, 其腋静脉内径和无心力衰竭行双腔起搏器组腋静脉内径比较无统计学差异。

81.8%的起搏电极导线经锁骨下静脉径路植入, 但手术时经常遇到困难或出现各种并发症<sup>[9]</sup>, 特别是老年患者由于骨质增生、韧带钙化等导致锁骨下间隙变窄, 可造成术中鞘管推送、导线操作困难

及术后电极断裂, 即挤压综合征。随着起搏技术的进步, 腋静脉径路被越来越多的临床医师所接受。本研究主要就心脏再同步化治疗中腋静脉与锁骨下静脉入路作临床对照研究探讨植入电极导线特别是左室导线的可行性、安全性和实用价值。

腋静脉位置较固定, 第 3 段动静脉之间有前斜角肌隔开, 动静脉之间的距离为 10~15 mm, 穿到动脉的机会较低, 无伴行的神经, 血管内径大, 其表面只有胸大肌的筋膜, 因而比较浅; 远离胸膜顶, 气胸风险小。因此腋静脉第 3 段是理想的穿刺点, 正是由于腋静脉径路具有上述特点, 和锁骨下静脉径路相比较围手术期、远期电极导线并发症的发生率更低<sup>[10-11]</sup>, 而且一旦鞘管误穿腋动脉止血方法较简单。本研究使用体表解剖定位法穿刺第 3 段腋静脉。

第 3 段腋静脉的长度为(19.5 ± 4.2)mm, 外径

为 $(12.5 \pm 2.7)\text{mm}^{[12]}$ , 腋静脉内径与腋静脉充盈程度有相关性, 并可能存在穿刺过程中痉挛<sup>[13]</sup>。行心脏再同步化治疗的患者均为严重充血性心力衰竭患者, 大多表现为全心衰竭, 推测该组患者体循环淤血, 腋静脉充盈、静脉压增高, 内径可能增大, 但是本研究测得心脏再同步化治疗组腋静脉内径为 $(10.77 \pm 2.19)\text{mm}$ 、无心衰的双腔起搏器组腋静脉内径 $(10.11 \pm 2.02)\text{mm}$ , 两组之间腋静脉内径无统计学差异, 可能与术前为了增加心力衰竭患者术中的耐受性和配合程度, 提高手术成功率, 降低术中风险, 通过利尿剂等药物使大多左、右心衰竭已经得到明显控制或改善有关。

本研究针对腋静脉径路左室导线植入的可行性, 从多个角度进行探讨: 腋静脉与锁骨下静脉组间左室导线植入时间、左室导线阈值、感知及阻抗无统计学差异( $P > 0.05$ ); 由于在狭窄的锁骨和第一肋骨间及肌肉、韧带产生剪切力的影响, 易造成推送和操作鞘管或电极困难<sup>[14]</sup>, 而腋静脉径路锁骨与第一肋骨间隙距离大, 血管鞘、冠状静脉窦电极或心内膜电极容易通过, 在本研究中锁骨下静脉亚组发生 2 例患者冠状静脉窦长鞘管推送困难, 经反复调整后鞘管成功送入; 锁骨下静脉组发生 1 例膈神经刺激, 通过起搏器程控症状改善; 锁骨下静脉组发生囊袋血肿 1 例, 经延长沙袋压迫时间自行完全吸收; 两组患者均未出现阈值异常升高、误感知或过感知、冠状静脉窦损伤、心肌穿孔等并发症。

综上所述, 在心脏再同步化治疗中通过腋静脉径路植入电极导线(包括左室导线)具有很好的可行性和安全性, 随着经验的积累, 穿刺腋静脉可作为常规方法, 尤其适合于老年伴肺气肿等患者行心脏再同步化治疗, 并可取代锁骨下静脉径路以避免其缺点<sup>[15]</sup>; 同样对于非心力衰竭患者植入起搏装置也可以考虑优先选择腋静脉径路。本研究中两种径路植入电极导线成功率及急性参数均无差异, 但远期影响包括电极导线磨损等有待进一步观察。

#### [参考文献]

- [1] Migliore F, Siciliano M, De Lazzari M, et al. Axillary vein puncture using fluoroscopic landmarks; a safe and effective approach for implantable cardioverter defibrillator leads[J]. J Interv Card Electrophysiol, 2015, 43(3): 263-267
- [2] 沈芸, 凌峰. 腋静脉造影引导经皮穿刺腋静脉植入

- 心脏起搏器导线的临床价值[J]. 心电学杂志, 2011, 30(2): 114-115
- [3] 刘海霞, 孙静华, 付英杰. 正常成人头颈部动脉 MDCT 直径测量研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2011, 22(12): 844-848
- [4] 张计华, 李建国, 陈榴斌. 正常成人腋静脉的二维超声研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2010, 19(10): 913-914
- [5] Yau JA, Rajan DK. Evaluation of central vein sizes in patients with autogenous hemodialysis fistulas[J]. J Vasc Access, 2012, 13(3): 286-289
- [6] 刘庆军, 钱剑峰, 刘峰. 腋静脉穿刺在心脏起搏导线安置中的可行性研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2010, 18(3): 332-333
- [7] 付海霞, 张嘉莹, 张静, 等. 无冠状静脉窦长鞘技术植入左室导线在心脏再同步化治疗中的应用[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2014, 28(5): 388-391
- [8] Hsu JC, Solomon SD, Bourgoun M, et al. MADIT-CRT Executive Committee. Predictors of super-response to cardiac resynchronization therapy and associated improvement in clinical outcome; the MADIT-CRT (multicenter automatic defibrillator implantation trial with cardiac resynchronization therapy) study [J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 59(25): 2366-2373
- [9] 王禹川, 丁燕生, 周菁, 等. 经永存左上腔静脉植入起搏电极体会[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2013, 21(5): 319-321
- [10] Kim KH, Park KM, Nam GB. Comparison of the axillary venous approach and subclavian venous approach for efficacy of permanent pacemaker implantation[J]. Circulation J, 2014, 78(4): 865-871
- [11] Al Fagih A, Ahmed A, Al Hebaishi Y, et al. An Initiative technique to facilitate axillary vein puncture during CRT implantation[J]. J Invasive Cardiol, 2015, 27(7): 341-343
- [12] 王啸. 腋静脉穿刺的应用解剖学[J]. 四川解剖学杂志, 2000, 8(4): 201
- [13] Duan X, Ling F, Shen Y, et al. Venous spasm during contrast-guided axillary vein puncture for pacemaker or defibrillator lead implantation[J]. Europace, 2012, 14(7): 1008-1011
- [14] 施亚明, 吴春阳, 王斌, 等. 经腋静脉途径置入心脏电极导线的临床研究[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2014, 6(2): 218-220
- [15] 蒋金法, 刘如辉, 徐文俊, 等. 不同方法定位穿刺腋静脉植入起搏电极的临床研究[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2015, 23(4): 208-212

[收稿日期] 2015-08-01