

· 临床论著 ·

组织多普勒 Tei 指数和二维斑点追踪技术 评价双腔起搏器患者左心功能

刘丽 夏稻子 朱宁 宣健媛 杨冰冰 李阳 孙明亮 邓玉姣

【摘要】 目的 应用组织多普勒 Tei 指数和二维斑点追踪技术,评价双腔起搏器患者左心室扭转、解旋运动、心功能。**方法** 40 例安装起搏器患者于术前及术后分别采集心尖四腔二尖瓣环组织多普勒频谱,左心室短轴心底水平及心尖水平二维图像,进入 STI 系统测量计算左心室 Tei 指数、峰值旋转角度、峰值扭转角度、等容舒张解旋率,并统计分析。**结果** 术后 Tei 指数下降(0.44 ± 0.06 vs. 0.62 ± 0.11),差异有统计学意义($P < 0.05$),左心室收缩期峰值扭转角度($15.80^\circ \pm 5.58^\circ$ vs. $10.08^\circ \pm 5.67^\circ$, $P < 0.05$)、等容舒张解旋率升高(0.44 ± 0.04 vs. 0.24 ± 0.03 , $P < 0.05$)。心底水平侧壁,心尖水平前室间隔、侧壁、后壁、后室间隔左心室局部旋转运动较术前增强($P < 0.05$)。**结论** 双腔起搏器改善了患者左心室收缩及舒张功能,二维斑点追踪技术可以较敏感地评价心功能。

【关键词】 心脏起搏器,人工; 心室功能,左; 二维斑点追踪显像; 扭转; 解旋率

Evaluation on the left ventricular function in patients with dual-chamber pacemaker using tissue doppler Tei index and speckle tracking imaging LIU Li, XIA Dao-zi, ZHU Ning, XUAN Jian-yuan, YANG Bing-bing, LI Yang, SUN Ming-liang, DENG Yu-jiao. Department of Ultrasound, The Second Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116027, China

Corresponding author: XIA Dao-zi, Email: xiadaozi@sina.com

【Abstract】 Objective To discuss left ventricular (LV) twist and untwist in patients with dual-chamber pacemaker, tissue doppler Tei index and speckle tracking imaging (STI) were used and the cardiac function was evaluated. **Methods** Two dimensional images of the apical four chamber view, the short axis view of in the basal level and apex level of LV were obtained in 40 cases before and after the pacemaker implantation, so were the mitral annular tissue doppler spectrum, then we entered the STI system to record the parameters such as Tei index, peak rotation, peak twist, untwist rate, and to made statistical analysis. **Results** The Tei index (0.44 ± 0.06 vs. 0.62 ± 0.11) was decreased, bur the peak twist ($15.80^\circ \pm 5.58^\circ$ vs. $10.08^\circ \pm 5.67^\circ$), untwist rate (0.44 ± 0.04 vs. 0.24 ± 0.03) were increased after the operation ($P < 0.05$). The LV regional rotation in the lateral wall of basal level and the anterior septum, the lateral wall, the posterior wall, the posterior septum of the apical level enhanced ($P < 0.05$). **Conclusions** The method of dual-chamber pacemaker implanting can improve the patient's LV systolic and diastolic function. The STI can evaluate the cardiac function sensitively.

【Key words】 Pacemaker, artificial; Ventricular function, left; Speckle tracking imaging; Twist; Untwist rate

随着生理性起搏概念的提出,双腔起搏器以其生理性房室同步的优势,仍然是临床窦房结功能障碍(SSS)患者的首选治疗方法。双腔起搏器不但增加了病窦患者的心输出量,而且能提高心功能。本文旨在用组织多普勒(tissue doppler image, TDI) Tei 指数和二维斑点追踪技术(speckle tracking imaging, STI),进一步

研究安置双腔起搏器后左心室扭转和解旋运动,从新视角探讨心功能的变化。

对象与方法

一、研究对象及分组

临床选取 2009 ~ 2010 年 40 例 SSS 患者分为术前组和术后组,均为有症状的难治性心动过缓,平均年龄(58.0 ± 5.8)岁,无房颤、房扑及心力衰竭病史[左心室射血分数(LVEF) $> 50\%$]。均进行右心室心尖部双腔起搏器(DDD)安置术,一电极置于右心耳梳状肌,一电极置于右心室心尖部心内膜下肌小梁内。于术前及术

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2013.04.032

作者单位:116027 辽宁省,大连医科大学附属第二医院超声科[刘丽(在读研究生)、夏稻子、宣健媛、杨冰冰、李阳、孙明亮(在读研究生)、邓玉姣(在读研究生)],心血管内科(朱宁)

通讯作者:夏稻子,Email:xiadaozi@sina.com

表1 临床资料及部分超声测量参数($\bar{x} \pm s$)

组别	HR(次/min)	Tei	Em(cm/s)	Am(cm/s)	Em/Am	LVEF(%)
术前	40.00 ± 3.90	0.62 ± 0.11	9.93 ± 3.84	7.14 ± 1.56	1.03 ± 0.70	58.58 ± 5.90
术后	65.20 ± 6.94	0.44 ± 0.06	5.89 ± 2.24	7.50 ± 1.49	0.91 ± 0.62	57.58 ± 6.03
P值	<0.001	<0.001	0.128	0.680	0.075	0.402

表2 术前、术后患者左心室壁峰值旋转角度应变参数($^{\circ}$, $\bar{x} \pm s$)

室壁	心底水平			心尖水平		
	术前	术后	P值	术前	术后	P值
前室间隔	-3.25 ± 1.00	-1.34 ± 0.93	0.133	8.01 ± 2.36	11.12 ± 2.16	0.003
前壁	-1.87 ± 0.82	-2.26 ± 1.80	0.758	7.00 ± 2.49	9.18 ± 2.39	0.163
侧壁	-2.35 ± 1.29	-5.62 ± 1.80	0.031	6.47 ± 2.10	10.43 ± 2.70	0.002
后壁	-5.05 ± 2.89	-7.38 ± 2.52	0.102	6.20 ± 2.82	9.46 ± 2.97	0.029
下壁	-9.52 ± 2.93	-8.29 ± 2.21	0.232	6.23 ± 2.26	9.32 ± 2.60	0.057
后室间隔	-8.23 ± 2.21	-7.04 ± 2.50	0.220	7.13 ± 2.10	9.98 ± 2.28	0.033

后7d分别采集图像。

二、仪器与方法

常规采集并记录患者基本情况、年龄及心率,采用GE Vivid 7彩色多普勒超声诊断仪,M3S探头,探头频率1.7~3.4 MHz。患者左侧卧位,用Simpson双平面方法测量LVEF。当心率平稳时,进入TDI模式测量记录二尖瓣环间隔左心室处和侧壁处的速度频谱,测量舒张早期峰值速度(Em)、舒张晚期峰值速度(Am)、等容收缩时间(IVCT)、射血时间(ET)、等容舒张时间(IVRT),IVRT=等容舒张末期二尖瓣开放(MVO)时间-收缩末期主动脉瓣关闭(AVC)时间。计算组织Tei指数=(IVRT+IVCT)/ET。采取并存储左心室短轴二尖瓣水平切面、心尖水平切面(乳头肌完全消失,左心室的下1/3处)的二维图像,传输到Echo PAC工作站脱机分析,进入STI模式,测量并记录左心室旋转角度峰值,心率恒定情况下系统自动绘出左心室整体扭转角度时间曲线图。计算左心室扭转角度=心尖部旋转角度-心底部旋转角度^[1]。测量左心室扭转曲线IVRT的扭转角度,计算等容舒张旋转率(UntwR),公式为UntwR=(AVC旋转角度-MVO旋转角度)/AVC旋转角度×100%/IVRT^[2],设定舒张期左心室解旋角度等于收缩期左心室扭转角度为100%。以上采集图像均连续取三个心动周期,测量三次取平均值,并且均由一人完成。

三、统计学分析

采用SPSS 13.0软件进行统计学分析,观测数据用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用配对样本t检验,P<0.05为差异有统计学意义。

结 果

1. 临床资料及部分超声测量参数:术后较术前患者心率增加,Tei指数下降(P均<0.05),LVEF、Em、Am、Em/Am参数在两组间的差异无统计学意义,结果见表1。

2. 左心室壁节段心肌峰值旋转角度应变:术后较术前:左心室壁心底水平侧壁的峰值旋转角度增强(P<0.05),心尖水平前间隔、侧壁、后壁、后室间隔均增强(P<0.05),前壁和下壁室壁运动变化无统计学意义。结果见表2。

3. 左心室整体收缩期峰值扭转角度,等容舒张时间和等容舒张解旋率参数:术后均较术前变化明显(P<0.05)。结果见表3,图1。

表3 术前、术后左心室峰值扭转角度、等容舒张时间与等容舒张解旋率参数($\bar{x} \pm s$)

组别	扭转角度($^{\circ}$)	等容舒张时间(ms)	等容舒张解旋率
术前	10.08 ± 5.67	98.00 ± 5.91	0.24 ± 0.03
术后	15.80 ± 5.58	90.00 ± 5.48	0.44 ± 0.04
P值	<0.001	<0.001	<0.001

讨 论

心脏机械运动功能是由心肌纵向收缩、径向收缩和扭转运动共同参与完成的结果。近年研究表明^[1,3],心肌纵向收缩和扭转运动是心肌机械运动很重要的因素,尤其是扭转运动占心肌力学效能的60%~70%^[4],在左心室收缩和舒张过程中至关重要。扭转运动是指左心室心尖部与基底段向相反方向旋转的运动,包括

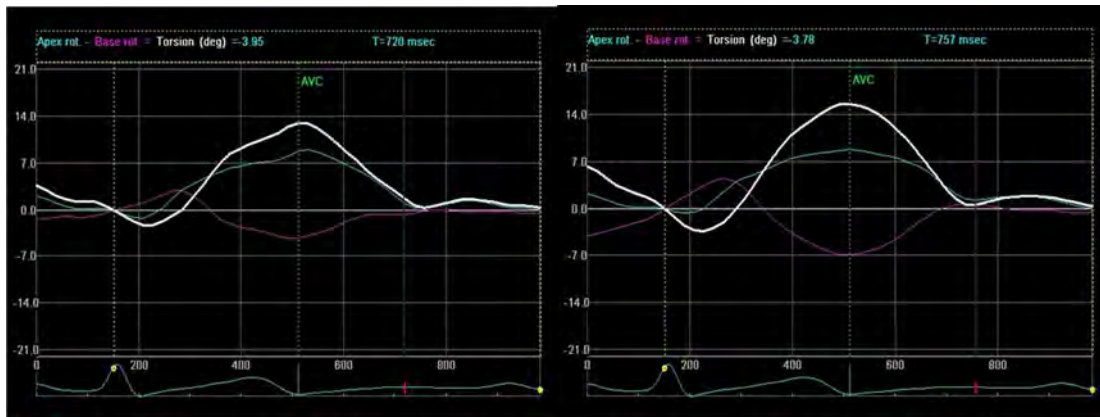


图1 左心室术前、术后心肌扭转应变曲线图; 左心室先逆时针后顺时针扭转运动, 术后运动幅度比术前增强

收缩期扭转和舒张期解旋。正常人心脏从心尖方向观察,左心室基底段呈顺时针方向旋转,同时心尖部呈逆时针方向旋转,类似“拧毛巾”样运动,将左心室的血液注入主动脉;而舒张期表现为与上述相反的解旋运动,将左心房血液流入左心室。整体表现为收缩期逆时针旋转,舒张期逐渐顺时针解旋。有研究证明,左心室的扭转是评价心功能的敏感指标^[5-6]。术后左心室整体峰值扭转角度增加,术后扭转运动相当于此年龄段正常人^[7],说明术后心功能特别是左心室整体收缩功能得到改善。这与评价心功能的参数 Tei 指数术后下降具有良好的负相关性。Tei 指数(心肌综合指数, MPI),为心肌做功指数,是一项评价心脏整体功能的非侵入性指标。Tei 指数是时间间期的比值,不受心率、心室压等的影响,一直作为反映心室整体收缩及舒张功能的量化指标。左心室 UntwR 即等容舒张期解旋速度,是反映心肌整体舒张功能的定量指标^[2]。左心室解旋 40% 发生在等容舒张期内^[8],左心室扭转储存的弹力势能,在等容舒张期迅速释放,产生左心室肌的解旋运动,进而舒张早期左心室快速解旋,有利于左心室腔内压力梯度的形成和心室血流充盈。本研究显示术后解旋率在正常范围内增强,表示术后左心室心肌的解旋速度提高,舒张功能得到改善。此时等容舒张时间缩短,也进一步证实了这个观点。术后扭转和解旋率测值结果与张丽等^[7]的正常人研究相符。起搏器后心功能的改变一直是研究的热点。丹麦一项多中心随机试验(DANPACE 研究)曾表明 DDD 起搏器实际上对心力衰竭发生率没有影响^[9],但从本研究可以发现,DDD 起搏器短期内可以增加左心功能,进而预防心力衰竭。

心肌局部室壁运动是近年来研究的热点。安置起搏器术后左心室整体心肌的扭转和解旋运动可以通过心肌局部旋转运动来解释。术后从心底段至心尖段前室间隔、侧壁、后壁、后室间隔运动增强,说明术后局部

心肌纤维机械收缩性能提高。在心底段,心肌旋转主要以中层的环形肌运动为主,而心底段心肌同时受二尖瓣环的牵拉作用,以至某些心底段心肌运动相对减弱。在心尖段,心肌旋转主要依赖中层的环形肌和内外层在心尖部大量集中的斜行走向肌纤维,其受到刺激后旋转运动更加增强^[10]。本研究部分节段心肌无明显改变($P > 0.05$),左心室局部心肌收缩不协调,运动心肌主动牵拉不运动心肌,使不运动心肌被动受力,收缩负荷增加,可以导致心肌细胞肥大、坏死,心肌纤维断裂,形成心肌机械重构和电重构。本文用左心室旋转角度峰值来反映左心室跨壁的局部运动协调性,通过周向运动的旋转应变来分析左心室短轴切面局部心肌运动情况,重复性不如纵向应变^[11],但优于径向应变^[12],可以很好地区分整体心功能的细微变化。本方法只取左心室短轴两个切面,受人为影响小,方法简单易行。

本文存在的不足是还需要大样本量及文献的支持,并且只分析了安置起搏器术后短期内心功能的变化。

综上所述,DDD 起搏器右心室心尖部起搏术后从机械力学方面可以有效提高心功能,增加心排出量,无疑对临床医师认识及治疗有指导意义。

参 考 文 献

- [1] Notomi Y, Setser RM, Shiota T, et al. Assessment of left ventricular torsional deformation by Doppler tissue imaging: validation study with tagged magnetic resonance imaging. *Circulation*, 2005, 111: 1141-1147.
- [2] 李赵欢,唐红. 斑点追踪显像技术对冠心病左心室扭转和解旋运动的研究. *中华超声影像学杂志*, 2010, 19: 369-373.
- [3] 王志斌,苏晓婷,李建省,等. 实时三平面应变率成像评价原发性高血压患者左心室长轴收缩功能. *中国超声医学杂志*, 2009, 24: 376-379.
- [4] Buckberg GD. Basic science review: The helix and the heart. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2002, 124: 863-883.
- [5] Sun JP, Niu J, Chou D, et al. Alterations of regional myocardial function in a swine model of myocardial infarction assessed by echocardi-

- graphic 2-dimensional strain imaging. J Am Soc Echocardiogr, 2007, 20:498-504.
- [6] Takeuchi M, Nishikage T, Nakai H, et al. The assessment of left ventricular twist in anterior wall myocardial infarction using two-dimensional speckle tracking imaging. J Am Soc Echocardiogr, 2007, 20:36-44.
- [7] 张丽, 谢明星, 王新房, 等. 超声二维斑点追踪显像技术评价不同年龄正常成人左心室扭转运动的初步研究. 中华超声影像学杂志, 2007, 16:746-750.
- [8] Dong SJ, Hees PS, Siu CO, et al. MRI assessment of LV relaxation by untwisting rate: a new isovolumic phase measure of tau. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2001, 281:2002-2009.
- [9] 董颖雪, 杨延宗. 2010年心脏起搏治疗进展概述. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2011, 25:20-24.
- [10] Kim WJ, Lee BH, Kim YJ, et al. Apical rotation assessed by speckle-tracking echocardiography as an index of global left ventricular contractility. Circ Cardiovasc Imaging, 2009, 2:123-131.
- [11] 王志强, 管琰, 刘娟, 等. 应用超声二维斑点追踪技术测量二尖瓣环位移评价冠心病患者左心功能[J/CD]. 中华临床医师杂志: 电子版, 2011, 5:4718-4721.
- [12] 章晨, 孙寅光, 朱佳, 等. 二维应变方法对左心室心肌机械运动特性的观察. 临床荟萃, 2012, 27:284-288.

(收稿日期:2012-11-12)

(本文编辑: 张岚)

刘丽, 夏稻子, 朱宁, 等. 组织多普勒 Tei 指数和二维斑点追踪技术评价双腔起搏器患者左心功能[J/CD]. 中华临床医师杂志: 电子版, 2013, 7(4): 1526-1529.

