

## DDD 起搏器植入后不同患者的动态心电图的表现及其临床意义

李波, 韩雪, 纳志英, 尹琳, 周萌

(昆明医科大学第二附属医院心功能科, 昆明 云南 650101)

**[摘要]** **目的** 探讨 DDD 起搏器植入术后传导阻滞及窦房结功能不良不同患者的动态心电图 (DCG) 表现及临床意义. **方法** 采用 12 通道 DCG 分析系统对 157 例患者进行监测分析, 根据起搏器治疗适应症分为 2 组: A 组传导阻滞组 68 例; B 组窦房结功能不良组 89 例, 分析判断比较 2 组患者 DDD 起搏器的 DCG 表现、主要工作模式、感知起搏功能异常、与起搏器相关的心律失常及自身心律失常; 计算起搏心搏数/总心搏数. **结果** (1) 2 组患者起搏比例  $\geq 60\%$  的检出率均明显多于起搏比例  $< 60\%$  的人数,  $P < 0.05$ ; (2) DDD 主要起搏类型: A 组工作模式以 VDD/VAT 为主, 其次为 DDI, B 组工作模式以 DDI 为主, 其次为 AAI, VDD/VAT 发生最少. VDD/VAT 工作模式 A 组高于 B 组, 而 AAI 工作模式仅发生在 B 组, 2 组比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ); (3) 157 例共检出感知异常 47 例 (29.94%), 起搏异常 5 例 (3.18%); (4) 心室安全起搏检出率 B 组 (22.47%) 高于 A 组 (10.29%),  $P < 0.05$ ; (5) 与起搏器相关的心律失常: 起搏介导性心动过速 (PMT)、感知房性心动过速 (AT) 触发快速心室起搏 B 组 (12.36%、21.35%) 高于 A 组 (2.94%、17.56%),  $P < 0.05$ ; (6) 频发房性早搏及 AT 的发生率 B 组 (22.47%、38.21%) 高于 A 组 (2.94%、17.64%),  $P < 0.01, 0.05$ . **结论** DCG 的各种表现可识别不同患者 DDD 起搏器植入后相应的主要工作模式, 全面了解起搏器的工作状态, 为起搏器的合理程控及自身心律失常的治疗等提供重要且准确的依据.

**[关键词]** 起搏器; 动态心电图; 起搏模式; 起搏、感知功能; 心律失常

**[中图分类号]** R540.41 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-610X (2014) 10-0143-05

## Clinical Significance of Dynamic Electrocardiogram Monitoring in Patients after Implantation of DDD Pacemaker

LI Bo, HAN Xue, NA Zhi-ying, YIN Lin, ZHOU Meng

(Dept. of Cardio Function, The 2nd Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650101, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the dynamic electrocardiogram (DCG) manifestations and clinical significance in patients after DDD pacemaker implantation. **Methods** 157 cases of pacemaker patients were monitored by 12-channel DCG Analysis System. They were divided into two groups according to the indications of Pacemaker therapy: group A (68 cases, conduction block) and group B (89 cases, sinus node dysfunction). Work mode, sensing and pacing abnormalities, and pacemaker related arrhythmia were analyzed. Then make diagnosis for atrial and ventricular arrhythmia and to calculate the ratio of pacemaker number and total quantity of heart beats. **Results** (1) The detection rate of pacemaker number/total number  $\geq 60\%$  in two groups was significantly higher than pacemaker number/total number of heart beats  $< 60\%$  ( $P < 0.05$ ). (2) The main work mode of pacemaker: group A was VDD/VAT, followed by of DDI, group B was DDI, followed by AAI, the third was VDD/VAT. Work mode of VDD/VAT in group A was more than group B, and AAI only occurred in group B ( $P < 0.001$ ). (3) Among 157 cases, abnormal perception was found in 47 cases (29.94%), abnormal pacing 5 cases (3.18%). (4) The detection rate of safe ventricular pacing in group B (22.47%) were significantly higher than group A (10.29%) ( $P < 0.05$ ). (5) Pacemaker-related arrhythmias: Pacemaker mediated tachycardia

**[作者简介]** 李波 (1966~), 女, 湖南耒阳市人, 医学硕士, 主任医师, 主要从事无创性心功能及心电生理临床工作.

(PMT) and Rapid ventricular pacemaking triggered by atrial tachycardia (AT) in group B (12.36% and 21.35%) were higher than group A (2.94% and 17.56%) ( $P < 0.05$ ). (6) Frequent atrial premature beats and AT in group B (22.47% and 38.21%) were significantly higher than group A (2.94% and 17.64%) ( $P < 0.01, 0.05$ ). **Conclusions** DCG monitoring can judging the major work mode and comprehensively learn the pacemaker working state in patients after DDD pacemaker implantatio. It will provide important and accurate reference for the clinician in pacemaker programming process.

[**Key words**] Pacemaker; DCG; Pacing modes; Pacing and sensing function; Arrhythmia

随着起搏器的广泛应用,其功能不断完善.尽管永久起搏器植入的适应症不断拓宽,但缓慢性心律失常中传导阻滞及窦房结功能不良伴有临床症状仍为其主要适应症.目前,国内学者<sup>[1,2]</sup>已有关于动态心电图(dynamic electrocardiogram, DCG)对起搏器植入后感知、起搏异常以及自身心律失常等方面的研究报导,但对传导阻滞及窦房结功能不良患者 DDD 起搏器植入后主要起搏模式、感知及起搏功能异常,与起搏器相关的心律失常以及自身心律失常的发生等方面是否存在差异报导较少.为此,本研究对上述 2 类患者 DDD 起搏器植入后的 DCG 进行分析探讨,旨在了解起搏的工作方式,功能状况及起搏效果,及时发现起搏故障和与起搏相关的心律失常,为临床进一步处理提供依据.

## 1 资料与方法

### 1.1 对象

收集昆明医科大学第二附属医院 2008 年 1 月至 2013 年 2 月安装 DDD 型(包括 DDDR 型)人工心脏起搏器行 DCG 检查,及临床资料完整的患者共 157 例,临床诊断:冠心病 63 例,高血压病 56 例,高血压合并糖尿病 22 例,不明原因缓慢性心律失常 9 例,扩张型心肌病 3 例,肺心病 4 例.根据起搏器治疗适应症将其分为 2 组:A 组传导阻滞组 68 例(三度房室阻滞 64 例,II 度 II 型房室阻滞 1 例,双束支阻滞 3 例),其中男 32 例,女 36 例,年龄 35~96 岁,平均(70.88±11.15)岁;B 组窦房结功能不良组:89 例,男 36 例,女 53 例,年龄 52~89 岁,平均(73.01±9.91)岁.

### 1.2 方法

采用美国 PI 公司生产的 12 通道+起搏分析通道全息 DCG 分析系统,记录后经分析系统中的计算机软件处理,并由专业人员进行人机对话,对 DDD 起搏器工作模式、起搏感知功能工作状态、与起搏器有关的心律失常及自身心律失常等作出分析、诊断;记录 24 h 总心搏数、起搏心搏数,并

计算起搏比例(起搏心搏数/总心搏数),依据所占比例了解患者对起搏器的依赖性(当起搏比例≥60%时表明患者对起搏器的依赖性较强).

### 1.3 统计学方法

计量数据以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示;计数数据采用  $\chi^2$  检验;采用 SPSS 版进行数据统计处理, $P < 0.05$  为有统计学意义.

## 2 结果

2 组患者起搏类型、感知起搏功能异常及与起搏器相关的心律失常检出率比较见表 1. 2 组患者起搏比例≥60%的检出率明显多于起搏比例<60%的人数, $P < 0.05$ . 157 例共检出间歇性、一过性感知异常 47 例(29.94%),起搏功能异常 5 例(3.18%),其中起搏器电池耗竭 3 例,电极导线断裂和电极微脱位各 1 例.与起搏器有关的心律失常(起搏器类房室结功能):起搏介导性心动过速(pacemaker mediated tachycardia, PMT)及感知房性心动过速(atrial tachycardia, AT)触发快速心室起搏 B 组多于 A 组, $P < 0.05$ .

2 组患者自身心律失常发生率比较见表 2. 频发房性早搏(总数>720 次/24h)及 AT 的发生 B 组高于 A 组,有统计学意义( $P < 0.05$ );阵发性房颤 B 组数值上多于 A 组,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ ).

## 3 讨论

随着我国经济发展和人口老龄化的加速,起搏器植入数量不断增加,DDD 起搏器植入比例不断上升,功能日趋复杂,伴随其复杂的心电图,形成了对临床及心电图医师的挑战<sup>[3]</sup>. DCG 监测对起搏器植入后的患者可根据起搏比例了解患者对起搏器的依赖程度,文中 2 组患者起搏比例≥60%的检出率明显多于起搏比例<60%的人数, $P < 0.05$ ,表明患者对起搏器的依赖较强,由此可估计起搏器电池使用年限.通过 DCG 的各种表现判断

表 1 2 组患者起搏类型、感知起搏功能异常及与起搏器相关的心律失常检出率比较 [n (%)]

Tab. 1 Comparison of the pacing types, sensing and pacing abnormalities, and the incidence of pacemaker related arrhythmia in patients between two groups

项 目	A 组 (n = 68)	B 组 (n = 89)
起搏比例 ≥ 60%	60(88.23)	77(86.52)
起搏比例 < 60%	8(11.76)	12(13.48)
主要起搏工作模式		
AAI	0(0.00)	27(30.34)**
DDI	28(41.18)	40(44.94)
VDD/VAT	32(47.06)	10(11.23)**
感知异常	15(22.01)	32(35.96)
起搏异常	1(4.41)	4(4.49)
心室起搏融合波	26(38.24)	32(35.96)
心室安全起搏	7(10.29)	20(22.47)*
与起搏器有关的心律失常		
PMT	2(2.94)	11(12.36)*
感知 AT 触发快速心室起搏	12(17.65)	19(21.35)*
伴文氏型传导现象	8(11.76)	10(11.24)
伴 2:1 阻滞	1(1.47)	1(1.12)
伴 III 度传导阻滞	1(1.47)	5(5.62)

与 A 组比较, \* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ .

表 2 2 组患者自身心律失常发生率比较 [n (%)]

Tab. 2 Comparison of the incidence of arrhythmia in patients between two groups [n (%)]

组 别	n	频发房早	房速	阵发性房颤	室早	室早多源	室早成对	短阵室速
A 组	68	2(2.94)	12(17.64)	1(1.47)	15(22.06)	7(10.29)	11(16.18)	6(8.82)
B 组	89	20(22.47)*	34(38.21)**	6(6.74)	13(14.61)	9(10.11)	9(10.11)	2(2.25)

与 A 组比较, \* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ .

传导阻滞及窦房结功能不良等不同患者 DDD 起搏器植入后相应的主要工作模式。

### 3.1 DDD 工作模式及转换条件

DDD 起搏器能够保持良好的房室顺序起搏, 避免非生理性起搏对血流动力学的不良影响, 而成为较理想的“生理性”起搏器。DDD 起搏器能根据心脏自身频率和起搏器下限频率的快慢、房室结下传的 P-R 间期和人功设置的 A-V 间期的长短, 可自动转换为 AAI、VVI、VAT、VDD、DVI、DDI、及 DDD 等起搏模式。

**3.1.1 AAI 工作模式** B 组患者为窦房结功能不良, 其自身心律为缓慢的窦性心律 (如: 窦性心动过缓、窦性停搏、窦房阻滞等) 而房室结传导功能正常。当自身心房率 < 起搏器下限频率, 自身 P-R 间期 < 程控 AV 间期时, 则心房起搏经房室结下传心室转化为 AAI 工作模式, 故本文 B 组主要工作方式 of AAI。

**3.1.2 DDI 工作模式** 为房室顺序起搏, 房室双腔感知, A 组或 B 组均可表现有 DDI 工作模式。

DCG 表现为: (1) 当自身心房率 > 起搏下限频率, 房室传导延缓或阻滞时, 心房波后无跟随的心室起搏除极波, 心房节律受窦性或自身心房节律点控制, 心室受心室起搏节律的控制; (2) 自身心房率 < 起搏下限频率, 房室传导延缓或阻滞时, 心电图也表现为房室顺序起搏。

**3.1.3 VDD/VAT 工作模式** 当心房率 > 起搏下限频率, 自身 P-R 间期 > 程控 AV 间期时, 则自身节律被感知后经起搏器下传心室, 转为 VAT/VDD 工作模式。VDD 是治疗窦房结功能正常伴三度房室阻滞最理想的起搏方式, 故 A 组主要工作方式为 VDD, B 组多为 VAT, 系起搏器感知单发或连续出现的异位房性 P' 波。

当自身房率、P-R 间期有动态改变及心室夺获时, 同一份 DDD 起搏 DCG 上可同时出现不同的工

作模式, 但不同患者的主要模式还与其临床特点、传导阻滞及窦房结功能不良的基础心电图有关。

### 3.2 感知及起搏功能异常

**3.2.1 感知异常** 包括感知过度和感知不良, 前者指起搏器对不应该感知到的信号发生感知, 表现为起搏间期长于基础起搏间期<sup>[4]</sup>, 是导致起搏心电图长间歇最常见的原因。文中感知过度共 22 例, 其中多为误感知肌电信号 (17 例), 其余为感知 T 波 (3 例), 交叉感知 (2 例)。因过感知肌电信号所致的长间歇 (1 460 ~ 2 965 ms), 多发生于患者上肢活动时如晨起洗漱, 做家务, 甩手时。感知不良可因不恰当的感知参数的设置、电池耗竭及电极导线断裂所致。DCG 见起搏器不能感知自身 P 波或者 I 和 QRS 波呈固定型起搏, 仍按自身的基础起搏周期发放起搏脉冲。感知不良可引起不适当的起搏, 进而引起竞争性心律失常。感知异常通过体外程控调整感知灵敏度可使起搏器恢复正常的感知功能。

**3.2.2 起搏功能异常** 最常见为电池耗竭, 多为起搏器植入时间较长致电池耗竭等原因所致。文中检出起搏异常 5 例, 3 例因起搏器电池耗竭, 电极导线断裂和电极微脱位各 1 例引起, DCG 表现为间歇性起搏停止或起搏间期延长 (其中 1 例发生大于 2 000 ms 的长间期有 84 阵, 最长间期 2976 ms), 基础起搏频率下降或者不稳定, 电池早期耗竭者 DDD 起搏方式可自动转换为 VVI 方式 (有 2 例), 以保证心室有效起搏<sup>[5]</sup>。对于起搏器依赖较强的患者一旦发生起搏功能障碍, 应尽快查明原因。如行磁铁试验发现此磁铁频率降低达 10%, 立即更换起搏器电池以确保患者的生命安全。

### 3.3 融合波

157 例中检出 58 例次 (36.9%), 2 组患者均有频发的融合波 (真性及假性融合波) 发生, 个别患者融合波高达总心搏 80% 以上。融合波是 2 个激动点同时除极心肌引起的心电向量和心电图的改变, 因此仅仅是一种心电现象, 对起搏器的功能没有任何影响。但为了减少不必要的起搏脉冲信号的发放而耗电, 可通过多种方法, 如: 调整起搏频率、起搏器的 AV 间期及感知灵敏度等方法减少融合波的发生<sup>[6]</sup>, 鼓励自身心搏出现, 节约电能, 延长起搏器寿命。因此, DCG 对融合波发生较多的监测有其重要的临床意义。

### 3.4 心室安全起搏

本文 DCG 检测心室安全起搏发生率较高 17.20% (27/157)。心室安全起搏是 DDD 起搏器防止心室感知器交叉感知到其它心电信号抑制心

室脉冲的发放而引起的心脏停搏, 这一功能对确保患者安全防止意外发生有一定的作用。引发心室安全起搏的原因很多, 如心房感知器感知功能不良, 起搏器各间期参数设置不合理<sup>[7]</sup>。本研究心室安全起搏主要因前者所引起, 重新设置心房感知灵敏度后, 心室安全起搏减少。

### 3.5 DDD 起搏器的类房室结传导功能

**3.5.1 与起搏器有关的心律失常** 指起搏器参与的心律失常。DDD 起搏器植入人体内, 犹如植入人造房室结, 心房电活动可沿起搏器下传到心室, 房室之间出现了 2 条传导路径, 当天然房室结能逆传时, 有可能发生起搏器介导并参与的折返性心动过速。DDD 起搏器具有类房室结的传导功能, 有房室结类房室结传导的工作模式。

**3.5.1 PMT 的发生** 本研究 PMT 检出 7% (11/157), 其发生有 3 种类型: (1) 房性或室性早搏室房传导诱发 5 例, 心电图表现起搏频率突然达起搏器上限频率, 起搏心律均齐 (或 S-S 间期均等), PMT 发作前可见逆行 P 波。延长心室后心房不应期使房性或室性早搏逆传的心房激动落于心室后心房不应期, 从而终止此类 PMT 的发生, 同时保留了心房按需起搏及房室顺序起搏; (2) 过感知肌电信号心室跟踪 4 例, PMT 发生时心电图示有明显的肌电波, 起搏间期不等, 发生于患者上肢运动状态; 由肌电感知引起的 PMT, 应首先降低心房感知灵敏度, 避免肌电感知的发生; (3) 阵发性心房颤动诱发 2 例, PMT 发作时起搏间期不等、频率快慢不一, 发作前有频发的房性心律失常。由于心房颤动有诱发 PMT 的可能, 发作较频发的阵发性房颤患者可将起搏器程控为 VVI 工作方式。诊断 PMT 时, 注意是否突然发生快速规律整齐的心室起搏心电图, 心室率常在 90 ~ 130 次/min, 或为起搏器上限频率, 呈 VAT 起搏方式<sup>[7]</sup>, 可由房性或室性早搏等因素诱发, 有突发突止的特点, 每次发作必有终止, 停止后恢复房室顺序起搏。

**3.5.2 感知 AT 触发快速心室起搏** 本研究 2 组患者发生 AT 时, DDD 起搏器均有感知 AT 触发快速心室起搏的类房室结传导功能的工作模式, 当自身心房率快于起搏器的上限频率, 心房激动的间期又长与 DDD 起搏器的心房总不应期时发生文氏性传导 (见图 3)、2:1 传导; 当室上型激动的频率异常增高时, DDD 起搏器应用二度房室阻滞的传导模式不足以达到保护心室的目的, 则出现 DDD 起搏器三度房室阻滞的情况, 此时 DDD 起搏器关闭自己的类房室传导功能而发生模式装换<sup>[8]</sup>。患者可出现心悸、停跳感, 经体外程控适当的上限频率、感

知灵敏度可消除上述现象.

### 3.6 自身心律失常

本研究中频发房性早搏及 AT 的发生 B 组明显高于 A 组 ( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ ); 阵发性房颤 B 组数值上多于 A 组差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 考虑系样本例数较少或抽样误差所致, 故因早搏、阵发性房颤等诱发 PMT、感知房速触发快速心室起搏的发生 B 组也多于 A 组. 针对这类患者仍需积极监测, 服用抗心律失常药物控制房性及室性早搏、AT 等自身心律失常的发生, 从而减少 PMT 等与起搏器相关的心律失常发生.

综上所述, DCG 监测能了解患者对起搏器的依赖程度、不同患者 DDD 起搏器的主要模式、PMT 以及自身的快速性心律失常等的发生, 并能提供间歇性起搏和感知功能异常的客观定量数据, 为起搏器的合理调试及参数设定, 选择最合理的生理性起搏方式, 减少起搏比例, 节约电能, 病因治疗等提供有价值的依据. 因此起搏器植入后应定期进行 DCG 检查有着极其重要的临床意义.

### [参考文献]

- [1] 李育红, 李洁, 齐书英, 等. 83 例起搏器患者动态心电图检查结果分析 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2010, 2(2): 98 - 100.
- [2] 曾春芳, 李天发, 何喜民. 动态心电图在永久起搏器术后随访中的价值 [J]. 中国现代医学杂志, 2011, 21(10): 1 227 - 1 231.
- [3] 郭继鸿. 起搏心电图双腔起搏心电图 [J]. 心电学杂志, 2002, 21(3): 171 - 173.
- [4] 王斌, 郭继鸿. 起搏心电图(II)VVI 起搏心电图 [J]. 心电学杂志, 2002, 21(1): 43 - 47.
- [5] 郭继鸿. 起搏心电图(V)双腔起搏心电图(II) [J]. 心电学杂志, 2002, 21(4): 228 - 236.
- [6] 许原. 起搏心电图中的融合波 [J]. 临床心电学杂志, 2006, 15(2): 148 - 150.
- [7] 许原. 起搏器介导性心动过速心电图 [J]. 心电学杂志, 2003, 22(1): 49 - 51.

(2014 - 06 - 27 收稿)

(上接第 114 页)

难度高的疾病, 还要关注患者可以作为传染源的传染性疾病类的及时、有效、彻底治愈的价值及意义. 总之, 对农村地区纳入新农合报销范畴住院病人疾病谱的研究, 只是新农合政策制定、实践过程中应该参考的因素之一, 只有综合考量社会、经济、文化、自然等方方面面的因素, 统筹兼顾、统揽全局, 才能确保有限的新农合资源发挥应有的作用.

### [参考文献]

- [1] 李梅香, 陈敏莲. 新农合儿童住院患者医疗费用控制的影响因素与质量管理 [J]. 实用预防医学, 2010, 17(1): 184 - 185.
- [2] 刘建平, 罗家洪, 毛勇, 等. 某市新型农村合作医疗病人、资金流向对乡村卫生服务的影响 [J]. 中国卫生质

量管理, 2009, 16(2): 20 - 22.

- [3] 黎莉, 余红燕, 李小燕, 等. 韶关市新丰县新型农村合作医疗的实施现状及满意度调查 [J]. 中国全科医学, 2011, 14(3): 876.
- [4] 李顺祥, 李再友, 张洪军, 等. 新农合政策下法定传染病住院经济负担及其影响因素 [J]. 中国热带医学, 2013, 8(13): 972 - 974.
- [5] 刑俊. 新农合实施中存在的关于医疗机构方面的问题及建议——基于武汉地区的调查研究 [J]. 时代金融, 2013, 33(3): 255 - 257.
- [6] 李顺祥, 高良敏, 赵金仙, 等. 峨山县 2009-2011 年农村居民手足口住院疾病经济负担研究 [J]. 热带医学杂志, 2013, 1(13): 86 - 87.
- [7] 李顺祥, 高良敏, 赵金仙, 等. 从新农合住院补偿的变化透视农民直接经济负担 [J]. 卫生软科学, 2012, 10(26): 842 - 843.

(2014 - 06 - 12 收稿)