

100 Pacemaker ECG Interpretation

起搏心电图精解 100例

主 编 吉亚军 杨亚莉
副主编 侯剑飞 张余斌 吴师伟
郑新权 陈顾江 李则林



北京大学医学出版社

100 Pacemaker ECG Interpretation

起搏心电图精解 100 例

主 编	吉亚军	杨亚莉	
副主编	侯剑飞	张余斌	吴师伟
	郑新权	陈顾江	李则林

北京大学医学出版社

QIBO XINDIANTU JINGJIE 100 LI

图书在版编目 (CIP) 数据

起搏心电图精解 100 例/吉亚军, 杨亚莉主编. —

北京: 北京大学医学出版社, 2017. 11

ISBN 978-7-5659-1710-3

I. ①起… II. ①吉… ②杨… III. ①心脏起搏器—
心电图—图解 IV. ①R540.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 265950 号

起搏心电图精解 100 例

主 编: 吉亚军 杨亚莉

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

电 话: 发行部 010-82802230; 图书邮购 010-82802495

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京强华印刷厂

经 销: 新华书店

责任编辑: 高 瑾 责任校对: 金彤文 责任印制: 李 啸

开 本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 17.25 字数: 542 千字

版 次: 2017 年 11 月第 1 版 2017 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-1710-3

定 价: 138.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

编者

(按姓名汉语拼音排序)

- | | |
|-----|---------------|
| 蔡彬妮 | 厦门大学附属心血管病医院 |
| 蔡勇敏 | 圣犹达公司 |
| 陈顾江 | 海宁市人民医院 |
| 侯剑飞 | 郴州市第一人民医院 |
| 黄 玥 | 嘉兴市第一医院 |
| 黄卫斌 | 厦门大学附属心血管病医院 |
| 吉亚军 | 海宁市人民医院 |
| 李则林 | 浙江省中西医结合医院 |
| 潘运萍 | 郑州大学第二附属医院 |
| 沈 灯 | 上海市普陀区中心医院 |
| 孙雅逊 | 浙江大学附属邵逸夫医院 |
| 吴师伟 | 武汉市第四医院 |
| 徐和平 | 海宁市人民医院 |
| 徐立文 | 浙江省舟山医院 |
| 杨亚莉 | 仙桃市第一人民医院 |
| 叶沈锋 | 浙江大学附属第二医院 |
| 张 瑜 | 海宁市人民医院 |
| 张余斌 | 浙江大学附属第一医院 |
| 郑新权 | 浙江大学附属第一医院 |
| 朱 浩 | 美敦力公司(技术销售专员) |

前言

晚上十点多，刚加完班回到家，接到我们“起搏心电”微信群管委会的安排让我执笔《起搏心电图精解 100 例》一书前言，泡杯玫瑰花茶，过往的一幕幕如放电影般在脑子里飞速掠过，却始终无从下笔。打开手机浏览了一遍微信群，有群友在群里上传了一份图，指明请“八仙”赐教，思绪瞬间回到 2015 年的冬天。当时我看到一份起搏心电图并判断为植入双腔起搏器，但患者却坚持植入的是单腔起搏器，期间问了几位老师，众说纷纭。于是我将这份心电图发到郑新权老师的“无创心脏电生理”微信群讨论，当时参与讨论的郑新权、吉亚军、陈顾江和李则林四位老师一致认为此图表现符合 VDD 起搏器工作方式，建议我把这份患者的资料搜集起来形成一个完美的病例。就这样，因共同的爱好，我们结识了。后来陆续在网上结识了侯剑飞、吴师伟、张余斌三位老师。

2016 年元月，我们八个人一起闲聊的时候，说起既然喜欢，索性建一个“起搏心电”微信群，所以我找到方丕华教授说了我们的想法。方教授马上决定在他的“医促会心律与心电起搏”微信群名下建立一个“起搏心电”微信群。起搏心电图对于心电工作者来说是一个充满挑战的领域，是心电诊断中相对薄弱的环节。随着想加入我们微信群学习的老师越来越多，“医促会心律与心电起搏”微信群也飞速扩展为五个群，每次群里讨论大家都非常踊跃，但是知识点却相对零散，于是我们想有没有一个能让信任我们的同道由基础逐步提高的学习方式呢？因此，2016 年 7 月，我们在方丕华教授的大力支持下，筹备了一档答题栏目，形式是由我们一周出两道基于起搏心电图的选择题，大家在规定时间内答题，我们统计后公布答案并给出详细解析，没想到这档栏目反响空前热烈。经过一段时间的积累，我们突然想到，既然大家需要这方面的知识，我们为什么不能将这些病例集中起来整理成册，让更多的人能通过该书了解和熟悉起搏心电图的相关知识呢？由此萌生了编写这本《起搏心电图精解 100 例》的想法。

本书的核心是基于起搏心电图病例的分析讨论，大部分病例都是基于起搏心电图来设置问题和备选答案，并给出正确答案和翔实的分析讨论。本书根据病例特点分为六个主题：起搏器基础、起搏器特殊功能、起搏器程控、起搏器 X 线胸片、起搏器散点图、起搏器功能故障。附录包括 A. 索引；B. 通过 X 线胸片识别起搏器的简易三步法；C. DDD 模式下的基础频率间期三部分。起搏器基础、起搏器特殊功能及起搏器程控部分的病例内容有助于读者熟悉和掌握起搏心电图的常用分析思路；起搏器 X 线胸片、起搏器散点图部分为各位读者展示了“盘外招”——不局限于起搏心电图的信息来源，所谓奇兵，常有奇效；起搏器功能故障部分则更像是一场实战演习，在复杂度进一步提升的基础上巩固相应内容。索引部分给出与特殊功能名称相对应的病例（case）号，以期能方便读者在有需要时快捷查询。

本书在编写过程中，得到了方丕华教授、提供病例的各位教授们的大力支持，真诚地向他们致谢！感谢侯剑飞、吴师伟、张余斌三位老师每期的精彩解析！感谢自媒体时代让微信群如此活跃，让我们有缘结识了众多来自于全国各地的朋友们，同行一家亲，感谢你们，因为有你们的支持与信任，我们才能一往直前！本书在编写过程中尽管反复核查修改，力求详尽，但仍难免存在瑕疵纰漏，敬请读者批评指正！

杨亚莉

2017 年 10 月 9 日

目 录

起搏器基础.....	1
Case 1.....	2
Case 2.....	5
Case 3.....	7
Case 4.....	9
Case 5.....	11
Case 6.....	13
Case 7.....	15
Case 8.....	17
Case 9.....	19
Case 10	21
Case 11	24
Case 12	27
Case 13	29
Case 14	33
Case 15	35
Case 16	38
Case 17	41
Case 18	43
Case 19	46
Case 20	48
起搏器特殊功能	51
Case 21	52
Case 22	54
Case 23	57
Case 24	59
Case 25	61
Case 26	63
Case 27	65
Case 28	67
Case 29	69
Case 30	73
Case 31	76
Case 32	79
Case 33	82
Case 34	85
Case 35	87
Case 36	89
Case 37	91
Case 38	93

Case 39	95
Case 40	97
Case 41	100
Case 42	102
Case 43	106
Case 44	108
Case 45	112
Case 46	114
Case 47	117
Case 48	120
Case 49	123
Case 50	126
Case 51	128
Case 52	130
Case 53	132
Case 54	134
Case 55	136
Case 56	139
Case 57	141
Case 58	143
Case 59	146
起搏器程控	149
Case 60	150
Case 61	153
Case 62	156
Case 63	158
Case 64	160
Case 65	162
Case 66	164
Case 67	166
Case 68	168
Case 69	170
Case 70	172
起搏器 X 线胸片	177
Case 71	178
Case 72	180
Case 73	182
Case 74	184
起搏器散点图	187
Case 75	188
Case 76	191
起搏器功能故障	195
Case 77	196
Case 78	198
Case 79	200

Case 80	202
Case 81	204
Case 82	206
Case 83	209
Case 84	213
Case 85	215
Case 86	218
Case 87	221
Case 88	224
Case 89	227
Case 90	230
Case 91	233
Case 92	235
Case 93	237
Case 94	239
Case 95	241
Case 96	243
Case 97	245
Case 98	248
Case 99	252
Case 100	255
附录	257
附录 A 索引	258
附录 B 通过 X 线胸片识别起搏器的简易三步法	260
附录 C DDD 模式下的基础频率间期	266

起搏器基础

Case 1

介绍

患者女，66 岁，阵发性心房颤动患者，植入双腔起搏器 5 年（具体型号不详），门诊随访复查动态心电图，图 1.1 为动态心电图不同时间的心电图片段。



图 1.1 动态心电图片段（A、B 非连续记录）

问题

请问该患者当前的起搏模式为以下哪种？（单选题）

- A. DDD (R)
- B. VVI (R)
- C. DVI (R)
- D. DDI (R)

解答

D. DDI (R)

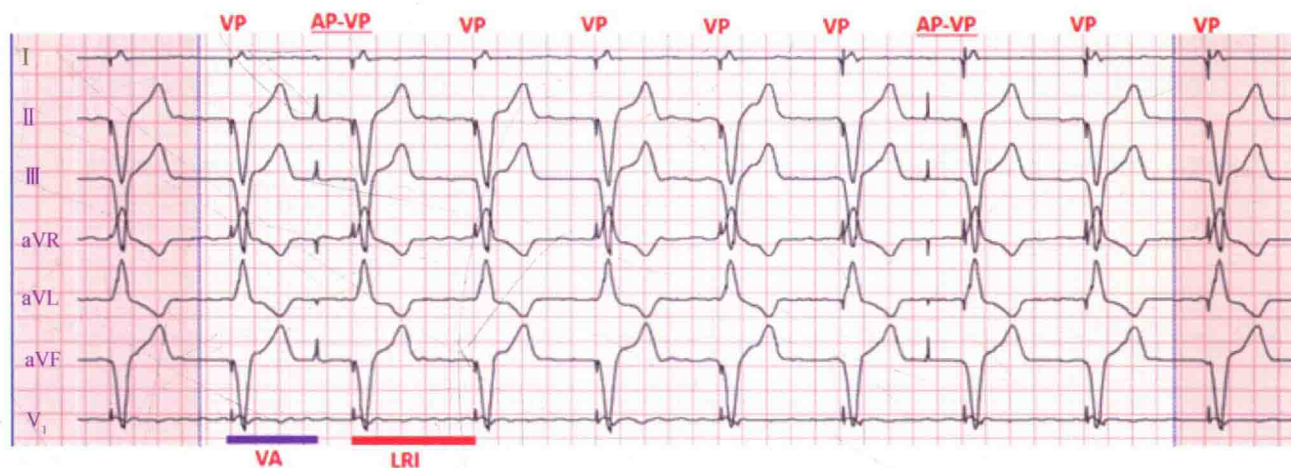


图 1.2 动态心电图片段

患者自身基础心律为心房颤动 (V_1 导联可见明显细颤 f 波), 绝大多数 QRS 波群为心室起搏, 少数为自身下传。图 1.2 中可知, 低限频率 60 次/分, 起搏后房室间期 (PAV) 280 ms, VA 间期 720 ms。

图中可见心房、心室起搏信号, 我们首先可排除 VVI (R) 模式。

DVI 模式时, 起搏器具有心房、心室起搏功能, 心室感知功能, 而无心房感知功能; 因为 DVI 模式时无心房感知功能, 从计时方式上分析可知, 心室感知 (VS) 或心室起搏 (VP) 将重整 VA 间期和 VV 间期, 在 VA 间期内若无 VS 出现, 则在 VA 间期结束后发放心房起搏 (AP) 信号。图中只有少数 VA 后发放 AP 信号, 绝大多数 VP-VP 序列中无 VS 出现, 但 VA 后均未见 AP 发放, 显然不符合 DVI 模式。

心房颤动时, 如果起搏模式仍为 DDD 模式, 会是什么样的表现呢? DDD 模式时, 因为具有心房跟踪功能, 那么在脱离心室后心房不应期 (PVARP) 后, 会立刻感知自身心房波 (颤动波), 持续以高限频率起搏心室 (VAT 方式工作)。但通常发生心房颤动时, 因心房颤动波细小, 容易发生间歇性 (或完全性) 心房感知不良, 因此当心房感知不良时, VP/VS 后启动 VA 间期, VA 间期结束后发放 AP。图中并未见 VAT 方式, 且心房、心室顺序起搏比例较少, 显然此图也不符合 DDD 模式运作。

图中 VP-VP 恒定 (1000 ms), 均以低限频率起搏心室, 偶见 VP 前面有 AP 发放, 呈房室顺序起搏, 表现为“类 DDD”工作方式, 为什么会发放 AP 呢? 说明 VA 间期内未感知心房事件, 而无 AP 发放则是因为起搏器在 VA 间期内感知了心房事件 (心房颤动波) 后, 抑制了心房脉冲发放; 综合分析此图完全符合 DDI (R) 工作模式伴有间歇性心房感知不良。

讨论

DDI (R) 起搏模式:

对感知事件 (心房、心室感知) 的反应:

感知不应期外的心房事件后仅抑制心房起搏 (AP), 并不重整任何时间间期。

感知不应期外的心室事件后, 抑制心室起搏 (VP) 并重整 VA 间期和 VV 间期。

DDI (R) 的计时方式: AV 间期、VA 间期和 VV 间期

AV 间期 (程控值): 指心房起搏到心室起搏的一段时间, 在这一间期中, 起搏器将等待自身心室 R 波的出现, 如无 R 波则于计时结束时起搏心室。伴随 AV 计时的, 还有心房不应期 (ARP)、心室空白期。

VA 间期 (不可程控): 心室起搏 (VP) 事件或不应期外的心室感知 (VS) 事件启动 VA 间期, 起搏器起搏心房前等待自身心房 P 波出现的时间。无论是感知或是起搏的心室事件, 都将起始一个新的 VA 间期计时。间期计时内的 P 波或 R 波都将终止该间期计时; VA 间期内的不应期外心房感知事件仅抑制心房

起搏脉冲发放，但不触发心室起搏；计时结束时未发生任何感知事件，起搏器将起搏心房。伴随 VA 间期起始的，还有心室不应期（VRP）和心室后心房不应期（PVARP）。

VV 间期：心室起搏事件（VP）或不应期外的心室感知事件（VS）启动 VV 间期，VV 间期内如出现不应期外的心室感知事件，会终止该间期并重整新的 VV 间期；VV 间期内无不应期外心室感知事件，则于 VV 间期结束时发放心室起搏脉冲（VP）。VV 间期内任何心房感知或起搏事件不会重整 VV 间期。

出题：潘运萍（郑州大学第二附属医院）

Case 2

介绍

患者男性，82岁，双腔DDD起搏器植入术后2年（起搏器厂家不详），图2.1为患者动态心电图记录片段。

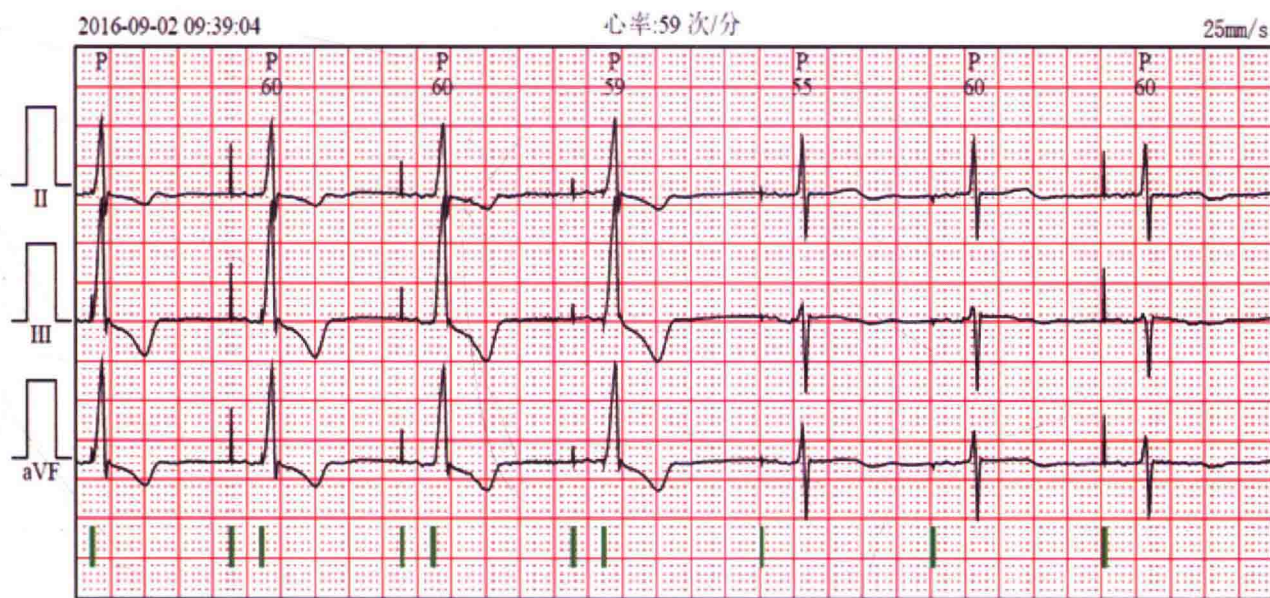


图 2.1 动态心电图片段

问题

- 关于上图起搏器的工作模式，下列选项中哪项正确？（单选题）
 - DDD 及 AAI 工作模式
 - DDD 及 ADI 工作模式
 - DDD 及 DDI 工作模式
 - DDD 及 AAI + 工作模式
- 根据上图心电图表现，判断起搏器为哪家公司生产的？（单选题）
 - 百多力公司
 - 圣犹达公司
 - 波士顿科学公司
 - 美敦力公司

解答

1. D. DDD 及 AAI + 工作模式
2. D. 美敦力公司

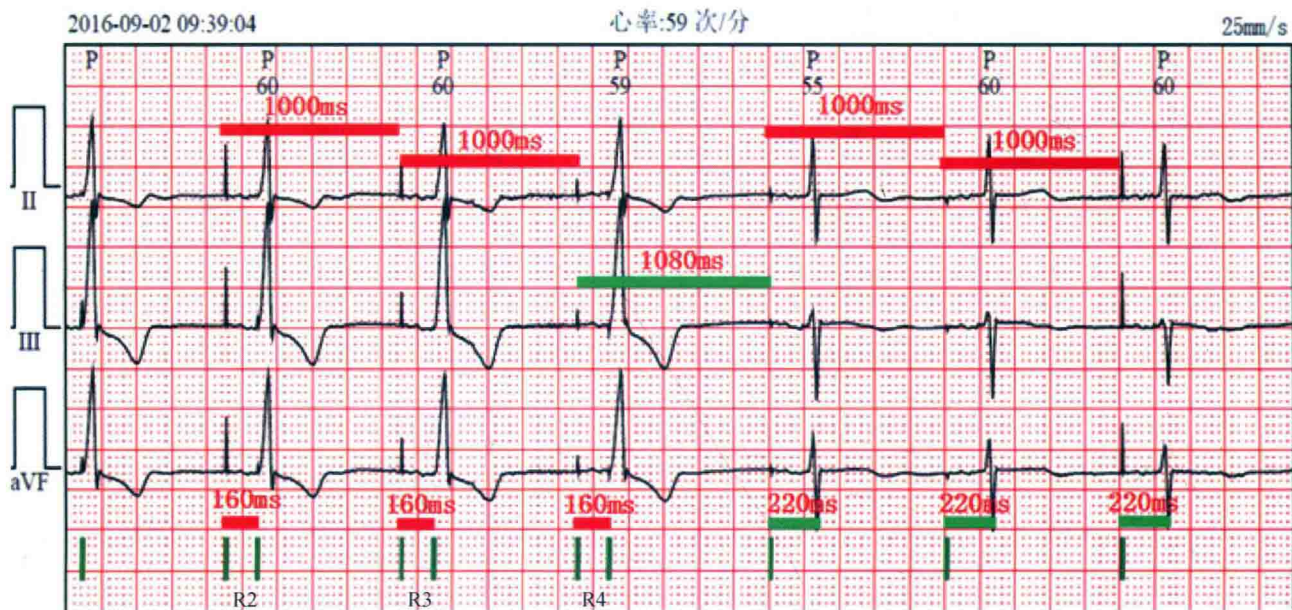


图 2.2 动态心电图片段

如图 2.2 所示，标出的前三个 QRS 波群 (R2、R3、R4) 均为 DDD 工作方式 (AP-VP 序列)，PAV = 160 ms，起搏间期 1000 ms；突然在第 5 个 QRS 波群转为 AAI 工作方式 (AP-VS 序列)，且 AP 后约 220 ms 后出现自身 QRS 波群，为什么 AP 后无 VP 发放呢？是 AV 间期自动搜索功能运作，鼓励自身房室传导吗？

仔细测量 AA 间期的变化，从 DDD 工作方式转为 AAI 工作方式时，AP 推迟了 80 ms，这个 AP 推迟现象正是解答此题的关键点。通常 AV 间期自动搜索功能运作时，AA 间期不会发生改变 (AP 不会出现推迟现象)，所以从计时上可以排除 AV 间期自动搜索功能运作。

其实 AP 推迟现象 ($AP \text{ 推迟量} = AV - 80 \text{ ms} = 160 - 80 = 80 \text{ ms}$) 及工作模式的改变，是美敦力起搏器 MVP 功能的特征性表现：DDD 工作模式时，起搏器会临时应用 AAI + 工作模式去检测房室传导功能，在检测到 1 次自身 VS 事件后，继续维持 AAI + 工作模式，其目的是尽量鼓励自身房室传导，最大限度地减少不必要的心室起搏，同时又保证心室起搏安全。如果出现连续的房室传导中断，即最近的 4 个 P 波中有 2 次下传中断，起搏器由 AAI + 起搏模式又转为 DDD 起搏模式。

讨论

MVP 功能的 AAI + 工作模式：在 AAI 工作模式的基础上，增加了心室的监测功能。如果自身房室传导正常时，保持 AAI 工作模式，如果检测到房室传导中断时 (无 VS 事件发生)，马上发放心室备用脉冲以确保患者安全。

出题：李则林 (浙江省中西医结合医院)

Case 3

介绍

男性，75岁，因“心房颤动，三度房室传导阻滞”植入心室单腔起搏器术后3天，常规心电图如图3.1所示。

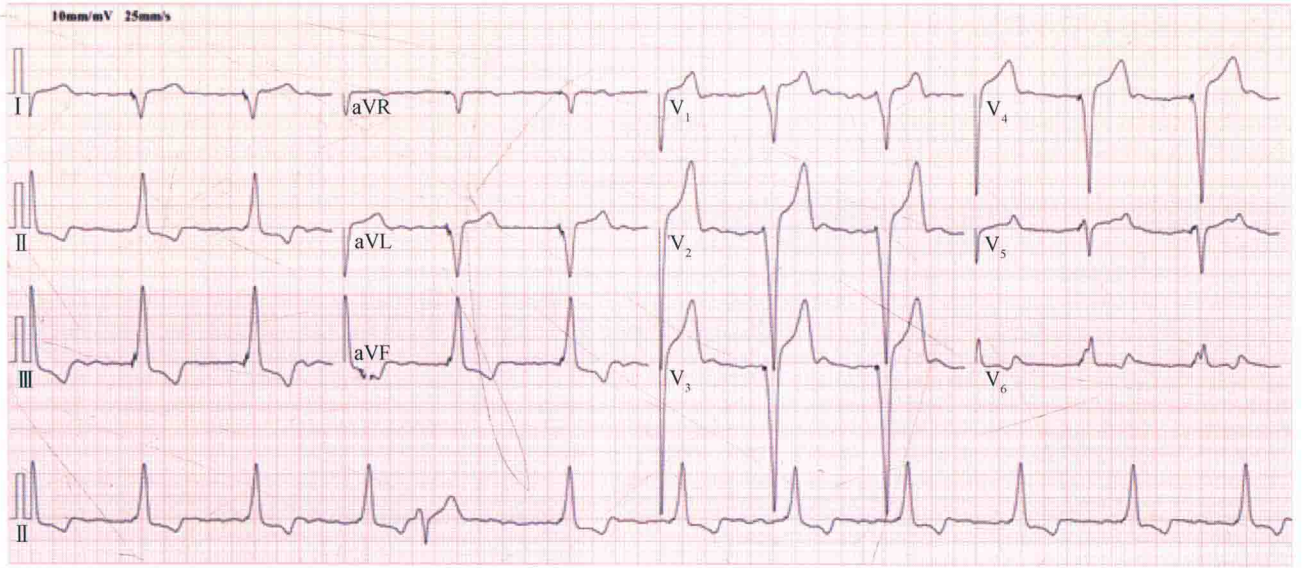


图 3.1 常规心电图

问题

根据题中所给信息，下列选项最正确的是？（单选题）

- A. 右室心尖部起搏
- B. 右室流出道间隔部起搏
- C. 右室流出道游离壁起搏
- D. 心室电极穿孔

解答

B. 右室流出道间隔部起搏

通过起搏 QRS 波群形态判断起搏部位：

胸前导联呈类左束支传导阻滞 (LBBB) → 右室；

Ⅱ、Ⅲ、aVF 导联呈振幅高大且无顿挫的单相 R 波 → 流出道；

I 导联及 aVL 导联呈 QS 形 → 提示间隔部靠前位置。

附：患者 X 线胸片，如图 3.2 ~ 3.4 所示。

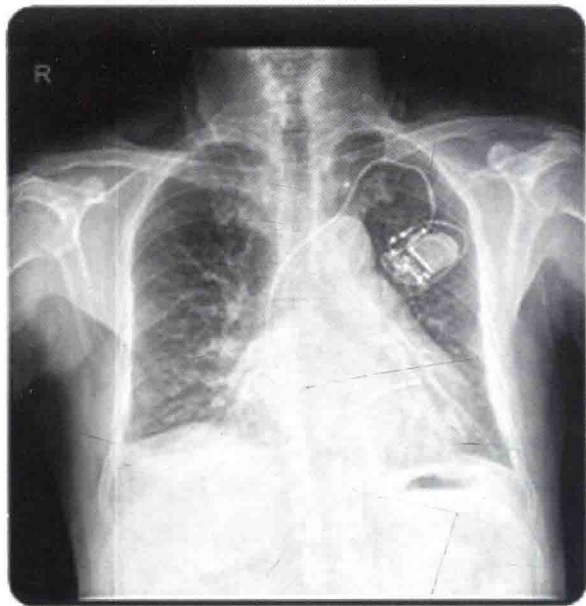


图 3.2 X 线胸片

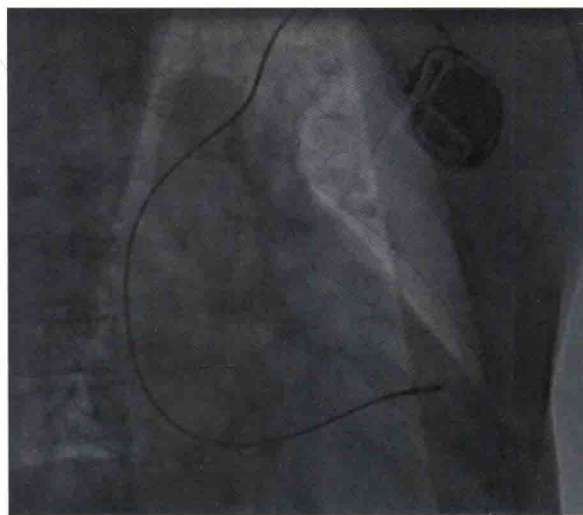


图 3.3 X 线胸片

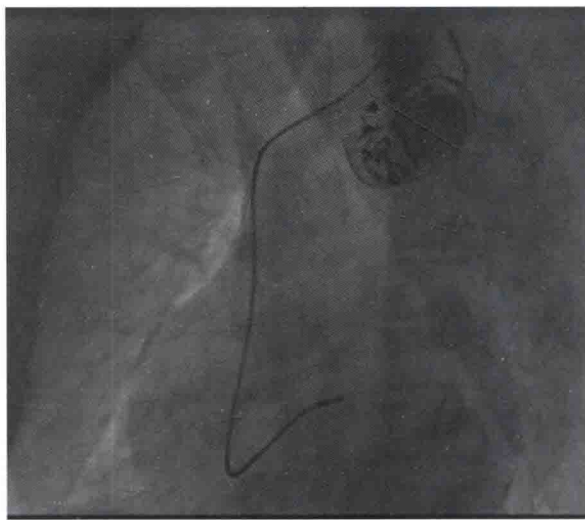


图 3.4 X 线胸片

出题：陈顾江（海宁市人民医院）

Case 4

介绍

男性，65岁，2年前植入圣犹达（St.Jude Medical）双腔起搏器，但至今未来院进行常规程控随访，近日因其他疾病来院就诊，心电图（ECG）检查显示如图4.1。上次出院时起搏器基本程控参数：基本频率50次/分；最大跟踪频率120次/分；PAV/SAV 250/200 ms。

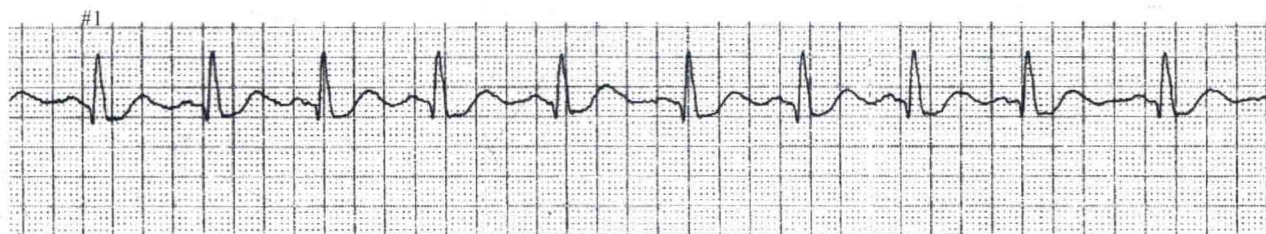


图 4.1 心电图片段

问题

从图中可以得出以下哪项结论？（单选题）

- A. 心房夺获和心室感知正常
- B. 心房感知和心室感知正常
- C. 心室感知正常
- D. 心室夺获正常