

第6版

彩色插画本

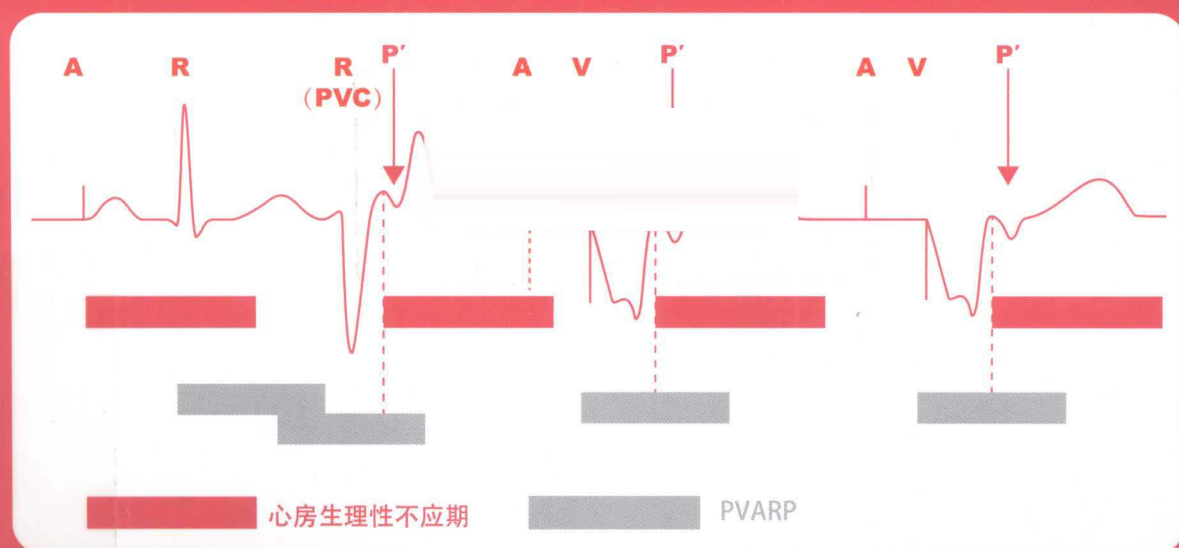
A Practical Guide To Cardiac Pacing

心脏起搏实践指南

原著 [美] H. Weston Moses James C. Mullin

主译 宋耀明 宋凌鲲

主审 吴海云



 Wolters Kluwer



人民军医出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

心脏起搏实践指南

A Practical Guide To Cardiac Pacing

(第6版)

原著者 【美】H. Weston Moses, James C. Mullin

主 译 宋耀明 宋凌鲲

副主译 刘 彤 刘光辉 张 铭

主 审 吴海云



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

心脏起搏实践指南 / (美) 摩思 (Moses, H.W.), (美) 米勒 (Mullin, J.C.) 著;
宋耀明, 宋凌鲲译. —6 版. —北京: 人民军医出版社, 2014.4

ISBN 978-7-5091-7220-9

I . ①心… II . ①摩… ②米… ③宋… ④宋… III . ①心脏起搏器—指南
IV . ①R654.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 293777 号

策划编辑: 秦速励 文字编辑: 王 刚 责任审读: 赵晶辉

出版发行: 人民军医出版社 经销: 新华书店

通信地址: 北京市100036信箱188分箱 邮编: 100036

质量反馈电话: (010)51927290;(010)51927283

邮购电话: (010)51927252

策划编辑电话: (010)51927300-8032

网址: www.pmmp.com.cn

印刷: 北京天宇星印刷厂 装订: 京兰装订有限公司

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 13.5 字数: 340 千字

版、印次: 2014年4月第6版第1次印刷

印数: 0001—3000

定价: 75.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

译者前言

全球第二大医学出版商 Lippincott Williams & Wilkins 出版公司 1981 年出版的《A Practical Guide to Cardiac Pacing》（中译本名为《心脏起搏实践指南》），是一本介绍心脏起搏基本概念的畅销医学著作，迄今已更新至第 6 版。

在《心脏起搏实践指南》（第 6 版）中，作者概述了起搏技术及其临床应用，对起搏器的工作原理、参数调节、置入过程、临床随访以及特殊的心脏再同步化治疗和置入式心脏转复除颤器（ICD）等重点介绍。全书内容深浅适度，文字通俗易懂，重点突出，帮助读者了解起搏技术和临床应用的核心内容。相信读者阅读该书后，能够掌握心脏起搏的基本知识。

承蒙人民军医出版社邀请，由我主持国内兄弟单位完成这本畅销学术著作的翻译工作。这些译者大部分是活跃在临床一线的青年医师，他们思维活跃，专业技能熟练，有能力担当翻译的重任。在翻译过程中，考虑到时间差的关系，我们更新了书中的指南部分，纠正了原书中的一些错误，全部译文经过 3 次修改，文笔流畅。为便于国内读者阅读，我们增补了一些注解。值得一提的是，我科的 11m 数字出版工作室承接了全书的中译本制作工作，他们富有创意地将黑白印刷的英文原版“改造”成彩色插画本，并重新绘制了原书中的图片，期望给国内的读者带来全新的阅读体验。

《心脏起搏实践指南》（第 6 版）适合心血管内科医师、心导管室工作人员、心脏电生理医师、急诊科医护人员、期望了解起搏器的医学生或其他科医师、起搏器工程师、起搏器公司业务代表等阅读。我们衷心期望这本制作精美的中译本能够成为国内读者学习起搏器的启蒙教材。

对于本书翻译如有错漏之处，请专家、读者不吝赐教，以便我们改正。读者可以登录我们的官方网站 www.asiallm.com 和我们进行在线学术交流。

宋耀明

于重庆市第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所

2013 年 6 月 10 日

原版前言

《心脏起搏实践指南》（第6版）是写给那些需要了解起搏概念和技术的读者。我们一直认为这本书是起搏初学者或普通内科医师与起搏设计工程师、从事高级起搏工作的电生理学家之间的一座桥梁。我们力图介绍最基础的知识以及简化的讨论内容，以便为读者提供一个了解起搏器的框架。

起搏领域的扩展如此迅速，实际上，这本小书并不能包罗万象。特别是集成置入式心脏转复除颤器（ICD）的起搏器比以往更加复杂。在书中，我们对 ICD 仅做了非常简短的入门讨论，介绍了置入式除颤器技术的基础知识。我们希望强调一些基本原则会对读者有所帮助。

企业在起搏器的发展和教授临床医师使用起搏器方面的作用至关重要。由于每种起搏器都有自己的复杂特性，因此，不要期望一本关于心脏起搏的书提供起搏器患者管理所需的一切信息，好比一本药物手册不能提供给临床医师某个特定药物方案的所有信息。虽然如此，我们还是希望这本书能够在规范医学知识领域和医学教育中不经常遇到的电生理知识和技术领域之间建立一些联系。在本书中，我们避免提及特定的心脏起搏器品牌和型号。在临床实践中，医师与起搏器公司的代表紧密配合不仅必要，而且相当重要。业界代表能够为起搏器置入后的随访和故障排除提供宝贵的专业知识。即使该领域的资深专家，也需要与置入装置公司的工程师和其他代表互相交流，以解决某一特定装置独一无二的复杂问题。

本书的作者在过去的版本中已经改变。James Dove 博士、Brian Miller 博士、Kriegh Moulton 博士、Joel Schneider 博士、George Taylor 博士等是以前的作者，他们出色的工作得到了公认，大部分内容仍然保留在这个版本中。

我们要衷心地感谢很多人。具体而言，在这一版中，我们要感谢 Sandie Bass, Ryan Bauer, Michael Benser, Derek Bohn, Steve Bowman, Mark Christensen, Michael Coyle, Jiang Ding, Michael Flanagan, James Gilkerson, John Goode, Bruce Gunderson, John Helland, Daniel Higgins, Jr. Luke Johnson, Paul Krause, John LaLonde, William Linder, Danuta Markowicz, Jeremy Marshall, Mark Marshall, Fred McCoy, Lisa Neary, Jerry O'Connor, Steve Oesterle, Edward Sarnowski, Larry Selznick, Doug Smith,

Sharon Standage, Joyce Tao, Julie Thompson, Sunil Tripathi, Duane Tsutsui, Terry Williams 和 Nancy Yu。

我们要感谢多年以来 Serge Barold 博士和 Toshio Akiyama 博士对既往版本所提供的帮助。在第 5 版和当前版本中, Paul Levine 博士提供了特殊帮助。他一直慷慨地为本书奉献时间和知识。Mark Kohnle 先生和 Jim Niebur 先生为本书几个方面内容的审阅和讨论提供了大量帮助。我们特别要感谢 Richard Katholi 博士对终稿的审阅。

我们非常感谢 Don Biggerstaff, William Andrea, Gary Schnitz, John Sheedy, Thomas Broad, Andra Ross 和 Ron Rollet 等从 1981 年至今为本书绘制的插图。

在过去的版本中, Owsley Thunman 提供了优秀的编辑帮助。我们为 Cammy Thomas 和 Bridgett Wake 的秘书服务表示赞赏。特别是 Bridgett Wake, 除了秘书服务外, 还提供了行政和编辑服务。

最后, 我们对来自 Lippincott Williams & Wilkins 出版公司的 Frances De Stephano 和 Joanne Bersin 提供的编辑协助不胜感激。

当然, 本书的作者对书中任何不确之处负责。

H. W. M.

J. C. M.

目录

心脏起搏实践指南（第6版）

A Practical Guide To Cardiac Pacing

图片在线服务 www.asia11m.com

第1章 起搏器治疗的适应证

第一节 永久性起搏器治疗的适应证 1

一、心脏的电学系统 2

- （一）自律性 2
- （二）窦房结和心房 2
- （三）房室结 3
- （四）希氏束-浦肯野系统 3
- （五）房室传导阻滞的命名 3
- （六）希氏束电图 5

二、起搏器适应证 6

- （一）病态窦房结综合征 6
- （二）心脏传导阻滞 7
- （三）高敏颈动脉窦综合征的起搏治疗 8
- （四）神经源性晕厥的起搏治疗 8
- （五）扩张型心肌病 9

三、特殊情况 10

- （一）抗心动过速起搏 10
- （二）儿童和青少年 10
- （三）心脏移植 10
- （四）肥厚型梗阻性心肌病的起搏治疗 11
- （五）心肌梗死后的起搏治疗 11

四、一个概念 11

五、起搏的重要性 12

第二节 临时性起搏器治疗的适应证 12

一、心肌梗死合并房室传导阻滞 12

- （一）下壁心肌梗死 12
- （二）前壁心肌梗死 13

二、左束支传导阻滞患者的右心导管放置 15

三、抗心动过速治疗 15

- （一）室性心动过速 15

（二）房性心动过速和心房扑动 16

四、临时起搏器的其他用途 16

第2章 起搏器技术

第一节 永久性起搏器技术 21

一、相关术语的定义 21

二、起搏的基本原理 22

三、起搏器能源 23

- （一）起搏器电池的一般特性 23
- （二）起搏器电池是如何工作的 23
- （三）起搏器电池的种类 24

四、起搏器电路 25

五、起搏器导线 26

六、被动和主动固定电极 31

七、单极和双极起搏 31

- （一）大小 33
- （二）电压阈值 33
- （三）额外电线 34
- （四）感知 35
- （五）骨骼肌刺激 35
- （六）起搏脉冲信号的振幅 35
- （七）损害 35

八、电极头和环状电极的特性 36

九、理想的导线阻抗 36

第二节 临时性起搏技术 37

一、电池和发生器 37

二、电极 37

三、安全规程 39

第3章 起搏器-心肌相互作用的概念

目 录

第一节 永久性起搏器-心肌相互作用 41

一、极化阻抗 41

二、恒压和恒流起搏 45

三、起搏阈值的测定 45

(一) 电压和电流阈值 45

(二) 魏金斯基效应(夺获滞后) 47

(三) 强度-时间曲线 47

(四) 阻抗在系统中的重要性 48

四、阈值改变 49

五、感知 51

第二节 临时起搏器应用 53

第4章 程控与特殊电路

第一节 永久性起搏器的程控 55

一、体外程控的方法 55

二、频率程控 56

三、脉宽程控 56

四、电压程控功能 59

五、感知电路与程控 60

六、噪声感知电路 62

七、不应期程控 62

八、滞后程控功能 63

九、模式程控 64

第二节 临时性起搏器的程控 65

一、频率程控 65

二、能量输出 66

三、感知度 66

第5章 起搏器类型和起搏的血流动力学效应

第一节 永久性起搏器类型 69

一、起搏器代码 69

二、永久性单腔起搏器 71

三、永久性双腔起搏器 72

(一) 维持房室同步的优势 72

(二) 房室瓣关闭的生理性时序 72

(三) 增加心输出量 72

四、起搏器的计时周期(间期) 73

五、一些双腔模式 76

(一) DDO 76

(二) DDI 76

(三) VDD 77

六、起搏器模式选择 77

第二节 临时性起搏器应用 78

经静脉临时起搏 78

第6章 双腔起搏器:特殊问题

第一节 永久性双腔起搏器 81

一、DDD起搏器的下限频率限制 81

二、交叉感知和心室安全起搏 84

三、起搏器介导的心动过速 84

四、反复非折返性房室同步节律 86

五、自动模式转换 87

六、频率响应 AV 延时 88

七、AV 搜索滞后 88

八、心房颤动抑制 88

九、两点声明 88

十、程控功能 89

第二节 临时性起搏器 90

第7章 心脏再同步化治疗

第一节 适应证 95

第二节 置入 95

第三节 程控与随访 96

第8章 频率调制起搏器

第一节 永久性起搏器应用 101

一、指示器 101

(一) 加速度计 101

(二) 每分通气量(呼吸) 102

(三) 组合传感器 103

(四) 传感器的历史 104

二、频率应答算法 104

第二节 频率调制性临时起搏 106

第9章 置入心脏转复除颤器和抗心动过速起搏

第一节 永久性起搏器联合 ICD 108

一、适应证 108

二、发生器 109

三、导线 109

四、感知 111

五、基本系统运行 112

六、心动过速的检测 112

七、分层治疗 114

(一) 心动过缓起搏 114

(二) 抗心动过速起搏 114

(三) 心房快速起搏 116

(四) 低能量心脏复律 117

(五) 除颤 117

八、使用磁铁 117

九、装置 - 装置和装置 - 药物相互作用 117

十、出院和出院测试 120

十一、并发症和随访 120

十二、额外程控功能 121

十三、未来趋势 121

第二节 临时起搏器应用 122

自动体外除颤器 122

第10章 起搏器置入

第一节 永久性起搏器的置入 126

一、置入场所 126

二、静脉入路 126

三、导线置入 130

四、起搏系统分析仪 131

五、心脏再同步化治疗时的侧壁导线置入 132

六、发生器置入 134

七、术后护理 134

八、并发症 135

九、更换发生器 136

十、永久性经胸起搏 137

第二节 临时性起搏器的置入 139

一、紧急经皮起搏 139

二、紧急临时起搏 141

三、心脏外科术后的临时起搏 144

第11章 起搏器随访

第一节 初始起搏器临床随访 146

一、重点病史和体格检查 146

二、心电图 147

三、磁频率 148

四、起搏器问询 149

五、确定基础节律 149

六、评估感知阈值 149

七、评估起搏阈值 150

八、评估传感器 153

第二节 长期随访 153

第三节 经电话监测 154

第四节 各种异常心电图的诊断思路 156

一、无夺获或间歇性夺获 156

(一) 电极位置不佳或电极脱位 156

(二) 阈值不良 156

(三) 导线断裂 156

(四) 导线和发生器连接不良 157

(五) 绝缘层断裂 157

(六) 电池耗竭 157

(七) 起搏器元件随机故障 157

(八) 假性故障 157

二、完全无起搏器刺激信号 157

(一) 电池完全或近乎完全耗竭 158

(二) 导线断裂或电极和脉冲发生器连接不当 158

(三) 骨骼肌或电磁干扰完全抑制按需起搏器 158

(四) 置入时, 单极起搏器发生器和身体组织缺乏电板接触 158

(五) 假性起搏功能异常 158

三、频率改变 158

目 录

- (一) 正常变化 158
- (二) 电池耗竭 158
- (三) 不恰当的超感知 159
- (四) 不恰当的感知电磁干扰可以改变频率 159
- (五) 假性故障 159
- 四、起搏脉冲期间断或不规则 159
 - (一) 感知问题 160
 - (二) 导线非贯通性断裂或电极 - 发生器连接不良 160
 - (三) 绝缘层破裂 160
 - (四) 外部电磁或射频干扰 160
 - (五) 假性故障 160
- 五、无适当的感知 160
 - (一) 电极位置不佳或电极脱位 161
 - (二) 绝缘层破裂 161
 - (三) 电池耗竭 161
 - (四) 脉冲发生器的感知度程控不当 161
 - (五) 宽 QRS 波伴缓慢的转化频率 161
 - (六) 假性故障 161
- 六、起搏器综合征 161
- 七、低阻抗或高阻抗 162
- 八、处理诊断的问题 162
- 第五节 异常心电图无关的心脏起搏并发症 163
 - 一、膈肌刺激 163
 - 二、胸肌刺激 163
 - 三、感染 163
 - 四、侵蚀 164
 - 五、血栓形成 164
 - 六、患者旋弄起搏器 164
 - 七、起搏器奔放 164
 - 八、拔除导线 165
 - 九、过敏反应 165
 - 十、药物和电解质对阈值的影响 165
- 第六节 起搏器患者的各种临床问题管理 165
 - 一、高频电刀 165
 - 二、电休克疗法 167
 - 三、电复律和电除颤 167
 - 四、起搏器置入后的院内床旁遥测 167
 - 五、磁共振成像 168
 - 六、放射治疗 168
 - 七、诊断心肌梗死 169
 - 八、长期起搏引起的心电图改变 169
 - 九、体外碎石 170
 - 十、手机 170
 - 十一、电子监控装置 (防盗装置) 170
 - 十二、复杂心律失常 171
 - 十三、儿童患者 171
 - 十四、运动试验 171
 - 十五、神经刺激器 171
 - 十六、遥测功能 172
 - 十七、召回 172
 - 十八、火葬 172
 - 十九、常见问题 172
 - 二十、其他 172
- 第七节 临时起搏器随访 173
- 词汇表 178
- 附录 A 187
- 附录 B 188
- 专业名词中英文对照 190



第 1 章

起搏器治疗的适应证

第一节 永久性起搏器治疗的适应证

ACC / AHA / HRC¹ 不断在它们的各种期刊中发布指南，每位从事心脏起搏器置入的医师必须熟悉这些指南。这里只简要介绍基本概念。

心动过缓的症状包括晕厥、头晕和短暂性意识模糊。长期心动过缓很少导致疲劳、呼吸困难和运动能力低下，罕有直接引起充血性心力衰竭。这些临床表现更可能是其他病因所致。起搏器置入的决策必须建立在医师对起搏适应证的理解、对解剖和生理学的理解基础之上，并遵循个体化的原则。例如，临床上晕厥最常见的原因当属神经心源性晕厥，血压和 / 或心率突然下降引起的不省人事。一些健康的年轻人看到血液就发作晕厥，并不需要置入起搏器，即使伴有短暂性心脏停搏。罹患病态窦房结综合症的老年人出现短暂性心脏停搏，可能会因晕厥引起的虚脱进而产生严重损伤。

评估患者的方法包括病史、体格检查、心电图和心电监测，理想情况下，应在症状发作时采集心脏节律条图，尽管一般很难做到。每日都有症状的患者适合 24h 动态心电图监测。通常，事件记录器更为有效，能在症状发作期间捕捉心脏节律，可连续监测 4 周。可置入式循环记录器埋置于皮下，能够进行连续数月的心律失常监测。

目前并不主张对病态窦房结综合征患者进行电生理试验。起搏窦房结附近的心房，观察窦房结恢复时间长短，作为病态窦房结综合症的诊断试验而言，敏感度和特异度都欠佳。希氏束研究能精确评估心脏传导阻滞的类型，具体讨论见本章的“希氏束—浦肯野系统”一节。

¹ ACC / AHA / HRC 分别是美国心脏病学院 / 美国心脏协会 / 心律协会的英文缩写。心律协会即早期的北美起搏电生理协会。

一、心脏的电学系统

（一）自律性

心脏所有的电活动细胞都具备固有自律性，即随着时间的推移，这些细胞会逐渐去极化，产生动作电位。窦房结是由成簇的细胞构成的结构，位于右心房上方，靠近上腔静脉的插入部。窦房结的自律性最高，从而成为心脏正常的“起搏器”。健康成年人的标准心率为 70/min。窦性心率会对各种生理事件作出反应，运动、发热、情绪紧张或其他原因时心率增快，休息或迷走神经张力增加时心率减慢。这些改变的大部分是由交感神经和迷走神经系统介导的。

除外窦房结，心房的心肌细胞²并不是特别优良的“起搏器”。偶尔，心房的某些区域出现自律性，或提前产生动作电位引起房性期前收缩或房性心动过速。

窦性心率减慢时将允许房室结发放冲动，以交界性节律起搏心脏。这是一种非常稳定的节律，通常频率为 40 ~ 60/min。即或外科切除窦房结，正常人的心脏将被交界性节律接管。洋地黄中毒、心肌炎、心脏外科手术和心肌缺血时，将导致更为快速的交界性节律，即所谓的非阵发性交界性心动过速。

心室的自律性最低。三度房室传导阻滞时合并的室性逸搏节律是一种“凶险”的节律，频率通常非常缓慢，20 ~ 30/min。室性逸搏节律具有潜在致命性，如果其频率进一步减慢，将会导致 QT 间期延长，诱发多形性室性心动过速。

（二）窦房结和心房

生理上，窦房结自身是一个相对较小的细胞群，常规电生理研究和标准心内导管并不能记录其活动。窦房结对各种生理性刺激做出适应性反应，频率减慢或增快。频率适应型起搏器就是模拟窦房结的这一特点并获得了巨大成功。

心房将起源于窦房结的电活动下传至房室结。心房除极形成心电图上的 P 波。左、右心房把血液推进它们各自的心室，并通过 Frank-Starling 机制提高心排量（见第 5 章，图 5-1）。双腔起搏器的重要目标是维持房室同步性。心房是最常见的两种病理性快速性节律的发生部位，即心房扑动和心房颤动。有时，在一些心房颤动和心房扑动患者中，快速节律和阵发性心动过缓交替发

2 正常的心房肌和心室肌细胞并无自律性，属于工作肌细胞。疾病条件下，心房肌和心室肌细胞将出现自律性，这种自律性属于病理性的。

作，即心动过缓 - 心动过速综合征。此外，尝试药物控制心房颤动和心房扑动的快速心室反应时，会引起不恰当的缓慢心室反应，需要起搏器治疗。

（三）房室结

心房和心室被两个房室瓣和纤维支持组织分隔开来，这些结构实际充当“绝缘体”的角色分开上、下心腔。惟一正常的电传导通路是房室结。除极波从心房传导至心室期间，在房室结处要经历短暂延搁，从目的论观点看，心房可以把更多的血液注入心室，提高有效心排量。通过房室结的电传导不仅缓慢，而且低振幅，不能被心内电极所记录。房室结对迷走神经和交感神经刺激发生反应。一名高强度训练的运动员，由于高迷走神经活性，会发生无症状性阵发性房室结传导阻滞，这是一种正常变异。房室结本身，像所有电学传导组织一样，会发生纤维化而引起传导阻滞，严重时需要起搏器治疗。

（四）希氏束—浦肯野系统

当电活动经过房室结内的缓慢传导之后，随即进入特化传导组织即希氏束—浦肯野系统内，开始非常快速的传导。希氏束是该系统的初始部分，是相当粗的细胞束。心内电生理检查时，只要电极放置正确，通常可以记录到希氏束的电活动，即 His 波（图 1-1）。强调的是，由于希氏束电流微弱，体表心电图不能直接记录之。孤立发生于这个特殊解剖结构的传导阻滞相对少见。一旦发生，分类为结下传导阻滞，是一种有潜在危险的传导阻滞。解剖学上，希氏束几乎立即分成两部分的浦肯野系统，即左束支和右束支。左

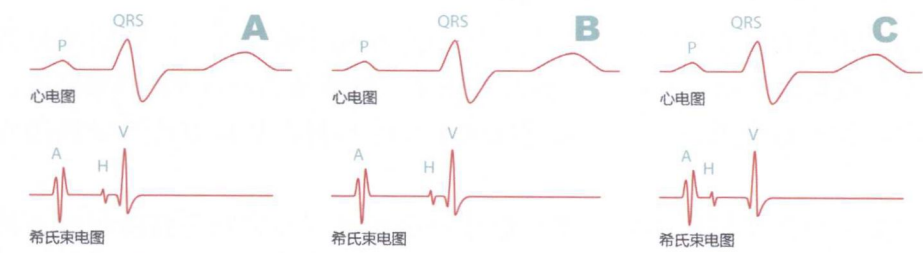


图 1-1 希氏束电图

A. 正常希氏束电图记录显示 A 波对应于体表心电图上的 P 波；H 波位于 P 波和 QRS 波之间的等电位线上，代表希氏束的激动；V 波对应于 QRS 波。B. 房室结内阻滞，AH 间期延长 (>140ms)。C. 房室结下传导阻滞，HV 间期延长 (>55ms)

束支又分为左前分支和左后分支，三支传导阻滞一词指结下完全性心脏传导阻滞。左、右束支把电冲动快速地分别传递至左、右心室肌，从目的论角度看，这可以让两个心室几乎同时、同步地收缩，心脏再同步化治疗这种新型治疗手段就是试图在慢性充血性心力衰竭患者中再现此效应。临床上，这些传导束的传导紊乱（包括传导缓慢和传导中断）很常见，常规心电图即可诊断左束支传导阻滞（LBBB）和右束支传导阻滞（RBBB）。阻滞的临床意义取决于临床背景，可从完全良性到病理性，详见后文。

（五）房室传导阻滞的命名

莫氏 I 型房室传导阻滞的特点是相继心搏的 PR 间期逐渐延长，直至一个 P 波未能下传心室（图 1-2）。识别该型房室传导阻滞的重要方法是 QRS 波脱落以及脱落前的 PR 间期差异。莫氏 I 型二度房室传导阻滞时，房室结的传导功能有时在漏搏后恢复，因此，漏搏后的 PR 间期最短。这种类型的传导阻滞通常发生在房室结内，除非同时合并束支传导阻滞，一般呈窄 QRS 波。名词“莫氏 I 型传导阻滞”也用于传导系统其他部位的阻滞描述，对于本书而言，我们仅讨论最常见的阻滞部位——房室结。

莫氏 II 型二度房室传导阻滞的特点是 QRS 波脱落，QRS 波脱落之前 PR 间期无进行性延长，脱落前后的 PR 间期固定（图 1-2）。这种类型的传导阻滞几乎都发生于希氏束或浦肯野系统。不过，孤立的希氏束内传导阻滞罕见；如果发生，一般为窄 QRS 波。更多见的阻滞部位是浦肯野系统，通常伴宽 QRS 波。逻辑上，浦肯野系统的 3 个主要分支（右束支、左前分支和左后分支）不可能同时传导，然后同时阻滞。几乎总是三支中的 2 个分支传导延缓或中断，导致宽 QRS 波，第三个分支间歇传导。

值得注意的是 2:1 传导阻滞的患者，QRS 波间隔脱落，不能简单分类为莫氏 I 型或莫氏 II 型传导阻滞，因为医生无法判断是否存在 PR 间期延长。另一方面，长程心电图记录可以捕捉连续下传的心搏，从而对传导阻滞进行分类³。

三度房室传导阻滞即完全性心脏传导阻滞时，心房的任何除极都不能通过房室结和希氏束-浦肯野系统抵达心室。心房既可以受控于规则的窦性冲动，也可以受控于不规则的心房颤动。心室搏动独立于心房，受控于发生的逸搏节律：房室结、希氏束（交界性节律）、浦肯野系统和心室肌细胞。房室结以

3 当心电图仪表现为 2:1 传导阻滞时，诊断 2:1 传导阻滞即可，无需进一步分型。因为判断 PR 间期的行为至少需要 2 个连续下传的 PR 间期。

心脏传导阻滞的部位	分类和心电图表现	QRS波间期	完全性心脏传导阻滞时逸搏节律的起源	预后
房室结	①一度房室传导阻滞 PR间期 $\geq 220\text{ms}$			
	②文氏、莫氏 I 型传导阻滞	正常 ($<120\text{ms}$), 但可合并束支传导阻滞	房室结 通常心室率 $\geq 40/\text{min}$	好
	③完全性心脏传导阻滞			
房室结下	①莫氏 II 型	宽 ($>120\text{ms}$)	心室传导系统 通常心室率 $\leq 20/\text{min}$	差
	②完全性心脏传导阻滞			

图 1-2 比较房室结和结下心脏传导阻滞

图中为心电图模式和阻滞的解剖部位之间的统计学和临床意义。一般来说，房室结内的传导阻滞通常良性（也有一些重要例外），二度或三度结下传导阻滞预后不佳。莫氏 I 型二度房室传导阻滞伴宽 QRS 波临床少见，图中未列出。这种类型的传导阻滞可以是结性的，亦可以是结下的，需要电生理检查确诊。罕见情况下，莫氏 II 型二度房室传导阻滞表现为窄 QRS 波，此为希氏束内传导阻滞，无束支传导阻滞

下的逸搏频率有约 50/min 的交界性节律（希氏束）或心室内的 0 ~ 40/min 的室性逸搏心律。三度房室传导阻滞是一种潜在危险的节律，取决于临床背景。例如，急性下壁心肌梗死合并的三度房室传导阻滞，阻滞部位在房室结内，有能够维持血流动力学稳定的交界性节律。这种类型的三度房室传导阻滞几乎总是暂时性事件。如果心率过于缓慢，则需要临时起搏器治疗。一些临床情况下的三度房室传导阻滞，需要密切观察，随时准备经皮置入起搏器和即刻注射阿托品以加速房室结的传导。这些都是相对良性的三度房室传导阻滞。另一方面，希氏束 - 浦肯野纤维系统慢性退行性病变引起的三度房室传导阻滞可以导致晕厥或心源性猝死。

（六）希氏束电图

我们对心脏传导解剖的大量理解来自心内电图的研究，通常指希氏束电

图。房室结和希氏束的除极不会在体表心电图上产生波形；不过，当把一根紧密间隔的双极电极通过三尖瓣隔瓣的前上部分，置于希氏束近端区域，就可以记录到希氏束除极波（图 1-1 中的 H 波）。在心内电图上，心房除极的 A 波在 H 波之前，心室除极的 V 波在 H 波之后。心房和希氏束除极之间的间期（AH 间期）反映冲动通过房室结的传导时间。希氏束和心室除极之间的间期（HV 间期）反映冲动在浦肯野系统传导的时间。因此，AH 间期延长表示房室结内的传导异常（希氏束以上），HV 间期延长表示结下浦肯野系统内的[左束支（或）右束支]传导异常。测量希氏束心电图的潜在价值之一就是记录异常延长的 HV 间期。HV 间期 $>100\text{ms}$ ，提示浦肯野系统严重病变，如果患者出现令人担忧的症状，则需要起搏治疗。快速起搏心房时出现结下传导阻滞也提示希氏束 - 浦肯野系统严重病变。

二、起搏器适应证

（一）病态窦房结综合征

窦房结本身可以出现纤维化，进而功能丢失导致心动过缓。如果心率过于缓慢以致出现症状，且心动过缓并非减慢心率的药物所致，则是起搏器治疗的适应证。临床常见的减慢心率的药物有 β 受体阻滞药、维拉帕米、地尔硫草和其他药物。通常此类患者需要起搏心房以维持房室同步性，有时也放置一根心室电极以防日后发生房室传导阻滞。一些病态窦房结综合征的患者可能需要使用减慢心率的药物，这种情况也是起搏器治疗的适应证。心动过缓 - 心动过速综合征是指交替发作快速性和缓慢性心律失常的一类患者，他们的缓慢心律失常并非由于使用减慢心率的药物所致。此类患者通常需要 β 受体阻滞药或钙通道阻滞药治疗，起搏器是惟一解决心动过缓问题的方法。不幸的是，有时会发生不确定的情况。如果一例患者心率 $\leq 40/\text{min}$ 且症状可能与心动过缓有关，但不能肯定两者的因果关系，只能算是缓慢心率的“旁证”。这种情况可能是起搏器置入的适应证，但需要结合临床谨慎决策。药物所致心动过缓，停用或换用不会减慢心率的药物后，患者心率恢复，风险解除，不需要置入起搏器。另一些患者的症状，经过仔细评估后，确认并非心动过缓的结果。缓慢心率本身并不是起搏器的适应证。

（二）心脏传导阻滞

三度和严重的二度房室传导阻滞，无论房室结内或结下传导阻滞，起搏器置入的适应证有：缓慢心率和患者的症状有关，心脏停搏时间 $\geq 3s$ ，或患者虽无症状，但逸搏心率 $<40/min$ 。如果患者有快速性心律失常或其他医学问题，需要使用能够引起症状性心动过缓的药物治疗，则需要置入起搏器，这些药物通常是 β 受体阻滞药、维拉帕米或地尔硫草等。

一个医源性房室传导阻滞的原因是导管消融房室结。最典型的例子是心房颤动伴快速心室反应的患者，药物不能控制心室率，需要进行房室结消融，人工产生三度房室传导阻滞，最终需要置入永久性起搏器。

一些先天性和后天性心脏病的患者在接受心脏外科手术时，有发生完全性房室传导阻滞的风险，例如主动脉瓣置换术时损伤房室结或希氏束。

各种类型的肌营养不良常常并发心脏传导阻滞。某些情况下，医师需要采取不寻常的措施对一些传导系统轻微病变的患者“预防性”置入起搏器，即使这些患者无二度或三度心脏传导阻滞和症状。这些都是罕见的永久性起搏适应证，医师在制订决策时需要咨询起搏器专家。ACC / AHA / HRC 于2010⁴年更新的《基于装置治疗心脏节律异常的指南》中特别提到强直性肌营养不良、Kearns-Sayre 综合征、Erb 肌营养不良（肢带型肌营养不良）和腓骨肌萎缩症。

二度房室传导阻滞所致症状性心动过缓是起搏器置入的适应证。典型的，莫氏 II 型二度房室传导阻滞是二度房室传导阻滞中较为危险的类型。另一类型，特别见于老年人，房室结病变合并文氏现象（莫氏 I 型二度房室传导阻滞）也会引起有症状的心动过缓，需要起搏治疗。莫氏 I 型二度房室传导阻滞并不总是良性的。

莫氏 II 型二度房室传导阻滞伴宽 QRS 波通常提示三支系统中的 2 个分支已无传导功能，第三个分支间歇性阻滞，如有逸搏节律，则一定是室性逸搏。这种情况是强有力的起搏器置入适应证。相对罕见的例子是莫氏 II 型二度房室传导阻滞伴窄 QRS 波，提示希氏束内阻滞，大多数心脏病学专家倾向置入起搏器。

莫氏 I 型二度房室传导阻滞的阻滞部位也可以位于房室结以下，是潜在的起搏器置入适应证。这种情况通常仅在心内电生理检查时发现，常规实践中罕有遇到或记录。

一度房室传导阻滞的起搏治疗极其罕见。偶尔，一度房室传导阻滞的患者

⁴ 原文是 2008 年发表的指南，2013 年已经更新。