

Podrid's Real-World

专家完美诠释
临床心电图实例

ECGs

**波德瑞德 (Podrid)
临床心电图解析**

Volume 1 The Basics

(卷 1) 基础篇

**Philip Podrid, MD · Rajeev Malhotra, MD, MS
Rahul Kakkar, MD · Peter A. Noseworthy, MD**

[美]
**菲利普·波德瑞德
拉吉夫·马尔霍特拉 主编
拉胡尔·卡卡尔
彼得·诺斯沃西
李卫华 郭继鸿 主译**

天津出版传媒集团
◆ 天津科技翻译出版有限公司

Podrid's Real-World

ECGs

Volume 1 The Basics

**波德瑞德 (Podrid)
临床心电图解析**

(卷 1) 基础篇

Philip Podrid, MD · Rajeev Malhotra, MD, MS

Rahul Kakkar, MD · Peter A. Noseworthy, MD

[美]

**菲利普·波德瑞德
拉吉夫·马尔霍特拉
拉胡尔·卡卡尔
彼得·诺斯沃西**

主编

李卫华 郭继鸿

主译

天津出版传媒集团
◆ 天津科技翻译出版有限公司

著作权合同登记号:图字:02-2015-140

图书在版编目(CIP)数据

波德瑞德(Podrid)临床心电图解析.卷1,基础篇/(美)菲利普·波德瑞德(Philip Podrid)等主编;李卫华等译.——天津:天津科技翻译出版有限公司,2017.2

书名原文:Podrid's Real-World ECGs: Volume 1, The Basics
ISBN 978-7-5433-3647-6

I . ①波… II . ①菲… ②李… III . ①心电图—基本知识 IV . ① R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 250339 号

Chinese Translation ©2017 Tianjin Science & Technology Translation & Publishing Co., Ltd.

Translation from the English Edition: Podrid's Real-World ECGs: Volume 1, The Basics

Copyright ©2013 Philip Podrid, MD; Rajeev Malhotra, MD, MS; Rahul Kakkar, MD; and Peter A. Noseworthy, MD

All Rights Reserved.

Published by arrangement with Cardiotext Publishing LLC, Minneapolis, Minnesota, U.S.A.

中文简体字版权属天津科技翻译出版有限公司。

授权单位:Cardiotext Publishing LLC.

出版:天津科技翻译出版有限公司

出版人:刘庆

地址:天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码:300192

电话:022-87894896

传真:022-87895650

网址:www.tsttpc.com

印刷:天津金彩美术印刷有限公司

发行:全国新华书店

版本记录:889×1194 16 开本 20.25 印张 300 千字

2017 年 2 月第 1 版 2017 年 2 月第 1 次印刷

定价:80.00 元

(如发现印装问题,可与出版社调换)

译者名单

主 译 李卫华 郭继鸿

译 者 (按姓氏汉语拼音排序)

高 磊 厦门大学附属第一医院

韩俊愈 厦门大学附属第一医院

何德化 厦门大学附属第一医院

贺王伟 厦门大学附属第一医院

黄峥嵘 厦门大学附属第一医院

林开敏 厦门大学附属第一医院

乔伟桐 厦门大学附属第一医院

苏 强 厦门大学附属第一医院

谢 强 厦门大学附属第一医院

杨 骐 厦门大学附属第一医院

张 丹 厦门大学附属第一医院

张登庆 厦门大学附属第一医院

张丽娟 厦门大学附属第一医院

张紫冠 厦门大学附属第一医院

郑武扬 厦门大学附属第一医院

Philip Podrid, MD

Professor of Medicine

Professor of Pharmacology and Experimental Therapeutics

Boston University School of Medicine

Lecturer in Medicine

Harvard Medical School

Boston, Massachusetts

Attending Physician

West Roxbury VA Hospital

West Roxbury, Massachusetts

Rajeev Malhotra, MD, MS

Instructor in Medicine

Cardiology Division

Massachusetts General Hospital

Harvard Medical School

Boston, Massachusetts

Rahul Kakkar, MD

Massachusetts General Hospital

Harvard Medical School

Boston, Massachusetts

Peter A. Noseworthy, MD

Massachusetts General Hospital

Harvard Medical School

Boston, Massachusetts

译者序

自从 1901 年 Willem Einthoven 医生发明了心电图以来,因其检查方法简便易行,虽然经历百余年,目前仍然是评价心脏疾病的重要检查手段之一,特别是对于心律失常患者,医生要想得到正确的诊断也当然是心电图。而从即刻得到的心电图中正确地分析出心电的异常并非易事,特别是许多专科医生也没有得到充分的、系统的培训,很难去识别心电图微妙的异常。

《波德瑞德(Podrid)临床心电图解析》系列丛书由菲利普·波德瑞德和来自于马萨诸塞总医院的三位杰出的青年心脏病学家完成。其编排体例与一般的心电图教科书不同,该书将每一份心电图与临床直接结合在一起,每篇首先讲述临床情况,然后讲解重要心电图结果中的异常,对照临床进行心电图分析,图文并茂地讲解了关于心电图的读图技巧,同时为读者提供其中所涉及的

电生理机制,并对心电图结果进行了深入的讨论,最后根据心电图的分析结果总结患者的临床问题和治疗方案,让读者通过练习病例并模拟实践中遇到的问题而学到心电方面的知识,是读者迅速掌握心电图解析方法不可替代的途径。

郭继鸿

心电图由威廉姆·爱因托芬发明,在1901年首次报道,被誉为医学界最伟大的发明之一。爱因托芬的成就在1924年被认可,那年他获得了诺贝尔医学奖。

20世纪40年代早期,十二导联已经应用。50年前,当我结束心内科训练时心电图只是心脏病学家可以应用的很少的几种工具之一。此后,我们又接受了强化的心电图训练,而如今大部分进修课程却没有关于心电图的,课程重点已经转移至更新的高科技诊断技术上。然而心电图对于诊断心脏异常方面仍然非常重要。对于心律失常患者,医生最想得到的诊断信息是什么?当然是心电图。尽管医学的发展迅速,不断改变,心电图及相关知识却是永恒的。50年前正确的知识,今天还是正确的,50年后仍然正确。

《波德瑞德(Podrid)临床心电图解析》系列丛书应称作“真实世界心电图”。由菲利普·波德瑞德博士和来自马萨诸塞总医院的三位杰出的青年心脏病学家共同完成。该书为我们的自我教育提供了很好的机会(当然也寓教于乐)。受人尊敬的波德瑞德博士倾心于心电图事业已久。多年来他收集和保存了千余份心电图用于教学,不可思议的是用于本套丛书的心电图仅是他收集的一部分。

心电图教科书有其自身的章节划分标准,但本书是依据每个与临床实际病例紧密结合的心电图划分为不同章节的。每份心电图的第一页以视觉效果好、可读性强的形式出现,同时伴有临床状况的描述。之后心电图的异常特征被标识,仔细分析及详细地讨论。同时给出与患者心电图相关的临床问题及

治疗的总结。

本系列丛书的第一卷覆盖了心电图的基础知识。之后的五卷包含心电图的所有内容:心肌异常,传导异常,心律失常,窄和宽QRS心动过速,第六卷包括了起搏心律,先天性异常和电解质紊乱的多种心电图改变。由于我仔细地阅读了这本书,非常享受这种过程。从心电图猜测临床问题是很有趣的。实际上,在我的教学过程中经常如此。举例来说,成人中左室肥厚伴劳损,常有三种情况:严重主动脉瓣疾病,肥厚性心肌病,高血压性心脏病。

这些书籍对于护士、医学生、住院医师以及心内科进修生等各种层次的人群,无论在他们实习或成为心脏病学家的过程中,均证实有教学价值。尤其对于欲获得心血管疾病委员会证书或换发新证的人有帮助,心电图知识会带来很大的优先权。

这些书籍的每位读者会情不自禁地被作者卓越的工作打动。波德瑞德、马尔霍特拉、卡卡尔和诺斯沃西博士应该为他们艰苦卓绝的努力骄傲。我相信其他读者会和我一样,发现并喜欢这些书籍。

罗曼·W. 德桑克蒂斯 医学博士
临床心脏病科荣誉主任,马萨诸塞总医院
杰姆斯,伊万雷恩·杰恩克斯,保罗·杜德雷·怀特 医学教授
哈佛医学院

心电图在 20 世纪初于荷兰问世,生理学家威廉姆·爱因托芬在人类活体表记录了第一份跳动心脏的电活动。自此之后,心电图成为诊断怀疑有心脏问题患者必不可少的主力军。

原因显而易见。心电图机容易得到,检查简便易行,无创,廉价,可复制且对患者无伤害。心电图可提供即刻诊断信息,对于选择适当的治疗很重要,而且可记录急慢性心肌缺血的治疗效果,以及心律失常、传导异常、心腔结构变化、电解质和代谢紊乱、药物疗效及单基因遗传心脏异常心电图表现。心电图还是心脏病流行病学和危险分层研究有价值的工具。

在应用心电图的 110 多年的实践中,我们看到根据目前有创或无创诊断技术获得的信息显示心电图的价值不断改善,以上诊断技术包括:冠状动脉造影、心内异常搏动定位、传导异常、超声心动图、MRI 和基因评估。这意味着不仅专业的健康保健新手需要从心电图得到所有的信息,更多的高年资医师

同样需要不断地更新知识。

菲利普·波德瑞德博士是全球著名的心电图专家。他还是一名卓越的教师。当你将心电图和他的意见结合时,毫无疑问,你会得到一系列的“真实世界心电图”,即得到只有一名真正的大师才拥有的临床心电图解析技巧和实践。我希望更多的读者可以从这些独特的再教育练习中获益。

海恩·J. 威廉斯 医学博士

心脏科教授

马斯特里赫特心血管病研究院

荷兰 马斯特里赫特

心电图是医学界应用最古老的技术,也是医生办公室、门诊、急诊和医院中最常用的检查。心电图将继续在诊断心脏疾病和评估心源性症状方面起到非常重要的作用。同样,心电图在许多非心源性疾病的诊断中也很重要。

与其他医学领域的技巧一样,心电图的解读技术需要不断地回顾重要的心电图,不断地练习解读真正的心电图。然而许多健康指导者希望加强他们解读心电图的能力,发展理解心电图异常机制的技巧,他们意识到目前的资源不能满足他们的需求。

医学院校和住院医师教学课程并未强调心电图分析。因此许多内科医师认为没有得到足够的心电图解读训练。目前可以得到的心电图分析教科书基于对心电图表现的认识记忆,而不是理解复杂心电图基础的电生理特性和具体心电图对应的临床状态。因此内科医师并未接受识别重要波形和潜在异常的培训。

本套丛书旨在补充心电图继续教育的缺陷。这些教育帮助医学生及各层次的医护人员从不同广度和深度对日常工作中心电图进行分析、诊断,以及对包括心脏相关电生理特性、案例情景和临床管理的讨论。

《波德瑞德(Podrid)临床心电图解析》系列丛书的每一卷均通过仔细分析特定案例及明确重要的波形教授解读心电图的技巧。每份心电图均取自真实的临床病例,并附以关于重要的诊断相关性发现,相应的电生理机制,以及关键的临床管理决定。该系列图书的目的是通过简便、基于病例的形式为医学各领域的读者提供系统的心电图解读方法。

本卷的内容是关于读心电图的一些必要的基本知识,重点是解析心电图的方法和工具。接下来的部分聚焦于心电图在特定疾病的用处:

1. 心肌异常,包括梗死、肥厚和炎症;
2. 房室和室内传导异常和房室超强传导;
3. 窦性、房性、交界性和室性心律失常;
4. 狭义和广义上复杂性心动过速和各种形式期前收缩;
5. 记录方法和其他项目,包括起搏器、电生理紊乱和活动性或先天性心血管状况。

该系列中每卷均以启发式的方法介绍每种临床分类的重要心电图发现。随后基于核心病例的解说,引导读者确定与典型异常相关的重要的心电图发现,同时提供相应的基础的电生理机制信息。这部分之后随机分配一些与主题相关的心电图和临床描述,以强化读者的心电图分析技巧。重要的是病例汇报后通常有深度地针对心电图表现进行讨论,并在心电图对于重要波形做特殊标识。

菲利普·波德瑞德,医学博士
拉吉夫·马尔霍特拉,医学博士,外科硕士
拉胡尔·卡卡尔,医学博士
彼得·诺斯沃西,医学博士

致谢

首先我要把这本书献给我的妻子薇薇安和我的儿子约书亚,多年以来,他们给了我无限的耐心、支持、鼓励和爱。我还要把这本书献给众多的心内科医生、医务人员、医学生,在过去 30 多年的教学工作中,从他们身上得到了很大的乐趣和荣誉感,同时也从他们身上学到了很多。

菲利普·波德瑞德

献给我的妻子辛迪、女儿萨佩娜、儿子桑杰,谢谢他们给予我的爱、支持和鼓励。

拉吉夫·马尔霍特拉

献给我的女儿米亚和伊拉,我的挚爱。

拉胡尔·卡卡尔

献给凯蒂和杰克。

彼得·诺斯沃西

引言	1	病例 19	69
病例 1	14	病例 20	72
病例 2	17	病例 21	75
病例 3	20	病例 22	78
病例 4	24	病例 23	81
病例 5	27	病例 24	84
病例 6	30	病例 25	87
病例 7	33	病例 26	90
病例 8	36	病例 27	93
病例 9	39	病例 28	96
病例 10	42	病例 29	99
病例 11	45	病例 30	102
病例 12	48	病例 31	105
病例 13	51	病例 32	108
病例 14	54	病例 33	111
病例 15	57	病例 34	114
病例 16	60	病例 35	117
病例 17	63	病例 36	120
病例 18	66	病例 37	123

病例 38	126
病例 39	129
病例 40	132
病例 41	135
病例 42	138
病例 43	141
病例 44	144
病例 45	147
病例 46	150
病例 47	153
病例 48	156
病例 49	159
病例 50	162
病例 51	165
病例 52	168
病例 53	171
病例 54	174
病例 55	177
病例 56	180
病例 57	183
病例 58	186
病例 59	189
病例 60	192
病例 61	195

病例 62	198
病例 63	201
病例 64	204
病例 65	207
病例 66	213
病例 67	219
病例 68	222
病例 69	225
病例 70	228
病例 71	231
病例 72	234
病例 73	237
病例 74	240
病例 75	247
病例 76	250
病例 77	253
病例 78	256
病例 79	259
病例 80	262
病例 81	265
病例 82	268
病例 83	271
病例 84	274
病例 85	277

病例 86	283
病例 87	289
病例 88	292

病例 89	295
病例 90	301
索引	304

基础

本书介绍基本的心电图分析：心脏传导系统、正常起搏顺序、导联系统、系统的心电图分析方法、正常波形和间期，以及轴向。以下内容就各种心电图异常展开介绍，包括房室传导异常、室内传导异常、心肌病的心电图特征、室上性心动过速和室性心律失常。

心电图组成

心电图记录的是心脏电传导过程。组成心电图的各种波形(P波、QRS波和T波)反映了心房肌和心室肌的去极化和复极化。心脏的电传导系统(窦房结、房室结和希-浦系统)的活动，都不会传导到体表，因此不会记录在心电图上。但是，可以通过对心电图系统测量出的波形和间期(PR间期、QRS间期、QT间期)进行详细分析，来确认传导系统的各种异常。

心脏的电传导系统(图1)负责产生动作电位并将动作电位以一致的形式同时传导到各个心房肌和心室肌，它包括窦房结或房室结(它产生的波动频率最高，因此是主导起搏器)、左右心房的传导通路、窦房结、希氏束、右束支(支配右心室)、左束支(支配左心室)以及浦肯野纤维(把搏动传导到单个心肌细胞)。左心室的肌群大，因此左束支分成两个大支和一个小支，从而可以同时激动全部左心室心肌。小支称之为中隔支或者中间支，支配室间隔，两个大支分别为左前束支和左后束支。

心房和心室的正常电活动

心脏的正常电活动顺序见图2和图3。激活心脏的初始搏动正常情况下是由窦房结产生的(窦房结位于右心房近端)。此搏动的传导使左右心房去极化。激活顺序是从右到左，由近到远(一

直向下)。心房去极化使在体表心电图上产生了一个P波。依据激活的方向，P波在左侧导联和下导联(即I、II、aVF、 $V_4 \sim V_6$ 导联)为正向，在右侧导联(即aVR导联)为负向。然后搏动传导到房室结(它是电传导系统内传导速度最慢的组织结构)。因此通过此结构时搏动传导会有延迟。通过房室结后，搏动到希-浦系统，然后进入右束支和左束支。由于这些结构都很细小，产生的电活动非常小，所以在体表没有办法显示。心电图上记录不到搏动通过这些组织结构的电活动。这就形成了处于基线或零线的PR间期。因此，PR间期

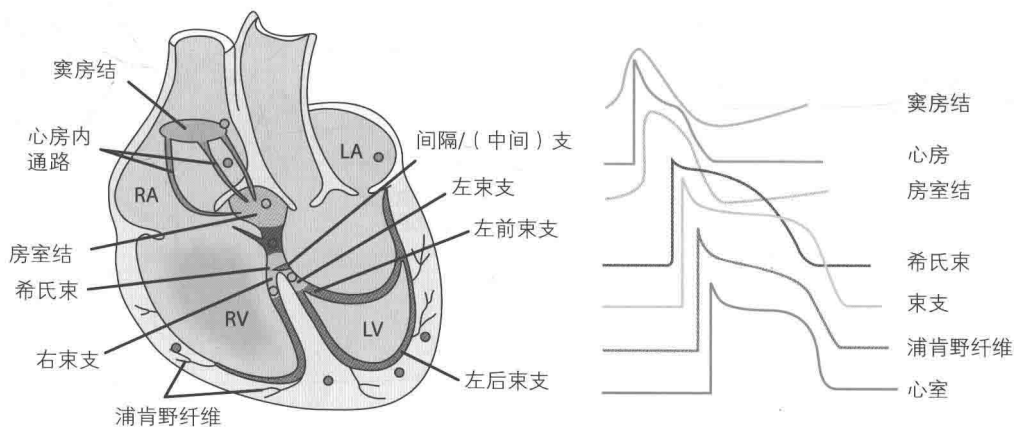


图1 心脏电传导系统及各部位的动作电位。

电冲动起自窦房结，由慢动电位产生电冲动。随后冲动便经房内通路传导到右房(LA)，即经房内通路传导到右房(LA)。心房肌由快动电位产生冲动。冲动传导到房室结，便产生了慢动电位冲动。然后冲动经希氏束到达左右心室，经右束支传导到右室(RV)，经左束支传导到左室(LV)。左室肌群远超过右室，因此左束支分为两个大支(左前支和左后支)和一条中间支(隔支)。由这些束支和心室肌经快动电位产生冲动。

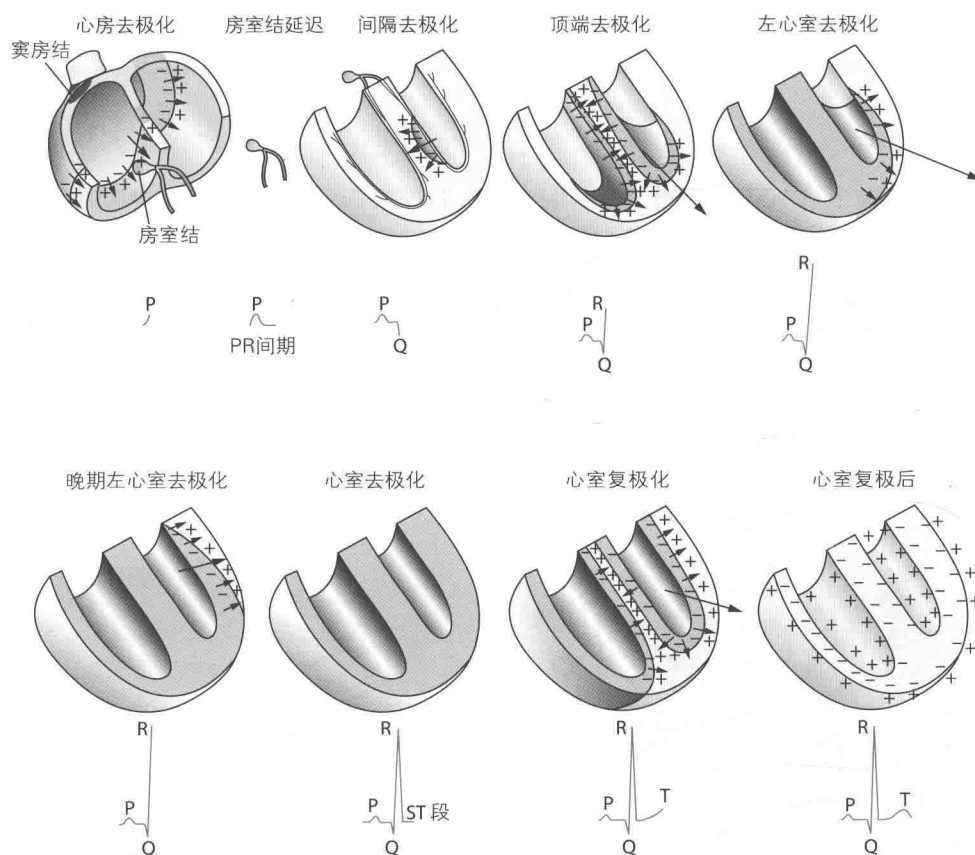


图2 正常房室电传导以及所产生的心电图波形。

窦房结是主导起搏器,其发出的冲动传导至右房和左房,这些结构的去极化或激活在体表心电图上产生P波。接着激动传导到房室结、希氏束、左右束支。由于这些结构太小,以致不能记录其产生的电活动。因此,在体表心电图上称之为PR段,即电冲动从心房经房室结和希-浦系统传到心室的时间。首先去极化或激活的心室部位是室间隔右侧。电冲动从左向右传导的大部分导联会出现小的负偏转,称之为Q波。而其他部位心室的去极化或激活方向是从右向左。这就在体表心电图上形成了完整的QRS复合波。心室去极完成之后有一段电静止期,即体表心电图上的ST段。心室在随后复极化,在心电图形成T波。

描述的是房室传导时间,包括通过房室结和希-浦系统的传导时间。

首先去极化的心室部位是室间隔,搏动是左束支的间隔时间产生的。因此,间隔去极化的方向从左到右。因为在左侧导联上可以看到QRS复合波的初始小负向波形(间隔Q波)而在右侧导联上可看到小的正向偏移(R波)。此后,左右心室同时去极化。因为左心室肌群比右心室大得多,所以体表心电图的QRS复合波主要表示左心室的去极化。考虑到左侧导联(即I导联和 $V_4 \sim V_6$ 导联)是高的偏正波(R波)而右侧导联(即aVR和 V_1 导联)是偏负波(S波),因此它是从右向左发生的,因为左侧导联上出现终末负向波(S波)。一旦完成去极化,会有一段短暂的无电活动间期(即ST间期位于基线或零线位)。随后是产生T波复极过程(图3)。

通常,T波之后能看到一个U波,该U波被认为代表希-浦系统的晚期复极。也有人认为,U波代表乳突肌的晚期复极。这是在T波之后的一小幅正向波形,在右侧胸前导联(即 $V_1 \sim V_3$)看得最明显。

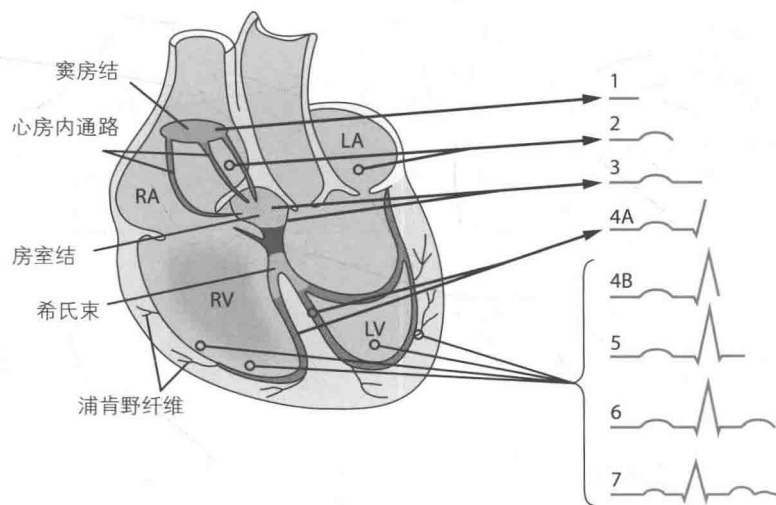
导联系统

标准的心电图由12个导联组成:6个肢体导联(记录额平面的电流)和6个胸前导联(记录水平面的电流)。

6个肢体导联如下(如图4和图5):

导联I是记录从右臂传到左臂的搏动电流的双极导联。在这个导联上向左的搏动产生一个正向波形,向右的搏动产生一个负向的波形。因此在正常情况下,P波由从右向左的心房激活所致在I导联上是正向。QRS复合波是由从右至左的搏动传导所产生,也是正向。在所有正向波或R波之前,可能会有一个小间隔Q波(代表从左向右发生的间隔去极化),代表左心室去极化。

导联II是记录从右臂传到左足的搏动的双极导联。在这个导联上其向左足的搏动产生正向波形,从左足朝右臂的搏动产生负向波形。因此在正常情况下,P波(代表由近端向远端发生的心房激活)在II导联上是向上的。QRS复合波(代表从近端至远端发生的心室去极化)也是正向波。在所有正向波或者R波之前,可能会有一个小间隔Q波,代表左心室的去极化。



1. 窦房结放电冲动：无偏转
2. 右房、左房激动：P波
3. 房室结和希氏束激动：无偏转，PR段
- 4.A 室间隔激动：形成QRS复合波起始的间隔Q波
- 4.B 心室游离壁激动：完成QRS复合波
5. 整个心室激动已完成：无偏转，ST段
6. 心室复极化：T波
7. 晚期心室复极化：希-浦系统复极化，U波

图3 正常房室电活动及其形成的波形。

导联Ⅲ是记录从左臂到左足的搏动的双极导联。在这个导联上朝向左足的搏动产生一个正向波形，从左足向左臂的搏动产生一个负向波形。依据导联Ⅲ相对于心脏的角，波形有可能是正，也可能为负，取决于电活动方向的微小变化。因此，导联Ⅲ是一个不确定的导联，不能依据其进行评估。

导联aVR是一个加压右臂单极导联，意味着该导联记录的是从心脏中心产生的搏动。传向右臂的搏动在此导联上产生一个正向波形，而远离右臂的搏动产生一个负向波形。因此，导联aVR是唯一一个在右侧的肢体导联。由于心脏的搏动基本上是从右至左（远离右臂方向），所以在该导联的波形通常都是负向（即，它们与其他导联与波形的镜像）。因此，P波通常都

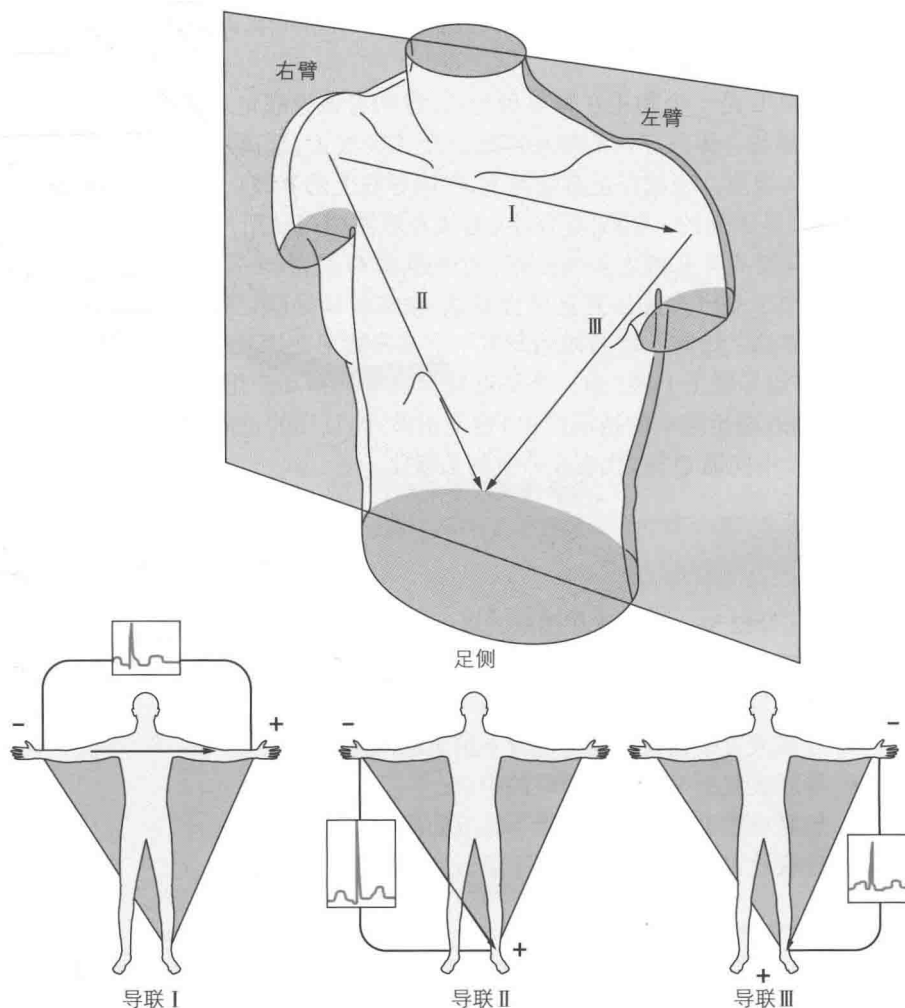


图4 导联Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ都是双极导联。

在导联Ⅰ上传向左臂的搏动产生一个正向波形，传向右臂的搏动产生一个负向波形。在导联Ⅱ、Ⅲ上，传向足部的搏动产生正向波形，由足部传向臂部的搏动产生一个负向波形。

是负向,而且在大的负向波形或 S 波之后有一个初始间隔 R 波,代表左心室去极化。

导联 aVL 是一个加压左臂单极导联,意味着该导联记录的是从心脏中心产生的搏动。传向左臂的搏动产生一个正向波形,远离左臂的搏动则产生一个负向波形。因此在正常情况下,在该导联上的 P 波(是由右向左的搏动产生的)是正向的。QRS 复合波(由从右至左的搏动所产生)也是正向,而且在正向波或者 R 波之前可能有一个小间隔 Q 波,代表左心室的去极化。

导联 aVF 是一个加压左足单极导联,意味着该导联记录的是从心脏中心产生的搏动。传向左足的搏动产生一个正向波形而远离左足。因此正常情况下,在该导联上 P 波(由一个从近端至远端的搏动产生)是正波。QRS 复合波(由近端至远端的搏动产生)也是正波,而且高的正向波或 R 波之前可能有一个小间隔 Q 波,代表左心室的去极化。

心前区导联 $V_1 \sim V_6$ 安置在胸壁的以下位置上(图 6):

- V_1 导联放置于胸骨右侧锁骨下第二肋间隙;
- V_2 导联放置于胸骨左侧锁骨下第二肋间隙;
- V_4 导联放置于锁骨中线上锁骨下第五肋间隙;
- V_3 导联放置于 V_2 与 V_4 导联的中点;
- V_5 导联放置于腋前线锁骨下第五肋间隙;
- V_6 导联放置于腋中线上锁骨下第五肋间隙。

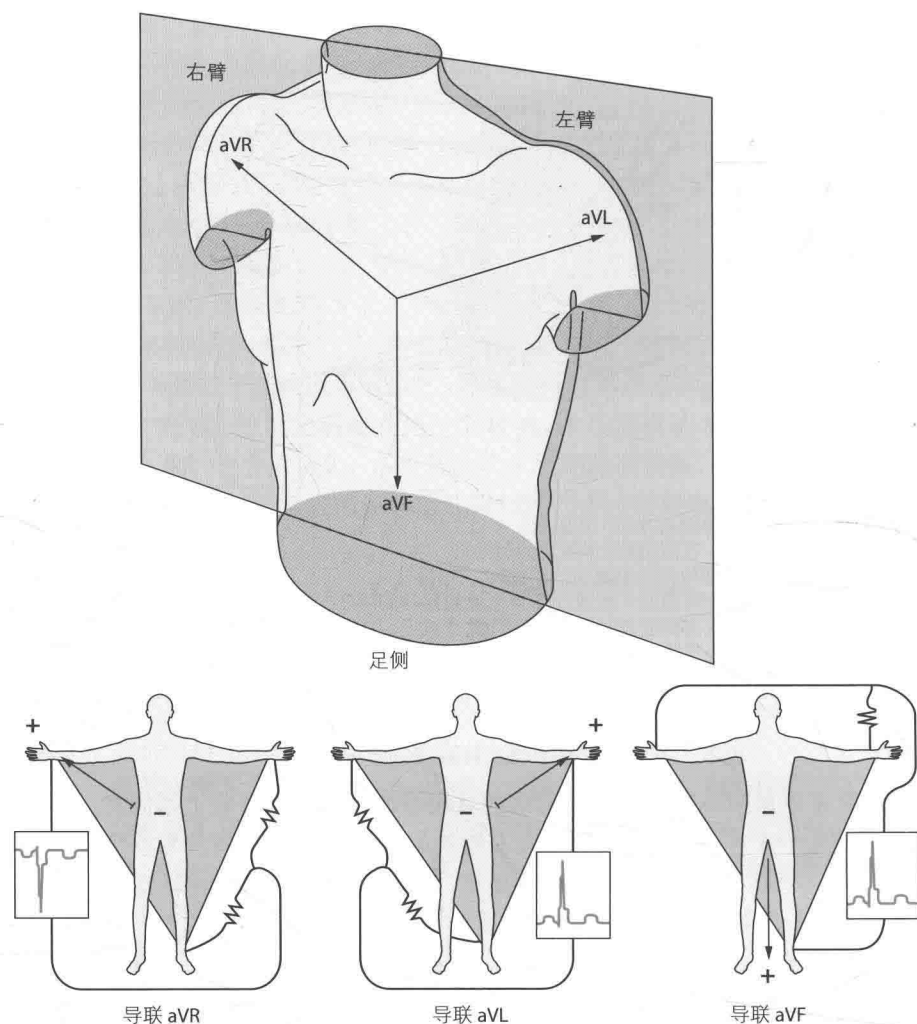


图 5 导联 aVR、aVL、aVF 都是单极导联。

把搏动想象成是从心脏中心产生的。传向这些导联的电搏动均产生一个正向波形,而远离这些导联电极方向的电搏动则产生负向波形。由于心脏搏动基本上是从右向左,从上至下(从上方至下方),所以 aVL 和 aVF 导联是正向,aVR 导联是负向。