



国际心电图中国区培训教材 (初级、高级)

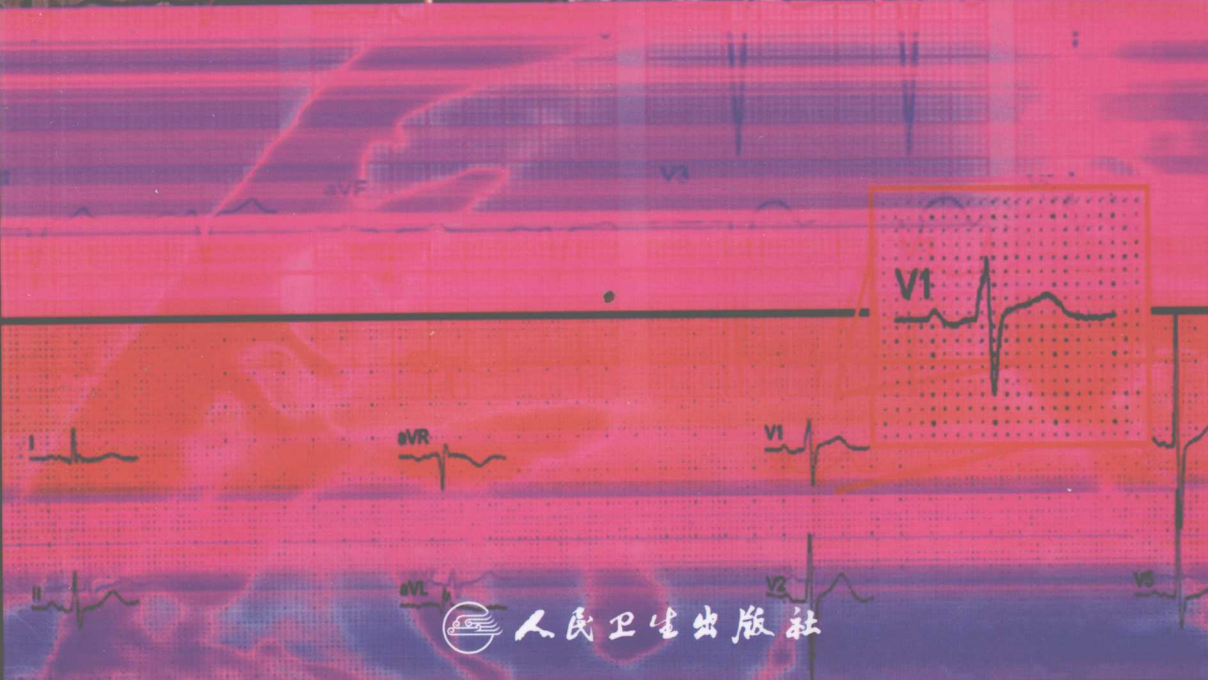
# 基础心电图

## 正常与异常心电图

Basic Electrocardiography: Normal and Abnormal ECG Patterns

原著 A. Bayés de Luna

主译 胡大一



人民卫生出版社

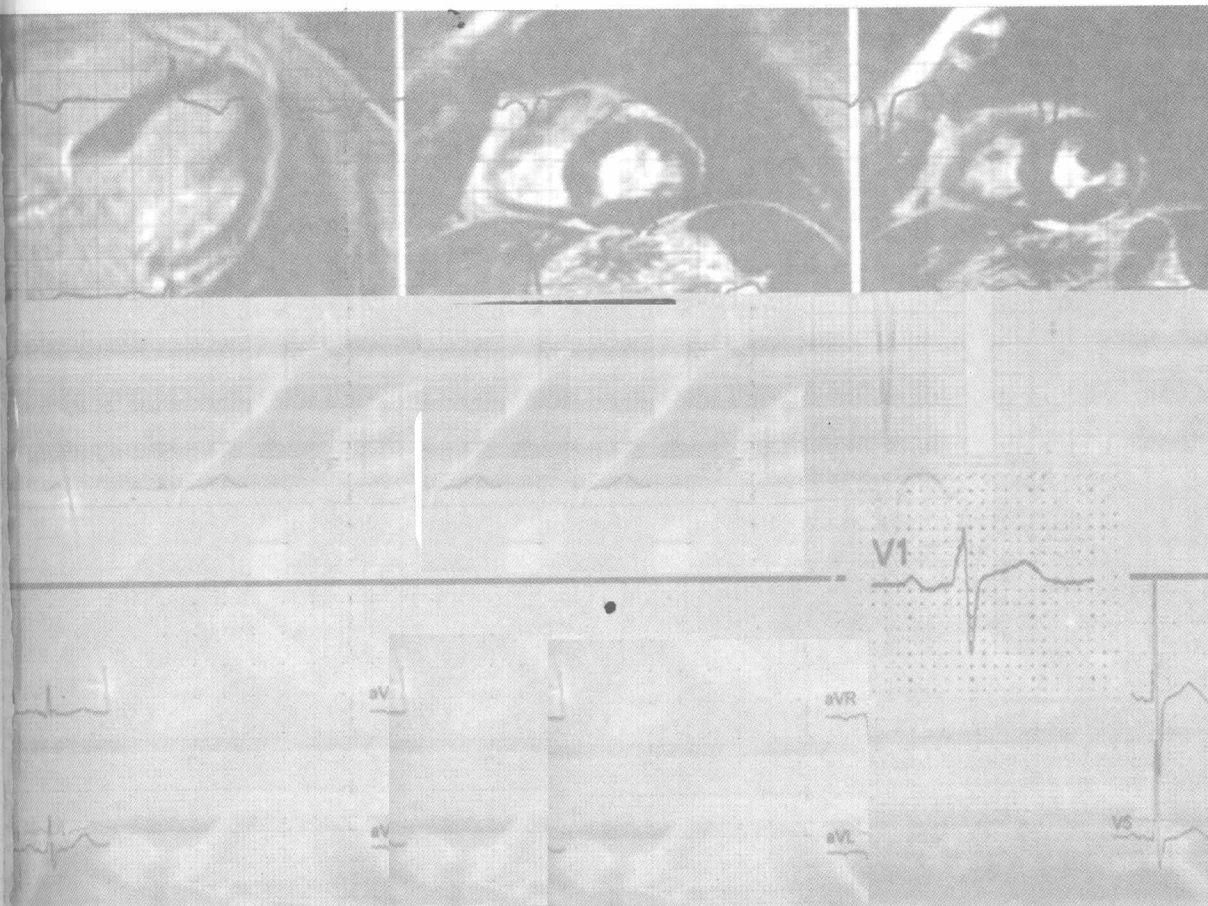
R540.4  
199

# 基础心电图

## 正常与异常心电图

Basic Electrocardiography: Normal and Abnormal ECG Patterns

原著 A. Bayés de Luna  
主译 胡大一  
译者 李瑞杰 周玉杰 刘梅林  
张建军 梁 鹏



人民卫生出版社

Basic Electrocardiography: Normal and Abnormal ECG Patterns

© A. Bayés de Luna

基础心电图:正常与异常心电图

中文版版权归人民卫生出版社所有。本书受版权保护。除可在评论性文章或综述中简短引用外,未经版权所有者书面同意,不得以任何形式或方法,包括电子制作、机械制作、影印、录音及其他方式对本书的任何部分内容进行复制、转载或传送。

### 图书在版编目(CIP)数据

基础心电图:正常与异常心电图/胡大一主译. —北京:人民卫生出版社,2008.6

ISBN 978-7-117-10061-8

I. 基… II. 胡… III. 心电图-诊断 IV. R540.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第041808号

### 基础心电图:正常与异常心电图

主 译:胡大一

出版发行:人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址:北京市丰台区方庄芳群园3区3号楼

邮 编:100078

网 址:<http://www.pmph.com>

E - mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线:010-67605754 010-65264830

印 刷:北京铭成印刷有限公司

经 销:新华书店

开 本:705×1000 1/16 印张:9.25 插页:6

字 数:170千字

版 次:2008年6月第1版 2008年6月第1版第1次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-10061-8/R·10062

定 价:19.00元

版权所有,侵权必究,打击盗版举报电话:010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

# 序 言

心电图识别技术是从事临床工作的医师必须掌握的一项临床基本功,特别是对于社区医师、综合医院住院医师、低年资主治医师以及心血管专科医师,尤其重要。但从现实情况看,由于重视高端仪器忽视基本检查、重学历轻能力等种种原因,在全国范围内临床医师心电图识别能力同实际要求以及国外水平相比都存在较大差距。因此,追踪国外临床基本检查技术的最新进展,整体提高我国临床医师心电图识别技术水平,是十分必要和迫切的。

本书不是普通的心电图教科书,也不是简单的心电图手册。作为享誉全球的心电图及临床心脏病学专家, Antoni Bayés de Luna 教授在书中与大家分享了有关心电图的大量最新知识与长期经验,并结合与磁共振成像相关心电图图型的最新进展,概括了传统心电图与心电向量图的最新基本概念,并通过作者从临床精选的 22 个有代表性的病例展示了多种正常与异常心电图。通过这些病例, Antoni Bayés de Luna 教授解释了他如何分析心电图、将心电图与临床表现相结合的具体方法。与国内外所有心电图参考书比较,本书的特点和优势是极为突出的。它的每一个章节,既是一篇全面的综述,也是一篇国际著名心电图专家经验的总结,适合各层次临床医师作为掌握心电图技术的专业参考。

当前,为贯彻落实卫生部“医院管理年活动”的要求,各地都在以提高医疗质量作为工作重点,开展“三基”、“三严”(临床医学的基本理论、基本知识、基本技能和严格要求、严密组织、严谨态度)培训活动。为加强心电图基本知识、基本技能的培训,尽快提高我国临床医师心电图识别能力,由著名心血管专家、中国医师协会心血管内科医师分会会长胡大一教授邻銜,在认真总结分析的基础上编译了本书,并将以本书为培训教材,与 Luna 教授合作培训国内的社区医师、综合医院住院医师、低年资主治医师以及心血管专科医师。感谢主译和译者的辛勤劳动,为国内心电图识别技术领域增加了一本不可多得的好书,期待着本书以及相关的心电图识别技术培训项目为中国临床医师心电图识别能力的提高作出贡献,并以国际水准将国内“三基”培训引领向一个新高度。



2008 年 3 月

# 主 译 序 言

随着近年来 PET/CT、SPECT、多层螺旋 CT、磁共振和多功能彩色超声等先进影像技术在临床的广泛应用,特别是包括心导管技术、血管内超声等有创技术的普遍开展,给临床医生提供了更丰富、更精确和更直接的诊断手段。相比之下,体表心电图技术在一定程度上正被新一代的年轻医师所轻视。但是,传统的心电图技术有着其独特的诊断疾病的重要性,特别对于心律失常和心肌梗死的诊断仍为“金标准”,并且因其简便、经济,心电图仍为当今临床上最基本的有效诊断手段。不认真学习和掌握心电图技术,难以成为合格的心血管专科医师,也不能成为合格的全科医师。

西班牙学者 Antoni Bayés de Luna 教授是一位享誉全球的心电图医师和临床心脏病学专家,具有丰富的心电图教学经验,他总结自己独特的教学方法并整理撰写成《基础心电图:正常与异常心电图》一书。该书不是普通的心电图教科书,也不是简单的心电图手册,在书中作者与大家分享了有关心电图的大量知识与经验,并结合与磁共振成像相关心电图的最新进展,概括了传统心电图与心电图向量图的基本概念。作者通过从临床精选的 22 个有代表性的病例展示了各种正常与异常心电图。通过这些病例,Antoni Bayés de Luna 教授解释了他如何分析心电图,并将心电图与临床表现相结合的思路和方法。

主译者有幸认识 Antoni Bayés de Luna 教授,并成为朋友,有机会早期阅读了该书原版,认为有必要翻译成中文推荐给国内医师,相信该书是一本培训基层医师的极有价值的教材。由于时间紧迫,虽然译者尽心努力,仍会有许多错误和不足之处,敬请各位同道批评指正。

本书特别适用于年轻医师、全科医师和心电图初学者学习使用,推荐作为培训基层医师的心电图教材。

胡七一

2008 年 2 月

# 个人简历



胡大一,男,1946年7月生于河南开封。中国共产党党员。主任医师、教授、博士生导师,国家和北京市突出贡献专家,享受政府专家津贴,国家重点学科心血管内科负责人。现任国际欧亚科学院院士、北京大学人民医院心血管疾病研究所所长、心脏中心主任,首都医科大学心血管疾病研究所所长。任中华医学会常务理事、中华医学会心血管病分会候任主任委员、中华医学会北京分会心血管疾病专业委员会主任委员、中国生物医学工程学会心律分会主任委员、中国医师协会常务理事心血管内科医师分会会长、中国医师协会循证医学专业委员会主任委员、中国老年学会心脑血管疾病专业委员会主任委员、北京医师协会副会长、北京市健康协会理事长、美国心脏病学院专科会员、心律学会会员。现任美国《Clinical Cardiology》杂志编委、《美国心脏起搏与电生理杂志》(PACE)和《欧洲心脏病杂志》国际编委会委员,《中华心血管病杂志》、《中华医学杂志》、《中华内科杂志》、《中华全科医师杂志》总编或副总编;美国医学杂志(JAMA)中文版执行总编辑、《JACC》中文版副主编等职务。

1970年毕业于北京医学院(现北京大学医学部)医疗系,1985—1987年在美国纽约州立大学医学院和芝加哥伊利诺大学医学院研修。在我国率先成功开展射频消融根治快速心律失常技术,并向全国160多家医院以及印度、越南、日本等国推广普及此项技术,先后获卫生部科技进步和国家科技进步二等奖。擅长心电生理,起搏器植入,冠心病介入治疗,以及高血压冠心病防治等。积极推动我国冠心病介入治疗和心脏外科发展,获多项国家级、省市级科技进步奖、二、三等奖,并获得2001年“吴阶平-杨森”奖医学一等奖,2000年获首都精神文明建设奖章,1998年获北京市先进科普工作者奖、2005年获“联

## 2 个人简历

合国际科学与和平周贡献奖”、2006年获“中国医师奖”。

胡大一教授主编主译正式出版专业书籍 39 本,美国出版 3 本,参与编著国家教委和人民卫生出版社主编的医学本科生、研究生统编教材,在国内外专业杂志上以第一作者发表论文 500 余篇。自 1989 年以来,胡大一教授先后在三所医学院校共培养已毕业硕士研究生 82 名,博士研究生 34 名,博士后研究生 19 名。

目前,他的学生在北京市有 12 名担任心内科主任职务,16 名任心内科副主任,7 名任心外科主任,在全国更是桃李满天下。为培养跨世纪人才,推动我国心脏起搏与电生理和介入心脏病学的发展以及心血管疾病的预防和推动全民健康教育做出了突出贡献。



## 主 编 前 言



很高兴把《基础心电图》这本书介绍给中国的医生,更荣幸这本书被翻译成中文,在胡大一教授主持、中国心血管医生的支持下,将来要开展的网络心电图课程中被作为引导和概述。

这本书首先介绍了所有的基础心电图知识以理解正常心电图如何产生,然后介绍了病理心电图特点。这本书没有谈及心律失常的心电图,这部分知识将在另一本类似的书中介绍。

心电图在 100 多年前被 Einthoven 提出,直到今天仍然是一个重要的临床手段,而且不断的引申出新的诊断和预后价值。如同 50 多年前 Paul Wood 学校发现的一样,心电图仍然是床旁诊断技术的里程碑之一。心电图对于诊断心律失常、传导异常、预激、急性冠脉综合征和慢性 Q 波心肌梗死是“金标准”手段,有关心肌梗死我们根据磁共振诊断标准讨论了 Q 波和心肌疤痕之间的相关性。而且,由于心电图方便和便宜,对于诊断其他心脏疾病和许多临床情况也很有用。此外,心电图形态学、预后和离子通道疾病,如长 QT 综合征某些类型基因突变间有良好的相关性。

心电图是获得心脏疾病诊断的最便宜和最简单的途径,心电图知识在伴或不伴 ST 段抬高急性冠脉综合征进行治疗的最佳选择中至关重要,也在确定闭塞位置和有风险心肌面积上有重要的作用。

本书在最后有 22 个病例的自我测试部分,这是心电图网络课程考试中的一部分。

如果本书的发行能对提高中国医生心电图知识有用,我们将很满足。非常



## 2 主编前言

感谢胡大一教授对 Fundació La Caixa 的信任和友谊,这不但是对课程的实施给予了很大支持,也给学生们接受当代心电图技术提供了机会。

Antoni Bayés de Luna



I have a great pleasure to present my book Basic Electrocardiography to the Chinese medical community. It is for me an honour that this book has been chosen to be translated to Chinese language in order to be a guide and a summary of the internet ECG course that, under the auspices of Chinese College of Cardiovascular Physicians, presided by Prof. Dayi Hu, will start in the future.

This book presents, in a sequential way, all the basic knowledge to understand how is originated the normal ECG recordings and later on, of the pathological ECG patterns. There is no mention in this book of the ECG of arrhythmias, which will be summarized in another book similar to that.

The electrocardiogram (ECG), introduced more than 100 years ago by Einthoven, continues to be a vital clinical resource with constantly evolving new diagnostic and prognostic features. It remains one of the milestones of “bedside diagnostic” as identified more than 50 years ago by the school of Paul Wood. The ECG is the “gold standard” technique for diagnosis of cardiac arrhythmias, conduction disturbances, preexcitation, acute coronary syndromes, and chronic myocardial infarction with Q waves, that here we will present with correlation of Q-wave and location of myocardial scar based on the standards of CV magnetic resonance. Furthermore, it is also useful for diagnosis of other heart diseases and a range of different clinical situations because of its simplicity and low cost. Also, there is a good correlation between ECG morphologies, prognosis and some certain types of genetic mutations in channelopathies like QT syndrome.

Furthermore, ECG is the cheapest and easier way to approach the cardiac

diagnosis and its knowledge is crucial to take the best decision for treatment in acute coronary syndrome both with and without ST elevation and also to ascertain the location of occlusion and the importance of the area at risk.

Lastly the book presents a 22 cases self-assessment session that is part of the exam of the ECG internet course.

We will be very satisfied if this publication will be useful to improve the knowledge of ECG among the Chinese physicians. I would like to thank very much Prof. Dayi Hu for his confidence and friendship and Fundació La Caixa, that has given not only the logistic support to implement this course, but also the opportunity for the best students to receive a modern ECG device.

Antoni Bayés de Luna  
Professor of Cardiology Autonomous university of Barcelona  
Director of Institut Català de Cardiologia  
Hospital de Sant Pau  
Barcelona, Spain

# 前 言

《基础心电图:正常与异常心电图》并非一本普通的心电图教科书。本书作者 Antoni Bayés de Luna 教授多年来对心电图学颇有贡献,是一位享誉全球的心电图医师和临床心脏病学专家。在本书中作者与大家分享了有关心电图的大量知识与经验,结合与磁共振成像相关心电图图形的最新进展,概括了传统心电图与心电向量图的基本概念。本书特别适用于美国内科医师和健康保健工作者,也适合作为墨西哥、阿根廷和欧洲心电图学校的心电图教材。

本书简要概括了传统与现代心电图的概念,并且通过 22 个病例展示了各种正常与异常心电图图形。通过这些病例,Antoni Bayés de Luna 教授解释了他如何分析心电图,并将心电图与临床表现相结合的思路和方法。

总之,本书是每一位心脏病学医师、内科医师、初级保健医师、医学生及其他致力于提高心电图技术的医务工作者的宝贵财富。

Yochai Birnbaum

Edward D.

Sally M. Futch

# 目 录

第 1 章 绪论	1
第 2 章 心电图的意义和局限性	4
第 3 章 电生理学原理	5
心电图形态的来源	5
导联与象限	9
心脏的激动顺序和心电图	12
第 4 章 心电图机的操作和如何分析心电图	17
第 5 章 正常心电图特征	19
心率	19
心律	19
PR 间期和 PR 段	19
QT 间期	21
P 波	23
QRS 波	23
ST 段和 T 波	23
额面 QRS 电轴的判定	25
心脏转位与心电图	26
不同年龄的心电图	27
第 6 章 心电图诊断标准	30
第 7 章 心房异常	33
右房扩大	34
左房扩大	34
双房扩大	35
心房内传导阻滞	35
第 8 章 心室扩大	38
右室扩大	38
急性右室负荷过重的心电图征象	41
左室扩大	43
双室扩大	45

## 2 目 录

第9章 心室内传导阻滞 .....	47
完全性右束支传导阻滞 .....	49
不完全性右束支传导阻滞 .....	49
完全性左束支传导阻滞 .....	50
不完全性左束支传导阻滞 .....	51
左束支分支传导阻滞 .....	52
双分支阻滞 .....	54
三分支阻滞 .....	56
第10章 心室预激 .....	57
WPW 型预激综合征 .....	57
短 PR 型预激 .....	63
第11章 心肌缺血、损伤和坏死的心电图表现 .....	64
解剖学介绍 .....	64
电生理学介绍 .....	66
心肌缺血的心电图表现 .....	68
心肌损伤的心电图表现 .....	74
心肌坏死的心电图表现 .....	92
存在心室阻滞、预激或起搏器时心肌坏死的诊断 .....	107
第12章 其他 .....	111
特殊情况下的心电图 .....	111
预后不良的心电图 .....	112
电交替的心电图 .....	113
第13章 自我测验 .....	115

# 第 1 章

## 绪 论

100 多年前, Einthoven 把心电图 (electrocardiogram, ECG) 引入临床实践, 它是对连续发生的心脏电活动的一种线型描记。每个心动周期都能连续记录到一个心房除极波 (P 波)、一个心室除极波 (QRS 波群) 和一个心室复极波 (T 波) (图 1A~C)。因为这些不同的波形是在不同的位置 (导联) 记录到的, 所以形态各异 (图 2)。但顺序总是 P—QRS—T。图 1D 显示的是面向左室导联的心电图曲线。各个心动周期之间的距离因心率的变化而不同。

心脏电活动的描记还有其他不同的方式 (心电向量图、体表标测等)。心电向量图 (VCG) 通过将心房除极 (P 环)、心室除极 (QRS 环) 和心室复极 (T 环) 众多向量的顶端连接形成的不同环来反映心脏的电活动。VCG 环与心电图曲线之间密切相关, 因此可以在 VCG 环的基础上得出心电图曲线形态, 反之亦然。这是根据环-象限区域 (loop-hemifield) 相关理论得出的 (见后述)。根据这种相关性 (图 16、18 和 21), 在不同位置 (导联) 记录到的各波 (P、QRS 和 T) 的形态也不同 (图 2)。由于心脏是一个三维立体器官, 在每个导联正极象

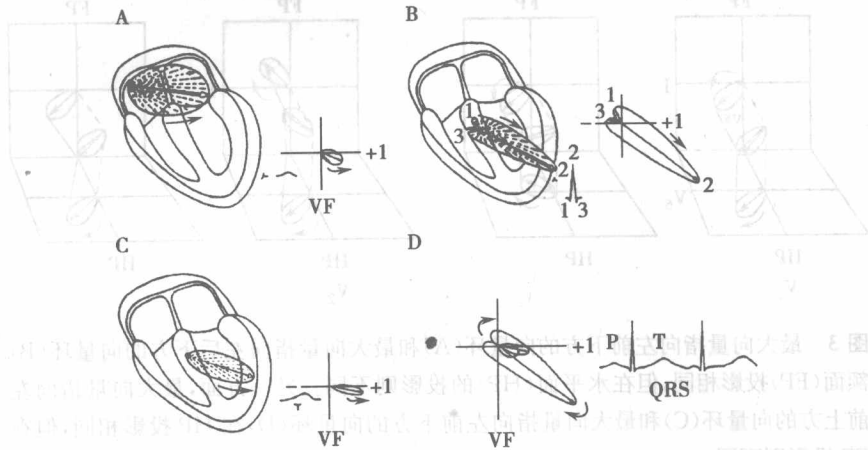


图 1 P 环 (A)、QRS 环 (B) 和 T 环 (C) 的三维显示, 以及这三个环在额面投影与心电图曲线形态的关系。在面向左室游离壁的导联 (I 导联) 额面记录的 P 环、QRS 环、T 环与心电图形态的总体关系 (D)。

限和负极象限<sup>\*</sup>, 向量环最大向量在额面和水平面这两个平面的投影都要准确判断以推测心电图形态(图3和4)。心电图的形态并不单纯取决于一个给定

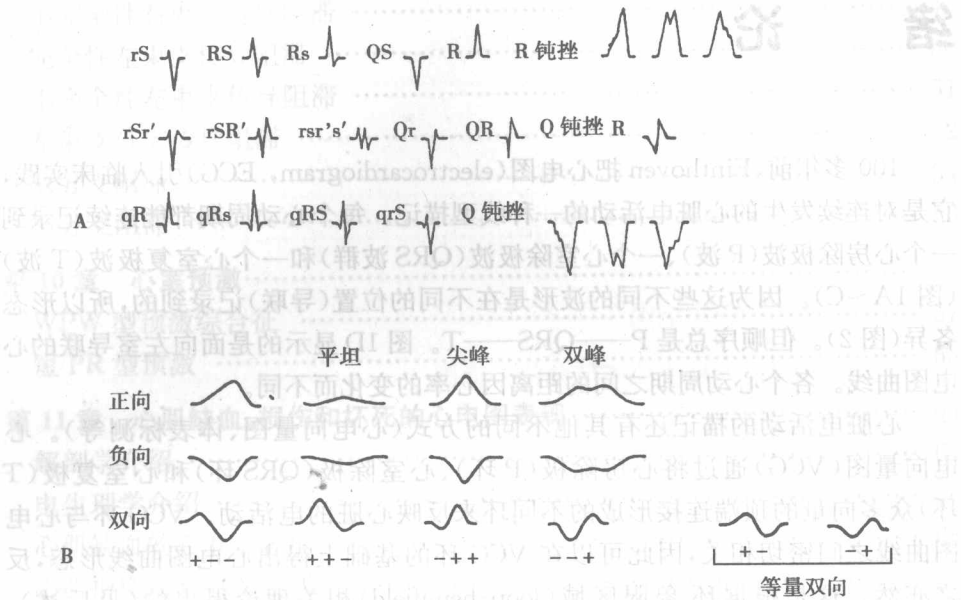


图2 最常见的QRS波群形态(A)、P波及T波形态(B)。

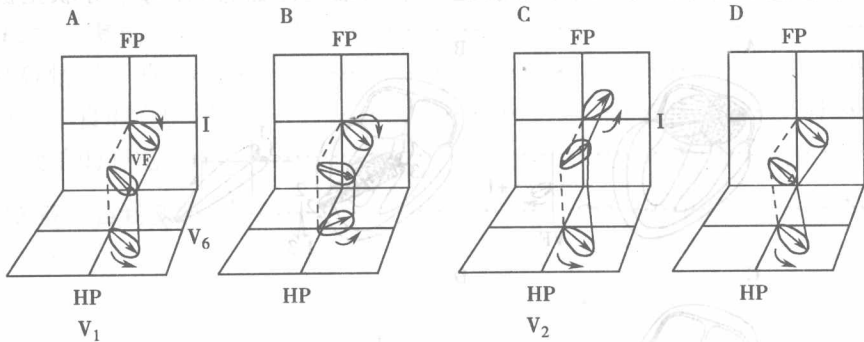


图3 最大向量指向左前下方的向量环(A)和最大向量指向左后下方的向量环(B)额面(FP)投影相同,但在水平面(HP)的投影则不同。另一方面,最大向量指向左前上方的向量环(C)和最大向量指向左前下方的向量环(D)在HP投影相同,但在FP投影则不同。

\* 经过心脏的中心对每个导联做垂线从而划分出正极象限和负极象限,正极象限位于导联的正极部分,负极象限位于导联的负极部分。图4所示,经过0°的I导联正极象限定位在-90°~+90°,经过+90°的VF导联正极象限定位在0°~180°,其余部分电极区域对应各导联的负极象限(见后述)。

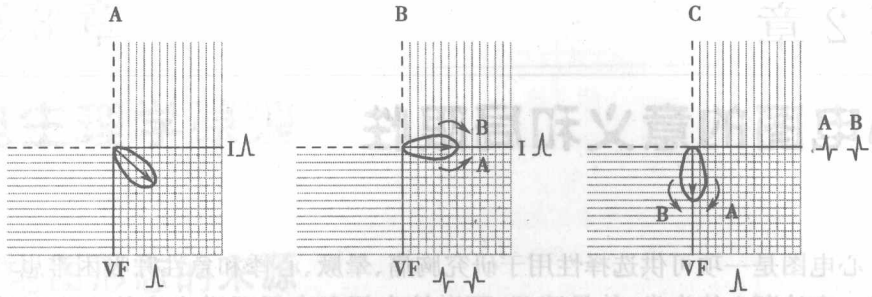


图 4 如果一个向量环的最大向量落在某个特定导联正极区和负极区的交界处,就会记录到一个正负双向波幅相等的图形。但根据向量环旋转的方向,QRS 波群可以是正-负图形或者负-正图形(见最大向量指向  $0^\circ$ (B)和  $+90^\circ$ (C)时 VF 和 I 导联图形的示例)。最大向量在  $45^\circ$  的向量环无论怎样旋转都落在 I 和 VF 导联的正极区。

向量环的最大向量,也取决于它的旋转方向(图 4),提示向量环的重要性并不只在于其最大向量对心电图形态的解释。

VCG 在目前临床实践中很少应用,但在理解心电图形态学和心电图教学方面却大有帮助。在本书以后的章节中我们将会详细解释向量环的来源以及如何通过向量环在额面和水平面的投影来解释不同导联的心电图形态。



## 第 2 章

# 心电图的意义和局限性

心电图是一项可供选择性用于研究胸痛、晕厥、心悸和急性呼吸困难患者的技术。在诊断心律失常、传导障碍、预激综合征和离子通道疾病等方面至关重要,在评估各类心脏疾病和其他疾病的发展和治疗效果,以及对于诸如电解质紊乱、使用药物、运动员心脏病、外科手术等不同临床情况的评价也很重要。此外,心电图在流行病学研究和健康体检工作中也很有价值。

尽管正确应用心电图可发挥其重要价值,但是如果过分相信一份表现正常的心电图就可能会发生错误。有时出于心电图的“神奇”力量,接诊不明原因胸痛患者的医生会说:“让我们做个心电图来解决这个问题吧”。但须紧记,大量冠状动脉疾病患者,在胸痛症状非发作期的心电图可能表现为正常,甚至大约 5%~10% 的急性冠状动脉综合征患者其心电图可表现为正常或大致正常,并且在疾病早期可能缺乏典型症状。此外,心电图可以在一次心肌梗死后数月或数年表现正常。因此我们可以得出这样一个结论:一份正常的心电图并不意味着生命安全,因为患者甚至可以在记录到正常心电图的当天死于心脏疾病。但显然在没有临床表现和猝死家族史的情况下,这种情况的实际发生率是非常低的。

另外,在某些情况下,可能会观察到一些轻微的心电图异常但没有心脏病证据。显然这种情况需要警惕,并且在考虑其为心电图非特异性异常之前要除外缺血性心脏病、离子通道病(长 QT 间期综合征、Brugada 综合征等)或预激综合征。因此,阅读心电图时必须掌握患者的临床情况,必要时应进行多份心电图记录观察。

除此之外,心电图还可以观察到与生活习惯、胸廓畸形、年龄等有关的正常变异。即使是诸如过度换气、体温过低、葡萄糖和酒精摄入、电解质紊乱、某些药物作用等原因导致的一过性异常,心电图也可以描记到相应变化。

现代心电图的重要作用远超过其最初期的使用。21 世纪的心电图不仅是一项诊断异常图形的技术,还能对许多临床情况如急性和慢性心脏疾病、心肌病等进行危险分层,并且通过发现分子水平的异常如离子通道病而有助于深入了解其基础电生理。

在开始学习诸如心电图等技术之前应将这些事实牢记于心,不应忽视临床资料的重要性,并根据临床情况进行心电图评价。

本书将阐释正常心电图的来源以及正常和异常心电图图形。