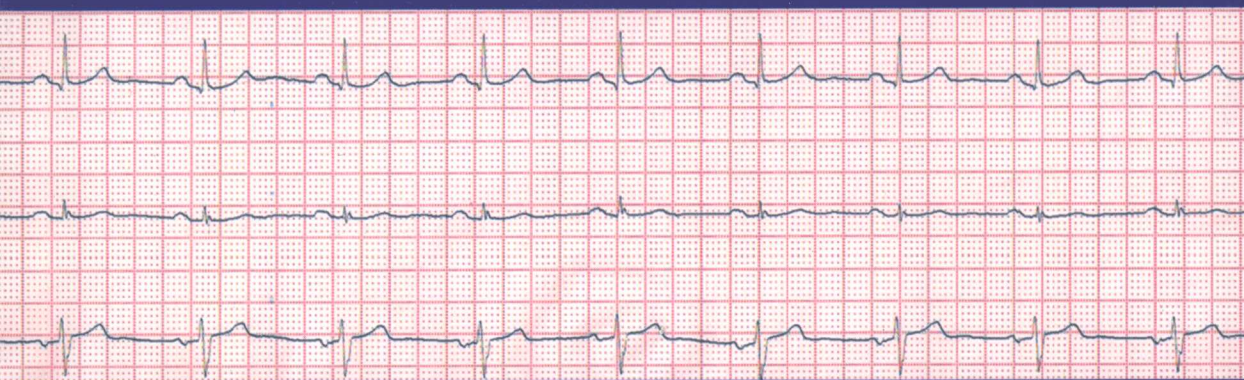


# 简明心电图工作指南

## Concise Electrocardiogram Guide

王志禄 王世霞 何 昕 主编



甘肃科学技术出版社

Concise Electrocardiogram Guide

# 简明心电图工作指南

王志禄 王世霞 何 昕 主编



甘肃科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

简明心电图工作指南 / 王志禄, 王世霞, 何昕主编.  
— 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2010.4  
ISBN 978-7-5424-1392-5

I. ①简… II. ①王… ②王… ③何… III. ①心电图  
— 指南 IV. ①R540.4-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第073131号

责任编辑: 刘 钊 (0931-8773274 0931-8773274 lz928@sina.com)

封面设计: 冯 渊

出版发行: 甘肃科学技术出版社 (兰州市南滨河东路520号 0931-8773237)

印 刷: 兰州恒达彩印包装有限责任公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 10.75

字 数: 210千

版 次: 2010年7月第1版 2010年7月第1次印刷

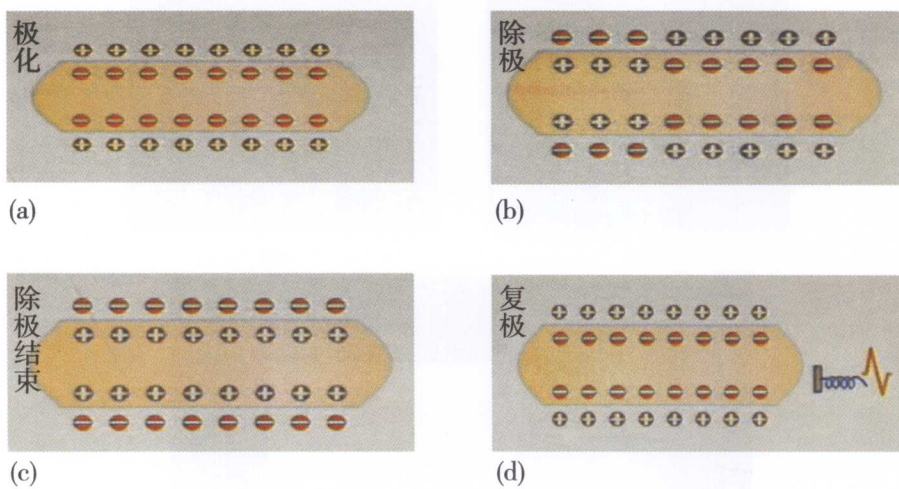
插 页: 6

印 数: 1~1000

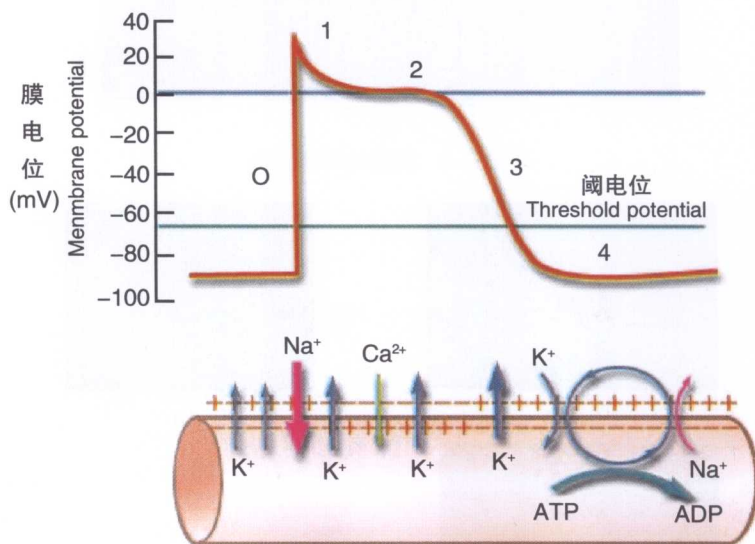
书 号: ISBN 978-7-5424-1392-5

定 价: 28.00 元

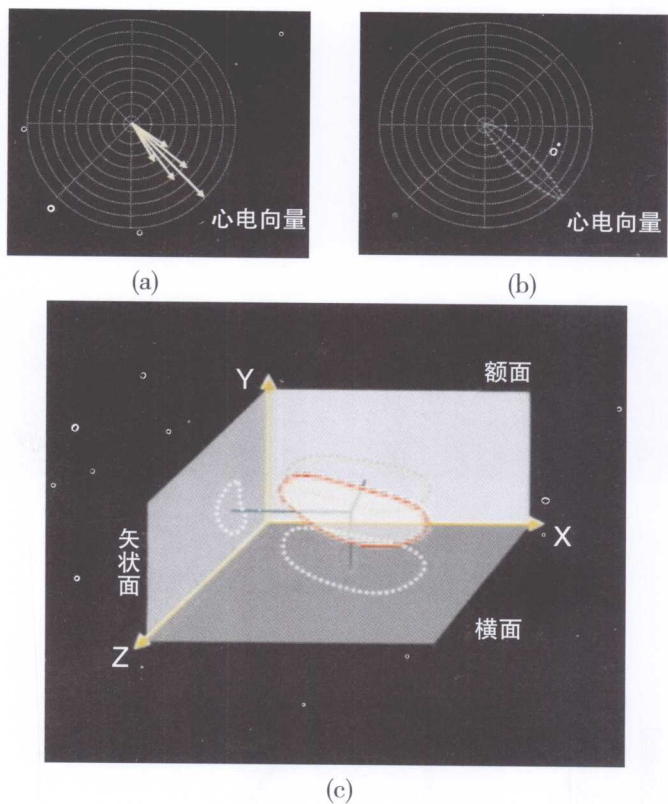




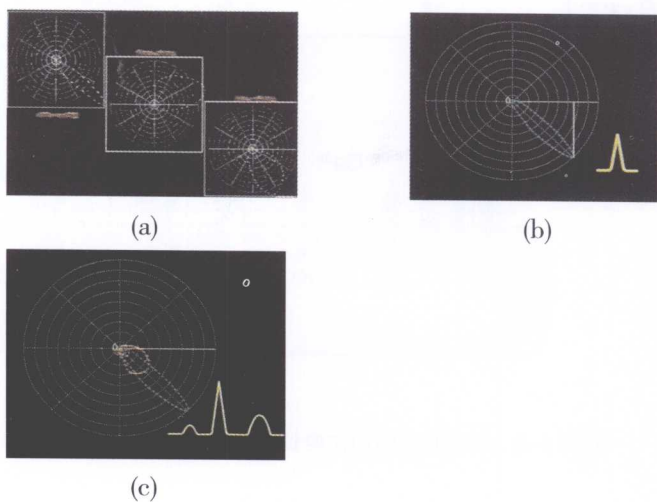
彩图 2-1 单个心肌细胞电产生示意图



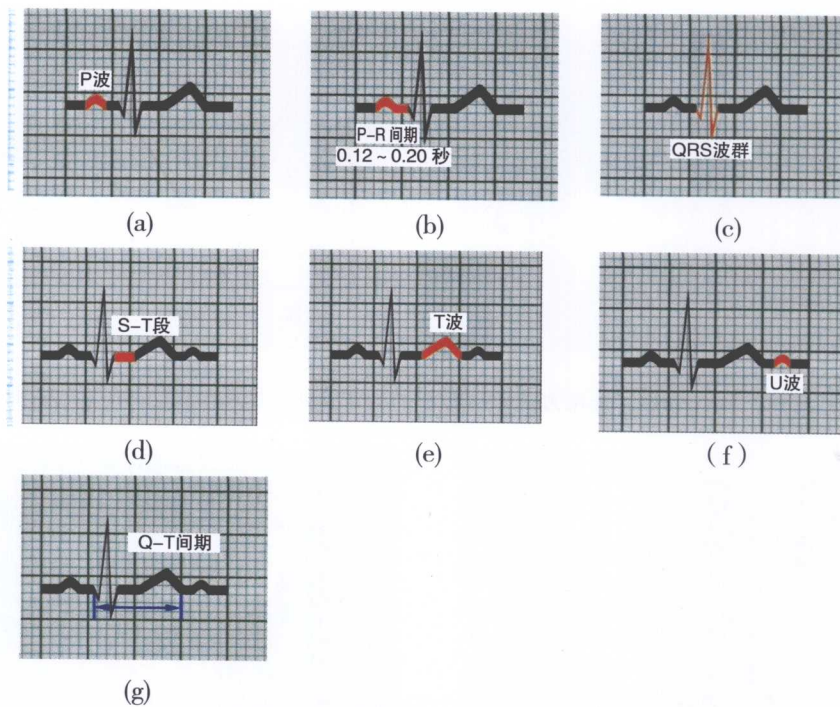
彩图 2-2 心室肌细胞动作电位和主要离子流示意图



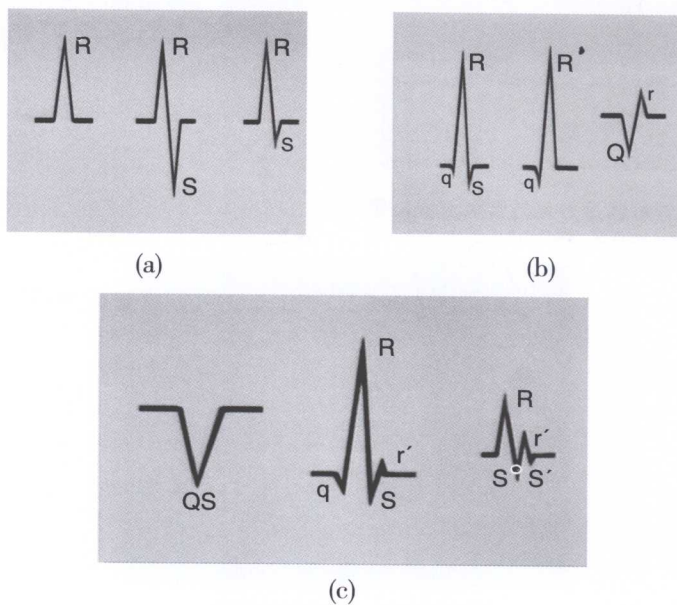
彩图 2-3 向量的综合方法



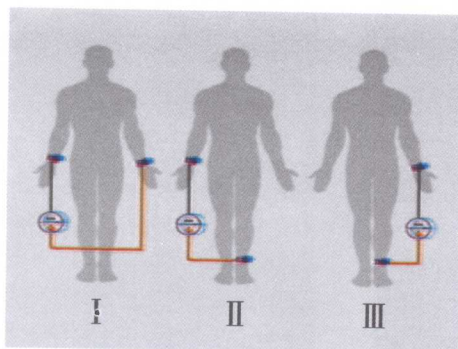
彩图 2-4 心电向量环和心电图



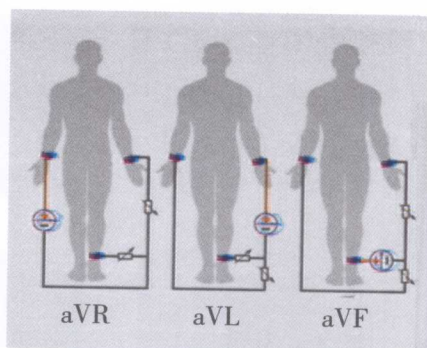
彩图 2-5 心电图各波段的形成和命名



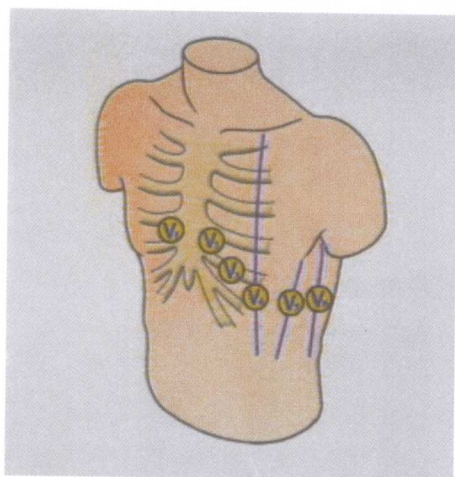
彩图 2-6 QRS 波群的命名



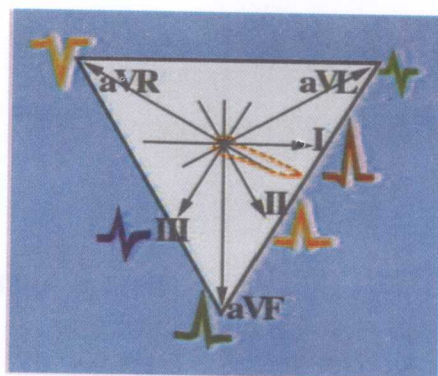
彩图 2-7 标准导联的连接方式



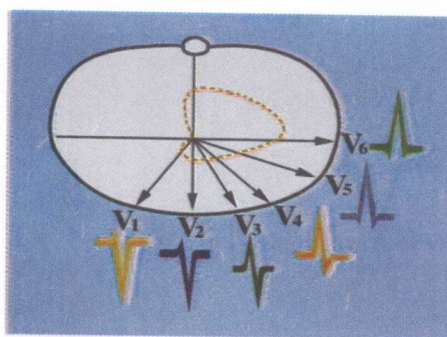
彩图 2-8 加压单极肢体导联连接方式



彩图 2-9 胸导联连接方式与检测电极位置

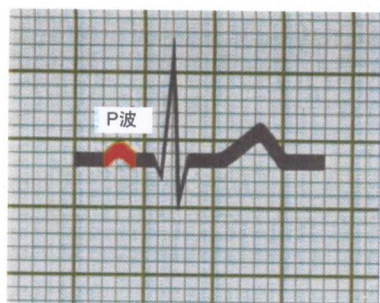


彩图 2-10 肢体导联联轴

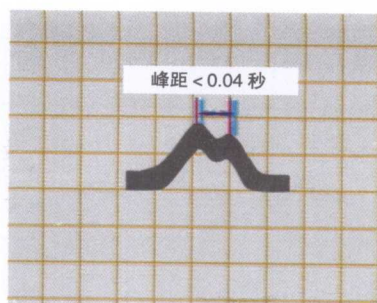


彩图 2-11 胸导联轴

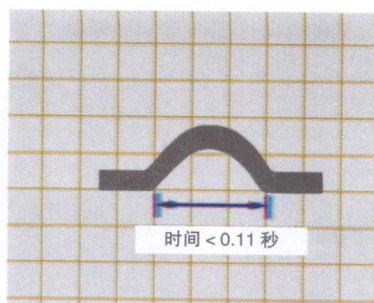




(a)

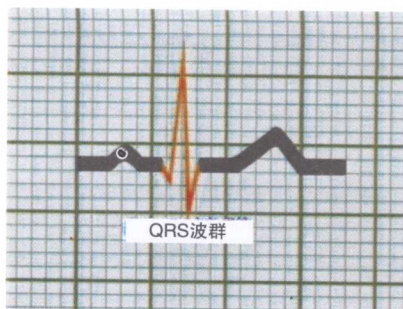


(b)

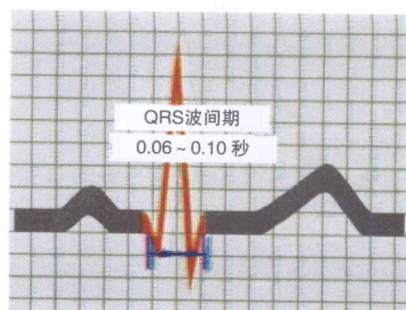


(c)

彩图 3-1 P 波时间的测量

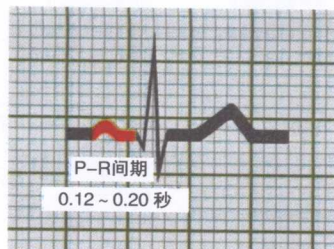


(a)



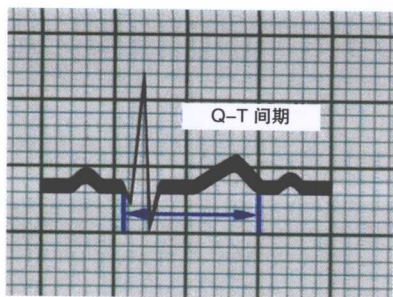
(b)

彩图 3-2 QRS 波群时间的测量

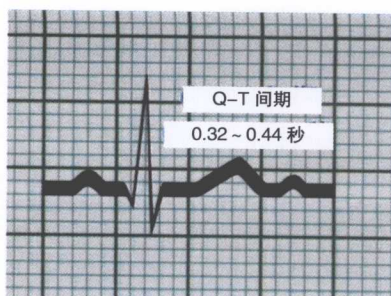


彩图 3-3 P-R 间期的测量



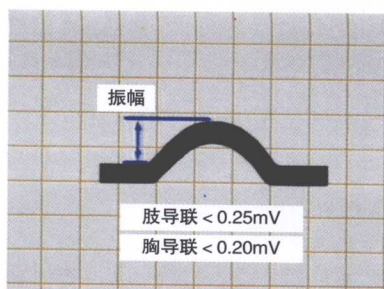


(a)

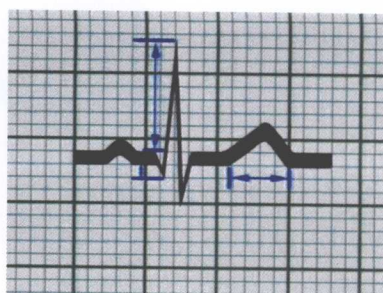


(b)

彩图 3-4 Q-T 间期的测量



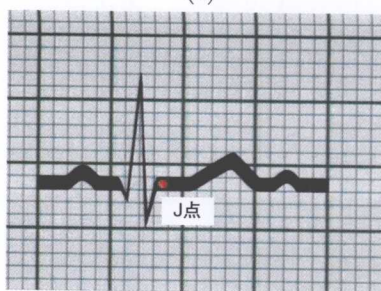
(a)



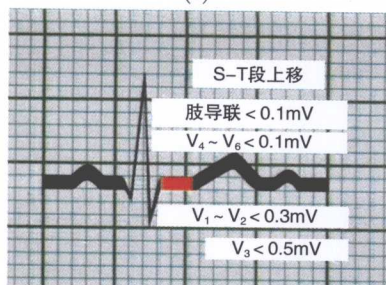
(b)



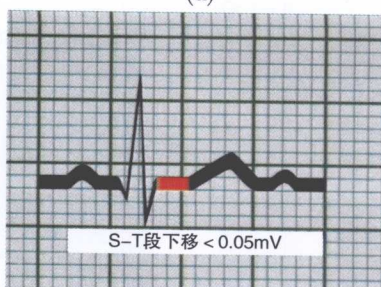
(c)



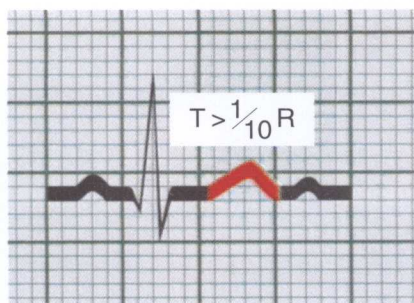
(d)



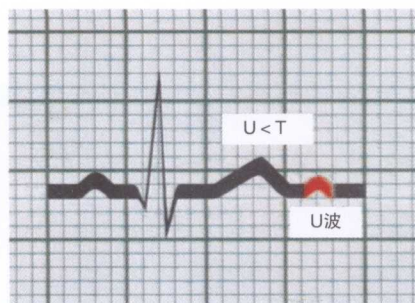
(e)



(f)

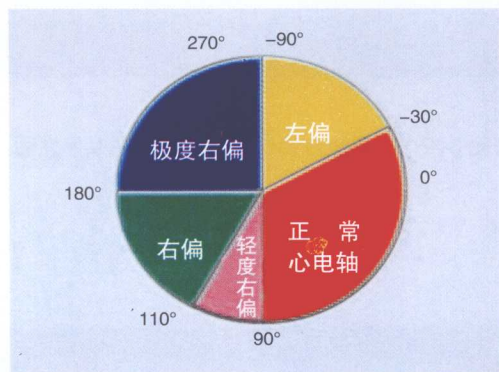


(g)

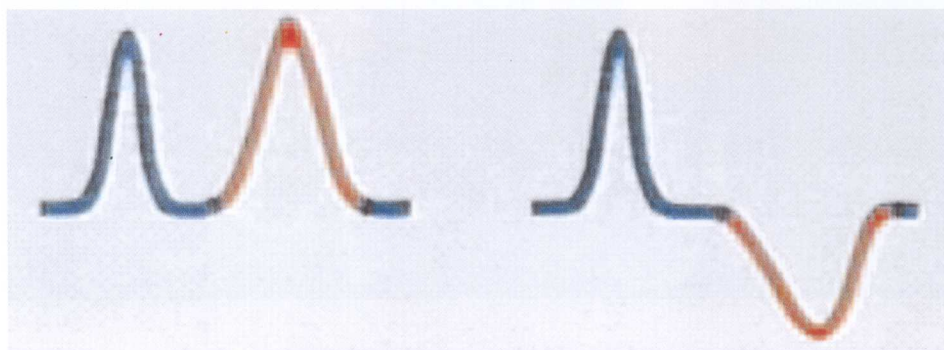


(h)

彩图 3-5 各波段振幅的测量



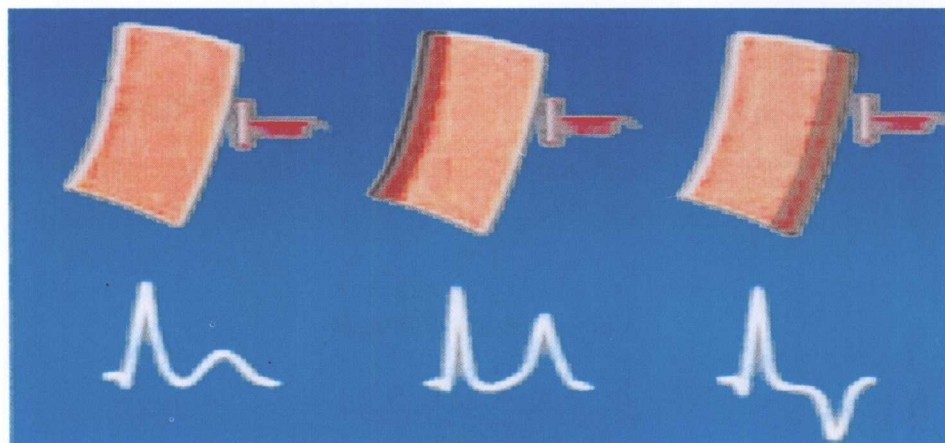
彩图 3-6 心电轴的正常范围及偏移



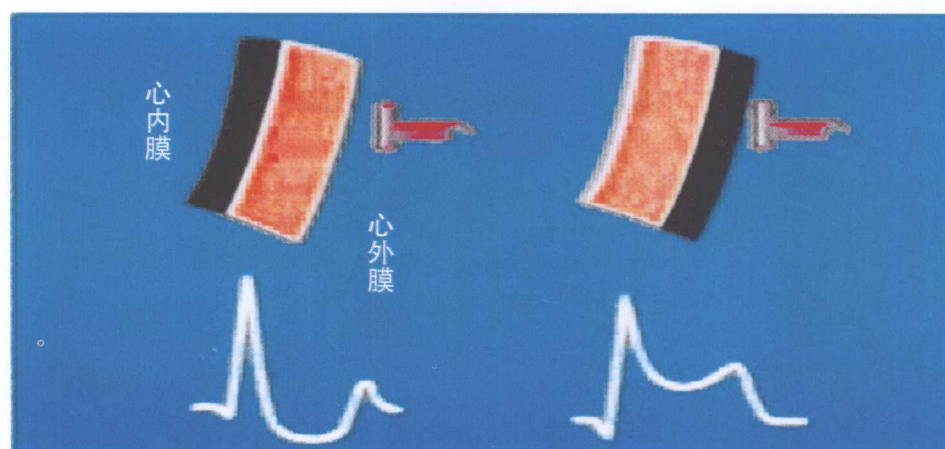
T波直立

T波倒置

彩图 5-1 心肌缺血与 T 波变化关系示意图



彩图 5-2 心肌缺血部位与 T 波变化关系示意图



彩图 5-3 心肌损伤与 ST 段偏移意图



## 前 言

2009年我在参加甘肃省万名医师支援农村卫生工程县乡联动项目时,发现许多基层医院程度不同地开展了心电图诊断检查工作,内容包括普通心电图诊断、心电图监测检查、动态心电图诊断等,但由于多数基层医院医生未能经过心电图专业技能培训或缺乏从事心内科专业的技术人才。因此,在解读心电图或相关心电图检查结果时,难以驾轻就熟、准确把握心电图的实质,或多或少的给诊断带来了一些不便,也影响了对患者的及时和正确地诊断。为此,编者结合多年来从事心内科、心电图临床、教学工作的经验,收集有关心电图图谱、心电监护、动态心电图和运动心电图资料,并在兰州大学医学科研基金(LZUYX200726)、甘肃省新药临床前研究重点实验室开放基金(GSKFKT-0707)、甘肃省科学事业费研究(QS061-C33-15)和国家重大科技基金(2002DA711A08-21)等项目的资助下整合了心电图相关知识,组织编写了《简明心电图工作指南》,概述了心电图相关知识的发展史,重点以图谱的形式系统介绍了临床心电图基本知识、心电图的测量和正常值、心房与心室肥大、冠状动脉供血不足、心律失常、预激综合征、药物和电解质紊乱对心电图的影响等知识,并就心电监护的基础知识、运动心电图工作指南和动态心电图工作指南作了较为详尽地介绍,非常适合于心电图初学者、各科实习医师、心内科与急诊内科以及从事心电图专业工作的医师与技师等学习参考。我们真诚地希望本书能为提高和普及心电图知识起到有力的推动作用。

由于时间仓促,理论及写作能力有限,错误或不当之处在所难免,敬请批评指正。

王志禄

2010年5月

# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| <b>第一章 心电图临床应用的百年回顾</b> ..... | 1  |
| 一、心电图仪发展简史 .....              | 1  |
| 二、动态心电图的发展史 .....             | 1  |
| 三、心电图应用的新发展及心电图机的发展趋势 .....   | 2  |
| 四、监护心电图的溯源与发展 .....           | 2  |
| <b>第二章 临床心电图基本知识</b> .....    | 4  |
| 一、心电图产生原理 .....               | 4  |
| 二、心电图各波段的形成和命名 .....          | 7  |
| 三、心电图的导联体系 .....              | 7  |
| <b>第三章 心电图的测量和正常值</b> .....   | 11 |
| 一、心电图的测量方法 .....              | 11 |
| 二、正常心电图波形特点与正常值 .....         | 13 |
| <b>第四章 心房与心室肥大</b> .....      | 16 |
| 一、心房肥大 .....                  | 16 |
| 二、心室肥大 .....                  | 17 |
| <b>第五章 冠状动脉供血不足</b> .....     | 19 |
| 一、心肌缺血的心电图类型 .....            | 19 |
| 二、临床意义 .....                  | 20 |
| <b>第六章 心肌梗死</b> .....         | 21 |
| 一、心肌梗死的基本图形 .....             | 21 |
| 二、心肌梗死的图形演变及分期 .....          | 22 |
| 三、心肌梗死的定位诊断 .....             | 23 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 四、右室心肌梗死的心电图改变 .....             | 27  |
| 五、不典型心肌梗死的心电图改变 .....            | 27  |
| <b>第七章 心律失常</b> .....            | 28  |
| 一、与心律失常有关的心电生理 .....             | 28  |
| 二、心律失常的分类 .....                  | 30  |
| 三、窦性心律及窦性心律失常 .....              | 30  |
| 四、期前收缩 .....                     | 39  |
| 五、异位性心动过速 .....                  | 53  |
| 六、扑动与颤动 .....                    | 58  |
| 七、房室传导阻滞 .....                   | 61  |
| 八、束支传导阻滞 .....                   | 74  |
| 九、干扰与脱节 .....                    | 82  |
| 十、逸搏和逸搏心律 .....                  | 89  |
| 十一、折返激动 并行心律 传出阻滞 .....          | 94  |
| 十二、Brugada 波与 Brugada 综合征 .....  | 109 |
| 十三、宽 QRS 心动过速的鉴别诊断 .....         | 110 |
| <b>第八章 预激综合征</b> .....           | 116 |
| <b>第九章 药物和电解质紊乱对心电图的影响</b> ..... | 122 |
| <b>第十章 心电图的临床应用与分析</b> .....     | 126 |
| 一、心电图描记 .....                    | 126 |
| 二、心电图阅读和分析方法 .....               | 127 |
| 三、心电图的临床应用价值 .....               | 128 |
| <b>第十一章 心电监护基础知识</b> .....       | 129 |
| 一、心电监护的作用 .....                  | 129 |
| 二、心电监护的种类 .....                  | 130 |
| 三、心电监护的导联选择及电极安放 .....           | 131 |
| 四、心电监护的动态观测 .....                | 132 |
| 五、心电监护的注意事项 .....                | 133 |
| <b>第十二章 运动心电图工作指南</b> .....      | 135 |
| 第一节 概述 .....                     | 135 |



---

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第二节 运动生理 .....              | 136 |
| 一、运动分类 .....                | 136 |
| 二、心血管系统对运动的反应 .....         | 137 |
| 三、运动中的氧摄取 .....             | 137 |
| 四、运动计量单位 .....              | 139 |
| 五、冠心病人对运动负荷的反应 .....        | 139 |
| 第三节 运动心电图试验标准 .....         | 140 |
| 一、主要适应证 .....               | 140 |
| 二、主要禁忌证 .....               | 141 |
| 三、医生及患者的准备 .....            | 141 |
| 四、常用的运动试验方式 .....           | 142 |
| 五、心电图记录 .....               | 143 |
| 六、运动试验的安全性,主要并发症及抢救措施 ..... | 145 |
| 七、运动试验报告及结果判定 .....         | 146 |
| 八、运动试验观察指标及分析 .....         | 147 |
| 九、运动试验对预后的评估价值 .....        | 152 |
| 十、运动试验与心律失常 .....           | 153 |
| 十一、心梗后运动试验评价价值方案 .....      | 155 |
| 十二、运动指导 .....               | 155 |
| 十三、心脏康复 .....               | 156 |
| 第四节 特殊人群的运动试验 .....         | 156 |
| 一、高血压 .....                 | 156 |
| 二、心肌病 .....                 | 156 |
| 三、充血性心力衰竭 .....             | 157 |
| 四、老年人 .....                 | 157 |
| 五、青少年 .....                 | 157 |
| 六、心脏瓣膜病 .....               | 158 |
| 第十三章 动态心电图工作指南 .....        | 160 |
| 一、动态心电图检查的适应证 .....         | 160 |
| 二、动态心电图的仪器设备和检查方法 .....     | 162 |

## 第一章 心电图临床应用的百年回顾

### 一、心电图仪发展简史

心电图检测是 20 世纪建立起来并广泛应用于临床诊断和监测的重大技术成果之一。自 1903 年心电图仪问世,至今整整 107 周年了。回顾心电图的研究,最早始于英国的 Waller (1887),他首次证实除了鸽子、青蛙的心脏外,人类心脏也存在生物电。继 Waller 之后,贡献最大的学者是荷兰莱顿大学的生理学教授爱因托芬 (William Einthoven, 1860 ~ 1927)。1889 年,他开始了有关人类心电图方面的综合性研究,他倡导的心电图波的命名法一直沿用至今,并于 1903 年创制出第一台弦线型心电图描记器。爱因托芬最初设计制造的弦线式电流计重达数吨,装满了坐落在离莱顿大学附属医院一英里远的研究室中的一整间屋,为了收集医院病人的心电图,他用信号线将仪器与远方的病人连接起来。1911 年,由英国电器工程师杜德爾 (William du Bois Duddell, 1872 ~ 1917) 设计出第一批推向市场的这种仪器。从此,各种不同型号的弦线式电流计被纷纷生产出来,并广泛应用于电生理学和其他学科的实验研究。1912 年,爱因托芬又研究了呼吸时心脏位置变动对心电图的影响,同时说明了三个导联之间的关系,提出著名的“爱因托芬三角”的概念,进一步为心电图原理和心电测量的方法学奠定了基础,使心电图成为 20 世纪对心脏病人进行临床诊断和监测的重要技术手段。1924 年,诺贝尔基金会为表彰他在改进心电图仪的设计和建立现代心电图学方面的贡献,授予他诺贝尔生理及医学奖,并被后人推崇为心电图学之父。以后,心电图仪不断小型化,多功能化,数字化,并发展为十二导联系统。

### 二、动态心电图的发展史

动态心电图技术的发展可分为以下三个阶段:

第一阶段:生物磁学的发现,是 N.J.霍尔特 1933 ~ 1939 年的研究成果。

第二阶段:无线电心电图,是 N.J.霍尔特 1947 ~ 1954 年的研究成果。

第三阶段:动态心电图问世,由 N.J.霍尔特 1954 ~ 1961 年研究并投入临床使用。自 20 世纪 50 年代末 60 年代初至今,动态心电图投入临床应用已有 40 余

年了。我国于 1978 年初开始引进 Holter 仪器,并应用于临床。

### 三、心电图应用的新发展及心电图机的发展趋势

随着心脏电生理、细胞电生理、分子遗传学的深入开展,以及与医学相关学科的发展,如计算机的广泛应用、电磁学的深入研究等,已使心电图由一门单纯的技术发展成为心电学,打破了心电图以往的局限性,为这项古老而经典的技术翻开了新的篇章。心电图现已不再是单一的诊断手段,它与临床表现密切结合,已成为恶性心律失常和心性猝死早期预测的重要检测方法。

#### (一)记录方式的革新

记录方式由热笔式向热阵式记录的转变,频率响应大大提高,记录不失真心电波形的能力得到了很大的提高,提高了诊断准确率。

#### (二)数字化技术及其他先进技术的运用

运用先进的数字信号处理技术,心电信号处理的速度能力及准确率得到很大保证。

#### (三)多导同步记录

可同步整体观察和测量多导同一心动周期的波形,提高了各种参数测量的准确性,便于早搏的定位,心律失常的分类,预激综合征的分型、定位,宽 QRS 波心动过速的鉴别诊断。

#### (四)临床信息系统的参与及管理

用心电图机作为终端,进行心电信号的采集与处理,先进的心电图机由于采用数字技术及预留通讯接口,使心电信号的集中处理及统一管理成为可能,实现了临床信息系统的参与及管理,顺应信息时代发展的大趋势。

#### (五)自动测量以及分析诊断功能的不断完善

目前自动分析心电图机的自动诊断功能可以达到 200 多种病例的自动判别,这也是心电图机以后发展的大方向。

### 四、监护心电图的溯源与发展

#### (一)监护心电图的概念

监护心电图是指利用心电监测仪器对患者的心电活动进行长时间和/或远距离的监测,通过计算机分析处理后直接显示或打印出心电波形及数据,为临床诊断治疗疾病提供依据。临床广泛使用的监测心电图技术主要有:各种重症监护室(ICU)内的床边、动态以及电话传输等心电图监测。

#### (二)监护心电图的发展史

虽然很久以前人们就知道对患者进行监测的价值,但直到本世纪初之前,临