

现代临床医学丛书

# 现代心电图学

杨韵三 李治安 主编

科学出版社

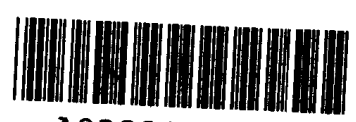
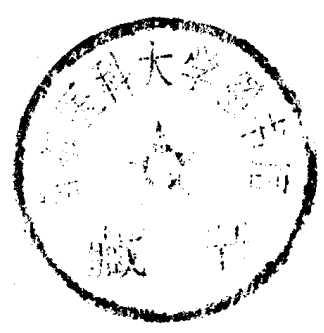
1  
R540.4  
YJG

张 1210J

现代临床医学丛书

# 现代心电图学

杨钧国 李治安 主编



A0288180

科学出版社

1997

## 内 容 简 介

本书系统介绍了现代心电图学的理论、技术、诊断及鉴别标准,全面反映了国内外心电图学的最新成就。全书共分四篇:基础篇较详细地介绍了心电理论和导联理论的形成和进展;临床心电图篇和心律失常篇重点介绍了房室扩大、心肌缺血和心肌梗塞、预激、室性和室上性心律失常、变异性平行节奏点、房室和室内传导阻滞等方面的最新概念、原理、诊断和鉴别诊断标准,系统介绍了心律失常的各种特殊心电现象,各章后附有疑难复杂心电图例分析约100幅;特殊心电图篇全面介绍了心电图各领域的最新进展,重点介绍计算机心电图等新领域、新方法和原理、临床及诊断标准,篇末介绍了心电图学在流行病学研究中的应用及最新的明尼苏达编码技术。

本书适用于有一定心电图基础的临床及心电图工作者阅读,也可供从事医药学和生命科学的教学及科研人员、生物医学工程学者及医药院校学生和研究生参考。

现代临床医学丛书

**现代心电图学**

杨钧国 李治安 主编

责任编辑 范淑琴 曾桂芳

**科学出版社 出版**

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

湖北省京山县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1997年5月第一版 开本:787×1092 1/16

1997年5月第一次印刷 印张:66

印数:1~2000 字数:1 562 000

ISBN 7-03-006000-8/R·307

定价:168.00元

## 《现代心电图学》编委会

主 编 杨钧国 李治安

评 阅 方 圻 杨心田

特邀编委 石毓澍

编 委 (以姓氏笔划为序)

于世龙 马 遂 王子时 尹炳生 余 枢

何秉贤 李治安 吴兆苏 吴 祥 房良敏

张银环 黄丛新 黄显湘 杨钧国 崔长琮

作 者 (以姓氏笔划为序)

于世龙 同济医科大学心血管疾病研究所

马 奕 西安医科大学第一附属医院

马 遂 北京协和医院

王子时 北京协和医院

尹炳生 广州第一军医大学病理生理教研室

石毓澍 天津医科大学附属第二医院

刘长文 蚌埠医学院附属医院

闵姜勇 浙江医科大学附属邵逸夫医院

余 枢 同济医科大学附属同济医院

李仁立 同济医科大学附属同济医院

何秉贤 新疆医学院第一附属医院

李治安 同济医科大学附属协和医院

吴兆苏 北京心肺研究中心

吴 祥 浙江医科大学附属第二医院

房良敏 北京中医药大学

张银环 同济医科大学附属协和医院

张承宗 天津医科大学附属第二医院

芦永昕 同济医科大学心血管疾病研究所

赵文鼎 天津医科大学附属第二医院

唐其桂 湖北医科大学第一附属医院

黄丛新 湖北医科大学附属第一医院

黄显湘 同济医科大学附属协和医院

杨钧国 同济医科大学心血管疾病研究所

崔长琮 西安医科大学附属第一医院

## 序

心电学历经百余年的发展,目前已成为心脏病学中的重要组成部分。它包括心电图学、临床及细胞电生理学、人工心脏起搏术和电消融术等,成为最富生命力和创造力、进展迅速的学科。

心电图学是心电学的奠基学科,近年来取得了显著的进展,一方面是由于临床心脏电生理学和细胞电生理学的发展,使得诸如心肌梗塞、心律失常的理论和概念才逐渐得到阐明,极大地丰富和完善了临床心电图学的内容。另一方面是由于计算机等高新科学技术的发展,使得传统心电图学充实了许多新的技术,如体表等电位图、信号平均心电图和动态心电图等。

心电图学领域令人瞩目的进展,孕育着新的心电图学专著的诞生。同济医科大学心血管病研究所杨钧国、李治安教授曾在1990年编著了《心律失常的近代概念》一书,但目前其内容已显得单薄。杨钧国和李治安教授又及时邀集了20余位在心电图学方面造诣较深的专家学者,编著了《现代心电图学》。全书近160万字,内容丰富而新颖,图文并茂,是近年来难得的一部大型心电图学专著,可供内科医师、心脏科医师、心电图医师和其他有关医师参考。披阅全书,作此简序,以向读者推荐此书。

北京协和医科大学

方圻

1995年10月

## 序 二

心电图学作为心电学中最基本的、亦是最主要的学科,近年来有了迅速的发展。现代科学技术的发展尤其是计算机技术的应用,使这门古老的学科不断得以充实和提高,并发展了众多新的分支领域。临床医学及电生理研究的进展,对心电图学提出了更高的要求,也为其发展提供了充实的基础,心电图学上许多传统的概念和原理,亦不断被更新,诊断标准日臻完善。

近年来心电图学进展较快的领域,如目前国际上通用的心肌梗塞记分诊断,已能对梗塞相关冠脉、梗塞范围及左室功能作出评定。室速的分类诊断和鉴别诊断,室上速的分型,房室及室内传导阻滞的新分类,预激和旁路的分型和定位等,使体表心电图能对大部分患者作出基本的诊断,并能指导临床治疗。体表等电位图、心室晚电位图、胎儿心电图、多导实时动态心电图记录分析及心率变异测定等,都是晚近发展的新技术、新方法,已日益显示其重要的临床意义。向量图,起搏心电图,运动心电图等传统领域的内容亦在不断更新。

以上这些都是大型心电图专著应该介绍给读者的内容,而《现代心电图学》对以上内容都作了全面系统地介绍。所以我想此书对广大读者一定是十分有益的,值得向大家推荐介绍,并乐为此作序。

中华心电学专业委员会主任

孙瑞龙

1995年10月

于北京阜外医院

## 前 言

自 1887 年 Waller 发表第一张用毛细管静电计描记的人体心电图以来,心电学至今已有百余年历史。随着近代科学技术的发展,心电学不但未被日新月异出现的各种新技术所湮没,反而得到不断发展和创新。目前,心电学已包括心电图学,临床及细胞电生理,人工心脏起搏,以及近年来广泛开展的导管消融术等。国际心电图学会也于 1979 年更名为国际心电学会,以涵盖整个心电范畴。

以黄宛教授为代表的老一辈学者,对我国心电学的发展作出了杰出的贡献,在他们的带动下,我国涌现了一大批辛勤工作、成绩卓著的中青年学者,使我国心电学成为近年来最富生气和创造力、进展迅速的学科。

心电图学近年来由于临床和细胞电生理研究的进展,以及计算机技术的应用,亦取得了长足的进步,其传统的概念、原理和方法等不断被更新。心电图学已成为临床及生命科学不可缺少的十分重要的学科。

为了介绍近年来心电图的进展,国内二十余位专家学者辛勤笔耕数载,共同努力编著了本书,企求能全面反映国内外心电图学的最新成就,使读者对心电图各领域的进展有一系统的了解。

本书的基础篇较详细地介绍了心电形成理论和导联理论的进展。头胸导联及其理论,虽然尚有不足之处,但本着兼蓄多种学术观点的精神,本书对我国学者提出的这一理论,亦作了适当介绍。本篇主要适用于生物医学工程学者及心电图基础研究人员,亦可供临床工作者参考。

临床心电图篇及心律失常篇重点介绍了房室扩大、心肌缺血和心肌梗塞、预激、室性和室上性心律失常、变异性平行节奏点、房室和室内传导阻滞等方面的最新概念、原理、诊断和鉴别诊断标准,系统介绍了心律失常的各种特殊心电现象。各章后附有疑难复杂心电图例分析约 100 幅,可供读者深入研究。

特殊心电图篇全面介绍了心电图各领域的最新进展,重点介绍新方法和原理、临床及诊断标准。篇末介绍了心电图学在流行病学研究中的应用及最新的明尼苏达编码技术。

本书适用于有一定心电图基础的临床及心电图工作者阅读,也是从事医药学和生命科学的教学和科研人员、生物医学工程学者及医药院校学生和研究生的大型参考书。

本书承蒙方圻和杨心田教授悉心指导和评阅,石毓澍教授大力支持并惠允担任特邀编委,贡献出他在冠心病心电图学上的丰富经验,这保证了本书能有较高的学术水平。在此特向他们致以深切的谢意。

我们作为主编,深感自己才疏学浅,错漏不当之处,恳请同仁及前辈批评指教、以资补正。

杨钧国 李治安  
1995 年 10 月

# 目 录

序 一 .....	(i)
序 二 .....	(iii)
前 言 .....	(v)

## 第一篇 基础篇

第一章 心脏细胞电生理 .....	(3)
一、心肌细胞的结构 .....	(3)
二、静息电位的产生 .....	(5)
三、动作电位的产生 .....	(9)
四、心肌细胞的离子电流 .....	(11)
五、动作电位的研究技术 .....	(13)
六、缆线理论 .....	(18)
七、小结 .....	(22)
第二章 心脏的激动及心电图形成原理 .....	(23)
一、窦房结 .....	(23)
二、心房激动 .....	(25)
三、心室激动 .....	(32)
第三章 心电图导联理论及记录技术 .....	(44)
一、心电图导联理论 .....	(44)
二、心电图导联系统 .....	(66)
三、心电图记录技术 .....	(98)

## 第二篇 临床心电图

第一章 正常心电图 .....	(113)
一、正常 P 波 .....	(114)
二、PR 间期和 PR 段 .....	(115)
三、QRS 波群 .....	(116)
四、ST 段 .....	(123)
五、T 波 .....	(125)
六、右胸导联心电图 .....	(127)
七、QT 间期和 JT 间期 .....	(128)
八、U 波 .....	(131)
九、心电图形的正常变异 .....	(132)
十、运动员心电图 .....	(134)



第二章 正常心向量图	(137)
一、P 环	(137)
二、QRS 环	(139)
三、ST 向量	(142)
四、T 环	(143)
五、U 环	(145)
六、正常心向量的变异	(145)
七、正常成人心向量图诊断标准小结	(146)
八、时间心向量图	(147)
九、XYZ 心电图	(149)
十、心极图	(150)
第三章 心肌缺血心电图——ST-T 异常及鉴别诊断	(152)
一、ST 段形成机制	(153)
二、ST 段偏移机制	(153)
三、T 波	(160)
四、U 波	(179)
五、心肌缺血的心电图表现	(182)
六、冠状动脉痉挛	(185)
七、无痛性心肌缺血	(187)
第四章 心肌梗塞心电图	(196)
一、前言	(196)
二、心肌梗塞心电图图形产生的原理	(196)
三、Q 波性和非 Q 波性梗塞	(201)
四、急性心肌梗塞的心电图演变	(207)
五、心电图对心肌梗塞的定位诊断	(209)
六、梗塞相关冠状动脉的心电图判断	(218)
七、心电图诊断的局限性	(225)
八、束支传导阻滞和心肌梗塞心电图	(225)
九、预激综合征和心肌梗塞	(229)
十、人工心室起搏患者心肌梗塞的诊断	(229)
十一、冠状动脉再灌注后急性心肌梗塞的心电图改变	(230)
十二、心肌梗塞的心电图鉴别诊断	(232)
十三、室壁瘤	(240)
十四、心电图对心肌梗塞范围的定量诊断	(241)
第五章 心房肥大	(260)
一、右心房肥大	(260)
二、左心房肥大	(262)
三、双心房肥大	(265)
四、鉴别诊断	(265)

第六章 心室肥大	(267)
一、左心室肥大	(268)
二、右心室肥大	(272)
三、双侧心室肥大	(277)
四、室内传导阻滞时心室肥大的诊断	(279)
第七章 心肌心包疾病心电图	(283)
一、特发性扩张型心肌病	(283)
二、肥厚性梗阻与非梗阻型心肌病	(286)
三、限制型心肌病	(289)
四、继发性心肌病	(289)
五、心脏肿瘤	(292)
六、代谢疾病	(292)
七、肉芽肿心肌病	(293)
八、淀粉样心脏病	(294)
九、心肌炎	(295)
十、心包炎	(297)
第八章 其他疾病心电图	(311)
一、慢性阻塞性肺疾病(COPD)	(311)
二、中枢神经系统疾病	(318)
三、低温	(319)
四、二尖瓣脱垂综合征	(319)
五、非特异性 ST 段和 T 波改变	(323)
六、异常 QT 间期	(324)
七、异常 U 波	(325)
第九章 电解质失衡、内分泌疾病、药物对心电图的影响	(334)
一、电解质失衡	(334)
二、内分泌疾病	(339)
三、药物对心电图的影响	(340)
第十章 先天性心脏病心电图	(356)
一、房间隔缺损	(356)
二、室间隔缺损	(356)
三、动脉导管未闭	(357)
四、法氏四联症	(359)
五、肺动脉狭窄	(360)
六、Ebstein 畸形	(360)
七、镜像右位心	(361)
八、右移心	(362)
九、校正的大血管转位	(364)

### 第三篇 心律失常

第一章 心律失常的细胞电生理	(367)
一、激动形成异常	(367)
二、激动传导异常和折返	(379)
三、激动形成异常与传导异常并存	(391)
第二章 心律失常临床电生理检查	(394)
一、临床电生理检查总论	(394)
二、病态窦房结综合征的电生理检查	(404)
三、心脏传导阻滞的电生理检查	(408)
四、室上性心动过速的电生理检查	(415)
五、室性心动过速的电生理检查	(422)
第三章 窦性心律失常	(430)
一、窦房结的解剖及其电生理特性	(430)
二、窦性心律的植物神经调节	(431)
三、正常窦性心律	(432)
四、窦性心律失常	(434)
五、窦房结功能障碍	(444)
第四章 房性心律失常	(472)
一、房性心律失常的发生机制	(472)
二、房性早搏	(472)
三、房性心动过速	(480)
四、房性并行心律	(486)
五、心房扑动	(489)
六、心房颤动	(498)
七、房性逸搏与房性逸搏心律	(505)
八、房性融合波	(507)
九、左心房心律	(507)
十、房性反复搏动与房性反复心律	(508)
十一、房内传导阻滞与心房分离	(510)
第五章 交界性心律失常	(533)
一、交界性早搏	(533)
二、房室交界性心动过速	(533)
三、预激综合征合并的心动过速	(546)
四、希氏束自律性心动过速	(556)
五、交界性逸搏与逸搏心律	(557)
第六章 差异性传导	(560)
一、定义和发生机制	(560)
二、3相差传	(561)

三、4相差传 .....	(571)
四、差传的临床意义 .....	(572)
五、宽 QRS.波群心动过速的鉴别诊断 .....	(572)
第七章 室性心律失常 .....	(578)
一、室性心律失常的细胞电生理机制 .....	(578)
二、室性早搏 .....	(582)
三、室性心动过速 .....	(591)
四、室性逸搏与室性逸搏心律 .....	(606)
第八章 预激综合征和旁路 .....	(608)
一、房室旁路束 .....	(608)
二、房室结旁路束 .....	(630)
三、马氏(Mahaim)纤维和房束旁路 .....	(633)
第九章 房室传导阻滞 .....	(646)
一、I度房室传导阻滞(I°AVB) .....	(646)
二、II度房室传导阻滞(II°AVB) .....	(648)
三、高度或严重的房室传导阻滞 .....	(654)
四、房室传导中的分层阻滞 .....	(654)
五、完全性房室传导阻滞(III°AVB) .....	(657)
六、阿托品和迷走兴奋措施对房室传导阻滞的诊断意义 .....	(660)
七、心室静止 .....	(660)
八、诊断房室传导阻滞应注意的几个问题 .....	(661)
九、房室传导阻滞的重新分类 .....	(665)
第十章 室内传导阻滞 .....	(682)
一、前言 .....	(682)
二、单侧束支传导阻滞 .....	(684)
三、单侧分支传导阻滞 .....	(695)
四、双分支传导阻滞 .....	(702)
五、双侧束支传导阻滞 .....	(709)
六、三支传导阻滞 .....	(709)
七、束支或分支内交替文氏周期 .....	(710)
八、非特异性室内传导阻滞 .....	(711)
第十一章 并行节奏点 .....	(720)
一、发生机制 .....	(720)
二、基本心电图表现 .....	(722)
三、并行节奏点的其他心电图表现 .....	(724)
四、鉴别诊断 .....	(732)
五、变异性平行节奏点及其诊断 .....	(733)
六、并行节奏点的临床意义 .....	(738)
第十二章 隐匿性传导 .....	(740)

一、定义	(740)
二、发生机制	(740)
三、隐匿性传导影响其后激动的传导	(741)
四、隐匿性传导影响其后激动的形成	(748)
五、隐匿性激动形成影响其后的传导	(750)
六、隐匿性传导的临床意义	(752)
第十三章 融合波	(754)
一、定义	(754)
二、融合波形成的机制	(754)
三、室性融合波	(755)
四、房性融合波	(763)
第十四章 超常传导与伪超常传导	(765)
一、超常期传导	(765)
二、魏金斯基(Wedensky)现象	(768)
三、房室交界处的分层阻滞现象	(769)
四、房室传导的裂隙现象	(769)
五、双房室传导径路	(771)
六、其他酷似超常传导的情况	(773)
七、超常传导与伪超常传导的临床意义	(774)
第十五章 3相阻滞和四相阻滞	(775)
一、3相阻滞	(775)
二、4相阻滞	(783)
第十六章 心律失常的程序诊断方法	(789)
一、心电导联选择原则	(789)
二、心律失常的程序诊断	(791)
第十七章 心律失常心电图梯形图解法	(802)
一、常用符号与缩写	(802)
二、梯形图的基本绘制方法	(804)
三、梯形图表示方法	(806)
四、实例梯形图	(808)
五、心率与间距关系	(813)
六、希氏束心电图的梯形图	(813)
七、小结	(815)

#### 第四篇 特殊心电图

第一章 体表心电位图	(819)
一、基本原理	(819)
二、简史	(820)
三、方法学	(821)

四、正常 BPM .....	(824)
五、异常 BPM .....	(829)
六、小结 .....	(843)
第二章 运动负荷试验和运动心电图 .....	(845)
一、运动负荷试验简介 .....	(845)
二、运动生理学 .....	(845)
三、运动试验的方法学 .....	(849)
四、运动试验的结果判断 .....	(856)
五、运动试验的临床应用 .....	(870)
六、运动试验的安全性 .....	(876)
第三章 信号平均心电图 .....	(878)
一、概述 .....	(878)
二、VLP 的病理生理学基础 .....	(878)
三、VLP 的记录方法与识别 .....	(879)
四、VLP 的临床意义 .....	(884)
五、VLP 的频谱分析 .....	(888)
六、信号平均或高分辨心电图分析心室晚电位的标准 .....	(891)
第四章 体表希氏束电图 .....	(895)
一、基本原理 .....	(895)
二、记录方法 .....	(896)
三、临床意义及评价 .....	(898)
第五章 计算机分析心电图 .....	(901)
一、计算机辅助心电图自动分析研究的历史和现状 .....	(901)
二、心电图处理计算机系统概论 .....	(901)
三、数据获取 .....	(902)
四、心电图波形的识别和测量程序 .....	(903)
五、心电图解释诊断程序 .....	(906)
六、心脏节律分析 .....	(908)
七、心电图序列比较程序 .....	(909)
八、心电图计算机自动分析系统的评价 .....	(910)
九、心电图计算机分析在流行病学中的应用 .....	(911)
第六章 起搏器心电图 .....	(913)
一、起搏器的历史和现状 .....	(913)
二、起搏心电图基础 .....	(915)
三、起搏器代码和常用起搏方式的心电图 .....	(918)
四、单腔起搏器的起搏心电图 .....	(922)
五、双腔起搏器的起搏心电图 .....	(930)
六、频率应答、抗心动过速和 AICD 起搏器心电图 .....	(937)
七、起搏故障原因分析及心电图 .....	(940)

第七章 动态心电图和监护心电图.....	(956)
一、动态心电图仪及导联选择.....	(956)
二、无症状心肌缺血的检出.....	(958)
三、心律失常的监测.....	(960)
四、晕厥与猝死的原因诊断.....	(966)
五、心率变异性(HRV)测定.....	(968)
六、埋藏式心脏起搏器功能评定.....	(971)
七、危重病人监护心电图.....	(975)
第八章 小儿和胎儿心电图.....	(980)
一、正常小儿心电图.....	(980)
二、小儿心房、心室肥大的心电图特征.....	(990)
三、胎儿心电图.....	(994)
第九章 心向量图诊断标准.....	(998)
一、心肌梗塞.....	(998)
二、心室内传导阻滞.....	(1006)
三、心房及心室肥大.....	(1008)
四、心肌劳损及(或)心肌缺血.....	(1011)
第十章 心电图在流行病学和临床试验中的应用.....	(1013)
一、心电图编码的发展简史.....	(1013)
二、心电图编码(MC)的方法学及有关规则.....	(1013)
三、心电图在流行病学研究中的应用.....	(1014)
四、人群中各类心电图编码的频率分布.....	(1015)
五、MC 估测人群冠心病患病率的价值.....	(1015)
六、MC 估测患冠心病危险的价值.....	(1016)
七、心电图在临床对照试验中的应用.....	(1016)
八、结语.....	(1017)
附录 静息心电图明尼苏达编码.....	(1019)

# 第一篇 基础篇



