



精華醫學
Essence Medical

张文博

李跃荣◎主编

心电图

诊断手册

Electrocardiogram
Diagnostic Manual

从入门到精通

众多心电图初学者和进修医师所选参考书



化学工业出版社

彩图版

心电图诊断手册

XINDIANTU ZHENDUAN SHOUC

主 编	张文博	李跃荣		
常务副主编	李景森	程艳丽		
副 主 编	马 慧	石斗飞	杨黎明	
	张寿涛	张兴元	王云文	
编 者	(以姓氏笔画为序)			
	马 慧	王云文	王新霞	石斗飞
	李跃荣	李景森	杨黎明	张 洁
	张文博	张兴元	张寿涛	林 钦
	高 飞	董 琼	程艳丽	霍红梅



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书以图表为主,用形象化的方式系统介绍了心电学的基础知识,正常和变异心电图,心电向量图的基本概念,各种心脏疾病、药物作用与电解质紊乱时的异常心电图表现,各种心律失常的心电图表现,心律失常的鉴别诊断,具有预防猝死价值的心电图改变,心电图的分析和诊断要点,心电图的应用范围、限度和诊断时容易发生的失误等。本版为全新彩图版,将所有心电图全部重绘,更典型、更一目了然,配以详解及要点归纳,便于读者理解和掌握。本书图片精美,内容深入浅出,指导性强,可作为各级内科医师、心血管科医师、心电图医师、急诊科医师、麻醉医师、各科护士及进修生、医学生的参考书,也可作为心电图培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

心电图诊断手册:彩图版/张文博,李跃荣主编.—北京:化学工业出版社,2017.4

ISBN 978-7-122-29010-6

I. ①心… II. ①张…②李… III. ①心电图-诊断-手册
IV. ①R540.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 024119 号

责任编辑:杨燕玲

责任校对:宋 玮

装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市瞰发装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 19½ 彩插 1 字数 547 千字 2017 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:38.00 元

版权所有 违者必究

主编简介



张文博，男，1933—2016年，山东省烟台市人。1956年毕业于山东大学医学院。1956—1978年在青岛医学院附属医院内科工作，1978年至今在滨州医学院附属医院心内科工作，1983年任内科主任医师，1987年任内科学教授，自1993年始享受国务院特殊津贴。曾任《临床心电学杂志》编委会学术指导委员会委员，中国医药生物技术协会心电学技术分会专家委员。自20世纪60年代初开始，张文博教授重点从事心内科并兼管心电图室工作。他治学严谨，勤于笔耕，曾发表论文200余篇，主编了《心律失常的诊断和治疗》《如何分析心律失常》《心电图鉴别诊断学》《心血管病的当今问题》等15部专著，主译了《冠心病心电图学》，参编了《心电图学》《新概念心电图》《心电学进展》《现代心脏内科学》等10部专著，主审《充血性心力衰竭》等4部专著。张文博教授写作的特点是“厚积薄发,深入浅出”。他编写的专著力求“内容新颖，通俗易懂，篇幅少，信息量大”。因此，受到了广大读者的欢迎和好评。张文博教授主编的专著多次获得山东省教委科技进步奖，由其担任副主编的《现代心脏内科学》获卫生部科技进步二等奖。由于他编写的心电学专著对临床推广及普及心电图知识、提高心电图诊断水平起到了显著的作用，2002年被心电图应用临床100周年纪念大会组委会(中国)授予“心电学特殊贡献奖”，2004年被中国心电学会授予“心电学特殊功勋奖”，2005年被中华医学会授予“心电学终身成就奖”，2015年获第十届“黄宛心电学奖”。

主编简介



李跃荣，男，1963年生。主任医师、内科学教授、医学硕士、硕士研究生导师。1983年毕业于滨州医学院医疗系，1997年在武汉同济医科大学（现为华中医科大学附属同济医学院）获得内科学心血管病专业临床医学硕士学位。现任滨州医学院附属医院心内科副主任。李跃荣教授20余年来一直从事心血管疾病的医疗、科研及临床教学工作。在滨州地区率先开展了心脏永久起搏器置入术、冠状动脉造影术、经皮冠状动脉腔内成形术、冠状动脉内支架置入术、室上性心动过速的射频消融术、心脏瓣膜狭窄球囊扩张术等介入手术。在《充血性心力衰竭学》（第2版）《心电图诊断手册》（第3版）《实用心血管病综合征》书中任副主编；参编了《心脏瓣膜病学》《临床心内科讲座》等医学专著7部；在《临床心血管病杂志》《国外医学·心血管疾病分册》《中国心血管病杂志》《中国现代医药》《山东医药》《滨州医学院学报》等医学期刊发表研究论文30余篇。参加了全国临床心血管疾病多中心研究2项，主持山东省卫生厅科研课题1项、滨州市科委科研课题2项。获山东省教育厅自然科学类科研成果二等奖1项，滨州市科技进步奖一等奖2项。李跃荣教授现任山东省介入心脏病学会委员、山东省心脏起搏与电生理学学会委员、中国保健科技协会委员、中国心电信息学分会委员等职。

“谨以此书献给在出版过程因病故去的主编张
文博教授”



目 录

第一篇 心电学基础

第一章 绪论	1
第一节 心电学的历史回顾和展望	1
第二节 心电图的临床应用价值和限度	6
第二章 心电学基础知识	12
第一节 心脏解剖学	12
第二节 心电产生的基本原理	14
第三节 电极和导联	19
第四节 心电图基本波形	28
第五节 心电轴与心电位	31
第三章 正常心电图与正常变异心电图	38
第一节 正常心电图	38
第二节 正常变异心电图	56
第三节 电极放置不当引起的人工伪差	80
第四章 心电向量图的基本概念	83
第一节 心电向量图的产生原理	83
第二节 心电向量图的分析	88
第三节 正常心电向量图	91

第二篇 P-QRS-T 和 U 波的异常

第五章 房室肥大	95
第一节 心房肥大	95

第二节 心室肥大	103
第六章 室内传导阻滞	116
第一节 束支传导阻滞	116
第二节 分支传导阻滞	125
第三节 双分支传导阻滞和三分支传导阻滞	132
第四节 双侧束支传导阻滞	138
第五节 Lev 病	141
第七章 提供诊断线索和病因诊断的心电图改变	144
第一节 具有诊断意义的一些心电图表现	144
第二节 临床常见心血管疾病的心电图改变	153
第三节 先天性心脏病的心电图改变	174
第四节 电解质紊乱及药物作用的心电图改变	187
第八章 心肌缺血	202
第一节 心肌缺血的基本图形	203
第二节 冠状动脉供血不足的心电图表现	208
第三节 心电图负荷试验	217
第九章 心肌梗死	224
第一节 概述	224
第二节 心肌梗死的心电图诊断	226
第三节 心肌梗死图形的鉴别诊断	261

第三篇 心律失常

第十章 心律失常导论	267
第一节 心律失常的电生理基础	267
第二节 心律失常的分类	275
第三节 心律失常有关的规律和法则	277
第四节 心律失常的分析方法	280
第五节 梯形图的应用	292
第六节 检测心律失常的一些新方法	294

第十一章	心律失常合并的电生理现象	297
第一节	文氏现象	297
第二节	时相性室内差异性传导	307
第三节	隐匿性传导	318
第四节	干扰与房室分离	324
第五节	折返激动	332
第六节	意外传导现象	335
第七节	蝉联现象	342
第八节	手风琴样效应	346
第九节	钩拢现象和等频现象	348
第十二章	窦性心律失常	351
第一节	正常的窦性心律	351
第二节	窦性心律不齐	352
第三节	窦性心动过速	353
第四节	窦性心动过缓	355
第五节	病态窦房结综合征	356
第十三章	房性心律失常	360
第一节	房性期前收缩及房性并行心律	360
第二节	房性心动过速	363
第三节	心房扑动和心房纤颤	373
第十四章	房室交接性心律失常	388
第一节	概述	388
第二节	交接性逸搏心律	390
第三节	交接性期前收缩和交接性并行心律	391
第四节	非阵发性交接性心动过速	393
第五节	无休止性交接性心动过速	396
第六节	房室结折返性心动过速	397
第十五章	室性心律失常	403
第一节	室性期前收缩	403
第二节	室性逸搏和室性逸搏心律	413

第三节	室性并行心律	415
第四节	非阵发性室性心动过速	418
第五节	阵发性室性心动过速	420
第六节	心室纤颤及其他濒死性心律失常	447
第十六章	预激综合征	453
第一节	预激综合征的心电图表现	453
第二节	预激综合征并发的心律失常	469
第十七章	心脏传导阻滞	489
第一节	窦房传导阻滞	489
第二节	房内阻滞	492
第三节	房室传导阻滞	493
第十八章	人工心脏起搏器	509
第一节	起搏器的类型	509
第二节	起搏器心电图	516
第三节	起搏器功能障碍	519
第四节	动态心电图在起搏器置入后随访的应用	525
第五节	心室起搏对心肌缺血及梗死心电图的影响	526
第六节	分析起搏心电图应注意的问题	527
第十九章	具有预测猝死价值的心电图改变	529
第一节	Brugada 综合征	529
第二节	特发性长 QT 综合征	536
第三节	预激综合征	539
第四节	特发性 J 波	540
第五节	T 波电交替	542
第六节	Epsilon 波	544
第七节	特发性短 QT 综合征	547
第二十章	心律失常的鉴别诊断	553
第一节	宽 QRS 心动过速	553
第二节	窄 QRS 心动过速	556
第三节	提早出现的心搏	559

第四节	心搏间歇	561
第五节	缓慢性心律失常	561
第六节	完全不规则的心室律	564
第七节	室性二联律	567
第八节	成组出现的心搏	571

第四篇 总结与复习

第二十一章	心电图的分析步骤和诊断要点	573
第一节	心电图的分析步骤	573
第二节	心律失常的诊断要点	578
第三节	P-QRS-T 波群和 U 波异常的诊断要点	583
第二十二章	如何提高对体表心电图的分析诊断能力	590
第一节	由于操作失误导致诊断错误	590
第二节	由于观察不够细致导致诊断失误	591
第三节	由于错误理念和知识缺陷、“老化”导致诊断失误	598
第四节	由于脱离临床而导致的诊断失误	601
附录 A	本书常用专业名词英文缩略	603
附录 B	根据 R-R 间期换算心率	605
附录 C	不同年龄组儿童 P、QRS、T 波的平均电轴	606
附录 D	正常 P-R 间期的最高限度表(s)	607
附录 E	根据心率推算 Q-T 间期	608
附录 F	以 I、aVF 导联 QRS 波群测量心电图轴	609

第一篇

心电学基础

第一章 绪 论

第一节 心电学的历史回顾和展望

一、曙光时代

1887 年英国生理学家 Waller 应用毛细血管电流计在人体描记出心电图,这是人类历史上第一份心电图,但由于严重干扰导致波形扭曲无法在临床应用。当时医学界也未认识到心电图的临床意义和价值。1903 年荷兰生理学家 Einthoven 应用改进的弦线电流计在人体首次描记出清晰准确的心电图,此后,他对心电图学进行了一系列的研究,提出心电图计算基础“Einthoven 三角”理论,创建了双极肢体导联心电图系统等。因此, Einthoven 当之无愧地被称为“心电图之父”。在 Einthoven 双极肢体导联基础上,1933 年 Wilson 创建了单极胸前导联,1942 年 Goldberger 又创建了单极加压肢体导联,这样就形成了多年来临床应用的常规 12 导联体系。

二、群星灿烂

从 20 世纪初叶至 20 世纪 50 年代,可以说是心电学群星灿烂的时代。这个时代是由一代宗师 Wenkebach 开始的。他早在 1898 年心电图发明之前就应用脉搏图进行心律失常的分析,提出房室传导阻滞的“文氏现象”或称“文氏周期”。之后,Wenkebach 又应用心电图对心律失常进行了许多卓有成效的研究,并对心脏的传导系统进行了深入的研究,发现了结间束的存在。与此同时,另外一位心电学大师 Lewis 的研究使心电图学发展到了一个新阶段。首先是在他的研究基础上,Wilson 创建了胸前单极导联,Lewis 对心律失常做了多方面的研究,比如,确定心脏跳动的肌原学说,提出窦房结是心脏的起搏点;心房纤颤的发生机制、室性心动过速的发生过程(室性早搏—室速—室颤)。他并提出了差异性传导、电交替及室性融合波等概念。此外,Wiggers、White、Kaufman 和 Rothberger 等学者对心电图学特别是心律失常也作出了不可磨灭的贡献。

在这个群星灿烂的时代,人才辈出,其中特别值得纪念的是 Katz、Langerdorf、Pick 和 Schamroth。由于他们的辛勤劳动和潜心的研究,心电图学成为了一门成熟的学科。他们创建了心电图各种正常数值,建立了房室肥大、心肌梗死和各种心律失常的诊断标准,这些标准一直沿用至今。他们用了几十年的时间,通过对体表心电图仔细的观察、深入的思考、反复推敲和精辟的推理分析,提出了一系列心脏传导系统的电生理现象和假说,这些假说被日后发展起来的心内电生理检查一一证实。今天我们根据上述大师们建立的理论体系和推理方法,通过对常规心电图的分析,对多数复杂心律失常及其合并的电生理现象,可以作出较为正确的诊断。

三、百花齐放

从 20 世纪 60 年代至今可以说是心电学的百花齐放时代。笔者认为至少体现在以下 4 个方面:

(一)体表心电图本身的发展

①Rosenbaum 等提出左束支分支(半支)阻滞的概念及诊断标准。

②与病理性 Q 波有同等诊断价值的等同性(等位性)Q 波被提出。

③根据急性心肌梗死患者心电图改变与冠状动脉造影、血清心肌生化标志物对比,提出一些诊断急性心肌梗死的新指标,通过对体表心电图进行分析,可较为准确地判断出冠状动脉闭塞的具体部位。

④Epsilon 波对致心律失常性右室心肌病的诊断意义、特发性 J 波与猝死的关系被阐明。

⑤Brugada 综合征、短 QT 综合征被报道。我国学者张莉等报道根据遗传性长 QT 综合征的心电图改变可判断出其基因分型。

⑥Wellens(1978)-Kindwall(1988)根据室性心动过速患者体表心电图与电生理检查资料对比,提出室性心动过速的体表心电图诊断新指标,其准确性可达 85%。

⑦Brugada 等根据对 554 例宽 QRS 心动过速(室性心动过速 384 例,室上性心动过速合并室内差传 170 例)体表心电图与心电生理检查对比研究,提出了 4 步分步式诊断流程图,其敏感性为 98.7%,特异性为 96.5%。Brugada 等又通过对室性心动过速与逆向型折返性心动过速(室上性心动过速经旁路前传)的鉴别,提出了 3 步分步式诊断流程图。

⑧Vereckie(2007)根据 287 例 453 次单形性宽 QRS 心动过速体表心电图与心电生理检查对比,提出了新的诊断流程图。2008 年 Vereckie 又根据 483 例心电图(其中室性心动过速 351 份,室上性心动过速 112 份,预激性心动过速 20 份)与心电生理检查对比,提出了仅根据 aVR 导联 QRS 波形变化诊断室性心动过速。新的诊断流程图不仅正确性高于 Brugada 诊断流程图,而且具有简单、快捷的特点,特别适用于诊断急症危重患者。

(二)心电检测技术的飞跃发展

由于电子技术的发展、遥测技术和计算机的引入,近几十年来,

心电检查技术有了飞跃发展,弥补了常规心电图的不足,重点举例如下:

1. 动态心电图(Holter) 可以连续记录 24~72h 的心电活动,对一过性心律失常和心肌缺血有较大的诊断价值。

2. 遥测心电图 这是遥测遥感技术在心电图领域的应用,近者可用于 CCU、ICU 病房监测;远者可遥测数千里之外,甚至宇航员的心电活动。

3. 电话传输心电图 定时和心脏事件发生时,由患者佩戴的心电监测器经电话输送至心电监护中心,通过电脑处理,显示和打印出患者的心电图,供医生分析诊断,做出处理意见。

4. 食管导联心电图 可清晰地显示出心房的电活动,对诊断房室传导阻滞、室性心动过速与室上性心动过速合并差异性传导的鉴别都有很大的价值。

5. 负荷试验心电图 通过运动,药物增加心脏负荷,可探测出静息状态下不出现的心肌缺血、心律失常等。

6. 体外环路心电记录仪 通过触发记录到症状发作时的心电图,可记录到 2~4 周的心电信息,对发作不太频繁的心律失常有较大的价值。

7. 置入式动态心电监测仪(ILR) 监测时间可长达 14~24 个月,对不明原因的晕厥发作诊断价值较大。

8. 起搏心电图 人体置入心脏起搏器后,由于起搏器的多样化、智能化和复杂化,使起搏心电图呈多样化和复杂化,与常规心电图明显不同,掌握起搏心电图的特点,可了解起搏器功能是否良好。

(三)派生心电图

1. 窦房结心电图 可用无创方法,由体表直接纪录窦房结的电活动。用于评价窦房结的起搏功能和传导功能,对诊断窦性心律失常很有价值。

2. 体表希氏束心电图 用于判断房室传导阻滞定位的诊断、预激综合征的电生理学分型和心脏电生理学研究都有极大的价值。

3. 心腔内心电图 凡经体表心电图及各种非创性电生理检查

不能确定的各种心律失常,都可以进行心腔内心电图检查。临床电生理检查和射频消融术中最常用的为希氏束心电图、心房心电图、心室心电图和旁路心电图。通过心腔内心电图检查,对房室传导阻滞的定位诊断、心动过速发生机制的鉴别、异位节律点起源部位和旁路定位等都有很大的价值。

4. 心室晚电位 利用信号叠加技术在体表测定心室晚电位对室性心律失常的发生机制、心肌梗死预后的评估和预测心脏性猝死均有较大的价值。

5. 体表电位标测图 体表电位标测是常规心电图导联的扩展。针对常规心电图的不足之处,扩大胸部导联,从 $V_1 \sim V_6$ 肋间上下向左胸和右胸扩展电极,连续记录体表各瞬间的心电活动,收集全部数据,并以同步瞬间心电图标测图的方式供临床分析。体表电位标测对心肌梗死、心肌病、糖尿病性心肌病、心肌梗死与心肌病的鉴别诊断、预测心肌梗死患者发生心脏性猝死都有较大的价值。

(四)与心电有关的治疗措施

1. 体外电转复 1952 年 Zoll 首次用交流电做体外电击除颤获得成功。Lown 对电复律技术进行了潜心的研究和改进。1962 年应用新的直流电除颤器进行电转复获得成功,提高了电复律的成功率和安全性。从此,体外电除颤广泛应用于临床抢救心搏骤停和各种心动过速。至今,Lown 等研制的直流电击除颤器抢救成功的危重患者是无法计数的。Bernard Lown 这一光辉的名字将永载医学史册。Lown 对心律失常有过许多杰出的研究,由于他对心脏性猝死的研究曾获得诺贝尔奖。

2. 人工心脏起搏器 人工心脏起搏器是 20 世纪医学的重大成果之一,是几代人辛勤劳动、苦心研究的结果。由于起搏器的应用,三度房室传导阻滞患者不仅可提高生活质量,而且其寿命与常人无异。起搏器对病窦综合征和其他类型缓慢性心律失常也有确切的疗效。近年来,起搏技术发展很快,由第一代固定频率型发展至第二代按需型,又发展至生理性起搏,达到自动程控。

3. 置入型心律转复除颤器(ICD) Mirowski 在 1966 年首次提

出 ICD 的设想,遭到很多人的责难和讥笑,他坚持不懈地努力,对目标执着地追求,经过 10 余年艰苦的动物实验研究,1980 年首次在人体植入医学史上第一例 ICD,以后屡经改进,设计不断完善,功能日趋复杂。当前 ICD 具有感知、刺激、起搏、除颤等多种功能。ICD 对患有危及生命的室性心律失常患者,不仅能显著降低心脏性猝死的发生率,且能降低总死亡率。

4. 射频消融术 1982 年 Scheinman 首次经导管电极用直流电消融房室交接区,成功地形成永久性完全性房室传导阻滞,使一例顽固性室上速得到根治。后经改进使用射频(RF)作为能源,同时改进了消融导管结构,使导管消融术的安全性和成功率均有显著提高。当前临床上已广泛开展射频消融术,对顽固性室上速、室速、心房扑动取得显著的疗效;对心房纤颤也取得了初步的疗效。

四、前景辉煌

心电图走过了近 110 年的光辉历程,但心电图绝不是一位步态蹒跚的百岁老人,而是一位充满活力的“壮年”。由于检测技术的发展,派生心电图的兴起,使心电图应用范围日趋扩大,功能更加完善。心电图不仅在心血管病诊断方面发挥着重要的作用,对某些心血管疾病和心律失常的治疗也有指导价值。体表心电图本身也在不断发展,一些陈旧的观点逐渐被摒弃,一些新理念和新诊断指标不断被提出,内容更加充实,理论更加完整,科学性也在逐渐提高。心电图像一棵具有强大生命力的大树,百年来不断茁壮地成长,枝叶茂密,硕果累累。因此,可以断言,在可以预见的未来,它会继续发展,前景一定绚丽辉煌!

第二节 心电图的临床应用价值和限度

一、心电图的应用价值

心电图主要反映心脏电激动过程,因而是诊断心肌电生理变