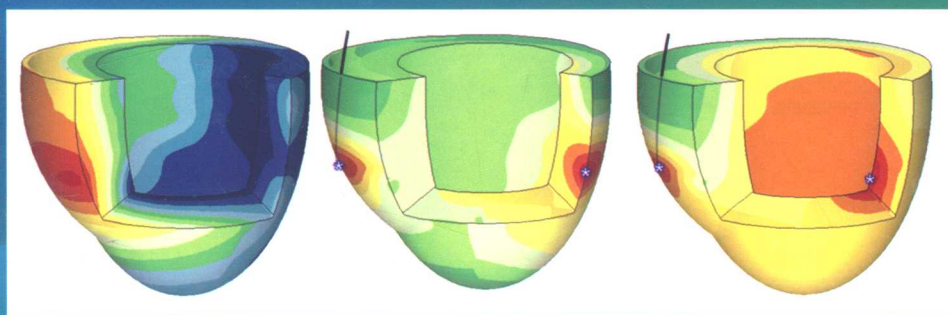


临床心脏起搏、 除颤与再同步治疗

Clinical Cardiac Pacing, Defibrillation,
and Resynchronization Therapy

(第4版)



原著 ELLENBOGEN · KAY · LAU · WILKOFF
主译 方丕华 张澍



北京大学医学出版社

临床心脏起搏、除颤与再同步治疗

(第4版)

CLINICAL CARDIAC PACING, DEFIBRILLATION, AND RESYNCHRONIZATION THERAPY

(*fourth edition*)

原著

KENNETH A. ELLENBOGEN, MD

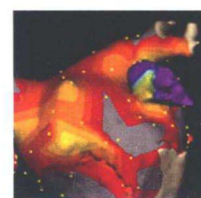
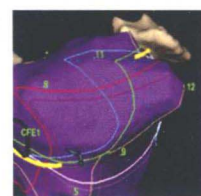
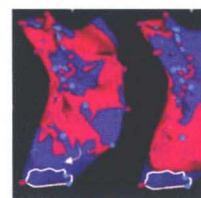
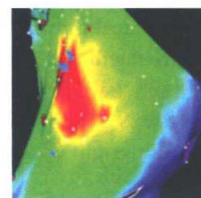
G. NEAL KAY, MD

CHU-PAK LAU, MD

BRUCE L. WILKOFF, MD

主译

方丕华 张 澍



北京大学医学出版社

LINCHUANG XINZANG QIBO CHUCHAN YU ZAITONGBU ZHILIAO

图书在版编目 (CIP) 数据

临床心脏起搏、除颤与再同步治疗: 第4版/ (美) 埃伦博根 (Ellenbogen) 等著; 方丕华等译. —北京: 北京大学医学出版社, 2015. 4

书名原文: Clinical cardiac pacing, defibrillation, and resynchronization therapy (fourth edition)

ISBN 978-7-5659-1036-4

I. ①临… II. ①埃…①方… III. ①心脏起搏器②去颤起搏器 IV. ①R318.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 025200 号

北京市版权局著作权合同登记号: 图字: 01-2015-2174

Clinical Cardiac Pacing, Defibrillation, and Resynchronization Therapy. fourth edition

Kenneth A. Ellenbogen, G. Neal Kay, Chu-Pak Lau, Bruce L. Wilkoff

ISBN-13: 978-1-4377-1616-0

ISBN-10: 1437716164

Copyright © 2011, 2007, 2000, 1995 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation from English language edition published by Elsevier Inc.

Copyright © 2015 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd and Peking University Medical Press. All rights reserved.

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road

#08-01 Winsland House 1

Singapore 239519

Tel: (65) 6349-0200

Fax: (65) 6733-1817

First Published 2015

2015 年初版

Published in China by Peking University Medical Press under special agreement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由北京大学医学出版社与 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 在中国境内 (不包括香港特别行政区及台湾) 协议出版。本版仅限在中国境内 (不包括香港特别行政区及台湾) 出版及标价销售。未经许可之出口, 是为违反著作权法, 将受法律之制裁。

临床心脏起搏、除颤与再同步治疗 (第4版)

主 译: 方丕华 张 澍

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

电 话: 发行部 010-82802230; 图书邮购 010-82802495

网 址: <http://www.pumppress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京圣彩虹制版印刷有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 高 瑾 冯智勇 赵 爽 刘陶陶 黄 越 责任校对: 金彤文 责任印制: 李 啸

开 本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 72.75 插页: 20 字数: 2384 千字

版 次: 2015 年 4 月第 1 版 2015 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-1036-4

定 价: 398.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

临床心脏起搏、除颤与再同步治疗

(第4版)

**CLINICAL CARDIAC PACING, DEFIBRILLATION,
AND RESYNCHRONIZATION THERAPY**

(fourth edition)

注 意

这一领域的知识和临床实践在不断进步。由于新的研究与临床经验不断扩展着我们的知识，有必要在研究、专业实践和治疗方面做出适当的改变。

实践者和研究者在评价和使用本书提供的信息、方法、资料和经验的时候，必须将其建立在其自身经验和知识的基础上。在应用这些信息或方法时，读者必须注意确保自身和他人的安全，包括其所负责的患者的安全。

建议读者核对每种药品的生产厂家所提供的最新产品信息，确认药物的推荐剂量、服用方法、持续时间及禁忌证。根据自己的经验和患者的病情对每一位患者做出诊断，决定服药剂量和最佳治疗方法，并注意用药安全是主治医生的责任。

不论是出版商、著作者、合著者还是编辑，对于因本出版物引起的任何个人或财产的损伤和（或）损失，均不承担任何责任。

主译简介



方丕华，男，1958年出生，医学博士，籍贯湖南。国家心血管病中心、中国医学科学院阜外心血管病医院心律失常诊治中心病房主任，教授，主任医师，博士生导师；兼任中华医学会心电生理和起搏分会无创心电学组副组长，中国心电信息学会副主任委员。1982年毕业于湖南医科大学医学系，获医学学士学位。毕业后一直从事临床医疗工作，先后在中国协和医科大学获得硕士和博士学位。1998年10月至2001年9月先后在意大利著名的 Insubria 大学和美国的 Wake Forest 大学医疗中心从事博士后研究3年，主攻心律失常的标测和介入治疗。在著名的意大利电生理学家 Salerno 教授和美国的 Fitzgerald 教授的指导下，对心电生理的各种标测技术：包括 CARTO 标测、非接触标测和超声标测技术进行了系统、深入的研究。2001年底学成回国后专门从事心脏起搏和心律失常的介入治疗，在国内率先应用先进的 CARTO 三维标测系统指导不适当窦性心动过速、反复单形性室性心动过速及心房颤动的射频消融，在国内率先开展冷冻消融的基础研究和应用冷冻导管消融室上性心动过速等，均达到国际先进水平。先后承担国家自然科学基金，首都医学发展基金，北京自然科学基金，国家教育

部、人事部和科技部等国家和省部级科研任务十余项，如《不同心房颤动模型心房电图的机制探讨》《非开胸心外膜 CARTO 标测及射频消融治疗心房颤动》《心房颤动的介入性治疗》《肺静脉肌鞘触发房颤的机制及射频消融后致肺静脉狭窄的实验研究》《非开胸心外膜 CARTO 标测及射频消融心梗后室速的实验研究》等。发表在国内外医学杂志的专业论文近百篇。已主译和主编专著9部。获得北京市科学技术进步奖一等奖、三等奖及国家科学技术进步奖二等奖各一项。

专业特长：室上性心动过速、室性心动过速、房性心动过速、心房颤动、心房扑动等电生理检查和导管消融，起搏器植入和随访，无创心电学检查的诊断及心血管内科疾病的诊治。



张澍, 1959年5月生, 江苏人, 医学博士。现任国家心血管病中心、中国医学科学院阜外心血管病医院教授、博士生导师、心内科主任兼心律失常中心主任, 中国医师协会心律学专业委员会主任委员, 中华医学会心电生理和起搏分会前任主任委员, 北京医学会心电生理和起搏分会主任委员, 中华医学会心电生理和起搏专科医师培训中心主任, 国家心血管病专家委员会秘书长, 卫生和计划生育委员会心血管疾病介入诊疗技术管理专家工作组组长, 国家心律失常介入诊疗质量控制中心主任, 国家医学考试心血管病医师考试委员会主任, 《中华心律失常学杂志》总编辑。

目前还担任美国心律学会和欧洲心脏病学会资深会员 (Fellow), 世界心律失常学会理事兼秘书长, 亚太心律学会副主席, 亚太心脏病学会心律失常委员会主席, 欧洲心脏起搏杂志 (Europace)、亚太心律学会杂志 (Journal of Arrhythmia) 国际编委,

美国《Journal of Innovations in Cardiac Rhythm Management》国际编委。中国民主同盟 (民盟) 中央委员, 民盟中央社会服务委员会主任, 第十届、十一届全国北京市政协委员, 第十一、十二届全国政协委员。

主 译 方丕华 张 澍

副主译 华 伟 陈柯萍 浦介麟 唐 闽 任晓庆 贾玉和

译 者 (按姓名汉语拼音排序)

- | | | | |
|-----|---------------------|-----|---------------------|
| 常 瑜 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 刘英明 | 首都医科大学附属北京友谊医院 |
| 陈康玉 | 安徽省立医院 | 刘 铮 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 陈柯萍 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 刘志敏 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 陈 琪 | 中国人民解放军总医院 (301 医院) | 马 坚 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 陈雄彪 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 宁小晖 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 陈 震 | 南京大学医学院第一附属医院 | 牛红霞 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 程 颖 | 中国医科大学附属第一医院 | 彭 晖 | 首都医科大学附属北京友谊医院 |
| 崔 成 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 浦介麟 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 戴 研 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 曲秀芬 | 哈尔滨医科大学附属第一医院 |
| 丁立刚 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 任 岚 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 董秋婷 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 任晓庆 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 樊晓寒 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 单其俊 | 南京大学医学院第一附属医院 |
| 方丕华 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 单兆亮 | 中国人民解放军总医院 (301 医院) |
| 方 全 | 中国医学科学院 北京协和医院 | 石 亮 | 首都医科大学附属北京朝阳医院 |
| 冯天捷 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 宋 涛 | 哈尔滨医科大学附属第一医院 |
| 郭 超 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 孙 琳 | 哈尔滨医科大学附属第一医院 |
| 郭 帅 | 哈尔滨医科大学附属第一医院 | 孙英贤 | 中国医科大学附属第一医院 |
| 国建萍 | 中国人民解放军总医院 (301 医院) | 孙玉杰 | 北京大学人民医院 |
| 韩 君 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 谭 琛 | 北京军区总医院 |
| 贺 嘉 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 唐 凯 | 同济大学附属第十人民医院 |
| 侯翠红 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 唐 闽 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 侯小锋 | 南京大学医学院第一附属医院 | 王 斌 | 北京航天中心医院 |
| 胡继强 | 北京大学第四临床医学院北京积水潭医院 | 王方正 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 华 伟 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 王 靖 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 贾玉和 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 王彦江 | 首都医科大学附属北京朝阳医院 |
| 雷 森 | 重庆医科大学第一附属医院 | 吴永全 | 首都医科大学附属北京友谊医院 |
| 李建伟 | 陕西省西安市第四医院 | 夏云龙 | 大连医科大学附属第一医院 |
| 李 琳 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 邢 刚 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 李晓枫 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 徐 亮 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |
| 廖自立 | 广东省人民医院 | 徐亚伟 | 同济大学附属第十人民医院 |
| 刘 俊 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 | 严 激 | 安徽省立医院 |
| 刘兴鹏 | 首都医科大学附属北京朝阳医院 | 杨新玮 | 中国医学科学院 阜外心血管病医院 |

杨瑶瑶 中国医学科学院 阜外心血管病医院
姚 焰 中国医学科学院 阜外心血管病医院
尹德春 哈尔滨医科大学附属第一医院
于 君 中国医学科学院 阜外心血管病医院
于 阳 哈尔滨医科大学附属第一医院
张海澄 北京大学人民医院
张 萌 北京航天中心医院
张 澍 中国医学科学院 阜外心血管病医院

张树龙 大连医科大学附属第一医院
张 颖 中国医学科学院 阜外心血管病医院
张 媛 北京大学第三医院
赵允梓 中国医学科学院 阜外心血管病医院
赵志勇 中国医学科学院 阜外心血管病医院
郑黎辉 中国医学科学院 阜外心血管病医院
郑晓琳 中国医学科学院 阜外心血管病医院

Amin Al-Ahmad, MD

Assistant Professor
Department of Cardiovascular Medicine
Stanford University School of Medicine
Director, Cardiac Electrophysiology Laboratory
Stanford University Medical Center
Stanford, California
Timing Cycles of Implantable Devices

Angelo Auricchio, MD, PhD

Professor of Cardiology
University of Magdeburg
Magdeburg, Germany
Director, Clinical Electrophysiology Unit
Fondazione Cardiocentro Ticino
Lugano, Switzerland
Basic Physiology and Hemodynamics of Cardiac Pacing

Bryan Baranowski, MD

Associate Staff
Section of Cardiac Pacing and Electrophysiology
Heart and Vascular Institute
Cleveland Clinic
Cleveland, Ohio
Imaging of Implantable Devices

Gust Bardy, MD

Clinical Professor of Medicine
University of Washington
Director, Seattle Institute for Cardiac Research
Seattle, Washington
Subcutaneous Implantable Cardioverter-Defibrillators

Peter H. Belott, MD, FACC, FHRS

Director of Electrophysiology
Sharp Grossmont Hospital
La Mesa, California
*Permanent Pacemaker and Implantable Cardioverter-Defibrillator
Implantation*

Janneke Berecki-Gisolf, MD, PhD

Senior Research Fellow
Monash University Accident Research Centre
Melbourne, Victoria, Australia
Pacing in Neurally Mediated Syncope Syndromes

Paola Berne, MD

Senior Fellow
Department of Cardiology
Electrophysiology Section
Thorax Institute
Hospital Clinic de Barcelona
Barcelona, Spain
ICD Therapy in Channelpathies

Josep Brugada, MD, PhD, FESC

Professor of Medicine
Barcelona University
Medical Director, Hospital Clínic de Barcelona
Barcelona, Spain
ICD Therapy in Channelpathies

Mina K. Chung, MD

Associate Professor of Medicine
Cleveland Clinic Lerner College of Medicine of Case Western Reserve
University
Cleveland, Ohio
Imaging of Implantable Devices

Joshua M. Cooper, MD

Assistant Professor of Medicine
University of Pennsylvania
Attending Cardiac Electrophysiologist
Hospital of the University of Pennsylvania
Philadelphia, Pennsylvania
Engineering and Construction of Pacemaker and ICD Leads

Ann M. Crespi, PhD

Senior Principal Scientist
Department of Battery Research
Medtronic, Inc.
Minneapolis, Minnesota
*Power Systems for Implantable Pacemakers, Cardioverters, and
Defibrillators*

George H. Crossley III, MD

Clinical Professor of Medicine
University of Tennessee College of Medicine
Chief, Cardiac Services
Baptist Hospital
Nashville, Tennessee
Pacemaker, Defibrillator, and Lead Codes, and Headers

J. Kevin Donahue, MD

Associate Professor
Department of Medicine, Biomedical Engineering, Physiology &
Biophysics
Case Western Reserve University
Clinical Cardiac Electrophysiologist
The MetroHealth System
Cleveland, Ohio
The Biologic Pacemaker

Derek J. Dossall, PhD

Assistant Professor
Department of Internal Medicine
Division of Cardiology
University of Utah School of Medicine
Adjunct Assistant Professor
Department of Bioengineering
University of Utah
Adjunct Assistant Professor
Department of Animal, Dairy, and Veterinary Sciences
Utah State University
Salt Lake City, Utah
Cardiac Electrical Stimulation

Kenneth A. Ellenbogen, MD

Kontos Professor of Medicine
Chairman, Division of Cardiology
Director, Clinical Electrophysiology Laboratory
Medical College of Virginia
Richmond, Virginia
*Pacing for Atrioventricular Conduction System Disease ; Interventional
Techniques for Device Implantation*

Andrew E. Epstein, MD, FAHA, FACC, FHRS

Professor of Medicine
University of Pennsylvania
Chief, Cardiology Section
Philadelphia VA Medical Center
Philadelphia, Pennsylvania
Troubleshooting of Implantable Cardioverter-Defibrillators

Laurence M. Epstein, MD

Associate Professor of Medicine
Harvard Medical School
Chief, Arrhythmia Service
Director, Electrophysiology and Pacing Laboratory
Brigham and Women's Hospital
Boston, Massachusetts
Engineering and Construction of Pacemaker and ICD Leads

Derek V. Exner, MD, MPH, FRCPC, FACC, FHRS

Professor
University of Calgary
Canada Research Chair, Cardiovascular Clinical Trials
Medical Director, Arrhythmia Program
Libin Cardiovascular Institute of Alberta
Calgary, Alberta, Canada
Clinical Trials of Defibrillator Therapy

Jeffrey M. Gillberg, MSEE

Research Director
Bakken Fellow
Medtronic, Inc.
Minneapolis, Minnesota
Sensing and Detection

Anne M. Gillis, MD, FRCPC

Professor of Medicine
University of Calgary
Calgary, Alberta, Canada
Pacing for Sinus Node Disease

Andrew A. Grace, MBChB, PhD

Research Group Head
University of Cambridge
Consultant Cardiologist
Papworth Hospital
Cambridge, United Kingdom
Subcutaneous Implantable Cardioverter-Defibrillators

Henry Halperin, MD, MA

Carver Professor of Medicine
Johns Hopkins School of Medicine
Baltimore, Maryland
Electromagnetic Interference and CIEDs

Haris M. Haqqani, MBBS (Hons), PhD

Senior Lecturer
School of Medicine
The University of Queensland
Consultant Electrophysiologist
The Prince Charles Hospital
Brisbane, Queensland, Australia
Engineering and Construction of Pacemaker and ICD Leads

David Hayes, MD

Medical Director, Affiliated Practice Network
Mayo Clinic
Mayo College of Medicine
Rochester, Minnesota
Ethical Issues

Margaret Hood, MBChB

Cardiologist
Auckland City Hospital
Auckland, New Zealand
Subcutaneous Implantable Cardioverter-Defibrillators

Henry H. Hsia, MD

Associate Professor of Medicine
Stanford University School of Medicine
Associate Director, Electrophysiology Laboratory
Stanford University Medical Center
Stanford, California
Timing Cycles of Implantable Devices

Raymond E. Ideker, MD, PhD

Jeanne V. Marks Professor of Medicine
Professor
Departments of Biomedical Engineering and Physiology
University of Alabama at Birmingham
Birmingham, Alabama
Principles of Defibrillation: From Cellular Physiology to Fields and Waveforms

Carsten W. Israel, MD

Associate Professor of Medicine and Cardiology
Department of Cardiology
Division of Electrophysiology
J. W. Goethe University
Frankfurt, Germany
Chief of Cardiology
Evangelical Hospital Bielefeld
Bielefeld, Germany
Clinical Trials of Atrial and Ventricular Pacing Modes

Bharat K. Kantharia, MD, FRCP, FAHA, FACC, FESC, FHRS

Professor of Medicine
Director, Cardiac Electrophysiology Training Program
The University of Texas-Health Science Center at Houston
Director, Cardiac Electrophysiology Laboratories
Heart and Vascular Institute - Memorial Hermann Hospital
Houston, Texas
Approach to Pulse Generator Changes

Karoly Kaszala, MD, PhD

Assistant Professor of Cardiology
Virginia Commonwealth University School of Medicine
Director, Cardiac Electrophysiology
Hunter Holmes McGuire VAMC
Richmond, Virginia
Electromagnetic Interference and CIEDs

G. Neal Kay, MD

Professor of Medicine
Director, Cardiac Electrophysiology Section
Division of Cardiovascular Disease
University of Alabama at Birmingham
Birmingham, Alabama
Cardiac Electrical Stimulation

Paul Khairy, MD, PhD, FRCPC

Associate Professor
Department of Medicine
University of Montreal
Canada Research Chair, Electrophysiology and Adult Congenital Heart Disease
Director, Montreal Heart Institute Adult Congenital Center
Montreal, Quebec, Canada
Sensing and Detection

Daniel B. Kramer

Teaching Fellow in Medicine
Harvard Medical School
Beth Israel Deaconess Medical Center
Boston, Massachusetts
*Guidelines for Managing Pacemaker and Implantable Defibrillator
Advisories*

Steven P. Kutalek, MD

Associate Professor of Medicine
Director, Cardiac Electrophysiology
Associate Chief, Division of Cardiology
Drexel University College of Medicine
Philadelphia, Pennsylvania
Approach to Pulse Generator Changes

Rachel Lampert, MD

Associate Professor
Yale University School of Medicine
Attending Physician
Yale New Haven Hospital
New Haven, Connecticut
Ethical Issues

Chu-Pak Lau, MD

Director, Cardiac Health Heart Centre
Honorary Clinical Professor
Department of Medicine
University of Hong Kong
Queen Mary Hospital
Hong Kong, China
*Implantable Sensors for Rate Adaptation and Hemodynamic
Monitoring ; Leadless Pacing Concepts*

Kathy L. Lee, MBBS, FRCP, FACC

Honorary Clinical Assistant Professor
Medical School
University of Hong Kong
Hong Kong, China
Leadless Pacing Concepts

Charles J. Love, MD

Professor of Medicine
Director, Cardiac Rhythm Device Services
Division of Cardiovascular Medicine
The Ohio State University Medical Center
Columbus, Ohio
Pacemaker Troubleshooting and Follow-up

William H. Maisel, MD, MPH

Associate Professor of Medicine
Harvard Medical School
Director, Pacemaker and ICD Service
Beth Israel Deaconess Medical Center
Boston, Massachusetts
*Guidelines for Managing Pacemaker and Implantable
Defibrillator Advisories*

Saman Nazarian, MD

Assistant Professor of Medicine
Johns Hopkins University School of Medicine
Director, Ventricular Arrhythmia Ablation Service
Johns Hopkins Hospital
Baltimore, Maryland
Electromagnetic Interference and CIEDs

Mark J. Niebauer, MD, PhD

Assistant Professor
Cleveland Clinic Lerner College of Medicine of Case Western Reserve
University
Staff Physician
Cleveland Clinic
Cleveland, Ohio
*Defibrillation Testing , Implant Testing , And Relation to Empiric ICD
Programming*

Marco V. Perez, MD

Clinical Instructor
Stanford University School of Medicine
Stanford University Medical Center
Stanford, California
Timing Cycles of Implantable Devices

Robert Andrew Pickett, MD

Physician
St. Thomas Research Institute
St. Thomas Heart at Baptist Hospital
Nashville, Tennessee
Pacemaker, Defibrillator, and Lead Codes, and Headers

Stephen M. Pogwizd, MD

Featheringill Endowed Professor in Cardiac Arrhythmia Research
Professor of Medicine, Physiology & Biophysics, and Biomedical
Engineering
Director, Center for Cardiovascular Biology
Associate Director, Cardiac Rhythm Management Laboratory
University of Alabama at Birmingham
Birmingham, Alabama
*Principles of Defibrillation: From Cellular Physiology to Fields and
Waveforms*

Frits W. Prinzen, PhD

Professor of Physiology
Maastricht University
Maastricht, the Netherlands
Basic Physiology and Hemodynamics of Cardiac Pacing

François Regoli, MD, PhD

Attending Physician, Cardiologist
Fondazione Cardiocentro Ticino
Lugano, Switzerland
Basic Physiology and Hemodynamics of Cardiac Pacing

Dwight W. Reynolds, MD

Professor of Medicine
Chief, Cardiovascular Section
University of Oklahoma Health Sciences Center
Oklahoma City, Oklahoma
*Permanent Pacemaker and Implantable Cardioverter-Defibrillator
Implantation*

Michael P. Riley, MD, PhD

Assistant Professor of Medicine
Hospital of the University of Pennsylvania
Philadelphia, Pennsylvania
Troubleshooting of Implantable Cardioverter-Defibrillators

Anthony Rorvick, BS

Medtronic, Inc.
Minneapolis, Minnesota
*Power Systems for Implantable Pacemakers, Cardioverters, and
Defibrillators*

Elizabeth Vickers Saarel, MD

Associate Professor
University of Utah
Director, Electrophysiology
Primary Children's Medical Center
Salt Lake City, Utah
Imaging of Implantable Devices

Leslie A. Saxon, MD

Clinical Scholar and Chief
Division of Cardiovascular Medicine
Keck School of Medicine
University of Southern California
Los Angeles, California
Clinical Trials of Cardiac Resynchronization Therapy: Pacemakers and Defibrillators

Craig L. Schmidt, PhD

Senior Director, Energy Systems Research
Medtronic Energy and Component Center
Medtronic, Inc.
Minneapolis, Minnesota
Power Systems for Implantable Pacemakers, Cardioverters, and Defibrillators

Gerald A. Serwer, MD

Professor of Pediatrics
University of Michigan
Attending Pediatric Cardiologist
University of Michigan Congenital Heart Center
Ann Arbor, Michigan
Pediatric Pacing and Defibrillator Use

Robert S. Sheldon, BSc, MD, PhD

Professor of Cardiac Sciences
University of Calgary
Senior Vice President of Research
Alberta Health Services
Calgary, Alberta, Canada
Pacing in Neurally Mediated Syncope Syndromes

Richard B. Shepard

Emeritus Professor, Cardiovascular Surgery
University of Alabama at Birmingham
Birmingham, Alabama
Cardiac Electrical Stimulation

Ira Shetty, MD

Clinical Assistant Professor
Loyola University Medical Center
Maywood, Illinois
Pediatric Pacing and Defibrillator Use

Chung-Wah Siu, MD

Clinical Assistant Professor
Department of Medicine
University of Hong Kong
Hong Kong, China
Implantable Sensors for Rate Adaptation and Hemodynamic Monitoring

Paul M. Skarstad, PhD

Senior Director of Research (Retired)
Medtronic Energy and Component Center
Medtronic, Inc.
Minneapolis, Minnesota
Power Systems for Implantable Pacemakers, Cardioverters, and Defibrillators

Warren M. Smith, MBChB

Honorary Clinical Associate Professor in Medicine
University of Auckland
Cardiologist
Auckland City Hospital
Auckland, New Zealand
Subcutaneous Implantable Cardioverter-Defibrillators

Bruce S. Stambler, MD

Professor of Medicine
Case Western Reserve University
Cleveland, Ohio
Pacing for Atrioventricular Conduction System Disease

Marc Strik, MD

PhD Student
Department of Physiology
Maastricht University
Maastricht, the Netherlands
Basic Physiology and Hemodynamics of Cardiac Pacing

Michael O. Sweeney, MD

Associate Professor of Medicine
Harvard Medical School
Cardiac Pacing and Defibrillation
Cardiac Arrhythmia Service
Brigham and Women's Hospital
Boston, Massachusetts
Troubleshooting of Biventricular Devices

Charles D. Swerdlow, MD, FACC, FAHA, FHRS

Clinical Professor of Medicine
Department of Cardiology
Cedars Sinai Heart Institute
David Geffen School of Medicine
University of California Los Angeles
Los Angeles, California
Sensing and Detection

Sandeep Talwar, MD, PhD, FRCP

Senior Electrophysiology Fellow
Division of Cardiology
University of Utah
Salt Lake City, Utah
Clinical Trials of Cardiac Resynchronization Therapy: Pacemakers and Defibrillators

Patrick J. Tchou, MD

Associate Section Head, Cardiac Electrophysiology and Pacing
Department of Cardiovascular Medicine
Heart and Vascular Institute
Cleveland Clinic
Cleveland, Ohio
Defibrillation Testing, Implant Testing, And Relation to Empiric ICD Programming

Hung-Fat Tse, MD

William MW Mong Professorship in Cardiology
Academic Chief, Cardiology Division
Department of Medicine
Queen Mary Hospital
The University of Hong Kong
Hong Kong, China
Implantable Sensors for Rate Adaptation and Hemodynamic Monitoring

Mintu P. Turakhia, MD, MAS

Instructor of Medicine
Stanford University School of Medicine
Director of Cardiac Electrophysiology
Veterans Affairs Palo Alto Health Care System
Stanford, California
Timing Cycles of Implantable Devices

Darrel F. Untereker, PhD

Vice President of Corporate Research and Technology
Strategic and Scientific Operations
Medtronic, Inc.
Minneapolis, Minnesota
Power Systems for Implantable Pacemakers, Cardioverters, and Defibrillators

Niraj Varma, MA, DM, FRCP

Consultant Cardiac Electrophysiologist
Heart and Vascular Institute
Cleveland Clinic
Cleveland, Ohio
Follow-up Monitoring of Cardiac Implantable Electronic Devices

Gregory P. Walcott, MD

Associate Professor of Medicine
University of Alabama at Birmingham
Birmingham, Alabama
Principles of Defibrillation: From Cellular Physiology to Fields and Waveforms

Paul J. Wang, MD

Professor of Medicine
Stanford University School of Medicine
Director, Cardiac Arrhythmia Service and Cardiac Electrophysiology
Stanford University Medical Center
Stanford, California
Timing Cycles of Implantable Devices

Oussama Wazni, MD

Assistant Professor of Medicine
Cleveland Clinic Lerner College of Medicine of Case Western Reserve University
Director, Research Development
Director, Out Patient Department, Cardiac Electrophysiology
Cleveland Clinic
Cleveland, Ohio
Prevention and Management of Procedural Complications ; Techniques and Devices for Lead Extraction

Bruce L. Wilkoff, MD

Professor of Medicine
Cleveland Clinic Lerner College of Medicine of Case Western Reserve University
Director, Cardiac Pacing and Tachyarrhythmia Devices
Medical Information Officer
Heart and Vascular Institute
Cleveland, Ohio
Prevention and Management of Procedural Complications ; Techniques and Devices for Lead Extraction

Seth J. Worley, MD

Section Chief for Research
Lancaster General Health
President and Medical Director
Lancaster Heart and Stroke Foundation
Lancaster, Pennsylvania
Left Ventricular Lead Implantation ; Interventional Techniques for Device Implantation

Paul C. Zei, MD, PhD

Clinical Associate Professor of Medicine
Stanford University School of Medicine
Director, Cardiovascular Medicine Outpatient Clinics
Chief, Clinic Advisory Council
Stanford University Medical Center
Stanford, California
Timing Cycles of Implantable Devices

1958年,世界第一台起搏器应用于临床,至今已有多款心脏植入式电子装置(CIED)在临床广泛应用。人类从很早以前就开始心脏电刺激方面的研究,但只是最近60年才取得了突飞猛进的技术进步,这是内科医生、工程师、医学团体和心律失常治疗器械制造厂商们精诚合作的结晶。1995年,为更好地指导心律失常专业医生的工作,我们筹备出版了《临床心脏起搏学(Clinical Cardiac Pacing)》,但当时很少有植入式心脏复律除颤器(ICD)的相关资料,而无法独立成篇。2000年本书第2版中增加了除颤器的内容,2007年第3版中,增加了心室再同步治疗起搏器(CRT)相关的内容。而今,我们筹备出版本书第4版,尽管并没有出现另外新型的治疗器械,但起搏技术及其临床应用方面已取得了重要的进步。植入方法和适应证选择方面的临床证据不断增加,植入和移除技术日臻成熟,特殊情况下的处理经验也愈加丰富。本书对很多新技术加以描述,包括无线起搏和皮下ICD。

第4版是前三版的延续,并形成一个整体。本书重点阐述心脏起搏器、除颤器和心脏再同步治疗起搏器的基础理论,强调其跨学科合作的重要性。内科医生是一个很大的群体,需要增加植入器械相关的知识。

我们尽力让本书适用于更多人,包括临床医生、研究者、护士、技师和工程师,他们将在本书中发现实用的、权威性的和有用的资料,以便更深入了解心脏植入式电子装置(CIED)。我们很荣幸能有机会将这些资料以科学的方式呈现给读者,我们总结前人的经验,站在起搏领域巨人的肩上开始了本书的工作。Sy Furman先生专为本书第一版撰写了前言,给予本书充分的肯定,在此表示衷心的感谢。我们将继承他的很多优秀传统,比如提倡创新、解决问题、多提问题,他还教导我们应该鼓励和指导对这专业有兴趣的人从事这方面的工作。我们永远怀念Furman教授,他的题词永远提醒我们编者,本

书内容一定要让所有同事、内科医生、工程师、护士和技术人员获益。1985年,Futura公司出版了Serge Barold的《现代心脏起搏(Modern Cardiac Pacing)》一书,成为我们参考资料的重要来源,在此表示衷心感谢。我们从这本书中获得了前所未有的起搏器相关知识。希望本书能对新一代心律失常医生具有指导意义。

非常感谢Elsevier公司健康科学部Natasha Andjelkovic及Janice Gaillard的宝贵援助和鼓励,正是他们的帮助促成了本书第4版的顺利出版。我们诚挚地感谢一直耐心支持我们的弗吉尼亚医学院、麦奎尔退伍军人事务医疗中心、美国阿拉巴马大学、香港大学及玛丽医院和克里夫兰医学中心的同事和同仁们,正是你们承担了大量的额外工作,使我们能够按时完成此书各个章节及编辑工作。

最值得一提的是,我们更要感谢许许多多的帮助者及他们的同事,他们不辞辛劳,经常牺牲与家人相聚的时光,或者从其他项目抽出时间,来完成他们所负责的章节。本书第4版的顺利出版就是对他们最好的感谢和回报。

还有我们才华出众的秘书们:Vera Wilkerson(弗吉尼亚联邦大学/弗吉尼亚医学院)、Monica Crosby(克利夫兰医学中心)、Jenny To(香港大学)及Dorothy Welch(美国阿拉巴马大学),他们为顺利完成这个项目做出了不可估量的贡献。

本书作为工具书和参考书,希望能帮助广大临床医生、科学家和工程师做出更好的决定,以提高患者的日常生活质量。我们期盼,在未来的很多年,本书能作为宝贵的资源为读者提供更多的帮助。

Kenneth A. Ellenbogen, MD

G. Neal Kay, MD

Chu-Pak Lau, MD

Bruce L. Wilkoff, MD

美国弗吉尼亚医学院的 Kenneth A. Ellenbogen 等四位教授邀请全球近百位从事心脏起搏等器械植入治疗的顶尖级心血管病专家编写的这本《临床心脏起搏、除颤与再同步治疗》(第4版)是心脏起搏领域的经典巨著。原著分四个部分,近两百万字,全面系统地阐述了心脏起搏、除颤与再同步治疗的基本原理、临床操作技巧、各种相关并发症的诊断处理、临床研究结果评价和未来发展前景等。第一部分重点阐述心脏电刺激、除颤、感知及探测的基本原理,植入器械的工程技术、构造和能量系统,以及生物起搏器研究的相关进展。第二部分重点阐述各种心律失常器械治疗的适应证、治疗方法、临床试验结果评价及皮下植入式心脏复律除颤器和无导管起搏的研究进展等。第三部分重点阐述各种器械植入和拔出技术,各种手术并发症的预防和处理,以及与植入器械相关的影像学知识。第四部分重点

阐述器械治疗的随访和程控、植入器械的故障及电磁干扰的发现和處理,以及器械治疗的相关国际指南和伦理学原则等。另外,本书配有精美的插图1310幅,使其图文并茂,清晰易懂。正如原著者所言,本书适用于临床医生、研究者、护士、技师和工程师等广大医务人员,他们都能在本书中发现实用的、权威性的和有用的资料,有助于更深入理解心脏植入式电子装置的相关知识。本书可作为心脏起搏、除颤和再同步治疗的工具书和参考书,对广大医务工作者,特别是对新一代心律失常医生具有重要的指导作用。

由于该书内容广博、篇幅宏大、注重基础、详述进展,涉及生物、电子、工程等基本原理及临床具体操作技术的细节,译者深恐才疏学浅,译不达意,未能精准表达原著的精髓和神韵,谬误之处,敬请广大读者批评指正。

方丕华 张 澍

第一篇

1 器械治疗的基本原理

第 1 章 心脏电刺激 2

第 2 章 除颤原理：从细胞生理到电场及波形 ... 42

第 3 章 感知与识别 59

第 4 章 起搏器和植入式心脏复律除颤器导线的
工程技术与构造 132

第 5 章 植入式感知器在频率应答起搏器和血流
动力学监测装置中的应用 150

第 6 章 可植入式起搏器、复律器及除颤器的
能量系统 187

第 7 章 生物起搏器 206

第 8 章 永久起搏器、植入式心脏复律除颤器和
电极导线的编码及接头 211

第二篇

2 器械治疗的临床应用

第 9 章 心脏起搏的基础生理和血流动力学 ... 218

第 10 章 心房和心室起搏模式的临床试验 253

第 11 章 除颤治疗的临床试验 281

第 12 章 心脏再同步治疗的临床试验：
起搏器和除颤器 310

第 13 章 窦房结疾病的起搏治疗 335

第 14 章 房室传导系统疾病起搏 348

第 15 章 神经介导性晕厥的起搏治疗 398

第 16 章 除颤测试、植入测试和相关的经验性
植入式心脏复律除颤器程控 413

第 17 章 离子通道病的植入式心脏复律除颤器
治疗 423

第 18 章 儿童起搏与除颤器的应用 434

第 19 章 皮下植入式心脏复律除颤器 473

第 20 章 无导线起搏的概念 480

第三篇

3 植入技术

第 21 章 永久起搏器和植入式心脏复律除颤器的
植入技术 490

第 22 章 左室导线植入 569

第 23 章 器械植入的介入技术 671

第 24 章 对脉冲发生器变化的处理 775

第 25 章 器械植入手术并发症的预防和处理 ... 801

第 26 章 起搏导线拔除技术与器械 808

第 27 章 植入器械的影像学 835

第四篇

4 随访和程控

第 28 章 植入器械的计时间期 876

第 29 章 起搏器故障提示和随访 912

第 30 章 植入式心脏复律除颤器的故障提示 ... 961

第 31 章 双心室装置的故障处理 985

第 32 章 心脏植入式电子装置的远程监控 ... 1069

第 33 章 电磁干扰及心脏植入式电子装置
(CIED) 1088

第 34 章 起搏器和植入式心脏复律除颤器的
管理指南 1117

第 35 章 器械治疗的伦理学 1131