

世界权威医学著作译丛



同种组织 心脏重建术

CARDIACRECONSTRUCTIONS With Allograft Tissues

[美] Richard A.Hopkins 主编

范全心 邹承伟 主译

 山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn

 Springer

世界权威医学著作译丛



同种组织 心脏重建术

CARDIAC RECONSTRUCTIONS With Allograft Tissues

[美] Richard A. Hopkins 主编

范全心 邹承伟 主译

● 山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn

 Springer

图书在版编目(CIP)数据

同种组织心脏重建术 / (美)霍普金斯(Hopkins, R. A.)
著; 范全心, 邹承伟主译. — 济南: 山东科学技术出版社,
2006. 10

ISBN 7-5331-4522-4

I. 同... II. ①霍... ②范... ③邹... III. 心脏外
科手术—研究 IV. R654.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 092576 号

世界权威医学著作译丛

同种组织心脏重建术

Cardiac Reconstructions

with Allograft Tissues

[美] Richard A. Hopkins 主编

范全心 邹承伟 主译

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印刷者: 山东新华印刷厂德州厂

地址: 德州市新华路 155 号

邮编: 253006 电话: (0534) 2671216

开本: 889mm×1194mm 1/16

印张: 32.5

插页: 4

字数: 880 千

版次: 2006 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-5331-4522-4

R·1230

定价: 95.00 元

主 译 范全心 邹承伟
主 审 郭兰敏
译 者 (以姓氏笔画排序)
王玉玖 王正军 王安彪 杜 亮 李凡东
李红昕 李德才 邹承伟 张文龙 张海洲
范全心 袁贵道 郭兰敏 郭 巍 瞿 捷
(译者单位:山东省立医院)

献给

珍妮、克里斯蒂、特里斯坦及戴文

英文原版作者名单

William W. Angell, MD

Clinical Associate Professor of Surgery, University of South Florida,
Tampa, FL, USA

Robert H. Anderson, MD

Department of Surgery and Pediatrics, University of Alberta, Alberta,
Canada

Erle H. Austin, III, MD

Professor of Surgery, University of Louisville, and Chief, Cardiovas-
cular Surgery, Kosair Children's Hospital, Louisville, KY, USA

Arthur A. Bert, MD

Director of Cardiothoracic Anesthesia, Rhode Island Hospital, and
Clinical Associate Professor of Anesthesiology, Brown University
School of Medicine, Providence, RI, USA

Deborah A. Bishop, BS

Research Associate, Pediatric Cardiothoracic Surgery, The Children's
Hospital, Denver, CO, USA

Ad Bogers, MD, PhD

Department of Thoracic Surgery, University Hospital Rotterdam,
Rotterdam, The Netherlands

Scott Bottenfield, MD

Vice President for Tissue Services, LifeNet, Virginia Beach, VA, USA

J. Braun, MD

Department of Cardiothoracic Surgery, Leiden University Medical
Center, Leiden, The Netherlands

Kelvin G.M. Brockbank, PhD

President, KGB Associates, Inc., Charleston, SC, USA

Scott A. Brubaker, CTBS

Director, Technical Training and Education, LifeNet, Virginia Beach,
VA, USA

J.A. Bruin, MD

Department of Cardiothoracic Surgery, Leiden University Medical
Center, Leiden, The Netherlands

David R. Clarke, MD

Professor of Surgery, University of Colorado Health Sciences Center,
and Chairman, Pediatric Cardiothoracic Surgery, The Children's Hos-
pital, Denver, CO, USA

A. Robert Cordell, MD

Professor of Cardiothoracic Surgery, The Bowman Gray School of
Medicine, Winston-Salem, NC, USA

C.J. Cornelisse, PhD

Professor of Molecular Tumor Pathology, Department of Molecular Pathology, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands

Pedro J. del Nido, MD

Senior Associate in Cardiac Surgery, Children's Hospital, Boston, MA, USA

Margaret Deuel

Regulatory Affairs Manager, LifeNet, Virginia Beach, VA, USA

Patrick W. Domkowski, MD, PhD

Chief Resident, Surgical Training Program, Duke University School of Medicine, Durham, NC, USA

Kim F. Duncan, MD, MSc, JACS, FRCS(C)

Director, Cardiothoracic Surgery, Children's Hospital, Omaha, NE, USA

Victor J. Ferrans, MD, PhD

Pathology Section, National Heart, Lung and Blood Institute, National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA

Y.A. Goffin, MD, PhD

Chief, European Homograft Bank, Brussels, Belgium

Frank L. Hanley, MD

Professor of Surgery and Cardiothoracic Surgery, University of California, and Chief, Cardiothoracic Surgery, Stanford University, Stanford, CA, USA

M.G. Hazekamp, MD, PhD

Chief of Pediatric Cardiac Surgery, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands

Stephen L. Hilbert, MD, PhD

Experimental Pathologist, Adjunct Professor of Surgery (Research), Brown University School of Medicine, and Center for Devices and Radiological Health, Office of Science and Technology, Food and Drug Administration, Rockville, MD, USA

Franciska Hoekstra, MD

Department of Internal Medicine, University Hospital Rotterdam, Rotterdam, The Netherlands

Diane Hoffman-Kim, PhD

Assistant Professor, Molecular Pharmacology, Physiology and Biotechnology, Brown University School of Medicine, Providence, RI, USA

Richard A. Hopkins, MD

Karl E. Karlson, MD, and Gloria A. Karlson, MD, Professor and Chief, Cardiothoracic Surgery, Brown University School of Medicine; Cardiac Surgeon-in-Chief, Rhode Island Hospital, The Miriam Hospital, and Hasbro Children's Hospital; and Director, Collis Cardiovascular Research Laboratory, Providence, RI, USA

J.A. Huysmans, MD, PhD

Chief, Department of Cardiothoracic Surgery, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands

James K. Kirklin, MD

Professor of Surgery, Director of Cardiothoracic Transplantation,
University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL, USA

Christiaan Knoop, Bsc

Department of Internal Medicine, University Hospital Rotterdam,
Rotterdam, The Netherlands

Neal D. Kon, MD

Associate Professor of Cardiothoracic Surgery, The Bowman Gray
School of Medicine, Winston-Salem, NC, USA

D.R. Koolbergen, MD

Department of Cardiothoracic Surgery, Leiden University Medical
Center, Leiden, The Netherlands

Perry L. Lange

Vice President, Cardiovascular Tissue Services, LifeNet, Virginia
Beach, VA, USA

R. Eric Lilly, MD

Assistant Professor, Cardiothoracic Surgery, Brown University School
of Medicine, Providence, RI, USA

Gary K. Lofland, MD

Professor of Surgery, Joseph Boon Gregg Chair, Section of Cardiac
Associate Professor of Surgery, Division of Cardiac Surgery, Children's
Hospital and Medical Center, Seattle, WA, USA

Flavian M. Lupinetti, MD

Associate Professor of Surgery, Division of Cardiac Surgery, Children's
Hospital and Medical Center, Seattle, WA, USA

Scott F. MacKinnon, MD

Staff Anesthesiologist, Section of Cardiovascular Anesthesiology,
Rhode Island Hospital, Providence, RI, USA

Aubyn Marath, MBBS, MS, FRCSE

Department of Cardiothoracic Surgery, University of South Florida,
Tampa, FL, USA

Doff B. McElhinney, MS

Division of Cardiothoracic Surgery, University of California, San
Francisco, San Francisco, CA, USA

David C. McGiffin, MD

Associate Professor of Surgery, Director of Lung Transplantation,
Division of Cardiothoracic Surgery, University of Alabama at
Birmingham, Birmingham, AL, USA

Robert H. Messier, Jr., MD, PhD

Assistant Professor, Division of Cardiac Surgery, Duke University
School of Medicine, Durham, NC, USA

Jeff L. Myers, MD

Division of Cardiothoracic Surgery, Rainbow Babies and Children's
Hospital, Cleveland, OH, USA

John L. Myers, MD

Professor of Surgery and Pediatrics, Director, Pediatric and Congeni-
tal Cardiovascular Surgery Children's Hospital, Milton S. Hershey
Medical Center, Hershey, PA, USA

Thomas A. Orszulak, MD

Professor of Surgery, Mayo Medical School, Consultant, Division of Cardiovascular Surgery, Mayo Clinic, Rochester, MN, USA

Patricia A. Penkoske, MD, FACC, FRCS(C)

Clinical Professor of Surgery, Cardiothoracic Surgery, St. Louis University, St. Louis, MO, USA

Ed Petrossian, MD

Division of Cardiothoracic Surgery, University of California, San Francisco, San Francisco, CA, USA

V. Mohan Reddy, MD

Division of Cardiothoracic Surgery, University of California, San Francisco, San Francisco, CA, USA

Frederick J. Schöen, MD, PhD

Department of Pathology, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, MA, USA

Mila Stajevic-Popovic, MD, MA

Head of Department of Pediatric Cardiac Surgery, Mother and Child Health Institute of Serbia, New Belgrade, Yugoslavia

Jaroslav Stark, MD, FRCS, FACC, FACS

Consultant Cardiothoracic Surgeon, Great Ormond Street Hospital, National Health Service Trust, London, UK

James St. Louis, MD

Assistant Professor, Cardiothoracic Surgery, Brown University School of Medicine, Providence, RI, USA

Mark VanAllman, PhD

LifeNet, Virginia Beach, VA, USA

Robert B. Wallace, MD

Professor and Chairman Emeritus, Department of Surgery, Georgetown University, Washington, DC, USA

Willem Weimar, MD, PhD

Department of Internal Medicine, University Hospital Rotterdam, Rotterdam, The Netherlands

William G. Williams, MD, FRCSC

Head, Cardiac Surgery, Hospital for Sick Children; Staff Surgeon, The Toronto Hospital; Head, Cardiac Surgery, University of Toronto; and Professor, University of Toronto, Toronto, Canada

Lloyd Wolfinbarger, Jr., PhD

Director, Center for Biotechnology and Professor, Department of Biological Sciences, Old Dominion University, and Director, Research and Development, LifeNet, Virginia Beach, VA, USA

英文原版前言

本书的前身是 1989 年出版的《同种瓣膜心脏重建术》。该书出版以来,这一领域信息的增加令人瞠目,而同种心血管组织的临床应用也与时俱增。许多新技术相继问世,原有的技术在外科医生实践经验的基础上也在不断改进,应用低温保存技术使植入手术方便易行。瓣膜移植生物学一直是人们研究的焦点,现在我们了解的知识与撰写《同种瓣膜心脏重建术》时相比,已不可同日而语。鉴于此,撰写一部新的专著甚有必要。由于低温保存的无瓣膜同种心血管组织也用于许多重要的心脏重建手术,我们决定扩展本书的涵盖范围,书名也作了相应的改动。本书中 1/3 以上的内容是根据新的资料撰写。

本书初版的写作主要有 5 位学者,为了涵盖本领域更多的知识,新版大大扩展了作者的队伍。各方面的专家对此领域的精辟阐述,对理解同种组织及其应用极为重要。本书大部分是重新撰写的,以反映日益增长的临床和基础研究成果。本书增加的另一重要内容是对动物实验和临床实践中切取或移除的原先植入的同种组织进行生物化学及形态学研究的结果。由于人们对同种组织移植的认识主要是来自 1970~1980 年代在此领域比较活跃的几个医学中心的经验,我们邀请这些单位的有关专家对其经验进行了总结(第 2~7 章)。涉及基础的细胞生物学方面的章节,则由对此进行深度研究的有关实验室(包括我们自己的实验室)的专家,对原内容进行了扩充或改写(第 8~30 章)。低温保存的方案经大量研究已趋成熟,因此本书第 8 篇邀请弗吉尼亚 Life Net 组织库的专家予以重写。

本书提供的资料使人们对冷冻保存的同种瓣膜移植后瓣叶间质细胞长期保持活性的疑问得到彻底解决,细胞长期存活理论已成为定论。对同种移植物为何能在体内表现如此优异及其机制,本书提供了很有意义的实验室和临床资料。关于移植后瓣膜细胞为何能长期保持活性,目前的解释尚不统一,第 20 章对此予以总结。同种组织所涉及的生物学知识繁杂而又不断进展,这方面的生物学进展得益于对同种组织进行新的基因分子和细胞的调控。这又使得本书描述的的心脏重建外科技术在不断地更新和扩展。

所有心脏外科医生对同种组织移植物的应用都在增加,但由于同种组织在复杂先天性心脏畸形的矫正中所具有的特殊优势,其重要性对儿童患者尤其突出。由于低温保存的同种移植物的获得较前容易,使外科手术的创造性大大增强。这可从涉及新生儿复杂畸形左室流出道重建等章节的扩展得到反映。自体瓣膜移植术(Ross 手术)在儿童及成人患者中的应用日益普及,因此对该手术技术的描述也作了相应的增加。本书对许多新的外科技术进行了描述,对老的技术也进行了改进。另外,使用于同种移植物的外科技术也适用于无支架异种移植物,因此我们增加了新的章节描述心室流出道重建术的演变,包括

大动脉根部置换、狭小主动脉根部的处理、自体瓣膜移植以及无支架异种瓣的植入方法等内容。

本书一如初版,采用了铅笔半色调风格从手术者的角度绘制外科手术插图。术语“homograft”和“allograft”均为同种(异体)移植物,可互换使用,作者无意于二者孰更正确的语义学争论。

所有施行小儿和/或成人瓣膜置换术或心脏重建术的外科医生都会对本书所描述的方法感兴趣。胸心外科住院医师及心脏内科医生也会发现本书的价值。本书所介绍的大多数外科技术我本人都应用过。当执笔作者的手术方法与我所采用的方法有所不同时,我都标注出较为理想的手术方法或标注出我本人对不同手术方法的选择倾向。我本人已施行同种或自体组织心脏重建手术近 600 例(近年来还有无支架异种瓣膜植入),年龄分布从新生儿到 70 岁老者,书中对手术的改进多基于我本人的经验。

低温保存的同种组织现已成为心脏外科重建手术的标准材料。外科技术和人们对移植组织本质的认识都在进化。这就需要增加新的内容——未来的发展方向(第 13 篇),意在提出一个瓣膜选择的标准以及未来基础和应用研究的方向。

基于生物工程学进展的去细胞化和再细胞化瓣膜象征着同种组织移植新时代的开始,使面对心脏重建挑战的外科医生加深对同种组织生物学和材料学特性的理解,扩展其实用性外科技术,是本书的根本目的所在。

Richard A. Hopkins

2004 年春于罗德岛,普罗维登斯

(范全心 译)

译者前言

Richard A. Hopkins 教授主编的专著《同种组织心脏重建术》一书于 2005 年 4 月由美国 Springer 出版社出版,该书一经问世就引起国际心血管内外科学术界的关注。

近年来虽然各种人工材料层出不穷,为严重心脏畸形的矫正、修复和重建提供了可用的材料,但人工材料无细胞成分、无生物活性、不能自我修复,并难以制成复杂的形态结构(如天然心脏瓣膜形态、天然分支血管形态),其血流动力学性能也远逊于天然的心脏组织结构。因此,复杂的心脏畸形矫正往往需要借助于同种组织或自体组织(如利用同种带瓣管道重建右室流出道或左室流出道,同自体肺动脉瓣替换主动脉瓣等)。据统计,在国外著名儿童心脏中心约 2/3 的复杂心脏畸形的矫正需要应用同种组织,而国内大多数医院尚未开展此项工作。这反映了国内外心血管外科实践的巨大差距,也显著地制约着我国心血管外科的进步。

Richard A. Hopkins 是美国布朗大学医学院胸心外科主任,资深教授,他从 1970 年代开始从事同种组织心脏重建手术的基础和临床研究,发表论文 200 余篇,出版专著 2 部,亲自施行同种或自体组织的心脏重建手术 1 000 余例,是国际公认的这一领域最具权威性的学者。本书的参编者包括美国、英国、加拿大、荷兰、比利时等国家的 55 位专家,他们来自 Mayo 医院、波士顿儿童医院、伦敦儿童医院、多伦多儿童医院、阿拉巴马医学中心、丹佛心脏中心等著名医学中心,均为在各自领域的领军人物。

同种组织的保存和处理涉及生物化学、细胞生物学、生物医学工程学、材料力学等多个学科,本书报告了在此领域中世界最著名实验室的最新研究成果,反映了最前沿的进展和发展趋势。

本书的前 30 章为基础研究部分,包括同种组织保存、处理及其在体内生物过程的细胞生物学、低温生物学、形态学、生物化学、病理学的变化及相关研究和生物组织库技术。后 32 章为临床应用部分,由具有丰富临床经验的外科专家介绍同种组织在心脏重建的应用,重点是详细描述近年新推出的具有较高操作难度的手术。本书的插图极具特色,系用碳素铅笔描绘,具有极强的立体感和真实感,使读者在阅读时容易获得空间感和方位感,从而加深对手术的理解和把握。

鉴于本书具有较高的学术价值和临床实用价值,我们不揣浅陋,将其译介给我国读者,希望能为我国心血管外科开展同种组织心脏重建手术尽自己绵薄之力。译者学识所限,虽经再三推敲琢磨,译文中仍难免有疏漏舛错,敬请读者诸君不吝赐教为幸。

范全心 邹承伟

2006 年 4 月于山东省立医院

致 谢

若无众人的帮助,本书是无法完成的。首先要感谢插图艺术家 Tom Xenakis,他高超而睿智的工作,应当得到极高的评价。他对外科手术操作所作的清晰而逼真的解读无与伦比,他对手术的要点强调得恰到好处。本书 1989 年版的精美插图就颇受同道的好评。与我院以及世界各地实验室外科学家们的合作使我对同种组织生物学方面的知识的理解更加深入。我在乔治敦的研究生(他们现在都已是外科医师)Dr. Messier, Dr. Domkowski 以及 Dr. Myers 在这方面都作了重要的工作。Dr. Steven Hilbert 及其同事以及 Dr. Fred Schoen 都曾致力于同种组织的病理学研究,其成果对外科学界对同种瓣膜移植后生物学过程的理解非常重要。Dr. Hilbert 是我共事 20 多年的朋友和同事,是一个充满智慧的合作伙伴。在我们即将进入生物工程瓣膜的新时代之际,他的作用更为突出。我感谢所有外科学界的作者们对本书所作的贡献。其中许多外科医生还是八月先心病外科协会的成员,该学会对本书所描述的许多技术的演进提供了讲坛。

我高度评价弗吉尼亚 Life Net 组织库的合作和研究工作。这是一个高度完善的致力于救死扶伤的机构,提供专业化获取和处理的组织和器官。该组织库的 Dr. Pery Lange 和 Dr. Lloyd Wolfenbarger 的合作和敬业精神尤其值得称道。

Dr. Arther Bert 是世界级水平的体外循环麻醉师。他对患者的精心监护以及对围手术期经食管超声心动图的娴熟掌握,极大地改善了那些接受复杂心脏重建术患者的预后。他能够准确地显现同种瓣膜的功能状况,这对临床工作和实验室研究都极具价值。

Alan M. Gilstein 和 William H. D. Goddard 共同主持了我院的基金募集工作,对他们给予我们临床工作和学术研究的支持深表感激。

Karl A. Karlson 和 Gloria A. Karlson 为纪念其父亲以其名义捐赠基金,在罗德岛医院和布朗大学设立了心脏外科名誉教授职位,本人有幸,忝列其位。他们对心脏外科的无私赞助是对其父亲曾在 1971~1990 年主持该科工作的极好纪念。其父生前一直灌输的尊重知识、服务他人、正直诚实、博爱慈善的主张,现已发扬光大。

Roddy 基金会对 Collis 实验室提供外科住院医师研究奖学金达 7 年之久,下列人员在本书中报告的研究成果是他们在作为 Roddy 心脏外科研究生期间取得的: Tao Hong (1998~1999), Mary Maish (1999~2001), Roh Yanagida (2001~2003) 和 Ara Ketchedjian (2002~2004)。

Charles 和 Ellen Collis 都曾资助过现在以他们的名字命名的心脏外科实验室。该实验室现致力于生物工程、生物技术和分子生物学的研究,以改进心脏外科患者的治疗。Collis 实验室课题组的 Paula Krueger、Howard Lukoff、Gary Stearns、Jason Sousa、Elliot

Robinson 和 James Harper 对绵羊移植模型的建立、组织培养、组织工程半月瓣的细胞和分子生物学的成功作出了贡献。

儿童心脏基金会从 1999~2002 年为我们的心脏瓣膜基础研究提供了赞助。感谢 Edwards Life Sciences 公司、Medtronic 公司、St Jude Medical 公司和 Sulzer Carbomedics 公司为本书的插图工作提供资金,才使得本书能够出版。我还要感谢永远情绪振奋、不知疲倦的心脏外科行政助理 Susan Priore。

最后我要感谢我的家人,许许多多的周末和夜晚,有了他们的耐心和支持,本书才得以问世。谨将此书献给他们。

Richard A. Hopkins

2004 年春于罗德岛,普罗维登斯

(范全心 译)

目 录

第 1 篇 溯本求源

第 1 章 同种瓣应用的历史回顾.....	1
Richard A. Hopkins	

第 2 篇 同种瓣左心室流出道移植的大组列报告

第 2 章 Mayo 医院临床经验	11
Robert B. Wallace, Thomas A. Orszulak	
第 3 章 伯明翰阿拉巴马大学临床经验	17
David C. McGiffin, James K. Kirklin	
第 4 章 主动脉根部置换概念的的演进: 植入技术对同种瓣膜耐久性的影响	23
William W. Angell, Aubyn Marath	

第 3 篇 同种瓣右心室流出道移植的大组列报告

第 5 章 伦敦儿童医院经验	31
Jaroslav Stark, Mila Stajevic-Popovic	
第 6 章 丹佛儿童医院经验	38
David R. Clarke, Deborah A. Bishop	
第 7 章 多伦多儿童医院经验	48
William G. Williams	

第 4 篇 低温保存的同种组织用于心脏重建手术

第 8 章 低温保存的心脏瓣膜: 最初的理论和实践	59
Richard A. Hopkins	
第 9 章 感染性心内膜炎的外科治疗	66
David C. McGiffin, James K. Kirklin	
第 10 章 自体肺动脉瓣移植术的临床结果	75
Erle H. Austin, III	
第 11 章 同种瓣在体内的血流动力学特性	79
Jeff L. Myers, Richard A. Hopkins	

第 5 篇 心脏瓣膜细胞生物学

第 12 章 瓣叶内皮	83
-------------------	----

Flavian M. Lupinetti	
第 13 章 瓣叶间质细胞	88
Robert H. Messier, Jr., Patrick W. Domkowski, Richard A. Hopkins	
第 14 章 瓣叶间质细胞的生长和复原	92
Robert H. Messier, Jr., Diane Hoffman-Kim, Richard A. Hopkins	
第 15 章 同种心脏瓣膜对免疫系统的激活	96
Franciska Hoekstra, Christiaan Knoop, Ad Bogers, Willem Weimar	

第 6 篇 心脏瓣膜保存的低温生物学

第 16 章 心脏瓣膜的低温保存	103
Lloyd Wolfinbarger, Jr., Kelvin G. M. Brockbank, Richard A. Hopkins	
第 17 章 细胞存活情况及其定量的相关问题	125
Diane Hoffman-Kim, Richard Hopkins	
第 18 章 瓣膜移植前处理中影响细胞存活的因素	129
Lloyd Wolfinbarger, Jr., Kelvin G. M. Brockbank, Richard A. Hopkins	
第 19 章 冷冻存储同种瓣移植后细胞的来源和结局	137
M. G. Hazekamp, D. R. Koolbergen, J. Braun, J. A. Bruin, C. J. Cornelisse, Y. A. Goffin, J. A. Huysmans	
第 20 章 延长细胞活性的理论:矛盾及其解决	144
Richard A. Hopkins	

第 7 篇 同种心脏瓣膜的形态学、生物力学和移植病理学研究

第 21 章 同种心脏瓣膜概述	149
Stephen L. Hilbert, Frederick J. Schöen, Victor J. Ferrans	
第 22 章 同种心脏瓣膜的形态学特征	155
Stephen L. Hilbert, Frederick J. Schöen, Victor J. Ferrans	
第 23 章 同种心脏瓣膜的生物力学特性	164
Stephen L. Hilbert, Frederick J. Schöen, Victor J. Ferrans	
第 24 章 移植前处理对同种瓣膜的影响	167
Stephen L. Hilbert, Frederick J. Schöen, Victor J. Ferrans	
第 25 章 移植病理学研究	170
Stephen L. Hilbert, Frederick J. Schöen, Victor J. Ferrans	
第 26 章 移植病理研究的意义	183
Stephen L. Hilbert, Frederick J. Schöen, Victor J. Ferrans	

第 8 篇 同种组织库:瓣膜的获取和低温保存技术

第 27 章 低温保存和组织库	185
Perry L. Lange, Richard A. Hopkins	
第 28 章 供体的适宜性和心脏的获取	187
Scott A. Brubaker	
第 29 章 同种瓣膜的切取、检查、灭菌及低温保存技术	190
Mark VanAllman, Kelvin G. M. Brockbank	

第 30 章 同种组织的储存、运输、分发、解冻和漂洗技术以及质量控制系统	202
Perry L. Lange, Kelvin G. M. Brockbank	

第 9 篇 左心室流出道重建的外科技术

第 31 章 瓣膜置换和主动脉根部置换的适应证和禁忌证	211
Richard A. Hopkins	
第 32 章 Freehand 同种主动脉瓣移植术	214
Richard A. Hopkins	
第 33 章 细小主动脉根部瓣环扩大技术	237
Richard A. Hopkins	
第 34 章 主动脉根部构形异常的主动脉成形技术	242
Richard A. Hopkins	
第 35 章 同种主动脉管道置换主动脉根部	252
Richard A. Hopkins	
第 36 章 应用同种主动脉带瓣管道的主动脉心室成形术	260
Richard A. Hopkins	
第 37 章 主动脉根部置换的不同方法	270
Neal D. Kon, A. Robert Cordell	
第 38 章 无支架异种瓣膜	285
Richard A. Hopkins	

第 10 篇 Ross 手术及其衍生术式的外科技术

第 39 章 Ross 手术适应证	301
Richard A. Hopkins	
第 40 章 Ross 手术的外科解剖	303
Patricia A. Penkoske, Robert H. Anderson	
第 41 章 Ross 手术的外科技术	308
Richard A. Hopkins	
第 42 章 食管超声 Rosss 在手术中的作用	321
Arthur A. Bert, Scott F. MacKinnon	
第 43 章 Ross 手术中抑肽酶应用指南	326
Arthur A. Bert	
第 44 章 Ross-Konno 手术	331
V. Mohan Reddy, Doff B. McElhinney, Frank L. Hanley	
第 45 章 避免自体肺动脉瓣移植技术失误的方法	337
Erle H. Austin, III	

第 11 篇 复杂成形手术的外科技术

第 46 章 大动脉转位患者的左心室流出道重建: Rastelli 手术和主动脉移位术	347
Pedro J. del Nido	
第 47 章 应用同种带瓣管道的改良 Nikaidoh 手术	354
Richard A. Hopkins	