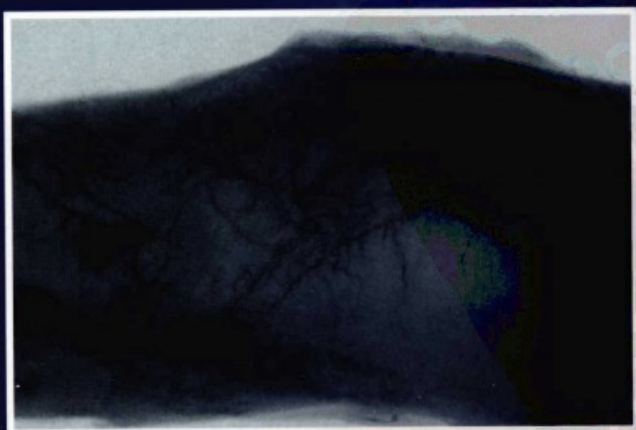
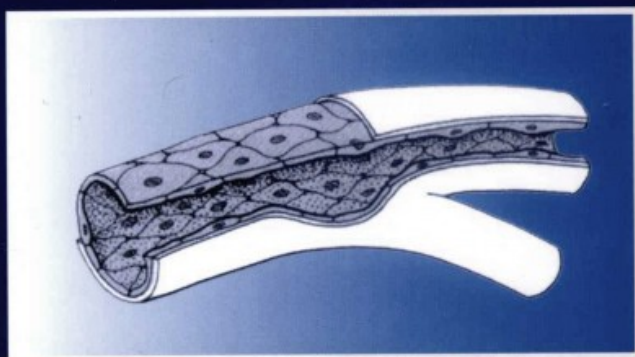
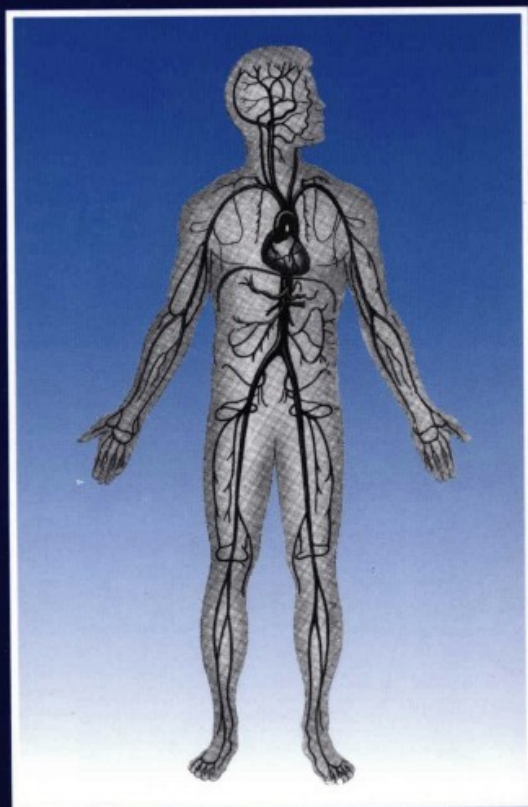


周围血管疾病 诊断与治疗

Peripheral Vascular Disease
Basic Diagnostic and Therapeutic Approaches

原著 George S. Abela

主译 陈忠 罗小云

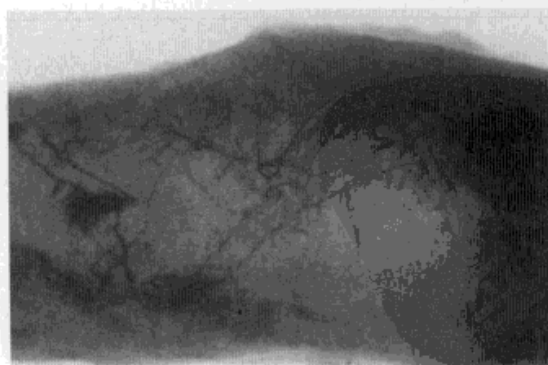
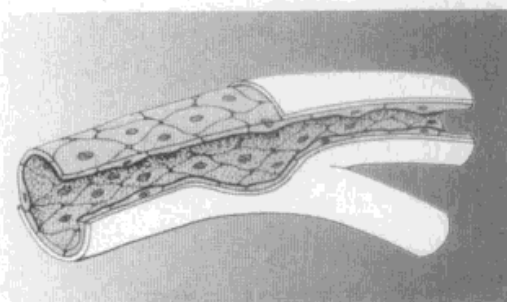
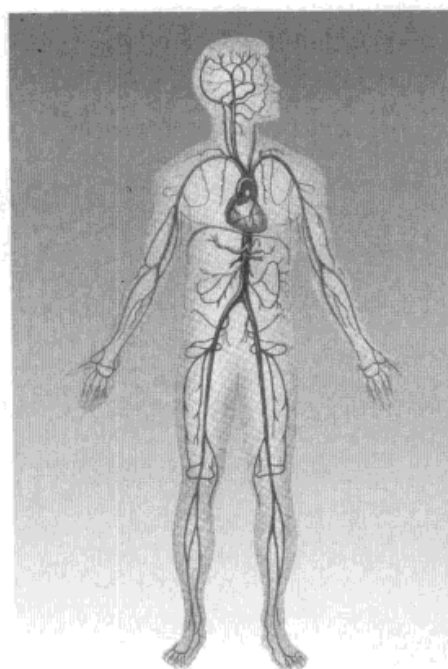


周围血管疾病 诊断与治疗

Peripheral Vascular Disease
Basic Diagnostic and Therapeutic Approaches

原著 George S. Abela

主译 陈忠 罗小云



人民卫生出版社

敬告: 本书的译者及出版者已尽力使书中出现的药物剂量和治疗方法准确, 并符合本书出版时国内普遍接受的标准。但随着医学的发展, 药物的使用方法应随时作相应的改变。建议读者在使用本书涉及的药物时, 认真研读药物使用说明书, 尤其对于新药或不常用药更应如此。出版者拒绝因参照本书任何内容而直接或间接导致的事故与损失负责。

Peripheral Vascular Disease: Basic Diagnostic and Therapeutic Approaches
George S. Abela

© 2004 by Lippincott Williams & Wilkins

All rights reserved. This book is protected by copyright. No part of this book may be reproduced in any form or by any means, including photocopying, or utilized by any information storage and retrieval system without written permission from the copyright owner, except for brief quotations embodied in critical articles and reviews.

周围血管疾病诊断与治疗

陈 忠 罗小云 主译

中文版权归人民卫生出版社所有。本书受版权保护。除可在评论性文章或综述中简短引用外, 未经版权所有者书面同意, 不得以任何形式或方法, 包括电子制作、机械制作、影印、录音及其他方式对本书的任何部分内容进行复制、转载或传送。

图书在版编目(CIP)数据

周围血管疾病诊断与治疗/陈忠等主译. —北京: 人民卫生出版社, 2008. 10

ISBN 978-7-117-10005-2

I. 周… II. 陈… III. 血管疾病-诊疗 IV. R543

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 032115 号

图字: 01-2006-1214

周围血管疾病诊断与治疗

主 译: 陈 忠 罗小云

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂(富华)

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 31.5

字 数: 1012 千字

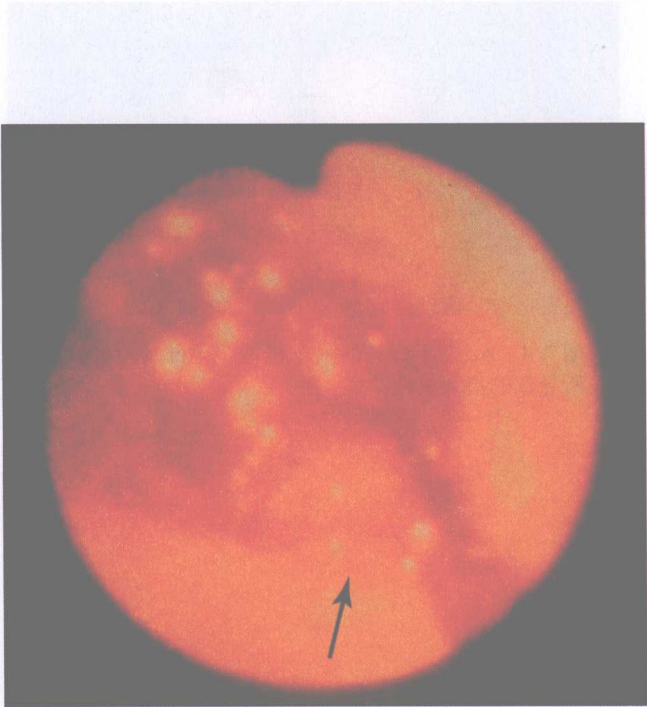
版 次: 2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-10005-2/R·10006

定 价: 98.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

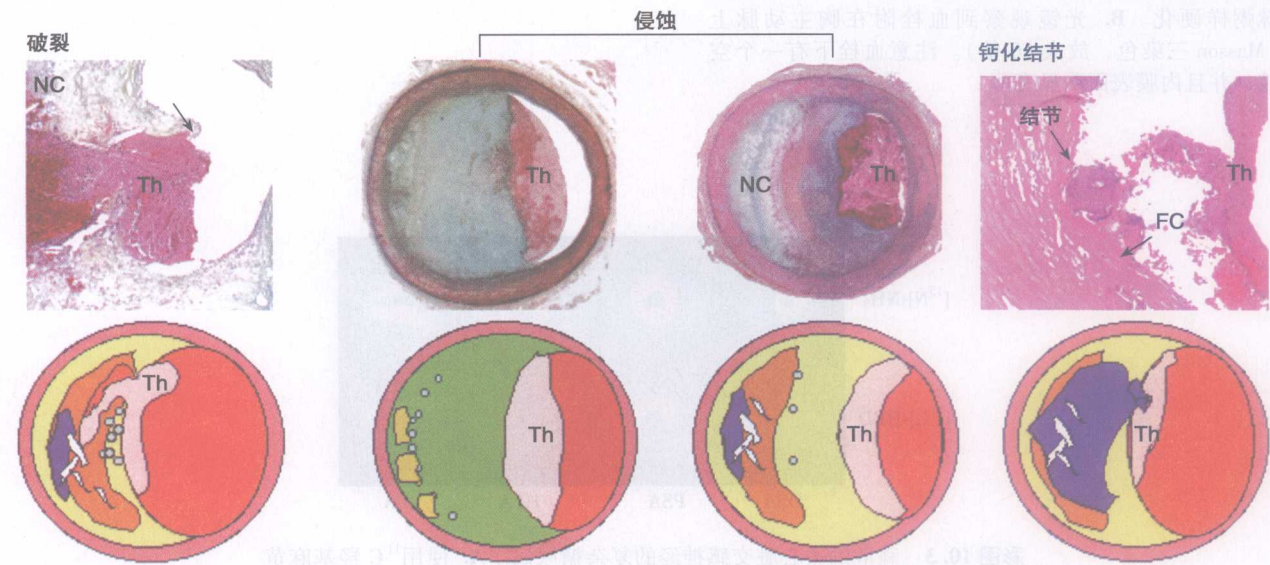
(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)



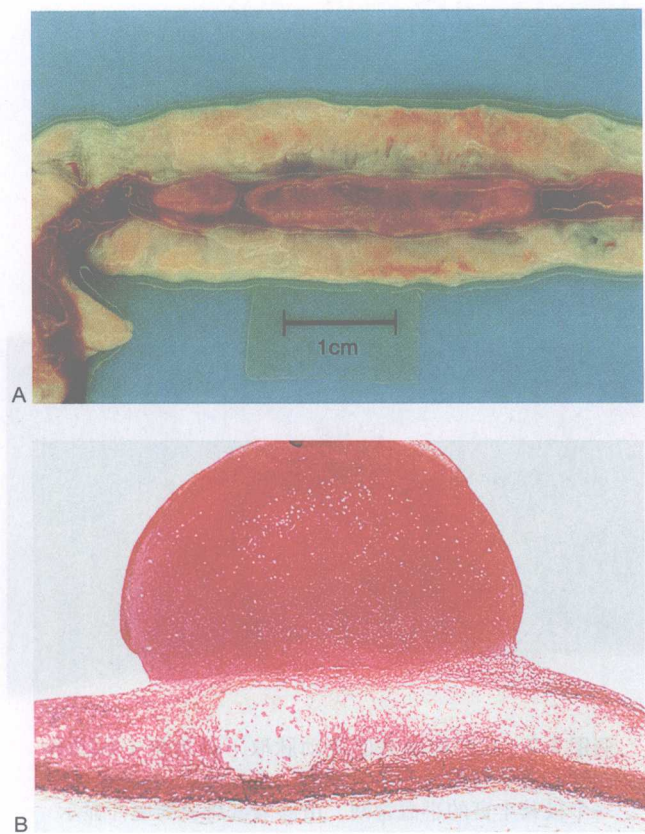
彩图 2.3 急性肢体缺血患者血管镜检查显示血栓完全堵塞股浅动脉。血栓呈红褐色附在黄色斑块上，具有向腔内凸出的脂核（箭头所指）



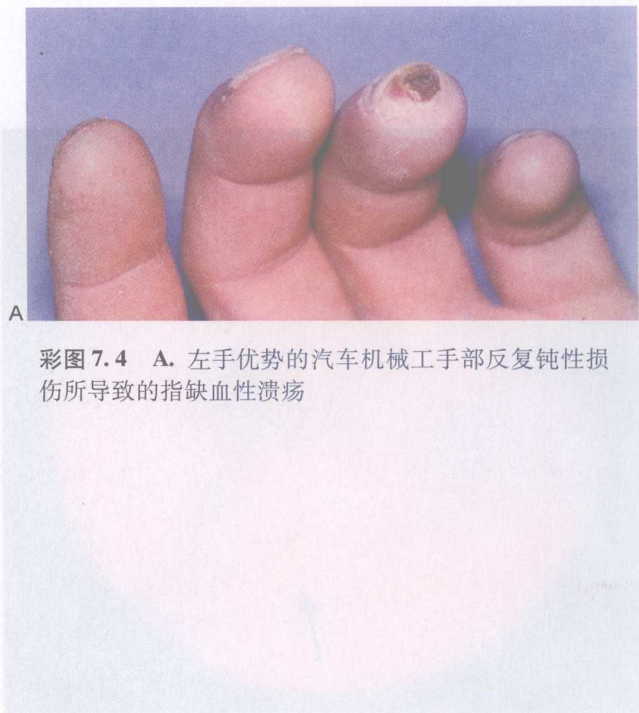
彩图 2.7 从尸检患者股浅动脉取下的斑块中的滋养血管。滋养管用印度墨汁染色，显示血管破裂区域中一个极其丰富的小血管网，由渗漏进斑块的墨汁显示



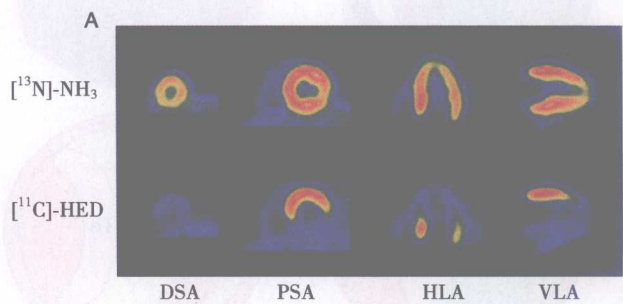
彩图 2.9 有腔内血栓的动脉粥样硬化病变。破裂的斑块（箭头所示）伴有腔内血栓（thrombi, Th），有很薄的纤维帽（fibrous caps, FC）（左侧）。这些病变通常有包含大量的胆固醇晶体的坏死核（necrotic core, NC）和很薄的纤维帽（小于 65 μm）。纤维帽在糜烂表面处最薄，并且包含一些胶原纤维束和很少的平滑肌细胞。也能够看到斑块表面糜烂的部位有血栓（中部）。有时候，在斑块破裂处能看到钙化结节突入管腔（右侧）



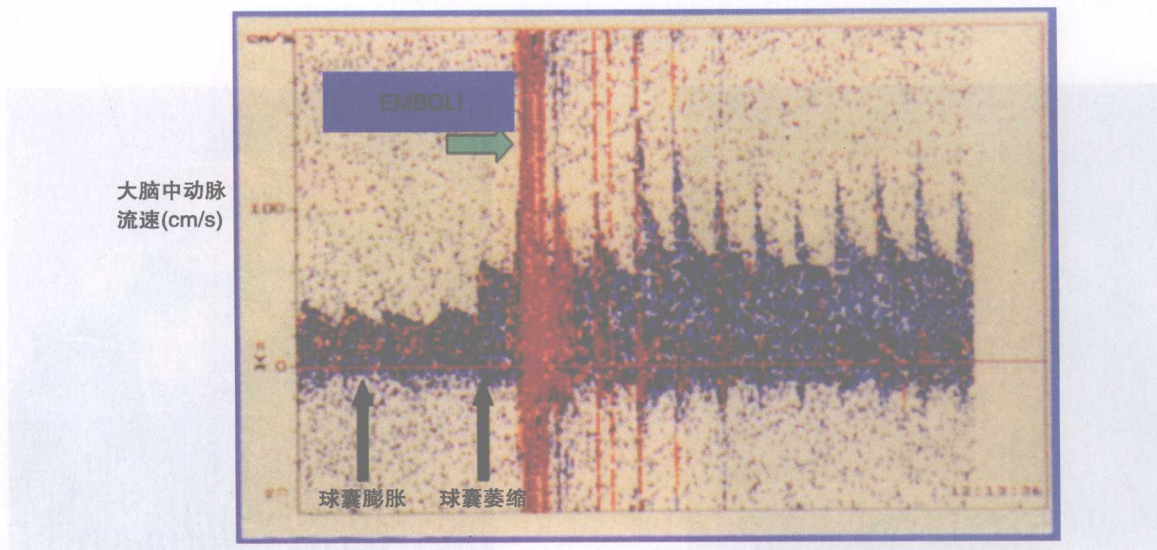
彩图 2.12 有斑块破裂和血栓形成的富含血小板的动脉粥样硬化模型大体和组织学图像。**A.** 富含血小板的较大的白色血栓，同时有红色血栓附在两侧。标本来自胸主动脉中部，由拉塞尔蛇毒和组织胺诱发兔的动脉粥样硬化。**B.** 光镜观察到血栓附在胸主动脉上（Masson 三染色，放大 16 倍）。注意血栓下有一个空腔，并且内膜表面明显变薄



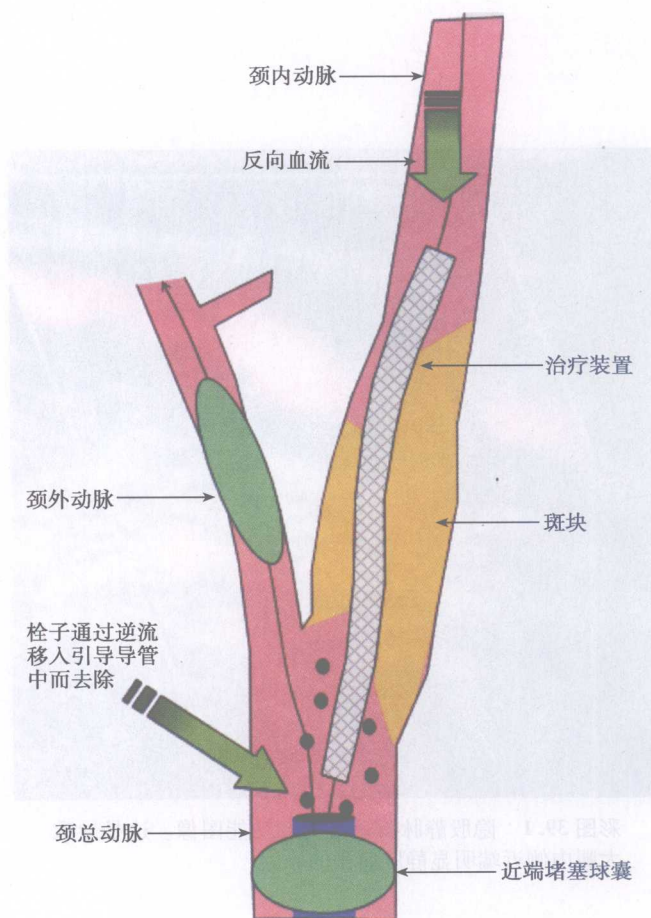
彩图 7.4 **A.** 左手优势的汽车机械工手部反复钝性损伤所导致的指缺血性溃疡



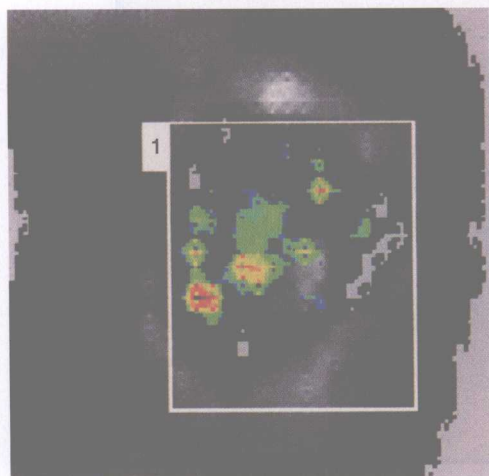
彩图 10.3 高危的去心脏交感神经的复杂糖尿病。**A.** 使用 ^{11}C 羟基麻黄碱 (^{11}C -HED) 正电子发射断层扫描来测量有自主神经和周围神经病变的 24 岁 I 型糖尿病患者去心脏交感神经区域。所有心血管反射检查都异常，患者有直立性低血压和糖尿病痛性神经病变。左心室血流图类似正常（心血管自主神经病变因为心动过速可使缺血静息灌注增加），但是异常的示踪剂滞留很广泛，只有在近端心肌部分可以看到。DSA，远端短轴；PSA，近端短轴；HLA，水平长轴；VLA，垂直长轴



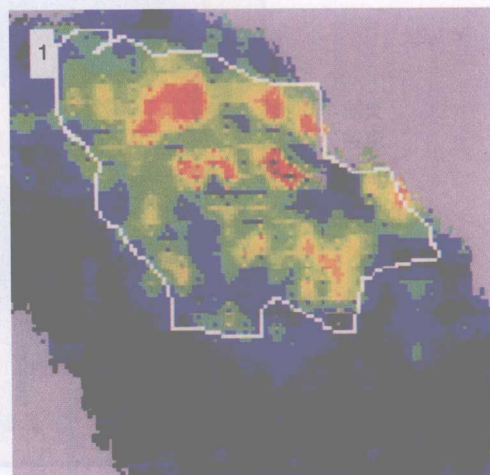
彩图 21.2 经频多普勒显示球囊缩小后有栓塞



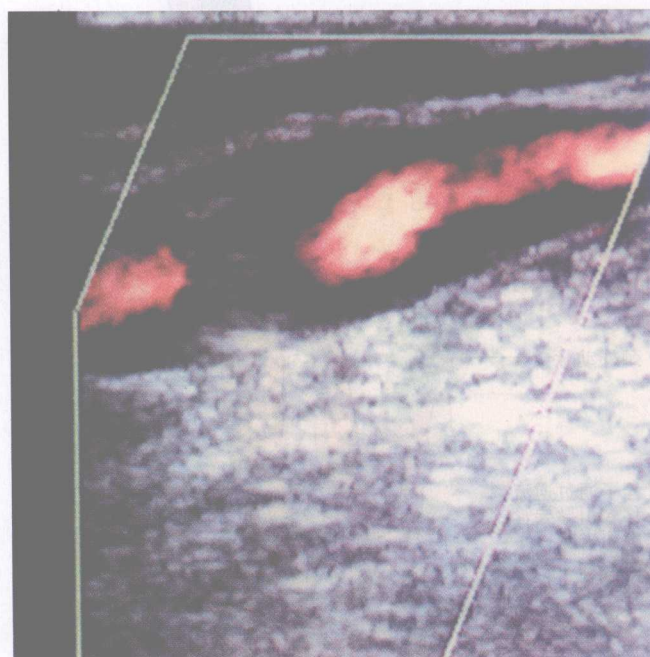
彩图 21.4 近端闭合球囊系统的示意图



彩图 31.1 在使用生物胶敷料第一天，糖尿病足的溃疡创面的激光多普勒图像灌注扫描



彩图 31.2 生物胶敷料治疗后 21 天，创面的血管生成增加



彩图 39.1 隐股静脉瓣返流的双功能图像。这是导致大腿内侧近端明显静脉曲张的原因

编者名单

George S. Abela, M.D., M.Sc., M.B.A., *Division of Cardiology, Michigan State University, East Lansing, Michigan; Department of Internal Medicine, Cardiology, East Lansing, Michigan and Sparrow Hospital, Lansing, Michigan*

Alex Abou-Chebl, M.D., *Interventional Neurology, The Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, Ohio*

Timothy Alikakos, M.D., F.A.C.C., *Division of Interventional Cardiology, Department of Cardiology, The Lahey Clinic Medical Center, Burlington Massachusetts; Department of Cardiology, Interventional Cardiology, Condell Medical Center, Libertyville, Illinois*

Gary J. Arnold, M.D., *University of Louisiana at Lafayette, Lafayette, Louisiana*

Gérald, Barbeau, M.D., *Department of Medicine, Laval University; Cardiologist, Department of Medicine, Laval Hospital, Ste-Foy, Quebec, Canada*

Joel M. Cohn, M.D., *Michigan State University and Thoracic and Cardiovascular Institute, East Lansing, Michigan*

Patricia M. Dear, R.N., C.R.R.N., *Alpha Quest LLC, Atlanta, Georgia*

Anthony C. DeFanco, M.D., *Michigan State University, East Lansing, Michigan; Division of Cardiology, McLaren Regional Medical Center, Flint, Michigan*

Michael G. Dickinson, M.D., *Department of Medicine, Division of Cardiology, Michigan State University, East Lansing, Michigan*

Donald J. DiPette, M.D., *Department of Medicine, Texas A&M; Department of Medicine, Scott and White Memorial Hospital, Temple, Texas*

Linda K. East, B.Sc., C.C.V.T., *Michigan State University, East Lansing, Michigan*

Kim A. Eagle, M.D., *University of Michigan Medical School; Cardiovascular Center, University of Michigan Health Systems, Ann Arbor, Michigan*

Andrew C. Eisenhauer, M.D., *Harvard Medical School, Boston, Massachusetts; Director, Interventional Cardiovascular Medicine, Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts*

Fernando Elijevich, M.D., F.A.H.A., *The Center for Hypertension and Cardiovascular Medicine, Department of Medicine, Lenox Hill Hospital, New York, New York*

William J. Ennis, D.O., M.B.A, F.A.C.O.S., *Department of Surgery, Midwestern University; Wound Treatment Program, Advocate Christ Hospital and Medical Center, Oak Lawn, Illinois*

Mahmoud Eslami-Farsani, M.D., *University of Southern California, Los Angeles, California; Interventional Cardiologist, Cardiology Specialists of Orange County, Santa Ana, California*

James J. Ferguson, III, M.D., *Department of Medicine, Baylor College of Medicine; Texas Heart Institute, Houston, Texas*

Malcolm T. Foster, III, M.D., *Department of Medicine, Michigan State University, Baptist Heart Institute, Baptist Hospital, Knoxville, Tennessee*

Julia Gates, M.D., *Tufts University School of Medicine, Boston, Massachusetts; Department of Radiology, West Roxbury Veterans Administration Hospital, Boston, Massachusetts*

- Ved V. Gossain, M.D.,** *Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Medicine, Michigan State University, East Lansing, Michigan; Department of Medicine, Sparrow Health System, Lansing, Michigan*
- Patricia A. Gum, M.D.,** *Department of Cardiology, The Medical Center of Plano, Plano, Texas*
- Elie Hage-Korban, M.D.,** *Department of Medicine, Jackson General Madison, Jackson, Tennessee*
- George G. Hartnell, M.D.,** *Department of Radiology, Tufts University School of Medicine, Boston, Massachusetts; Department of Radiology, Bay State Medical Center, Springfield, Massachusetts*
- Richard Henry, M.D.,** *Department of Medicine, Division of Cardiology, Michigan State University, East Lansing, Michigan*
- Greg Houlihan, M.D.,** *Department of Medicine, Division of Cardiology, Michigan State University, East Lansing, Michigan*
- Zeeshan S. Husain, D.P.M., A.A.C.F.A.S.,** *Department of Orthopedics, Detroit Medical Center, Detroit, Michigan*
- Ayman Iskander, M.D.,** *Department of Medicine/Cardiology, Tufts University School of Medicine, Boston, Massachusetts; Interventional Cardiology, Lahey Clinical Medical Center, Burlington, Massachusetts*
- James D. Joye, M.D.,** *Cardiac Catheterization Labs, El Camino Hospital, Mountain View, California*
- Douglas S. Jacoby, M.D.,** *Department of Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania*
- SriCharan C. Kantipudi, M.D.,** *Department of Medicine, Division of Cardiology, Michigan State University, East Lansing, Michigan; Department of Cardiology, Sparrow Health System, Lansing, Michigan*
- Charles G. Kissel, D.P.M, F.A.C.F.A.S.,** *Department of Medicine, Wayne State University; Department of Orthopedics, Detroit Medical Center, Detroit, Michigan*
- Zvonimir Krajcer, M.D.,** *University of Texas, Baylor College of Medicine; Department of Cardiology, Texas Heart Institute & St Luke's Episcopal Hospital, Houston, Texas*
- Urma Krishnan, M.D., F.A.C.C.,** *Cardiac Study Center, Tacoma, Washington*
- Cheryl L. Laffer, M.D., Ph.D., F.A.H.A.,** *The Center for Hypertension and Cardiovascular Medicine, Lenox Hill Hospital, New York, New York*
- John R. Laird, M.D.,** *Department of Cardiology, Georgetown University Medical Center; Cardiovascular Research Institute Washington Hospital Center, Washington, DC*
- Glenn M. LaMuraglia, M.D.,** *Harvard Medical School, Boston; Division of Vascular and Endovascular Surgery, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts*
- Hongbao Ma, Ph.D.,** *Department of Medicine, Michigan State University, East Lansing, Michigan*
- James J. Maciejko, M.S., Ph.D.,** *Department of Internal Medicine, Wayne State University; Preventive Cardiology, St. John's Hospital, Detroit, Michigan*
- Alok Maheshwari, M.D.,** *Department of Medicine, Division of Cardiology, Michigan State University, East Lansing, Michigan*
- Keith A. Mauney, R.N., R.C.U.T., R.V.T.,** *Keith Mauney and Associates Ultrasound Training Institutes, Dallas, Texas*
- Peter A. McCullough, M.D., M.P.H.,** *Division of Nutrition and Preventative Medicine, William Beaumont Hospital, Royal Oak, Michigan*
- Vallerie V. McLaughlin, M.D.,** *Division of Cardiovascular Medicine, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan*
- Avanti Mehrotra, M.D.,** *Department of Medicine, Division of Hematology-Oncology, Michigan State University, East Lansing, Michigan*

- Patricio Meneses, Ph.D.,** *Wound Treatment Program, Department of Surgery, Advocate Christ Medical Center, Oak Lawn, Illinois*
- Mary A. Metler,** *Department of Medicine, Michigan State University, East Lansing, Michigan*
- Raghu R. Midde, M.D.,** *Department of Cardiovascular Medicine, Stanford University, Stanford, California; Department of Medicine, Kaiser Permanente, Redwood City, California*
- Emile R. Mohler, III, M.D.,** *Department of Medicine, University of Pennsylvania School of Medicine; Department of Vascular Medicine, University of Pennsylvania Health System, Philadelphia, Pennsylvania*
- Mehran Moussavian, D.O.,** *Department of Cardiology, Community Memorial Hospital, Ventura, California*
- Debabrata Mukherjee, M.D., M.S., F.A.C.C.,** *Division of Cardiology, University of Michigan; Director, Peripheral Vascular Interventions, Cardiology, Division of Cardiology, University of Michigan Hospital System, Ann Arbor, Michigan*
- Mohanram Narayanan, M.D. F.A.C.P.,** *Department of Medicine, Texas A&M University; Division of Nephrology and Hypertension, Scott and White Clinic, Temple, Texas*
- Giuseppe R. Nigri, M.D., Ph.D.,** *Department of Surgery, Harvard Medical School; Resident in General Surgery, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts*
- Mary Noel, M.Ph., Ph.D., R.D.,** *Department of Family Practice, Michigan State University, East Lansing, Michigan*
- Dana A. Ohl, M.D.,** *Professor of Urology, Michigan Urology Center, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan*
- Susanne A. Quallich, A.P.R.N., B.C., N.P.-C., C.U.N.P.,** *Michigan Urology Center, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan*
- John Penner, M.D.,** *Professor and Chief Division of Thrombosis and Homeostasis, Michigan State University, East Lansing, Michigan*
- Thomas C. Piemonte, M.D.,** *Clinical Instructor of Medicine, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts; Director of Interventional Cardiovascular Medicine, Lahey Clinic, Burlington, Massachusetts*
- Alejandro R. Prieto, M.D.,** *Department of Medicine, Michigan State University, East Lansing, Michigan*
- Catherine R. Ratliff, Ph.D., G.N.P.,** *Department of Plastics, School of Nursing; University of Virginia, Charlottesville, Virginia*
- Charles A. Reasner, II, M.D.,** *Department of Medicine, Division of Cardiology, University of Texas Health Science Center, Texas Diabetes Institute, University of Texas at San Antonio, San Antonio, Texas*
- Stanley G. Rockson M.D.,** *Division of Cardiovascular Medicine, Stanford University School of Medicine, Stanford, California*
- Michael S. Schey, D.P.M., F.A.C.F.A.S.,** *Department of Orthopedics, Detroit Medical Center, Detroit, Michigan*
- James A. Shaw, M.B.B.S., Ph.D.,** *Cardiology Division, Baker Heart Institute; Department of Cardiology, Alfred Hospital, Prahran, Australia*
- Peter Sheehan, M.D.,** *Department of Medicine, New York University School of Medicine; Diabetes Foot and Ankle Center, Department of Orthopaedics, Hospital for Joint Diseases, New York, New York*
- John A. Spittell, M.D.,** *Professor Emeritus, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota*
- Peter C. Spittell, M.D.,** *Department of Cardiovascular Diseases, Mayo Clinic; Mayo College of Medicine, Rochester, Minnesota*
- Martin J. Stevens, M.D.,** *Internal Medicine, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan*

- Patricia Thorpe, M.D.,** *University of Iowa, Iowa City, Iowa*
- Craig M. Walker, M.D.,** *Department of Medicine/Cardiology, Tulane University, New Orleans, Louisiana; Terrebonne General Hospital, Houma Louisiana; South West Medical Center, Lafayette, Louisiana; Cardiovascular Institute of the South, Houma, Louisiana*
- Ralph E. Watson, M.D. F.A.C.P.,** *Department of Medicine, Division of Internal Medicine, Michigan State University, East Lansing, Michigan*
- Christopher J. White, M.D.,** *Department of Cardiology, Ochsner Clinic Foundation, New Orleans, Louisiana*
- Terence Whiteman, M.D.,** *Department of Medicine, Division of Cardiology, Michigan State University, East Lansing, Michigan; Department of Medicine, Sparrow Hospital, Lansing, Michigan*
- Terry L. Woodward, Ph.D., M.B.A.,** *Department of Physiology, Michigan State University, East Lansing, Michigan; Venture Capital, Teachers Merchant Bank, Toronto, Ontario, Canada*
- Jay S. Yadav, M.D., F.A.C.C., F.S.C.A.I.,** *Department of Cardiovascular Medicine, Cleveland Clinic, Cleveland, Ohio*

序

几十年以来，外周血管疾病的治疗包括保守治疗和手术。但是，由于方法简单、有限而使其停滞不前。由于计算机断层、磁共振血管造影和支架介入等技术的不断进步，使其在从脑内血管至足部血管的疾病治疗中有了用武之地。随着这一新领域的发展，药物治疗也在逐渐进步，效果更好的抗血小板、降脂、红细胞变形、胰岛素敏化和溶栓药物在治疗外周血管疾病中的应用日益增加。这些技术进步促使人们在如何看待血管疾病上进行了新的思维转换。

飞速进步的血管疾病领域要求掌握高度专业化的技术，因此对培训医生进行该领域的教育非常迫切。让培训医生了解本领域的基本内容并使其知晓能够给患者提供的治疗非常重要。本书尝试着为住院医师和对血管疾病感兴趣的专业人士提供一个实践参考指南，内容涵盖了从外周血管疾病的体检要点到最复杂的诊治技术进展。

本书作者的目的是从多学科观点出发，为该领域的发展提供一个及时、实用并全面的资料汇编。有很多专家专业化程度很高，但是没有一个医学专家能完全阐述该领域，因此在各种专业之间的动态交流势在必行。只有如此，才能使技术相互结合并提供给外周血管疾病患者以全面的治疗。

这本书分为十个部分，每一个部分都将使读者对本领域的理念和治疗措施有着更深入的理解。第一部分——外周血管疾病的解剖学、病因学、体征和症状，共有4章，基本内容涉及血管损伤和将动脉粥样硬化症作为一个系统疾病来治疗的方法、动静脉系统的病史和物理检查以及外周血管疾病（peripheral vascular disease, PVD）的跛行症状。第二部分——PVD的危险因素，共有7章，阐述PVD的危险和特有的临床表现。这些章节包括糖尿病的PVD、代谢综合征、不常见的闭塞性动脉疾病、高血压的最新推荐、肥胖和治疗、外周神经性疾病和勃起功能障碍。第三部分——PVD的治疗，包括高脂血症的药物及锻炼治疗、危险因素干预和抗凝药。第四部分——PVD的诊断和干预，阐述了无创性检查、最佳血管腔内治疗、新颖的成像方法、肾动脉狭窄的病理及其治疗、锁骨下动（静）脉疾病、脑血管疾病及颅内介入治疗、髂股动脉疾病、介入技术的并发症、经桡动脉导管技术和造影剂对肾脏的损害。第五部分——PVD的外科治疗，阐述了手术前后的处理、手术方法、支架移植物和足部的处理。第六部分——PVD的全身表现，阐述了伤口愈合和溃疡的处理。第七部分——PVD治疗的新进展，包括准分子激光血管重建和支架的选择。第八部分——心血管医生、内科医生和住院医师培训，阐述了欲获得该领域的认证应进行的实习和技术培训要求。第九部分——静脉疾病阐述了深静脉血栓形成、肺栓塞、静脉功能不全和肺动脉高压。最后，第十部分——PVD的影响，阐述了PVD的经济影响。

本书作者希冀这本多学科的教科书能让读者对外周血管疾病领域及其治疗方法有一个彻底的了解，在读者欲获得该领域认证时有所帮助并应对不时之需。

George S. Abela

目 录

第一部分 外周血管疾病的解剖、病因学、体征和症状

第一章 血管损伤的解剖学、生理学和反应	3
第二章 动脉粥样硬化性血管疾病是一个全身性过程	24
第三章 外周血管评估——动脉和静脉系统的病史采集和体格检查	38
第四章 间歇性跛行	52

第二部分 外周血管疾病的危险因素

第五章 糖尿病患者的外周动脉疾病	63
第六章 胰岛素抵抗和代谢综合征	77
第七章 罕见的动脉闭塞性疾病	93
第八章 高血压——评估、治疗和里程碑式试验回顾	104
第九章 肥胖——一种流行病	121
第十章 周围神经病变——心血管意义	136
第十一章 血管疾病的标志——勃起功能障碍	151

第三部分 外周血管疾病的治疗

第十二章 外周动脉疾病治疗中高血脂的处理和运动治疗	167
第十三章 外周动脉疾病——危险因素的识别和干预	187
第十四章 外周血管疾病中的抗凝和抗血小板治疗	197

第四部分 外周血管疾病的诊断和干预

第十五章 外周血管疾病的无创性诊断	215
第十六章 下肢血管重建中的最佳血管腔内治疗	228
第十七章 外周动脉疾病成像	234
第十八章 肾动脉疾病的生理学	252
第十九章 肾动脉狭窄的诊断与治疗	264
第二十章 动脉硬化性锁骨下动脉疾病和血管重建	276
第二十一章 脑血管疾病	287
第二十二章 颅内介入	296
第二十三章 髂股动脉疾病	305
第二十四章 经桡动脉导管术——非常见解剖的技术与局限性	318
第二十五章 外周血管疾病介入治疗的并发症	327
第二十六章 造影剂肾损伤	336

第五部分 外周血管疾病的外科治疗

第二十七章 心血管疾病手术前和手术后的处理以及外周血管疾病患者的风险	345
第二十八章 外周血管疾病手术	356
第二十九章 腹主动脉瘤的支架移植术	364
第三十章 周围血管疾病的外科治疗和足部健康护理	374

第六部分 外周血管疾病的全身表现

第三十一章 伤口愈合中的血管概念	393
第三十二章 下肢溃疡患者的治疗	404

第七部分 外周血管疾病治疗的新进展

第三十三章 外周动脉疾病的准分子激光血管重建——技术、干预手段以及临床表现	415
第三十四章 髂动脉和股浅动脉介入支架的选择	422

第八部分 心血管医生、内科医生和住院医师培训

第三十五章 外周血管疾病心血管训练的技术要求	433
第三十六章 外周血管疾病介入治疗的训练和认证	438

第九部分 静 脉 疾 病

第三十七章 深静脉血栓形成——危险和治疗	445
第三十八章 肺栓塞——诊断和治疗	453
第三十九章 认识、了解和治疗慢性静脉功能不全	462
第四十章 肺动脉高压	473

第十部分 外周血管疾病的影响

第四十一章 外周血管疾病的经济影响	485
-------------------	-----

第一部分

外周血管疾病的解剖、 病因学、体征和症状

第一章

血管损伤的解剖学、生理学和反应

要 点

- 动脉有两个主要的特性：弹性和收缩性。动脉的弹性回缩推动血液前进。
- 正常的内皮功能包括防止血栓形成的屏障作用和生成血管活性物质。
- 动脉重塑是一种血管腔的适应性改变，它可以增加血管腔面积以容纳动脉粥样硬化斑块（正性重塑）或者动脉腔内的疤痕（负性重塑）。
- 动脉血流增加可刺激一氧化氮的产生并促进血管扩张。
- 血脂可以影响正常血管紧张度的调节。
- 肱动脉反应可以用来评价血管张力的状态，并可能对患者将来心血管事件进行风险分层。

引言

掌握动脉系统的解剖学和生理学知识对了解血管疾病的过程和一些可以改善功能的治疗措施很关键。本章节将基础知识与损伤反应、血管系统的修复以及可以调节动脉循环的复杂的自分泌动力学和旁分泌动力学联系了起来。

外周动脉循环大体解剖学基础

血管形成了一个管道网络，将血从心脏运输到身体的各个组织中，又将血液运回心脏^[1]。1628年，William Harvey第一次对此进行了描述^[2]。动脉是将血液从心脏带到组织中的血管。大的弹性动脉离开心脏，分支为中等的肌性动脉，并分布到身体的各个地方。然后，中动脉又分成小动脉，再分成许多更小的动脉和微动脉。在组织中，微动脉分支为无数的细微血管，称为毛细血管。通过毛细血管壁， O_2/CO_2 和营养物/废物等物质可以在血液与身体组织间进行交换。在组织中，一些毛细血管再结合为小的静脉，称为微静脉。微静脉再合并成为更大的静脉。静脉将血

液从组织运回心脏。由于血管也需要 O_2 和营养物质，因此在管壁内还有血管存在，称滋养血管（人体动脉循环路径见图1.1，主要静脉见图1.2）。

有三支动脉起源于主动脉弓，分别是头臂动脉（提供部分颈部、头部、大脑和右上肢血供）、左颈总动脉（提供部分颈部、头部和大脑血供）和左锁骨下动脉（提供左上肢血供）。头臂动脉又分为右锁骨下动脉和右颈总动脉。右锁骨下动脉分出右椎动脉，左锁骨下动脉分出左椎动脉。锁骨下动脉在腋窝延续为腋动脉，它在上臂延续为肱动脉，然后分为内侧的尺动脉和外侧的桡动脉，并延伸到前臂和手指。

左、右颈总动脉向上经过颈部，分为颈外动脉和颈内动脉。颈外动脉提供甲状腺、舌、面部、咽喉、耳、头皮和硬脑膜的血供。颈内动脉提供脑、眼、前额和鼻部的血供。

主动脉向下延续为降主动脉，然后通过膈进入腹部，改称腹主动脉。它在腹膜后穿行，在分出腹腔干、肠系膜上动脉、肠系膜下动脉和脊髓动脉后，于腹中部分为左、右髂总动脉。

两侧髂总动脉进一步分为髂内动脉和髂外动脉。髂内动脉提供盆腔器官的血供，包括部分直