



ELSEVIER
爱思唯尔

人民军医出版社出版基金项目

国际超声医学名著丛书

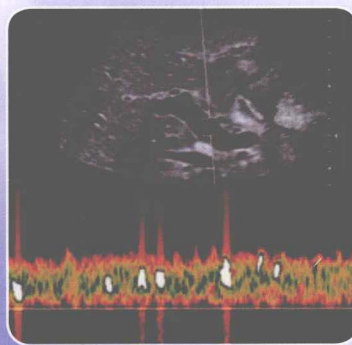
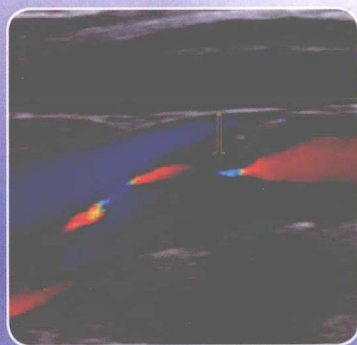
Introduction to Vascular Ultrasonography

血管超声经典教程

第 6 版

原著者 Pellerito
Polak

主 译 温朝阳 童一砂
主 审 唐 杰



人民军医出版社

国际超声医学名著

血管超声经典教程

(第6版)

Introduction to Vascular Ultrasonography

原著者 Pellerito Polak

主译 温朝阳 童一砂

副主译 费翔 李岩密 窦健萍

主审 唐杰

主译单位 解放军总医院第一附属医院超声科



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

血管超声经典教程:第6版/(美)宝莱克(Polak, P.)原著;温朝阳,童一砂译. —北京:人民军医出版社,2015.2

ISBN 978-7-5091-8140-9

I. ①血… II. ①宝… ②温… ③童… III. ①血管疾病—超声波诊断—教材 IV. ①R543.04

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第308648号

策划编辑:郭威 马凤娟 文字编辑:侯小芳 责任审读:王三荣

出版发行:人民军医出版社

经销:新华书店

通信地址:北京市100036信箱188分箱

邮编:100036

质量反馈电话:(010) 51927290; (010) 51927283

邮购电话:(010) 51927252

策划编辑电话:(010) 51927242—8037

网址:www.pmmp.com.cn

印刷:北京米开朗优威印刷有限责任公司 装订:胜宏达印装有限公司

开本:889mm×1194mm 1/16

印张:29.75 字数:933千字

版、印次:2015年2月第6版第1次印刷

印数:0001—2600

定价:268.00元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

译者名单

主 译 温朝阳 童一砂

副主译 费 翔 李岩密 窦健萍

主 审 唐 杰

译 者 (以姓氏笔画为序)

王立波 解放军总医院海南分院

任柳琼 解放军总医院海南分院

李 民 解放军总医院

李岩密 解放军总医院

汪 华 解放军总医院海南分院

陈祥慧 解放军总医院海南分院

金 鑫 解放军总医院

赵绍宏 解放军总医院

胡剑秋 解放军总医院海南分院

费 翔 解放军总医院

徐建红 解放军总医院

高 怡 解放军总医院

唐 杰 解放军总医院

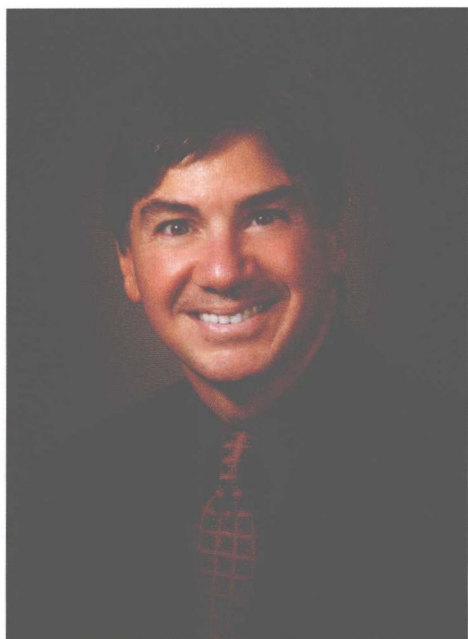
童一砂 澳大利亚墨尔本大学奥斯丁医院

温朝阳 解放军总医院第一附属医院

窦健萍 解放军总医院第一附属医院

主译单位 解放军总医院第一附属医院超声科

第 6 版原著主编简介



John S. Pellerito, MD, FACR, FSRU, FAIUM: 美国霍夫斯特拉大学医学院 (Hofstra North Shore-LIJ) 放射学副教授, 美国纽约曼哈塞特北岸大学医院 (North Shore University Hospital) 策略规划和技术部副主席, 北岸大学医院放射科的超声、CT 和 MRI 分部主任, 周围血管实验室主任, 人体影像学培训项目主任。同时也是许多原著、专著篇章、网络讲座和 DVD 项目的作者。主要从事心血管和妇科疾病。目前的研究领域主要是针对血管和肿瘤疾病诊断的新影像技术及其应用。曾多次在国内外讲学, 备受称赞, 并对多个医师继续教育 (CME) 项目做出贡献。Pellerito 博士是多家杂志的编委以及美国放射委员会 (ABR) 考官。他是协会间血管实验室认证委员会和美国超声医学学会的委员会成员, 也是美国放射学会会员 (FACR)、美国从事超声的放射医师协会会员 (FSRU) 和美国超声医学学会会员 (FAIUM)。他和妻子 Elizabeth 有三个孩子, 分别是 John, Alana 和 Daniel。

Joseph F. Polak, MD, MPH: 美国塔夫茨 (Tufts) 大学医学院放射学教授, 塔夫茨医学中心的超声阅片中心主任, 也是波士顿麻省莱缪尔夏塔克 (Lemuel Shattuck) 医院放射科主任。毕业于麦基 (McGill) 大学医学院, 在哈佛公共卫生学院获得公共卫生硕士学位 (MPH)。合著了 250 多篇同行评审文章和 80 多篇非同行评审文章和章节。他是放射杂志 (*Radiology*)、神经影像杂志 (*the Journal of Neuroimaging*)、血管超声杂志 (*the Journal of Vascular Ultrasound*) 及超声医学杂志 (*the Journal of Ultrasound in Medicine*) 的编委。协会间血管实验室认证委员会的前主席。研究领域包括介入放射、血管无创影像、建立探查和监测早期动脉粥样硬化的生物标志物。作为主要研究者, 参与了两项利用颈动脉内中膜厚度研究动脉粥样硬化进展的 RO-1 基金项目, 以及作为合作研究者, 参与了多项其他美国国立卫生研究院 (NIH) 基金项目。



第 6 版译者前言

2008 年, *Introduction to Vascular Ultrasonography* 第 5 版成功翻译出版, 推动了我国血管超声发展。时光飞逝, 本书第 6 版已于 2012 年在美国正式面世。有幸拿到国内第一本第 6 版原著, 在第一时间阅览了本书。第 6 版教程出现了不少变化。首先是本书的主编, 第 5 版时, 由本书的创始主编 Zwiebel 教授邀请 John S. Pellerito 教授共同主编完成。第 6 版时 Zwiebel 教授退休, 由 John S. Pellerito 教授和 Joseph F. Polak 教授共同主编。新主编带来新视野、新角度, 全书由 35 章增至 37 章, 有 14 章为全新章节, 其余章节均做了更新, 内容安排收放有序、兼容并蓄。这本最新版国际经典教材收纳了血管超声最新进展, 作者将各种理论技术和临床实践娓娓道来, 并采用将背景、思路和心得融合于一体的独特写作手法, 令人折服。对中国读者来讲, 由于中外科室架构、工作模式及分工、历史背景等不同, 此书可谓血管超声百科全书, 朗朗上口、兼收并进, 是一本难得的好教材。

与 5 年前拿到第 5 版教程时的忐忑心情相比, 此刻心中更多的是责任感, 尽快将这本高水准的经典血管教程呈现给国内同行的使命感。但是, 经历了第 5 版的翻译工作, 我也深知此次翻译工作的沉重与挑战。做到原汁原味反映本书原貌又符合汉语表达习惯, 同时准确解读新增加的理论、技术, 是我们始终如一的追求目标。

决定翻译此书时正值本人在解放军总医院海南分院超声科工作之际, 所以本书的译者多为分院超声科工作人员, 翻译英文原版著作对科室年轻医师来说是平生第一次。回顾这段翻译历程, 既有艰辛与汗水, 又有成就与喜悦, 年轻人翻译后我们审校, 再让他们查误、学习, 翻译过程成为教学过程, 喜见年轻人血管超声上了一个台阶, 也是翻译本书的一个意外收获。本书翻译工作邀请了澳大利亚童一砂教授共同主译, 唐杰教授审校, 诸位译者付出辛勤汗水, 海南分院超声科全体录入人员也在翻译过程中做了很多工作, 在此对他们的参与、支持和帮助表示衷心的感谢! 1 年多的辛勤付出, 迎来欢喜, 本书即将出版, 希望它能为我国血管超声发展发挥应有作用。

诚然, 本书的翻译必有不足之处, 尚望诸位读者批评指正。

解放军总医院第一附属医院 温朝阳

2014 年 5 月于北京

第 6 版原著前言

《血管超声经典教程》(第 6 版)对我们以往版本进行了重要的更新。首先,我要欢迎新合作主编 Joseph E Polak 加入到本版。我和 Jo 曾在许多项目和会议有着多年的合作,尤其是我们将要迎来 20 周年的 Current Practice of Vascular Ultrasound 项目。我们曾都出版过血管方面的书籍,我们决定进行此次合作,以期创作一部权威性血管超声教科书。我们非常愉快地发现这次合作产生的内容丰富的巨著超过了我们的预期。在业界权威专家的帮助下,我们增加了一些着重于血管超声发展的新章节,并且更新了以往的章节。我们相信,这本血管超声领域最畅销的教科书有了显著的提高。

作为介入放射科医师及血管专家,Polak 博士为本版带来了医学影像和血管医学方面的非凡经验。Jo Polak 是血管超声界的真正领导者之一。他曾发表过应用双功超声诊断颈动脉和静脉疾病的论著。在本版中他编写了 10 章内容。新主题包括腹主动脉的评估、血管疾病的筛查以及 CT 和 MRI 血管造影相关成像。

共有 29 位作者参与了本版编写。所有作者都对血管超声领域做出过重要贡献,我们非常自豪能够收录他们的材料。每位作者都通过补充章节内容和编写新章节而做出巨大贡献。本版中明显更新的章节包括超声造影剂在血管成像中的作用、超声在脑血管疾病中的作用,以及肝脏血管的超声评价。新增主题包括颈动脉介入治疗的评估、器官移植的评估以及血管实验室及其认证。

John S. Pellerito, MD
FACR, FSRU, FAIUM

第5版译者前言

机遇与挑战：1年前，人民军医出版社约笔者翻译本书，我犹豫了2周才最后决定接受邀请，因为两方面因素使我内心极为矛盾。首先，这是一本国际权威血管超声经典专著；在许多西方国家，它是血管超声医生和技师资质认证考试的指定教材，为许多专业人士所推崇，是目前最具影响力的血管超声专业教材之一；本书刚出版时我即有幸阅览此书，深深为本书精彩内容所吸引，数月内通读全书；本书内容全面翔实，广度、深度具兼。作者从历史到现状，从理论到实践，从检查手法到技术分析，从超声技术到临床需求，采用由浅入深的写作手法阐述深奥的理论和技術。细腻、流畅、浅显易懂，是一本优秀的血管超声专业教材；如果有机会把它翻译成中文，必将使更多国内同行受益，是一件令人欣慰的事情。但是，由于中西语言表达方式、血管超声历史和工作模式差异很大，而我希望翻译既要原汁原味，反映本书原貌，反映每一字句的真正内涵，又要符合汉语表达习惯，达到易读、易懂。所以要真正翻译好本书，实际是“再创作”过程，工作艰巨，面临挑战。

中西方血管超声背景差异：①在西方主要国家，血管超声多隶属血管实验室（Vascular Lab）。除彩色多普勒超声外，血管实验室尚有多种无创检查方法，如：动脉压测定（踝压、踝臂指数、节段性测压、趾压等）、应激试验（运动试验、反应性充血试验等）、多种容积描记（plethysmography）、经皮氧分压测定（transcutaneous oxygen tension, $tcPo_2$ ）、激光多普勒血流测定（Laser Doppler flow measurement）、便携式多普勒超声（Doppler ultrasound）等等。在这些方法中，彩色多普勒超声最为常用。②双功超声（Duplex ultrasound）是将灰阶超声显像与脉冲多普勒超声探测功能相结合的系统。虽然目前的中高档超声仪均具备彩色多普勒功能，但美国仍沿用“Duplex ultrasound”一词。彩色多普勒成像技术应用于临床后，大大推进了血管超声进程，血管超声检查更容易、更快捷、更准确。本书翻译时将“双功超声”翻译成“超声”或“彩色多普勒超声”，这样符合我国的表达习惯，也更科学。③在美国等西方国家，超声检查主要由技师（sonographer）操作实施，医生（radiologist）主要负责指导、阅片出报告，对疑难病例医生可能再上机复查。

翻译与致谢：翻译得到解放军总医院超声科全体工作人员的大力支持，特别是唐杰教授的鼎力帮助，数十名本科医生、研究生加入了翻译工作，利用业余时间翻译此经典专著，奉献精神鼓舞着大家完成此艰苦工作，基本实现了我们最初对翻译质量的“奢想”。在此，对他们致以最崇高的敬意和感谢！



翻译过程中，得到解放军总医院血管外科、神经外科、神经内科、泌尿外科和介入科诸多教授的热情帮助，在此对他们表示真诚的感谢！

本书翻译过程中，本科进修医生陈玉洁、王金霞、李娜、王俊玲、王长春、胡亚南、周鑫和本科录人员朱敏、杨卫东做了大量文字和支持工作，在此对他们表示深深的感谢！

同时，家人的理解、关心和支持，是我们完成翻译工作的重要保证，在此也对他们致以衷心的感谢！

由于我们知识和时间有限，本书错误之处，敬请各位同仁批评指正！

解放军总医院 温朝阳

2007年12月30日于北京

第 5 版原著前言

本书第 5 版在组织结构上与第 4 版相似，但有几点重要不同。最重要的是增加了第二主编，首先是为了丰富本书内容，这可以从新版书覆盖范围看出；另外，本书第一主编 Dr. Zwiebel 近几年将退休，增加第二主编将保证此书能继续有新版本发行。

本版邀请了更多作者参与编写，这些作者在其从事的血管超声领域得到大家的认可，他们的参与，丰富了第 5 版内容。新版本增加了一些新章节，介绍了新技术及临床应用，如血液透析、腹主动脉支架、女性盆腔的超声评价，我们感到本书已经基本涵盖了彩色多普勒超声在全身主要血管中的应用。

新版本的另一变化是全彩色印刷。在前几个版本中，彩图统一放最后，与相关正文内容相距较远，影响了阅读效果。本版中彩图插在相关正文内容后面，更易理解、更具吸引力，希望它能增加本书的教育价值。全彩色印刷增加了成本，但我们尽我们所能保持其价格低廉，以使更多读者能接受。

尽管新版本进行了很大改动，但仍保持原有风格，因为读者对前几版反映很好；尽管本版加入了新章节，但仍然保留了基础理论部分。同前几版一样，我们在本版中加入了足够深度的内容来满足读者需求，以免大家再去翻阅一些深奥的基础理论资料。同时，在写作内容和手法上，我们尽量满足不同背景读者的需求。前几版书在有些方面都非常成功，我们希望新版本也能取得良好反应。

William J. Zwiebel, MD

John S. Pellerito, MD

第 6 版原著前言

《血管超声经典教程》(第 6 版)对我们以往的版本进行了重要的更新。首先,我要欢迎新合作主编 Joseph E Polak 加入到本版。我和 Jo 曾在许多项目和会议有着多年的合作,尤其是我们将要迎来 20 周年的 Current Practice of Vascular Ultrasound 项目。我们曾都出版过血管方面的书籍,我们决定进行此次合作,以期创作一部权威性血管超声教科书。我们非常愉快地发现这次合作产生的内容丰富的巨著超过了我们的预期。在业界权威专家的帮助下,我们增加了一些着重于血管超声发展的新章节,并且更新了以往的章节。我们相信,这本血管超声领域最畅销的教科书有了显著的提高。

作为介入放射科医师及血管专家,Polak 博士为本版带来了医学影像和血管医学方面的非凡经验。Jo Polak 是血管超声界的真正领导者之一。他曾发表过应用双功超声诊断颈动脉和静脉疾病的论著。在本版中他编写了 10 章内容。新主题包括腹主动脉的评估、血管疾病的筛查以及 CT 和 MRI 血管造影相关成像。

共有 29 位作者参与了本版编写。所有作者都对血管超声领域做出过重要贡献,我们非常自豪能够收录他们的材料。每位作者都通过补充章节内容和编写新章节而做出巨大贡献。本版中明显更新的章节包括超声造影剂在血管成像中的作用、超声在脑血管疾病中的作用,以及肝脏血管的超声评价。新增主题包括颈动脉介入治疗的评估、器官移植的评估以及血管实验室及其认证。

John S. Pellerito, MD
FACR, FSRU, FAIUM

第 6 版译者前言

2008 年, *Introduction to Vascular Ultrasonography* 第 5 版成功翻译出版, 推动了我国血管超声发展。时光飞逝, 本书第 6 版已于 2012 年在美国正式面世。有幸拿到国内第一本第 6 版原著, 在第一时间阅览了本书。第 6 版教程出现了不少变化。首先是本书的主编, 第 5 版时, 由本书的创始主编 Zwiebel 教授邀请 John S. Pellerito 教授共同主编完成。第 6 版时 Zwiebel 教授退休, 由 John S. Pellerito 教授和 Joseph F. Polak 教授共同主编。新主编带来新视野、新角度, 全书由 35 章增至 37 章, 有 14 章为全新章节, 其余章节均做了更新, 内容安排收放有序、兼容并蓄。这本最新版国际经典教材收纳了血管超声最新进展, 作者将各种理论技术和临床实践娓娓道来, 并采用将背景、思路和心得融合于一体的独特写作手法, 令人折服。对中国读者来讲, 由于中外科室架构、工作模式及分工、历史背景等不同, 此书可谓血管超声百科全书, 朗朗上口、兼收并进, 是一本难得的好教材。

与 5 年前拿到第 5 版教程时的忐忑心情相比, 此刻心中更多的是责任感, 尽快将这本高水准的经典血管教程呈现给国内同行的使命感。但是, 经历了第 5 版的翻译工作, 我也深知此次翻译工作的沉重与挑战。做到原汁原味反映本书原貌又符合汉语表达习惯, 同时准确解读新增加的理论、技术, 是我们始终如一的追求目标。

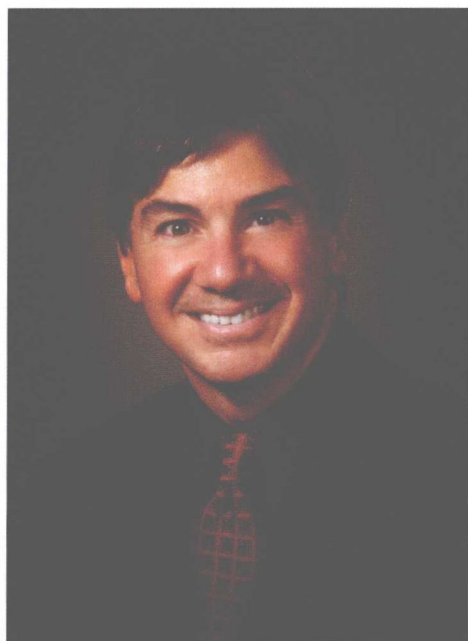
决定翻译此书时正值本人在解放军总医院海南分院超声科工作之际, 所以本书的译者多为分院超声科工作人员, 翻译英文原版著作对科室年轻医师来说是平生第一次。回顾这段翻译历程, 既有艰辛与汗水, 又有成就与喜悦, 年轻人翻译后我们审校, 再让他们查误、学习, 翻译过程成为教学过程, 喜见年轻人血管超声上了一个台阶, 也是翻译本书的一个意外收获。本书翻译工作邀请了澳大利亚童一砂教授共同主译, 唐杰教授审校, 诸位译者付出辛勤汗水, 海南分院超声科全体录入人员也在翻译过程中做了很多工作, 在此对他们的参与、支持和帮助表示衷心的感谢! 1 年多的辛勤付出, 迎来欢喜, 本书即将出版, 希望它能为我国血管超声发展发挥应有作用。

诚然, 本书的翻译必有不足之处, 尚望诸位读者批评指正。

解放军总医院第一附属医院 温朝阳

2014 年 5 月于北京

第 6 版原著主编简介



John S. Pellerito, MD, FACR, FSRU, FAIUM: 美国霍夫斯特拉大学医学院 (Hofstra North Shore-LIJ) 放射学副教授, 美国纽约曼哈塞特北岸大学医院 (North Shore University Hospital) 策略规划和技术部副主席, 北岸大学医院放射科的超声、CT 和 MRI 分部主任, 周围血管实验室主任, 人体影像学培训项目主任。同时也是许多原著、专著篇章、网络讲座和 DVD 项目的作者。主要从事心血管和妇科疾病。目前的研究领域主要是针对血管和肿瘤疾病诊断的新影像技术及其应用。曾多次在国内外讲学, 备受称赞, 并对多个医师继续教育 (CME) 项目做出贡献。Pellerito 博士是多家杂志的编委以及美国放射委员会 (ABR) 考官。他是协会间血管实验室认证委员会和美国超声医学学会的委员会成员, 也是美国放射学会会员 (FACR)、美国从事超声的放射医师协会会员 (FSRU) 和美国超声医学学会会员 (FAIUM)。他和妻子 Elizabeth 有三个孩子, 分别是 John, Alana 和 Daniel。

Joseph F. Polak, MD, MPH: 美国塔夫茨 (Tufts) 大学医学院放射学教授, 塔夫茨医学中心的超声阅片中心主任, 也是波士顿麻省莱缪尔夏塔克 (Lemuel Shattuck) 医院放射科主任。毕业于麦基 (McGill) 大学医学院, 在哈佛公共卫生学院获得公共卫生硕士学位 (MPH)。合著了 250 多篇同行评审文章和 80 多篇非同行评审文章和章节。他是放射杂志 (*Radiology*)、神经影像杂志 (*the Journal of Neuroimaging*)、血管超声杂志 (*the Journal of Vascular Ultrasound*) 及超声医学杂志 (*the Journal of Ultrasound in Medicine*) 的编委。协会间血管实验室认证委员会的前主席。研究领域包括介入放射、血管无创影像、建立探查和监测早期动脉粥样硬化的生物标志物。作为主要研究者, 参与了两项利用颈动脉内中膜厚度研究动脉粥样硬化进展的 RO-1 基金项目, 以及作为合作研究者, 参与了多项其他美国国立卫生研究院 (NIH) 基金项目。



目 录

第一篇 基础

第 1 章 外周血管和脑血管疾病血流动力学	2
一、决定血流的生理因素及其特征	2
二、动脉阻塞的效应	7
三、静脉血流动力学	10
四、结论	11
第 2 章 灰阶和超声多普勒的物理基础和设备原理	12
一、声波在组织中的传播	12
二、灰阶图像	16
三、探头特性	18
四、特殊处理技术	21
五、多普勒超声	24
六、彩色血流成像	29
七、普通二维超声之外的显像方法	30
八、设备安全	33
第 3 章 多普勒频谱分析和血流超声成像的基本概念	34
一、频谱分析	34
二、动脉狭窄的诊断	38
三、彩色血流成像	42
四、三维血管成像	48
五、B-flow 血流成像	49
第 4 章 超声造影剂在血管中的应用	50
一、引言	50
二、超声造影剂的类型	50
三、超声造影剂的临床应用	53
四、结论	57

第二篇 脑血管

第 5 章 超声在脑血管疾病中的应用	60
一、颈动脉粥样硬化疾病：早期发现的临床意义	61
二、超声测量颈动脉狭窄	62
三、发现易损性颈动脉斑块：超声的作用	65
四、颈动脉内膜切除术和颈动脉内支架置入术后评估	67
五、颈动脉闭塞和夹层	68

六、椎动脉狭窄或闭塞	69
七、正常颅内血流所见	69
八、颅内动脉粥样硬化疾病	72
九、动脉闭塞与再通的监测	76
十、侧支形式和血流方向	76
十一、发现适合介入治疗的急性脑卒中病变	77
十二、采用超声监测溶栓治疗	78
十三、超声增强溶栓术	79
十四、气态微泡和超声溶栓	80
十五、TCD 在脑血管疾病的特殊应用	81
十六、脑血管舒缩反应和屏气指数	82
十七、反罗宾汉综合征	83
第6章 正常脑血管解剖及侧支通路	85
一、血管解剖	85
二、脑部血流动力学	87
三、侧支循环	87
四、小结	89
第7章 颈动脉超声正常表现及检查技术	90
一、正常颈动脉壁超声表现	90
二、正常血流特征	90
三、血管鉴别	93
四、检查方案	94
五、仪器设备	94
六、患者体位	94
七、探头位置	94
八、颈动脉和颈静脉	95
九、图像方位	95
十、记录	95
十一、检查顺序	96
第8章 颈动脉斑块超声评价	98
一、早期斑块检测: 内中膜增厚	98
二、斑块特征分析方法	98
三、斑块特征: 均质或不均质	99
四、斑块的发病机制	101
五、新方法	102
六、超声造影和斑块特征	103
七、溃疡	103
八、结论	104
第9章 颈动脉狭窄超声评价	105
一、颈内动脉狭窄	105
二、颈总动脉	111

三、颈外动脉	113
四、无名动脉	113
五、结论	115
第 10 章 颈动脉闭塞、罕见病变及疑难颈动脉病例	116
一、颈动脉闭塞	116
二、颈动脉夹层	117
三、颈动脉假性动脉瘤	120
四、颈动静脉瘘	121
五、纤维肌发育不良	121
六、颈动脉体瘤	122
七、疑难颈动脉病例	123
第 11 章 椎动脉超声检查	130
一、检查技术	130
二、椎动脉血流动力学：定性分析	132
三、椎动脉血流动力学：定量分析	135
四、磁共振血管成像和 CT 血管造影	135
五、治疗	136
六、结论	136
第 12 章 颅内动脉超声评价	137
一、检查方法	137
二、诊断参数	143
三、新进展	149
四、结论	152

第三篇 四肢动脉

第 13 章 四肢动脉解剖	154
一、上肢	154
二、下肢	155
第 14 章 非影像学生理试验评价下肢动脉疾病	162
一、设备	162
二、生理学检查方法	166
三、诊断法则	171
四、临床应用	172
五、结论	173
第 15 章 上肢动脉阻塞性疾病的评价	174
一、交流与体检	174
二、选择正确检查方法	174
三、从基本问题开始	174
四、胸廓下口是否有问题	175
五、光学容积描记评价手指血流	177
六、何时应用彩色多普勒超声	178
七、椎动脉向锁骨下动脉盗血的检查	187

八、结论: 解决临床问题	188
第16章 血液透析通路建立前后的超声评价	190
一、透析通路的基本概念	190
二、描述术语	192
三、血液透析通路建立前血管标记	192
四、术前血管标记要点	194
五、AVF 成熟度评价	195
六、AVF 评价附加要点	196
七、移植血管评价	197
八、移植血管超声评价补充要点	199
第17章 下肢动脉超声评价	200
一、仪器设备	200
二、多普勒超声技巧	201
三、疾病分类	203
四、临床应用	205
五、结论	207
第18章 颈动脉和外周血管疾病治疗术中监护和术后随访	208
一、术中超声监护	208
二、术后随访	213
三、结论	220
第19章 超声在动脉急症诊治中的应用	221
一、腹主动脉瘤破裂	221
二、颈动脉狭窄	223
三、颈动脉夹层	224
四、急性下肢缺血	225
五、股动脉假性动脉瘤	227
六、创伤性动静脉瘘	229
七、动脉穿透伤	230
八、结论	232

第四篇 四肢静脉

第20章 超声在肢体静脉疾病处理中的应用及危险因素	234
一、急性静脉血栓性疾病	234
二、静脉血栓性疾病的抗凝和溶栓治疗	234
三、各部位急性深静脉血栓	235
四、超声检查肢体静脉诊断肺栓塞	236
五、浅静脉血栓形成	236
六、腋 - 锁骨下静脉血栓	237
七、深静脉血栓的后遗症	237
八、静脉曲张	238
九、旁路移植术前静脉评价	239
第21章 肢体静脉解剖与超声检查技术	240