

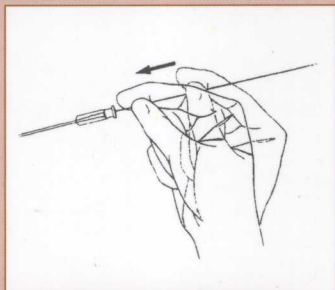


医药学院 610 2 12085167

血管腔内技术

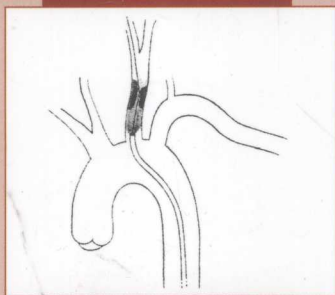
腔内血管外科的导丝及导管技术

(第2版)



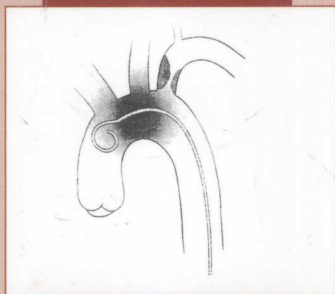
Endovascular Skills

Guidewire and Catheter Skills for
Endovascular Surgery
(Second Edition)



[美] 彼得 A 施奈德 著

李震 吴继东 张玮 韩新巍 主译



清华大学出版社

informa
healthcare

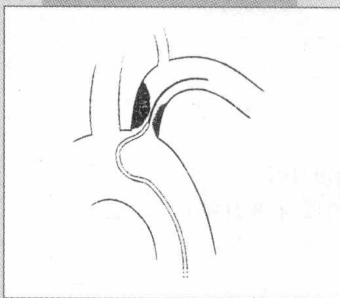
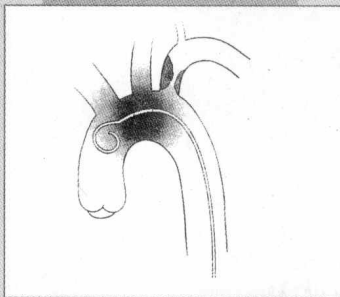
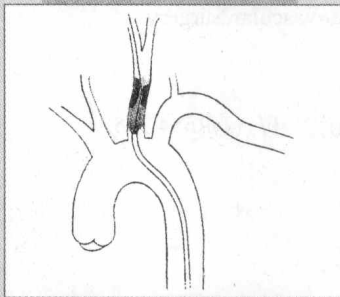
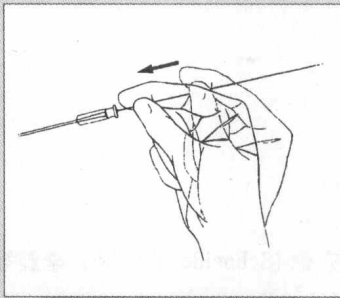


医药学院 610 2 12085167

血管腔内技术

腔内血管外科的导丝及导管技术

(第2版)



Endovascular Skills

Guidewire and Catheter Skills for
Endovascular Surgery
(Second Edition)

[美] 彼得 A 施奈德 著

李震 吴继东 张玮 韩新巍 主译



清华大学出版社

北京

Endovascular Skills: Guidewire and Catheter Skills for Endovascular Surgery, Second Edition by Peter A. Schneider

ISBN: 9780824742485

©2007 by Informa Healthcare USA, Inc. All rights reserved.

Authorized translation from English language edition published by Informa Healthcare, part of Informa plc.

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2012-5649

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

血管腔内技术: 腔内血管外科的导丝及导管技术(第2版) / (美) 施奈德 (Schneider PA) 著; 李震等译.
--北京: 清华大学出版社, 2012.8

书名原文: Endovascular Skills: Guidewire and Catheter Skills for Endovascular Surgery
ISBN 978-7-302-29723-9

I. ①血… II. ①施… ②李… III. ①血管外科学—导管治疗 IV. ①R654.305

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第189340号

责任编辑: 李 君 王华

封面设计: 戴国印

责任校对: 赵丽敏

责任印制: 沈 露

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 三河市春园印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 15 字 数: 349 千字

版 次: 2012 年 8 月第 1 版 印 次: 2012 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~2000

定 价: 88.00 元

产品编号: 049074-01

编者名单

主 译 李 震 吴继东 张 玮 韩新巍

译 者 (按姓氏拼音排序)

- 丁鹏绪 郑州大学第一附属医院血管与腔内血管外科
付明倜 郑州大学第一附属医院血管与腔内血管外科
管 生 郑州大学第一附属医院介入科
韩新巍 郑州大学第一附属医院介入科
化召辉 郑州大学第一附属医院血管与腔内血管外科
黄丽丽 航空总医院血管外科
霍小森 航空总医院血管外科
季 锋 郑州大学第一附属医院血管与腔内血管外科
李晓广 航空总医院血管外科
李 震 郑州大学第一附属医院血管与腔内血管外科
李治全 郑州大学第一附属医院血管与腔内血管外科
李祖题 航空总医院血管外科
刘 颖 航空总医院血管外科
王雷永 航空总医院血管外科
王志伟 郑州大学第一附属医院血管与腔内血管外科
吴继东 北京协和医院血管外科中心
余 军 美国耶鲁大学心血管研究所
张 玮 美国路易斯安那州立大学血管与腔内血管外科
张文广 郑州大学第一附属医院血管与腔内血管外科
张颜周 郑州大学第一附属医院心内科
赵 颖 航空总医院血管外科
郑月宏 北京协和医院血管外科中心
周朋利 郑州大学第一附属医院血管与腔内血管外科

主 审 汪忠镐 王世华

中译版序言一

随着我国工业化进程及人口的老齡化, 血管疾病的发生率越来越高, 严重威胁着人民健康。为了防治血管疾病, 国人从 20 世纪 80 年代起, 已有几代人在不懈努力。1983 年, 我国取得了第一次腔内治疗的成功——一例下腔静脉隔膜患者得到治愈。90 年代初, 我国学者对支架和覆膜支架进行了一系列严谨的动物实验研究, 终于在 1992 年取得首例腔内支架的成功和在 1995 年取得了腔内覆膜支架的首例临床成功。随之, 我国血管疾病的腔内微创治疗技术如雨后春笋般得到蓬勃发展。腔内血管外科是一个新的领域, 融合了各家所需和所长, 尤其是近年来科技的发展, 同仁的努力, 新器材、新装置、新设备和操作方法在突飞猛进, 治疗领域得到不断的拓展, 已使更多的血管疾病患者和其他领域中的患者不同程度地受益, 而且经常是立竿见影的。目前, 相关的基础知识及操作技巧尚缺乏直观教材, 使从事腔内血管疾病治疗的医师有时无所遵循。

该书原版是施奈德医生基于多年丰富的血管外科的手术治疗以及血管腔内治疗的大量临床经验, 结合其科学思维、探索进取、不断总结, 将其得到的心得体会结合文献编写而成, 其系统而简明的图示更会使读者易于领会操作过程每一步骤中的注意要点。他对如何建立经皮穿刺通路、导丝-导管的选择及使用、如何得到最佳的成像效果及血管腔内治疗操作策略等基本概念进行了通俗的描述, 并对各个部位血管的球囊成形及支架植入、如何避免腔内介入治疗并发症等操作技巧给出了普遍的原则及经验性阐述, 每一步骤都配以浅显易懂的手绘插图, 使复杂的血管腔内操作步骤变得直接明了, 尤其使有血管手术经验的医师得以缩短腔内血管治疗的学习周期。李震教授等将该书翻译并引荐入国内, 为血管外科和介入工作者提供了十分有价值的信息, 该书很适合相关学科的临床工作者学习和参考。该书丰富的内容对从事血管外科、血管介入外科和其他临床科介入的中青年医师乃至专家, 均会有所裨益。

本人对该书的中文版问世表示热烈的祝贺, 并特别加以推荐。

汪忠镐

中国科学院院士

国际血管外科学会副主席

中华医学会血管外科学组终身名誉组长

2011 年 12 月 21 日

中译版序言二

血管疾病是一个世界性的疾病，由它引起的发病率、死亡率在不断上升，其重要性也日益凸显。幸运的是血管内介入疗法的问世为身患此类疾病的人们带来了新的曙光，当下，全世界医学界都在不断致力于介入法对血管修复的研究。此项技术问世初期，病人要承担较大的风险，但随着血管微创技术的发展，这种局面得以改观并取得了显著成效。然而，我们对本领域认识和探索尚不充分。这就要求学界全体同仁，无论是富有经验的专家，还是初出茅庐的新秀都要不断积极投身于此项事业。今天，各种国际交流机会为人们提供了分享知识新平台，我们应充分利用好这个平台。

在本书中，我尝试着与大家分享了自己二十年来在本领域的所学所获。本书共分3部分：第1部分主要讲述血管内治疗的基本技术、所需工具及动脉X线摄影法；第2部分讲述了各种血管床治疗；最后一部分对血管内疾病的前沿技术与疗法进行了详尽探讨。本书在章节和知识内容的编排上循序渐进，阅读本书，你会感到如同有位师长站在操作台旁，不断地为你提供良言忠谏。我真诚希望你能从本书中有所收获，并将其传授于本领域的后学之辈，以便代代薪火相传，造福人类健康。

Peter A. Schneider

原书序

该书做出了极好的工作，如同其书名《血管腔内技术：腔内血管外科的导丝和导管技术》一样，内容简单易懂并描述了过程的每个步骤。1998年出版的第1版认识到对于那些进入腔内血管外科领域者，需要全面地复习基本的导管和导丝技术。此类工作的重要性正逐步受到重视。因为该书是由一名在腔内血管外科方面经验丰富的血管外科医生所著，所以其对血管外科疾病患者的治疗有着连续的思路及宏观的理念，强调对不同的个体选择最佳的治疗方法。

在第2版中，Schneider医生增加了近年这个领域的新进展，详细描述了相关器械、技术能力及发展中的治疗应用领域，对不断增加的知识点进行了综述。支架在分支血管中应用的有关章节中，个别的支架应用仍不是美国食品药品监督管理局（Food and Drug Administration, FDA）所准入的，但认识到对于某些没有其他变通治疗方案的个体患者，在目前的技术条件下，为了救治患者，那些尚未得到政府允许的技术应用是可行的。这些方案是需要不断发展的技术过程中被反复论证的，在描述的介入技术和目前已不合时宜的但已被批准应用的技术的状态之间做了仔细的比较。通读全书，Schneider医生对治疗技术应遵循的基本原则进行了深入的探讨。

该书的另一重要方面在于，因作者是一名真正的多才多艺的血管及腔内血管外科医生，他能够对个体病变的治疗方案，在可能成功的腔内治疗方法与常规的开放手术之间进行比较，对最终治疗方案的选择得出一个预期的结果。文中配有很好的图解，并且重点阐述比较了在手术室的腔内血管外科与常规手术的步骤，这个内容对于内科医师和刚开展腔内血管治疗的科室尤其有价值，还包含了另外相关器械操作和成像特点的章节。

该书重点阐述了介入治疗技术、基本器械、球囊和支架、腔内血管技术的使用方法或指南等。从这个方面看，这些内容对正在接受腔内血管训练的放射介入医生或血管外科医生是非常有价值的。

因此，我向正在应用腔内血管技术的医生或相关机构大力推荐该书，并且祝贺Schneider医生完成该书，其所著的介入基本原则方面的高质量的书籍对于腔内血管治疗的训练及其持续发展是非常重要的。

Rodney A White

血管外科主任

Harbor- 加利福尼亚大学洛杉矶分校医学中心

托兰斯，加利福尼亚州

第 2 版前言

1998 年本书第一版出版后，很多与介入相关的技术知识又有了很大的发展，腔内血管技术已经成为血管治疗的基本手段。目前实施的大多数血管重建的手术都需要这些技术。器具及技术推动该专业持续发展，使患者获益颇多。初期，腔内血管治疗更好地挽救了那些不能长时间耐受开放手术或相对不是非常严重的血管病变患者，例如短段的髂动脉狭窄。这个领域目前越来越成熟，腔内血管技术与传统开放手术比较，对于多数患者来说前者使其获益更多。器具的微创化、更好的耐久性、新技术及腔内血管治疗的新概念都持续地推进专业的发展。能够用腔内血管技术治疗的严重动静脉疾病的适应证越来越宽泛。血管系统对于腔内治疗效果变革的经验中，脑血管系统可能是最重要的一部分，因为颈动脉内膜剥脱是最通用的金标准并且作为 I 级证据存在。常规开放的血管外科手术并没有被放弃，相反，在一部分患者中仍是首选的治疗措施，但其作为治疗选择的重要性已经越来越小。

现在，腔内血管治疗在血管疾病治疗方面呈现出令人兴奋的发展势头。当血管外科医生接受了腔内血管治疗的概念，这种改变解放了我们思考的模式。本书描述了在这个过程中帮助临床医生的相关技术。

Peter A. Schneider

第 1 版前言

编写本书有两个目的，第一，10年前，当我开始对腔内血管技术有兴趣的时候，我就希望出版此书。第二，对于患者的治疗，目前的临床知识和腔内血管治疗的专门技术之间有明显的差距，本书正是试图弥补这些。

考虑到几个可以增加本书使用率的要点：首先，本书重点回答在学习腔内血管技术时你需要知道些什么之类的问题。第二，有不只一个办法使临床治疗得以成功。血管腔内介入是一个新的领域，在技术上还有很多不确切的地方。第三，不管本书的读者是否进行过腔内血管技术的操作，随着对腔内血管技术理解的进一步加深，患者的治疗将会得到改善。第四，我自己对腔内血管技术的经验在常规外科的基础上也已经得到积累、反思及体现。并且，这和宗教没有关系。最后，导丝和导管注定在 21 世纪的血管治疗上将发挥重要的作用，并且与其相关的器械及应用将会进一步发展。

Peter A. Schneider

目 录

第 1 部分

腔内血管技术的基础	1
第 1 章 腔内血管的概念	1
1.1 实用腔内血管技术	1
1.2 血管病治疗的再创新	1
1.3 动脉造影与治疗的脱节	2
1.4 工作环境	2
1.5 资格认证	2
选读文献	3
第 2 章 怎样建立经皮的血管通路	4
2.1 经皮血管通路是未来的趋势	4
2.2 穿刺前的准备	5
2.3 经皮穿刺还是切开?	5
2.4 选择你的方法	5
2.5 动脉通路的解剖	6
2.6 经皮逆行穿刺股动脉	7
2.7 经皮顺行穿刺股动脉	11
2.8 经皮穿刺无搏动的股动脉	13
2.9 微穿刺技术	13
2.10 近端血管通路	15
2.11 经皮穿刺肱动脉	16
2.12 经皮穿刺人工血管	17
2.13 超声引导下穿刺	17
2.14 穿刺部位并发症	17
2.15 可供选择穿刺部位的总结	18
选读文献	18
第 3 章 导丝 - 导管技术	20
3.1 导丝 - 导管技术是腔内血管外科的基础	20
3.2 掌握导丝	20
3.3 导丝之间的差异是什么?	21

3.4	实用导丝种类	22
3.5	导管的介绍：扩张和交换导管、造影导管和选择导管	28
3.6	何时需要扩张器？	29
3.7	应该使用何种动脉造影导管？	29
3.8	导管头部形状决定其功能	30
3.9	操控导管	34
	选读文献	36
第4章	怎样到达你想去的位置：导丝和导管通路	37
4.1	手术的目的决定导丝 - 导管的行程	37
4.2	进入血流	37
4.3	何时使用荧光透视	38
4.4	导丝 - 导管的结合	39
4.5	通过病变的动脉	39
4.6	顺势通过弯曲的动脉	40
4.7	长距离：穿刺点较远	40
4.8	通过动脉瘤	42
	选读文献	43
第5章	图像：如何显影你想要到达的位置	44
5.1	我们已准备好进行影像检查了吗？	44
5.2	图像质量	44
5.3	X线影像的产生	45
5.4	数字减影血管造影与断层扫描血管造影	46
5.5	成像技术对最佳分辨率的影响	48
5.6	何时使用路图及其是如何工作的	49
5.7	自动的高压注射器	50
5.8	高压注射器注射与手动推注的差别	51
5.9	对比剂（造影剂）	52
5.10	放射安全和职业健康问题	54
5.11	如何了解你的导管 - 导丝的位置	54
	选读文献	55
第6章	更多方法帮助你到达你想去的部位：选择性插管	56
6.1	太多选择	56
6.2	头臂动脉的选择性插管	58
6.3	内脏及肾动脉的选择性插管	63
6.4	主髂动脉的选择性插管	64
6.5	腹股沟下方动脉的选择性插管	68
6.6	旁路人工血管的选择性插管	71

选读文献	72
第 7 章 确立治疗策略：穿过病变	74
7.1 为什么要穿过病变?	74
7.2 三种病变类型	74
7.3 穿过狭窄处	74
7.4 穿过闭塞处	79
选读文献	82
第 8 章 动脉造影术	83
8.1 动脉造影是为确定治疗策略，不是为了诊断	83
8.2 动脉造影的未来	83
8.3 动脉造影术所需物品	84
8.4 策略性动脉造影术的计划	84
8.5 动脉造影术前需考虑的问题	85
8.6 动脉造影术前评估	85
8.7 决定穿刺部位	86
8.8 导管置入	88
8.9 注射对比剂和图像采集	89
8.10 动脉造影术顺序	90
8.11 头臂动脉造影术	90
8.12 胸主动脉造影术	93
8.13 内脏动脉和肾动脉造影术	93
8.14 肾下腹主动脉造影术	94
8.15 病变显示：特殊投射角度	99
8.16 压力测量	99
8.17 动脉瘤的动脉造影术	101
选读文献	102

第 2 部分

腔内血管疾病的治疗	103
------------------------	------------

第 9 章 腔内血管疾病治疗概述	103
9.1 腔内血管疾病治疗需要的基本技术	103
9.2 腔内血管疾病治疗的影响	103
9.3 腔内血管疾病治疗的步骤	104
9.4 一个经济的治疗模式	105

9.5	腔内血管疾病治疗的未来	105
第 10 章	治疗策略	106
10.1	治疗方式的选择：腔内治疗临床应用的曲线	106
10.2	腔内治疗的路径	106
10.3	决定腔内血管疾病治疗方案的流程图	106
10.4	诊断性造影转变为腔内治疗	107
第 11 章	我们工作的场所？	108
11.1	我们工作的场所决定了我们能做什么？	108
11.2	手术室与介入室	108
11.3	固定式与便携式造影机	109
11.4	理想的血管工作室	109
11.5	将手术室转化为血管工作室	111
	选读文献	111
第 12 章	腔内治疗材料的输送：腔内治疗的通路	112
12.1	建立尽量简单的通路	112
12.2	通路大小的考虑	113
12.3	特定器械满足特定需求？	115
12.4	关于血管鞘	115
12.5	怎样放置鞘管	116
12.6	什么时候需应用导引鞘或导引导管	118
	选读文献	120
第 13 章	腔内治疗使用的药物	121
13.1	镇静和镇痛药物	121
13.2	局部麻醉用药	121
13.3	预防性应用抗生素	121
13.4	抗凝剂	121
13.5	血管扩张剂	122
13.6	对比剂过敏的治疗	122
第 14 章	球囊血管成形：微创的自体血管重建	123
14.1	球囊扩张导致（不）可控的夹层	123
14.2	关于球囊导管	123
14.3	血管成形术手术过程	124
14.4	球囊选择	124
14.5	经皮血管球囊成形术的辅助器材	127
14.6	血管鞘的选择和放置	127
14.7	球囊的准备和置入	128
14.8	球囊扩张	129

14.9	撤出球囊和最终血管造影	131
	选读文献	133
第 15 章	更多的关于球囊血管成形术：避免并发症	134
15.1	预防麻烦比处理麻烦容易	134
15.2	如何处理多发病变的策略？	134
15.3	什么样的病变需要预扩张？	136
15.4	什么样的病变容易发生栓塞？	137
15.5	什么样的病变容易形成夹层？	137
15.6	球囊成形术时的疼痛问题	138
15.7	关于血管痉挛	138
15.8	穿刺处血栓的预防	140
15.9	球囊成形术过程中疑难情况的处理	141
15.10	动脉破裂的处理	144
15.11	远端栓塞的处理	145
15.12	急性闭塞的处理	146
第 16 章	支架：腔内血管重构	147
16.1	支架的影响	147
16.2	支架的选择	147
16.3	支架的指征：既定的或选择性支架植入	149
16.4	什么样的病变应该植入支架	150
16.5	球囊扩张式支架（Palmaz）植入技术	151
16.6	自膨式支架（Wallstent）植入技术	154
16.7	什么病变放置什么样的支架	156
16.8	如何选择最适合的支架	157
16.9	专业技巧	158
16.10	支架植入的急性并发症	168
16.11	支架植入的慢性并发症	169
	选读文献	169
第 17 章	颈总动脉、锁骨下动脉及腋动脉：球囊成形术及支架植入的建议	170
17.1	颈总动脉	171
17.2	锁骨下动脉和腋动脉	173
	选读文献	176
第 18 章	肾动脉：球囊成形术及支架植入的建议	177
	选读文献	181
第 19 章	肾下腹主动脉、腹主动脉分叉和髂动脉：球囊成形术及支架植入的建议	183
19.1	肾下腹主动脉	184
19.2	腹主动脉分叉	189

19.3 髂动脉	192
选读文献	197
第 20 章 腹股沟以下动脉：球囊成形术及支架植入的建议	199
20.1 股浅动脉和腘动脉	199
20.2 胫动脉	205
选读文献	206
第 21 章 对腔内治疗挽救既往重建血管的建议	207
21.1 既往腔内血管重建：球囊成形术、支架	207
21.2 腹股沟下血管旁路	207
21.3 解剖外旁路：腋 - 股动脉和股 - 股动脉旁路	210
21.4 同轴的主髂动脉病变的血管重建：主 - 股动脉旁路，髂 - 股动脉旁路， 主 - 髂动脉旁路	210
选读文献	212
第 22 章 完美的结束：穿刺部位的处理	213
22.1 止血	213
22.2 压迫	213
22.3 拔除鞘管的时间选择	215
22.4 穿刺部位并发症的处理	215
第 23 章 腔内血管并发症能够避免	216
23.1 选择合适的医生	216
23.2 选择合适的患者	216
23.3 选择合适的技术	216
23.4 合适的方法	217
23.5 预先评估复杂病变以避免并发症	217
23.6 知道何时应该停止	217
23.7 知道何种器械和设备能满足需求	217
第 24 章 熟悉你可以使用的器械及设备	219
24.1 必备器械：穿刺针、导丝、导管、血管鞘、球囊及支架	219
24.2 X 线影像设备	221
24.3 X 线影像的技术条件	221
24.4 放射暴露与防护	222

第 1 部分 腔内血管技术的基础

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 第 1 章 腔内血管的概念 | 第 5 章 图像：如何显影你想要到达的位置 |
| 第 2 章 怎样建立经皮的血管通路 | 第 6 章 更多方法帮助你到达你想去的部位：选择性插管 |
| 第 3 章 导丝 - 导管技术 | 第 7 章 确立治疗策略：穿过病变 |
| 第 4 章 怎样到达你想去的位置：导丝和导管通路 | 第 8 章 动脉造影术 |

第 1 章

第 1 部分 腔内血管技术的基础

腔内血管的概念

- | | |
|----------------|----------|
| 1.1 实用腔内血管技术 | 1.4 工作环境 |
| 1.2 血管病治疗的再创新 | 1.5 资格认证 |
| 1.3 动脉造影与治疗的脱节 | 选读文献 |

1.1 实用腔内血管技术

腔内血管技术是血管外科患者整体治疗中的一部分。因为基于使用导管的治疗范围扩大了，应用这些技术处理更加复杂病变的能力将进一步提高。导丝 - 导管技术的进展不是一个容易定义的目标，因为它是一个动态的过程。知识和设备在一些非直观的领域必须得以建立，包括荧光检查 - 眼 - 手运动的协调，预判导丝 - 病变相互作用，对各种各样的导丝和导管配合作用的理解，学习每种技术的限制（知道什么时候停止），并且要求熟悉目前已有的、快速发展的技术。这些是基本的腔内血管技术。本书的第 1 部分描述了基本的腔内血管技术的状况，第 2 部分讲解了基于这些基本技术的腔内血管疾病治疗技术。

1.2 血管病治疗的再创新

腔内血管的概念使血管疾病的治疗再次更新。对于血管专家来说，目的在于寻求使复杂的临床治疗问题变得简单并减少并发症的有效治疗方案。近来的血管重建的进展即是源于血管腔内技术的进步。导丝及导管是腔内血管介入技术和概念上的基础。腔内血管操作已经明显扩大了血管治疗的范畴（例如：髂动脉成形、肾动脉支架、主动脉人工血管支架等）。虽然目前腔内血管操作还不足以提供长期的解决方案，但其对那些有众多复合病变及寿命有限

的患者是合适的。随着其发展，这些技术在临床治疗上会变得越来越有用。最初腔内血管技术是对血管疾病常规开放手术治疗的补充。现在对于腔内血管治疗失败和有并发症的患者来说腔内血管介入似乎依然是合理的选择之一。所有外科领域的自然发展史说明大切口外科的时代已经结束。

1.3 动脉造影与治疗的脱节

目前存在的动脉造影与治疗的脱节表明技术人员与临床医生之间知识的简易区分，这是血管病患者治疗不连续的基本原因。若一组医生熟悉患者及其疾病问题但另一组医生去施行治疗，这是一种不好的情况，其最终效果绝不会好。没有人会像上述一样设计治疗流程。这种脱节在血管患者治疗过程中制造了一个巨大的“黑匣子”。对于非临床的介入医生，患者就像一个被用来插入导丝的“黑匣子”。这些年，对于多数血管医生，特定的操作位点、定位何处相当于一个“黑匣子”。若将来仍带着这些不负责任的做法，对于血管疾病患者的治疗将会是巨大的倒退。基于穿刺操作与开放手术的比较，以往的操作往往达不到预期效果。有能力切开 6in (15cm) 长的切口的医生就应该能操作置入 6Fr 导管的切口，重点应该放在使切口更微创与介入更安全，而不应该放在一种或另一种操作方法上。不管它是开放或腔内手术，都应使用熟悉的、倡导的特别技术，改革不合适的技术。随着更好的临床技术的应用，血管腔内治疗的一些代沟将大大缩小。

1.4 工作环境

外科医生知道，出色的操作基于充足的准备，有效的判断，技术、精力等的发展。成员之间协作、设备应用以及对所用工具的熟练程度也能增强或削弱临床医生挽救危重患者脱离危险的能力。这些准备可以有效地限制意外的发生及获得良好的结果。血管腔内工作也是一样的，每个操作步骤都有一个固定的学习曲线。重要的在于实现高质量的血管腔内操作必须建立有效的工作环境。

1.5 资格认证

在你知道怎样做之前需要进行一种操作多少次？对于那些已经进行了数年针对不同疾病的过程和相关治疗的学习次数是否是不同的？比如 Whipple 手术、食管切除或盆腔脏器切除术，外科医生在开始做第一台这样手术之前，平均需要多少台手术练习？相当复杂的和具有挑战性的开放的肾上动脉瘤怎样处理？很明显，手术做的越多越好。然而，手术操作的实际数量和技术及临床基础一样重要，也是建立在操作完成这些病例的基础上。每个国家都有自己推荐的需要多少例血管腔内操作的实践才可以具备操作这些技术的资格（表 1.1）。这些数量互不相同，因为它们是随意分配的。大部分血管专家不进入练习，就已经做了 50 例肾上动脉瘤。然而，介入操作之前至少有 50 例血管腔内介入操作的实践是明智的，而且越多越好。