

腔内血管外科学

ENDOVASCULAR SURGERY

主 编 / 郭 伟

 人民军医出版社

Endovascular Surgery

腔内血管外科学

主 编 郭 伟



人民軍醫出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

腔内血管外科学/郭 伟主编. —北京:人民军医出版社,2011. 11
ISBN 978-7-5091-5205-8

I. ①腔… II. ①郭… III. ①血管外科学 IV. ①R654. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 206742 号

策划编辑:郭伟疆 崔玲和 文字编辑:王三荣 责任审读:黄栩兵

出版人:石 虹

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)51927300-8031

网址:www. pmmp. com. cn

印、装:三河市春园印刷有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:38 字数:991千字

版、印次:2011年11月第1版第1次印刷

印数:0001—1500

定价:399.00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

内容提要

编者分 37 章系统介绍了腔内血管外科技术的基础知识和临床应用，全面讲解了主动脉夹层、胸及腹主动脉瘤、下肢动脉硬化、头臂动脉狭窄、内脏及周围动脉瘤、肾动脉及肠系膜动脉狭窄、静脉曲张、静脉血栓、布 - 加综合征、血管创伤和血管畸形等疾病的病因、诊断以及腔内治疗技术，重点阐述了主动脉瘤、主动脉夹层、下肢动脉硬化闭塞以及静脉曲张的临床诊治。本书内容全面，图文并茂，是一部血管外科高端参考书，适合普通外科医师，血管外科临床、科研工作者阅读参考。

编著者名单

编写顾问 张国华 梁发启

主 编 郭 伟

副主编 刘小平 盖鲁粤 马晓辉

编 委 (以姓氏笔画为序)

卫 任	马晓辉	王 君	王 博	王广义
王立军	王峙峰	王志军	王茂强	尹 太
左尚维	朱雅亭	刘 杰	刘 蒙	刘小平
安宁豫	许永乐	杜 昕	杜洛山	李 丽
李 越	李宝民	杨 剑	杨晓冬	杨韵然
宋玉祥	张 佳	张 韬	张宏鹏	张敏宏
陈 峰	陈韵岱	赵绍宏	赵俊成	胡小忠
贾 鑫	贾森皓	徐 贤	郭 伟	唐 杰
盖鲁粤	程流泉	温朝阳	熊 江	

前 言

随着我国人民生活水平的提高及现代化诊疗技术的发展，血管疾病的发病率和确诊率正日益提高。另外，伴随着新型材料及数字化诊疗设备的推陈出新，血管疾病的治疗模式也已经和正在发生巨大变化。每当回顾近十几年来经历和目睹的学科技术变迁，不禁为身处这个学科和见证这些技术创新而自豪。正如本书的诞生历程，7年前即开始动手写下的文字，而今定稿时又不得不将其修改得面目全非，这正说明腔内血管外科技术的发展日新月异。可以想象，10年之后，这本书的不少内容又将可能成为过时的信息。这正是我辈需要努力进取的重要原因。

由解放军总医院从事血管疾病临床和基础研究的专家学者共同撰写的《腔内血管外科学》分三篇，共37章。从血管疾病影像技术发展到腔内器材构成与技能培养；从疾病特点和临床诊断到腔内治疗方案设计；从腔内血管外科技术平台的构建到血管疾病腔内技术团队的训练；从不同血管疾病腔内技术实施方法与技巧到实施后的效果评价；从血管疾病和腔内技术的基本知识入手，同时强调腔内血管外科最新进展。关注细节，侧重实践，力图诠释腔内血管外科学的真正内涵。希望本书能够为从事血管疾病诊疗工作的同道提供一些帮助。

感谢国内外前辈为我们创建的血管外科平台和腔内血管外科新时代；感谢与各位同道交流中给予无限的启发和深情厚谊；感谢解放军总医院相关专家长期以来的通力协作与勉励；感谢年轻、团结而有朝气的解放军总医院血管外科团队；感谢张国华、梁发启、盖鲁粤等多位教授的大力支持和热忱指导；更感谢人民军医出版社为本书的出版所做的不懈努力。

尽管我们怀着良好的愿望并付出了很大的努力，但由于水平所限和时间的仓促，缺点和错误之处，恳请读者批评指正。

郭 伟

2011年8月16日

目 录

第一篇 血管疾病的诊断与评估

第 1 章 血管腔内技术与腔内血管外科学 2

第 2 章 超声在血管疾病诊断中的应用 9

- 第一节 颈动脉狭窄的超声诊断 9
- 第二节 椎动脉狭窄的超声诊断 11
- 第三节 锁骨下动脉狭窄的超声诊断 13
- 第四节 肾动脉狭窄的超声诊断 15
- 第五节 肠系膜动脉疾病的超声诊断 16
- 第六节 胸主动脉瘤的超声诊断 22
- 第七节 主动脉夹层的超声诊断 28
- 第八节 经食管超声在主动脉夹层介入治疗中的应用 32
- 第九节 腹主动脉瘤的超声诊断 39
- 第十节 超声在腹主动脉瘤腔内修复术后随访中的应用 43
- 第十一节 超声在内脏及周围动脉瘤诊断中的应用 46
- 第十二节 主髂动脉病变的超声评价 47
- 第十三节 股腘动脉病变的超声评价 51
- 第十四节 胫腓动脉病变的超声评价 54
- 第十五节 血管内超声 (IVUS) 在外周血管介入治疗中的作用 55

第 3 章 CTA 在血管疾病诊断中的应用 67

- 第一节 颈动脉狭窄的 CT 诊断 67
- 第二节 椎动脉狭窄的 CT 诊断 71
- 第三节 颅内动脉与 CTA 73
- 第四节 锁骨下动脉狭窄的 CT 诊断 75
- 第五节 肾动脉狭窄的 CT 诊断 77
- 第六节 肠系膜动脉血管疾病的 CT 诊断 79
- 第七节 胸主动脉瘤的 CT 诊断 82

- 第八节 主动脉夹层的 CT 诊断 84
- 第九节 腹主动脉瘤的 CT 诊断 90
- 第十节 内脏及周围动脉瘤的 CT 诊断 93
- 第十一节 髂动脉及下肢动脉狭窄性病变的 CT 诊断 94
- 第十二节 肺动脉栓塞的 CT 诊断 97

第 4 章 MRA 在血管疾病诊断中的应用 100

- 第一节 MRA 的成像原理 100
- 第二节 颈部血管病变的 MRA 诊断 105
- 第三节 主动脉病变的 MRA 诊断 110
- 第四节 腹主动脉分支病变的 MRA 诊断 117
- 第五节 下肢动脉病变的 MRA 诊断 121
- 第六节 布 - 加综合征的 MRA 诊断 123
- 第七节 腔静脉及外周静脉疾病的 MRA 诊断 125
- 第八节 血管畸形的 MRA 诊断 127

第 5 章 血管造影技术进展 133

- 第一节 血管造影技术的发展 133
- 第二节 血管造影成像原理及技术 137
- 第三节 现代血管造影技术进展 143
- 第四节 血管造影的临床诊断 145

第二篇 围术期管理与血管腔内基本技术

第 6 章 术前危险因素评估与控制 150

- 第一节 术前心功能评估 150
- 第二节 术前肺功能评估 156
- 第三节 术前肾功能评估 157
- 第四节 术前肝功能评估 159
- 第五节 术前脑血管评估 159
- 第六节 术前血糖评估和处理 160

第 7 章 围术期监测	163	第 16 章 腔内治疗特殊器材与应用技术	234
第一节 心电、血压、呼吸监测方法与意义	163	第一节 CTO 病变辅助器材	234
第二节 心肺肾功能监测方法与意义	165	第二节 微导管	236
第三节 凝血状况监测方法与意义	166	第三节 切割球囊	237
第四节 切口与穿刺部位监测与意义	168	第四节 外周覆膜支架	238
第五节 术后病变部位的检查方法与意义	169	第五节 溶栓及机械取栓	239
第 8 章 腔内血管外科常用抗栓药物	172	第六节 远端栓子保护装置	241
第一节 抗凝药物	172	第 17 章 血管造影技术	246
第二节 抗血小板药物	174	第一节 动脉造影术	246
第三节 扩张血管药物	177	第二节 静脉造影术	253
第四节 兼有抗血小板及扩张血管作用的药物	177	第 18 章 血管栓塞与溶栓技术	257
第五节 溶栓药物	178	第一节 血管栓塞技术	257
第 9 章 对比剂肾病	182	第二节 插管溶栓技术	260
第一节 对比剂的种类及理化性质	182	第 19 章 再狭窄与闭塞的处理技术	264
第二节 对比剂肾病的概念及临床意义	184	第一节 再狭窄的原因及发生率	264
第三节 对比剂肾病的发病机制	184	第二节 目前处理再狭窄的主要方法	265
第四节 发生对比剂肾病的危险因素	185	第三篇 血管疾病的腔内治疗	
第五节 对比剂肾病的防治	186	第 20 章 头臂动脉狭窄的腔内治疗	274
第 10 章 血管外科杂交手术室	189	第一节 颈动脉狭窄的腔内治疗	274
第一节 杂交手术室构建与人员配备	189	第二节 椎动脉狭窄的腔内治疗	287
第二节 环境和患者的护理	191	第三节 弓上分支动脉病变的腔内治疗	290
第 11 章 穿刺与止血技术	194	第 21 章 主动脉缩窄的腔内治疗	297
第一节 穿刺技术	194	第一节 病因、病理、流行病学	297
第二节 动脉穿刺	195	第二节 临床表现与诊断	298
第三节 静脉穿刺	198	第三节 术前准备	300
第四节 止血技术	199	第四节 腔内技术操作	301
第 12 章 鞘管与鞘管技术	204	第五节 并发症与处理	302
第 13 章 导丝与导丝技术	211	第六节 疗效评价	303
第一节 导丝的分类、结构、特点	211	第 22 章 肾动脉狭窄的腔内治疗	306
第二节 导丝操作的一般原则	213	第一节 病因、流行病学及病理生理学	306
第三节 选择导丝的一般原则	214	第二节 临床表现及检查方法	307
第 14 章 导管与导管技术	216	第三节 筛查与诊断	311
第一节 导管的分类、结构、特点	216	第四节 肾动脉腔内治疗	312
第二节 如何应用不同的导管	218	第五节 腔内治疗后的疗效评价	315
第 15 章 球囊与支架	224		
第一节 球囊	224		
第二节 支架	227		
第三节 单轨系统	232		

第 23 章 肠系膜动脉狭窄的腔内治疗	319	第 28 章 主动脉夹层的腔内修复术	425
第一节 肠系膜动脉解剖	319	第一节 概述	425
第二节 病因及病理生理学	320	第二节 主动脉夹层病因、病理、流行病学	425
第三节 临床表现及诊断	321	第三节 主动脉夹层临床表现与诊断	432
第四节 腔内治疗	323	第四节 主动脉夹层的腔内治疗	438
第五节 随访及预后	324	第五节 疗效评价	445
第 24 章 肠系膜上静脉与门静脉血栓的腔内治疗	329	第 29 章 腹主动脉瘤腔内修复术	453
第一节 病因、病理、流行病学	329	第一节 概述	453
第二节 临床表现与诊断	330	第二节 腹主动脉瘤流行病学、病因与病理生理学	454
第三节 术前准备	331	第三节 腹主动脉瘤的临床表现与诊断	456
第四节 腔内技术操作	332	第四节 腹主动脉瘤的形态学评估、分型与治疗方案选择	457
第五节 疗效评价	333	第五节 腔内修复术前准备	462
第 25 章 主髂动脉狭窄的腔内治疗	336	第六节 腔内技术操作	462
第一节 病因、病理生理和流行病学	336	第七节 破裂性腹主动脉瘤的腔内修复术	471
第二节 临床表现与诊断	337	第八节 感染性腹主动脉瘤的腔内修复术	472
第三节 适应证与术前准备	340	第九节 腔内重建内脏动脉技术	475
第四节 腔内技术操作	341	第十节 EVAR 的并发症与处理	480
第五节 并发症处理	346	第十一节 疗效评价	487
第六节 疗效评价	347	第 30 章 内脏动脉瘤的腔内治疗	493
第 26 章 下肢动脉粥样硬化闭塞症的腔内治疗	351	第一节 病因、病理及流行病学	493
第一节 病因、病理、流行病学	351	第二节 临床表现与诊断	493
第二节 临床表现与诊断	354	第三节 腔内治疗	495
第三节 术前准备	366	第四节 疗效评价	498
第四节 股腘动脉病变球囊扩张与支架成形技术	367	第 31 章 周围动脉瘤的诊断与腔内治疗	502
第五节 膝下动脉病变的腔内治疗	385	第一节 病因与流行病学	502
第六节 糖尿病足	389	第二节 下肢动脉瘤	502
第七节 下肢动脉闭塞的杂交手术	394	第三节 上肢动脉瘤	507
第 27 章 胸主动脉瘤腔内修复术	400	第 32 章 布 - 加综合症的腔内治疗	511
第一节 胸主动脉瘤病因、病理与流行病学	400	第一节 病因与病理生理学	511
第二节 胸主动脉瘤临床表现与诊断	401	第二节 临床表现与诊断	512
第三节 腔内修复术前准备	402	第三节 术前准备	514
第四节 技术方案	404	第四节 腔内技术	514
第五节 并发症与处理	417	第五节 并发症及处理	525
第六节 术后随访与疗效评价	420	第六节 疗效评价	528

第 33 章 下肢深静脉血栓的腔内治疗	531	第四节 腔内技术	559
第一节 概述	531	第五节 并发症与处理	562
第二节 流行病学、病因、危险因素、病理生理	531	第六节 疗效评价	563
第三节 临床表现	537	第 35 章 反流性静脉疾病的腔内治疗	565
第四节 诊断与鉴别诊断	539	第一节 下肢静脉反流性疾病及其腔内治疗	565
第五节 DVT 的腔内治疗技术	541	第二节 生殖静脉曲张的腔内治疗	571
第六节 下腔静脉滤器的应用	547	第 36 章 创伤性血管病变的腔内治疗	577
第七节 DVT 的预防	548	第一节 病因、病理生理与流行病学	577
第 34 章 肺栓塞的腔内治疗	552	第二节 临床表现与诊断	578
第一节 病因、病理、流行病学	552	第三节 腔内治疗方法	580
第二节 临床表现与诊断	554	第 37 章 血管畸形的腔内治疗	591
第三节 术前准备	557	第一节 临床表现与诊断	591
		第二节 腔内治疗技术	593

血管疾病的 诊断与评估

血管腔内技术与腔内血管外科学
超声在血管疾病诊断中的应用
CTA 在血管疾病诊断中的应用
MRA 在血管疾病诊断中的应用
血管造影技术进展

尽管血管疾病的治疗方法包括很多方面，但应用腔内技术治疗血管疾病无疑是近年来发展最耀眼的一部分。以外科思维看，血管腔内技术正是微创血管外科的重要组成部分。

一、腔内技术已成为血管疾病的主要治疗手段

血管腔内技术的历史很长，但迅速发展的时间却很短。

早在 1896 年，Hasher 就应用石膏作为对比剂在 X 线透视下进行了尸体动脉造影研究。1910 年，Franck 完成了动物动脉造影的实验研究。1924 年，Brook 用 50% 碘化钠完成了人体股动脉造影。1929 年，Werner 成功地将导管从自己的上臂静脉插入右心房，首创心导管造影术，并由此获得诺贝尔医学奖。1941 年，Farinasuan 以切开人体股动脉后插管的方式完成首例腹主动脉造影。1951 年，Bierman 通过切开颈动脉和肱动脉的方法进行选择性地体内脏动脉造影。1953 年，Seldinger 医生首创了经皮动脉穿刺、导丝引导导管置入动脉造影，完全替代了以往手术切开的方法并很快被广泛采用，成为血管腔内治疗的基本操作技术。这些经历了半个多世纪的历史事件，仅仅是血管腔内诊断技术的开始。此后的岁月，尽管血管腔内技术也在进步，但远远落后于传统血管外科技术的发展。20 世纪 50~90 年代，

因血管移植物的诞生，开放式手术几乎成为解决所有血管疾病的主要形式，而内膜切除、扩大成形、血管旁路则成为最重要的技术手段。

1963 年，Fogarty 发明了取栓导管，从而使血栓栓塞性疾病能够得到更微创的治疗，这也是腔内技术与传统外科理念的恰当结合，是最早的血管外科杂交手术。1964 年 Dotter 使用同轴导管技术完成了世界首例动脉狭窄性病变腔内血管成形术（图 1-1），尽管也是在切开放动脉的条件下完成的，但开辟了血管疾病腔内治疗的新时代。1974 年，Gruntzig 发明了双腔球囊导管。1977 年，Gruentzig 等完成了第一例人冠状动脉球囊扩张成形术。1985 年 Palmaz 研制了球囊扩张式支架。同一年，Gianturco 将不锈钢丝折叠成 Z 形，从而形成一种具有更大扩张压缩比的支架。显然，球囊与支架的研制成功使经腔内治疗血管疾病的适应证扩大了，扩大到逐步形成了一个新的治疗领域，不仅在外周血管，而且在心脏血管和脑血管。但周围血管腔内治疗的发展并不是最快的。

在传统外科技术发展到极致的时代，外科医师看起来无所不能。但外科医师真的不能彻底改变患者的全身状况、真的不能避免因开放式手术带给患者的巨大创伤，而这些足以带给患者并发症与死亡。在一个对微创外科关注与日剧增的年代，无论是患者还是医师都在期待微创技术的发展……

进入 20 世纪 90 年代, 血管腔内技术发展的步伐显然加快了。

如果说镍钛合金支架的研制成功使狭窄性动脉病的腔内治疗逐步走向成熟, 那 1991 年 Parodi 报道将支架型血管成功应用于临床绝对具有里程碑意义, 这也标志着扩张性动脉疾病真正微创腔内治疗的开始。分叉支架型人工血管、三分叉支架型血管、多分支支架型血管、开窗支架型血管等在此后的 10 年中应运而生。从真性动脉瘤到假性动脉瘤再到主动脉夹层, 从肾下主动脉到胸主动脉再到胸腹主动脉、主动脉弓和升主动脉。经验在飞速积累, 挑战在不断延续。

20 年前, 腔内仅适用于局限性病变, 而外科适合所有不同程度病变。有严重并存疾病的患者不能接受外科, 但同样因病变弥散也不适合腔内。但支架和支架型血管改变了现状, 让更复杂的病变能够进行腔内治疗。患者需求和技术发展推动了天平逐步向腔内治疗倾斜。如果说血管腔内技术是在最近 20 年内逐步走向成熟的话, 设备和器材发展对技术的推动功不可没。如今, 先进的血管成像系统不仅让我们能够以更少的辐射剂量和对比剂、更快的速度观察到更大范围、更微细的血管、更细致的病变, 不仅是血流, 而且包括血管壁和血管外组织。多角度、全方位、立体化。这是行使高质量血管腔内技术的重要保证。腔内器材的改进也体现在技术实施的每一个环节: 从不同部位、不同质地、不同型号的穿刺套装到操作完成后的封堵装置; 从不同形状、直径、长度、质地的导丝导管与鞘管到制作工艺精良的多种材料、形态、特点的球囊与支架。一切正在向更方便、更实用、更精细的方向发展。更细的导丝平台和单轨操作系统、携带药物的球囊与支架、旋切与旋磨、冷冻与内照射、激光与血管内超声……。腔内处理血管病变我们有更多选择。

从动脉狭窄性疾病到扩张性疾病、从静

脉阻塞性疾病到反流性疾病、从后天获得性血管疾病到先天性血管畸形, 血管腔内技术几乎影响到每一类血管疾病的治疗。开口病变、分叉病变、多阶段病变、长段闭塞病变、栓塞与血栓病变、动脉瘤等, 无不留下腔内治疗方式、方法和结果的证据。不仅如此, 腔内治疗引起的并发症也正越来越多的通过腔内方法解决。随着腔内技术的发展, 腔内治疗即时失败率、需紧急外科干预率和临床恶化率也将逐步降低。药物支架与球囊、分支支架、器材微型化、低毒性对比剂、各种再通技术和支架及支架型血管的合理化设计终将成为现实, 并将成为改善腔内治疗效果的重要因素。这些现状与发展成果已经和正在改变血管疾病的治疗模式。

从美国多个数据库获得的住院患者资料表明: 随着支架和输送系统的不断改进及血管腔内治疗技术的不断成熟, 对于主动脉瘤、主动脉夹层以及外周血管疾病等, 接受腔内治疗的患者数量呈逐渐增多的趋势, 而接受外科手术的患者数量则明显下降。Mark 等分析了美国 2004—2007 年 Medicare Provider Analysis and Review (MEDPAR) 数据库登记的 11 166 例胸主动脉瘤和主动脉夹层患者, 共 6328 例 (57%) 患者实施外科手术, 4838 例 (43%) 患者接受了腔内治疗, 腔内治疗的患者比例从 2004 年的 25% 增加到了 2007 年的 60%。Margaret 等分析了 national administrative in-hospital database 数据库接受腹主动脉瘤腔内及外科手术患者, 行外科手术者从 2001 年的 17 784 例降至 2006 年的 8 451 例, 而行腔内治疗者从 2001 年的 11 171 例增加到 2006 年的 21 725 例。Vincent 分析了美国 1996—2005 年期间登记入院的下肢动脉硬化闭塞各类患者共 42.85 万人表明: 住院例数每年减少 4.3%, 血管旁路手术减少 6.6%, 截肢术减少 6.4%, 而腔内治疗病例每年增加 4.8%。只有颈动脉狭窄疾病外科与腔内治疗的比例变化幅度不大(图 1-2, 图 1-3, 图 1-4,

图 1-5)。

我国血管疾病的腔内治疗工作起步稍晚，但发展迅速。以主动脉腔内修复技术为契机，逐步向各种血管疾病发展。血管腔内技术已成为国内主要血管外科中心治疗血管疾病的

常规化手段，而且其占有比重正逐年升高。团队在扩大、人员在增多、病例在增长、技术在提高、管理在改进，这一切是发展腔内血管外科的重要基石。

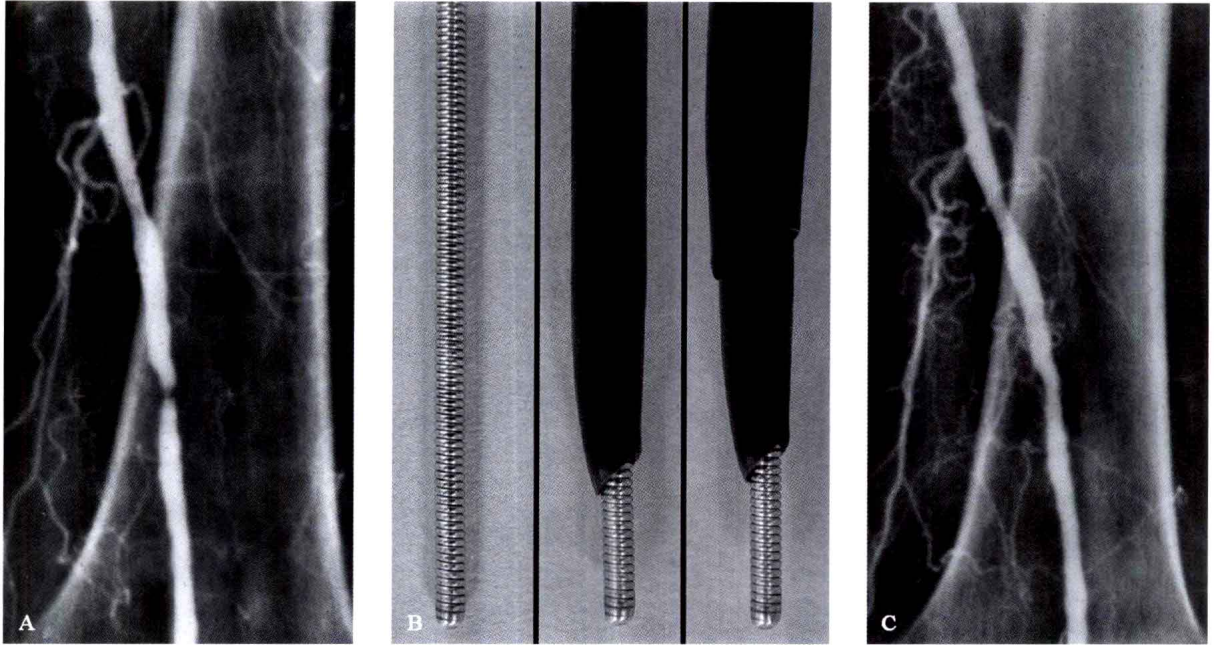


图 1-1 Charles Dotter 完成的世界首例血管成形术

A. 老年下肢动脉硬化闭塞症患者，造影可见股浅动脉远端节段性闭塞；B. 通过同轴扩张器对狭窄病变进行扩张；C. 术后造影取得满意结果

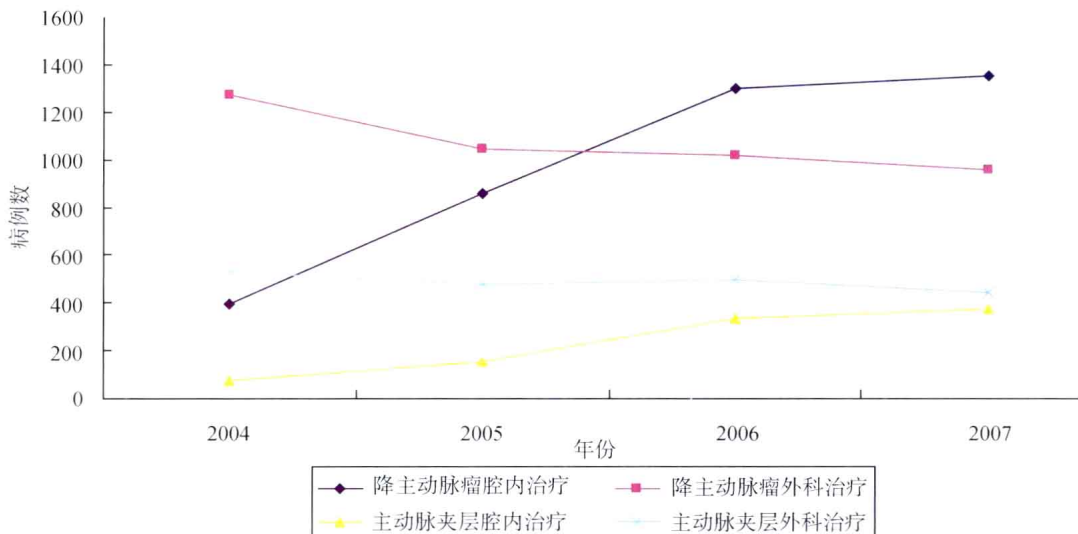


图 1-2 美国降主动脉瘤和主动脉夹层患者行 EVAR 手术数量明显增加，而行外科手术数量明显下降 [数据来源于美国 Medicare Provider Analysis and Review (MEDPAR) 数据库, Management of Diseases of the Descending Thoracic Aorta in the Endovascular Era: A Medicare Population Study, *Ann Surg*, 2010, 252: 603-610.]

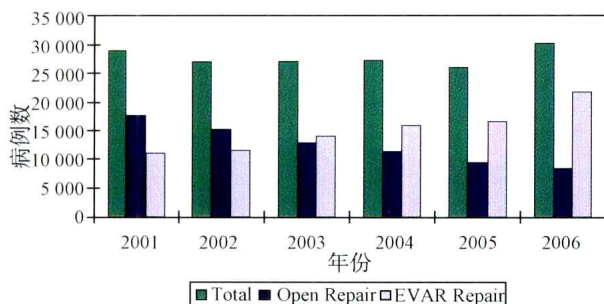


图 1-3 美国腹主动脉瘤患者行主动脉瘤腔内修复术 (endovascular aneurysm repair, EVAR) 手术数量明显增加, 而行外科手术 (Open Repair) 数量明显下降 (数据来源于美国 national administrative in-hospital database 数据库, Age-related trends in utilization and outcome of open and endovascular repair for abdominal aortic aneurysm in the United States, 2001-2006, Journal of vascular surgery, 2009, 50: 722-729)

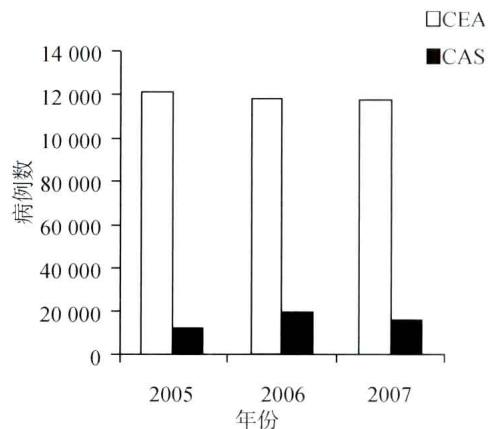


图 1-5 颈动脉狭窄患者, 行颈动脉支架置入 CAS 手术量 2005-2006 年明显增加, 2006-2007 年略有下降, 而行颈动脉内膜剥脱 CEA 手术量有下降趋势 [数据来源于美国 Nationwide Inpatient Sample (NIS) 数据库, National trends in utilization and postprocedure outcomes for carotid artery revascularization 2005 to 2007, J Vasc Surg 2011; 53: 307-15]

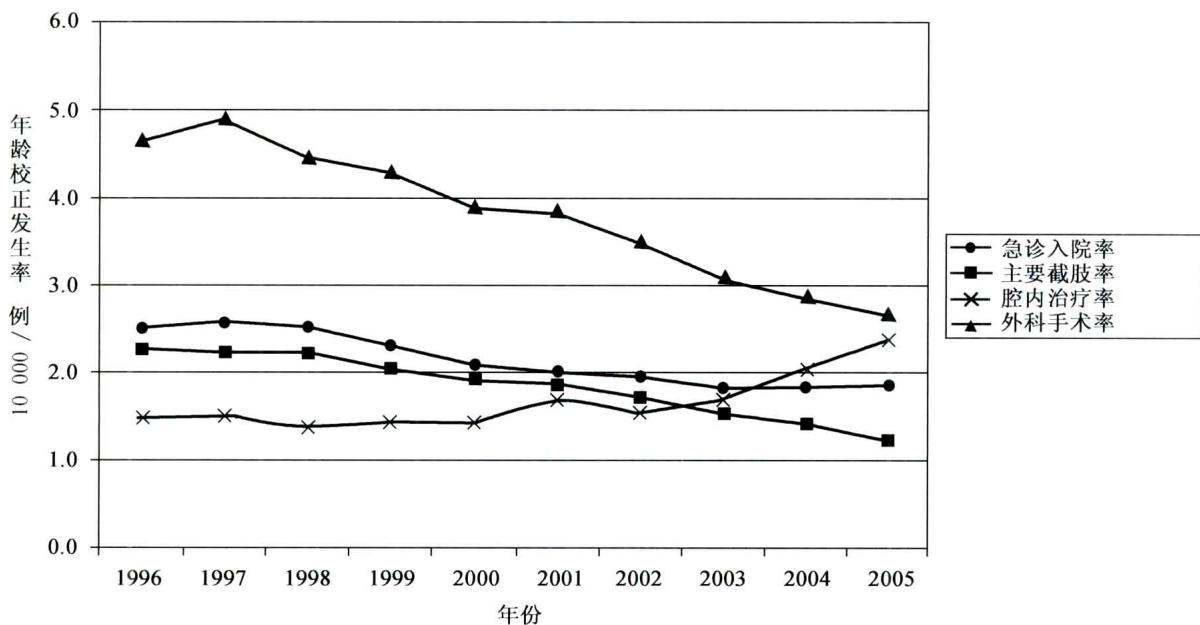


图 1-4 美国下肢动脉硬化闭塞患者行腔内手术数量明显增加, 而行截肢和外科手术数量明显下降 (数据来源于美国 Nationwide Inpatient Sample 数据库, Vincent L. Rowe MD, William Lee, et al. Patterns of treatment for peripheral arterial disease in the United States: 1996-2005. J Vasc Surg 2009, 49: 910-917.)

二、血管外科医师应积极践行血管腔内技术

血管外科医师是血管疾病研究的主体, 肩负血管疾病流行病学调查、病因病理生理、

诊断治疗和预后随访的重任。同时, 血管外科医师也是一个特殊的群体, 在世界的多数国家和地区, 血管外科医师仍然同时承担着血管内科、传统血管外科和血管腔内治疗三方面责任。正是由于对血管疾病的透彻了解

及熟练的应用各种治疗方法，血管外科医师已成为血管疾病治疗方案设计中最合格的规划者。尽管腔内血管外科已经到来，但技术发展到现在阶段，仍不能甚至永远不能期望用一类技术来解决所有血管疾病的问题。由于历史和劳动分工的不同，血管腔内和开放技术之间曾经没有充分融合。而这个薄弱环节正是解决复杂血管疾病的重大缺憾。血管外科医师应积极历练不同方面的技术水平，为疾病治疗提供全方位手段。优秀血管外科医师应能胜任任何一种治疗方式。

血管外科医师学习腔内技术的优势是熟知血管疾病解剖、病理、自然病程、其他治疗选择及患者个体化特点。当腔内技术只是处理血管病变部分手段时，血管外科医师更具有竞争优势。我们提倡血管外科医师对各种治疗手段应当不带任何偏见，但应主动将腔内技术和理念贯穿临床实践。没有对新技术的深刻理解不足以改变习惯思维，没有对各种方法的透彻掌握不足以形成最佳治疗方案。

如何获得血管腔内技术？

对初学者而言，选择一家国内外专科中心做较长时间的研修是最实际的选择。由于腔内技术与开放式外科手术最大的区别在于腔内技术是通过器材和设备完成操作，因此了解掌握这些设备和器材的特性是最重要的部分。必须熟悉产品目录中各种腔内器材使用方法和要点。腔内血管外科基本技术包括经皮穿刺技术、导丝导管技术、所有血管的选择性插入技术、血管造影技术、对比剂选择和穿刺点处理等。而血管腔内治疗技术则包括球囊扩张、支架成形、腔内修复、溶栓、栓塞、血管内超声、斑块旋切、机械性血栓切除、脑保护装置、血管封堵、滤器等。所有操作经验基于对器材的理解、原则的掌握和一定例数的积累之上。目前很多厂商有体外模拟装置，能为初学者提供直观的学习机会。除此之外，学术会议、培训班、同事、公司代表、杂志、互联网也是取得知识的

错途径。当你具备一定的腔内治疗能力之后就会逐步发现，血管腔内技术极具创意、巧妙和精准的特点，其极高的安全性、多变的技术与方法以及对复杂血流动力学与血管解剖结构的无限想象会为你的工作带来不错的喜悦。

践行血管腔内技术要求血管外科医师在实际工作中应优先考虑使用腔内治疗方式、建立腔内治疗平台、组织人员培训、准备各种器材、建立操作规范、了解腔内治疗前景并不断引进新的技术。学习腔内技术如同学习传统外科手术一样，点点滴滴，不断积累。血管外科医师不能小视腔内技术的学习，应用开放手术技术解决腔内并发症将会付出巨大代价。如果希望发展和保持较高的腔内治疗水准则需要建立专业而独立的腔内治疗团队、建立病例随访系统、不断搜集各种产品目录并有专门人员负责产品的更新、虚心向介入心脏病学/介入放射学和神经介入专家学习、不断阅读专业文献和参加各种专业性会议以加深对疾病、方法、产品的理解。抱怨无济于事，从开放手术转变到腔内治疗方式解决血管系统疾病只是时间和技术问题。

三、腔内血管外科学的发展需要新平台

血管外科医师需要良好的工作环境。这不仅是血管腔内技术的需要，更是复杂血管疾病治疗方案的需求。血管外科医师从事腔内技术最大的不同是可以将传统外科技术与腔内技术进行很好的融合。这是解决复杂血管疾病的良好思维形式。腔内技术与开放手术正好可以取长补短。企图完全通过经皮穿刺的腔内技术解决所有血管疾病形式是不现实的，尽管从总体技术走向上来讲永远是更加微创，但杂交技术的应用应能持续很长的时期。一方面由于目前腔内器材仍不尽善尽美，特别是主动脉腔内修复器材输送系统仍很粗大，要求在血管切开的条件下进行以保证手术的安全性。另一方面，疾病的复杂形

式需要用杂交的方式来保证治疗效果和降低手术创伤。比如胸腹主动脉瘤、主动脉弓动脉瘤由于仍缺乏成熟的腔内器材用以完全腔内重建分支血管,对全身状况不能耐受传统血管外科技术的患者,杂交不失为另一种选择;对主、髂、股、腘、胫动脉广泛病变的下肢动脉闭塞,为降低手术创伤和提高远期效果可能需要在—个部位进行腔内治疗,而在另一个部位需要进行开放式手术。不仅如此,血管腔内技术还广泛应用在其他传统外科中,比如消化道出血的患者可以在术中进行血管造影以帮助确认出血部位和肠切除范围;广泛肿瘤或炎性病变术中—现难以控制的出血可以通过造影和栓塞的方式来完成;创伤外科或骨科大手术可以术中进行腔静脉滤器的置入等。所有这些需要外科和腔内技术结合的手术形式都需要有新的操作平台。

传统概念的杂交由 Angelini 1996 年提出,指分期支架置入和搭桥手术用于治疗冠心病,以后延伸至大血管治疗领域。世界上第一例真正意义上的主动脉弓杂交手术报道于 1998 年 *Journal of Endovascular Surgery* 杂志。作者本想行主动脉弓切除置换,但手术无法完成,因此大胆采用了结合分支旁路和腔内修复的杂交手术的措施,并取得了成功。这种理念迅速在世界范围内传播并被广为接受。按照传统外科与腔内技术实施的时期可将杂交手术分为分期杂交和—站式杂交。而分期杂交的等待间期蕴含着更多不确定的风险,因此—站式杂交手术具有很大的吸引力。

实际上,腔内治疗血管疾病模式的变化速度远远超过了血管外科医师工作平台的发展速度。必须认识到:没有足够和良好的成像设备及器材根本无法开展工作。获得血管腔内技术操作平台无非三种形式。

1. 介入导管室 这是专门为经皮血管腔内技术而设计的操作平台。具有良好的成像设备、器材和管理系统。无疑适合很多血管疾病形式。但介入导管室通常没有外科手术

配套的小组。无菌等级、空气层流、合适人流量、手术配合团队、灯光、仪器和体位摆放都存在问题。因此,当涉及到血管解剖与吻合时,这种平台达不到临床需求。

2. 在手术室使用可移动透视设备 大多数腔内操作可使用移动透视设备完成,优点是花费小。但设备功率低,增加了手术时间,对特殊投照角度移动设备也存在问题,通常需要专门人员操作机器,在治疗长病变时并不容易。如果使用 0.014in 系统的腔内器材,分辨率也是问题,不适合未来腔内血管外科的发展。

3. 建立腔内血管外科杂交手术室 在完全符合血管外科手术条件的外科手术室内安装大型血管成像设备,使其具备血管腔内技术操作的功能,这样的杂交手术室既能满足腔内技术的要求,又能满足外科开放手术的要求,是血管杂交手术的理想场所,也为外科处理因腔内治疗出现的并发症提供了方便而快捷的条件。功能齐全的杂交手术室甚至应当包括一些血管检查设备,比如血管多普勒超声(Duplex-US)和腔内血管超声(IVUS)等。团队合作和对设备的熟悉程度将为好的手术结果提供保障。缺点是费用较高,需要与医院协调,让管理层更新理念。致力于腔内血管外科的同时应根据本单位情况营造适合发展腔内血管外科的工作平台。

随着国人生活水平的提高,血管疾病将成为国人疾病的主要疾病谱之一,这为我国血管外科的发展提出了巨大的压力和动力。如果说血管外科的蓬勃发展是疾病谱转变的需要,那么腔内血管外科的发展则是这种需要最好的表达。以技术创新为主要特征的新世纪,随着国家科研经费的不断投入,血管外科从业人员的增多,研究手段的不断推陈出新,我国腔内血管外科学必将迎来巨大发展。

(马晓辉 郭伟)