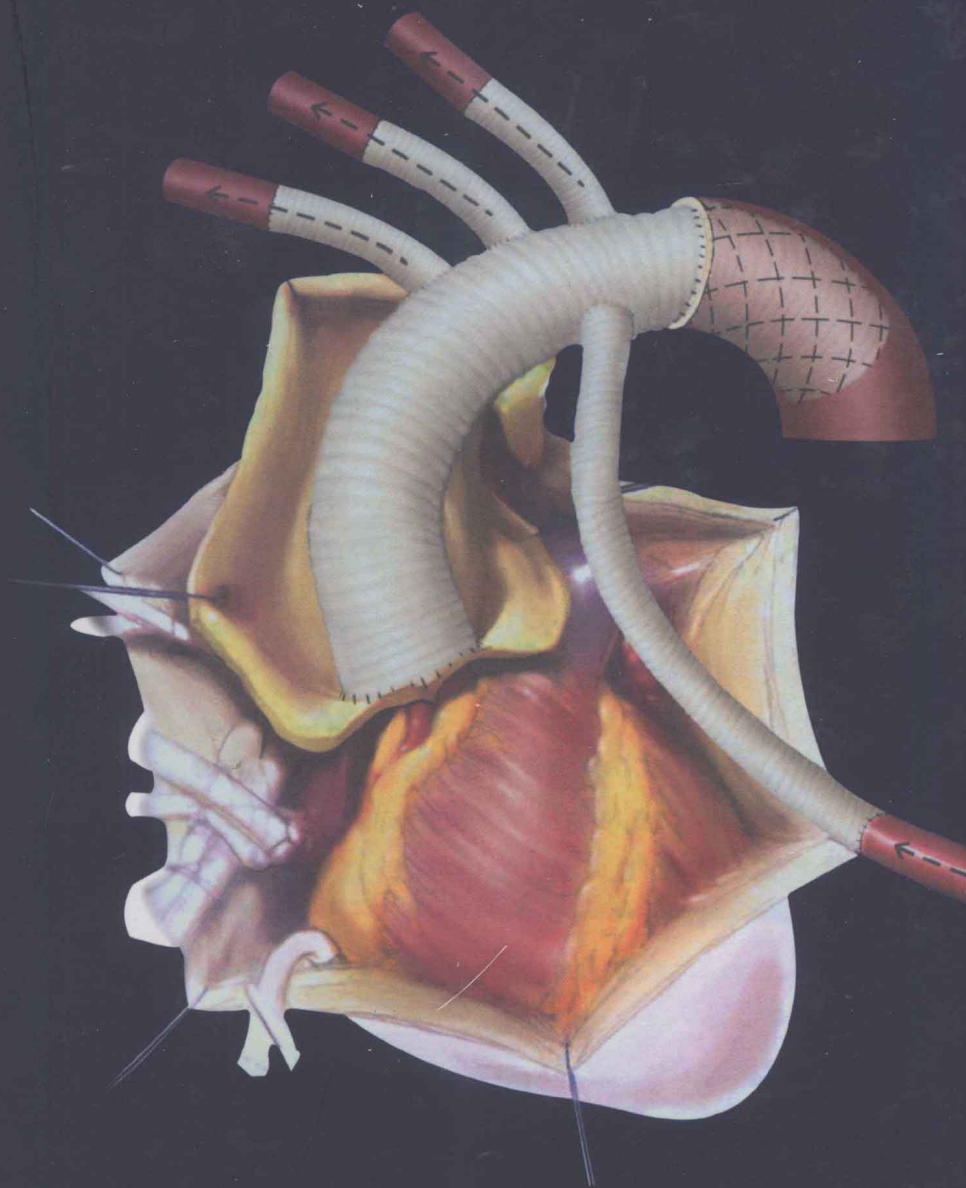


主动脉外科学

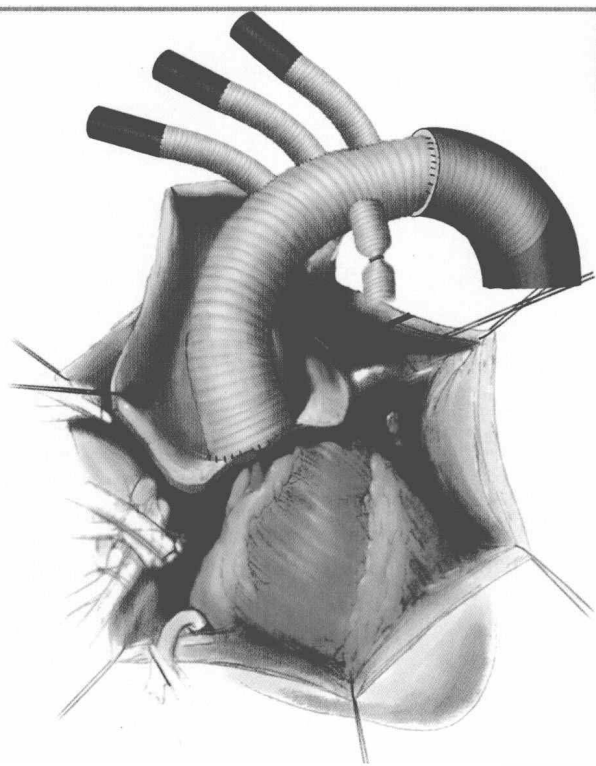
SURGERY OF THE AORTA

主编 孙立忠



主动脉外科学

SURGERY OF THE AORTA



主 编 孙立忠

副 主 编 朱俊明 刘永民
范占明 黄连军

主编助理 马维国 刘宁宁 许尚栋

编 者 (以姓氏笔画为序)

马晓海	马维国	王 珏
王晓龙	白 涛	吉冰洋
朱俊明	乔志钰	刘 楠
刘 巍	刘宁宁	刘永民
刘愚勇	齐瑞东	许尚栋
孙立忠	李 宇	李建荣
李海洋	杨 娅	杨 璟
张宏家	陈 忠	陈 雷
范占明	尚 蔚	郑 军
郑斯宏	禹纪红	俞飞成
黄连军	黄福华	常宗平
董培青	程力剑	程卫平
葛翼鹏	潘旭东	薛金熔

彩色插图 孙德刚 李国涛

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

主动脉外科学/孙立忠主编. —北京: 人民卫生出版社, 2012. 5

ISBN 978-7-117-14651-7

I. ①主… II. ①孙… III. ①主动脉疾病-心脏外科手术 IV. ①R654. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 147045 号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

主动脉外科学

主 编: 孙立忠

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京人卫印刷厂 (汇林)

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 30

字 数: 950 千字

版 次: 2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-14651-7/R · 14652

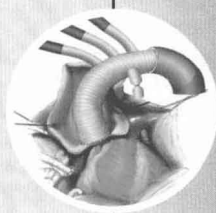
定 价: 278.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)



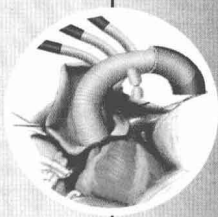
主 编 简 介



孙立忠,主任医师,教授,博士生导师,北京市大血管疾病诊疗研究中心主任,北京安贞医院心外科副主任。享受国务院政府特殊津贴,卫生部有突出贡献的中青年专家,中央保健会诊专家,中国医师协会心血管外科分会会长兼全国大血管外科专业委员会主任委员,北京市卫生系统领军人才。《中华外科杂志》、《中华胸心血管外科杂志》、《亚洲心胸血管年鉴》、《中华医学杂志英文版》、《中国体外循环杂志》、《中国心血管病研究杂志》和《心肺血管病杂志》编委。

自1983年从事心血管外科临床工作以来,独立完成和指导下级医师完成心血管外科手术6000余例,其中先天性心脏病手术2000余例,心脏瓣膜替换手术、冠状动脉旁路移植手术和主动脉手术各1200余例,心脏肿瘤等其他心血管手术200余例。是我国心血管外科领域完成手术例数最多、病种最全的专家之一。1993年至2011年间,率领其团队完成主动脉手术3000余例,包括开放性手术、腔内修复术和复合手术,总死亡率低于4%。右腋动脉插管体外循环、选择性脑灌注、保留主动脉瓣的根部替换、胸腹主动脉替换、全主动脉替换、小切口主动脉根部替换、术中神经监测、脑血流监测、腔内修复术、复合手术等多项技术在国内处于领先水平。首先提出以解剖部位、病变程度与手术方式相结合的主动脉夹层细化分型,成为主动脉夹层治疗策略研究的基础,使治疗规范化。发明术中支架血管,首创主动脉弓替换加支架象鼻手术(国际同行称为孙氏手术),应用术中支架血管替代传统象鼻,使主动脉病变的治疗范围得以拓展,适应证也扩大到所有复杂类型的夹层,取得了良好疗效。多次应邀到国外演示孙氏手术。

荣获国家科技进步二等奖3项、省部级奖励7项。承担国家和省部级科研课题16项。研制成功国产术中支架血管,获国家实用新型专利4项和发明专利1项。在国产涤纶人工血管研制方面获国家发明专利3项,实用新型专利1项。发表论文120余篇,其中SCI收录40余篇。



序 一

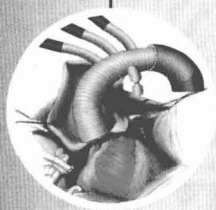
1993年,我国主动脉外科还处在比较艰苦的时期,没有专业的主动脉外科队伍,手术数量很少,死亡率很高,需要手术治疗的患者很多,我们的服务能力却较差。当时我作为阜外医院心脏外科负责人,推荐年仅33岁的孙立忠大夫将主动脉外科作为他临床主攻研究方向。时光荏苒,转眼18年过去了,孙立忠率领他的团队,不畏艰辛,披荆斩棘,攻克了一个又一个难题,其中的辛苦不言而喻,他在大血管外科领域逐步形成了具有我国特色的主动脉外科专业,也初步组成了人才梯队,并在国际学术舞台上崭露头角。他提出的主动脉夹层细化分型得到了国内外同行的普遍重视并逐步推广。他首创的主动脉弓替换加支架象鼻手术、改良胸腹主动脉替换术、改良全主动脉替换术、神经系统保护和血液保护等技术均有重要意义,促进了我国主动脉外科的发展。

孙立忠教授开创的主动脉弓替换术——“支架象鼻手术”,已在国内外多家医院应用,并被国际同行命名为 Sun's procedure 在国外开展。我赞成将这一手术方式称为“孙氏主动脉弓替换术”。

今天,孙立忠及其团队在多年实践的基础上撰写了这本《主动脉外科学》,介绍了作者的经验、创新以及本领域的最新进展。这是一部不可多得的主动脉外科专著,难能可贵。该书图文并茂,有重要临床参考价值,我相信本书对于大血管外科以及相关学科专业的同道都会有所裨益。

看到孙立忠及其团队今天的成就,深为我国主动脉外科所取得的进步而高兴。相信我国心脏与大血管外科事业将不断取得新成就。

2011年9月



序 二

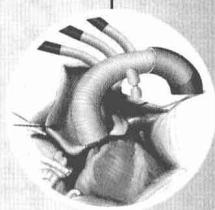
作为一名与血管打了一辈子交道的外科医生,看到《主动脉外科学》的出版,欣喜之情溢于言表。这是孙立忠教授及其团队对中国主动脉外科事业所作的又一重大贡献。

主动脉疾患病情凶险,手术难度大,死亡率高,是世界性难题。国内直到20世纪90年代初,手术死亡率仍高达20%,令人谈虎色变。想要降伏这只老虎,需要有过人的胆识、超强的耐力和忘我的工作精神,孙立忠及其团队不但做到了,而且做得非常出色。从1994年至2010年,所完成的主动脉手术达3000余例,涉及主动脉所有的部位甚至全主动脉替换,包括了开放性手术、介入治疗及复合手术,总手术死亡率低于4%。在主动脉夹层问题上细化了分型、取得了孙氏手术、全主动脉替换术等一系列成果,令国际同行刮目相看。该书是作者对这3000多例临床经验的总结,包括对各种术式的详尽介绍,涵盖了影像、麻醉、体外循环、器官保护、术后监护等重要内容;同时反映了国内外的最新进展。本书定会对广大医务工作者有所裨益,对促进国内外主动脉外科整体水平的提高很有帮助。

主动脉外科的发展日新月异,新理念、新材料、新术式不断涌现,它是心血管外科领域里一颗璀璨的明珠,其水平高低往往代表着一个国家心血管外科的水准。衷心祝愿孙立忠教授及其团队百尺竿头更进一步,引领我国主动脉外科不断走向新的辉煌。

江世端

2010年9月



前言

主动脉疾病是严重威胁人民健康的心血管疾病。即使在医疗条件和技术比较发达的美国,每年亦有 15000 人死于主动脉瘤和主动脉夹层。随着人们生活方式的现代化,高血压、动脉硬化、糖尿病等疾病高发,我国主动脉疾病的发病率快速上升。由于内科保守治疗效果差,主动脉替换手术和血管腔内修复术已成为治疗主动疾病的主要手段。目前,我国每年只有约 2000 例(即 1%)的患者能获得手术或腔内修复术等有效治疗。换言之,99% 的患者最终难以避免丧失基本生活工作能力乃至死亡的厄运,给社会和家庭带来了沉重负担。

主动脉外科因其高风险而令人望而生畏,同时又激励着无数医学工作者降服病魔。在我国,主动脉外科起步虽早,但一路艰辛曲折,医生“披星戴月”、患者“血流成河”、家属“人财两空”曾经是主动脉外科的真实写照。“虽千万人吾往矣”,几代医者下定决心,不懈努力,百折不挠,艰苦奋斗。从 20 世纪 90 年代中期开始,我国主动脉外科突飞猛进,主动脉弓置换、低温下单侧顺行脑灌注、胸腹主动脉替换、全主动脉替换、保留瓣叶的主动脉根部替换、主动脉夹层细化分型、孙氏手术、腔内修复术、复合手术等一系列成果相继问世,几个大型心血管病中心的主动脉外科水平已经接近发达国家。尽管美国克里夫兰医学中心作为全球翘楚,其主动脉外科年手术量为 1000 例,而北京安贞医院每年的主动脉手术量已逾 900 例。在主动脉夹层的外科治疗方面,我国已跻身国际领先行列,孙氏手术已经走向世界,用多分支人工血管进行胸腹主动脉替换,独特的肋间动脉重建方法属于国际首创。

然而,我们也清醒地看到,与发达国家相比,我国主动脉外科尚有明显的差距,尤其是全国整体水平偏低,地域差距悬殊。很多重要问题,例如进一步降低手术死亡率、减少并发症;加强器官保护;主动脉疾病的基本治疗策略;新的治疗手段、材料和技术及其中远期疗效;更富成效地培训医生,使更多医院能够独立开展主动脉手术等,仍需进一步加强探索。为了及时总结我国主动脉外科的实践经验,介绍国外的最新技术进展,推动我国主动脉外科整体水平的不断提升,我们组织编写了这部《主动脉外科学》。

本书内容涵盖主动脉疾病的影像学诊断(CT、磁共振、超声)、外科手术、麻醉、体外循环、术后监护、材料学(人工血管、覆膜支架、支架血管)、器官保护(神经系统保护、血液保护)等领域,力求反映国内外的最新进展。作者均为临床一线的中青年医生,许多内容源于自身实践经验的总结。书中包含大量的插图,其中的 X 线、CT、磁共振、超声等影像均来自我们的患者。各种术式的图谱,则由医学美术师精心绘制,力求简明直观地表现手术的步骤与技巧。

从一定意义上说,本书是我国主动脉外科发展历程中的一个阶段性总结。付梓之际,我们心怀忐忑而充满期待,希望此书能够对同仁有所裨益,为我国主动脉外科的发展尽绵薄之力。作者们心怀责任感和使命感,在繁忙的临床工作之余编写各个章节,虽经反复

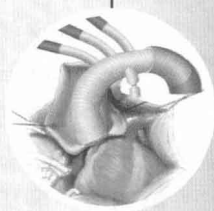
推敲,疏漏误讹必所难免,敬祈同道查毫指瑕,不吝赐教,为本书日后修订再版打下基础。

主动脉外科一贯有赖于多学科协作和团队精神,本书同样是集体智慧的结晶。在此,向我的同事及所有为本书出版作出贡献的人们致以衷心谢意。同时,深深感谢我们的患者,他们交付生命重望的信任,是激励我们为降伏病魔而钻研技术、提高疗效的巨大动力。最后,还要真诚感谢我们的学界前辈,我国主动脉外科今天取得的巨大成就,凝结着他们艰苦卓绝的努力。

“路漫漫其修远兮,吾将上下而求索”,愿以屈原的名句与业界同仁共勉。衷心希望更多的患者能够得到及时有效的救治,祝愿我国的主动脉外科事业乘势前进,更上层楼。

孙立忠

2011年9月18日



目 录

上篇 主动脉外科基础

第一章 主动脉外科发展史	2
第一节 主动脉外科的萌芽(公元前 3500 年~18 世纪末)	2
第二节 主动脉外科的发展初期(1817~1888)	3
第三节 主动脉外科发展中期(1888~1950)	4
第四节 现代主动脉外科的建立(1950 年至今)	5
第五节 中国主动脉外科的发展史	7
第二章 主动脉正常解剖及常见变异	12
第一节 主动脉正常解剖	12
一、主动脉根部	12
二、窦管交界	14
三、升主动脉	14
四、主动脉弓	14
五、主动脉峡部和胸降主动脉	15
六、腹主动脉	16
七、主动脉分区	16
八、主动脉组织学	16
第二节 主动脉的解剖变异	17
一、主动脉发生学	17
二、主动脉根部的变异	18
三、冠状动脉的变异	18
四、主动脉弓和头臂动脉的解剖变异	19
五、胸降主动脉的解剖变异	23
第三章 主动脉外科材料学	25
第一节 人工血管的发展史	25
第二节 人工血管分类	26
一、编织型人工血管	26
二、非编织型人工血管	28
第三节 人工血管的浸渍涂层	28
一、涂层材料	29
二、交联剂	30
三、浸渍涂层的方法	30

四、消毒方法	30
五、常见的浸渍涂层人工血管	30
六、涂层人工血管和血液渗漏	30
七、减少操作和感染	31
八、急性血栓形成的发生率	31
九、全身炎症反应	33
十、人工血管在受体内的愈合	33
第四节 展望	34
一、抗生素负载	34
二、人工血管内皮化	34
三、其他血管组成材料	35
四、腔内支架人工血管	35
五、其他	36
第五节 结论	36
 第四章 主动脉疾病的 X 线胸片和血管造影	38
第一节 主动脉疾病的 X 线胸片	38
一、X 线胸片检查	38
二、X 线胸片在主动脉疾病诊断中的应用	39
第二节 主动脉疾病的血管造影	40
一、数字减影血管造影	40
二、主动脉造影技术	42
三、主动脉造影在主动脉疾病中的应用	45
 第五章 主动脉疾病的计算机体层摄影	49
第一节 主动脉 CTA 的扫描模式及后处理技术	49
一、扫描模式	49
二、主动脉 CTA 的图像后处理技术	52
第二节 造影剂及辐射剂量的控制	55
一、造影剂的合理应用	55
二、辐射剂量的控制	55
第三节 主动脉疾病 CT 检查的个性化策略	55
一、主动脉夹层	56
二、主动脉瘤	59
三、主动脉壁内血肿	61
四、主动脉穿透性溃疡	63
五、主动脉损伤	65
六、主动脉缩窄	65
七、主动脉炎	66
八、主动脉介入或手术治疗后随访	66
 第六章 主动脉疾病的磁共振成像	72
第一节 主动脉 MRI 检查技术	72
一、自旋回波序列	72

二、梯度回波序列	74
三、MRI 血流测量	74
四、MRI 血管成像	75
第二节 常见主动脉疾病的 MRI 表现	76
一、先天性主动脉畸形	76
二、主动脉瘤	78
三、主动脉夹层	81
四、其他胸主动脉疾病	83
第七章 主动脉疾病的超声影像学	87
第一节 超声心动图的常用技术、检查方法和正常表现	87
一、二维超声心动图	87
二、M 型超声心动图	92
三、多普勒超声心动图	92
四、经食管超声心动图	93
五、血管内超声	95
第二节 主动脉疾病超声检查的适应证与禁忌证	96
一、经胸超声心动图	96
二、经食管超声心动图	96
第三节 主动脉夹层	97
一、概述	97
二、病理	97
三、超声心动图表现	98
四、诊断与鉴别诊断	102
第四节 非典型主动脉夹层	102
一、概述	102
二、病理	103
三、超声心动图表现	103
四、诊断与鉴别诊断	104
第五节 真性主动脉瘤	104
一、概述	104
二、病理	105
三、超声心动图表现	105
四、诊断与鉴别诊断	107
五、临床应用价值	107
第六节 主动脉窦瘤	108
一、概述	108
二、病理	108
三、超声心动图表现	108
四、诊断与鉴别诊断	111
第七节 马方综合征	112
一、概述	112
二、超声心动图表现	112
三、诊断与鉴别诊断	113

四、临床应用价值	113
第八节 假性主动脉瘤	113
一、概述	113
二、超声心动图表现	113
三、鉴别诊断	114
第九节 白塞病	114
一、概述	114
二、病理	115
三、超声心动图表现	115
四、临床应用价值	115
第十节 主动脉创伤	116
一、概述	116
二、病理	116
三、超声心动图表现	116
第十一节 大动脉炎	117
一、病理	117
二、超声表现	118
三、诊断要点	119
第十二节 主动脉动脉粥样硬化	119
一、病理	119
二、超声心动图表现	119
三、诊断要点	119
第十三节 主动脉缩窄	119
一、病理	119
二、超声心动图表现	120
三、诊断和鉴别诊断	121
第十四节 主动脉弓中断	122
一、病理	122
二、超声心动图表现	122
三、诊断和鉴别诊断	123
第十五节 先天性血管环	124
一、病理	124
二、超声心动图表现	124
第十六节 急性动脉栓塞	125
一、病理	125
二、超声表现	125
第八章 主动脉夹层及其特殊类型	127
第一节 主动脉夹层	127
一、概述	127
二、分型	131
三、临床表现	136
四、影像学诊断	137
五、自然病程	146

六、治疗	146
七、治疗结果	148
八、展望	150
第二节 主动脉壁内血肿	150
一、病因和发病机制	151
二、自然病程和预后	152
三、影响预后的因素	154
四、影像学诊断	156
五、治疗	159
第三节 穿透性动脉粥样硬化性溃疡	159
一、临床表现和影像学诊断	160
二、治疗和预后	161
第九章 主动脉真性动脉瘤	164
第一节 胸主动脉瘤	164
一、病因及预后	164
二、病理解剖和病理生理	165
三、分类	166
四、临床表现及诊断	168
五、治疗	169
第二节 腹主动脉瘤	171
一、病因和预后	171
二、分类与病理生理	172
三、临床表现和诊断	173
四、治疗	173
第十章 主动脉假性动脉瘤	176
第一节 病因和病理生理	176
第二节 临床表现和影像学诊断	177
一、临床表现	177
二、影像学诊断	178
第三节 手术治疗	178
一、术前评估	178
二、外科手术	179

下篇 主动脉外科手术学

第十一章 主动脉疾病的内科治疗和术前准备	186
第一节 主动脉疾病的内科治疗	186
一、主动脉夹层	186
二、主动脉瘤	190
三、主动脉狭窄	190
第二节 主动脉疾病的术前准备	190
一、循环功能	190

二、呼吸功能	191
三、肾脏功能	191
四、凝血功能	192
五、其他脏器功能	192
第十二章 主动脉手术的麻醉	194
第一节 概述	194
第二节 麻醉	194
一、术前评估与准备	194
二、麻醉方法	197
三、术中监测	199
四、术中病理生理改变和处理	201
第十三章 主动脉外科手术的体外循环管理	213
第一节 概述	213
第二节 主动脉疾病的分类和主动脉夹层的分型	214
一、主动脉疾病的分类	214
二、主动脉瘤的分类	214
三、主动脉夹层分型	214
第三节 术前访视和体外循环前准备	215
一、术前访视	215
二、体外循环机、变温设备、相关的体外循环监测设备的准备	216
三、体外循环相关的辅助设备的应用	217
第四节 体外循环物品的准备和预充	218
一、体外循环物品的准备	218
二、预充、血液稀释和超滤	219
三、药物的预充和使用	219
第五节 体外循环方法	220
一、升主动脉手术的体外循环管理策略	220
二、常温单纯阻断合并血泵法血液回输的管理	222
三、单纯左心转流的体外循环管理	222
四、股(髂)静-动脉转流	223
五、深低温停循环选择性脑灌注	224
六、全主动脉替换术的体外循环管理	225
七、上、下半身同时灌注法(双泵双管)	226
八、夹层动脉瘤术中意外	227
第十四章 主动脉外科体外循环插管和体外循环方式的选择	228
第一节 体外循环插管部位及技术	228
一、动脉插管部位	228
二、腋动脉插管技术	229
三、静脉插管部位	230
四、股(髂)静脉插管技术	230
五、心内(左心)引流管	230

第二节 体外循环方式的选择	231
一、常温非体外循环	231
二、中低温体外循环	232
三、深低温停循环+脑部低流量灌注	233
四、深低温停循环	233
第十五章 主动脉外科的神经系统保护与血液保护	235
第一节 神经系统保护	235
一、中枢神经系统损伤的发病机制及病理生理	235
二、主动脉手术的中枢神经保护措施	237
三、中枢神经系统保护的研究进展	240
四、神经系统保护药物研究	244
第二节 血液保护	246
一、体外循环大血管手术后凝血功能障碍	246
二、大血管手术围术期血液保护措施	249
三、自体血液保护	251
四、大血管术后患者的处理	254
第十六章 主动脉根部手术	257
第一节 概述	257
一、主动脉根部的解剖特点	258
二、病理生理改变	258
三、手术时机选择	259
四、麻醉和体外循环方法	259
第二节 主动脉根部成形	260
一、历史回顾	260
二、手术指征	260
三、手术方法	260
四、技术要点	260
第三节 Bentall 手术	261
一、历史回顾	261
二、手术指征	261
三、手术方法	262
四、技术要点	263
五、手术结果	266
第四节 David 手术	266
一、历史回顾	266
二、手术方法	269
三、术后并发症及处理	271
第十七章 升主动脉及主动脉弓部手术	273
第一节 升主动脉手术	273
一、概述	273
二、手术适应证和禁忌证	275

三、手术方法	276
四、临床结果	280
第二节 主动脉弓部手术	280
一、概述	280
二、分型和手术相关问题	282
三、技术要点和难点	284
第三节 特殊问题及处理	295
一、急性 A 型主动脉夹层	295
二、慢性 A 型主动脉夹层	296
三、出血	297
四、冠状动脉缺血	297
五、中枢神经系统并发症	297
六、急性肺损伤	298
七、疗效评价	298
第十八章 孙氏手术	301
第一节 历史回顾	301
第二节 主动脉弓及降主动脉解剖	301
一、主动脉弓解剖	301
二、胸降主动脉解剖	302
第三节 孙氏手术的临床应用	303
一、适应证	303
二、麻醉基本方法	303
三、体外循环基本方法	303
四、手术步骤	304
第四节 技术难点与对策	306
一、右侧腋动脉显露困难	306
二、头臂血管游离困难	306
三、周围组织损伤	307
四、左锁骨下动脉吻合困难	307
五、支架血管植入困难	307
六、右侧腋动脉插管失败	307
七、远端吻合口出血	307
八、人工血管主血管打折扭曲	307
第五节 手术并发症及防治	308
一、出血	308
二、神经系统并发症	308
三、截瘫	308
四、支架血管梗阻或植入假腔	308
第十九章 胸降主动脉瘤	310
第一节 概述	310
一、病因与发病机制	310
二、临床表现	310

三、诊断	311
四、鉴别诊断	311
第二节 手术治疗	311
一、手术适应证	312
二、手术禁忌证	312
第三节 胸降主动脉手术	312
一、体外循环方法	312
二、手术方法	313
第四节 并发症及处理	317
一、截瘫	317
二、肾衰竭	317
三、术后出血	317
第五节 手术治疗效果	317
第二十章 胸腹主动脉瘤	319
第一节 概述	319
一、病因与发病机理	319
二、病理分型	319
三、临床表现及诊断	320
四、手术适应证	320
第二节 手术治疗	320
一、手术种类	320
二、手术方法	321
三、技术要点	325
第三节 并发症及处理	326
一、截瘫	326
二、肺损伤	326
三、肾衰竭	326
四、出血	327
五、肠麻痹	327
六、感染	327
七、食管损伤	327
八、脑部并发症	327
九、心脏并发症	327
第四节 临床结果	327
第二十一章 腹主动脉瘤	329
第一节 概述	329
一、病因与病理	329
二、临床表现	330
第二节 诊断与鉴别诊断	330
一、辅助检查	330
二、诊断	331
三、鉴别诊断	331