

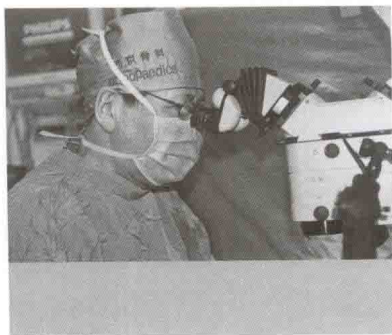
Microsurgical
Orthopaedics

显微骨科学

主 编 裴国献



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



显微骨科学

Microsurgical Orthopaedics

主 编 裴国献

副主编 张长青 赵德伟 劳 杰
柴益民 徐永清 王剑利

编 者 (以姓氏汉语拼音为序)

毕 龙	第四军医大学西京医院	石 磊	第四军医大学西京医院
柴益民	上海市第六人民医院	陶惠人	第四军医大学西京医院
丛 锐	第四军医大学西京医院	王剑利	解放军第八十九医院
丁文彬	第二军医大学长海医院	王 箭	广州医科大学附属第三医院
丁小珩	解放军第四〇一医院	魏宽海	南方医科大学南方医院
范新宇	成都军区昆明总医院	吴 涛	武警广东省总队医院
付 苏	南方医科大学南方医院	相大勇	南方医科大学南方医院
顾立强	中山大学附属第一医院	徐永清	成都军区昆明总医院
侯春林	第二军医大学长征医院	喻爱喜	武汉大学中南医院
金 丹	南方医科大学南方医院	张长青	上海市第六人民医院
劳 杰	上海华山医院	张 春	浙江省立同德医院
黎晓华	同济大学附属同济医院	张大伟	第四军医大学西京医院
李 靖	第四军医大学西京医院	张少成	第二军医大学长海医院
林浩东	第二军医大学长征医院	张世民	同济大学附属同济医院
刘 勇	解放军第八十九医院	张英琪	同济大学附属同济医院
陆晟迪	上海市第六人民医院	赵德伟	大连大学附属中山医院
潘朝晖	解放军第八十九医院	赵广跃	第四军医大学西京医院
邱 兴	大连大学附属中山医院	郑灿镔	成都军区昆明总医院
芮永军	无锡第九人民医院	朱庆棠	中山大学附属第一医院
桑宏勋	第四军医大学西京医院	朱跃良	成都军区昆明总医院

主编助理 张大伟 段春光 黄景辉 江慧杰

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

显微骨科学/裴国献主编. —北京: 人民卫生出版社, 2016

ISBN 978-7-117-22348-5

I. ①显… II. ①裴… III. ①骨疾病-显微外科学
IV. ①R68

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 064737 号

人卫智网 www.ipmph.com 医学教育、学术、考试、健康,
购书智慧智能综合服务平台
人卫官网 www.pmph.com 人卫官方资讯发布平台

版权所有,侵权必究!

显微骨科学

主 编: 裴国献

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: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 33

字 数: 1022 千字

版 次: 2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-22348-5/R · 22349

定 价: 235.00 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市场营销中心联系退换)



主编简介

裴国献 医学博士,主任医师,军队专业技术二级,文职一级教授,博士研究生导师。现任第四军医大学西京骨科医院院长、全军骨科研究所所长、《中华创伤骨科杂志》总编辑。曾先后担任第五届国务院学位委员会学科评议组成员、国家“生物材料与组织器官修复”重点项目专家组成员、国家科学技术进步奖评审专家、国家自然科学基金委员会评审专家、中华医学科技奖评审专家、国际首届复合组织异体移植学会秘书长、亚洲创伤骨科学会理事、中华医学会医学工程学分会数字骨科学组组长、中华医学会显微外科学分会第七届委员会主任委员等学术职务;SICOT 中国部数字骨科学会主任委员;为我国异体肢体移植和数字骨科学的开拓者。

裴国献教授为我国著名的骨科专家,40 余年来一直从事创伤骨科临床与骨再生医学研究。创立了肢体严重战、创伤救治的多项新理论和新技术,形成了较为完整的理论及临床救治体系,取得了多项具有国际首创、亚洲领先及国内第一的创新性成果。在国际上首次报道四肢同时离断再植成功;首创下肢严重创伤避免截肢的“双桥式皮瓣移植”修复新技术;开创了亚洲异体肢体移植的先河,成功开展了亚洲第 1、2 例(世界第 3、4 例)异体手移植术,被评为 2000 年度“中国医药科技十大新闻”。为国内骨再生医学研究开拓者之一,在国际上率先提出“血管、神经与组织工程化组织和器官同步构建”的新理论并成功构建。最先提出“数字骨科学”概念,牵头成立了中华医学会医学工程学分会数字骨科学组;率领团队在国内最先开展 3D 打印金属假体植入及骨科机器人手术。主编专著 16 部,以第一作者及通讯作发表 SCI 36 篇;主持国家 863 重大专项、国家 973 项目、国家自然科学基金重点项目、军队杰出中青年人才基金、军队重点基金等 21 项。以第一完成人获成果奖 15 项,其中国家科技进步二等奖 1 项、省(军队)科技进步一等奖 3 项、教育部自然科学一等奖 1 项、全军重大科技成果奖 2 项,国家发明专利 6 项。先后被授予“全国首届中青年医学科技之星”、“国家级有突出贡献的中青年科学技术专家”、“全国百千万人才工程首批人选”等称号;2000 年获“军队科技金星”;2001 年被总后勤部确定为首批“总后院士后备人选”;2002 年获“军队专业技术重大贡献奖”;2003 年获“军队优秀人才 I 类岗位津贴”;2006 年被中央组织部批准为“中央直接掌握联系的高级专家”;2014 年领衔骨科团队荣获总后勤部“三星人才创新团队”奖。





前言

显微外科作为当代外科领域的一门新兴学科,经过半个多世纪的发展,目前已达到了一个至高的技术水平,有力提升了外科学的技术水平,极大地推动了外科学的整体发展。中国的显微外科一直在国际上处于领先水平,其大量的临床病例,高难、奇特、创新的手术案例、优异的手术疗效及临床医生精湛、绝妙的镜下手术技巧,赢得了全球同行的认可与赞许。显微外科学,是我国医学真正能够在国际上称雄的学科之一。

2013年应 Springer 出版社的邀请,组织我国显微骨科专家撰写一部有关显微外科技术在骨科领域应用的英文版专著,全世界发行。考虑到本部专著的读者群,我国医生将会占有一定数量及国内读者阅读英文专著时的掣肘等原因,同时为增加本专著的读者群、更广范围的惠及我国临床医生,故向 Springer 出版社提出:在编撰、出版英文版的同时,建议同期出版其中文版。经协商, Springer 出版社同意出版中文版本,并同意交付人民卫生出版社出版发行。中文版本内容基本同英文版,只是在文字方面作了适当增加。

显微外科最早在全球引起轰动、并真正受到世界关注,是源于 1963 年我国骨科专家陈中伟的断肢再植成功;同时在外科所有领域中,显微外科技术在骨科开展的最为广泛、数量最多、种类最广、技术队伍最强。然而,作为专题介绍显微外科技术在骨科领域应用的专著还为数不多。外文版相关专著仅有 1988 年 Robert W. H. Pho. 主编出版的一部: *MICROSURGICAL TECHNIQUE IN ORTHOPAEDICS*, 由 Butterworth-Heinemann 出版社出版。

本书定名为《显微骨科学》(*Microsurgical Orthopedics*), 特点在于从显微外科角度,突出显微外科技术在骨科临床的实际应用,系统叙述骨科领域中的严重创伤、疑难疾病采用显微外科技术进行修复、重建、治疗和再生。从骨科学角度重点介绍了显微骨科的发展历程、基本技术、围术期处理、断肢(指)再植、手(拇)指再造、各种组织瓣(皮瓣、肌皮瓣、肌肉瓣、筋膜瓣、复合组织瓣、小关节、骨瓣、骨膜瓣及周围神经)移植的手术原则、适应证、手术技巧和术后处理。在上述章节中,特别强调近年来的一些新的理论、新的理念、已达成共识的观点、新的技术、新的诊断方法、新的检测设备、新的研究成果等的体现。对于近年来新开展的异体肢体移植、再生医学和组织工程技术在骨科的应用也进行了较为详细的专章介绍。

本书是首部系统介绍显微外科技术在骨科领域应用的专著,反映了该领域最近几年来的最新进展与发展动向,代表了目前国际上该领域的临床最新技术水平,是一部系统、新颖、实用的权威性专著,有较强的实际参考价值。在本书成稿、付梓之际,特别感谢各位作者在繁忙的临床工作之余所付出的辛勤劳动;感谢张大伟、黄景辉、段春光、江慧杰四位主编助理在本书组织、协调、文字整理方面的付出;特别感谢人民卫生出版社参与本书策划、编辑及设计人员所给予的指导、支持和所付出的辛勤劳动。

由于作者均为来自不同单位临床第一线的医生,临床工作极为繁忙,因此很难达到写作风格统一、水平一致;不妥之处,还望同道不吝雅正。

裴国献

2015 年 8 月于西安

目 录



第一章 显微骨科概述	1	三、全身麻醉	14
第一节 显微骨科发展简史	1	四、神经阻滞麻醉与全麻的复合	14
第二节 显微骨科应用范围	2	第三节 显微骨科术中监测	14
一、再植外科	2	第四节 显微骨科术后监测和护理	15
二、再造外科	2	一、总原则	15
三、神经修复	2	二、观察指标	15
四、组织移植	2	三、血管危象的处理	16
五、在其他外科领域的应用	2	四、护理	17
第三节 显微骨科手术适应证	2	第五节 显微骨科手术常用药物	18
第四节 显微骨科的发展趋势	3	一、抗血管痉挛治疗	18
第二章 显微骨科基本技术	4	二、抗血栓治疗	19
第一节 显微外科技术基本操作	4	三、抗感染治疗	20
一、显微外科器械	4	四、显微神经缝合术后的药物治疗	20
二、基本技术训练	5	第四章 断肢再植术	22
第二节 显微血管吻合技术	6	第一节 概述	22
一、显微血管吻合的基本原则	6	第二节 四肢应用解剖	22
二、显微血管吻合方法	6	一、臂上部断面结构	23
第三节 显微神经缝合技术	7	二、臂中部断面结构	23
一、神经缝合术种类	7	三、臂下部断面结构	23
二、神经缝合方法	7	四、前臂上部断面结构	23
第四节 显微肌腱缝合技术	8	五、前臂中部断面结构	24
第三章 显微骨科围术期处理	9	六、前臂下部断面结构	24
第一节 术前计划与准备	9	七、股上部断面结构	24
一、手术团队要求和准备	9	八、股中部断面结构	25
二、再植	9	九、股下部断面结构	25
三、游离皮瓣转移术	11	十、小腿断面结构	25
四、周围神经的术前准备	12	第三节 肢体离断分类	26
第二节 显微骨科手术麻醉	12	一、根据创伤的因素分类	26
一、臂神经丛阻滞麻醉	12	二、根据离断程度分类	27
二、连续硬膜外阻滞	13	第四节 断肢再植适应证	27
		一、患者的全身情况	27

二、离断肢体的完整性	27	四、物理治疗	51
三、再植时限	28		
四、再植的肢体应有一定功能与外观	28	第六章 断指再植	52
第五节 断肢的急救处理	28	第一节 手指应用解剖	52
一、现场急救	28	一、手指皮肤筋膜的解剖和有关结构	52
二、急诊室处理	28	二、手指的动脉和静脉	52
第六节 断肢再植手术	29	三、手指的肌腱、神经	52
一、手术前的准备和麻醉	29	四、指骨及指间关节	53
二、清创术	29	第二节 断指分类	53
三、再植手术	31	第三节 再植适应证	54
四、断肢再植术后处理	35	第四节 断指再植顺序	54
第七节 断肢再植后期处理与康复治疗	38	一、清创	54
一、断肢再植术后的康复治疗	38	二、骨与关节的内固定	56
二、断肢再植的后期处理	39	三、肌腱的修复	56
三、断肢再植的功能评定	40	四、血管的修复	57
		五、指神经的修复	58
第五章 断掌再植	44	六、术中血管危象的处理	58
第一节 手掌应用解剖	44	七、包扎	58
一、腕、掌部离断平面的划分	44	八、逆行再植法	58
二、腕、掌部各区段解剖特点	44	第五节 双侧多指离断的再植	59
第二节 断掌分型与再植特点	45	一、概况	59
一、以掌部动脉解剖位置分型	45	二、致伤原因及适应证	59
二、以掌部解剖为基础分型	45	三、指体冷藏	59
三、以断掌形状分型	45	四、再植顺序	59
四、以手掌是否完全离断分型	46	第六节 手指多节段离断的再植	59
五、断掌再植特点	46	一、特点和适应证	59
第三节 断掌再植适用证	47	二、再植顺序与方法	60
一、全身情况	47	三、再植的特点及注意事项	60
二、年龄	47	第七节 撕脱性离断再植	60
三、再植时限	47	一、拇手指旋转撕脱性离断再植国内外 进展	60
四、断掌状态	47	二、拇指旋转撕脱性离断再植的手术 方法	61
第四节 断掌再植手术	48	三、手指撕脱性离断的再植	63
一、彻底清创	48	第八节 小儿断指再植	63
二、骨关节处理	48	一、小儿断指再植的意义及现状	63
三、血管吻合是再植成败的关键	48	二、再植的特点及适应证	63
四、神经的处理	48	三、骨与关节的处理	63
五、肌腱修复	49	四、再植中注意的问题	64
六、皮肤覆盖	49	五、术后处理	64
七、术后观察与处理	49	第九节 指尖离断再植	65
第五节 功能康复	50	一、指尖解剖	65
一、主动、被动功能练习	50	二、指尖离断分型	65
二、尽量缩短肢体制动时间	51		
三、运动训练	51		

三、受伤原因及适应证	65	四、注意事项	85
四、手术方法	66	五、典型病例	85
五、手术注意事项	66	第六节 踇趾甲皮瓣与第二足趾趾骨组合	
六、术后处理	66	移植再造手指	86
第十节 手指移位再植	67	一、适应证	86
一、手指移位再植定义	67	二、手术方法	86
二、手指移位再植的方法	67	三、优缺点	87
三、手术注意事项	67	四、注意事项	87
第十一节 伴有组织缺损的断指再植	67	五、临床病例	87
一、断指伴皮肤、血管缺损	67	第七节 指尖再造	88
二、断指伴皮肤、肌腱缺损	68	一、适应证	88
三、伴随皮肤、骨复合组织缺损	68	二、手术方式	88
四、特殊的复合组织缺损:手指环形组织		第八节 特殊情况再造	91
缺损	68	一、指甲部分缺失的修饰性再造	91
第十二节 再植后晚期功能重建术	69	二、踇趾趾腹皮瓣与第二足趾寄生	
一、关节重建	69	移植术	93
二、对掌功能重建	70	三、第2足趾与踇趾甲瓣寄生移植术	95
第十三节 断指再植的功能评价	70	第九节 手指全形再造	96
第七章 拇、手指再造	72	一、手指Ⅰ度缺损全形再造	96
第一节 概述	72	二、双拇甲骨皮瓣拼合移植再造手指	99
第二节 手指再造相关解剖	73	三、手指Ⅱ~Ⅲ度缺损再造	102
一、第1跖背动脉解剖	73	四、手指Ⅳ~Ⅴ度缺损全形再造	103
二、足部皮肤特点	76	五、手指Ⅵ度缺损全形再造	106
三、足部组织瓣分区	76	六、技术要点	110
四、足部动脉解剖	77	第八章 皮瓣、肌皮瓣移植	112
五、足部静脉解剖	78	第一节 皮瓣概述	112
六、足部神经	78	第二节 皮瓣的血管解剖学	112
第三节 第二足趾移植再造拇指	79	一、皮肤的动脉来源	112
一、适应证	79	二、皮肤的静脉回流	113
二、手术设计	79	第三节 皮瓣的分类	114
三、手术方法	79	一、皮瓣的血供分类	115
四、临床病例	81	二、按瓣部结构分类	117
第四节 足趾移植再造手指	82	三、按蒂部结构分类	117
一、手指缺损的分度	83	第四节 皮瓣的临床应用原则	117
二、适应证	83	一、皮瓣的选用原则	117
三、手术设计	83	二、皮瓣的设计原则	118
四、手术方法	83	第五节 皮瓣的手术转移技术	119
五、临床病例	84	一、受区准备	119
第五节 第二足趾改形移植再造拇、手指	85	二、皮瓣设计	119
一、适应证	85	三、皮瓣切取	119
二、手术方法	85	四、皮瓣转移	119
三、优缺点	85	五、供区处理	121

第六节 皮瓣移植的病理生理学	121	二、背阔肌皮瓣	149
一、影响皮肤血流量的因素	121	三、胸脐皮瓣	151
二、影响毛细血管内外体液交流(水肿) 的因素	123	四、腹股沟皮瓣	153
三、皮瓣移位术后的病理生理过程	123	五、腓肠神经营养血管皮瓣	154
四、影响受区新生血管长入皮瓣的 因素	123	六、前臂骨间背侧皮瓣	158
五、促进皮瓣成活的化学药物	124	第九章 复合组织瓣移植	162
第七节 筋膜皮瓣	125	第一节 概述	162
一、筋膜皮瓣的定义	125	第二节 复合组织瓣的分类	162
二、筋膜血管网	125	一、单一血管蒂供养复合组织瓣	162
三、筋膜皮瓣的特点与适应证	126	二、多血管蒂供养复合组织瓣	162
四、筋膜瓣与筋膜皮下组织瓣	126	第三节 复合组织瓣手术适应证	163
五、皮神经营养血管皮瓣	127	第四节 复合组织瓣应用原则	163
第八节 肌皮瓣	128	第五节 复合组织瓣手术要点	163
一、肌肉血供的类型与肌瓣分类	129	一、以肩胛下血管为蒂的复合组织瓣	163
二、肌皮瓣的特点与适应证	130	二、以旋股外侧血管为蒂的复合 组织瓣	164
三、肌皮瓣的临床应用原则	130	三、以腓动脉血管为蒂的复合组织瓣	164
第九节 穿支皮瓣	132	第六节 常用复合组织瓣	164
一、皮肤的穿支血管	132	一、以肩胛下动脉为蒂的复合组织瓣	164
二、穿支皮瓣的分类与发展	133	二、以旋股外侧血管为蒂的复合 组织瓣	165
三、穿支皮瓣的供区	133	三、以腓动脉血管为蒂的复合组织瓣	165
四、穿支皮瓣的临床应用	134	第七节 复合组织缺损显微修复	166
五、穿支皮瓣的优缺点	137	一、复合组织缺损的重建目标	166
六、穿支皮瓣的命名	137	二、复合组织缺损的重建原则	166
七、穿支皮瓣的概念争论	138	三、复合组织缺损中软组织重建	166
第十节 其他类型的皮瓣	139	四、复合组织缺损中骨重建	166
一、真皮下血管网皮瓣	139	五、复合组织瓣的移植修复	166
二、静脉皮瓣	139	第十章 小关节移植	169
三、感觉皮瓣	141	第一节 概述	169
四、预构皮瓣	141	第二节 小关节移植适应证	170
五、远端蒂皮瓣与逆行岛状皮瓣	142	一、外伤性关节强直	170
第十一节 影响皮瓣成活的因素与防治 措施	142	二、关节缺损	170
一、术后并发症	142	三、关节炎性晚期畸形	170
二、影响皮瓣成活的因素	143	四、先天性关节畸形	170
三、防治措施	143	第三节 跖趾关节移植	170
第十二节 皮瓣移植的功能评价	144	一、局部解剖	170
一、皮瓣的成活率及成活质量评价	144	二、修复掌指关节的手术方法	171
二、皮瓣的功能评价	144	第四节 趾间关节移植	172
三、患者评价	144	一、局部解剖	172
第十三节 常用的皮瓣、肌皮瓣供区	146	二、适应证	173
一、股前外侧皮瓣	146		

三、手术方法	173	八、创面的闭合原则	197
第五节 半关节移植	173	九、术后处理	198
第六节 同种异体关节移植	173	第二节 肩腋部软组织缺损显微修复	198
一、异体关节的来源及保存	174	一、修复原则	198
二、适应证	174	二、修复方法	198
三、手术方法	174	第三节 肘部软组织缺损显微修复	200
第七节 术后功能康复	174	一、修复原则	200
一、适时拔除内固定	174	二、修复方法	200
二、及时进行主动伸屈关节活动锻炼	175	第四节 腕部软组织缺损显微修复	201
三、被动功能锻炼	175	一、修复原则	201
四、促进功能康复的其他辅助疗法	175	二、修复方法	201
第十一章 骨瓣与骨膜瓣移植	176	第五节 手掌软组织缺损显微修复	202
第一节 骨瓣的分类	176	一、修复原则	202
第二节 骨瓣与骨膜瓣的供区及受区选择原则	176	二、修复方法	203
第三节 手术适应证	177	第六节 虎口软组织缺损显微修复	204
第四节 手术时机	177	一、修复原则	204
第五节 带血管蒂骨瓣移植	177	二、修复方法	204
一、肩胛骨骨瓣移植	177	第七节 手指软组织缺损显微修复	209
二、上肢骨瓣移植	178	一、拇指创面的修复	209
第六节 吻合血管骨膜瓣移植	188	二、拇指脱套伤	211
一、肱骨骨膜瓣	189	三、手指掌侧软组织损伤的修复	211
二、桡侧副血管蒂肱骨骨膜瓣	190	四、手指背侧创面的修复	217
三、胫骨骨膜瓣	190	五、手指脱套伤的修复	218
四、胫后血管肌间隙支胫骨骨膜瓣	191	第八节 全手皮肤撕脱伤显微修复	218
五、膝下内侧血管蒂胫骨骨膜瓣	191	一、修复原则	219
第七节 吻合血管骨移植愈合过程	192	二、修复方法	220
第八节 影响骨移植愈合的因素	192	第十三章 下肢软组织缺损显微修复	225
一、全身因素	192	第一节 下肢软组织缺损显微修复原则	225
二、局部因素	192	一、术前评估	225
第九节 骨瓣移植的血供观察	193	二、彻底清创	225
第十二章 上肢软组织缺损显微修复	196	三、皮瓣选择	227
第一节 上肢软组织缺损显微修复原则	196	四、术后处理及功能锻炼	227
一、基本原则	196	第二节 骶尾部软组织缺损的显微修复	228
二、注意事项	196	一、臀大肌肌皮瓣	228
三、组织修复的顺序	197	二、腰骶筋膜皮瓣	229
四、伴有软组织缺损的开放性骨折的内固定	197	第三节 股骨大转子部软组织缺损的显微修复	230
五、肌腱修复原则	197	一、阔筋膜张肌肌皮瓣	230
六、血管修复原则	197	二、缝匠肌肌皮瓣	230
七、神经修复原则	197	三、股外侧肌肌皮瓣	231
		四、臀股部肌皮瓣	232
		第四节 坐骨结节部位软组织缺损的显微	

修复	232	第二节 上肢外伤性肌肉缺损的功能重建	247
一、股薄肌肌皮瓣	232	一、带蒂胸大肌胸部双极移位重建屈肘功能	247
二、股后肌肌皮瓣	233	二、吻合血管神经的股薄肌移植重建屈肘功能	249
三、臀大肌下部肌皮瓣	234	三、吻合血管神经的股薄肌移植重建屈指功能	250
第五节 大腿部软组织缺损的显微修复	234	四、吻合血管神经的股薄肌移植重建伸指功能	251
一、股前外侧皮瓣	235	五、吻合血管神经的股薄肌移植重建屈肘-伸指功能	253
二、带蒂腹壁下动脉穿支皮瓣	235	第三节 Volkmann 挛缩后功能重建	254
第六节 膝部软组织缺损的显微修复	236	第四节 手内肌损伤后功能重建	255
一、膝上内侧皮瓣	236	一、吻合血管神经的股薄肌移植术	255
二、膝上外侧皮瓣	237	二、吻合血管神经的趾短伸肌移植术	256
第七节 小腿部软组织缺损的显微修复	237	三、吻合血管神经的胸小肌移植术	257
一、腓肠肌肌皮瓣	237	四、小指外展肌带蒂移位术	259
二、胫后动脉穿支皮瓣	239	第十五章 臂丛损伤显微修复	263
第八节 踝部软组织缺损的显微外科治疗	240	第一节 臂丛功能解剖	263
一、小腿皮瓣逆行转位修复踝部皮肤缺损	240	一、臂丛神经的组成和位置	263
二、足部皮瓣转位修复踝部皮肤缺损	240	二、臂丛的分支	263
三、合并跟腱缺损的踝部皮肤缺损的修复	240	第二节 臂丛损伤的类型与临床表现	265
第九节 跟腱缺损的显微外科治疗	240	一、臂丛根损伤	266
一、跟腱损伤机制及愈合特点	240	二、臂丛干损伤	267
二、临床分类	240	三、臂丛束损伤	268
三、跟腱缺损修复	240	四、全臂丛损伤	270
第十节 足背软组织缺损的显微修复	241	第三节 臂丛损伤的诊断	271
一、足背软组织缺损的修复方法	241	一、临床病史	271
二、常用的修复足背缺损的皮瓣	241	二、查体和临床分析	271
第十一节 前足软组织缺损的显微修复	242	三、辅助检查	273
一、前足小面积的皮肤及软组织缺损修复	242	第四节 臂丛神经损伤的治疗	275
二、前足大面积的皮肤及软组织缺损修复	243	一、臂丛神经损伤治疗的基本原则	275
第十二节 足跟软组织缺损的显微修复	243	二、臂丛神经损伤的术式	275
一、足跟部软组织的特点	243	三、臂丛神经损伤神经移位的手术方案	277
二、足跟部软组织修复的目标	244	第五节 健侧 C ₇ 神经移位术	278
三、常见的修复方法及其优缺点	244	一、常规健侧 C ₇ 神经移位术手术方法	279
四、小范围缺损的修复	244	二、桥接神经的血供	279
五、大范围缺损的修复	245	三、健侧 C ₇ 神经移位术的分期	279
第十三节 足底软组织缺损的显微修复	245	四、健侧 C ₇ 神经根的切取方式	280
第十四节 全足软组织缺损的显微修复	245	五、利用健 C ₇ 神经移位同时修复多根	
第十四章 肢体功能显微重建	247		
第一节 概述	247		

受体神经	280	二、术中失误	301
六、健侧 C ₇ 神经移位术神经通路的选择	280	三、术后康复重视不够	301
第六节 丛内神经移位术	281	第六节 周围神经损伤治疗效果评价	301
一、同侧 C ₇ 移位术	281	一、运动神经功能的检查与评定	301
二、尺神经移位术	281	二、感觉神经功能检查与评定	302
三、正中神经移位术	281	三、自主神经功能的检查与评定	302
四、桡神经移位术	282	四、特殊检查	302
第七节 分娩性臂丛麻痹的诊治	283	第七节 周围神经损伤疼痛后遗症的治疗	303
一、发病机制	283	一、周围神经损伤疼痛的专业术语	303
二、分类	283	二、周围神经损伤疼痛性神经瘤的治疗	303
三、诊断	283	第八节 上肢神经损伤的显微修复	304
四、治疗	283	一、正中神经损伤	304
五、预后	284	二、尺神经损伤	304
六、小结	284	三、桡神经损伤	304
第八节 臂丛损伤后的功能重建	284	第九节 下肢神经损伤的显微修复	304
一、神经移位联合早期双重股薄肌移植治疗全臂丛根性撕脱伤	285	一、坐骨神经损伤	304
二、健侧颈 C ₇ 经椎体前路移位直接修复下干联合股薄肌移植重建术治疗全臂丛根部撕脱伤	285	二、胫神经损伤	305
三、下臂丛损伤后功能性肌肉移植重建	286	三、腓总神经损伤	305
第十六章 周围神经损伤显微修复	291	第十七章 周围神经卡压综合征的显微治疗	307
第一节 概述	291	第一节 概述	307
第二节 周围神经损伤的电生理诊断	291	一、周围神经卡压综合征的病理基础	307
一、电生理诊断方法	291	二、周围神经卡压综合征的临床表现	307
二、电生理诊断检查指征	294	三、周围神经卡压综合征的诊断与鉴别诊断	307
三、正确认识电生理诊断对周围神经损伤的价值	295	四、周围神经卡压综合征的治疗原则与方法	308
第三节 周围神经损伤的治疗原则	295	第二节 胸廓出口综合征	308
第四节 周围神经损伤的显微修复技术	296	一、病理基础	308
一、外膜缝合与束膜缝合	296	二、临床表现	308
二、神经移植术	298	三、辅助检查	309
三、神经瘤型不完全性神经损伤 (VI° 损伤) 的修复	299	四、诊断与鉴别诊断	309
四、吻合血管的神经移植	300	五、治疗	309
五、神经内显微松解术	300	第三节 肘管综合征	310
六、神经外显微松解术	300	一、病理基础	310
第五节 影响周围神经损伤修复疗效的因素	300	二、临床表现	310
一、客观因素	300	三、诊断与鉴别诊断	311
		四、治疗	311
		第四节 腕管综合征	313
		一、病理基础	313

二、临床表现	313	一、血管危象	333
三、诊断与鉴别诊断	313	二、血栓形成	334
四、治疗	314		
第五节 上肢其他神经卡压综合征	316	第十九章 骨缺损	335
一、腕尺管综合征	316	第一节 病因与分类	335
二、四边孔综合征	317	第二节 骨移植的种类	336
三、桡神经深支卡压综合征	317	第三节 带血管蒂骨移植的适应证	337
四、骨间前神经卡压综合征	318	第四节 吻合血管骨移植的适应证	337
第六节 下肢神经卡压综合征	319	第五节 骨移植手术前准备与术后处理	337
一、梨状肌综合征	319	一、术前准备	337
二、腓总神经卡压综合征	320	二、术中准备	338
三、腓浅神经卡压综合征	321	三、术后准备	338
四、腓深神经卡压综合征	321	第六节 带血管蒂骨移位	338
五、跗管综合征	322	一、供区选择	338
六、趾总神经卡压综合征	322	二、临床应用解剖	338
		第七节 吻合血管的骨移植	340
第十八章 周围血管损伤显微修复	324	一、供区选择	340
第一节 周围血管的应用解剖	324	二、临床应用解剖	340
一、周围动脉血管应用解剖	324	第八节 肱骨骨不连的显微修复	340
二、周围静脉血管的应用解剖	326	一、受区准备	341
第二节 周围血管损伤分类	326	二、吻合血管的游离腓骨瓣移植	341
一、按致伤原因分类	326	三、带血管肩胛骨移植	341
二、按病理改变分类	326	第九节 腕舟骨骨不连的显微修复	343
三、按解剖结构表现分类	326	一、带桡动脉返支蒂桡骨骨瓣	343
第三节 周围血管损伤的显微修复技术	327	二、骨间掌侧动脉背侧支桡骨瓣	344
一、损伤血管的处理原则	327	第十节 股骨颈骨折骨不连的显微修复	344
二、周围血管损伤的显微修复技术	328	一、股骨颈骨折骨不连的解剖学基础	344
第四节 周围血管缺损显微修复	330	二、髂骨瓣移植	344
一、周围血管缺损显微修复术前准备	330	第十一节 胫骨骨折骨不连的显微修复	347
二、血管缺损的修复方法	330	一、病因	347
三、周围血管缺损显微修复术后注意		二、临床特点	347
事项	331	三、治疗方案设计	347
第五节 创伤性动脉瘤的显微修复	331		
一、动脉瘤的形成机制	331	第二十章 骨缺血性坏死的显微修复	354
二、手术时机	332	第一节 概述	354
三、手术方法	332	一、骨坏死的病因	354
第六节 创伤性动静脉瘘的显微修复	332	二、骨坏死的病理生理	356
一、动静脉瘘的致病机制	332	三、骨坏死的诊断	358
二、手术时机	333	四、骨坏死的治疗原则	360
三、手术方法	333	五、治疗方案选择的原则	361
四、术后处理	333	第二节 腕舟骨缺血性坏死的显微修复	361
第七节 周围血管损伤术后并发症与		一、解剖概要和病理改变	361
处理	333	二、临床表现	362

三、腕舟骨缺血性坏死的治疗	362	二、临床应用	394
第三节 月骨无菌性坏死的显微修复	364	第三节 复合生物重建在节段性骨缺损中 理论与临床实践	401
一、月骨解剖	364	一、节段性骨缺损常用重建方法	401
二、月骨坏死的发病机制及病因	365	二、复合生物重建的理论基础	402
三、临床表现	365	三、复合生物重建技术要点	403
四、影像学表现及分期	366	四、临床应用	406
五、治疗	366	第四节 慢性骨髓炎的显微治疗	411
第四节 肱骨头缺血性坏死的显微修复	369	第五节 先天性胫骨假关节的显微修复	421
一、病因	369	一、CPT 发生原因	421
二、分期	369	二、CPT 临床表现	421
三、临床表现	369	三、CPT 诊断	422
四、辅助检查	369	四、CPT 的显微治疗	422
五、诊断	369	第二十二章 脊柱显微手术	427
六、治疗	369	第一节 概述	427
七、应用解剖	369	第二节 腰椎间盘突出症的显微治疗	427
八、手术方法	371	一、腰椎间盘突出症显微治疗的特点	427
第五节 股骨头缺血性坏死的显微修复	371	二、腰椎单纯髓核摘除术	428
一、髋关节前入路的股骨头骨坏死的 治疗	372	三、腰椎后路经椎间孔椎间植骨融合 内固定术	429
二、髋外侧入路的股骨头缺血性坏死 的治疗	375	第三节 腰椎间盘突出显微内镜手术	430
三、髋后侧入路的股骨头缺血性坏死 的治疗	378	一、椎间盘镜技术在腰椎间盘突出 手术中的应用	430
四、带肌蒂骨瓣转移术	380	二、椎间孔技术在骨科的应用	432
五、游离腓骨移植治疗股骨头坏死	381	第四节 脊髓马尾神经损伤显微修复	433
第六节 距骨缺血性坏死的显微外科 治疗	383	一、引言	433
第七节 足舟骨缺血性坏死的显微修复	385	二、脊髓损伤的显微修复	433
一、概况	385	三、马尾神经损伤的显微修复	436
二、治疗概况	386	四、脊髓与马尾神经损伤后显微外科 功能重建	437
第八节 第二跖骨头缺血性坏死的显微 外科治疗	387	第五节 脊髓损伤后膀胱功能显微重建	440
一、病理分期	387	一、概述	440
二、诊断	387	二、选择性骶神经根切断术治疗脊髓 损伤后痉挛性膀胱	441
三、临床表现	387	三、骶神经前根电刺激排尿术	442
四、影像学检查	387	四、人工膀胱反射弧重建术	443
五、手术治疗	388	五、肌瓣转移术重建脊髓损伤后弛缓性 膀胱排尿功能	446
第二十一章 骨病与骨肿瘤显微手术	391	第二十三章 异体肢体移植	450
第一节 概述	391	第一节 概述	450
第二节 血管化腓骨在骨肿瘤保肢重建中 的应用	391	一、异体肢体移植的实验研究	450
一、腓骨组织瓣移植的解剖学基础	392		

二、对异体肢体移植临床探索前的认识	450	三、药物浓度及免疫学指标检测的价值	469
三、异体肢体移植临床现状	451	四、移植物慢性功能减退或丧失	469
第二节 供、受者的选择	453	五、供移植的肢体严重短缺	470
一、受者适应证	453	六、经济问题	470
二、供者的选择	453	七、异体肢体移植的相关社会问题	470
第三节 移植术前准备与组织配型	453		
一、配型	453	第二十四章 组织工程与显微骨科	474
二、移植术前的准备	455	第一节 概述	474
三、受者的心理学测试	455	第二节 显微外科技术在组织工程构建中的应用	474
四、受者围术期实验室检查	456	一、显微外科技术在组织工程领域的应用	474
第四节 供肢处理	457	二、显微外科在组织工程化组织临床应用中的价值	479
一、供肢的切取	457	第三节 组织工程皮肤构建	480
二、供肢的保存	457	一、概况	480
第五节 肢体移植手术操作	458	二、组织工程皮肤构建策略	480
一、手术麻醉	458	三、组织工程皮肤的应用	482
二、受者残肢的准备	458	四、显微外科技术在组织工程皮肤构建中展望	483
三、供肢的准备	458	第四节 组织工程骨构建	484
四、移植肢体组织重建(以腕关节为例)	458	一、概况	484
第六节 移植术后处理与心理治疗	460	二、显微外科在组织工程骨构建中的应用	485
一、术后一般处理措施	460	三、未来显微外科技术在骨组织工程构建中展望	491
二、全身情况及移植组织血液循环的观察	460	第五节 组织工程软骨构建	491
三、药物治疗措施	460	一、种子细胞	491
四、对免疫排斥反应的观察	460	二、生物材料	493
五、心理治疗	461	三、生长因子	493
第七节 免疫抑制药物与治疗方案	462	四、细胞/支架复合体的构建	495
一、免疫抑制药物	462	五、固定方式	496
二、免疫抑制药物治疗方案	463	第六节 组织工程肌腱构建	496
第八节 移植肢体的功能康复	464	一、肌腱组织工程的提出	496
一、早期康复(术后1~8周)	464	二、组织工程肌腱构建基本要素	496
二、中期康复(术后8周~4个月)	464	三、组织工程肌腱构建	497
三、康复期(术后4个月以后)	465	四、组织工程肌腱的检测	497
第九节 移植术后监测与功能评价	465	五、组织工程肌腱初步临床应用的	研究
一、病理学监测	465	六、展望	498
二、免疫抑制药物浓度监测	467	第七节 组织工程肌肉构建	498
三、免疫学监测	468	一、成肌细胞与骨骼肌组织再生	499
四、异体肢体移植的功能评价	468		
五、移植前后脑功能重塑监测	469		
第十节 异体肢体移植现存问题与对策	469		
一、异体肢体移植中的组织配型	469		
二、免疫抑制最佳方案的确立与实施	469		

二、成肌细胞移植	499	三、人工材料	503
三、骨骼肌组织工程研究	500	四、组织工程再造血管的研究	503
第八节 组织工程血管构建	502	第九节 组织工程周围神经构建	505
一、自体移植	502	一、动物模型的制备	505
二、异体静脉移植	502	二、组织工程周围神经的构建	506

第一章 显微骨科概述



第一节 显微骨科发展简史

显微外科(microsurgery)是指在光学放大设备下(手术放大镜或手术显微镜),应用精细的手术器械和材料进行操作的一项外科技术。在手术野放大的情况下进行外科手术操作,可以超越人类原来视力的自然限制,从宏观走入微观,从而使手术更加精确细致,降低了组织创伤,有利于组织愈合,大大提高了手术的质量。同时亦扩大了外科手术的治疗范围,使过去无法在肉眼下进行的手术,通过手术放大设备而得以清晰的辨认和精确的操作。

显微外科是现代外科的一项新型技术,它使外科学发生了革命性的变化。显微外科不是某个专科所独有的,而是手术学科各专业都可采用的一门外科技术。鉴于骨科学科的特殊性及显微外科技术最先在骨科应用成功,故显微外科技术在骨科领域应用范围最广、数量最多。1921年Nylen首次使用手术显微镜为耳硬化患者进行内耳手术;1940年Peritt将手术显微镜用于角膜缝合,从而将镜下操作提升到镜下缝合水平。1960年Jscobson在手术显微镜下对直径1.6~3.2mm的小血管进行吻合,获得了较高的通畅率。1963年我国陈中伟在世界上首次报告断肢再植术成功;1965年又取得断指再植成功,使再植外科得到了突破性进展。1966年杨东岳采用显微外科技术成功开展了世界首例第二足趾移植再造拇指;1973年Daniel、杨东岳分别介绍了腹股沟游离皮瓣移植成功的经验,从此各种吻合血管的游离皮瓣、肌肉、骨、骨膜、神经等组织相继移植成功,使显微外科进入了重建外科阶段。随着显微外科解剖学研究的进展,各种组织移植的供区不断发现,显微外科技术的临床应用范围日趋扩大。21世

纪以来,我国显微外科技术与相关领域新技术、新材料相结合,又有新的创新与进展,使我国的显微外科技术水平始终在国际上处于领先地位。

显微外科已经历了半个世纪的发展历程,大体上可以分为四个时期:①起始期(20世纪60年代):此期显微外科涉及手术种类不多、范围不大,多为断肢(指)再植术(replantation of finger, or replantation of limb),腹股沟皮瓣(inguinal flap)移植术,极少数条件较好的单位开展了足趾移植再造拇(thumb reconstruction by toe grafting)、手指术。②发展期(20世纪70年代):此期手术种类、范围不断扩大,已涉及多个学科。断肢(指)再植、皮瓣移植、肌肉或肌皮瓣移植、足趾移植再造拇或手指、神经移植、骨或骨膜移植、小关节移植等项显微外科技术都得到了一定程度的应用。③成熟期(20世纪80年代):显微外科的发展达到了高潮,显微外科技术得到了广泛的推广应用,从基层乡镇医院、边远地区医院到城市大医院均可开展不同种类的显微外科手术。手术范围已涉及所有手术学科,其先进的外科手段、优异的手术疗效为外科医生所极力推荐。在早期许多不成熟的理论、技术与方法已逐步成熟完善;许多早期滥用、不规范的手段、方法与技术已达成共识走向成熟。在此期我国的显微外科工作者取得了多项领先于世界的创新性成就,如前臂皮瓣、小隐静脉动脉化腓肠神经移植、手再造、指离断再植等在国际上均有较大的影响。④提高期(20世纪90年代):此期显微外科得到了进一步稳定、持续的发展。手再造、复合组织移植、联合组织移植、健侧颈神经移位治疗臂丛根性撕脱伤、异体手(allotransplantation of hand)等均在国际上产生了巨大影响;同时多学科、多领域与显微外科相交叉又赋予了显微外科新的内涵,如内镜下的显微外科手术,生物材料(biological materi-