

实用肢体创面 修复与功能重建

PRACTICAL RECONSTRUCTION
OF LIMB DEFECTS AND FUNCTION

陈雪松 肖茂明 编著

云南出版集团公司
云南科技出版社

实用肢体创面 修复与功能重建

**PRACTICAL RECONSTRUCTION
OF LIMB DEFECTS AND FUNCTION**

陈雪松 肖茂明 编著

云南出版集团公司
云南科技出版社
· 昆 明 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

实用肢体创面修复与功能重建 / 陈雪松, 肖茂明编
著. —昆明: 云南科技出版社, 2010. 5
ISBN 978 - 7 - 5416 - 3975 - 3

I. ①实… II. ①陈… ②肖… III. ①四肢—创伤外
科学 IV. ①R658

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 094616 号

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

昆明市五华区教育委员会印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 23.75 字数: 550 千字

2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 1000 定价: 180.00 元

序

随着工业化、城市化进程的加快以及交通运输、建筑等行业的飞速发展，各种严重自然灾害的频发，肢体创伤的严重程度和发生率也在增加；与此同时，患者的治疗期望值亦在不断提升。创伤骨科医生应当清醒认识到，骨折仅仅是严重肢体创伤的一部分，神经、血管伤及软组织缺损创面的修复重建可能是我们需要面临的更突出问题，只有同时掌握先进的骨折整复固定技术和显微外科修复重建方法，并将二者早期结合起来，才可能最大程度恢复肢体功能和外形。

《实用肢体创面修复与功能重建》作者均为一线创伤骨科医生，多年来积累了大量的临床、科研资料，对复杂肢体创伤有丰富的治疗经验。该书通过大量临床照片，按步骤详细介绍了不同肢体创面修复及组织缺损、功能重建的实用方法，文风简朴明晰，使读者得以身历其境，更为具体、直观地分享其宝贵的经验体会。书中涉及了较多 20 世纪 90 年代方兴起的皮神经营养血管皮瓣、穿支蒂皮瓣内容，既有对文献的回顾，亦有新的探索和见解，其方法简单，效果可靠，对读者开展相关手术会有所裨益。

作者单位曾在数次边境作战及突发事件中收治过大量肢体战创伤伤员。不同于以往专著，本书结合文献及平时肢体高能量损伤的救治经验，讨论了现代战争条件下对肢体战创伤创面早期修复重建的可行性及技术方法，相信对提高我军战伤救治水平可起到借鉴作用。

本书涉及大量显微外科内容，充分反映了作者们甘于清苦，勇攀医学高峰的奉献精神。他们恪守人民军医的职责使命，针对未来军事斗争卫勤保障

需要，潜心钻研高能量肢体损伤的修复重建方法，在地处云南边疆的艰苦环境下，成功开展了大量高难度和具有创新性的手术，提高了严重复杂肢体外伤的治疗水平，于当今现实社会背景下实属难得。“宝剑锋从磨砺出，梅花香自苦寒来”，《实用肢体创面修复与功能重建》的问世便是他们在医学事业上努力探索，不断进取的成果及临床技能和经验的充分体现。

故欣以为序，并向广大骨科同道推荐。

中国工程院院士

解放军总医院骨科教授、博士生导师

解放军骨科研究所所长

A handwritten signature in black ink, reading '卢世璧' (Lu Shiqiang), written in a cursive style.

序

21 世纪的今天，医学模式已经发生了很大的变化。对外科疾病的治疗不仅要治好疾病，还要修复其组织结构，重建功能，并最大限度地改善外形，这既是患者的需求，也是外科医生应该追求的最终目标。伴随着经济的迅速发展，交通意外和生产活动等导致的严重开放性骨折也日益增多。肢体的残缺虽然不会影响生命的存在，但会严重影响患者生存的质量，因而对残缺肢体的功能重建显得更为重要。

为了将显微外科与当代先进的骨、关节损伤整复固定技术有机的结合起来，以提高复杂肢体创伤救治水平，成都军区显微外科中心的创伤骨科医生们，结合长期的临床工作经验和研究成果的总结，编写了《实用肢体创面修复与功能重建》一书。本书内容丰富，重点突出，从不同角度讨论了修复重建外科的基本原理及基本技术在肢体创伤治疗中的运用，并通过平时肢体高能量损伤的救治经验探讨了肢体战创伤早期修复的可行性和方法。全书图文并茂，共附临床手术照片六百余幅，结合实例详细介绍了不同部位肢体创面皮瓣修复、骨（皮）瓣及肢体动力重建技术的手术方法和技巧。本书还首次系统地研究了对肢体火器伤实施早期甚至Ⅰ期修复的可行性及技术方法，并力求传统方法与新术式的融会贯通，具有较高的实用性。

值《实用肢体创面修复与功能重建》出版之际，我谨表示热烈的祝贺，并乐于向修复重建外科和相关专业的临床工作者，特别是创伤骨科、整形外科、手外科和野战外科的临床医师及基层进修医师推荐此书。

中国康复医学会创伤专业委员会副主任委员

云南省医学会外科分会主任委员



前 言

伴随机动车道路交通运输、工农业生产及采掘、建筑等行业的迅速发展,合并皮肤软组织缺损的严重开放骨折日益增多。在当前阶段,运用外科皮瓣Ⅰ期或早期修复创面仍是缩短治疗周期,减少骨感染、骨不连等并发症的核心治疗手段,结合必要的功能结构重建技术可有效减少肢残。我国在修复重建外科领域具有世界先进水平,但近年来其技术方法有向整形外科及手外科集中趋势,断指再植及微血管吻合技术更以民营手外科医院最为突出,此不利于在第一时间将显微外科与当代先进的骨、关节损伤整复固定技术有机结合,以提高复杂肢体创伤救治水平。与创伤骨科医生共同探讨实用的肢体创面修复与功能重建方法是本书目的之一。

近年来,皮神经营养血管皮瓣及穿支皮瓣获得了蓬勃发展,临床上术式创新及改进层出不穷、硕果纷呈,传统皮瓣在其影响下亦有更多拓展运用,同时也存在不少争论。我们认为有必要结合最新理论研究及临床运用成果,重新审视不同常用皮瓣供区的血供特点、临床意义,融会贯通传统方法与最新术式,以便针对不同患者进行“个性化”皮瓣筛选和改进,更为高效、合理地修复肢体创面。此为本书目的之二。

随着人类社会文明程度不断提高,民主化、全球化进程不可逆转,爆发大规模战争的几率正逐渐减少,但局部战争的根源尚未消除,非传统安全威胁甚或有上升趋势(如恐怖活动,暴力冲突)。过去20余年来对战时肢体火器伤的创面修复及肢体功能重建有了一些研究但多限于晚期,早期和Ⅰ期修复的研究甚少且大都处在实验和微观水平,真正贴近临床火器伤早期和Ⅰ期修复的工作尚少;目前多数创伤外科医师亦缺乏战时火器伤救治经验。现代战争的特点决定了单次战役中伤员数量有限,且多以肢体伤为主。由于后送运输更加高效快速,这些伤员有可能在第一时间接受专科治疗。加之创伤救治及显微外科技术不断发展和高效抗生素的出现,以往经验已不能准确反映肢体战创伤救治规律。基于上述因素,火器伤修复的传统观念受到了挑战,越来越多的战创伤专家强调早期修复的重要性,并有相关研究成果出现,但目前尚缺乏足够的临床实例运用。因此,结合平时高能量肢体损伤,包括平时火器伤治疗经验,系统探讨对战创伤肢体实施早期甚至Ⅰ期修复的可行性及技术方法,从而为未来军事斗争中火器伤救治提供参考十分必要。此为本书目的之三。

作者单位——成都军区显微外科中心,自20世纪70年代即成功进行了手指离断再

植,吻合血管的腓骨游离移植修复骨缺损,是国内较早开展该项技术的单位之一。本书作者均为创伤骨科医生,长期工作在临床第一线,近年共再植超过 2000 余个手指/肢体,成功率保持在 90% 以上,每年完成数百例各种带血管神经蒂、吻合血管的游离皮瓣、复合组织瓣移植,成功率近 100%,并坚持对严重肢体创伤急诊完成包括游离组织瓣移植在内的复杂修复重建工作,获得满意临床效果;对穿支皮瓣、皮神经营养血管皮瓣亦有一定的临床运用经验和改进创新。不同于以往出版的,在内容上更为系统、全面的临床或解剖专著。本书旨在以更为直观、直接的方式与读者分享我们的经验,具有以下特点:①突出实用,意在帮助读者解决实际临床问题;②突出重点,以专题形式阐述探讨相关问题;③力求传统方法与新术式间的融会贯通;④通过 600 余幅临床手术照片,结合实例详细介绍了不同部位肢体创面皮瓣修复,骨(皮)瓣及肢体动力重建技术的手术法及相关技巧;⑤首次系统研究了对肢体火器伤实施早期甚至 I 期修复的可行性及技术方案;⑥增加了康复、护理及麻醉章节。

本书由临床医生在繁重的手术之余,利用休息时间历时两年余方完成,由于时间及经验水平有限,难免存在疏漏和错误之处,希望各位专家及读者不吝予以批评指正。

《实用肢体创面修复与功能重建》在编写过程中得到了成都军区联勤部、卫生部和云南科技出版社的大力支持,我国著名的骨科专家、中国工程院院士卢世壁教授为本书作序。云南省红河卫生专科学校周颖航老师,我院李倩、高磊护士共同完成了绘图工作,其中部分图解借鉴或参考了其他相关文献,许建民医生参与了校对及排版处理工作,在此一并表示感谢。

目 录

第一章 概 述	(1)
1 创伤修复重建外科发展史	(1)
2 肢体创面修复与功能重建现状	(5)
3 发展趋势及展望	(8)
第二章 皮瓣移植	(10)
第一节 皮瓣的解剖学类型及相关问题探讨	(10)
1 经典的皮瓣血供解剖学类型	(10)
2 皮瓣的改造和利用	(14)
3 关于穿支皮瓣	(16)
4 关于皮神经营养血管皮瓣	(18)
第二节 实用皮瓣移位、移植术	(21)
1 单纯(扁平)皮瓣	(21)
2 实用轴型血供皮瓣	(27)
第三章 不同部位肢体创面修复	(68)
第一节 一般原则	(68)
第二节 腕、手部创面修复	(69)
1 指端创面	(70)
2 指端环状创面	(77)
3 指背创面	(80)
4 手指侧方创面修复	(89)
5 指腹侧创面修复	(94)
6 手背创面	(99)
7 手掌创面	(105)
8 其他手、腕部创面	(107)
第三节 肩、臂部创面修复	(113)
1 前臂及肘部创面修复	(114)
2 臂创面修复	(122)
第四节 足、踝部创面修复	(126)
1 足趾创面修复	(126)
2 足底负重区创面修复	(128)

3 涉及前足的足背创面修复	(138)
4 踝周创面修复	(152)
5 小腿创面修复	(163)
6 膝周及股部创面修复	(182)
7 髌周及骶尾部创面修复	(185)
第四章 骨不连、骨缺损治疗概述及实用骨瓣、骨皮瓣移植术	(193)
第一节 概 述	(193)
1 骨的结构	(193)
2 骨的血供	(195)
3 骨折的愈合过程	(196)
4 骨不连、骨缺损的治疗现状	(197)
第二节 实用骨瓣、骨皮瓣移植术	(199)
1 髂骨(皮)瓣移植	(199)
2 腓骨(皮)瓣	(208)
3 桡骨远端骨瓣	(213)
第五章 常用肢体动力重建技术	(217)
第一节 重建方法及原则	(217)
1 功能性肌肉移植	(217)
2 肌腱转位	(226)
3 关节融合术	(227)
第二节 上肢功能重建	(227)
1 肩关节外旋、外展功能重建	(228)
2 屈肘关节功能重建	(231)
3 伸肘功能重建	(234)
4 屈腕、屈指功能重建	(235)
5 伸腕、伸指功能重建	(237)
6 拇对掌功能重建	(239)
7 骨间肌、蚓状肌功能重建	(242)
第三节 下肢功能重建	(244)
1 伸髋功能重建	(244)
2 屈髋功能重建	(247)
3 伸膝功能重建	(248)
4 屈膝功能重建	(251)
5 伸踝功能重建	(253)
第四节 临床实例介绍	(256)
1 腋神经麻痹后使用背阔肌移植的动力重建	(256)
2 桡神经麻痹后使用肌腱转位的动力重建	(258)
第六章 高能量损伤肢体创面的修复	(260)
第一节 高能量损伤概述	(260)

1 高能量损伤增多的原因	(260)
2 高能量损伤的机制	(261)
第二节 高能量损伤的特点	(262)
1 高能量损伤的病理特征	(262)
2 肢体高能量损伤创面的临床特点	(265)
第三节 肢体高能量损伤创面的修复	(268)
1 火器伤肢体创面/伤口的早期处理	(268)
2 高能量肢体伤的 I 期修复与重建	(273)
3 火器伤肢体创面的晚期修复	(283)
4 撞击伤创面的修复	(284)
5 热压伤创面的修复	(284)
第四节 临床实例介绍	(285)
1 腕、手部爆炸伤急诊手再造	(285)
2 运用单穿支供血皮神经营养血管皮瓣 I 期修复重建足踝高能损伤	(287)
3 足踝毁损残肢组织利用	(289)
4 合并巨大创面的严重小腿开放粉碎性骨折的 I 期修复与重建	(291)
5 合并软组织缺损的多个手指旋转撕脱离断	(292)
6 肱动脉、正中神经猎枪伤的 I 期修复与重建	(294)
第七章 术后功能康复	(296)
第一节 康复的基本内容	(296)
1 残疾预防	(296)
2 康复评估	(296)
3 康复治疗	(297)
第二节 四肢骨与关节损伤的康复	(297)
1 肢体功能康复的基本要求	(297)
2 肢体功能的分期康复	(297)
3 肢体功能康复的方法	(298)
第三节 手外伤术后功能康复	(302)
1 手功能康复治疗分期	(302)
2 常见的手部创伤修复后功能康复	(303)
第四节 肢体功能重建术后康复	(305)
1 心理康复——对疾病的认识教育	(305)
2 肌腱移位术后的康复治疗	(306)
第八章 肢体显微外科手术麻醉	(311)
第一节 麻醉前病情评估和准备	(311)
1 麻醉前病情评估	(311)
2 麻醉前准备	(314)
第二节 麻醉处理	(316)
1 麻醉方式的选择	(316)
2 呼吸道的评估和处理	(317)

3 全身麻醉	(322)
4 椎管内麻醉	(329)
5 臂丛神经阻滞麻醉	(332)
第三节 术中监测	(336)
1 心血管系统监测	(337)
2 呼吸系统监测	(338)
3 血气及酸碱平衡监测	(339)
第四节 围术期管理	(340)
1 容量管理	(340)
2 维持血管吻合处血流	(341)
3 术后镇痛	(341)
第九章 围手术期护理	(343)
第一节 手术前准备	(343)
1 术前常规准备	(343)
2 术区皮肤与血管的准备	(344)
3 全身情况准备	(345)
4 特殊体位准备	(346)
5 术前健康教育	(346)
6 急诊手术术前准备	(347)
第二节 手术中的护理配合	(347)
1 手术间的要求	(347)
2 手术体位的安置原则	(348)
3 气囊止血带使用注意事项	(348)
4 器械护士的配合	(349)
5 巡回护士的配合	(349)
第三节 手术后的一般护理	(350)
1 病室的要求	(350)
2 体 位	(350)
3 病情观察	(351)
4 患儿的护理	(351)
第四节 皮瓣移植术后血循环危象的观察与护理	(352)
1 局部皮瓣的观察	(352)
2 皮瓣异常的处理	(355)
3 药物的应用	(356)
4 夜间皮瓣血管危象的护理	(357)
5 管状皮瓣术后断蒂的护理	(357)
第五节 术后疼痛的控制	(358)
1 疼痛对机体的影响	(358)
2 疼痛的评估	(359)
3 疼痛的控制	(360)

第一章 概 述

随着我国工农业生产及交通运输的飞速发展,肢体创伤呈逐年增高趋势,其中以高能伤最为突出,常导致合并皮肤软组织缺损的骨骼、肌腱、神经、血管损伤,处理较为棘手,致残率甚高。作为对严重肢体伤实施有效治疗的重要前提,早期创面覆盖已被矫形外科医师普遍共识;皮瓣修复仍是当前最主要的手段。周围神经损伤至今仍是临床治疗难题之一,对陈旧性运动神经损伤,或神经修复、转位治疗效果不佳者需设法运用动力肌移植(移位),肌腱转位等手段重建肢体功能,改善生活质量。针对创伤等引起的四肢骨缺损,近年人工骨、异体骨的运用有增多趋势,但适应症有限,效果不尽令人满意;生物工程骨、基因治疗等是重要的进展,但仍很不成熟。带血管自体骨移植依然是现阶段修复长段骨缺损的主要方法。我国老一辈创伤外科工作者在显微外科技术、组织瓣供区开发及肢体修复重建方法上做了大量卓有成效的工作,在世界范围内享有盛誉。近年穿支皮瓣、皮神经营养血管皮瓣的出现又使修复重建外科迈入新的蓬勃发展期。作为当代创伤骨科医生,我们有必要掌握以外科皮瓣为代表的不同肢体修复重建技术,提高创伤救治水平。

1 创伤修复重建外科发展史

1.1 显微吻合及断指/肢再植技术

1921年瑞士的耳鼻喉科医生Nylen与Holmgren第一次用手术显微镜为耳硬化病人进行了内耳手术,但其操作多属比较简单的开洞、减压等,直至1946年美国Peritt应用手术显微镜进行角膜缝合,显微外科手术才进入了缝合操作阶段。1960年Jacobson与Suarez在手术显微镜放大下对直径为1.6~3.2mm的细小血管进行缝合获得了成功,这是显微外科发展中重要的突破。1962年屠开元等报告了完全离断肢体再植术的动物实验研究获得成功。以后崔之义等对影响小血管吻合通畅率的各种因素进行了研究,王澍寰开展了兔耳再植。1963年我国上海市第六人民医院陈中伟、钱允庆等,为工人王存柏接活了完全断离的右前臂,在世界医学史上首先报道了断肢再植的临床经验,树立了医学史上的一个里程碑。1965年日本Tamai及北京积水潭医院王澍寰先后接活了断拇与断指。1966年上海医科大学华山医院杨东岳和中山医院汤钊猷,在临床上首先成功地应用游离足趾移植再造拇指,开创了通过吻合血管移植组织修复创伤的先河。起步阶段断指再植的成功率较低。据上海市第六人民医院断指再植研究室1972年报告151例(包括部分离断),

存活率为 56.3%，按手指数计，成活率为 50.2%。

我国微血管吻合技术居世界领先水平，断指、断肢再植的普遍性、病例数、成功率、术式的灵活性均首屈一指。1978 年上海市第六人民医院报告了 92 例断指再植，存活率为 91.3%。1980 年程国良首先把严重毁损手指移位再植于前臂残端，重建部分手功能。术后它具有正常手指的外形，能旋转，伸屈自如，并具有捏握功能。该项技术并在国内外得到推广应用，为再植再造外科开创了一条新途径。1981 年，青岛四〇一医院报告 25 个远侧指间关节部位离断的手指中 24 个获得成功。1983 年，青岛四〇一医院报告 1 例双手十指离断患者，除右手拇指丧失再植条件外，再植的 9 个手指全部成活。1986 年 1 月，西安第四军医大学西京医院报告 1 例双手十指离断，再植 10 个手指全部成活，为世界首例。20 世纪 90 年代我国断指再植向更深层次发展，再植的适应证因技术的提高和方法的改进而放宽，不仅是再植手指离断平面从末节向指尖不断推进，各种复杂损伤导致的特殊类型断指也取得突破性进展。诸如手指多节段离断再植，合并皮肤缺损时不缩短肢体长度的断指再植。1992 年苗开喜断指远位寄生二期再植成功。1993 年方光荣和程国良手指节段缺损足趾组织节段桥接再植成功。

1.2 周围神经损伤修复及动力重建技术

周围神经外科也因显微外科技术的进步有了新进展。传统的神经外膜缝合法难以准确地对合相应神经束，各束断端之间会发生扭曲、分离、重叠、错开等，阻碍神经纤维再生。在显微镜下则可以进行更为精细的神经束膜缝合。1946 年 Smith 等在手术显微镜下进行周围神经的束膜缝合。1972 年奥地利 Millesi 首创自体神经移植，开创了神经移植的新领域。1976 年澳大利亚 Taylor 首创带血管的神经游离移植获得成功，在临床上获得良好效果。1984 年宋知非、顾玉东等的实验证明，有血供的神经移植后再生神经纤维的数目、直径、髓鞘化程度和传导速度等，均优于不带血供的神经移植。1985 年钟汉柱等进行了吻合胫前血管的腓浅神经移植。针对神经束膜精细缝合出现的问题，1986 年，韩震、胥少汀等以神经干自然分束为依据，提出较为简易的神经束组定位解剖。1986 年，钟世镇等在解剖学研究的基础上提出选择周围神经缝合方式的原则。20 世纪 80 年代周围神经修复最突出的成绩是臂丛神经损伤的诊治。1980 年意大利 Brunelli 设计了颈丛运动支移位；1986 年顾玉东院士首创了健侧颈 7 神经根移位治疗臂丛神经损伤，解决了臂丛神经损伤修复中动力神经来源匮乏这个最为棘手的问题。因为颈 7 神经根纤维的数量超过肋间神经、副神经、膈神经和颈丛神经所含纤维的总和，使臂丛神经损伤的治疗进入新阶段。臂部和前臂的正中神经、尺神经以及桡神经的移位，是丛内神经移位修复的典范性术式。1994 年 Oberlin 首次报道应用同侧 10% 的尺神经束移位直接吻合肌皮神经肱二头肌肌支，成功地修复了屈肘功能。1996 年 Menneull 应用神经端侧吻合修复臂丛神经损伤患者。结果表明近端肌肉（如肱二头肌）远端皮肤感觉修复效果好。1998 年 Franciosi 等报道了上臂肌皮神经端侧吻合于尺神经，术后 4~6 个月肱二头肌功能有恢复。对于端侧吻合神经后出现侧芽机制和营养因子影响的研究尚待进一步开展。朱庆棠介绍了一种实验性的神经梳理技术为今后观察侧芽生长提供了研究方法。1997 年 Hallin 等报道将全臂丛神经根性撕脱伤的患者 C6 神经根和用神经移植后的 C7 神经根回植入脊髓的手术，可恢复上肢

近端包括三角肌、肱二头肌和肱三头肌的功能。2005 年孙坚等报道丛内神经移位利用 C7 神经后股和副神经根远端吻合重建斜方肌功能。近年来国内对 C7 神经根的基础研究和临床应用的不断深入,使我国在臂丛神经损伤的治疗水平处于世界领先地位。

对陈旧性神经损伤神经功能不能恢复者,或因其他疾病导致肢体运动功能障碍,均需重建肢体运动功能,采用肌移位术重建运动功能是有效的方法。1902 年 Hoffa 使用斜方肌止点下移方法重建肩关节外展功能。1954 年 Batenman 对该手术进行了改良。1927 年 Ansalt 采用背阔肌移位术重建肩外展功能。1946 年由 Clark 创用的部分胸大肌移位重建肩外展功能。1955 年 Schottstaedt 采用背阔肌移位术重建屈肘功能。虽然这类手术已有 100 多年的历史,但直到 20 世纪 70 年代以后,随着显微外科技术的进步及相关理论的不完善和临床经验积累才有了更多的发展。70 年代陈中伟报道吻合血管、神经的游离肌肉移植重建前臂屈肌功能,明显改善了患者的手功能。1975 年 Ahmad 报道采用尺侧腕屈肌倒转术重建屈肘功能。1979 年 Carroll 在 Clark 创用的胸大肌移位重建肩外展功能手术基础上进行了改进,采用胸大肌双极移位手术重建屈肘功能。国内程绪西 1980 年首先报道采用背阔肌移位术重建屈肘功能,背阔肌容易解剖游离,血管粗大恒定,手术容易操作,切口隐蔽多能一期缝合,患者容易接受,所以该术式认为是目前屈肘功能重建手术的首选方式。1987 年华西医科大学附属医院杨志明改进了 Ahmad 采用尺侧腕屈肌转移术重建屈肘的方法,临床证明方法简单效果好。下肢的功能重建手术包括用背阔肌重建臀中、小肌功能,腹直肌、腹外斜肌重建屈髋伸膝功能。最近有用带血管神经蒂的腓肠肌移位重建伸膝功能的解剖学及临床应用病例报道。

1.3 皮瓣外科

1917 年第一次世界大战中 Esser 用局部旋转皮瓣修复面部软组织缺损。但直到 20 世纪 50 年代以前,临床应用的皮瓣都是随意皮瓣,受到严格的切取面积及长宽比限制。随着显微外科的发展,皮瓣外科由随意型向轴型发展,并出现了吻合血管的皮瓣、肌皮瓣及肌骨皮瓣。

1963 年 Goldwyn, Lamb 和 Whit 用狗进行吻合血管的皮瓣移植实验,皮瓣成活 48 小时。1972 年日本 Harri 首先在临床上运用游离皮瓣移植获得成功,1973 年澳大利亚 Daniel 和我国杨东岳教授成功进行了腹股沟皮瓣游离移植,均开创了显微外科游离移植皮瓣的先河。1976 年 Baudet 游离肌皮瓣移植动物实验获得成功,1979 年北京积水潭医院将这一技术成功应用于临床。1981 年杨果凡等首次报告游离前臂桡动脉皮瓣的优良效果,被誉为“中国皮瓣”。桡动脉皮瓣的出现,将轴型皮瓣的研究热点转到了动脉干网状(动脉主干带肌间隙分支)的血供类型上。以后相继出现了尺动脉皮瓣、骨间后动脉皮瓣、胫后动脉皮瓣、胫前动脉皮瓣和腓动脉皮瓣等。1982 年,鲁开化、王炜等报告桡动脉逆行岛状皮瓣修复手部创伤缺损,引发了逆行岛状皮瓣的动脉血供和静脉回流的研究并导致尺动脉、骨间后动脉、胫后动脉、胫前动脉和腓动脉逆行岛状皮瓣的出现。这些皮瓣均以牺牲知名动脉主干为代价。

1981 年 Ponten 首先报道筋膜皮瓣(fasciocutaneous flap)的概念。1982 年我国钟世镇报道介绍了一类新的皮肤营养血管肌间隔血管及肌间隔皮动脉的概念,这一概念的出现,

导致了临床不损伤主干动脉的肌间隔皮瓣 (septocutaneous flap) 的应用。肌间隔皮瓣与筋膜皮瓣有许多相似之处, 两者均带有深筋膜血管网。肌间隔穿血管的口径多在 1 mm 左右。以远侧的肌间隔穿血管为蒂, 可以形成远端蒂皮瓣 (distally - based flap) 进行局部转移。对修复手足肢端创面很有价值。徐达传、罗力生发表于 1984 年的股前外侧皮瓣 (anterolateral thigh flap), 是肌间隔皮瓣的典型代表, 被认为是修复软组织缺损的理想皮瓣。

穿支皮瓣 (perforator flap) 是在肌皮瓣的基础上不断改进演变而成的一种新技术, 是显微外科不断发展成熟的标志。穿支皮瓣不仅为组织缺损提供需要的皮肤, 同时保证了供区肌肉和功能的完整。1988 年 Kroll 和 Koshina 等首先报告脊柱骶旁穿支皮瓣转位修复躯干的缺损。1989 年由 Kojima 首先报道腹壁下动脉穿支皮瓣 (deep inferior epigastric perforator flap, DIEP), 穿支血管起自腹直肌。1994 年 Allen 和 Treece 将该皮瓣进一步发展, 用同一穿支血管蒂切取穿支皮瓣行乳房再造, 称为腹壁下深动脉穿支皮瓣, 主要用于乳房再造, 是临床研究和应用最多的穿支皮瓣。1993 年 Kojima 报道, 臀上动脉穿支皮瓣 (super gluteal artery perforator flap, SGAP), 穿支血管起自臀大肌, 用于骶尾部压疮的修复。以后 Allen 用于乳房再造。1995 年 Angrigiani 报道, 胸背动脉穿支皮瓣, 穿支血管起自背阔肌, 用于躯干和肢体的创面覆盖。2001 年 Cavadas 等报道腓肠内侧穿支皮瓣, 穿支起自内侧腓肠肌动脉, 穿过腓肠肌到达皮肤, 多用于下肢的创面覆盖。

1976 年 Tayar 和 Ham 首先报道吻合血管的桡神经浅支游离移植以来, 国内外许多学者对人体的皮神经血供进行了解剖学研究。20 世纪 90 年代初法国 Masquelet 和巴西 Bertelli 等学者通过对皮神经营养血管与皮肤血供关系的研究, 发现围绕皮神经的营养血管对皮肤血供有重要作用, 并提出了神经皮瓣 (neurocutaneous flap) 的概念。由于供区皮神经往往伴行有浅静脉干, 所以又有神经静脉皮瓣 (neuro - venous flap) 之称。国内张世民和宋建良在 1994 年进行了介绍。1999 年钟世镇在解剖研究的基础上, 总结归纳了此类皮瓣成活的血管基础, 建议将其命名为“皮神经营养血管皮瓣”; 该名称已在国内得到广泛认同。此类皮瓣不牺牲主干血管, 血供可靠, 切取较筋膜皮瓣长, 有重建感觉功能的条件, 由于供区广泛, 可分别以近、远端为蒂设计切取, 使不少过去需要做复杂游离皮瓣的创面修复更为简单, 因而临床运用十分广泛, 操作层面上术式改进文献刊出很多。此外, 尚可利用皮神经营养血管对邻近骨、肌的同源供血现象, 制成骨皮瓣修复骨皮瓣、肌皮瓣。

1.4 四肢骨缺损的显微外科修复

1878 年苏格兰的 Macewen 为 1 例因骨髓炎所致肱骨缺损的 4 岁患儿施行异体植骨术获得愈合, 此为骨移植最早的成功报道。1955 年 Davies 应用带阔筋膜张肌蒂的髂骨瓣行髋关节融合, 1962 年 Judet 应用带股方肌蒂的股骨大转子骨瓣治疗股骨颈骨折, 这种带血供的活骨可不经骨坏死取代过程, 使移植骨的愈合过程大为加速, 但此类骨瓣血运有限, 取材不多, 仅适于少数特定部位的邻近移位植骨。1973 年 Mc Culbough 首先在动物实验中成功地应用吻合血管的游离肋骨移植修复狗的下颌骨缺损。1975 年澳大利亚 Taylor 游离腓骨移植治疗外伤性胫缺损成功。Taylor、国内陈中伟先后做了带皮肤的腓骨皮瓣移

植,此标志着骨移植进入了一个新的历史阶段。带血管骨移植使移植骨的愈合过程转化为类似一般骨折的愈合过程,它既可带蒂邻近移位,亦可吻合血管施行远隔移植,使很多传统方法难以修复的大段骨缺损、感染性骨缺损得到了有效治疗,制成骨皮瓣可修复骨皮联合缺损,是整形外科医生的又一治疗利器。20世纪90年代,陈振光等发掘了一系列以非主干血管为蒂的新骨瓣、骨膜瓣供区,并在治疗骨缺血性坏死和修复骨肿瘤切除后骨缺损方面取得良好效果。目前已有50种以上带血管蒂的骨、骨膜瓣可供临床选用。

2 肢体创面修复与功能重建现状

2.1 当代皮瓣外科

当代日趋增多的高能严重肢体创伤是创伤外科医生碰到的最棘手问题之一,迄今为止,显微外科修复及组织瓣移植技术仍然是最重要的治疗手段。获益于坚实、广泛的显微外科基础,我国在肢体创面修复和功能重建治疗水平方面始终处于世界先进水平。

肢体创面修复和功能重建的核心技术是以皮瓣为代表的组织瓣移植。现在已不是开发皮瓣新供区的时代了,临床研究和工作重点应转移到如何按照“供区损失小、受区覆盖好、成活可靠、操作简单易行”的原则,选择对患者创伤最小、功能及外形获益最大、成功率又最高的皮瓣,并探索相应技巧、方法。

具体说来,当代皮瓣外科有以下特点:

2.1.1 供区从由少到多转变为由多到少

皮瓣移植术初期,只有腹股沟部、前臂部、小腿部以及侧胸部皮瓣等几种,以后逐渐发展到超过100种。经过多年的临床应用经验积累,人们逐渐认识了各部位皮瓣的优缺点,趋于更加谨慎地选择最佳皮瓣的供区。例如四肢大面积的创面修复,多采用侧胸部、股前外侧、脐旁部等皮瓣移植;手部创面多选择邻近及前臂带蒂皮瓣;足踝部创面多选择小腿、足背远端蒂皮神经营养血管皮瓣,小腿胫前中小创面多选择胫后血管穿支皮瓣。

2.1.2 重视减少供区损害

即尽量保持供区神经、血管、肌肉的完整性:①首选以非重要的血管为蒂,如肌间隔、肌内穿支以及皮支血管等。②将肌皮瓣通过主要肌皮穿支解剖改造为主干带小血管皮瓣,例如腹壁下血管穿支皮瓣、背阔肌穿支皮瓣等。

2.1.3 力求手术的简便、可靠性

原则上,带蒂组织瓣(皮瓣、筋膜皮瓣、肌皮瓣等)转移应为首选的术式,只有在不能选用局部或区域性的带蒂转移皮瓣时才选用吻合血管的游离组织移植。随着临床和解剖学的不断研究,以四肢皮支血管和肌皮支血管为蒂的皮瓣应用不断增多,例如内、外踝上及不同节段小腿皮穿支皮瓣,鼻烟窝皮瓣,尺动脉腕上皮支皮瓣,股部、臀部穿支蒂皮瓣等。目前常用的带血管蒂皮瓣移位已成为修复四肢创面的主要技术。对术式可靠、简便性的追求还集中体现在皮神经营养血管皮瓣的广泛运用上。几乎在走行有皮神经的体表均可制成皮神经营养血管皮瓣,此类皮瓣血供可靠,切取简单,设计灵活,可制成复合组织瓣,已成为肢体创面修复首选和最常用方法之一。