

钟世镇 主编
徐达传 副主编

显微外科解剖学基础

科学出版社

显微外科解剖学基础

钟世镇 主 编

徐达传 副主编



A0280490

科 学 出 版 社

1995

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

这是一本为开展显微外科提供解剖学理论依据的专业书。书内重点介绍:显微外科应用解剖学常用研究方法和人体小管道的结构特点;结合手术方式的设计,为皮瓣、骨瓣、筋膜瓣、小器官移植、小管道吻合、手功能重建等提供形态学依据;为周围神经修复和再生、淋巴管阻塞分流术等提供实验形态学结果。本书针对手术操作的实际,突出临床应用要点,并配有 270 余幅图。书内按形态学规律提出的新建议、新设想,对术式的创新也很有启迪。

本书可供与显微外科技术有关的临床医生、开展显微外科技术研究的人员、解剖学工作者,以及医学院校的学生、进修生、研究生参阅。

显微外科解剖学基础

钟世镇 主 编

徐达传 副主编

责任编辑 王爱琳

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1995 年 8 月第 一 版 开本:787 × 1092 1/16

1995 年 8 月第一次印刷 印张:27 插页:1

印数:1 2 100 字数:618 000

ISBN 7-03-004544-0/R · 231

定价:79.00 元

前 言

在医学发展史上,显微外科技术引入手术领域后,虽然在外科学各个专科中均产生了巨大影响,有许多创新和突破,但由于缺乏系统深入的理论基础,在相当长的时期内,显微外科仅作为一项新技术而存在,尚未形成一门新兴的学科。随着时间的推移,在有关的基础理论研究取得了重大进展以后,才逐步奠定了坚实的理论体系,显微外科学才有可能作为新兴的学科加入医学科学的行列。在发展显微外科学有关的基础理论中,应用解剖学占有重要的地位。为此,我们曾于1984年主编出版过《显微外科解剖学》一书。但在开始撰写该书期间,显微外科解剖学基础理论的研究成果还比较少,早期所能收集到的研究资料有限,收入其中的解剖学基础理论内容已经比较陈旧,落后于临床显微外科的发展。近10年来,显微外科解剖学理论研究工作发展很快,已经形成高潮,涌现了大批理论性强、创新性大、有实用意义的研究成果。及时系统地整理这些科研成果,可以充实显微外科学的基础理论,为临床实践提供可靠的科学依据,有助于显微外科学的提高和普及。因此,根据近年大量的研究材料,编写具有我国特色的《显微外科解剖学基础》的条件和时机已经成熟。

我国显微外科应用解剖学的工作起步较晚,在70年代后期才开始迈步。因有众多的解剖学者的积极参加,较快地出现了研究高潮。10年来,科研工作卓有成效,已经发表应用解剖学论文400多篇,在显微外科各个领域,都有较系统深入的研究资料。我国的解剖学者,多数毕业于医科院校,熟悉临床医学的发展和需要,科研选题针对性较强,能与临床学者紧密协作,有许多研究项目,是基础与临床学者共同研究的结果,实用价值较高。参加本书的编写人员,既有解剖学者,也有临床显微外科专家。在组稿工作上,本书所聘请的章节撰稿人,均曾从事该专题的科学研究,并已取得显著的成果。在资料遴选和整理时,以撰稿人自己的研究资料为主,同时参考国内外有关资料。本书以从事显微外科有关工作的临床医师为主要读者对象。为此,在阐明形态学规律性基础上,简化一般性叙述和数据,针对手术操作的实际,突出临床应用要点,并配有插图270幅。

显微外科是一门正在蓬勃发展、生机盎然的新兴学科。近年虽日趋成熟,自成体系,但仍有许多基础理论有待完善,不少研究项目还不甚成熟。本书收集的材料,大部分已经过临床实践检验,是比较成熟的内容;也有选择地编入了一部分目前看法并不完全一致、尚有争议的内容;还有一部分内容是根据形态学规律提出的新建议和新设想,虽然还未经临床实用,但对手术的改进和创新会有所启迪,也收编在书内,仅供参考。限于编者水平和资料来源,本书的内容难免有不足和错误之处,希望读者在实际应用中加以检验,提出宝贵的意见和批评,以便今后不断充实内容,修正错误。

钟世镇

1992.3 于广州

编写人员名单

主 编

钟世镇

副主编

徐达传

编写者

(按编写章节顺序排列)

陈中伟	上海医科大学
钟世镇	第一军医大学
钟如川	广州医学院
胡耀民	第一军医大学
周长满	解放军北京医学高等学校
何蕴韶	中山医科大学
韩 震	第一军医大学
王启华	广东医药学院
丁自海	解放军济南医学高等学校
孔吉明	第一军医大学
张为龙	安徽医科大学
赵敏学	安徽医科大学
周家宝	浙江医科大学
原 林	第一军医大学
孙 博	第一军医大学
徐达传	第一军医大学
刘正津	第三军医大学
王兴海	第一军医大学
陈尔瑜	第二军医大学
夏家骝	北京医科大学
陈小迅	北京医科大学
孟宪玉	第一军医大学
李汉云	第一军医大学
程 钢	中山医科大学
朱家恺	中山医科大学
刘牧之	第一军医大学
李忠华	第一军医大学
王国英	第一军医大学
何尚宽	解放军广州医学高等学校
陈秀清	解放军海军医学高等学校

目 录

前言

第一章 显微外科应用解剖学和显微外科发展的概况	(1)
第一节 显微外科的发展概况	(1)
第二节 显微外科应用解剖学与显微外科的关系	(6)
第三节 显微外科应用解剖学发展概况	(7)
第二章 人体小血管和淋巴管的组织学特点	(11)
第一节 不同部位小血管的结构特点	(11)
第二节 淋巴管的组织结构特点	(20)
第三节 小血管、淋巴管缝合后的病理变化	(21)
第三章 周围神经系的显微外科解剖	(23)
第一节 周围神经的基本结构	(23)
第二节 周围神经的血液供应	(29)
第三节 神经移植的应用解剖	(31)
第四节 四肢神经干的应用解剖	(42)
第五节 神经干内结构与选择缝合方式的关系	(63)
第六节 神经移位术的应用解剖	(70)
第七节 迷走神经的有关应用解剖	(79)
第八节 鉴别神经功能束的方法	(87)
第九节 神经肌蒂移植的应用解剖	(91)
第十节 神经移植体与神经再生	(95)
第四章 中枢神经系的显微外科解剖	(98)
第一节 概述	(98)
第二节 蝶鞍区的应用解剖	(99)
第三节 眶和视神经管的应用解剖	(103)
第四节 颅内外动脉吻合的应用解剖	(110)
第五节 颞肌和颞浅血管筋膜瓣与大脑皮质贴合术的应用解剖	(115)
第五章 手功能重建的应用解剖	(119)
第一节 手部的血管	(119)
第二节 手部的神经	(125)
第三节 解剖学鼻烟窝	(129)
第四节 足趾移植再造手指的解剖学基础	(132)
第五节 跖趾关节和趾间关节移植的应用解剖	(138)
第六节 拇趾甲皮瓣再造拇指的应用解剖	(141)
第七节 前臂复合瓣移位再造拇指的应用解剖	(146)
第六章 皮瓣的应用解剖	(149)
第一节 皮瓣的结构	(149)

第二节	皮瓣血供的解剖学类型	(152)
第三节	头皮瓣	(159)
第四节	颈前部皮瓣(颈阔肌皮瓣)	(163)
第五节	颈肩部皮瓣	(167)
第六节	胸部皮瓣	(168)
第七节	肩胛部皮瓣	(174)
第八节	臂部皮瓣	(176)
第九节	前臂皮瓣	(182)
第十节	手部皮瓣	(185)
第十一节	腹部皮瓣	(186)
第十二节	会阴部皮瓣	(192)
第十三节	臀部皮瓣	(194)
第十四节	股部皮瓣	(196)
第十五节	小腿部皮瓣	(203)
第十六节	足部皮瓣	(210)
第十七节	逆转岛状皮瓣	(216)
第七章	肌瓣、肌皮瓣的应用解剖	(220)
第一节	肌瓣、肌皮瓣血供的解剖学类型	(220)
第二节	颈部肌皮瓣	(231)
第三节	胸部肌皮瓣	(238)
第四节	腹部肌皮瓣	(246)
第五节	上肢肌皮瓣	(248)
第六节	下肢肌皮瓣	(255)
第八章	筋膜瓣的应用解剖	(278)
第一节	筋膜的结构及其血供特点	(278)
第二节	头部筋膜瓣	(282)
第三节	躯干部筋膜瓣	(285)
第四节	上肢筋膜瓣	(289)
第五节	下肢筋膜瓣	(294)
第九章	骨瓣、软骨瓣和骨膜瓣的应用解剖	(301)
第一节	骨和骨膜的血供特点	(301)
第二节	肩胛骨瓣	(304)
第三节	肋骨瓣及骨膜瓣	(307)
第四节	腓骨瓣及骨膜瓣	(314)
第五节	胫骨瓣及骨膜瓣	(317)
第六节	肋骨瓣及肋软骨瓣	(320)
第七节	肱骨、股骨、桡骨和尺骨(膜)瓣	(324)
第十章	淋巴系统的显微外科解剖	(330)
第一节	淋巴水肿及乳糜尿外科治疗的进展	(330)
第二节	颈部淋巴系的应用解剖	(334)
第三节	躯干部淋巴系的应用解剖	(337)
第四节	上肢淋巴系的应用解剖	(347)

第五节	下肢淋巴系的应用解剖	(350)
第六节	淋巴管收缩的实验研究及其临床意义	(355)
第十一章	小器官移植的应用解剖	(360)
第一节	小器官移植发展概况	(360)
第二节	胰腺移植的应用解剖	(362)
第三节	肾上腺移植的应用解剖	(365)
第四节	生殖腺移植的应用解剖	(371)
第五节	甲状腺、甲状旁腺移植的应用解剖	(374)
第六节	胸腺移植的应用解剖	(378)
第十二章	肠段和大网膜的应用解剖	(381)
第一节	肠段血供的解剖	(381)
第二节	肠管移植修补食道及阴道的解剖	(383)
第三节	阑尾移植修补尿道的应用解剖	(387)
第四节	大网膜移植的应用解剖	(389)
第十三章	其他有关的显微外科应用解剖	(396)
第一节	椎间盘显微外科有关解剖	(396)
第二节	输卵管和输精管复通术的解剖	(397)
第三节	精索静脉曲张分流术的应用解剖	(401)
第四节	直肠肛管切除术后重建人工肛门的应用解剖	(405)
第五节	阴茎再植术的应用解剖	(406)
参考文献		(410)

第一章 显微外科应用解剖学和显微外科发展的概况

第一节 显微外科的发展概况

一、显微外科发展史

外科医生借助于光学的放大对较小的组织进行精细的手术，时间并不很久。虽然生物学、组织学或病理学工作者早已应用显微镜对一些细微结构进行解剖或观察，然而应用在外科手术操作上，最早要算耳鼻喉科医生。1921年瑞士的Nysten与Holmgren第一次介绍在放大镜与双目手术显微镜的放大下行开窗术、面神经手术、镫骨撼动、鼓室成形或鼓膜成形等手术。他们认为如能在有良好的照明与合适的操作距离的显微镜下进行手术，其效果远比应用2—4倍的放大眼镜好得多。然而由于受到外耳道手术空间的限制，其操作多属比较简单的开洞、减压或撼动式的手法，而未能进行缝合操作。以后发展缓慢，直至1950年Barraquer与Peritt等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在手术显微镜的放大下对直径1.6—3.2mm的细小血管进行缝合，获得较高的通畅率。这在显微外科发展中是一项比较重要的突破。由于细小口径的血管能够接通，使显微外科应用范围有较快的扩大，尤其在实验外科方面的应用更为突出。1961年Lee等在鼠身上进行门腔静脉分流手术获得成功。此外，对于器官移植以往因接不通细小血管，所以必须选用大动物才能把移植器官较大的血管接通。1962年Gonzales等则选用小鼠进行肾脏移植手术，随后Abbott等亦用鼠进行心脏移植手术，既能节约费用，又有利于实验外科的开展，以后在实验性器官移植领域中应用显微外科的技术迅速发展。显微外科虽然逐渐形成，但在临床外科领域中尚未普遍开展。

1963年我国上海市第六人民医院陈中伟、钱允庆等，为工人王存柏接好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。1964年波士顿Malt报告了一例他在1962年再植的12岁男孩的上臂断离。虽然手臂的血管比较粗，不一定要采用显微外科技术，但由于断肢再植的能否存活关键在于血管能否接通，即血液循环能否重建，所以随着再植外科的问世，应用光学放大镜或显微镜进行手术操作，高质量的缝接口径3mm以下的小血管，就很快地为很多创伤外科与整形外科医生所重视。1965年Kleinert报告应用放大镜接通手指的血管。Buncke应用显微外科技术成功地进行了兔耳再植与猴拇指、食指再植的动物实验。1967年我国医务人员与Komatsu相继报道了完全断离的手指再植成功。1966年以来我国医务人员将再植技术应用到治疗上肢的恶性肿瘤，对患有肿瘤的上肢进行段截与再植；对于断离的肢体不能进行原位再植时，将断指、断足与拇指移位再植于另一个残端上，以达到较好的功能恢复。1986年我国已有10个手指断离一次再植成功，有将一段小腿代替缺失的前臂再植存活的病例，虽然这种再植手

术后伤肢的功能恢复尚不够满意,然而终究是为后期功能重建创造条件的一种大胆尝试。美国有把一个离断的上肢暂时地接在对侧的腋窝中,待残端的创面条件较好时再行原位再植。亦有应用断肢上解剖下来的残肢用以修复下肢残端的软组织缺损。为安装义肢创造有利条件。此外,尚有头皮、嘴唇、阴茎等再植成功的报道。约在相同时期,澳大利亚 O'Brien 在墨尔本市文森氏医院设立一个显微外科教学基地,为普及与提高显微外科技术作出了一定贡献。我们断手再植成功以来,曾接待过 30 多个国家的外科医生,其中有 9 个国家进行 1 周至 3 个月的专题考察,包括显微外科专题,也为提高与普及显微外科起了一定作用。1973 年北美再植代表团来我国访问,第二年我国再植医生进行回访,不仅交流了再植问题,亦讨论了应用显微外科技术行游离皮瓣移植与游离足趾移植再造拇指等,从而促进再植显微外科在国际上的进展。

1973 年美国 Daniel 与我国华山医院杨东岳分别介绍了腹股沟部游离皮瓣移植成功的经验。这样,显微外科就进入了大块或综合组织移植的阶段,使整形外科中传统的皮瓣移植术面临很大的改革。例如按照传统的皮瓣移植术需经数期手术才能完成,疗程长、疗效不够满意。皮瓣转移时,常需把病人固定在不适的位置上,甚至因固定引起关节僵直。外伤或其他急症也不能施行皮瓣移植。由于应用显微外科技术接通皮瓣与受区的血液循环,手术一期完成,克服了传统皮瓣移植术的缺点。游离足趾移植代拇指亦具同样优点。1977 年 O'Brien 对严重手部创伤所致的手掌大部与手指完全缺损的病人,采用移植拇趾、带掌骨的健侧环指与趾蹼皮瓣以重建残肢的功能。1979 年我国上海第六人民医院于仲嘉采用不锈钢叉代掌骨,陈中伟应用蹼骨代掌骨,分别将双侧第二趾游离移植于桡骨的残端,以重建整个手缺损的部分功能。继之显微外科技术还应用于周围神经修复,Smith 等在显微镜放大下行神经束的缝合,使神经束能准确的对接不致发生交叉愈合。Millesi 等对周围神经断裂进行束间的神经移植,因为缝接口没有张力,又能准确对合,故其功能恢复达 80%,比在张力下行神经直接缝合好得多。1979 年, Taylor 等为了使移植的神经有丰富的血液供应,又采用了吻合血管的神经移植,将供应该段移植神经的伴行血管与受区的血管进行吻合,使移植的神经立刻得到充足的血液供应。1980 年 Brunelli 应用神经植入肌肉的方法,促使运动终板的再生。1986 年他又报道大白鼠脊髓神经再生的实验研究。

对于皮瓣的发展则更有多种类型的组合,如骨与皮瓣、肌肉与皮瓣的一并移植。此外,尚有带神经、趾甲的拇趾皮肤趾甲瓣,带神经肌腱的足背皮瓣,带有指或趾间关节的皮瓣等。总之,根据所需修复的各种组织可以切取不同类型复合组织瓣以修复缺损的功能。所以显微技术在重建外科的应用上,其前景是非常广阔的。

二、显微外科的应用范围

显微手术在外科领域中已广泛开展,总的说有两方面:首先为各种吻合血管的游离组织的移植,包括大网膜、肠段、肌肉、骨、关节及皮与皮下脂肪组织、筋膜以及 2 种以上的复合移植,其次为显微外科在临床各科的开展,包括心血管外科、脑外科、泌尿科、妇产科、淋巴管外科等方面。

1970 年 Tamai 应用显微外科技术,缝合支配股直肌的血管与神经,成功地将狗的股

直肌进行原位与异侧移植。继之 1973 年上海市第六人民医院骨科陈中伟等将胸大肌腹部游离移植至前臂，以取代严重缺血性肌挛缩的屈肌，获得较好的功能恢复，在临床奠定了开展这类手术的可能性。1976 年 Harri 报道 3 例股薄肌游离移植，亦获得成功。

吻合血管的肠段移植首先由 Seidenberg 进行，他将一段游离的空肠通过血管缝合，重建颈部食道。可能由于肠粘膜对缺血的耐受性差，如断血时间超过 30—60 分钟就会导致坏死脱落，所以未被广泛采用。以后 Acland 等采用肠腔内降温措施，延长缺血的耐受时间才被较多地采用。对颈部食道的缺损，亦有采用带血管皮管重建者。

吻合血管的骨移植：分别由 Buncke 将肋骨移植与 Serafin 应用肋骨移植以重建下颌骨缺损。1975 年 Taylor 应用对侧的腓骨移植，以重建开放性骨折所致的长段胫骨缺损。1977 年陈中伟等采用游离腓骨移植治疗骨髓炎或良性骨肿瘤所致的长段肱骨缺损，并采用对侧的腓骨移植于先天性胫骨假关节彻底切除后的缺损处，取得良好的效果，这为原对各种治疗都抗拒的先天性胫骨假关节提供了一个理想的治疗方法。1978 年 Taylor 与陈中伟又分别应用带皮瓣的髂骨与带皮瓣的腓骨一期修复长段骨缺损并伴有皮肤或软组织缺损的创面。

吻合血管的关节移植：近几十年来，研究关节移植者日益增多，国内外均有不带血管神经的同种异体半膝关节和趾关节移植的报道，但均因移植反应和缺乏血液供应，移植的关节有不同程度的变性和吸收，其功能甚差或丧失，甚至常因缺乏血液供应而使移植失败。1967 年，Buncke 等成功地进行通过显微血管吻合的自体整个关节的移植。1972 年 Tamai 等对狗作了吻合血管的同种异体全膝关节移植获得成功。1977 年 9 月我国华山医院杨东岳等应用显微外科技术，为一男性 34 岁患者，施行了吻合血管神经的同种异体全膝关节移植，早期克服了移植反应，初步获得成功，但远期疗效不理想。

吻合血管的大网膜移植：1972 年 Mclean 及 Buncke 等采用吻合血管的大网膜移植和分层植皮治疗大面积头皮缺损。Azuma 等应用大网膜移植治疗慢性骨髓炎病灶清除后的死腔，获得良好效果。

吻合血管的皮瓣与皮下脂肪组织的移植：1975 年 Fujino 等从整形的要求出发，将胸三角肌区皮瓣连同其皮下脂肪按其外形所需移植来重建乳房。1978 年杨果凡等创用了前臂皮瓣，这种皮瓣具有血管口径大、皮瓣质地好、皮下组织薄、切取面积大等优点，已被国内外广泛采用。缺点是供区较裸露，近年来有只取前臂部的皮下筋膜瓣与游离皮片移植来修复创面者，而将前臂的皮肤原位缝合，这就减少了供区的变色。南斯拉夫的 Gardina 与纽约的 Shaw 有应用急症游离皮瓣移植以挽救严重创伤的肢体。1979 年我国沈祖尧、程绪西等创用大网膜轴心皮瓣以修复大面积头皮与颅骨缺损，实际上是一种皮瓣预构件。1980 年 Morrison 与陈中伟分别应用拇趾甲皮瓣修复拇指脱套伤与拇指再造。

泌尿外科方面：应用显微外科技术大大提高了输精管吻合的通畅率。Silber 在治疗一腹部隐睾病人时，由于睾丸血管很短阻止下移，乃将睾丸动静脉自主动脉与下腔静脉处切断，将睾丸移至阴囊，并应用显微血管缝合方法将其动、静脉分别与腹壁下动脉及大隐静脉吻合。在肾脏移植中，应用亲属活肾效果最佳，但是往往遇到肾脏有两条动脉供应，如不能将动脉都接好就会引起肾下极梗死。Ferreira 把较小的肾动脉行端侧吻合，使有关的亲属肾移植顺利进行。近来 Gelin 将患肾血管畸形、血管瘤、良性肾肿瘤或肾结石的肾脏切下，应用显微外科技术在体外冰桌上进行细致的解剖与修复，然后再按常规肾

移植的方法，将肾脏移入髂凹，使一些过去不能手术的肾脏疾病得到比较彻底的手术治疗。

妇产科方面：应用显微外科技术重新接通结扎过的输卵管，其成功率要比肉眼缝合的高得多。亦有将输卵管植入子宫腔以解决输卵管炎或子宫内膜移位所致的不孕症。

脑外科方面：1962年，Theodore Kurze开始在神经外科应用显微外科技术切除听神经瘤及进行其他复杂的神经外科手术。1976年3月臧人和首先在国内成功地作了颅外颅内动脉搭桥术（EIBA）；1979年上海第一医学院附属华山医院史玉泉等将显微外科技术应用于神经外科，包括垂体微腺瘤的经蝶手术，听神经瘤的显微外科切除术，斜坡脑膜瘤的显微外科切除术，EIBA，颅内动脉瘤手术，脑动静脉畸形的显微外科手术等。显微外科技术改善了神经外科的治疗效果，扩大了手术范围，这对神经外科的发展起了重大的促进作用。可以认为现代的神经外科医生必须掌握显微外科技术。

胸外科方面：1968年显微外科技术开始应用于胸外科。冠状动脉旁路移植术（简称搭桥术）能立即增加心肌血液供应，缓解心绞痛，改善心功能，故已在国际上广泛应用。我国潘治等在冠状动脉造影及左室电影造影中发现冠状动脉有明显梗阻性病变的病人用自体大隐静脉移植疗效较好。

耳鼻喉科方面：我国50年代初期，孙鸿泉等最早应用显微外科技术施行内耳开窗、镫骨撼动、鼓室成形、人工镫骨等手术。1980年6月北京协和医院为一双耳全聋女性患者植入自制的人工耳蜗，恢复部分听觉。

中耳炎合并面瘫、手术损伤面神经、头颅外伤、Bell面瘫等可分别采用面神经减压手术或神经移植手术而使面神经功能基本恢复。喉返神经及面神经的修补亦得到良好的效果。内淋巴囊减压术对美尼尔氏病治疗有效。由于内听道供血不足所致的神经性耳聋，减压术可促进血液供应而改善听力，术后耳鸣症状立即消失。

1978年上海第二医学院附属新华医院在手术显微镜下治疗血管运动性鼻炎。用于严重鼻出血、鼻腔细小异物、早期肿瘤的治疗也有一定疗效。

1982年上海市第一人民医院开展显微支撑喉镜，对于声带早期肿瘤能达到早期发现，准确摘除与术后发声恢复良好的效果。

淋巴管外科方面：对于淋巴管机械性阻塞所引起的肢体远段肿胀，以往缺少有效的治疗方法，现在随着显微外科的发展，可采用淋巴结的输出侧与邻近的静脉吻合或扩张的淋巴管与邻近的小静脉向心段吻合，亦有采用皮管或大网膜的游离移植提供丰富的淋巴管，使远侧的淋巴管逐渐沟通。例如乳癌根治术后所致的上肢淋巴水肿长期不能消退者，应用臂内侧主要的淋巴管与小静脉向心段的吻合，常可使淋巴得到回流，病肢肿胀迅速消除。

综上所述，显微手术在外科领域中的应用已日趋广泛，然而这仅仅是开始，它的应用范围必将随着现代科学的发展，手术显微镜的改进，增多功能，如用不同焦距以适应各种不同部位的手术；各种记录系统，如摄像摄影，录像，闭路电视以适应教学、科研、学术交流的需要。器械的改进，各专科的特殊器械，使医生能得心应手，准确高效地完成各种手术。以及通过外科医生的实践而不断扩大。

三、显微技术对外科发展的重要性

显微外科是近十余年来发展形成的外科新技术。由于手术显微镜的应用，外科手术就从宏观进入微观世界。手术医生能清楚地看到原来肉眼下看不清的组织并能及时地矫正原来手术操作缺点，同时由于应用了精细的显微手术器械，从而大大地减少对组织的创伤，提高了手术的精确度，作者认为在外科手术技术发展史中似乎可以分为三个阶段：在外科手术的早期，操作技术是比较粗糙的，而且主要是把患病的器官作部分或整个切除，包括截肢术；第二个阶段外科医生为了提高手术的疗效，尽量减少组织创伤，提出无创伤外科技术，手术者精细地设计手术，不管对于切口、切除与修复的组织都按厘米进行计算；现在则进入第三个阶段，即显微外科技术在各临床手术科室的应用，不但对组织的创伤更小，手术精确度更高，其测量的单位往往以毫米甚至微米来计算。

所以显微外科能进行原来肉眼下所不能进行的或虽然能进行而成功率较低的手术，如直径 1mm 以下的小血管吻合、神经束的缝合或淋巴管的吻合等。故这种新技术应该尽快地为各科手术医生所掌握，以提高本科的手术水平。当然，并不是所有外科手术都需要在显微镜放大下进行。如阑尾切除或扁桃体切除术等，完全没有必要采用显微外科技术。然而作为现代外科医生，如果一旦掌握显微外科技术，他就有可能高质量地吻合胰管、肝管等，或应用吻合血管的空肠移植，以修复因癌肿切除的长段高位食管缺损。耳鼻喉科医生则能高质量地进行神经移植，以修复面神经的缺损或完成人工镗骨等难度较高的功能重建手术。

显微外科在肿瘤切除外科中亦有重要意义，尤其对重要器官如脑神经、周围神经、脊髓神经或其他脏器的良性肿瘤，应用显微外科可以比肉眼下更确切地分辨肿瘤与正常组织，从而使肿瘤能更彻底地切除，而不损伤正常组织。在肿瘤切除后，还可行必要的单一或复合的组织移植，以修复缺失的功能。

显微外科的应用使再植外科的成功率不断提高。对吻合血管的游离自体组织（包括复合组织）的移植在临床上获得成功，其应用范围亦在迅速扩大，使以往按传统需经多期才能完成的手术，现在能一次完成。

由于显微外科技术的发展，对外科解剖学又提出了新的要求。例如人体某一部位的皮肤与皮下组织究竟由哪些动脉与静脉供应，这些血管的走向、比邻、口径大小及其确切的供应范围有多大，这是设计与进行吻合血管的皮瓣移植的手术者必须熟知的。又如在设计吻合血管的骨移植时，手术者应知道被移植的那段骨片的血液供应来自哪些血管，是骨的滋养血管还是主要由骨膜血管供应。包括腓骨骨髓是否单独的分枝血管供应，还是来自骨膜血管供应等，这些血管的分布与口径是否存在正常的变异等。如考虑吻合血管的骨皮瓣移植时，应知道骨与其浅表皮肤与皮下组织的血液供应联系，而以上这些必须了解的解剖知识，在一般人体解剖学教科书上往往缺乏详细的描述。当然不单是皮肤与皮下组织或骨组织的血液供应问题要搞清楚，其神经支配亦必须熟悉。包括其他组织如：肌肉、关节、神经、肠管、指或趾等。只要显微外科医生有可能被用来作为复合组织移植的供体，适应于显微外科手术需要的血管与神经供应都要搞清楚。所以随着显微外科的发展，关系密切的基础科学，显微外科解剖学亦必然要迅速发展。

显微外科对实验性器官移植有重要作用,能更好地研究同种异体组织或器官移植反应,寻找抑制与控制的方法。一旦移植反应问题解决,显微外科在器官移植中将具有更光辉的前景,那时外科医生将会像配件厂的工人为机器调换零件一样,能为病人调换报废的脏器。

(陈中伟)

第二节 显微外科应用解剖学与显微外科的关系

显微外科在医学发展的历史上,一开始只是作为一种现代外科技术出现的。这种精确操作技术和微型手术器械的应用,在外科学各个领域中大显身手。由于在应用此项新技术后,在外科学各个专科领域均有新的突破性进展,因此显微外科在本世纪的外科学舞台上,扮演了十分活跃的角色。在1987年的全国显微外科讨论会上提出,显微外科各个组成部分迅速深入的发展,已经有可能由比较简单的一种操作技术,发展成为一个具有理论体系的新学科。在我国,显微外科基础理论的形成过程中,显微外科应用解剖学是其中发展最快的基础理论之一。

临床医学的发展同基础医学的发展是不可分割的,两者紧密联系,互相配合,互相促进。医学基础理论的研究,为临床的创新提供了规律性的依据;临床医学发展的需要,又为基础理论研究提供了大量有针对性的课题,促进基础理论进一步研究和解决现实中面临的新问题。显微外科的发展是与显微外科应用解剖学分不开的。由于显微外科是在光学放大的条件下进行手术,许多解剖学传统教科书上被忽略的小血管、小淋巴管、小神经、小管道等,已经升级为显微外科手术中的重点操作对象。但是这些细致精巧的结构,在传统的解剖学教科书和参考书中并没有现成的资料可查阅。过去的解剖学研究显然已远远不能满足显微外科新手术设计的需要,这样就必然促进解剖学者有针对性地开展显微外科应用解剖学的研究工作。

在现实社会中,显微外科临床工作者面前拥有大量的伤残患者,为了造福于他们,解决过去医疗手段上无法解决的问题,临床医师们千方百计创新手术设计,力求减少伤残率,提高治疗效率。在探索新术式的设计中,将会涉及许多手术局部有关的形态结构。显微外科应用解剖学,在这个环节上,显然能够为新术式设计者提供解剖学的依据,完善和改进设计方案,使手术设计建立在充分可靠的科学基础上,并能根据解剖学规律,选择最佳的设计方案。一种新开展的术式在临床应用以后,虽然有了成功的实践,但是还不能说对这种新术式的有关问题都已经解决了。因为人体结构在个体之间有差异,在一个人身上手术成功了,还不等于今后每一个手术都能顺利成功。配合这些临床创新性工作,便于新术式的推广,显微外科应用解剖学可以通过对人体结构的深入研究,提出人体变异的规律性,使临床医师遇到变异情况时,可有科学依据,胸有成竹地、灵活可靠地执行应对方案,使自己立于不败之地,减少伤病员的痛苦,提高成功率。一些研究水平较高的显微外科应用解剖学研究成果,可以根据解剖学规律,直接提出临床上创新和改进手术设计的建议,指导并推动显微外科不断创新发展。

显微外科解剖学作为一门应用理论研究,无疑地必须有很强的针对性,立足于解决显微外科发展中的新问题。但是基础理论研究的范围,还应当比当前的应用范围更加广

泛，更加深入，不能局限在仅解决当前已出现的问题范畴内。既要有针对性地解决当前临床实际问题，又要系统深入地研究规律性理论问题。例如早在1889年Manchot的经典性论著《人体皮肤的动脉》(Die Hautarterien des Menschlichen Körpers)中，就已对全身的皮肤动脉进行了详细的解剖研究，介绍皮肤内部血液供应概念，并将全身划分为45个血管分布区。由于当时的整形外科还没有很好地发展起来，因此还看不出这些解剖学基础理论对临床医学有何重要意义。后来，由于外科学各个专科领域的发展需要，这些皮肤血液供应的基础理论，便指导了整形外科许多皮瓣移位的实践。后来，外科学技术发展到了显微外科的新阶段，小血管、小神经缝接术有突破性的飞跃发展后，不少传统带血管蒂的皮瓣又被吻合血管神经的游离皮瓣所代替，从而扩大了手术开展的范围。这样一来，Manchot的皮肤血管解剖学研究材料，又远远落后于显微外科发展的需要。许多针对性很强的现代临床解剖学研究课题应运而生，提供了大量的成果，进一步满足显微外科发展的需要。

开展一种新的显微外科手术，通常要做好两方面的准备工作：一是动物实验，在动物身上充分熟悉显微镜下对细小结构施行手术的各种外科操作技术，取得预期的手术治疗结果；另一方面，还必须熟悉与手术有关的局部解剖学知识，了解手术区主要结构的正常情况和可能出现的变异情况，拟订出相应的手术设计方案，才能取得安全可靠的结果。许多成就大的有创新精神的显微外科学家，开展手术前都十分重视动物实验和尸体解剖的研究。

为了发展我国的显微外科，全国各地办了不少显微外科学习班，这些学习班往往都安排有显微外科应用解剖学的授课内容。近年来，我们和一些院校又专门举办了显微外科应用解剖学学习班。这些临床与基础密切结合的学习班，在形式和内容上均不断有新的发展。从组织形式上，已经不仅仅是知识传授和灌输的场所，这些学习班已发展为临床与基础、实践与理论、交流与合作科研的讨论会。我国近年的实践证明，临床显微外科工作者与基础应用解剖学工作者的通力协作，是迅速发展和提高我们显微外科水平的一条成功之路。

第三节 显微外科应用解剖学发展概况

随着显微外科的发展，必然对解剖学提出许多新的要求，迫切需要许多精细的解剖学资料，作为手术设计的依据。显微外科解剖学这门分支学科，也必然会在古老的解剖学领域中出现，并逐步充实和完善。传统的人体解剖学资料，由于描叙的内容比较粗糙，显然已不能满足显微外科的需要；但是组织学和电镜技术范畴，对手术操作来说，又过于纤细，目前还未具有直接应用的价值。显微外科应用解剖学需要开发的范围，正是过去解剖科学领域中，在大体解剖与显微解剖之间留下的一片空白地带，即巨视微视解剖学(macro-microanatomy)。这是肉眼解剖难以涉及，而显微解剖(组织学)又已经遗弃的地带。过去虽然也有一些学者倡议开发这个领域的研究工作，并且也曾做出过一些成果，但在有巨大生命力的崭新的显微外科发展起来以前，巨视微视解剖学的应用价值并不是那么明确，现实的要求也不是那么迫切，整个巨视微视解剖学的研究成果还是比较小的。

显微外科的出现,促进了现代临床应用解剖学的发展。国内外许多新创刊的杂志,为显微外科应用解剖学提供了学术园地。例如:我国的《中国临床解剖学杂志》、《中华显微外科杂志》、《中华手外科杂志》;国外的《显微外科》、《外科和放射科解剖学》、《周围神经修复和再生》、《临床解剖学》等均为显微外科应用解剖学辟有学术专栏。这些学术园地的开辟,有力地促进了显微外科应用解剖学的繁荣昌盛。

我国的显微外科解剖学在现代临床应用解剖学领域中是发展最快、成绩最为显著的一个部分。在近五年中,发表了300多篇论文,出版了许多专著。钟世镇主编的《显微外科解剖学》(1984)及其英译本《Microsurgical Anatomy》(1985)是国际上第一部有关的应用解剖学专著。此外,毛增荣、黄瀛主编的《中国人皮瓣的血管》(1984),吴仁秀、董吟林编著的《活骨移植外科解剖学》(1986)和陈尔瑜、梅芳瑞主编的《常用皮瓣和肌皮瓣的解剖及临床应用》(1987)等也陆续问世。这些学术刊物和专著,对显微外科及其应用解剖学的发展起到了良好的作用。

在皮瓣移植方面,应用解剖学的早期研究集中在发掘新的皮瓣供区,使皮瓣供区从屈指可数的几处迅速发展到30多处,凡是条件较好的轴型血管分布区,陆续有了研究报道。若从临床实用角度加以分析,目前发掘皮瓣新供区的高潮已经过去。皮瓣供区的发展趋势是:“由少到多,又由多到少”。在已有大量皮瓣供区可供术者选择的情况下,一些对供区功能损害小、供皮面积大、部位隐蔽、血管蒂长径粗、操作简便、安全可靠、兼有感觉神经等条件比较优越的供区,逐步成为首选的常规供区;一些代价高昂、操作困难、效益较低、不易推广的供区逐步被淘汰。显微外科解剖学者经历了从发掘个别皮瓣供区,逐步提高到认识皮瓣血液供应规律性的过程。特别是肌间隙、肌腔隙和肌皮动脉缘支等皮肤血管走行规律被认识后,条件优越的皮瓣供区,多数已有研究报道。近年提出的一些皮瓣供区,虽然在“创新”方面仍有特色,但在“优越实用”方面难有重大的突破。为了减少供区皮肤缺失,开展了筋膜瓣的研究工作,其血管蒂的应用解剖学要点,基本上与皮瓣一致,同时注意到筋膜各部血管网的联系和交通情况。皮瓣区血管构筑的研究工作,为认识皮瓣血液供应提供了很好的、细致的资料。鉴于皮瓣静脉回流是影响皮瓣成活的重要因素,近年对手部、小腿和足部静脉交通支及静脉瓣膜等研究逐步有所深入,探讨逆转皮瓣的静脉血回流问题,也陆续有一些研究报道。

骨瓣和骨膜骨瓣的研究工作进展较快。早期骨移植的研究,过分强调了滋养动脉对骨成活的影响。近年研究证明,只要供骨区的骨膜血液供应来源不被阻断,都能达到活骨移植的目的。因此,专门从事骨的滋养血管孔的研究,用以解释吻合血管骨移植的论文近年已经减少,而带血管蒂或吻合血管移植肩胛骨、桡骨、尺骨、肱骨、股骨、胫骨、掌骨、髌骨等新的骨瓣或骨膜骨瓣的研究有所增加,开拓了一批新的供区。利用吻合血管腓骨干的骨骺移植,用以治疗儿童长骨缺损的临床应用开展后,已有与此相应的应用解剖学研究报道。切除腓骨和锁骨后对功能有何影响,已有相应的生物力学研究资料可参考。在显微外科小切口下进行显微椎间盘摘除手术,需要十分精确的形态学定位依据,目前也已有相应的解剖学资料。

肌瓣和肌皮瓣的研究,在新供区发掘方面进展较小,但对肌内的血管和神经分布的研究有一定的深入,为临床合理剪裁移植体提供了依据。对骨骼肌缺血性损害的实验研究证明,骨骼肌缺血性坏死后能够再生,但再生过程随缺血时间的延长而延长,故建议

骨骼肌缺血时限以 2 小时内为佳。但从肌纤维的最终修复考虑,时限可为 6 小时。

手功能重建有关的应用解剖学研究较为充分,对手掌动脉构筑和断指再植有关的动脉和静脉均有较详尽的形态学资料。传统的第二趾移植,其关键难点在于第一跖背动脉的变异。围绕深型(Ⅲ型)的第一跖背动脉这个难点和重点,应用解剖学为此提供了第二趾的第二套血液供应系统和第一跖底动脉解剖分离要点的研究资料。针对拇趾甲皮瓣术后可能出现的部分供区皮肤坏死,从血液供应方面进行研究,分析了坏死的原因,提出防止坏死的措施。对指屈肌腱和腱纽的血液供应研究,为肌腱缺损后的修复提供了理论依据。吻合血管移植跖趾关节和趾间关节等,均有配合临床的应用解剖学研究报道。

有关颅脑显微外科部分,在脑血管方面积累了较丰富的资料。这些资料针对性较强,可以配合颅内动脉瘤、脑动静脉畸形和颅内外动脉搭桥的显微外科手术,并对桥静脉结扎后血液回流进行了实验形态学的探索。第三脑室、松果体、垂体窝、环池区的局部解剖和这些部位有关的肿瘤手术途径,均有相应的应用解剖学研究。涉及血管压迫脑神经根引起疼痛的手术治疗,也有应用解剖学配合研究,如桥小脑角、三叉神经根附近的局解,可为显微血管减压手术提供依据。

周围神经部分已借助酶组织化学的方法,用以鉴别神经干内的运动束、感觉束和混合束。这些神经干内定性和定位的形态学资料,对周围神经断裂性损伤后的修复有参考意义。神经外膜缝合法与神经束膜缝合法孰优的争议,在解剖学者提供了人体神经干内结构特点的资料以后,已能为临床手术提出选择最优缝合方式的形态学依据。利用骨骼肌桥接长段神经缺损的实验研究获得成功后,已开始应用于临床,很有可能代替传统的自体神经移植,解决神经移植供体来源困难的关键问题。人体各个不同部位的皮神经,已有系列的血液供应研究资料,为吻合血管移植神经提供了可靠的依据。由解剖学者提出的胸背神经转位修复肌皮神经或腋神经的手术新设计,已经开始有效地应用于临床;利用骨间前神经修复鱼际肌的设计,也已有临床应用的实践加以检验。

器官移植方面,由于供体来源困难,采用新生儿和胎儿材料为供体的研究日益增多。目前以胎儿或新生儿材料为供体的肾移植、肾上腺移植、甲状腺及甲状旁腺移植、胰部分移植等均有应用解剖学研究资料。利用肾上腺中心静脉较为粗大的优点,进行静脉动脉化移植肾上腺的实验性研究,证明术式可行。这种新术式的成功,提示可以降低小血管缝合技术的难度要求,即将较难缝合管径细小的肾上腺动脉,改为较易缝合的管径粗大的肾上腺中心静脉,使此类肾上腺移植的手术,有可能在基层医院加以推广。睾丸移植、卵巢移植、输卵管复通术和输精管复通术有关的应用解剖学研究也在开展。大网膜的应用解剖学研究进展不大,近年来在临床上对大网膜移植的适应症掌握也日益严格,手术开展的数量有所减少。

结合显微外科的实验形态学研究比较活跃,利用激光照射能使两层血管之间的蛋白质凝固的原理,已有用激光“焊接”血管的实验研究。为了探讨淋巴管静脉吻合术远期疗效问题,通过正常淋巴管收缩的研究和淋巴水肿后的病理变化,解剖学者建议应选择尚有收缩功能的淋巴管进行吻合,改变过去单纯选择管径粗大而已失去收缩功能的淋巴管进行吻合的错误选择,将有利于淋巴管静脉吻合术远期疗效的提高。一些实验研究结果已能指导临床拟订合理的手术方案,例如神经断端埋入骨骼肌的实验证明,原位埋入优于异位植入;有或无血液供给的神经移植对照证明,吻合血管的神经移植优于不吻