

张涤生 主编

王忠诚 副主编
朱盛修

显微修复外科学

人民卫生出版社

显微修复外科学

张涤生 主编

朱盛修 王忠诚 副主编

上海第二医学院附属第九人民医院	张涤生	王 炜	关文祥
	杨增年	王德昭	黄文义
	韩良瑜		
上海第一医学院中山医院	孙以鲁		
上海第二医学院附属瑞金医院	陶锦淳		
中国人民解放军总医院	朱盛修	姜泗长	方耀云
北京天坛医院	王忠诚	黄 山	李世绰
中国人民解放军沈阳军区总医院	杨果凡	陈宝驹	高玉智

人 民 卫 生 出 版 社

显微修复外科学

张涤生 主编

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米16开本 24 $\frac{1}{2}$ 印张 18插页 522千字

1985年5月第1版 1985年5月第1版第1次印刷

印数：00,001—7,400

统一书号：14048·4666 定价：9.35元

〔科技新书目75—76〕

前 言

60年代以来,显微外科在我国日益获得重视和发展,并逐步取得成就。到70年代后期,我国显微外科已在国际上得到较高的声誉和地位。近年来,不论来华访问的学者,或在有我国学者出席的国际性显微外科学术会议上,均对我国近年来显微外科学发展速度之快,项目之多以及各种较突出的先进经验和技能,感到钦佩。目前,我国许多大中城市里的整形外科、骨科、烧伤科、手外科以及其他外科专业医师已广泛地应用显微外科技术,在临床上进行皮瓣、肌皮瓣、肌肉、骨骼、大网膜、周围神经的移植,修复人体多种创伤性畸形和缺损。此外,还在断指再植,应用肠段游离移植再造食管缺损或阻塞,淋巴管静脉吻合治疗慢性阻塞性淋巴水肿等方面作出了成绩。在神经外科方面,在颅内外动脉搭桥治疗脑血管缺血性疾病,摘除垂体肿瘤等方面也有了很大发展。在泌尿外科、口腔颌面外科、眼科、耳科等学科方面,也开始应用显微外科技术进行各种新的手术疗法,并做出了成绩。所有这些,都为病员提高了医疗质量,缩短了治疗时期,减轻或治愈了伤残;也开创了新的治疗手段,解决了过去所未能解决的临床治疗难题。

我国的显微外科虽然正处于一个蓬勃发展的前夕,但是,一般来讲,目前的发展还是不平衡的,存在着专业队伍不够壮大,基础理论研究不足以及掌握临床适应证不够严格等问题。专业参考书不多也是问题之一,我们在人民卫生出版社的组织和帮助下,由上海第二医学院附属第九人民医院整复外科、解放军总医院骨科、北京天坛医院神经外科、沈阳军区总医院整形外科等单位的有关医师,联合编写了这本《显微修复外科学》。内容偏重于介绍近年来各单位在开展显微外科方面所取得的新经验、新技术和心得体会,并结合国外有关文献的先进经验,重点择要地作些介绍,以供读者参考。本书编辑过程中得到上海第二医学院陆正康医师和参加编写单位摄影室同志的协助,特此致谢。

鉴于显微外科是一门处于飞跃发展的外科新技术,无论在国内外都面临日新月异的形势,本书内容肯定跟不上这种发展的速度。作者们亦只能在本书中阐述各人自己工作中的经验和体会,涉及范围毕竟有限,而且今日的常规,可能在明日就会被大家弃用,挂一漏万,在所难免。希望读者再结合最新文献和各自的经验体会参考应用

张涤生

1983年1月

目 录

第一章 绪论	1
第二章 显微外科手术应用的设备、器械和材料	5
第三章 显微外科手术的基本技术及操作方法	19
第一节 显微外科技术操作过程中的基本要求	19
第二节 显微血管吻合技术	19
第三节 显微血管吻合的准备及操作注意事项	22
第四节 显微血管吻合的其他方法	30
第四章 显微外科血管吻合的动物实验	35
第一节 微血管的组织解剖和生理学	35
第二节 兔耳断离再植术的实验研究	37
第五章 显微外科手术的麻醉选择	41
第六章 显微外科手术供区及受区的要求和准备	45
第七章 显微外科手术应用的抗痉挛和抗凝药物	48
第一节 抗血管痉挛药物及其应用	48
第二节 抗凝药物及其应用	51
第八章 显微外科的术后处理	54
第九章 常见的移植组织失败原因及其防治	63
第十章 神经外科的显微手术	68
第一节 脑动脉狭窄及闭塞的显微手术	68
第二节 颅内动脉瘤的显微手术	93
第三节 脑动静脉畸形的显微手术	108
第四节 垂体腺瘤的显微手术	114
第十一章 应用显微外科技术进行肠段移植修复食管缺损	120
第十二章 大网膜游离移植	132
第十三章 显微血管外科在皮瓣游离移植中的应用	142
第一节 头皮撕脱的再植和吻合血管头皮皮瓣的游离移植	142
第二节 头皮筋膜瓣游离移植	148
第三节 背阔肌皮瓣游离移植	149
第四节 髂腹部皮瓣游离移植	154
第五节 足背皮瓣游离移植	165
第六节 前臂皮瓣游离移植	175
第七节 二级串联皮瓣	184
第十四章 肌肉(肌腱)皮瓣游离移植	188
第一节 股薄肌皮瓣游离移植	188
第二节 背阔肌皮瓣游离移植	192

第三节	胸大肌皮瓣游离移植·····	195
第四节	阔筋膜张肌皮瓣游离移植·····	198
第五节	腓肠肌内侧头皮瓣游离移植·····	202
第六节	趾(拇)短伸肌皮瓣游离移植·····	204
第七节	足背肌腱皮瓣游离移植·····	206
第八节	受区准备及组织移植·····	208
第九节	手术后处理·····	210
第十节	病例示范·····	211
第十五章	带血管的游离真皮脂肪移植·····	232
第十六章	显微外科技术在断肢(指)再植和足趾移植方面的应用·····	235
第一节	断肢(指)再植术·····	235
第二节	足趾游离移植再造拇指和其他手指·····	250
第三节	足趾及足背皮瓣的合并移植·····	266
第十七章	泪小管断裂的修复·····	272
第十八章	吻合血管的骨骼、关节及骨膜移植·····	275
第一节	吻合血管的腓骨移植·····	275
第二节	吻合血管的肋骨移植·····	279
第三节	吻合血管的髂骨移植·····	282
第四节	吻合血管的尺骨远侧段移植·····	284
第五节	吻合血管的第Ⅱ跖趾关节移植·····	285
第六节	吻合血管的骨膜移植·····	286
第七节	吻合血管的桡骨下端骨膜移植·····	287
第八节	受骨(关节或骨膜)区的准备及组织移植·····	288
第九节	术后处理·····	289
第十九章	显微周围神经外科·····	299
第一节	显微周围神经外科的发展·····	299
第二节	周围神经的解剖·····	299
第三节	显微周围神经缝合术·····	301
第四节	显微周围神经束间移植术·····	305
第五节	显微神经束间松解术·····	309
第六节	带血管游离神经移植术·····	313
第七节	面神经的显微手术·····	314
第二十章	肢体淋巴水肿和显微淋巴外科·····	331
第一节	解剖生理·····	331
第二节	淋巴水肿发病机制的研究·····	339
第三节	淋巴水肿的诊断·····	343
第四节	显微淋巴外科在治疗肢体淋巴水肿中的应用·····	355
第二十一章	应用前臂皮瓣作一期阴茎再造手术·····	367

第一章 绪 论

显微外科是指在手术放大镜或手术显微镜下，借助于精细的器械进行手术操作的一种外科技术；它是现代外科技术中的一项新进展，是外科手术治疗，组织器官移植过程中的一项新手段。在手术放大镜或手术显微镜下操作，可以超越人类视力的自然限制，从而提高对各种正常组织和病理组织的鉴别能力，使外科手术进行得更为精确；又可以进行微血管、神经以至淋巴管的吻合，以完成过去无法完成的各种外科手术，为发展和提高外科医疗技术开辟新的领域。

瑞士耳科医师 Nylén 早在 1921 年就开始应用手术显微镜进行内耳手术治疗耳硬化症并获得成功。目前，全世界许多耳科医生也在应用这项技术进行内耳及中耳的各种手术，这样就大大地提高了耳科疾病的治愈率。而在外科领域中，采用显微外科技术还不过是最近十多年来的事情。过去，大口径血管病变的切除修补或血管移植手术很早就已在各国开展，成功率也很高。但对外径在 1~2mm 的微小血管的吻合则往往失败。原因就在于，在肉眼下进行操作，很难达到无创伤程度，吻合口也不易精确对合，术后常造成血管内栓塞，导致手术失败。1960 年美国 Jacobson 及 Suarez 首先提出显微血管外科的实用价值，报道了 0.8~1.0mm 外径的微血管吻合的动物实验和临床应用的成功病例。同时还介绍了一些特殊设计的、精密的小血管吻合器械。从此，显微外科开始进入一个新的发展阶段。60 年代，在国外的实验室里已成功地进行大白鼠的肾脏和心脏移植，为实验外科开辟了新天地。上海第九人民医院整复外科曾在 1964~1965 年成功地进行了兔耳再植和将小白鼠的后腿移植到颈部的动物实验，在狗身上进行小血管吻合游离腹壁皮瓣原位再植和左右交错移植的动物实验也获得成功。1963 年上海第六人民医院陈中伟等在肉眼下应用小血管吻合技术，使一位工人的完全断离的右手再植成功，写下了世界创伤史上断肢再植的新篇章。1966 年 1 月，上海第六人民医院和上海第九人民医院的医务人员合作在 6 倍手术放大镜下，进行第一例断指再植并取得成功。此后，国内许多医院，包括一些工矿、农村基层医疗单位也能应用这门新技术，高质量地吻合较细的血管、神经、肌腱等，使更多的断肢、断指和断掌再植获得成功。目前我国断指再植已达到国际较高水平，据中国人民解放军 401 医院 1981 年报告，在 25 只远侧指间关节部位离断的手指中，24 只获得再植成功，这是一个非常好的成就。他们在处理严重创伤并有皮肤撕脱的断指再植手术中，成活率达到 61.9%。

但是，显微外科技术在临床上真正进入一个迅速发展阶段，则是从 70 年代开始的。过去整形外科医生进行皮瓣移植时，都需要经过一个带蒂移植的过程，这就需要进行多次移植手术和一定形式的肢体固定，使病人遭受较多的痛苦，住院时间也比较长。为了改革这种传统的移植方法，国内外都在 60 年代就开始研究通过小血管的吻合，进行皮瓣一次游离移植的动物实验和临床尝试。终于在 1972 年，Hanji，1973 年 Daniel 和我国上海华山医院杨东岳先后报道在临床上进行游离皮瓣移植获得成功。这些成功大大地促进了显微血管外科技术在整形外科和创伤修复外科领域内的发展。近几年来，我国、日本、美国、加拿大、澳大利亚、法国以及其他国家纷纷开展了各种皮瓣的游离移植，

包括下腹部皮瓣、腹股沟皮瓣、足背皮瓣、肩胸部皮瓣、腋下部皮瓣、头皮皮瓣以及桡动脉皮瓣等等。还进一步成功地将足趾（以第二足趾为主要来源）游离移植到手部再造拇指或其他手指。自1966年以来，上海华山医院杨东岳应用第二足趾游离移植再造拇指，迄今已累积了190例以上的手术经验。上海第九人民医院又首创了将足背皮瓣合并第二足趾进行一次移植以再造拇指同时修复邻近软组织缺损的新手术方法。与此同时，各国在实验室和临床上还开展了肌肉移植（需要同时吻合血管和运动神经支），以治疗面神经瘫痪症以及因肌肉外伤性缺损所造成的肢体运动障碍。1970年，日本Tamai在狗体上进行了股直肌的原位再植及异位移植的实验，得到成功。继之，1976年，Harii报道了三例股薄肌移植治疗面神经瘫痪，得到成功。1975年，上海市第六人民医院骨科报道将胸大肌游离移植来修复前臂严重缺血性挛缩所造成的屈肌损伤，也获得了较好的功能恢复。解放军总医院骨科应用趾伸短肌游离移植以修复手部大鱼际肌群及拇内收肌缺损，获得较好效果。

近年来，不少作者（Baudet, 1976, 1978; Watson, 1979）又提出了应用肌肉皮瓣的游离移植。这是鉴于不少肌肉都有一些穿支垂直供应覆盖其上方的皮下和皮肤组织，因此，在吻合肌肉的动静脉后，就可以连同它们上方的那部分皮瓣组织，一并移植成活。目前在临床上应用的已有背阔肌皮瓣（Baudet, 1976; Harii, 1978; Watson, 1979）、阔筋膜张肌皮瓣（Hill, 1978）等。这类皮瓣的面积和组织厚度均可达到较大程度，如背阔肌皮瓣的面积最大可达到 $26 \times 15\text{cm}$ 。近年，Ariyan (1978) 等又创用了包括肋骨在内的皮瓣游离移植（肋骨长22cm，连同 $30 \times 16\text{cm}$ 的皮瓣组织），修复一例下颌骨大块缺损，获得了成功。

此外，Erol (1976年) 曾在狗的股部设计血管化皮瓣，即在一条动脉分布的疏松组织上，先进行游离植皮，以后再连同植皮区进行血管吻合和移植，得到成功。1979年，沈阳军区总医院在双侧颞浅动脉分布区制备成血管化皮瓣，用来修复颈颈部大块创面和拇指延长手术各一例，获得成功。上海第九人民医院1980年开始应用颞筋膜组织作吻合血管的游离移植，再在筋膜上进行中厚皮片移植，以治疗手部严重烧伤后造成的爪形手畸形，获得初步良好效果。

1975年，Taylor在临床上进行了带血管的腓骨移植修复胫骨的大段缺损，得到成功。由于移植的骨骼带有丰富的血管，故而使一般骨移植的成骨取代过程转变成为一个单纯的骨折愈合过程，加速了骨愈合，提高了疗效。在此基础上，上海第六人民医院骨科对先天性胫骨假关节症进行带血管的腓骨移植，迄今已有十多例获得了初步良好的效果。1981年上海第六人民医院又首创了带皮瓣的腓骨游离移植的临床应用。1976年，Taylor提出带血管的神经移植的临床病例报告，证明带血管的神经移植可以加速神经再生的恢复过程。

在颅脑外科方面，1967年，Donaghy等在手术显微镜下进行了颅内-颅外血管吻合术，为治疗闭塞性脑血管病提供了一个新的治疗方法。由于吻合了新的血管，增加了血流量，故手术后可望在短期内获得功能的改善或恢复。新疆医学院在1976年首先开展这种手术，北京宣武医院等近年来对此也做了许多工作，获得较好疗效。自1976年以来，全国已有1,500个以上的这种病例接受了手术，仅有2例死亡。此外，对于颅内肿瘤、血管瘤、垂体瘤、听神经瘤等的手术切除，若应用显微外科技术进行操作，就可

精确地分辨组织，达到既能彻底切除肿瘤组织，又不损伤或少损伤正常脑组织的目的。临床实践证明手术死亡率可大幅度降低，病残率也有显著的减少。北京首都医院神经外科最近报告，经鼻和蝶窦径路切除脑垂体微小肿瘤，8例均取得很好效果，无一例死亡，亦未产生严重并发症。此外，在切除颈内动脉巨大动脉瘤或海绵窦瘘以前，我国神经外科医生亦应用显微外科技术，先期进行搭桥手术，然后再施行肿瘤切除术。这种手术的死亡率已降低到2%。

在心血管外科方面，为了改善冠状动脉栓塞或供血不足的情况，在临床上，国外已普遍开展了应用静脉移植进行冠状动脉搭桥术，获得了较肯定的疗效。

食管缺损的修复和再造，过去都采用将胃或结肠进行带蒂提升的手术方法。但这些手术方法都存在一定缺点，并发症也较多，特别在高位颈段食管缺损的情况下，修复更为困难。Seidenberg (1959) 首次应用带血管的一段空肠进行游离移植，来修复一例因颈段食管癌切除后的高位食管缺损并得到成功。上海第九人民医院从1977年开始，应用显微外科技术，通过肠系膜血管和颈部血管的吻合，进行节段空肠的游离移植。当大段空肠带蒂提升后，将其远节段缺血肠祥的血管在颈部重新吻合接新的血供，从而避免了坏死。这些方法为食管癌切除术后或因化学性灼伤后造成的各种类型的食管缺损的修复开辟了新途径。

大网膜的游离移植也是随着显微外科技术的发展而开展起来的一个新项目。1972年，McLean 及 Buncke 首次报道了应用大网膜游离移植治疗一名头皮缺损的病例。上海市第九人民医院整复外科从1977年开始，也做了类似的几个病例并得到成功。由于大网膜的血供和淋巴循环十分丰富，因此这种组织移植的成功，不仅可为各种严重的皮肤撕脱伤提供一期修复的手段，而且还对某些缺血区组织血供的改善，周围血管疾患，慢性骨髓炎和淋巴回流阻滞所造成的一些慢性疾病提供了一个新的治疗手段和科研方向。北京积水潭医院利用大网膜移植分期形成轴形皮瓣，然后借胃网膜血管携带一块皮瓣组织进行移植，以修复各种缺损。这是一种应用大网膜移植的创造性尝试，它实质上亦是一种血管化皮瓣。1977年，日本 Nishimura 首先报道应用大网膜游离移植，治疗下肢栓塞性脉管炎，获得较好效果。他报道20例中，95%病例手术后症状缓解，68%间歇性跛行症状消失，94%静息痛改善。目前在我国也有不少医院开展此项手术。

在周围神经损伤的修复方面，过去长期以来都在肉眼下进行简单的神经鞘膜缝合，因未能得到神经束的精确对合，结果往往造成轴突外逸，产生胶质瘤或神经瘤，神经再生效果很差。目前在手术显微镜下进行神经束膜的缝合，可使神经束得到理想的对合，手术效果明显提高。以后，Millesi (1972) 又报道了应用显微外科技术，成功地施行束膜神经移植手术，获得了很好的疗效。它证明在没有张力下进行束膜神经移植，常较在有张力的情况下进行神经断端的直接缝合效果远为优越。此外，在手术显微镜下进行神经解剖、束间疤痕松解，都可以减少因在肉眼下粗糙的操作而造成手术创伤，也减轻了术后水肿和疤痕增生，因而提高了手术效果。带血管的神经移植无疑地还可以改善单纯的神经游离移植过程中的缺血情况，对于较粗大的神经移植，其效果尤为显著。

1977年，O'Brien 首先报道应用显微外科技术，将淋巴管和静脉作吻合以治疗肢体慢性淋巴水肿，得到较好效果，可以缩小肢体周径和减轻丹毒样炎症的复发。我国广州中山医学院附属第一医院、上海第九人民医院、蚌埠医学院附属医院等亦已开展此项

技术,获得初步效果,但尚待继续观察,随访其长远效果。

在器官移植的实验研究和临床应用方面,显微外科技术也是一项不可缺少的重要手段。特别在实验外科方面,借助手术显微镜的帮助,已能在大白鼠或其他小动物体上进行实验研究的技术问题。这为异体器官移植的研究提供了许多方便。在临床方面,目前所进行的许多较大脏器的移植工作,都可在肉眼下操作,但是,多数小脏器的移植,如胰腺、甲状腺、甲状旁腺等都尚在实验阶段或初步应用于临床。广州中山医学院附属第一医院于1981年报告对6例甲状旁腺功能低下症进行异体5~7月胎儿的甲状腺-甲状旁腺综合移植,术后血钙浓度平均从5.2~8mg%上升到9mg%,所有病人术后都不再需要静脉注射钙剂。该院还曾于1979年进行了一例异体卵巢移植以治疗一青年妇女因双侧卵巢被摘除后的内分泌紊乱症。经过两年随访,临床症状有较好的改善。今后必然只有依赖显微外科技术,才能得到移植手术成功的第一步保证。

在其他一些专业学科中,诸如泌尿外科、眼科、妇产科、口腔颌面外科等等,目前也都在开始应用显微外科技术进行各项手术。广州中山医学院附属第二医院泌尿科在一个病例中,应用自体带血管阑尾游离移植以修复后尿道缺损获得成功。阴茎离断后进行再植也已有成功的报道。应用显微外科技术进行输精管和输卵管的重新吻合手术可以大大提高再通率,这种手术早在国内外普遍推广应用。相信在今后若干年内,这项新技术必定会在这些专业中得到更快更大的发展。

此外,随着显微外科实验研究和临床应用的日益发展,医疗设备、手术器械、缝合材料以及药物应用等各个方面也有了相应的发展。我国近年来在上述的几个方面,已达到一定的工艺生产水平。我国已可自己生产各种型号的手术放大镜和手术显微镜设备、显微手术器械及精细的无损伤缝线、缝针等材料。但如何进一步提高质量和数量,创制新的设备和器械,深入研究小血管吻合过程中抗痉、抗凝的药物和措施,提高各种组织和器官的再植和移植率,提高显微外科治疗的质量和水平,开展显微外科手术的新项目,发展新内容,从事有关显微外科某些基础理论的研究等,这些都是我们面临的任务。

尽管显微外科的操作技术要求较高,但经过一个阶段的刻苦练习,是能够逐步掌握而日趋熟练的。在具备基本设备的条件下,应先开展动物实验工作。在没有经过动物实验,尚未充分掌握其基本操作技术前,就贸然在病人身上施行这种手术显然是不慎重的。此外,对于已具有一定临床经验的外科医生来说,在开展这类手术前,也必须对病人的情况作全面的考虑和制订妥善的治疗方案。这是由于显微外科尚处于初创阶段,经验还是有限的,特别是某些体表皮下血管分布的解剖变异较大,有时在手术前认为可行的手术,在术中却发现无法进行。这时就应该当机立断,改变手术计划,按原定的其他方案完成手术。

显微外科在我国正处于一个迅速发展阶段。1978年10月,在武汉举行的第九届全国外科学术会议上,初步检阅了近年来我国各地开展显微外科的各项成就。1981年又分别在沈阳和青岛召开了两次显微外科学术座谈会,交流了专业经验。我们相信显微外科必将会随着我国医学科学的迅速发展而不断前进。

(张涤生)

第二章 显微外科手术应用的设备、器械和材料

“欲善其事，先利其器”，对于开展显微外科来说，这句谚语就更有实际意义。要开展显微外科手术，把一些外科手术的操从宏观状态进入微观境界，必须先具备一些必要的精密设备和器材。它们大致包括三大类：手术放大镜或手术显微镜，微型的手术器械和微细的缝合材料等。这些设备和器材，目前我国基本上都已能自己生产，为在我国开展显微外科提供了最基本的条件。

手术放大镜和手术显微镜是进行显微外科手术必需具备的医疗设备之一。虽然对于外径在1mm以上的小血管或细小的神经支，有时在肉眼下进行吻合手术也可以达到一定的手术成功率，但手术效果与在手术放大镜或手术显微镜下所进行的操作相比较时，就不免相形见绌。特别对外径在1mm以内的小血管、细小淋巴管的吻合，或进行神经的束膜缝合时，如果没有手术显微镜的辅助，手术操作将非常困难，亦容易导致手术失败。

此外，在手术放大镜或手术显微镜下进行外科手术时，还必须具有一套特殊制造的精密器械和材料，诸如组织镊子、组织剪刀、血管钳、小血管夹、持针器以及精细的无损伤缝针和缝线等等。否则，若使用普通的手术器械和缝合材料，则这些器械或材料都会在手术显微镜下被放大成巨型的棒具或绳索，不但无法进行手术操作，而且将给微细的组织结构造成严重创伤，根本无法达到显微外科手术的治疗目的。

一、手术放大镜和手术显微镜

手术放大镜和手术显微镜都具有放大形象的作用，二者的区别在于：①手术放大镜放大倍数较小，一般在2~4倍；手术显微镜放大倍数较大，可从6倍到20~40倍不等。②一般戴在头上的称手术放大镜或眼镜式放大镜，而落地式或台式、吊式、壁式等则都称为手术显微镜。③手术放大镜都为单人应用，参加手术者可各人一副，而手术显微镜则从单人双目式发展到双人双目式及三人双目式等，能同时供多人使用。

(一) 手术放大镜 手术放大镜具有体积小、价廉、携带方便等优点。但是放大倍数小，不能应用于较精密的手术。目前的产品都在2~4倍，质量较高者可达6倍。日本产品(Neitz)手术放大镜的放大倍数为1.8~2.5倍，视野直径为50mm，工作距离为200~250mm(图2-1)。国产上海眼镜二厂生产的手术放大镜，放大倍数为5倍，视野直径为20mm，工作距离为175mm，并附有横杆可调节二个镜筒的瞳孔间距。广东中山县的产品有三个接目镜，放大倍数分别为3倍、4倍和6倍，可按需要随时更换；各有横杆可供调节瞳距。并有头



图 2-1 Neitz 眼镜式手术放大镜(日本产品)
放大1.8~2.5倍

戴照明设备，镜身较轻，有一定优点。英国 Keeler 产品放大倍数为 2.5~4 倍，备有两个接目镜，可供调换。视野直径为 22mm，工作距离为 200mm，亦附有照明头灯（图 2-2）。西德 Zeiss 厂出品者可放大 6 倍，视野较小，仅 9mm，工作距离为 200mm，形象清晰，有立体感，为此类产品中质量较好的一种（图 2-3）。但以上各种眼镜式放大镜都具有一个共同的缺点，就是镜筒本身都有一定重量，放大倍数愈大，镜筒就愈长、愈重，视野也愈小。因此手术者如戴用时间较长，就可因两侧镜架的夹力以及手术者的头颈长时间固定不动，而感到头痛疲劳，常不能持久。



图 2-2 Keeler 眼镜式手术放大镜(英国产品)
放大2.5~4倍

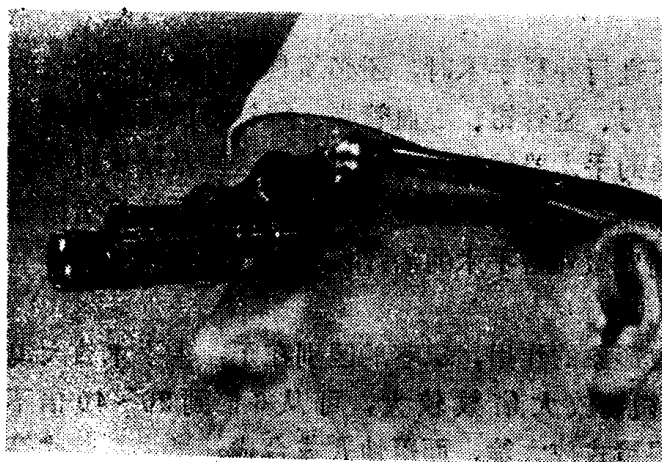


图 2-3 Zeiss 眼镜式手术放大镜 (西德产品)
放大 6 倍

此外，还有镜片式的手术放大镜，这是一块长方形的有机玻璃片，打磨成相连接的二块放大 2 倍的放大镜，可附装在手术者平时戴用的眼镜架上（图 2-4）。广州中山医学院附属第一医院骨科设计了一种三角手术放大镜，这是在普通眼镜架上同时按装有平光、放大和老光镜片，可放大 2~3 倍，它既有放大作用，又能按操作需要，随意改变视线，同时完成一系列连续操作，使手术过程加快。

(二) 手术显微镜 手术显微镜

有落地式、台式、壁式、携带式等多种，最常用者为落地式。此外，国外还有装置于手术室天花板上的悬吊式显微镜，此种形式可避免手术显微镜占用地面，减少手术床边的拥挤，有它特殊的优越性。

手术显微镜通常由光学系统、照明系统以及可供升降与前后左右调节的多关节支架和底座三个部分组成。此外，高级产品还附有各种附属设备，如照相机、电影机及传播闭路电视的设备。

手术显微镜必须具有两个接目镜才能使手术者所看到的组织放大形像有立体感，因此目前生产的手术显微镜都是双目镜式的。为了配合手术，



图 2-4 镜片式手术放大镜放大 2 倍 (国产)

需由助手在镜下进行协助操作，因此至少需具备两对接目镜，故制成双人双目式。此外，为了便于洗手护士的随时观察，配合手术需要，新式的手术显微镜还有三人双目式的。有些手术显微镜还附装示教镜（通常是单目镜），以便参观手术者学习。单人使用的双目手术显微镜目前已很少采用。

双人双目手术显微镜的光学放大设计一般由一块多面棱镜将两台单人双目手术显微镜组合而成，亦可由两台各有两个小物镜的单人双目手术显微镜所组合。透镜焦距一般为 200mm，但对于深部手术特殊需要的，则以 275mm 焦距的透镜为佳。这种装置由于透镜系统固定不能任意变换放大倍数，因此通常备有放大 6 倍、10 倍、20 倍及 40 倍等不同的目镜，供使用时临时更换。新型的产品大多采用可移动调节的组合透镜，连续变换倍率，称为 Zoom system。

手术显微镜的照明系统都采用内光源式；它组合于显微镜内，照明光线基本上和显微镜同轴，散射在同一手术视野内。一般采用 6V 功率为 15W 的白炽灯，亦有采用发光效率较高的溴钨灯（12V/100W）者。两者都可产生很大热量，对微细组织有干燥损伤作用。故近年来多采用导光纤束连接到显微镜内，光线经导光纤和反射镜，透过大物镜而射向视野，并装有小型电扇进行散热降温。

手术显微镜的支架系统包括 T 形或 Y 形的底座，下装小轮及制动装置以便推动或固定。显微镜的光学和照明部分通过 2~3 个有活动关节的短臂而连接于立柱上。显微镜最简单的升降装置是手动式，它依靠重锤平衡原理，使显微镜和支架能在立柱上上下下移动以进行焦距粗调，显微镜体上备有作微调焦距的手轮。新型的手术显微镜采用电动式升降来调节焦距，并附有足控开关，手术者可不必要依靠手动或通过旁人来调节焦距。

目前国产双人双目手术显微镜已有多种产品供应。本章仅将其中最新型、性能较好的两种简略介绍于后。

1. GX-SS22 型双人双目手术显微镜，上海医用光学仪器厂出品（图 2-5）。本产品系 1978 年 9 月鉴定后使用，它具有造型美观，影像清晰，调节方便，冷光源亮度适中，可自动调节焦距及连续变倍等特点。并附设有长短单目示教镜各一具，且可自动闪光拍照（135 胶卷）。变倍范围为 6~30 倍，相应手术视野直径为 7~36mm，工作距离为 200mm。升降系采用电动式脚踏开关。升降速度快速为 3mm/秒，慢速为 1.5mm/秒。在电动发生故障时，亦可改用手摇升降，以保证手术继续进行。

照明系统采用纤维导光装置，附有绿色滤光片。照明灯泡：24V/150W。由灯泡发出的强光经聚光器将大量红外线滤掉，其余光谱聚焦在纤维束端面，经纤维束的传导进入大物镜系统，最后聚焦在显微镜工作平面。照明光斑直径为 40mm，由于红外线已被过滤，故照明光斑已无热量，长时间使用时创面可无热感，不易因干燥而产生组织损害。

本手术显微镜应用足控开关，可用来升降显微镜头，测定焦距，确定放大倍数，调节图象的清晰等。这些都应按手术者的需要而进行控制。其他助手及参观者则可应用镜头上的调节视度圈以获得清晰的图象。

2. GX-SS22-Ⅲ型双人双目联彩色电视手术显微镜，系上海医用光学仪器厂与上海医疗器械五厂于 1981 年联合制造（图 2-6）。它的特色是把彩色电视摄影机直接装在双人双目显微镜上，通过彩色显示器可以清晰逼真地显示出显微外科各种手术过程；除

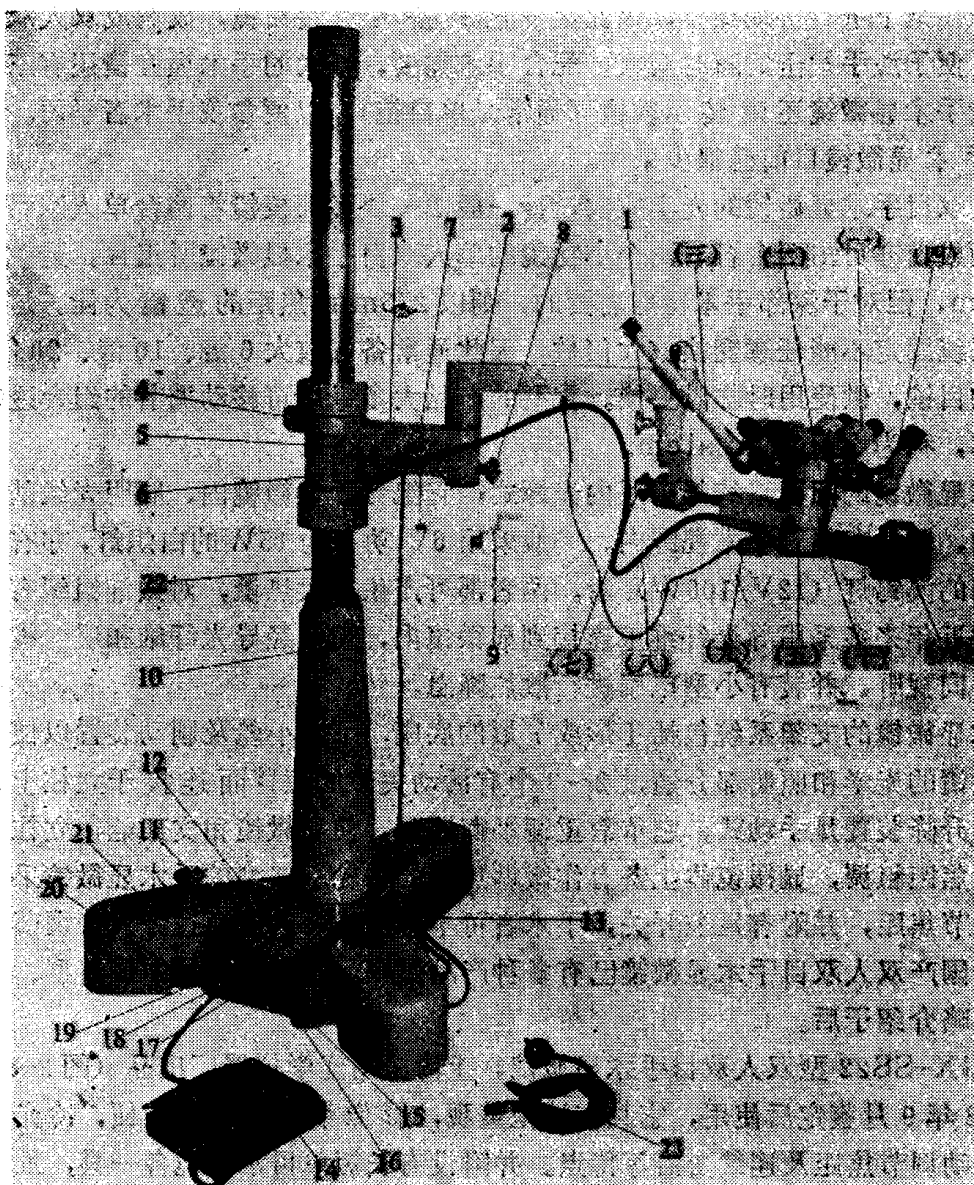


图 2-5 GX-SS22 型手术显微镜(上海医用光学仪器厂产品)

- (一) 双人双目观察筒 (二) 分光器 (三) 长示教镜 (四) 短示教镜 (五) 显微镜本体 (六) 摄影装置 (七) 本体紧固螺钉 (八) 纤维束 (九) 闪光器 (十) 快线
1. 锁紧手轮 2. 横臂前节 3. 横臂后节 4. 锁紧手轮 5. 电源开关 6. 亮暗开关 7. 纤维束接头
 8. 锁紧手轮 9. 摇手柄 10. 手动接头 11. 固定脚踏器 12. 指示灯 13. 固定脚踏器 14. 脚踏开关
 15. 踏板 16. 电源输入插座 17. 脚踏开关插座 18. 电流插座 19. 电源保险丝 20. 踏板
 21. 底座 22. 立柱 23. 插座

联接彩色电视显示外，还可以联接摄影装置。显微镜工作部分：工作距离在 200mm 时，放大倍率为 4.2~20.8 倍，手术视野直径为 54~10mm；在工作距离为 300mm 时，放大倍率为 2.9~14.5 倍，手术视野直径为 77~15mm。双人双目观察筒倾斜 30°，中心瞳距调节范围为 52~70mm，并有刻度尺显示。该机为大物镜分光连续变倍结构，可任意调节变倍而不改变工作点。照明系统基本同 GX-SS22 型，但是灯座可随时拆装，并有备用灯座。传动装置部分与 GX-SS22 型相同，显微镜头可绕立柱 360° 转动。彩色显示部分：立体感强，能分析动脉、静脉以及其他组织，无明显几何失真。在吻合直径 0.5mm 小血管时，可以满意收看，只要放大适中，即能显示较细小组织，又能兼顾

视野和景深。图象信号可由录象机记录于彩色录象带上，便于保存和重播，该机能连续使用 10 小时以上。

国外生产的手术显微镜以西德、日本等国家的产品较好。西德 Zeiss 公司生产的 OPMI 型手术显微镜已生产了从 1 型到 9 型的多种型号，以适合各种专科需要。如 OPMI-3 型为眼科应用的单人双目手术显微镜。OPMI-6 型为一种通用式手术显微镜。OPMI-7 型亦为眼科专用，可连续变倍，并备有裂隙灯装置。最适合于整形外科、骨科和一般显微外科手术需要者则是 OPMI-7 型的改进型——OPMI-7-P/H。此种手术显微镜备有三对接目镜，第三对目镜供洗手护士使用，均可连续变倍，升降和变倍均由电动式脚踏开关控制。照明采用导光纤维的冷光源系统，与视野同轴，并备有照相、拍摄电影和传播闭路电视等设备。

(三) 手术显微镜使用准备 进行显微外科手术时，一般都不需要一开始就在镜下操作，但必须在手术开始前把手术显微镜放置在一个恰当的位置，并对好焦距随时备用。在进行整形外科手术时，手术者常和助手相对而坐，但另一些手术如五官科等手术则往往二人相并而坐或呈 90° 角。在前者则应将手术显微镜放在二人中间的一个既利于调节镜头，又能使手术视野置于中心的适当位置上，随即将底座刹车刹住。接上各种附属部件的接线及电源线，并调整镜内的光源，

继之进行目镜的调整。先选定适当放大倍数的二只目镜插入槽内，目镜中常附有分刻板。刻有显微刻尺或其他图形。调整时转动视度调节圈，直到刻尺清晰，二线能分辨清楚为止。如手术医生两眼屈光度不一致，二眼所观察到的图像清晰度不一样，则应以清晰眼为准，转动另一眼目镜的视度圈进行调节，直到两眼同时清晰为止。目镜调节好后，再调整两目镜间的间距(即瞳距)，使双眼所见图像完全重叠，以清除复视现象。最后进行调整焦距，开始可应用立柱上的横杆作上下方向的粗调，使镜头位于距工作面约 200mm 的位置。然后再用镜头上的调焦手轮进行微调。微调应以手术者的视像清晰为准，助手及其他参观者须各自调节目镜的视度圈以得到各自的清晰图像。如为电动升降及电动连续



图 2-6 GX-SS22 型手术显微镜联彩色电视

变倍的新型显微镜，则可先将显微镜放在超过物镜焦距的位置上，使变焦指数在最小处，踏动足控开关，使显微镜自上往下趋向临界点，再上下调节即可得见最清晰图像。然后再将足控开关放到最大倍数上，轮流用单眼在最大倍数调整图像，逐渐从高倍转向最低倍，直到整个图像清楚为止。一旦调整清晰，即可将整个显微镜头的横杆移出手术野，随时备用。

(四) 手术显微镜的无菌操作问题 整个手术显微镜是毋需进行灭菌,而且也是无法进行灭菌的。只要在进行调节的手轮部位套以消毒布套,或套上已灭菌的塑料套,手术者就可以接触外套来进行调节。为了防止接触性污染,也可以用消毒手术巾来掩包镜头和横杆等部分。

(五) 手术显微镜的保养 手术显微镜属于贵重精密仪器,需要良好的保养。注意防尘、防震和防潮。平时不使用时应套以布罩。也应防止强烈振动及其他重力碰撞。外科医生及护理人员必须熟悉手术显微镜的特点及性能,这样在使用时就能避免乱动乱用而造成损坏。透镜表面切不可用手指或其他物品接触,也不可用棉布揩拭。若有油污或积尘,可用驼毛笔轻拂之,或用吹气小球将灰尘吹去,然后用脱脂棉花蘸酒精乙醚混合液(乙醚95%+无水酒精5%)轻轻揩拭干净。目镜不用时应储存于放有干燥剂的储存箱或玻璃干燥缸内,如较长时间不使用,还应将整个光学系统拆卸,作防湿储存。

二、显微手术器械

在手术放大镜或手术显微镜下进行手术操作,必须具备一些特殊的精密手术器械,才能适合手术的需要。在60年代中,我们在进行动物实验时,所使用的是眼科的一些手术器械,如镊子、剪刀等经过磨细改制而成,小动脉夹和缝针亦是应用不锈钢丝自制的。但随着该技术应用于临床后,就逐步发现这些器械已不能满足要求。必须由工厂进行特别的设计和制造,并成批生产方能适应日益发展的需要。显然,现代化的显微外科手术器械也必将随着医疗器械工艺水平的不断提高而得到革新和创造。这些革新和创造又将进一步促成更细致精密手术操作的顺利进行,从而不断地扩大了外科治疗的境界。

目前所常用的显微手术器械绝大部分都是手动式的,但为了操作方便,减轻手部疲劳,有些器械如剪刀、持针器等都采用了半自动的弹簧式把柄。国外已生产了电动式的显微外科手术器械,用低电能马达带动震动微小的多心导缆。手机上可更换不同种类的工作头,包括剪刀、持针器、钻头、神经切断器等。但我们应该认识到任何精密的器械,还得依靠人来掌握使用。因此手术者必须先通过动物实验来逐步熟悉和掌握这些器械的使用,为了锻炼手指的灵活动作,指力的适当运用和加强手部动作的稳定性,避免出现幅度过大的动作,一般都采用执笔式的方法来持取显微外科手术器械,使用手指的微小活动来进行操作。常用的最基本的显微外科手术器械有:组织镊子、剪刀、持针器、血管钳等。有时也可根据各人的操作习惯及对某些器械使用的熟练程度,自己创制一些器械。

上海手术器械二厂、上海手术器械六厂和上海第六人民医院设计制造的一套显微手术器械是我国第一套这类产品。1982年上海手术器械厂又生产了一整套新型器械,定名为SSW-3型显微外科手术器械,计26个品种,38个规格共90件组合成套,这套器械具有较好的性能,设计符合当前显微外科手术发展的实际需要。器械的型式和品种经1982年4月在蚌埠医学院召开的鉴定会鉴定后,能基本满足当前我国科研、临床应用的需要。

这类精密的手术器械,在使用及存放时必须予以妥善保护。特别是工作头部必须用塑料海绵或其它软质物件包埋妥放,避免碰撞与造成破损。在手术过程中及手术后清洗时,应由专职护士操作,并和普通器械分开,放置于特殊的器械包内。消毒方法一般都应用器械溶液浸泡半小时以上,亦可采用高压蒸汽消毒灭菌法消毒。兹将其中基本的一

些器械和设备较详细地介绍如下：

(一) 显微组织镊子 显微手术中应用的组织镊子都是无齿的。除用来挟持和提取组织外，有时还可以用它来进行分离组织，协助撑开塌陷的血管壁腔，便于进针和进行和接针和打结。它的尖端应细小。两个尖端间具有一定的接触面，而不是仅限于点和点的接触，这样就具有较好的夹持组织而又不易滑脱的性能。尖端必须光滑无刺，以免造成组织损伤或在打结时割断缝线。镊子一般长10~15cm，镊尖宽度在0.15~0.3mm。在脑外科或胸外科手术时就需要更长一些的，可在20cm左右。镊子双臂的弹力应适度，过大时易造成手指疲劳。一般是直形镊子，但末端具有30~45°弯曲的也有一定用途(图2-7)。我们还习惯使用珍宝镊(或称短胖镊)，这种镊子虽然较短，但夹持力大而稳，操作比较方便(图2-8)。应注意防止镊子磁化，否则在进行持针或接针操作时会增加手术麻烦。

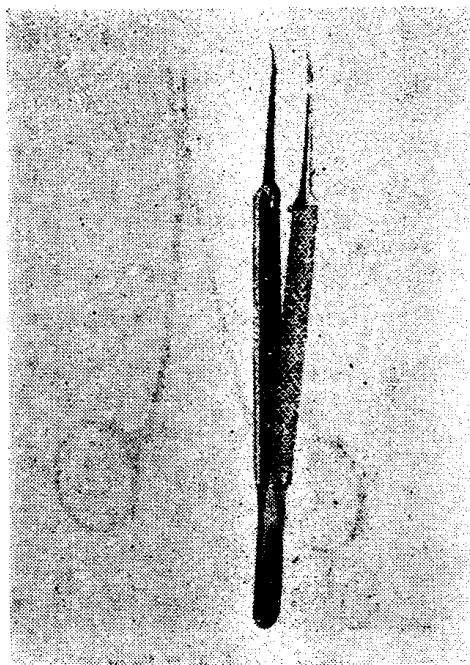


图 2-7 弯形显微镊子

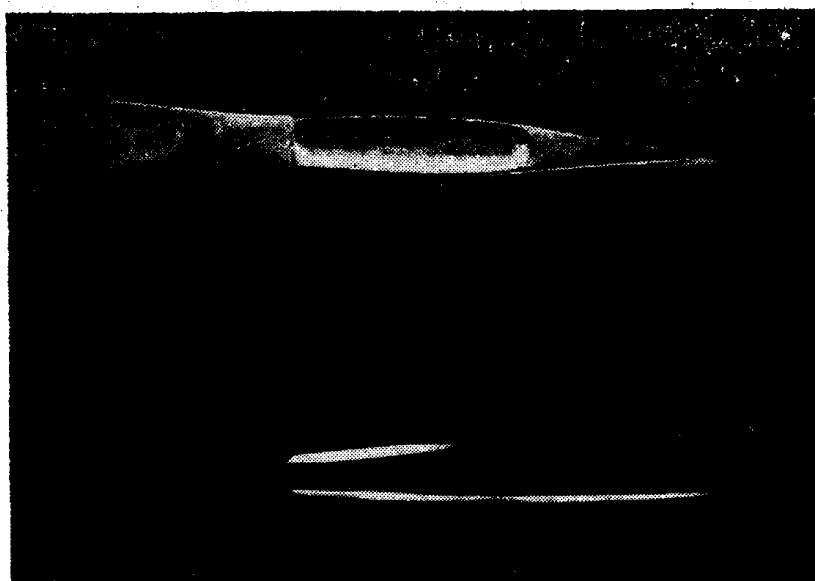


图 2-8 短胖微型组织镊(珍宝镊)

两把习惯使用的组织镊子对手术者来说，是一副重要的工具。它在显微外科手术操作中的地位是比较突出的。好在这种镊子价格不贵，如有损坏，可及时修理。如已不堪修理，应随时更换新的镊子。

(二) 显微血管钳 显微血管钳有直形及弯形二种(图2-9,10)。除用来钳夹微细动脉或静脉进行离断和结扎外，主要用来分离微细组织结构，如细小的血管和神经等。这种血管钳的两个末端在合拢时应呈圆形，光滑无刺，分离时造成损伤较小；两臂的弹性适度，易于关闭及开放。也可以用弯形的微型剪刀来代替它分离组织。