

借

# TECHNIQUE TRAINING COURSE IN MICRONEUROSURGERY

## 显微神经外科技术 培训教材



主编 徐如祥 赵庆平



军事医学科学出版社

R651  
31

# 显微神经外科技术培训教材

Technique Training Course in Microneurosurgery

主 编 徐如祥 赵庆平

编写者 (按姓氏笔画排序)

方 兵 王建奇 关茂武

张智平 陈光忠 姜晓丹

柯以铨 赵庆平 徐如祥

潘树茂

军事医学科学出版社

· 北 京 ·

## 内容提要

《显微神经外科技术培训教材》是一本以动物实验为主的基础显微外科训练教材,书中主要介绍了大鼠、小鼠和犬的显微操作项目,内容较为详尽,全书共分八章,近100幅图片。另外,本书为了满足实验室教学的需要和进一步推广微创神经外科技术,对尸头解剖、手术入路设计、神经内窥镜技术和神经导航技术等内容做了简要介绍。本教材编写力求简明易读,科学实用,图文并茂,可操作性强,对神经外科临床医师的显微外科技能训练具有很好的指导作用。

本书对需要应用显微操作技术的临床专科医师和基础研究人员均具有较高参考价值,也可作为在读医学生、研究生的参考用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

显微神经外科技术培训教材/徐如祥,赵庆平主编.

-北京:军事医学科学出版社,2005

ISBN 7-80121-651-2

I. 显… II. ①徐… ②赵… III. 显微外科学:  
神经外科学-教材- IV. R651

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第043894号

出版:军事医学科学出版社

地址:北京市海淀区太平路27号

邮编:100850

联系电话:发行部:(010)66931034

66931048

编辑部:(010)66931050

传真:(010)68186077

网址:<http://www.mmmp.cn>

印装:北京朝阳新艺印刷有限公司

发行:新华书店

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:7.75

字数:159千字

版次:2005年6月第1版

印次:2005年6月第1次

印数:1~5000册

定价:30.00元

本社图书凡缺、损、倒、脱页者找本社发行部负责调换

# 前言

人类创造着璀璨的思想,因而成为万物之灵长。思想的物质基础,就是人类的大脑,神经外科正是以其为了解和医治的主要目标。在浩瀚的医学领域中,发展时间不到 100 年的神经外科是最为年轻的翩翩少年,他使千万个行将枯竭的思想源泉成为可能复原的溪流,得以继续产生诗人的灵感和学者的睿智,因而,他有着灿烂的前景和引人入胜的魅力。

从初始状态的高死亡率、病残率,到如今精巧的显微手术以及临床满意疗效的获得,神经外科已经从原始的荒漠中开辟出千里碧野的绿洲。让我们以这种景仰和虔诚的心情去回顾和领略这繁茂绿洲中技艺精湛的园丁,那些亘古绝伦的大师:第一次行正规开颅手术的 Mac Ewen;发明了电刀、电凝、银夹等,同时又技艺精湛、博才多学的“第一个帽状腱膜缝合者”Harvey Cushing;第一次实行脑室空气造影及成功施行后交通动脉瘤夹闭的 Dandy;脑血管造影术的发明者 Moniz;CT 的发明者 Hounsfield……是他们的耕耘和智慧使神经外科这一领域异彩纷呈,每一次划时代的发现都带来一次闪光的变革,使神经外科的发展更加波澜壮阔。我国神经外科起步于 20 世纪 30 年代初,相对较晚,但在赵以成、涂通今、王忠诚、薛庆澄、史玉泉、段国升、朱诚、易声禹等先驱的带领下,发展极为迅速,至今已在多个领域达到了国际同步的水平。

正如这位巨匠——现代显微神经外科的奠基人和倡导者 Yasargil 所说:the better we see, the more we know;……the more we know, the better we see。我们很多人看到过 Yasargil 教授的神经外科手术录象,他打开大脑的裂沟像翻过的书页一样清晰,娴熟的技术、干净的术野,谁都对他毫不费力的剥离动脉瘤基部,夹闭而不破裂感到非常钦佩,这些都源于他在 Vermont 所做的扎实的显微神经外科的练习。他是个艺术大师,看他的手术,人们常常会想起 Donaghy 的话:“在给病人做手术时,对组织的处理要像对待生命体一样慎重!”

Yasargil 教授的显微外科技术后来通过苏黎世的实验室被传授给全世界的神

经外科医师。近几年,北京宣武医院神经外科首先创建了 Yasargil 显微外科训练

中心,为国内的神外科医师提供神外科显微技能的培训。南方医科大学珠江医院在领导及相关单位的大力支持下,于2005年成立了显微神外科技术培训中心,配备了10台蔡司神外科手术训练显微镜及相关设备,为希望从事显微神外科练习的临床医师或刚毕业的神外科医师、研究生提供了一个技术培训的平台。我科赵庆平博士在Yasargil显微外科训练中心经过系统学习,结合多年的医疗实践及临床带教经验,总结了这套显微外科技能、技巧的训练方法,并著录成册,相信对广大初、中级神外科医师显微外科水平的提高将大有裨益。

徐如祥

二〇〇五年四月

| 目 录                              |      |
|----------------------------------|------|
| 第一章 总论 .....                     | (1)  |
| 第一节 神经外科医师与显微外科技术 .....          | (2)  |
| 第二节 显微外科训练的五步渐进法 .....           | (2)  |
| 第三节 显微外科技术培训对实验室的要求 .....        | (3)  |
| 第四节 显微手术器械和手术显微镜 .....           | (4)  |
| 第二章 显微外科的基本技术 .....              | (12) |
| 第一节 对显微外科手术中的一些基本了解 .....        | (12) |
| 第二节 镜下基本技术训练 .....               | (14) |
| 第三章 动物实验操作 .....                 | (18) |
| 第一节 小鼠的显微血管外科手术训练 .....          | (18) |
| 第二节 大鼠的显微外科训练 .....              | (36) |
| 第三节 犬的显微外科训练 .....               | (56) |
| 第四章 尸头颅底显微解剖训练 .....             | (63) |
| 第一节 常用的器械和设备 .....               | (63) |
| 第二节 前中颅底 .....                   | (65) |
| 第三节 中后颅底 .....                   | (75) |
| 第五章 部分神经外科医疗器械介绍 .....           | (82) |
| 第一节 神经内窥镜简介 .....                | (82) |
| 第二节 神经导航简介 .....                 | (85) |
| 第三节 超声外科吸引器简介 .....              | (90) |
| 第六章 锁孔入路手术简介 .....               | (92) |
| 第一节 锁孔手术入路及其优点 .....             | (92) |
| 第二节 锁孔入路的工作原理和技术支持 .....         | (93) |
| 第三节 常见的锁孔手术入路介绍 .....            | (93) |
| 第四节 锁孔入路的展望 .....                | (95) |
| 第七章 中国神经外科住院医师规范化培训计划(建议案) ..... | (96) |
| 第一节 神经外科培训中心的资格认证 .....          | (98) |
| 第二节 专业职能部门 .....                 | (99) |
| 第三节 培训对象 .....                   | (99) |

|     |                        |       |
|-----|------------------------|-------|
| 第四节 | 培训内容及时间分配 .....        | (100) |
| 第五节 | 培训要求 .....             | (101) |
| 第六节 | 考核和资格认定 .....          | (103) |
| 第七节 | 财政资助 .....             | (104) |
| 第八节 | 结束语 .....              | (104) |
| 第八章 | 临床常用手术显微镜、内镜品牌介绍 ..... | (105) |
| 第一节 | 临床常用手术显微镜品牌介绍 .....    | (105) |
| 第二节 | 临床常用神经内窥镜品牌介绍 .....    | (112) |

# 第一章 总 论

显微神经外科 (Microneurosurgery) 属于微创外科范畴,它是应用显微手术器械和显微外科技术,在手术放大镜(3~5倍)或手术显微镜(5~30倍以上)下,对颅内或椎管内神经系统疾病进行手术治疗的非独立性学科。显微神经外科是近代神经外科发展和完善的标志。由于借助手术显微镜扩大了手术野,同时有局部良好照明,可以清楚判别脑组织、神经、血管等与肿瘤的关系,有利于肿瘤的分离、切割及止血,从而避免了脑组织损伤,提高了手术全切除率,使患者术后生存质量显著提高。早在1921年,Nylen首先应用单目显微镜进行耳科手术,因条件限制,其优越性未被认识。1960年,Jacobson在显微镜下吻合直径 $<2\text{ mm}$ 血管获得100%的通畅率。1962年 Malt 及 Mackann 为1例右上臂完全离断的12岁男孩成功进行了再植手术。在我国,1963年陈中伟等的首例前臂创伤性离断再植成功。在神经外科界,将显微外科技术应用于神经外科手术中并将其不断发展完善的应首推 M. Gazi Yasargil 教授。1967年10月30日 Yasargil 发表了第1例颅内动脉吻合术治疗缺血性脑卒中成功。Yasargil 教授于1965年曾在美国佛蒙特州大学显微血管实验室进修一年,学习颅外显微血管和四肢血管外科技术,后来他将这一技术应用于缺血性脑血管病的外科治疗上并取得成功,以后他大胆创新,不断改进手术器械并使显微外科技术日臻完善。Yasargil 教授是近代显微神经外科的开创者和不懈推广者。国内一些大医院于1970年也开始显微技术训练,北京天坛医院、上海华山医院、苏州医学院、第四军医大学西京医院等医疗单位均在国内较早开展了显微外科手术。王忠诚院士1997年主编《显微神经外科技术训练教程》一书,为我国显微神经外科技术的推广提供了理论参考和技术培训指导。近几年,首都医科大学宣武医院神经外科与 Yasargil 教授合作创办了“Yasargil 显微外科培训中心”,开展了临床神经外科医师的正规化显微技术培训工作。随着先进医学影像技术(CT、MR、DSA等)的推广应用,手术设备(超声刀、激光器、超声吸引器、激光刀、神经导航系统等)不断充实和显微器械的日益完善,传统意义上的手术禁区不断被突破,脑深部肿瘤、颅底肿瘤等显微手术成为国内众多神经外科医师施展绝技的领域。可以说,显微外科技术的发展是现代神经外科发展史上的一个新的里程碑。

## 第一节 神经外科医师与显微外科技术

神经外科的学科发展与现代科技的进步密不可分,精密仪器与数字科学相互结合,大大拓宽了我们的视野,改变着我们对颅内手术禁区认识。随着高性能手术用显微镜的不断问世,显微外科技术几乎在整个外科领域都得到了广泛的应用。如果把显微外科技术与神经外科手术的结合说成是神经外科发展的一次革命并不为过。很难想像,今天的神经外科医师如果不掌握显微外科技术就能成为一名合格的临床神经外科专科医师。

目前,我国神经外科学分会和神经外科医师协会,正在为规范临床神经疾病的外科治疗而努力,将逐步对不同疾病的外科手术采用准入制度。广东省神经外科学分会依据《广东省医疗技术准入管理试行办法》的规定,率先在我国制定了《中枢神经系统肿瘤外科诊治项目技术准入标准》,对中枢神经系统肿瘤的外科诊治过程做了具体规定。其中对医院的神经外科临床手术设备和专业医师的自身技能有如下要求:必备设备包括神经外科专科手术室;一般神经外科手术器械齐全;电动显微外科专用手术床;多功能头架、头托、脑自持牵开器;神经外科专用显微镜;不易变形、不同型号的显微神经外科手术器械;高速微型电钻及电(气)动颅钻;良好的单、双极电凝器;带监护设备的麻醉机。对手术医师要求:由神经外科医师组成的手术组,手术主刀医师为具有高级技术职称、神经外科临床工作 10 年以上、熟练掌握显微神经外科手术技能、主刀完成 50 例以上颅内肿瘤手术的医师;其他医师要求从事神经外科 5 年以上。由此可以看出,专用手术显微镜和手术医师的显微外科技能在神经外科手术中的重要性。

## 第二节 显微外科训练的五步渐进法

显微外科技术近几年来发展较快,不仅在临床而且在基础研究领域都有广泛的应用。根据我们多年来在显微外科训练领域的教学经验,我们将参加受训的学员大体分为三种类型:①全日制医学生;②医学相关科研人员;③临床医师或专家。其中第三类学员主要是以提高临床技能为主要目的,也是显微外科培训的主要对象。全日制医学生仅接受理论学习和简单操作训练,其他学员除理论学习外,还将在近 400 个学时内进行严格系统的操作练习,其中还包括神经内窥镜和尸头解剖练习。我们采用 Furka 显微外科教学方法,理论课分 5 次,每次 4 学时授课,共 20 学时。第一堂课是让学员熟悉显微器械,第二堂课在镜下体会层次感,

第三堂课镜下练习缝合打结,第四堂课镜下进行动物血管解剖分离,第五堂课进行活体动物血管吻合术,通常选鼠为试验动物。我们教学方法的特点包括:①激发学员的学习兴趣,通常包括理论讲解和教学演示;②与教员同步练习,在教员的指导下,学员进行模拟练习;③借助教学演示片,学员可以观摩到经典的操作方法;④自我模拟练习;⑤针对每个人的个性化训练,纠正其操作中的不正规之处;⑥分析每个人的操作并加以鼓励。显微外科训练的基本要求是操作中要有平和沉稳的心态。最理想的训练过程是一位教员带两名学员。

### 第三节 显微外科技术培训对实验室的要求

用于显微外科技术培训的实验室应单独设立,不能与其他用途的实验室合用。要有良好的采光和通风,应有室内温度和湿度的调节设备。除非有特殊需要,通常对实验室的空气净化不做要求。但环境要清洁,易于消毒。另外,显微外科实验室要尽量设置在一层建筑的最头端,安静不受外界打扰。要有足够大的活动空间。

#### 一、实验室布局

实验室人员工作位置和仪器布局与安放应合理,使各自的工作不受干扰,同时要便于相互配合。

1. 手术操作台应分别摆放在实验室中央,每台操作台之间要有足够的空间放置显微镜和供人走动。实验室一端最好留出一定空间供大型动物显微手术用(比如用狗的实验操作,就不能在操作台上进行,要另设临时操作台)。

2. 实验室周围应为柜台、清洗水池、摆放计算机等的位置。条件允许还可陈列一部分人体解剖标本,供学员观摩学习。

3. 实验室一侧应设有黑板、投影屏幕和计算机多媒体设备,用于授课、教学之用。

4. 实验室还需有一备用间,用于放置杂物和解剖用尸头标本。

#### 二、操作台设计

操作台应设计成两人一组合,能对面操作(图1-1)。

#### 三、配套设备

显微外科训练每人必需的配套设备有:操作台、显微镜、显微器械一套、普通手术器械一套、双极电凝、显示器、录象机、图像转换装置、高速磨钻、吸引器、尸头固定架。



图 1-1 显微外科操作台及其仪器摆放(图片来自 Yasargil 显微外科训练中心)

## 第四节 显微手术器械和手术显微镜

### 一、显微手术器械及其保养

在显微外科手术中,特殊器械的应用使原本困难的手术变得简单,并且缩短了手术时间,显微外科训练中应尽量熟悉并掌握常用显微器械的正确使用方法和保养知识。图 1-2 所示是实验室中以老鼠为实验动物,进行显微外科训练时所必需的器械。

显微器械属精密器械,术中术后应妥善使用和保存。通常各种器械应根据其用途和型号不同分放在不同的专用盒内,用高压或熏蒸法消毒,尽量不用浸泡法消毒。术中应正确使用器械,锐利器械在镜下操作时,应避免损伤周围组织和助手的手,不要用其触及硬性组织,器械之间更要避免相互碰及。在调整显微镜时,手术器械应先移出手术区,放置在胶皮垫上。取放手术器械时要防止器械(如剪刀和持针器等)处于张开状态即进入手术区,同时也要防止术中器械滑落。手术操作时,应将这些器械根据需要放在左右手的旁边,使之随手可取。如果有软组



图 1-2 显微外科训练时所必需的显微器械

织碎片或凝血块粘到持针器和镊子内侧面,则要用湿海棉轻轻擦拭,不能用粗糙的布片和橡胶手套擦抹,以免损坏精细显微器械。

显微器械使用一段时间后,由于相互磨擦可发生磁化而影响使用,此时可用磁线圈消磁,把器械放入消磁线圈内,去磁化后不切断电源,慢慢拿出器械,再关上电源。精细的显微器械稍不小心或操作粗暴都可以造成损坏,水和血迹粘污器械时也可致器械生锈腐蚀。器械使用完毕后,应冲洗干净,充分干燥后再适当地喷上不含有硅的保护油,因为含硅的油会在器械表面形成一层外壳,使器械失去锐利,保护油可以选用 Aesculap 公司生产的器械喷雾剂。器械存放时应放在不同的专用器械盒内,防止与硬物摩擦或碰撞,其尖端用硅胶管套或橡胶管套保护,在清洁和晾干时,不要放在硬物或金属表面,更不能层层堆放。显微器械除用常规方法清洁外,还可使用超声清洗器来洗刷,也可用生物酶制剂清洗,但要避免用酸性或碱性制剂清洗显微器械。

### 1. 显微手术镊子

显微手术镊是显微手术操作中的常用工具,理想的显微手术镊应该平衡性好,尖端平整咬合齐,有齿纹印的镊子夹持组织、针线时稳定性好,即便尖端最窄的镊子也应有理想的硬度,不易变形。显微手术镊按持物端的宽度不同,由宽到窄可分为 1~5 个型号,另外还有长柄和短柄之不同(图 1-3)。1、2 号镊子可以

用来暴露血管或用作持针器。初学者可用尖端较宽的镊子练习持针,使缝合针易于从镊子中解脱,同时可以避免缝合时持针器和镊子反复交换。一般在术中术者应左手持尖端较窄的镊子,右手持尖端较宽的镊子(右利者)。3、4、5号镊子通常用来夹持细小血管、进行组织分离。直径在0.8mm以下的血管应该使用5号镊子夹持和分离。Dumont & Fils公司、Bergeon公司的 watch maker forceps 镊子都比较适合血管吻合术。最近,Aesclup公司、瑞惠医疗器械公司制作了专用于血管吻合的镊子,可根据不同情况选用。



图1-3 显微手术用镊子(Salvin公司产品)

## 2. 显微手术持针器

显微外科所使用的持针器需要有能夹持小针的纤细先端,开合要灵活,还要有良好的平衡。显微持针器通常由三部分组成:持针部、关节部和手柄部。持针部应是尖锥形,并有直与弯两种构型(图1-4)。弯嘴持针器适合深部缝合。为加强持针的稳固性,同时打结时显微线不被夹断,在持针器的咬合面上宜有一条纵行凹槽,不能有齿。关节部要稳固灵活,手柄部以圆柱形有弹簧片为宜。持针器的长度一般有14 cm和16 cm两种规格。还有一种持针器具有像动脉瘤夹钳一样的闭合锁定装置,这是为了避免持针器自行开合。在练习持针器的使用时,最好不要使用闭合锁定装置,另外在显微缝合中一般也不要使用,因为锁钩的开合会引起弹跳,即使是轻微的震动也会妨碍手术操作。

## 3. 显微手术剪刀

在显微器械中,显微剪刀是更为精密且易被损坏的器械。显微剪刀有各种各样的形状和长度。手柄大多呈圆柱形,也有的呈板状,带有弹簧片,便于向各个方向转动和修剪。剪刀的头部有直刃和弯刃,还有尖头和钝头之分(图1-5)。弯



图 1-4 显微手术用持针器

刃剪刀可用于分离组织和游离血管,其中尖头弯刃剪刀更便于血管壁造瘘进行血管吻合术。为了便于剪深部精细的组织,可选用手柄呈圆柱状的剪刀。各种显微剪刀的用途应各有分工,一般用于修剪的剪刀不应用于剪线或作它用。



图 1-5 显微手术用剪刀

#### 4. 显微缝针和缝线

精细无损伤针线 (atraumatic suture needle with monofilament) (图 1-6) 的研制,对显微外科的发展起着非常重要的作用。单线无损伤针的弧度有  $1/2$ 、 $3/8$  和  $1/4$  之分,其中常用的针为  $3/8$ ,长度一般在  $3 \sim 4$  mm。比较重要的是针与线的粗细比例,理论上讲最好是  $1:1$ ,实际上  $2:1$  和  $3:1$  就可基本满足实验室的使用了。针的粗细决定着组织的损伤程度,若针孔过大会影响缝合效果。其次是针的尖锐

度、光滑度和硬度,它们决定是否可能穿过坚韧的组织。表浅部位血管缝合应该使用硬度好的弯曲长针。为使针更精细,现多采用非金属电镀方法,将金属直接电镀在尼龙线丝上,线的粗细应该与血管的厚度和硬度相适应。如针的直径为  $60\text{ }\mu\text{m}$ ,线的直径为  $50\text{ }\mu\text{m}$  (11/0) 适于缝合直径  $0.8\text{ mm}$  以下的血管。直径在  $0.8\sim 1.5\text{ mm}$  的血管使用  $50\sim 70\text{ }\mu\text{m}$  (10/0) 线,  $100\text{ }\mu\text{m}$  (9/0) 线用于直径  $1.5\sim 3.0\text{ mm}$  的血管。临床上脑血管吻合手术中,成人用 10/0 线,儿童使用 11/0 线,实验室动物实验中可酌情使用 10/0 线或 11/0 线。线的材料目前大多数采用尼龙单线或聚丙烯,也有用可吸收缝合材料的。

### 5. 显微手术血管阻断夹

血管阻断夹在血管缝合和修补时起到暂时性阻断血流的作用,理想的血管阻断夹应能压力均匀地夹闭血管,并且无损伤血管壁的危险。血管夹种类很多,可任选一种在临床或血管吻合练习中使用。通常直径  $1\text{ mm}$  左右的血管,可使用尾部有螺旋装置与弹簧片的血管夹,螺旋装置可供调节夹持的压力。一般以夹的尖端两叶张开  $1\text{ mm}$  时,其压力强度为  $15\text{ g}$  左右为宜。为了不易滑脱,夹的内面应有细齿,前部宽度为  $1\text{ mm}$ 。夹的尾部有一方孔可容一条方杆通过,利用杆的摩擦力将两血管夹靠拢并固定,可以减轻血管吻合处张力。在血管前壁缝合完毕后,将方杆翻转  $180^\circ$  即可暴露血管后壁,使用较为方便。实验室多使用这种低压力夹片来临时阻断血流(图 1-7)。临床的血管吻合术中,通常使用 Stenvenson clip (V. Mueller 公司), Heifetz clip (Downs Surgical 公司), Acland clip (S&T 公司), Aesculap clip (Aesculap 公司), Crownjun clip (河野制作所) 等显微血管夹, Yasargil Aesculap 动脉瘤夹的夹片压力相对较高,但是在血管吻合术中使用时,并未发生过血栓形成和吻合部位闭塞的情况。对一些特殊部位的血管吻合,再精细的阻断夹都显得

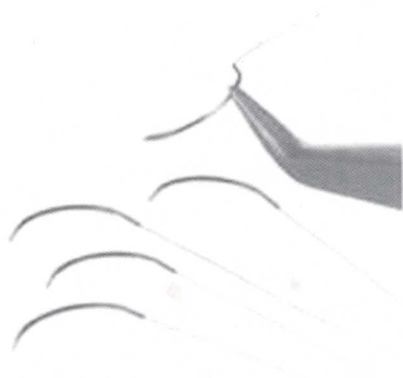


图 1-6 无创显微缝针和缝线



图 1-7 显微手术血管阻断夹

粗大,比如小白鼠肾动脉端端吻合,需用缝线打结阻断血流并将两断端拉拢,以利吻合。

## 6. 双极电凝器

良好的止血以获得清晰的手术视野是显微外科的必要条件。显微镜下细心操作,用双极电凝能获得很满意地止血效果。双极电凝的电流被限制在电极的两个叶片先端之间,从而解决了过度产热的问题。原则上在能有效止血的前提下,应尽量将主控电压调低。用双极电凝器对小血管止血时,应沿一条血管的长轴多取几点电灼,而不要对血管的一点反复电灼止血。同时,镊尖应轻轻地接触出血点,不要大块钳夹组织。电凝宜适量冲水,可使周围组织冷却,还可减少电凝先端粘连。双极电凝器和持针器、镊子一样有各种长度,并有直的、弯的和枪状的多种型号可供选择,在实验室中,直的短柄双极镊比较易于使用。

## 二、手术显微镜

手术显微镜是显微外科手术中的主要设备,一般的显微镜并不适合手术需要,因其放大倍数过高,物镜与观察目标之间距离太短,无法操作。手术显微镜放大倍数最好能在 4 ~ 40 倍之间变换,以满足不同的放大需要,变倍时应保持视野清晰。临床使用的手术显微镜结构较为复杂,功能强大,是精密的光学设计与现代数字技术结合的产物。可进行大规模图像处理,并在术中可通过网络做远程传输和会诊。实验室用手术显微镜结构较简单,仅有光学系统、放大转换装置、照明系统和图像传出系统等几部分组成。Carl Zeiss 公司的 OPMIPico 型显微镜是目前实验室应用最广泛的手术显微镜之一(图 1-8),它能够提供手术所必须的良好立体视野。手动旋转的变焦机构能够进行 5 档倍率转换。镜身平衡很好,镜体运动十分简单灵活。

### 1. 手术显微镜的工作原理

人肉眼观察物体的大小取决于物体在视网膜上的成像大小,在一定焦距的显微镜放大下观察和用裸眼观察单一物体时,其在双眼视网膜上的成像比率是显微镜的放大率。也可以这样表述,如果人双眼距物体的距离是 250 mm,物体的放大率  $M = 250/f$ ,  $f$  为显微镜的放大率(图 1-9)。



图 1-8 Carl Zeiss 公司的 OPMIPico 型  
训练用显微镜

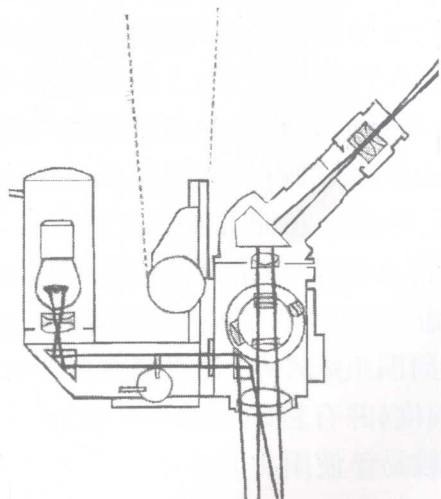


图 1-9 手术显微镜的工作原理图

评价手术显微镜的性能,首先要考虑显微镜的光学部分,包括三个方面:两个目镜、放大转换装置和物镜工作距离。双目镜的聚焦性直接与放大率和立体成像状态有关。手术显微镜的放大率( $M_t$ )由目镜放大率( $M_e$ )和物镜放大率( $F_b$ )所决定的,公式如下:

$$M_t = F_b / F_o \times M_e \times M_c$$

式中  $M_c$  放大系数;  $F_o$  物镜管的长度。

放大转换装置有两种类型:①转鼓式(手动分级放大倍数);②机械式(连续放大倍数)。前者主要的缺点是放大倍数固定并用手操作,而后者的连续放大倍数可使手术者在任何放大倍数范围内进行选择。

术野的有效直径与放大率成反比。其公式如下:

$$F = 200 / M_t$$

随着放大倍数的增加,手术区的实际视野将缩小,也就是说,术中如选择尽量大的放大倍数,就意味着要选择尽量小的操作允许度。因此,显微手术时,选择适当的放大倍率是很重要的,如果放大倍率过高时,术野就会很狭小,给手术操作带来不便。

手术显微镜的照明装置安放在显微镜内,有单独线路,光源为白炽灯或纤维光学照明装置,或两者的结合体。物镜的距离增加时,会引起手术区光亮度变弱。放大倍数增加,也会引起手术区照明度减弱。这种照明度的改变,手术者均能适应,而且不会对手术产生影响,但在手术照明和电视录象时,应重新调整照明度。

## 2. 手术显微镜的使用和维护

(1)微镜的准备:临床工作中,术者在术前应根据手术需要对手术显微镜进行必要的调试和检查,使其处于良好状态。显微镜的位置应由手术对象的体位决定。一旦手术开始,就很难变换体位,而且变换体位会增加手术感染的机会,也影响术中导航定位,所以,应该先设定患者体位,再设定显微镜位置。实验室显微镜位置相对固定,不必经常移动。

显微镜进入手术区前必须套上无菌外套,常用一次性塑料无菌套,也可使用可以洗涤和消毒的布质无菌外套,但由于其不透明,且外套较重现已很少使用。

(2)微镜的术中使用:术者必须熟悉所使用显微镜各机关的性能,术中可根据需要从不同角度窥视术野,清晰微创的手术经过是显微外科手术的魅力所在。