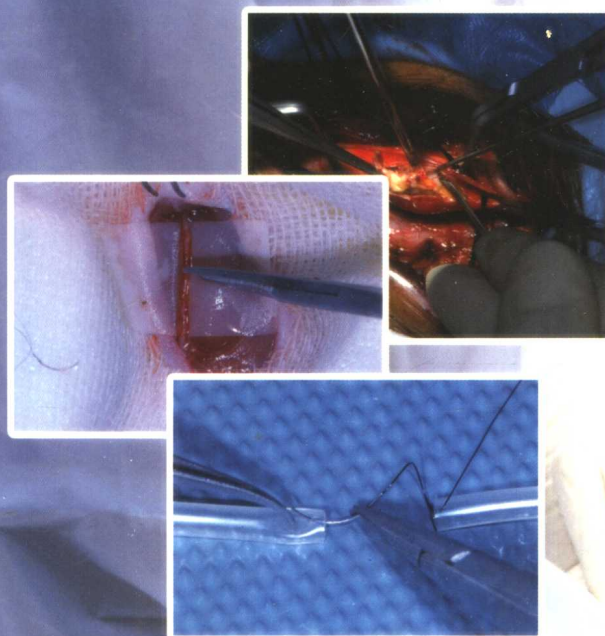


Technique Training Course
in Microneurosurgery

显微神经外科技术 训练教程

编著 石祥恩
于春江
栾国明
钱海
方铁



北京大学医学出版社

显微神经外科技术训练教程

Technique Training Course in Microneurosurgery

编著 石祥恩 于春江 栾国明 钱海 方铁
绘图 杨汉生

北京大学医学出版社

XIANWEI SHENJING WAIKE JISHU XUNLIAN JIAOCHENG

图书在版编目 (CIP) 数据

显微神经外科技术训练教程 / 石祥恩等编著. —北京:
北京大学医学出版社, 2006.3

ISBN 7-81116-007-2

I. 显… II. 石… 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 (2006) 第 007435 号

显微神经外科技术训练教程

编 著: 石祥恩 于春江 栾国明 钱海 方铁

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100083) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京圣彩虹制版印刷技术有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 罗德刚 责任校对: 蓝叶 责任印制: 郭桂兰

开 本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 7 字数: 146 千字

版 次: 2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-81116-007-2/R-007

定 价: 52.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

序

显微神经外科是由显微外科技术与神经外科相结合而形成的，从20世纪60年代开始，在北美和欧洲逐步得到了广泛的应用。随着我国改革开放和经济的发展，从90年代开始，国内一些较大的神经外科中心开始应用显微神经外科技术，这极大地促进了我国神经外科的发展。

显微神经外科技术的应用可以说使神经外科产生了飞跃，原来许多不能治疗的疾病得到了良好的治疗，脑内手术的禁区一个个地被打破，从前绝望的患者得到了新生。然而，显微神经外科技术无论在手术方法、操作程序和思维理念上都有别于传统的裸眼手术，而绝不仅仅是在显微镜放大条件下进行的手术。从20世纪90年代以来，为了配合我国显微神经外科的发展，在王忠诚院士的领导下，我们参照北美神经外科住院医师的训练体系，先后举办了十余期培训班。根据我们十余年显微神经外科技术训练的经验，结合我国神经外科医师的实际情况，我们编写了这本“显微神经外科技术训练教程”，其目的是帮助神经外科医师打下良好的显微神经外科技术基础，并能不断提高技术水平。本书重点在于显微器械的使用和显微镜下技术操作规范。在技术训练的实践中，学员们感到该教材的特色在于实践性强。正如同学习游泳，如果我们看了很多的教科书，而不下水实践，是永远学不会游泳的。通过该书，望广大读者能够将理论与实践相结合，从实践中感悟神经外科的真谛，不断提高我们的技术能力。

石祥恩

教授 主任医师

北京三博复兴脑科医院

首都医科大学附属复兴医院

目 录

1 显微器械和显微镜	1
1.1 显微手术器械保养.....	1
1.2 手术显微镜的使用.....	2
1.2.1 显微镜的基本原理.....	2
1.2.2 手术显微镜的使用.....	3
1.3 显微手术器械.....	4
1.3.1 显微镊子.....	4
1.3.2 显微持针器(针持).....	5
1.3.3 显微剪刀.....	6
1.3.4 显微血管夹.....	6
1.3.5 显微缝针和缝线.....	7
1.3.6 双极电凝器.....	7
2 显微器械使用的基本方法	8
2.1 持针练习.....	8
2.2 坐姿及手(手指)在操作中的位置.....	9
2.3 显微缝针的使用.....	10
2.4 打结练习.....	12
2.5 缝合练习.....	12
2.5.1 纱布缝合练习.....	12
2.5.2 乳胶片缝合练习.....	17
2.5.3 硅胶管缝合练习.....	18
2.5.4 植物叶片缝合练习.....	20
3 实验动物的准备	21
3.1 大白鼠.....	21
3.2 小白鼠.....	24
3.3 家兔.....	25
4 显微血管外科手术训练	26
4.1 解剖分离股动、静脉.....	26

4.2 端 - 端动脉吻合	29
4.2.1 寻找大鼠颈动脉	30
4.2.2 放置衬比膜片	30
4.2.3 诱发血管扩张	30
4.2.4 安置血管夹	31
4.2.5 切断颈动脉并合拢	32
4.2.6 冲洗血管断端	34
4.2.7 修整血管外膜	34
4.2.8 扩张血管断端	35
4.2.9 动脉吻合	35
4.2.10 止血	40
4.2.11 吻合动脉检查方法	41
4.3 端 - 端静脉吻合	43
4.4 端 - 侧血管吻合	44
4.5 静脉移植术	45
4.6 游离腹股沟皮瓣转移术	46
5 显微神经外科手术训练	48
5.1 动物准备	48
5.1.1 麻醉	48
5.1.2 大白鼠坐骨神经的暴露	49
5.2 大白鼠坐骨神经的解剖	51
5.2.1 大体解剖	51
5.2.2 显微解剖	51
5.3 神经外膜缝合术	51
5.3.1 止血	53
5.3.2 对位	53
5.3.3 缝合	53
5.3.4 去除衬比膜片和小木片	55
5.3.5 考核标准	55
5.4 神经束膜缝合术	56
5.4.1 神经束的分离、切断及缝合	56
5.4.2 神经束膜 - 外膜联合缝合	56
5.4.3 考核标准	58

5.5 神经移植术	58
5.5.1 接受端神经的处置	58
5.5.2 移植神经的处置	59
5.5.3 神经移植的部位	59
5.5.4 考核标准	60
5.6 神经松解术	60
5.6.1 准备	60
5.6.2 神经与周围组织间的松解和解剖分离	61
5.6.3 神经束间的松解	61
5.6.4 考核标准	62
5.7 断耳再植的外科实际训练	62
5.7.1 断离耳廓	63
5.7.2 软骨固定	64
5.7.3 显微血管修复	64
5.7.4 神经修复	64
5.7.5 缝合皮肤	65
5.8 显微神经外科训练课程目录	66
5.8.1 基础训练	66
5.8.2 显微血管外科训练	66
5.8.3 显微神经外科训练	66
5.8.4 修复外科实际训练	67
6 常规显微神经外科手术技术	68
6.1 神经外科手术的一般原则	68
6.2 手术前、后准备	68
6.3 单侧硬膜下额下手术入路	69
6.4 双侧额底硬膜下手术入路	70
6.5 经口鼻腔蝶窦至鞍底手术入路	71
6.6 经翼点至鞍区手术入路	72
6.7 枕下小脑幕上至松果体区手术入路	77
6.8 经胼胝体至第三脑室前部的的手术入路	78
6.9 枕下后正中开颅至后颅窝的手术入路	80
6.10 乙状窦后开颅(耳后入路)至脑桥小脑角区的手术入路	81
6.11 颈动脉内膜切除术	83

6.11.1	概述	83
6.11.2	手术适应证	84
6.11.3	手术方法	84
6.12	脑血管重建	87
6.12.1	颅外-颅内血管搭桥	88
6.12.2	椎动脉内膜切除术	88
6.12.3	静脉血管搭桥吻合术	88
6.12.4	间接血管重建方法	89
6.13	周围神经损伤的显微外科治疗	89
6.13.1	相关解剖及其临床意义	89
6.13.2	原则及策略	90
6.13.3	手术方法	94
6.13.4	外科概述	98
7	显微手术在神经外科的应用	100
7.1	缺血性脑血管病的显微手术(颅内、外动脉吻合术)	100
7.1.1	手术适应证	100
7.1.2	颞浅动脉与大脑中动脉分支吻合术	101
7.2	颅内动脉瘤的显微手术	101
7.2.1	颈内动脉瘤	101
7.2.2	大脑前动脉及前交通动脉瘤	102
7.2.3	大脑中动脉瘤	102
7.2.4	椎-基底动脉瘤	102
7.3	垂体腺瘤的显微手术	103
7.3.1	经额下入路	103
7.3.2	经鼻入路	103
7.4	脑动、静脉畸形的显微手术	104

显微外科技术和一般外科技术有相同的原则，但其要求和具体操作又各有不同。所以，在应用其于临床之前有必要通过技术训练以提高技术水平。训练之前首先要了解手术显微镜和手术器械的使用、保养和简单的维修。

1.1 显微手术器械保养

显微手术由于操作精细，手腕必须固定，绝大多数的操作仅需手指的转动来完成，故多用执笔式。神经外科手术操作的部位较深，手术器械较整形外科和骨外科所用的器械也略长一些，一般在20~40cm之间。显微外科手术时间较长，因此大部分器械均采用弹簧式把柄，以减轻手术疲劳。为了使手指转动即能完成各种动作，器械的柄部常做成圆形，使手术器械能沿其纵轴转动。柄上有粗细不同的滚花，以增加摩擦力，使握持稳定。

安置显微镜后调整光线以及景深，所有操作所需的显微器械例如冲洗器、缝线等应放置在易于拿到的位置。锐利器械在镜下操作时，应避免损伤周围组织和助手的手。锐利器械很容易刮伤血管外膜或刺破血管，不要用其触及硬性组织。器械之间不要相互碰撞。在调整显微镜时，手术器械应先移出手术区，放置到胶皮垫上，取放手术器械要防止器械如剪刀和持针器张开进入手术区或掉落。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。如果有软组织碎屑或凝血块粘到持针器和镊子的内侧面，要用湿海绵轻轻擦拭，不要用粗糙的布片和橡胶手套擦抹，以免毁坏精细显微器械。

显微器械使用一段时间后，由于相互摩擦可发生磁化，影响使用，此时可用去磁线圈除磁。把器械放入去磁线圈内，除磁化后不切断电源，慢慢拿出器械，关上电源。精细的显微器械稍不小心或操作粗鲁都可造成损坏，水和血迹玷污器械时也可致器械生锈腐蚀。器械使用完毕后，冲洗干净，上石蜡液防锈。器械应放在适当的地方，防止与硬物摩擦碰撞，其尖端用硅胶管套或橡胶管套保护。在清洁或晾干时，不要放在硬物或金属表面，更不要堆放。显微器械除用常规方法清洁外，还可用超声清洗器来洗刷，也可用生物酶制剂清洗。要避免用酸性或碱性制剂清洗显微器械。

1.2 手术显微镜的使用

1.2.1 显微镜的基本原理

手术显微镜是显微外科的主要设备，一般的显微镜不能适应手术的需要，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6~40倍之间变换，以满足不同的放大需要，变倍时应保持清晰。人眼观察物体的大小，依据的是物体在视网膜上的成像，在一定焦距的显微镜放大下观察和用肉眼观察单一物体时，其在双眼视网膜上的成像比率是显微镜的放大率。如果人双眼距物体是250mm，物体的放大率 $M = 250/f$ ， f 为显微镜物镜到观察物的距离。评价手术显微镜，首先要考虑显微镜的光学部分，包括三个方面：两个目镜、放大变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)和物镜焦距(F_o)所决定，公式如下：

$$M_t = \frac{F_b}{F_o} \times M_e \times M_c$$

式中 M_c ——放大系数；

F_b ——物镜管头的长度。

放大变换装置有两种类型：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(F)的大小与放大率成反比。其公式如下：

$$F = 200/M_t$$

式中 200为显微镜专项数据；

M_t 是实际放大倍数。

随着放大倍数的增加，手术区的深度也相应减少。为此手术应选择相对最大的放大倍数以利观察，并选择相对最小的放大倍数以利操作。

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，或是两者的结合体。物镜与手术区的距离增加时，会引起手术区照明度减弱。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，但在手术照相和电视录像时，应重新调整照明度。

1.2.2 手术显微镜的使用

手术显微镜是精密仪器。每个手术者必须了解使用和保养方法，要牢固掌握显微镜的所有机关的性能，包括目镜悬吊臂、调钮和闭锁螺旋。这些机关只能用拇指和食指轻轻地活动，不可调得过紧，更不能用钳子、扳子活动松紧。

手术显微镜的架置有两种基本方式，一是移动式(台式)(图 1-1)，二是固定式(即悬吊和墙壁式)(图 1-2)。两种形式支架的活动是二维的，即水平和垂直方向的活动。在移动台式显微镜时，要松开底轮的控制闸，需用双手握持显微镜把杆缓慢推移，切不可手持双目镜、镜头管或其他部位推移显微镜。工作完毕后放松所有的显微镜关节，包括坚固安全环。把显微镜的光学部分和平衡臂推至托架上，然后再适当拧紧所有的关节。台式显微镜设置坚固环，是为了防止显微镜碰撞、震动、突然下落、滑脱和摇摆而损伤医生和病人，同时，也防止显微镜的底盘和物镜碰撞。

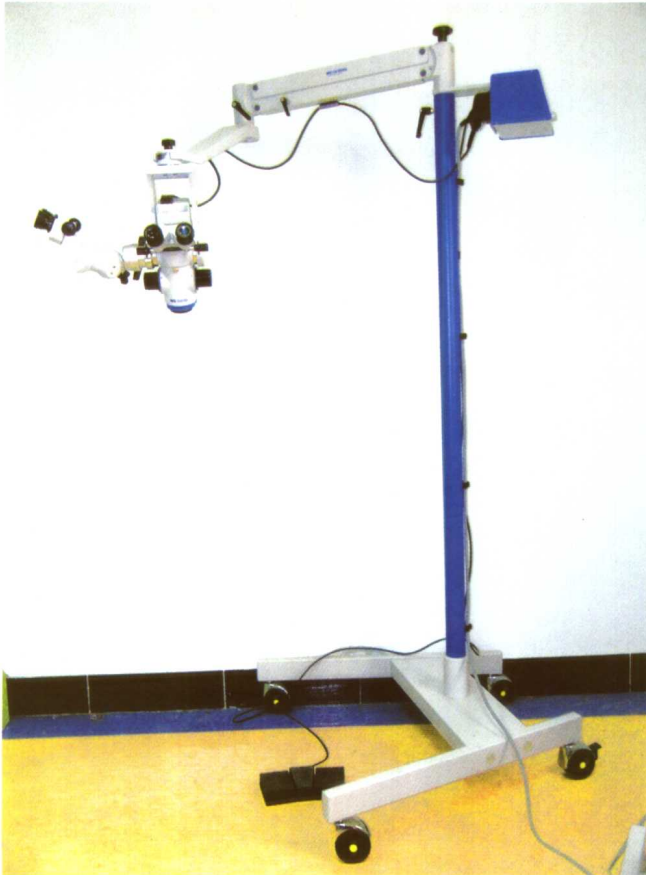


图 1-1 移动式显微镜

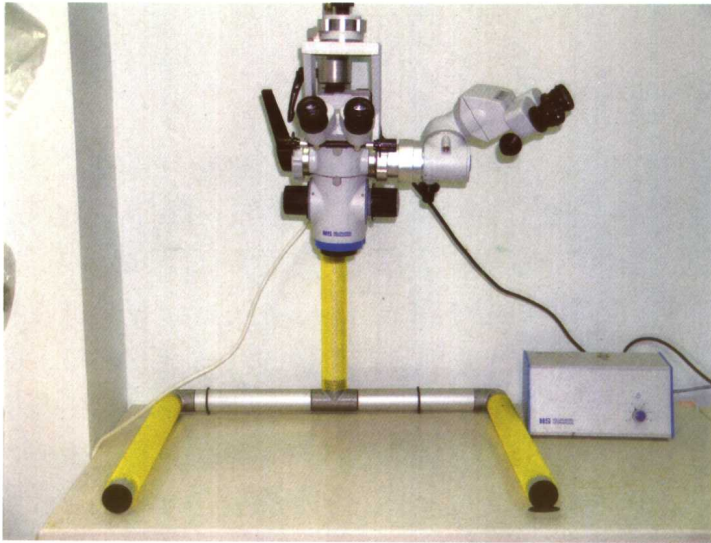


图 1-2 固定式显微镜

在放大条件下，调节焦距是手术所必需的。在调节焦距时，首先调节目镜，每个目镜都有屈光调节（每种产品有所不同，一般为 $-9 \sim +9$ ）以矫正手术者的屈光不正。在目镜不能调节手术者的视力（如手术者有散光）时，手术者应另戴眼镜。

把显微镜移到手术台后，调整照明度，可用白纸片或纱布作为调焦目标，焦距中心要在手术者的正前方。手术者的姿势也非常重要，手、脚、背、颈都应处于放松的功能位置。

1.3 显微手术器械

显微外科器械有显微镊子、显微持针器（针持）、显微剪刀、显微血管夹、显微针、显微线、显微吸引器、双极电凝器、脑压板、冲洗器、反衬板等，这里只作简要描述。

1.3.1 显微镊子

显微镊子按持物端的宽度分类（图 1-3）。1、2号有牙镊（左 1、2）夹持范围大，常做持针用。初学者用宽嘴牙镊持针，与锁钩持针器相比可随时将缝合针从镊子中解脱，可防止初学时因进针位置错误而损伤血管和组织，同时锁钩持针器很容易造成显微针的过屈和变直，影响继续缝合。图 1-3 中直头 1 号镊（右 1）用于提线打结，3 号镊（右 3 无创血管镊）用于血管开通试验，5 号镊（右 4）用于组织分离。



图 1-3 显微镊子

1.3.2 显微持针器 (针持)

一般来说,显微持针器由三部分组成:持针部(嘴部)、关节部和手柄部。持针部应是尖锥形或是铅笔尖状,这可减少对视野的妨碍(图1-4)。在显微外科缝合中,一般不用锁钩持针器,因为锁钩的开闭会引起弹跳,即使是轻微的震动也妨碍手术的操作。手柄部以圆柱形有弹簧片为宜。为了加强夹针的稳固性并使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。持针器的长度一般有14cm和16cm两种规格,持针器头部有直、弯两种规格。弯嘴持针器适合较深部位缝合。



图 1-4 显微针持

1.3.3 显微剪刀

在显微器械中，显微剪刀是比较贵重而且容易被损坏的器械(图 1-5)。剪刀的手柄大多呈圆柱形(左1、2)，也有的呈板状(右1、2、3)，带有弹簧片，便于向各个方向转动和修剪。显微剪刀有不同型号，头部有弯头和直头、尖头或平头。弯的剪刀便于分离组织和游离血管，其尖端略成圆形，在使用时可安全地分离血管周围组织，而不至于损伤血管壁。为了便于剪深部组织及精细修剪，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，用于修剪的剪刀不应用于剪线或作他用。

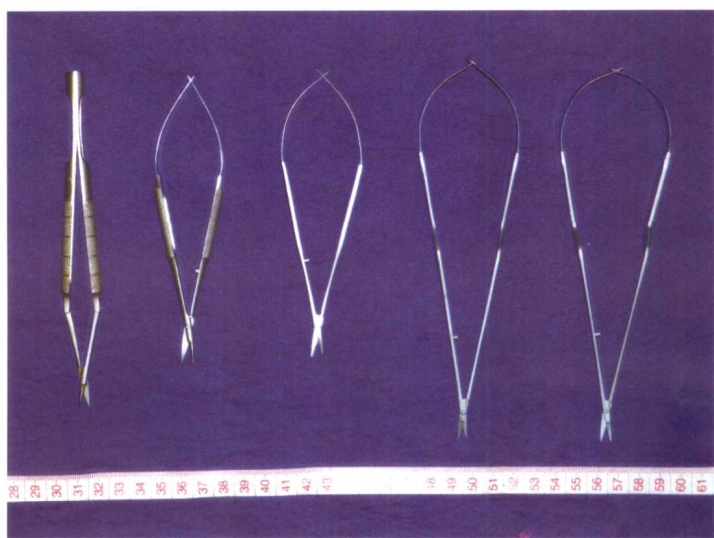


图 1-5 显微剪刀

1.3.4 显微血管夹

血管夹在血管缝合和修补时起到暂时性阻断血液循环的作用，理想的血管夹夹嘴应压力均匀地夹闭血管，并无损伤血管壁的危险。

血管夹种类颇多。直径 1mm 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 1mm 时，其压力强度为 15g 左右为宜。为了不易滑脱，夹的内面应有细齿，前部宽度为 1mm。在夹的尾部有口，可穿过一条方杆，利用杆的摩擦力，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° 可使血管后壁暴露，使用较为方便。应用此血管夹夹持 1 小时左右，未发现内膜损伤或血栓形成。另一种血管夹的尾部无弹簧片，是用一旋动杆套在方头螺丝上转动，以控制血管夹前部的开合。为了避免夹持力量过大而损伤血管壁，在旋动杆上装上一只特制弹簧，如超过一定力量，弹簧会滑脱。这种血管夹按照使弹簧滑脱的力量分为 40g、

60g两种。有的血管夹在两夹之外附设一钢丝圈架，在相对侧各有两个钩用于固定两条牵引线而不需要另用线夹(图 1-6)。

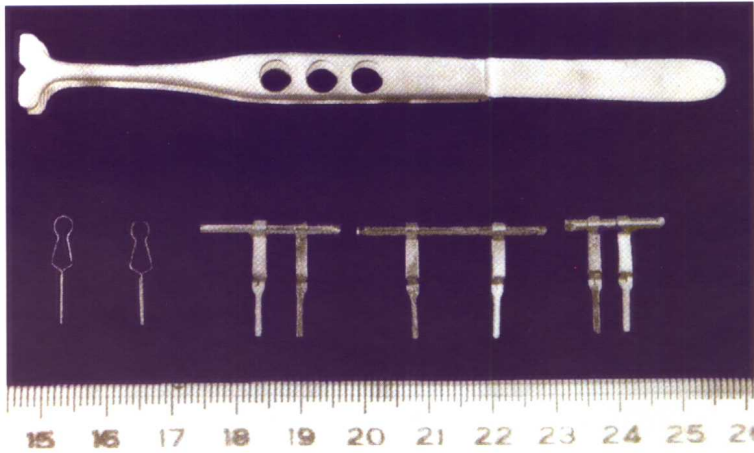


图 1-6 显微血管夹及合拢器

1.3.5 显微缝针和缝线

精细无损伤针线的制造，对显微外科的发展起着非常重要的作用。无损伤缝合针的弧度有 $1/2$ 、 $3/8$ 、 $1/4$ 的，其中常用的为 $3/8$ 的，长度一般在 $3 \sim 4\text{mm}$ 。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 $3:1$ 就算不错。针的粗细决定着组织损伤程度，若针孔过大会影响缝合效果。其次是针的尖锐度与硬度，它决定着是否能穿过坚韧的组织。针的横截面一般呈圆形。为使针更精细，常采用非金属电镀方法，将金属直接电镀在尼龙线丝上，针的直径为 $60\mu\text{m}$ ，线的直径为 $18\mu\text{m}$ ，为缝合直径 0.8mm 以下的血管创造了条件。电镀针与线的结合部位较11-0的针线结合部位更光滑。针线采用无菌包装，可随用随拆。线的材料目前大多数采用尼龙单丝或聚丙烯，也有用可吸收缝合材料的。

1.3.6 双极电凝器

良好地止血以获得清晰的视野是显微外科手术的必要条件。在显微镜下，毛细血管的少量出血，也会妨碍操作的顺利进行。用双极电凝器能很满意地止血，它产生的热只限于镊子两尖端之间很小的一个空间。因此，对组织破坏范围很小，不会有热的扩散，对主要血管旁的小分支出血更为适宜，不致引起主要血管的损伤。用双极电凝器对小血管止血时，应沿一段血管长轴多取几点电灼，而不应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，不要大块地钳夹组织。电凝后立即冲水冷却，以减少电凝后热损伤。

没有经过显微外科训练的医生，无论他的外科技术怎样熟练，在显微镜下，即使进行简单的手术操作也会不知所措，心慌手乱。要想做到在显微镜下手眼协同，手持显微器械正确操作，必须经过显微外科训练和临床实践。要想获得熟练的显微外科操作技术，训练需耐心，动作要轻柔精确，手法要巧妙灵活，切忌性情急躁。

2.1 持针练习

用持针器或2号显微镊小头部精细稳固地持针，准确地缝合，减少对血管和缝合组织的损伤。初学者用显微镊作为持针器操作，可借以培养缝合操作的轻柔准确性。持针器尖夹在显微针的中部并垂直于血管壁进针，这样能大大减少组织损伤。显微缝合针应夹在距持针器头端1mm处，不要过分靠近持针器的顶端，以防止针脱落和丢失。持针器与缝合针相互呈直角是进行组织缝合的最佳位置(图2-1, 2-2)。

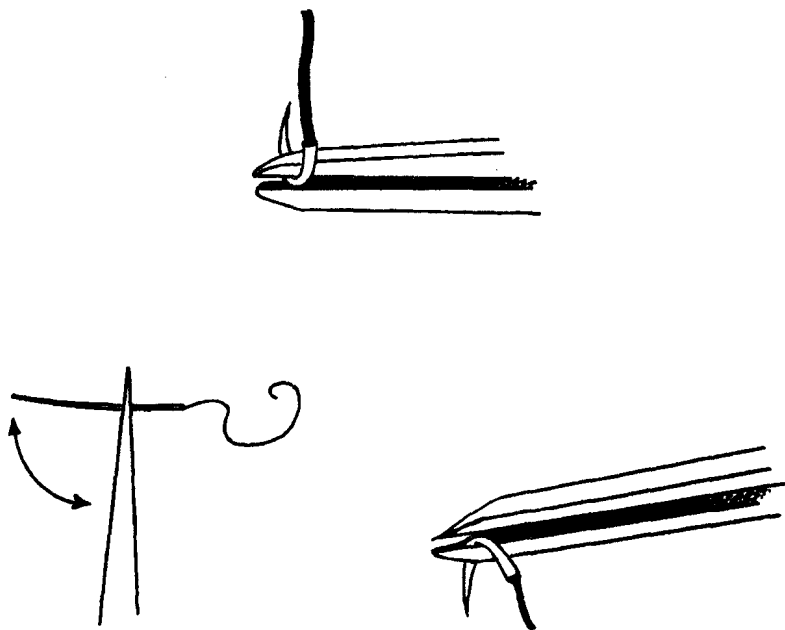


图 2-1 持针器夹持显微针的正确位置



图 2-2 用针持尖端夹针于中后 1/3 位置

2.2 坐姿及手(手指)在操作中的位置

首先调整合适的座位高度,双腿略分开,双足平放于地面,使前臂、手腕和手在手术台上处于休息位。前臂和手取掌心微向上位,用拇指、食指和中指持显微器械,如手执笔写字。中指略弯曲作为器械支架,以拇指和食指为主持器械。为了防止手抖动,小指和环指轻度弯曲,手部的重力应全部放在手掌腕部尺侧。显微镊和持针器的张开和关闭主要靠拇指和食指活动(图 2-3A, B, 2-4, 2-5)。



图 2-3A 坐姿



图 2-3B 双腿的位置