

〔澳〕 伯纳·McC 奥伯来恩 原著

北京积水潭医院

创伤骨科 显微外科组 译
手 外 科

显微血管再造外科

人 民 卫 生 出 版 社

参加翻译人员

北 京 积 水 潭 医 院

韦	加	宁
王	澍	寰
陈	加	尔
芦	家	泽
杨	克	非
崔	甲	荣
曹	宝	珠
程	绪	西

显微血管再造外科

北京积水潭医院创伤骨科显微外科组 译
手 外 科

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

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 18 $\frac{1}{2}$ 印张 373千字

1980年1月第1版第1次印刷

印数：1—9,650

统一书号：14048·3720 定价：1.65元

译 者 的 话

显微外科技术在七十年代发展很迅速，是修复与再造外科领域里的一项重大成就。本书著者伯纳·McC·奥伯来恩（Bernard McC. O'Brien）在澳大利亚墨尔本某医院从事整形外科工作，并负责领导一个显微外科研究中心。他是国际上开展显微外科较早的一位医生，具有较丰富的实验与临床经验。书的内容包括显微外科技术中的基本问题如手术显微镜、器材、操作、病理生理等，有临床实际应用，如游离移植皮瓣、肌肉、骨关节、大网膜等。这是一本内容较全面而实用的书，出版于1977年。我国显微外科工作，自断肢（指）再植成功以来即已开始，近年来也有较快发展，为了普及和更好地提高，需要引进国外的好经验以为借鉴。为此，我们将此书译出，以供同道们参考。由于时间短，专业知识和外文水平所限，错误一定不少。又因参加翻译的人数较多，译文虽经核对，但笔调仍不一致，某些用语也不尽统一，均望读者见谅。

译 者

1978年4月

序 言

小血管和小神经的显微外科是再造外科近 25 年来最令人瞩目的进展。在六十年代开始了显微外科实验研究并在临床上获得成功。到七十年代这些方面的发展颇为迅速。显微外科已得到广泛应用,不断取得成功,但在疗效判断及病例选择方面还需要作更多的细致工作。现在每年都提出显微外科在临床上的新应用,目前除断肢(指)再植手术外,还可以通过吻合小血管的方法进行游离皮瓣移植和一系列组织移植,如大网膜、脚趾、骨及肌肉。最近又出现了显微淋巴外科,为解决阻塞性淋巴水肿的治疗问题提供了新的途径。

今后,这不仅在再造外科方面,而且也在外科其他专业方面还会发现显微外科的新用途。外科每一个专业在手术时,即使是为了剥离组织,都避免不了要借助于显微放大。随着手术显微镜的使用价值为更多的人所了解,外科技术会有很大改进,有些方法会被新的技术所代替。由于新技术的出现,对某些常用的手术方法,例如管状皮瓣的价值要重新进行估价。

随着显微外科的出现,病人医护的许多方面,如组织工作、器械装备以及人员配置都需要重新考虑。长期住院带来的经济方面问题是大家所熟知的,应用显微血管外科手术可以缩短住院时间,这点很值得注意。

某些已经有成就的外科医生可能对参加显微外科工作缺乏热情,这是可以理解的,但他们的鼓励,特别对青年外科医生来说,尤为宝贵。显微血管外科的出现,使得再造外科必然发生变革。显微外科在青年再造外科医生的训练中已占有重要地位,这种训练应是多方面的。作者认为,在显微外科这个专业领域内最好的训练方法是临床与实验相结合,但这种训练的时间要长,而且还要全天从事这项工作。目前在世界各地都迫切需要建立一些显微外科中心,这些机构不仅在临床上能接触各种病例,而且也应为各种显微血管手术提供必要的实验条件和临床病例。那种包括 1~2 天实验室工作的短期显微外科训练班只不过是一种令人感到有兴趣的办法而已,因为学习者在这样短时间内不可能达到熟练程度,不少参加者后来都未能继续从事显微外科工作。讲课和放映有关电影均有助于对显微外科的了解,但有些讲授显微外科实验的短期课程,其意义不大,因为这些实验是在人工造成的而且是不充分的条件下进行的。

显微外科开辟了一个集体进行外科工作的新领域——这是因为显微外科在准备从多方面为社会服务时,这个工作决不是任何个人所能担负起来的。为了达到这个目的,外科的组织形式要有较大的变动,医院也要有相应的改变。

由于目前还没有一本显微外科教科书,作者根据个人 10 年间在墨尔本 St. Vincent 医院手术室、病房及实验室的经验编写了本书。遵照出版者的要求,在现阶段由作者一人执笔,于一年内完成。作者希望本书能为读者提供有关显微外科的最新观点。本书包括两章有关显微神经外科的内容,因为这个问题经常与显微血管外科有关。此外还有一章论述了体内各种管状结构及其他结构的显微外科。

墨尔本 B·奥伯来恩(陈加尔)

1976 年 5 月

目 录

1. 手术显微镜·····	1
2. 显微外科手术器械及缝合针线·····	11
3. 显微外科的组织工作·····	25
4. 小血管阻塞的病理生理·····	34
5. 小血管外科的基本技术·····	43
6. 小血管修复的病理组织学·····	67
7. 小血管移植·····	85
8. 显微血管外科的麻醉·····	100
9. 断肢再植术·····	103
10. 断指再植术·····	126
11. 一期足趾-手移植·····	152
12. 游离皮瓣和游离大网膜移植·····	170
13. 显微淋巴外科·····	198
14. 带血管蒂游离骨移植与关节移植·····	220
15. 游离肌肉移植·····	240
16. 显微神经修复·····	252
17. 显微神经移植·····	265
18. 其它管状结构与组织的显微外科·····	270

1. 手术显微镜

显微外科的含意是在外科手术中使用显微镜。现代手术显微镜具有精密的光学装置和提高了放大倍数，使手术者能完成常规技术所不能达到的目的。外科医生由于使用精细的显微外科用的手术器械和缝合材料而提高了技巧，这些器械和缝合材料不仅减少对细小组织的损伤，而且能对这些组织进行精确的修复，这种修复在以前是做不到的。任何要求对细小的组织和结构有精确的了解的手术，有了外科手术显微镜将会得到改进。进行直径 3 毫米或小于 3 毫米的组织的手术时，使用手术显微镜比较理想，而对于直径在 1 毫米或小于 1 毫米范围组织手术的成功，手术显微镜则更为重要。

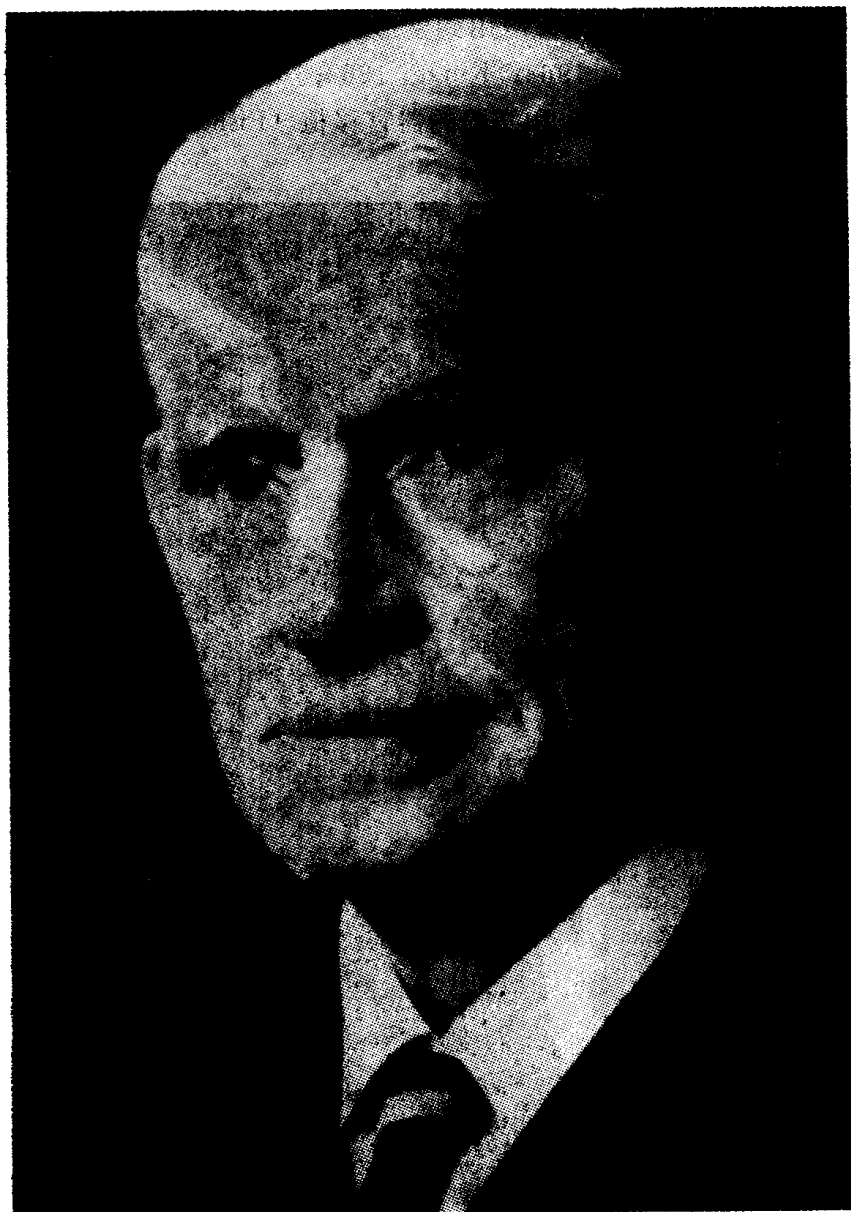


图 1·1 Carl-Olof Nylen 教授，临床手术显微镜的创造者，1921 年

无创伤外科手术的出现，以毫米代替了原先以厘米为计量单位的手术操作，而显微外科则开辟了一个新纪元，即出现了以微米为计量单位的外科手术。

手术显微镜的发展史

Zacharia Janssen 于 1590 年发明了复合显微镜，其后在微生物学，组织学和病理学使用了很多个世纪，直到 1921 年才由 Nylén 在瑞典作为手术显微镜第一个应用于实验，在放大 10 到 15 倍下进行了兔的迷路瘘管的手术及开窗术。他设计的一架单目显微镜（图 1·2）最高可放大到 235 倍（Nylén, 1954, 1972）。1921 年秋，他将一架原始的双目显微镜应用到 1 例慢性耳炎和几例假瘘管综合征的治疗。1922 年他的上级 Holmgren 介绍了一架 Zeiss 双目显微镜应用于耳科。从那以后 30 多年，在耳喉科方面显微外科发展缓慢，但五十年代初期开始才迅速发展成为今日如此高的水平。1946 年 Peritt(1950)在美国首先在眼科常规手术中使用显微镜。随着 Jacobson 和 Saurez (1960) 在显微血管外科实验的成功，显微镜应用到整形和再造外科(Buncke 和 Schulz, 1965)；应用到周围神经外科 (Smith, 1964; Kurze, 1964; Michon 和 Masse, 1964)；神经外科 (Donaghy 和 Yasargil, 1967) 和实验的器官移植 (Fisher, 1965)。

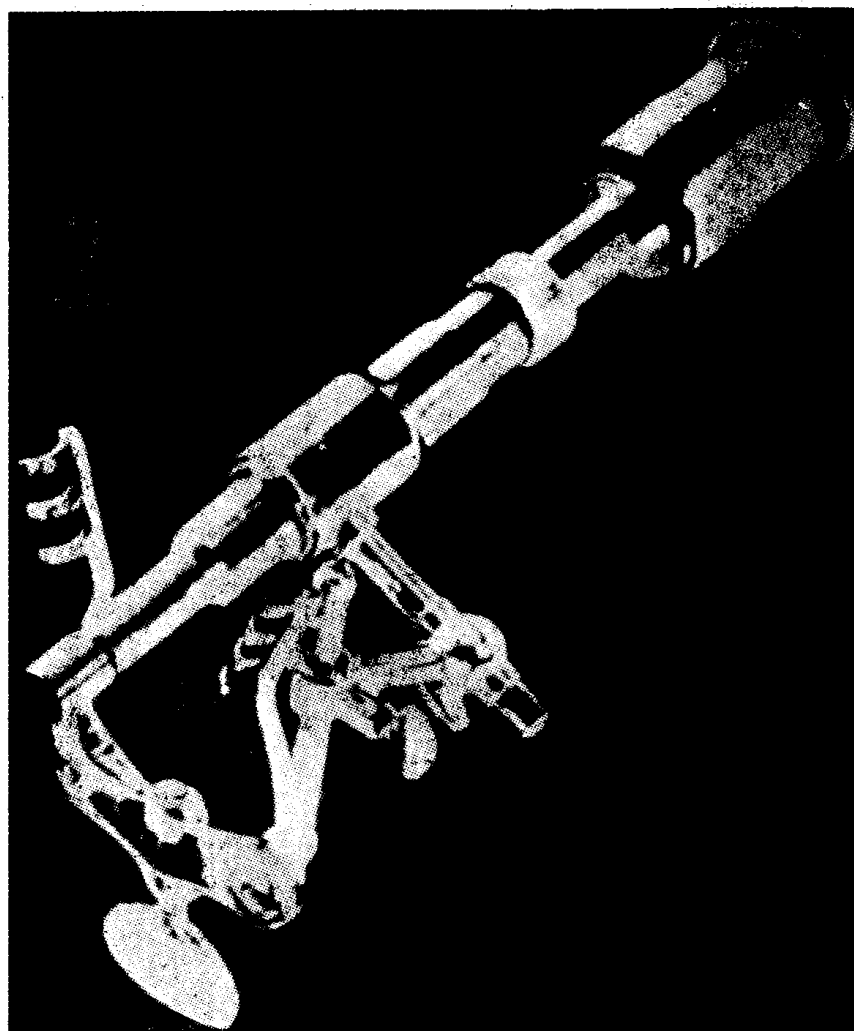


图 1·2 1933 年 C-O. Nylén, H. Persson 和 M. Storm 所用的单目显微镜

手术显微镜

放大的价值可以通过用肉眼观察一条以 19 微米镀金属的尼龙线修复直径 0.8 毫米的动脉（图 1·3）和在手术显微镜下（放大 6 倍和 20 倍）把这条血管与置于血管上方的

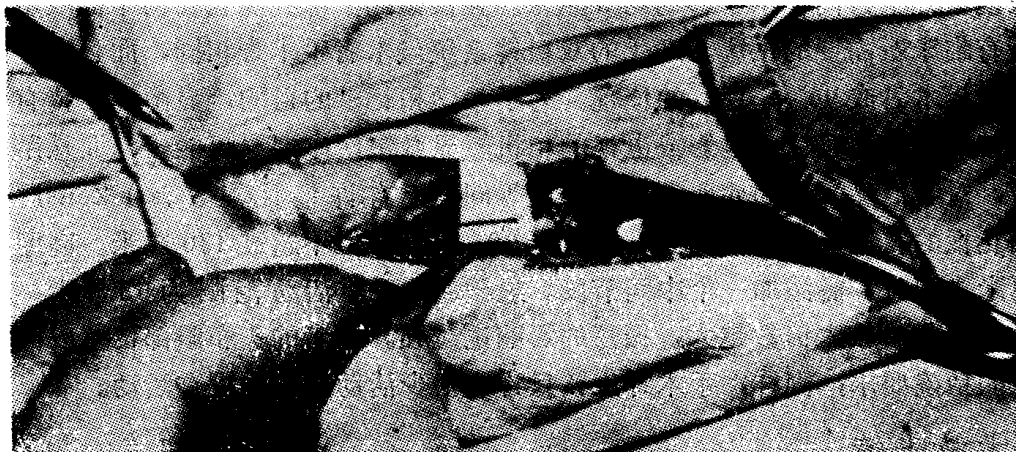


图 1·3 A 肉眼观察已修复的 0.8 毫米直径的动脉和放在它旁边的一根家庭用大头针

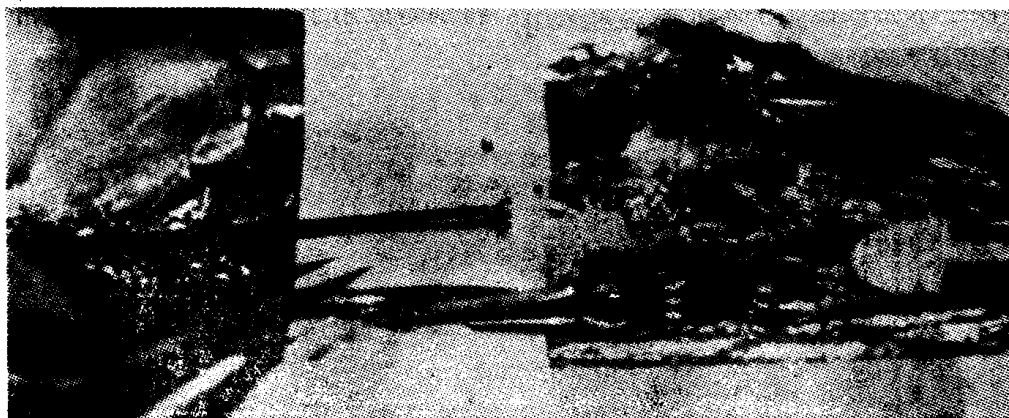


图 1·3 B 同一针和动脉在放大 6 倍下观察

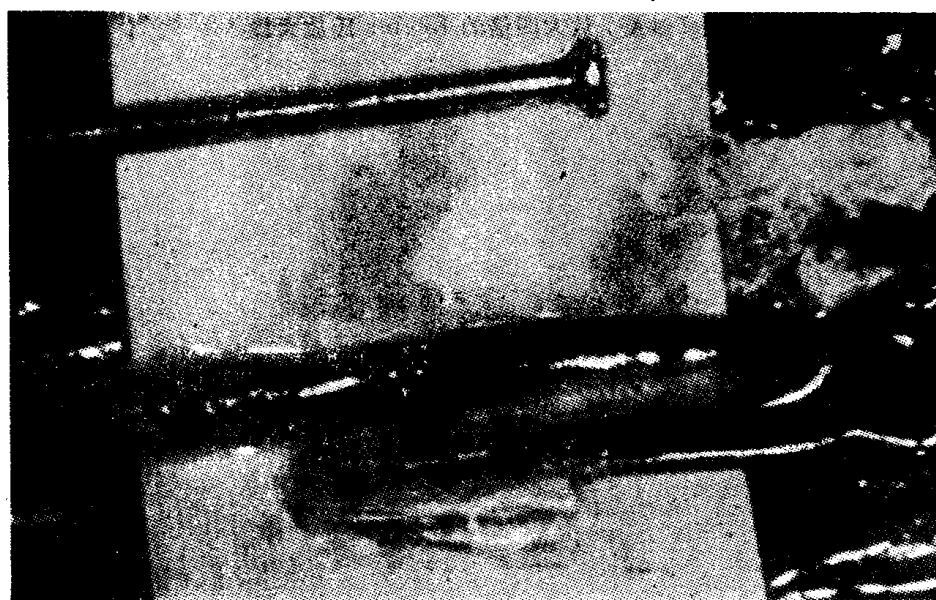


图 1·3 C 同一针和动脉在放大 20 倍下观察

一枚家庭用大头针相比较而得到证实。

手术显微镜确实有一些不足之处，例如它的体积大，不灵活，手术野不够大和景深小。在手术需要高倍放大时，这些特点就变得不甚重要了。一架适用的显微镜应该有强的冷光源，同时放大倍数为 6 到 40 倍。用足踏板或手操纵以改变放大倍数和焦距。它能使显微镜在几个方向作水平移动约 3 厘米。显微镜的头部应能在任何平面倾斜，以便能接近所有临床所需要的位置。助手的双目镜系统与术者手术野相同，而且助手能够根据需要坐在与术者成 90° 到 180° 的位置。为了教学和记录的目的，显微镜应装有一个观察镜并能带拍摄普通照片、电影或电视的相机。显微镜底座要尽可能轻，而悬吊在天花板的型号，对于消除笨重的底座和免去存放等问题上有许多优点。Carl Zeiss 厂生产的安装在天花板的装置，天花板的高度需大于 295 厘米，但不超过 430 厘米。高度在 350 到 430 厘米之间时，需添加一个中间节段。显微镜的垂直活动范围为 53 厘米，显微镜应避免发生振荡，放大倍数越大，振荡的影响也越强。术者的头和眼部位置应固定，以达到满意的精确要求；同样，手术野应该只许有很少活动或根本没有活动。

手术放大镜

有时候手术放大镜比手术显微镜更实用，特别是应用于显微解剖手术。经常在开始

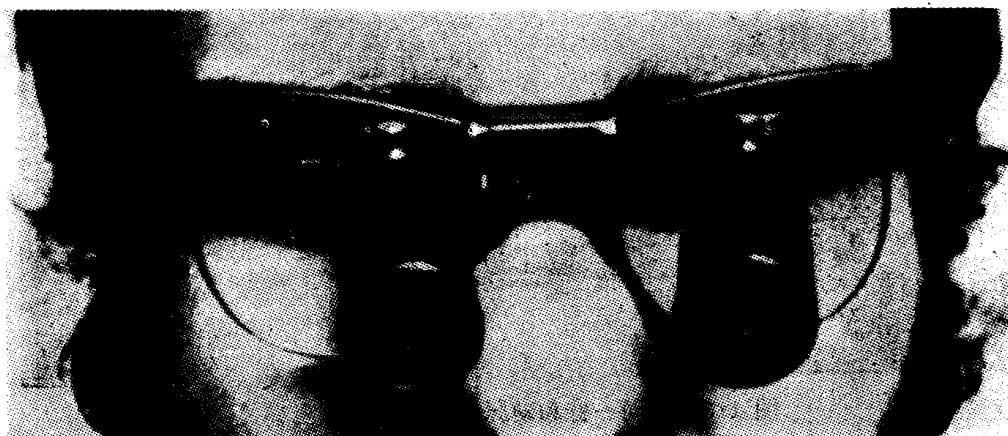


图 1·4A 放大四倍的 Keeler 氏放大鏡

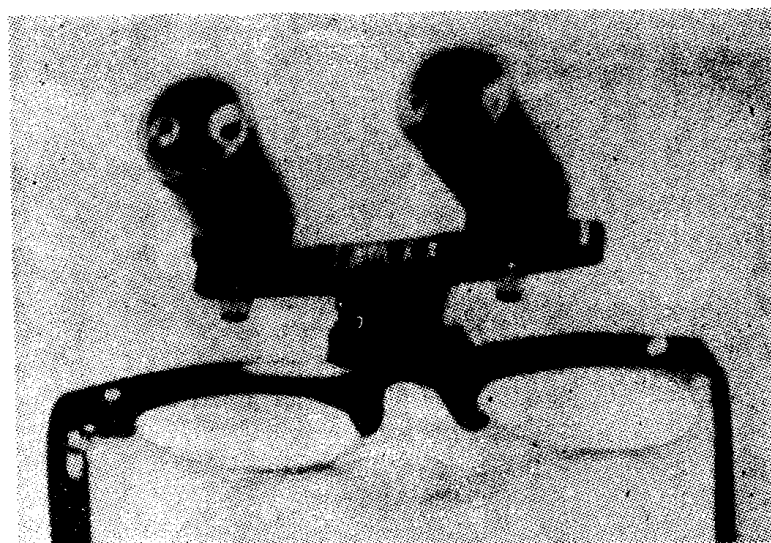


图 1·4B 放大鏡转到眼鏡上方

剥离组织时先使用放大镜，到必要时才使用手术显微镜。放大四倍的 Keeler 氏放大镜是最有用的，由于有转轴装置，可以在不使用时将放大镜翻起，使其从视野中移开（图 1·4）。高倍的放大镜视野很小，景深也有限，而且手术者也不可能长时间保持头部固定不动。Clodius (1974) 设计了一种尚未定型的轻量手术放大镜，它与头部光源系统联在一起，可能解决了一些问题。

Zeiss 厂手术显微镜

作者很熟悉 Zeiss 厂生产的手术显微镜。最早的 OPMI I 型是在 1952 年由 Carl Zeiss 公司设计制造出来的。1961 年 H. Litmann 厂创制了双人用的手术显微镜，通过一个中央棱镜将两台 OPMI I 型连接在一起，首次使两个外科医生能同时进行手术。每个术者都可以用手调节各自选择所需的放大倍数，而且均有立体感。但它的体积太大，装置笨重，以致在显微外科手术中没有得到广泛的应用。

OPMI II 型及其改良型的手术显微镜继双人显微镜之后，在 1967 年，出现了用电动控制自动变焦的显微镜，附有一个双足踏板控制焦距和放大倍数，并能在垂直方向调节支架的高低。OPMI II 型手术显微镜装有新的光学部分，例如光束分裂器，不仅能装置照相机，而且附加观察系统和光束分裂器，使两个面对面工作的医生均有立体感。本书作者在 OPMI II 型的基础上改进成 Zeiss 厂三人用手术显微镜 (O'Brien, 1973)，实验证明非常适用于动物实验和临床工作，通过一个足踏板以同时调节焦距和变换放大倍数，因此使术者的双手能不停顿地进行手术（图 1·5）。附加一个双目观察系统在光束分裂器上，可以使器械护士能够与术者及助手看到同一视野（图 1·6）。但这个双目系统的立体感受到限制，因为它只使用半个光束分裂器系统。但这对于器械护士很有用，因为器械护士在显微神经血管手术中起着重要作用，如帮助吸引、牵引和将显微外科用的针线递到手术野去。她可以保持对显微外科手术过程的全面了解。这种类型的外科要求一个有“显微定位”概念的护士，她应掌握有关手术显微镜的知识，并受过使用显微外科手术器械和针线的训练。这种训练对许多专业有益，特别是整形与修复外科、耳鼻喉科、神经外科和眼科。

在 Zeiss 手术显微镜联合结构的支架上装有精巧的重量平衡系统，因此不需要用特殊装置锁住支架的上部，只要将重量调节合适后，支架即可上下活动，几乎用手指就可以调整高度，而且能保持在所需要的位置。这就减少了焦距粗调的动作，有助于整个操作的灵活性。由于这个支架不是为 OPMI II 型显微镜设计的，因此在其平衡系统上增添一个重量，使较重的三人用显微镜能得到平衡。过载的光源系统可以连续使用数小时而不致发生问题。这样就在很大程度上避免了此类显微镜内光源系统强度不够的缺点。最常用的是焦距 200 毫米的镜头，但对部位很深的手术，最好用焦距 275 毫米的镜头。双眼接目镜可以是直的或成角的，术者和助手最好用直的，而器械护士用成角的为好。

Zeiss 7P/H 型三人用显微镜

目前尚无一种具有所有理想优点的显微镜，但最新装有纤维光源的 Zeiss 三人用显微镜具有这些优点的大部分。这种显微镜的型号为 7P/H，适用于整形和手外科，具有大照明野的同轴冷光照明，其光度较以前生产的 Zeiss 型号要强几倍。通过安装在显微

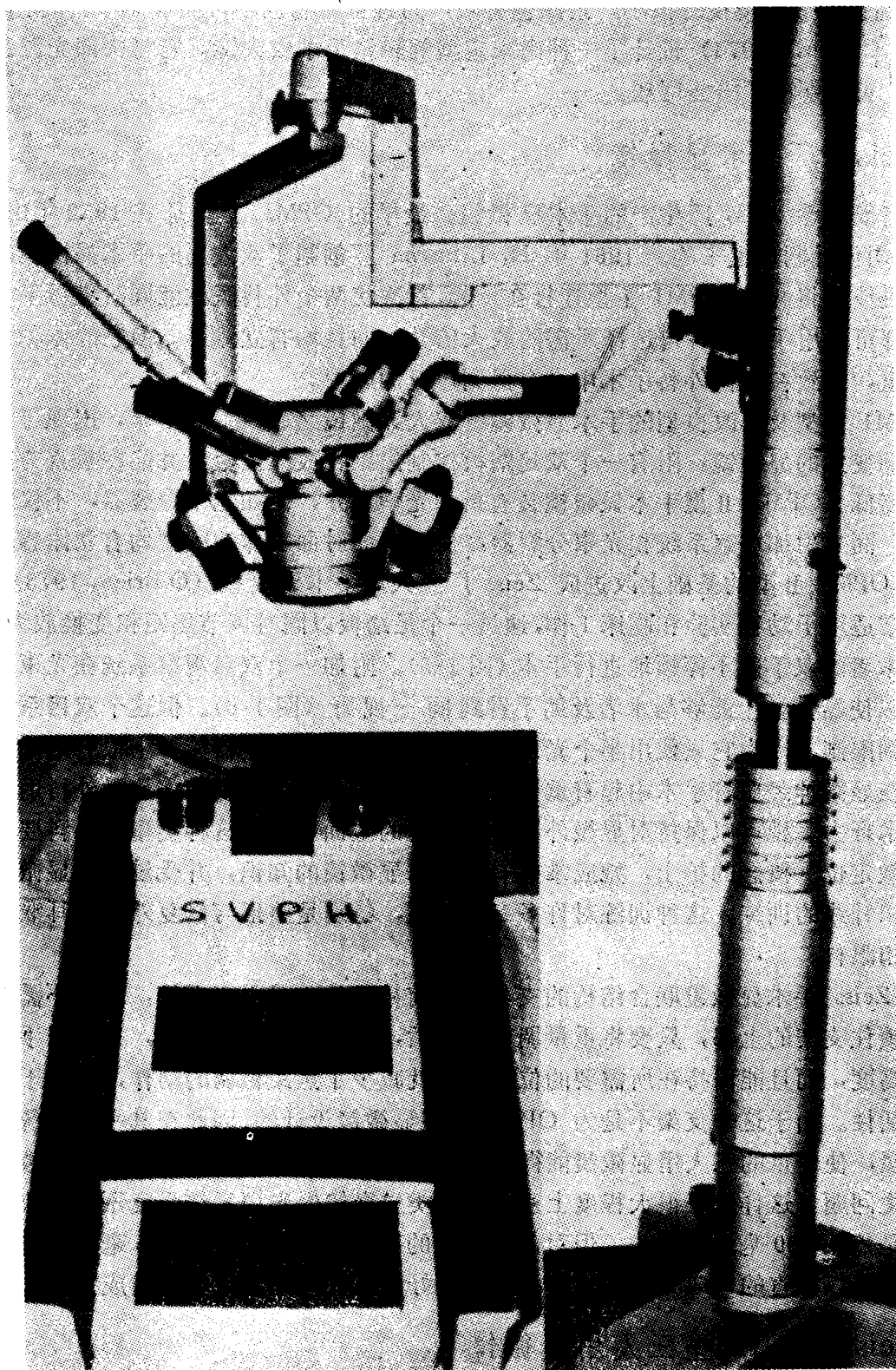


图 1·5 三人用显微镜连同其底座的精巧的重量平衡系统。插图显示一个控制显微镜聚焦和放大的足踏板



图 1·6 三人用显微镜在手外科的应用，器械护士使用的是第三个双目显微镜系统

镜身和两个双目镜筒之间的一个特制的小型光束分裂器可以附加电影机，电视摄影机或具有立体感的观察镜筒。两个外科医生使用直的双目镜筒，通过一个 200 毫米焦距接物镜头的显微镜系统能看到同一手术野。另外可安装第三个自动变焦显微镜与垂直线成大约 7° 角，其接物镜头焦距为 225 毫米，并有完全的立体感，适合于第二助手或器械护士使用。这一附加的显微镜最好能在水平位旋转 180° ，这种显微镜的支架与显微镜的镜身均较细，因此不致影响对手术野的视线。可以用手调节显微镜的倾斜角度 $\pm 30^\circ$ ，自动变焦及焦距可用足或手的操纵板来调节。附加一个 XY 联接装置可以使显微镜在手术野上沿水平方向移动。第三个显微镜连同它直的或倾斜的双目镜筒有它自己的电动变焦装置，可使用足或手操纵板来控制。目前正在计划生产一种特制的联接器来改进这种手术显微镜。

Contraves 手术显微镜

这种显微镜尚在发展的阶段，它包括一架单个显微镜连接一个笨重的支架上。后者具有一个必须在手术开始前平衡好的极精密的重量系统，而且整个手术过程中要保持固定，所以在手术中显微镜上不能添加任何附件。在一个小把手上给予持续的压力，这个单个显微镜实际上没有什么重量而可以非常容易在任何方向移动。将一对水平齿状控制器合拢后，术者能很容易地使显微镜向前和向后以及向左右移动，便于持续地进行工作。使用这种显微镜不能再用手，照相机等附件也只能在显微镜以外另行安装。

将来可能将 Contasves 显微镜挂在天花板的吊架上，但在使用方面受到与支架式同样的限制。

术前显微镜的准备

在每次手术开始以前做好术前显微镜的准备是很重要的。所有参加显微外科手术者都应该调节好自己的双目镜系统。先选择好显微镜底座的位置。进行上肢、头、颈、胸部或上腹部的手术时，底座通常放在手术台的头侧。这样可以使显微镜直接位于手术野上方的中心，而不必过多伸展其臂部，以避免平衡失调。这些注意点在使用可悬吊式显微镜时就不存在了。通常术者和助手彼此对面坐着，术者应仔细选择自己的位置，以保证能更好地接近手术野。手术前应检查显微镜的内外照明装置，在改良的 OPMI II 型显微镜，器械护士使用的第三个双目镜系统放在光束分裂器的主侧，而观察筒或其他照像装置在光束分裂器的对侧。光束分裂器和立体的光束分裂器会减弱光线的强度，使附加在光束分裂器上的单目观察镜和第三个双目镜系统只能接受通过透镜系统光线的一半。每个附加的单目镜或双目镜系统具有一个能转动影像的棱镜，可将所见影像调整到与术者所见影像完全一致。瞳孔间距离也可以调节，使两眼所见影像融合在一起。将接目镜推入套筒后根据使用者的视力将其调到适当刻度并用粘膏固定，在较新设计的型号每一刻度上都有一个固定装置。接目镜须具有尽可能广阔的手术野，特别是对那些戴眼镜的术者，由于他们的眼睛离目镜较远，因此自动地使视野变窄。在不是主要眼睛使用的接目镜内安装一条微米尺，可准确测量血管的大小。在高倍放大下分别用每只眼测焦距，然后通过自动变焦使显微镜从高倍到最低倍放大，单独试验每只眼睛看的是否清晰，以保证在

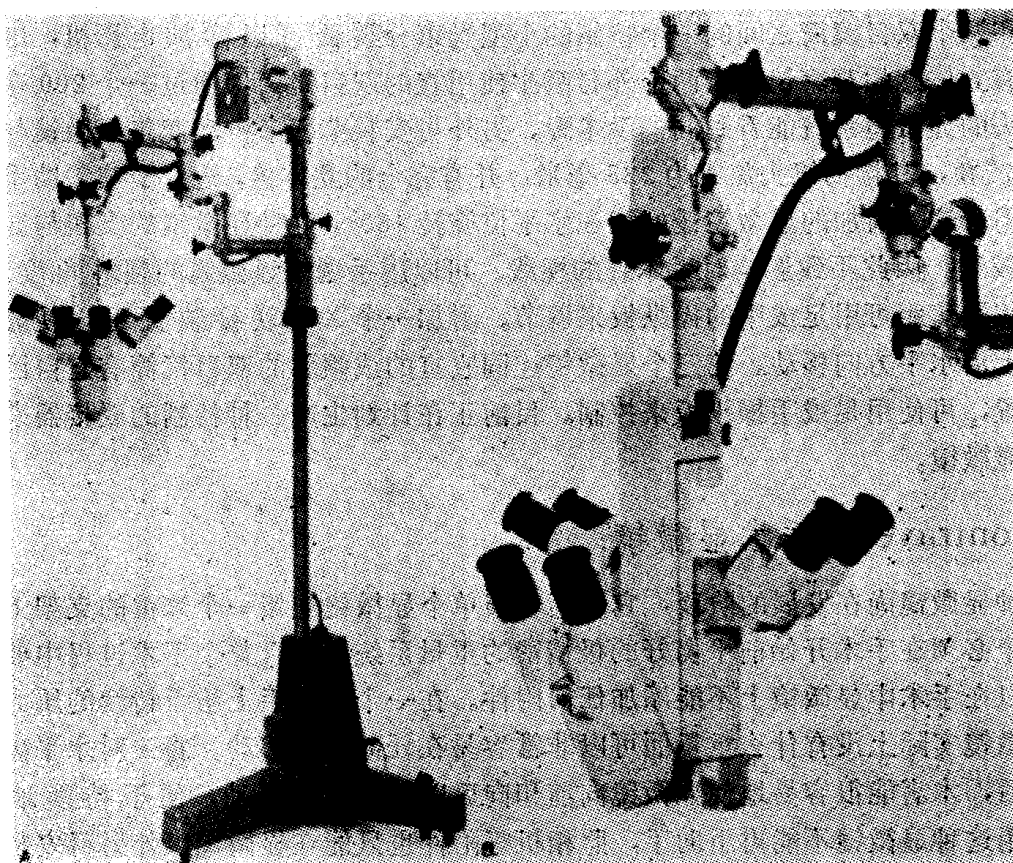


图 1·7 A Carl Zeiss 厂 7-P/H 三人用显微镜使用纤维光源照明和轻量的底座，
B 同一三人用显微镜近观

此范围内焦点准确。这些校准工作完毕后，显微镜镜身可以从手术野移开（图 1·7）。

应用消毒的套将此类显微镜完全罩起是不大可能的，可用无菌的橡皮帽套在各种转钮上，最好先行加温以便套入。手术过程中，术者如加以小心，可以避免接触显微镜未消毒的部分。

显微镜摄影术

在镜头的外筒上都印有显微镜接物镜的焦距，相当于镜头与手术部位之间的距离。正常使用的接目镜是 12.5 的放大倍数，在拍摄照片时，应利用左侧接目镜即不是主要眼睛的一侧内见到细线作为对焦之用。首先调节接目镜使上述细线聚焦清晰，继之用足踏板使要拍照的物体在焦距中，则使细线及拟拍的物体的景象二者全都清晰。用 200 毫米焦距的物镜，及一明亮的背景，快门用 1/30 秒的速度，感光度为 ASA64 的胶片，照相机附件上的光圈调到 f16，可拍出较好的采色照片。拍摄色调较暗的物体时，镜头的光圈可开到 f14。应用感光较快的胶片在低倍放大时，如光线明亮，光圈可缩到 f32，如光线较暗则使用 f22。

根据公式 $D = 200/V$ 可以算出手术野直径 D 的大小，V 表示接目镜的放大倍数。为了拍摄电影和电视需加特殊附件，将其置于光束分裂器内。

手术显微镜的保养

手术显微镜需定期保养，小心搬动和使用，存放手术显微镜的地方不要离手术间太远。推动显微镜时要小心，以免损坏。显微镜每部分的盖套均应套好以防灰尘进入机器内部。外科医生、护士及卫生员均应熟悉显微镜的操作。这需要经过在手术室外大量的实践和训练。在第三章中将介绍一些较简单的显微镜并附插图，这些显微镜在开始建立显微外科专业时有很大用处。

显微外科手术所需时间经常很长，但随着经验的增加和有经过训练的助手，手术时间将逐渐缩短。由于应用了手术显微镜，导致手术技巧的改进，可以收到较好的手术效果而且有可能开展新的手术。在本书以下各章内将用实例说明最近 5 年来显微外科在临床上的进展，显示出发展的迅速，而且在今后 10 年内其速度仍然不会减慢。

（韦加宁 程绪西）

参 考 资 料

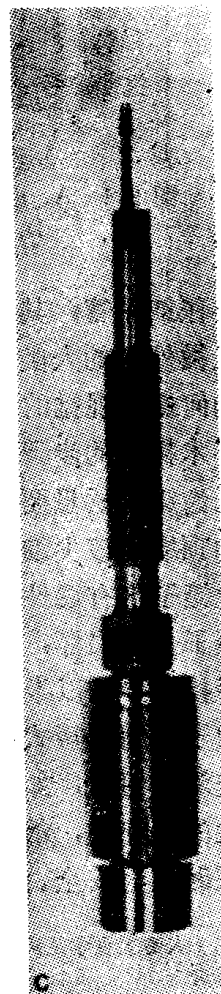
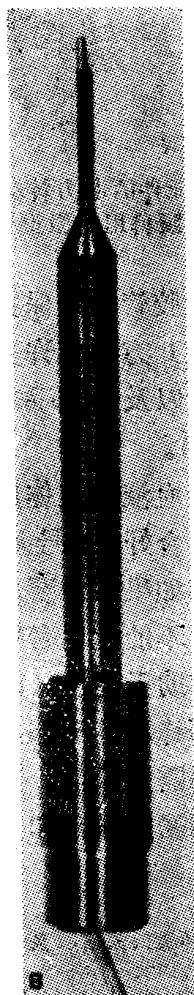
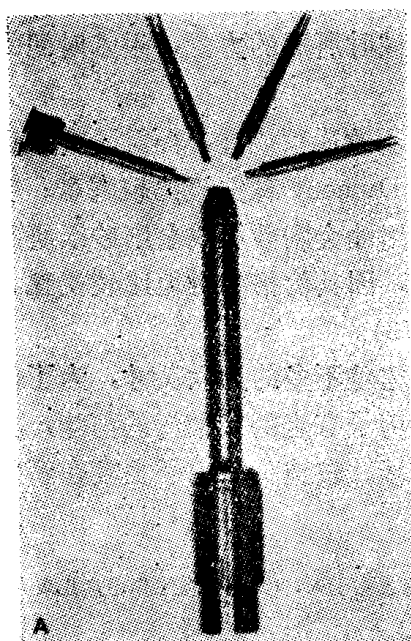
- Buncke, H. J. Jr. & Schulz, W. P. (1965) Experimental digital amputation and reimplantation. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 36, 62-70.
- Clodius, L. (1974) Personal communication.
- Donaghy, R. M. P. & Yasargil, M. G. (1967) *Microvascular Surgery*. St. Louis: Mosby
- Fisher, B. S. (1965) Microvascular surgical techniques in research with special reference to renal transplantation in the rat. *Surgery*, 58, 904-914.
- Jacobson, J. H. & Saurez, E. L. (1960) Microsurgery in anastomosis of small vessels. *Surgical Forum*, 11, 243-245.
- Kurze, T. (1964) Microtechnique in microneurological surgery. *Clinical Neurosurgery*, 11, 128-137.

- Michon, J. & Masse, P. (1964) Le moment optimum de la suture nerveuse dans les plaies du membre superieur. *Le Revue de Chirurgie Orthopedique et Repatrice de l'appareill Moteur*, 50, 205-212.
- Nylen, C-O. (1954) The microscope in aural surgery, its first use and later development. *Acta Otolaryngology Supplement*, 116, 226-240.
- Nylen, C-O. (1972) The otomicroscope and microsurgery 1921-1971. *Acta Otolaryngology*, 73, 453-454.
- O'Brien, B. McC. (1973) A modified triploscope. *British Journal of Plastic Surgery*, 26, 301-303.
- Perritt, R. A. (1950) Recent advances in corneal surgery. In *American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology*, Course No 280.
- Smith, J. W. (1964) Microsurgery of peripheral nerves. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 33, 317-329.

2. 显微外科手术器械及缝合针线

显微外科手术器械

显微外科不仅要依靠手术显微镜而且要有相适应的手术器械和缝合针线。有些精细的手术器械是由手术器械厂生产，有的是专供珠宝工人使用的工具，如珠宝镊子。但这些还不能完全满足显微外科的特殊要求，因此医生在研究血管、淋巴管、神经的显微外科工作中不断有所创新。这些新的手术器械为掌握精细操作技术提供了独特的条件，并将不断地扩大手术的范围。在初期，器械向高级、复杂化方面发展，如利用弹簧装置（Von. Hippel, 1877; Salmon 和 Assimacopoulos, 1964）或液压控制（Buncke 和 Schultz, 1966）的半自动化精细器械的出现。以后又发展了电子自动化器械，在其顶部装置有可更换的部件，如剪子、持针器、神经切断器和微型钻头等，这就使一种器械具有多种用途，使用方便。这种器械重量不及 80 克，备有足踏控制装置，所需电力很小，电线也不妨碍手术者的操作（图 2·1）。在试用中证明其性能是毫无问题的。虽然，现已证明这样高级复杂化的器械大部分是不必要的，但在未来的发展中可能会有其应有的地位。在实践中证明，手术器械应该简单，其表面光泽要小，以免耀眼，而数目也不宜过多。



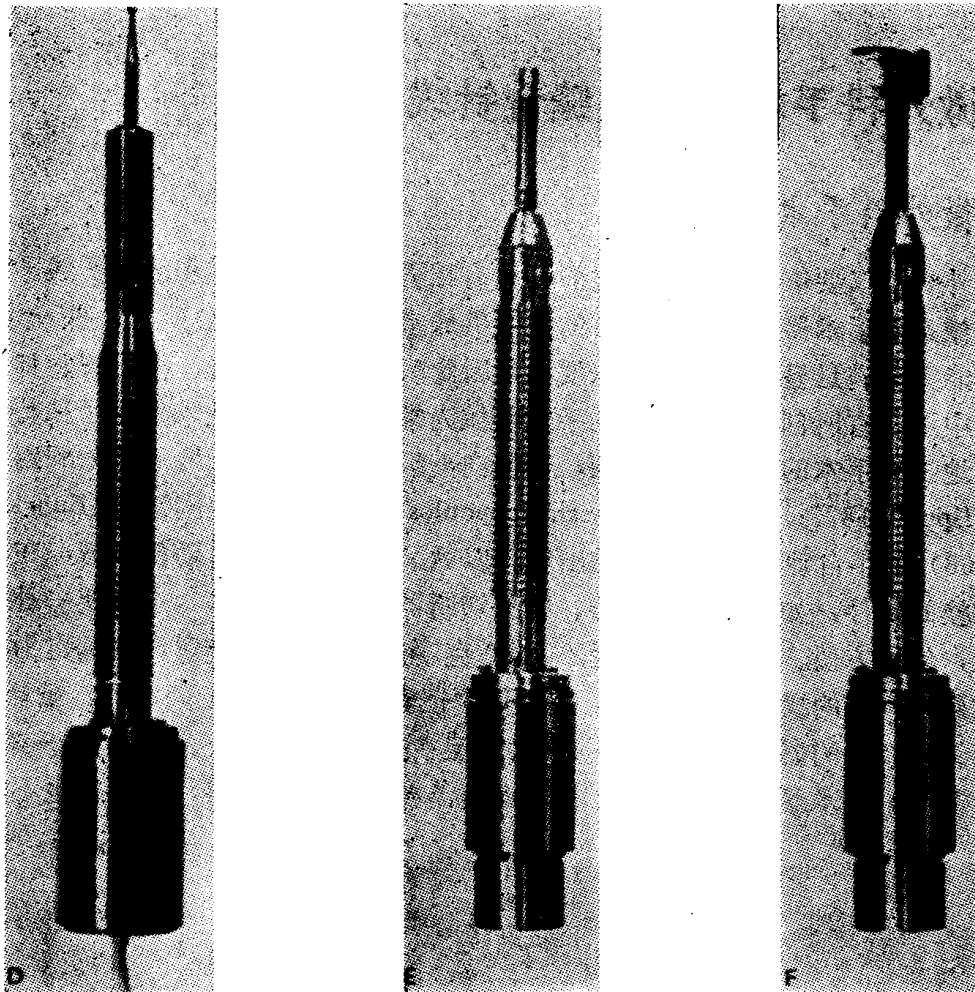


图 2·1 A. 可以更换顶部元件的电力转动器械。B. 微型持针器。C. 微型剪刀。
D. 微型钻。E. 眼科用的微型切断器。F. 微型神经切断器

器械要仔细保管，其尖部套以硅胶管加以保护。显微外科手术器械的设计和应用涉及到有关显微外科的人类工程学〔注〕方面的许多内容，其中包括如何避免手术者手部的颤抖、如何提高视觉的敏锐程度、以及研究手术者应用器械时所需的力量，手术时间的长短和手术操作的步骤等（图 2·2）。

无齿镊的质量要好，在沾染血液等液体后容易擦净不致遗留痕迹，而且不会生锈。镊子的顶端应该尖细、平滑、咬合好。2 号及 5 号瑞士 Dumont 珠宝镊比较满意。要注意防止镊子带有磁性。镊子尖部如果不合要求，有时可用油金刚砂石或金刚砂纸研磨。此种镊子一经损坏，应即弃掉，不能使用者可及时更换，因其价格相对地比较便宜。镊子的手持部分加以半圆形把更有助于握持（Lenday, 1973）。

剪子应为弹簧式，具有精巧锋利的刃部，长度和铅笔差不多约为六英寸，为了修复部位较深的组织，如神经外科则需要长些。Westcott 牌剪子有直的或稍弯的剪叶，其顶部是尖的略钝的，都可用来作精密的解剖和整修血管断端。较钝头的剪子主要在解剖精细组织时更为安全。

〔注〕 人类工程学是研究人及其工作环境的关系，使机器和周围环境适宜于人，因而人在工作中产生最大的功效。译者