

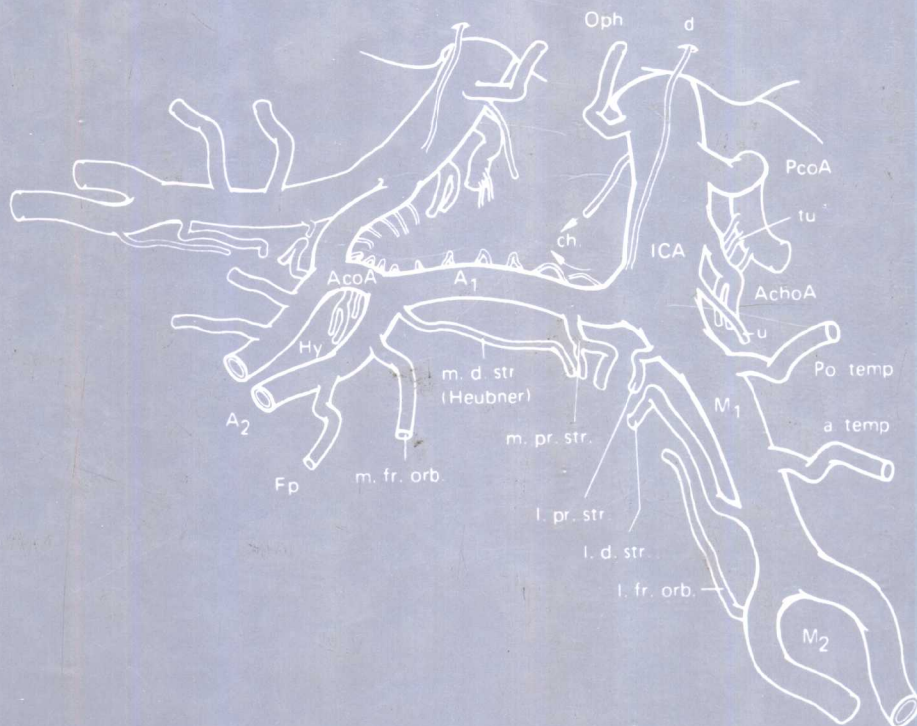
Microneurosurgery

显微神经外科学

[瑞士] M·G·亚萨吉尔 著
凌 锋 主译

共4卷

脑池和脑血管的显微外科解剖，
诊断研究，手术技巧总论，
颅内动脉瘤的病理学



中国科学技术出版社

I

显微神经外科学

[瑞士] M·G·亚萨吉尔 著

凌 锋 主译

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

365411

图书在版编目 (CIP) 数据

显微神经外科学 / [瑞士] M·G·亚萨吉尔著; 凌锋主译. —北京:
中国科学技术出版社, 2001.7
ISBN 7-5046-3050-0

I. 显… II. ①亚… ②凌… III. 显微外科学: 神经外科学
IV. R651

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 17608 号

著作权合同登记号 北京市版权局图字: 01-2001-1211

责任编辑: 张楠 杨艳

责任校对: 冯静

责任印制: 张建农

封面设计: 赵一东

中国科学技术出版社出版

北京海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 62179148 62173865

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

深圳中华商务联合印刷有限公司印刷

*

开本: 889 毫米 × 1194 毫米 1/16 印张: 24.5 字数: 600 千字

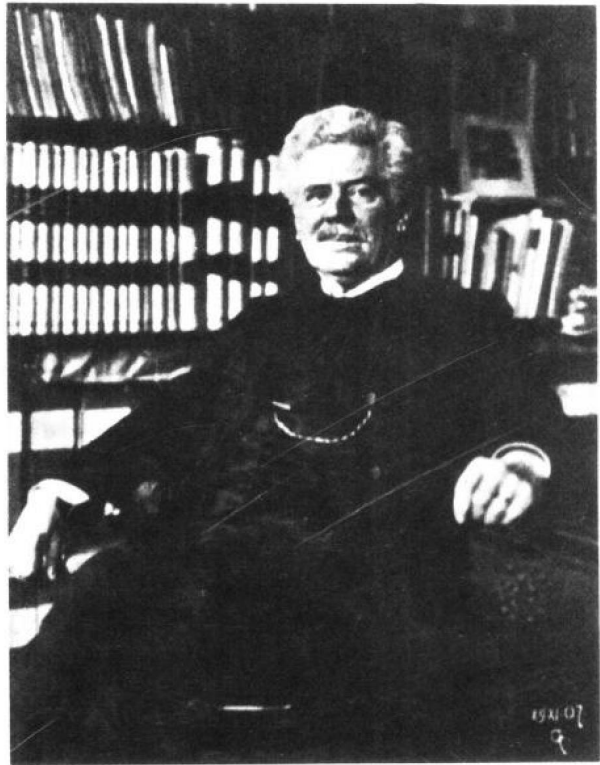
2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 200.00 元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)



Axel Key



Gustaf Retzius

本书首页刊登 Axel Key 和 Gustaf Retzius (斯德哥尔摩, 1875) 的照片, 以资纪念并感谢他们开拓性的不朽功业。他们对蛛网膜下池的描述尽管是 100 多年前提出的, 但为打开现代颅底显微神经外科学的大门提供了钥匙。上述照片由斯德哥尔摩的 Lars Granholm 教授惠赠。

显微神经外科学

共 4 卷

M.G.Yaşargil 著

凌 锋 主译

- **I** 脑池和脑血管的显微外科解剖, 诊断研究,
手术技巧总论, 颅内动脉瘤的病理学
- II** 颅内动脉瘤的临床表现, 手术和结果
- III** 动静脉蔓状血管瘤的临床表现和显微外科
- IV** 肿瘤的临床表现和显微外科

I

脑池和脑血管的显微外科解剖，诊断研究，手术技巧总论，
颅内动脉瘤的病理学

M.G.Yaşargil 著

凌 锋 主译

合著者：R. D. Smith , P. H. Young 和 P. J. Teddy

绘 图：P. Roth

本书 883 幅绘图中有 267 幅彩图，27 张表格

参加本卷翻译的人员（按姓名拼音排序）

付立旗	凌 锋	李光民	李建文
李晓光	冷 冰	罗仁国	孙新艳
王安顺	杨 华	支兴龙	

致 谢

本书在撰写和英文审稿过程中,受惠于我的同事R. D. Smith、P. H. Young和P. J. Teddy 医生的鼎力相助。对此,我深表谢意。

我愿向新奥尔良的R. D. Smith 博士表示诚挚的感谢,他在除了第Ⅱ卷第6章至第11章以外的全部书稿起草工作中起了初稿“代笔人”的作用。在同我们就本书思想和专题章节的排列进行详细讨论,并得到我们提供的解剖、病理、放射、手术和临床资料、结果和统计素材之后,他完成了各章节初稿文字的起草工作。

我还要特别感谢圣路易斯的P. H. Young 博士,他对全书进行了审稿和精心润色。在深入讨论并得到有关统计材料之后,他撰写了第Ⅱ卷第6章至第11章及其有关图表的文字说明。

我非常感谢牛津的P. J. Teddy 博士,他对全部书稿做了十分细致的终审,提出了许多相关建议,并帮助我们对文稿清样做了彻底调整。

我要对H. J. W. Nauta 博士的协助致谢,他撰写了关于分支血管解剖学的英语篇章。还要感谢Ho医生和Slater医生,他们对第Ⅰ卷第1章有关大脑中动脉解剖的英文部分进行了详尽校对。

H. G. Imhof 大夫研究分析了第Ⅱ卷第8章。R. C. Janzer 医生写了胚胎学一节。

C. Gasser 博士起草了第Ⅰ卷第4章。M. Curcic 博士自1977年就在我的科里担任神经麻醉师,他审阅了初稿并进行了更新。

值得特别感谢的是G. Siegenthaler 女士,她在治疗中处理内科方面的工作十分杰出。

我对下述苏黎世同事们的帮助深表谢意:M. Fuchs 女士、T. Grauer、M. J. Maraqa、A. Monshi、R. Münch 等先生、C. Püschel 女士、A. Sarioglu 先生和U. Schmid-Sutro 女士。他们对临床材料进行了研究并提出部分统计数据。

我深信,P. Roth 先生的艺术才能大大提高了本书的教学质量。

如果没有病理学院(C. Hedinger 教授,J. R. Rüttner 教授,J. Schneider 博士)、放射研究所(J. Wellauer 教授,A. Valavanis 博士)和苏黎世大学医院外科病理部(O. Reinhard 先生)的慷慨帮助,本书第Ⅰ卷是不可能出版的。

最特殊的感谢属于我多年的秘书M. Traber 女士,她不仅打印了全部手稿,而且还完成了与本工程有关的无数任务。

最后,我谨向Georg Thieme Verlag, Stuttgart 出版商h.c. G. Hauff 博士及其工作人员,尤其是R. Zeller 和R. Zepf 先生表示衷心感谢,感谢他们对本书的印制和出版所表现的理解与合作。

M. G. Yaşargil

本书及其随后的几卷是团队合作的杰出成果。该团队不仅包括我自己和苏黎世大学医院的工作人员,还包括过去16年中世界各地来我科做访问学者的不计其数的同仁们。

16年里,我们做的开颅术全都用的是显微外科技术。从蝶骨翼钻孔到硬脑膜缝合的手术全过程都由电视监视系统转播,使其他同事得以密切观察每一操作步骤。术中、术后和重看录像带时,我们经常讨论解剖学、临床问题和技巧问题,启发了思路,引出了研究课题并产生许多创新思想。

16年来,在进行了4200次显微外科手术(1400例动脉瘤,400例动静脉畸形和2400例脑和脊髓肿瘤)之后,我得出以下几个带有普遍意义的结论:

首先,也许是最重要的一点,就是不管患者的情况是否特殊,不管做了多么详细的神经放射检查,都很难预料术后的结果或术中的困难。脑内和脑外组织对手术的反应也常难以预测,细微的解剖只有靠显微手术探查才能正确评估,而不是单靠X线检查。

其次,我们需要对蛛网膜下腔出血后有关病情的病理生理反应进行大量的了解,尤其是要研究有关脑室系统、中枢神经系统的血液动力学和血管本身的反应性以及微细解剖情况。手术的难度不仅在于动脉瘤的位置和大小,还在于瘤壁的结构和分支血管的影响,尤其是在主要分叉部和前交通动脉的分支血管处。

第三,外科医生个人的手术技巧对手术结果仍然起着决定性的作用,这种技巧包括方案设计和手术技术两个方面。现在仍然普遍存在一种误解,认为只要能使用吸引器、双极电凝和血管夹就意味着能胜任显微外科手术。实际上,这些本事仅仅构成显微外科技术的物质部分,真正的技巧不能光从手术室里学到,而是要靠较长时期在实验室耐心细致的训练。

有一种误解是,通过最理想的方式培训出来的神经外科大夫必须拥有长期的手术经验,否则,根本不能取得好成绩。上一代神经外科大夫是依靠大量实践提高其技巧的,但今天必须为新增加的众多神经外科进修生提供现代化教学设施,包括幻灯、录音和电视。有显微外科技术的良好训练也不能保证一定成功,但与普通外科的同事相比,现在年轻的神经外科医生机会应该更多,观察微细解剖结构会更清晰,这些优势显而易见。

有些同事对显微外科技术能否给病人真正带来好处还有怀疑,总期待能通过某种神奇的办法,来改善蛛网膜下腔出血III-V级的手术效果。显微技术的重要性和优点在0-II级病例中看得最清楚,即便是在早期手术时的死亡率也已达0.5%以下。我深信,显微技术助益匪浅,因为它可以使医生在一个很小的孔隙内操作,使脑组织创伤降到最低程度,而且还可能通过减少牵拉和操作,最大限度地降低脑“紧张度”,在动脉瘤手术后的早期阶段这种紧张度可增高。

我有幸发展了显微外科技术,使相当多的患者接受了动脉瘤手术治疗。近3年来,送到我们医院的破裂动脉瘤病例在逐渐下降。原因也许是多方面的。但我更多地认为,其主要原因是许多受过良好显微外科技术训练的同事们,现在已能在当地成功地独立承担起大部分此类手术。如果确实如此,我愿已偿。

M. G. Yaşargil

序言

Yasargil 教授是世界著名的神经外科医生, 是显微神经外科的创始人。他把显微镜和显微外科解剖的理念带进神经外科手术中, 使手术的精确性大为提高, 脑组织损伤程度明显减少。他对脑血管病以及脑肿瘤的解剖、生理、病理、手术要点、并发症的预防等, 集2700多例手术的体会, 全部融入《显微神经外科学》这4卷6本著作中。尽管随着时代的变迁, 有些技术特别是辅助检查手段显得有些过时, 但他丰富的经验和精细的解剖描述, 尤其是蛛网膜下脑池和脑血管的手术解剖, 以及对翼点入路的创立, 各种动脉瘤夹的设计都对世界神经外科做出了巨大的贡献。他参考了大量的文献, 用自己2700例病例及2000例脑尸检的资料, 写就这部著作, 成为神经外科经典的参考书。

凌锋大夫及其同事将这6本著作翻译成中文, 这对神经外科医生大有助益, 对显微神经外科事业的发展会起到推动作用。我愿将此书推荐给大家, 希望中国的神经外科有更快地发展。



2001. 3. 28

“高山仰止 德厚流长”，是中国人对最受尊敬的导师和前辈的一种表达。对Yaşargil（亚萨吉尔）教授，我就怀着这样的心情仰视着他。从我一开始从事神经外科工作，Yaşargil的名字就深深地烙在我的心里。1982年我到苏黎世大学参观他的手术，被他精湛的技艺深深打动。错综复杂的大脑被他轻易地分离得清清楚楚，对人们“谈瘤色变”的脑动脉瘤，在别人手中“呲牙裂嘴”动不动就汹涌出血的动脉瘤，在他手里变得那样驯服和软弱，任他随意摆布，处理得精湛完美，不禁令人抚掌叫绝。夜晚，站在美丽的苏黎世湖畔，我仍深深地沉浸在白天参观手术的激动之中。我渴望能走进他深邃的神经外科思想和理念中去。我四处寻找他的著作，当时的2000美元对我来说是一个天文数字，我只能想方设法求人帮助从国外的图书馆里一本本借阅。法国巴黎大学、英国伦敦大学、日本仙台北大学无不留下我阅读的踪迹。

以后在多次的国际会议上，我有机会聆听他的报告和讲座。每次的报告无不在如潮的听众起立热烈的掌声中结束。研究Yaşargil，学习Yaşargil，成为我心中一个默默的追求。1996年Yaşargil教授到中国来讲学，我有幸为他做翻译，接受了一次非常贴近、深刻的教诲。当时300多位中国神经外科医生怀着极大的兴趣和热忱聆听了他的报告，其热烈程度使我深受感动，从而萌发了一个大胆的想法：把Yaşargil的6本原著翻译过来，介绍给中国的神经外科同道。一种神圣的责任感从心中油然而升起。

Gazi Yaşargil教授1925年生于土耳其，1950年从巴塞尔大学医学系毕业后不久即投身神经外科。1953年到苏黎世大学医院Hugo Krayenbuhl教授手下作神经外科住院医师，1957~1965年任总住院医师。1965年升任助教后即到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。随后，他大胆创新，在动物颅脑进行血管修复外科手术。1967年10月30日，他首次运用外科显微镜成功地进行脑血管架桥手术，开创了显微神经外科的新纪元。1973年接替其导师Krayenbuhl教授出任苏黎世大学医院神经外科主任。随后的20年里，他做了7500例颅内手术，确立了动脉瘤、血管畸形和肿瘤手术一整套新的标准和技术。他还发表了250篇论文和7本专著，其中最著名、最有影响的《显微神经外科学》4卷6本巨著，是神经外科技术和临床解剖最有权威、论述最透彻的教科书之一。

1999年，世界神经外科杂志评选百年来神经外科领域最有影响的“世纪人”时，全球神经外科医生公推74岁的Yaşargil教授为1950~1999年的神经外科“世纪泰斗”，荣获医学界的最高荣誉。可以说，今日神经外科的每一个操作都离不开Yaşargil教授的努力，他极大地改善了神经外科的思想、教学和手术。他对神经外科手术方式和器械的改进影响了整个神经外科的发展轨迹。

我在翻译校对Yaşargil教授的著作中，逐字逐句反复推敲，力图吃透他的精神。随着字斟句酌的琢磨和校对，更体会到Yaşargil教授矢志不渝的敬业精神和严谨的治学态度。他对颅底蛛网膜下腔脑池的解剖研究为颅脑手术开辟了一条几乎无脑创伤的“绿色通道”，他所创立的“翼点手术入路”成为颅内动脉瘤和许多颅底肿瘤的经典手术入路，他对动脉瘤夹和手术显微镜的发明，为神经外科医生征服动脉瘤添置了有力的武器。显微神经外科的理念，不仅体现在手术过程中的一招一式，更贯穿在手术方案的设计，手术中的显微解剖和对每一支小血管、脑组织的珍视上。整个翻译过程，无疑是一次学术、

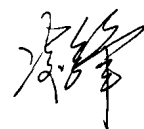
知识、敬业精神的科学熏陶和洗礼。我愿把这种收获和感受奉献给广大的神经外科同仁，共同欣赏和陶醉在这医学艺术珍品的魅力之中。

感谢中国科学技术出版社的社长和编辑们，以过人的胆识和犀锐的科学眼光，选定出版这套巨著，购下全套书的中文版版权，并以最好质量、最快速度出版。

感谢所有参加翻译的人员。感谢我的丈夫崔建军，在英文翻译的准确性上严格把关。感谢我的秘书张洋，夜以继日地输入打印文稿。感谢主译助理支兴龙大夫的辛勤工作，张鸿祺、苏敏实、徐建坤、单永治、谌燕飞、陈文劲等大夫的认真校对。正是他们杰出的工作，才使这本书得以面世。

在这本书的翻译过程中，我们仔细核对了所有的图标、名词、数字和解剖位置。对一些有疑问的地方我们请教了Yaşargil教授，他完全同意我们的修改意见。我为他科学而不文过饰非的精神深深感动。在这些地方，仍按原文译出，但加了下注，供读者参考。中国工程院院士、我国神经外科专家王忠诚教授以及我的导师段国升教授、刘承基教授均给予了我们极大的支持和关怀。在他们的教导和影响下，我们起早贪黑，抓紧一切时间，丝毫不敢怠慢地认真仔细反复校对了十几遍。但由于我的英文及专业水平有限，错误之处在所难免，敬请读者及各位同道不吝赐教。

愿这套巨著中译本的出版能为中国神经外科事业的发展做出贡献。



2001 年春

成功地治疗脑动脉瘤，是神经外科医生对患脑血管病人的重要贡献。要想制定合适的治疗方法，首先要了解疾病的发病机理，在病人生前就做出正确诊断，然后做精致的手术，使其得以治愈和康复。

在18世纪，Morgagni (1761) 和 Biumi (1778) 首先描述了脑动脉瘤及其破裂后可引起的蛛网膜下腔出血。这些发现并未受到人们的重视，直到1859年 William Gull 在认识到这种疾病的病理过程时强调“当一个年轻人死于卒中，尸检中发现大量血液位于脑表面特别是软膜缝中，很可能有动脉瘤”。然而他却得出一个奇怪的结论：“尽管我们可以怀疑颅内动脉瘤，但就症状而言，仅仅是一个大致的诊断而已。”到19世纪后半叶，对脑动脉瘤的病理性性质已有了很多研究，但临床上却少有进展。Beadles (1907) 在皇家外科学院说过：“经过大量病例的研究，我得出一个结论，任何脑动脉中的动脉瘤都不可能在生前诊断出，除非是极特殊情况。即使有2~3例在生前怀疑是动脉瘤，也不敢确认该诊断。”Fearnside (1916) 分析了一组31例死于脑动脉瘤的病人，尽管他们生前都有严重头痛、颈项强直、意识丧失、颅神经瘫痪、偏瘫和视乳头水肿的临床症状，Fearnside 仍重申不敢在生前确认诊断。1923年、1924年，Charles Symonds 把蛛网膜下腔出血的临床症状归纳了一下，强调脑动脉瘤破裂可能是其中最重要的病因。

在那个时代，外科医生有时在为鞍区肿瘤手术时可偶遇动脉瘤，这种误诊即使是在目前有先进放射学检查的年代也常会发生。1885年，Victor Horsley 报告了一例视交叉区的动脉瘤，他行了双侧颈部颈动脉结扎 (Keen 1890)。Harvey Cushing (1929) 有丰富的垂体瘤手术经验，他曾报告过切开一个动脉瘤，然后用肌片包裹。大多数情况下，这种疾病都是搁置不管。在那个仅靠床边神经系统检查和气脑造影诊断的年代，动脉瘤这种疾病只能靠术中偶遇或在尸检台上才能被诊断出。

1927年，Egas Moniz 向医学界介绍了脑血管造影，医生们终于有了一种能在病人生前诊断出动脉瘤的方法。正如Dandy (1944) 强调的“脑血管造影虽然不仅仅是为动脉瘤检查而发明的，但对动脉瘤的检出来讲，毫无疑问是最重要的”。

如果能够确定蛛网膜下腔出血的原因，神经外科医生就可以制定相应的手术处理方案。1933年 Dott 报告了一些重要的发现。他向爱丁堡内、外科学会介绍了一组蛛网膜下腔出血后血管造影的8例病人，描述了动脉瘤的部位和手术结果。接着他的工作——脑动脉瘤手术治疗的基本内容最终被确立。也就是说，脑动脉瘤是自发性蛛网膜下腔出血的主要原因之一，通过血管造影显示出动脉瘤，是可以手术治疗的。

尽管脑动脉瘤的手术风险很大，但有关颅内动脉瘤的手术操作屡有报道 (Tönnis 1936, McConnell 1937)。Krayenbühle (1941) 在其著作中描述了31例手术的经验，其中大多数是通过颈动脉结扎治疗，仅3例是经颅内手术。Dandy (1944) 又发表了108例的报告，其中30例行颅内手术。

1950~1965年，神经外科医生越来越重视颅内动脉瘤的手术处理。手术技巧、麻醉、放射学的改善，都有助于颅内动脉瘤的手术 (Morlén 和 Olivecrona 1953, Uihlein 和 Huges 1955, Poppen 1960)。但这些报告也有争论。一些研究者指出，破裂动脉瘤的自然病史尚不十分清楚，手术一般都是针对那些最适合手术的病人。报告中所描述的手术优点也仅限于那些最适合的、有选择的病人 (Magladery 1955, Slosberg 1960, Richardson 等 1966)。但在病变的自然史中很难清楚记录其发作情况和发作时的严重程度，因此使病人始终处于一个危险的状态。尽管如此，有关颅内动脉瘤自然史的研究

还是有长足的进步，并在本书中讨论。随着对动脉瘤自然史进一步理解，在决定是否需要手术和何时手术时，对破裂动脉瘤的病理生理并发症和临床表现的重要性则更加关注。

到20世纪60年代中期，人们发现经手术治疗的脑动脉瘤患者并不像所期望的那样能明显减少死亡率和致残率。尽管许多有丰富经验的神经外科医生对那些受益的病人明显减少了死亡率，但大宗病例对本病的手术治疗结果仍显示出令人失望的死亡率和致残率（McKissock等 1965，Skulterty和Nishioka 1966）。其他一些治疗方法如低温（Botterell等 1956）、近端闭塞（Logue 1956）包裹和加固术（Dutton 1956，Selverstone 1963）、腔内栓塞（Mullan和Dawley 1968）以及立体定向栓塞（Alksne等 1965，1971，1977，1980）等，均试用过并取得不同程度的成功。沿着同一种方法，Serbinenko（1974）、Debrun等（1975，1977，1981）、Taki等（1979）、Mullan等（1980）以及Romodanov和Shcheglov（1982）应用可脱性球囊导管成功地治疗了一批颅内动脉瘤患者。

手术治疗动脉瘤的残废率与操作中所遇到的各种困难有关，例如脑底部病变与重要结构紧邻；动脉瘤与载瘤动脉、穿动脉或其他附近结构粘连；术中动脉瘤破裂的可能性等。为了克服这些困难，手术显微镜和显微手术方法可使得分离更准确，更易控制病变。应用手术显微镜也可让外科医生减少牵拉脑组织。因为过度的牵拉常常引起动脉瘤早期破裂或邻近小血管的痉挛。另外，应用手术显微镜可以使外科医生在一深而窄的术野中，双目同视，照明清晰。再加上使用显微外科技巧，可使本已受损的脑组织再受损的机会减小。

早期应用显微外科技术治疗脑动脉瘤的报告不错（Kurze 1964，Adams和Witt 1964，Pool和Colton 1966，Rand和Jannetta 1967）。以后的一组病人用显微镜手术，结果证实也比不用好（Guidetti 1973，Adams等 1976，Pia 1976）。

1977年在德国Giessen的会议上，许多著名的从事动脉瘤手术的神经外科医生报告了他们的手术技巧和结果（Pia等 1979）。非常明显，用显微手术入路治疗动脉瘤的好处最终得到大家的赞同。但手术显微镜的应用仍因人而异，许多做动脉瘤手术的医生仅仅在传统手术中用一小段显微镜。因此，显微手术和传统手术入路仍无法对比。

1979年Suzuki报告了1 000例没有用手术显微镜做的动脉瘤手术，但结果很好。毫无疑问，少数有丰富临床经验并有造诣的神经外科医生，可以应用传统手术入路或其他复杂的入路达到高标准的手术结果。但对大多数神经外科医生而言，应该完全应用显微外科的优势，制定手术计划，用显微手术的原则贯穿从开颅到关颅的整个手术过程。

显微神经外科的主要原则是使手术医生能通过“锁孔”大小的入路进行所有必要的操作。掌握这种“锁孔”手术的技巧，绝对需要熟悉脑池的神经血管系统解剖的新概念。

以前的神经外科技术主要是通过硬脑膜下经脑的途径来显露病变，而显微技术则可以通过蛛网膜下池的自然通道来显露动脉瘤、脑动静脉畸形和肿瘤，以及其周围所有的重要结构，特别是在立体观深部清晰聚焦的情况下显露脑血管系统。蛛网膜下池是显微神经外科医生的路径图。从这个重要性考虑，本书第I卷的第1章约50页的内容专门讲述脑池的解剖。当然，我们对神经血管系统的有关解剖知识，知之尚不全面。尽管解剖学家、病理学家、神经外科医生和立体定向外科医生对理解脑血管结构做了许多贡献，但手术显微镜又给神经外科医生研究活体脑血管结构提供了一个新的途径。为了使外科医生熟悉在其他解剖工作中常碰到的解剖变异，本组病人在动脉瘤、动静脉畸形和肿瘤的手术中，刻意地对脑血管结构的解剖做了详尽的描述。

第I卷主要讨论解剖、神经放射学、手术学总论、神经麻醉和病理学研究。

第II卷将着重叙述临床表现，1 312例脑内不同部位动脉瘤术后早期和晚期的结果，巨大和多发动脉瘤的问题和治疗结果，非手术病人的结果和动脉瘤手术的并发症。

第III、IV卷将显示动静脉畸形和肿瘤的显微外科学。

目 录

1 手术解剖学	1
蛛网膜下池	1
前言	1
早期解剖学家的贡献	1
神经放射学及现代解剖学家的贡献	8
脑膜发生胚胎学	9
显微手术中的观察	10
间隔性	10
脑池内的蛛网膜小梁	16
脑池的连接	16
蛛网膜和室管膜的连接	16
蛛网膜的病理性增厚和重叠	19
蛛网膜与病变及病程的关系	19
正常脑池的解剖	21
幕上池	22
前部(鞍旁)	22
外侧部(脚旁区)	35
后部(幕切迹)	42
上部(胼胝体)	43
幕下池	43
前部	43
侧方	45
后部	48
颅内动脉	50
导言	50
颈内动脉	52
眼动脉	56
垂体上动脉	56
后交通动脉	56
脉络膜前动脉	62
颈内动脉的硬膜动脉	66
大脑中动脉	68
上外侧组或颞侧动脉	69
下内侧组或“豆纹或纹状动脉”	73
大脑中动脉分叉	80

大脑前动脉复合体	88
近端大脑前动脉	88
前交通动脉	95
远端大脑前动脉	112
椎基底动脉系统	124
椎动脉	124
基底动脉	127
基底节和脑干的穿动脉	140
基底部穿通区	141
前穿质及其延伸：前部穿通区	141
后穿质及其延伸：后部穿通区	147
桥脑穿通区	151
延髓基底穿通区	151
背侧穿通区	154
中脑背侧穿通区	154
丘脑背侧穿通区	158
大脑静脉	161
鞍旁区	161
中脑背侧区	161
后颅凹腹外侧区	163
额叶底面	164
2 诊断方法	165
腰椎穿刺	165
黄变	165
血液浓度的不均匀	165
细胞的改变	165
压力增高	165
脑电图 (EEG)	166
放射学检查	166
背景	166
颅骨平片	166
气脑造影	166
放射性同位素脑扫描	167
放射性同位素脑池造影	167
数字减影血管造影 (经静脉注射造影剂)	167
正电子发射断层扫描	167
磁共振	167

脑血管造影	167
血管造影方法	167
血管造影所得到的信息	168
各部位动脉瘤所需的具体技术细节	178
颈内动脉瘤	178
大脑中动脉瘤	180
大脑前动脉—前交通动脉瘤	180
基底动脉上部的动脉瘤	183
椎基底动脉瘤	183
脑血管造影中的诊断难点	184
解剖上的问题	184
临床资料不全	184
假阳性血管造影（手术探查阴性）	185
与造影结果部位不符的动脉瘤	186
血管造影可疑（探查阳性）	187
讨论	188
一次以上造影未发现的多发动脉瘤	190
术后脑血管造影	190
脑血管造影并发症	191
脑血管造影中动脉瘤破裂	193
CT 扫描	194
CT 扫描方法	194
CT 影像上的动脉瘤征象	194
CT 检查的缺陷	201
放射检查的时机	201
3 手术技巧总论	203
设备和器械	203
手术显微镜	203
光学原理	203
照明系统	203
显微镜支架	204
显微镜的附件	204
显微器械	204
稳定性	204
活动度	206
器械的术后维护	207
动脉瘤夹	207
临时阻断夹	208

手术室的组织	208
人员	208
手术室内位置安排	208
手术入路	209
筋膜间翼点（额、颞、蝶）开颅术	209
病人的体位	209
铺单	210
切口	210
筋膜间颞瓣	211
开颅术	214
其他开颅术	228
中线旁前额开颅术	228
额部旁正中－翼点联合开颅术	230
颞下开颅术	231
外侧枕下开颅术	232
变异	233
枕部开颅术	238
动脉瘤夹闭	239
准备	239
闭合动脉瘤的显微技术	254
逐步切除动脉瘤囊	255
夹闭效果	257
小结	258
动脉瘤治疗可选择的方法	259
颈部颈动脉结扎	259
颅内载瘤动脉结扎及孤立术	259
动脉瘤结扎	259
包裹和加固技术	259
显微外科血管修补及吻合	260
诱发血栓和瘤内闭塞	260
特殊手术问题	261
多发和双侧动脉瘤	261
巨大动脉瘤	262
术中破裂	263
术中血管痉挛	266
本组应用方法的小结	266
4 显微神经外科手术的麻醉	267
导言	267