

Microneurosurgery

显微神经外科学

[瑞士] M·G·亚萨吉尔 著
凌 锋 主译

共 4 卷

III A

脑动静脉畸形, 历史回顾, 胚胎学, 病理学, 血流动力学, 诊断, 显微手术解剖



中国科学技术出版社

显微神经外科学

IIIA

[瑞士] M·G·亚萨吉尔 著

凌 锋 主译

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

显微神经外科学. IIIA / [瑞士] M·G·亚萨吉尔著; 凌锋主译. —北京:
中国科学技术出版社, 2002.10
ISBN 7-5046-3359-3

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 (2002) 第 065146 号

著作权合同登记号 北京市版权局图字: 01-2002-3974

责任编辑: 张楠 杨艳
责任校对: 林华
责任印制: 安利平
封面设计: 赵一东

中国科学技术出版社出版

北京市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

北京华联印刷有限公司印刷

*

开本: 889 毫米 × 1194 毫米 1/16 印张: 25.5 字数: 620 千字

2002 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1—3 000 册 定价: 190.00 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)

致 谢

许多同事协助我准备该书的资料，在此我表示诚挚的感谢。

中枢AVM的原始基础章节很多年前就由St.C.Boone医生准备。R.M.Crowell医生早期在小脑AVMs方面做了大量工作。M.D.Lusk博士对AVM的血流动力学进行了许多研究。新奥尔良的R.D.Smith医生整理和复阅了所有的临床资料。

P.Kleihués教授综述了病理学的章节。R.Meyermann教授参编了组织学及电子显微镜所见的一部分。H.G.Imhof医生对血流动力学进行了统计复阅。

最终对所有的工作又进行了重组及扩充。加入了许多新的观点及理念，老的概念也糅入了新的文献。A.Valavanis教授和P.J.Teddy医生对全文重新润色，对此我特致谢意。

K.R.Smith和St.Louis医生在1986年访问苏黎世时浏览过全书。最后的校对和润色由G.F.Cravens、M.V.Reichman以及M.V.Yancey医生完成。

St.Kubik教授对本书的解剖图谱、表格及文字都做出重要贡献。

书中的照片都是由O.Reinhard先生及其同事提供。

对本书最杰出的贡献之一是P.Roth先生。书中所有的示意图都出自他的手笔，并帮助我非常细致地排版及校对全书。

特别的感谢还要奉献给M.Traber、M.Jent女士，她们打印了全书的文字，核对了所有的统计数字及文献，难能可贵的是很好地辨认我们潦草的手写体。

最后，我还要衷心地感谢出版社的社长h.c.G.Hauft先生及其同事，特别是R.Zeller先生，他们的耐心合作及鼎力相助，才使本卷得以顺利地出版。

M. G. Yaşargil

在苏黎世，用显微外科手术治疗血管畸形始于1967年1月。在此后的20年间，共手术治疗了414例脑AVM病人和71例脊髓AVM病人。另有86例脑AVM病人从我科出院而未行手术治疗：其中40例AVM是可切除的，但病人拒绝手术；另有24例因有损伤神经功能的风险当时未予手术，晚些时候才手术切除；还有22例（ $22/500 = 4.4\%$ ）是无法切除的AVM。

本卷（IIIA和IIIB）通过总结分析这414例颅内AVM的手术及86例未手术治疗的经验，讨论显微外科技术诞生前后对这类难治性病变的治疗情况以及目前尚存的问题。其他类型可手术的颅内血管病变，如海绵状血管瘤（22例）和静脉血管瘤（5例），也做了简要的介绍。脑膜、脊膜、脊髓的AVM和颈内动脉-海绵窦瘘的介入和手术治疗不在本书中讨论，将另有专著介绍。

第IIIA卷的内容：

历史回顾、胚胎学、病理学、血流动力学、多普勒技术、神经放射学、显微手术解剖学、微循环、距状沟解剖。

第IIIB卷的内容：

手术技术总论；脑不同部位AVM的治疗方法及其手术结果，如凸面AVM（额叶、颞叶、岛叶、顶叶、枕叶及小脑半球）和中线深部AVM（边缘系统、胼胝体、内囊纹状体丘脑区、中脑间脑区、Galen大脑大静脉区、胼胝体压部、脉络丛、桥脑）；致残率、死亡率、并发症及非手术病人随访的总体和特殊统计学分析；有一章介绍海绵状血管瘤和静脉血管瘤；还有一章介绍我们在苏黎世采用的神经麻醉技术。

M. G. Yaşargil

序言

Yaşargil 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 2 700 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 2 700 例病例及 2 000 例脑尸检的资料，写就这部著作，成为神经外科的经典参考书。

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“龇牙咧嘴”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、日本仙台东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了脑血管架桥手术，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、

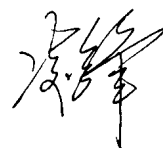
知识、敬业精神的科学熏陶和洗礼。我愿把这种收获和感受奉献给广大的神经外科同仁，共同欣赏和陶醉在这医学艺术珍品的魅力之中。

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

本卷介绍AVM手术的相关知识及作者习惯采用的手术技术,以供读者学习参考。本书并非AVM的系统文献回顾。虽然许多材料源于他人的发现和理论,但也有一些新的内容。从发展上看,任何一个新手术的开展通常需要详细地研究相关的胚胎学、解剖学、生理学和麻醉学问题。外科医师的特殊需求就会促使新的研究方法出现。神经外科亦不例外。在发展初期,需要大体了解的是整体解剖以及神经纤维束、颅神经、皮层结构的相互关系和生理功能,在当时有限的器械、麻醉、照明等手术条件下,使手术相对安全。

脑血管造影术的出现,无论是诊断上还是在更好地理解中枢神经系统的血流动力学和功能解剖上,都是一个真正的“突破”。神经放射解剖学这个全新领域的诞生,促使神经外科医师拓宽他们的手术领域。日臻完善的血管造影可对活体人脑的血管进行精确的研究,弥补了纯解剖研究的不足。选择性、超选择性血管造影术和介入神经放射学的诞生及其在近20年内的迅猛发展,使血管内神经外科应运而生。中枢神经系统解剖领域进一步被拓宽。

立体定向技术的发明促进了脑深部精确解剖图谱的研究(Szikla等1977)以及这些结构的计算机三维图像的开发(Salamon和Huang 1980, Unsöld等1982)。

与此同时,显微技术亦被引入到神经外科领域。它能更安全地到达过去认为不能到达的区域,同时也要求对颅内各部的显微局部解剖关系有一个全新的认识。Basset(1952)、Huang(1946~1985)、Stephens和Stilwell(1969)、Duvernoy(1969~1983)、Waddington(1974)、Newton和Potts(1974)、Williams和Warwick(1975)、Lang(1981)、Seeger(1978、1980、1984),以上等人的工作为我们提供了我们必需的、大量详细的局部解剖学知识。Rhoton和他的助手们进行了一系列的解剖研究(1976~1985),从神经外科医师的手术角度精确详细地描述了脑不同区域的显微解剖及相应的血管解剖。这些神经解剖学文献不仅为我们提供了精湛、科学、可信的知识,还给出不同骨性结构、神经血管结构的长度和直径以及它们之间的距离等详细的几何学和三角——数学参数。这些费尽心机制作的标本及其详细精确的解剖学研究是神经外科手术不可或缺的重要参考资料。许多研究均涉及脑干的血管结构并详尽地描述了脑底、脑干及Willis环的神经手术解剖。我们自己关于脑底蛛网膜池及Willis环的研究已在第I卷中描述。

绝大多数的动脉瘤都局限于脑底,动静脉畸形和脑瘤则不然。我们必须开拓新的思路,那就是通过仔细分离脑沟、脑裂到达深部,甚至可以到达脑最深部的结构。但必须要研究这些重要结构的基本形态。目前研究脑沟、脑裂解剖的详细资料还很少而且不够全面,将来神经外科医师肯定会从中获益无穷。

基于上述理由，从脑沟脑裂系统以及它们与血管的关系这个新的角度，研究分析脑解剖并建立新的解剖学概念就显得十分必要。

我们本打算与苏黎世的Kubik教授合作研究这个系统的详细解剖并将其编入本书，然而研究工作比预期要耗时得多，终未能如愿。

脑沟系统变异极大，似乎是一个高度无序的系统。然而随着研究工作的深入，还是发现了一些规律。尽管初步的研究结果诱人，但为了不再延误本书的出版，故在本书中仅介绍距状沟的解剖及其变异，并介绍一些具有代表性的脑沟解剖类型。通过Kubik教授的工作，读者们一定会关注这个迷人的脑沟世界。我们将继续此项研究。

脑沟、脑裂的解剖对肿瘤和血管瘤手术至关重要，显微血管解剖对进一步完善显微手术亦同样重要。只有掌握了这些知识，神经外科医师才能实现其目标——使病灶周围的脑组织免受损伤。

继Heubner (1872) 和Duret (1873) 在脑微血管和微循环的开创性研究工作之后，几代解剖学家又进一步完善并拓展了这方面的知识。鉴于法国贝桑松 (Besançon) 的Duvernoy教授等人杰出的工作，我们请他就脑微血管方面写一章节，目的是鼓励年轻同行去学习和了解现代解剖学家们所做的工作。

我们有幸邀请美国新罕布尔什州汉诺威 (Hanover/New Hampshire) 的Marin-Padilla教授撰写脑血管胚胎学一章，回顾这方面的历史，并就脑血管畸形的形成提出自己的观点。由于Huang等人已在1984年详细全面地描述了脑静脉系统的正常和异常的发育，故本卷不包含这部分内容。

和我们在第I卷中讨论的动脉瘤的情况一样，一个AVM的真实全面的解剖结构只有在显微手术的暴露中才能清楚认识，任何影像技术均无法做到这一点。虽然超选择性血管造影能够显示AVM的基本结构，但我们还希望有更精良的血管造影技术来详细研究AVM的构成及血流动力学。在头颈、颅底的血管病变的研究中，介入神经放射医师早已这么做了。苏黎世的Valavanis教授从1978年始就承担我们所有病人术前、术后的神经放射学检查，我们也请他就脑血管畸形的神经放射学方面写一章节，介绍CT、MRI和脑血管造影的作用。我们不用有创的方法在病人身上研究AVM的血流动力学，而常规用无创的多普勒超声技术行术前、术后检查，故请苏黎世的Keller教授写一章介绍多普勒超声技术及其应用。

毫无疑问，现代神经外科有赖于神经麻醉学的发展。在过去的20年中，共有5组麻醉师与我们共同工作。我们在颅内AVM的手术治疗中所取得的成就，首先要感谢麻醉师，特别是Drs. M. Curcic和Dr. M. Kis，他们在近十年中一直负责我们的麻醉工作。

在第IIIB卷中将详细介绍手术技术、治疗结果以及神经麻醉技术。

目 录

1 历史回顾	1
脑 AVM 的诊断和治疗简史	1
17 世纪以前	1
17~19 世纪	1
近代和现代颅外 AVM 的治疗	3
颅内血管瘤	3
Virchow 及其同时代人的贡献	3
颅内 AVM 的早期临床观察	5
脑 AVM 的手术治疗 (1889~1930)	6
脑血管造影诞生前的神经外科手术 (1928)	6
血管造影诞生后颅内 AVM 的神经外科治疗 (1930)	8
手术的局限性	10
保守治疗与外科治疗	12
小结与展望	18
诊断	18
手术	19
2 胚胎学	20
中枢神经系统早期血管生成的胚胎发生学	20
导言	20
中枢神经系统神经周围血管区	21
中枢神经血管系统的神经间血管区	27
软脑膜血管丛的组成和结构	28
软脑膜血管穿入中枢神经系统表面	28
血管前行与中枢神经系统表面接触	28
内皮细胞丝状伪足穿过神经系统表面	30
中枢神经系统神经内血管区	35
结语	40
中枢神经系统血管畸形的胚胎学研究	41
毛细血管扩张和海绵状血管瘤	42
静脉畸形和动静脉畸形	42
Sturge-Weber-Dimitri's 病	43

3 病理学	44
发病机理	44
血管畸形的分类	52
命名术语	53
分类	53
作者的分类	56
AVM 的部位	58
分布	58
脑内 AVM 的分布	59
I. 浅表病变 (显露脑表面时即可见)	59
II. 深部病变 (在显露脑表面时见不到)	59
畸形血管团 (nidus)	69
团块的概念	70
致密型病变和弥散型病变	72
AVM 的大小、形状和成分	81
AVM 的大小	81
AVM 的形状	88
单纯瘘型 AVM	96
AVM 的成分	107
供血动脉	107
静脉引流	114
静脉窦	134
AVM 的增大、生长和再生长	134
增大	136
生长	142
假性生长	142
AVM 真性生长	151
AVM 自发血栓形成和缩小	157
多发 AVM	161
多发的大脑 AVM	161
颅内和椎管内 AVM	178
原始三叉动脉伴发 AVM	178
AVM 伴发动脉瘤	178
颅内 AVM 伴大血管的狭窄和闭塞	186
动脉闭塞	186

Moya-Moya 病	188
静脉闭塞	190
AVM 伴发的其他病变	207
肿瘤	207
4 血流动力学	208
导言	208
血流动力学	209
流体物理学和血流	209
压力、流量和阻力	209
血液的特性	210
层流与湍流	211
血管迂曲度	211
血管的扩张性	211
脑循环：脑循环的功能解剖	212
神经支配	212
微循环	213
AVM 的结构	213
AVM 的增大	213
自动调节	215
正常灌注压突破	216
正常灌注压突破理论的评价	216
AVM 对脑功能的影响	221
局部占位效应	221
(脑脊液循环) 梗阻	222
出血	222
血管盗血	224
全身影响	230
有关血流动力学的手术预案	232
术前评估	232
手术技术	232
术后处理	234
5 多普勒超声对脑 AVM 患者的诊断和随访	235

6 神经放射学评价	244
CT	244
磁共振影像	252
脑血管造影	253
技术	253
假象	254
血管造影分类	260
造影检查	262
传统选择性血管造影的局限性	269
静脉期	273
合并动脉瘤	273
血管痉挛	273
小结	276
7 脑的显微外科解剖	277
幕上的脑沟和脑裂	277
脑裂	289
半球间裂（纵裂）	289
外侧裂	291
横裂	294
相对幕上脑沟的血管走行	296
幕下的沟与裂	304
脑的微循环结构	311
脑静脉系统	318
后颅凹静脉	323
侧支循环	324
I. 颅外动脉环	325
II. 硬脑膜动脉环	325
III. Willis脑基底动脉环	325
IV. 大脑半球间和大脑半球内的动脉环	325
V. 小脑动脉环	325
VI. 穿颅动脉环	325
VII. 脊髓动脉环	327
VIII. 椎颈动脉环	327
IX. 原始动脉环（图中未显示）	327

侧支循环的病理学	328
8 人脑皮层血管	329
大脑皮层血管	329
I. 软脑膜血管	329
软脑膜动脉网	329
软脑膜静脉网	330
软脑膜血管：讨论	331
II. 皮层内血管	333
小脑皮层血管	336
I. 软脑膜血管	336
II. 皮层内血管	338
9 距状沟解剖	341
发育	342
距状沟不同部分的命名	342
汇合点的位置	342
后部解剖变异	343
后部终端变异	343
旁分叉和连接	346
距状沟前部	347
走行变异	347
连接和旁分叉	348
距状沟内部结构	348
测量	356
距状沟与禽距后角和视放射的关系	356
参考文献	359

1 历史回顾

脑 AVM 的诊断和治疗简史

F. Henschen (1955) 证实, 从 Virchow 那个时代起, 血管畸形和血管性肿瘤就一直是令病理学家头疼的问题。Hamby (1958) 认为, 主要问题是对这些病变的病理学如何正确理解。他的观点至今仍然正确:

“多年来, 脑血管瘤的起源和解剖一直困扰着病理学家, 而其治疗问题也让外科医师束手无策。虽然已涌现出大量的文献, 但其五花八门的命名均基于术中或尸检中对病变的形态描述。由于瘤体大部包埋于皮层下, 无法窥其全貌, 所以术中的观察描述不可能全面和精确。病理检查同样有不足, 因为萎蔫的标本中没有血流血压, 已失去其在活体中的特征。由于动脉性血流冲击, 静脉会扩张和动脉化, 在病理标本中难以确认。同样, 由于动静脉短路的存在而使血管阻力下降, 动脉会扩张并承运更多的低压血流, 这样, 动脉的一些固有特征也会消失。”

然而, 脑血管造影技术的发明 (Moniz 1927)、造影图像质量的不断提高以及导管技术的迅猛发展 (Seldinger 1953, Djindjian 1962), 为 AVM 形态学和血流动力学的研究开辟了新的途径。

以下简短的历史回顾有助于我们理解对 AVM 发生和病理的认识是如何发展到今天这个水平的, 治疗方法又是如何演变的。

17 世纪以前

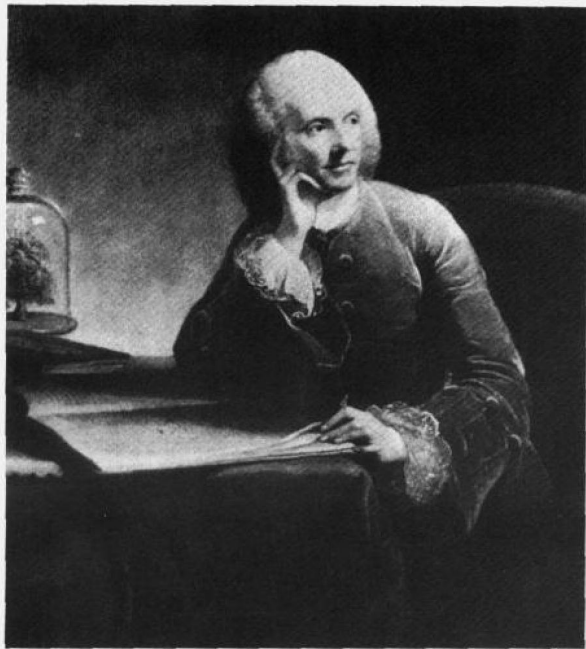
在最早的一些历史手稿中, 已经可以看到关于皮肤、眼睛、口唇、耳等外露器官的血管畸形的描述。还有诸如影响外观、难以治疗等等的评论。

埃伯斯纸草文稿 (The Papyrus Ebers) (大约公元前 1500 年) 就有关于痔疮、皮肤肿瘤、鞘膜囊肿、静脉曲张及动脉瘤的描述。Kharadly (1956) 考证, 在那个时代已经开始做疝气和动脉瘤手术了。但在 AVM 的相关章节中却警告“切勿动手——Noli me tangere”。

Virchow 列举出一些著名的医师, 如 Hippokrates、Galen、Celsus、Aetius、Avicenna 和 Vidus Vidius, 他们都诊治过不同类型的体表血管畸形。Von Bramann (1886) 考证, Galen 和 Della Groce 见到过一些血管扩张性搏动性包块并认为这是单纯动脉瘤。Osler (1915) 注意到在 Antyllus (2 世纪) 和 Abulcasis (10 世纪) 的著作中都有血管畸形的记载。

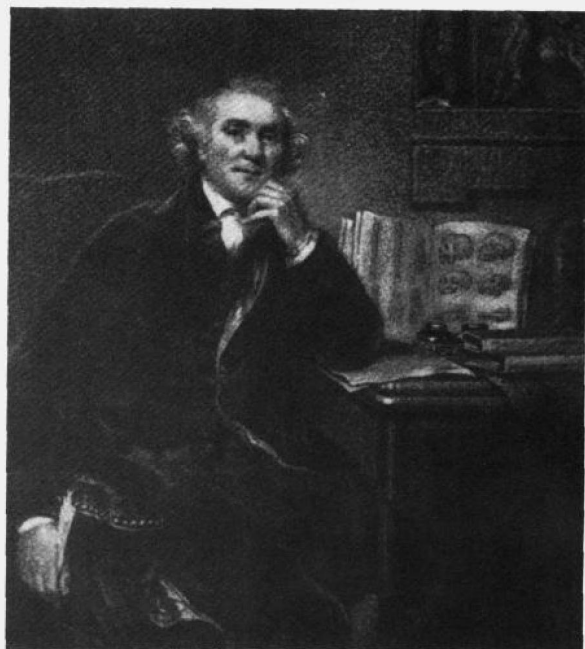
17~19 世纪

Harvey (1628) 和 Willis (1664), 他们分别使人们对体循环和脑循环的认识有了重大突破。



William Hunter (1718~1783)

(蒙英格兰皇家外科学院协会主席惠允)



John Hunter (1728~1793)

Harvey 和 Willis 的贡献，加上 Malpighi (1661) 发现的毛细血管系统，为现代的 AVM 病理和 AVM 演化理论的形成奠定了基础。

在 18 世纪，William Hunter (1757) 就已经认识到了颅外 AVM 的临床特征及某些血流动力学的变化。在 1762 年《伦敦医学观察和探索》杂志“动静脉畸形的观察”一文中，他写到：“四肢的血管畸形系动、静脉之间的异常交通所致。”当时放血疗法极为盛行，放血治疗的医师们给 W. Hunter 提供了两例典型的动静脉畸形的病例，他几乎立即就诊断出来（引自 Dandy 1928）。在动静脉交通处，可听到响亮的“嘶嘶”样杂音，并可触及强烈的震颤；迂曲扩张的静脉可看到搏动；在动静脉瘘口的近端肱动脉极度扩张、迂曲，而在远端则变细。当他压迫动、静脉间直接交通的瘘口时，静脉缩小、搏动消失、杂音及震颤亦停止。也正是 William Hunter 首先提出用“吻合”（anastomosis）这个词来描述两个血管的连接。而“侧支循环”（collateral）的概念则是他的弟弟 John Hunter 提出的，他曾用结扎股动脉的方法治疗一例腭动脉瘤，并证实了动脉系统侧支循环的作用。

二百多年前，病理学家和外科医师们就用各种各样的科学方法来研究这种当时称之为皮肤和器官上的“勃起性肿瘤”和肿块的特殊异常病变。直到医学杂志的出现才使这些科学家们的研究得以发表。

1850 年后，关于这类“勃起性肿瘤”的文章迅速而大量涌现。在 William Hunter (1762) 和 Sonntag (1919) 的时代之间，这类文章有 65 篇，作者包括：Plenck (1776)、Bell (1796)、Cruveilhier (1816)、Meckel (1818)、Dupuytren (1834)、Vidal (1846)、Rokitansky (1846)、Virchow (1851)、Gerdy (1852)、Schuh (1853、1866)、Busch (1854)、Luschka (1854)、Esmarch (1854)、Lebert (1857)、Bennet (1854) 和 Alibert (1871) 等。这些文章的内容详见 Heine (1869)、Weber (1869)、Körte (1880) 和 Heinede (1882) 等人的著作。同时，基于不同解剖学描述的各种病理分类也变得牵强和混乱。到 1894 年，Wagner 发现文献中就有 24 种不同的命名法。在病理学家们不断更新观念的同时，颅外 AVM 的手术方法亦在逐渐演变。