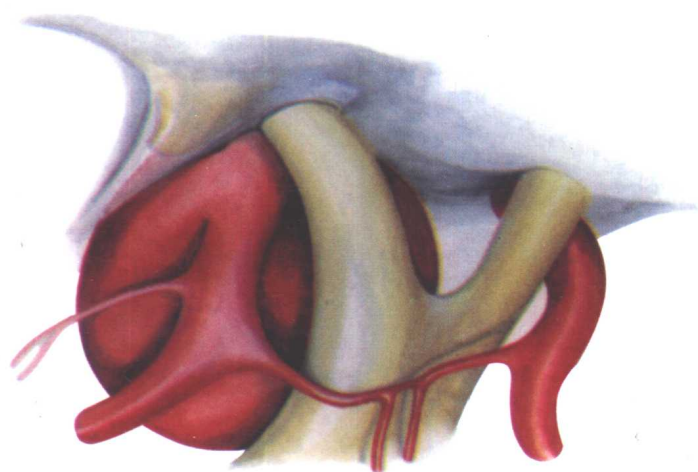


# 神经外科 锁孔手术

——内窥镜协助的显微外科及典型病例

[德] Axel Perneczky  
Wibke Müller Forell  
Erik van Lindert 著  
Georg Fries

孙为群 滕良珠 郭华 张健 译



Thieme

山东科学技术出版社

[www.lkj.com.cn](http://www.lkj.com.cn)

113296

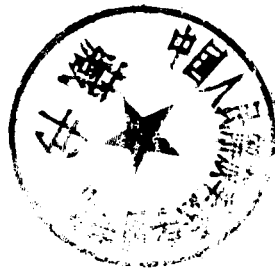


# 神经外科

## 锁孔手术

——内窥镜协助的显微外科及典型病例

[德] Axel Perneczky  
Wibke Müller-Forell 著  
Erik van Lindert  
Georg Fries  
孙为群 滕良珠 郭华 张健 译



Thieme

山东科学技术出版社

解放军医学图书馆(书)



\*0211579\*

图书在版编目(CIP)数据

神经外科的锁孔技术:内窥镜协助的显微外科及典型  
病例 / (德)阿克塞尔著;孙为群等译. — 济南:山东  
科学技术出版社, 2001.2

ISBN 7-5331-2776-5

I.神... II.①阿...②孙... III.内窥镜-应用-神  
经外科手术 IV.R651

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第57919号

This book was first published in English edition by Georg Thieme Verlag Stuttgart,  
Germany.

Chinese edition Copyright © 2001 by Shandong Science and Technology Press

图字: 15-00-043

## 神经外科锁孔手术

——内窥镜协助的显微外科及典型病例

[德] Axel Perneczky

Wibke Müller-Forell

Erik van Lindert 著

Georg Fries

孙为群 滕良珠 郭华 张健 译

---

出版者：山东科学技术出版社

地址：济南市玉函16路号

邮编：250002 电话：(0531) 2065109

网址：WWW.lkj.com.cn

电子邮件：sdkj@jn-public.sd.cninfo.net

发行者：山东科学技术出版社

地址：济南市玉函16路号

邮编：250002 电话：(0531) 2020432

印刷者：山东新华印刷厂临沂厂

地址：临沂市解放路76号

邮编：276002 电话：(0539) 8222161

---

开本：889mm × 1194mm 1/16

印张：15

字数：150千

版次：2001年3月第1版第1次印刷

---

ISBN 7-5331-2776-5

R · 859

定价：165.00元

# 译者的话

随着术前诊断影像技术的发展,显微解剖和生理知识的增进,显微器械和术中照明设备的改善,作为微侵袭神经外科之一的显微神经外科也随之发生了较大进步。现代显微神经外科在逐渐向切口小、对脑组织损伤轻、手术效果佳的方向发展,也即以最小的手术创伤取得最佳手术疗效,微创技术变得越来越重要。锁孔手术即是这样发展而形成的,越来越受到神经外科界的重视。目前我国也已将这一手术应用于临床。

由德国著名神经外科专家 Axel Perneczky 等编著的《神经外科锁孔手术—内窥镜协助的显微神经外科及典型病例》于1999年出版,本书详细介绍了锁孔手术的发展、方法、术中照明和内窥镜的应用、手术视野观察及常见部位入路方法等;并通过25例典型病例,详尽地介绍了手术计划、手术入路选择、手术方法及术后经过等,对于培养应用锁孔手术的思维过程将起到重要作用。应山东科学技术出版社之约,我们将此书译为中文,奉献给我国神经外科界同行。相信本书对我国“锁孔手术”的发展能起到参考和推动作用。虽然我们力求使本书的翻译达到“信,达,雅”的要求,但由于我们的水平所限,译文难以完美无瑕,烦请同道们批评指正。

译者

# 前 言

几年前我们开始在计划开颅手术时经常应用锁孔手术。我们发现这种手术使我们更好地重视每个手术所表现的各种独特情况，即解剖结构复杂多变，相同的手术入路可到达不同的病变部位，每一个病人都有个性（和神经外科医生一样）。到今天为止，用这种锁孔手术已进行了1200多个较大手术，包括脑血管病及颅内肿瘤。

当锁孔在神经外科发展的时候，我们发现神经外科界存在一个较大的误解，多数人由于开颅窗为“小的、锁孔样大小”而对这种形式的手术持怀疑态度。可是，对于锁孔手术，我们主要强调的绝不只是开颅窗大小本身，而是强调对每一个病变精心分析，确定开颅的准确位置，对周围组织以最小的损伤到达病变。

可以认为多数桥小脑角肿瘤的手术是锁孔入路，因为相对于大肿瘤来说，它们的骨窗较小。神经外科医生在桥小脑角肿瘤的常规处理中能够应用锁孔入路，为什么在颅内其他部位的病变就不行呢？

为逐渐在所有的颅内显微外科手术中应用锁孔手术，可以设想所有神经外科的标准入路只不过是由一个一个的单个锁孔所组成。因此，一个或多个这种标准入路结合在一起就是锁孔入路，锁孔入路体现了适合于特定情况的显微外科手术入路。

为了说明在计划显微外科入路时应用锁孔手术的效果，我们在这里展示了25例病人的资料，其中多数尚未公开展示，但在日常医疗实践中可以遇到。这些病例报告的主要目的是讨论详细的思维过程，以指导我们进行手术计划。我们的目的是帮助分析术前诊断，展现可供选择的显微外科方法。我们要强调，在病例报告中提出的方法仅仅是建议，决不是唯一的选择。我们试图对所用方法提出一个现实的、不偏不倚的评价。同时也展示了未能取得最好效果的病例，并进行了讨论。

该书鼓励术前计划阶段多加分析性的思考，以使手术创

伤最小，当进行内窥镜协助的显微手术时也是如此。仅在明显对病人有利时才应用内窥镜。

随着锁孔手术在显微神经外科的应用，理解和接受每一个病人都有个性的概念很重要，在手术计划阶段用这种思想处理每一个病人（甚至被认为是常规的病人）。精细地计划我们要做什么，不懈地分析在手术时我们实际上能做什么，这样我们就会不断学习与提高，增强将来进行这种手术的信心。确实我们现在注意到，在这些病例开始准备出版后几个月，我们大概能以与这有些不同的方式进行其中的几个手术，这是由于我们的知识和经验在不断地增长。神经外科的诊断和治疗永远不会完美无暇，然而，我们应不断地努力，争取能做到尽善尽美。

Axel Pernecky

Wibke Müller – Forell

Erik van Lindert

Georg Fries

# 缩 略 语

## 血管

A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub>	segments of ACA	大脑前动脉的分段
ACA	anterior cerebral artery	大脑前动脉
AChorA	anterior choroidal artery	脉络膜前动脉
ACoA	anterior communicating artery	前交通动脉
AICA	anterior inferior cerebellar artery	小脑前下动脉
BA	basilar artery	基底动脉
C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub>	segments of ICA	颈内动脉分段
CCA	common carotid artery	颈总动脉
ICA	internal carotid artery	颈内动脉
M <sub>1</sub> , M <sub>2</sub> , M <sub>3</sub>	segments of MCA	大脑中动脉分段
MCA	middle cerebral artery	大脑中动脉
OphA	ophthalmic artery	眼动脉
P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> , P <sub>3</sub>	segments of PCA	大脑后动脉分段
PCA	posterior cerebral artery	大脑后动脉
PerA	pericallosal artery	胼周动脉
PICA	posterior inferior cerebellar artery	小脑后下动脉
PCoA	posterior communication artery	后交通动脉
SCA	superior cerebellar artery	小脑上动脉
V <sub>3</sub> , V <sub>4</sub>	segments of VA	椎动脉分段
VA	vertebral artery	椎动脉

## 脑神经

CN I	olfactory	嗅神经
CN II	optic	视神经
CN III	oculomotor	动眼神经
CN IV	trochlear	滑车神经
CN V	trigeminal	三叉神经
CN VI	abducens	外展神经
CN VII	facial	面神经
CN VIII	vestibulocochlear	前庭耳蜗神经



## 缩略语

### 其他

AP	anterioposterior	前后位
AVM	arteriovenous malformation	动静脉畸形
BAEP	brainstem auditory evoked potential	脑干听觉诱发电位
BBB	blood brain barrier	血脑屏障
CSF	cerebrospinal fluid	脑脊液
CT	computed tomography	计算机断层扫描
CTA	computed tomography angiography	计算机断层扫描血管造影
3D	three-dimensional	三维
DSA	digital subtraction angiography	数字减影血管造影
FFE	fast field echo	磁场快速回波
GDC	Guglielmi detachable coil	可脱弹簧圈式导管
GRE	gradient-echo	梯度回波
HR-CT	high-resolution computed tomography	高分辨率计算机断层扫描
HU	Hounsfield units	亨氏单位
IAC	internal auditory canal	内听道
iv	intravenous	静脉内的
LCD	liquid crystal display	液晶显示屏
MR	magnetic resonance(imaging)	磁共振(成像)
MRA	magnetic resonance angiography	磁共振血管造影
NMR	nuclear magnetic resonance	核磁共振
PC	phase contrast	相位对比法
PET	positron emission tomography	正电子发射断层扫描
SAH	subarachnoid hemorrhage	蛛网膜下腔出血
SE	spin echo	自旋回波
T1w	T1-weighted	T1加权
T2w	T2-weighted	T2加权
TE	time of echo	回波时间
TOF	time of flight	时间飞跃法
TPA	tissue plasminogen activator	组织纤溶酶原激活剂
TR	time of repetition	重复时间

## 目 录

## 概 论

第一章	微侵袭的定义——显微神经外科取得最好手术疗效的方法	3
第二章	神经外科历史上的微侵袭观点	5
2.1	神经外科学自外科学分出的演变	5
2.2	显微神经外科的发展	6
2.3	神经内窥镜的发展	9
第三章	“光线和视线”在显微神经外科的重要性	11
3.1	光线和视线是微侵袭—最好疗效手术的基本条件	11
3.2	直线性对显微神经外科解剖及脑牵拉的影响	14
第四章	内窥镜协助的显微外科技术改善术中的“光线和视线”	18
4.1	内窥镜	19
4.2	内窥镜的固定设备	19
4.3	用于内窥镜协助锁孔手术的显微器械	20
4.4	观看显微镜和内窥镜影像	20
第五章	术前诊断影像概述	24
5.1	CT 及 MR 成像技术的基本原理	24
5.2	神经影像成像方法	27
5.2.1	颅内动脉瘤的神经放射学	27
5.2.2	颅内肿瘤的神 经放射学	29
第六章	锁孔和内窥镜显微神经外科的现代策略	32
6.1	锁孔入路术前计划概述	32
6.2	经颅锁孔手术方法	35
6.2.1	眶上锁孔入路	35
6.2.2	颞下锁孔入路	38
6.2.3	半球间锁孔入路	42
6.2.4	经皮质—脑室锁孔入路	42
第七章	锁孔显微神经外科前景展望	44
7.1	术中影像和导航的发展	44
7.2	术中观察的改进	46
7.3	术前和术中精确性的改进	46

# 目 录

## 典型病例

病例 1	左侧颈内动脉瘤	51
病例 2	右侧颈内动脉瘤	57
病例 3	左侧颈内动脉瘤	63
病例 4	右侧颈动脉眼动脉段动脉瘤	69
病例 5	左侧眼动脉瘤、左额动静脉畸形、左额叶脑内血 肿	75
病例 6	基底动脉瘤	81
病例 7	基底动脉瘤	87
病例 8	基底动脉分叉和左侧大脑中动脉瘤	93
病例 9	右侧小脑上动脉和右侧大脑后动脉瘤	99
病例 10	两个左侧大脑中动脉瘤，一个左侧小脑上动脉起源 动脉瘤	107
病例 11	基底动脉瘤与右颞叶海绵状血管瘤	113
病例 12	前交通动脉瘤	119
病例 13	左侧前床突脑膜瘤	125
病例 14	额底脑膜瘤	129
病例 15	左侧蝶骨嵴内侧脑膜瘤	135
病例 16	鞍内及鞍上垂体腺瘤	139
病例 17	鞍上和脑室内颅咽管瘤	143
病例 18	鞍上颅咽管瘤	151
病例 19	颅咽管瘤	157
病例 20	三脑室内颅咽管瘤	163
病例 21	三脑室内颅咽管瘤	171
病例 22	右侧岩斜区脑膜瘤	179
病例 23	左侧岩斜区脑膜瘤	187
病例 24	左侧岩斜区脑膜瘤	193
病例 25	幕上下表皮样囊肿	199
参考文献		205
索引		219

# 概 论

# 总 论

春天或许像一只手  
(悄悄地不知来自何方)  
造就人们欣赏的窗口  
(当人们在注目的时候  
仔细地造就并变换地方  
陌生的事物搁在那边  
熟悉的东西放在这里)  
认真地改变着一切事情

摘自诗：春天或许像一只手

作者：Edward Estlin Cummings (1884~1962)

# 微侵袭的定义——显微神经外科 取得最好手术疗效的方法

在过去的30年中,已经建立了以手术显微镜为主要设备的神经外科手术方式。当今,大量的显微神经外科手术方法已成为治疗颅内病变、脊髓病变和周围神经病变的公认的标准疗法。像所有的医学领域一样,显微神经外科发展的动力来源于病人及医师的共同愿望,即:在以最好的疗效治疗疾病的同时,将不可避免的医源性损伤降低到最低程度。

结果,在手术显微镜被引入后不久,许多神经外科医师就认识到他们传统的手术技巧和方法需要不断地更新和完善。Donald H. Wilson在1971年卷神经外科杂志(Journal of Neurosurgery)发表的论文“脑手术的有限暴露”中就引用著名神经外科医生William Halsted早在1924年就提出的观点“……训练的方向应为在手术中总是更加细心和完善(Halsted 1924, Wilson 1971)”。

在显微镜引入神经外科30年后,象“微侵袭”、“最好的疗效”和“医源性损伤”等简明概念,可以帮助我们理解“在显微神经手术中更加细心和完善”的基本含义。今天,在我们即将跨入第三个千年门槛的时候,在进行内科及外科工作的一开始,我们应当比以往更加清醒地认识到:“医学治疗的基本发展趋势是尽可能的微侵袭,以最小的医源性损伤达到最好的治疗效果”。

然而,当代技术的发展,基础科学知识的积累,现代神经外科策略得到安全成熟地应用,以及病人医学知识的增多和要求的提高,这将在多大程度上促进显微神经外科的完善,是一个需要正确评价及探讨的问题。

越来越多的病人在要求微侵袭神经外科治疗。在这里,“微侵袭”不仅指对靶点最低限度的损伤,而且也包括了对手术入路中所遇到的所有组织进行轻柔的操作。例如,在经颅显微外科入路中,这种轻柔操作包括:剃发的范围、皮肤切口的部位和长度、

颞肌或颈项肌的分开及牵拉、骨膜瓣的游离、骨瓣开颅或颅骨切除的部位和直径、硬膜切口的部位及长度。要精心策划蛛网膜、脑室、皮层、脑实质并穿行于脆弱的神经血管结构之间的手术入路及脑牵拉的范围,最后要充分解剖病变周围的显微结构并切除病变。微侵袭外科的一个好例子是:不断讨论术前的剃发范围多大才算适当。今天和过去一样,尽管手术可以成功地全部切除病变且不留有神经功能障碍,但仍有许多病人几周内甚至几个月不能恢复工作,仅仅就是因为头发全部剃光并留有瘢痕而影响美容。保险公司也不得不为成千上万的患者支付术后佩戴假发的费用。但是,迄今尚未有一篇文献证明广泛的剃发与减少感染有关。

但是,对微侵袭显微外科手术来说,仅仅操作轻柔是不够的。必须强调的是,对某一病变,不恰当地采用小的无医源性损伤的入路,但由于其不能达到预期的效果,该手术不能认为是微侵袭。任何外科手术通过一个小而无创的入路进行,但不能充分地或最佳地处理病灶,如肿瘤未全切除,动脉瘤颈未完全夹闭,囊肿未能充分的与周围脑池打通,微血管减压不彻底,这种入路必须叫做是最大的侵袭。因为该病变通过大一些的、适当的入路能完全治疗并能取得好的疗效。除了轻柔的操作、仔细的解剖和选择恰当到达病变部位的入路外,对于病变有效性的程度就决定了该手术是否为微侵袭。

另一方面,“任何大的手术入路虽然能有效地切除病变,但在手术过程中未考虑到将对各层组织的损伤减到最小也不能叫做“微侵袭”。“手术入路应如所需之大,尽可能之小”,这是我们常说的一句话,虽过于简单化,但言简意赅。

以上论述引导我们要讨论显微神经外科的中心问题:我们怎样能创造一个小的、无创伤的、同时又是有效的入路来切除要处理的病变?现代影像诊断

## 第一章 微侵袭的定义——显微神经外科取得最好手术疗效的方法

技术、手术及手术相关技术的发展,能帮助我们实现这一目标。30年前显微神经外科开创时,颅内病变的术前影像学诊断方法为简单的血管造影或具有明显侵袭性的气脑造影和脑室造影术。当时还未应用计算机断层扫描(CT)、磁共振(MR)、正电子发射断层扫描(PET)和超选择性导管血管造影技术等当今神经放射学最重要的影像技术。这些先进的、无侵袭性或无创性的诊断方法,不仅是更准确的诊断工具,而且能精细地描绘出病变的病理解剖、病理生理特征,以及病变与周围组织结构的毗邻关系。现代诊断影像也能显示很小的、无症状的病变,几乎对任何病变都能帮助我们制定恰当的、无创性的手术入路。

1988年,显微神经外科先驱者之一 M. Gazi Yasargil 及其合著者,发表了《难以到达的脑肿瘤的手术入路》一文。该著作介绍了一系列难以到达肿瘤的显微手术入路,使用这些入路术中损伤适度并且术后疗效满意(Yasargil等,1988)。Yasargil 在出版以上著作前20年就已在神经外科手术中应用手术显微镜,他的同事进一步研究完善了显微外科的策略,不断增加显微外科解剖知识,开创非常规的手术入路,能有效地到达和切除以前认为不易到达的病变。

非传统“困难的”入路的发展以丰富的显微外科解剖知识、改进的术前诊断技术及先进的显微外科器械为基础,这些构成了“显微神经外科手术不断完善”的一个重要方面。“显微神经外科手术不断完善”的另一个同样重要的方面和任务,是基于 William Halsted 的所谓“极其细心”。他强调:术前细心计划手术入路;对暴露过程中所遇到的所有组织轻柔操作;用巧妙的方法使光线照射入手术部位,尽可能满足术中视线需要;以及应用和进一步发展可靠的方法实施监测手术对病变周围组织可能造成的影响。

为满足这些方面的要求,首先,重要的是要考虑手术中微侵袭观点的历史演变,其次,为评价显微神经外科“光线”、“视线”和“直线”等几种因素,以及这些因素对脑牵拉、术前或术中决定显微外科通道及对同侧或对侧锁孔策略的影响。最后,最重要的是讨论术中应用内窥镜协助的显微神经外科技术增进术中“光线和视线”的可能性。跟随这些想法,本书的读者将很自然地明白显微神经外科锁孔概念的定义,理解现代锁孔手术策略和内窥镜协助下的显微神经外科,更加敏感地意识到锁孔显微神经外科进一步发展的必要性。

## 第二章

# 神经外科历史上的微侵袭观点

### 2.1 神经外科学自外科学分出的演变

有文字记录的医学史上，最初的微侵袭概念可以追溯到伟大的希腊哲学家和医学家希波克拉底(Hippocrates)，他于公元前460年诞生于一个叫寇斯(Kos)的小岛上。由于Hippocrate的努力，医学上的神—魔论被废止，人们开始理性地解释疾病的病因。Hippocrate的学说被认为是所谓的“体液医学”的开始，形成了至今仍在实用的替代治疗的基础。他象一个抄写员，收集了5个多世纪以来积累的医学记

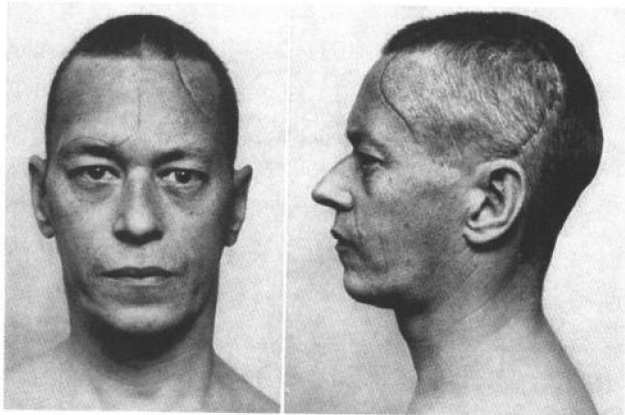


图1 Harvey Cushing 手术治疗的垂体腺瘤病人之一，41岁。病人于1930年进行了两次手术，虽然从审美角度来看不是最佳，但病人转归良好。第1次手术经右额颞切口暴露鞍上区，约1个月后进行第2次手术，系经左额颞暴露同一区域。注意皮肤切口的明显不同，证明Harvey Cushing在减轻医源性损伤和开颅大小的学习过程。这里显示的手术方法，在当时可以被认为是微侵袭和最好的疗效(经Kessel 允许复制，1935)。

录和出版物并交给他的学生。《希波克拉底全集》是其医学著作的收藏集，载有著名的希波克拉底誓言和较少引用的医学规程，拉丁语陈述为：“Primum non nocere”，译为英语即为“首先无伤害”。2000

多年前 Hippocrates 就认识到并告诫我们：“医学干预首先必须尽可能地无损伤，否则，治疗效果可以比疾病的自然病程更坏。”

19世纪后期，当现代神经外科开始从普通外科分离出来的时候，外科医生们就认识到了这一点。在十九世纪末，颅内和脊髓病变通常由神经科医师诊断，而手术则由普通外科医师进行(Schiller, 1996)。那个时期的外科医生和神经科医生，是第一代“真正的”神经外科医生的主要老师，他们经过一个痛苦的过程才认识到用传统的外科技术来治疗这些病人是极端困难的。我们神经外科祖先们创建了人类中枢神经系统的显微外科手术计划和手术方法。他们是：Percival Bailey (Bailey 1933)、Hugh Cairns, Harvey Cushing (Cushing 1911, Cushing 1935)、Walter Dandy (Dandy 1918, 1919, 1922, a, b)、Otfried Foster (Bucy, 1978)、Victor Horsley (Clarke 和 Horsley 1906, Horsley 和 Clarke 1908)、Fedor Krause (Krause 1908, 1911)、Hugo Krayenbuhl (Krayenbuhl, 1971)、Herbert Olivecrona (Olivecrona 和 Lysholm 1927)、Jules Pean (Pean 1891) 和 Clovis Vincent，提到名字的只是少数人，按字母顺序排列。在应用外科技术并不断与人类中枢神经系统的特殊解剖和生理相适应的过程中，当代神经外科祖先们目睹了手术效果的重大改进。为这一目的，他们发明了神经外科手术的专用仪器 (Cushing 1911, Dandy 1922ab, Horsley 和 Clarke 1908, Pean 1891) 以及新的诊断方法 (Bailey 1933, Dandy 1919, 1919)。神经外科演化的第一个十年是以开创了较大直径的开颅术为特征的 (图1)。应用如此大的切口原因是多方面的。首先，由于当时的诊断方法少而简单，大多数人对健康问题认识不足，颅内及脊髓



## 第二章 神经外科历史上的微侵袭观点

病变只有达到巨大的体积时才能得到诊断,大多数只能通过大的切口才能治疗。第二,早期手术室照明设备简陋,应用大的切口才能使光线照射入手术部位。第三,当时应用的器械多是为普通外科设计的,而不是为神经外科设计的专用器械,因此体积相对较大。第四,当时的手术人员通常至少有一人,一位神经外科医生和两位助手,六只手覆盖了术野的大部分,所以开口必需够大,以便充分地观察手术部位。然而,和现代神经外科方法相比,虽然开颅窗大,创伤重,但神经外科祖先们仍有理由相信他们的操作是微侵袭的和最佳的,因为他们都尽最大力量,用当时最先进的办法,以期取得最佳效果。

诊断方法的改进对减少神经外科干预的危险和手术创伤做出了重要贡献。Dandy 于 1918 和 1919 年发明了脑室造影术,他将空气 (Dandy, 1918) 或造影剂 (Dandy, 1919) 注射到侧脑室,用以诊断脑积水以及第三脑室肿瘤,并为手术切除做准备。而在几年前这种肿瘤还被认为是难以接近的。不要忘记,在七十年代 CT 被用于神经外科以前的 50 多年中,气脑造影和造影剂脑池造影等影像诊断方法一直是最主要的诊断工具。脑血管造影术是 Moniz 在 1927 年所报道的 (Moniz, 1927),随着介入神经放射学的出现,至今仍是神经外科的另一个极为重要的诊断方法,脑血管造影同时也成为神经外科的一个治疗工具。最初的脑血管造影术是先解剖出动脉后进行的,在 1953 年由 Seldinger (Seldinger, 1953) 记述经皮穿刺动脉置放穿刺针进行造影。Djindjin 于 1975 年对 Seldinger 的穿刺技术进行改进,发展为超选择性血管造影术,一直到今天几乎所有的诊断及介入性血管造影都应用此技术。

所有这些诊断方法的改进,其对显微神经外科如此重要,但如果没有基础科学知识的大量积累,特别是生理学和神经解剖学知识的相互影响是不可能的。Landies 1934 年详细地记述了毛细血管压和毛细血管通透性的生理 (Landies, 1934), Liljequist 1955 年详尽地研究了颅内蛛网膜下腔和脑脊液通路的解剖 (Liljequist, 1959),这成为不断增长的大量生理、解剖知识的两个范例。这些知识一直影响着今天显微

神经外科策略。

此外,特殊的适合于人类中枢神经系统的手术仪器的发明也导致了神经外科手术技术和策略的进一步改进,在神经外科手术中应用新发明的仪器,表明了神经外科医生在不断努力,使手术中对病人的损伤更少。著名例子是季格利线锯 (Gigli, 1889) 在神经外科的颅骨成形术中和保留颅骨的环锯术 (Wagner, 1889) 中的应用。骨破坏的环锯术是由 Obalinski 于 1897 年记述的 (Obalinski, 1897)。线锯的发明结束了这一时代,使开颅术得到改进。过去几十年中,由于开颅器的应用,使线锯开颅进一步改进。应用线锯开颅至少需要三个骨孔和一个曲线性皮肤切口。开颅器的应用可以使开颅术在一个骨孔和小而直的皮肤切口下进行。

精细地控制术中出血,是减少手术创伤的一个极其重要的方面。没有恰当的止血方法,现代的微侵袭显微神经外科是不可能的。上世纪末的神经外科祖先们发现传统的止血方法,如填塞法,高热或化学烧灼法以及不同的结扎技术,都是从普通外科衍生出来的,不能满足神经外科的需要。早在 1911 年被 Harvey Cushing 发明了术中有效地控制脑血管出血的止血法 (Cushing, 1911; Kessel, 1935)。他用银夹夹闭出血的脑血管,并应用电外科方法止血。这两种方法至今仍是显微神经外科的最重要止血方法。在整个二十世纪, Cushing 的发明对神经外科手术中银夹及单极和双极电凝技术的完善有着强烈而持久地影响 (Burton 等, 1966; Malis 1996; Robinson 和 Davies 1973)。

然而,总体上来说,在神经外科发展中最先驱的设备是手术显微镜。二十世纪六十年代早期,手术显微镜的应用,宣告了显微神经外科新时代的到来。

### 2.2 显微神经外科的发展

在神经外科,手术显微镜作为精细的颅内和椎管内解剖结构的放大设备而取代眼镜式手术放大镜的步伐,并没有在其发明后立即开始。当其他的外科领域,如泌尿外科、妇产科和耳鼻喉科已将手术显微镜相对快速地应用于常规手术时,多数神经外科医