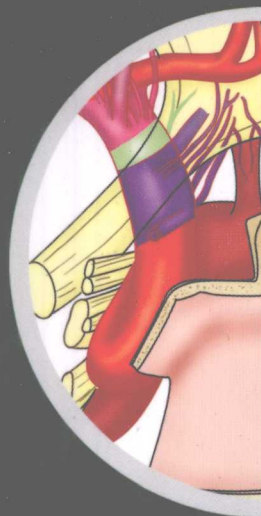


Practical

microsurgery
of skull base

实用颅底 显微外科

主编 陈立华
副主编 陈凌
主审 刘运生
章 袁贤瑞
翔



实用颅底显微外科

主 编：陈立华

副主编：陈 凌 袁贤瑞

主 审：刘运生 章 翔

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

实用颅底显微外科 / 陈立华主编. —北京: 中国科学技术出版社, 2010. 1
ISBN 978-7-5046-5531-8

I. 实… II. 陈… III. 颅-显微外科学 IV. R651. 1

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第178734号

本社图书贴有防伪标, 未贴为盗版

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: 010-62179148 传真: 010-62173865

科学普及出版社发行部发行

北京长宁印刷有限公司印刷

*

开本: 889毫米×1194毫米 1/16 印张: 45.5 字数: 1510千字

2010年4月第1版 2010年4月第1次印刷

ISBN 978-7-5046-5531-8/R·1425

印数: 1—2500册 定价: 168.00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)

内容提要

Neirong tiyao

颅底外科是涉及神经外科、耳鼻咽喉-头颈外科、口腔颌面外科、眼科、整形外科、神经放射及解剖、病理等多学科合作的交叉学科。近年来，随着神经影像和神经麻醉技术的进步，以及各学科间开展的密切合作，在颅底显微解剖学研究、显微手术器械的开发和应用、神经影像学诊断技术、显微外科技术、神经功能监护技术、神经导航技术、介入技术、麻醉技术以及颅底修复重建技术等各方面进行广泛的跨学科研究、交流和多学科合作，使颅底外科成为最具挑战性和最有活力的新兴学科之一，也成为近几年来发展较快的一个医学新领域。本书集中了国内外活跃在颅底外科学领域的专家们近年来的临床研究成果，针对现代颅底外科的处理策略，从应用解剖、手术入路、诊断技术出发，对不同部位疾病、同一部位不同疾病的手术处理进行了全面、系统而详细的叙述。

本书以临床应用为重点，配有影像学资料、术中照片、黑白和彩色绘图，图文并茂，反映出近年来颅底外科领域的发展现状，具有很强的临床实用性。

实用颅底显微外科

主 编 陈立华

副主编 陈 凌 袁贤瑞

主 审 刘运生 章 翔

编 者 (按姓氏汉语拼音字母顺序排列)

曹美鸿	陈国强	陈 高	陈立华	陈 凌	陈善成
党木仁	方加胜	胡 华	侯永鸿	何家全	吉训明
蒋宇钢	高宇飞	孔 锋	廖达光	兰 青	刘丽旭
刘海生	刘 庆	刘运生	潘亚文	秦天森	吕胜青
史保中	王向宇	王 剪	吴 浩	汪永新	肖利华
于春江	杨 辉	杨 华	袁贤瑞	喻孟强	赵建农
张国君	章 翔	张秋航	张建民	赵丛海	

责任编辑 张 楠 许媛媛

责任校对 赵丽英 韩 玲 孟华英 刘红岩

责任印制 安利平

颅底介于头颅与面、五官、颈之间，颅内外有重要的神经、血管穿行其内。颅底病变包括肿瘤、外伤、炎症、血管疾病和畸形，涉及神经外科、耳鼻喉科、眼科、颌面外科、口腔科、头颈外科、整形外科、肿瘤科和血管外科。因此，颅底外科是一个涉及多学科的跨学科专业，是近几十年来发展形成的外科新领域，是最复杂、发展最迅速、最活跃的领域之一。颅底外科的研究和发展历史不长，但其本身的存在和发展对促进神经外科的发展起到了重要的作用，开拓了许多过去认为是手术禁区的手术：如海绵窦、岩斜区及脑干部位的肿瘤手术等。与此同时，颅底外科仍有许多课题亟待人们进行研究并不断充实和发展。由于诊断技术、外科手术技术和治疗技术等各种条件和因素的限制，如脑脊液漏、颅内感染的防治等，长期以来颅底外科进展缓慢。直到20世纪70年代以后才有了实质性的进展，特别是90年代，颅底显微外科有了突破性的进展，提出了微侵袭神经外科理念，这得益于：①显微神经外科技术的开展和推广应用，包括显微器械的研制，如高速气钻等的应用；②对颅底显微解剖的认识和颅底手术入路的改良和创新，新入路的合理开发和应用；③神经影像技术，如CT、MRI(MRA、MRV)、DSA、PET等的广泛应用；④神经麻醉技术的进步和神经电生理技术的进步，以及术中神经监测技术的提高；⑤多学科的协同研究，促使多学科的密切合作。

颅底外科的发展是伴随着颅底显微解剖学、神经影像学 and 手术器械的不断发展而不断进步的。从事颅底外科的专业人士，不仅需要有坚实的理论基础、丰富的相关专业知 识，还应该接受实验室基本功培训和在实践中掌握广泛的临床经验。Michael在《颅底外科手 术学》序言中曾说过，颅底外科是一门由少数高度专业化医疗中心才能胜任的极高危险性的专业学科。Rhoton曾说过，颅底外科是颅底解剖知识的全面运用和总结，不能很好的掌握颅底解剖知识，没有经过实验室的系统培训，不可能成为一名处理复杂问题的颅底外科医生。

颅底外科手术中，手术入路的设计与应用十分重要，而多数手术入路是在实验室里对显微解剖学研究的基础上应运而生的。例如：眶-颧入路、扩大中颅窝经岩前

入路、远外侧入路等。所以，在颅底外科实验室中，熟知临床相关手术入路的解剖非常重要。同时，良好的颅底外科实验室培训，是颅底外科医生所必不可少的。颅底外科实验室在颅底外科发展中非常重要，只有在颅底外科实验室，神经外科、耳鼻喉科、颌面外科等相关学科的医生才能有效地推陈出新、演绎新的手术入路，拓宽手术范围，并使神经外科手术更加精细化。Rhoton教授自20世纪80年代起，开始举办国际性颅底外科培训班，开创了颅底外科解剖学研究之先河。日本九州大学Fukushima、英国外科医师皇家学院、美国颅底外科中心、德国Hannover神经科学中心等亦先后举办了各种形式的显微外科培训班，培训颅底外科解剖知识及手术入路操作技巧。

颅底外科实验室是颅底外科发展的基础，良好的实验室基本功是造就颅底外科大师的基础。Rhoton、Samii、Day等都有颅底外科实验室工作的经历。为了有效地开展颅底外科，必须：①熟悉颅底及其毗邻解剖结构及其之间的关系；②熟练掌握颅底解剖技巧和显微神经外科手术技术。要达到这一目的，必须进行刻苦不倦的颅底解剖训练，接受具有精湛的颅底外科技能和经验的医生所给予的临床指导，一点一滴地积累知识和经验。基于上述目的，中国国际神经科学研究所颅底外科中心、Samii颅底外科训练中心，根据多年从事解剖研究和临床工作的经验，编写了本书——《实用颅底显微外科》，为有志于颅底外科事业发展的同仁提供参考。该书已在过去的五年中作为十期Samii颅底外科训练中心的学员培训教程，最后根据我们在临床实践中的体会，参考大量文献及国内、外颅底外科中心培训的经验，将教学工作总结归纳、整理成书。因时间仓促，工作中难免有不当之处，恳请广大同仁不吝指正。

由于编者知识面的限制，加之在承担繁重的医疗工作任务之余撰写此书，其中疏漏和错误在所难免，恳请读者给予批评指正。

陈立华

于宣武医院Samii颅底外科训练中心

2009年冬

第一章 颅底外科总论

第一节	颅底外科概要	02
第二节	颅底显微外科设备、器械的使用	20
第三节	颅底病变的定位诊断	35
第四节	颅底外科术前准备	51
第五节	颅底外科的手术原则和方法	56
第六节	颅底外科术中微侵袭理念	72
第七节	颅底外科重建技术	85

第二章 颅底外科显微解剖

第一节	颅底解剖概述	104
第二节	前颅窝底的应用解剖	109
第三节	中颅底的应用解剖	126
第四节	海绵窦的应用解剖	137
第五节	鞍区和第三脑室前部的显微解剖	156
第六节	后颅底的应用解剖	173
第七节	岩-斜区的显微解剖	181
第八节	桥小脑角区的应用解剖	189
第九节	颈静脉孔区的显微解剖	198
第十节	斜坡区的显微解剖	206
第十一节	脑干的显微应用解剖	212
第十二节	枕骨大孔区的应用解剖	223
第十三节	颅底血管的显微解剖	233
第十四节	蛛网膜和蛛网膜下腔的显微解剖	260

第三章 颅底病变的临床表现、诊断及治疗原则

第一节	概述	274
-----	----	-----

第二节	颅底脑膜瘤	281
第三节	垂体肿瘤	292
第四节	颅咽管瘤	306
第五节	神经鞘瘤	313
第六节	脊索瘤	325
第七节	颈静脉球瘤	329
第八节	面肌痉挛	337
第九节	三叉神经痛	341
第十节	海绵窦海绵状血管瘤	349

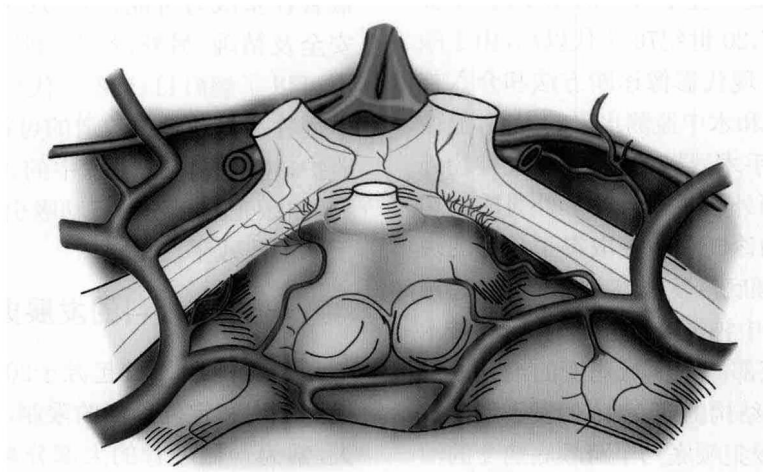
第四章 颅底外科常用手术入路

第一节	颅底手术入路应用原则	356
第二节	额下入路及其扩展入路	363
第三节	经蝶入路	378
第四节	翼点及改良翼点入路	388
第五节	眶颧-额颞入路	398
第六节	海绵窦手术入路	405
第七节	扩大中颅窝入路及其改良入路	410
第八节	颞下入路及其改良入路	418
第九节	经岩骨入路	430
第十节	经颞骨及颞下窝入路	437
第十一节	经岩骨乙状窦前入路	442
第十二节	枕下外侧-乙状窦后入路及其改良入路	455
第十三节	乙状窦后-内听道上入路	463
第十四节	枕下远外侧入路	476

第五章 颅底病变的显微手术治疗

第一节	前颅底病变的手术治疗	492
第二节	蝶骨嵴脑膜瘤的手术治疗	501
第三节	鞍结节脑膜瘤的手术治疗	514
第四节	前床突脑膜瘤的手术治疗	522
第五节	垂体腺瘤的手术治疗	528
第六节	颅咽管瘤的手术治疗	538
第七节	视路胶质瘤	557

第八节	海绵窦区肿瘤的手术治疗·····	560
第九节	岩斜区脑膜瘤的手术治疗·····	581
第十节	听神经瘤的外科治疗·····	598
第十一节	桥小脑角区肿瘤显微手术切除术·····	636
第十二节	颈静脉球瘤显微手术治疗·····	651
第十三节	枕大孔区肿瘤的手术治疗·····	659
第十四节	脑干病变的显微手术治疗·····	663
第十五节	显微血管减压术治疗面肌痉挛·····	684
第十六节	显微血管减压术治疗三叉神经痛·····	695
参考文献	·····	702



● 第 一 章 ●

颅底外科总论

第一节 颅底外科概要

前言

颅底位置深在,解剖关系复杂,重要结构繁多,又涉及多个学科领域。颅底外科的复杂性和手术的高危险性使其在神经外科等领域中更具有挑战性。长期以来,颅底一直令人望而却步,甚至被视为手术的“禁区”。20世纪70年代以后,由于颅底显微解剖的发展,现代影像诊断方法和介入神经放射的问世,麻醉和术中监测水平的提高,显微外科技术的普及和手术器械的更新,以及神经外科与耳鼻喉科、颌面外科、眼科、整形外科的密切合作,使颅底疾病的诊断和治疗取得了长足的进展。显微外科技术、颅底修复技术、影像导航、超声与放射介入技术、术中神经监测、激光和射频技术的应用等,为颅底深部高危区域病变的治疗提供了条件。原发于颅底结构的病变,或始发于颅内和始发于耳鼻咽喉部而侵犯颅底乃至跨颅底病变的治疗,常常需要多学科合作完成。如鞍区、海绵窦、斜坡、岩尖及颈静脉孔区的晚期病变,大多涉及毗邻的重要神经血管,常常需神经外科和其他学科共同完成。耳鼻咽喉科医师在开辟手术入路、显露病变及修补颅-鼻、鼻咽屏障方面有其自身的优势。

颅底是一个复杂的区域。不规则颅底骨的上方有脑干等重要结构,下方为口、耳、鼻、鼻窦、咽腔等有菌结构,诸多与生命有关的血管和脑神经出入该区,手术中既要切除严重疾患,又要尽量保留患者的功能和生活质量。影响颅底手术成功的主要障碍包括颈内动脉及其他血管结构的致命性损伤、逆行性脑膜炎以及明显的脑神经功能障碍如面瘫和言语、吞咽功能不良等。随着现代神经解剖、神经影像、介入神经放射、神经麻醉技术、手术器械和显微神经外科技术的进步,这些曾经看似不可逾越的障碍现在都已经可以克服,或至少将其危险性降至相对可以接受的程度,致使许多颅底肿瘤得以安全地切除,这大大地提高了颅底手术的疗效。现代神经影像检查可

以在术前提供病变范围及其与毗邻结构的三维解剖关系,特别是病变与动脉系统和脑干的相互关系,从而使术者在术前对病变进行精确、有效的评估。同样的,随着神经介入放射技术的发展,对颈静脉球体瘤这类血管丰富的病变进行术前血管栓塞成为可能,这使此类手术切除更快速、安全及精确。另外,颈内动脉球囊压迫试验的应用可以了解Willis环的代偿能力,从而预测术中牺牲颈内动脉或改道的可行性。术中实时神经监护,也明显降低了术中的风险。辅助切除的工具,如激光刀和超声震动吸引器等进一步降低了手术的致残率。

一、颅底外科的发展史

现代神经外科起源于20世纪初,当时由于受到照明和定位诊断的限制,手术开颅的范围很大,常为一侧颅骨的大部分被打开,而真正的病变范围可能很小。有时为了显露鞍区2~3cm大小的区域,需要同时显露额叶、颞叶和顶叶。由于颅底位置深在,解剖关系复杂,重要结构繁多,又涉及多科领域,长期以来一直令医生望而却步,甚至被视为“禁区”。随着手术显微镜的应用,光源照明问题得到了很好的解决,光线所能照到的区域是我们所能看到的区域。

颅底介于头颅与五官(眼、耳、鼻、喉和口腔)之间,其骨壁厚薄不一,有众多的孔、道、裂、管和缝,其内有许多神经血管通过。颅底病变包括肿瘤、外伤、炎症、血管和先天畸形。颅底外科是跨学科的专业,涉及神经外科、五官科、颌面外科、整形外科、头颈外科和肿瘤外科等。虽然20世纪初颅底外科已开展,但由于解剖复杂,重要神经血管较多,加之受各种条件和因素的限制(如脑脊液漏和颅内感染等),使手术效果受到影响,长期以来进展缓慢。在某些区域,如斜坡、海绵窦、颈静脉孔区和岩尖等仍被认为是手术禁区。20世纪70年代以后,由于显微神经解剖的发

展,现代影像诊断方法和介入神经放射的问世,神经麻醉和术中神经监测水平的提高,显微神经外科技术的普及和神经显微手术器械的更新,以及神经外科与耳鼻喉科、颌面外科、眼科、整形外科的密切合作,使颅底疾病的诊断和治疗取得了实质性进展;20世纪90年代以后,颅底外科已逐渐发展成为微侵袭神经外科的重要组成部分。近10年来,颅底手术的禁区被打破。颅底肿瘤手术的死亡率从 $>6\%$ (20世纪70年代前)下降到 $\leq 3\%$ (20世纪90年代),至现在的 $<2\%$;5年生存率、脑脊液漏发生率和术后感染也大幅度改善。颅底外科的迅速发展归因于:①显微神经外科技术的开展和广泛应用,包括显微镜以及显微神经外科器械的开发和应用,如高速微型磨钻等;②颅底显微解剖学的深入研究,促进了对现有手术入路的改良和新手术入路的开发和应用;③神经影像等技术的发展和广泛应用,如3D-CT、MRI、MRA、MRV和DSA等;④神经麻醉技术和神经功能监测方法的发展和进步;⑤各种颅底修补材料的研究和应用;⑥跨学科的研究,促进了多学科通力合作。

20世纪60年代,手术显微镜引入神经外科。显微镜良好的照明,使术野清晰度明显提高,术野清晰,病变组织和邻近结构同轴放大,加上配合使用双极电凝器、显微手术器械等,使手术精确度和准确性明显提高。显微神经外科手术的上述优越性,很快受到神经外科医生的器重。神经外科手术也因此由肉眼下手术、眼镜式放大镜下手术时代,步入显微神经外科时代。Yaşargil教授是显微神经外科的杰出代表,他对脑底池的显微解剖进行了深入研究。颅底显微外科从无到有,颅底手术入路从简单到复杂再到简单,从不成熟走向成熟。Krause、Rhoton、Dolenc、Sekhar、Al-Mefty、Day、Samii、Lang、Sen、Hakuba等颅底外科专家注重显微解剖和颅底显微外科手术入路的基础研究,详细阐述了极其复杂的颅底三维解剖关系,同时也设计出许多重要的颅底手术入路,并培养了大批优秀的显微颅底外科医生,这对颅底外科的建立和发展起到了积极的推动

作用。

我国的颅底显微外科起步较晚。虽然早已开展了颅底手术,但将颅底作为一个专门的领域加以系统的研究,却是近二十多年的事。近十年来国内少数大型神经外科中心相继成立了颅底外科病房,建立了颅底显微解剖室,并举办显微颅底外科培训班以及颅底外科学术年会等。这些均促进了我国颅底外科的快速发展,也促进了专业队伍的成熟与发展壮大。首都医科大学宣武医院神经外科于2004年成立颅底外科专业组,并建立了“Samii”颅底显微外科训练中心,于2004年11月开始定期招收颅底解剖班学员,现已成功举办9期,每期2个月。2007年4月16日又整合神经外科颅底组和耳鼻喉-头颈外科专业组,正式成立中国国际神经科学研究所(China-INI)颅底外科中心。新型神经内镜、接触性激光、超声振动吸引器、电磁刀等新技术的引入,使颅底显微外科技术日臻完善。

纵观颅底外科的发展历史,大致可分为以下三个阶段:

(1) 裸眼颅底外科 20世纪60年代以前,颅底手术在裸眼直视下进行,称之为“裸眼颅底外科(naked eye skull base surgery)”。这是颅底外科的起步阶段,其手术致残率和致死率均非常高,以Cushing、Dandy为代表,那时听神经瘤的手术病死率在 $4\% \sim 20\%$ 。

(2) 显微颅底外科 20世纪60年代以来,随着手术显微镜在神经外科的广泛应用,颅底外科逐渐进入了显微颅底外科(microscopic skull base surgery)时代,研制出了一系列适应不同手术需要的显微外科手术器械,形成了标准的显微手术操作技术。颅底肿瘤的手术效果得到明显改善,以听神经瘤手术为例,手术死亡率已经下降到 1% 左右。尽管如此,颅底显微外科手术仍然存在很大的风险,手术可能造成严重的神经功能障碍。术中难以避免脑牵拉,颅底骨质的充分磨除虽然可以带来一些帮助,但又造成了颅底重建的困难等。

(3) 微侵袭颅底外科 近十余年来,微侵袭

神经外科技术的出现和普及应用,推动了微侵袭颅底外科的发展,使颅底外科进入到影像辅助微侵袭颅底外科(image-assisted skull base surgery)时代。如术中CT、MRI、导航、神经内镜等技术的应用,在了解实时解剖的基础上进行手术操作,不仅提高了肿瘤的全切除率,而且降低了手术并发症的发生。目前,听神经瘤的全切除率超过了98%,而面神经的解剖保留率也超过了95%,术后I、II级面神经功能的保留率也达到了80%。

但是,我国颅底外科技术的发展呈现出相当的不均衡性(甚至在一定程度上超过了对疾病治疗本身的关注)。由此导致术后某些严重手术并发症的出现,这对术者和学科的发展均产生了负面影响。面对相对复杂的医疗环境,有序、稳妥和有效地开展颅底外科手术显得尤为重要。

二、颅底外科发展特点及其理念

1. 颅底外科的定义和范畴

(1) 起源于颅底骨性、膜性结构的疾病 如颅底骨纤维异常增生症、脊索瘤、骨巨细胞瘤、颅底脑膜瘤(嗅沟、蝶骨嵴、鞍结节、中颅底、岩-斜坡区、岩骨和斜坡、枕骨大孔区脑膜瘤)。

(2) 起源于脑神经、颅内病变向颅底侵袭的病变 如视神经胶质瘤、三叉神经痛和面肌痉挛/各种神经鞘瘤(听神经瘤、三叉神经鞘瘤)、垂体腺瘤、颅咽管瘤、鞍区生殖细胞瘤、错构瘤、颈静脉球瘤。

(3) 脑干及脑干旁病变 如脑干海绵状血管瘤、脑干胶质瘤,向脑干侵袭的第四脑室肿瘤(室管膜瘤和髓母细胞瘤)和表皮样囊肿。因为需要采用经颅底手术入路进行处理,因此归为

颅底外科的范畴。

(4) 颅底下区向颅底侵袭的病变 如鼻咽癌等。

2. 颅底外科的研究内容

颅底介于头颅与面和五官之间,颅底的管、裂、孔、缝是神经、血管进出颅底的通道,与颅外结构关系密切。为了诊治的需要,将颅底分为四区,即前颅底、中颅底、后颅底及中央颅底。颅底病变包括肿瘤、外伤、炎症、血管和先天畸形,主要是针对颅底肿瘤而言。凡是起源于脑底部的肿瘤有侵犯颅底倾向,或肿瘤起源于颅骨本身或恰在颅骨下面有侵犯副鼻窦、鼻咽腔及颞下窝者均属此范围。因此,这些病变可以来自神经、血管、脑膜及其他软组织间隙,亦有起源于颅外侵入颅内者。侵犯颅底的常见肿瘤包括良性肿瘤和恶性肿瘤(表1-1-1),不同的肿瘤在颅底部位有其自身的好发部位(表1-1-2)。颅底外科将多个学科的基本理论、基本知识和基本技术融为一体,这有利于颅底外科特别是颅底肿瘤外科的诊治规范化,有利于选择手术路径和制定标准的治疗方案。因此,颅底外科是跨学科的专业,它融合神经外科、头颈外科、颌面外科、神经眼科、肿瘤外科和整形外科于一体,形成了一整套诊断与治疗技术。

3. 颅底外科的发展理念

颅底手术的目的不单纯是切除肿瘤,而是在不加重损害脑、脑神经及重要血管的前提下,选择适当、简捷便利的手术入路,达到切除肿瘤和保全神经功能的目的。颅底解剖研究要符合颅底外科的实际需要,对头颅标本进行乳胶灌注,以利于解剖观察和测量,并且应遵循颅底手术入

表1-1-1 累及颅底的常见肿瘤

	颅外	颅内	原发性	先天性	转移性
良性肿瘤	乳头状瘤、唾液腺瘤、血管瘤、黏液囊肿、胆脂瘤、血管纤维瘤	垂体腺瘤、脑膜瘤、动脉瘤、神经鞘瘤、AVM、颅咽管瘤	骨纤维发育不良、成骨细胞瘤、脊索瘤、软骨瘤、骨瘤	表皮样囊肿、皮样囊肿、畸胎瘤	—
恶性癌肿瘤	鳞状上皮癌、恶性网状细胞增多症、唾液腺癌、白血病、横纹肌内瘤、淋巴瘤	视神经胶质瘤、嗅神经母细胞瘤、恶性脑膜瘤、恶性神经鞘膜瘤	骨软骨肉瘤、成骨细胞骨肉瘤症、多发性骨髓瘤、嗜酸性肉芽肿		肺癌、乳腺、肝癌、胃癌等

表1-1-2 颅底部位常见的病变

部位	常见病变	
	硬膜内	硬膜外
前颅窝底		
中央	脑膜瘤、脑膨出	鼻咽/鼻旁癌、鼻腔神经胶质瘤
外侧	脑膜瘤	纤维结构不良、颅眶沟通瘤
中颅窝底		
中央	垂体腺瘤、脑膜瘤、颅咽管瘤	蝶骨癌、黏液囊肿
旁中央	脑膜瘤、神经鞘瘤、动脉瘤、海绵窦血管瘤、硬膜动静脉畸形	脊索瘤、侵袭性囊腺癌
外侧	脑膜瘤、神经鞘瘤	血管纤维瘤、囊腺癌
后颅窝底		
岩-斜区	脑膜瘤、神经鞘瘤、表皮样囊肿、基底动脉瘤	胆固醇肉芽肿、胆脂瘤
枕大孔区	脑膜瘤、神经鞘瘤、椎-基底动脉瘤	脊索瘤、颅底凹陷
桥小脑角区	神经鞘瘤、脑膜瘤、皮样囊肿、脂肪瘤、硬膜动静脉畸形	
颈静脉孔区	神经鞘瘤、脑膜瘤	副神经节瘤

路的几个原则：遵循微创外科的理念设计颅底手术入路，路径要短、创伤要小，并避开重要结构；尽可能利用“颅底自然通道”，如颅底的脑池和脑裂、颅底骨、潜在的间隙和可牵开的肌肉腔隙；采用磨除颅底骨质的方法，来达到减少对脑组织的牵拉；避免损伤神经血管蒂；注重外观和美容的需要，便于颅底重建等。在此基础上设计或改良出能充分切除颅底病变而又不损伤神经和血管的入路，并注意对解剖结构进行量化、个体化研究。早期诊断、微侵袭、重要结构的准确定位和保护是颅底外科研究的基本方向。

4. 颅底外科的发展特点

颅底聚集了许多重要的血管、神经，解剖结构复杂。因此，在20世纪初颅底外科进展缓慢。20世纪70年代以来，特别是近30年来，颅底外科发展迅速。影像诊断技术和显微神经外科技术的不断发展，使颅底病变的诊断、治疗有了很大的进步。过去难以发现的疾病得以及时发现和诊断，既往无法治疗的病症有了很好的治疗方法并得已治愈，手术禁区也不断被突破。这主要是因为：①微侵袭神经外科技术的广泛应用，包括颅底锁孔技术、神经内镜技术、神经导航技术和神经介入放射技术等；②先进设备的研发与应用，

如手术显微镜、显微外科器械等的应用，高速微型磨钻、超声震动吸引器(CUSA)、激光及电磁刀等，使颅底手术更加简捷和迅速；③神经影像学的发展，如CT、CTA、MRI、fMRI、DSA的广泛应用，推动了包括脑干肿瘤在内的颅底外科的迅速发展；④颅底显微解剖的研究，改良和改进了各种不同的颅底手术入路；⑤相关学科的紧密合作，使颅底外科从单一的神外科领域跨入多学科、多专业相互配合和协作的交叉学科领域，从而提高了颅底疾病的诊断和治疗水平；⑥术中神经监测技术的开展，如脑干诱发电位等神经生理监护以及先进激光的使用，使术中做到既能全切除肿瘤，又能有效地保护神经功能。

对颅底外科医生而言，扎实的颅底显微解剖和手术入路的研究是开创新手术和新技术的基础。随着微创理念的深入，颅底手术入路在不断改进。原先一些难度高、创伤大、并发症多、耗时长入路逐渐被废弃，另一些创伤小而实用的入路被保留并不断加以改良。颅底显微外科的发展，具有以下特点：①颅底外科传统术式的改良和新手术入路的研发，更注重术野的显露，有利于肿瘤的全切和重要结构与功能的保护。②颅底手术正逐渐向微创化方向发展，一方面通过磨除

颅底骨质,扩大手术野,缩短手术操作距离;另一方面采用颅底锁孔入路处理颅底疾病,减少手术创伤,提高术后的生存质量。③新技术在颅底外科领域的广泛应用,如神经导航技术和神经内镜技术等,使颅底外科的整体水平明显提高。近年来,宣武医院颅底外科研究中心通过对颅底显微解剖的深入研究,改良了许多颅底手术入路。如对枕下乙状窦后-经内听道上入路和颞下-经岩骨峭入路的解剖学研究,在准确的解剖学资料和详尽形态描述的基础上,采用这两种入路替代原有的乙状窦前入路和幕上下联合入路处理岩斜区肿瘤,已取得了满意的疗效;采用额外侧入路或眶-额或眶-翼点入路替代原有的扩大前颅底入路和眶颧-额颞入路处理中颅底、海绵窦区复杂性病变,这种改良后的入路明显缩短了手术操作距离,在对深部病变的观察角度扩大的基础上,减少了手术创伤,从而降低了颅底病变的手术难度和风险。

三、颅底分区

颅底分为内面和外面。内面凹凸不平,可分为前、中、后三个颅窝;外面没有明显的自然标志与内面三个颅窝的分界相对应。在颅底下面沿眶下裂和岩枕裂各作一延长线,向内交于鼻咽顶,向外分别指向颧骨和乳突后缘,两者之间的三角形区域称为侧颅底。Kumar 等以两侧翼突内侧板作一直线与枕骨大孔相切,并将该二线向前延伸,将颅底分为一个中线区和两个侧区,向前该二线与眼眶内侧壁相一致。从颅底内面观,此二线将前、中、后颅窝均分为中线区和外侧区。在颅底的外面再从翼突内侧板到上颌关节窝作一连线,位于该线之前外侧为颞下区,该线后内侧为翼腭窝。中央区包括蝶骨体、斜坡和上部颈椎,而侧区包括蝶骨大翼的一部分、颞骨下面和后颅窝。颅底内面大致可被分为10个区域,如图1-1-1、1-1-2、1-1-3所示。颅底分区如下:

1. 前颅窝底分区

前颅底分为以下二区:①前颅底中央区:包括嗅神经、蝶骨平台、筛窦;②前颅底外侧区:主

要是指眶部。

2. 中颅窝底分区

中颅窝底分为三区:①中央区:蝶鞍、蝶窦;②中央旁区;海绵窦;③外侧区:蝶骨翼、

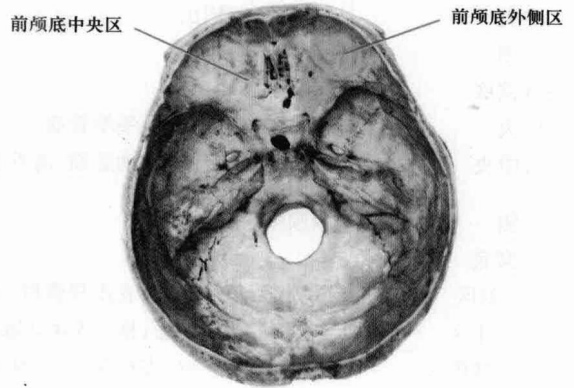


图1-1-1 前颅底分区示意图

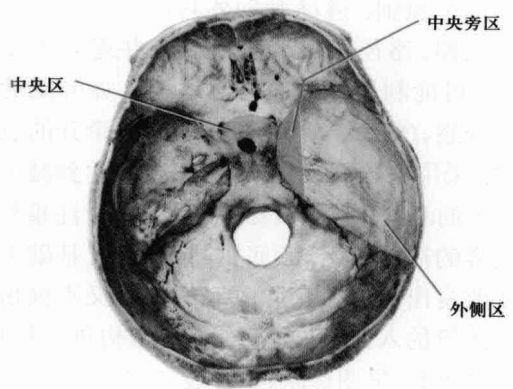


图1-1-2 中颅底分区示意图

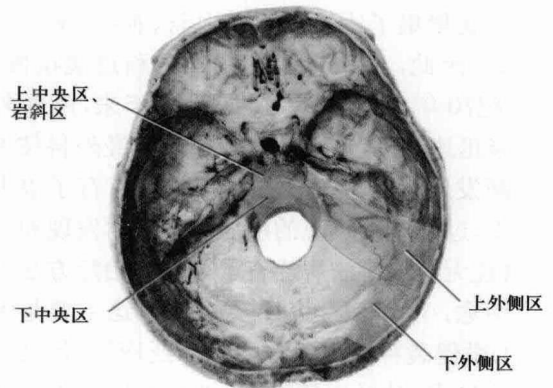


图1-1-3 后颅底分区示意图

颈下窝。

3. 后颅窝底分区

后颅窝底分为四区：①上中央区、岩斜区：上2/3斜坡、岩骨尖；②下中央区：枕大孔、下1/3斜坡；③上外侧区：桥小脑角、小脑幕-乙状窦区；④下外侧区：颈静脉孔。

四、颅底病变的诊断

术前确定病变与颈内动脉的关系、术中定位颈内动脉均十分重要。侵犯颅底的肿瘤表现甚为隐蔽，一些良性肿瘤生长缓慢，直到影响脑神经或其毗邻结构时才出现相应的临床症状。颅底病变多缺乏典型的病史。常见的主诉有头痛、面部麻木和疼痛、颈痛、眩晕、耳鸣和听力下降、声音嘶哑和吞咽障碍、视物模糊和视力下降、复视、嗅觉和味觉改变、行走不稳、面肌无力及尿崩等。许多病人忽视已有症状或对症状叙述不清，或医生未引起注意，因而得不到及时的诊断和治疗。检查者须有次序地进行详细的神经系统检查，发现可疑点应请专科医生协助会诊，必要时进行神经影像学检查，以便及时获得早期诊断。

神经影像学检查能及时做出定位诊断及部分定性诊断，并且能提供可靠的术前评估。CT和MRI检查是达到这一目的的主要手段。尤其是MRI能显示出肿瘤在颅底的范围及其与颈内动脉、基底动脉、脑干和脑神经之间的密切关系。CT和MRI检查的目的是为了发现病变，明确病变的部位和累及的范围，以及与周围结构，如脑干、内听道、颈静脉孔、海绵窦、前后床突、鞍结节等的关系。MRI具有无创伤性、分辨率高、无颅骨伪影、三维成像等优点；CT可检查骨性病变和明确病变是否侵袭颅底骨质，在判断是否有钙化方面优于MRI，而MRI在显示颅底肿瘤与软组织（包括脑干、脑神经、颈内动脉、海绵窦等）的关系方面优于CT。特别是排除动脉瘤更为重要，必要时可加做MRA、MRV、脂肪抑止像和质子像等，以提高定性诊断的准确率。神经电生理检查，包括诱发电位（视觉、听觉和体感诱发电位）、电测听、前庭功能等检查，能提示神经功能是否受累及受累程

度，特别是术中神经功能监测，对术中保护脑干功能有重要的意义。

五、颅底外科手术的一般原则

颅底外科是跨神经外科、耳鼻咽喉-头颈外科和口腔颌面外科、整形外科的交叉学科，随着神经影像和神经麻醉技术的进步，近几年来发展迅速。然而颅底病变位置深在，解剖关系复杂，毗邻重要的脑神经与颅底血管，又与眶、鼻和副鼻窦等邻近器官关系密切，术中常涉及多器官的处理与保护，手术难度很大。因此，颅底外科手术要遵循颅底手术入路的原则，在此基础上设计出既能充分显露，而又能有效地切除病变的颅底手术入路，并且要注意量化和个体化设计。

实施颅底显微手术前，需优先明确以下几个主要问题：①术前正确估计肿瘤的大小、性质、侵袭方向。②对神经影像提示肿瘤周围的改变有正确认识，如要辨认清楚肿瘤的边界、肿瘤与周围组织粘连程度。③皮瓣和骨瓣的设计原则。选择手术入路时，应选择距离病灶近、避开重要结构和功能区、能获得最佳视野的手术入路，同时还要考虑到皮瓣的血液供应和美容问题，幕上开颅多采用基底朝向供血动脉方向的弧形切口或问号形切口，皮瓣基底宽度不应小于5cm，皮瓣基底与高径的比例最好应超过1:1.25，切勿采用呈倒烧瓶状皮瓣，以防术后皮瓣边缘缺血坏死。幕下多采用弧形、直线或拐杖形切口。各部位的开颅方法略有不同，如颞部手术多采用瓣前翻、肌骨瓣翻向颞侧，而硬脑膜翻向中线。而额部切口常为皮瓣、肌瓣、骨瓣一同翻向额下方。④术前要准确评估肿瘤的切除程度，术中对肿瘤边界的标志要有正确的辨认，避免过度切除，并制定预防损伤周围正常组织的措施。对这些问题的回答将明显增加肿瘤全切率，从而减少术中的副损伤，提高手术疗效。

颅底外科手术应遵循以下原则。

1. 完善的术前计划

在处理颅底病变前，必须了解与病变和毗邻结构的解剖关系，包括相关的颅骨解剖、病变