

神经外科 麻醉实践

主编

李恒林 王大柱



人民卫生出版社

神经外科

麻醉实践

主编 李恒林 王大柱



人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

神经外科麻醉实践/李恒林等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2004. 5

ISBN 7-117-06087-5

I. 神… II. 李… III. 神经外科手术-麻醉学
IV. R651

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 028314 号

神经外科麻醉实践

主 编: 李恒林 王大柱

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 49.5

字 数: 1170 千字

版 次: 2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-06087-5/R·6088

定 价: 86.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究
(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)



编写人员

(以姓氏笔画为序)

丁学琴	中国医科大学附属第一医院	教 授
马温良	天津市脑系科中心医院（环湖医院）	主任医师
王大柱	天津市脑系科中心医院（环湖医院）	教 授
王克杰	首都医科大学北京宣武医院	教 授
亢建民	天津市脑系科中心医院（环湖医院）	副主任医师
王国林	天津医科大学总医院	教 授
王姗娟	上海第二医科大学附属仁济医院	教 授
王俊科	中国医科大学第一附属医院	教 授
尹绍雅	天津市脑系科中心医院（环湖医院）	副主任医师
王瑞祥	上海第二医科大学附属仁济医院	教 授
王静捷	中国医学科学院 协和医院	医 师
田玉科	华中科技大学同济医学院附属同济医院	教 授
许 幸	北京大学第一医院	主任医师
叶铁虎	中国医学科学院 协和医院	教 授
孙大金	上海第二医科大学附属仁济医院	教 授
朱士广	天津医科大学总医院	副主任医师
庄心良	上海市第一人民医院	教 授
李士通	上海市第一人民医院	教 授
李仲廉	天津市第一人民医院	主任医师
李恒林	天津市脑系科中心医院（环湖医院）	主任医师
李树人	首都医科大学附属北京友谊医院	教 授
李会清	天津市脑系科中心医院（环湖医院）	护 师
余守章	广州市第一人民医院	主任医师
李锦成	天津医科大学附属肿瘤医院	主 任
杜洪印	天津市第一中心医院	副主任医师
杨拔贤	北京大学人民医院	教 授
陈明兵	华中科技大学同济医学院附属同济医院	医学硕士
罗兰兰	天津市脑系科中心医院（环湖医院）	副主任医师
陈 宁	武警医学院附属医院	教 授



张银中	中国医学科学院 北京协和医院	医师 (博士)
孟庆云	河北医科大学第三医院	教 授
杨锡馨	福建医科大学附属第一医院	教 授
金熊元	上海第二医科大学附属新华医院	教 授
姚 兰	北京大学人民医院	医学硕士
姚尚龙	华中科技大学同济医学院附属协和医院	教 授
杭燕南	上海第二医科大学附属仁济医院	教 授
张 彦	天津市脑系科中心医院 (环湖医院)	医 师
张 勉	天津市脑系科中心医院 (环湖医院)	副主任医师
张 彤	天津市脑系科中心医院 (环湖医院)	主治医师
类维富	山东大学附属齐鲁医院	教 授
袁世莢	华中科技大学同济医学院附属协和医院	教 授
崔世民	天津市脑系科中心医院 (环湖医院)	主任医师
崔健君	中国医科大学附属第二医院	教 授
高鹏志	石家庄市第一医院	副主任医师
梁 禹	天津市脑系科中心医院 (环湖医院)	副主任医师
曾邦雄	华中科技大学同济医学院附属协和医院	教 授
郭建荣	中国医科大学附属第二医院	副主任医师
焦德让	天津市脑系科中心医院 (环湖医院)	教 授
黄宇光	中国医学科学院北京协和医院	教 授
谢丙娣	天津医科大学总医院	主任医师
储荣仁	天津市胸科医院	副主任医师
鲁会卿	武警医学院附属医院	主治医师
董源洪	广州市第一人民医院	副教授



序 1

《神经外科麻醉实践》是天津市脑系科中心医院（环湖医院）、天津市神经外科研究所近几年来编写的学术专著之一。鼓励和支持中青年医务工作者著书立说，是环湖医院的光荣传统。只有在不断总结医疗实践中的经验和教训，继续勇于在再实践的过程中进一步提高理论，才能不断创新，促进新一代医务工作者脱颖而出，使医院总体学术水平与人员素质向更高的程度上不断提高，更好地让医学服务于人类。

医学是应用科学，实践是检验科学的唯一标准。在信息社会的今天，科学的进步日新月异，只有迅速获取世界各国新的实践经验与理论，结合我国实际情况在实践中探索更有效预防和救治疾病的理论与方法，是医务工作者的神圣职责。

近几年随着神经外科的飞速发展，神经外科麻醉也在突飞猛进，这种改变已达到了令人惊异的程度。1985年5月3日中央卫生部颁布卫医字（89）第12号文件，宣布“麻醉科为一级临床科室”，使麻醉科的任务和范围由原来的手术室扩大到门诊和病房，事实证明中央决策的正确性。麻醉科的工作范畴由原来只限于临床麻醉、心肺复苏、重症监测等，如今随着信息社会的到来，临床引进大量新的麻醉技术，例如缺氧预处理、脑保护、脑血流监测、神经功能监测、脑代谢监测和亚低温麻醉应用研究应用于神经外科病人等，不仅扩大了神经外科手术领域，降低了术后病人的致死率和致残率。麻醉医疗任务还扩大到疼痛（甚至疾病）的治疗，出色的麻醉医师不仅应具备专业的特殊技艺，他们可以应用本专业的独特技艺参与治疗癫痫大发作、心肺疾病治疗、治疗破伤风、严重顽固性呃逆、帮助癌症患者改善生活质量、甚至戒毒等。因此，总结神经外科麻醉实践，提出新理论、新观点以及在专业技术的实践中不仅务必确保围术期病人的安全，对于今后神经外科麻醉学实践的普及、发展与提高非常必要。

神经外科病人多数病情危重、合并症多、手术复杂，麻醉医师不仅对神经外科病人围术期的安全负有重大责任，麻醉技术也要求为外科医师创造条件更方便他们手术操作的需要。因此，医务工作者尤其麻醉医师应该“以病人为中心”，做好本职工作。诺贝尔物理学奖得主说过“科学这把钥匙既可开启天堂的大门，也可以开启地狱的大门”。即然神经外科病人有许多垂危者，对麻醉医师的要求更高，神经外科和麻醉科医师就是掌握这把“科学钥匙的人”。也正因为如此，麻醉科医师更应该自觉给予病人最需要的人性温暖，代表党对大多数人民最高利益的关怀，以自己高尚的人文品格和高深的医术造诣，为“病人的生命之船护航”。正如周国平先生说过：“医疗权利关系到每一个人的生死安危，医疗权利实质上就是生存权利”。所以本书总结神经外科麻醉实践，不断挑战自我、完善和自律自己，救病人于“水火”之中，使病人获得新生，生命过得更精彩。我们医务工作者如果能够这样自律，医院就会变成充满爱的地方。

《神经外科麻醉实践》一书的出版凝聚着全国数十位专家智慧与临床实践的结晶；凝



聚着医院领导和各方面有关人员的大力支持；也总结了麻醉科、手术室全体人员多年的实践经验与付出的劳动心血。本书不仅总结神经外科临床麻醉实践，还对许多神经学和神经麻醉学基础理论、新的监测技术进行了有益的探讨。例如对神经心理学及其评估、意识障碍和昏迷、神经综合征和技能障碍及其麻醉要点、免疫机能与麻醉药、神经递质与颅脑手术麻醉、神经肌肉疾病的麻醉、电惊厥疗法与麻醉神经微创放射介入治疗、神经影像技术、神经痛症治疗、缺血脑组织的修复、脑死亡、植物生存与器官捐献等诸多问题进行探讨和分析。笔者认为这是一本神经外科麻醉医师和麻醉专业及相关科室人员实用性较强实践与理论参考书。

本书承蒙中国工程院资深院士张金哲、中国医学科学院 北京协和医院赵俊教授等写序，在此深表谢意！

天津市脑系科中心医院
(环湖医院) 院长
天津医科大学总医院院长

2004



序 2

神经外科麻醉学是临床麻醉专业中比较复杂的专科麻醉之一，有其麻醉实践和许多理论问题与特点，例如严重颅脑以及脊髓创伤、病人昏迷、颅内压增高，出血多、病情重、合并症多，手术复杂而且时间长等，麻醉危险性的评估、监测以及呼吸管理等方面有许多棘手的问题，需要有丰富的实践经验和理论；由李恒林、王大柱主编的《神经外科麻醉实践》一书的出版，是在该院以及全国许多专家大量临床实践的基础上总结出来的结晶，必将对从事临床麻醉的工作者增加了一部非常有益的参考书，对于相关学科也有借鉴的价值。本书内容中还涉及到癫痫发作、癫痫与麻醉、癫痫与相关学科的关系、惊厥的电治疗与麻醉、神经肌肉疾病与麻醉、神经综合征与机能障碍、神经心理学及其评定等内容；此外，还包括现代麻醉科、神经外科手术室环境、安全、设备与人员教育、神经反射介入治疗的麻醉以及其他影像学等方面麻醉科面临的新问题等。

近年来随着人民生活水平的提高，社会的发展，交通的发达，人口结构的改变等，心脑血管疾病、严重颅脑与脊髓创伤，已经成为危害与威胁人类健康的多发病和常见病，是人们致死、致残的重要因素之一，脑外科麻醉实践与理论的提高亟待加强。本书在天津脑系科中心麻醉科全体人员多年来努力实践的基础上，得到全国 40 余位专家的大力支持，这些专家大多理论造诣颇深、临床麻醉包括神经外科麻醉实践经验丰富，因此《神经外科麻醉实践》一书的出版，在某种意义上可以反映我国神经外科麻醉实践的水平。

天津医科大学总医院、天津市脑系科中心医院（环湖医院）、天津市神经外科研究所是华北地区、乃至全国是重点的神经外科基地之一，尽管建院时间不算太长，但是经过扩建以后的手术室堪称一流，装有空气生物净化系统，具有高效超滤层流功能，设有电视录像及各种通讯报警系统，现有手术台数目足够满足每月 300 例以上的手术麻醉，并且创建了 ICU、血管内介入治疗麻醉、立体定位脑外科手术麻醉、准激光治疗中心和世界一流水平的亚低温脑保护研究中心；麻醉科参加重症监测、心肺脑复苏等，麻醉医师的水平逐渐发生了质的变化，已经拥有好几名硕士研究生，短短的十余年已经安全实施 23 000 例以上重大、复杂的神经外科手术麻醉，他们就在这个大量临床实践的基础上，同时开展和引进了不少现代化水平的麻醉方法，在理论的指导下，通过充分实践-提高-再实践-再提高的过程，经过大约两年的努力，总结和撰写了《神经外科麻醉实践》一书，旨在为麻醉学增加一本新的专业麻醉参考书之外，可能更有助于“互相切磋技艺，提高实践能力”，为更进一步提高理论和确保安全麻醉，创新麻醉技艺，交流实践经验，为提高麻醉人员素质及技术水平，进一步增强科研意识，在信息社会 and 科技进步有利的形势下，再创辉煌！

中国医学科学院

北京协和医院麻醉学教授

中国协和医科大学

赵俊

2004



序 3

麻醉是保证病人在诊疗中生命安全和免除痛苦的必要措施。卫生部(89)第12号文件颁布确定麻醉科为二级临床学科以来,全国麻醉学科逐渐转变成为拥有临床麻醉、重症监测、心肺脑复苏、疼痛(及疾病)治疗等名副其实的临床学科。麻醉医师逐渐走出手术室,参加门诊、开设病房,发展得十分迅速。脑血管病是危害人类生命与健康的常见病和多发病。具有发病率高、致残率高和死亡率高的特点,是中老年人致死和致残的主要疾病,成为人类死亡的主要原因之一。脑是生命中枢,手术危险性大,操作又多在头部(麻醉管理的重要部位),麻醉有特殊困难。解放前我国颅脑手术全部只能用局麻进行,病人苦不堪言,手术成功率也很低。现代神经外科迅速发展,外科以外的神经疾病治疗也层出不穷,对麻醉的要求与日俱增,“神经科麻醉”也发展成为有特点的专门技术。

本书由天津医科大学总医院、天津脑系科中心(环湖)医院院长只达石教授主审。麻醉科李恒林主任以及顾问王大柱教授主编。根据他们多年临床实践与教学工作经验,深感有一本系统、全面的大型神经科麻醉学专著的必要,以供专业工作深入的参考。

环湖医院是1988年国家筹建的以神经外科为特色的天津市脑系科中心(环湖)医院,开设床位520张,神经内、外科占全院总数的71%,每年收治患者8000余人,大中型神经外科手术2000余例。短短的十余年,该院目前不仅拥有临床、医技科室和相关研究室32个,尤其是神经外科研究所、血管内介入治疗中心、颅脑损伤抢救中心、立体定位放射治疗中心、准激光治疗中心和世界一流水平的亚低温脑保护研究室以及微侵袭手术中心等,是一所设施先进、专科齐全、技术力量雄厚的综合性三级甲等医院。

环湖医院麻醉科、手术室经过改扩建以后,设有手术台11张,建院至今约实施神经外科手术23000余例,并且创建了ICU病房,同时拥有许多先进设备。手术室安装有空气生物净化系统,具有高效超滤层流功能,设有电视录像及各种通讯与报警系统。总之,现代化的麻醉科、手术室保证了神经外科手术的顺利进行。本书主编根据自家丰富的临床实践与教学经验,参考了大量国内外文献,又特聘请了京、津、沪、广、鲁、沈、贵、闽等地40余位神经外科麻醉专业和神经外科、神经影像学、神经精神病学等方面具有丰富临床实践的专家教授参加编写。一方面借以反映我国现代神经科麻醉的水平,另一方面也为我国麻醉书籍中增加一部有广泛背景的神内科方面的专著。

全书共44章,分为神经科麻醉学的基础理论与基本问题、神经科择期手术麻醉和急诊手术麻醉及其他与神经科诊治相关的问题等三个部分,内容非常完整实用。从神经化学性递质、颅脑创伤、疾病与兴奋性毒性;麻醉与脑血流、脑代谢;脑脊液循环、脑水肿和ICP;脊髓生理和组织功能以及各项监测技术等基础理论与基本问题,到各类脑血管病、脊髓疾病的择期和急诊手术麻醉与救治等实际操作,做了比较详尽的叙述与展示。

本书反映了现代神经科麻醉学的进展,特别是中枢氨基酸递质与颅脑手术麻醉;颅内



动脉瘤和动静脉畸形的手术麻醉、颈动脉疾病的手术麻醉、幕上肿瘤以及危及生命的复杂性后颅凹、颅底和脑干手术麻醉；脊柱和脊髓（包括急性颈髓损伤）的治疗与手术麻醉；脑血管病的影像学表现与血管栓塞治疗、神经放射介入治疗麻醉；立体定向外科和疼痛治疗、神经科常见痛症的治疗；癫痫发作、癫痫病与麻醉；围术期病人的重症监护；惊厥的电治疗与麻醉等，延伸甚广，既专又深。相对于现代脑外科的新进展，麻醉工作者面临着应该如何做好麻醉前后准备及围术期处理，如何选择麻醉和围术期如何管理、监测等一系列棘手问题。本书的出版必然对实际工作者的提高有肯定的帮助，从而提高神经科麻醉质量和保证麻醉安全。

中国工程院资深院士
首都医科大学教授、博士生导师
北京儿童医院外科特级专家

2004



前言

随着社会的发展,人口构成的改变、人民生活水平的提高和交通的发达等诸多因素,神经科疾病特别是脑血管疾病、脑瘤和颅脑以及脊髓损伤等成为危害人类生命与健康的多发病和常见病,也是人类致死、致残的主要原因之一。但是近年来神经科的发展极其迅速,尤其是计算机的介入,CT、MRI、DSA 以及正电子发射计算机断层扫描 (positron emission computed tomography, PET) 等当今最先进的医学影像技术的问世,提高了神经科医师对疾病的定位与定性诊断水平。介入神经放射技术的发展为脑血管疾病的治疗开辟了新途径。神经科的发展促进了麻醉学科的进步,麻醉学科的进步又保证了神经外科手术的成功并保证了患者的生命安全。

尤其是卫生部(89)第12号文件宣布麻醉科为一级学科以来,麻醉科的发展进入了一个新时期,不仅临床麻醉迅速提高,而且重症监测、急救复苏、疼痛(和疾病)治疗以及实验室的研究工作也随着麻醉人员构成的变化与仪器设备的逐步完善而得到了迅猛发展。也就是在这种历史背景下,国家为了解决广大人民就医方便,于1988年筹建了以神经科为重点的综合性三级甲等医院——天津市脑系科中心(环湖)医院。医院开设床位520张,神经科占全院总数的71%,并且实行二级分科,下设脑血管病、颅脑损伤、垂体瘤、小儿神经外科、脑膜瘤、立体定向、脑血管病等8个专业。全面开展包括显微神经外科、颅脑以及脊髓肿瘤等数十种疾病的手术治疗,特别是近年来神经介入放射治疗的开展,拓宽了脑血管病的神经科治疗的范畴。医院在世界著名神经外科专家、教授、名誉院长王忠诚院士的关怀、指导,以及院长只达石教授的领导下,短短的十余年医院不仅拥有临床、医技和相关研究室32个,其中神经外科研究所、血管内介入治疗中心、颅脑损伤抢救中心、准激光治疗中心以及世界一流水平的亚低温研究室和微侵袭手术中心等,是一所设备齐全,技术力量雄厚的脑系科中心和我市高等院校教学基地之一。1996年神经外科被市科委确定为天津市重点学科。2000年医院又对麻醉科和手术室进行了改扩建成为名副其实的现代麻醉科、手术室。13年来全院实施大中型手术约3万余例,其中神经外科手术约23000余例,积累了丰富的手术麻醉经验。一方面为了总结经验,一年多来经过周密筹备和磋商,并在多方的协助下决定主编一本《神经外科麻醉实践》,本书除了神经外科之外,还包括精神病的电惊厥治疗、神经肌肉疾病、神经综合征和机能障碍、神经心理学及其评定以及癫痫病等内容;我们在天津市专家、教授撰写的神经化学性递质、颅脑创伤、疾病与神经兴奋性毒性、脑血管病的影像学表现与血管栓塞治疗、颅脑动脉瘤和动静脉畸形的手术麻醉、后颅窝手术麻醉、神经放射介入治疗麻醉和神经科常见的痛症治疗等章节的基础上,另一方面为了集思广益、博采众长,交流经验,又特聘请了京、沪、广、冀、鲁、沈、贵、闽等全国知名专家、教授30余位,根据他们各自专长,分别撰写了脑血流和脑代谢、脑脊液循环、脑水肿和颅内压、神经外科围术期液体疗法、神经内分



泌、神经科监测技术、神经外科麻醉药理学、颈动脉疾病的外科治疗、幕上肿瘤和颅底与脑干手术的麻醉、脊柱与脊髓手术的麻醉、立体定向技术和除痛、脑血管意外与麻醉、ICU、脑组织的修复、中枢神经系统衰老、脑死亡、植物生存和放弃治疗等许多问题进行了广泛的交流。

本书分三个部分，共四十四章，从撰稿人的组成以及全书内容方面来看，如果说用“集思广益、博采众长、延伸甚广、既专又深”这十六个字来概括的话，可以说基本反映了我国近年来神经科治疗、手术、麻醉的发展概况，无疑给麻醉学科增添了一本反映我国有广泛背景的神经科参考书，希望对从事外科手术麻醉以及神经科的各级医师有所裨益。当然由于医院建院时间短，经验仍嫌不足，博采众长的同时，必然在文章内容方面难免会有一些纰漏、重复和其他一些欠缺，请读者批评指正。

本书的出版得到各位专家、教授（主任）的热忱协助。特别是承蒙资深院士张金哲教授写序，他早年从事神经外科工作，又是小儿外科、小儿麻醉的创始人之一，张教授已经从医 50 余年，他的敬业精神值得我们学习，在此表示深深的谢意！

李恒林

王大柱

2004 年于天津



目 录

第一篇 神经外科麻醉的基础理论与基本问题

李恒林

第一章 神经外科麻醉历史	3
一、史前时期	3
二、巴比伦和古埃及时期	4
三、古希腊和罗马时期	4
四、中世纪时期	5
五、文艺复兴时期	5
六、19 世纪	5
七、20 世纪	6
八、当代神经麻醉学	6

姚尚龙

第二章 脑血流和脑代谢	8
一、脑血流和脑代谢的决定因素	8
二、脑血流的调节及体温对脑血流和脑代谢的影响	9
三、麻醉状态下对脑血流、脑代谢和颅内压的影响	11
四、脑血流和脑代谢的监测	13

金熊元

第三章 脑脊液循环、脑水肿和颅内压	17
一、脑脊液循环	17
二、脑水肿	21
三、颅内压	27

崔健君
郭建荣

第四章 神经外科围术期液体疗法	32
一、体液的生理基础	32
二、体液的渗透平衡及其生理	34
三、常见水和电解质及酸碱平衡失调	37
四、围术期各种液体的选择与应用	43
五、神经外科的液体疗法	46
六、液体疗法的监护	50
七、特殊病例的液体疗法	52



八、要点小结	54
--------------	----

田玉科
陈明兵

第五章 神经内分泌	56
一、神经内分泌的生理功能	56
二、神经内分泌的生理、解剖及其调控	57
三、神经内分泌疾病	61
四、神经内分泌轴及其疾病	68
五、神经调节肽与脑、肠、胰腺的关系	72
六、松果体及室旁器官的神经内分泌作用	73
七、麻醉、手术应激对神经内分泌的影响	74

梁 禹
张 彦

第六章 脑电图监测与麻醉	79
一、脑电图发展概要及脑电生理简介	79
二、正常脑电图	80
三、脑电分析方法	80
四、生理因素对脑电图图形的影响	83
五、全麻药的脑电图效应	84
六、围术期应用	85

张 彦
李恒林

第七章 诱发电位	90
一、诱发电位机制与分类	90
二、诱发电位改变与相关因素	95
三、诱发电位的临床应用	102
四、诱发电位与麻醉	110

袁世荧
曾邦雄

第八章 监测技术：脑功能和呼气末 CO ₂ 监测	118
一、脑电图监测	118
二、诱发电位监测	120
三、脑血流监测	123
四、脑氧饱和度监测	125
五、颅内压监测	126
六、呼气末 CO ₂ 监测	127

王大柱
李恒林
张 彦

第九章 外源性、内源性 NO 及各种信使与麻醉	133
一、NO 的生理与病理生理作用	133
二、以 NO 为主的信使及其他各种信使的作用	136
三、NO 与脑损伤时的神经元凋亡	138
四、NO 的临床应用概况	140
五、中枢 NO 与麻醉作用	144



张 勉
罗兰兰

第十章 神经心理学及其评定方法	147
一、神经心理（行为）学的兴起及发展	147
二、基本心理能力、心理测量与心理测验	149
三、神经心理学评定	151
四、主要神经心理测验方法	152
五、对神经心理测验的评价及其在神经麻醉学的意义	154

马温良
李恒林

第十一章 清醒、意识障碍和昏迷	156
一、意识障碍和昏迷的临床分类	156
二、类昏迷状态	158
三、意识障碍的病理生理学	159
四、意识功能紊乱的临床表现和检查	163
五、意识障碍和昏迷的病因	169
六、意识障碍和昏迷的评估	177

谢丙娣
李恒林

第十二章 神经化学递质	182
一、突触与神经递质体系	182
二、突触传递过程原理	184
三、神经递质的种类	187
四、少见的神经调节因子	195

李恒林
王大柱

第十三章 神经氨基酸类递质与颅脑手术麻醉	200
一、氨基酸类中枢神经递质	200
二、中枢氨基酸类神经递质的结构特征及其与麻醉的关系	201
三、中枢 GABA 对麻醉药作用的调控	202
四、中枢 GABA 在颅脑创伤后的作用机制	203
五、改变兴奋性氨基酸序列的意义	205
六、兴奋性毒性：钙离子、自由基和一氧化氮	206
七、改变兴奋性毒性用于临床治疗	208

储荣仁
李恒林

第十四章 脊髓的组织结构及生理功能	210
一、脊髓的功能组织结构	210
二、灰质与白质	210
三、上行感觉传导通路	211
四、高位脊髓的下行传导通路	212
五、脊髓反射与脊髓血供	212
六、脊髓的氧分压和代谢	214
七、脊髓局部血流的调节	214
八、脊髓对血压的反应	215



九、脊髓对组织缺氧的反应	216
十、脊髓对 PaCO_2 变化的反应	216
十一、脊髓对其自身血管自主刺激的反应	217
十二、脊髓对局部代谢刺激的反应	217
十三、对脊髓创伤的反应	217
十四、麻醉剂等药物对脊髓的影响	218

崔世民

第十五章 脑血管病的影像学表现与血管内栓塞治疗	222
一、动脉瘤影像学表现与血管栓塞治疗	222
二、脑动静脉畸形影像学表现与血管内栓塞治疗	234
三、颈动脉海绵窦瘘影像学表现与血管内栓塞治疗	240

第二篇 神经外科选择性手术的麻醉

李锦成
王大柱

第十六章 神经外科病人术前评估和麻醉前准备	253
一、神经外科手术的特点和对麻醉的基本要求	253
二、不同类型神经外科手术对麻醉的要求	255
三、神经外科病人的术前准备和麻醉前用药	260
四、麻醉选择	265

董源洪
余守章

第十七章 神经外科麻醉药理学	268
一、药物动力学	268
二、静脉全麻药用于神经外科麻醉的评价	269
三、吸入全麻药用于神经外科麻醉的评价	277
四、麻醉性镇痛药	283
五、肌松药	287
六、其他辅助药	294

李恒林
李会清

第十八章 神经外科手术室环境、安全、设备与人员教育	297
一、现代麻醉科	297
二、神经外科手术室环境与布局	299
三、手术室的安全以及伤害性事故的防范	304
四、麻醉科、手术室人员的素质教育	306

李会清
李恒林

第十九章 坐位手术的护理、并发症防治与精密仪器的维护	308
一、坐位手术的注意事项及其并发症的防治	308
二、精密仪器的维护	311

尹绍雅
焦德让

第二十章 颅内动脉瘤和动静脉畸形的手术麻醉	316
一、动脉瘤的外科处理	316
二、动静脉畸形	324
三、颅内动脉瘤和动静脉畸形的麻醉处理	329

高鹏志
孟庆云

第二十一章 颈动脉疾病的外科治疗与麻醉	359
一、颈部疾病和颈动脉内膜剥脱术的发展及其历史渊源	359
二、颈动脉颅外段疾病	360
三、外科技术的发展	363
四、介入治疗的适应证	364
五、临床并发症	365
六、治疗效果和预后	365
七、椎动脉疾病	366
八、颈动脉疾病的外科手术与麻醉	366

杨锡馨

第二十二章 神经外科颈动脉疾病的临床麻醉	369
一、围术期病情的评估与准备	369
二、麻醉方式的选择	371
三、临床监测	372
四、临床麻醉技术	373
五、术后并发症	375
六、颅内-外分流	376

朱士广
李恒林

第二十三章 幕上肿瘤和垂体瘤外科治疗与麻醉	378
一、颅内压增高	378
二、脑组织移位与脑疝综合征	381
三、幕上肿瘤手术原则与体位	383
四、幕上手术麻醉	384
五、幕上神经外科术后常见并发症	387
六、垂体瘤的病理生理特点和临床表现	389
七、垂体瘤手术解剖与入路	393
八、垂体瘤外科麻醉	397
九、垂体瘤术后合并症	398
十、要点小结	400

亢建民
李恒林

第二十四章 颅后窝手术的麻醉	402
一、发展史	402
二、解剖学特征	402
三、颅后窝外科疾病种类	403