



(第二版)

Modern Neurosurgery

现代神经外科学

主编 周良辅



复旦大学出版社



本书已获上海市科技出版基金资助出版

本书第一版曾获
第六届国家图书奖提名奖
第十一届全国优秀科技图书奖一等奖

Modern Neurosurgery

现代神经外科学

(第二版)

主 编 周良辅
副 主 编 陈衍城 毛 颖
名誉主编 史玉泉
主编助理 陈 亮

復旦大學 出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代神经外科学/周良辅主编. —2版. —上海:复旦大学出版社,2015.1
ISBN 978-7-309-10947-4

I. 现… II. 周… III. 神经外科学 IV. R651

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第198376号

现代神经外科学(第二版)

周良辅 主编

责任编辑/肖 英

复旦大学出版社有限公司出版发行

上海市国权路579号 邮编:200433

网址:fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853

外埠邮购:86-21-65109143

山东鸿杰印务集团

开本 787×1092 1/16 印张 98 字数 3152 千

2015年1月第2版第1次印刷

ISBN 978-7-309-10947-4/R·1407

定价:598.00元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。

版权所有 侵权必究

主编简介



周良辅，男，1965年毕业于上海第一医学院（复旦大学上海医学院前身）。中国工程院院士，神经外科教授，博士研究生导师。现任上海神经外科临床医学中心和上海神经外科急救中心主任、复旦大学神经外科研究所所长、复旦大学附属华山医院神经外科主任、上海华山神外（集团）研究所所长、WHO神经科学研究和培训中心副主任、复旦大学学术委员会委员、中华神经外科学会和上海中华神经外科学会荣誉主任委员、亚太神经外科协会和亚太颅底外科协会执行委员和理事、世界神经外科学学院院士。1986年在美国明尼苏达大学神经外科任Fellow。曾出访美国Mayo Clinic、Lahey Clinic、MGH、UCLA，以及日本东京女子医科大学和大阪医学院、大阪市医科大学等，并进行学术交流。

已培养博士生和博士后35人、硕士生40人。发表第一作者或通讯作者论文400余篇，SCI收录150余篇，主编专著7本。任 *World Neurosurgery*、美国 *Neurosurgery*、欧洲 *Neurosurgical Review* 和日本 *Neurologia Medico-Chirurgica* 杂志国际编委，并担任国外多本杂志审稿专家。

荣获国家科学技术进步奖（1990年、1995年、2009年、2014年），省部级一等奖4次，光华医学奖（1997年），以及上海市医学荣誉奖（1997年）、上海市科技功臣（2011年）等奖。获国家有突出贡献中青年专家（1988年）、全国“五一”劳动奖章（1996年）、全国先进工作者（2010年）等荣誉称号。曾担任全国政协委员（第九、十、十一届）。被世界神经外科联盟官方杂志选为2012年度人物。

主 编 周良辅

副 主 编 陈銜城 毛 颖

名誉主编 史玉泉

主编助理 陈 亮

编 写 者 (按姓氏拼音排序)

安庆祝	鲍伟民	蔡加君	曹晓运	车晓明	车薛华	陈功 (大)
陈功 (小)	陈 亮	陈灵朝	陈 澍	陈銜城	程海霞	丁兴华
杜固宏	杜倬婴	冯晓源	高 超	高 亮	高 翔	宫 晔
顾宇翔	顾玉东	管一晖	韩 晞	胡 杰	胡 锦	胡永善
花 玮	蒋大介	金 毅	冷 冰	李士其	李世亭	李智奇
梁伟民	廖煜君	刘晓东	刘正言	卢洪洲	路俊峰	马德选
毛仁玲	毛 颖	倪 伟	潘 力	秦智勇	邱天明	沈 明
盛晓芳	寿佳俊	寿雪飞	孙 安	孙 兵	孙成彦	孙一睿
汤海亮	田彦龙	汪 寅	王滨江	王 晨	王恩敏	王行福
王 怡	王镛斐	王 涌	王知秋	卫永旭	翁心华	吴 刚
吴浩强	吴劲松	吴 惺	吴雪海	谢立乾	谢 清	谢 嵘
徐 斌	徐 锋	徐宏治	徐 健	徐 铭	徐 荣	徐 伟
徐文东	杨伯捷	姚成军	姚 瑜	殷信道	于 佶	虞 剑
袁 强	张 超	张法永	张海石	张明广	张 荣	张 声
张晓珞	张 义	赵 帆	赵卫东	赵卫国	赵 曜	郑 康
郑名哲	钟 平	周良辅	周 憑	朱国行	朱剑虹	朱 巍
朱玉连	庄冬晓	左传涛				

内容提要

本书致力于介绍和推广神经外科取得的最新成果。自21世纪以来脑科学的发展极大促进了神经外科这个一直被认为是所有外科领域中风险最大，致死、致残率较高，手术难度很高的学科的进步。书中充分显示了神经外科的显著变化，以往认为手术后会瘫痪的患者，借助脑功能定位技术，可以安全避开运动功能区，术后恢复正常生活；以往束手无策的复杂脑血管病，可以通过血管内介入或颅内外血管搭桥获得治愈；困扰我们多年的震颤麻痹、顽固性癫痫、疼痛，在微创手术后症状可以奇迹般消失。本书对10年间神经外科取得的飞速发展，对致病机制的认识和诊治措施的显著改观都进行了充分的论述，收集了10年来经典文献资料，并结合华山医院神经外科经验，在保留原第一版经典内容基础上，全面更新内容，涵盖神经外科的各个方面。本书采用图文并茂的方式，全面、系统介绍神经外科的各种疾病和技术，特别注意结合国内外最新发展动态，详细介绍神经外科各种疾患的临床表现、诊断、鉴别诊断及治疗，内容包括总论、中枢神经系统损伤、感染、肿瘤、血管性病变、先天性病变、疼痛及外科技术和器械等。重点介绍颅脑外伤、脑肿瘤、脑血管病、先天性和获得性病变的诊治，特辟专门章节介绍发展迅猛的脑功能定位、神经电生理监测、分子神经外科、神经内镜等内容。

第二版前言

《现代神经外科学》(第一版)在2001年12月出版,至今已12年了。纵观这段时间,虽然神经外科没有突破性的进展,像20世纪60年代和90年代分别出现显微神经外科和微侵袭神经外科,但是,它还是取得令人鼓舞的长足进步。例如,一系列多中心前瞻性随机对照研究(RCT)的出现,解决了一些长期悬而未决的临床问题,对一些疾病的诊断和治疗产生了巨大影响。具代表性的RCT有:国际蛛网膜下腔出血脑动脉瘤试验(ISAT),比较血管内介入(简称介入)和显微外科手术夹闭(简称夹闭)两种技术治疗脑动脉瘤的疗效。术后一年不良预后(死亡和病残),介入和夹闭两组分别为23.5%和30.9%($P<0.001$)。2005年、2007年和2009年长期随访结果,脑动脉瘤因复发需再处理,介入和夹闭两组分别为早期8.8%和2.9%,后期8.6%和0.9%(相差8倍),再出血率分别为0.6%和0.3%(相差2倍)。虽然ISAT在研究设计、病例选择和分析等方面存在缺陷,引发质疑,但是它符合国际公认衡量RCT的CONSORT标准,是迄今全球唯一的最大组病例、多中心研究,比较脑动脉瘤介入和夹闭的疗效,达到循证医学I级证据标准。因此,ISAT成果不仅解决了脑动脉瘤治疗方法长期的争论,而且对全球(包括中国)脑动脉瘤外科治疗产生巨大影响,该研究成果收录入欧美等国脑动脉瘤诊治指南中。

再如,虽然人类基因组工程(HGp)和癌基因组谱(TCGA)分别于2001年和2008年间问世,世人期望攻克癌症的日子却仍遥遥无期,但是,分子生物学研究的成果还是对临床医学产生巨大的影响。例如,长期以来临床上已发现患者的年龄、性别和身体状况等可影响治疗的效果和预后,可是其真正原因不明。现在这一现象可从肿瘤的分子生物学特性找到答案。脑胶质瘤的分子生物学分型与经典的组织形态学分型相结合,不仅可提高肿瘤分型的准确性,而且可为患者“量身裁衣”地制订个性化治疗方案,提高诊断和治疗水平以及预后判断。

此外,新神经影像学技术、新神经外科手术及有关设备层出不穷,新知识、新理论、新理念日新月异。因此,为了较全面反映近几年神经外科领域的最新进展,跟上时代步伐,我们在复旦大学出版社医学分社的支持下,组织专家对第一版《现代神经外科学》进行全面的修订和更新。

复旦大学附属华山医院神经外科自 21 世纪初组建集团医院以来,医疗、教学和科研以及学科建设蓬勃发展。目前,该学科是国家重点学科、“211 工程”Ⅰ~Ⅲ期建设学科、国家神经外科教学和培训基地、卫生部重点专科、上海市重中之重学科和上海市神经外科临床医学中心、上海市神经外科急救中心、WHO 神经科学研究和培训中心、复旦大学神经外科研究所、神经外科博士点和博士后基地。有包括工程院院士、长江学者、杰出青年的专科医生和研究人员 120 人,拥有先进的医疗与科研设施和设备,如 3.0T 术中磁共振和 0.15T 术中磁共振各 1 台、导航 8 台、PET/MRI、DSA 等。承担国内外科研项目几十项,与国内外医学中心广泛合作和交流。为国内外患者提供优质医疗服务,外科治疗数量年年递增,2012 年已达 16 824 人次,神经肿瘤病理累计逾 66 228 例,脑动脉瘤超过 4 000 例,加上大量的脑外伤、先天性和获得性疾病以及功能神经外科病变,这些均为本书提供了丰富的素材。

第二版《现代神经外科学》仍保留第一版 8 篇的布局,但是总章数由第一版的 108 章增至第二版的 140 章,总字数达 3152 千字(原第一版为 2778 千字)。第二版不仅对保留的章节做全面的更新,而且所有章节力求反映当今神经外科及相关学科的最新进展和发展方向。本书内容除收集国内外最新文献,还强调结合复旦大学附属华山医院神经外科自己的资料和数据,力求翔实,并配有大量的影像学图片或示意图,力求图文并茂,以方便读者阅读和参考。

本书仍保留第一版的编写特色,由神经外科的老、中、青医学专家共同参与,以结合中青年医生思维活跃和老专家丰富经验的优势。值得提出的是,本版编写有幸得到下列人员加入,为本书增添了光彩,他们是顾玉东院士、徐文东教授、吴浩强教授、翁心华教授、冯晓源教授、王怡教授、朱国行教授、管一晖教授、左传涛教授、梁伟民教授、盛晓芳教授、胡永善教授、李世亭教授、赵卫国教授等。

本书可作为各级神经外科医师、研究员、进修医师、技术员和相关学科医师的参考书和教科书。由于编者们工作繁忙、时间紧迫,加之主编经验有限,书中缺点和不足之处还望读者不吝指正。

中国工程院院士 周良辅

2014 年 8 月 上海

第一版前言

我国古代有关神经外科的传说可追溯到公元3世纪三国时期,神医华佗使用麻药为病人施行脑部手术。曹操因患头疾,找华佗求治,华佗建议用手术方法,但曹操疑其不轨而将华佗杀害。虽然在20世纪30~40年代,我国有少数几位外科医师和神经科医师曾开展颅脑外伤、脑脓肿和脑瘤手术,但数量很少,种类有限,疗效较差。1949年新中国诞生给我国神经外科发展带来契机。继天津(1952)和上海(1953)成立神经外科之后,全国许多省市也开展神经外科临床工作。特别是20世纪80年代改革开放的春风使我国神经外科得到全面、快速发展。据不完全统计,我国神经外科医师在20世纪50年代仅有10余人,到20世纪90年代增至8000余人,其中主治医师以上者3000余人。全国大中型医院都设立神经外科,并装备有较现代化的设施和设备,全面开展了神经外科各种疾病的诊治,在一些医学院校附属医院,还开展神经外科的临床基础研究和教学工作,取得令人瞩目的成就。但是,与我国神经外科临床工作迅速发展不相称的是专科综合性参考书和教科书出版滞后。例如,20世纪80年代以前,我国几乎没有一本综合性的神经外科专著;20世纪80年代以后,已故薛庆澄教授主编《神经外科学》(1990),王忠诚院士主编《神经外科学》(1998),这两部专著在我国神经外科具有划时代的意义,是我国老一辈神经外科专家智慧和辛勤劳动的结晶,为我国神经外科发展作出了重大贡献。

近10年,神经外科全方位向前突飞猛进,继显微神经外科、神经影像学技术如CT和MRI之后,微侵袭神经外科、神经导航、放射外科和新影像技术如CTA、MRA、PET和MEG等相继问世,分子神经外科初露端倪,新知识、新理论、新技术、新手术和新器械大量涌现。面对信息爆炸时代,人们在新世纪需要一本能反映时代气息的,指导神经外科医、教、研工作的综合性参考书。因此,在上海医科大学出版社及各级领导鼓励和支持下,我们组织华山神经外科集团的专家教授,历时1年,编写成本书。

华山神经外科集团成立于21世纪第一个春天,它的前身是华山医院神经外科。在史玉泉、蒋大介和杨德泰等教授开创性工作的基础上,华山医院神经外科医、教、研工作蓬勃发展,蒸蒸日上。目前,该科是国家重点学科、上海市医学领先学科、上海市神经外科临床医学中心、WHO神经科学研究和培训中心、国家神经外科教学和培训

基地、神经外科博士点和博士后基地,承担了国家和地方多项科研项目,并与国外医学中心进行广泛学术交流和合作。由于面临大量的临床医疗工作,该集团总医院(即华山医院)年手术量已逾2500台,中枢神经系统肿瘤的经治病例数已逾2万。加上大量脑血管病变、脑外伤、先天性病变和功能性神经外科病变,这些均构成了本书的基本素材。

全书共分8篇108章,约300万字,内容涵盖神经外科的各个方面,包括总论、中枢神经系统损伤、感染、肿瘤、血管性病变、先天性病变、疼痛及外科技术和器械等。编写时特别注意结合国内外最新发展动态,详细介绍神经外科各种疾患的临床表现、诊断和鉴别诊断及治疗,特别重点介绍脑动脉瘤、脑血管畸形、脑干和脊髓肿瘤等疾病的诊治以及颅底外科、放射外科等,对少见肿瘤、脑血管病变和先天性病变,对神经导航、神经内镜、功能性神经外科和PET等新技术也作了详细介绍。同时特辟章节介绍临床分子神经外科内容。本书内容翔实,配有大量影像学资料或示意图,力求图文并茂,以方便读者阅读和参考。

本书由华山神经外科集团的老、中、青医学专家共同编写,以求充分发挥中青年医生思维活跃和老专家经验丰富的优势,力求统一全书撰写风格和保持内容的系统性和连续性。本书可作为各级神经外科医师、研究生、进修医师、技术员和相关学科医师的参考书和教科书。由于编者们工作繁忙、时间紧迫,加之主编经验有限,书中缺点和不足之处还望读者不吝指正。

周良辅

2001年10月于上海

目 录

第二版前言

第一版前言

第一篇 总 论

1. 神经外科发展史 / 3
2. 脑和脊髓的解剖 / 15
3. 脑和脊髓的生理与病理生理 / 57
4. 病史与体检 / 90
5. 意识改变 / 104
6. 神经影像学检查 / 111
7. 成人颅脑术中超声诊断 / 140
8. 神经电生理学检查和术中应用 / 158
9. 放射性核素脑断层显像及应用 / 199
10. 神经麻醉 / 211
11. 神经重症监测和护理 / 231
12. 神经外科有关的分子生物学基础 / 246
13. 妊娠期神经外科疾病的处理 / 253
14. 营养支持 / 258
15. 神经外科围手术期的计划和注意事项 / 264
16. 神经外科手术并发症的预防和处理 / 269
17. 医疗纠纷与医学伦理 / 279
18. 循证医学与转化医学 / 285

第二篇 中枢神经系统损伤

19. 颅脑损伤概述 / 305
20. 颅脑损伤流行病学 / 309
21. 颅脑损伤的病理生理 / 320
22. 颅脑损伤的院前和急诊室救治 / 329
23. 头皮损伤与颅骨骨折 / 339
24. 原发性脑损伤 / 343
25. 颅内血肿 / 354
26. 开放性颅脑损伤 / 366
27. 爆炸相关性颅脑损伤 / 371
28. 颅脑外伤的诊断和治疗 / 378
29. 复合性颅脑损伤的诊断和治疗 / 390
30. 颅脑损伤的并发症与后遗症 / 409
31. 脊髓损伤 / 418
32. 脊神经损伤 / 424
33. 低颅内压 / 429
34. 颅脑损伤动物模型 / 440
35. 脊髓损伤动物模型 / 450

第三篇 中枢神经系统感染

36. 中枢神经系统感染概述 / 457
37. 颅内细菌性感染 / 466
38. 椎管内细菌性感染 / 480
39. 神经外科术后感染及其预防和处理 / 485
40. 与神经外科有关的病毒感染 / 491
41. 颅内和椎管内寄生虫病 / 514
42. 颅内和椎管内肉芽肿 / 524
43. 与神经外科手术有关的传染病及其预防 / 527



第四篇 中枢神经系统肿瘤

44. 中枢神经系统肿瘤概述 / 535
45. 中枢神经系统肿瘤的分类 / 554
46. 脑肿瘤的生物学标记及其临床意义 / 589
47. 脑肿瘤干细胞 / 604
48. 神经上皮组织来源的肿瘤 / 610
49. 前庭神经瘤 / 641
50. 三叉神经瘤和颅内其他神经瘤 / 653
51. 脑膜瘤 / 660
52. 脑膜血管外皮瘤、脑膜肉瘤 / 684
53. 黑色素瘤 / 691
54. 血管母细胞瘤 / 694
55. 中枢神经系统淋巴瘤 / 700
56. 颅内生殖细胞瘤 / 704
57. 垂体腺瘤 / 710
58. 颅咽管瘤及鞍区少见病变 / 739
59. 松果体区肿瘤 / 748
60. 脑室肿瘤 / 759
61. 囊肿与瘤样病变 / 765
62. 副神经节瘤 / 778
63. 脊索瘤 / 792
64. 软骨瘤、软骨肉瘤 / 798
65. 颈静脉孔区肿瘤 / 802
66. 嗅神经母细胞瘤 / 811
67. 岩尖胆固醇肉芽肿 / 813
68. 颅内转移瘤 / 817
69. 眼眶肿瘤 / 831
70. 假脑瘤 / 840
71. 头皮肿瘤 / 844
72. 颅骨肿瘤与瘤样病变 / 850
73. 儿童脑肿瘤 / 857

- 74. 脊髓和脊柱肿瘤 / 866
- 75. 中枢神经系统肿瘤的化疗 / 881
- 76. 中枢神经系统肿瘤的放疗 / 895
- 77. 中枢神经系统肿瘤的放射外科治疗 / 907
- 78. 放射性损伤 / 922
- 79. 中枢神经系统肿瘤的免疫治疗 / 935
- 80. 脑肿瘤动物模型 / 941

第五篇 脑脊髓血管病

- 81. 脑脊髓血管病概述 / 949
- 82. 脑脊髓血管病流行病学 / 953
- 83. 脑脊髓血管病的遗传和分子生物学基础 / 957
- 84. 脑缺血的病理生理和临床检查 / 964
- 85. 脑缺血病变的外科治疗 / 973
- 86. 烟雾病 / 995
- 87. 自发性脑出血的外科治疗 / 1004
- 88. 自发性蛛网膜下腔出血 / 1009
- 89. 脑动脉瘤 / 1022
- 90. 脑动静脉畸形 / 1065
- 91. 隐匿性血管畸形 / 1075
- 92. 颈动脉海绵窦瘘 / 1086
- 93. 硬脑膜动静脉瘘 / 1093
- 94. 大脑大静脉瘤 / 1104
- 95. 脑静脉和静脉窦血栓形成 / 1111
- 96. 头皮动静脉畸形 / 1117
- 97. 骨膜窦或静脉窦血管瘤 / 1122
- 98. 脊髓血管畸形 / 1127
- 99. 偶发现脑脊髓血管病的处理 / 1145

第六篇 先天性和后天性异常病变

- 100. 脑积水 / 1151



- 101. 脑膨出 / 1161
- 102. 蛛网膜囊肿 / 1164
- 103. 颅缝早闭症 / 1172
- 104. 隐性椎管闭合不全 / 1178
- 105. 脊髓脊膜膨出 / 1187
- 106. 脊髓栓系综合征 / 1190
- 107. 颅颈交界处畸形 / 1198
- 108. 小脑扁桃体下疝畸形、脊髓空洞症 / 1209
- 109. 脑脊液漏 / 1216
- 110. 椎管狭窄性脊髓及脊神经根病变 / 1222
- 111. 臂丛神经炎和臂丛神经血管受压征 / 1234

第七篇 功能神经外科

- 112. 疼痛的病理生理基础 / 1247
- 113. 三叉神经痛 / 1257
- 114. 面肌痉挛 / 1272
- 115. 舌咽神经痛 / 1276
- 116. 顽固性疼痛 / 1279
- 117. 癫痫的外科治疗 / 1288
- 118. 运动性疾病及其处理 / 1302
- 119. 痉挛性斜颈 / 1310
- 120. 痉挛性瘫痪 / 1313
- 121. 颅脑外伤后或术后癫痫及其预防和治疗 / 1318
- 122. 神经外科中人体金属植入物及其注意事项 / 1325
- 123. 脑机连接及其应用 / 1330

第八篇 外科的基本技术及其他

- 124. 显微神经外科和微侵袭神经外科 / 1337
- 125. 神经导航 / 1353
- 126. 术中影像导航 / 1369

- 127. 神经内镜 / 1391
- 128. 介入神经外科 / 1398
- 129. 颅底外科 / 1406
- 130. 立体定向神经外科技术 / 1433
- 131. 立体定向放射外科 / 1450
- 132. 脑功能结构影像学定位和术中监测 / 1457
- 133. 虚拟现实技术 / 1468
- 134. 荧光造影、荧光染色在脑外科的应用 / 1474
- 135. 颅骨和颅底重建 / 1480
- 136. 神经重建和再生 / 1489
- 137. 神经外科的止血及其他 / 1499
- 138. 神经外科疾病的康复 / 1515
- 139. 脑死亡、心死亡与器官移植 / 1527
- 140. 生物医学数据库 / 1541

第一篇 总论

Zong Lun

现代神经外科学

1. 神经外科发展史
2. 脑和脊髓的解剖
3. 脑和脊髓的生理与病理生理
4. 病史与体检
5. 意识改变
6. 神经影像学检查
7. 成人颅脑术中超声诊断
8. 神经电生理学检查和术中应用
9. 放射性核素脑断层显像及应用
10. 神经麻醉
11. 神经重症监测和护理
12. 神经外科有关的分子生物学基础
13. 妊娠期神经外科疾病的处理
14. 营养支持
15. 神经外科围手术期的计划和注意事项
16. 神经外科手术并发症的预防和处理
17. 医疗纠纷与医学伦理
18. 循证医学与转化医学