

脊柱外科麻醉学

(第二版)

主 编 崔苏扬 黄宇光

ANESTHESIOLOGY FOR SPINAL SURGERY

- 第二版荟萃了近 10 年国内外专著和文献精华
- 知名专家会同中青年专家倾力奉献之作
- 内容图文并茂，新颖丰富，理论知识与临床经验并存
- 脊柱外科、麻醉科与疼痛科医生的实用临床参考书

脊柱外科麻醉学

(第二版)

主 编 崔苏扬 黄宇光

主 审 孙大金 罗爱伦

ANESTHESIOLOGY FOR SPINAL SURGERY

图书在版编目(CIP)数据

脊柱外科麻醉学 / 崔苏扬等主编. —2 版. —南京:
江苏凤凰科学技术出版社, 2016.11

ISBN 978-7-5537-7085-7

I. ①脊… II. ①崔… III. ①脊柱病—外科学—麻醉
学 IV. ①R681.505

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 191872 号

脊柱外科麻醉学(第二版)

主 编	崔苏扬 黄宇光
主 审	孙大金 罗爱伦
责 任 编 辑	刘玉锋
特 邀 编 辑	赵 研
责 任 校 对	郝慧华
责 任 监 制	曹叶平

出 版 发 行	凤凰出版传媒股份有限公司 江苏凤凰科学技术出版社
出版社地址	南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
出版社网址	http://www.pspress.cn
经 销	凤凰出版传媒股份有限公司
照 排	南京紫藤制版印务中心
印 刷	江苏苏中印刷有限公司

开 本	787 mm×1 092 mm 1/16
印 张	29
插 页	4
字 数	750 000
版 次	2016 年 11 月第 2 版
印 次	2016 年 11 月第 1 次印刷

标 准 书 号	ISBN 978-7-5537-7085-7
定 价	98.00 元(精)

图书如有印装质量问题,可随时与我社出版科联系调换。

主编简介



崔苏扬 1953 年出生,毕业于南京医科大学医疗系,1980 年始在南京大学医学院附属南京鼓楼医院从事临床、科研、教学与麻醉工作 25 年。2005 年调至南京中医药大学附属医院任麻醉科主任。曾主编《脊柱外科麻醉学》等专著 3 部;参编《当代麻醉学》等专著 13 部;发表论文 140 余篇。现为南京中医药大学附属医院麻醉科主任医师、教授、博士生导师;中国中西医结合学会麻醉专业委员会副主任委员、江苏省中西医结合学会麻醉专业委员会主任委员;《中华麻醉学杂志》常务编委、《临床麻醉学杂志》常务编委。

黄宇光 1983 年毕业于皖南医学院,1988 年中国协和医科大学研究生毕业,在北京协和医院从事临床麻醉、科研与教学工作 30 余年。负责数十项国家级科研课题,发表数百篇论文,其中 24 篇 SCI 论文;获 4 项部级以上科技成果奖及 2008 年获中国医师奖。现为北京协和医院麻醉科主任、协和医学院麻醉学系主任;中华医学会麻醉学分会候任主任委员、国家卫生计生委麻醉质量控制中心主任、中国麻醉药理学会副主任委员、国际麻醉药理学会(ISAP)前任主席;Anesthesia & Analgesia 杂志栏目编委、Acta Anaesthesiologica Taiwanica 杂志副主编、《中华麻醉学杂志》副主编、《临床麻醉学杂志》副主编。



编委名单

(按姓氏笔画排序)

- | | |
|-----|------------------|
| 王 珏 | 南京中医药大学附属医院 |
| 王 琰 | 南京中医药大学附属医院 |
| 田伟千 | 南京中医药大学附属医院 |
| 刘小彬 | 皖南医学院附属芜湖第二人民医院 |
| 张 冰 | 南京大学医学院附属南京鼓楼医院 |
| 吴树斌 | 北京协和医学院附属北京协和医院 |
| 吴周全 | 南京医科大学附属常州第二人民医院 |
| 陈利海 | 南京医科大学附属南京第一医院 |
| 邹 蓉 | 南京中医药大学附属医院 |
| 陆丽娟 | 南京大学医学院附属南京鼓楼医院 |
| 杨建平 | 苏州大学医学院第一附属医院 |
| 杨 光 | 南京中医药大学附属医院 |
| 林 建 | 南京大学医学院附属南京鼓楼医院 |
| 祝 新 | 南京中医药大学附属医院 |
| 姜慧丽 | 南京中医药大学附属医院 |
| 赵 峰 | 南京中医药大学附属医院 |
| 钱燕宁 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 骆 璇 | 南京大学医学院附属南京鼓楼医院 |
| 黄宇光 | 北京协和医学院附属北京协和医院 |
| 崔苏扬 | 南京中医药大学附属医院 |

前言

随着现代医学、生物工程学、医疗物理学等技术的进展,脊柱外科作为骨科中的独立专科也有蓬勃发展,不仅在综合性大医院,在许多二级医院也设立了脊柱外科病区。脊柱外科的发展也对脊柱手术麻醉、围术期监测及疼痛诊疗等方面提出了更高的要求,而第一版《脊柱外科麻醉学》问世至今已 10 年时间了,急需更新。否则,这种滞后与脱节,将会阻碍脊柱外科未来的进一步发展。

有鉴于此,我们于 2014 年底组织北京、南京等地的麻醉专家在第一版《脊柱外科麻醉学》的基础上,结合脊柱外科手术麻醉、疼痛诊疗领域的新技术、新进展,并参考国内外最新专著与相关文献,同时汇集参编专家丰富临床工作经验开始编写《脊柱外科麻醉学》第二版。旨在将国内外有关脊柱外科疾病的影像诊断、麻醉、围术期处理,尤其是微创诊疗方法等方面近 10 年来的最新进展奉献给各位同道,为我国脊柱外科麻醉学进一步发展尽绵薄之力。

本书的作者除一些临床经验丰富的知名专家外,多为临床一线的中青年专家,他们理论基础坚实、外语水平较高,善于捕捉最新进展信息和总结临床经验。通过共同努力,我们力求达到内涵新颖丰富,临床实用性强的编写目标。《脊柱外科麻醉学》第二版分为脊柱、脊髓解剖与生理学,脊柱和脊髓疾病影像诊断学,脊柱与脊髓疾病神经电生理监测学,脊柱、脊髓手术麻醉与围术期监测及麻醉与疼痛科脊柱疾病介入治疗 5 篇,共 33 章,约 80 万字。相信本书将使临床医师、进修医师和医学院校学生从中获益。

本书在编写过程中得到老一辈麻醉学家孙大金教授和罗爱伦教授亲切关怀、鼓励并审阅,在此表示衷心的感谢。同时,我们也缅怀第一版的主审李德馨教授,感谢他曾经给予我们的指导与帮助。

当然,脊柱外科作为骨科的独立专科还是一门年轻的学科,相关脊柱外科麻醉学方面可供参考的文献还不够丰富,编者的水平也有限,难免有误,敬请读者谅解与指正。

崔苏扬 黄宇光

2016 年 11 月

第二版《脊柱外科麻醉学》是主编崔苏扬与黄宇光教授会同京、苏两地一批年富力强的麻醉专家,在第一版的基础上参考了近年来国内外最新文献,并综合新技术与新方法进行了大篇幅增补和修改而成。

该书涉及脊柱外科手术全身麻醉和区域麻醉的生理、病理生理及实施方法,囊括了麻醉药、镇静药、镇痛药、局部麻醉药,以及作用于循环、呼吸、出凝血等多个系统药物的药理和药效知识。详尽阐述了脊柱和脊神经的解剖、脊神经的感觉、运动和自主神经功能。对麻醉和脊髓功能相关监测也有详尽的描述和评论。全书图文并茂,内容丰富,实用性强,既体现了基础理论,基本知识和基本技能,也反映了脊柱外科麻醉领域的新理论、新进展和新知识。

本书作者均为有丰富理论知识和实践工作能力的临床一线麻醉工作者。他们根据多年的临床经验和文献涉猎的积累编成此书,无疑在脊柱外科手术的麻醉处理方面有重要的参考价值。本书的出版对普及这方面的知识和技术有重要意义,相信广大读者会从阅读中受益。

中国人民解放军南京军区南京总医院

徐建国

2016年10月15日

脊柱外科是极富挑战性的外科分支。由于脊柱位置毗邻复杂的神经、血管结构,显露比较困难;同时脊柱外科手术复杂,年龄跨度大,历时较长,体位特殊,有时出血较多,对麻醉和围术期的处理提出较高要求。

《脊柱外科麻醉学》(第二版)全书5篇,33章,分为脊柱、脊髓解剖与生理学,脊柱和脊髓疾病影像诊断学,脊柱与脊髓疾病神经电生理监测学,脊柱、脊髓手术麻醉与围术期监测,麻醉与疼痛科脊柱疾病介入治疗。本书内容新颖、实用,汇集该领域内众多参考文献,并结合合作者们多年丰富的临床经验,既有基础知识,又有近年学术进展,因此,必将有助于指导脊柱外科、麻醉科与疼痛科医师进行脊柱外科疾病诊治、麻醉、围术期处理及疼痛治疗。本书是值得阅读的临床参考书。

迄今,国内外有关如此详细和实用的《脊柱外科麻醉学》参考书甚少,《脊柱外科麻醉学》(第二版)的问世,对麻醉、疼痛和ICU医师的临床实践一定会发挥积极有效的指导作用。

祝贺《脊柱外科麻醉学》(第二版)出版!

上海交通大学医学院附属仁济医院

杭燕南

2016年10月1日

我国近代麻醉学的起步始于新中国成立初期。第一代麻醉学家学成归国,传播了有关麻醉的生理、药理和病理生理等知识和麻醉新技术,为外科手术领域的开拓创造了条件,使广大伤病员从中受益。所以,在我国是麻醉学的发展带动了外科的发展。可惜许多麻醉医师都不了解这段历史,往往把自己贬低为配角,是外科中的一棵“小草”。为了纠正上述偏见,为年轻的麻醉医师鼓劲,当年在青岛举行的麻醉学进展学术会议上,我曾讲过:“近代麻醉学是一棵大树,在大树的庇荫下,外科方得以茁壮成长。”从近年的情况而论,脊椎外科的发展是一个最有说服力的例子。

脊柱畸形或脊柱外伤无不对呼吸功能和血流动力造成负面影响。尤其在呼吸储备功能低下的患者中,要在俯卧位下进行脊柱矫形手术,就必须有麻醉的合理操作予以扶持,或施行单肺通气使手术野安静和留出胸腔空间,使外科医师看得见、摸得着和动得了手。没有这种麻醉处理预设的条件和保障,无论外科医师的刀法如何高明,都将无从施展。

几年前,我的老师吴瑛教授就曾说过:“近代麻醉学是一门救命(life saving)科学。”这确是说到了点子上,纵观国内外近五十年间,在抗休克、心肺脑复苏、呼吸衰竭和酸碱平衡的处理上,以及在体液治疗等方面,最有经验、首先成立ICU和开创危急处理医学(critical care medicine)的都是麻醉医师。之所以如此,乃因麻醉医师的工作绝非仅仅是把患者麻过去,或满足手术的需要,而是通过严密监测和合理调控生命指标,充当了患者的保护神。就脊柱手术而论,手术本身创伤大、出血多,对生理扰乱严重。患者要安全度过这些生死关头,就有赖于麻醉医师的智慧和功底。

近几年来,南京大学医学院附属鼓楼医院的脊椎外科发展成绩卓著,不仅在华东地区成为亮点,而且全国闻名,在2005年还被评为“南京市十大科技成就”之一,一般传媒往往只知道宣扬外科技术的高超,其实在背后还有一个旗鼓相当的麻醉科。该院麻醉科崔苏扬医师等联合京苏沪等地麻醉科同行和有关科室,根据多年的临床经验和文献涉猎的积累,编成此书,无疑在脊椎手术的麻醉处理方面有重要的参考价值,本书的出版对普及这方面的知识和技术,使广大患者受惠,有重要意义。当然,由于科学的进展日新月异,非本书所能涵盖,而且当前的城市大医院中应用的技术,不一定能适用于国内同级或基层医院,读者们还得结合实际,做出取舍。

我有幸先睹了本书的原稿,深感受益并触发了以上感想,供同道们探讨和共勉。

中国人民解放军南京军区南京总医院

李德馨

2005年初春于南京

当今,随着医学工程学技术的发展,作为骨科学重要分支的脊柱外科也有了长足的进步。然而,外科学的进步从来就离不开麻醉学的支持,脊柱外科技术的发展也迅速地在麻醉学方面得到了充分的体现。《脊柱外科麻醉学》以一种全新的思维与理念将脊柱外科疾病与手术相关的解剖学、影像学、麻醉学、监测学以及护理学纵向地串联起来,这种结合不仅内容新颖,使人耳目一新,而且具有较高的临床实用性。此外,作者还将近年来热门的小针刀与化学溶盘等治疗脊柱疾病的一些微创技术介绍给读者,更丰富了全书的内容。

20 世纪 90 年代以来,活跃在国内麻醉学界的中青年麻醉专家们参加撰写了许多麻醉学相关专著。他们思维敏捷,加上国外学习的经历,知识面较广。《脊柱外科麻醉学》一书的作者都是工作在临床一线的中青年麻醉专家,他们结合自己的科研、临床工作经验以及国外脊柱外科麻醉学等方面的新进展编撰本书,它的出版填补了国内目前尚无此类专著的空缺。相信《脊柱外科麻醉学》的出版,对进一步完善与推动我国脊柱外科学的均衡全面发展将起到积极的作用。

上海交通大学医学院附属仁济医院

孙大金

2004 年 12 月 8 日

近二十年来,我国的脊柱外科空前迅猛的发展,不仅开拓了许多新的领域,新技术的应用亦与国际同步或接轨,特别在脊柱矫形、创伤、退行性疾病、肿瘤的临床研究中取得了令人瞩目的成就。成功的脊柱外科手术除了脊柱外科医师全面的专业理论、精湛的手术技巧外,围术期的麻醉与手术的成败休戚相关。崔苏扬教授在脊柱外科的麻醉监护及管理方面积累了丰富的经验,尤其在严重肺功能障碍或先天性心脏病等复杂的脊柱侧弯手术麻醉、长时间单肺通气的胸腔镜手术麻醉、脊柱矫形术控制性低血压等方面更是功底深厚。更难能可贵的是,他以无比的热情组织国内的中青年麻醉专家撰写了《脊柱外科麻醉学》,该专著的出版不仅填补了国内同类参考书的阙如,而且对从事脊柱外科临床、科研和教学工作都有所裨益。希望《脊柱外科麻醉学》的出版,能增进脊柱外科医师与麻醉科医师的交流与合作,促进跨学科的渗透,为我国脊柱外科麻醉学健康、稳健的发展起到抛砖引玉的作用。

南京大学医学院附属南京鼓楼医院脊柱外科

邱 勇

2004 年 12 月 9 日

CONTENTS

目录

第一篇 脊柱、脊髓解剖与生理学

第一章 脊柱解剖与生理	2
第一节 脊椎骨的构造	2
第二节 椎管	9
第三节 脊柱的血供	12
第四节 脊柱的连接	14
第五节 脊柱的运动	20
第二章 脊髓解剖与生理	24
第一节 脊髓的形态	24
第二节 脊髓的内部构造	27
第三节 脊髓节	42
第四节 脊髓的血供	42
第五节 脊髓的被膜及椎管内腔隙	49
第六节 脊神经	52
第七节 自主神经系统	56

第二篇 脊柱和脊髓疾病影像诊断学

第三章 脊柱和脊髓影像学检查方法	60
第一节 X线平片	60
第二节 特殊造影检查	61
第三节 脊柱的CT检查及正常表现	63
第四节 脊柱MRI正常表现	66
第五节 脊柱的PET-CT检查	69
第四章 脊髓先天性发育异常影像学表现	72
第一节 脊椎骨的先天性畸形	72
第二节 脊髓的先天性畸形	77

第五章 脊椎病变	81
第一节 脊柱外伤	81
第二节 脊椎感染性疾病	84
第三节 脊椎肿瘤	89
第四节 椎管内肿瘤	94
第五节 肿瘤样病变	98
第六节 脊椎退行性病变	99
第七节 关节病变	106
第八节 脊髓其他病变	108
第九节 其他脊椎病变	109
第六章 脊柱侧弯影像学检查及表现	112
第一节 脊柱侧弯的分类与分型	112
第二节 X 线平片	113
第三节 CT 检查	115
第四节 MRI 检查	116
第五节 脊柱侧弯影像学表现	117

第三篇 脊柱与脊髓疾病神经电生理监测学

第七章 脊柱与脊髓疾病术前神经肌电图异常的分析诊断	128
第一节 脊柱和脊髓疾病电生理检查概论	128
第二节 检查神经传导速度的基本方法	132
第三节 神经电图的基本诊断方法	136
第四节 针极肌电图的常规检查方法	140
第八章 脊柱手术中的神经电生理监测	144
第一节 诱发电位监测的原理及分类	144
第二节 诱发电位的方法学	146
第三节 诱发电位的影响因素	151
第四节 诱发电位的报警	156
第五节 诱发电位在脊柱外科中的应用	157
第六节 神经根监测	158
第九章 脊柱手术中神经电生理检测异常波形的临床解释	166
第一节 诱发电位在术中监护的意义及评价	166
第二节 诱发电位各参数的生理与病理生理含义	167
第三节 躯体感觉诱发电位	169
第四节 运动诱发电位	171
第五节 神经电生理监测临床病例图解	174

第四篇 脊柱、脊髓手术的麻醉与围术期监测

第十章 脊柱外科手术患者的术前准备	182
第一节 全身状况的评估与准备	182
第二节 心功能的评估与准备	185
第三节 呼吸功能测定、评估与术前准备	189
第四节 神经系统检查与功能评估	199
第五节 其他重要器官评估及术前准备	202
第十一章 脊柱、脊髓手术麻醉与疼痛相关药理学	205
第一节 脊柱、脊髓手术麻醉药理学	205
第二节 脊柱疼痛治疗药理学	212
第十二章 急性脊柱、脊髓损伤患者手术的麻醉处理	223
第一节 临床特点	223
第二节 生物力学和病理生理机制	226
第三节 麻醉前评估	228
第四节 麻醉处理及注意事项	231
第十三章 椎间盘突出致神经根疾病手术的麻醉处理	235
第一节 椎间盘突出的临床特点	235
第二节 椎间盘突出的病理生理	235
第三节 颈椎间盘突出手术的麻醉	236
第四节 胸椎间盘突出手术的麻醉	239
第五节 腰椎间盘突出手术的麻醉	240
第十四章 强直性脊柱炎致脊柱后凸畸形矫形术的麻醉	243
第一节 临床特点	243
第二节 病理生理	244
第三节 危险因素评估	245
第四节 麻醉处理及注意事项	247
第十五章 椎管狭窄的手术麻醉	253
第一节 病理生理及临床表现	253
第二节 麻醉注意事项	254
第三节 麻醉实施与特殊情况处理	256
第十六章 脊柱和脊髓肿瘤的手术麻醉	261
第一节 概述	261
第二节 病理改变	262
第三节 临床表现及手术方式	262
第四节 麻醉实施注意事项	265
第十七章 脊柱结核手术的麻醉	269
第一节 临床特点	269

第二节	病理生理	270
第三节	危险因素评估	271
第四节	脊柱结核手术的并发症	272
第五节	麻醉实施及注意事项	273
第十八章	先天性脊柱及脊髓发育异常的病理生理及麻醉问题	277
第一节	先天性椎管内畸形:脊柱裂	277
第二节	发育不良性脊柱侧弯:神经纤维瘤病性脊柱病变	281
第三节	小儿颈椎的先天性异常	282
第四节	脊柱成骨不全	284
第五节	手术麻醉的相关问题	285
第十九章	特发性脊柱侧弯的手术麻醉	294
第一节	特发性脊柱侧弯的临床特点	294
第二节	特发性脊柱侧弯的发病机制与病理生理	295
第三节	麻醉手术适应证及风险评估	297
第四节	麻醉实施及注意事项	299
第五节	并发症及特殊情况处理	301
第二十章	神经肌肉性脊柱侧弯的手术麻醉	304
第一节	神经肌肉性脊柱侧弯的临床特点	304
第二节	神经肌肉性脊柱侧弯的发病机制与病理生理	304
第三节	手术与麻醉适应证及风险评估	306
第四节	麻醉实施及注意事项	308
第五节	并发症及特殊情况处理	311
第二十一章	青少年特发性脊柱侧弯与先天性心脏病	313
第一节	青少年特发性脊柱侧弯的病因	313
第二节	青少年特发性脊柱侧弯的分型和手术治疗	315
第三节	合并先天性心脏病的特发性脊柱侧弯患者的麻醉管理	318
第二十二章	经胸脊柱手术的肺隔离	322
第一节	肺隔离器材和操作技术	322
第二节	困难气道的肺隔离	326
第三节	脊柱手术围术期单肺通气管理	326
第四节	脊柱手术围术期肺隔离的并发症	327
第五节	经胸脊柱手术的肺隔离	328
第二十三章	脊柱手术麻醉期间血液保护和液体管理	330
第一节	脊柱手术麻醉与血液保护	330
第二节	控制性降压与术中节约用血	331
第三节	控制性降压与血液稀释技术的联合应用	333
第四节	自体输血	333
第二十四章	脊柱侧弯患者围术期的呼吸管理	336
第一节	术前呼吸功能的观察	336

第二节	围术期呼吸功能监测	338
第三节	脊柱侧弯患者矫形手术后麻醉恢复期的呼吸管理	344
第二十五章	脊柱外科微创手术的麻醉	348
第一节	后路内镜下椎间盘切除术的麻醉	348
第二节	经皮骨水泥椎体成形术的麻醉	351
第三节	内镜下颈椎间孔减压术的麻醉	352
第四节	经皮腰椎椎弓根固定术的麻醉	354
第二十六章	脊柱外科围术期相关并发症及处理	357
第一节	神经系统并发症及处理	357
第二节	心血管系统并发症及处理	358
第三节	术后视力丧失的发生与防范	360
第二十七章	脊柱疾病手术前后疼痛处理	364
第一节	疼痛的原因和机制概述	364
第二节	脊柱外科手术前疼痛治疗	368
第三节	脊柱外科术后急性疼痛的处理	369
第四节	脊柱外科术后慢性疼痛的处理	374
第五节	儿童脊柱手术后疼痛的处理	387
第二十八章	脊柱手术患者的围术期护理	394
第一节	术前医学和心理学护理	394
第二节	脊柱手术中护理配合要点	396
第三节	术后麻醉恢复室中的护理	399
第四节	脊柱手术后护理	400
第五节	术后康复指导	403

第五篇 麻醉与疼痛科脊柱疾病疼痛介入治疗

第二十九章	腰背部疾患的疼痛治疗	406
第一节	腰背部疾患的疼痛概况	406
第二节	多模式镇痛在脊柱外科术后的应用	407
第三节	诊断和治疗相关性脊柱注射	408
第四节	腰椎术后慢性疼痛综合征的治疗	409
第三十章	脊柱相关性疾病的疼痛诊治	412
第一节	脊柱相关性疾病的病理基础	412
第二节	脊柱相关性疾病的临床表现	413
第三节	颈胸腰椎相关性疾病治疗方法	414
第四节	脊柱疾病疼痛非手术中西医结合治疗方法	415
第三十一章	椎间盘源性疼痛射频消融治疗	419
第一节	射频热凝和脉冲射频技术	419

第二节	经皮椎间盘低温等离子射频消融技术	422
第三十二章	椎间盘源性疼痛髓核化学溶解治疗	427
第一节	概述	427
第二节	髓核溶解酶	428
第三节	髓核化学溶解术治疗腰椎间盘突出症	429
第四节	髓核化学溶解术治疗颈椎间盘突出症	435
第三十三章	针刀对椎间盘源性腰腿痛的治疗	437
第一节	腰椎椎间孔外孔针刀松解术	437
第二节	腰椎椎间孔内口针刀松解术	442
第三节	腰椎脊神经后支松解术	444
第四节	臀及下肢针刀松解点及讨论	445