

骨科聚焦系列

# 脊柱外科聚焦

Navigating

叶晓健 袁文 主编

Spinal Surgery



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

骨科聚焦系列

# 脊柱外科聚焦

Navigating Spinal Surgery

主 编 叶晓健 袁 文  
副主编 谢 宁 何海龙

 人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

---

**图书在版编目(CIP)数据**

脊柱外科聚焦/叶晓健,袁文主编. —北京:人民军医出版社,2007.4

(骨科聚焦系列)

ISBN 978-7-5091-0058-5

I. 脊… II. ①叶…②袁… III. 脊椎病—外科学—研究 IV. R681.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 037880 号

---

策划编辑:黄建松 文字编辑:黄栩兵 责任审读:李 晨

出版人:齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

电话:(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)

网址:www. pmmp. com. cn

---

印刷:三河市春园印刷有限公司 装订:春园装订厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:33 字数:757千字

版、印次:2007年4月第1版第1次印刷

印数:0001~3000

定价:139.00元

---

**版权所有 侵权必究**

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

电话:(010)66882585、51927252

# 编著者名单

(以姓氏笔画为序)

王 岩	中国人民解放军总医院	教授
王新伟	第二军医大学长征医院	副教授
石志才	第二军医大学长海医院	副教授
卢旭华	第二军医大学长征医院	讲师
叶晓健	第二军医大学长征医院	教授
田 伟	北京积水潭医院	教授
田纪伟	上海交通大学附属上海市第一人民医院	副教授
史建刚	第二军医大学长征医院	副教授
冯世庆	天津医科大学总医院	教授
许国华	第二军医大学长征医院	讲师
许建中	第三军医大学西南医院	教授
刘祖德	上海交通大学仁济医院	教授
刘铁龙	第二军医大学长征医院	讲师
阮狄克	中国人民解放军海军总医院	教授
严望军	第二军医大学长征医院	讲师
杨立利	第二军医大学长征医院	讲师
杨惠林	苏州大学附属第一医院	教授
李 明	第二军医大学长海医院	教授
李家顺	第二军医大学长征医院	教授
肖建如	第二军医大学长征医院	教授
何海龙	第二军医大学长征医院	讲师
邱 勇	南京大学鼓楼医院	教授
宋滇文	第二军医大学长征医院	讲师
张 桦	第二军医大学长征医院	博士
张 颖	第二军医大学长征医院	博士
陈仲强	北京大学附属第三医院	教授
陈华江	第二军医大学长征医院	讲师
陈宗雄	南京军区福州总医院	副教授

陈雄生	第二军医大学长征医院	副教授
陈德玉	第二军医大学长征医院	教授
罗卓荆	第四军医大学西京医院	教授
周许辉	第二军医大学长征医院	讲师
周初松	南方医科大学珠江医院	副教授
郑召民	中山大学附属第一医院	教授
赵杰	第二军医大学长海医院	教授
赵必增	第二军医大学长征医院	讲师
侯黎升	中国人民解放军海军总医院	讲师
袁文	第二军医大学长征医院	教授
贾连顺	第二军医大学长征医院	教授
倪斌	第二军医大学长征医院	教授
徐皓	南京军区福州总医院	教授
海涌	北京朝阳医院	教授
陶笙	中国人民解放军总医院	教授
谢宁	第二军医大学长征医院	讲师
谭俊铭	第二军医大学长征医院	博士

**学术秘书** 张桦 王怀云 许俊杰 吴建新 范纯泉

# 序

FOREWORD



《脊柱外科聚焦》是一种新的编写形式,是一本聚焦于当今脊柱外科领域的新理论、新技术、新进展的专著,它有取有舍,点面结合,重点泼墨,是很好的一种形式,值得一看。

早在 20 世纪 70 年代,我们长征医院在屠开元、徐印坎教授的带领下,重点发展了脊柱外科,其中以颈椎病为突破口对脊柱外科进行了系统的研究,使长征医院骨科在国内取得了一定的地位。由于当时的外部环境相对封闭,与国际学术界交流很困难,我国的脊柱外科水平距世界先进水平有很大差距。进入 90 年代,世界上许多先进的理论和技术大量进入国内,对我国脊柱外科的发展起到了重要的推动作用,并使其得到迅猛发展。近年来,我们在脊柱外科领域取得了许多令人瞩目的成就,令人欣慰。目前,与国内、外的交流不存在任何障碍,且每天都有大量的信息扑面而来,因此如何高效率的选择所需信息,去粗取精,吸其精华需要花费大量的精力和时间。而本书正是从临床需要出发,较全面地追踪和总结了脊柱外科近年来的热点问题,重点介绍和评价了脊柱外科的新理论、新观点、新技术,旨在使读者充分了解该领域的前沿问题。本书既总结了长征医院脊柱外科大量的临床经验和国内各著名脊柱外科单位的经验,也聚焦于国内、外脊柱外科的基础研究和临床应用技术的最新发展成果。目前,国内尚无同类专著出版,相信本书的问世将会使广大读者面对浩如烟海的脊柱外科的信息资源,在充分吸收、利用上取得事半功倍的效果。

本书两位主编从事脊柱外科多年,有国外研修访问的经历,有国内长期从事医疗教学科研工作积累起来的丰富经验和研究体会,加之始终勤于吸取世界上先进的理论和技术,与国内外同行保持良好的学术交往,这些都是他们在繁重的医、教、研工作之余,与国内许多脊柱外科专家、教授一起,利用业余时间,能高效优质地编撰有如此特色的新著的基础。该书是一本具有可读性强,科学性、先进性强,指导、实用价值高的学术著作。

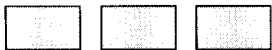
事物发展永无止境,医学发展也没有穷尽,因此,我们在不断探索脊柱外科未知理论和临床方面,只有不断总结、不断学习,才能不断提高。作为老一辈骨科医师,我欣喜地看到本书即将付梓,并有幸为其作序,十分欣慰,深信我热爱的脊柱外科事业的进步和发展将会一代又一代的延续,同时深信广大读者将会从中受益。

贾连顺

2007 年 3 月于上海长征医院

# 前 言

P R E F A C E



脊柱外科作为骨科的一个分支,近年来取得了迅猛的发展,从基础研究到临床应用技术研究都获得不少新的进展。随着国际交流的日趋活跃,许多国际前沿新技术、新方法、新材料在各国的同步、广泛应用和经验累积,使其技术发展和应用更为理性和成熟。脊柱外科疾病机制和诊治方面的研究成果每年均可从散在报道于国内外各种杂志中见到,这些报道有些是重复的,有些是连续发展的。大家在获取这些信息时需要阅读大量的文献,有时可能有很多重复性文献,因此,在鉴别这些文献的理论意义、学术价值和应用前景方面可能会耗费读者大量的宝贵时间。为此,我们邀请了国内脊柱外科界的专家、学者编写了这本集现状与进展、理论与技术为一体的专著,重点介绍了近年来的研究成果,力图高度概括地集中介绍脊柱外科的最新理论和技术,以及各位编者的临床和科研工作经验、体会。需要说明的是,本书不同于教科书,编写时不追求内容全面,但注重创新,即着眼点在于介绍近年来脊柱外科的热点问题,有争议的问题,以及某些新理论、新观点、新技术。其中,有些内容并没有被广泛介绍,有的甚至可能还处于试验研究阶段,目的是使读者对脊柱外科的发展有更充分的了解。由此可见,本书的先进性、科学性之强,指导、实用价值之高。笔者所在的第二军医大学长征医院曾经是我国骨科奠基者之一屠开元教授领导的上海急症外科医院。自20世纪70年代以来,在屠开元、徐印坎等教授的带领下,经过几代人的努力,我院的脊柱外科专业已经相当独立,学术研究气氛浓厚,专科医师梯队完整良好,并通过对脊柱伤病,尤其是颈椎伤病深入、系统的研究,形成了自己的特色,确立了学术地位,2003年又创办了《脊柱外科杂志》,并于2006年成为核心期刊,使与国内外的学术交流更为密切。在大量临床实践、科研工作和学术交流中,发现我国脊柱外科的发展不够平衡,大有促进相互交流的必要,这正是我们编撰出版此书的基本目的之一。

在我国,脊柱外科作为一个独立的学科的地位已经得到确认,并且其独立的专科医师队伍也逐渐形成,并趋于成熟。一位优秀的脊柱外科医师,应该全面了解国内外脊柱外科的发展现状、研究热点、存在问题和未来趋势,从而明确自身定位和努力方向,努力形成自身的特长。

笔者希望广大有志于脊柱外科的医师从《脊柱外科聚焦》中受益,助事业成功。

为尽量反映国内外脊柱外科最新成果,本书所有编委在阅读大量专著、论文的基础上,反复推敲,数易其稿,历时一年余,甚为辛苦,在此一并表示感谢!

《脊柱外科聚焦》的编写风格是一种尝试,加上工作繁忙,学识、水平见拙,如有不妥之处,恳请赐教。

叶晓健 袁 文

2007年春于上海长征医院

# 目 录

CONTENTS



## 第 1 章 脊柱内固定生物力学研究进展 / 1

### 第一节 脊柱内固定生物力学原则和研究方法 / 1

一、生物力学原则 / 1

二、生物力学研究方法 / 3

### 第二节 脊柱各节段内固定研究 / 3

一、上颈椎 / 3

二、下颈椎 / 4

三、胸腰椎 / 5

### 第三节 椎弓根内固定系统研究 / 6

一、椎弓根钉内固定的生物力学特点 / 6

二、不同术式内固定的生物力学特点 / 6

三、椎弓根螺钉的研究 / 7

四、影响固定强度和效果的结构 / 8

## 第 2 章 椎间盘退变及其干预的研究进展 / 13

### 第一节 椎间盘退变机制及干预措施 / 13

一、退变机制 / 13

二、干预措施 / 17

### 第二节 人工椎间盘置换 / 18

### 第三节 人工髓核置换 / 24

### 第四节 椎间盘移植 / 25

一、自体髓核或髓核细胞移植 / 26

二、同种异体髓核或髓核细胞移植 / 26

三、自体及同种异体椎间盘移植 / 26

## 第 3 章 脊柱融合技术研究进展 / 31

### 第一节 脊柱退变性疾病融合术 / 31





- 一、腰椎融合术 / 31
- 二、颈椎融合术 / 32
- 三、融合方法与技术改进 / 32
- 四、内固定器械 / 36
- 五、融合节段的数量 / 36
- 六、融合术并发症和再手术 / 37
- 七、融合术应用前景 / 37
- 第二节 融合术后邻近节段退变 / 37
  - 一、发生机制及影响因素 / 38
  - 二、对再治疗的认识 / 39
- 第三节 腰椎间融合器 / 40
  - 一、研究现状 / 40
  - 二、发展方向 / 43
- 第四节 颈椎椎间融合器 / 43
- 第五节 腰椎微创融合技术 / 46
  - 一、经皮脊柱内固定 / 46
  - 二、前路腰椎椎间融合 / 46
  - 三、后路腰椎间融合 / 47
  - 四、经椎间孔融合 / 47
- 第六节 骨生长因子及其释放系统 / 48
  - 一、骨生长因子 / 48
  - 二、生长因子释放系统 / 49
- 第七节 脊柱-骨盆融合术 / 49
  - 一、概述 / 49
  - 二、融合器材 / 53
  - 三、髂骨钉固定技术 / 57

## 第 4 章 脊髓损伤再生修复和治疗研究 / 62

- 第一节 脊髓损伤后轴突的再生修复 / 62
  - 一、细胞移植 / 62
  - 二、损伤部位桥接 / 63
  - 三、中和轴突生长抑制分子 / 63
  - 四、基因治疗 / 64
  - 五、胶质瘢痕 / 64
  - 六、免疫反应 / 65
- 第二节 细胞移植治疗 / 65
  - 一、神经干细胞移植 / 65
  - 二、神经膜细胞移植 / 66



- 三、嗅神经鞘细胞移植 / 67
- 第三节 嗅鞘细胞移植治疗 / 68
  - 一、基础研究 / 68
  - 二、临床研究 / 70
  - 三、主要作用机制 / 70
- 第四节 转基因治疗 / 71
  - 一、载体及受体细胞的选择 / 71
  - 二、研究现状 / 72
  - 三、修复效果 / 74
- 第五节 组织工程修复治疗 / 75
  - 一、主要作用途径 / 75
  - 二、存在的问题与展望 / 77
- 第六节 手术治疗 / 77
  - 一、早期手术减压 / 77
  - 二、细胞移植策略 / 77
  - 三、神经架桥修补 / 78
- 第七节 药物治疗 / 79
  - 一、甲泼尼龙 / 79
  - 二、神经节苷脂 / 80
  - 三、细胞生长因子 / 81
  - 四、抗氧化剂 / 81
- 第八节 康复工程 / 82
  - 一、损伤平面与康复训练方法 / 82
  - 二、主要训练器材 / 83
  - 三、康复效果评定 / 84
  - 四、康复目标 / 84

## 第 5 章 骨移植和骨移植替代物研究 / 88

- 第一节 自体骨与替代骨移植 / 88
  - 一、自体骨移植 / 88
  - 二、同种异体骨移植 / 89
  - 三、生物陶瓷和陶瓷复合物移植 / 90
- 第二节 骨替代物临床应用 / 92
  - 一、颈椎融合 / 92
  - 二、胸椎融合 / 92
  - 三、腰椎融合 / 92
- 第三节 骨水泥的特点及其临床应用 / 94
  - 一、骨水泥的特点 / 94

二、临床应用 / 95

## 第 6 章 上颈椎及颈胸结合部手术入路改良与创新 / 101

### 第一节 颈动脉三角入路 / 101

一、解剖学特点 / 101

二、临床应用 / 103

### 第二节 颈胸结合部手术入路 / 105

一、适应证与解剖特点 / 106

二、前方入路 / 106

三、胸(肋骨)途径 / 108

四、肩胛骨下侧方入路 / 109

五、肋骨横突后外侧途径 / 109

六、后路途径 / 109

七、颈胸段内固定 / 109

## 第 7 章 脊柱微创手术技术 / 111

### 第一节 概述 / 111

### 第二节 内镜辅助椎间盘切除术 / 112

### 第三节 胸腔镜技术 / 115

### 第四节 腹腔镜技术 / 120

### 第五节 经皮穿刺技术 / 126

一、经皮化学溶核术 / 126

二、经皮穿刺椎间盘摘除术 / 126

三、经皮激光椎间盘减压术 / 127

四、机器人辅助椎间盘切除术 / 127

五、椎间盘内电热疗法 / 128

六、射频消融髓核成形术 / 128

七、经皮椎体成形术 / 128

八、经皮后凸成形术 / 129

九、经皮椎弓根螺钉技术 / 130

## 第 8 章 椎体成形术 / 133

### 第一节 概述 / 133

### 第二节 临床应用评价 / 136

一、成形术方式比较 / 136



- 二、临床效果评价 / 137
- 三、手术安全性评价 / 138
- 四、生物力学评价 / 139
- 五、充填材料评价 / 140
- 六、应用前景 / 141

## 第 9 章 脊柱外科计算机导航技术 / 145

- 第一节 概述 / 145
- 第二节 临床应用 / 153
  - 一、主要应用范围 / 153
  - 二、优势和局限性 / 155
  - 三、技术进展 / 156

## 第 10 章 脊柱手术并发症 / 160

- 第一节 颈椎手术并发症 / 160
  - 一、颈脊髓、神经损伤 / 160
  - 二、喉上、喉返神经损伤 / 161
  - 三、吞咽困难 / 162
  - 四、食管损伤 / 162
  - 五、气管损伤和上呼吸道阻塞 / 162
  - 六、血管损伤 / 163
  - 七、脑脊液漏 / 163
  - 八、感染 / 163
  - 九、胸导管损伤 / 164
  - 十、咽后壁损伤 / 164
  - 十一、内置物并发症 / 164
  - 十二、植骨块松动或脱落 / 164
  - 十三、供骨区并发症 / 164
  - 十四、相邻节段的改变 / 165
- 第二节 胸腰椎手术并发症 / 165
  - 一、感染 / 165
  - 二、定位错误 / 165
  - 三、肌肉损伤 / 166
  - 四、神经损伤 / 166
  - 五、硬脊膜撕裂及脑脊液漏 / 166
  - 六、血管损伤和硬膜外血肿 / 166

- 七、与内置物有关的并发症 / 167
- 八、假关节形成 / 167
- 九、邻近节段椎体病变 / 168
- 十、胸腰椎前路手术并发症 / 168

## 第 11 章 脊柱翻修手术 / 170

- 第一节 概述 / 170
- 第二节 颈椎翻修手术 / 172
  - 一、上颈椎翻修手术 / 172
  - 二、颈椎前路术后翻修 / 174
- 第三节 腰椎翻修手术 / 179

## 第 12 章 颈椎病 / 185

- 第一节 基础研究进展 / 185
  - 一、脊髓型颈椎病 / 185
  - 二、神经根型颈椎病 / 188
  - 三、椎动脉型颈椎病 / 189
- 第二节 临床研究进展 / 190
  - 一、分类和临床特点 / 190
  - 二、常规治疗 / 191
  - 三、多节段颈椎病手术治疗 / 196
  - 四、前路与后路手术效果比较 / 198

## 第 13 章 胸椎间盘突出症 / 202

## 第 14 章 腰椎间盘突出症 / 211

## 第 15 章 腰椎管狭窄症 / 224

## 第 16 章 腰椎滑脱症 / 234

- 第一节 峡部裂性椎体滑脱 / 234

## 第二节 退变性腰椎滑脱症 / 237

一、概述 / 237

二、固定 / 238

## 第三节 腰椎滑脱融合术并发症 / 240

一、假关节形成 / 240

二、神经功能障碍 / 241

三、继发性相邻节段腰椎滑脱 / 241

四、相邻节段退变 / 242

五、慢性下腰痛 / 242

# 第 17 章 骨质疏松症 / 244

第一节 流行病学及病因学研究 / 244

第二节 骨质疏松症与脊柱骨折 / 252

第三节 脊髓损伤与继发骨质疏松及骨折 / 257

第四节 骨质疏松与椎弓根螺钉内固定 / 261

一、椎体强化的生物力学特性 / 261

二、内固定治疗的适应证 / 262

三、内固定围手术期辅助治疗 / 262

四、内固定物设计的改进 / 262

五、加强骨基质 / 263

六、内固定物选择 / 264

七、内固定治疗并发症 / 264

# 第 18 章 颈椎损伤 / 268

第一节 上颈椎损伤 / 268

第二节 手术治疗现状 / 270

一、常用内固定术 / 271

二、短节段加强融合内固定 / 279

三、生物力学评价 / 280

四、经口前路颈椎手术感染问题 / 280

第三节 寰椎骨折 / 280

第四节 寰枢关节脱位 / 283

第五节 枢椎骨折脱位 / 285

一、齿突骨折 / 285

二、枢椎椎弓骨折 / 289

第六节 下颈椎损伤 / 292

- 一、下颈椎骨折脱位复位方法 / 292
- 二、手术固定 / 294
- 第七节 无骨折脱位型颈髓损伤 / 295

## 第 19 章 胸椎骨折脱位 / 302

- 第一节 概述 / 302
- 第二节 椎弓根螺钉固定 / 306
  - 一、胸椎椎弓根解剖 / 306
  - 二、椎弓根进钉点 / 307
  - 三、进钉角度 / 308
  - 四、进钉深度 / 308
  - 五、固定技术 / 308
  - 六、胸椎畸形矫正器械 / 310
  - 七、胸椎椎弓根钉存在的问题 / 310
  - 八、固定失败补救措施 / 311
  - 九、胸椎椎弓根螺钉应用前景 / 311
- 第三节 胸腔镜下手术 / 311
  - 一、概述 / 311
  - 二、电视辅助胸腔镜下内固定术 / 316
  - 三、胸腔镜辅助下小切口手术 / 318
  - 四、胸腔镜手术麻醉问题 / 319
- 第四节 胸椎压缩性骨折椎体成形术 / 320
- 第五节 脊柱后凸成形术 / 323
- 第六节 计算机导航技术 / 328
- 第七节 胸椎创伤后后凸畸形的处理 / 329
  - 一、减压支撑植骨或内固定矫形 / 329
  - 二、截骨矫形 / 330

## 第 20 章 胸腰段及腰椎骨折脱位 / 333

- 第一节 概述 / 333
  - 一、椎弓根钉内固定生物力学特点 / 333
  - 二、后路短节段椎弓根钉内固定术 / 333
  - 三、复位螺钉内固定术 / 334
  - 四、经皮穿刺 SSPI / 335
  - 五、后路单节段椎弓根钉固定术 / 335
- 第二节 前路手术 / 336

- 第三节 伴脊髓损伤的处理 / 338
- 第四节 后凸畸形截骨矫形术 / 340
  - 一、概述 / 340
  - 二、后路手术 / 341
  - 三、前路手术 / 342
  - 四、前后路联合手术 / 343

## 第 21 章 脊柱肿瘤 / 346

- 第一节 脊柱原发性肿瘤 / 346
  - 一、生长特点 / 346
  - 二、局部反应 / 347
  - 三、间室和天然屏障的抑制作用 / 347
  - 四、局部危害 / 348
  - 五、局部复发 / 348
  - 六、转移 / 349
  - 七、穿刺活检 / 349
  - 八、外科治疗原则 / 350
  - 九、麻醉处理 / 352
  - 十、控制骶骨肿瘤手术出血的方法 / 354
- 第二节 脊柱转移瘤 / 358
  - 一、手术目的和指征 / 358
  - 二、手术前评估 / 358
  - 三、手术方法进展 / 359
  - 四、新技术的应用 / 360
  - 五、综合治疗 / 361
  - 六、经皮穿刺椎体成形术 / 364
- 第三节 特殊肿瘤 / 368
  - 一、脊索瘤 / 368
  - 二、原发性骶骨肿瘤 / 369
  - 三、原发性脊柱骨肉瘤 / 370
  - 四、脊髓肿瘤 / 373
  - 五、儿童及青少年脊柱肿瘤 / 376

## 第 22 章 脊柱结核 / 381

- 第一节 概述 / 381
- 第二节 脊柱各节段结核 / 393



- 一、颈椎结核 / 393
- 二、颈胸段椎体结核 / 395
- 三、胸椎结核 / 400
- 四、胸腰段结核 / 403
- 五、腰椎结核 / 405
- 六、腰骶椎结核 / 408
- 七、椎体附件结核 / 410
- 八、脊柱结核其他相关问题 / 413

## 第 23 章 脊柱非特异性感染 / 415

## 第 24 章 特发性脊柱侧凸 / 420

- 第一节 发病特点与自然预后 / 420
- 第二节 病因学研究 / 421
  - 一、遗传因素 / 421
  - 二、结缔组织异常 / 424
  - 三、肌肉骨骼系统和血小板异常 / 425
  - 四、中枢神经系统异常 / 426
  - 五、内分泌系统异常 / 427
  - 六、生物力学因素 / 429
  - 七、生长发育 / 430
- 第三节 病理学研究 / 432
  - 一、椎旁肌改变 / 432
  - 二、骨代谢变化 / 433
  - 三、脊柱组织学改变 / 433
- 第四节 特发性侧凸分型 / 434
- 第五节 青少年特发性脊柱侧凸 / 436
- 第六节 脊柱侧凸微创技术 / 442
- 第七节 胸腔镜下脊柱前方松解术 / 450
- 第八节 胸腔镜下侧凸矫形术 / 455
- 第九节 胸腔镜下小切口侧凸矫形术 / 458
- 第十节 小切口胸腰椎侧凸前路矫形手术 / 460

## 第 25 章 医源性脊柱畸形 / 465

- 第一节 颈椎后凸畸形 / 465