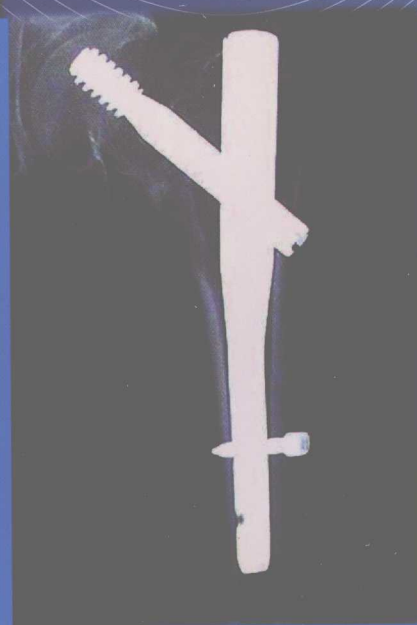


第2版

髓内钉内固定

主编 罗先正 邱贵兴 梁国穗



第2版

髓内钉内固定

主 编 罗先正 邱贵兴 梁国穗

副主编 刘长贵 张保中 王宝军

主编助理 石文元

编 者 (以姓氏笔画为序)

王永清 (天津市第四中心医院)

王宝军 (北京友谊医院)

石文元 (北京骨微创技术研究所)

刘长贵 (北京友谊医院)

刘振宇 (北京友谊医院)

李亚东 (北京友谊医院)

张保中 (北京协和医院)

林 进 (北京协和医院)

赵 亮 (北京友谊医院)

胡侦明 (北京友谊医院)

胡蕴玉 (第四军医大学西京医院)

施鸿飞 (香港中文大学矫形外科及创伤学系)

夏和桃 (北京骨外固定技术研究所)

高家义 (北京市通州区潞河医院)

高 鹏 (北京协和医院)

梁国穗 (香港中文大学矫形外科及创伤学系)

图书在版编目(CIP)数据

髓内钉内固定/罗先正等主编. —2 版. —北京:人民
卫生出版社, 2008. 11

ISBN 978 - 7 - 117 - 10573 - 6

I. 髓… II. 罗… III. 骨折固定 - 研究
IV. R687.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 136619 号

髓内钉内固定
第 2 版

主 编: 罗先正 邱贵兴 梁国穗
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)
地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼
邮 编: 100078
网 址: <http://www.pmph.com>
E - mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-67605754 010-65264830
印 刷: 北京人卫印刷厂(富华)
经 销: 新华书店
开 本: 889×1194 1/16 印张: 17.25
字 数: 519 千字
版 次: 1997 年 10 月第 1 版 2008 年 11 月第 2 版第 4 次印刷
标准书号: ISBN 978 - 7 - 117 - 10573 - 6/R · 10574
定 价: 69.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

主 编 简 介



罗先正，骨科主任医师，教授，硕士研究生导师。1930年出生，1954年毕业于湘雅医学院。曾任首都医科大学附属北京友谊医院骨科主任、关节重建中心主任、首都医科大学生物力学中心副主任。曾任中华骨科学会第三、四、五届常委，中华骨质疏松和骨矿盐疾病学会副主任委员。中华骨科杂志常务编委、现任友谊医院专家组成员、中国骨肿瘤骨病杂志副主编、中华骨质疏松和骨矿盐疾病学会顾问、享受国务院特殊津贴。

罗先正教授长期从事骨科医疗、科研和教学工作，在人工关节、创伤和骨质疏松性骨折等诸方面有较深的造诣。曾先后获得北京市、局科技成果奖九项，全国学科成就奖一项。主编《髓内钉内固定》、《人工髋关节》、《骨质疏松基础和临床》等多部专著。发表学术论文五十余篇。主办全国性人工关节、带锁髓内钉、骨质疏松性骨折学习班及研讨会等学术会议数十余次，深获国内学术界好评。

主 编 简 介



邱贵兴，中国工程院院士。现任中国协和医科大学北京协和医院外科学系主任、骨科主任、主任医师、教授、博士生导师，兼任中华医学会骨科学分会主任委员、中华医学会第23届理事会常务理事、北京医学会第17届理事会常务理事、《中华骨科杂志》主编、《Journal of Orthopaedic Surgery (APOA)》编委、中欧骨科学术交流委员会中方主席、国际脊柱畸形矫形研究组中国组主席等职。

较早引入并积极推广CD、TSRH、CDH系统等脊柱固定器在临床上的运用，尤其在脊柱侧凸方面进行了长达20余年的临床与基础研究，在国际上首次提出脊柱侧凸的中国分型方法（PUMC协和分型）。他所领导的课题《特发性脊柱侧凸的系列研究及临床应用》获国家科技进步二等奖。

主编、主译《骨科手术学》（第3版）、《脊柱外科新手术》、《骨质疏松基础与临床》、《高级医师案头丛书——骨科学》、《人工髋关节学》、《高等医药院校八年制规划教材——外科学》等近30部专著。在国内外各种杂志发表论著348篇，曾荣获国家科学技术二等奖两项、北京市科学技术二等奖、中华医学科技二等奖、国家教委三等奖、卫生部二等奖等奖项，并多次获得院内医疗成果奖及科技成果奖，获授权专利5项。

享受国务院政府特殊津贴。

主 编 简 介



梁国穗教授 (Prof. LEUNG Kwok-sui), 香港中文大学矫形外科及创伤学系主任、教授, 骨科培训中心主任, 香港威尔士亲王医院骨科顾问医生、创伤骨科主任。《Injury》、《中华创伤骨科杂志》等国内外专业杂志编委, 从事创伤骨科临床、科研和教学工作 40 年, 著述颇丰, 造诣极深。目前主要研究方向: 骨折愈合, 骨质疏松性骨折内固定及预防, 骨科计算机辅助导航的应用等。居于国内创伤骨科各领域的前沿地位, 在国际上享有极高的学术地位。为带锁髓内钉技术在国内和亚洲地区的推广和应用进行了长期大量的工作, 培养了众多的创伤骨科人才。

第2版序

《髓内钉内固定》第1版面世已逾十载，基于当时国内尚缺乏此类专著的情况，作者在第1版中着力于介绍髓内钉治疗骨折的基本理论和应用技术，以利于青年医生学习及国内同道参考。

十年来，髓内钉内固定技术的发展与时俱进，不仅在基本理论方面更加深化了相关生物学和生物力学的依据，对内固定与骨折愈合的相关性有了更深层次的理解，而且在实际应用上也显现了更为合理化的趋势。根据各部位解剖学的特点，根据力学作用的特殊需要，根据提升手术精确度的要求，若干新型器械、器材的设计和应用显示了其各自的价值。编著第2版的专家们尽力将这些年的进展提供给读者，以利辨别思考。在一些章节中所展示的讨论，例如在骨质疏松患者中、在儿童骨折中、在股骨不同部位骨折中的应用，并非简单的手术指南，而是更加理性地为临床应用提供思路。有关骨科矫形方面的介绍，则注意到了髓内钉技术在治疗骨折以外的若干方面的开拓延展，显示其发展的前景。

21世纪科学技术的发展，已日渐进入由生物学、信息学、物理学相互融合的智能时代（bio-intelligence age），外科的发展趋势终将经过微创而逐渐达到接近无创的境界。这一发展显然不可能一蹴而就，首先需要建立的是微创意识，即以尽可能小的手术创伤，换取尽可能大的治疗效果。从现有的理解看，髓内钉技术本身即具有一定的微创性质，闭合穿针相对于开放穿针而言，自有其优越之处；但必须充分分析清楚病例的创伤解剖和创伤病理，一味强调小切口，难免适得其反。涉及微创的若干问题尚有待于探讨澄清，例如扩髓的利弊等。愿读者在学习参照此专著的同时，多从实践中分析总结，有所发现，有所提高。

王亦璁
2008年夏

第2版前言

《髓内钉内固定》一书于1997年10月出版发行以来，深受骨科同道好评，为推动带锁髓内钉固定方法在中国的普及和发展做出了贡献。本书基础理论和临床应用相结合，图文并茂，便于学习，对于促进我国内固定技术和基础理论的发展起到了积极的作用。

第1版问世已经10年有余，随着科学技术的迅猛发展，以及多学科相互融合渗透，促使骨外科，尤其是髓内钉技术在基础理论、材料选择、产品设计、制造工艺等方面有了日新月异的发展。为此，有必要对第1版发行以来髓内钉技术的进展进行系统总结和分析。为此，应广大读者的要求，我们对第1版的内容进行了修订，完成了再版的编写工作。

第2版分总论和各论两部分。总论十一章，介绍了10年来髓内钉的最新进展，并在总结国内临床应用的基础上，对髓内钉的生物力学、骨折愈合的生物学以及髓内钉的手术适应证和禁忌证进行了修订和补充，增添了X线导航技术在髓内钉内固定中的应用等章节。各论共十章，为了便于年轻医生学习和参考，多数章节增加了解剖内容，并增加了对每个部位髓内钉种类的介绍，包括髓内钉的更新换代，如Gamma钉的第一代到第三代的内容。

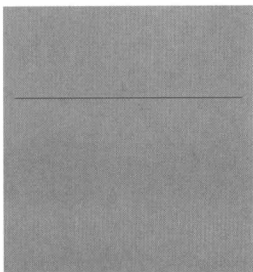
本书的编写人员都是具有丰富临床经验的临床一线工作者，他们除了实践经验丰富外，更有勤奋好学的精神，对学科最新发展有深刻的分析能力和了解。深切期望本书能对读者的临床工作有所帮助。

由于骨科的发展实在太快，如何正确理解新技术、新理论是大家必须面对的一个实际问题。因此，本书难免存在许多不足之处，衷心欢迎广大读者给予批评、指正，以便进一步改进。

最后，借此机会，对本书的编者和人民卫生出版社的编辑们为本书再版所付出的辛勤劳动表示衷心的感谢。

邱贵兴 罗先正

2008年8月8日



第1版前言

近年来,随着交通运输业的发展,各类骨折的发生率明显增高,作为古老而又新颖的髓内钉内固定治疗手段,显示了强大的生命力。最新资料表明,在欧美等发达国家,治疗长管骨骨折的髓内钉应用率达90%以上。80年代以来的带锁髓内钉是目前国内外应用的主流,它能有效地防止骨折处的旋转及缩短,可早期负重,进行关节功能练习及肌肉康复训练,尤其是闭合穿钉不暴露骨折断端,不破坏骨折周围软组织及骨外膜血运,使骨折愈合速度增快。对复杂骨折及用其他固定方法失败者,优点更为突出,越来越受到我国骨科医生的重视。目前,国内尚无介绍髓内钉的专著,本书编写的目的在于着重介绍髓内钉治疗骨折的基本理论及应用技术,便于青年医生学习及国内同道们参考。

本书共九章,第一章介绍了髓内钉的历史及有关基本理论,以后重点叙述了胫骨、股骨及肱骨各类髓内钉的操作,术中插有较多的线条图,同时附有我院十余年来大量典型X线片,使读者易于理解和掌握。髓内钉在骨折治疗方面有明显的优势,但需要骨科牵引床及影像增强设备的帮助。相信随着经济的快速发展和科学技术的进步,髓内钉在下个世纪将显示出更强的活力。

由于时间仓促,书中难免有不足之处。另外,髓内钉种类繁多,规格各异,各有优、缺点,不能一一收入本书,尚待今后补充。不足之处,望同道们批评指正。

特邀美国、德国及香港地区著名骨科专家参加本书编写,表示衷心感谢。

罗先正
1997年3月

目 录

上篇 总 论

第一章 髓内钉的历史和进展	3
第一节 髓内钉的历史和进展	3
第二节 髓内钉材料的进展	7
第二章 髓内钉的生物力学	9
第一节 生物力学基本概念	9
第二节 骨的力学性能与骨折发生	11
第三节 骨折治疗的生物力学	12
第四节 髓内钉的生物力学	13
一、髓内钉的材料力学	13
二、髓内钉的基本生物力学设计特点	14
三、骨对髓内钉设计的影响	16
四、髓内钉的手术与生物力学	17
第五节 几种典型的髓内钉系统的力学性能	18
一、单钉系统	18
二、多钉系统	19
三、带锁髓内钉	20
第六节 髓内钉的材料	21
一、选择材料	21
二、材料分类	21
三、髓内钉的力学失败	22
第三章 骨折愈合与髓内钉	23
第一节 骨折的愈合	23
一、骨折愈合的方式	23
二、骨折愈合的分子生物学变化	24

三、影响骨折愈合的因素	25
第二节 长管状骨的血供	26
第三节 髓内钉对骨折愈合的影响	28
一、髓内钉对骨折部位血供的影响	28
二、髓内钉对骨折部位的生物学作用	29
三、髓内钉置入后的骨折愈合	29
第四章 髓内钉的类型	31
一、髓内钉的特点	31
二、髓内钉的种类	31
第五章 髓内钉的基本器械	37
第一节 基本器械	37
第二节 锁钉定位设备和器械	40
第六章 髓内钉的适应证和禁忌证	42
一、髓内钉的使用原则	42
二、髓内钉使用的一般指征	42
三、闭合骨折髓内钉使用的适应证和禁忌证	43
四、特殊骨折髓内钉使用的适应证和禁忌证	45
第七章 髓内钉在肢体骨骼畸形矫正方面的应用	47
第一节 概述	47
第二节 髓内钉矫正骨骼畸形的适应证和手术设计	48
一、髓内钉矫形的适应证	48
二、手术设计要点	48
第三节 临床操作要点	51
一、截骨操作	52
二、进针点的选择和髓腔准备	52
三、髓内钉和锁钉的安装	52
四、手术后管理	52
第八章 髓内钉的并发症	53
一、围术期并发症	53
二、术后远期并发症	56
三、技术相关并发症	58
第九章 X线透视导航技术在长骨骨折髓内固定中的应用	61
第一节 导航技术简介和原理	61
一、导航技术简介	61
二、X线透视导航的原理	62
第二节 导航技术的应用	64
一、应用范围	64

二、采用 X 线透视导航辅助股骨干骨折髓内固定的手术流程	65
第三节 前景与挑战	68
第十章 带锁髓内钉在香港的应用	71
一、带锁髓内钉固定后骨折愈合的生物学特性	71
二、带锁髓内钉的设计及其生物力学特性	72
三、临床应用	73
四、带锁髓内钉固定的并发症	76
五、第三代带锁髓内钉	76
第十一章 股骨、胫骨解剖与髓内钉的设计	78
第一节 股骨解剖与髓内钉的设计	78
一、股骨解剖特点	78
二、股骨髓内钉的结构设计	80
三、股骨复合带锁髓内钉的生物力学特性	84
四、股骨复合带锁髓内钉在股骨各部位骨折中的应用	84
第二节 胫骨解剖及髓内钉的设计	87
一、胫骨解剖特点	87
二、多功能胫骨髓内钉的设计	88
三、多功能胫骨带锁髓内钉的生物力学特性	89
四、多功能胫骨带锁髓内钉的应用	90
下篇 各 论	
第十二章 锁骨骨折	95
第一节 概述	95
第二节 锁骨解剖	95
第三节 锁骨弹性螺纹髓内钉的结构	96
第四节 锁骨弹性螺纹髓内钉的手术方法	97
第五节 术后治疗与康复	100
第十三章 肱骨干骨折	101
第一节 概述	101
一、应用解剖	101
二、临床分型	101
三、治疗方法	102
四、肱骨髓内钉的种类	104
第二节 弹性髓内钉	104
一、手术方法	105
二、术后处理、康复和临床疗效	107
第三节 带锁髓内钉	107
一、手术方法	108
二、顺行和逆行穿钉法的比较	111

第四节 肱骨髓内钉的并发症	112
一、肩痛及肩关节活动受限	112
二、医源性骨折	112
三、三角肌异位骨化	113
四、感染	113
五、骨折不愈合	113
六、畸形愈合	113
第十四章 尺、桡骨骨折	114
第一节 尺、桡骨的解剖及功能特点	114
第二节 尺、桡骨骨折的髓内钉治疗	115
一、历史回顾	115
二、髓内钉设计类型	116
三、尺、桡骨髓内钉适应范围和禁忌证	117
四、手术方法	117
五、并发症	119
第三节 特殊类型尺、桡骨骨折的髓内钉治疗	119
一、尺、桡骨开放性骨折的髓内钉治疗	119
二、孟氏及盖氏骨折	119
第十五章 股骨转子周围骨折	123
第一节 骨折机制及分型	124
一、股骨颈基底骨折分型	124
二、转子间骨折分型	124
三、其他分型	125
第二节 Gamma 钉	125
一、Gamma 钉系统简介	125
二、手术适应证	127
三、术前计划	127
四、手术操作	128
五、Gamma 钉内固定技术操作要点	133
六、术后处理	133
七、Gamma 钉的取出	135
八、术中及术后并发症	135
九、Gamma 钉的临床应用成功病例图示	137
第三节 股骨近端髓内钉系统	139
一、简介	139
二、手术适应证	139
三、术前计划	139
四、手术操作	140
五、术后处理	141
第四节 防旋股骨近端髓内钉	141
一、简介	141

二、手术适应证	141
三、术前计划	141
四、手术操作	141
五、术后处理	142
第五节 可膨胀髓内钉系统	142
一、简介	142
二、手术适应证	143
三、术前计划	143
四、手术操作	143
五、术后处理	144
第六节 股骨重建钉和长柄 Gamma 钉治疗转子下骨折	144
一、转子下骨折的分类	145
二、手术操作	145
三、术后康复	146
第十六章 股骨干和股骨远端骨折	149
第一节 股骨干骨折髓内钉治疗	149
一、股骨的解剖特点	149
二、骨折的分类	150
三、股骨的髓内钉类型	152
四、手术适应证及术前准备	154
五、基本操作技术	155
六、股骨带锁髓内钉的并发症及其防治	162
七、术后处理	166
八、带锁髓内钉在股骨干骨折中的应用	167
九、膨胀自锁式髓内钉	171
第二节 股骨髁上骨折髓内钉治疗	173
一、解剖学特点	173
二、股骨髁上髓内钉	173
三、适应证	174
四、手术操作	175
五、术后处理	178
六、临床评价	179
七、膝关节假体周围骨折	179
八、骨移植	180
九、并发症	180
十、临床应用	181
第十七章 胫骨髓内钉	183
第一节 胫骨的解剖分区、骨折类型与适应证	183
一、胫骨的解剖分区	183
二、胫骨干骨折的类型	184
三、胫骨骨折的损伤类型与适应证选择	185

第二节 胫骨髓内钉的术前计划	185
一、手术时间	185
二、髓内钉的选择	185
三、软组织条件	187
四、腓骨骨折的固定	187
五、止血带的应用	189
第三节 胫骨髓内钉的操作技术	189
一、麻醉	189
二、体位	189
三、手术操作	189
第四节 胫骨髓内钉的术后处理	194
一、负重	194
二、关节活动	194
三、髓内钉的拔除	194
第五节 开放性胫骨骨折髓内钉的应用	195
一、开放性骨折分型	195
二、开放性胫骨骨折的髓内钉固定	195
三、胫骨开放性骨折的经验总结	196
第六节 各部位胫骨骨折的髓内钉治疗	198
一、近端骨折	198
二、中段骨折	199
三、远端骨折	199
四、粉碎性骨折	201
第七节 胫骨髓内钉的并发症	202
一、感染	202
二、筋膜室综合征	202
三、骨折延迟愈合或不愈合	202
四、畸形愈合	203
第十八章 髓内钉在儿童骨折中的应用	204
第一节 弹性髓内钉的发展及其特性	204
一、弹性髓内钉的特性	204
二、弹性髓内钉的稳定	205
三、弹性髓内钉的材料	206
第二节 手术适应证及禁忌证	206
一、儿童骨骼的特点	206
二、适应证	206
三、禁忌证	207
第三节 弹性髓内钉的术前准备	207
一、手术时间	207
二、髓内钉直径的测量	207
三、患儿手术体位及麻醉的选择	208
四、骨折的复位	208

五、髓内钉的预弯	208
六、弹性髓内钉的基本器械	208
第四节 手术并发症的预防和处理	208
一、生物力学性失误	209
二、髓内钉直径选择失误	209
三、入钉点选择失误	209
四、“螺丝起子”现象	210
第五节 术后护理及康复	210
一、一般护理	210
二、血液循环的观察	210
三、感染的预防及护理	210
四、内固定物取出	211
第六节 股骨干骨折	211
一、操作技术	211
二、顺行插入技术	213
三、股骨钉的失误	214
四、其他股骨髓内钉的应用	215
第七节 胫骨骨折	216
一、概述	216
二、胫骨钉的失误	217
第八节 肱骨干骨折	217
一、由远至近的固定技术	217
二、肱骨由近至远插入技术	218
三、肱骨髓内钉的失误	218
第九节 尺、桡骨骨折	218
一、弹性髓内钉治疗尺、桡骨骨折操作技术	218
二、前臂髓内钉的失误	219
第十节 桡骨颈骨折	220
一、弹性髓内钉治疗桡骨颈骨折的操作技术	220
二、弹性髓内钉治疗桡骨颈骨折的失误	221
第十九章 髓内钉在骨质疏松性骨折中的应用	222
第一节 概述	222
一、骨质疏松性骨折的病因	223
二、骨质疏松症的病理学特点	224
三、骨质疏松症的生物力学特点	226
第二节 骨质疏松性骨折的愈合	227
一、骨质疏松性骨折的骨骼特点	228
二、骨质疏松性骨折的愈合	228
第三节 骨质疏松症的诊断	230
一、脆性骨折病史	230
二、影像学检查	230
三、骨密度 (BMD) 检测及意义	230

四、实验室检查	231
第四节 骨质疏松性骨折的预测	231
第五节 术前骨质量和形态学的评估	232
第六节 骨质疏松性骨折的治疗	234
一、临床治疗方案及指导原则	234
二、骨质疏松性骨折的治疗原则	235
三、骨质疏松性骨折采用髓内钉治疗的特点	236
四、骨质疏松症的治疗	236
五、术后康复及治疗骨质疏松	239
第二十章 带锁髓内钉与骨延长器在肢体延长中的联合应用	240
第一节 概述	240
一、适应证和禁忌证	241
二、器械介绍	241
第二节 应用技术	242
一、股骨延长	242
二、胫骨延长	243
三、手术后治疗	243
四、并发症防治	243
第三节 带锁髓内钉在肢体延长中的优缺点	244
第二十一章 带锁髓内钉在其他病例中的应用	248
第一节 带锁髓内钉治疗骨折不愈合	248
一、钢板、螺钉固定失败后骨折不愈合	248
二、髓内钉固定后骨折不愈合	251
三、外固定架固定后骨折不愈合	251
四、内固定感染后的骨折不愈合	251
第二节 带锁髓内钉在一些复杂病例中的应用	252
一、骨折并发骨筋膜室综合征	252
二、骨折合并严重血管损伤	253
三、骨折伴脑干损伤和严重压疮	253
四、同侧股骨、胫骨骨折	253
五、骨折处有感染创面的治疗	253
第三节 带锁髓内钉治疗病理性骨折	254
一、良性肿瘤	254
二、恶性肿瘤	254
参考文献	256