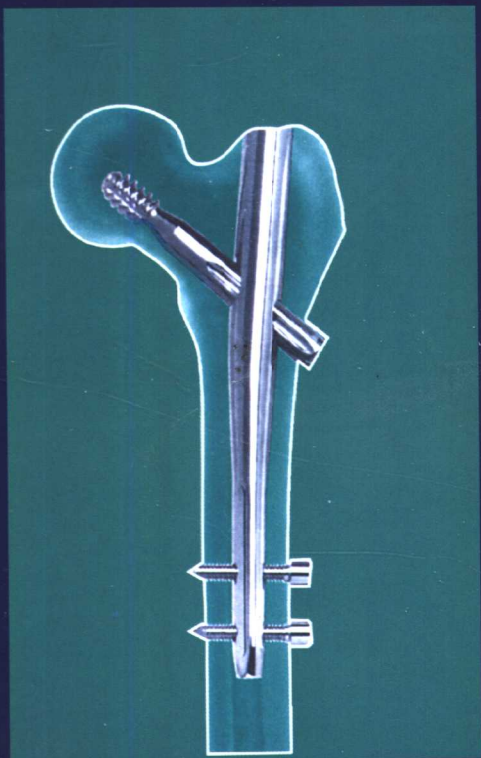




现代 髓内钉 外科学

SModern
Surgery of
Intramedullary
Nailing

主编： 吴岳嵩 禹宝庆



第二军医大学出版社

现代髓内钉外科学

主 编 吴岳嵩 禹宝庆

编 者 (按姓氏笔画为序)

王文良	王志伟	王秋根	王建华
王新伟	年申生	纪 方	许硕贵
吴乃庆	吴岳嵩	吴晨光	张秋林
张春才	张富军	苏佳灿	周初松
罗旭耀	禹宝庆	贺石生	钱宝华
徐卫东	徐美英		

第二军医大学出版社

2003 年·上海



我国骨科学奠基人之一——屠开元教授



著名骨科专家——刘植珊教授

序

近 30 年来,骨折治疗无论在理论上、原则上、方法上以及设备上都有了长足的进展。众所周知,AO 学派的观点与技术起到了重要的作用。近 20 年来,AO 技术在国内也日渐广为应用,使疗效得到显著的提高。AO 技术的核心是骨折块之间的加压,其理论依据则是“借助坚强固定一期恢复骨干骨折的解剖学连续性和力学完整性”这一生物力学概念。在长年的实践中,确实证明了若干相当复杂的骨折,经 AO 处理后获得了前所未有的疗效。但同时也陆续发现了一些重大的缺点和问题。人们开始对 AO 进行了反思。经过大量的研究和探索,AO 学派从原先强调生物力学的观点,逐渐演变为以生物学为主的观点,即 BO(biological osteosynthesis)、生理的、合理的接骨术的观点。其内涵是:充分重视局部软组织的血运,固定坚强而无加压。其间,髓内钉固定技术获得了重大的发展。

早在第一次世界大战时 Hey-Groves 就首次将一根髓内钉置入骨内,后因钢材的原因未能获得完全成功。日后再经 Gerhard Küntscher 的改进和推广,奠定了现代髓内钉固定技术的基础。由于髓内钉固定属于中心型固定,其固定作用更强于偏心型者,以及操作时对骨折局部软组织破坏较轻,显示出了其本身的优越性,因此具有较高的实用价值。但尔后所提倡的扩髓技术尽管提高了其固定效果,却从另一方面增加了骨内血运的破坏。20 世纪 80 年代以来,带锁髓内钉的应用进一步提高了其应用价值。它既增强了防止骨折旋转及缩短的功效,便于病人早期功能康复,又在一定程度上减少了扩髓的必要性,如此更加符合 BO 的精神。在欧美发达国家治疗长管状骨骨折,采用髓内钉固定者日益增多,应

用率已达 90% 以上。其应用的范围也有所扩大,不仅仅限于治疗骨折。这一现状显然要求临床医师更加深入和准确地掌握这门技术,此书的问世是十分有意义的。

此书作者所在单位是我国最早开展髓内钉固定技术者之一,而且作者所发明的矩形髓内钉有其独到之处,已为广大骨科医师所接受。据文献资料分析,在国内的应用率约占 1/4。他们的经验和理解对大家是有参考价值的。作者经过历时 8 年的资料收集、分析、整理,介绍了国内外的髓内钉固定技术有 13 种之多,读者从中可有所借鉴。作者对髓内钉固定技术所做的相当全面的论述,当有益于广大骨科医师的临床应用以及进而开展新的探索。

王亦璁

2002 年 8 月

前言

当我第一次踏进我的导师刘植珊教授家,导师就对我说,长海医院地处上海工业区,创伤病人占大多数,因此要我研究生的课题围绕创伤救治展开。后来他又告诉我,长海医院在国内是较早开展股骨骨折髓内钉临床研究的单位,因为早在1958年,上海港从英国的进口了几箱 Küntscher 髓内钉,都被长海医院买回来了。这批髓内钉一直用到20世纪80年代后期,后来的国产梅花钉就是仿照 Küntscher 髓内钉制造的,但质量似乎还达不到英国的进口钉。在随后的3年研究生学习生涯和留校工作的五六年时间里,我一直将骨科创伤救治和髓内钉的学习、研究和临床作为我的主攻方向。

1981年研究生的基础课程刚结束,科里就安排我到了骨科病房当住院医师。当时的股骨干骨折都用 Küntscher 髓内钉手术治疗,效果十分理想,但对胫腓骨骨折仍然采用跟骨牵引3周,随后下肢石膏固定3周,最后小腿石膏固定3周的传统治疗模式。我很想采用在我读研究生前,曾经设计了一种称之为“J”型髓内钉(并获得当地科技部门的奖励)进行治疗。在我的导师和杨瑞和教授(当时是我的上级医师、主治医师)的指导下于1982年2月3日做了第一例新型髓内钉治疗胫骨骨折。后来经不断完善并改名为“矩形髓内钉”。

“矩形髓内钉”成功用于临床的喜悦,又促使我连续设计发明了“分叉钉”、“全锁髓内钉”等髓内钉,并先后获得国家专利10项。在这10项专利中,我重点放在“矩形髓内钉”的研究上。从1995年开始,我成了长海医院骨科第一位博士研究生导师,先后带了6位博士和硕士研究生,他们的研究课题也主要是围绕“矩形髓内钉”基础和临床研究进行的。1997年有关矩形髓内钉的研究得到了国家自然科学基金项目的资助,给我们的研究注入了一支强兴奋剂。

我们意识到,矩形髓内钉是我们首先设计发明的,我们用了5年多时间,进行了系统的基础研究,其特点是具有“一钉两面”的特点,治疗优良率高达90.29%,优于国内外同类技术。本研究在国内外发表论文30余篇,有关矩形髓内钉的见刊论文84篇,涉及71家医院。同时,我们完成了国家自然科学基金任务书。矩形髓内钉操作简便、价

格低廉、易于推广,已编入军队医院统一采用的《疾病诊断和手术操作名称与代码标准应用指南》和多部骨科教材及专著。据统计,使用矩形髓内钉病例已超过5万例。因此,矩形髓内钉已成为中国人自行设计并得到最广泛应用的内固定技术之一。

在研究生的开题报告中,我接触到许多有关骨折内固定的最新资料,这些资料深深地吸引着我。骨科的前辈们对骨折内固定已经付出了长期和艰巨的努力,使我从内心感到由衷的敬佩。我们的研究工作应该也必须建立在前人工作的基础上。1993年秋天,鉴于当时还没有一本中文的有关髓内钉的专著,我就组织长海医院年轻医师对国外的一本新书 *Concepts in Intramedullary Nailing* 进行全文翻译。

在此之前,我曾将“矩形髓内钉”有关临床研究的英文论文稿投寄美国的 *Contemporary Orthopaedics* 时,收到了 F. Robert Brueckmann 送给我的两本书: *The Art of Effective Fracture Fixation with Rush Pins* 和 *Manual of Rush Pin Technics*。

有了这三本书为蓝本,又查阅了几百篇中外文献,我们就开始编写《现代髓内钉外科学》一书。在编写过程中,得到了科内禹宝庆讲师的大力支持。说句实在话,那时我还担任着科主任的职务,工作十分繁忙,许多具体的工作,包括大量材料的翻译、组织安排、制图等,都完全靠禹讲师的辛苦工作才能完成,因此本书的主编应当包括禹宝庆讲师在内。

当我们的书稿正在编写之中时,北京友谊医院的罗先正教授率先将我国第一部有关髓内钉的专著《髓内钉内固定》正式出版。我为之兴奋之余也感到一点无形中的压力:我们正在编写的这本书还应当写下去吗?在犹豫之中,这本书的编写曾搁置了一段时间。

近两年来,国外大量的有关髓内钉内固定的新技术涌入了我国,交锁髓内钉、股骨逆行髓内钉、无扩髓髓内钉等新技术使原先不适合用髓内钉的骨折也取得十分良好的效果。我们一直在收集这些材料,并且越来越多。如果将这些材料充实进去,加上我们自己的临床经验和已经收集到的大量资料,可以想象,一本内容更充实、资料更新颖、实用性更强的髓内钉专著就可以诞生出来。那时,我们已经收集到国内外各种各样的髓内钉达13种之多,其中有4种是中国人自己发明的,4种中国人自己的髓内钉中有3种是编写人员自己设计、制造出来的。我们相信,这样一本髓内钉专著,一定是有特色的,是有其存在价值的。

回忆编写这本专著的历程,至今还历历在目。为了将髓内钉设计

原理能更清楚地介绍给读者,我们在一遍又一遍地构思,一次又一次地修改。有时为了一张示意图的修改,不知要到大学的绘图室跑多少次。收集的原始资料达整整一大箱。到现在我们才明白,写一本书是多么的艰难!

快要到交稿的日子了,看看我们的书稿,仍有许多地方还要修改,但是改到哪天才能不修改呢?事实告诉我们,那一天是没有的,因此我们只好将一本自己还不太满意的书稿交给了出版社。

吴岳嵩

2002 年 8 月 31 日

目 录

第一篇 总 论

第一章 髓内钉的形成和发展史·····	吴岳嵩 禹宝庆(3)
一、骨折内固定手术和髓内钉应用的最初尝试·····	(3)
二、现代髓内钉手术的创始者·····	(5)
三、髓内钉手术的传播和发展·····	(8)
四、髓内钉的实验研究和手术操作的进一步完善·····	(9)
五、髓内钉史上的里程碑——交锁髓内钉·····	(10)
六、中国学者在髓内钉方面的贡献·····	(14)
七、髓内钉固定术的发展趋势·····	(15)
第二章 骨的解剖和生理生化·····	禹宝庆 王文良(19)
第一节 骨的解剖·····	(19)
一、骨的正常结构·····	(19)
二、骨的血液供应·····	(20)
第二节 骨的生理生化·····	(21)
一、骨的化学成分和物理性质·····	(21)
二、骨的代谢·····	(21)
第三章 骨折的分类及骨折愈合的影响因素·····	禹宝庆(23)
第一节 骨折及骨折分类·····	(23)
一、骨折的定义·····	(23)
二、传统骨折分类法·····	(23)
三、AO组织的骨折分类法·····	(24)
第二节 骨折愈合及其影响因素·····	(28)
一、骨折愈合的过程·····	(28)
二、影响骨折愈合的因素·····	(29)
第四章 髓内钉的材料力学·····	吴岳嵩 王新伟(34)
第一节 髓内钉的材料学及其生物相容性·····	(34)
一、髓内钉的材料学·····	(34)
二、髓内钉的生物相容性·····	(37)
第二节 髓内钉的生物力学原理·····	(38)
一、骨折的生物力学·····	(38)
二、骨折治疗的生物力学观点·····	(41)

三、髓内钉的生物力学·····	(41)
四、髓内钉对骨骼及骨折血液供应的影响·····	(45)
第五章 髓内钉的设计原理 ····· 吴岳嵩 徐卫东	(49)
第一节 髓内钉和髓腔·····	(49)
一、髓内钉·····	(49)
二、长骨及其髓腔的解剖特征·····	(49)
第二节 髓内钉的固定作用及其机制·····	(52)
一、髓内钉“三种长度”的概念·····	(52)
二、髓内钉固定的主要目的·····	(53)
三、髓内钉固定的几项基本原理·····	(55)
四、髓内钉与其他固定的比较·····	(56)
第三节 髓内钉的力学特性·····	(60)
一、“梁”的概念·····	(60)
二、梁的三种支承形式·····	(61)
三、髓内钉在股骨内稳定性的影响因素·····	(61)
四、不同截面髓内钉的力学特性·····	(65)
第六章 髓内钉治疗常见的并发症 ····· 禹宝庆 罗旭耀 钱宝华	(70)
第一节 骨折及髓内钉治疗的局部并发症·····	(70)
一、髓内钉固定不牢·····	(70)
二、感染·····	(70)
三、筋膜间隙综合征·····	(71)
四、动脉损伤·····	(73)
五、周围神经损伤·····	(74)
六、继发性骨折·····	(75)
七、疼痛·····	(75)
八、异位骨化·····	(76)
九、创伤性关节炎或关节僵硬·····	(76)
十、热性坏死·····	(76)
第二节 髓内钉固定的常见错误·····	(76)
一、术前评估不当·····	(76)
二、器械选择及手术操作不当·····	(77)
三、交锁髓内钉的常见错误·····	(78)
第三节 骨折及髓内钉治疗的全身并发症·····	(78)
一、创伤性休克·····	(78)
二、成人呼吸窘迫综合征·····	(80)
三、脂肪栓塞综合征·····	(80)
四、急性肾功能衰竭·····	(82)
五、褥疮·····	(82)
六、尿路感染及结石·····	(82)

第七章 髓内钉治疗病人的麻醉	张富军 徐美英(84)
第一节 四肢手术的麻醉特点	(84)
第二节 术前准备	(84)
一、病史复习	(84)
二、一般状况	(85)
三、重要病史的详细追询	(85)
四、病情评估	(85)
五、麻醉前的一般准备	(86)
第三节 麻醉方法选择	(86)
一、常用的全麻方法	(86)
二、常用神经阻滞麻醉	(87)
三、蛛网膜下隙阻滞麻醉	(89)
四、硬膜外阻滞麻醉	(90)
五、硬膜外阻滞麻醉的管理	(91)
六、椎管内麻醉意外及并发症	(91)
第四节 控制性降压	(92)
一、控制性降压的原理	(92)
二、控制性降压的适应证与禁忌证	(92)
三、控制性降压的方法	(92)
四、常用的控制性降压药	(93)
五、控制性降压的操作与管理	(93)
六、控制性降压的并发症	(94)
第五节 自体输血和血液稀释	(94)
一、自体输血	(94)
二、血液稀释	(94)
第六节 术后疼痛管理	(95)
第八章 髓内钉治疗的围手术期处理	张秋林(96)
第一节 髓内钉手术的准备	(96)
一、髓内钉手术的适应证	(96)
二、手术的影响因素	(96)
三、手术准备	(98)
四、术后功能训练	(100)
第二节 骨折及髓内钉治疗对病人心理的影响及其处理	(103)
一、受伤和住院的心理调适	(103)
二、常见的心理问题	(104)
三、病人的精神心理治疗	(105)
四、病人对髓内钉治疗的心理反应	(106)
五、结论	(107)

第二篇 各 论

第九章 股骨骨折的髓内钉治疗·····	(111)
第一节 概 论·····	吴岳嵩(111)
一、股骨的解剖特征 ·····	(111)
二、股骨骨折的损伤机制 ·····	(112)
三、股骨骨折的诊断 ·····	(112)
四、股骨骨折的治疗概要 ·····	(113)
五、股骨骨折开放复位内固定的显露途径 ·····	(113)
六、股骨髓腔形态和髓内钉的使用 ·····	(114)
第二节 标准股骨髓内钉·····	吴岳嵩 周初松(115)
一、概述 ·····	(115)
二、手术适应证 ·····	(115)
三、术前准备 ·····	(115)
四、麻醉和手术体位 ·····	(115)
五、手术操作步骤 ·····	(116)
六、临床资料及评价 ·····	(120)
第三节 交锁髓内钉·····	吴岳嵩 禹宝庆(121)
一、概述 ·····	(121)
二、手术适应证 ·····	(122)
三、术前准备 ·····	(122)
四、麻醉和手术体位 ·····	(124)
五、手术操作步骤 ·····	(126)
六、术后护理和功能锻炼 ·····	(134)
七、髓内钉的拔除 ·····	(135)
八、临床资料及评价 ·····	(136)
第四节 全锁髓内钉·····	吴岳嵩(138)
一、概述 ·····	(138)
二、手术适应证 ·····	(139)
三、术前准备 ·····	(139)
四、麻醉和手术体位 ·····	(139)
五、手术操作步骤 ·····	(139)
六、术后处理和功能锻炼 ·····	(140)
七、临床资料及评价 ·····	(140)
第五节 Huckstep 钉 ·····	吴岳嵩 徐卫东(141)
一、概述 ·····	(141)
二、手术适应证 ·····	(143)
三、术前准备 ·····	(143)
四、麻醉和手术体位 ·····	(144)
五、手术操作步骤 ·····	(145)

六、特殊手术方法	(146)
七、临床资料及评价	(147)
第六节 分叉钉	吴岳嵩(148)
一、概述	(148)
二、手术适应证	(149)
三、术前准备	(149)
四、麻醉和手术体位	(149)
五、手术操作步骤	(149)
六、术后处理和功能锻炼	(150)
七、临床资料及评价	(150)
第七节 Richards/DHS 钉	吴岳嵩(151)
一、概述	(151)
二、手术适应证	(154)
三、术前准备	(154)
四、麻醉和手术体位	(155)
五、手术操作步骤	(156)
六、术后处理和功能锻炼	(159)
七、手术并发症及其防治	(159)
八、临床资料及评价	(160)
九、应用举例	(160)
第八节 伽马钉	吴岳嵩(163)
一、概述	(163)
二、手术适应证	(164)
三、术前准备	(164)
四、麻醉和手术体位	(165)
五、手术操作步骤	(165)
六、并发症及预防措施	(170)
七、术后处理和功能锻炼	(170)
八、临床资料及评价	(170)
第九节 Ender 髓内钉	吴岳嵩 王建华(171)
一、概述	(171)
二、手术适应证	(172)
三、术前准备	(172)
四、麻醉和手术体位	(172)
五、手术操作步骤	(172)
六、术后处理和功能锻炼	(173)
七、临床资料及评价	(174)
第十节 股骨上端 Zickel 钉	吴岳嵩 王建华(175)
一、概述	(175)

二、手术适应证	(175)
三、术前准备	(176)
四、麻醉和手术体位	(176)
五、手术操作步骤	(176)
六、术后处理和功能锻炼	(177)
七、临床资料及评价	(178)
第十一节 股骨下端 Zickel 钉	吴岳嵩 贺石生(180)
一、概述	(180)
二、手术适应证	(181)
三、术前准备	(181)
四、麻醉和手术体位	(181)
五、手术操作步骤	(181)
六、术后处理和功能锻炼	(183)
七、临床资料及评价	(183)
第十二节 股骨 Rush 钉	吴岳嵩(183)
一、概述	(183)
二、手术适应证	(184)
三、术前准备	(184)
四、麻醉和手术体位	(184)
五、手术操作步骤	(184)
六、术后处理和功能锻炼	(189)
七、临床资料及评价	(189)
第十三节 Lottes 钉	吴岳嵩 王建华(190)
一、概述	(190)
二、手术适应证	(190)
三、术前准备	(190)
四、麻醉和手术体位	(190)
五、手术操作步骤	(191)
六、术后处理和功能锻炼	(191)
七、临床资料及评价	(191)
第十四节 股骨髁上交锁髓内钉和逆行股骨髓内钉系统	吴岳嵩(192)
一、概述	(192)
二、手术适应证	(193)
三、术前准备	(193)
四、麻醉和手术体位	(194)
五、手术操作步骤	(194)
六、术后处理和功能锻炼	(198)
七、临床资料及评价	(199)
第十五节 鱼口交锁髓内钉	吴乃庆(200)

一、概述	(200)
二、手术适应证	(201)
三、术前准备	(201)
四、麻醉和手术体位	(201)
五、手术操作步骤	(201)
六、术后处理和功能锻炼	(203)
七、临床资料及评价	(204)
第十章 胫腓骨骨折的髓内钉治疗	(210)
第一节 概 论	吴岳嵩 (210)
一、小腿功能解剖	(210)
二、胫腓骨骨折的创伤机制	(212)
三、胫腓骨骨折的诊断	(212)
四、小腿骨折的治疗概要	(213)
第二节 Ender 钉	吴岳嵩 (216)
一、概述	(216)
二、手术适应证	(216)
三、术前准备	(216)
四、麻醉和手术体位	(216)
五、手术操作步骤	(216)
六、术后处理和功能锻炼	(217)
七、临床资料及评价	(217)
第三节 Küntscher 髓内钉	吴岳嵩 (220)
一、概述	(220)
二、手术适应证和禁忌证	(220)
三、术前准备	(221)
四、麻醉和手术体位	(221)
五、手术操作步骤	(221)
六、手术后并发症	(222)
七、临床资料及评价	(223)
第四节 胫骨交锁髓内钉	吴岳嵩 吴晨光 (223)
一、概述	(223)
二、手术适应证	(224)
三、术前准备	(225)
四、麻醉和手术体位	(226)
五、手术操作步骤	(226)
六、术后处理和功能锻炼	(237)
七、临床资料及评价	(238)
第五节 Rush 髓内钉	吴岳嵩 (240)
一、概述	(240)

二、手术适应证	(240)
三、术前准备	(240)
四、麻醉和手术体位	(241)
五、手术操作步骤	(241)
六、术后处理和功能锻炼	(244)
七、临床资料及评价	(244)
第六节 Lottes 钉	吴岳嵩(244)
一、概述	(244)
二、手术适应证	(245)
三、术前准备	(245)
四、麻醉和手术体位	(245)
五、手术操作步骤	(245)
六、术后处理和功能锻炼	(246)
七、临床资料及评价	(247)
第七节 开放性胫骨骨折的治疗	吴岳嵩(249)
一、开放性胫骨骨折的特点和治疗现状	(249)
二、OFT 的内固定和髓内钉固定	(250)
三、“网状减小小切口”(MRSI)一期闭合 OFT	(252)
四、矩形髓内钉治疗开放性胫腓骨骨折	(255)
五、交锁髓内钉治疗开放性胫腓骨骨折	(256)
第八节 小腿创伤的并发症	吴岳嵩(257)
一、骨折延迟愈合、不愈合及畸形愈合	(257)
二、小腿筋膜间隔综合征	(260)
三、神经损伤	(260)
四、关节僵硬或强直	(261)
第十一章 肱骨骨折的髓内钉治疗	
..... 许硕贵 纪 方 苏佳灿 张春才	(264)
第一节 肱骨的应用解剖	(264)
一、概述	(264)
二、上臂的血管	(264)
三、上臂的神经	(265)
四、上臂肌肉与肱骨骨折移位的关系	(266)
第二节 肱骨手术入路	(267)
一、肱骨前外侧入路	(267)
二、肱骨远端前外侧入路	(269)
三、肱骨远端外侧入路	(272)
四、肱骨后侧入路	(274)
第三节 Ender 髓内钉	(276)
一、手术适应证	(276)