

骨折愈合学

湖北科学技术出版社

内容简介

骨折是日常生活中十分常见的病症。其有效的预防和治疗,对于保持和恢复健康有着重要的实用意义。促进骨折愈合的研究,从未间断,但目前仍有许多问题有待进一步探讨和很好地解决。世界上骨科临床和基础医学工作者进行了广泛的坚持不懈的努力。

近 10 年来对骨折损伤修复的研究,已进入细胞和骨基质水平,在成骨理论上也发生了重大的突破。MEDLINE CD-ROM 光盘数据库检索结果表明,80 年代骨折愈合相关文献量一直徘徊于数篇之间,而 90 年代文献量猛增至每年百余篇,这说明了骨折愈合的研究正受到越来越广泛的重视。

本书由国内著名骨科专家指导,结合丰富的临床实践,参阅了大量国内外最新资料,从不同的角度阐述了大量有关骨折愈合的理论及临床进展,特别适合于医药院校的大学生、研究生及科研人员阅读,也是临床医生不可多得的参考书。

本书特色为科学性、先进性与实用性相结合,书中有关骨折愈合的促进方法和保健的实用方法,尤其有关骨折病人的中医药治疗、食疗及康复法等均有较强的实用指导意义。

全书约 28 万字。

序

关于骨折的治疗和探讨促进骨折愈合的方法,近几十年来有了惊人的发展。本世纪 40—50 年代西方骨科权威如 Watson Johns, Lorenz Böhler 等在其名著中,均曾断言:治疗骨折除了正确的复位、固定与功能锻炼三大原则外,别无其它行之有效的促进骨折愈合的方法,只能任其自然愈合。

然而由于近代科学技术的突飞猛进,治疗骨折虽然还不能逾越复位固定与功能锻炼三大原则,但行之有效的促进骨折愈合的方法已多种多样。值得庆贺的是还有中国学者发明的具有特效的方法。早已突破“只能任其自然愈合”的格言,人类的聪明智慧是无可限量的。

本书是全面论述骨折愈合的专门论著,无疑是一本很有价值的参考书,乐于向广大读者推荐。但由于作者的认识和广度可能还不够,难免有不足之处,还望广大读者提出批评与建议,以便再版时不断改正。

朱通伯

1995 年 6 月 8 日于深圳

主 编:王志鑫 陈浩宏

副主编:朱建民 彭 明 李菊根 邹 季
杨述华

主 审:柴本甫 梁克玉 郭荻萍 孙 琛

编 委 (按姓氏笔画排列)

万振录	万圣祥	王克强	王振江	王国波
王体沛	文碧玲	王仁成	任维娜	纪正华
刘选勇	许申明	任玉生	朱继红	张 雄
汪娛媛	李辉建	李 红	季 蓉	宋长立
张振鄂	李传才	李小晶	张鹏程	李 伟
李福祥	李学礼	宋献文	邱明才	罗德志
尚 勇	周 雷	罗玉琛	郑文明	胡建中
胡淑珍	屈建平	洪水棕	贺 青	段西峰
祖泽民	祝新武	陶海鹰	梁冠荣	梁 军
龚梅芳	黄建华	章 建	曾 庆	曾凡介
彭腊腊	游根娣	谢旭明	蔡宣松	熊汉文
蔡贤华	谭宗奎	戴金炉	魏玉玲	

编写人员(按姓氏笔画排列)

邓 华	刘 健	杜远庆	张 鹏	陈敏琴
金 锋	姜 前	段亚莉	高 洁	秦国喜
夏 青	谢 华			

特邀编委：

- 王仁成 (山东泰山医学院)
万圣祥 (同济医科大学附属协和医院)
万振录 (湖北武昌铁路医院)
王体沛 (同济医科大学附属同济医院)
王克强 (上海医科大学)
朱建民 (上海市第八人民医院)
汪娱媛 (湖北武昌铁路医院)
李菊根 (江西南昌铁路医院)
李传才 (湖北汉口铁路医院)
李 伟 (上海铁道大学医学院)
杨述华 (同济医科大学附属协和医院)
邹 季 (湖北中医学院)
邱明才 (天津医学院附属医院)
罗德志 (武汉铁路分局卫生分处)
洪水棕 (上海交通大学)
梁冠荣 (江苏省高淳县中医院)
彭 明 (河南郑州铁路中心医院)
谢旭明 (浙江杭州市第三医院)
蔡宣松 (上海铁道大学附属甘泉医院)
戴金炉 (同济医科大学附属同济医院)

前 言

骨折是一种常见病症,给病人带来痛苦和不便。骨折愈合的研究对于骨折的恢复和治疗有重要意义。

目前,我国骨科事业发展迅速,对于骨折愈合的研究从未间断,特别是近十年来对骨折损伤修复的研究,已进入了细胞和骨基质水平。但是,全面论述骨折愈合的专门论著,在我国尚属空白,这与我国骨科临床工作的发展很不适应,编写这样一本论著对于骨科学的完善和骨折的防治是很有实际意义的。在临床实际工作中,我们体会到,即使是很简单的骨折处理也包含着一系列相关内容。应用现代生物化学、形态学、内分泌学、生物力学、临床医学等方法,对骨折愈合的生化代谢、病理生理变化、愈合机制、药物影响等进行的深入研究,已使骨折愈合成为一个完整的骨科分支领域。我们参阅了大量国内外有关文献,并结合自己长期的临床工作经验,编写了这本《骨折愈合学》。本书从不同角度阐述了大量有关骨折愈合的理论及临床进展,旨在为从事骨科的临床工作者提供一本较为系统的参考书。

本书共有 20 个章节,内容全面,从骨组织解剖、功能、结构、生长、发育、生理学与生物化学入手,系统阐述了骨折的病理、生理改变,重点介绍了骨折愈合的细胞生物学、分子生物学,骨折愈合的实验与临床研究方法,骨折的救治,各种促进骨折愈合的药物、电场疗法,各种接骨方法的临床应用等,同时也涉及到骨折愈合的功能锻炼、食疗、康复等。

本书参考面广、实用性强,能紧密结合临床实践,深入浅出,兼顾普及与提高,内容涉及到很广泛的医学各学科,理论内容也较多,以利于提高骨科工作者基础与临床研究的科学知识水平。本书

以科学性、先进性、实用性相结合为特色,特别适合骨科临床工作者及医学院校的大学生、研究生及科研人员阅读,作为实用知识亦有价值。

本书由上海市健康与美容科学技术研究所组织上海、湖北等十余省三十多个单位的基础及骨科临床工作者参加编写。在编写过程中,有幸承蒙著名骨科专家、上海市伤骨科研究所原所长柴本甫教授、湖北中医学院梁克玉教授、上海铁道大学医学院郭获萍教授、上海市第二医科大学孙琛教授等审阅书中重点章节;尤其柴老在生病住院期间,仍不辞劳苦、亲切鼓励,梁克玉教授并将珍藏手稿及藏书提供我们参阅,同济医科大学朱通伯教授在百忙之中为本书写了序言。各编委都挤出休息时间,付出了辛勤的劳动,在此特致衷心感谢。由于编者水平有限及时间紧张,本书难免存在一些缺点和错误,敬希得到批评、指正,以利本书质量的进一步修正提高。

湖北武昌铁路医院 王志鑫
上海铁道大学医学院 陈浩宏
1995年5月16日

目 录

第一章 骨折愈合的国内外研究概况.....	(1)
第二章 骨组织.....	(4)
第一节 骨的形态与功能.....	(4)
一、骨的结构与形态	(4)
(一)骨的分类.....	(4)
(二)骨的基本结构.....	(5)
(三)骨的血管、淋巴管和神经	(6)
二、骨的功能	(8)
(一)骨及骨骼的功能.....	(8)
(二)骨的可塑性.....	(8)
第二节 骨的组织结构.....	(9)
一、骨组织	(9)
(一)骨质.....	(9)
(二)骨细胞	(10)
(三)骨原细胞	(10)
(四)成骨细胞	(10)
(五)破骨细胞	(11)
二、非板层骨和板层骨.....	(11)
(一)非板层骨	(11)
(二)板层骨	(12)
三、骨的结构.....	(12)
(一)长骨的结构	(12)
(二)扁骨的结构	(15)

第三节 骨的生长发育与修复	(16)
一、膜内成骨	(16)
二、软骨内成骨	(17)
(一)软骨雏形的形成	(17)
(二)软骨周骨化	(17)
(三)软骨内周骨化	(18)
三、诱导成骨与传导成骨	(19)
(一)诱导成骨	(19)
(二)传导成骨	(21)
四、骨的改建	(22)
第四节 骨的生理学	(23)
一、骨的结构与生理功能	(23)
二、影响骨生长发育的因素	(24)
第五节 骨的生物化学	(30)
一、骨的生化组成	(30)
二、骨的生成	(32)
三、钙磷代谢的调节	(33)
第三章 骨折的生理、生化及生物力学改变	(36)
第一节 骨折的生理学	(36)
第二节 骨折的生物化学	(39)
一、骨折的系统生化代谢	(40)
(一)代谢低潮期	(40)
(二)代谢高潮期	(40)
(三)恢复期	(42)
二、骨修复的局部生化代谢	(43)
第三节 骨折的生物力学基础	(45)
一、骨骼基本力学性能	(46)
二、骨骼的肌肉系统的力学特征	(49)

三、骨的功能适应性理论.....	(54)
四、骨折及其愈合的力学问题.....	(56)
五、应力遮挡效应.....	(58)
六、Pauwel 定律和 Wolff 定律	(60)
第四章 骨折愈合	(62)
第一节 骨折愈合的过程	(62)
一、骨折愈合的条件及基础.....	(62)
二、骨折愈合的类型与过程.....	(63)
第二节 骨折愈合的细胞生物学	(66)
一、炎症期.....	(66)
二、修复期.....	(67)
(一)成纤维细胞	(67)
(二)骨祖细胞	(68)
(三)成骨细胞	(68)
(四)成骨细胞和软骨细胞	(69)
三、改建期.....	(70)
第三节 骨折愈合的分子生物学	(71)
一、骨折损伤早期.....	(72)
二、肉芽组织形成期.....	(74)
三、骨痂形成期.....	(74)
四、骨改建期.....	(76)
五、骨塑形期.....	(77)
六、阶段加速现象.....	(78)
七、二次损伤现象.....	(78)
八、开关现象.....	(79)
九、细胞因子的骨形成和骨吸收作用.....	(79)
(一)转化生长因子(TGFs).....	(80)
(二)胰岛素样生长因子(IGFs)	(80)

(三)成纤维细胞生长因子(FGFs)	(81)
(四)单核和淋巴细胞因子	(83)
第四节 诱导成骨与骨修复	(84)
一、脱钙骨基质	(85)
(一)DBM 的分类及其制备方法	(85)
(二)DBM 的实验研究、成骨机理及其影响因素	(85)
(三)DBM 的临床应用	(86)
(四)存在的部题	(87)
二、骨基质明胶	(87)
(一)BMG 的种类和制备	(87)
(二)BMG 的实验研究、成骨机理及其影响因素	(88)
(三)BMG 的临床应用	(89)
(四)存在的问题	(90)
三、骨形态发生蛋白	(90)
(一)BMP 的理化特性及提纯	(91)
(二)BMP 的实验研究、成骨机理及其影响因素	(92)
(三)BMP 的临床应用	(94)
(四)存在的问题	(95)
第五节 骨折愈合中的微循环问题	(95)
第六节 骨折愈合的影响因素	(98)
一、全身因素	(98)
二、局部因素	(99)
(一)骨折部的血液供应	(99)
(二)局部损伤程度	(100)
(三)骨折端的接触	(101)
(四)感染	(101)
三、骨折治疗方法对骨折愈合的影响	(102)
(一)骨折端存在间隙	(102)

一、免疫荧光组织化学染色法	(129)
二、免疫酶组织化学染色法	(129)
三、免疫金—银染色法	(130)
四、同位素放射自显影法	(130)
第四节 微量元素对骨代谢和骨折愈合的影响	(131)
一、骨折患者的血清微量元素变化	(131)
二、骨折愈合过程中的微量元素含量	(132)
三、微量元素对骨代谢的影响	(133)
(一) 锌与骨代谢	(133)
(二) 氟与骨代谢	(135)
四、微量元素对家兔实验性骨折愈合的影响	(137)
(一) 有关实验研究	(137)
(二) 微量元素锌、铁、锰、铜、镁在骨折愈合中的地位 及其作用机制的探讨	(138)
第五节 骨矩蛋白与骨再建的关系	(140)
一、具有骨诱导能力的骨形态蛋白(BMP)	(140)
二、促进骨折愈合的骨基质蛋白(MGP)	(141)
三、骨源生长因子(BDGF)	(142)
四、骨诱导因子(OIF)	(142)
第六节 生物降解材料—聚乳酸(PLA)	(143)
第七节 CO ₂ 激光治疗与骨愈合的影响	(145)
第八节 运动、压力、振动促进骨折愈合的作用	(148)
第九节 骨折愈合的无损性检测	(150)
一、共振频率和阻抗	(151)
二、超声波	(151)
三、放射性光密度测定	(153)
四、定量计算机断层扫描	(153)
五、单光子吸收测定	(153)

六、双能 X 线吸收测定	(154)
第十节 激光对骨折愈合的作用	(155)
第十一节 紫外线对骨折愈合的作用	(156)
第十二节 超声波促进骨折愈合的效应	(156)
第六章 影像学检查与骨折愈合	(158)
第一节 骨折愈合的 X 线诊断	(158)
一、骨折愈合各个时期的 X 线表现	(158)
(一)骨折正常愈合的 X 线表现	(158)
(二)骨折延迟愈合及不愈合的 X 线表现	(159)
(三)骨折畸形愈合的 X 线表现	(160)
(四)病理骨折愈合的 X 线表现	(160)
(五)疲劳骨折愈合的 X 线表现	(161)
二、骨折愈合的 X 线随访	(161)
第二节 CT 与骨折愈合	(162)
第三节 超声诊断在骨折愈合治疗方面的应用	(165)
一、超声诊断的解剖、病理基础	(165)
二、仪器和探测方法	(166)
三、观察项目	(167)
四、正常骨及关节声象图	(167)
五、骨科 B 型超声诊断的应用	(167)
六、骨折声像图特征	(168)
第四节 骨折部 pH 变化对骨折愈合的影响	
——核磁共振监测骨折愈合的实验研究	(169)
第七章 核医学检查在骨折和骨折愈合中的应用	(173)
第一节 放射性核素骨显像与骨折	(173)
一、骨骼显像检查方法	(174)
二、正常显像表现	(176)
三、骨折的异常显像表现	(176)

四、骨折愈合的观察	(177)
五、骨折不愈合的定性和股骨头无菌性坏死的诊断	(177)
六、断层显像在骨折诊断中的应用	(178)
第二节 骨折与骨密度仪检查	(178)
一、测试原理	(179)
二、测试方法及骨矿物含量参数	(179)
第三节 放射免疫检查与骨折	(180)
第八章 骨折的救治	(183)
第一节 骨折复位	(183)
一、复位标准	(183)
二、整复手法及注意点	(183)
第二节 骨折愈合的制动	(185)
一、小夹板局部外固定制动	(185)
二、石膏局部外固定制动	(186)
三、牵引	(186)
四、中药电热夹板对骨折愈合的促进作用	(186)
第三节 开放性骨折治疗愈合中的问题	(187)
一、骨折伤口的现场处理	(188)
二、骨折肢体临时固定	(188)
三、开放性骨折与骨愈合	(188)
第四节 伴有感染的骨不连	(189)
第九章 骨折愈合过程中的并发症	(196)
第一节 严重骨折的全身反应	(196)
一、神经应激反应	(196)
二、内分泌系统反应	(196)
三、代谢反应	(198)
四、创伤后血液循环反应	(199)

五、创伤后脏器反应	(199)
六、创伤后免疫的变化	(200)
第二节 骨折愈合过程中的常见并发症	(200)
一、创伤性休克	(200)
二、脂肪栓塞综合症	(200)
三、急性呼吸窘迫综合症(ARDS)	(200)
四、急性肾功能衰竭(ARF)	(201)
五、弥散性血管内凝血(DIC)	(201)
六、筋膜间区综合症与挤压综合症	(201)
第三节 骨畸形愈合	(201)
一、定义	(201)
二、骨畸形愈合的原因	(202)
三、骨畸形愈合影响功能的原因	(203)
四、骨折畸形愈合的分类及治疗	(204)
第四节 骨不愈合	(207)
一、定义	(207)
二、常见的骨不愈合的因素	(207)
三、骨不愈合的临床体征和 X 线征	(209)
四、骨不愈合的治疗	(209)
第十章 药物治疗与骨折愈合	(212)
第一节 促进骨折愈合的西药	(212)
一、骨折愈合刺激素	(212)
二、促骨愈合素	(213)
三、植物血球凝集素(PHA)	(213)
四、转换生长因子(TGF- β)	(214)
五、其他	(214)
(一)成骨素	(214)
(二)雄激素	(214)

第二节 促进骨折愈合的中药方法·····	(215)
一、内服药·····	(215)
二、外用药·····	(219)
三、从现代药理角度研究中草药促进骨折愈合·····	(224)
(一)基本的药理机制·····	(224)
(二)用药途径与剂型·····	(227)
第三节 局部其他的物质注射与骨愈合·····	(228)
一、同种异型血球液注射·····	(228)
二、胎盘复合液注射·····	(228)
三、胎儿血清注射·····	(229)
四、胎儿脐带血注射·····	(229)
第十一章 促进骨折愈合的电场疗法·····	(231)
第一节 静电高分子薄膜驻极体·····	(232)
第二节 直流电流刺激·····	(233)
第三节 脉冲电流刺激·····	(234)
第四节 脉冲电磁场·····	(234)
第五节 电容耦合电场·····	(235)
第十二章 各种植骨方法促进骨折愈合的临床应用·····	(237)
第一节 自体植骨的骨愈合·····	(237)
一、自体移植骨的成骨替代过程·····	(238)
二、自体骨移植促进骨愈合的适应症·····	(239)
三、自体骨移植成功的条件·····	(239)
四、自体植骨的方法·····	(240)
五、自体植骨术后的注意事项·····	(241)
第二节 人造骨(复合材料)的骨愈合·····	(242)
一、人工骨的种类及其生物学特点·····	(242)
(一)无机材料·····	(242)
(二)有机材料·····	(242)

(三) 复合材料·····	(243)
二、临床应用概况·····	(243)
(一) 无机材料人工骨临床应用·····	(243)
(二) 有机材料人工骨的临床应用·····	(245)
(三) 复合材料人工骨的合成·····	(246)
三、基本原理·····	(246)
第三节 异体骨植骨的骨愈合·····	(248)
一、库存骨植骨的优点·····	(249)
二、库存骨的来源·····	(250)
三、骨库供骨者的禁忌证·····	(250)
四、骨库常规检查·····	(250)
五、骨库常用的储骨方法·····	(250)
六、库存骨移植的免疫反应·····	(252)
七、施行植骨术应注意事项·····	(252)
第四节 异体骨膜移植·····	(253)
第五节 同种异体胎儿骨移植的骨愈合·····	(254)
一、胎儿骨移植的特点·····	(254)
二、胎儿骨的临床应用·····	(256)
三、胎儿骨的制备·····	(256)
四、胎儿骨的采集与贮存·····	(256)
第六节 带骨膜骨移植的骨愈合·····	(257)
一、骨膜的解剖和血液供应·····	(257)
二、临床应用指征·····	(258)
三、麻醉和体位·····	(258)
四、带骨膜骨移植术类型·····	(258)
五、手术操作方法·····	(259)
六、术后处理·····	(260)
第七节 自体游离骨膜移植·····	(262)