

骨内科学

——从临床到实验室到临床和社区

主编◎秦岭



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

骨 内 科 学

——从临床到实验室到临床和社区

主 编 秦 岭
副 主 编 汤亭亭 夏维波
名誉主编 戴尅戎

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

骨内科学/秦岭主编. —北京: 人民卫生出版社, 2013

ISBN 978-7-117-18088-7

I. ①骨… II. ①秦… III. ①骨科学-内科学 IV. ①R68

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 215402 号

人卫社官网 www.pmph.com 出版物查询, 在线购书
人卫医学网 www.ipmph.com 医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

骨 内 科 学

——从临床到实验室到临床和社区

主 编: 秦 岭

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 50

字 数: 1549 千字

版 次: 2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-18088-7/R · 18089

定 价: 188.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

作者名单

(按姓氏笔画排序)

Chathuraka Jayasuriya 美国布朗大学医学院骨科

丁悦 中山大学附属第二医院骨科

干耀恺 上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科

马伟凤 解放军总参谋部总医院 全军骨科中心 骨内科

马远征 解放军总参谋部总医院 全军骨科中心 骨内科

王俊 深圳华大基因研究院

王亮 解放军总参谋部总医院 全军骨科中心 骨内科

王帅印 深圳市儿童医院小儿骨科

王拥军 上海中医药大学附属龙华医院骨伤科

王美青 第四军医大学口腔医院口颌面痛与颞下颌关节病科

王晓瑞 第四军医大学口腔医院口颌面痛与颞下颌关节病科

王魁星 香港中文大学 生物医学学院

王毅翔 香港中文大学医学院影像与介入放射学系

方芷婷 香港中文大学矫形外科及创伤学系

尹战海 西安交通大学医学院第一附属医院骨科

尹梦回 中国科学院广州生物医药与健康研究院

孔颖妍 香港中文大学医学院矫形外科及创伤学系骨健康和评定中心

邓伟民 广州军区总医院中医科

邓晔坤 苏州大学附属第二医院骨科

石印玉 上海中医药大学曙光医院骨伤科

石伟 深圳市儿童医院小儿骨科

石磊 第四军医大学西京医院骨科

付桂兵 深圳市儿童医院小儿骨科

代康 第四军医大学口腔医院口颌面痛与颞下颌关节病科

白颖 解放军总参谋部总医院 全军骨科中心 骨内科

冯强 深圳华大基因研究院

冯昊天 雀巢北京分部营养与骨健康研究中心

成文翔 中国科学院深圳先进技术研究院转化医学研究与发展中心

毕 胜	北京解放军总医院康复科
吕红斌	中南大学湘雅医院运动医学科 中南大学运动医学研究中心
吕宝仪	香港中文大学医学部矫形外科与创伤学系
朱汉民	复旦大学附属华东医院骨质疏松防治研究中心
朱洁滢	中国科学院广州生物医药与健康研究院
朱燕儿	香港中文大学 内科及药物治疗系 风湿科
任晓帅	中国科学院广州生物医药与健康研究院
华英汇	复旦大学附属华山医院运动医学科
刘子曦	香港中文大学医学院矫形外科及创伤学系
刘仕哲	深圳市儿童医院小儿骨科
刘若西	山东中医药大学第一附属医院骨科
刘晓东	第四军医大学口腔医院口颌面痛与颞下颌关节病科
汤亭亭	上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科
安丙辰	上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科
孙 客	深圳市儿童医院小儿骨科
劳汉昌	昆明医学院第二附属医院骨科
李子荣	北京中日友好医院骨科
李平生	解放军总参谋部总医院 全军骨科中心 骨内科
李 刚	香港中文大学 生物医学学院
李国铭	香港中文大学 内科及药物治疗系 风湿科
李金超	中国科学院深圳先进技术研究院转化医学研究与发展中心
李 轶	第四军医大学西京医院骨科
李 娜	北京积水潭医院放射科
李 楠	香港中文大学 矫形外科及创伤学系
李慧林	复旦大学附属华东医院骨质疏松科
杨 帆	解放军总参谋部总医院 全军骨科中心 骨内科
杨 旭	青岛大学医学院骨科
杨 旭	深圳华大基因研究院
杨亚军	广东医学院 药学院药理学系
杨 昆	美国布朗大学医学院骨科
杨惠林	苏州大学附属第一医院骨科
吴子英	复旦大学附属华山医院运动医学科
吴成爱	北京市创伤骨科研究所分子骨科研究室
吴智钢	第四军医大学西京医院骨科
何 伟	广州中医药大学第一附属医院骨科
邱裕生	西安交通大学医学院第一附属医院骨科

余 昶	苏州大学附属第二医院骨科
余 卫	中国医学科学院 北京协和医院 放射科
余 斌	广州南方医科大学骨科
张文智	香港大学医学院矫形及创伤外科学系
张必良	中国科学院广州生物医药与健康研究院
张 明	香港理工大学生物医学工程跨领域学部
张茂林	中山大学附属第二医院骨科
张 渊	第四军医大学口腔医院颌面痛与颞下颌关节病科
张 鹏	中国科学院深圳先进技术研究院转化医学研究与发展中心
张颖恺	香港中文大学医学院矫形外科和创伤学系
陈 迁	美国布朗大学医学院骨科
陈世益	复旦大学附属华山医院运动医学科
陈宇鹏	美国布朗大学医学院骨科
陈启明	香港中文大学矫形外科及创伤学系
陈国景	第四军医大学西京医院骨科
陈 棣	美国芝加哥 Rush 大学医学院生物化学系
陈 琼	解放军总参谋部总医院 全军骨科中心 骨内科
陈镇秋	广州中医药大学第一附属医院骨科
武淑芳	西安交通大学医学院第一附属医院转化医学中心
苗登顺	南京医科大学骨与干细胞研究中心
范宏斌	第四军医大学西京医院骨科
林 华	南京大学医学院附属鼓楼医院骨科
林庆荣	广州南方医科大学骨科
林思恩	广东医学院药学院药理学系
虎义平	中国科学院深圳先进技术研究院转化医学研究与发展中心
岳 冰	上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科
岳 野	中国科学院深圳先进技术研究院转化医学研究与发展中心
金红婷	中国浙江中医药大学骨伤研究所
金芳纯	上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科
周 虹	澳大利亚悉尼大学 ANZAC 研究所骨研究组
周晓中	苏州大学附属第二医院骨科
郑 玉	澳大利亚悉尼大学 ANZAC 研究所骨研究组
郑振耀	香港中文大学医学院矫形外科及创伤学系
赵丹慧	北京市创伤骨科研究所分子骨科研究室
赵朋玲	雀巢北京分部营养与骨健康研究中心
赵思桥	第四军医大学西京医院骨科

赵洪普	广州医学院第三附属医院骨科
赵德伟	大连大学附属中山医院骨科
赵燕玲	中国健康促进基金会国际骨质疏松症诊断与治疗培训部
胡建中	中南大学湘雅医院骨科
柯华珠	美国 Amgen 制药公司研发部
钟先阳	广州军区总医院内科
钦逸仙	纽约州立大学石溪分校生物医学工程系
侯树勋	解放军总医院第一附属医院骨科
施鸿飞	南京大学医学院附属医院鼓楼医院骨科
宫赫	北京航空航天大学生物与医学工程学院
骆予倩	南京医科大学骨与干细胞研究中心
秦江辉	香港中文大学矫形外科和创伤学系
秦岭	香港中文大学矫形外科及创伤学系
莫海桦	香港中文大学矫形外科与创伤学系社区脆性骨折预防研究组
夏永杰	深圳市儿童医院小儿骨科
夏炳江	中国浙江中医药大学骨伤研究所
夏维波	中国医学科学院北京协和医院内分泌科
徐又佳	苏州大学附属第二医院骨科
徐江龙	深圳市儿童医院小儿骨科
徐勉	昆明医学院第二附属医院内分泌科
郭安运	香港中文大学医学院矫形外科和创伤学系
郭志锐	香港中文大学赛马会骨质疏松预防及治疗中心
郭征	第四军医大学西京医院骨科
郭炯炯	苏州大学附属第一医院骨科
郭慧良	香港中文大学赛马会骨质疏松预防及治疗中心
郭霞	香港理工大学康复治疗科学系
唐占英	上海中医药大学附属龙华医院骨科
唐健	中国科学院深圳先进技术研究院转化医学研究与发展中心
唐盛平	深圳市儿童医院小儿骨科
黄石书	中科院深圳先进技术研究院人体组织与器官退行性研究中心
黄丽萍	北京解放军总医院康复科
黄莉	广州军区总医院中医科
曹娟	深圳市儿童医院小儿骨科
崔燎	广东医学院药学院药理学系
梁仲君	香港中文大学矫形外科与创伤学系社区脆性骨折预防研究组
梁宇亮	香港大学医学院矫形及创伤外科学系

- | | |
|---------|------------------------|
| 梁国穗 | 香港中文大学医学院矫形外科及创伤学系 |
| 梁秉中 | 香港中文大学中医中药研究所 |
| 梁家铭 | 香港中文大学医学院矫形外科及创伤学系 |
| 屠锦雯 | 澳大利亚悉尼大学 ANZAC 研究所骨研究组 |
| 彭江 | 中国人民解放军总医院骨科研究所 |
| 彭松林 | 深圳市人民医院骨科 |
| 董启榕 | 苏州大学附属第二医院骨科 |
| 辜清泉 | 深圳华大基因研究院 |
| 覃玉蓉 | 深圳华大基因研究院 |
| 程晓光 | 北京积水潭医院放射科 |
| 傅世铨 | 香港中文大学矫形外科及创伤学系 |
| 童培健 | 中国浙江中医药大学骨伤研究所 |
| 曾一鸣 | 上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科 |
| 富灵杰 | 上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科 |
| 谢鑫荟 | 苏州大学附属第一医院骨科 |
| 塞贝尔·马克斯 | 澳大利亚悉尼大学 ANZAC 研究所骨研究组 |
| 裴福兴 | 四川大学华西医院骨科 |
| 裴端卿 | 中国科学院广州生物医药与健康研究院 |
| 谭红略 | 上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科 |
| 谭丽珊 | 香港中文大学 内科及药物治疗系 风湿科 |
| 熊良俭 | 香港中文大学矫形外科及创伤学系 |
| 樊瑜波 | 北京航空航天大学生物与医学工程学院 |
| 潘毅 | 昆明医学院第二附属医院内分泌科 |
| 薛延 | 北京积水潭医院创伤骨科研究所 |
| 戴尅戎 | 上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科 |

序

《骨内科学——从临床到实验室到临床和社区》是我国第一部与骨内科学和相关疾病诊治的综合多学科的教学参考书。全书100多万字,作者包括来自骨科基础和临床科研、放射科、内分泌科、风湿科、妇科、老年科、康复科和中医骨伤科等临床医疗、护理和科研专家学者。本书以常见病和多发病为导向,有机结合临床与基础,以转化医学为主线,体现骨内科学的发展特色,即通过以疾病的诊疗科技研发与应用为切入点,强调提高疾病的早期诊断效率从而进行有效预防,同时也深入发掘疾病发生和发展的机制,深化临床医师对于该类疾病的认识的同时可寻找到最有效的治疗靶点进行非常规手术临床干预,进而缩短疗程,提高疗效。本书也尝试从医疗经济学、社会学角度探讨骨内科学,如何降低医疗成本,减少患者的医疗投入,促进构建和谐医患关系,减轻家庭、社会和国家的经济负担,缓解“因病致贫”的现状,实现医患关系的良性循环。

众所周知,近年来骨科的学科发展和建设过度注重骨科手术技术和器械飞跃发展带来的进步,而对不能或不适宜于手术治疗的骨科伤病,尤其是社会老龄化带来的骨科退行性疾病的非手术治疗缺乏重视;在医学教学和培训中,缺乏培养具有“内科思维的”骨科临床医师的内容,没有有效建立与诊治骨科疾病相关的科室,如风湿科、老年科、康复科和中医科的多学科、跨领域的有机合作。《骨内科学——从临床到实验室到临床和社区》的问世是基于骨科发展现状和时代发展赋予我们临床和科研工作者的使命。正如《骨内科学——从临床到实验室到临床和社区》的副标题“从临床到实验室到临床和社区”所强调的,骨内科学是一典型的从临床到实验室再到临床和社区(Bedside-to Bench-to Bedside and Community, B-B-B/C)的过程。贯彻基础医学研究和临床医学及社区应用紧密结合的转化医学模式是构建完善骨内科学的必由之路。我国许多临床和基础医学前辈们在骨内科学科发展方面开展了大量的铺垫工作。在人们生活和工作方式大幅度变化以及社会老龄化快速发展的当今社会,更有必要在传统骨科体系的基础上建立和发展骨内科学,并与放射科、内分泌科、风湿科、妇科、老年科、康复科、中医骨伤科及社区卫生中心等合作,在常见性、多发性疾病,如骨质疏松、骨性关节炎等的诊断、防治和康复方面进行深入系列研究,积极促进新技术和方法在临床的转化和推广。本书编写和核心思想之一是培养具有“内科思维的外科医师”,避免过度手术治疗;但在没有好的治疗方法之前,鼓励有条件的临床科研机构在有资质的临床医院伦理委员会审核和监督及得到患者的知情同意书的前提下,尝试经过试验科学论证的治疗新方法,与国家相关政策和法规部门合作,共同推进创新和医学科科研成果的转化。

《骨内科学——从临床到实验室到临床和社区》以现代骨科常见、多发和危害性大的骨科常见病和多发病为导向,内容涵盖骨内科学国内外发展现状与展望、生物医学基础与研究进展、医学影像和实验室诊断技术、骨科治疗、康复和传统中医治疗、骨科非常规外科诊治性疾病、骨内科学科研与临床服务的社区拓展等,使疾病预防与社区医疗服务有机结合,推动社区广大民众健康活动的开展,对减少患者、家庭和社会医疗体系的治疗负担以及提高患者生活质量具有重要意义。这些内容也正符合我国“十二·五”期间对重大医疗的需求,体现3P医学(Predictive, Preventive, Personalized Medicine),即预测医学、预防医学和个体化医疗的理念,与我国中医“上工治未病,中工治初病,下工治已病”相吻合。该书亦收录了骨内科学主要代谢疾病的国际和国内指南解读等内容,是一部有参考价值的骨内科学临床教研和实践教材。期望在今后的临床实践中,作者们与时俱进,进一步完善书的内容,满足医务和科研人员,以及患者对我们专家学者的期待。通过以(病)人为本,努力争取和实现医疗服务最优化、患者利益最大化、通过国家医疗的投入和社会保障体系和医疗保险体系的多元化,实现医患关系的改善和良性发展,即对减轻患者、患者家庭和社会医疗体系的治疗负担具有现实意义。

卢世璧(中国工程院院士)

前言

骨内科的概念最早可追溯到 20 世纪 20 年代的欧洲,在当时历史和社会环境下英国骨科医师 James Cyriax 提出了骨内科的概念,用于推广骨科疾患的非手术诊疗方案,当时主要涉及软组织损伤的非手术处理方法。近半个世纪以来,医疗诊断技术取得了革命性的进步,尤其是医学影像和生物技术迅猛发展。随着人民生活水平的大幅提高和人均寿命的延长,全球社会的老龄化趋势愈发明显,亟待解决的骨科疾病的种类亦相应地发生了较大的变化,运动损伤、骨质疏松症、骨关节退行性病、类风湿关节病、骨坏死以及骨肿瘤等成为临床工作者的巨大挑战。现代细胞生物学和分子生物学技术的发展,也为这些骨科疾病的处理提供了新的靶点和方法,一些非手术的处理方法已成为临床治疗中的重要内容。因此,现代骨内科的理念更加强调在骨科疾病的诊断和治疗上采纳现代骨科学的最新研究成果,其内容涵盖对疾病病因和病理的最新认识,新的实验室和影像检查手段,各种药物、运动、物理和康复的处理方法等。

医学学科的分支总是随着社会的发展而演化的。原来的大内科及大外科的分支已经被神经内科和神经外科、心血管内科和心血管外科、消化内科和消化外科等更精细的专业分工所替代。但长期以来,骨科始终保持单纯骨外科的建制,而未能根据骨科临床医疗工作的实际需要完善体制方面的改革。目前的骨外科建制,单单注重了骨科手术技术和器械飞跃发展带来的进步,而对不能或不适宜于手术治疗的骨科伤病,尤其是社会老龄化带来的骨科退行性疾病的非手术治疗重视程度不够。目前大多数对于骨科相关疾病的非手术疗法多在骨科以外的科室开展,如风湿科、老年科、康复科和中医科等,因此这些科室的医师也需了解更多的现代骨科学理论知识,提高自身对骨科疾病的理解和把握程度,逐渐从内科及外科综合处理的角度制订更有效的治疗方案。另外,随着现代医学和我国传统医学的发展和演变,医学模式已由单纯生物型向社会-心理-生物型转变,精神卫生心理医学等专科与骨科的关系也日益紧密,许多原来归属于内科范畴的疾病等已经转变成跨专业学科的边缘型疾病。因此,一个完善成熟的医学学科需要“内外兼修”,只有通过外科技术与相关学科的协调发展才有助于对疾病的全面认识和防治,从而互相支撑、共同提高。在骨科临床中的重“外”轻“内”的现状催生着骨内科学的快速建立和发展。具体开展需要遵循实践科学发展观,努力进行多学科、跨领域合作。贯彻基础医学研究和临床医学及社区应用紧密结合的转化医学模式是构建完善骨内科学的必由之路。

以疾病为导向的转化型研究也是本书要聚焦的重要内容。以这些骨科重大疾病中的诊疗难点为切入点,可提高此类疾病的早期诊断效率从而进行有效预防,同时也可深入发掘疾病本身的发展机制,深化临床医师对

于该类疾病的认识,寻找到最有效的治疗靶点进行临床干预,进而缩短疗程,降低医疗成本。骨内科学的发展是一典型的从临床到实验室再到临床和社区(Bedside-to Bench-to Bedside and Community, B-B-B/C)的过程。我国许多临床和基础医学工作者在骨内科学科发展方面开展了大量的奠基性工作,包括我国知名骨科前辈过邦辅教授、郭世绂教授等。在人们生活和工作方式大幅度变化以及社会老龄化快速发展的当今社会,更有必要在传统骨科体系的基础上建立和发展骨内科,并与放射科、内分泌科、风湿科、妇科、老年科、康复科、中医骨伤科及社区卫生中心等合作,在常见性、多发性疾病如骨质疏松、骨性关节炎等的诊断、防治和康复方面进行深入系列研究,积极促进新技术和方法在临床的转化和推广。

本书以现代骨科常见多发和危害性大的骨科病为主线,全书共分六篇,涵盖骨内科国内外发展现状与展望、生物医学基础与研究进展、医学影像和实验室诊断技术、骨科理疗、康复和传统中医治疗、骨科非常规外科诊治性疾病、骨内科学科研究与临床服务的社区拓展等。骨内科主要疾病的国际和国内指南解读等内容亦收录在相关常见的骨内科代谢疾病章节中。骨内科的常见病和多发病包括:骨组织发育异常、骨质疏松症、脊柱疾患、骨软骨病、关节炎、骨坏死、骨髓炎、腰腿痛、肌腱止点无菌性炎症和神经出口卡压综合征、骨与关节肿瘤、骨与关节感染等;主要涉及相关疾病的诊断、非手术或微创治疗和康复。

本书通过介绍国内外有关骨内科建设和发展,以及骨内科及相关医学的新技术、新理论和新观点,重点突出临床诊治方法,并体现由临床到实验室再到临床和社区的转化模式与理念,包括典型病例的分析讨论和鉴别诊断,实用性强。由于骨内科是一多学科合作的学科,本书亦有除骨科以外的放射科、内分泌科、风湿科、妇产科、老年科和中医骨伤科等科室的同仁在百忙中积极参与编写,在此表示衷心感谢和崇高敬意,其中包括参与本书后期编排的谢鑫荟博士等年轻同事。同时亦需指出,因为作者的不同专科背景,对骨内科的理解和内容表述上不可避免有不统一或重复的地方,有望在反馈整理后再版时进一步统一和完善。

本书面向从事骨科及相关学科,如放射科、内分泌科、风湿科、妇产科、老年科和中医骨伤等科的医生和研究人员,亦可作为医学院校教学和学生自学的参考,尤其适合已有骨内科、正在或将要建立骨内科的临床医学和科研工作者阅读。本书也适用于其他各级医护、卫生管理人员和保健人员、全科医师等,对提高患者的防病意识,提高患者的生存质量具有普遍的指导意义。

秦岭 汤亭亭 夏维波

目 录

第一篇 骨内科学发展史、现状与展望

◎ 第一章 发展骨内科学的必要性和迫切性	2	其他措施的不同	13
第一节 骨内科学发展的背景和迫切性	2	四、BJD 尝试连接世界	13
第二节 骨内科学——与时俱进的医学学科分支	3	五、BJD 在中国	13
第三节 现代骨内科学的特征	3	六、这十年发生的重要事件和表现指标	13
第四节 跨学科骨内科学科室的建设	4	七、骨关节肌肉科学在医学教育中的重要性	14
◎ 第二章 骨内科学发展史、现状和发展方向	5	八、未来的计划,十年续期至2020年	15
第一节 国外骨内科学发展史、现状和发展方向	5	九、小结与展望	15
一、骨内科的范畴	5	第二节 骨与关节十年续期促进骨内科学的发展	16
二、骨内科的诊断进展	5	一、中国“骨与关节十年”计划的启动	16
三、骨内科的治疗进展	6	二、“骨与关节十年”计划的宗旨和工作原则	16
四、骨内科与其他系统学科的交融	7	三、第二个“骨与关节十年”计划	16
五、骨内科的国际学术组织和活动	7	四、“骨与关节十年”计划及其延续促进骨内科学发展	17
第二节 中国骨内科学现状和发展方向	8	第三节 与骨内科学相关的国内外主要学会与学术团体	17
第三节 中国骨内科学科建设的背景与意义	9	一、中国国内相关学术和公益团体	17
一、骨内科产生背景	9	二、国际上相关学术团体	18
二、建立骨内科的意义	10	◎ 第四章 怎样建立和发展好骨内科学	21
◎ 第三章 骨与关节十年与骨内科学的发展	12	第一节 骨内科学-综合骨科建设的经验	21
第一节 骨与关节十年	12	一、以患者需求作为科室发展的原动力	21
一、引言与背景	12	二、综合诊疗模式优势突出	21
二、BJD 与骨骼肌肉医学的相关性	12	三、建立规范诊疗系统	22
三、BJD 影响社会及其与过去			

四、科研工作是培育学科 品牌的载体	22	预防及治疗方案	24
五、建立骨内科骨质疏松健康 管理制度	22	五、与骨内科相关疾病的其他 预防计划	24
第二节 骨内科学在中国香港地区的 建设、合作与发展	23	六、中心经济来源与持续发展	25
一、香港中文大学成立多学科 骨内科中心	23	第三节 骨内科引入 ISO 国际管理标准 及其应用	25
二、赛马会骨质疏松预防及治疗中心 组织管理架构和合作	23	一、国际管理标准认证 (ISO) 及其使命	25
三、中心使命	23	二、ISO 注册的标准程序及准备	28
四、重点建立和完善骨质疏松症的		三、骨骼健康及骨质评定中心 ISO9001 认证经验分享	28
		四、小结	30

第二篇 肌肉骨骼系统的生物医学基础与研究进展

◎ 第一章 肌肉骨骼系统的基本结构 与功能	34	研究进展	53
第一节 骨骼的基本结构与功能	34	第一节 骨重建及其调控	53
一、骨组织的基本组成	34	一、骨塑建和骨重建	53
二、骨骼的基本形态和结构	34	二、参与骨重建的细胞	54
三、骨组织的主要细胞成分	35	三、骨重建过程	56
四、骨组织的基本生理活动	37	四、骨重建过程中的调节信号	60
第二节 软骨的基本结构和功能	38	五、小结	66
一、软骨的分类	38	第二节 营养和骨代谢	67
二、透明软骨	38	一、骨骼生长发育	67
三、其他软骨和软骨结构	43	二、骨质疏松症	68
第三节 肌腱和韧带的基本结构 功能与对比	46	三、营养与骨健康	69
一、肌腱和韧带的发育	46	四、小结与展望	74
二、基本结构	47	第三节 维生素 D 和骨代谢	76
三、功能	47	一、维生素 D 的基本知识	76
四、肌腱和韧带的愈合	47	二、维生素 D 在调节骨骼代谢 作用中的研究进展	78
第四节 肌腱-骨接点的基本 结构与功能	48	三、小结和展望	81
一、概况	48	第四节 肌骨力学信号传导与调控	82
二、肌腱与骨止点的解剖结构	48	一、骨和肌肉之间的功能相关性和 力学信号传导	82
三、腱止点辅助结构	48	二、组织和细胞的力学信号传递	83
四、肌腱与骨止点的功能	49	三、肌肉刺激产生的频率与髓内 压和骨应变相关	86
第五节 骨骼肌的结构与功能	49	四、动态肌肉刺激延缓骨丢失	87
一、骨骼肌的结构	49	五、肌肉刺激有助于促进骨折修复	88
二、骨骼肌的功能	51	六、骨对力学加载反应的细胞和 分子机制	89
◎ 第二章 骨和软骨代谢的基本知识与		七、总结与展望	92

第五节 软骨代谢的最近研究进展	95	五、小结与展望	137
一、软骨基质合成代谢的调控	95	第六节 类风湿关节炎动物模型	139
二、软骨基质分解代谢的调控	98	一、小动物 RA 模型	139
三、小结与展望	102	二、大动物模型	142
◎ 第三章 骨内科研究常用实验动物		三、小结与展望	143
模型的建立与评定	107	第七节 常见椎间盘退变多种动物	
第一节 去卵巢动物模型和骨质		模型与评定	144
疏松临床前研究的实验		一、椎间盘退变动物模型研究的	
设计	107	意义与现状	144
一、去卵巢(OVX)大鼠模型	107	二、椎间盘退变动物模型的	
二、采用年轻成年期 OVX 大鼠		分类及特征	145
模型的实验设计	109	三、选择和应用椎间盘退变	
三、去卵巢小鼠模型	111	动物模型的原则	145
四、去卵巢犬模型	111	四、模型建立技术和评定	
五、去卵巢山羊模型	111	方法案例	146
六、去卵巢非人灵长类动物模型	111	五、在选择动物模型中应	
七、其他去卵巢动物模型	111	注意的事项	152
八、总结	111	六、结语	152
第二节 继发性骨质疏松动物模		第八节 关节盘退变模型的建	
型与评定	112	立与评定	153
一、建立继发性骨质疏松动物		一、椎间盘退变模型的建立与评定	153
模型的必要性	113	二、椎间盘退变相关分子	
二、继发性骨质疏松动物模型		生物学机制	156
建立和评定方法	114	三、模型存在的问题和研究方向	157
三、小结与展望	122	四、小结与展望	158
第三节 肾性骨病动物模型	124	第九节 骨坏死动物模型与评定	160
一、引言	124	一、骨坏死概况	160
二、动物	124	二、骨坏死动物模型建立的必要性	161
三、模型种类	124	三、骨坏死动物模型的建立和	
四、分析方法	124	评定方法	161
第四节 骨性关节炎动物模型的		四、利用动物模型预防和治疗骨	
建立和选择	124	坏死的效果	167
一、原发性 OA 动物模型	125	五、小结与展望	168
二、继发性 OA 动物模型	129	第十节 转移性骨肿瘤动物模型	170
三、OA 动物模型的组织学		一、胫骨内注射模型	170
评分方法	131	二、动脉内注射模型	172
四、小结	131	三、心室内注射模型	173
第五节 骨性关节炎动物模型的		四、皮下或乳腺脂肪垫模型	174
建立与评定	132	第十一节 肌腱炎动物模型与评定	176
一、正常关节软骨特点	132	一、肌腱病的临床特征	176
二、骨性关节炎的病理学进程	133	二、肌腱病的发病机制	176
三、骨性关节炎动物模型	133	三、建立研究肌腱病的动物模型	177
四、动物模型选择	136	四、肌腱病动物模型的评估方法	178
		五、结论	180

第十二节 糖尿病动物模型	183	二、MSC 在骨科中的应用	199
一、引言	183	三、总结与展望	205
二、动物	183	第二节 诱导多能性干细胞与	
三、动物模型制备、观察和评价	183	骨科疾病	206
四、小结与展望	185	一、诱导多能性干细胞概述	206
第十三节 基因修饰动物模型在		二、诱导多能性干细胞的	
骨科研究中的应用	186	研究领域	208
一、Cre-lox 系统概述	186	三、诱导多能性干细胞与	
二、靶细胞和靶基因概述	186	骨科疾病	212
三、Prx1-Cre	187	四、小结	213
四、Dermo1 (Twist2) Cre	188	第三节 微小 RNA 技术与骨科疾病	216
五、Sox9-Cre	188	一、miRNA 概述	216
六、II 型胶原 $\alpha 1$ -Cre (Col2a1-Cre)	188	二、miRNA 与骨科疾病的研究进展	218
七、X 型胶原 $\alpha 1$ -Cre (Col10a1-Cre)	189	三、miRNA 在骨科疾病中的	
八、Osterix1-Cre	189	临床应用前景	220
九、I 型胶原 $\alpha 1$ -Cre (Col1a1-Cre)	190	四、小结与展望	221
十、骨钙素-Cre (OC-Cre)	190	第四节 骨科和相关学科的现代	
十一、DMP1-Cre	191	基因研究技术与应用	223
十二、TRAP-Cre 和 CtsK-Cre	191	一、现代基因研究技术及发展	224
十三、其他转基因小鼠模型	192	二、基于现代基因研究技术的应用	228
十四、问题与展望	193	三、展望	231
◎ 第四章 骨科生物技术的发展和应	194	第五节 促进骨修复的组织工程	
第一节 间充质干细胞技术与骨科		和细胞治疗	232
应用	194	一、骨组织工程	232
一、MSC 简介及其相关技术	194	二、细胞治疗	234

第三篇 肌肉骨骼系统的医学影像和实验室诊断技术

◎ 第一章 医学影像学的发展及骨科应用	240	分辨率的相关性	254
第一节 概述	240	◎ 第二章 骨密度测量的基本技术	256
一、骨科医学影像学技术简介	240	第一节 骨质疏松症的 X 线	
二、骨折的影像诊断	241	影像评估	256
三、膝关节骨关节炎的影像诊断	242	一、骨质疏松症的 X 线征象	256
四、骨密度和骨结构的检测	244	二、X 线片有关不同部位骨质	
五、骨肿瘤的影像诊断和治疗随访	246	疏松指数的评估	256
六、小结与展望	252	三、胸腰椎椎体骨折 X 线片	
第二节 骨科医学成像的灵敏度		形态判定方法	258
和分辨率	254	第二节 双能 X 线骨密度测量的	
一、分子医学成像与临床常规		基本原理和应用	260
医学成像技术	254	一、DXA 的基本原理及其优缺点	260
二、医学成像技术与影像特征	254	二、DXA 诊断骨质疏松	261
三、医学成像技术灵敏度和			

三、DXA 检查结果的影响因素	262	一、概述	274
第三节 定量 CT 骨密度测量的基本		二、方法	275
原理和应用	264	三、讨论	278
一、QCT 基本原理	264	第三节 骨形态计量学的发展	
二、QCT 的优势与局限性	264	和应用	279
三、QCT 骨密度测量的临床应用	265	一、骨形态计量学概述	279
第四节 QCT 与 DXA 测量骨密		二、二维骨形态计量学的	
度的比较	267	基本方法	280
一、QCT 与 DXA 测量骨密度的		三、骨组织二维形态计量学在	
比较的相对性	267	骨质疏松防治药物药效试	
二、测量方法的感兴趣区的选择性	267	验中的应用和局限性	285
三、DXA 与 QCT 的选择	269	四、骨小梁显微结构(三维)定量	
四、DXA 与 QCT 对比要点和展望	270	测定——microCT 测量	286
◎ 第三章 骨密度和骨质量测定的		五、骨组织形态计量学的	
基本技术及应用	271	生理及临床意义	289
第一节 pQCT 和 HR-pQCT 的基本		◎ 第四章 骨与软骨代谢标志物的检测和	
原理和应用	271	临床应用	294
一、pQCT 和 HR-pQCT	271	一、检测原理和方法	294
二、pQCT/HR-pQCT 的临床应用	272	二、骨代谢标志物	296
三、pQCT 的动物研究应用	273	三、软骨代谢标志物	309
四、小结与展望	273	四、OA 标志物的临床应用	311
第二节 基于影像的骨结构非线性有限		五、研究进展	312
元分析方法	274		

第四篇 骨科理疗、康复和传统中医治疗

◎ 第一章 物理疗法在骨科的发展和应	316	第三节 磁场疗法	320
第一节 概述	316	一、简介	320
一、低强度脉冲超声(LIPUS)	316	二、作用原理	320
二、脉冲电磁场(PEMF)	316	三、临床应用	320
三、体外冲击波(ESWT)	316	四、展望	322
四、功能性电刺激(FES)	316	第四节 体外冲击波	322
五、光疗法	316	一、简介	322
六、热疗或冷疗	316	二、工作原理	322
七、高压低频电流(HVLF)	317	三、临床应用	323
八、振动波疗法	317	四、展望	324
九、其他方法	317	第五节 功能性电刺激	324
第二节 低强度脉冲超声	317	一、简介	324
一、简介	317	二、工作原理	325
二、作用原理	318	三、临床应用	325
三、临床应用	319	四、展望	326
四、展望	320	第六节 短波电热疗法	327