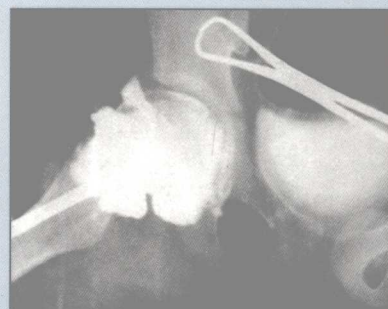
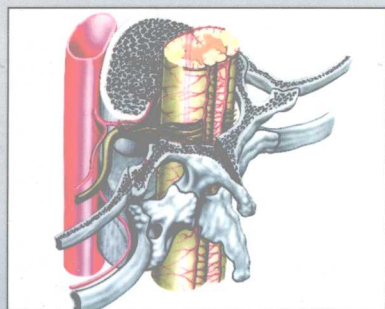


◆ 主 编 刘尚礼 刘永轶

GUHUAISI
JICHU YU LINCHUANG

骨坏死 基础与临床



人民军医出版社

骨坏死基础与临床

GUHUAISI JICHU YU LINCHUANG

主 编 刘尚礼 刘永轶



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

骨坏死基础与临床/刘尚礼, 刘永轶主编. —北京: 人民军医出版社. 2008.9
ISBN 978-7-5091-2040-8

I. 骨... II. ①刘...②刘... III. 骨坏死-诊疗 IV. R681

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 130594 号

策划编辑: 程晓红 文字编辑: 郁 静 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

质量反馈电话: (010) 51927270; (010) 51927283

邮购电话: (010) 51927252

策划编辑电话: (010) 51927300-8718

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: 24 字数: 551 千字

版、印次: 2008 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 0001~3000

定价: 198.00 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

主编简介



刘尚礼，1943 年 8 月出生，中山医科大学附属第二医院骨科教授、主任医师、博士研究生导师、博士后合作导师。1986 年获中山医科大学骨科学博士学位，曾在中国香港中文大学骨科系进修，在美国南伊州大学医学院骨科从事博士后研究工作。

主要从事脊柱外科、关节外科、小儿骨科和微创外科方面的临床及研究工作；擅长椎间盘退变性疾病、脊柱侧弯、股骨头缺血性坏死、骨肿瘤及小儿骨科疾病的诊治；率先在国内开展人工椎间盘置换手术，在 Legg-Perthes 病的发病机制和治疗方面有很高的造诣，其中 *The Role of Venous Hypertension in the Pathogenesis of Legg-Perthes Disease* 一文 1991 年发表在美国 *J Bone Joint Surg* 杂志上，相关研究成果被欧美许多骨科教科书和专著引用。

发表论文 300 余篇，编写与参编的著作 10 余部，现承担国家自然科学基金，卫生部、广东省科技厅、卫生厅等多个科研项目，先后获国家教委科技进步一等奖、二等奖，广东省科技进步二等奖、三等奖多项奖励。

现任中华医学会骨科分会常委，中华医学会骨科分会微创学组组长，中华医学会广东省骨科学会主任委员，广东省“科技兴医‘五个一’工程”骨科学术带头人，中南六省骨科协作组主任，中国脊髓损伤委员会副主任委员，中央保健会诊专家。获卫生部有突出贡献的中青年专家称号，享受国务院特殊津贴。担任《中华骨科杂志》、《中华外科杂志》等 10 余个杂志的主编、副主编及编委；美国加利福兰医院（Cleveland Clinic）国际学者；美国南伊州大学医学院骨科客座副教授，脊柱外科研究员；中国香港中文大学医学院骨科客座研究员、丹麦哥本哈根大学医学院骨科客座教授、美国脊柱微创学会中国分会主席、美国微创脊柱外科学会和亚洲微创脊柱外科理事、北美小儿骨科学会会员、世界华裔骨科学会会员、世界骨科学会会员。

主编简介



刘永轶，1969年8月出生，骨科副主任医师。2002年3月至2005年5月经国家留学基金委公派在俄罗斯圣彼得堡国立大学医学系学习，获医学博士学位。2005年9月至2007年12月在中山大学临床医学博士后流动站从事博士后研究工作。

主要从事创伤骨科、手外科、关节外科、小儿骨科及淋巴外科方面的临床和基础研究工作。目前主要进行股骨头坏死分子发病机制及临床治疗方面的研究，同时，率先在国内开展了淋巴管内介入疗法治疗骨关节化脓性感染的临床前研究。

已在《中华骨科杂志》、《中华创伤杂志》、*Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И.Мечникова* 等期刊发表论文20余篇，参编著作4部。现承担中国博士后科学基金会、黑龙江省教育厅、广州市科技局等资助的多个科研项目，获省市科技进步奖三项。

内容提要

本书详细描述了成人及儿童不同部位骨坏死的病因、病理、发病机制、临床表现、影像学分期、诊断和治疗，首次总结了我国自 20 世纪 80 年代以后在股骨头坏死方面的研究成果，提出了骨坏死基础研究、预防和临床合理化治疗的方向。全书内容丰富，图文并茂，基础与临床相结合，不仅可以为骨坏死的进一步研究提供参考，还可以为骨坏死的预防、早期诊断、临床治疗和康复提供依据。本书适合骨科、影像科、病理科医师及研究生参考阅读。

序

曾记得,1986年夏,我应邀参加了由我国骨科泰斗冯传汉教授主持、由一代宗师何天祺教授担任导师、中山医科大学第一位博士生刘尚礼的毕业论文答辩会。忆当年,面对世界性疑难病——病因复杂、致残率高、机制未明的股骨头坏死,初出茅庐、风华正茂的博士生,能够条分缕析,从动脉供血不足、静脉回流不畅、骨内压增高陈述了有理、有据的见解,给我留下了深刻的印象。

“锲而不舍,金石可镂”。刘尚礼、刘永轶教授主编的《骨坏死基础与临床》专著书稿呈现在眼前时,让我感受到“善待问者如叩钟,叩之小者则小鸣,叩之大者则大鸣”的意境。事隔二十多年后,在这些字里行间,表达了艰辛的探索,引进了生物医学高新技术和理论,详细描述了成人及儿童不同部位骨坏死的病因、病理、发病机制、临床表现、影像学分期、诊断和治疗。首次总结了我国自20世纪80年代以后在股骨头坏死方面的研究成果,提出了骨坏死基础研究、预防和临床合理化治疗的方向。

新著内容丰富,基础与临床相结合,不仅可以为骨坏死的进一步研究提供参考,还可以为骨坏死的预防、早期诊断、临床治疗和康复提供依据。忆往昔,泰斗宗师们的期待已实现,验证了“冰寒于水,青胜于蓝”:看今朝,“高楼晓见一花开,便觉春光四面来”,硕果累累,前程似锦,欣为之序。

中国工程院院士
南方医科大学教授



2008年6月

前言

骨坏死是一种致残性疾病，有“不死的癌症”之称，是困扰骨科临床的一大难题，其中股骨头坏死已经成为一种骨科常见病。成人和儿童的骨坏死有许多相同之处，但也有很多不同的特点。目前在骨坏死的病因、发病机制、早期诊断、易感人群的筛查、分期合理化治疗等方面还存在许多分歧和未解的难题。

国内外关于骨坏死方面的专著不多，近几年相关研究发展很快，因此需要不断地完善和更新有关内容。本书内容丰富，涵盖了解剖、生理、病理、病理生理、生化、遗传、分子生物学、影像学、诊断学和临床治疗学等众多学科有关骨与骨坏死的相关知识，从基础到临床详细地描述了各种无菌性骨坏死的特点，综述了骨坏死的最新研究进展，提出了基础研究、预防和临床合理化治疗的方向，首次总结了我国自 20 世纪 80 年代以后在股骨头坏死方面的研究成果。编写力求深入浅出、图文并茂、系统、全面，各章节从不同的角度撰写，内容相对独立，又存在必然的联系。

通过本书的撰写，希望能为我国骨坏死的基础研究和原创性临床治疗方法的研发拓展思路，为广大临床工作者在骨坏死的诊治方面提供帮助和借鉴，为硕士和博士研究生的教学和科研提供一部实用的参考书。

非常荣幸地邀请到中国工程院钟世镇院士审阅书稿，并在百忙之中为本书作序，在此特致衷心的感谢。

由于水平所限，敬请国内骨科前辈、同道及读者对书中错误和不当之处批评指正，不吝赐教。

主 编

2008 年 6 月于广州

目 录

第 1 章 骨关节的生物学

第一节 骨的形成	/1
一、膜内成骨	/1
二、软骨内成骨	/2
三、软骨内成骨的分子调控机制	/3
第二节 骨的生长、塑型和重建	/7
一、骨的生长	/7
二、骨的塑型	/8
三、骨的重建	/8
四、骨改建的分子调控机制	/9
第三节 骨的形态和结构	/9
一、骨的一般形态	/9
二、骨的结构	/13
三、骨组织的组成	/15
第四节 关节软骨的形成	/18
第五节 关节软骨的形态和结构	/18
一、胶原	/19
二、蛋白多糖凝胶	/19
三、软骨细胞	/19
四、关节软骨的结构	/19
第六节 骨骺的解剖生理特点	/20
一、骨骺的分型	/20

二、骨髓的结构	/20
三、骨髓的血液供应	/23
四、骨髓的生长发育	/23

第七节 骨的代谢	/25
----------	-----

一、钙代谢	/25
二、磷代谢	/25
三、镁代谢	/25
四、骨代谢的分子调控机制	/25

第八节 骨的循环和神经支配	/28
---------------	-----

一、骨的动脉血液供应	/28
二、骨的静脉回流	/29
三、骨皮质内血循环	/31
四、骨髓毛细血管系统	/31
五、骨血液循环系统的整体性	/32
六、骨的淋巴管分布	/34
七、骨的神经支配	/35

第九节 骨微循环的血流动力学	/36
----------------	-----

一、骨内压及其测定	/36
二、骨血流量的测定及其调节	/40

第2章 骨关节的生物力学

第一节 概述	/53
--------	-----

一、基本概念	/53
二、分析方法	/54

第二节 骨的生物力学	/55
------------	-----

一、骨的生物力学特性	/55
二、骨松质的生物力学	/55
三、骨生长发育和重建的力学因素	/57
四、骨的微纳观力学	/57

第三节 关节软骨的生物力学	/60
一、关节软骨的负荷变形	/60
二、关节软骨的张力特性	/60
三、关节软骨的应力分布和动载荷效应	/60
四、关节软骨的黏弹性	/61
五、关节软骨的渗透性	/61
六、关节软骨的润滑作用	/61
七、关节软骨的磨损	/62
八、关节软骨的退变	/62

第四节 正常四肢关节和脊柱的生物力学	/62
一、肩关节的生物力学	/62
二、腕关节的生物力学	/62
三、髋关节的生物力学	/63
四、膝关节的生物力学	/64
五、踝关节的生物力学	/65
六、足的生物力学	/66
七、脊柱的生物力学	/66

第五节 骨、软骨的细胞和分子生物力学	/66
一、细胞生物力学	/66
二、分子生物力学	/67

第3章 骨坏死概论

第一节 流行病学	/72
----------	-----

第二节 病因及发病机制	/73
一、诱因	/73
二、病因	/75
三、病理生理	/77
四、发病机制	/78

第三节 病理	/81
一、病理分期	/81
二、病理过程	/84
第四节 骨坏死的生物力学变化	/88
一、肩部骨坏死的生物力学变化	/88
二、腕部骨坏死的生物力学变化	/88
三、股骨头坏死的生物力学变化	/88
四、膝部骨坏死的生物力学变化	/90
五、踝部骨坏死的生物力学变化	/90
六、足部骨坏死的生物力学变化	/90
七、脊柱骨坏死的生物力学变化	/90
第五节 诊断与鉴别诊断	/91
一、临床表现	/91
二、辅助检查	/91
三、诊断标准	/95
四、早期诊断	/95
五、鉴别诊断	/97
第六节 治疗	/97
一、非手术治疗	/97
二、手术治疗	/98
第七节 骨坏死基础与临床研究展望	/102

第4章 上肢骨坏死

第一节 锁骨胸骨端坏死	/107
第二节 肱骨头坏死	/107
一、病因和发病机制	/107
二、病理	/110
三、临床表现	/112
四、影像学表现	/112
五、诊断与鉴别诊断	/113

六、治疗	/114
第三节 肱骨小头坏死	/121
一、病因和发病机制	/121
二、病理	/121
三、临床表现	/122
四、影像学表现	/122
五、诊断与鉴别诊断	/123
六、治疗	/123
第四节 肱骨内上髁坏死	/124
一、病因和发病机制	/124
二、临床表现	/124
三、影像学表现	/124
四、诊断与鉴别诊断	/124
五、治疗	/124
第五节 月骨坏死	/124
一、病因和发病机制	/124
二、病理	/125
三、临床表现	/126
四、影像学表现	/126
五、诊断与鉴别诊断	/130
六、治疗	/130
第六节 腕舟骨坏死	/135
一、病因和发病机制	/135
二、病理	/136
三、临床表现	/136
四、影像学表现	/136
五、诊断与鉴别诊断	/139
六、治疗	/139
七、预防	140
第七节 指骨坏死	/141
一、病因和发病机制	/141

二、病理	/141
三、临床表现	/141
四、影像学表现	/141
五、诊断与鉴别诊断	/142
六、治疗	/142

第5章 下肢骨坏死

第一节 骨盆部骨坏死 /145

一、髌臼坏死	/145
二、耻骨坏死	/146
三、耻骨联合坏死	/146
四、坐骨结节坏死	/147
五、坐耻骨结合处骨坏死	/147

第二节 股骨头坏死 /148

一、成人特发性股骨头坏死	/148
二、儿童特发性股骨头坏死	/166
三、成人创伤性股骨头坏死	/194
四、儿童创伤性股骨头坏死	/202
五、酒精性股骨头坏死	/204
六、药物性股骨头坏死	/206
七、减压病性股骨头坏死	/211
八、放射性股骨头坏死	/214
九、血红蛋白病引起的股骨头坏死	/216
十、镰状细胞病性股骨头坏死	/217
十一、戈谢病性股骨头坏死	/218
十二、股骨头坏死临床治疗存在的问题	/220

第三节 股骨大转子坏死 /221

一、病因和发病机制	/221
二、临床表现	/221
三、影像学表现	/221
四、诊断	/221

五、治疗	/221
第四节 膝部骨坏死	/221
一、概述	/221
二、股骨内侧髁坏死	/233
三、股骨外侧髁坏死	/236
四、髌骨坏死	/238
五、胫骨结节坏死	/241
六、胫骨内侧髁坏死	/244
七、胫骨坏死	/247
第五节 足踝部骨坏死	/248
一、足舟骨坏死	/248
二、距骨坏死	/251
三、跖骨头坏死	/258
四、跟骨坏死	/262
第6章 脊柱骨坏死	
第一节 扁平椎体	/267
一、病因和发病机制	/267
二、临床表现	/267
三、影像学表现	/267
四、诊断与鉴别诊断	/268
五、治疗	/268
第二节 少年期骺板骨软骨病	/268
一、病因和发病机制	/268
二、病理	/270
三、临床表现	/270
四、影像学表现	/271
五、诊断与鉴别诊断	/272
六、治疗	/274

第7章 我国股骨头坏死基础与临床研究成果

第一节 股骨头坏死动物模型的研制	/279
一、大鼠股骨头坏死模型	/279
二、鸡股骨头坏死模型	/280
三、兔股骨头坏死模型	/282
四、羊股骨头坏死模型	/283
五、犬股骨头坏死模型	/283
第二节 股骨头坏死发病机制	/285
一、创伤性股骨头坏死发病机制	/285
二、激素性股骨头坏死发病机制	/287
三、酒精性股骨头坏死发病机制	/291
四、特发性股骨头坏死发病机制	/293
五、Legg-Perthes 病发病机制	/297
第三节 手术治疗	/317
一、人工关节和置入物	/317
二、显微外科手术	/321
三、微创手术	/322
四、关节保留重建	/323
第四节 物理疗法和药物治疗	/325
一、物理疗法	/325
二、药物治疗	/328
第五节 股骨头坏死的干细胞与组织工程治疗	/336
第六节 股骨头坏死的基因治疗	/349
第七节 SARS 后股骨头坏死	/355

骨关节的生物学

第一节 骨的形成

在胚胎的最初数周内，其经过囊胚期和原肠胚期，逐渐产生雏形，可以区分出头、躯干和隆突，后者逐渐形成肢芽（limb bud）。在外胚层与内胚层之间，出现一层弥散疏松物质，但又富有细胞的组织，称为间充质（mesenchyme）。间充质将在以后分化成许多不同的结缔组织，如骨、软骨、筋膜、肌肉等。自胚胎第7周后，骨就开始出现。骨的形成包括膜内成骨和软骨内成骨两种方式。膜内成骨是在间充质细胞分化的原始结缔组织膜内发生的，又称膜内化骨；软骨内成骨是长骨间充质雏形内的间充质细胞先分化为软骨细胞，并进而形成软骨雏形，继之软骨组织逐渐由骨组织替代。虽然这两种骨形成的方式不同，但都包括成骨和溶骨两个基本过程。骨的发生、发育以及生长与骨形成处于交替的状态，只有保持骨形成的正常生理进程，骨才能得以发育和生长。

一、膜内成骨

膜内成骨主要见于颅骨、面颅、部分锁骨和下颌骨等，但膜内成骨也参与中轴骨和四肢骨的形成及其改建过程。

在骨发生部位，中胚层间充质细胞连同细胞外基质成分形成富有血管的胚胎性结缔组织膜，其中的间充质细胞在接受了适当的诱导信号刺激后，细胞变圆、体积增大，细胞质内含丰富的内质网、核糖体和高尔基复合体等而呈蛋白分泌旺盛相，进而分化发育成为成骨细胞。成骨细胞开始在结缔组织膜内成骨，这一部位称为骨化中心。骨化中心及其周边的间充质细胞不断分化为成骨细胞，使成骨细胞数量逐渐增多，形成成骨细胞群。成群的成骨细胞分泌细胞外基质，随细胞外基质的增加，成骨细胞被包埋其中，形成类骨质（osteoid）。钙磷晶体等无机盐沉积于类骨质，成为骨组织。细胞内高浓度的碱性磷酸酶和类骨质中基质小泡（vesicle）的出现标志着骨化的开始。新生骨组织（骨质）为不规则的针状或片状，由骨化中心向四周扩展，使形成的骨组织面积越来越大，相互连续成网，其间有许多腔隙，成为骨小梁状结构，即为原始骨松质。这种骨质缺乏骨板样结构，骨质也少。原始骨松质的表面覆有的成骨细胞，形成新的骨基质，并在原有骨支架上沉着形成新的骨基质层，该过程重复进行，使骨质层层堆积，使骨小梁不断增粗。增粗的骨小梁相互合并，形成密质骨板。当新骨在某些表面上形成时，在另一些表面上的过量