

高等中医药院校教材

骨伤科 X线诊断学

(供骨伤专业用)

主 编 李 欣 张 彦

副主编 韦巧儿

人 民 卫 生 出 版 社



数据加载失败，请稍后重试！

高等中医药院校教材

骨伤科X线诊断学

(供骨伤专业用)

主 编	李 欣 张 彦
副 主 编	韦巧儿
编 委	姜照帆 黄玉林 龚世祥
编写秘书	姚家琪

人 民 卫 生 出 版 社

责任编辑 郝胜丽

骨伤科 X 线诊断学

李欣 张彦 主编

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里 10 号)

北京市卫顺印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米16开本 16½印张 4插图 382千字

1991年9月第1版 1996年9月第1版第5次印刷

印数: 12 271—17 270

ISBN 7-117-00174-7/R·175 定价: 14.10 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究。

ISBN 7-117-00174-7



9 787117 001748 >

骨
伤
科
X
线
诊
断
学

R816.81/X
C4

高等中医院校骨伤专业系列 教材编辑委员会

主任委员 孙树椿 北京针灸骨伤学院

副主任委员 张安桢 福建中医学院

岑泽波 广州中医学院

汤邦杰 江西中医学院

委 员 (按姓氏笔划为序)

丁 铎 安徽中医学院

于光华 山东中医学院

王和鸣 福建中医学院

邓福树 黑龙江中医学院

刘柏龄 长春中医学院

孙之镛 湖南中医学院

孙呈祥 北京中医学院

孙承祿 天津中医学院

宋一同 北京针灸骨伤学院

安义贤 贵阳中医学院

沈敦道 浙江中医学院

杨毓华 陕西中医学院

胡兴山 辽宁中医学院

彭太平 江西中医学院

阙再忠 成都中医学院

秘 书 长 宋一同 北京针灸骨伤学院

副 秘 书 长 王和鸣 福建中医学院

彭太平 江西中医学院

彭汉士 广州中医学院

前 言

本系列教材由国家中医管理局组织北京针灸骨伤学院、福建中医学院、广州中医学院、江西中医学院等十七所高等中医院校专家、教授集体编写，供全国高等中医院校五年制骨伤专业使用。

中医骨伤科是祖国医学的重要组成部分，具有悠久的历史和丰富的临床经验，对保障人民健康发挥着重要作用，在国内外产生了巨大影响。随着中医教育事业的发展，中医骨伤科已由单一的学科发展为一个独立的专业，原编的全国高等医药院校统编教材《中医伤科学》已不能适应骨伤专业教学需要。根据国家教委一九八七年颁发的骨伤专业目录及培养目标与要求，国家中医管理局教育司组织全国已成立骨伤专业的院校，组成了教材编写委员会、审定委员会及各分科教材编委会。按照教学大纲要求，各编委认真地进行了教材的编写，力求使这套教材保持中医特色和中医理论的科学性、系统性、完整性；坚持理论联系实际的原则；正确处理继承和发展的关系；在教材内容的深广度方面注意教学的实际需要和本学科发展新水平，同时尽量减少各学科间内容的不必要重复和脱节，以保证五年制骨伤专业教学计划得以实施。

本系列教材包括《中医骨伤科发展史》、《中医骨伤科各家学说》、《中医骨伤科古籍选》、《中医骨伤科基础》、《中医正骨学》、《中医筋伤学》、《中医骨病学》、《骨伤内伤学》、《创伤急救学》、《骨伤科生物力学》、《骨伤科X线诊断学》、《骨伤方剂学》、《骨伤科手术学》及《实验骨伤科学》等十四种。这是建国以来五年制骨伤专业的第一套教材，由于时间紧迫，不可避免地存在一些不足之处，希望各院校在使用过程中提出宝贵意见，以便今后进一步修订 更好地培养中医骨伤科高级人才。

全国高等中医院校骨伤专业

教材编审委员会

一九八九年三月

编写说明

本书系由国家中医药管理局组织有关中医院校编写的骨伤科系列教材，已列入国家教委正式教材目录。

本书是一本比较全面的骨与关节放射诊断教材。共分十三章，主要介绍了骨与关节的检查方法、骨与关节正常X线表现、骨与关节创伤及各种骨与关节常见疾病的诊断和鉴别诊断。为了便于阅读和理解，附有线条图近200幅，图表十余张。可供骨伤科专业学生、X线诊断医师及有关临床医师使用。

此书为首编教材，希望各院校在使用过程中提出宝贵意见，以便再版时修订。

目 录

第一章 总论	1
第一节 骨的结构	1
一、软骨.....	1
二、骨.....	1
第二节 骨化中心出现及愈合	5
第三节 骨骼的生理	9
一、骨骼的化学成分.....	9
二、钙和磷的代谢.....	9
三、维生素对骨骼生长的影响.....	10
四、内分泌对骨骼生长的影响.....	11
五、碱性磷酸酶对骨骼生长的影响.....	12
六、人体运动和力的关系.....	12
七、常用的各种化验正常值.....	12
第四节 骨与关节放射检查法	13
一、常规检查.....	13
二、特殊检查.....	13
三、椎管造影.....	14
四、血管造影.....	14
五、CT检查法.....	14
六、磁共振检查法——MRI.....	17
七、数字减影血管造影检查法——DSA.....	20
第五节 骨与关节正常X线解剖	21
一、长骨.....	21
二、四肢关节.....	22
三、脊椎.....	22
第六节 骨关节的正常变异	24
一、子骨.....	24
二、副骨.....	24
三、骨骺.....	24
四、关节.....	25
五、营养血管沟.....	25
六、骨岛.....	25
七、生长障碍线.....	25
第七节 骨与关节基本病变的X线表现	26
一、骨骼基本病变的X线表现.....	26
二、关节基本病变的X线表现.....	27

三、脊柱基本病变的X线表现.....	28
四、软组织基本病变的X线表现.....	31
第二章 骨关节先天性畸形	32
第一节 概述	32
第二节 躯干畸形	32
一、脊柱移行椎畸形.....	32
二、脊椎裂.....	35
三、脊椎体畸形.....	36
四、阻滞椎.....	37
五、水平骶椎.....	38
六、脊柱侧弯.....	38
第三节 上肢畸形	40
一、先天性肩关节脱位.....	40
二、肱骨内翻.....	41
三、先天性尺桡骨联合.....	41
四、肘内外翻.....	42
五、马德隆氏畸形.....	42
第四节 腕部畸形	43
一、腕内翻.....	43
二、腕外翻.....	44
三、先天性腕脱位.....	45
第五节 膝部畸形	47
一、膝内翻.....	47
二、膝外翻.....	47
三、髌骨畸形.....	48
第六节 足部畸形	48
一、内翻足.....	48
二、外翻足.....	49
三、马蹄足.....	49
四、马蹄内翻足.....	49
五、马蹄外翻足.....	50
六、仰趾足.....	50
七、扁平足.....	50
八、空凹足.....	51
九、踇趾外翻.....	51
十、多趾畸形.....	51
十一、巨趾畸形.....	51
十二、缺趾畸形.....	51

十三、跟骨距骨桥.....	52
第三章 骨发育障碍性疾病.....	54
第一节 成骨不全.....	54
第二节 软骨发育不全.....	55
第三节 粘多糖病.....	58
一、粘多糖病Ⅰ型.....	60
二、粘多糖病Ⅳ型.....	62
第四节 锁颅骨发育异常.....	64
第五节 石骨症.....	65
第六节 蜡油样骨硬化.....	68
第七节 骨斑症.....	69
第八节 条纹状骨病.....	70
第九节 骨纤维异常增殖症.....	71
第十节 神经纤维瘤病.....	74
第十一节 马凡氏综合征.....	75
第四章 骨关节损伤.....	78
第一节 骨折概论.....	78
一、骨折的定义.....	78
二、骨折的分类.....	78
三、X线检查及诊断中的注意事项.....	79
四、骨折的愈合.....	82
五、骨折的并发症和后遗症.....	83
第二节 脱位概论.....	84
一、创伤性关节脱位.....	84
二、病理性关节脱位.....	84
三、先天性关节脱位.....	84
第三节 四肢骨折及脱位.....	85
一、肩关节创伤.....	85
二、肘关节创伤.....	88
三、前臂创伤.....	93
四、腕关节创伤.....	95
五、手部创伤.....	98
六、髋关节创伤.....	99
七、膝关节创伤.....	102
八、踝关节创伤.....	104
九、足部创伤.....	106
第四节 脊柱骨折和脱位.....	108
一、概述.....	108
二、颈椎骨折和脱位.....	111
三、胸腰椎骨折和脱位.....	112
第五节 骨盆创伤.....	13

一、骨盆环骨折.....	113
二、骨盆边缘骨折.....	113
三、骨盆撕脱骨折.....	114
四、骶尾骨骨折.....	114
第五章 骨与关节感染性疾病.....	115
第一节 骨关节化脓性感染.....	115
一、化脓性骨髓炎.....	115
二、化脓性关节炎.....	120
第二节 骨与关节结核.....	121
一、骨结核.....	122
二、关节结核.....	128
第三节 骨梅毒.....	132
一、早发型先天性骨梅毒.....	132
二、晚发型先天性骨梅毒.....	133
三、后天性骨梅毒.....	134
四、关节梅毒.....	134
第四节 布氏杆菌病.....	135
第五节 骨麻风病.....	136
第六节 骨包虫病.....	137
第六章 骨肿瘤.....	139
第一节 骨肿瘤的分类和命名.....	139
第二节 骨肿瘤的临床表现.....	140
一、临床诊断.....	141
二、病理活组织检查.....	142
第三节 骨肿瘤的基本X线表现.....	143
一、骨肿瘤的放射学检查方法.....	143
二、骨肿瘤X线平片的诊断要点.....	143
三、骨肿瘤的基本X线表现.....	144
四、良、恶性骨肿瘤鉴别.....	144
第四节 良性骨肿瘤.....	146
一、骨瘤.....	146
二、骨软骨瘤(外生骨疣).....	147
三、孤立性内生软骨瘤.....	150
四、多发性内生软骨瘤.....	151
五、骨样骨瘤.....	152
六、骨母细胞瘤.....	153
七、软骨母细胞瘤.....	154
八、软骨粘液样纤维瘤.....	155
九、骨血管瘤.....	156
十、巨细胞瘤.....	159
第五节 恶性骨肿瘤.....	159

一、成骨肉瘤·····	159	第二节 类风湿性关节炎·····	194
二、骨旁肉瘤(皮质旁骨肉瘤)·····	162	一、手·····	195
三、软骨肉瘤·····	163	二、足·····	195
四、纤维肉瘤·····	164	三、腕关节·····	196
五、滑膜肉瘤·····	166	四、跟部滑囊炎·····	196
六、尤文氏瘤·····	167	五、膝关节·····	196
七、原发性骨网状细胞肉瘤·····	168	六、肩关节·····	197
八、骨髓瘤·····	170	七、髋关节·····	197
九、脊索瘤·····	172	八、颞颌关节·····	197
十、转移性骨肿瘤·····	173	九、胸锁关节·····	197
第六节 骨肿瘤样病变·····	175	十、肋骨改变·····	197
一、骨囊肿·····	175	十一、斯梯尔氏综合征·····	197
二、动脉瘤样骨囊肿·····	176	十二、赖特氏综合征·····	198
三、非骨化性纤维瘤·····	177	第三节 强直性脊柱炎·····	198
四、畸形性骨炎·····	178	第四节 风湿热后关节炎·····	200
第七章 骨缺血性坏死和骨软骨病 ·····	180	第五节 牛皮癣性关节炎·····	200
第一节 股骨头缺血性坏死·····	180	第六节 致密性骨炎·····	201
第二节 椎体骺板缺血性坏死·····	181	第七节 肥大性骨关节病·····	202
第三节 椎体缺血性坏死·····	182	一、特发性肥大性骨关节病·····	202
第四节 胫骨结节缺血性坏死·····	183	二、继发性肥大性骨关节病·····	202
第五节 腕月骨缺血性坏死·····	183	第八节 痛风性关节炎·····	204
第六节 跗骨头缺血性坏死·····	184	第九节 血友病性关节炎·····	205
第七节 髌骨缺血性坏死·····	185	第十节 神经性关节炎·····	207
第八节 髌骨缺血性坏死·····	185	〔附〕一、截瘫性神经性关节病·····	208
〔附〕髌骨软化症·····	186	〔附〕二、单纯性神经营养性关 节病·····	208
第九节 跟骨缺血性坏死·····	186	第十一节 滑膜骨软骨瘤病·····	209
第十节 足舟骨缺血性坏死·····	187	第十二节 色素沉着绒毛结节性 滑膜炎·····	210
第十一节 耻骨联合骨软骨炎·····	187	第九章 代谢障碍性骨疾病 ·····	212
第十二节 剥脱性骨软骨炎·····	188	第一节 代谢障碍性骨病的病理 生理学·····	212
一、膝关节剥脱性骨软骨炎·····	189	一、骨吸收异常·····	212
二、肘关节剥脱性骨软骨炎·····	189	二、骨生长异常·····	212
三、其他部位剥脱性骨软骨炎·····	189	三、矿物质沉积异常·····	212
第八章 关节及关节周围疾病 ·····	191	第二节 骨疏松·····	212
第一节 退行性骨关节病·····	191	一、骨疏松的分类和原因·····	213
一、髋关节退行性骨关节病·····	192	二、骨疏松的X线表现·····	213
二、膝关节退行性骨关节病·····	192	三、老年性骨疏松和闭经后骨疏松·····	214
三、脊椎关节退行性病变·····	193	四、肾上腺皮质机能亢进·····	214
四、指间关节退行性骨关节病·····	193	五、坏血病·····	215
五、跟骨退行性病变·····	193		
六、跖趾关节退行性变·····	194		
七、距舟关节退行性变·····	194		

六、甲状腺机能亢进引起的骨质疏松	216
七、废用与固定引起的骨质疏松	216
八、外伤后骨质疏松	216
九、肝胆疾患引起的骨质疏松	217
第三节 骨软化	217
一、骨质软化症	217
二、佝偻病	218
第四节 甲状旁腺机能亢进	219
第五节 肾性骨营养不良	219
一、肾小球性骨营养不良	220
二、肾小管性骨营养不良	220
三、肾性骨营养不良的X线表现	220
第六节 其它代谢性骨病	221
第十章 内分泌性骨病	222
第一节 脑下垂体疾患	222
一、肢端肥大症	222
二、巨人症	223
三、垂体性侏儒	224
第二节 甲状腺疾病	224
一、甲状腺机能亢进	224
二、呆小病	225
第三节 甲状旁腺疾病	226
一、甲状旁腺机能亢进	226
二、甲状旁腺机能低下	226
三、假性甲状旁腺机能低下	227
第四节 肾上腺疾患	227
一、肾上腺源性综合征	227
二、柯兴氏综合征	228
第五节 糖尿病	228
第六节 性腺功能紊乱	230
第十一章 地方性骨关节病	232
第一节 大骨节病	232

第二节 氟中毒——氟骨症	234
第十二章 血液与造血器官疾病	237
第一节 慢性溶血性贫血	237
一、地中海贫血	237
二、镰状细胞性贫血	238
第二节 范孔尼氏综合征	239
第三节 缺铁性贫血	239
第四节 骨髓纤维化	239
第五节 白血病	240
第六节 组织细胞增生症	241
一、骨嗜酸性肉芽肿	241
二、黄脂瘤病(韩-薛-柯氏病)	242
三、勒-雪氏病	243
第七节 高雪氏病	243
第八节 尼曼-匹克氏病	244
第十三章 软组织病变	245
第一节 软组织的钙化和骨化	245
一、血管钙化	245
二、血肿钙化	245
三、肌腱钙化	245
四、寄生虫钙化	246
第二节 骨化性肌炎	246
一、外伤性骨化性肌炎	247
二、进行性骨化性肌炎	247
第三节 软组织内肿瘤	248
一、脂肪瘤	248
二、血管瘤	248
三、多发性神经纤维瘤	249
第四节 椎间盘病变	250
一、颈椎病	250
二、椎间盘脱出	252
三、椎管狭窄症	254

第一章 总 论

第一节 骨 的 结 构

骨和软骨均属结缔组织，各种结缔组织皆由纤维细胞衍化而来。未分化的间叶细胞有形成各种结缔组织细胞的能力，如成纤维细胞、成骨细胞和成软骨细胞。所以骨由细胞间质及骨细胞组成。细胞间质内有多种石灰质的盐类，故又称为骨母组织，骨细胞分布于骨母组织的小陷窝内（图1-1）。在骨母组织内有许多互相交叉的小管构成纤细管道系统，骨细胞的细小突起就伸展到这种小管内，成为骨小管。这样在陷窝内的骨细胞可受到输布于此小管系统内的组织液的滋养。



图 1-1 骨组织图解

1. 骨母细胞 2. 骨细胞 3. 陷窝 4. 小管

一、软骨

（一）软骨的构造 软骨可分为三型。

1. 蓝色透明的玻璃样软骨，如鼻软骨、气管支气管的环状软骨以及肋骨的软骨部分。

2. 黄色弹力软骨，为形成外耳、听道、会厌及喉部的软骨。

3. 纤维软骨，形成椎间盘、耻骨联合以及关节软骨。

（二）软骨的生成 软骨由软骨细胞组成，此种细胞分布于细胞间质（母组织）的各小陷窝内。软骨由含有血管、淋巴管及神经的软骨膜遮盖。软骨膜内层为成软骨细胞层，外层为成纤维细胞层。

（三）软骨的营养与血管关系 软骨本身不含有血管，其营养物质是由邻近组织渗透而来。当血液断绝后，软骨母质钙化，软骨细胞死亡。

二、骨

（一）骨的结构 骨组织有两种即致密硬骨和多孔松骨。这两种骨组织的差别主要是固体物质内间隙的分布情况不同。硬骨内固体物质显著，间隙很小；松骨内为仅含有少

的量固体物质，间隙大且多。

1. 致密骨 见于长骨之骨皮质和扁骨的内外板(图1-2)。致密骨由多数哈氏系统组成。哈氏系统包括哈氏管和以其为中心而彼此平行的环形同心板层。同心板层数目不等，可为5~10层。哈氏管与骨之长轴平行，其各分支相互沟通，构成一连续的管道系统(图1-3)。此种管道系统通过伏克门(Volkman)氏管，与骨之表面及髓腔相连接。



图 1-2 骨的图解

1. 皮质 2. 松骨及小髓间隙 3. 骨髓腔

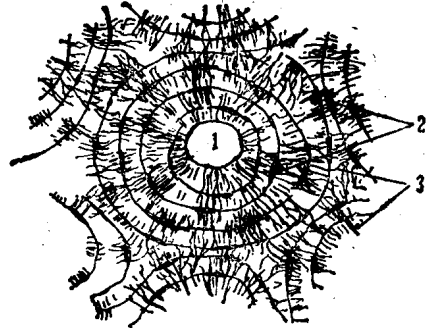


图 1-3 骨组织镜下解剖图致密骨的横断面

1. 中央哈氏管 2. 陷窝 3. 小管

哈氏管含有血管、神经及淋巴管。哈氏管、伏克门氏管和骨小管是骨参与全身循环代谢的重要通道。

在哈氏系统之间尚有间质板层，这种板层不具向心排列的特点。在皮质的表面又有骨膜板层，沿骨膜排列。

2. 松质骨 由多数骨小梁形成，骨小梁自致密骨向骨髓腔延伸，占据骨髓腔。骨小梁相互连接，形成海绵状间隙，中间充以骨髓。骨小梁仅有平行之板层，一般无哈氏系统存在，仅在粗大的骨小梁内才有较小的哈氏系统。

(二) 骨的成分 骨含有骨细胞，骨细胞埋置于骨母质中，骨母质为有机的纤维质，其中有钙盐沉着。新鲜骨按重量计大约25%为水，25%为有机矿盐。矿物盐主要为钙和磷，其含量之比为2:1。成人平均钙之含量为1000克，磷为500克。骨的成分可分为非细胞性和细胞性。

1. 非细胞性物质 分有机物质和无机物质。

(1) 有机物质

胶原 在骨的有机部分95%有胶原。胶原为一种纤维蛋白，呈纤细的纤维状，其上有成双的横纹。其化学成分主要为吡咯氨基酸及氨基乙酸和少量的芳香氨基酸。在新生骨中胶原纤维较细，绕哈氏管之长轴平行排列，形成哈氏系统中板层的主要成分。

粘合质 亦称基质。其化学成分为粘多糖。粘合质介于细胞之外和胶原纤维之间，其作用是使胶原纤维粘合在一起，粘合质只占骨有机成分的5%。

(2) 无机物质 按重量计占干骨的7%，占新鲜骨的50%。一般则认为其分子式为

$3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}_2(\text{OH})_2$ 。这种羟磷灰石呈微细的晶状，为六角板或细针状。这些结晶形成巨大表面面积，使之能与组织液迅速地进行离子交换。据估计1克骨中结晶体的表面面积为100平方米。成人结晶体的表面总面积大致为100英亩。

2. 骨的细胞成分

(1) 成骨细胞 见于生骨之表面，形状变异很大，与骨生成的速度有一定关系。生骨较快的部位，其形状呈不规则的立方体，直径约为 $15 \sim 25 \mu$ ，细胞核为圆形，位置为偏心性。生长较慢的部位呈扁立方或鳞状。成骨细胞的作用是形成骨母质并使之钙化。

(2) 骨细胞 成骨细胞形成母质，经钙化后即形成骨细胞。骨细胞是骨的基本成分。其作用是通过对骨内物质与体液交换的管理，来维持骨内有机质和无机质的成分。骨细胞死亡时与其伴生的骨亦随之被吸收。

(3) 破骨细胞 为大小不等的多核细胞，细胞核一般为 $15 \sim 20$ 个。但有的可多至100个以上。是体内最大的细胞，典型表现为在骨的接触面上呈条纹状或毛刷状边缘，其作用是对骨的吸收。毛刷的边缘为胶原纤维所形成。

根据成骨性和破骨性刺激的不同，原始网状细胞不断转化成骨细胞或破骨细胞。

(三) 骨骼的骨化 骨的骨化有三种，即软骨内化骨、膜内化骨和混合型化骨。软骨内化骨包括除锁骨外之躯干四肢骨和颅底与筛骨。膜内化骨包括头盖骨和面骨。混合型化骨为锁骨和下颌骨。

1. 软骨内化骨 此型骨化为胚胎骨骼的原始结缔组织，首先变成胎儿软骨，继而在软骨内形成骨岛而化骨。躯干、四肢、颅底、筛骨均为软骨内化骨。以长骨为例骨化如图1-4。

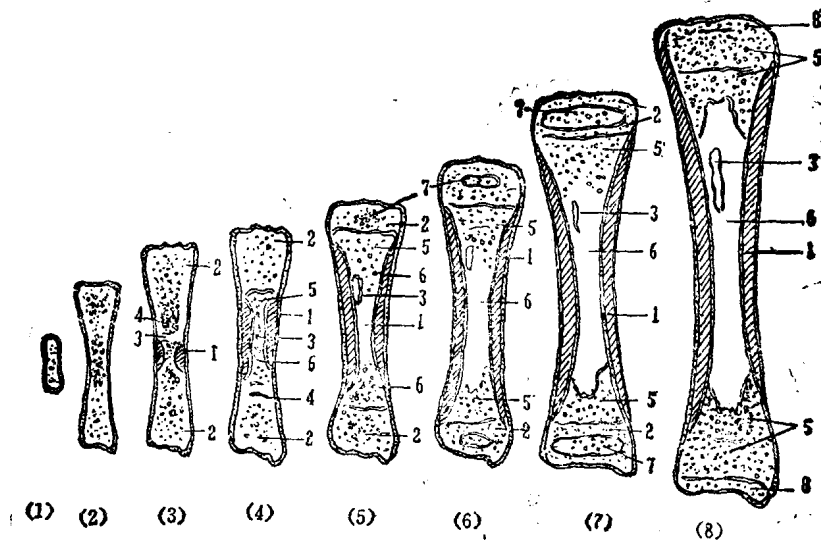


图 1-4 长骨发育示意图

(1)原始软骨基 (2)中央软骨细胞开始增大增殖 (3)原始骨化中心出现，骨膜下早期骨皮质形成 (4)骨化向骨干两端伸展，中央吸收形成骨髓腔 (5)出生时，第二次骨化中心在近端骨骺软骨内出现 (6)出生后四个月，第二次骨化中心见于两端 (7)幼年期，各组成部分都见生长，第二次骨化中心增大 (8)成年期，两端骨骺已同骨干完全结合

1. 骨皮质 2. 骨骺软骨 3. 营养血管沟 4. 临时钙化带 5. 松质骨 6. 骨髓腔 7. 第二次骨化中心 8. 关节面软骨

2. 膜内化骨 指由间充质细胞直接成骨。颅顶骨、面骨等属膜内化骨。间充质细胞先衍变成纤维母细胞并形成结缔组织，同时膜内形成骨化中心，并逐渐扩大完成骨骼发育。

从组织胚胎发生上，膜内骨化的过程比软骨内骨化简单，因此在临床上发生病变的可能性比软骨内骨化要少，而且也不那么复杂。

3. 混合型化骨 即先为膜内化骨然后又出现软骨化骨。不论哪一型化骨，其基本过程都是相似的。即在成骨细胞的作用下，形成含有胶原和粘合质的母质，然后成骨细胞被埋置其中，此即为类骨或骨样组织，类骨形成后立即有矿物质沉积钙化。

(四) 骨骼的生长 胎儿的骨化开始于胚胎第6周至第7周，出生时长管骨之骨干均已骨化（此为一次骨化中心），其两端仍为软骨（骨骺），在发育过程中骨骺通过软骨内骨化形成二次骨化中心。在关节面部分称为软骨板，将来发展成关节软骨，终生存在。接近骺端者成为骨骺板（干骺线）。骨骺和骨骺板担负着生长的功能。

胎儿出生后，长骨不断向纵横两径生长，直至形成成人骨骼的形态和大小为止。

1. 横径生长（骨膜生长） 骨膜新生骨沿骨皮质外面生长，使管状骨向周围膨大，此时破骨细胞于骨皮质内面，开始吸收和破坏，使皮质内层成为疏松骨并形成髓腔，髓腔周围的松骨逐渐吸收，同时骨干也不断地再建，而使骨干的管型形成直到成人正常骨的解剖形状大小为止（图1-5）。

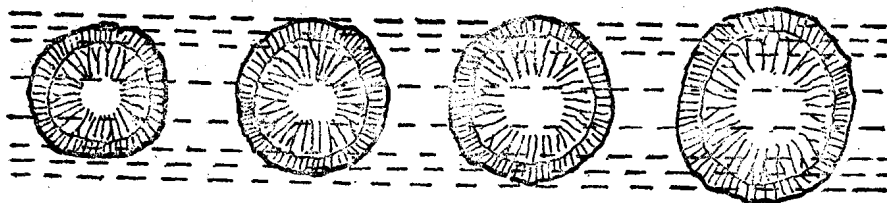


图 1-5 骨的横径方向生长图解

在骨横径生长过程中，骨皮质外面不断长大，皮质内面不断吸收。骨膜新生骨沿皮质外面沉积，皮质内面则转为松骨，围绕骨髓腔之松骨则逐渐吸收。

2. 纵径生长（干骺生长） 骨骺发育依靠二次骨化中心。二次骨化中心可出现各种年龄。骨骼的纵径生长就是在骨骺和骨骺板内进行，骨骼板内的骨化不断向干骺端方向伸延，使骨干伸长。最初骨骺板内的软骨细胞不断向骨干方向分裂，并排列成相互平行的软骨细胞柱，柱与柱之间有基质间隔。骨骺板内的骨化过程从骨端起分下列几个带（图1-6）。

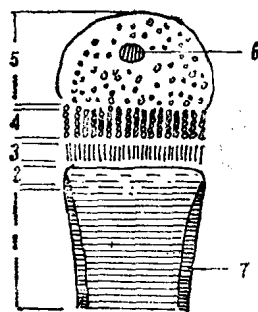


图 1-6 骨骺板构造图解

在骨纵径生长的过程中可见下列各种改变如下：

(1) 预备钙化带转变成新骨。

(2) 在新骨层之远侧为一新形成之预备钙化带。

1. 长骨干骺端 2. 带有规则的骨小梁新形成骨
3. 在软骨基质内有钙盐沉着的预备钙化带（表示直线方向向软骨生长） 4. 呈柱状排列的增生软骨
5. 玻璃样软骨 6. 骨化中心 7. 骨皮质

(3) 在休止的软骨内，增生软骨不断形成规则的软骨柱（图1-7）。

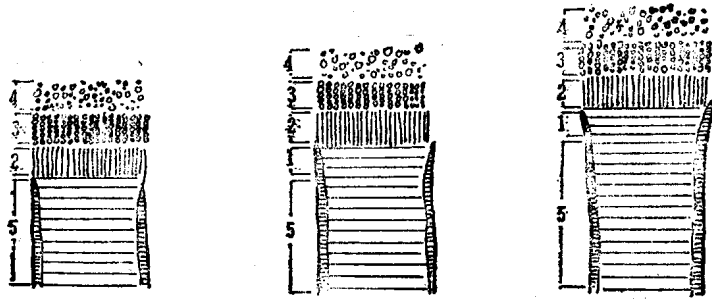


图 1-7 管状骨纵径的生长简图

1. 新形成骨 2. 预备钙化带 3. 呈柱状排列的增生软骨 4. 休止期软骨

(4) 增生软骨带不断使骨骺线向骨骺移位，同时其本身于骨骺侧亦进行增生。

骨发育至一定程度后，骨骺软骨便开始变狭窄而钙化，钙化软骨是由于骨细胞进入而形成新骨，最后骨骺线闭合，于是骨发育生长停止。

(五) 骨的血液供应 径路有三。

1. 自营养孔进入骨内为营养动脉，进入血管后即分成多数小支，此分支分别进入哈氏管内。

2. 另一组自骨膜经伏克门氏管进入骨内，并横行扩至哈氏管的血管内。

3. 骨骺的血管是由关节囊而来。这三组血管是紧密吻合的，供给骨的各组成部分。

(六) 骨的神经分布 骨的感觉神经纤维伴随淋巴管和营养动脉(骨膜的血管)一起进入骨内。并终止于血管的平滑肌纤维。

第二节 骨化中心出现及愈合

原始骨化中心（第一次骨化中心）和继发骨化中心（第二次骨化中心）的出现有一定时期及规律，同时骨骺与骨干的愈合时间也各不相同。它们的出现和愈合时间与实际年龄的关系称骨龄。

在胎儿时期可根据原始骨化中心的发育情况来估计胎龄，并可依此来推测胎儿成熟程度；从出生到 14 岁可由二次骨化中心的出现情况来估计年龄；从 14 岁到 25 岁又可根据骨骺与骨干的愈合进行估计。

骨骺愈合过程首先是临时钙化带变模糊，然后有骨纹通过，最后是临时钙化带完全消失，此为骨骼发育终止。但是由于临时钙化带的致密白线在骨骺愈合后常可延迟消失或不消失，所以有 $\frac{3}{4}$ 以上的临时钙化带变为模糊并有骨纹通过时即为骨骺愈合。通常骨化中心出现早的骨骺与骨干愈合较迟；而出现晚的骨骺反而较早与骨干愈合。在长骨两端的骨骺，如果有两个以上的骨化中心，它们首先相互融合，然后再与骨干愈合。如肱骨下端的小头、滑车、内外髁等骨化中心即是。

在婴幼儿出生后的头几年内，骨化中心的出现男女差别不大，但在 7 岁以后，骨化中心的出现女孩平均比男孩早一年。到了青春期，二次骨化中心的出现可相差 2~3 年。骨骺与骨干的愈合也早 2~4 年，因而女孩身长一般较男孩矮小。

观察骨化中心的出现及愈合可帮助诊断某些影响骨骼发育的疾病。有些疾病对骨化

表 1-1 上肢继发(二次)骨化中心出现与愈合百分率一览表

性 别	男																女																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
桡骨远端	17	65	93														(7)	(46)	20	94														(28)	
尺骨远端							17	45	75	91							(24)	(46)						16	45	77	98							(17)	(47)
头骨	92																		100																
钩骨	88																		100																
三角骨	18	19	41	70	90																	16	67	96											
月骨				20	49	62	85															35	67	96											
大多角骨				13	26	70	90															26	44	88	92										
小多角骨				12	29	70	91															19	48	86	98										
舟骨				16	70	90																	25	70	86	98									
豆骨										12	53	60	84																						
掌骨	24	85												(14)	(24)		(59)	(89)		76	93														
近排指骨	70	100												(16)	(27)		(62)	(92)	20	94												(20)	(66)	(88)	
中排指骨	24	93												(13)	(25)		(60)	(92)	20	94												(16)	(57)	(88)	
末排指骨	18	81	98											(25)	(36)		(64)	(94)		65	85											(14)	(51)	(78)	
腕骨小头	60	81												(21)	(74)	(93)			22	89												(14)	(47)	(83)	(94)
腕骨滑车										23	38	70	83	(19)	(68)	(91)											10	19	41	75	(42)	(70)	(95)		
腕外上髁										12	38	66	(12)	(53)	(79)												49	70	(20)	(50)	(84)	(97)			
腕内上髁							32	51	83					(21)	(48)		(84)	(93)						27	70	86	98					(36)	(76)	(97)	
桡骨小头				22	42	80	87							(24)	(57)	(87)	(96)						37	75	74	90				(5)	(34)	(59)	(89)		
尺骨鹰嘴										26	46	75	88	(24)	(65)	(100)										10	17	39	82	95		(18)	(61)	(92)	
肱骨头	100															(21)	(72)	(88)	100															(56)	
肱大结节	30	68	97			(52)	(85)	(90)											43	100	(18)	(20)	(36)	(82)	(84)	(92)									
肱小结节				22	33	24	37	90																											
喙突 I	45	64	69	62															100																
喙突 II																																			
肩峰													14	35	49	88													14	28	70	(37)	(31)	(64)	
													45	79	(12)	(76)	(81)												14	30	65	(39)	(22)	(56)	