

王云钊 曹来宾 主编

骨放射诊断学

Diagnostic
radiology of
the bones

● 临床放射学丛书

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社

临床放射学丛书

骨放射诊断学

主编 王云钊 曹来宾

编写人员

王云钊	教授	北京医科大学第四临床医学院 北京积水潭医院
曹来宾	教授	青岛医学院第一医院
孙鼎元	教授	天津医院
李景学	教授	天津医科大学第一医院
祁吉	教授	天津医科大学第一中心医院
徐均超	主任医师	北京急救中心
叶立娴	教授	北京医科大学第三临床医学院
肖官惠	教授	中山医科大学第一医院
黄兆民	教授	中山医科大学第一医院
郑国梁	教授	中山医科大学肿瘤医院
杨广夫	副主任医师	西安医科大学第一医院
屈辉	副主任医师	北京积水潭医院

北京医科大学
中国协和医科大学联合出版社

275961

(京)新登字 147 号

图书在版编目 (CIP) 数据

骨放射诊断学/王云钊 曹来宾 主编·—北京:北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社, 1994·5

ISBN 7-81034-161-8

(临床放射学丛书/刘赓年主编)

I. 骨… II. 王… III. 骨—X 射线诊断 IV. R816·8

北京医科大学
中国协和医科大学联合出版社出版发行

(100083 北京学院路 38 号 北京医科大学院内)

泰山新华印刷厂莱芜厂印刷 新华书店经销

※ ※ ※

开本 787×1092 1/16 印张 29.25 字数 689 千字

1994 年 5 月第 1 版 1994 年 5 月北京第 1 次印刷 印数 1—8500 册

定价: 25.00 元

临床放射学丛书

编辑委员会

主任 刘赓年 教授

编委 (按姓氏笔划排列)

王云钊教授

北京积水潭医院

兰宝森教授

北京医科大学第四临床医学院

刘玉清教授

北京同仁医院 北京首都医学院

刘赓年教授

中国医科院北京阜外医院

李松年教授

北京医科大学第三临床医学院

李铁一教授

北京医科大学第一临床医学院

陆荣庆 主任医师
研究员

北京友谊医院 首都医学院

吴恩惠教授

北京天坛医院 北京神经外科研究所

天津医学院第一医院

前 言

骨关节疾患病种甚多，常见骨病的发展阶段，表现各异。稀有骨病，种类繁多，变化奇特，因而易感难学。但要明确：骨关节的正常和异常影像是骨与软骨组织和病理解剖的真实照影。客观上，始终保持着：骨的病理过程与影像所见的一致性；病理发展阶段与临床表现的一致性。因而，骨关节疾患的临床学和病理学是影像诊断的基础。具体说，在做出每个影像诊断以前，先了解其临床症状和体征，往往可以发现更多的征象。当发现异常征象以后，进行综合，推测其病理改变，可大大有助于鉴别诊断。

基于上述论点，自学要重点掌握骨软骨组织基础。熟记常见骨病的临床表现、病理和手术所见以及影像诊断要点。对骨关节创伤要熟悉各部位骨折类型。疑难骨病要掌握其特点。稀有骨病要有所了解。

王云钊

目 录

第一章 总论

第一节	骨的构造和发生	(1)
第二节	骨发育组织学和 X 线解剖名词	(6)
第三节	骨正常 X 线表现	(9)
第四节	关节正常 X 线表现	(10)
第五节	骨内动静脉解剖	(12)
第六节	四肢长骨血运	(13)
第七节	骨内微循环	(15)
第八节	骨基本病变的 X 线征象	(18)
第九节	成人关节结构与关节病基本 X 线征象	(21)
第十节	儿童关节结构与关节病基本 X 线征象	(25)
第十一节	肌肉骨骼系统的磁共振成像应用	(28)
第十二节	肌腱和韧带的磁共振成像 (MRI) 应用	(35)

第二章 骨与关节影像检查

第一节	常规 X 线检查	(42)
第二节	特殊检查	(42)
第三节	脉管造影	(45)
第四节	关节造影	(48)
第五节	脊髓造影	(52)
第六节	硬脊膜外造影	(54)
第七节	窦道及瘘管造影	(55)
第八节	现代影像学检查	(56)

第三章 骨关节正常 X 线变异

第一节	手和腕	(58)
第二节	前臂与肘	(59)
第三节	上臂与肩	(60)
第四节	足和踝	(61)
第五节	小腿与膝	(62)
第六节	大腿与髋	(63)
第七节	躯干	(64)
第八节	颅骨	(65)

第四章 骨与关节发育畸形

第一节	上肢畸形	(68)
第二节	下肢畸形	(72)

第三节	躯干及骨盆畸形	(77)
第四节	颅骨发育畸形	(83)
第五章	染色体畸变综合征	
第一节	遗传的基本概念	(87)
第二节	性染色体畸变	(88)
第六章	骨关节发育障碍	
第一节	软骨发育不全	(92)
第二节	软骨—外胚层发育障碍	(93)
第三节	软骨—发发育不良	(93)
第四节	脊柱骨骺发育不良	(93)
第五节	多发性骨骺发育不良	(96)
第六节	干骺发育不良	(96)
第七节	半肢骨骺发育异常	(97)
第八节	石骨症	(97)
第九节	致密性骨发育不全	(98)
第十节	颅锁骨发育不全	(99)
第十一节	进行性骨干发育不良	(100)
第十二节	皮肤骨膜肥厚症	(101)
第十三节	泛发性骨皮质增厚症	(101)
第十四节	婴儿骨皮质增生症	(102)
第十五节	肢骨纹状增生症	(103)
第十六节	骨斑点症	(103)
第十七节	成骨不全	(104)
第十八节	马凡综合征	(105)
第十九节	神经纤维瘤病	(105)
第二十节	特发性骨质溶解	(106)
第二十一节	先天性钙化性软骨发育不良	(107)
第二十二节	对称性长骨扩展症	(107)
第二十三节	肢中部侏儒	(107)
第二十四节	周围骨发育障碍	(108)
第二十五节	窒息性胸廓发育不全	(108)
第二十六节	扭曲性侏儒	(109)
第二十七节	致命性侏儒	(109)
第二十八节	结节性硬化症	(110)
第二十九节	先天性无痛觉	(110)
第三十节	遗传性指甲—骨发育不良症	(111)
第三十一节	早老	(111)
第七章	骨关节创伤	
第一节	概论	(112)

第二节	颅骨骨折·····	(117)
第三节	上肢创伤·····	(118)
第四节	下肢创伤·····	(131)
第五节	躯干创伤·····	(143)
第八章	物理化学中毒性骨关节损害	
第一节	放射性骨损伤·····	(152)
第二节	震动性骨损伤·····	(153)
第三节	潜水减压病·····	(154)
第四节	金属中毒骨改变·····	(155)
第五节	冻伤骨改变·····	(158)
第六节	烧伤骨改变·····	(158)
第九章	骨软骨坏死	
第一节	骨坏死·····	(160)
第二节	股骨头缺血坏死·····	(161)
第三节	退行性骨关节病·····	(165)
第四节	运动创伤关节软骨坏死·····	(168)
第五节	颞颌关节软骨坏死·····	(169)
第六节	脊柱骨盆骨软骨病·····	(170)
第七节	四肢骨骨软骨病·····	(172)
第十章	化脓性骨关节感染	
第一节	临床病理基础知识·····	(175)
第二节	急性化脓性骨髓炎·····	(177)
第三节	慢性化脓性骨髓炎·····	(181)
第四节	如何寻找慢性骨髓炎中的残留病灶·····	(183)
第五节	骨脓肿·····	(184)
第六节	皮质骨脓肿·····	(186)
第七节	多发性骨髓炎·····	(186)
第八节	椎骨化脓性骨髓炎·····	(187)
第九节	化脓性椎间盘炎·····	(188)
第十节	髌骨骨髓炎·····	(188)
第十一节	髌骨骨髓炎·····	(190)
第十二节	短管状骨骨髓炎·····	(191)
第十三节	血源性骨髓炎引起的骨发育障碍·····	(192)
第十四节	急性化脓性关节炎·····	(193)
第十五节	伤寒及其他沙门氏菌属骨关节感染·····	(197)
第十六节	布氏菌骨关节感染·····	(199)
第十一章	骨关节特殊感染	
第一节	骨关节梅毒·····	(200)
第二节	骨霉菌病·····	(202)

第三节	骨包囊虫病·····	(204)
第十二章	骨关节结核	
第一节	躯干骨结核·····	(205)
第二节	关节结核·····	(207)
第三节	骨干结核·····	(210)
第十三章	骨肿瘤	
第一节	有关骨肿瘤的病理知识·····	(213)
第二节	骨肿瘤及瘤样病变分类·····	(218)
第三节	良恶性骨肿瘤基本 X 线征的病理基础 ·····	(220)
第四节	骨瘤·····	(224)
第五节	骨样骨瘤·····	(225)
第六节	良性成骨细胞瘤·····	(227)
第七节	骨软骨瘤·····	(229)
第八节	软骨瘤·····	(232)
第九节	良性成软骨细胞瘤·····	(234)
第十节	软骨粘液样纤维瘤·····	(237)
第十一节	非骨化纤维瘤·····	(239)
第十二节	骨巨细胞瘤·····	(240)
第十三节	骨肉瘤·····	(244)
第十四节	软骨肉瘤·····	(250)
第十五节	骨纤维肉瘤·····	(252)
第十六节	骨血管瘤·····	(253)
第十七节	脊索瘤·····	(257)
第十八节	Ewing 氏瘤·····	(259)
第十九节	原发性骨恶性淋巴瘤·····	(263)
第二十节	骨网状细胞肉瘤·····	(265)
第二十一节	骨髓瘤·····	(266)
第二十二节	滑膜肉瘤·····	(267)
第二十三节	骨转移瘤·····	(269)
第十四章	骨肿瘤样病变	
第一节	骨囊肿·····	(279)
第二节	骨纤维异常增殖症·····	(282)
第三节	畸形性骨炎·····	(285)
第四节	动脉瘤样骨囊肿·····	(287)
第五节	上皮样骨囊肿·····	(288)
第六节	邻关节囊肿·····	(289)
第七节	关节软骨下骨囊肿·····	(290)
第十五章	软组织肿瘤及骨肿瘤 X 线、CT 诊断	
第一节	累及骨骼的软组织肿瘤 X 线诊断 ·····	(291)

第二节	软组织及骨肿瘤的 CT 诊断	(295)
第十六章	软组织肿瘤 MRI 诊断	
第一节	软组织肿瘤分类	(302)
第二节	软组织肿瘤 MRI 诊断原则	(304)
第三节	常见软组织肿瘤 MRI 诊断	(305)
第十七章	网状内皮系统疾患	
第一节	Gaucher 氏病	(310)
第二节	Niemann—Pick 氏病	(312)
第三节	Hand—Schüller—Christian 氏病	(313)
第四节	骨嗜肉芽肿	(314)
第五节	Letterer—Siwe 氏病	(317)
第十八章	关节疾病	
第一节	关节病分类病名	(318)
第二节	关节病分类中一些疾病的解释	(322)
第三节	关节病各种影像学检查方法的可用性及其限度	(325)
第四节	类风湿性关节炎	(326)
第五节	强直性脊柱炎	(331)
第六节	牛皮癣性关节炎	(334)
第七节	幼年性慢性关节炎	(337)
第八节	创伤性关节炎	(340)
第九节	脊椎以外的退行性关节病	(340)
第十节	附丽病	(344)
第十一节	小关节面综合征	(344)
第十二节	痛风性关节炎	(345)
第十三节	色素沉着绒毛结节性滑膜炎	(348)
第十四节	尿黑酸性关节炎	(349)
第十五节	神经营养性关节病	(350)
第十六节	肥大性骨关节病	(352)
第十七节	滑膜性骨软骨瘤病	(355)
第十九章	脊柱退行性疾患	
第一节	水溶性非离子型有机碘造影剂椎管造影	(357)
第二节	椎管内韧带骨化	(363)
第三节	弥漫性特发性骨增生症 (DISH)	(367)
第四节	脊椎关节病	(368)
第五节	椎管狭窄症	(370)
第二十章	椎间盘疾患	
第一节	椎间盘退行性病变	(379)
第二节	青年性脊柱后突症	(382)
第三节	椎间盘损伤	(383)

第四节	椎间盘突出·····	(381)
第二十一章	营养代谢性骨病	
第一节	骨的代谢与骨质疏松·····	(392)
第二节	维生素 D 缺乏症 ·····	(394)
第三节	维生素 C 缺乏症 ·····	(397)
第四节	维生素 A 过多症 ·····	(399)
第五节	维生素 D 过多症 ·····	(399)
第六节	Milkman 综合征 ·····	(400)
第七节	低磷酸酶症·····	(401)
第八节	高磷酸酶症·····	(401)
第九节	肾性骨病·····	(402)
第十节	透析性骨病·····	(405)
第十一节	粘多糖病·····	(407)
第二十二章	内分泌性骨疾患	
第一节	脑下垂体疾患·····	(413)
第二节	甲状腺疾患·····	(417)
第三节	甲状旁腺疾患·····	(417)
第四节	肾上腺疾患·····	(422)
第五节	医源性骨病·····	(425)
第六节	卵巢性骨疾患·····	(426)
第七节	睾丸性骨疾患·····	(427)
第二十三章	血液病性骨疾患	
第一节	镰状细胞贫血·····	(428)
第二节	Cooley 氏贫血 ·····	(431)
第三节	血友病性关节病·····	(432)
第四节	骨白血病·····	(434)
第二十四章	软组织疾患	
第一节	软组织钙化与骨化·····	(437)
第二节	软组织炎症·····	(442)
第三节	截瘫后软组织钙化·····	(443)
第二十五章	地方性骨病	
第一节	慢性氟中毒氟骨症·····	(444)
第二节	大骨节病·····	(449)
第三节	克汀病·····	(454)

第一章 总 论

第一节 骨的构造和发生

骨组织是人体内最坚硬的结缔组织。

结缔组织和其他基本组织一样，是由细胞和细胞间质组成的。

细胞：结缔组织的细胞，多种多样。有不同的形态和机能，细胞分化程度不同。但这些细胞，都包含在细胞间质内，周围的环境一样。

细胞间质：结缔组织的细胞间质是由基质和纤维构成。基质是无定形的物质，在各种结缔组织中不同，有的是流动的液体，如血液的基质。有的是不同粘度的胶体，如纤维性结缔组织的基质。有的是固体如软骨和骨的基质。基质中包埋着各式的纤维，增加基质的联接作用。基质呈均匀状态，无特殊形态，粘度大的胶状物，化学物质称为粘多糖，是透明质。骨和软骨中的粘多糖称为硫酸软骨素。基质中有血管分布，结缔组织的物质交换是通过基质的渗透进行的。

软骨组织

软骨也是由细胞、基质和纤维组成。根据各种软骨所含的主要纤维不同，分透明软骨、纤维软骨和弹性软骨三种。

一、透明软骨

1. 透明软骨的结构

软骨细胞包埋在软骨基质内，细胞所在部位位于基质内形成一空腔，叫陷窝。标本固定后，细胞萎缩，陷窝壁留一空腔。软骨表面是扁平椭圆形的细胞，也有陷窝。渐到深层，细胞变为圆形，细胞核小，有1~2个核。细胞质中常见一大脂肪滴，固定后染色的标本，经脱水、脂肪溶解，只留空泡。

软骨基质：含70%的水，呈凝胶状态，有韧性。有机成分主要是粘多糖和

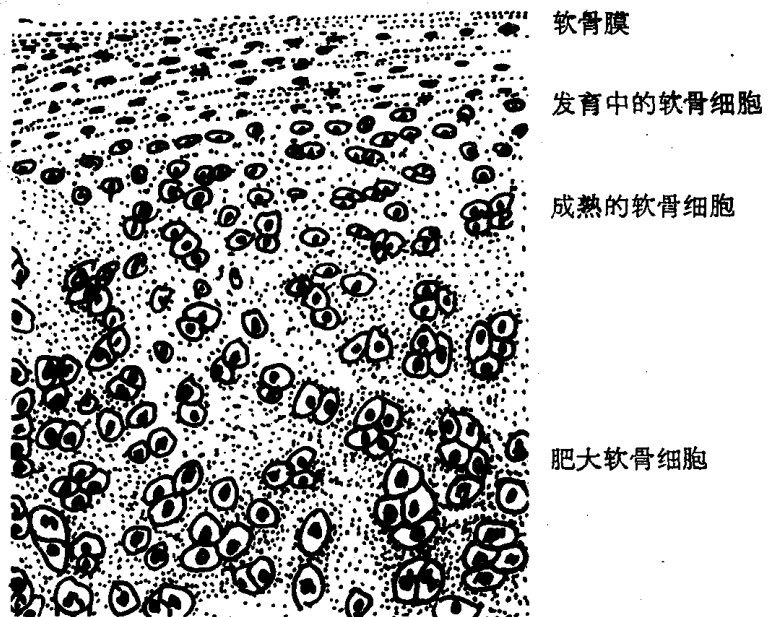


图 1-1 透明软骨

蛋白质。粘多糖是硫酸软骨素，普通染色嗜硷性呈蓝色。在新生的软骨中在一个或一组软骨细胞外面有软骨细胞囊包围。新生的软骨基质内，在电子显微镜下观察没有纤维。

纤维：一般染色，透明软骨的基质中不见纤维。用胰液将基质消化再染色可见纤维。纤维的化学成分和胶原一样。纤维在基质中交织成网。

2. 软骨膜与软骨的营养

软骨外包有软骨膜（关节软骨面没有），有血管。软骨发育时，软骨膜分两层：外层含胶原纤维多，血管少，细胞疏散；内层纤维少，细胞和血管多。血管营养软骨，并运走代谢产物。较大的软骨体内有很多的血管，通过基质渗透，供应软骨营养。

3. 软骨的生长和发育

软骨是由间充质细胞分化而来。间充质细胞保留在血管的周围。这种细胞在形态上很难和成纤维细胞区分。但在受伤后修复过程中，这些细胞在血管外围增生、分化，向其他细胞转化（成软骨和成骨细胞、成纤维细胞、吞噬细胞和血管）。

最初间充质细胞收回胞突，进行分裂，成为密集的小区团，细胞界限不清，细胞核较大。后来细胞间产生薄层软骨基质，同时基质中有纤维形成，叫前软骨。细胞间的基质继续增多，细胞分散，成为软骨。周围的间充质细胞则成为纤维结缔组织，叫软骨膜。

软骨生长有两种方式：

（1）外加生长，是软骨膜下生长。软骨膜下的细胞增生、分裂，在其周围形成纤维和基质，将自身埋在陷窝内，成为新的软骨细胞。（2）软骨内生长，软骨细胞在自身的陷窝内进行分裂，新生的软骨细胞集聚成群，称为同族细胞群。

4. 软骨的衰老和再生

软骨的衰老表现为细胞肥大。在基质中出现钙化（由血管渗透而来）叫作钙化变性。老年人的钙化基质中，有时出现具有光泽的粗大致密纤维束。人喉头软骨在中年后常见骨化。软骨受伤后，软骨膜的间叶细胞增生，分化成软骨。

二、弹性软骨

基质内含有大量的弹性纤维，因之软骨呈黄色（耳廓、外耳道、会厌、喉软骨）。

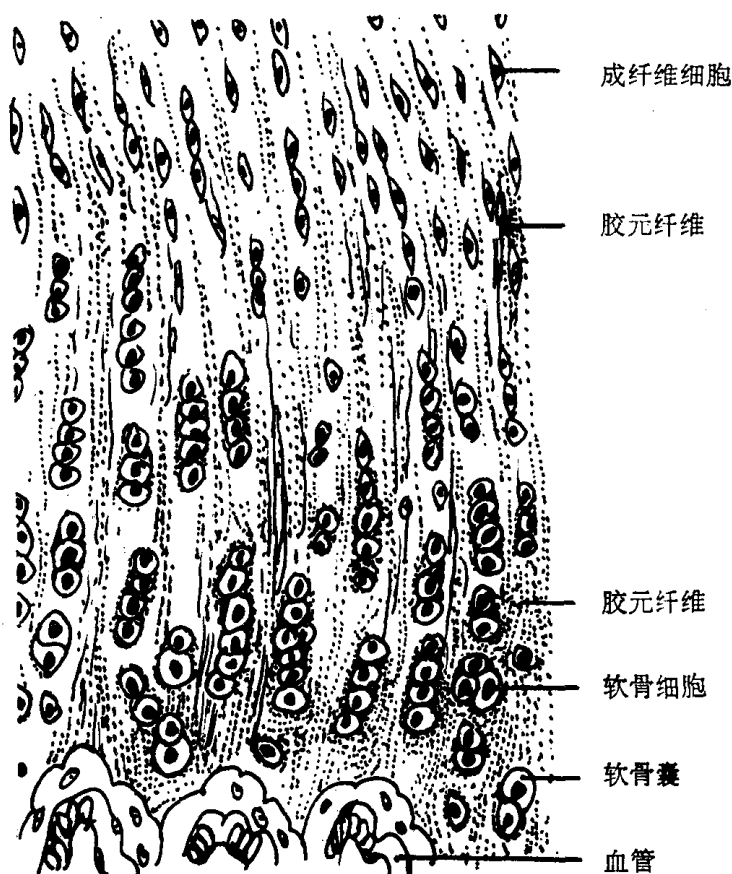


图 1-2 纤维软骨

三、纤维软骨

基质中含有大量成束的胶原纤维，软骨细胞散在纤维束之间。肉眼观察软骨呈白色。椎间盘、关节盂、关节软骨盘、耻骨联合之间的联系物和关节软骨上肌腱关节囊韧带的附着部分，都是这种软骨。软骨与其相连的致密胶原纤维结缔组织之间，无明显的界限。所有关节周围的肌腱韧带骨化都是这些软骨组织增生骨化的结果。

骨组织

骨组织的基本成分是骨细胞，骨胶纤维和骨基质。

骨细胞：是多突的细胞，细胞扁平呈椭圆形，在基质中形成空腔叫陷窝。细胞核卵圆形。幼稚的骨细胞，细胞突细而长，从胞体呈辐射状伸出。细胞突被周围的骨基质包裹成小管，叫骨小管，直行，有时分枝，和相邻的骨小管吻合。成年后细胞突收缩或消失。

纤维：骨胶纤维和胶原纤维一样，分布均匀，平行排列，形成骨板。成人的骨板成层排列，相邻骨板的纤维走行是纵横交错。

基质：骨基质包括有机化合物和骨盐。有机化合物很少，分布在密集的骨胶纤维之间，含有硫酸软骨素和蛋白质。有机化合物和纤维占骨重量的 35%，骨盐占 65%。骨盐主要是磷酸钙（85%）、硫酸钙（15%）。骨盐的结晶沉积在骨胶纤维上并有秩序排列。骨盐在骨质中不断新陈代谢（50 天更新 29%）。

一、骨的结构

骨外膜：分两层，二者分界不清。外层是致密的胶原纤维，交织成密网。成纤维细胞分散在束间。较大的血管在束间通行，并有许多神经分布。内层细胞多。骨生长时或骨折后这些细胞分化为成骨细胞。骨与骨膜连接紧密，有粗大的纤维束由外层经内层穿入骨质中，叫做穿通纤维或叫夏贝氏（Sharpey）纤维。小血管穿入骨膜进入骨质中。

骨内膜：贴附在骨干的骨髓腔面，很薄，是网状结缔组织，也有小血管由骨髓进入骨组织。

骨板位于内外骨膜之间，由骨板组成密质骨，血管在其中穿行，骨板有环状骨板和间板。环骨板与骨干周缘平行排列。骨干表层的叫外环骨板，骨干内层的叫内环骨板。外环骨板排列整齐，骨板间有分散的陷窝，内藏骨细胞，骨外膜下的小血管穿过外环骨板进入内部，形成一个个隧道，叫 Volkmann 氏管。内环骨板不整齐，随着骨髓腔面凹凸不平而成层排列，层次少。

哈氏系统：在内、外环骨板之间有顺骨干长轴纵行的圆筒形骨管叫哈氏（Haversian）管。内有血管、神经和其他组织。管壁是同心圆排列的骨板，叫哈氏骨板。哈氏管之间有交通管相通，并与 Volkmann 氏管相通。哈氏系统有 4~20 的同心圆骨板。靠近哈氏管的骨小管与哈氏管相通。最外层则折回或与邻近骨板中的骨小管吻合。哈氏骨板的最外层有粘合质与邻近骨板连接。

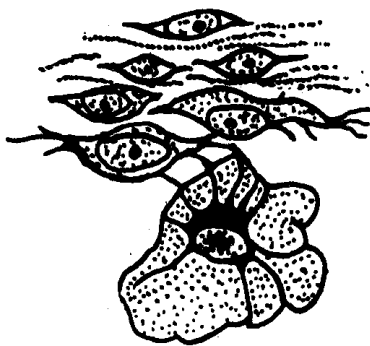
间板：哈氏系统之间的间隙有平行的骨板充填，叫间板。间板是原来哈氏骨板被破坏后残留的部分。

骨组织的物质交换通过血管和骨小管进行。血管和骨细胞最远的距离是 0.1mm。

二、骨的发生与生长

1. 成骨 骨的发生有两种方式，一种是先产生软骨模型（或雏型）随后软骨被破坏，被骨组织所代替，叫软骨内成骨。颅底、脊柱、肋骨和四肢骨都是软骨内成骨。另一种是不经过软骨，由骨膜的间叶细胞增生、分化，直接形成骨组织，叫膜内成骨，如颅骨和面骨。不论哪一种方式都是间叶细胞分化为成骨细胞，然后成骨细胞形成骨胶纤维和有机基质，骨盐沉积变为骨质。

2. 破骨 即骨的吸收，骨在发生过程中，不断增大，同时根据生理功能的需要不断进行改建。这就是在骨的发生和生长过程中成骨和



间叶细胞增生
分化变为成骨
细胞，成骨细
胞分泌骨基质
将自身包埋，
变为骨细胞。

图 1-3 膜内成骨

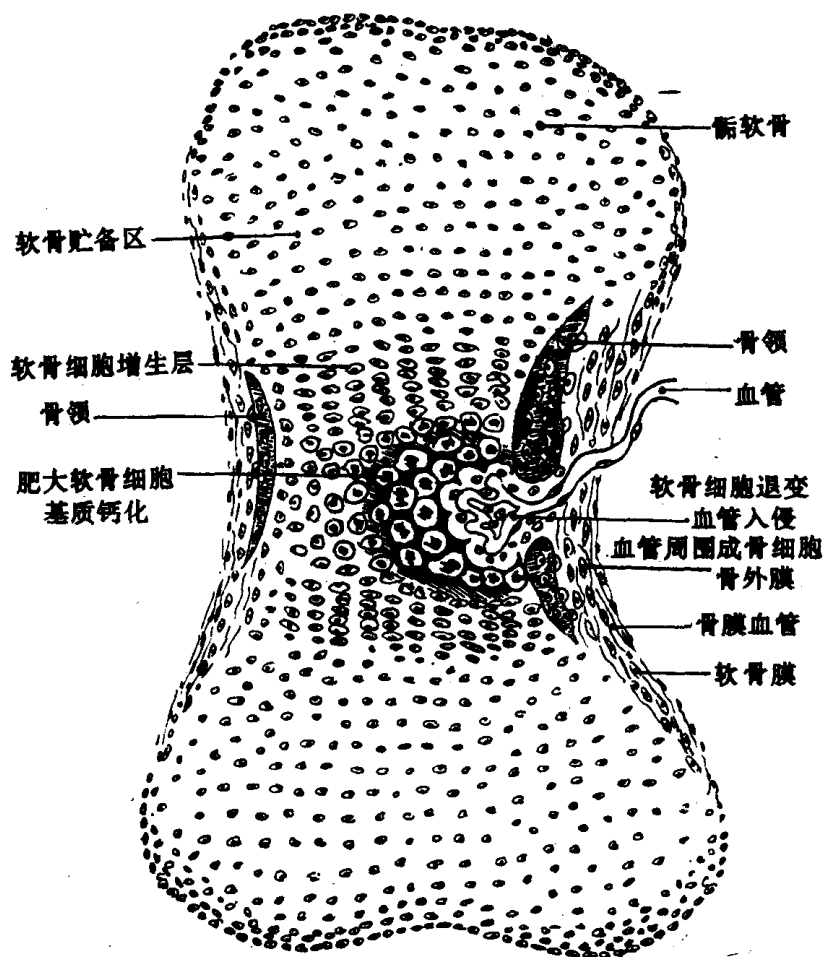


图 1-4 胎儿跗趾软骨雏型

软骨雏型已具有成人跗趾形状，外围为软骨膜，软骨膜有骨领形成，软骨中心有肥大软骨细胞，基质钙化，血管入侵，形成原始骨化中心。

破骨的矛盾对立统一。在骨组织被吸收的部位常见有破骨细胞。这种细胞直径可达 $80\mu\text{m}$ ，含有 4~60 个核，细胞质嗜酸性。在近骨的一端细胞表面有类似上皮细胞的“刷状

缘”。电子显微镜下观察,细胞质可见钙盐的结晶。刷状缘是细胞的突起。

3. 膜内成骨 间充质细胞先形成骨膜。骨膜在一定的部位骨化,叫骨化中心或骨化点。间充质细胞分裂增殖,形成骨胶纤维和骨基质,成为骨小梁。彼此连接成网,网间的间充质细胞分化为红骨髓。

4. 软骨内成骨 最初间充质细胞先形成软骨模型,软骨模型已具有一定的形态。分为骨干和骨骺,外面有软骨膜。软骨进行外加生长和软骨内生长,软骨不断长大。

原始骨化中心出现:软骨生长到一定体积,在软骨干的中心,软骨细胞变为肥大,细胞核固缩,陷窝随之增大,基质被挤变薄,有钙盐沉积,软骨退变,细胞死亡,血管入侵随即成骨,这是骨化中心的出现。

骨领形成:原始骨化中心形成的前后,未来的骨干周围的软骨膜下,内层细胞分化成为骨细胞,形成骨小梁。环绕骨干,叫骨领。骨外的软骨膜变为骨外膜。

血管入侵 骨外膜的血管周围有间充质细胞,在骨领形成的过程中,血管也随之伸入骨领,待软骨模型中心的软骨细胞肥大后,血管运输钙质,使软骨基质钙化,随后血管入侵,开始破坏退化的软骨组织已钙化的薄层,软骨基质被吸收,血管侵入死亡的软骨细胞内,血管周围的间充质细胞分化为成骨细胞,形成骨小梁,然后经过破骨,形成原始骨髓腔。

原始骨化中心出现后,两端的软骨称骺软骨。

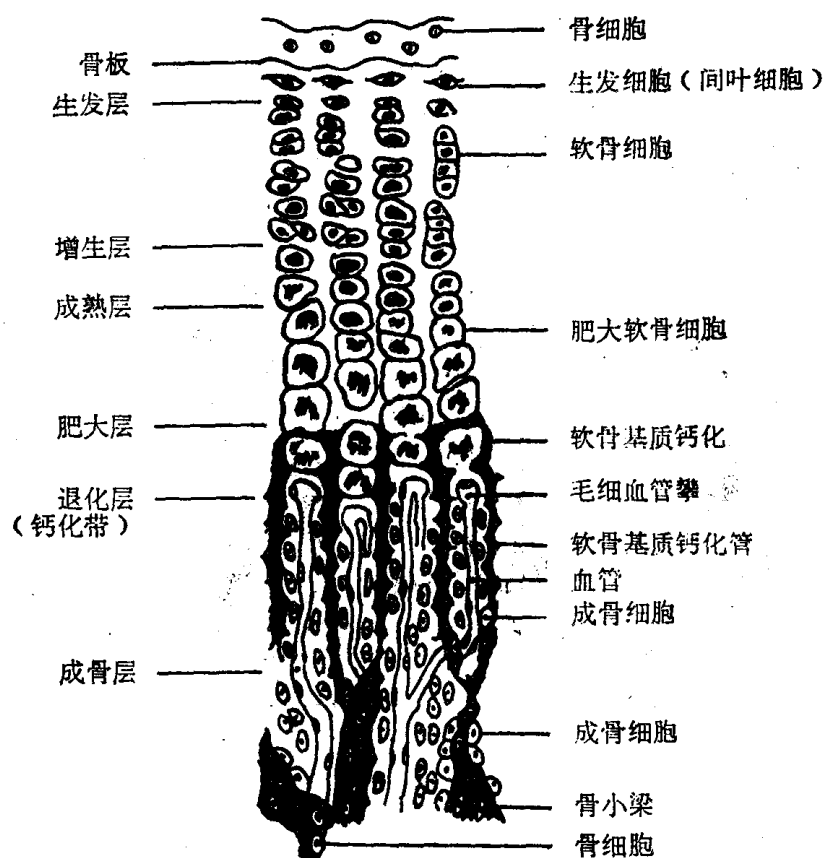


图 1-5 骺板软骨细胞分化层次

(5) 成骨层：成骨细胞在残留的钙化基质表面，形成骨小梁，进行软骨内成骨，使骨不断增长。