

现代医学影像诊断图谱丛书



骨关节疾病

影像诊断图谱

主编 吴振华 徐德永

主审 曹来宾

副主编 马述胜 刘东风 杨广夫 郭启勇



百通集团

安徽科学技术出版社

辽宁科学技术出版社

封面设计 / 白 姑 区竞志

现代医学影像诊断图谱丛书

心血管疾病影像诊断图谱

肝胆胰脾疾病影像诊断图谱

消化道疾病影像诊断图谱

泌尿生殖系疾病影像诊断图谱

呼吸系疾病影像诊断图谱

中枢神经与头部疾病影像诊断图谱

骨关节疾病影像诊断图谱

ISBN 7-5337-1783-X



9 787533 717834 >

ISBN 7-5337-1783-X

R·354 定价：98.00元

现代医学影像诊断图谱丛书

骨关节疾病

影像诊断图谱

主编 吴振华 徐德永

主审 曹来宾

副主编 马述胜 刘东风 杨广夫 郭启勇



百通集团

安徽科学技术出版社

辽宁科学技术出版社

主 编 吴振华 徐德永
主 审 曹来宾
副主编 马述胜 刘东风
杨广夫 郭启勇

编著者(以姓氏笔画为序)

马述胜	中国医科大学附属第一医院
刘 军	西安医科大学附属第一医院
刘东风	中国医科大学附属第二医院
刘兆玉	中国医科大学附属第二医院
吴振华	中国医科大学附属第二医院
杨广夫	西安医科大学附属第一医院
杨本强	解放军沈阳军区总医院
张 伟	中国医科大学附属第二医院
严学君	中国医科大学附属第二医院
郭启勇	中国医科大学附属第二医院
徐山淡	第四军医大学唐都医院
徐德永	青岛大学医学院附属医院
梁碧玲	中山医科大学孙逸仙纪念医院
潘诗农	中国医科大学附属第二医院
照片摄制 李桂英	冯鸿燕 中国医科大学附属第二医院

内 容 提 要

本书为现代医学影像诊断图谱丛书的骨关节系统分册。全书共十五章，第一章主要介绍骨与关节的发育、解剖，骨的组织、生理，骨与关节的检查方法，骨关节系统的比较影像学。第二至第十五章分别介绍骨关节系统的发育畸形、骨与软骨的发育障碍、骨与关节的损伤、缺血坏死、感染、肿瘤、营养代谢障碍、内分泌、血液、物理化学损伤骨疾病、软组织疾病等。骨关节正常解剖、正常变异、常见骨关节损伤及一些特别少见的疾病，未收入书内。

序 言

首先我们应该祝贺这套影像学图谱丛书的出版。这套图谱共分7册,系由国内有丰富经验的放射学专家们将多年积累的宝贵资料加以整理、编辑而成。它的出版无疑会对提高广大放射学医务人员的业务水平起到一定作用。

一本好的图谱对学习影像诊断,尤其是对初学者,是非常有用的。记得我在40年代刚刚参加放射科工作时,非常缺乏放射专业书刊,导师谢志光教授借给我一本图谱,我就从这本老图谱中学到很多放射诊断知识。有些图像印象颇深,至今仍记忆犹新。

当今放射诊断学已经发展到现代影像学综合诊断阶段。这套图谱的特点是把一个疾病的各种不同手段(如X线、US、CT、DSA及MRI等)所表现出的征象放在一起进行编排,这样可对一个疾病各种影像表现有全面的了解。

现代医学影像学是由传统放射学(Conventional radiology)及US、CT、MRI等现代影像学手段组成,但诊断原则仍以传统放射学为基础,只是所取得的影像信息更多。为了尽可能充分利用每种诊断方法的优势,这就需要掌握更多的影像学技术,提高认识、解释征象的能力,因此,作为医学影像学工作者应具备较全面的技术及知识。

阅读图谱是学习的好方法,因为对一个疾病的认识往往是由认识个案开始的。通过反复阅读往往可以达到事半功倍的效果。然而,对一个疾病的影像学表现单纯认识经过挑选出来的典型所见还不够,还应熟悉一个疾病的病理、病理生理以及影像学表现全过程,这就必须加强对每一疾病全过程影像学征象的辨认能力。从横的方面还要

1987/1/12

加强相同征象的鉴别诊断能力。还有,一种征象可能反映的有哪些疾病以及这些病的临床表现,必须熟知,只有这样才能达到运用自如、诊断正确的目的。

由于编者的经验及水平有限,错误之处在所难免,望海内外同道们批评指正。

刘赓年

北京医科大学第三临床学院放射学教授

2000年12月

前 言

骨关节系统的影像诊断既往仅应用 X 线检查,随着 CT、MRI、DSA、核素成像等现代数字化医学影像诊断技术的发展及在骨关节系统的应用,使骨、关节、软组织疾病的发现、诊断、鉴别大大提高了一步。但是 X 线检查仍是各种疾病检查的基础,对骨关节系统疾病更是如此。所以本书在介绍了骨关节系统疾病各种检查方法之后,特别介绍了骨关节疾病的比较影像学,相信会对读者有一定启发。

本书为现代医学影像诊断图谱丛书骨关节系统分册,可供放射科及有关临床科室的医生及医学影像专业学生在工作学习中参考。本书文字约 12 万,图近 1 000 帧,主要以介绍常见病和多发病的 X 线平片为主,还收集了大量 CT 和 MRI 像片,对一些少见疾病也作了介绍,但对骨关节的正常 X 线解剖及一般易认易懂的病变(如一般骨折)、罕见病未收入书内。

在本书编写过程中青岛大学医学院附属医院曹来宾教授为本书提供了一些少见病的像片,并在百忙中对本书做了审阅,编者表示衷心感谢。同时对在本书后期文字和图片整理中做了很多工作的董越、张红丽同志亦表谢意。

由于编者水平有限,其中定有不少不当和错误之处,敬请读者批评指正。

编 者

2000 年 12 月

目 录

第一章 总论	(1)	九、磁共振成像(MRI)	(9)
第一节 骨与关节的发育	(1)	十、骨内矿物质含量的 X 线测量	(10)
一、骨化	(1)	第七节 骨骼关节系统的比较影像学	(10)
二、骨和关节的发育成长	(1)	一、骨软骨发育障碍、先天性畸形和变异	(10)
三、影响骨发育成长的因素	(2)	二、骨折与关节脱位	(10)
第二节 骨与关节的解剖	(2)	三、关节疾病	(11)
一、骨的解剖	(2)	四、骨缺血坏死	(12)
二、关节的解剖	(3)	五、弥漫性骨髓疾病	(13)
第三节 骨的组织	(3)	六、骨肿瘤和肿瘤样病变	(13)
一、层板骨	(3)	七、脊柱	(14)
二、非层板骨	(4)	八、软组织病变	(14)
第四节 骨的成分	(4)	第二章 骨关节发育畸形	(16)
一、骨的有机成分	(4)	第一节 四肢先天性畸形	(16)
二、骨的无机成分	(4)	一、上肢畸形	(16)
第五节 骨的生理	(4)	二、下肢畸形	(20)
一、成骨和破骨	(4)	第二节 躯干及骨盆畸形	(28)
二、钙和磷的代谢	(5)	一、胸廓畸形	(28)
三、影响骨代谢的因素	(5)	二、肋骨畸形	(29)
第六节 骨与关节的检查方法	(6)	三、脊柱畸形	(30)
一、X 线检查	(6)	四、骨盆畸形	(36)
二、血管和淋巴造影	(7)	第三节 颅骨发育畸形	(36)
三、关节造影	(8)	一、狭颅症	(36)
四、脊髓造影	(8)	二、颅骨陷窝	(38)
五、窦道及瘘管造影	(8)	三、扁平颅底	(38)
六、数字减影血管造影(DSA)	(8)	四、颅底凹陷症	(38)
七、放射性核素扫描	(8)	五、脑膜或脑膜脑膨出	(39)
八、计算机体层(CT)	(9)		

六、茎突过长	(39)	第四节 韧带损伤	(100)
第三章 骨软骨发育异常	(41)	第五节 几种应特别注意检查的骨折	
第一节 软骨发育不全	(41)	(101)
第二节 石骨症	(43)	一、青枝骨折	(101)
第三节 假性软骨发育不全	(46)	二、颅骨骨折	(101)
第四节 软骨-外胚层发育异常		三、鼻骨骨折	(101)
.....	(47)	四、四肢骨折	(102)
第五节 成骨不全	(48)	五、不规则骨骨折	(102)
第六节 脊柱骨骺发育异常(晚发型)		第五章 骨软骨缺血坏死	(105)
并进行性关节病	(51)	第一节 股骨头骨骺缺血坏死	
第七节 多发性骨骺发育异常		(105)
.....	(54)	第二节 成人股骨头缺血坏死	
第八节 干骺软骨发育异常	(55)	(107)
第九节 半肢骨骺发育异常	(57)	第三节 肱骨头缺血坏死	(112)
第十节 进行性骨干发育异常		第四节 胫骨结节缺血坏死	(113)
.....	(61)	第五节 腕月骨缺血坏死	(113)
第十一节 皮肤骨膜肥厚症	(64)	第六节 足舟骨缺血坏死	(114)
第十二节 致密性骨发育不全		第七节 跖骨头缺血坏死	(115)
.....	(66)	第八节 跟骨缺血坏死	(116)
第十三节 泛发性骨皮质肥厚症		第九节 椎体缺血坏死	(117)
.....	(68)	第十节 椎体骺板缺血坏死	(119)
第十四节 婴儿骨皮质增生症	(72)	第十一节 剥脱性骨软骨炎	(119)
第十五节 条纹骨病	(77)	第十二节 潜水减压病	(121)
第十六节 骨斑点症	(77)	第十三节 骨梗死	(122)
第十七节 颅锁骨发育不全	(80)	第六章 骨关节感染性疾病	(125)
第十八节 Marfan 综合征	(82)	第一节 化脓性骨髓炎	(125)
第十九节 神经纤维瘤病	(84)	一、急性化脓性骨髓炎	(125)
第二十节 特发性骨溶解症	(86)	二、慢性化脓性骨髓炎	(128)
第二十一节 蜡油样骨病	(88)	三、Garre 骨髓炎	(132)
第二十二节 遗传性多发外生骨疣		四、Brodie 骨脓肿	(133)
.....	(89)	五、婴儿骨髓炎	(134)
第二十三节 Maffucci 综合征	(91)	六、战伤性骨髓炎	(135)
第四章 骨与关节的损伤性疾病		七、特殊部位骨髓炎	(135)
.....	(93)	第二节 化脓性关节炎	(137)
第一节 应力骨折	(93)	第三节 骨结核	(139)
第二节 脊柱压迫骨折	(97)	一、骨骺干骺端结核	(139)
第三节 关节内结构损伤	(98)	二、骨干结核	(139)

三、股骨大粗隆结核·····	(141)	第八节 关节滑膜软骨瘤病·····	(183)
四、短管骨结核·····	(141)	第九节 色素沉着绒毛结节性滑	
五、肋骨结核·····	(144)	膜炎·····	(184)
第四节 关节结核·····	(144)	第十节 神经营养性关节病·····	(186)
一、肘关节结核·····	(144)	第十一节 牛皮癣性关节炎·····	(187)
二、腕关节结核·····	(145)	第十二节 麻风性骨关节病·····	(188)
三、髌关节结核·····	(148)	第十三节 糖尿病性关节炎·····	(188)
四、膝关节结核·····	(148)	第十四节 梅毒性骨关节炎·····	(189)
五、足跗关节结核·····	(149)	第十五节 致密性骨炎·····	(190)
六、骰髌关节结核·····	(153)	一、致密性髌骨炎·····	(190)
第五节 椎体结核·····	(153)	二、耻骨骨炎·····	(190)
一、中心型椎体结核·····	(153)	第十六节 硬皮病·····	(191)
二、边缘型椎体结核·····	(155)	第十七节 雅可关节炎·····	(192)
三、韧带下型椎体结核·····	(156)	第十八节 系统性红斑狼疮·····	(193)
第六节 骨关节梅毒·····	(157)	第八章 骨肿瘤与肿瘤样病变·····	(194)
第七节 骨雅司病·····	(158)	第一节 良性骨肿瘤·····	(194)
第八节 骨霉菌病·····	(159)	一、骨瘤·····	(194)
一、骨孢子丝菌病·····	(159)	二、骨样骨瘤·····	(196)
二、足分支菌病·····	(159)	三、良性成骨细胞瘤·····	(198)
第九节 骨包虫病·····	(160)	四、软骨瘤·····	(201)
第十节 赖特病·····	(161)	五、成软骨细胞瘤·····	(203)
第十一节 骨及软组织蓝氏贾第		六、单发性骨软骨瘤·····	(206)
鞭毛虫感染·····	(162)	七、骨巨细胞瘤·····	(208)
第十二节 松毛虫病的骨关节改变		八、软骨粘液样纤维瘤·····	(211)
·····	(163)	九、非骨化性纤维瘤·····	(212)
第十三节 骨结节病·····	(163)	十、骨化性纤维瘤·····	(214)
第七章 关节及关节周围疾患·····	(165)	十一、硬纤维增殖性纤维瘤·····	(216)
第一节 类风湿性关节炎·····	(165)	十二、骨血管瘤·····	(218)
第二节 强直性脊柱炎·····	(167)	十三、骨淋巴瘤·····	(221)
第三节 退行性骨关节病·····	(169)	十四、骨血管球瘤·····	(222)
一、关节退行性病变·····	(169)	十五、骨脂肪瘤·····	(222)
二、椎间盘退行性病变·····	(170)	十六、骨神经鞘瘤·····	(224)
第四节 大骨节病·····	(178)	十七、骨皮样囊肿·····	(226)
第五节 肺性肥大性骨关节病		十八、骨上皮样囊肿·····	(227)
·····	(179)	十九、长骨釉质细胞瘤·····	(227)
第六节 血友病性关节炎·····	(180)	第二节 恶性骨肿瘤·····	(229)
第七节 痛风性骨关节病·····	(182)	一、骨肉瘤·····	(229)

二、软骨肉瘤·····	(238)	第五节 骨质疏松·····	(297)
三、骨纤维肉瘤·····	(242)	第六节 粘多糖病·····	(299)
四、骨恶性纤维组织细胞瘤·····	(244)	一、粘多糖病Ⅰ型·····	(299)
五、尤文肉瘤·····	(247)	二、粘多糖病Ⅱ型·····	(301)
六、原发性骨网状细胞肉瘤·····	(248)	三、粘多糖病Ⅳ型·····	(302)
七、多发性骨髓瘤·····	(250)	第七节 特发性高磷酸酶症·····	(304)
八、骨恶性淋巴瘤·····	(254)	第十一章 内分泌性骨病 ·····	(306)
九、骨血管瘤·····	(256)	第一节 肢端肥大症·····	(306)
十、骨脂肪肉瘤·····	(257)	第二节 垂体性侏儒·····	(308)
十一、骨横纹肌肉瘤·····	(259)	第三节 甲状腺功能亢进·····	(309)
十二、骨平滑肌肉瘤·····	(260)	第四节 甲状旁腺功能亢进·····	(310)
十三、脊索瘤·····	(262)	第五节 甲状旁腺功能低下·····	(313)
第三节 转移性骨肿瘤 ·····	(264)	第六节 假性甲状旁腺功能低下·····	(315)
一、成骨型转移性骨肿瘤·····	(264)	第十二章 网状内皮系统疾病 ·····	(317)
二、溶骨型转移性骨肿瘤·····	(265)	第一节 类脂质代谢障碍·····	(317)
三、混合型转移性骨肿瘤·····	(267)	一、高雪病·····	(317)
第四节 骨肿瘤样病变 ·····	(268)	二、尼曼-匹克病·····	(319)
一、骨囊肿·····	(268)	第二节 组织细胞增生症 X·····	(320)
二、动脉瘤样骨囊肿·····	(270)	一、韩-雪-柯病·····	(320)
三、纤维性骨皮质缺损·····	(273)	二、骨嗜酸性肉芽肿·····	(322)
四、骨纤维异常增殖症·····	(275)	三、勒-雪病·····	(327)
五、畸形性骨炎·····	(279)	第十三章 血液病性骨改变 ·····	(329)
六、牙源性囊肿与肿瘤·····	(280)	第一节 白血病·····	(329)
第九章 肝及肾疾病所致骨疾患 ·····	(283)	第二节 地中海贫血·····	(333)
第一节 肝豆状核变性·····	(283)	第三节 原发性骨髓硬化症·····	(335)
第二节 肾小球性骨营养不良·····	(285)	第四节 再生障碍性贫血·····	(338)
第三节 肾小管酸中毒·····	(287)	第五节 镰状细胞性贫血·····	(338)
第四节 抗维生素 D 性佝偻病·····	(289)	第六节 遗传性红细胞增多症·····	(339)
第十章 营养障碍性骨疾患 ·····	(290)	第十四章 物理化学性骨损伤及中毒性疾病 ·····	(341)
第一节 佝偻病·····	(290)	第一节 氟中毒·····	(341)
第二节 软骨病·····	(293)	第二节 铅中毒·····	(343)
第三节 坏血病·····	(294)	第三节 冻伤·····	(344)
第四节 维生素 A 中毒·····	(296)	第十五章 软组织疾患 ·····	(346)
		第一节 软组织钙化与骨化·····	(346)
		一、软组织钙质沉积症·····	(346)

二、腕关节周围钙化·····	(350)	第三节 软组织肿瘤·····	(356)
三、肌腱和韧带的钙化和骨化 ·····	(351)	一、脂肪瘤·····	(357)
四、关节软骨钙化症·····	(351)	二、脂肪肉瘤·····	(359)
五、寄生虫钙化·····	(353)	三、血管瘤·····	(360)
六、骨化性肌炎·····	(354)	四、淋巴管瘤·····	(366)
第二节 软组织炎症、水肿、出血 ·····	(355)	五、滑膜肉瘤·····	(366)
一、软组织炎症、水肿、出血 ·····	(355)	六、纤维肉瘤·····	(368)
二、淋巴淤滞·····	(355)	七、韧带状瘤·····	(368)
		八、滑膜囊肿·····	(370)
		九、纤维瘤·····	(371)

第一章

总 论

第一节 骨与关节的发育

一、骨化

骨骼由中胚层衍变而来，胚胎早期，中胚层衍变为间充质，间充质是一种分布范围广泛且具有多种功能的组织。间充质在骨内衍变为成软骨细胞、成骨细胞、成纤维细胞，在特殊情况下，这三种细胞互相化生。骨骼内的间充质细胞能变化为成髓细胞，为血细胞的来源。在原始体腔和其他腔隙出现时，间充质细胞沿着腔隙表面形成内皮细胞（血管或淋巴管周围）、间皮细胞（胸、腹腔周围）、滑膜细胞（关节和腱鞘腔内）。间充质细胞也可衍变为合胞体，再发育为骨髓内的网状内皮组织等。

间充质通过软骨内化骨和膜内化骨两种方式发育为骨骼。

（一）软骨内化骨

其化骨过程为间充质先凝缩为结缔组织，以后衍变为原始软骨，内含原始软骨细胞，称为软骨基质。在其中心，软骨细胞膨大呈放射状排列，同时有钙盐沉积。在此同时，软骨基质周围的间充质细胞发育为成骨细胞，并与附近的血管形成肉芽组织，侵入软骨基质内，吸收了钙化的软骨形成原始骨髓腔。在肉芽组织中的成骨细胞，形成原始海绵状骨，即一次化骨中心。软骨基质周围的间充质细胞在骨干周围衍变为骨膜，位于软骨部者为软骨膜。

（二）膜内化骨

骨组织由结缔组织直接形成。间充质首先形成结缔组织膜，并在膜内间充质形成几个骨化中心，以后逐渐形成松质骨。结缔组织膜外围的间充质细胞形成骨膜，以后形成骨板。松质骨和骨板共同构成扁骨。

躯干骨、四肢骨、颅底骨及筛骨属软骨内化骨，颅盖骨和面骨属膜内化骨。锁骨及下颌骨有以上两种化骨形式。

二、骨和关节的发育成长

（一）骨的成长

胎儿的骨化始于胚胎第6~7周，出生时全部长骨骨干均已骨化（一次化骨中心），但

其两端仍为软骨，即骨骺。以后在骨骺内出现二次化骨中心，逐渐增大，将骨骺软骨分为两部分：近关节者称为软骨板，以后发展为关节软骨；近骨干者称为骨骺板，随年龄增大，逐渐消失，骨骺和骨干在此处闭合。故小儿的长骨分为三部分，即骨骺、干骺端和骨干；而成人则为骨端和骨干。

在骨的发育和生长过程中，骺软骨内二次化骨中心出现时的年龄和骨骺与干骺端完全闭合即骨骺板线完全消失的年龄为骨龄。二次化骨中心的出现和骨干的闭合的时间因个人的体质影响及骨骼部位的不同而不同，但女性比男性二次化骨中心出现得早，闭合得也较早。

由于骨骺板的不断生长、不断化骨，使骨的长径不断生长，人体不断增高，直至骨骺和骨干闭合。骨的长径生长的同时，骨膜也不断地成骨而使长骨粗径增加。由于破骨细胞的作用，使骨髓腔不断增宽。干骺端的部分不断变细而成为骨干。干骺端在骨发育的过程中始终保持着比较原始而生长活跃的状态，所以是各种疾病如肿瘤、骨髓炎、佝偻病等的好发部位。在骨的生长发育过程中除了上述的长径和粗径增加外，骨还有塑形的一个过程，使骨塑成最终的外形轮廓。

（二）关节的发育

关节胚胎原基在第三个月时，由两个软骨生成区构成，其间有残余的间质，形成未来的关节腔。关节的边缘相当于滑膜，以后附着于关节囊的内壁上。关节囊为一坚韧的纤维组织，将两个以上的相对骨端构成关节。关节表面敷盖一层透明软骨，关节腔内有少量滑液。

三、影响骨发育成长的因素

骨组织的生长必须具备两个基本条件，一个是成骨细胞形成细胞外有机质，骨细胞埋于其中，形成骨样组织，矿物盐在骨样组织上沉积，而成骨。另一个是在成骨的同时还必须要有破骨细胞的吸收，如此维持骨代谢生长的平衡。如果成骨细胞活动、矿物盐沉积和破骨细胞活动发生异常变化，都将影响骨的发育，其中最为重要的是钙磷代谢、内分泌和维生素。

第二节 骨与关节的解剖

一、骨的解剖

骨根据其外形分为长骨、短骨、扁骨、不规则骨。骨由基质和细胞两种成分构成。骨表面敷盖骨膜，骨膜分为两层，内层含有胶原纤维和弹力纤维，纤维间有成骨细胞，有成骨作用；外层为纤维层，因其内含有丰富的血管、淋巴管和神经组织，穿入骨质内，有供应营养作用。骨皮质的内面亦有骨膜，称为骨内膜，有造骨功能。

根据骨结构不同，又分为致密骨和松质骨，前者组成长骨骨干，后者组成长骨两端、扁骨与不规则骨内部，骨小梁互相交叉存在，呈网状。长骨端敷盖一层致密骨，为关节板。

骨髓腔位于骨的中央，骨髓腔和松质骨的网状间隙内含有骨髓，骨髓分为红髓和黄

髓。红髓具有造血功能，新生儿骨髓全部为红髓，但生后即向黄髓转变，18岁时即转变停止，只有脊柱、骨盆、胸骨、肋骨、颅骨及股、肱骨近端骨髓为红髓，其他部位为黄髓。黄髓内几乎全为脂肪构成。

骨骼有多方面的血供，一般分为三种，即营养动脉、营养血管、关节附近的血管丛，它们在骨内互相吻合。

二、关节的解剖

关节从解剖学结构上定义为连接两个或两个以上骨骼的结构。可分为不动关节、少动关节、活动关节三种。不动关节不是真正关节，仅为相邻骨骼的紧密连接，连接形式分缝和软骨连接，前者如颞顶关节，后者如耻骨联合。少动关节是指活动范围较少的关节，如骶髂关节和椎体间关节。活动关节是人体最重要的关节，关节面均敷以关节软骨，关节可自由活动。

关节囊是连接和围绕关节的重要结构，由两层构成，外层为纤维层，由致密的纤维组织构成；内层为滑膜层，由疏松的结缔组织构成，能分泌一种无色粘稠的滑液，有潜在的造骨能力。在关节易受摩擦的部位附有滑膜囊，内有少量滑液，与关节腔相通。膝、腕、胸锁关节内由于功能的特殊要求，有由纤维软骨构成的板状结构，分别称为关节间纤维软骨（腕、胸锁关节）和半月板（膝关节）。

关节软骨覆盖于关节面上，厚薄不一，在中心或持重部最厚，边缘最薄，正常厚度0.2~0.4cm。关节软骨无再生能力，发生机械损伤和破坏后，即被纤维组织代替。

在关节附近常有子骨存在，手足部位最多，髌骨是最大的子骨。子骨数目和分布变异范围很大，应予注意。

第三节 骨的组织

骨在组织学上可分为层板骨和非层板骨两类。除1岁以前的婴儿和某些病理情况（如骨痂形成的初期）之外，人体全部骨骼由层板骨所组成。

一、层板骨

由下述三种不同的骨板组合而成。

（一）哈氏骨板

此骨板由许多层同心圆排列的圆筒状骨板组成。它的中央有一管腔，称哈氏管，是血管、淋巴管和神经的通路。哈氏骨板与哈氏管共同组成哈氏系统。在各层骨板之间和骨板内有许多陷窝，内含有骨细胞。每个骨陷窝都有很多骨小管呈放射状伸出，与邻近骨陷窝的骨小管相通。一般哈氏管沿骨的长轴贯穿而行，并常有分支分出。管内的血管都直接或间接地与骨膜血管、营养血管或骨髓腔相通。

（二）骨间板

它是哈氏系统之间的骨板，排列不规则，走行方向不一致，为代谢过程中哈氏骨板经过破骨作用后的残余部分。骨间板不同于哈氏系统，与血管无特殊联系，大多远离血流，所以当血液循环发生障碍时，较易发生缺血坏死。

(三) 内、外环骨板

位于骨干的内、外表面，各有数层，与骨的内、外表面平行。

骨松质和骨密质的结构基本相同，只是前者一般没有哈氏系统，骨板排列成片状或针状，彼此相连成网。骨密质中除哈氏管外，还有横行走向的伏克曼氏管，使骨膜的血管网与骨皮质和骨髓的血管相通。

二、非层板骨

此型骨组织多形成不规则粗细的骨小梁。骨细胞比层板骨数目多且大，分布和形状不规则。骨基质的纤维束粗细不一，且以不同方向交织成不规则的毛毡样。骨小管短，发育不良，同其他小管的吻合也较少。

第四节 骨的成分

骨的成分可分为有机质和无机质两种。

一、骨的有机成分

骨的有机成分包括骨的基质和细胞成分。

(一) 骨基质

骨基质又称骨样组织，主要由胶原纤维和粘多糖所组成。部分胶原纤维呈束状排列，部分则无一定形态，主要含有甘氨酸、谷氨酸、脯氨酸和羟脯氨酸。粘多糖主要为软骨素、硫酸软骨和玻璃酸。

(二) 骨的细胞成分

骨的细胞成分包括成骨细胞、破骨细胞和骨细胞。成骨细胞一般存在于骨小梁的表面和骨膜内层，分泌骨基质。骨基质钙化并包埋成骨细胞，使衍变为骨细胞。骨细胞的主要作用在于维持骨组织的生存。破骨细胞为一种多核巨细胞，可能为成骨细胞融合或由单核细胞转化而来，其作用为参与骨的吸收和溶解。

二、骨的无机成分

骨的无机成分又称为骨盐，主要成分为钙和磷。骨盐以结晶的形式在骨基质中围绕胶原纤维呈环状排列，编织成网状。

第五节 骨的生理

在生理情况下，骨骼不停地进行新陈代谢，陈旧骨质不断吸收，新生骨质不断产生。主要体现为成骨和破骨作用，以及钙和磷的代谢过程。

一、成骨和破骨

成骨就是骨基质的形成和骨盐沉积于骨基质的过程。成骨细胞在这一过程中起主要作用，从骨的间质液中提取白蛋白，制造成骨基质。骨基质中的胶原纤维与骨盐有特殊的亲