



# 老年骨质疏松骨折

laoniananzhishusongguzhezhibiaoyukangfu

# 治疗与康复

李隆慧 主编

天津科学技术出版社



# 老年骨质疏松骨折 治疗与康复

主编：李隆慧

李隆慧 主编

**图书在版编目(CIP)数据**

老年骨质疏松骨折治疗与康复 / 李隆慧主编. —天津:  
天津科学技术出版社, 2009.8

ISBN 978-7-5308-5285-9

I.老… II.李… III.①老年人—骨质疏松—骨折—治  
疗②老年人—骨质疏松—骨折—康复 IV.R681

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第147384号

---

责任编辑: 吴文博

责任印制: 白彦生

---

天津科学技术出版社出版

出版人: 胡振泰

天津市西康路35号 邮编300051

电话:(022) 23332398(编辑室) 23332393(发行部)

网址: [www.tjkjcs.com.cn](http://www.tjkjcs.com.cn)

新华书店经销

淄博恒业印务有限公司印刷

---

开本 880 × 1230 1/32 印张 9.5 字数 230 000

2009年8月第1版第1次印刷

定价: 29.50元

## 《老年骨质疏松骨折治疗与康复》编委会

主 编 李隆慧

副主编 丁 明 魏传银

编 委 李隆慧 丁 明 魏传银 齐向阳 孙东升

张学坤 蒋学金 蔡孝信 郑良国

# 前 言

骨质疏松症是常见的代谢性骨病,是目前世界上发病率、死亡率最高及治疗保健费用消耗最大的疾病。据统计,1/3到1/2的绝经后女性和超过70岁的男女老人半数以上患有骨质疏松症。当前,我国已进入老龄社会,到21世纪中叶,中国的老年人口将超过4亿,约占总人口的25%。中老年人骨骼与关节疾病明显增加。骨质疏松和由骨质疏松导致的骨折(常见于椎体、髌部、腕部)是中老年人的多发病,在各种疾病中位居第7位。已成为危害中老年人健康的主要因素之一。它使患者遭受痛苦,活动受限,生活不能自理,生活质量大大降低,给社会和家庭带来沉重负担,是当代社会人类面临的严峻挑战之一。因此,了解骨质疏松症和骨质疏松性骨折的基本知识,注意自我保健和自我预防,积极治疗骨折,及时准确地进行康复训练,可以提高老年人的生存质量。

本书以老年性骨质疏松性骨折治疗与康复为主题,阐述了骨质疏松骨折的发展、病理、诊断及治疗康复。意在通过介绍和理解,提高人们的认识,增强患者的治疗信心及医务人员的诊治水平,积极应对人类社会面临的严峻挑战。由于作者对问题的认识和经验的积累不足,水平有限,难免疏误,敬请广大读者和有关专家批评指正。

李隆慧

2009年7月21日



# 目 录

前言 .....	001
<b>第一章 骨的正常结构 .....</b>	<b>001</b>
第一节 骨的发生 .....	001
第二节 骨的正常结构 .....	012
第三节 骨的血液供应 .....	026
第四节 骨的代谢 .....	032
第五节 骨的钙化 .....	040
<b>第二章 骨质疏松的发生 .....</b>	<b>044</b>
第一节 骨质疏松发生的原因 .....	044
第二节 骨质疏松发生的原理 .....	056
第三节 骨质疏松发生的结果 .....	068
<b>第三章 骨质疏松症的诊断 .....</b>	<b>075</b>
第一节 骨质疏松的定义、分类和分型 .....	075
第二节 骨质疏松症的临床表现 .....	080
第三节 骨质疏松的临床检查 .....	089
第四节 骨质疏松的诊断标准 .....	111
<b>第四章 骨质疏松性骨折 .....</b>	<b>115</b>
第一节 骨质疏松性骨折的定义和分类 .....	115
第二节 骨质疏松性骨折的临床表现 .....	119



第三节	骨质疏松性骨折的诊断 .....	124
第四节	常见骨质疏松性骨折的部位 .....	127
<b>第五章</b>	<b>常见骨质疏松性骨折的治疗 .....</b>	<b>131</b>
第一节	脊柱骨折 .....	131
第二节	桡骨远端骨折 .....	185
第三节	股骨颈骨折 .....	200
<b>第六章</b>	<b>骨质疏松性骨折的康复 .....</b>	<b>229</b>
第一节	药物治疗 .....	229
第二节	饮食治疗 .....	240
第三节	运动治疗 .....	252
第四节	物理治疗 .....	265
第五节	骨质疏松症骨折护理 .....	267
<b>第七章</b>	<b>骨质疏松性骨折的预防 .....</b>	<b>280</b>
第一节	骨质疏松症预防的原则 .....	281
第二节	改变生活习惯,保持健康的生活方式 .....	284
第三节	科学的饮食调理 .....	285
第四节	科学的运动保健 .....	287
第五节	预防骨质疏松性骨折发生的药物治疗 .....	292



# 第一章 骨的正常结构

## 第一节 骨的发生

胚胎在母体子宫内最初几周,经过囊胚期和原肠胚期,逐渐产生雏形,形成头、躯干和肢芽的外隆突。在外胚层和内胚层之间,有一层弥散疏松的细胞组织,称为间充质或间叶,间充质逐渐分化为骨、软骨、筋膜和肌肉等各种结缔组织结构。间叶细胞密集的部位将是最早形成肌肉与骨骼结构的部位。每个密集的间叶雏形将直接或间接地转化为骨。

在胚胎早期,有些肌肉与骨骼单位的发生相当活跃。在这个阶段,胚胎发育易受外毒素的影响,例如某些先天畸形,可能与在这个时期受麻疹病毒的感染等有关。

骨骼的发生和生长是同时进行的,可以通过下列几种方式完成:①结缔组织细胞分化,形成骨骼生成雏形;②已分化的软骨生成和骨生成的有丝分裂(即软骨母细胞和骨细胞);③增加细胞外结构蛋白的合成(如骨样和软骨样组织);④增加细胞内水的摄取,伴随着细胞内和细胞外之间水的流动;⑤在软骨膜和骨样期,增加细胞外基质形成量;⑥细胞坏死的机制尚未完全明了。但是有充分的证据表明,某些细胞的确发生死亡,而后被其他类型的细胞所替代,骨髓与干骺端交界处原发性松质骨的形成就是如此。





## 一、软骨的形成

早在第五胚胎周,间叶细胞逐渐增大,变得更为密集,并分化为一层细胞,称为前软骨。然后,基质沉积在细胞之间。这种基质含有原纤维,原纤维是特有的一种类型,具有软骨特有的功能。在透明软骨内,因为基质显现清晰,而结构相似,原纤维不能用普通的染色方法显现出来。在弹性软骨内,可见黄色弹性纤维。在纤维软骨内,可见较粗的白色纤维,沉积在基质中。通过内、外生长,可使软骨的厚度增加。内生长是通过软骨细胞的增殖,产生新的基质;外生长(周围生长)是通过软骨膜内层细胞转化为软骨细胞。

## 二、骨的形成

自第七胚胎周以后,骨就开始形成。膜内化骨一般是直接由密集的间叶雏形转化而成(如颅骨和面骨等)。许多颅骨是由间叶雏形先转变为软骨雏形,然后再通过下列几种方式形成骨化结构:①先有原发性骨环形成,其后血管侵入,形成原发性骨化中心,原发性骨化中心将成为骨干和干骺端;②以后,骺部血管组织间接地骨化,形成继发性骨化中心。骺与骨干交接处称为生长板,在原发和继发性骨化中心之间生长,具有较快的横向和纵向生长能力。最先形成的软骨雏形逐渐被骨化组织替代,称为软骨内骨化。软骨内骨化和膜内骨化是骨形成的两种类型,软骨内成骨含有和骨膜平行生长的膜内化骨。同样,膜内成骨也可能经历其后软骨内化骨的演变过程进行生长。

### (一)膜内化骨

原发性膜内化骨形成颅骨、面骨、部分锁骨和下颌骨。间叶和结缔组织先形成颅骨和面骨的原始雏形,然后,膜内化骨在一个或数个骨化中心开始。这些骨化中心的特征是出现骨母细胞,骨母细胞沉积在骨小梁网中,呈放射状向各处扩散(图 1-1-1)。外周间叶组织分化成为纤维鞘(即骨膜),纤维鞘内壁分化骨母细胞,骨母细胞沉积形成平行的密质骨板(即板层骨),这种膜内化



骨构成了颅骨的内板和外板。骨小梁主要沿最大的应力线排列。

某些中轴骨和四肢骨的成分也与膜内化骨有关，骨干和干骺端皮质骨来自内衬软骨雏形的特殊间叶组织(即骨膜)，这个过程很能说明小儿骨髓炎，其原始骨干变为死骨，被掀起的骨膜形成由新骨生成的完整性包壳，这完全是原始的膜内化骨过程。

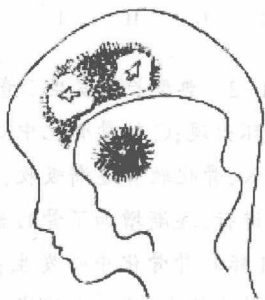


图 1-1-1 胎儿颅骨膜内化骨示意

## (二)软骨化骨

先是软骨雏形结构被软骨破坏，然后被周围骨替代。这一过程涉及两个步骤：①软骨内化骨，即从软骨中心开始生成骨；②软骨膜下和骨膜下化骨，即从软骨膜下或骨膜下自外周开始生成骨。

1. 软骨内化骨 在软骨先质中心，细胞逐渐增大，呈放射状排列。钙盐沉积在基质内，这种钙化的软骨被分解，被以软骨膜侵入的血管组织所破坏。与此同时，侵入的芽状组织块产生骨母细胞，骨母细胞在许多地方，甚至在钙化的软骨内沉积，形成新骨。这种松质骨形成后，继续向两端发展，替代软骨。

软骨内化骨是中轴和四肢骨成分发生的主要过程，整个过程是持续不间断地进行。最好的例子是胚胎肢芽发生过程。(图 1-1-2)

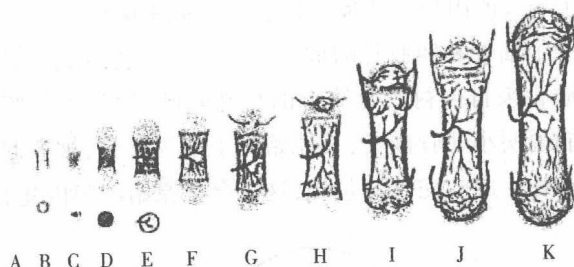


图 1-1-2 典型长骨发生示意

A.软骨雏形;B.骨膜环出现;C.软骨骨化中心;D.软骨骨化继续进行;E.血管间叶组织长入,骨化软骨逐渐吸收,软骨雏形两端新骨沉积;F.软骨内骨化继续进行,逐渐增加了骨的长度;G.血管和间叶组织长入骺软骨上端;H.骺软骨骨化中心发生;I.下端骺软骨骨化中心发生;J-K.下端骺软骨先消失,然后上端消失,骨的纵向生长停止,骨髓腔形成,骨干、干骺端和骨骺血管互相交通

间叶细胞增殖并密集,形成骨的轮廓。这些细胞很快分化为软骨母细胞,软骨母细胞继而转变为软骨细胞,软骨细胞分泌细胞间软骨物质,这种物质被周围组织包绕,产生骨的软骨雏形,周围的间叶组织很快围成一层膜,即软骨膜。

软骨雏形随着间质生长逐渐增加长度,这与软骨细胞的增殖、成熟、增大等因素有关。

软骨雏形由于骨干内间质的不断生长,和软骨膜的成软骨细胞形成一层软骨,沉积在其表面,因而,也产生横向发展。

从雏形中心至雏形两端,由于间质主动生长,使细胞分开,同时在雏形中心最早形成的软骨细胞成熟、增大,并分泌碱性磷酸酶进入细胞间组织中,发生软骨细胞钙化,由于营养物质受到钙化基质的阻碍,软骨细胞发生死亡,故雏形中心的钙化基质分解而形成空腔。



血管侵入软骨膜内,似乎能改变多功能细胞的变化,这些细胞开始分化为骨母细胞,在软骨雏形周围产生一薄层骨组织。包围雏形的膜称为骨膜。

随着雏形中段钙化软骨的分解,骨膜芽和含有来自骨膜成骨细胞和骨母细胞的血管组织增生,侵入破碎的软骨雏形中间。骨母细胞被包围,在残存钙化软骨上面产生新骨,这种新骨为松质骨。

长骨中间化骨进一步扩散,由于成骨细胞的作用,雏形继续生长,产生强有力的密质壁。中心部分的松质骨多半被吸收,遗留一个腔,即髓腔,被髓样组织填充。髓腔不会伸入雏形的软骨端。但是由纵形生长的小梁骨可将每一软骨端分开。

2. 软骨膜下化骨 与软骨化骨同时,海绵状中心骨发生,软骨膜内层(称骨膜更确切),产生一层与骨膜方向平行的密质骨。

靠近骺部有一层软骨组织,软骨内化骨延续在整个生长期,产生骨结构纵向生长,骨膜下化骨使骨结构增加了厚度。

### 三、中轴骨骼的形成

最早的神经、肌肉和中轴骨成分的形态发生,与脊素和节状排列有密切关系。脊素是原始的中枢支架,间叶组织形成的生骨节逐渐向脊素移动,在脊素旁产生成对的节段团块,每个生骨节的间叶细胞团块,被前方和后方的节段间动脉分开,呈头部和尾部两半,头部一半密度较高,尾部一半密度较低,然后,头部较致密的一半与尾部较松散的一半相连接而形成椎体的前身。致密区与松散区围绕脊素生长形成椎体,头部致密的一半向背侧延伸,环绕神经管形成椎弓,向前外侧突出形成相对应的肋突,即为肋骨的前身。椎间隙的间叶组织构成椎间盘,盘内的髓核由脊索残留物构成。两部分生骨节的连接,将节段间动脉包裹在椎体中心。

经过细胞分化、密集、转移、再密集等过程,在第三至六胚胎



周,逐渐形成中轴骨。在第6周,间叶原基开始出现软骨化骨中心,先在脊索两侧各出现一个化骨中心,然后融合在一起,形成一个完整的化骨中心。另外两个化骨中心在椎弓,最终向背侧伸延融合在一起而形成结实的椎弓,并逐渐形成棘突。四个化骨中心先是融合为两个,最后两个化骨中心又融合在一起,并向侧面伸延形成横突,完成一个完整的软骨性脊椎。脊椎的化骨是从第10周开始,直到出生后数年才能完成融合。

完整的软骨性脊椎形成后,逐渐进入第一化骨阶段,除环椎和枢椎外,每一椎骨出现三个第一化骨中心,先从下胸椎与上腰椎开始,然后向头尾两端伸延。随着第一化骨中心增大,在椎体上下缘形成骺板和骨骺。这些结构经过软骨内化骨使椎体向两端继续生长,与长骨纵向生长相似。在椎体上下两面,有一突起的软骨环,是脊椎前纵韧带和后纵韧带的纤维附着处(图1-1-3),它不参与生长过程。

骨化的时间很长,自胚胎期直至25岁。1岁时,椎弓的两半相融合,椎弓与椎体形成关节,即神经中央关节,以便脊髓扩大。3~6岁,该关节发生融合,至青春期后,脊椎出现5个第二化骨中心,即棘突尖、两个横突,两块环状骨骺(图1-1-4)骨化中心在椎体上下面出现,并与其方向平行,形成一板状物。到17岁第二化骨中心与椎体发生融合,但在腰椎区,要到25岁左右才能形成完全融合。来自软骨膜和韧带的血管可经软骨的小管系统进入生长板,但血供不及长骨的骨骺部丰富。血管不侵入纤维环组织,因而,在发育过程中是无血运的,一直保持到成年期。直到6岁时,仍能看到中央动脉,但以后逐渐消失。某些情况下中央动脉仍不消失,如脊椎发育不良症。在峡部不连或脊椎滑脱症患者,腰椎椎弓未发生化骨造成峡部缺损,使先天性化骨中心未融合。

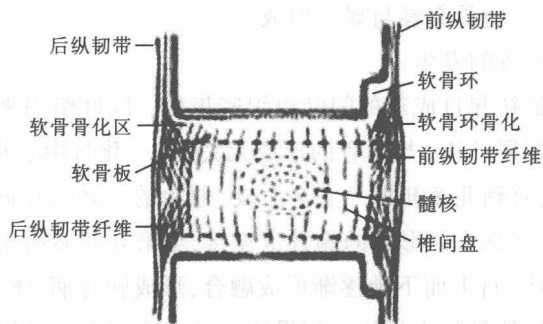


图 1-1-3 软骨环骨化期邻近椎体矢状面

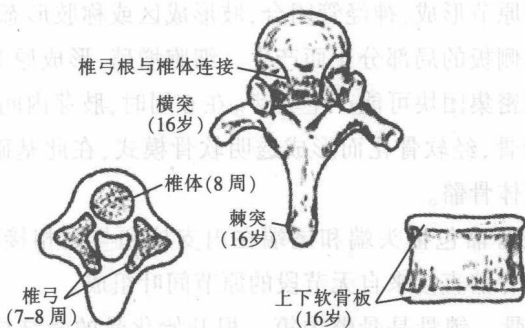


图 1-1-4 椎体的发生

### (一) 肋骨的发生

肋骨起源于肋骨突,肋骨突来自椎弓生骨节的尾部。大约在第九周接近将来肋骨角处发生第一化骨中心。软骨性肋骨向近远两端发生进行性化骨,然而远端接近胸骨部的肋骨保留为软骨。在青春期发生2个第二化骨中心,一个在肋骨结节,一个在肋骨头。在颈部,肋骨以结节形式存在,并与横突融合,构成椎动脉弓的前半部分,当肋骨突在颈部发育过长时,形成颈肋,压迫神经血管,称胸廓出口综合征。在腰椎,肋骨突形成横突的一部



分。在骶骨,肋骨突参与翼的形成。

## (二)胸骨的发生

胸骨最初起自成对间叶组织密集处,间叶组织来自环绕胸腔的中胚层外板。与肋骨的形成为无关。第一化骨中心在胚胎5个月开始,直到儿童初期才完全形成。原始的一对间叶胸骨带分离很宽,先在靠头侧形成的胸骨带连接,至第九胚胎周完成尾部胸骨带连接。自上而下地逐渐形成融合,形成胸骨柄、体和剑突,并有6对肋软骨与之相连。如果这一过程不完全,可能发生胸骨、剑突呈分叉状。

## (三)四肢骨骼的形态形成

随着原节形成,神经管闭合,肢形成区或称肢形态形成区经中胚层外侧板的局部分化而产生。细胞增殖,形成原节层增厚。间叶细胞密集团块可能产生肢芽。在6周时,肢芽内间叶细胞形成的原始骨,经软骨化而形成透明软骨模式,在此基础上,形成以后的肢体骨骼。

四肢骨骼包括头端和尾端在内支柱和与之相接的游离附件。四肢骨骼直接来自无节段的原节间叶组成。

1.锁骨 锁骨是骨骼中第一根开始化骨的骨结构,在化骨以前,这块特殊组织既像膜组织,又像软骨组织,所以,很难确定其起源。它出现两个化骨中心。

2.肩胛骨 肩胛骨是一块骨板,有两个化骨中心和几个小的骨骺。第一化骨中心于早期形成肩胛体和肩胛冈;另一化骨中心于出生后形成喙突。

3.长骨和短小管骨 在长骨,软骨的雏形分为中段的软骨干和两端的骺软骨,随胚胎发育而增大体积,软骨干中心化骨,称为第一化骨中心,均在胚胎期开始。两端的骨骺化骨大多在出生后发生,称为第二化骨中心。第二化骨中心出现后,骺软骨内便开始了一个向心性的连续不断的软骨细胞繁殖与肥大,逐渐



被细胞间组织分开,基质钙化,并逐渐被分解,形成腔道,血管组织侵入,在残部钙化软骨周围有骨形成。因而骨骺不断增大,另一方面,邻近干骺侧的软骨也进行着与前者方向相反的软骨细胞繁殖与肥大,基质钙化等过程,使骨干不断沿纵轴方向增长。因此,骨骺化骨中心与干骺端之间的软骨干,同时存在着两组形式相同、方向相反的软骨增殖与成骨活动(图 1-1-5)。当骨骺发育到一定程度,骨骺区软骨增殖和成骨活动停止,软骨未能全部形成骨。一部分成为关节软骨,这是永久不化骨的一层软骨组织;一部分在骺与骨干之间形成一横行软骨层,称骺板或骺盘,骺板内的软骨细胞继续生长,软骨基质不断形成,骺板增厚,形成骨的纵向生长。实际上,骺板没有增厚,因为,骺板增厚的同时,又经历成熟、间质钙化,软骨细胞坏死、分解和钙化软骨的溶解,逐渐变为骺板侧骨干骨替代的过程,骺板的厚度又下降。因而骨的沉积形成持续性的骨干纵向生长(图 1-1-6)。当骺板发育到成熟阶段,其软骨的增殖与成骨活性中止。骺板逐渐完全被骨化,骨干与干骺端融合,长骨的纵向生长则停止。

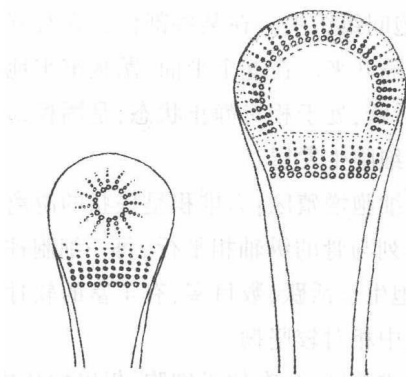


图 1-1-5 软骨增殖与成骨活动的进行方向



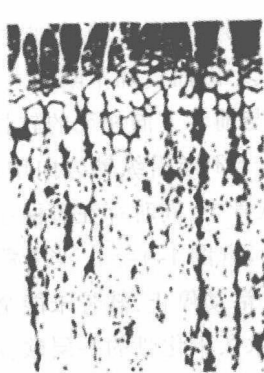


图 1-1-6 生长期骨端纵切面

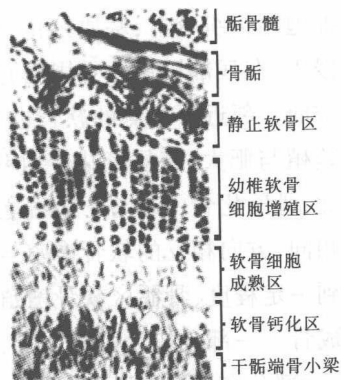


图 1-1-7 骺板细胞

在小短管状骨,如指、趾、掌、趾骨,最初有两个盘状骨骺,但是以后仅有一端的骨骺才有骨生长作用,而另一端透明软骨被逐渐替代,不起骨生长作用。

从骨骺向生长板的骨干端伸延,可分辨出以下四个区(图 1-1-7)。

(1)静止软骨区:此区紧靠骨骺,中等大小的软骨细胞,分散在整个软骨的细胞间组织中。在某些部位,含有营养血管的腔隙,使骨与软骨分隔开来。在这个平面,骺板牢牢地被附着于骨骺。此区细胞不活跃,处于相对静止状态,是骺板幼稚软骨组织细胞的源泉,故称细胞生发层。

(2)幼稚软骨细胞增殖区:为堆积呈柱状的游离形或楔形的细胞。细胞柱的排列与骨的纵轴相平行。每一细胞柱约有数个至数十个细胞。细胞生长活跃,数目多,有丰富的软骨基质与胶原纤维,因而在骺板中相对较坚韧。

010 (3)软骨细胞成熟区:含有软骨细胞,仍以柱状排列。软骨细胞逐渐成熟与增大,糖原和碱性磷酸酶聚集,细胞间质进一步钙化。由于细胞体积增大,各细胞柱相对靠近,软骨基质明显减少,