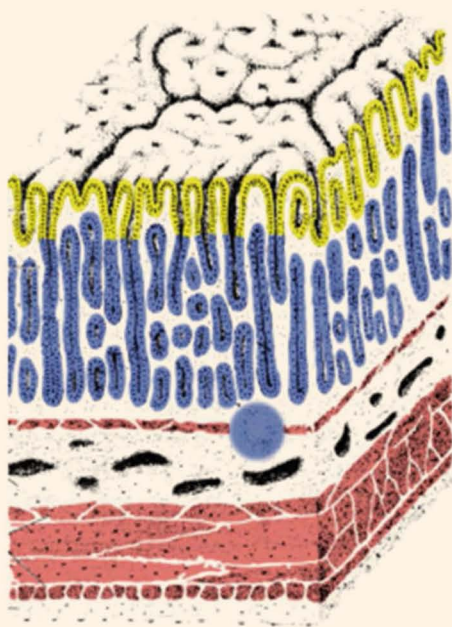
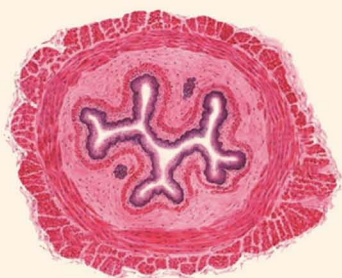


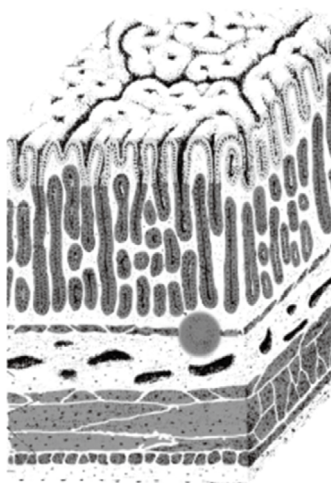
医学形态学实验科学

周庆辉 李 海 韦荣耀 黄炳臣 黄秀峰 主编



医学形态学实验科学

周庆辉 李 海 韦荣耀 黄炳臣 黄秀峰 主编



 广西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学形态学实验科学 / 周庆辉等主编. — 南宁: 广西科学技术出版社, 2017. 6
ISBN 978-7-5551-0742-2

I. ①医… II. ①周… III. ①人体形态学—实验—医学院校—教材 IV. ①R32-33

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第 303932 号

医学形态学实验科学

YIXUE XINGTAI XUE SHIYAN KEXUE

周庆辉 李 海 韦荣耀 黄炳臣 黄秀峰 主编

责任编辑: 罗煜涛 韦丽娜
助理编辑: 李 媛
封面设计: 苏 畅

责任校对: 李梁谋
责任印制: 韦文印

出 版 人: 卢培钊
出版发行: 广西科学技术出版社
社 址: 广西南宁市东葛路 66 号
网 址: <http://www.gxkjs.com>

邮政编码: 530022

经 销: 全国各地新华书店
印 刷: 广西大华印刷有限公司
地 址: 南宁市高新区科园路 62 号
开 本: 787 mm×1092 mm 1/16
字 数: 340 千字
版 次: 2017 年 6 月第 1 版
印 次: 2017 年 6 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-5551-0742-2
定 价: 45.00 元

邮政编码: 530007

印 张: 17.5

版权所有 侵权必究

质量服务承诺: 如发现缺页、错页、倒装等印装质量问题, 可直接向本社调换。

编委会

主 编：周庆辉 李 海 韦荣耀 黄炳臣 黄秀峰
副主编：冼敬锋 林朝文 周永尧 马德智 黄昌盛
吴雪铭 杨益东 舒方义

编 者 （以姓氏笔画为序）：

马志勇	马德智	王迎彬	韦佩妍	韦荣耀
苏秀珍	李 海	李玉珠	李清锋	杨益东
吴雪铭	林朝文	周永尧	周庆辉	冼敬锋
钟 斌	宾晓芸	黄幼异	黄秀峰	黄昌盛
黄炳臣	黄彩冰	梁 威	舒方义	廖长秀

前 言

提高教育质量是高等教育发展的核心任务，也是建设高等教育强国的基本要求。提高实验课堂教学质量是学校教学改革成功的关键，医学形态学实验教学可以巩固和加深学生对所学知识的理解、记忆，训练学生的实验操作技能，也可以培养学生的医学专业素养、科学思维、实践能力、创新能力。为了更好地帮助医学院校的学生学习医学形态学，提高教学质量，我们在总结 30 多年的教学手段、教学方法、教学经验、教学成果和教学存在的问题和困难的基础上，精心编写了这本《医学形态学实验科学》，以期它能更好地服务医学院校的教师和学生。

医学形态学包括人体解剖学、组织胚胎学、病理解剖学等，主要研究人体正常、异常的形态、结构以及相关功能和机理，是临床医学及相关专业的重要基础课程。医学生通过学习和掌握人体正常器官的大体形态结构、细微组织结构和组织病理改变等知识，可为后续临床医学专业课程的学习奠定坚实的基础。本书分为七个部分，共二十五章，以人体的九大系统为基础，根据各个系统的知识构成特点，针对不同篇章的特点提出可供参考的学习方法，并运用这些方法对各个器官的知识进行归纳和总结，具有内容简洁、条理清晰、重点突出的特点，可有效地帮助医学生快捷掌握人体器官形态学知识，同时本书还提供各系统主要器官的正常组织结构图和许多常见疾病的病理组织切片图，为医学生提供直接明了的正常—病理组织结构对比，加深学习者对所学内容的理解。此外，本书对医学形态学教学方法和教学模式进行了研究探讨，其研究成果已经在相关学科推广应用。因此，本书不仅可作为医学生课堂学习和课后自主学习的实用参考书，还可为相关学科开展教学改革提供理论基础。

在本书的编写过程中，虽然全力投入编写并反复修改，但是限于时间关系和我们的专业水平，难免出现疏误，敬请读者批评指正。

本书得到广西高校教师教学发展中心建设项目、广西高校统战工作研究专项课题研究和广西教改工程项目经费的支持，在此特向广西壮族自治区教育厅致以真诚的感谢！

编 者

2016 年 10 月

目 录

第一部分 运动系统

第一章 骨学	2
第一节 总论	2
第二节 骨组织	3
第三节 中轴骨	9
第四节 四肢骨	13
第五节 骨性标志	14
第二章 骨连结	16
第一节 中轴骨的连结	16
第二节 四肢骨的连结	17
第三章 肌学	21
第一节 骨骼肌组织结构特点和功能	21
第二节 躯干肌	25
第三节 头颈肌	26
第四节 上肢肌	27
第五节 下肢肌	29
第六节 常用肌性标志	30

第二部分 内脏学

第四章 消化系统	33
第一节 消化管	33

第二节 消化腺	54
第五章 呼吸系统	70
第一节 呼吸道	70
第二节 肺	75
第三节 胸膜	89
第四节 纵隔	90
第六章 泌尿系统	91
第一节 肾	91
第二节 输尿管	104
第三节 膀胱	104
第四节 女性尿道	107
第七章 生殖系统	108
第一节 生殖系统的组成	108
第二节 男性生殖系统	108
第三节 女性生殖系统	116
第八章 腹膜	130
第九章 胸部正常 CT 解剖	132
第十章 腹部正常 CT 解剖	135

第三部分 脉管系统

第十一章 心血管系统	140
第一节 基本概念	140
第二节 心	140
第三节 动脉和静脉	147
第十二章 淋巴系统	164
第一节 淋巴系统概述	164
第二节 淋巴管道和淋巴器官	164
第三节 局部主要淋巴结	169

第四部分 感觉器

第十三章 感觉器概述	174
第十四章 视器	175
第一节 眼球	175
第二节 眼副器	178
第三节 眼的血管和神经	179
第十五章 前庭蜗器	181
第一节 外耳	181
第二节 中耳	181
第三节 内耳	183
第四节 声音的传导	184

第五部分 神经系统

第十六章 神经系统概述	186
第十七章 中枢神经系统	188
第一节 脊髓	188
第二节 脑	190
第十八章 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环	196
第一节 脑和脊髓的被膜	196
第二节 脑和脊髓的血管	197
第三节 脑脊液及其循环	198
第十九章 头部正常 CT 解剖	199
第二十章 周围神经系统	202
第一节 脊神经	202
第二节 脑神经	205
第三节 内脏神经	208

第二十一章 神经系统的传导通路	210
第一节 感觉传导通路	210
第二节 运动传导通路	214

第六部分 内分泌系统

第二十二章 内分泌器官	216
--------------------	-----

第七部分 医学形态学教育教学改革

第二十三章 医学形态学教学改革研究	233
第一节 医学形态学数字化平台在实验教学中的应用研究	233
第二节 基于团队以问题为中心培养学生创新能力的教学模式在基础医学中的应用研究	237
第三节 形成性评价在“系统解剖学”课程教学中的应用研究	243
第四节 民主党派在高校学科建设中的作用研究与实践 ——以人体解剖与组织胚胎学学科为例	247
第五节 基于立体化教学资源的多元化人体解剖学育人模式探索	252
第二十四章 医学形态学教育教学研究成果	256
第一节 案例教学法在民族地区医学院校医学形态学教学中的应用	256
第二节 “人体解剖学”精品课程立体化教学体系建设	260
第三节 西南少数民族地区构建医学教育网络共享平台	264

第一部分 运动系统

【学习思路】

1. 骨学

对于一块骨，首先观察其总体形态，初步判断其名称和位置（可参照骨架和图谱），识别其前面与后面、上端与下端，再观察并找出其关节面，最后观察认识骨的典型结构。

2. 滑膜关节

（1）关节的构成。

（2）关节的特点。①关节面的特点（关节类型，关节面大或小，接触面大或小）。②关节囊的特点（厚或薄，紧张或松弛）。③辅助结构——关节韧带：a. 囊内韧带的有无及其名称；b. 囊外韧带的有无及其名称。④辅助结构——关节软骨：a. 关节盘的有无；b. 关节唇的有无及其名称。⑤辅助结构——滑膜囊和滑膜襞的有无及其名称。

（3）关节的运动形式。

（4）理解各辅助结构在关节中的位置和功能。

3. 肌学

首先要熟记各个局部的主要肌肉名称，其次通过观察各肌肉所在的位置和层次，最后通过了解肌肉的起止点和观察其肌纤维走向来理解各肌肉的功能。

第一章 骨学

第一节 总论

骨是人体重要的器官之一，成年人有 206 块骨，分为中轴骨和附肢骨，其中中轴骨包括躯干骨和颅骨。

一、骨的形态分类

骨按形态可分为长骨、短骨、扁骨、不规则骨 4 类，见表 1-1-1。

表 1-1-1 骨的形态分类

类型	一般形态	分布	范例
长骨	长管状，两端大，中间小	四肢	肱骨、股骨、掌骨、趾骨等
短骨	接近立方形	腕部和踝部	手舟骨、三角骨、距骨、跟骨等
扁骨	扁平板状	头部和胸部	顶骨、肋骨、胸骨、肩胛骨
不规则骨	形态不规则	颅底、脊柱和骨盆	下颌骨、筛骨、髌骨、椎骨等

二、骨的大体构造

骨由骨质、骨膜和骨髓以及骨的血管、淋巴管和神经构成。

1. 骨质

骨质可分为骨密质和骨松质。骨密质分布于骨的表面和长骨的骨干。骨松质分布于骨的内部。

2. 骨膜

骨膜覆盖于关节面以外的骨表面。

3. 骨髓

骨髓可分为红骨髓和黄骨髓，充填于骨松质间隙和骨髓腔内。红骨髓呈红色，具有造血功能；黄骨髓呈黄色，仅存在于 5 岁以后的长骨骨干内，为红骨髓逐渐被脂肪组织替代所致，无造血功能。

第二节 骨组织

骨是由骨组织、骨膜和骨髓等构成的坚硬器官，在机体中主要起支持、运动和保护作用，所含的红骨髓是血细胞发生的部位。由于骨中含大量钙、磷等矿物质，因此骨还是机体的钙、磷贮存库。骨的内部结构符合生物力学原理，并可进行适应性的更新和改建。

一、骨组织

骨组织是骨的结构主体，由细胞和钙化的细胞外基质构成，其特点是细胞外基质中有大量骨盐沉积，使骨组织成为机体最坚硬的组织之一。

（一）骨基质

骨基质简称骨质，即钙化骨组织的细胞外基质，包括有机成分和无机成分，含水量极少。有机成分包括大量胶原纤维和少量无定形基质，基中胶原纤维（主要由Ⅰ型胶原蛋白构成）占有机成分的90%。基质的主要成分是蛋白质、多糖及其复合物，具有黏合纤维的作用。骨质中还有骨钙蛋白、骨桥蛋白、骨粘连蛋白和钙结合蛋白等，它们在骨的钙化、钙离子的传递和平衡、细胞与骨质的黏附等方面各有作用。无机成分又称骨盐，占干骨重量的65%，以钙离子、磷离子为主，也含多种其他元素。骨盐的存在形式主要是羟基磷灰石结晶，呈细针状，长10~20 nm，沿胶原纤维长轴排列并与之紧密结合。

最初形成的细胞外基质无骨盐沉积，称类骨质，类骨质经钙化后转变为骨质。

骨质的结构呈板层状，称骨板，呈层排列的骨板犹如多层木质胶合板。同一骨板内的纤维相互平行，相邻骨板的纤维则相互垂直，这种结构形式有效地增加了骨的强度（图1-1-1）。在长骨骨干、扁骨和短骨的表层，骨板层数多、排列规则，所有骨板紧密结合，构成密质骨。在长骨的骨髓和骨干内表面、扁骨的板障和短骨的中心等处，数层不甚规则的骨板形成大量针状或片状的骨小梁，它们交织成为多孔的立体网格样结构，网孔大小不一，肉眼可分辨，故称松质骨。

（二）骨组织的细胞

骨组织的细胞类型包括骨祖细胞、成骨细胞、骨细胞和破骨细胞。其中，骨细胞最多，位于骨组织内部，其余3种分布在骨组织表面（图1-1-1、图1-1-2）。

1. 骨祖细胞

是骨组织的干细胞，位于骨膜内。细胞呈梭形，较小，细胞质少，细胞核呈

椭圆形或细长形。骨祖细胞着色浅淡，在切片中不易分辨。骨祖细胞可分化为成骨细胞和成软骨细胞。

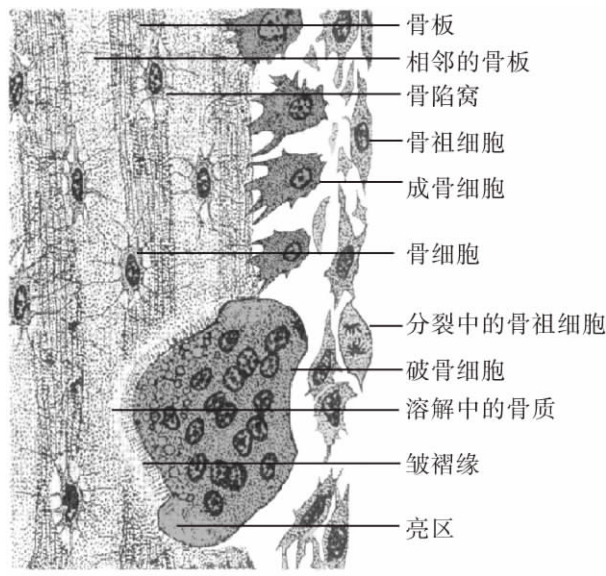


图 1-1-1 骨组织的骨板和各种骨细胞

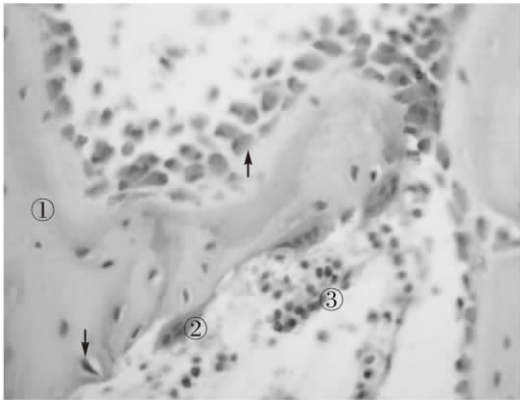


图 1-1-2 骨组织的细胞（骺板成骨区）

①过渡型骨小梁 ②破骨细胞 ③骨髓 ↑成骨细胞 ↓骨细胞

2. 成骨细胞

分布在骨组织表面，多呈矮柱状，通常单层排列，分泌活跃的成骨细胞可见其底部和侧面突起，与相邻的成骨细胞及邻近的骨细胞以突起相连。细胞核呈圆形，位于远离骨表面的细胞一端。胞质嗜碱性。成骨细胞可合成与分泌骨基质的

有机成分。此外，成骨细胞还释放基质小泡，小泡直径为25~200 nm，有膜包被，膜上有钙结合蛋白和碱性磷酸酶，泡内有细小的钙盐结晶。钙盐结晶释放进入类骨质后，即以其为基础形成羟基磷灰石结晶，因此认为基质小泡是钙化的起始部位。成骨细胞产生类骨质后，自身被包埋其中，随着分泌能力逐渐减弱，其胞体不断变小，突起逐渐延长，最终转变为骨细胞。

3. 骨细胞

是一种多突起的细胞，单个分散于骨板之间或骨板内。胞体所在的腔隙称骨陷窝，突起所在的腔隙称骨小管。骨细胞由成骨细胞转变而来，与成骨细胞相比，胞体变小，呈扁椭圆形，细胞器减少，突起延长，相邻骨细胞的突起以缝隙连接的形式相连，骨小管则彼此相通，骨陷窝和骨小管内含少量组织液。骨细胞借此进行营养和代谢产物的交换与信息传递（图 1-1-3）。骨细胞具有一定的溶骨和成骨作用，参与调节钙、磷平衡。

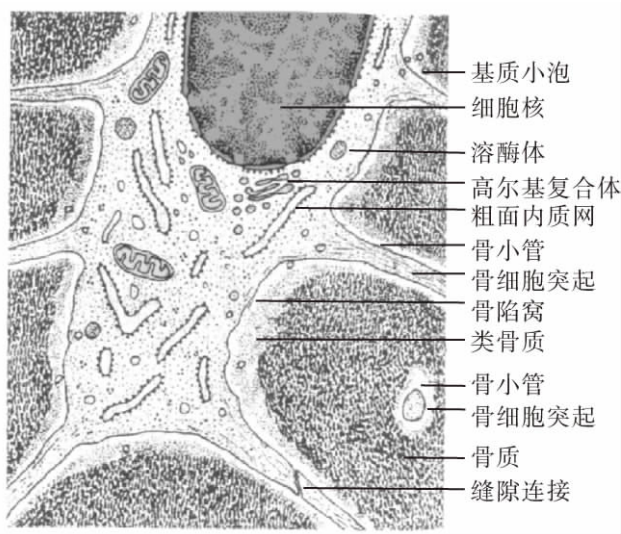


图 1-1-3 骨细胞超微结构模式图

4. 破骨细胞

数量少，散在分布于骨组织表面，是一种巨大的多核细胞，一般认为由单核细胞融合而成（图 1-1-1、图 1-1-2）。细胞直径为 30~100 μm ，形态不规则，核 6~50 个不等。胞质嗜酸性强，细胞器丰富，尤以溶酶体和线粒体居多。功能活跃的破骨细胞有明显的极性，电镜下可见紧贴骨组织一侧有许多大小和长短不一的突起，构成光镜下的皱褶缘。环绕于皱褶缘的胞质略微隆起，像一堵环形围堤包围皱褶缘，故称封闭区，破骨细胞在此释放多种水解酶和有机酸，溶解骨盐，

分解有机成分。皱褶缘深面的胞质有许多吞噬泡和吞饮泡。在骨组织内，破骨细胞和成骨细胞相辅相成，共同参与骨的生长和改建。

二、长骨的结构

骨有多种类型，其中以长骨的结构最为复杂。长骨由骨干和骨骺两个部分构成，表面覆有骨膜和关节软骨，内部为骨髓腔，骨髓充填其中。

（一）骨干

主要由密质骨构成，内侧有少量松质骨形成的骨小梁。密质骨在骨干的内外表层形成环骨板，在中层形成哈弗斯系统和间骨板（图 1-1-4）。骨干中有与骨干长轴近似垂直走行的穿通管，内含血管、神经和少量疏松结缔组织，结缔组织中有较多骨祖细胞。穿通管在骨外表面的开口即为滋养孔。

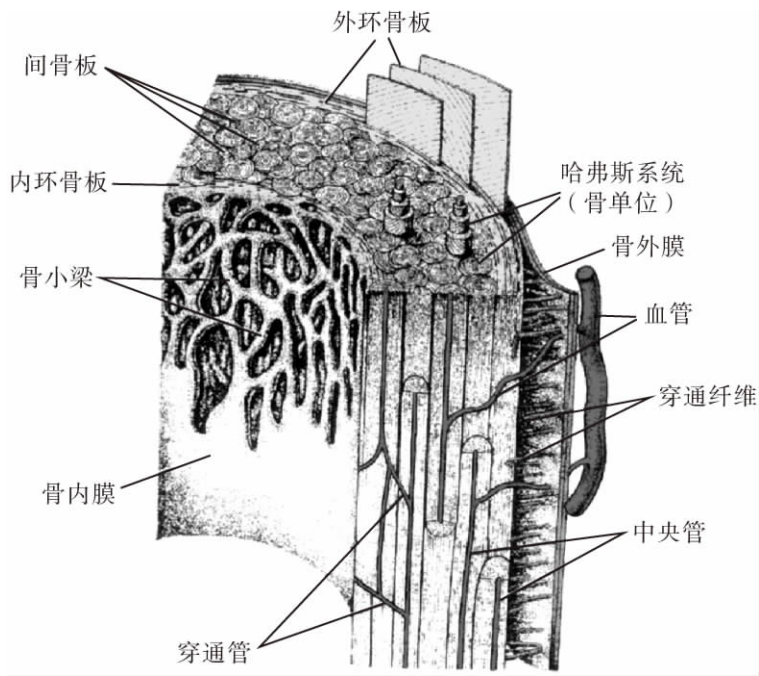


图 1-1-4 长骨骨干结构立体模式图

1. 环骨板

是环绕骨干内外表面排列的骨板，分别称为内环骨板和外环骨板。外环骨板厚，由数层或数十层骨板组成，较整齐地环绕骨干排列。内环骨板薄，仅由数层骨板组成，排列不如外环骨板规则。

2. 哈弗斯系统

又称骨单位 (osteon)，是长骨中起支持作用的主要结构，位于内、外环骨板之间，数量多，长筒状，其方向与骨干长轴一致。由多层同心圆排列的哈弗斯骨板围绕中央管构成。哈弗斯骨板为 4~20 层不等，故骨单位粗细不一。中央管内有血管、神经纤维和结缔组织，及来自与其相通的穿通管（图1-1-5）。

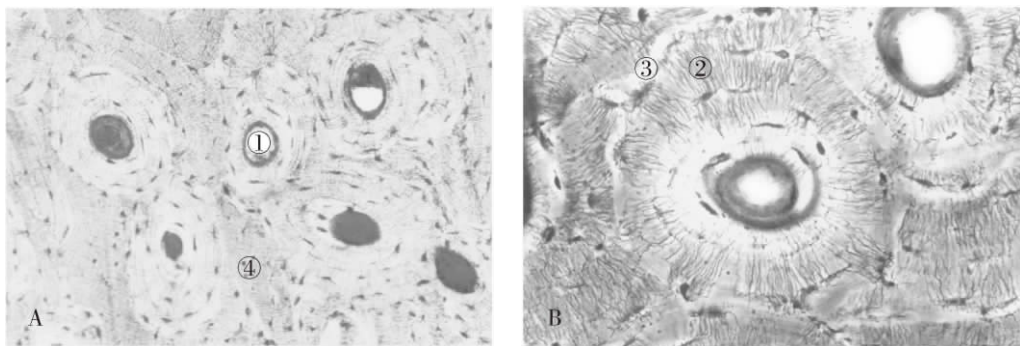


图 1-1-5 哈弗斯系统（长骨横切面）

A 低倍 B 高倍（硫堇染色）

①中央管 ②骨小管 ③黏合线 ④间骨板

3. 间骨板

位于骨单位之间或骨单位与环骨板之间，是骨生长和改建过程中哈弗斯骨板或环骨板未被吸收的残留部分。

在以上 3 种结构之间以及所有骨单位表面都有一层黏合质，是骨盐较多而胶原纤维很少的骨质，在长骨横断面上呈折光较强的轮廓线，称黏合线。

（二）骨髓

主要由松质骨构成，其表面有薄层密质骨，与骨干的密质骨相连接，关节面有关节软骨，为透明软骨。松质骨内的小腔隙和骨干中央的腔连通，共同构成骨髓腔。

（三）骨膜

除关节面外，骨的内外表面都覆有结缔组织膜，分别称为骨内膜和骨外膜，但通常所说的骨膜指骨外膜。骨外膜又分为内、外两层，外层较厚，为致密结缔组织，纤维粗大密集，交织成网。其中，有些纤维束穿入骨质，称穿通纤维，起固定骨膜和韧带的作用。内层为薄层疏松结缔组织，富含血管、神经和骨祖细胞。骨内膜很薄，由一层扁平的骨祖细胞和少量结缔组织构成，并和穿通管内的结缔组织相连续。骨膜的主要作用是营养骨组织，并为骨的生长和修复提供干细胞。骨膜中的骨祖细胞具有成骨和成软骨的双重潜能，临床上利用骨膜移植治疗骨折、骨与软骨的缺损。

病例 患者，男性，32岁。主诉：交通事故导致右侧小腿受伤1小时。患者酒后驾车引发交通事故，于2005年6月9日到医院就诊。体格检查：右侧小腿内侧红肿、出血，可看到胫骨骨折端外露。体温36.8℃，脉搏90次/分，呼吸18次/分，血压110/80 mmHg。X射线检查：右侧胫骨下端完全性骨折。心、肺未见异常。诊断：右侧胫骨下端完全性开放性骨折。患者按开放性骨折处理，3个月后痊愈出院。

问题：1. 根据骨的组织结构特点，为了使骨折端更快愈合，处理伤口时应注意保护什么结构？2. 为什么骨的损伤比较骨的损伤更易修复？

知识拓展

●骨肿瘤

由成骨细胞形成的肿瘤称为骨肉瘤，此瘤是恶性程度很高的恶性肿瘤。由破骨细胞形成的肿瘤称为破骨细胞瘤，是最易发生病理性骨折的骨肿瘤。

●软骨损伤的治疗

软骨组织由于再生能力较差，当外伤、炎症、肿瘤等原因致使软骨损伤时，用一般方法治疗效果较差。当软骨外伤时，除了要保持伤口清洁外，还应对好位，特别要注意保护好软骨膜。因为软骨膜内层有骨祖细胞，它可转化为成软骨细胞，有利于损伤的修复。当用一般方法治疗无效时，可通过自身移植软骨膜或骨膜修复治疗或软骨移植治疗。对畸形进行整形手术时，也可采用软骨移植，但目前的难点在于软骨组织内血液循环难以建立。

●老年性骨质疏松症

骨组织的化学成分和结构随年龄而变化。从50岁开始，骨无机成分逐渐减少，钙的含量降低；有机成分中的胶原蛋白增多，密质骨变薄，松质骨骨小梁减少并变细，因此骨密度降低。这种变化女性比男性约早10年。女性在绝经期后，由于雌激素水平下降，骨组织丢失加速，每年丢失2%~3%，持续10~15年后，骨丢失趋于缓慢。男性75岁以后骨组织丢失速率加快。老年人骨组织呈疏松状态，密质骨萎缩变薄，成为老年骨质疏松症，易骨折、变形。治疗方法：一是适当补钙，二是经常运动，三是饮食调节，四是激素替代治疗。

●人体长高与骺板的关系

人体长高主要通过长骨的生长，长骨生长为软骨内成骨。人在长高时，骨骺与骨干之间保留一定厚度的软骨层，称为骺板或生长板，是长骨继续生