

高等医药院校规划教材

▶ 供临床、口腔、护理、检验、影像及相关专业使用

# 人体解剖学

RENTI JIEPOUXUE

主编 欧叶涛 田顺亮 于兰



高等医药院校规划教材

供临床、口腔、护理、检验、影像及相关专业使用

# 人体解剖学

RENTI JIEPOUXUE

主 编 欧叶涛 田顺亮 于 兰

副主编 程 潭 李厚忠 宋铁山

编 者 (按姓氏拼音排序)

程 潭 (桂林医学院)

范晓明 (桂林医学院)

方 方 (桂林医学院)

黄 毅 (桂林医学院)

李成武 (湖北科技学院医学院)

李鸿文 (桂林医学院)

李厚忠 (桂林医学院)

刘定承 (桂林医学院)

刘 昉 (桂林医学院)

马 军 (桂林医学院)

欧叶涛 (桂林医学院)

彭云滔 (桂林医学院)

邵晓云 (桂林医学院)

宋铁山 (湖北科技学院医学院)

田顺亮 (桂林医学院)

王俊锋 (桂林医学院)

夏春波 (桂林医学院)

于 兰 (桂林医学院)

张 涛 (湖北科技学院医学院)

张维山 (桂林医学院)

赵克勇 (湖北科技学院医学院)

周 思 (桂林医学院)

图书在版编目(CIP)数据

人体解剖学 / 欧叶涛等主编. — 武汉: 湖北科学技术出版社, 2022.8

ISBN 978-7-5706-2046-3

I. ①人… II. ①欧… III. ①人体解剖学—教材 IV. ①R322

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 091962 号

策 划: 冯友仁

责任编辑: 程玉珊 李 青

封面设计: 喻 杨

---

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 027-87679485

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号

邮编: 430070

(湖北出版文化城 B 座 13-14 层)

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

---

印 刷: 武汉邮科印务有限公司

邮编: 430205

---

889×1194

1/16

20.75 印张

570 千字

2022 年 8 月第 1 版

2022 年 8 月第 1 次印刷

定价: 88.00 元

---

本书如有印装质量问题 可找承印厂更换

# 《人体解剖学》

## 编 委 会

主 编 欧叶涛 田顺亮 于 兰

副主编 程 潭 李厚忠 宋铁山

编 者(按姓氏拼音排序)

程 潭(桂林医学院)

范晓明(桂林医学院)

方 方(桂林医学院)

黄 毅(桂林医学院)

李成武(湖北科技学院医学院)

李鸿文(桂林医学院)

李厚忠(桂林医学院)

刘定承(桂林医学院)

刘 昉(桂林医学院)

马 军(桂林医学院)

欧叶涛(桂林医学院)

彭云滔(桂林医学院)

邵晓云(桂林医学院)

宋铁山(湖北科技学院医学院)

田顺亮(桂林医学院)

王俊锋(桂林医学院)

夏春波(桂林医学院)

于 兰(桂林医学院)

张 涛(湖北科技学院医学院)

张维山(桂林医学院)

赵克勇(湖北科技学院医学院)

周 思(桂林医学院)

# 前 言

人体解剖学是临床各专业的的基础必修课。目前国内各医学院校进行课程整合后，临床医学，尤其是护理学、医学检验、生物技术、公共事业管理、药学等专业的解剖学学时大幅减少；另外，在以往长期的教学过程中，教师普遍感觉到基础与临床相脱节，教学内容不能与临床相契合，学生学习目的不明确，所学知识向临床迁移转化的速度较慢，学习兴趣不高；再者，现代医学非常重视对患者的人文关怀和心理关怀，而这在基础医学教学中往往被忽略。有鉴于此，为适应在学时减少情况下的教学需求，我们特组织具有丰富教学经验的人体解剖学教师，以及具有临床经验，尤其是护理工作经验的临床课教师共同编写了这部《人体解剖学》。

本部教材以临床需要为导向，与临床有机结合，并融入人文、心理素质培养，满足学生的学习需要，激发学习动力和热情，启迪学习灵感，以达到提高学生培养质量和水平的目的。

本部教材共分五篇十七章，每章均安排以下内容：概述，表面解剖，引导式临床案例，正文（含视窗），临床要点，讨论式临床案例，常用专业名词中英文对照表等。

本部教材从编写形式、内容取舍、图文匹配上既保留人体解剖学知识体系的完整性、科学性，又增加与临床，尤其是与护理密切相关的局部解剖学和表面解剖学知识，具有明确的专业适用性；增设临床要点、临床案例、视窗等，可以帮助学生拓宽视野，早期接触临床，激发学生自主学习的兴趣。

天道酬勤，贵在坚持，难在创新。在编写的过程中我们参考了柏树令、应大君主编的《系统解剖学》和彭裕文主编的《局部解剖学》等教材的内容和插图，在此表示感谢。由于时间仓促，不妥之处在所难免，恳切希望广大读者及同仁们提出批评和建议，以便再版时更臻完善。

欧叶涛

# 目 录

绪论 .....	1
----------	---

## 第一篇 运动系统

总论 .....	5
----------	---

第一章 骨与骨连结 (骨骼) .....	6
----------------------	---

第一节 骨学概述 .....	6
第二节 骨连结概述 .....	9
第三节 躯干骨 .....	12
第四节 躯干骨的连结 .....	15
第五节 颅骨 .....	18
第六节 颅骨的连结 .....	23
第七节 上肢骨 .....	24
第八节 上肢骨的连结 .....	28
第九节 下肢骨 .....	31
第十节 下肢骨的连结 .....	34

第二章 肌学 .....	46
--------------	----

第一节 概述 .....	47
第二节 头肌 .....	50
第三节 颈肌 .....	52
第四节 躯干肌 .....	53
第五节 上肢肌 .....	57
第六节 下肢肌 .....	61

## 第二篇 内 脏 学

总论 .....	71
----------	----

第三章 消化系统 .....	76
----------------	----

第一节 口腔 .....	77
第二节 咽 .....	83
第三节 食管 .....	84
第四节 胃 .....	85
第五节 小肠 .....	87
第六节 大肠 .....	89

第七节 肝 .....	92
第八节 胰 .....	95
<b>第四章 呼吸系统 .....</b>	<b>100</b>
第一节 鼻 .....	101
第二节 咽 .....	103
第三节 喉 .....	104
第四节 气管与支气管 .....	108
第五节 肺 .....	109
第六节 胸膜 .....	111
第七节 纵隔 .....	113
<b>第五章 泌尿系统 .....</b>	<b>117</b>
第一节 肾 .....	118
第二节 输尿管 .....	121
第三节 膀胱 .....	123
第四节 尿道 .....	125
<b>第六章 生殖系统 .....</b>	<b>129</b>
第一节 男性生殖系统 .....	129
第二节 女性生殖系统 .....	136
<b>第七章 腹膜 .....</b>	<b>151</b>

### 第三篇 脉 管 学

<b>总论 .....</b>	<b>159</b>
<b>第八章 心血管系统 .....</b>	<b>160</b>
第一节 心 .....	164
第二节 动脉 .....	171
第三节 毛细血管 .....	179
第四节 静脉 .....	179
<b>第九章 淋巴系统 .....</b>	<b>195</b>
第一节 人体的淋巴导管 .....	198
第二节 人体各局部的淋巴管和淋巴结 .....	199
第三节 脾 .....	202
第四节 胸腺 .....	202

### 第四篇 感 觉 器

<b>总论 .....</b>	<b>205</b>
<b>第十章 视器 .....</b>	<b>206</b>
第一节 眼球 .....	206
第二节 眼副器 .....	209

第三节 眼的血管和神经 .....	210
<b>第十一章 前庭蜗器 .....</b>	<b>214</b>
第一节 外耳 .....	215
第二节 中耳 .....	216
第三节 内耳 .....	216

## 第五篇 神经系统

<b>总论 .....</b>	<b>221</b>
<b>第十二章 中枢神经系统 .....</b>	<b>227</b>
第一节 脊髓 .....	228
第二节 脑 .....	234
<b>第十三章 周围神经系统 .....</b>	<b>255</b>
第一节 脊神经 .....	257
第二节 脑神经 .....	268
第三节 内脏神经 .....	277
<b>第十四章 神经系统的传导通路 .....</b>	<b>285</b>
第一节 感觉传导通路 .....	285
第二节 运动传导通路 .....	289
<b>第十五章 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环 .....</b>	<b>294</b>
第一节 脑和脊髓的被膜 .....	294
第二节 脑和脊髓的血管 .....	297
第三节 脑脊液的产生与循环 .....	301
<b>第十六章 内分泌系统 .....</b>	<b>305</b>
<b>第十七章 临床常用的局部结构及临床应用 .....</b>	<b>309</b>
第一节 头面部的常用局部结构及临床应用 .....	309
第二节 颈部的常用局部结构及临床应用 .....	311
第三节 颈根部及上肢的常用局部结构及临床应用 .....	314
第四节 下肢的常用局部结构及临床应用 .....	316
第五节 胸部的常用局部结构及临床应用 .....	318
第六节 腹部和会阴部的常用局部结构及临床应用 .....	319
第七节 脊柱区的常用局部结构及临床应用 .....	321
<b>参考文献 .....</b>	<b>323</b>

# 绪 论

## 一、人体解剖学的定义

**人体解剖学**是研究正常人体形态结构的科学。人体解剖学是一门重要的医学基础课，与生理学、病理学等基础医学课程和临床课程有着密切的联系。只有学习和掌握了正常人体的形态结构，才能理解人体的生理功能和病理变化，才能学好后续其他的医学课程。

## 二、人体器官的组成及系统的划分

人体是不可分割的有机整体，其结构和功能的基本单位是细胞。细胞之间存在一些不具备细胞形态的物质，称为细胞间质。许多形态和功能相似的细胞与细胞间质共同构成组织。人体组织分为上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。由几种不同的组织互相结合形成具有一定形态和功能的结构，称为器官，如心、肝、肺、肾等。在结构和功能上密切相关的一系列器官联合起来构成一个系统，共同完成某项生理功能。按照器官的功能系统，人体可纵向划分成运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、脉管系统、内分泌系统、感官系统及神经系统九大系统。各系统在神经系统和体液（激素）的支配和调节下，既分工又合作，以实现各种复杂的生命活动，使人体成为一个完整统一的有机体（具有整体性）。

## 三、解剖学的分科

人体解剖学包括**大体解剖学**、**组织学**和**胚胎学**三部分。大体解剖学（宏观、肉眼观）又分为**系统解剖学**和**局部解剖学**等。**系统解剖学**是按照人体系统阐述人体正常形态结构的科学；**局部解剖学**是在系统解剖学的基础上，研究人体各个局部的层次结构、器官的位置与毗邻关系的科学。**组织学**是通过显微观察（微观）的方法横向研究机体组织、细胞的正常微细结构及其相关功能的科学。**胚胎学**是研究从受精卵发育为新生个体及其机制的科学。

## 四、学习目的

理解和掌握人体形态结构的基本知识，为学习其他基础医学和临床医学课程打下坚实的基础，发挥“桥梁样”功能。

## 五、学习方法

### （一）理论与实践相结合

人体解剖学属于形态学科范畴，学会观察、描述标本、模型的方法非常重要。在学习中要重视实验课，认真观察标本、模型，并将标本观察与活体观察相结合，将理论与实践相结合。

## （二）解剖学与临床相结合

人体解剖学是学习临床知识的基础，将解剖学与临床外科手术、诊断操作和临床病例相结合，突出其实用性，有利于提高学生的学习兴趣和增强学习效果。

## （三）形态与功能相结合

每一器官都有特定的生理功能，器官的形态结构是功能的基础，形态结构的改变必然会导致功能的变化。正确理解形态结构与功能的关系，注重形态与功能相结合，对于更好地认识和掌握人体的形态特征很有帮助。

## （四）局部与整体相结合

人体是一不可分割的整体，为了学习的方便，将人体分为若干个系统或局部。在学习时，要善于理解局部与整体的关系，建立系统和整体的概念。

## （五）解剖学与人类进化相结合

人类是由动物进化发展而来的，是种系发生的结果。人类经历了由低级到高级、由简单到复杂的长期进化发展过程，在形态结构上保留了一些与脊椎动物类似的特征。学习解剖学时，联系种系发生的知识、联系高等哺乳动物的形态结构，有利于理解人体的构造。

# 六、人体解剖学发展简史

西方医学对解剖学的记载是从古希腊名医希波克拉底（Hippocrates，约前460—前377）开始的，在他的著作中对头骨和心脏作了正确描述。盖仑（Galen，约129—200）是古罗马的著名医师和解剖学家，其解剖学著作是《医经》。该书对血液运行、神经分布及内脏器官都有较详细而具体的叙述。但由于当时欧洲正处于宗教统治时期，禁止解剖人体，该书的主要资料源于动物的解剖观察结果，错误之处很多。维萨里（Andreas Vesalius，1514—1564）是现代解剖学奠基人，他不顾宗教势力的统治，实地进行尸体解剖，于1543年出版了《人体构造》一书。该书详细记载了人体结构，纠正了盖仑的许多错误论点，奠定了现代人体解剖学的基础。早在春秋战国时期（前770—前221年），我国的第一部医学巨著《黄帝内经》中就有关于人体结构的论述。宋代法医学大家宋慈1247年所著《洗冤集录》已绘制了精美的检骨图像，成为世界上最早的法医学著作。清代医学家王清任（1768—1831）通过对尸体进行解剖观察，编著了《医林改错》一书，提供了人体解剖学知识，纠正了古书中的一些错误。

# 七、人体解剖学姿势与常用方位术语

## （一）人体解剖学的标准姿势

身体直立，两眼向正前方平视，双上肢下垂于躯干两侧，掌心向前，双足并拢，足尖向前（绪图-1）。

## （二）解剖学方位术语

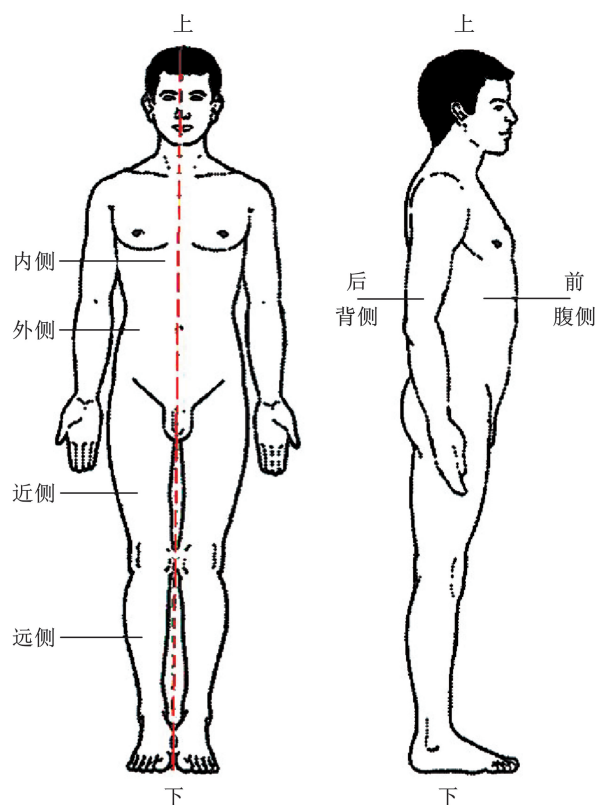
1. **上与下** 近头者为上，近足者为下。
2. **前与后** 近腹侧者为前，近背侧者为后。

3. **内侧与外侧** 以正中矢状切面为准，近正中矢状切面者为内侧；远离正中矢状切面者为外侧。在前臂，因为桡骨位于尺骨的外侧，所以前臂的外侧又称桡侧，其内侧也称尺侧。在小腿，因为腓骨位于胫骨的外侧，所以小腿的外侧又称腓侧，其内侧又称胫侧。

4. **内与外** 凡有空腔的器官，近内腔者为内，远离内腔者为外。

5. **浅和深** 近体表者为浅，反之为深。

6. **近侧与远侧** 在四肢，上又称为近侧，下又称为远侧。



绪图-1 人体解剖学姿势和方位

### (三) 轴

1. **垂直轴** 呈上下方向，与身体长轴平行，垂直于地面。
2. **矢状轴** 呈前后方向，与身体的长轴和冠状轴垂直相交。
3. **冠状轴** 呈左右方向，也称额状轴。

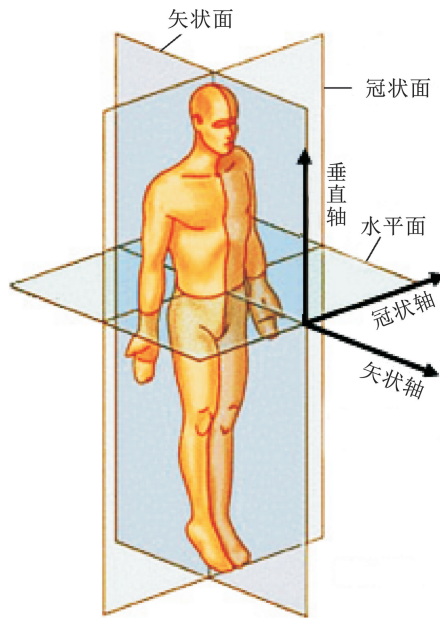
### (四) 常用切面

1. **矢状面** 从前后方向将人体的某个局部纵切为左、右两部分的切面，一般观察其左表面。如将人体纵切为左、右完全相等的两半，称为正中矢状切面。

2. **水平面** 将人体分为上、下两部的切面，与地面平行，亦称横断面，一般观察其下表面。

3. **冠状面** 从左、右方向，将人体分为前、后两部分的切面，一般观察其前表面。

人体的轴和切面如绪图-2 所示。



绪图-2 人体的轴和面

♣常用专业名词中英文对照表

人体解剖学	human anatomy/ə'neɪtəmi:/
大体解剖学	gross anatomy/ɡrəʊs/
系统解剖学	systematic anatomy/sistə'mætik/
局部解剖学	regional anatomy/'ri:ʤnəl/
组织学	histology/his'tɒləʤi/
胚胎学	embryology/embri'ɒləʤi/
解剖学姿势	anatomical position/ænə'tɒmikəl/ /pə'ziʃən/
上	superior, upper/sju'piəriə/ /'ʌpə/
下	inferior, lower/in'fiəriə/ /'ləʊə/
前	anterior/æn'tiəriə/
后	posterior/pə'stiəriə/
内侧	medial/'mi:diəl/
外侧	lateral/'lætərəl/
内	internal/in'tɜ:nl/
外	external/ik'stɜ:nəl/
浅	superficial/su:pə'fiʃəl/
深	profound/prə'faʊnd/
垂直轴	vertical axis/'vɜ:tikəl/ /'æksis/
纵轴	longitudinal axis/'lɒnʤi'tju:di:nl/ /'æksis/
冠状轴	coronal axis/kə'rəʊnəl/ /'æksis/
矢状轴	sagittal axis/'sæʤitl/
冠状面	coronal plane/pleɪn/
矢状面	sagittal plane
水平面	horizontal plane/hɔ:ri'zɒntl/

(欧叶涛 田顺亮)

## 第一篇

# 运动系统

## 总 论

运动系统由骨、骨连结、骨骼肌组成。骨连结可分为直接连结和间接连结。骨起到杠杆作用，关节（间接连结）起到枢纽作用。骨骼肌是运动的动力器官，故骨和关节为运动的被动部分，骨骼肌为运动的主动部分。骨借骨连结形成人体骨骼，用于负重、行走、保护内脏等。



### 运动系统文化

“生生不息”是中华文化的恒动观，生命在于运动无可非议，但是过量运动往往会给机体带来伤害。奥林匹克运动追求“更高、更快、更强、更团结”，这种超强的竞技性运动在挑战人类运动极限、推动体育不断发展的同时，也给体育运功者带来了不同程度的损伤。

从医学角度讲，合理运动、平衡运动、有氧运动、放松运动应是大众健身的合理选择。

世界卫生组织规定的有氧运动原则：“强度小，耐力大，有节奏，连续性，持续时间达 20 分钟以上。”

我国传统的太极拳符合有氧运动原则，近些年到中国学习太极拳的外国朋友越来越多，太极拳逐渐成为大众健身的最佳运动选择之一。美国《时代周刊》将太极拳誉为“最合理的运动”，国际武术联合会还把每年的五月定为“世界太极拳月”。中国传统太极拳强调整体性，强调“形”“神”合一，牵一发而动全身。每一个动作首先由“神”（中枢神经系统）发出神经信号，经外周神经传至骨骼肌，最后通过肌肉的收缩，跨过关节，牵拉骨骼，而改变肢体位置，既锻炼了“形”（肉体），更锻炼了“神”（精神），从而达到“形”“神”高度和谐统一的健康状态。

当今，中国已经提前进入了老龄社会，“健康中国”“健康养老”已经引起了党中央国务院的高度重视。家家有老人，人人都会老，“老吾老以及人之老”，学习、研究、实践、推广中国传统太极拳既是一门康复医学，更是一门健康、长寿的医学文化……

# 第一章 骨与骨连结（骨骼）

## 【表面解剖】

在自己身上扪摸，以及同学之间相互扪摸，体会一下各个骨性标志，学会对这些结构进行定位的手法和扪摸时的感觉。

这些骨性标志在后续的内脏学、脉管学、神经系统等章节中将会反复使用，而且还会在诊断学、放射诊断学、内科学、外科学等所有临床医学和护理专业学科中频繁使用。请同学们借一两本临床专业的教材，查找其中使用了哪些骨性标志，并是如何应用这些骨性标志的。

1. 躯干骨的重要骨性标志 颈静脉切迹、胸骨角、剑突、骶角、骶正中嵴、第7颈椎棘突、第4腰椎棘突、肋弓。

2. 颅骨的重要骨性标志 乳突、颧弓、下颌头、下颌角、枕外隆凸、眉弓。

3. 上肢骨的重要骨性标志 锁骨、肩峰、肩胛冈、喙突、肩胛下角、肱骨大结节、三角肌粗隆、肱骨内上髁、肱骨外上髁、鹰嘴、尺骨茎突、桡骨头、桡骨茎突、豌豆骨。

4. 下肢骨的重要骨性标志 髂嵴、髂前上棘、髂后上棘、髌结节、耻骨结节、耻骨嵴、坐骨结节、大转子、髌骨、胫骨粗隆、内踝、腓骨头、外踝、跟骨结节。

## 【临床案例】

**案例 1-1** 患者张某某，21岁，男性，2年前曾经有急性感染并且在社区医院消炎治疗，2年来反复出现不明原因发热，尤其在劳累后发病较多，使用抗生素后炎症表现迅速消退。本次发病发热伴右侧膝关节外下方局部疼痛及皮温较高，但皮肤不发红，行走时疼痛明显。既往无右侧膝关节外伤史。

查体：体温 38.2℃，右侧胫骨上端外下部压痛。右侧膝关节 X 线正、侧位片显示胫骨上端 2 cm × 4 cm 低密度区。

诊断：胫骨局限性骨脓肿。

(1) 您在自己小腿表面能扪摸到胫骨、腓骨的哪些结构？

(2) 局限性骨脓肿常常发生在胫骨、股骨、肱骨的干骺端，那么这些骨脓肿的细菌是从什么途径来的？

(3) 为什么局限性骨脓肿在胫骨、股骨、肱骨等长骨的干骺端处易发生，而在骨干部不易发生？

## 第一节 骨学概述

骨是人体坚硬而又富有弹性的一类器官，主要由骨组织（骨细胞、胶原纤维和基质）构成，具有一定形态和构造，外被骨膜，内容骨髓，含有丰富的血管、淋巴管及神经，具有不断进行新陈代谢和生长发育、修复、再生和改建的能力。经常锻炼可促使骨良好发育，长期废用则出现骨质疏松。基质中有大量钙盐和磷酸盐沉积，是钙、磷的储存库，参与体内钙、磷代谢，骨髓还有造血功能。

成人有 206 块骨，分为颅骨、躯干骨和四肢骨（上肢骨、下肢骨）三部分（图 1-1）。颅骨、躯干骨统称中轴骨。

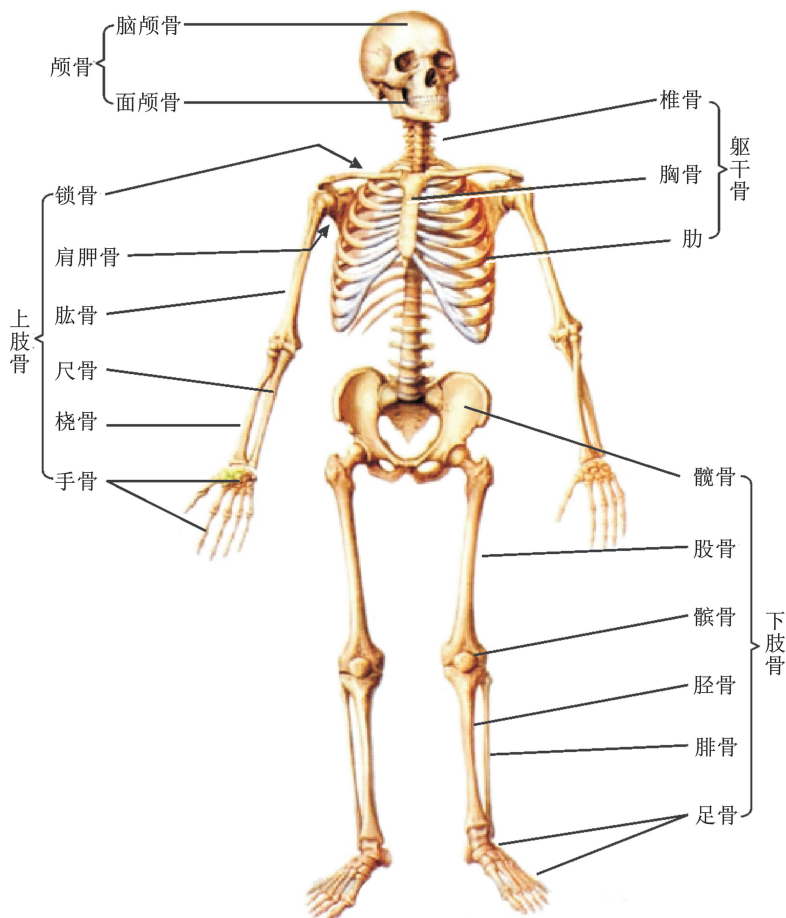


图 1-1 全身骨

## 一、骨的形态分类

1. **长骨** 呈长管状，分布于四肢，如肱骨、股骨等，分一体两端。体部又称骨干，内有空腔称骨髓腔，容纳骨髓。体表面有 1~2 个血管出入的孔，称滋养孔。两端膨大称骺，各有一光滑的关节面，与相邻关节面构成关节。骨干与骺相邻的部分称干骺端，幼年时保留一片软骨，称骺软骨，骺软骨细胞不断分裂繁殖和骨化，使骨不断加长。成年后，骺软骨骨化，骨干与骺融为一体，其间遗留一骺线。

2. **短骨** 大多数短骨的形状近似立方体，多成群分布于联结牢固且稍灵活的部位，如手的腕骨和足的跗骨。

3. **扁骨** 呈板状，主要构成颅腔、胸腔和盆腔的壁，起保护作用，如颅顶骨和肋骨等。

4. **不规则骨** 形状不规则，主要分布于脊柱和颅骨，如椎骨、蝶骨、上颌骨、下颌骨等。有些不规则骨内有腔洞，称含气骨，如上颌骨、筛骨等。

骨根据发生，可分为膜化骨和软骨化骨。有的骨由膜化骨和软骨化骨组成，则称复合骨，如枕骨。发生在某些肌腱内的扁圆形小骨，称**籽骨**，如髌骨和第一跖骨头下的籽骨。

## 二、骨的表面形态

骨的表面因受肌肉附着，血管神经的经过和贯通及与脏器邻接等产生特定的形态。根据这些骨的表面形态给予一定的名称。

1. 骨面突起 从骨面突然高起为突，较尖锐的小突起称为棘；基底较广的突起称隆起，粗糙的隆起称粗隆；圆形的隆起称结节或小结节，细长的边缘称嵴，低而粗涩的嵴称线。
2. 骨面凹陷 大的凹陷称窝，小的称凹或小凹；长形的凹陷称沟，浅的凹陷称压迹。
3. 骨的空腔 骨内的腔洞称腔、窦或房，小的称小房，长形的称管。腔或管的开口，称口或孔，不整齐的口称裂孔。
4. 骨端的膨大 较圆者称头或小头。头下略细的部分称颈。椭圆的膨大称髁，髁上的突出部分称上髁。
5. 面 平滑的骨面称面。骨的边缘称缘，边缘的缺损称切迹。
6. 骨性结构 对各骨的表面形态进行命名的各个结构名称。
7. 骨性标志 骨性结构中在体表用手扪摸到的结构，可借助这些标志来判断其周围结构的位置和走行。而扪摸不到的骨性结构则不是骨性标志。

## 三、骨的构造

### (一) 骨质

骨质（图 1-2）由骨组织构成，分密质和松质。**骨密质**，质地致密，耐压性较大，分布于骨的表面，又称骨皮质。**骨松质**，呈海绵状，由相互交织的骨小梁排列而成，分布于长骨两端及其他形态分类骨的内部，骨小梁的排列与骨所承受的压力和张力的方向一致，因而能承受较大的重量。颅盖骨表层为密质，分别称外板和内板，外板厚而坚韧且富有弹性，内板薄而酥脆，故颅骨骨折多见于内板。两板之间的骨松质称**板障**，有板障静脉经过。

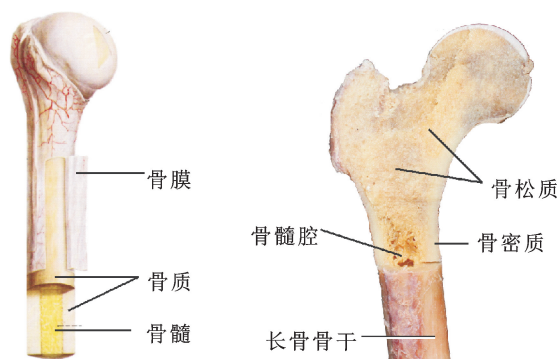


图 1-2 骨的构造

### (二) 骨膜

除关节面的部分外，骨的表面都覆有骨膜（图 1-2）。**骨膜**由纤维结缔组织构成，含有丰富的神经和血管，可影响骨的营养、生长、再生和感觉。骨膜可分为内外两层：外层致密，有许多胶原纤维束穿入骨质，使之固着于骨面；内层疏松，有成骨细胞和破骨细胞，分别具有产生新骨质和破坏旧骨质

的功能。骨膜幼年期功能非常活跃，直接参与骨的长粗；成年时转为相对静止状态，当骨发生损伤（如骨折）时，骨膜又重新恢复功能，参与骨折端的修复愈合。如骨膜剥离太多或损伤过大，则骨折愈合困难。衬在髓腔内面和松质间隙内的骨膜称骨内膜，是非薄的结缔组织，也含有成骨细胞和破骨细胞，有生骨和破骨的功能。

### （三）骨髓

**骨髓**（图 1-2）充填于骨髓腔和松质间隙内。胎儿和幼儿的骨髓内含发育阶段不同的红细胞和某些白细胞，呈红色，称**红骨髓**，有造血功能。5岁以后，长骨骨干内的红骨髓逐渐被脂肪组织代替，呈黄色，称**黄骨髓**，失去造血活力。但在慢性失血过多或重度贫血时，黄骨髓可转化为红骨髓，恢复造血功能。

而在椎骨、髌骨、肋骨、胸骨及胫骨和股骨的近侧端松质内，终身都是红骨髓（可用于骨髓移植，治疗白血病），因此，临床常选髌结节的骨松质、胸骨体等处进行骨髓穿刺（简称骨穿），用以检查红骨髓发育情况，也可用以判定患者是否存在再生障碍性贫血。

## 四、骨质的化学成分和物理性质

骨主要由有机质和无机质两种化学成分组成。**有机质**主要是骨胶原纤维束和黏多糖蛋白等，作为骨的支架，赋予骨弹性和韧性。**无机质**主要是碱性磷酸钙，使骨坚硬挺实。**脱钙骨**（去掉无机质成分）仍具原骨形状，但柔软有弹性；**煨烧骨**（去掉有机成分）虽形状不变，但脆而易碎。两种成分比例，随年龄的增长而发生变化。幼儿骨的有机质和无机质各占一半，故弹性较大，柔软，易发生变形，在外力作用下不易骨折或折而不断，称青枝状骨折。成年人骨的有机质和无机质比例约为 3 : 7，是最合适的比例，骨具有很大硬度和一定的弹性，较坚韧，其抗压力约为  $15 \text{ kg/m}^2$ 。老年人的骨，无机质所占比例更大，脆性较大，易发生骨折。

## 第二节 骨连结概述

骨连结可分为直接连结（无腔隙、活动度小）和间接连结（有腔隙、活动度较大）两大类，其中直接连结又包括纤维连结、软骨连结和骨性结合三类；间接连结又称滑膜关节，简称关节。

### 一、纤维连结

骨与骨之间借纤维组织相连，形成比较牢固的**纤维连结**，不活动或少许活动，有以下两种形式。

#### （一）韧带连结

连结两骨较长、富有弹性的纤维结缔组织为**韧带**（图 1-3A），如椎骨棘突之间的棘间韧带。两骨间呈膜状的结缔组织为**骨间膜**，如前臂骨间膜。

#### （二）缝

相邻颅骨边缘借薄层纤维结缔组织相连形成呈锯齿状、鱼鳞状或平直状的**缝**，有矢状缝和冠状缝等（图 1-3B）。随着年龄增长，缝可骨化为**骨性结合**。