

体育运动学校教材

运动解剖学

体育运动学校

《运动解剖学》教材编写组编

体育运动学校教材

运 动 解 剖 学

体育运动学校《运动解剖学》

教材编写组 编

人民体育出版社

体 育 运 动 学 校 教 材
运 动 解 剖 学

体育运动学校《运动解剖学》

教材编写组 编

人民体育出版社出版

展望印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 1/16 180千字 15 $\frac{1}{2}$ 印张

1984年5月第1版 1984年5月第1次印刷

印数：1—9,000册

统一书号：7015.2165 定价：1.40元

前 言

本教材是以1963年出版的中等体育学校讲义《人体解剖学》为蓝本，参考了1978、1983年编写的体育系通用的《运动解剖学》教材，进行改写的。为了适应体育运动学校教学的实际情况，教材的体系仍按照1963年出版的《人体解剖学》的体系编写，但大部分章节都进行了改写，加强了运动系统和动作分析的内容，补充了一些新资料，如电镜下超微结构知识、红肌与白肌、儿童少年的形态结构特征、体育锻炼对形态结构的影响等。对内脏、循环和神经系统也作了一些必要的调整和删减。教材中使用的名词以1982年中国解剖学会编的《中国人体解剖学名词》为标准。书中的插图大部分选自1978年和1983年编写的体育系通用教材《运动解剖学》。

本教材除了作为体育运动学校运动解剖学教材外，还可以供业余体校教练员，中小学体育教师和体育工作者参考阅读。

本教材是由国家体委群众体育司组织编写的，参加编写的有北京体育学院的缪进昌、苏品、卢义锦同志和辽宁省体育运动学校的高玉茹同志。由缪进昌同志对全文和插图作了最后的串编。

由于时间紧迫，编写人员水平有限，不妥之处，在所难免，欢迎读者批评指正，以便再版时修正。

体育运动学校《运动解剖学》教材编写组

1983年10月

目 录

第一章 绪 论

第一节 绪言	1
第二节 人体概述	1
第三节 细胞和细胞间质	3
一、细胞的构造	3
二、细胞的繁殖	5
三、细胞间质	5
第四节 组织	6
一、上皮组织	6
二、结缔组织	6
三、肌组织	11
四、神经组织	12
第五节 人体的基本平面、 轴和方位	13

第二章 运动系统(一)——骨与骨连结

第一节 骨的概述	15
一、人体骨骼简介	15
二、骨的形成	16
三、骨的构造	17
四、骨的化学成分及物理特性	19
五、骨的生长与发育	20
六、儿童少年的骨骼特点	20
七、骨的机能	21
八、体育锻炼和劳动对骨的影响	21
第二节 骨连结概述	22
一、骨连结的分类及其结构	22
二、关节面的形状分类及关节运动	24
第三节 躯干骨及其连结	26
一、躯干骨	26
二、躯干骨的连结	30
第四节 上肢骨及其连结	36
一、上肢骨	36
二、上肢骨的连结	40

第五节 下肢骨及其连结	46
一、下肢骨	46
二、下肢骨的连结	51
第六节 颅骨及其连结	59

第三章 运动系统(二)——骨骼肌

第一节 骨骼肌概述	62
一、肌肉的构造	62
二、肌肉的辅助结构	64
三、肌肉的形状分类	66
四、红肌与白肌	67
五、肌肉的物理特性	67
六、肌肉的起止点	67
七、肌肉的协作与对抗作用	68
八、体育锻炼对骨骼肌的影响	68
九、儿童少年骨骼肌的特点	69
第二节 下肢肌	69
一、盆带肌	72
二、大腿肌	75
三、小腿肌	82
四、足肌	84
五、足的滑液鞘	84
六、运动下肢各环节的肌群	86
第三节 上肢肌	89
一、肩带肌	95
二、上臂肌	101
三、前臂肌	103
四、手肌	105
五、手的滑液鞘	107
六、运动上肢各环节的肌群	107
七、上、下肢形态结构和机能的 特征	112
第四节 躯干肌	112
一、颈肌	112

二、背肌	113
三、固有呼吸肌	115
四、腹压肌	116
五、运动躯干的肌群	119
第五节 头肌	121

第四章 消化系统

第一节 口腔与口腔中的器官	124
第二节 咽	127
第三节 食管	127
第四节 胃	128
第五节 肠	129
第六节 肝、胆、胰	132
第七节 腹膜	133
第八节 体育锻炼对消化系 统的影响	134

第五章 呼吸系统

第一节 鼻	135
第二节 喉	136
第三节 气管与支气管	137
第四节 肺和胸膜	137
第五节 体育锻炼对呼吸系 统的影响	140

第六章 泌尿系统

第一节 肾	141
第二节 输尿管	144
第三节 膀胱	144
第四节 尿道	144

第七章 生殖系统

第一节 男生殖器官	145
第二节 女生殖器官	147

第八章 循环系统

第一节 心血管系	149
一、心脏	149
二、血管	154

三、体循环与肺循环	156
-----------------	-----

四、儿童少年心血管形态 结构特点	157
---------------------------	-----

五、体育锻炼对心血管形态结 构的影响	157
-----------------------------	-----

第二节 淋巴系	158
---------------	-----

第九章 神经系统

第一节 神经系统概述	161
------------------	-----

第二节 中枢神经系	162
-----------------	-----

一、脊髓	162
------------	-----

二、脑	164
-----------	-----

三、中枢神经系内的传导通路	166
---------------------	-----

四、脑室系统、脑和脊髓的被膜	167
----------------------	-----

第三节 周围神经系	168
-----------------	-----

一、躯体神经	168
--------------	-----

二、自主神经	169
--------------	-----

第十章 感觉器官

第一节 眼	172
-------------	-----

一、眼球的构造	172
---------------	-----

二、眼球的附属器官	174
-----------------	-----

第二节 耳	175
-------------	-----

一、外耳	175
------------	-----

二、中耳	175
------------	-----

三、内耳	175
------------	-----

第三节 皮肤	178
--------------	-----

一、皮肤的构造	178
---------------	-----

二、皮肤的附属器官	178
-----------------	-----

三、皮肤内感受器的分布和机能	179
----------------------	-----

第十一章 内分泌系统

第十二章 人体运动的解剖学分析基础

第一节 影响人体运动的外力	
---------------	--

和内力	183
-----------	-----

一、人体外力	183
--------------	-----

二、人体内力	189
--------------	-----

第二节 人体平衡概述	189
------------------	-----

一、平衡的分类	189	二、描述人体运动的外部形态	216
二、影响稳度的因素	191	三、确定身体重心的位置	216
三、人体平衡的某些特点	195	四、确定平衡的种类	217
第三节 肌肉工作的规律	197	五、分析肌肉工作	217
一、肌肉的配布规律	197	六、分析呼吸和血液循环的条件	219
二、肌肉拉力线与关节轴的关系	197	七、总评和结论	220
三、肌肉的协作	198	第七节 动作分析举例	220
四、肌肉工作的分类	199	一、正握直臂悬垂	220
五、多关节肌的特点	200	二、手倒立	221
第四节 肌肉工作的力学特征	201	三、俯卧撑	224
一、肌肉工作的杠杆原理	201	四、正足背踢球	227
二、肌肉收缩过程中力的变化	205	五、原地单手投篮	229
三、影响肌力的解剖学因素	207	六、跑	231
第五节 人体重心	208		
一、人体重心概述	208	附 录	
二、人体重心测定法	210	一、容易读错的解剖学名词	235
第六节 动作分析的一般方法	215	二、主要参考书目录	237
一、拍摄运动员的技术图片	216		

第一章 绪 论

第一节 绪 言

运动解剖学是正常人体解剖学的一个分支。它着重研究人体形态结构与机能的关系，体育锻炼对人体形态结构的影响，并从解剖学角度分析体育动作。它是体育科学中的一门基础学科。

我们学习和掌握运动解剖学，是为了改进体育教育和训练工作，达到增强体质、预防疾病和提高运动成绩的目的。运动解剖学是体育运动学校的基础课程之一，它与许多课程有着密切关系。它是运动生理学、运动保健学、运动心理学、体育理论以及各种技术课程的一门基础知识课。只有学好运动解剖学才能更深入地理解这些课程。特别是学习了体育动作的解剖学分析后，就有可能运用运动解剖学的观点来分析体育活动中的一些基本姿势和动作，从而有助于体育教学和训练质量的提高。

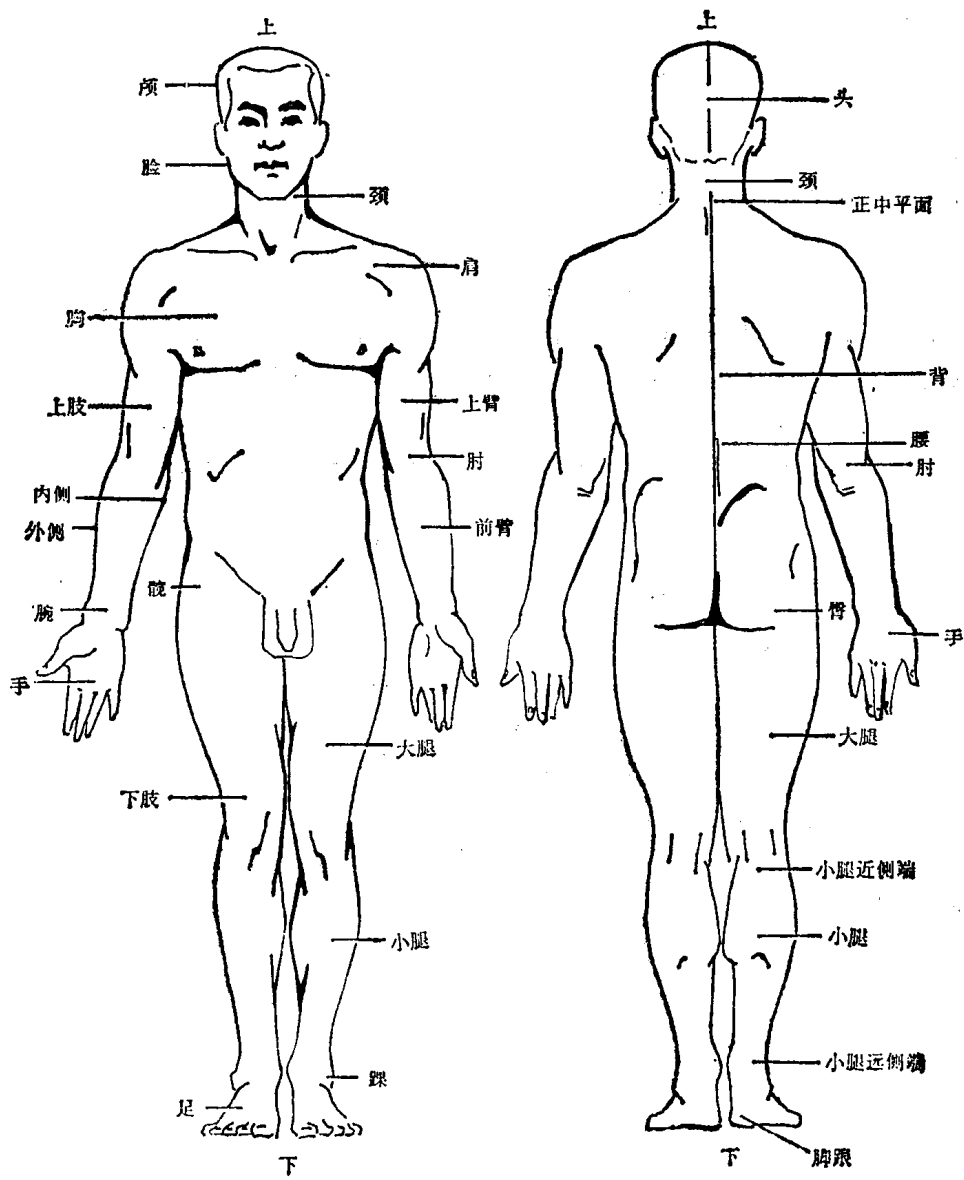
体育运动学校的运动解剖学的主要内容包括人体各部分的形态结构（骨、关节、肌肉、内脏、血管、神经、感觉器官、内分泌腺等）及动作分析的基础知识两部分。

学习和研究人体解剖学应当以辩证唯物主义观点作指导，从发展和动态观点来理解人体的形态、结构与机能，因为人在生活过程中身体的形态、结构和机能是在不断地变化着的。同时，要了解人体是一个统一的整体，为了学习方便，从个别器官系统着手，但不能忽视局部器官系统与整体有密切关系。要了解形态结构与机能是互相制约的，形态结构是一个器官系统的活动的物质基础，而机能的变化又能影响该器官系统形态结构的发展。要正确地认识人体的进化和演变是受自然环境和社会发展的影响。

运动解剖学是一门形态科学，所以学习时必须特别注意观察有关的标本、模型和挂图（插图），并应随时联系自己身体（活体）的感觉、体会来理解，这样才能收到良好的学习效果。

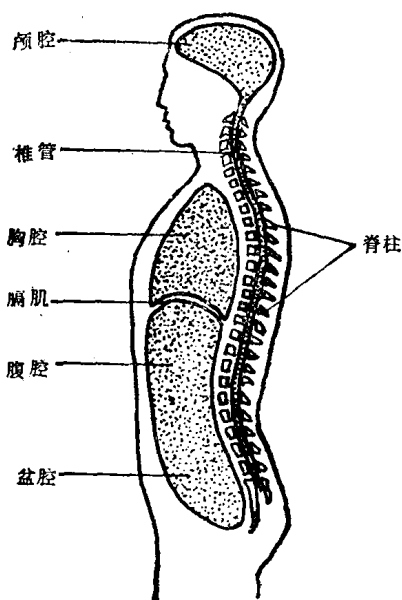
第二节 人体概述

从人体外形看，可分为头、颈、躯干和四肢四个部分。人体在结构上两侧是对称的，头颈和躯干位于中轴线上，四肢在躯干两侧。头分为颅和脸，颅内颅腔容纳脑；脸有眼、耳、鼻、口。躯干分为胸腔、腹腔和盆腔。胸腔内容纳心肺等；腹腔内有胃、肠、肝、脾、胰、肾等；盆腔内有膀胱、内生殖器、直肠等。胸腹腔之间有膈肌隔开。颈联接着头和躯干。在颈和躯干的背侧有一椎管，内有脊髓，它上端与脑相连。四肢分为上肢和下肢。上肢又分为肩、上臂、前臂和手。下肢又分为臀、大腿、小腿和足（图一—1，一—2）。



图一一1 人体外形

人体的每一部分都是由无数微小的细胞组合而成的。细胞是人的生长发育、结构和机能单位。形态结构相似的细胞以细胞间质结合起来，构成组织。人体的组织有四种，即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。几种组织结合起来以一种组织为主体，共同执行某一特定机能的机构即器官。若干个机能相关的器官联合起来共同完成某一特定的连续性的生理过程的结构称为系统。如牙、舌、咽、食管、胃、肠、肝、胰等与消化食物有关的器官联合起来即构成消化系统。人体有以下几个系统，即运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、神经系统、感觉器官、内分泌系统。



图一一二 人体的腔

虽然人体是由许多组织、器官、系统构成的，但它们却共同构成一个完整的统一整体。各系统之间是互相联系、互相影响、互相制约、彼此协调的。各个系统是在神经系统的协调下，既有分工，又有合作的共同完成统一的活动。例如人在运动时，不仅全身肌肉活动加强，动作协调一致，同时内脏器官也密切活动，呼吸加快加强，血液循环加快，消化活动减弱。因此一个动作的完成，不仅仅是肌肉的活动，也是各系统在神经系统的支配下分工合作进行的活动。

第三节 细胞和细胞间质

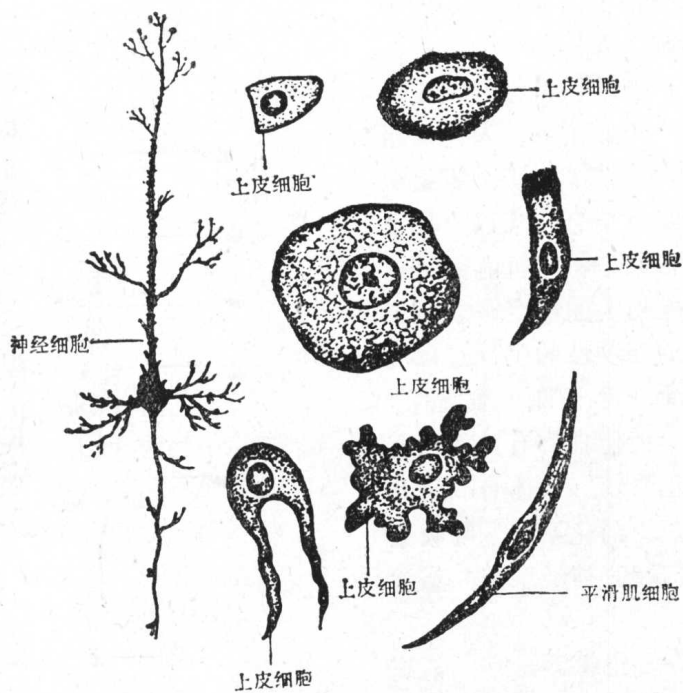
一、细胞的构造

细胞是人的结构、机能和生长发育的基本单位。人的细胞一般都很小，要通过显微镜放大才能看到。细胞的形态也是多种多样的，血细胞都是圆形的，肌细胞都是长圆柱形或梭形的，神经细胞都有长的突起（图一一三）。

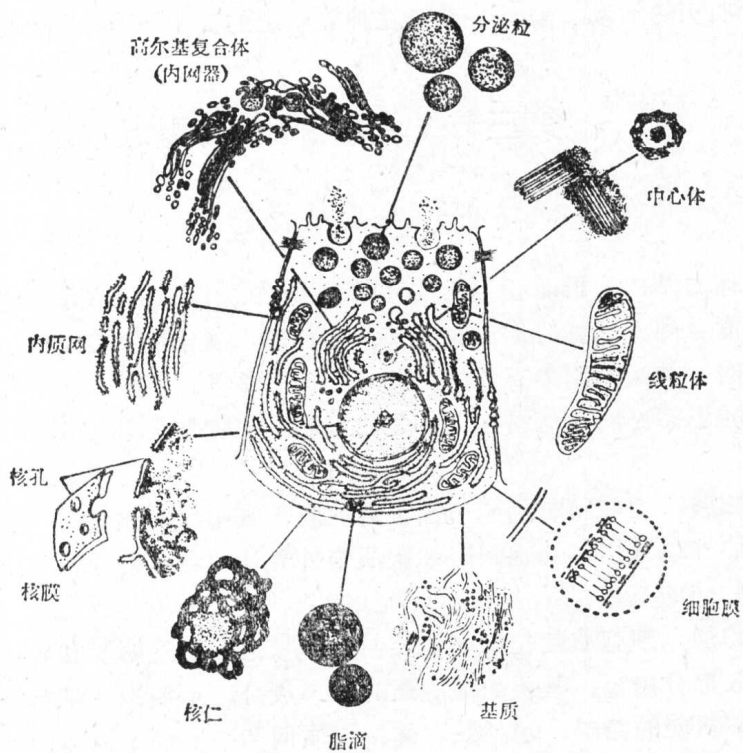
尽管细胞的形态不同，但结构上都是由细胞膜、细胞质和细胞核三部分构成的（图一一四）。

（一）细胞膜：细胞膜是细胞表面很薄的膜，在电子显微镜下它是由蛋白质分子和脂质分子构成的三层结构。细胞膜将细胞质与外界环境分隔开来，以保持细胞的完整性和控制膜内外物质的交换。

（二）细胞质：细胞质是位于细胞膜与细胞核之间的透明胶状物质。它包括基质、细胞器和包含物三部分内容。基质是细胞质的基本成分，呈液态。细胞器是悬于细胞质中有一定形态的和机能的机构，包括线粒体、内质网和中心体等。换句话说，它们是细胞中的“器官”，线粒体是细胞的供能中心，通过实验证明，长期体力活动可促使细胞体内线粒体增大和增多。内质网参与蛋白质的合成和运输。中心体参与细胞的分裂。包含



图一一三 动物细胞的各种形态



图一一四 细胞结构(电子显微镜下的模式图)

物是细胞质中的一些营养物质（如脂肪滴、糖、蛋白质）、分泌物和色素颗粒等，它的数量和大小随细胞的机能状态而有所不同。

(三) 细胞核：细胞核位于细胞质内，通常一个细胞就有一个核。核外有核膜，核内有核质、核仁和染色质等。染色质是由蛋白质和DNA（脱氧核糖核酸）组成的，其中DNA是遗传的物质基础，通过DNA的复制将遗传信息一代一代传下去。

在细胞分裂时，核的变化很剧烈。这时核膜消失，核浆则与周围的细胞质混合均匀一致，染色质变粗变短。

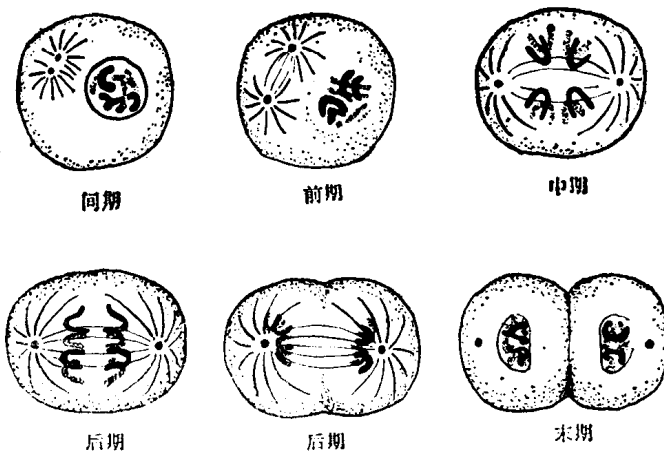
二、细胞的繁殖

细胞的生命是有限的，有的只能活数天，有的能活数月，数年（红血细胞的平均寿命为120天）。随着时间的消逝，细胞要衰老死亡。但细胞可以通过它的分裂，不断复制新的细胞，以补充衰老和死亡的细胞，使人体能持久地行使各种正常机能，并保证它的生长发育和创伤的修复。

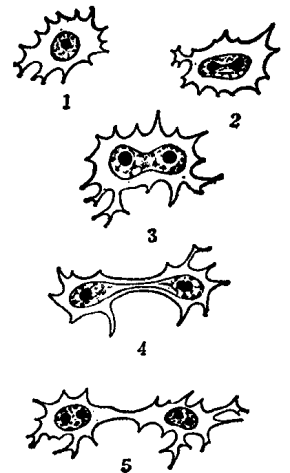
细胞分裂可分为有丝分裂和无丝分裂两种方式。

(一) 有丝分裂是细胞繁殖较复杂的一种形式（图一一5）。细胞核中染色质变粗，经过分裂分成两组，各自组成新的细胞核。中心体也经过复杂的变化。细胞质随着核也分成两份，各自分离，成为独立的细胞。其步骤可分为五期，即：间期、前期、中期、后期和末期。

(二) 无丝分裂是最简单的分裂方式（图一一6）。多见于衰老细胞和病态细胞。分裂时，首先是细胞核和细胞变长，接着细胞核中断，成为两个细胞核，然后细胞的中部凹陷成为哑铃形，从这里断开，细胞质分成两份，各含一个细胞核，成为两个子细胞。



图一一5 细胞的有丝分裂



图一一6 细胞的无丝分裂

三、细胞间质

细胞间质是由细胞产生，存在于细胞与细胞之间。细胞间质是一种均匀的胶体叫基质，其中有纤维存在。它是细胞的外环境，有营养和支持细胞的作用。

第四节 组 织

组织是细胞群构成，是构成器官的基本成分。人体的组织根据形态和机能可分为四大类：即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。

一、上皮组织

上皮组织的结构特征是细胞排列密集，细胞间质很少。它呈膜状被复在身体表面或衬在体内各种囊、腔、管道的内表面和某些器官的外表面。

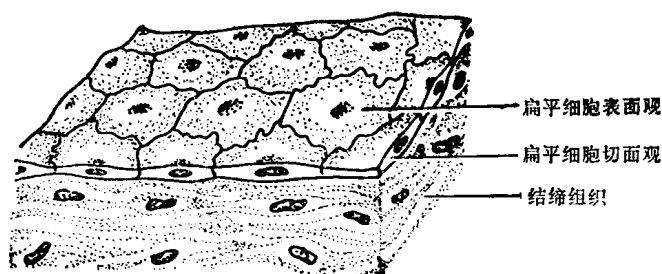
上皮组织具有保护、吸收、分泌、排泄和感觉等机能。上皮组织根据机能不同可分为具有保护、分泌、吸收、排泄机能的被复上皮；具有分泌机能的腺上皮；具有感觉机能的感受上皮。

被复上皮根据细胞的形状和层次的多少又可分为单层扁平上皮、单层立方上皮、单层柱状上皮、假复层上皮、复层扁平上皮、复层柱状上皮和移行上皮等（图一一7，一一8）。

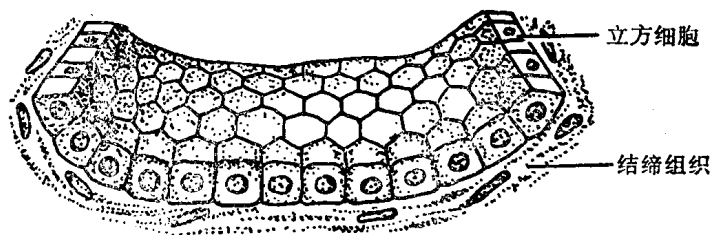
二、结缔组织

结缔组织的结构特征是细胞少，细胞间质多。它分布很广，身体各处都有。

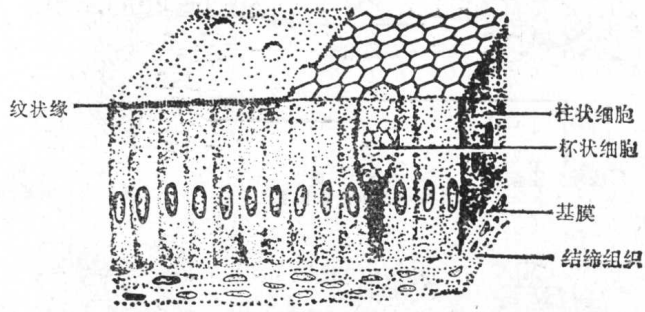
结缔组织具有多种功能，如联结、支持、保护、防御、修复、营养和运输等机能。根据它的形态结构特征，可分为疏松结缔组织、致密结缔组织、软骨组织、骨组织、网状组织、脂肪组织和血液淋巴等。



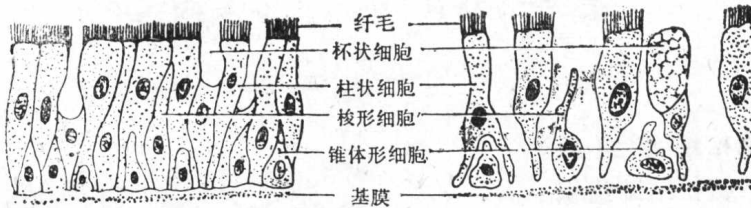
图一一7 (一) 单层扁平上皮



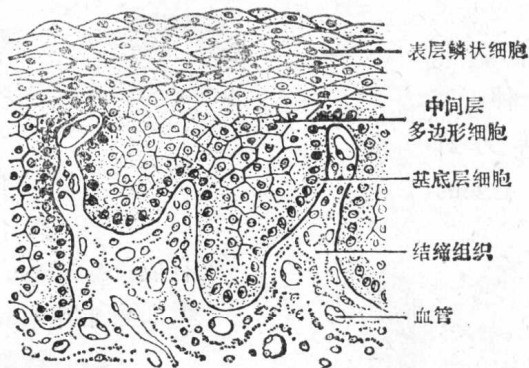
图一一7 (二) 单层立方上皮



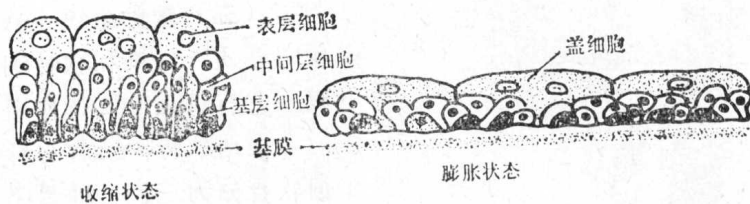
图一一七 (三) 单层柱状上皮



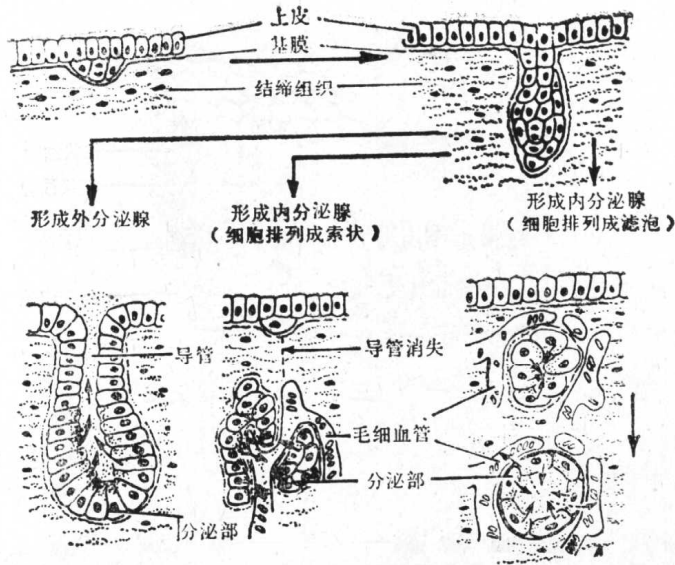
图一一七 (四) 假复层柱状纤毛上皮



图一一七 (五) 复层扁平上皮



图一一七 (六) 变移上皮

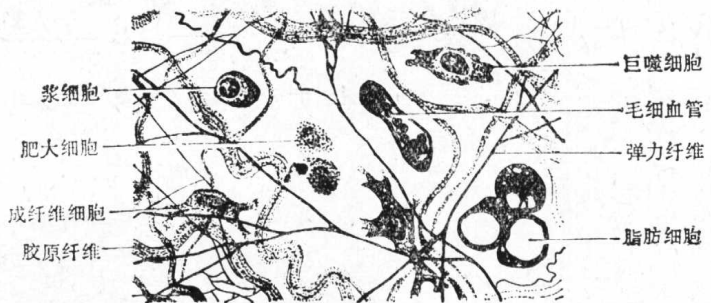


图一一8 腺上皮

(一) 疏松结缔组织

(图一一9):疏松结缔组织位于皮下, 各种器官之间以及器官内部, 具有营养、保护和防御作用。

疏松结缔组织由胶状的基质、纤维及各种细胞组成。纤维有两种: 一种为胶原纤维, 另一种为弹力纤维。细胞种类很多, 主要的



图一一9 疏松结缔组织

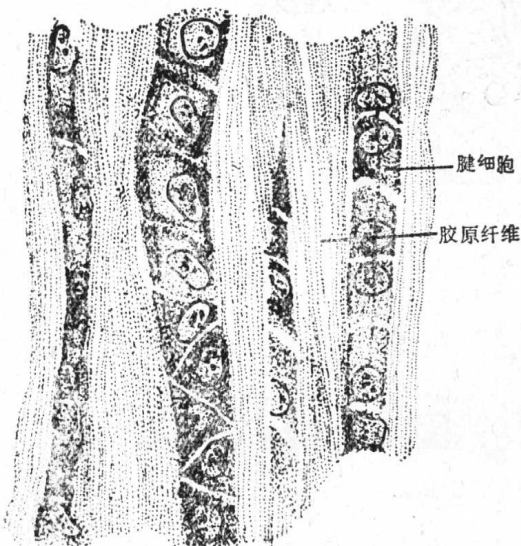
有成纤维细胞、组织细胞、浆细胞等。组织细胞能吞噬异物。

(二) 致密结缔组织 (图一一10): 致密结缔组织的特点是基质少、纤维多, 细胞主要是成纤维细胞。纤维的排列, 决定于牵引力作用的方向。如腱, 它的牵引力都顺一定方向, 因此纤维也成束排列。

(三) 软骨组织: 软骨组织是由凝胶状的基质、纤维和软骨细胞三种成分组成。它有较强的支持作用和保护作用。

根据软骨内所含的纤维性质不同, 可把软骨分为三种: 即透明软骨、弹性软骨和纤维软骨。

1. 透明软骨是分布最广的软骨。它

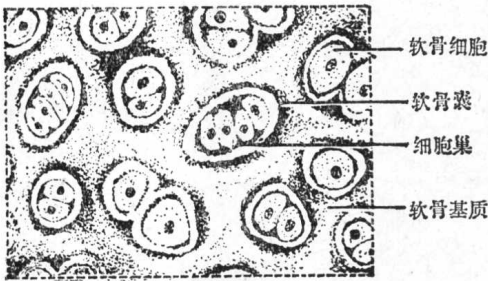


图一一10 致密结缔组织

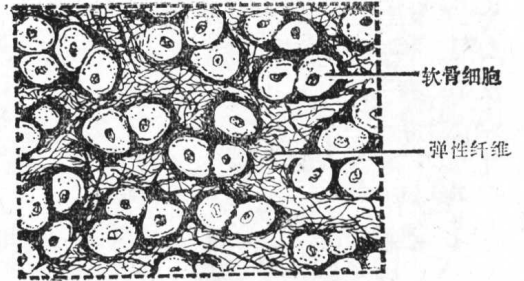
的基质透明，软骨细胞存在于基质的小囊中。因细胞分裂，每个小囊内常常含有几个软骨细胞。纤维主要为胶原纤维。这种软骨见于肋软骨及关节面软骨（图一—11）。

2. 弹性软骨的构造与透明软骨近似，不过在它的基质里含有大量的弹性纤维。人体内弹性软骨不多，分布在耳郭和会厌等处（图一—12）。

3. 纤维软骨的构造也与透明软骨近似，但基质中含有大量胶原纤维，细胞比透明软骨少，分散或成群在胶原纤维束之间排列成行。这种软骨见于椎间盘和耻骨联合等处（图一—13）。

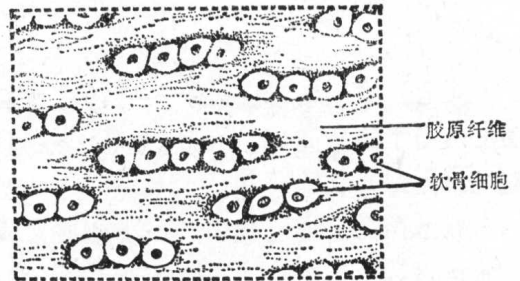


图一—11 透明软骨

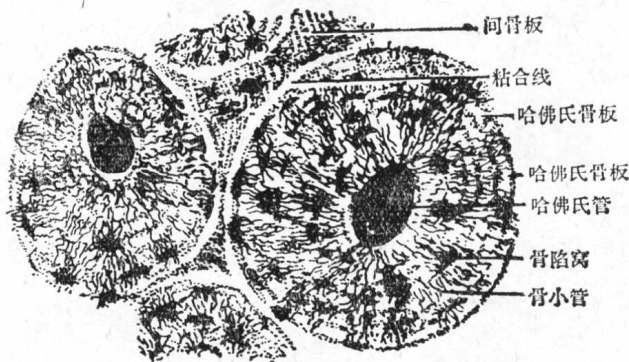


图一—12 弹性软骨

(四) 骨组织: 骨组织是支持身体，起机械作用的一种结构，其特点是细胞间质中含有大量矿物盐。矿物盐使骨组织特别坚固。骨组织也是由基质、纤维和骨细胞三部分组成的。基质含有水分、骨胶原和无机盐等。纤维多为胶原纤维。这种纤维在人骨中排列较为规则，一般多与基质和骨细胞共同构成骨板（图一—14）。



图一—13 纤维软骨



图一—14 骨组织

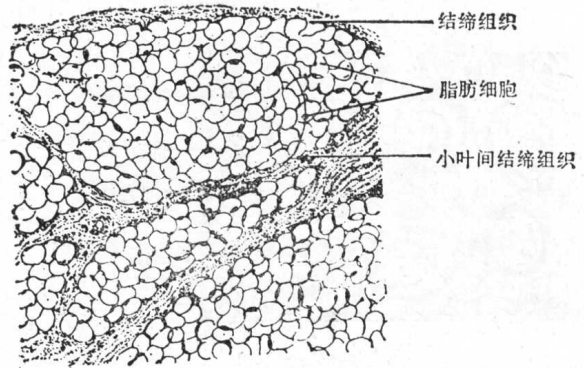
(五) 网状结缔组织 (图一—15): 网状结缔组织在人体中分布不广，仅见于体内造血器官（骨髓、淋巴结、肝、脾等），是由网状细胞、网状纤维和基质所组成的。网状纤维很细，分支交织成网。网状细胞大多呈星状，相邻的网状细胞以突起彼此接触，

连成细胞网架。这种组织具有防御机能。

(六) **脂肪组织** (图一一16)：脂肪组织是由大量脂肪细胞堆积而成，缺乏细胞间质。分布很广，主要在皮下、肠系膜、大网膜以及某些脏器的周围。它的功能主要是贮存脂肪，氧化供能，保护体温减少散失，缓冲外来压力。



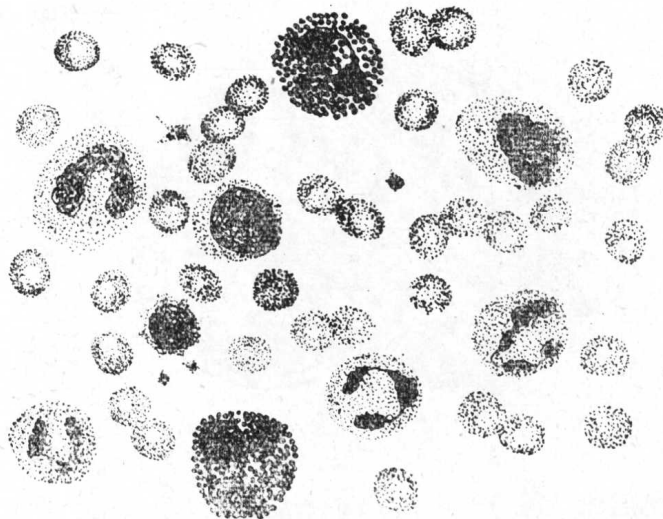
图一一15 网状结缔组织



图一一16 脂肪组织

(七) **血液与淋巴** (图一一17)：血液是由血浆和血细胞组成。存在于心脏血管中。血浆相当于细胞间质，血细胞浮悬于细胞浆中。血细胞包括红血细胞（红血球）、白细胞（白血球）和血小板。

淋巴存在于淋巴管中，由类似血浆成分的淋巴液和淋巴细胞组成。因为其中含其它血细胞的数量极少，所以看起来是无色的。



图一一17 血液