

# 人体解剖学与组织胚胎学

(試用教材)

中山医学院

人体解剖学与组织胚胎学教研组编

一九七三年一月

# 目 录

导 言 .....	1
第一章 细胞与组织 .....	3
第一节 细胞 .....	3
第二节 组织 .....	8
一、上皮组织 .....	8
二、结缔组织 .....	11
三、肌组织 .....	12
四、神经组织 .....	14
第二章 血液 .....	17
第一节 血细胞和血小板 .....	18
一、红细胞 .....	18
二、白细胞 .....	18
三、血小板 .....	20
第二节 血细胞的发生 .....	20
一、血细胞的生成和破裂 .....	20
二、血细胞的发育演变规律 .....	20
第三章 运动系统 .....	22
第一节 骨与关节概述 .....	22
一、骨的结构和功能 .....	22
二、关节的结构和机能 .....	28
第二节 各部骨的形态及其连结 .....	29
一、躯干骨及其连结 .....	29
二、上肢骨及其连结 .....	35
三、下肢骨及其连结 .....	40
四、颅骨及其连结 .....	47
第三节 骨骼肌 .....	52
一、骨骼肌的形态、结构与功能 .....	52
二、肌肉的辅助装置 .....	53
三、骨骼肌的配布和机能 .....	54
第四章 消化系统 .....	74
第一节 消化管的形态 .....	75
一、口腔 .....	75
二、咽 .....	78
三、食管 .....	79
四、胃 .....	79

五、小肠 .....	79
六、大肠 .....	81
第二节 消化管的组织结构 .....	83
一、消化管壁结构的共性 .....	83
二、食管、胃、小肠及大肠组织结构特点 .....	84
第三节 肝和胆道系统 .....	88
一、肝的形态与位置 .....	88
二、胆道系统 .....	89
三、肝的组织结构 .....	90
四、肝的血液循环 .....	92
五、肝脏的功能 .....	92
第四节 胰腺 .....	92
一、胰腺的形态与位置 .....	92
二、胰腺的组织结构 .....	93
第五节 腹膜 .....	94
第五章 呼吸系統 .....	96
第一节 鼻 .....	97
一、外鼻 .....	97
二、鼻腔 .....	97
第二节 喉 .....	98
一、喉的构造 .....	98
二、喉腔 .....	98
第三节 气管和支气管 .....	100
一、气管与支气管的位置与形态 .....	100
二、气管与支气管的组织结构 .....	100
第四节 肺 .....	101
一、肺的外形 .....	101
二、肺的组织结构 .....	102
三、肺的血管 .....	104
第五节 胸膜 .....	150
一、胸膜及胸膜腔 .....	105
二、肺的体表投影 .....	106
三、胸膜下界的体表投影 .....	107
第六章 泌尿系統 .....	108
第一节 肾 .....	108
一、肾的形态与位置 .....	108
二、肾的肉眼结构 .....	109
三、肾的组织结构 .....	110

四、肾的血液循环 .....	115
第二节 输尿管、膀胱与尿道 .....	115
一、输尿管 .....	115
二、膀胱 .....	115
三、尿道 .....	117
第七章 生殖系统 .....	118
第一节 男性生殖系统 .....	118
一、男性内生殖器 .....	118
二、男性外生殖器 .....	121
第二节 女性生殖系统 .....	122
一、女性内生殖器 .....	123
二、女性外生殖器 .....	128
三、乳房 .....	129
第八章 循环系统 .....	130
第一节 心脏 .....	131
一、心脏的外形和位置 .....	131
二、心脏的内部结构 .....	133
三、心壁的组织结构 .....	134
四、心脏的传导系统 .....	135
五、心脏的血管 .....	136
第二节 血管 .....	138
一、血管的构造 .....	138
二、血管的分布规律 .....	140
三、体循环的主要动脉 .....	142
四、体循环的主要静脉 .....	152
五、肺循环的血管 .....	157
第三节 淋巴系 .....	157
一、淋巴系的组成 .....	159
二、全身主要的淋巴结群 .....	161
三、淋巴器官 .....	165
(一) 淋巴结的组织结构与功能 .....	166
(二) 脾脏 .....	167
网状内皮系统 .....	169
第九章 内分泌系统 .....	170
一、甲状腺 .....	170
二、甲状旁腺 .....	171
三、肾上腺 .....	172
四、脑垂体 .....	173

<b>第十章 感觉器官</b> .....	175
<b>第一节 眼</b> .....	175
一、眼球 .....	175
二、眼的附属结构 .....	179
<b>第二节 耳</b> .....	182
一、外耳 .....	182
二、中耳 .....	183
三、内耳 .....	184
<b>第三节 皮肤</b> .....	186
<b>第十一章 神经系统</b> .....	188
<b>第一节 脊髓和脊神经</b> .....	192
一、脊髓的形态与位置 .....	192
二、脊髓的内部结构 .....	193
三、脊神经 .....	193
四、脊髓反射 .....	205
<b>第二节 脑和脑神经</b> .....	207
一、脑 .....	207
二、脑神经 .....	220
<b>第三节 传导通路</b> .....	234
一、感觉传导通路 .....	234
二、运动传导通路 .....	237
<b>第四节 内脏神经系</b> .....	242
一、内脏运动神经 .....	242
二、内脏感觉神经 .....	245
<b>第五节 脑脊髓的被膜、血管及脑脊液循环</b> .....	246
一、脑和脊髓的被膜 .....	246
二、脑和脊髓的血管 .....	249
三、脑脊液循环 .....	252
<b>第十二章 人体发生</b> .....	255
<b>第一节 人体发生的基本过程</b> .....	255
一、受精 .....	255
二、从卵裂到胚泡 .....	255
三、种植 .....	256
四、种植后胚泡的演变 .....	256
<b>第二节 心脏的发生和畸形</b> .....	264
一、心脏发育的特点 .....	264
二、胎儿血液循环的特点和生后变化 .....	267
三、常见的先天性心血管畸形 .....	268

## 导 言

人体解剖学与组织胚胎学是研究和阐明人体正常形态与结构、各结构之间的关系及其发生和发展规律的科学。它是医学基础课程之一，是学习其他医学课程的必要理论基础。只有认识人体正常的形态与结构，才能进而理解其生理活动、病理变化以及疾病的发生和发展规律。否则，只能观察表面现象，而不能理解其内在本质。这样在认识上就不可能飞跃，将来在临床实践中也会受到一定的限制。实践证明，理论基础课程在培养学员分析问题与解决问题的能力方面具有重要的作用。因此，我们应该重视基础理论课的学习。

认识人体结构曾经历过很长的历史。最初是用肉眼观察，后来随着科学的发展，就利用放大镜，以后又采用显微镜，近二十多年来更应用电子显微镜进行观察，获得了丰富的知识。根据综合观察所得，说明人体是一个结构复杂、机能完善的统一体。构成人体的基本结构和功能单位是细胞。各种不同形态和功能的细胞及存在于细胞之间的物质共同组成各种组织，如上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织等。几种组织按不同方式而组成器官，如心脏、肺脏等。一些功能相同的器官联合组成一个系统，担任某一方面的任务。例如，呼吸系统是由鼻、咽、喉、气管、支气管和肺脏等器官所组成，担任气体交换的任务。由此可见，人体就是由细胞——组织——器官——系统有机地组成的统一体，其中神经系统起着主导的作用。身体各器官系统的活动，在神经系统和血液循环中的某些化学物质的调节下（神经体液调节），既有分工，又有合作，实现统一的生命活动。

人体可区分为头、颈、躯干、四肢等几部分。每个部分又可以再分为若干部分。例如，头可分为颅部及面部；颈则联系头与躯干；躯干又分为胸部、腹部和盆部；四肢包括上肢和下肢，上肢分为臂、前臂和手掌；下肢分为大腿（股部）、小腿和足部。上述各部分还可以进一步再行区分。

由于阐明的方法不同，本门课程又可分为几个科目。按照器官系统去阐明其结构与机能之间的相互关系的，叫系统解剖学。以身体某一结构或部位为中心进行观察其排列层次及位置关系的，叫局部解剖学。借助显微镜去观察身体的微细结构与功能关系的，叫组织学。研究人体发生发展规律的，叫胚胎学。本门课程的系统解剖学、组织学与胚胎学三部分，合编为“人体解剖学与组织胚胎学”，在这阶段进行学习。至于局部解剖学则在稍后时间另行讲授。

学习本门课程正如学习其他课程一样，首先要有正确的学习目的和态度，树立为革命而刻苦钻研的思想。其次是应用辩证唯物的观点去认识人体的内在结构。在学习中，必须把听课、实验室的学习和复习结合起来，把讲义中的叙述、图谱和标本的观察结合起来，尤其要敢于和勤于观察标本。在观察中要善于从局部联想到整体，从表面透视到深层，从肉眼标本联想到显微结构，从固定的标本联想到活体的机能。然后进行比较鉴别，进一步分析它的共性和个性、发生和发展、以及它在机体中所占的地位等。只有这样才能得到有关人体的比较完整的知识，从而为学习更广泛的医学知识打下必要的基础。

## 解剖学姿势和方位术语

为了描述人体各结构的位置及其相互关系，特规定人体的一定姿势作为描述标准。即人体直立，眼睛向前平视，两臂下垂而掌心和脚尖向前。这样的姿势称为解剖学姿势（图1）。

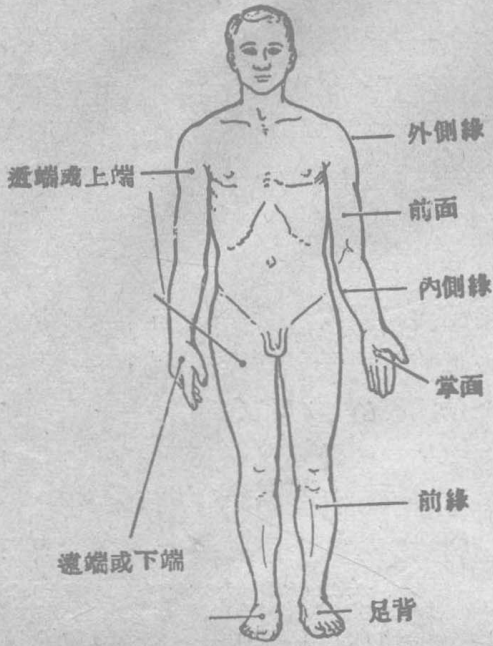


图1 解剖学姿势（右侧前臂例外）

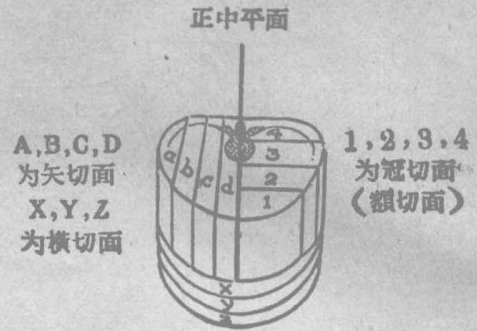


图2 基本平面

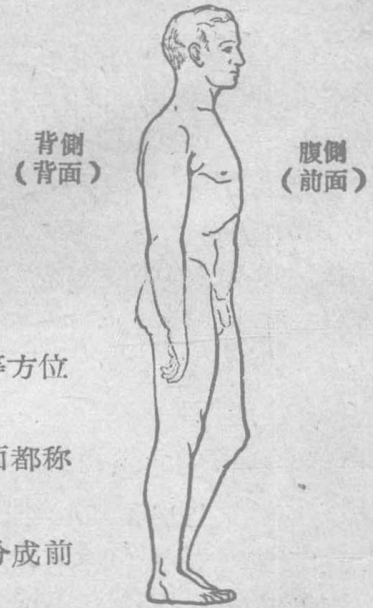


图3 背侧与腹侧

根据解剖学姿势，除了前、后、上、下及左、右等方位术语外，还有几个常用的术语（图2）：

**矢状面** 凡是沿身体前后方向所设的一切垂直平面都称为矢状面。其中经过正中者称为正中矢状面。

**冠状面（额状面）** 指与矢状面成直角，将身体分成前后两部分的切面。

**横切面（水平面）** 指与躯干或肢体长轴成直角的一切平面。

**内和外** 位于空腔器官之内者为内，反之为外。

**内侧和外侧** 接近正中矢状面者为内侧，反之为外侧。

**背侧和腹侧** 背侧是指靠近背面的一侧，即人体的后面。腹侧是指靠近腹面的一侧，即人体的前面（图3）。

**浅面和深面** 接近体表或器官表面者为浅面，远离者为深面。

描述四肢各部分结构时，常用下列术语以代替前、后、上、下、内、外。

**近端与远端** 四肢接近躯干的一端是近端，远离躯干的一端是远端。

**桡侧与尺侧** 即前臂的外侧与内侧。

**胫侧与腓侧** 即小腿的内侧与外侧。

**掌侧与跖侧** 掌侧是指手掌的前面。跖侧是指足的底面。

# 第一章 細胞与組織

人体的器官是由各种细胞与组织组成，认识细胞与组织是了解正常人体结构与功能的基础。

## 第一节 細胞

细胞是人体构造的基本形态单位，它是由具有生命特性的物质(原生质)构成。人体细胞的形态是多种多样的，有扁平、立方、柱状、圆形和各种不规则形状(图 1-1)。细胞的大小差异也很大。大的如人卵细胞直径可达 120 微米(1 微米=1/1000 毫米)，而淋巴细胞直径只有 6 微米。然而形态与功能是相适应的，细胞形态千差万别的原因在于其功能及所在环境的不同，如随血液流动的血细胞是圆形的，具有收缩作用的肌细胞是长形的，接受刺激和传导冲动的神经细胞有多而长的突起，最长的可达 1~1.5 米。

虽然人体的细胞各有特殊性，然而“在特殊性中存在着普遍性，在个性中存在着共性”。各种细胞无论在结构、机能和化学成分各方面都有其共同性。

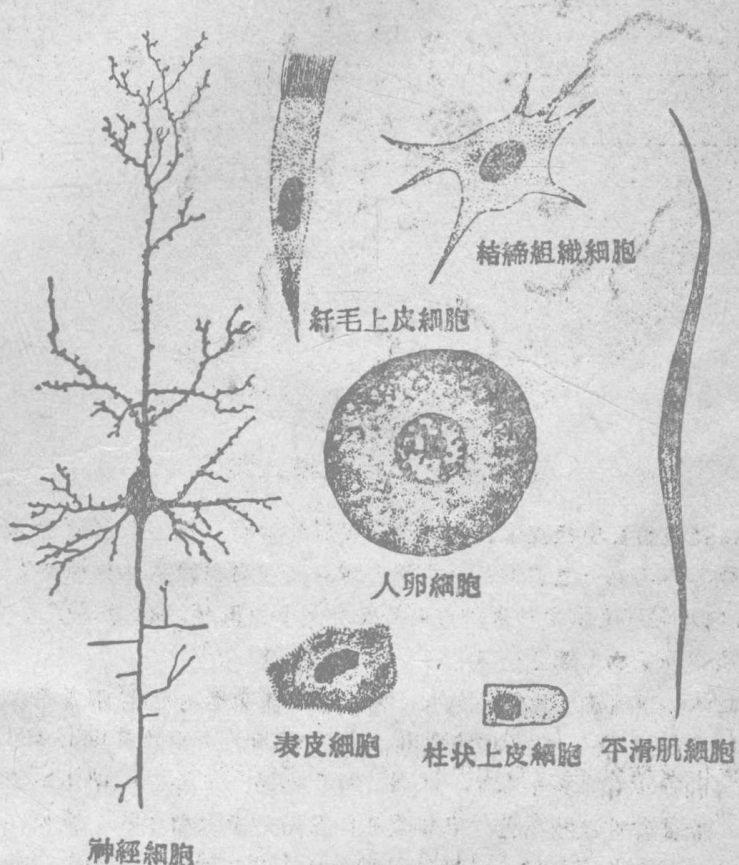


图 1-1 各种形态的细胞

### 细胞的结构

一般细胞都是由细胞膜、細胞质和细胞核三部分构成(图 1-2)。

(1) 细胞膜 是细胞表面一层极薄的膜，在普通显微镜下看不见，用电子显微镜(能放大数十万倍)则可见此膜的结构。细胞膜在一定程度上保持细胞的整体性以与外界区分，同时它又是一个半透膜，具有重要的选择通透性，即能调节膜内外物质的交换，



可以排出废物和吸取有用物质，以及维持细胞内外离子含量的差别（在细胞内是高钾低钠，在细胞外则恰相反）。

(2) 细胞质 在光学显微镜下所见的细胞质是一种半透明半流动的胶状物质，其内含有线粒体(呈线状或粒状)、内网器(即高尔基氏器)、中心体等微细结构，以及一些细胞代谢过程的产物(如糖元，脂肪，色素等)。线粒体内有丰富的酶，可以把进入细胞内已初步分解的物质继续进行氧化分解，从而产生能量以供应细胞的活动。中心体是一小团浓密的原生质，内含两个小粒，叫做中心粒。中心体的作用是参与细胞的分裂活动(有丝分裂)。内网器与细胞分泌颗粒的产生有关。

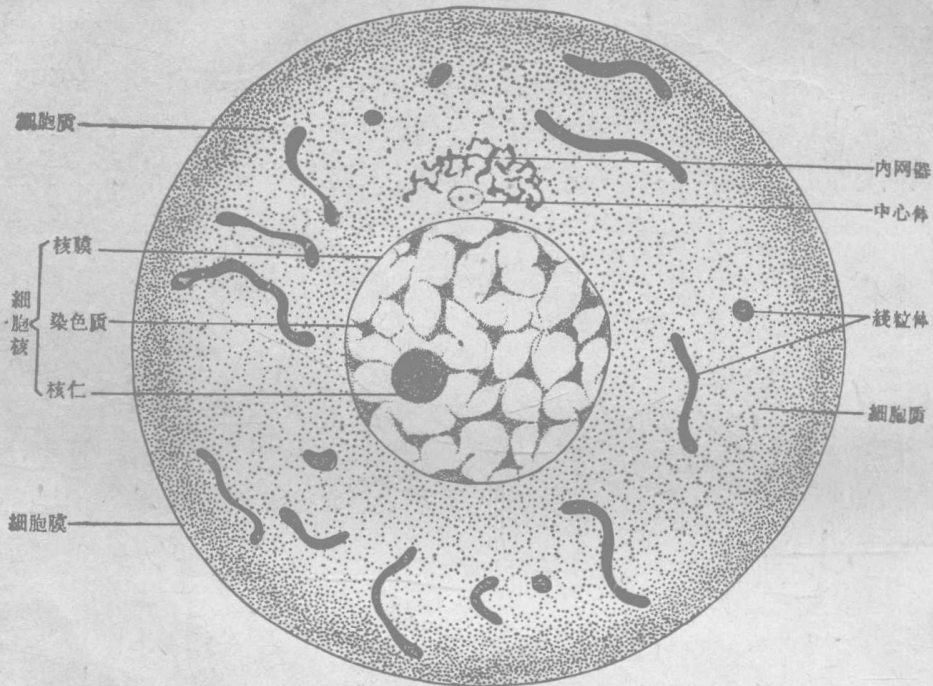


图 1-2 细胞模式图

电子显微镜观察发现线粒体、内网器都是膜性结构。每一个线粒体都有双层的膜，内层膜向内褶成一道道的嵴。在这些膜及嵴上含有许多与物质氧化分解有关的重要的酶。内网器则是由紧密排列的双膜板及大小泡组成，双膜板与大小泡相连，泡内有类脂质及分泌物(图1-3)。

除了线粒体和内网器的膜性结构外，电子显微镜观察还发现胞质内有許多膜性结构呈小管状或囊泡状，彼此相连成网，叫做内质网。一些内质网的表面，或内质网与内质网之间分布有許多小颗粒，叫做核糖(核蛋白)体。核糖体主要含核糖核酸和蛋白质，能被硷性染料着色，若细胞质内含有大量核糖体时，胞质则呈现强烈的嗜硷性染色。近代研究认为，核糖体是细胞合成新的蛋白质的场所，氨基酸就是在核糖体上面按一定次序聚合成为蛋白质分子。如果所合成的蛋白质是作为细胞的分泌产物的话，则进入内质网的管道内，运送到高尔基氏器，在那里形成分泌颗粒而排出细胞外。此外，细胞质内还有一些膜性囊泡状的小体，叫做溶酶体。溶酶体内含有很多种水解酶，能把进入细胞内的异物或大分子物质进行消化分解，故溶酶体的作用可看作是细胞内的消化器官。在某些细胞如血液的中性白细胞，其胞质内的特殊颗粒现相信都是溶酶体(图1~3)。

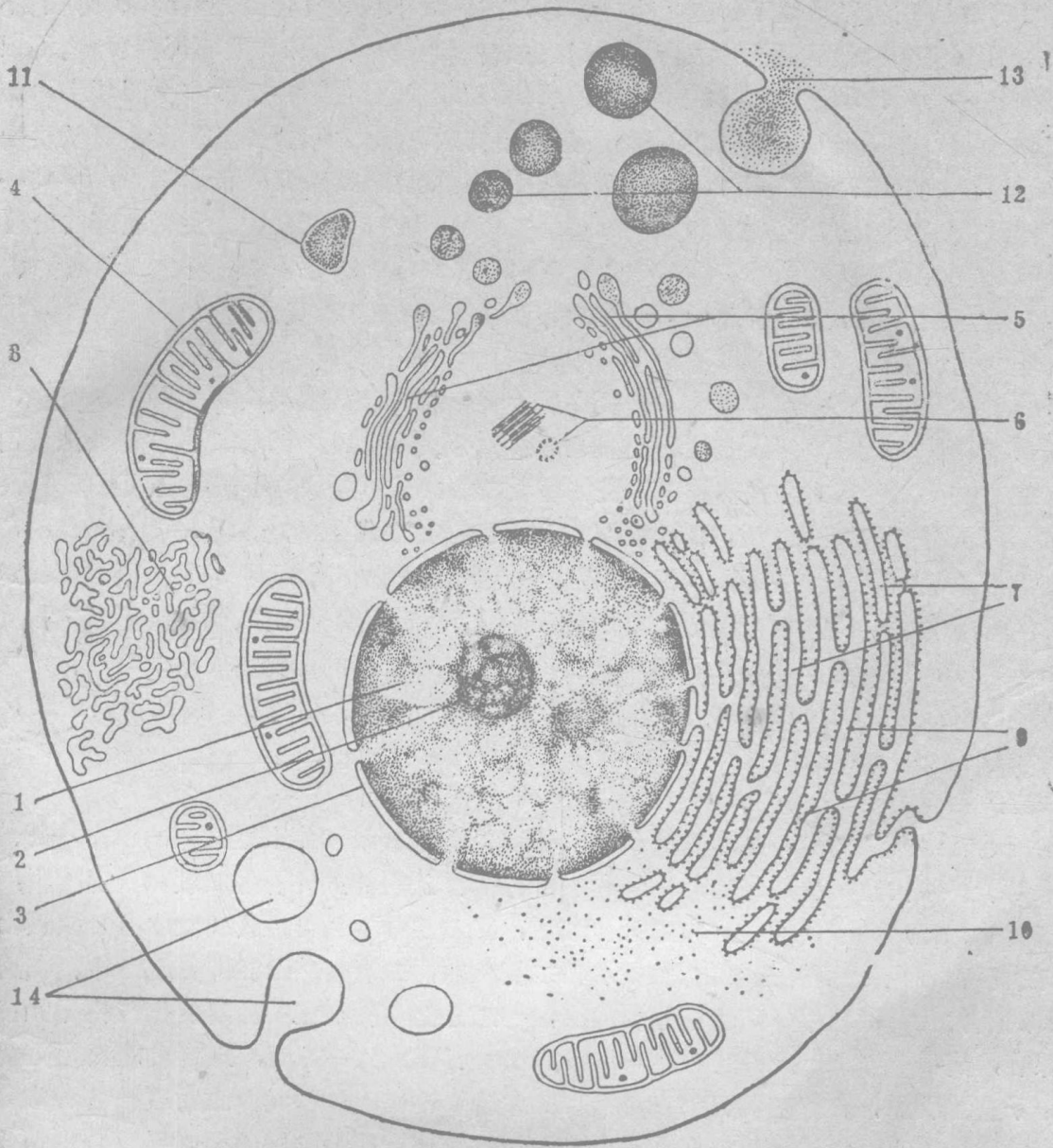


图 1-3 细胞的超微结构图解

- |                |                          |
|----------------|--------------------------|
| 1. 细胞核         | 9. 附着在内质网表面的核糖<br>(核蛋白)体 |
| 2. 核仁          | 10. 游离的核糖(核蛋白)体          |
| 3. 核膜          | 11. 溶酶体                  |
| 4. 线粒体         | 12. 分泌颗粒                 |
| 5. 内网器(即高尔基氏器) | 13. 分泌物排出细胞外             |
| 6. 中心粒         | 14. 胞饮泡                  |
| 7. 粗面内质网       |                          |
| 8. 光滑面内质网      |                          |

(3) 细胞核 通常位于细胞的中央。其形态、大小和数目常因细胞的种类而不同。大多数细胞的细胞核是圆形或卵圆形,但也有杆状、分叶状和其他不规则形状。细胞核的表面有一层膜,叫做核膜,核膜内是透明的胶状物质,内含一个或多个圆形小体,叫做核仁。如果把细胞用染料染上颜色,可见核内还有能被硷性染料着色的小颗粒状物质,叫做染色质。当细胞分裂时,染色质及其不可见的细丝部分紧密盘曲起来,形成一条条粗棒状的染色体<sup>①</sup>。染色质和染色体均含去氧核糖核酸和蛋白质。去氧核糖核酸能自我复制(即去氧核糖核酸分子能精确的复制出与自身相同的分子),对细胞的遗传、变异以及合成核糖核酸和各种细胞所特有的蛋白质有密切的关系。

### 细胞的化学成分

分析细胞的化学成分,主要有水、蛋白质(包括酶)、糖、脂类、无机盐和核酸等。其中蛋白质和核酸又最重要,是生命物质的主要成分。恩格斯早已指出:“生命是蛋白体的存在方式,这种存在方式实质上就是这些蛋白体的化学成分的不断地自我更新”。细胞的任何部分都含有蛋白质,酶也是蛋白质。细胞的各种生理功能(如肌肉的收缩,红细胞的运输氧气等)无一不与蛋白质有关。细胞内的核酸有两种:一种是去氧核糖核酸(简称DNA),主要集中在细胞核内的染色细丝(染色质和染色体)。另一种是核糖核酸(简称RNA),主要分布在核仁和细胞质。DNA是细胞重要的遗传物质基础之一。细胞内的RNA有好几种。两类核酸均与蛋白质的合成有密切关系。核酸易为硷性染料所染,故核内的染色质,或胞质内含有大量RNA,均呈现嗜硷性染色。

### 细胞的生理机能

细胞是有生命活动的,具有新陈代谢、感应、分裂繁殖和生长衰亡等的生命特征。

(1) 新陈代谢 这是细胞最根本的生命特征。细胞能从外界吸取氧和营养物质,营养物质(如葡萄糖)通过细胞膜进入细胞质,经初步分解后再进入线粒体内继续氧化分解,在氧的参加下最后完全氧化,生成水和二氧化碳,二氧化碳则被排出细胞外。在这个物质的氧化分解过程中伴随着能量的放出,一部分能量储存在一种高能化合物(如三磷酸腺苷,简称ATP)上,以随时供应细胞活动的需要。另一方面,细胞又能把已分解的小分子营养物质,合成新的、为自身需要的大分子物质(如糖元、脂肪以及各种细胞所特有的蛋白质)。无论氧化分解或是合成过程都需要有酶的参加。细胞通过合成和分解的代谢作用,不断自我更新。在这个新陈代谢的基础上,细胞才能生长、繁殖以及实现各种生理活动。

(2) 感应 细胞对其瞬息万变的外界环境具有一定的反应能力,这是有机体生存的必要条件。例如神经细胞能感受刺激并能传导冲动;血液的白细胞能通过变形运动,穿出血管,将侵入人体的病菌吞噬;肌细胞的收缩与松弛使身体各部分得以运动等。

(3) 分裂繁殖 细胞通过分裂进行繁殖,产生新的细胞,使人体得以生长,同时

<sup>①</sup> 近代研究认为,染色体是由极长的细丝盘曲而成,在平时(即分裂间期)此细丝只是部分盘曲,其余部分则是伸长的。由于细丝太微小,伸长的部分在光学显微镜下看不见,只看见盘曲的部分。此盘曲可见的部分就是所谓染色质。当细胞进行有丝分裂时,原来看不见的伸长部分也盘曲起来成为可见,这样就形成粗棒状的染色体。所以实际上,染色质和染色体是同一东西,染色质只不过是染色体的局部。

21

补偿创伤死亡或衰老死亡的细胞。细胞分裂的方式可分为直接分裂和间接分裂两种。人体的细胞以间接分裂为主。

直接分裂是一种比较简单的分裂方式，分裂时，细胞核和细胞质拉长，并在中间缩窄，最后断裂分为两个细胞。间接分裂又称有丝分裂，过程比较复杂，主要是细胞核发生深刻的变化，细胞质的中心体也参与这个分裂活动。一般可把有丝分裂过程分为四期：

①前期——核染色质及其看不见的细丝部分紧密盘曲起来，形成粗棒状的染色体（图1-4①），核膜和核仁消失，中心体内的两中心粒渐向细胞的两端移动。

②中期——中心粒已移向细胞的两端，两端之间有许多细丝（纺锤丝）相连。所有染色体排列在纺锤丝中部的平面上（图1-4②，③）。染色体纵裂为二在这时候特别明显。

③后期——纵裂了的染色体被纺锤丝的牵拉彼此分离，各向细胞的一端移动（图1-4④）。这样，染色体便平均分配到细胞的两端。

④末期——细胞质中间窄缩（图1-4⑤），最后细胞分裂为二，形成了两个子细胞。每个子细胞中的染色体又变回染色质，核膜和核仁重新出现。

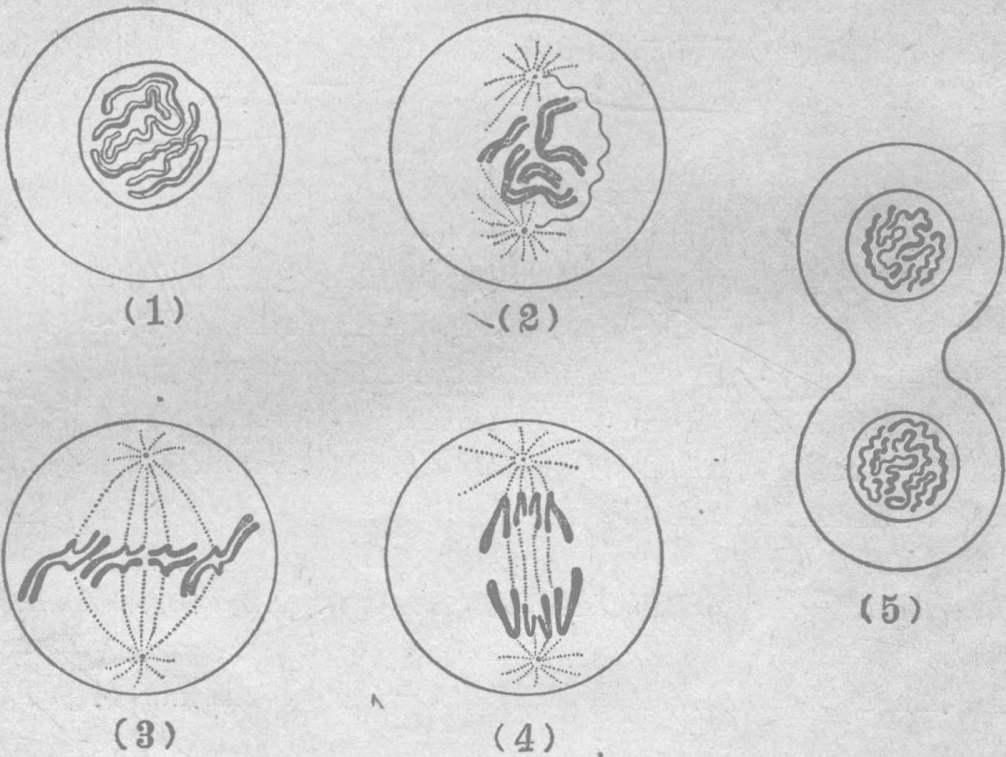


图1-4 细胞的有丝分裂

从上述的四期变化，可见有丝分裂的特点是母细胞的染色体平均分配到两个子细胞。也就是说，子细胞得到与母细胞相同数目和结构的染色体。人体细胞的染色体有一定的结构和数目（46个），人类有些先天性疾病就是由于染色体的数目和（或）结构异常（染色体畸变）所致。

① 所谓染色体的复制，主要是指DNA分子的复制，发生在细胞分裂之前。即在分裂间期，细胞经历复制前期、DNA复制期和复制后期三个阶段才进入细胞分裂。

(4) 生长衰亡 由分裂繁殖产生的新细胞，可以生长发育和分化成熟。同时细胞亦有衰老与死亡，例如血液中的红细胞，一般只能生存120天左右。细胞的生长、衰老死亡是生命发展的必然过程。衰老死亡的细胞可通过同类细胞的分裂新生而补充。

细胞虽然是人体结构和功能的基本单位，具有生命活动的特征，但是我们不能把细胞机械地看作是孤立生活的单位。资产阶级的形而上学观点把人体机械地看成是细胞的总和，强调细胞的独立性而忽视了机体的完整性。唯物辩证法的观点则认为，细胞只是人体的局部，“全局性的东西，不能脱离局部而独立，全局是由它的一切局部构成的”，细胞在人体内经常不断地进行新陈代谢，它组成了各种组织、器官、系统与整个机体，细胞的生理机能是从属于整体的活动规律，这种从属关系是通过神经体液的调节实现的。因此，在学习细胞的形态结构与功能时，必须有整体观念，应该用唯物辩证法的观点认识和处理局部和整体之间的关系。

## 第二节 组 织

组织是由同类的细胞和细胞间质（细胞的产物）组成。细胞间质是指细胞与细胞之间非细胞结构的物质，其中还存在有由毛细血管渗透出来的组织液。人体的组织因形态和功能的不同而分上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织四大类。

### 一、上皮组织

上皮组织是由密集成层的细胞和少量的细胞间质组成。它覆盖着身体的外表面、体内各种管和腔的内表面，以及一些内脏的表面。腺体也是由上皮组织形成。上皮组织一面是游离的（即向着空间），另一面附着于结缔组织。上皮与结缔组织之间还有一层很薄的基膜。上皮组织因分布部位不同，其形态及功能有明显差异。例如分布在体表和经常受磨擦的管腔（如食管）的上皮比较厚，是复层上皮，起保护作用。其余分布在体内的管、腔大多是单层上皮。兹分述如下：

#### 1. 单层上皮

上皮细胞排列成一层。按细胞的形态不同可分为扁平、立方、柱状和假复层纤毛柱状上皮四种。

**单层扁状上皮** 是一层极薄的扁平细胞（图1-5），其表面光滑，被覆于心、血

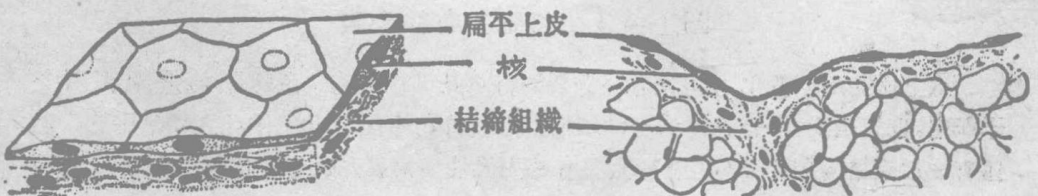


图1-5 单层扁平上皮

管、淋巴管的内表面(又称内皮),有利于液体流动。在毛细血管,管壁只有一层内皮,结构很薄,有渗透作用,有利于物质交换。被覆于胸、腹腔及内脏器官的表面(又称间皮)使表面光滑,减少磨擦,有利于器官在胸、腹腔内的活动、间皮和与之连接的结缔组织合称为浆膜。

**单层立方上皮** 是一层立方形的细胞(图1-6),主要组成腺体及导管壁,如甲状腺滤泡、肾小管等,有分泌或吸收作用。

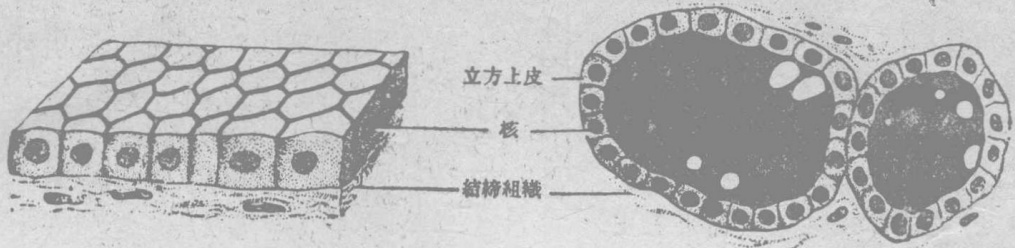


图1-6 单层立方上皮

**单层柱状上皮** 是一层柱状细胞(1-7),主要分布于胃肠道的内表面,有保护、分泌和吸收的功能。

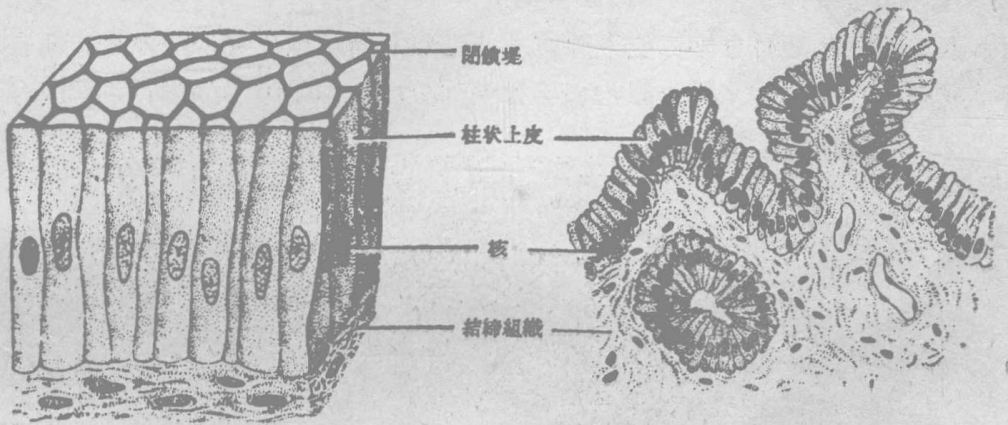


图1-7 单层柱状上皮

**假复层纤毛柱状上皮** 是由一层形状不同、高矮不等的细胞组成。它们挤在一起有些象多层,其实每个细胞的基底面都达基膜。这种上皮表面有纤毛,故称假复层纤毛柱状上皮(图1-8)。它主要分布于呼吸道的内表面,其纤毛可摆动,有扫除呼吸道内异物,起保护作用。

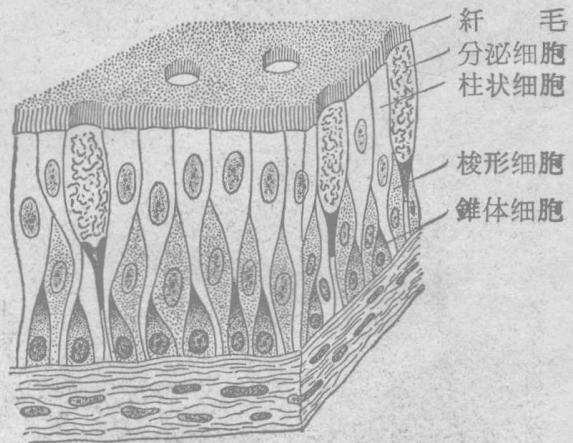


图1-8 假复层纤毛柱状上皮

## 2. 复层上皮

最常见的是复层扁平上皮，又叫复层鳞状上皮（图1-9）。这种上皮较厚，细胞排列层数较多，但不是每层细胞都是扁平的，一般是基层的细胞为立方或柱状，中层细胞为多角形，表层细胞才是扁平。表层细胞衰老后脱落，由基层的细胞分裂繁殖补充。由于复层扁平上皮较其它上皮厚，故其保护机能较强，不仅适应外界刺激，耐受磨擦，而且有防止细菌入侵和体内水分蒸发的作用。复层扁平上皮分布较广，被覆体表、口腔、食道、肛门、阴道和子宫颈等处。被覆体表的复层扁平上皮特称表皮，表皮的浅层细胞可分化形成坚固的角化层，以适应摩擦和抵抗压力，因而大大增强表皮的保护机能（参阅感觉器官“皮肤”一节）。

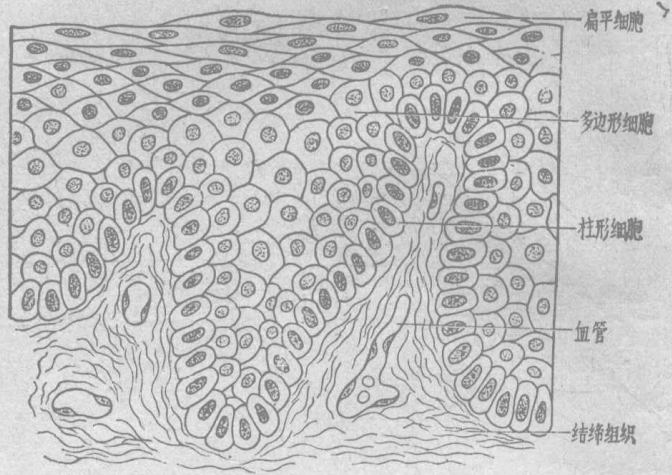


图1-9 复层扁平上皮

## 3. 腺（图1-10）

由腺上皮构成，具有分泌机能。腺有外分泌腺（简称腺）和内分泌腺两种。外分泌腺（如唾液腺、汗腺等）一般分腺泡和导管两部分，腺泡是中空的囊泡，与导管相通，

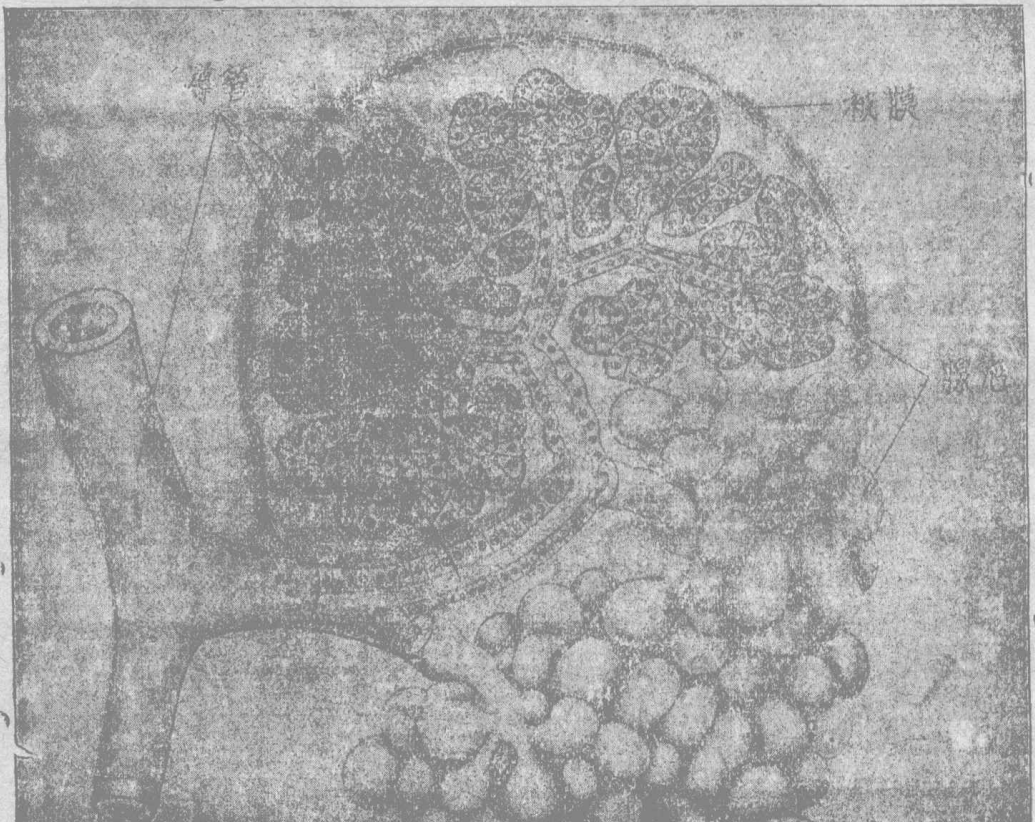


图1-10 腺的结构

腺泡的分泌物经导管排出。内分泌腺是没有导管的腺体（如甲状腺、肾上腺等），其分泌物叫激素，直接进入血液，流至全身，其量虽小，但能直接影响人体生长、发育及其他生理活动。

## 二、结缔组织

结缔组织广泛分布于身体各处。属于这一类组织的计有：致密结缔组织（如皮肤的致密结缔组织、腱及韧带）、皮下和组织器官间的疏松结缔组织、骨、软骨、血液和网状组织等。虽然结缔组织种类多，从液体到固体，形式繁杂，但是各类结缔组织都有共同的特点：（1）细胞间质含量丰富；（2）细胞分散在细胞间质之中。所以结缔组织的形态和上皮组织有很大的不同。

结缔组织的功能也是多样的，主要具有支持（如骨和软骨构成人体支架）、连结（如腱把肌连于骨骼上）、保护（如表皮下的结缔组织能清除或抑制病菌、毒素）、修复（如伤口处的结缔组织增生填补）、营养运输（如血液运输氧和营养物质）和造血（网状组织）等功能。本节只叙述疏松结缔组织和致密结缔组织两种。

### 1. 疏松结缔组织

是人体中分布最广泛和重要的结缔组织。通称的结缔组织即指此而言（图1-11）。它起着填充、连结、支持的作用，还有修复、保护等功能。

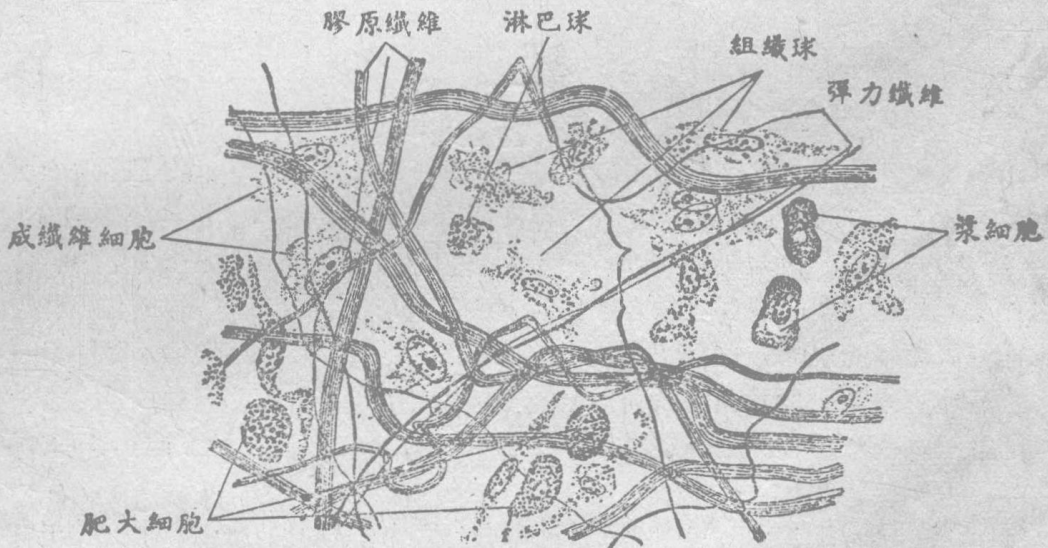


图 1-11 结缔组织（注：组织球即巨噬细胞）

（1）细胞间质 结缔组织的细胞间质是由基质和纤维构成。基质是一种透明的胶状物质，其化学成分是一种粘多糖类，主要是透明质酸。透明质酸使基质增加粘稠度，能防止侵入病菌或异物的扩散。基质内还含有组织液。体内细胞通过组织液和毛细血管内的血液进行物质交换，取得营养物质，释出代谢产物到血液中去。结缔组织的纤维包埋在基质内，有网状纤维、胶原纤维和弹性纤维三种。胶原纤维数量多，常成束交织成网，性坚韧，抗拉力很大。弹性纤维较细，不成束，具弹性。网状纤维较少，分枝结合



成网，在普通染色标本上不易着色或着色很浅，所以不易看到。如用硝酸银镀染，则被染成黑色（因此，这种纤维又叫嗜银纤维）。

（2）细胞 结缔组织的细胞种类较多，主要有：

**成纤维细胞** 这是结缔组织中最主要的一种细胞，这种细胞能产生纤维，故称它为成纤维细胞。成纤维细胞呈多突扁平形状，细胞核卵圆形，有核仁，胞质较丰富，嗜硷性。这种细胞常紧密贴附在胶原纤维束上。当组织受损时，成纤维细胞活跃增生，起修复组织的作用。老的成纤维细胞叫做纤维细胞。纤维细胞的胞质很少，常只见其细胞核。

**巨噬细胞** 这种细胞形状不规则，它有变形运动，能吞噬异物及细菌。

**浆细胞** 细胞圆形，细胞核常偏向细胞的一端。在正常的结缔组织中，浆细胞不常见到，但在慢性炎症时则增多。浆细胞是产生抗体①的细胞。

**肥大细胞** 常在小血管周围三、五成群，胞体卵圆形、较大，核较小，位于细胞中央，胞质充满易溶于水的特殊颗粒。肥大细胞能产生肝素，有防止血液凝固作用。还能产生组织胺，有扩张毛细血管，增加毛细血管通透性的作用。

**脂肪细胞** 细胞很大，圆形。当胞质内充满脂肪滴，可把核挤压在细胞的一侧。脂肪细胞有贮存脂肪的作用。常聚集在一起形成脂肪组织。

## 2. 致密结缔组织

它的组成和疏松结缔组织基本相同，只是纤维更多，细胞和基质较少。胶原纤维有的平行排列，密集成束，如腱和韧带；有的交叉成网，如皮肤的真皮。

## 三、肌组织

肌组织是由肌细胞组成，肌细胞细而长，有利于起收缩作用，由于肌细胞的形态似一条纤维，故叫肌纤维。肌组织有三种：平滑肌、横纹肌、心肌。三种肌细胞有共同的结构特点；即细胞质（或称肌浆）内有与细胞长轴平行排列的细线状物质，叫肌原纤维，肌细胞的收缩是由肌原纤维本身缩短实现的。②

肌纤维借结缔组织的连结紧密排列成层或成束。血管神经通过结缔组织而分布到肌纤维间。三种肌组织的形态结构及功能特点分述如下：

1. 平滑肌 平滑肌纤维是长梭形，核居中（图1-12）。平滑肌主要分布在血管

① 抗体是一种蛋白质（丙种球蛋白），当机体受抗原（如病菌、毒素等）刺激时产生，能与该抗原结合从而抑制或减弱其作用。所以抗体的产生是机体抗传染的一种重要的防御机能。

② 电子显微镜下每条肌原纤维又由许多肌丝组成。在横纹肌（包括心肌）肌原纤维的肌丝可分粗、细两种，其化学成分主要是肌球蛋白（粗肌丝）和肌纤蛋白（细肌丝）。肌细胞的收缩与这两种蛋白质的相互作用有关，收缩时需要三磷酸腺苷（ATP）供应能量。三磷酸腺苷广泛分布于肌组织中，肌球蛋白不仅是肌原纤维结构的主要成分之一，而且具有ATP酶的活性，能使三磷酸腺苷（ATP）转变为二磷酸腺苷，从而供应肌收缩时所需要的能量，实验证明，从肌肉提取出来的肌球蛋白和肌纤蛋白纤维，放入有三磷酸腺苷的液体中，这些纤维立即收缩。