

456751

42
23817
F2

医院办大学试用教材

人体形态功能学

下 册

上海第一医学院华山医院 编



人民卫生出版社



医院办大学试用教材

人体形态功能学

(下 册)

上海第一医学院华山医院 编

人 民 卫 生 出 版 社

人体形态功能学
(下 册)

上海第一医学院华山医院 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

北 京 通 县 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米16开本 6.75印张 151千字

1976年5月第1版第1次印刷

印数：1—155,300

统一书号：14048·3494 定价：0.45元

毛主席语录

什么“三项指示为纲”，安定团结不是不要阶级斗争，阶级斗争是纲，其余都是目。

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

学制要缩短。课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

团结起来，争取更大的胜利。

目 录

第一章 细胞·····	1
第一节 细胞的形态结构·····	1
第二节 细胞的生理功能·····	3
第二章 基本组织·····	7
第一节 上皮组织·····	7
第二节 结缔组织·····	9
第三节 肌肉组织·····	11
第四节 神经组织·····	13
第三章 脉管系统·····	17
第一节 动脉·····	17
第二节 静脉·····	24
第三节 淋巴系·····	30
第四章 周围神经·····	35
第一节 脊神经·····	35
第二节 脑神经·····	42
第三节 植物性神经·····	47
第五章 人体的化学组成·····	52
第一节 人体的元素组成·····	52
第二节 水·····	53
第三节 无机盐·····	54
第四节 有机物·····	54
第六章 体液的理化性质·····	56
第一节 体液的浓度表示法·····	56
第二节 体液的酸碱性·····	61
第三节 体液的缓冲作用·····	63
第四节 体液的渗透压·····	66
第七章 酶·····	71
第一节 酶的催化特性·····	71
第二节 酶的组成·····	71
第三节 影响酶活力的因素·····	72
第八章 糖的化学和新陈代谢·····	75
第一节 糖的化学·····	75
第二节 糖的代谢·····	78
第三节 氢与氧化合成水及三磷酸腺苷的生成过程·····	82
第九章 脂类的化学和新陈代谢·····	85

第一节	脂类的化学性质及生理功能·····	85
第二节	脂类的消化、吸收、运输与储存·····	88
第三节	脂肪的分解代谢·····	90
第十章	蛋白质的化学和新陈代谢·····	92
第一节	蛋白质的基本知识·····	92
第二节	蛋白质的消化与吸收·····	98
第三节	蛋白质的储存和利用·····	98
第四节	蛋白质的分解代谢·····	99

第一章 细 胞

细胞是人体的基本结构单位和功能单位。因此，研究细胞的形态和功能就能够更深入地理解生物体的生命活动。但是“在人类的认识史中，从来就有关于宇宙发展法则的两种见解”，形而上学认为细胞是人体的独立单位，把人体机械地比拟成是细胞的集合体；而唯物辩证法认为细胞是人体形态与功能的基本单位。在人体中，细胞不断地进行新陈代谢，经常处于变动状态，在一般情况下，细胞不能脱离整体而独立存在。

第一节 细胞的形态结构

一、细胞的形态和大小

细胞的形态和大小是多种多样的，与它们所在的环境条件和功能有密切关系。

(一) 细胞的形态

游离在血液中的血细胞，多为圆形；相互紧密连接的上皮细胞，多呈扁平、方形或柱形；接受刺激和传导兴奋的神经细胞，多数为多角形，并且有长的突起；具有收缩作用的肌肉细胞，多呈长形；有吞噬作用的吞噬细胞，多为不规则形。

(二) 细胞的大小

细胞的大小是用“微米”来计算〔1微米(μ)等于千分之一毫米]。如人血液中的红细胞直径大约7~8微米，人的肝细胞直径为18~20微米，都需用显微镜才能见到。但也有体积较大和较长的细胞，如人体的卵细胞，直径约100~150微米；人体内某些神经细胞发出的突起，可长达一米以上(图1-1)。

二、细胞的一般结构(图1-2)

细胞一般均由细胞膜、细胞质和细胞核三部分组成。

(一) 细胞膜

是包在细胞表层的薄膜，由原生质浓缩而成。其化学成份主要是类脂和蛋白质。细胞膜是一种有生命的膜，细胞通过细胞膜和外界环境及其周围进行物质交换。但是有一些物质能进入细胞内，而另一些物质则不能，这表明细胞膜具有选择作用。如此，细胞才能维持其正常生命活动。

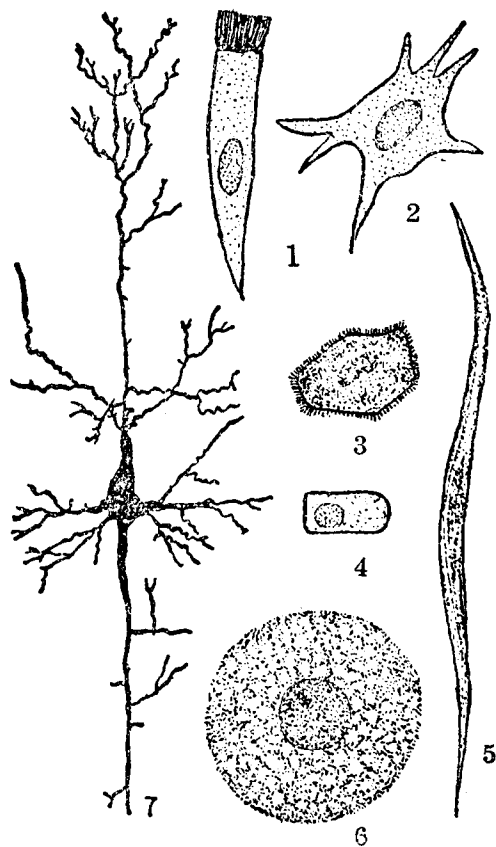


图1-1 人体几种细胞的形态图

1、3、4. 上皮细胞 2. 结缔组织细胞 5. 肌肉细胞
6. 卵细胞 7. 神经细胞

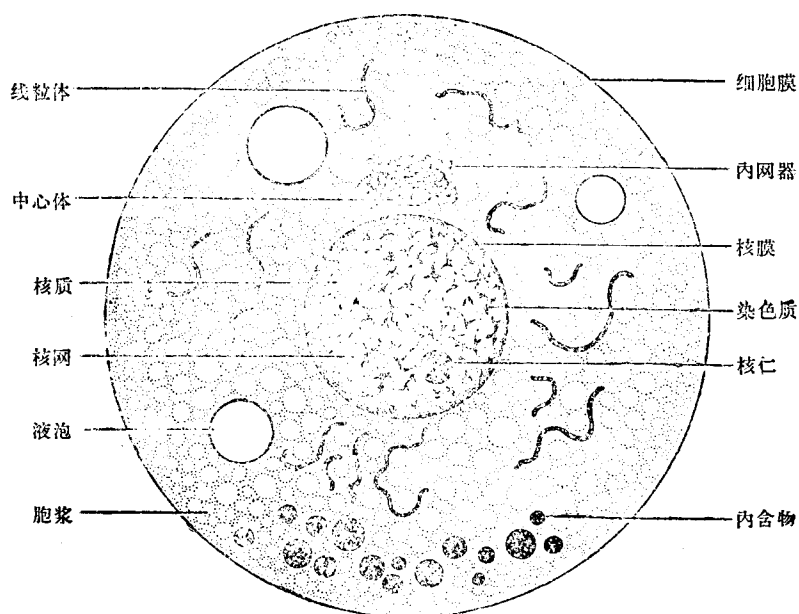


图 1-2 细胞结构模式图

(二) 细胞质

是指细胞膜内面、细胞核外面的原生质。细胞质的结构较复杂。其中透明而匀质的部分称为基质，分布在基质中有形态、大小、成份和功能各不相同的构造，称为细胞器。大的细胞器在一般光学显微镜下就能见到，小的要在电子显微镜下才能观察到。重要的细胞器有：

1. 线粒体：除血液中的红细胞外，所有细胞均有线粒体。有的为线状，有的为颗粒状，分布在细胞质中，数量多少与细胞的生理状态有关，在生命活动旺盛的细胞中数目较多，反之则较少。线粒体是呼吸酶的集中处，为细胞内呼吸和氧化磷酸化的主要场所。

2. 内网器：又称高尔基体，分布在细胞核附近，在光学显微镜下呈网状、杆状或块状。其功能是和细胞中一些物质的积聚和分泌颗粒的形成有关，并参与糖蛋白和粘多糖的合成。

3. 中心体：位于细胞核附近，由一或两个球形小粒（中心粒）和其周围一层浓稠的球状细胞质（中心球）组成。中心体的功能是与即将讲到的细胞分裂有关。

4. 核外染色质：是一种由核糖核酸和蛋白质组成的颗粒状小体，在细胞质中呈嗜硷性，具有合成蛋白质的作用。

细胞质中除细胞器外，尚有内含物，包括细胞质内的一些营养物质，如蛋白质、脂肪、糖类以及一些排泄物、分泌物和色素等。它们随细胞种类的不同，和细胞生理状态的不同而有所增、减或消失。内含物不是细胞基本的组成部分。

(三) 细胞核

每个细胞通常有一个细胞核。但也有双核或多核的，前者见于人的肝细胞，后者见于骨骼肌细胞中。人血液中成熟的红细胞，则没有细胞核。

细胞核的形状往往和细胞的形状相适应，一般在球形及柱形的细胞中，核的形状多为圆形或椭圆形；而在细长的肌细胞中则呈杆状。但也有些球形的细胞如白细胞，它们的核却呈分节或马蹄形。

细胞核通常位于细胞的中央，但也有偏于细胞一端的，如腺细胞。甚至有被细胞内含物挤到边缘的，如脂肪细胞。

细胞核的结构，可以区分为核膜、核仁及染色质等部分。

1. 核膜：位于细胞表面，也是细胞核与细胞质的分界膜。在电子显微镜下，核膜是双层膜，膜上有小孔。细胞核通过核膜与细胞质交换物质。

2. 核仁：为球状小体，一个或数个。在细胞生长时，核仁的体积显著变大。核仁含有核糖核酸和蛋白质，核仁的作用是合成细胞质中的核外染色质。

3. 染色质：细胞核中还有一种物质易被硷性染料着色，在苏木精-伊红染色后显示为紫蓝色颗粒，称为染色质。染色质主要由脱氧核糖核酸（DNA）与蛋白质组成。在细胞分裂时，染色质变为染色体，它是与遗传有关的重要结构，具有复制脱氧核糖核酸和形成核仁中核糖核酸的作用。

细胞虽然由细胞膜、细胞质和细胞核等部分构成，各部分又都有一定的形态和功能，但它们并不是几个独立的系统。实验证明，没有核的细胞不能进行细胞分裂，而且生存时期极短。同样，细胞核离开细胞质也不能长久生存。即彼此既有分工，又紧密联系，互相配合，互相制约。只有在它保持完整结构的条件下，才能表现出复杂的生命活动。

第二节 细胞的生理功能

一、新陈代谢

“新陈代谢是宇宙间普遍的永远不可抵抗的规律。”细胞内的细胞质和细胞核中各种组成成份并非静止不变的，而是不断地运动着，直接或间接地经常和外界环境进行着物质交换，这就是细胞的新陈代谢。新陈代谢停止，生命也就结束。人体从外界环境摄取食物，有的是植物性的，有的是动物性的，但其中的主要营养成分不外是糖类、脂类和蛋白质等，这些物质一般都比较复杂而不能被细胞所直接吸收，一定要经过消化作用，将这些复杂的物质分解成可溶于水，易于吸收的简单的物质，如淀粉或蔗糖一定要分解成单糖，脂肪一定要分解成甘油和脂肪酸，蛋白质一定要分解为氨基酸，才能为消化管壁吸收。然后经循环系统运送到身体各个细胞，逐步合成细胞自身的蛋白质、糖原、脂类等（即所谓同化作用）以供细胞贮藏和生长发育的需要。细胞的合成作用是需要能量供应的。细胞在进行物质合成的同时，细胞内原有蛋白质、糖原和脂类也进行分解，产生能量（即所谓异化作用）供细胞活动的需要，而代谢产物通过细胞膜排出。所以，新陈代谢包括同化和异化两个不同过程，它们既互相对立，又互相依存，互相联系。通过新陈代谢，才有下述各种生理功能。

二、反应性

为细胞对人体内外环境的刺激发生反应的能力。不同的细胞有不同的反应性，如神经细胞能发出神经冲动，腺细胞能分泌，肌细胞能收缩等。

三、细胞的增殖

细胞生长到一定阶段，进行分裂，产生新的细胞，一方面不断代替体内逐渐衰老死亡的细胞，另一方面在人体创伤修复的过程中也起着重要的作用。但各种细胞的增殖能力各不相同，因不同组织类型与不同发育阶段而异，如胚胎期和儿童期细胞增殖较快；造血组织和表皮组织有高的增殖力，而神经细胞的增殖力就比较弱。

根据细胞分裂时细胞核变化的不同情况，可以分为三种方式：

(一) 无丝分裂 (图 1-3)

也称直接分裂，分裂过程的变化较简单，先是细胞核拉长，中央变细，断裂为二，接着整个细胞也拉长，断裂成两个新细胞。

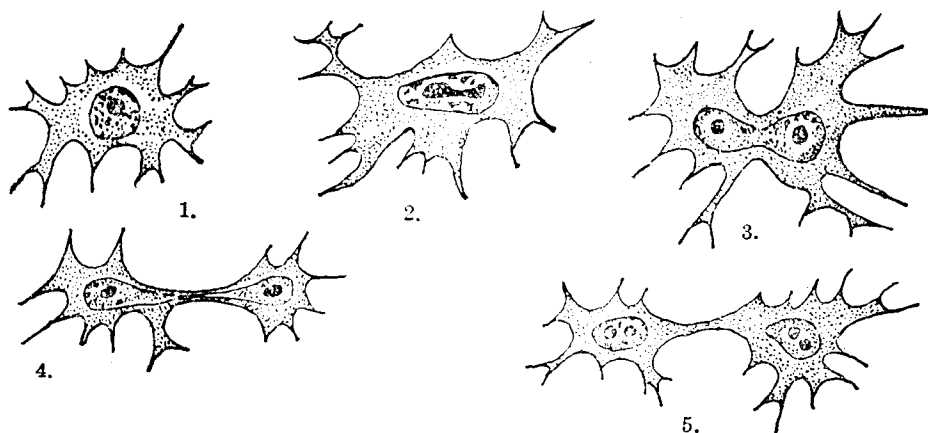


图 1-3 细胞的无丝分裂

(二) 有丝分裂 (图 1-4)

也称间接分裂，分裂过程的变化较复杂，是人体细胞的主要分裂方式。

细胞开始分裂时，中心粒由一个先分裂成二个，并向细胞两端移动，中间以细丝(纺锤丝)相连。细胞核内脱氧核糖核酸(DNA)的复制，在细胞分裂开始以前已完成。在中心粒分开的同时，细胞核膨大，细胞核内染色质浓缩成染色丝，染色丝再逐渐变粗变短，形成具有一定形态和一定数目的染色体，这时可以看到每条染色体已基本上纵裂为二。在染色体形成过程的同时，核仁和核膜也逐渐消失。随后，这些染色体逐渐移向细胞中央排成一个平面，与纺锤丝的纵轴相垂直。这时，纵裂了的染色体就完全分开，从而染色体的数目比原来增加了一倍。以后，纵裂了的染色体各向细胞两端移动，形成了数目相等的染色体，分别集中于细胞两端。此后，染色体又逐渐变成细长的染色丝，最后又恢复成染色质状态，核仁和核膜重新出现，各自形成一个新的细胞核。与此同时，细胞质也等分为二，细胞膜从中部凹陷分离，这样就形成两个新细胞。

(三) 减数分裂

为生殖细胞所特有的分裂形式。即生殖细胞在成熟过程中要进行两次成熟分裂，形成四个子细胞。因而每个细胞染色体的数目较原细胞减少一半，称为减数分裂。故精子和卵细胞的染色体数均为一般细胞的一半。

四、细胞的衰老和死亡

各种细胞的衰老迟早不同。如表皮细胞和血细胞不断衰老死亡和新生，而神经细胞

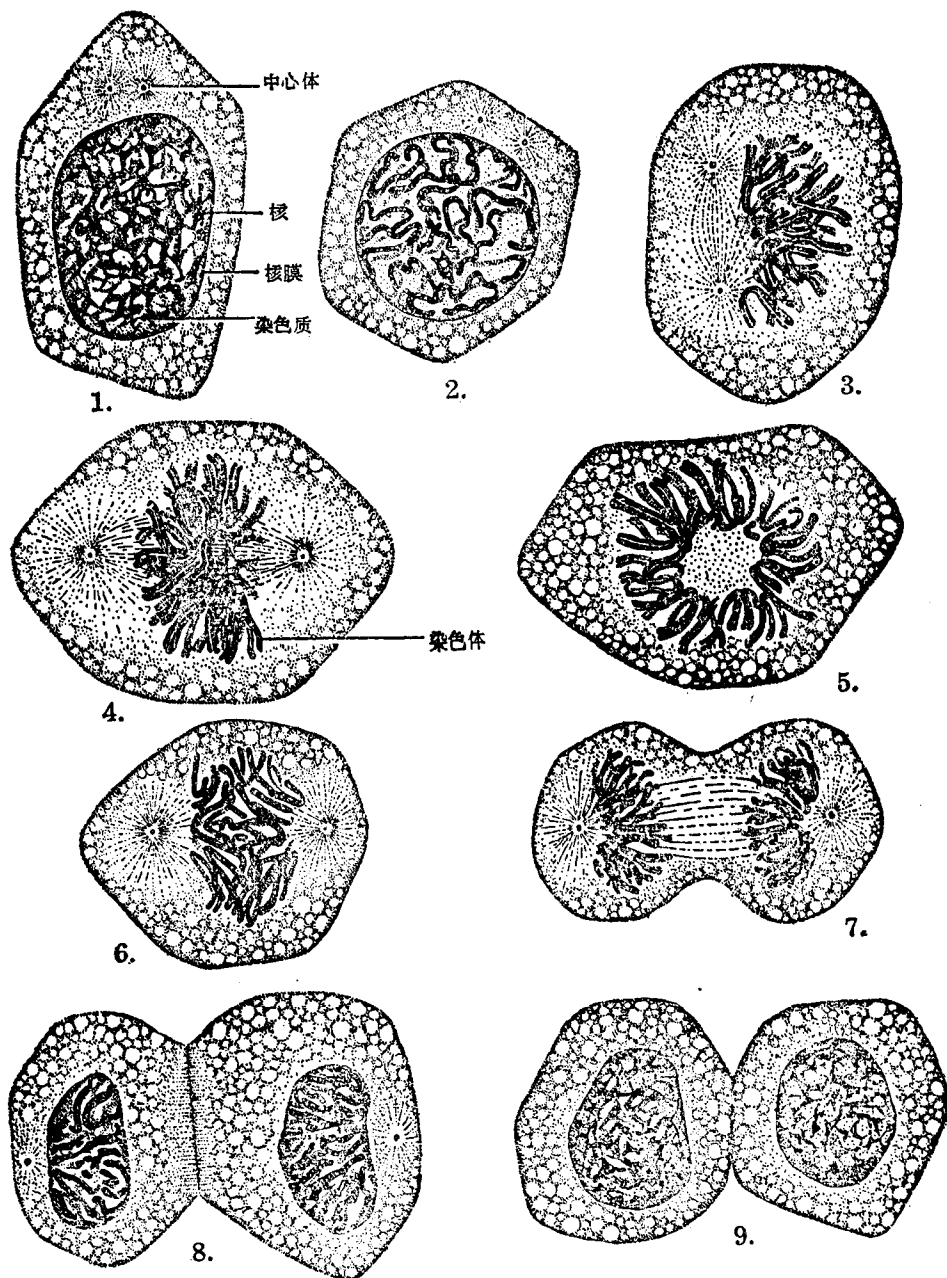


图 1-4 细胞的有絲分裂

1. 分裂间期 2、3. 前期 4、5. 中期 6、7. 后期 8. 末期 9. 子细胞

衰老比较慢。细胞在死亡前常表现有细胞质嗜酸性增强、细胞核浓缩等退化现象，最后细胞核溶解消失。死亡的细胞可被吞噬、自溶或随粪便、痰液等排出体外。

五、分化

人体是由受精卵发育来的。受精卵在发育早期通过有丝分裂，产生许多细胞。这些早期的胚胎细胞，在发育能力上具备“全能性”，以后随着细胞生理分工的出现，引起了形态结构的变化，它的“全能性”逐渐降低了。所以，分化就是指这种由原始简单的、相同的结构变成复杂的、相异的结构的过程。在人体中各种细胞的分化程度也不一致，如神经细胞和血液中的红细胞是分化很高的细胞，不能再转化成其他细胞；而造血组织中的网状细胞，是一种未分化的细胞，能分化形成血细胞和吞噬细胞等。

〔附〕 染色切片中的染料有酸性和硷性两种。一般情况下，细胞核易被硷性染料着色，而细胞质易被酸性染料着色。常用的苏木精-伊红染色法，是硷性染料的苏木精把染色质染成紫蓝色，酸性染料伊红把细胞质中的蛋白质染成红色，以加强彼此间的对比。详细情况可参阅《实验诊断学》有关章节。

第二章 基本组织

相同类型的细胞和由它们所产生的细胞间质连合在一起，合称为组织。

在人体胚胎发生的早期，所有细胞的形态结构基本均相同，随着胚胎的发育长大，细胞在形态结构和功能方面逐渐出现了差异，也就是说胚胎发育到一定时期以后组织就会发生分化。

人体内部组织很多，根据组织在起源、结构和功能上的共同特性，可以分为上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织四种。我们在学习、研究基本组织时，必须注意各组织的共同点和特殊点，以便更好地理解它，为我们的医疗卫生事业服务。

第一节 上皮组织

一、上皮组织的一般特征

上皮组织细胞多，细胞间质少，排列成膜状，分布于身体的外表面或腔道的内表面。

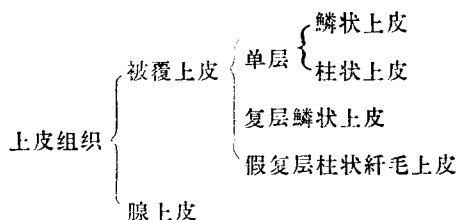
上皮组织内一般没有血管，上皮组织的营养供应由深部结缔组织中的血管通过渗透来进行。上皮组织和结缔组织之间，有一层薄而透明的基膜分隔。

二、分类

上皮组织根据功能的不同，可分为被覆上皮和腺上皮两种。

(一) 被覆上皮

按上皮细胞层数不同，可以分为：单层上皮、复层上皮及假复层上皮三种：



1. 单层上皮：根据细胞的高低不同，又可分为：

(1) 单层鳞状上皮：细胞侧面观扁平，在有细胞核的部位较厚，细胞核呈扁椭圆形（图 2-1）。此种上皮，根据分布部位的不同，常有不同名称。如被覆在血管和淋巴管腔

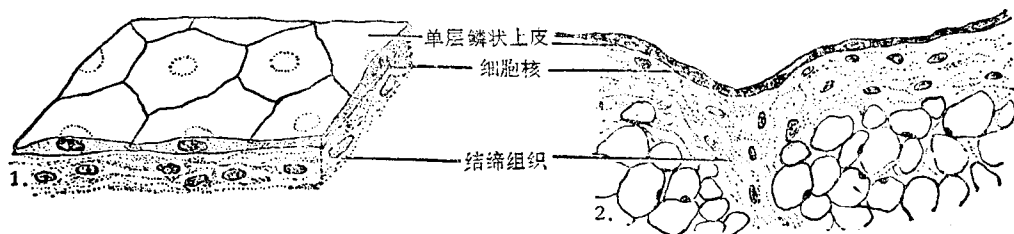


图 2-1 单层鳞状上皮

1. 平面 2. 切面

面的单层鳞状上皮，称为内皮；覆盖在胸膜腔、腹膜腔内表面的单层鳞状上皮，称为间皮。这些有单层鳞状上皮分布的地方，其表面均比较光滑，通透性亦较大。

(2) 单层柱状上皮：细胞侧面观呈柱状，细胞核呈长椭圆形，位于细胞的基底部(图2-2)。这种上皮分布在胃、肠道的腔面，一般具有分泌或吸收的作用。

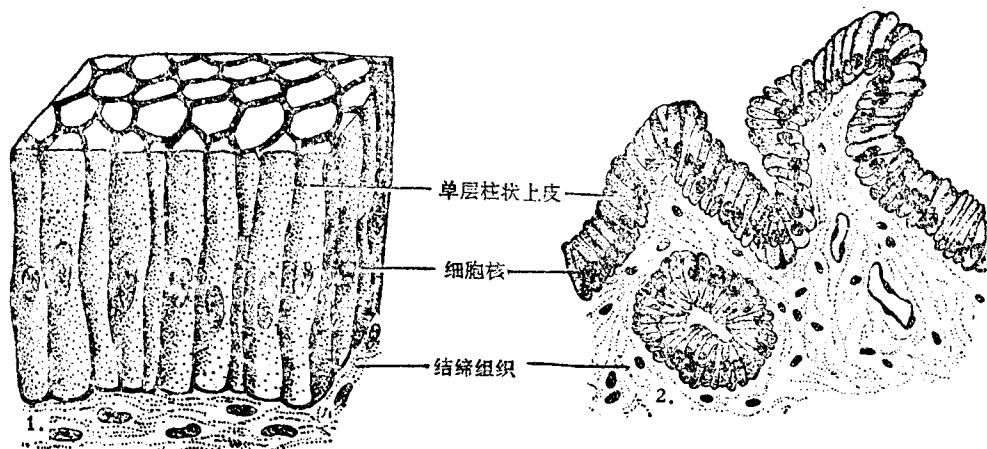


图 2-2 单层柱状上皮

1.立体 2.切面

上述分类主要是根据上皮侧面观的形状区分，至于从表面看，无论那种上皮均为多边形。

2. 复层上皮：细胞有数层，复层上皮基部的细胞大多呈低柱状，中间的细胞呈多边形，根据表层细胞的形状，而有不同名称。以复层鳞状上皮为例，表面一些细胞作扁平形(图2-3)，此型上皮一般分布于耐磨擦的部位，如见于皮肤的表皮和身体各腔道开口于体表部分的上皮。

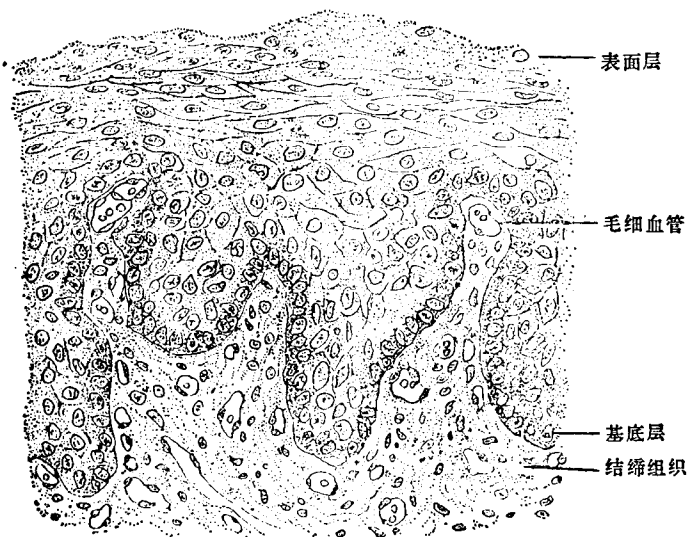


图 2-3 复层鳞状上皮

3. 假复层柱状上皮：组成此型上皮的细胞核排列位置高低不同，故外观颇似复层，但每个细胞均到达基底面，故称假复层柱状上皮。在呼吸道中的假复层柱状上皮，顶端常有纤毛，故称假复层柱状纤毛上皮（图 2-4）。纤毛运动具有运送分泌物的作用，慢性支气管炎时，纤毛受损伤，常影响分泌物的排出。

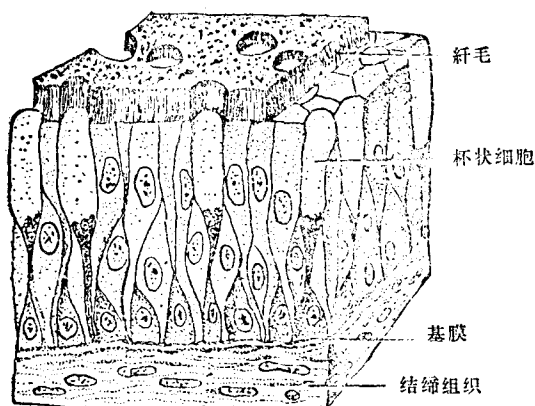


图 2-4 假复层柱状纤毛上皮

（二）腺上皮

上皮具有分泌作用的，称为腺上皮。除掉夹于柱状上皮中的一些杯状细胞属于单细胞腺以外，大部分腺体，系由上皮向深部结缔组织伸入分化而成。

第二节 结 缔 组 织

一、结缔组织的一般特征

结缔组织由细胞、基质和纤维三种成份构成。基质和纤维合称为细胞间质，在结缔组织中，细胞间质很丰富。结缔组织分布于组织与组织之间，它起源于中胚层间充质。后者是一种星状的细胞，细胞彼此靠突起而互相连络，间充质存在于胚胎较早期。

二、分类

在人体中结缔组织有好多种，除疏松结缔组织、肌腱、筋膜和脂肪组织等外，血液、软骨和骨也属于结缔组织，下面主要介绍疏松结缔组织和网状结缔组织两种。

（一）疏松结缔组织（图 2-5）

疏松结缔组织分布很广，如皮下组织、肌肉间及器官内均有，有血管伸入的地方，均有疏松结缔组织的分布。疏松结缔组织具有营养、支持、联系和防御等作用。

1. 细胞：细胞的种类有多种：

（1）成纤维细胞：细胞的侧面观呈梭形，正面观扁平多突。细胞核椭圆形，染色较浅。细胞质染色亦浅。成纤维细胞有产生基质和纤维的作用。在组织创伤时，它是形成疤痕组织的主要成份。

（2）组织细胞：与成纤维细胞同为结缔组织内主要成份，不活动时很难与成纤维细胞区别。在活动时，细胞轮廓较成纤维细胞清楚，细胞核较小，染色亦较深。细胞具有吞噬细菌和异物的作用，如以台盼蓝作皮下注射，则见胞质内吞噬有染料的颗粒，更易把

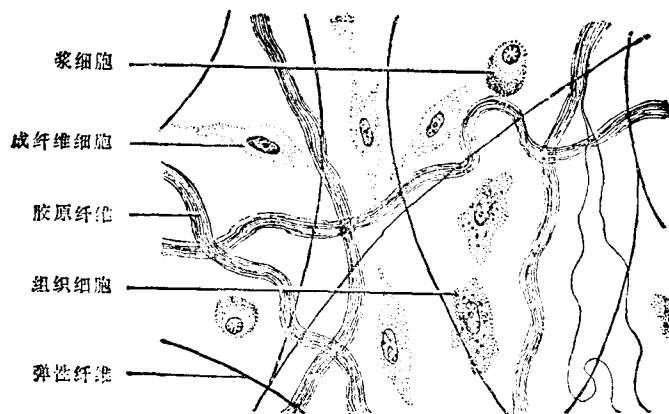


图 2-5 疏松结缔组织



图 2-6
肥大细胞



图 2-7
浆细胞

组织细胞与成纤维细胞区别开来。

(3) 肥大细胞 (图 2-6): 常见于血管附近, 细胞质内含有粗大颗粒, 用酒精-福马林固定, 能为美蓝及中性红染色。肥大细胞有产生肝素和组织胺的作用。

(4) 浆细胞 (图 2-7): 多见于消化道粘膜内, 胞质嗜硷性, 细胞核偏于细胞的一侧, 染色质排列成车轮状。浆细胞具有产生抗体的作用。

(5) 脂肪细胞 (图 2-8): 细胞较大, 呈球形或椭圆形, 细胞质内含有大的脂滴, 后者将细胞质挤成一薄层, 细胞核也压成扁圆形, 位于细胞的一侧。

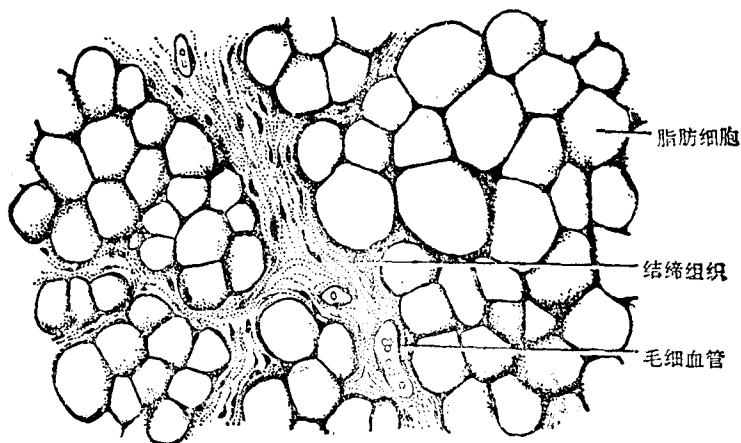


图 2-8 脂肪组织

(6) 未分化间充质细胞: 在形态上与成纤维细胞不易分别, 多存在于血管周围, 能分化成上述各种细胞。

2. 基质: 为无定形胶状物质, 其主要成份为蛋白质-多糖复合物。多糖部分重要的有透明质酸和硫酸软骨素, 有阻止病菌扩散与保持组织间水分的作用。

基质内含有毛细血管渗出的液体, 称为组织液。组织液中含有营养物质与代谢产物, 细胞通过组织液进行物质交换, 从而获得营养物质和氧气, 同时排出代谢产物, 因

而组织液是组织和细胞与血液交换物质的场所。如组织液循环发生障碍,毛细血管通透性异常增高时,基质内由于组织液过多,产生水肿。

3. 纤维:埋于基质内,有维持组织的坚固性与弹性作用,可分三种:

(1) 胶原纤维:较粗,内含原纤维,有较强的韧性,皮革就是由富于胶原纤维的动物真皮鞣制成的。胶原纤维在沸水中融化成明胶。当维生素C缺乏时,胶原纤维的形成受抑制,所以手术后病人常给服维生素C,以加速纤维形成,使伤口愈合。

(2) 弹性纤维:一般较胶原纤维细,有分枝,而无原纤维。弹性纤维新鲜时色黄,富于弹性,断端常卷曲。

(3) 网状纤维:纤维很细,多分枝,交织成网故名。能为银盐染色,故又称嗜银纤维。

结缔组织的上述成份,有时某一成份占优势,例如脂肪细胞很发达,即称为脂肪组织;胶原纤维和弹性纤维很发达,即成为致密结缔组织。肌腱、韧带和皮肤的真皮组织,即为致密结缔组织。

(二) 网状组织(图 2-9)

网状组织由网状细胞与网状纤维所组成。网状纤维构成支架,网状细胞附于其上。网状细胞是一种分化较低的细胞,可分化成巨噬细胞和血细胞等,它也是一种多突起的细胞,细胞核为圆或椭圆形,着色较浅。

网状组织主要存在于脾脏、骨髓和淋巴结等造血器官中。

网状内皮系统:

网状内皮系统也称巨噬细胞系统,是指人体内一些具有吞噬特性的细胞的总称。例如血液中的单核细胞,结缔组织中的组织细胞、网状细胞和肝、脾、骨髓等

器官血管中的内皮细胞等均是。从功能上说,它在防御外物入侵、免疫和清扫人体内环境方面具有重要作用。

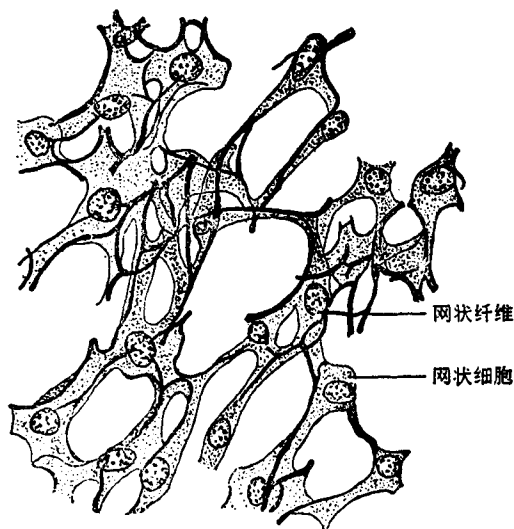


图 2-9 网状组织

第三节 肌肉组织

一、肌肉组织的一般特征

肌肉组织由肌细胞所组成。肌细胞的形状细长如纤维,所以肌细胞又称肌纤维。在结构上每一肌细胞有细胞质和细胞核,前者又称肌浆,内含许多纵向排列的细丝状物质,称为肌原纤维。肌原纤维具有收缩和舒张的作用。细胞核大多为长椭圆形,顺细胞长轴排列。

肌细胞之间含有少量结缔组织,它们对肌肉组织起着营养、联系和保护作用。肌肉组织除少数例外,一般起源于中胚层。

二、分类

(一) 平滑肌(图 2-10)