

人体解剖学

(試用教材)

福建医科大学

一九七二年五月

目 录

第一章 概述.....	1
第一节 细胞和细胞间质.....	1
第二节 人胚的早期发育.....	3
第三节 组织.....	5
第四节 器官和系统.....	12
第五节 解剖学的一些常用术语.....	12
附 实习指导	
第一 显微镜使用方法.....	13
第二 细胞.....	16
第三 上皮、结缔组织、血液、肌组织和神经组织.....	16
第二章 运动系统.....	19
第一节 概述.....	19
第二节 头部的骨、关节和肌肉.....	24
第三节 躯干的骨、关节和肌肉.....	32
第四节 上肢的骨、关节和肌肉.....	46
第五节 下肢的骨、关节和肌肉.....	58
第三章 呼吸系统.....	73
第一节 鼻.....	73
第二节 咽.....	76
第三节 喉.....	77
第四节 气管.....	79
第五节 支气管.....	79
第六节 肺.....	81
第七节 胸膜.....	85
第八节 纵隔.....	85
第四章 消化系统.....	86
第一节 消化管的组织结构.....	86
附 实习指导	
小肠.....	88
第二节 消化管的解剖结构.....	90
附 实习指导	
肝.....	98
第三节 腹膜.....	102
第五章 泌尿系统.....	105
第一节 肾.....	106
附 实习指导	
肾.....	109

第二节 输尿管.....	109
第三节 膀胱.....	109
第四节 尿道.....	110
第六章 生殖系统.....	113
第一节 男性生殖系统.....	113
第二节 女性生殖系统.....	116
第三节 乳房.....	119
第七章 循环系统.....	120
第一节 心脏.....	120
附 实习指导	
心壁.....	124
第二节 血管系统的组织结构.....	128
附 实习指导	
第一 小动脉、小静脉和毛细血管的显微镜观察.....	130
第二 大动脉的显微镜观察.....	130
第三节 肺循环血管.....	130
第四节 体循环血管.....	131
第五节 淋巴系统.....	153
附 实习指导	
淋巴结的显微镜观察.....	154
第八章 神经系统.....	167
第一节 概述.....	167
第二节 中枢神经系统.....	169
第三节 周围神经系统.....	203
第九章 内分泌腺.....	222
第一节 甲状腺.....	222
第二节 甲状旁腺.....	222
第三节 胸腺.....	223
第四节 肾上腺.....	224
第五节 垂体.....	224
第六节 松果体.....	224
第七节 胰腺.....	224
第八节 生殖腺.....	224
第十章 感觉器.....	225
第一节 视感觉器.....	225
第二节 位、听感觉器.....	232
第三节 嗅器.....	237
第四节 味蕾.....	237
第五节 皮肤及其附属结构.....	237
附 实习指导	
皮肤.....	240

第一章 概 述

人体解剖学属于形态学科，是研究正常人体构造的学科（包括肉眼和显微镜所见），是学习疾病防治知识的基础课程。

人的生命整个过程中始终存在着矛盾和斗争。研究人体结构时，绝不能用形而上学的观点去观察和分析问题，而应该用毛主席的光辉哲学思想——**一分为二**的观点来观察和认识人体的结构，把形态和机能这对立统一的两方面结合起来，只有这样，才能为探讨人体发病机制和掌握防治疾病的方法打下必要的基础，以便更好地为工农兵服务。

人体一般可分成九个系统：运动器、神经、循环、呼吸、消化、泌尿、生殖、内分泌和感觉器等，其中神经系统具有调节控制其他各个系统的作用，使人体成为有机的统一体。而每一个系统则由一系列履行相同机能的器官所组成，如消化系统就是由食管、胃、肠等器官组成。各种器官尽管形态结构各不相同，但它们都是由四种基本组织所组成。这四种基本组织就是上皮组织、结缔组织（连结防御组织）、肌组织和神经组织。每一种组织则由细胞和细胞间质组成。因此我们学习人体结构应从细胞着手。

第一节 细胞和细胞间质

一、细胞

细胞是人体结构和机能的单位。具有新陈代谢、生长、繁殖、反应、衰老及死亡等生命特征。经常处于变动状态。在人体中细胞虽是结构和机能的基本单位，但一般是不能脱离整个机体而独立存在的。

1. 细胞的形状和大小：

人体细胞的形态与其所处环境及其机能有密切的关系，如悬浮在血液里的红细胞像双面凹的圆盘；而被盖在气管内表面的细胞则为多边形柱形并具有纤毛，借以排除在呼吸过程中进入气管的灰尘；而肌细胞则与其收缩功能相适应呈细长梭形。

人体的细胞很小，要用显微镜才能看到。细胞大小差异很大，如小淋巴细胞直径才6微米（1微米 = $1/1,000$ 毫米），而最长的骨骼肌细胞可达12厘米，二者相差达二万倍。

2. 细胞的结构：尽管细胞形态多种多样，但在结构上都存在着共性，即具有细胞膜、细胞质和细胞核（图1）。

（1）细胞膜：是细胞表面的一层薄膜，是一种半透膜，水分子可以自由地进出，而对其他物质的通透则有一定的选择性。细胞膜通透的选择性决定于通透物质的性质和细胞的机

融状态，这个特性可以保证细胞代谢的正常进行。

(2) 细胞质：主要成分是蛋白质，此外还有糖、脂类、水和无机盐类等。蛋白质在胞质中呈半流动的胶状体。内含有各种微细结构，主要的有：

线粒体：棒状或颗粒状，内含有各种酶类，如氧化酶等，与细胞的代谢有关。

内网器：在固定标本中，呈网状，位于细胞核的附近，与细胞的分泌、代谢有关。

(3) 细胞核：核的形态各不相同，可以呈圆形、卵圆形、分叶状或不规则形。除红细胞外，人体细胞

都具有一个核，但也可见到双核或多核细胞。核由核膜、染色质和核仁等组成，与细胞分裂有关。

3. 细胞的生命活动和功能：

(1) 代谢作用：新陈代谢是细胞最基本的生命活动，每一个细胞都能从外界吸取营养物质，合成为本身所需要的新物质，同时本身的旧物质加以分解，放出能量，并形成废物排出体外。

(2) 反应性：细胞对环境条件的变化都能发生反应，但不同的细胞反应的方式是不同的。如肌细胞表现为收缩；神经细胞表现为传导兴奋；腺细胞表现为分泌等。

(3) 细胞的繁殖：细胞的繁殖是通过细胞分裂，而达到增加细胞的数目。细胞分裂可以直接分裂（无丝分裂）和间接分裂（有丝分裂）两种方式进行（图2、3）。

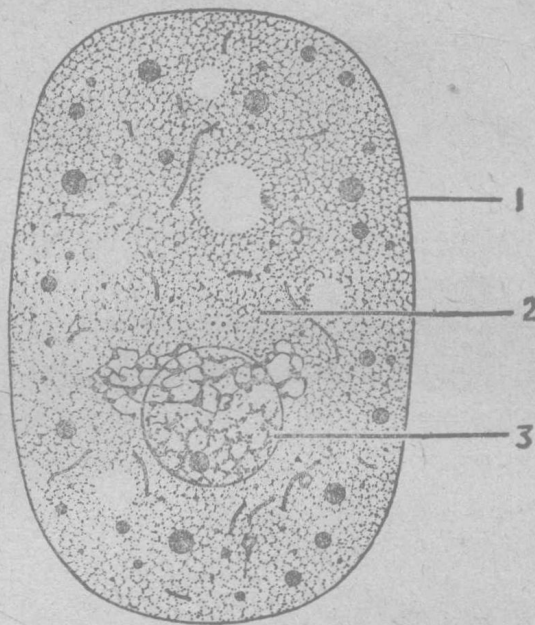


图1 细胞模式图
1. 细胞膜 2. 细胞质 3. 细胞核

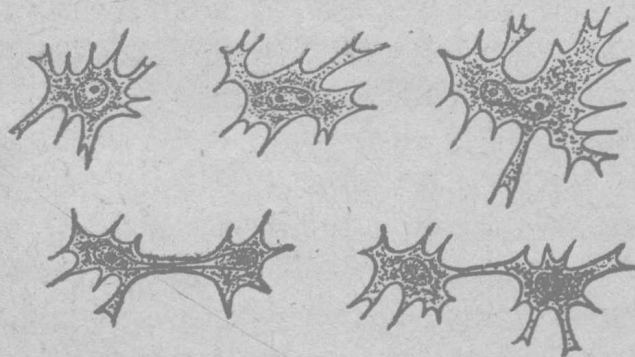


图2 细胞的直接分裂
（无丝分裂）

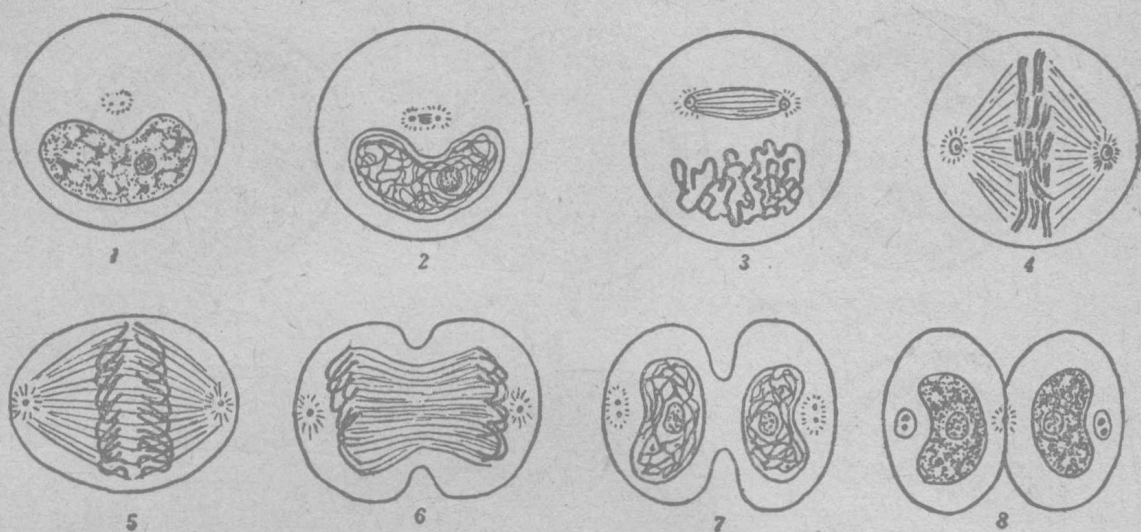


图3 细胞的间接分裂（有丝分裂）
（1—8即分裂过程的顺序）

二、细胞间质

细胞与细胞之间的物质叫做细胞间质。细胞间质形式有很多种：有的是液体的，例如组织液；有的是固体的，例如骨里的无机盐；有的是纤维，例如结缔组织中的各种纤维。细胞间质没有细胞的基本结构。

第二节 人胚的早期发育

一、受精与卵裂（图4）：

受精是精子和成熟卵子的结合。两者结合成的新细胞，叫受精卵。受精卵接着出现细胞分裂叫做卵裂，经过一系列的有丝分裂，细胞数目迅速增多，密集细胞团起先形如桑椹叫做桑椹胚，继而内中出现空腔，改名为囊胚，囊胚内中的空腔叫囊胚腔。腔的外周围有一层扁平细胞叫做滋养层。在囊胚腔的一极，有一细胞团附着于滋养层的内表面叫做内细胞群。排卵后7~8天囊胚开始植入子宫内膜，从而得到母体的营养物质继续发育。

二、胚层形成（图4）：

囊胚的滋养层细胞迅速增生，囊胚体积增大。内细胞群在近滋养层部分，先发生一个空腔形成一囊状结构叫羊膜囊，囊中空腔叫做羊膜腔，腔底的细胞呈柱状，是最初的外胚层，在外胚层底面的立方形细胞就是内胚层。不久在内胚层中也出现空腔，形成卵黄囊。在卵黄囊与羊膜囊之间由外胚层和内胚层紧贴构成的盘状组织叫做胚盘。在15天的人胚中，在内、外胚层之间出现中胚层。

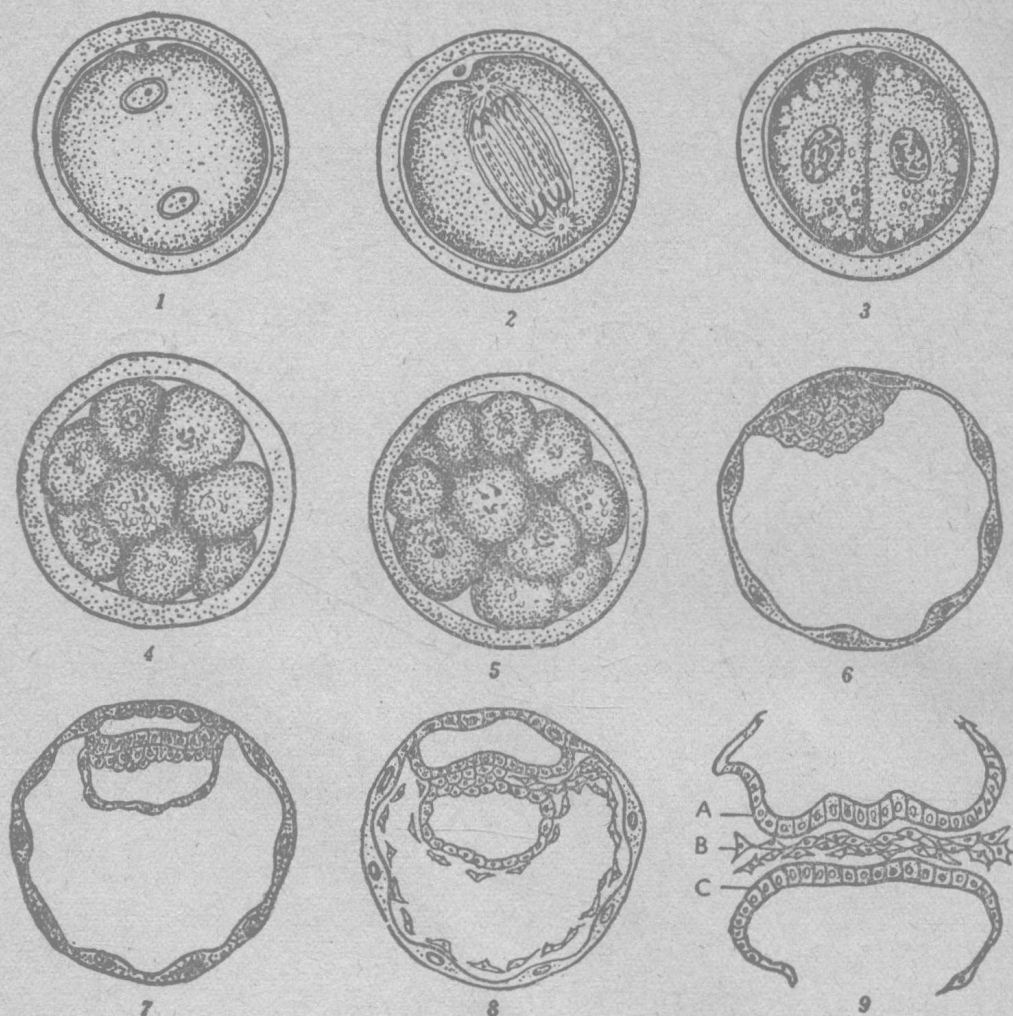


图4 人胚早期发育过程

1. 受精卵 2、3. 卵裂 4、5. 桑椹胚 6. 囊胚 7、8. 胚盘形成
9. 三胚层时期: A. 外胚层 B. 中胚层 C. 内胚层

三、三个胚层的主要形成物:

身体的各种组织和器官都是从内、中、外三个胚层发育而来。今将由三个胚层分化成的主要组织和器官列表如下:

外胚层: 表皮及其形成物、神经系统和脑垂体等。

内胚层: 消化管上皮及消化腺; 气管及肺泡上皮; 甲状腺及甲状旁腺等。

中胚层: 结缔组织、骨组织、肌肉组织、循环系统、血液、淋巴、泌尿和生殖器官等。

第三节 组 织

组织是由许多结构和机能相似的细胞和细胞间质构成。人体有四种基本组织：即上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织。

一、上皮组织

上皮组织是由密集的细胞和少量细胞间质组成。因功用的不同可分为被复上皮和腺上皮两类。

1. 被复上皮：上皮细胞排成膜状结构，被复在身体的表面和铺衬在身体内腔的表面。它在人体分布很广。因部位的不同，而有不同的名称，如被盖在身体表面的叫做表皮；复盖在呼吸道、消化道和泌尿生殖道等内面的叫上皮（粘膜上皮）；附贴在心血管内面的叫内皮，而分布于体腔内壁及脏器外面的叫间皮。被复上皮又可按照细胞的形状及排列的不同，再分为：

（1）单层扁平上皮（图5）：由一层不规则的多边形扁平细胞所组成。它的功用主要为减少脏器表面摩擦并替机体物质交换提供有利条件。内皮和间皮都是单层扁平上皮。



图5 单层扁平上皮

（2）单层柱状上皮（图6）：由一层柱状细胞并行排列而成，分布于胃、肠粘膜和输卵管等处。

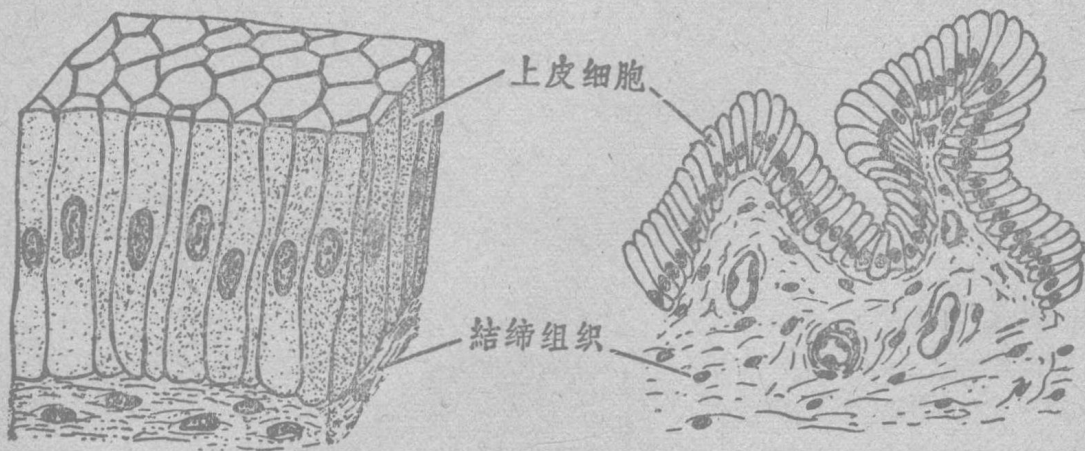


图6 单层柱状上皮

(3) 假复层柱状纤毛上皮(图7): 由高低不等的表面具有纤毛的柱状细胞组成。由于它们紧密排列在一起, 外形上似复层排列故称假复层柱状纤毛上皮, 它分布在呼吸道粘膜。

(4) 复层扁平上皮(图8): 由多层细胞组成, 表层细胞呈扁平状。分布于皮肤、口腔和食道等有摩擦的部位。

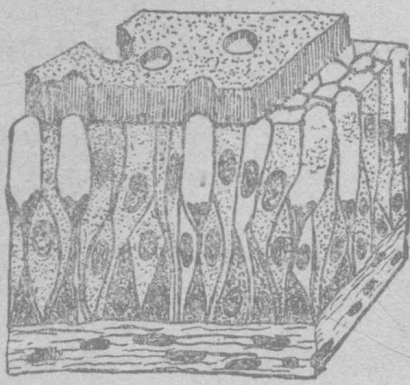


图7 假复层柱状纤毛上皮

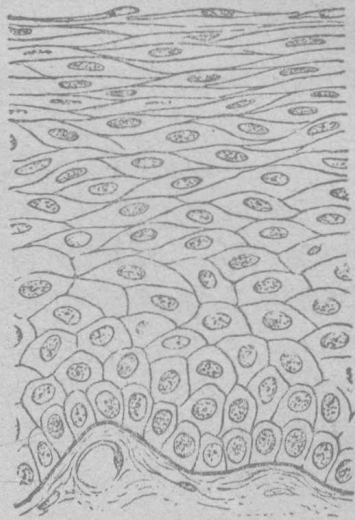
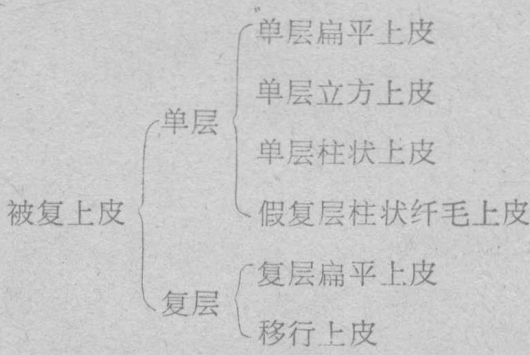


图8 复层扁平上皮

兹将被复上皮分类列表归纳如下:



2. 腺上皮: 有分泌能力的上皮细胞称为腺上皮。腺上皮有的以单个细胞存在于上皮组织内, 如存在于小肠、大肠和气管等处粘膜上皮内的单细胞腺; 有的密集成群组成腺体, 如胃腺、肠腺、肝和胰腺。根据腺体有无排泄管可分为:

(1) 有管腺或外分泌腺(图9): 分泌物由排出管排到器官的内腔(如唾液腺)或体表(如汗腺)。

(2) 无管腺或内分泌腺(图10): 这种腺没有排出管, 分泌物直接进入血液或淋巴, 然后输送到身体各部, 如肾上腺等。

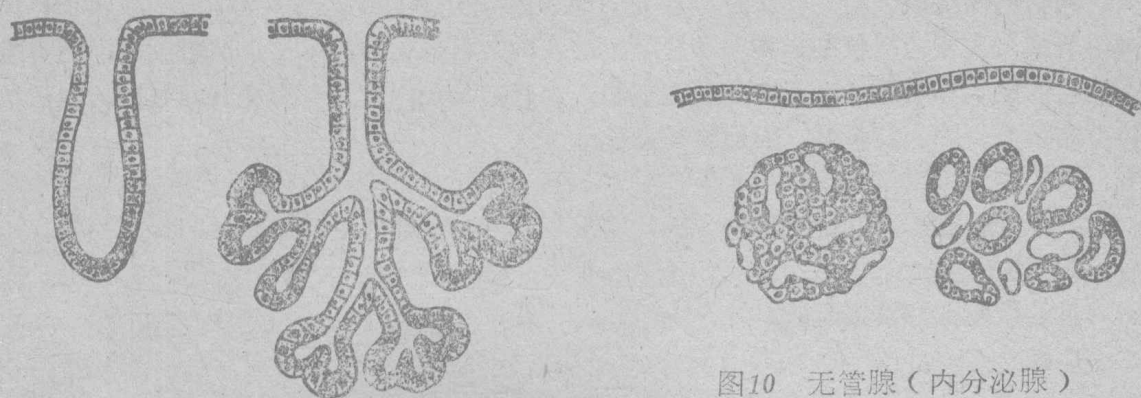


图10 无管腺（内分泌腺）

图9 有管腺

二、结缔组织

结缔组织在体内分布很广，形态多样，具有流动性的血液和淋巴、柔软的网状和疏松结缔组织以及坚硬的软骨、骨组织，都属于结缔组织。但通常所说的结缔组织是指有连结作用的疏松结缔组织、致密结缔组织和网状结缔组织。它们的组成成分除各种类型的细胞以外，还有基质和各种纤维（胶原纤维、弹力纤维和网状纤维），细胞成分分散在间质中。借着这些纤维的作用，结缔组织把相邻的组织连结在一起。例如皮肤下面的结缔组织把皮肤和肌肉连结起来。除了连结作用外，不同种类的结缔组织还具有不同的机能特点。

1. 疏松结缔组织（图11）

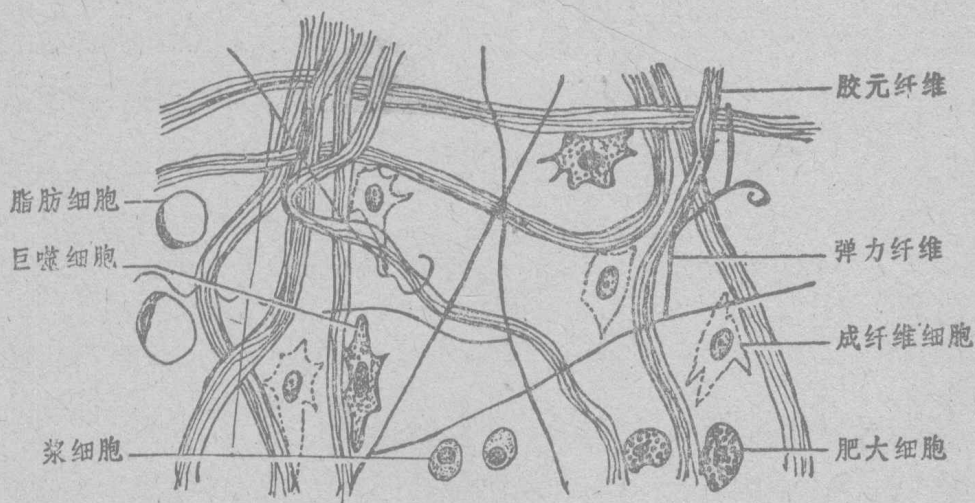


图11 疏松结缔组织

又叫蜂窝组织，在其组成成分中纤维占主要地位。纤维有两种：即胶原纤维和弹力纤维。细胞成分主要有：（1）成纤维细胞，能够产生纤维；（2）组织细胞（巨噬细胞），能吞噬病原体如细菌等；（3）浆细胞，具有车轮状的细胞核，可产生抗体；（4）肥大细胞，有人认为与肝素的产生有关。疏松结缔组织除填充于其他组织之间外，并伴随血管和神经伸

入器官内部，在机能上除了有连结作用外，还有防御、修复等作用。

2. 网状结缔组织

其组成成分主要为网状细胞和网状纤维。网状细胞可分化为：（1）巨噬细胞，能吞噬衰老或死亡的细胞和病原体，（2）原血细胞，有造血功能，能进一步变成血细胞。网状结缔组织分布于肝、脾、红骨髓、淋巴结和扁桃体等。

3. 致密结缔组织

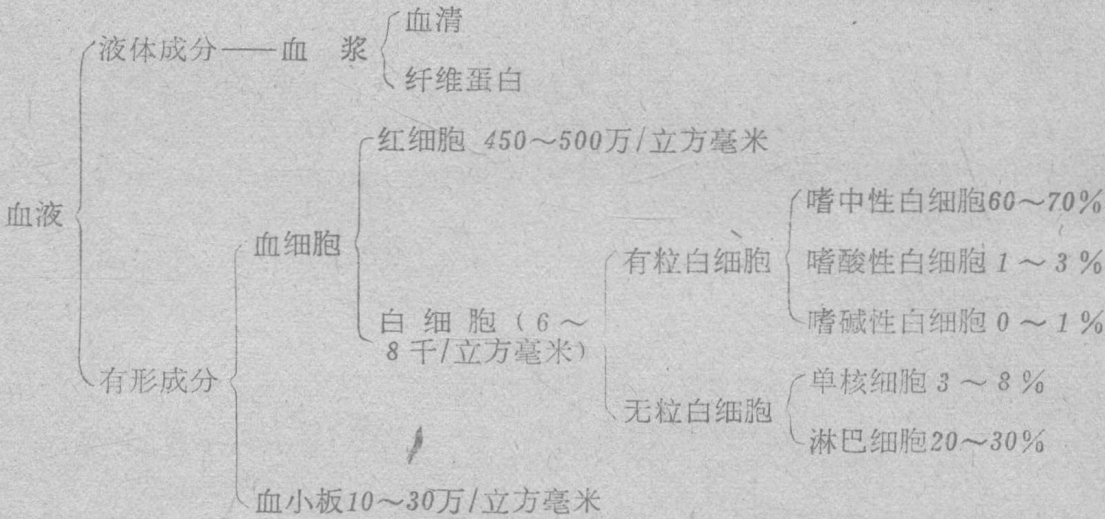
是由密集纤维构成的结缔组织。腱、韧带和某些实质性器官的被膜等属于这一类。

4. 脂肪组织

由大量的脂肪细胞聚集而成。

5. 血液

血液是维持人体生命活动的重要成分，血液参与身体的物质代谢并可抵抗病原体的侵袭。血液由液体成分和有形成分组成。



（1）血液的有形成分：

血液的有形成分包括红细胞、白细胞和血小板。了解血液各种有形成分的形态结构和数量变化，有助于我们对人体机能状态的理解和对疾病的分析、诊断和治疗。

A. 红细胞：形如两面凹陷的圆盘，边缘稍隆起，无细胞核。直径约7微米，胞质内含大量血红蛋白，所以呈淡红色，正常成年男性每立方毫米血液中含有500万个红细胞，而女性约含450万个。红细胞能携带氧气和二氧化碳，参与气体的交换。

B. 白细胞：圆球状，具有细胞核。正常成人每立方毫米血液中含有6,000~8,000个白细胞。白细胞数量的增多或减少，常是疾病的表现。大多数炎症性疾病，如急性阑尾炎等，白细胞总数增加，而某些疾病如伤寒、流感等，白细胞总数减少。根据细胞质是否含有特殊染色颗粒，可以分为粒性白细胞和非粒性白细胞两类：

（a）. 粒性白细胞

嗜中性白细胞：胞质含有细小的嗜中性颗粒，这些颗粒被染成淡紫红色。胞核呈分叶状，通常为2~5叶，叶间有细丝相连。嗜中性白细胞占白细胞总数的60~70%。具有吞噬能力，

能吞噬侵入身体的细菌等病原体。急性炎症时，其百分比增高。

嗜酸性白细胞：胞质含有粗大嗜酸性颗粒，易被染成艳红色。胞核常分二叶。通常占细胞总数的1~3%，当患寄生虫病或过敏性疾病时，百分比增高。

嗜碱性白细胞：胞质内含有粗大的嗜碱性颗粒，易被染成紫兰色，胞核形状不规则，常被特殊颗粒遮盖。通常占白细胞总数0~1%，功能意义尚不明确。

(b). 无粒白细胞

淋巴细胞：按体积的大小可分大、中、小三种。细胞质少，着蔚兰色，胞核呈圆或卵圆形，核质致密、着色深。占白细胞总数20~30%，当某些慢性疾病，如百日咳、结核病时，其数目增多。一般认为淋巴细胞与产生抗体有关。

单核细胞：体积大，胞核呈卵圆形、肾形或马蹄形，核着色浅，具1~2个核仁。胞质多，常着灰兰色。占白细胞总数3~8%。单核细胞具有强的吞噬能力，进入组织中则成为活跃的巨噬细胞，能吞噬细菌和异物并清除坏死组织。

C. 血小板：为不规则的细胞质块，体积细小，直径约2微米。血小板周围较透明，中央部分含有紫红色细小颗粒。每立方毫米血液中含有10~30万个。血小板与血液凝固有关。血小板减少或血小板机能降低时，则发生出血性紫癜。

(2) 血细胞的发生

A. 红骨髓的结构：红骨髓分布在骨松质中，由网状组织和丛密的血窦构成。具有产生红细胞、有粒白细胞和血小板的功能，网状细胞就是产生各种血细胞的母细胞。通常检查骨髓的方法是穿刺骨松质（髌骨或胸骨）吸取红骨髓，作成干燥涂片，再以瑞特氏法染色，然后根据片中出现的不同发育阶段的各级红细胞和粒性白细胞情况进行诊断。

B. 红细胞的发育：红细胞的母细胞称原红细胞，由网状细胞分化而来。再由原红细胞逐渐繁殖分化为成熟红细胞；其主要变化是胞质的血红蛋白逐渐增多，细胞核逐渐固缩终至消失。一般历经三个阶段，即早幼红细胞、中幼红细胞和晚幼红细胞。最后由晚幼红细胞分化成为早期的红细胞，此种早期的红细胞内具网状结构，所以叫做网织红细胞，一般血液中的网织红细胞占红细胞总数的0.1~1.5%。某些情况，如失血后，有大量新生红细胞进入血液时，网织红细胞数量可以增加。

红 细 胞 发 育 过 程

细 胞 名 称	细 胞 质	细 胞 核	存 在 部 位
早幼红细胞	染成深兰色	核质呈粗网状，色浅	红 骨 髓
中幼红细胞	染成黄绿色(血红蛋白的出现)	核质成块状色较深	红 骨 髓
晚幼红细胞	浅红色(血红蛋白大量增加)	核质致密，色深	红 骨 髓
网织红细胞	浅红色(含大量血红蛋白)	无核	红骨髓、血液

C. 有粒白细胞的发育：亦由网状细胞分化而来。有粒白细胞的母细胞叫做原粒细胞。原粒细胞进一步繁殖分化，胞质内逐渐出现特殊颗粒，由少到多，胞核亦由圆形变成肾形、马蹄形或分叶状。一般也把这过程分成三段，即早幼粒细胞、中幼粒细胞和晚幼粒细胞。

有粒白细胞发育

细胞名称	细 胞 质	细 胞 核	存在部位
早幼粒细胞	少量特殊颗粒	圆	红骨髓
中幼粒细胞	特殊颗粒增多，可区分三种粒细胞	圆或卵圆形	红骨髓
晚幼粒细胞	有大量特殊颗粒	稍呈凹陷或肾形	红骨髓
棒状核粒细胞	有大量特殊颗粒	棒状、弯曲成马蹄形	红骨髓及血液
分叶核粒细胞	有大量特殊颗粒	分叶	红骨髓及血液

D. 血小板的形成：产生血小板的母细胞是巨核细胞。巨核细胞也由红骨髓的网状细胞分化产生。由巨核细胞伸出的胞质突起脱落后即形成血小板。

E. 淋巴细胞和单核细胞的形成：淋巴细胞由淋巴器官的网状细胞分化而来。它先分化成为原淋巴细胞然后再经幼淋巴细胞阶段，发育成淋巴细胞。

单核细胞由脾脏的网状细胞先分化成原单核细胞，再进一步分化成为幼单核细胞，最后才分化成为单核细胞。

三、肌肉组织

肌组织分三种（图12）：

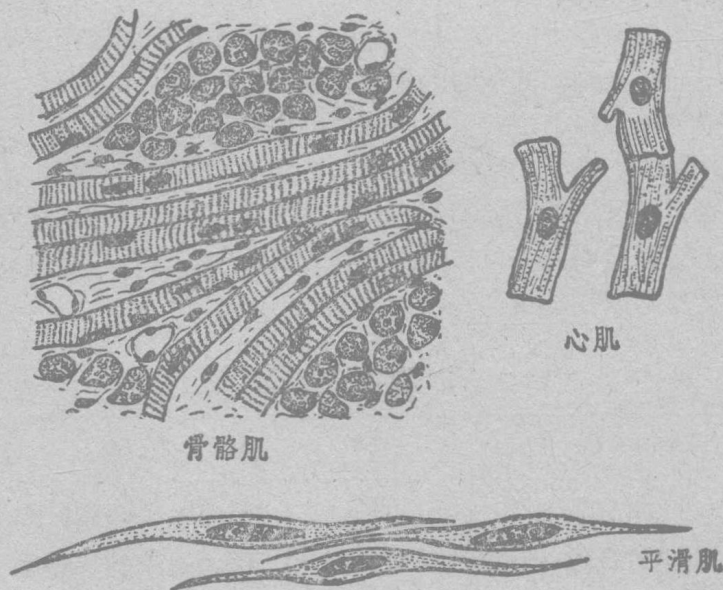


图12 骨骼肌、心肌和平滑肌

1. 骨骼肌，又叫横纹肌，它是由大量的骨骼肌细胞聚集成束所构成的，两端与腱组织相连并借着腱组织分别附着于不同的骨头上。肌细胞细而长，所以又叫肌纤维。肌细胞在显微镜下可见具有横纹。一个骨骼肌细胞具有大量的细胞核。

2. 平滑肌，是单核的梭形细胞，血管壁和许多内脏器官的壁都有平滑肌分布。

3. 心肌，是心脏壁的主要结构成分。由很多心肌细胞分枝互相连接而成。

上述三种肌细胞在神经的支配下都有收缩和松弛的能力。

四、神经组织

神经组织是由神经细胞（也叫做神经元）和神经胶质细胞组成的。

1. 神经细胞（图13）：是神经组织的结构和机能单位，形态不一，但在细胞内都含有圆形、染色浅的大核。细胞质内具有微细的丝状物和染色质块（后者叫做尼氏小体），与神经细胞的兴奋传导活动有关。另从胞体发出一个或多个的突起，这些突起可分为树突和轴突两种。

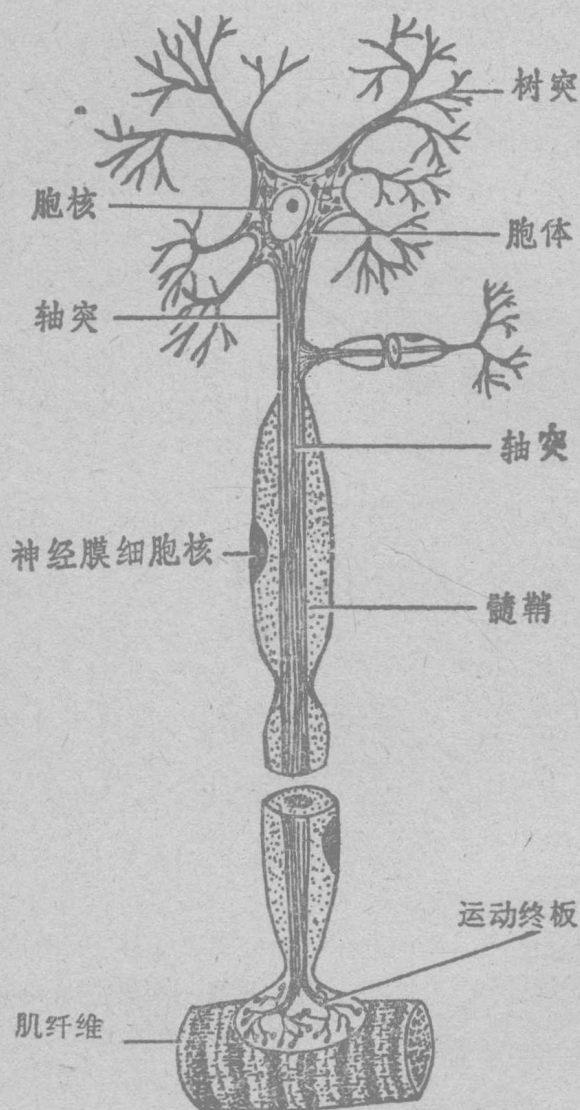


图13 神经细胞模式图

(1) 树突：单条或多条，分支多，其末端能感受刺激或冲动。

(2) 轴突：单条而长，能把冲动传向另一神经细胞或组织器官。

按照神经细胞的机能特点，可分为感觉神经元、运动神经元和中间神经元三种。

神经细胞的轴突叫做神经纤维，很多神经纤维集合成束叫做神经。神经纤维终止于其他组织器官内的末端部分，叫做神经末梢；感受刺激的叫感觉神经末梢。引起组织或器官活动的叫做运动神经末梢。

2. 神经胶质细胞：虽然也具有突起，但没有传导冲动的能力。只起着支持和营养神经细胞的作用。

必须重复指出，上面提到的神经纤维、肌纤维和结缔组织中的各种纤维，初学者往往把它们混淆起来。须知它们在性质上有很大差别。神经纤维是指神经细胞的轴突；肌纤维是肌细胞的别名；而结缔组织中的各种纤维则是细胞以外的物质，属于细胞间质。

第四节 器官和系统

所有的器官都是由上述四种组织构成的。以胃为例，胃壁最内层是粘膜上皮，粘膜深面以疏松结缔组织与肌层相连，肌层由平滑肌组成，胃壁有神经及血管分布。四种组织在机能上又分工又协作，共同完成胃的生理机能。

为了完成某种共同的生理机能，若干个器官联系起来形成一个系统。例如消化系统就是由口腔到肛门等一系列器官共同组成，借以完成消化、吸收和排泄的功能。

第五节 解剖学的一些常用术语

一、解剖位置

是以身体直立，两眼向前平视，两足并拢，足尖向前，上肢自然下垂于躯干两侧，手掌向前为基准的。一般解剖学的描述，都是以解剖位置为根据的。

二、描述人体方位的常用术语

根据解剖位置，除上、下、前、后外，尚可以根据距身体正中面的远近分为内侧（距正中面近者）和外侧（距正中面远者）。

凡具有空腔的器官，近空腔者叫做内，远空腔者叫做外。而距皮肤近者叫做浅，距皮肤远者叫做深。在四肢的描述上，以近躯干的叫做近侧，离躯干远的叫做远侧。

三、轴

以解剖位置为准可以分为 1. 垂直轴：指与身体长轴相平行的轴，2. 矢状轴：指由前向后与垂直轴互成直角的轴（因为该轴的走向，与射箭时箭矢的走向相同），3. 额状轴（冠状轴）：指左右向与身体垂直轴互成直角的轴。

四、面

1. 水平面：即解剖位置的横切面，其断面与地平线相平行。2. 矢状面：指纵切人体将身体分为左、右两半的断面。将人体分为左、右相等二面时，叫做正中矢状面。3. 额状面

(冠状面)：指纵切人体，将身体分为前、后两半的断面。

在器官的描述上，沿其长轴纵切的切面就叫做纵切面，采取与长轴相垂直的横断面就叫做横切面。

附 实 习 指 导

第一. 显微镜使用方法

一、显微镜的构造及使用方法

显微镜是医学生学习过程中常用的精密仪器，也是医务工作者进行检验诊断所必需的仪器。因此，必须熟悉其结构及使用方法，以便今后更好地为人民的健康服务。

(一) 显微镜的构造 (图14)

1. 机械部分

(1) 镜座：与桌面接触的部分。

(2) 镜臂与倾斜关节：可随意改变倾斜度。

(3) 载物台：包括标本夹或推动器。

(4) 镜筒：上方安装有接目镜。

(5) 旋转盘：装有3~4个接物镜。

(6) 粗螺旋与细螺旋：主要调节镜筒上下的移动。

2. 光学部分

(1) 反光镜：一面为凹面镜，另一面为平面镜。

(2) 集光器：具有螺旋可使其上下移动。

(3) 虹彩(光圈)：有一小柄以控制开大或缩小。

(4) 接物镜：镜头上有标记 $10\times$ 、 $45\times$ 、 $100\times$ ，这些数字乘接目镜上的标记数字即系放大的倍数。

(5) 接目镜：常用者有 $8\times$ 和 $10\times$ 。

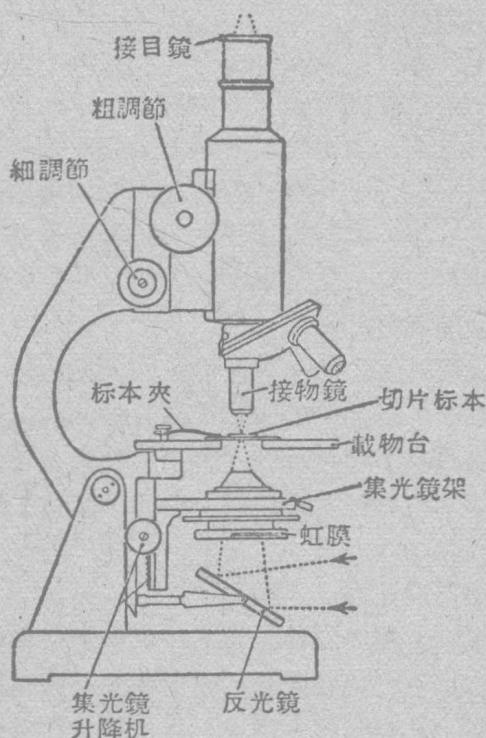


图14 显微镜的构造

（二）显微镜的清洁及使用方法

1. 按编号领取显微镜，并检查其各部分结构。

2. 显微镜的清洁：显微镜机械部分的清洁用擦镜布擦拭。光学部分的清洁用擦镜纸（特制）擦拭。切忌用其他粗硬的纸或布类擦拭。如有油污，可用擦镜纸沾少许二甲苯擦拭。

3. 显微镜的使用方法

（1）显微镜的携带：必须右手握镜臂，左手托镜座，平贴胸前，以防碰撞和零件掉落。

（2）对光：将显微镜放稳于桌上，倾斜镜筒使与观察者的高低相适应。然后转动旋转盘，使低倍镜对准载物台孔。上提集光器，打开光圈，将反光镜的凹面对向光源，使光线射入镜筒中，细心调节反光镜，以求达到最明亮的视野。胸宜挺直，右眼自然睁开，用左眼观察。

（3）放置标本与低倍镜观察：从标本盒中取出标本，先用肉眼观察组织切片的外形、大小、颜色和盖片有无破损等。然后将片放于载物台上，用标本夹或标本推动器固定好，注意玻片装载组织的部分应对准接物镜中心，转动粗螺旋，使接物镜头下降靠近标本，此时必须从侧方仔细观察镜头，避免过度下降，防止把标本压碎。然后一边观察一边两手慢慢转动粗螺旋把镜筒上提，直至视野中出现标本的构造时再用小螺旋调节，使视野清晰。然后用手轻轻移动标本夹或利用推动器使标本前后左右移动，以便全面观察标本。

（4）高倍镜观察：

在低倍镜观察时，如发现某一细胞要进一步仔细观察，必须将此细胞移至视野的中央改用高倍镜观察。转换高倍镜有二种办法：一种是一般调换法，即转换旋转盘，使高倍镜对准标本，转换时注意勿使接物镜和标本接触，然后调节小螺旋，使镜筒微微升降，至得到清晰的物象为止。另一种是先将镜筒提高，再转换高倍镜，仔细地使镜头靠近标本，然后再边看边向上旋动粗螺旋，直至看清物象为止再适当调节小螺旋，使其清晰，必须注意勿使接物镜压碎标本。通常用高倍镜观察时，需要上升集光器，以增加亮度。

（5）油镜观察：

将需要观察的部位加上少许香柏油，使油镜（ $100\times$ 的接物镜）对准标本，小心下降镜头，从侧面观察，至油镜的前端浸在香柏油内，然后再一面从接目镜观察，一面转动小螺旋，使镜筒微微上升或下降，直到视野出现物象为止。观察完毕，用大螺旋使镜筒上升，以擦镜纸沾少许二甲苯，将镜头及玻片上的香柏油擦干净后，再用擦镜纸擦拭镜头的剩余二甲苯，以免损坏镜头。

（6）用完后处理：

观察完毕时（或中间休息时），首先将接物镜头转开，以免镜头下滑与标本或集光器相碰，再将标本取下，镜筒下降。然后使倾斜的镜臂直立，放入镜箱内才能离开座位。

请考虑以下几个问题（考虑标本、镜头和其他）：

1. 显微镜视野不够明亮的原因？
2. 压坏标本有那些原因？
3. 所观察的标本模糊不清时为什么？

二、组织标本的制作和染色

1. 石蜡包埋：新鲜组织柔韧、不易切成薄片，必须先用化学药品固定处理，再用溶解