

人体解剖学

昌潍医学院教革部

一九七三·七

毛主席语录

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

救死扶伤，实行革命的人道主义。

中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

目 录

绪论	(1)
----	-----

第一章 人体的基本结构	(7)
-------------	-----

第一节 细胞与细胞间质	(7)
-------------	-----

一、细胞的一般化学成分	(7)
-------------	-----

二、细胞的结构	(8)
---------	-----

三、细胞的生活机能	(12)
-----------	------

四、细胞间质	(14)
--------	------

第二节 基本组织	(14)
----------	------

I 上皮组织	(14)
--------	------

II 结缔组织	(19)
---------	------

一、疏松结缔组织	(19)
----------	------

二、致密结缔组织	(21)
----------	------

三、网状组织	(21)
--------	------

四、脂肪组织	(21)
--------	------

五、软骨	(22)
------	------

六、骨	(23)
-----	------

七、血液与淋巴	(26)
---------	------

III 肌组织	(30)
---------	------

IV 神经组织	(33)
---------	------

第二章 运动系统	(40)
----------	------

第一节 骨的概述	(40)
----------	------

I 骨的形态和构造	(40)
-----------	------

II 骨的功能	(42)
---------	------

第二节 骨连结概述	(43)
-----------	------

I 关节的构成	(44)
---------	------

II 关节的运动	(45)
----------	------

第三节 颅骨及颅骨的连结	(45)
--------------	------

I 脑颅	(45)
------	------

II 面颅	(51)
-------	------

III 下颌关节	(56)
----------	------

IV 新生儿颅	(57)
---------	------

第四节 躯干骨及其连结	(58)
-------------	------

I 脊柱	(58)
------	------

一、椎骨	(58)
------	------

二、脊柱的连结	(60)
---------	------

三、脊柱的生理弯曲	(63)
-----------	------

四、脊柱的运动	(63)
---------	------

五、常见脊柱的变异	(64)
-----------	------

II 胸廓	(64)
-------	------

一、肋骨	(65)
------	------

二、胸骨	(66)
------	------

三、脊柱和肋骨、胸骨的连结	(66)
---------------	------

四、胸廓的整体观	(66)
----------	------

III 躯干骨的X线象	(66)
-------------	------

IV 颅骨和躯干骨的主要骨性体表标志及其临床意义	(67)
--------------------------	------

第五节 上肢骨及其连结	(67)
-------------	------

I 上肢骨	(67)
-------	------

II 上肢骨连结	(72)
----------	------

III 上肢骨性标志	(75)
------------	------

第六节 下肢骨及其连结	(75)
-------------	------

I 下肢骨	(75)
-------	------

II 下肢骨的连结	(80)
-----------	------

III 下肢骨性标志	(88)
------------	------

第七节 肌肉系统	(88)
----------	------

I 肌肉系统概述	(88)
----------	------

II 头肌	(92)
-------	------

III 躯干肌	(93)
---------	------

IV 四肢肌	(101)
--------	-------

附一：运动四肢各关节的肌肉的总述.....(110)

附二：人体肌肉起止点、作用、神经支配表.....(112)

第三章 消化系统(124)

第一节 概述.....(124)

第二节 消化管.....(125)

I 消化管壁的一般结构.....(125)

II 口腔.....(128)

III 咽.....(132)

IV 食管.....(132)

V 胃.....(135)

VI 小肠.....(138)

VII 大肠.....(142)

第三节 消化腺.....(145)

I 概述.....(145)

II 唾液腺（见口腔）.....(145)

III 肝脏.....(145)

IV 胆囊与胆道.....(151)

V 胰腺.....(152)

第四节 腹膜.....(154)

一、腹膜与脏器的关系.....(155)

二、韧带、网膜与系膜.....(156)

三、网膜囊与陷窝.....(158)

第四章 呼吸系统(163)

第一节 概述.....(163)

第二节 鼻.....(163)

第三节 咽（详见消化系统）.....(165)

第四节 喉.....(166)

第五节 气管和支气管.....(168)

第六节 肺.....(169)

一、肺的形态与位置.....(169)

二、肺的微细构造.....(171)

第七节 胸膜和纵隔.....(175)

第五章 泌尿系统(178)

第一节 概述.....(178)

第二节 肾.....(179)

一、肾的位置和形态.....(179)

二、肾的内部结构.....(181)

三、肾的微细结构.....(181)

四、肾的血循环特点与肾段.....(185)

第三节 输尿管.....(187)

第四节 膀胱.....(187)

第五节 尿道.....(190)

第六章 生殖系统(191)

第一节 男性生殖器.....(191)

I 内生殖器.....(191)

II 外生殖器.....(194)

第二节 女性生殖器.....(198)

I 内生殖器.....(198)

II 外生殖器.....(205)

III 乳房.....(206)

〔附〕会阴.....(207)

第七章 内分泌系统(208)

第一节 概述.....(208)

第二节 甲状腺.....(209)

第三节 甲状旁腺.....(210)

第四节 胸腺.....(210)

第五节 肾上腺.....(210)

第六节 垂体.....(212)

第七节 松果体.....(214)

第八章 循环系统(215)

第一节 概述.....(215)

第二节 心脏.....(216)

一、心脏的形态.....(216)

二、心脏的位置.....(217)

三、心脏的内部结构.....(218)

四、心壁的微细结构	(220)
五、心脏的传导系统	(222)
六、心脏的血管	(222)
七、心包及心包腔	(223)
第三节 肺循环的血管	(224)
一、肺动脉	(224)
二、肺静脉	(225)
第四节 体循环的血管	(225)
一、动脉的概述	(225)
二、体循环的动脉	(227)
三、静脉的概述	(248)
四、体循环的静脉	(248)
五、血管的微细结构	(256)
第五节 淋巴系	(260)
一、概述	(260)
二、淋巴管系	(261)
三、淋巴结	(262)
四、胸导管与右淋巴导管	(265)
五、全身主要的淋巴结群	(266)
六、人体主要器官的淋巴流 向	(271)
七、脾	(272)
八、巨噬细胞系统(网状内 皮系统)	(274)

第九章 感觉器官 (275)

第一节 视觉器官——眼	(275)
I 眼球	(276)
II 眼球的辅助装置	(281)
第二节 位觉及听觉器官 ——耳	(283)
I 外耳	(284)
II 中耳	(285)
III 内耳	(286)
第三节 皮肤及其附属结构	(290)
I 皮肤的结构	(291)
II 皮肤的衍生物	(293)

第十章 神经系统 (294)

第一节 概述	(294)
一、神经系统的组成	(294)
二、神经元的分类	(294)
三、神经系统的基本结 构	(296)
四、神经系统与各器官、组 织的联系	(296)
五、反射与反射弧	(297)
第二节 周围神经系统	(298)
一、脊神经	(298)
二、脑神经	(308)
三、植物性神经	(318)
第三节 中枢神经系统	(325)
I 脊髓	(325)
II 脑干	(334)
一、脑干的位置	(335)
二、脑干的外形	(335)
三、脑干的内部结构	(335)
四、脑干的功能	(342)
III 小脑	(343)
一、小脑的位置与外形	(343)
二、小脑的内部结构	(343)
IV 间脑	(344)
一、丘脑	(344)
二、丘脑下部	(344)
三、第三脑室	(345)
V 网状结构	(345)
VI 大脑	(345)
一、大脑的外形	(345)
二、大脑的内部结构	(349)
VII 脑膜与脑血管	(354)
一、脑膜	(354)
二、脑的血管	(356)
VIII 脑脊液与脑脊液循环	(359)
一、脑脊液	(359)

二、脑脊液的生成.....(360)

三、脑脊液的循环与吸收.....(360)

Ⅱ 神经传导路.....(360)

一、传入传导路(感觉传导路).....(360)

二、传出传导路.....(366)

第十一章 人体胚胎发生概况.....(371)

第一节 生殖细胞和受精.....(371)

第二节 卵裂、囊胚和植入.....(373)

第三节 胚层的形成.....(376)

第四节 胎膜.....(378)

第五节 胚层的分化.....(381)

第六节 孪生及连体怪胎.....(393)

局部解剖学.....(395)

第一章 头部.....(395)

第一节 颅部.....(395)

第二节 面部.....(398)

第二章 颈部.....(399)

第一节 甲状腺.....(399)

第二节 气管颈段.....(402)

第三章 胸部.....(403)

第一节 胸壁.....(403)

第二节 胸腔.....(405)

第四章 腹部.....(411)

第一节 腹壁.....(411)

第二节 腹膜和腹膜腔.....(415)

第三节 腹膜腔上部的脏器.....(417)

第四节 腹膜腔下部的脏器.....(421)

第五节 腹后壁和腹膜后间隙.....(423)

第五章 盆、会阴部.....(426)

第一节 盆腔.....(426)

第二节 会阴.....(430)

第六章 四肢.....(433)

第一节 上肢.....(433)

第二节 下肢.....(438)

绪 论

I 定义与内容

人体形态学是研究人体在正常情况下的形态结构的一门科学。它是医学科学的重要基础理论课之一，是劳动人民在长期防病治病斗争中实践经验的总结。

由于研究方法的不同，又把本门课程分为几个部分。

系统解剖学：用肉眼观察的方法，按人体结构的系统性研究各器官的位置、形态、结构和功用。研究它们相互之间的关系，在不同年龄时期的变化，找出其规律。

显微镜解剖学：又叫组织学。是利用光学显微镜观察和研究人体各器官组织的微细结构、以及它们在不同机能状态下形态结构的变化特点。随着科学技术的发展，电子显微镜的应用使人体微细结构的研究得到了重大的发展，许多生命活动的原理和机能得到了进一步的阐明。

胚胎学：专门研究胚胎的形成和胚胎时期各种组织器官发生、发育的过程，形成各种畸形和变异的原因。这一科学领域的发展正在为预防某些先天性疾病提出广泛的可能性。

局部解剖学：是把人体划分为许多局部的区域，并研究各区域内组织的层次位置关系以及它们的内在联系。它是定位诊断和手术治疗的必要基础。

此外，由于研究的目的方法的不同还形成其他一些专门的学科领域，例如 X—光解剖学，是利用放射线学的方法研究人体的形态结构。年龄解剖学，是专门研究人体一生中不同时期的形态结构特点和发展规律。比较解剖学，是把人体和动物体的形态结构进行对比，找出其共同性和特殊性，说明人体结构的成因和原理。

根据医学实践最基本的需要，应以系统解剖学、显微镜解剖学、胚胎学和局部解剖学为主，适当选择 X—光解剖学和年龄解剖学内容，归纳为人体形态学。这是教育革命的需要，是符合“课程设置要精简”的方针，有利于工农兵学员的学习。应努力学好这一门重要医学基础理论课，为医学实践和学习后续课打好基础。

II 目的和任务

掌握人体形态学是学好其他医学课程的必要基础，是认识和掌握防病治病规律为工农兵服务的第一步，要克服惧怕、怕脏、怕难的思想，为革命学好本门课，为人民掌握更多的知识。

“有比较才能鉴别”。不了解人体在正常情况下形态结构和活动的规律，就不能发现疾病的存在，不能找出疾病发展的规律，提出正确的诊断，也就不能进行有效的治疗，更不能执行“预防为主”的卫生工作方针。

III 基本观点和学习方法

辩证唯物主义的观点是研究人体形态结构的唯一正确的指导思想。人体是一个历史进化的产物，有它自身发生、发展和衰亡的规律。

我们必须“用唯物的观点去看问题。”（引自《矛盾论》）从各种标本和活体上辨认人体各部分的形态结构。

人体是一个极为复杂的对立统一体，它们互相之间存在着广泛的内在联系，例如手腕的运动有屈与伸的运动，引起这一相反活动的原因是人体具有屈肌和伸肌，屈肌的神经及其中枢，伸肌的神经及其中枢。它们是“矛盾的两个方面，各以和它对立着的方面为自己存在的前提，双方共处于一个统一体中”。（《矛盾论》）

人体及其任何一个器官都不是静止的孤立的，它和外界环境以及它们相互之间都存在着广泛的复杂的联系。要从“一事物和它以外的许多事物的互相联结”的观点研究人体。

研究人体的形态结构还必须从发展的观点进行分析，在不同的年龄时期人体的形态结构有明显的变化，在不同的条件下人体的形态结构也会发生相应的变化。

在学习的过程中要理论联系实际，即联系生活的实际，联系医疗实践的实际，联系标本的实际。只有这样才能学的快，记得牢，用的活。

在学习中要多看，多调查研究，要多想，多分析。分析诸器官相互之间的共性以及各器官的特殊性。不断提高分析问题和解决问题的能力。

IV 人体的方位和常用术语

为了用统一的科学的语言阐明人体的形态结构，在长期实践中取得了下列共同的方位术语。

1. 标准体位：人体直立，两眼向前平视，上肢下垂，掌心向前。下肢并拢，两足平行。

2. 人体结构的位置关系用语：

前（腹侧）：距身体前面较近的位置。

后（背侧）：距身体后面较近的地方。

上（头侧）：距头顶较近的地方。

下（尾侧）：距足底较近的地方。

内侧（尺侧、胫侧）：距正中平面较近的地方。

外侧（桡侧、腓侧）：距正中平面较远的地方。

内：距脏器空腔中心较近的地方。

外：距脏器表面较近的地方。

浅：靠近皮肤表面的位置和结构。

深：体内距皮肤表面远的位置和结构。

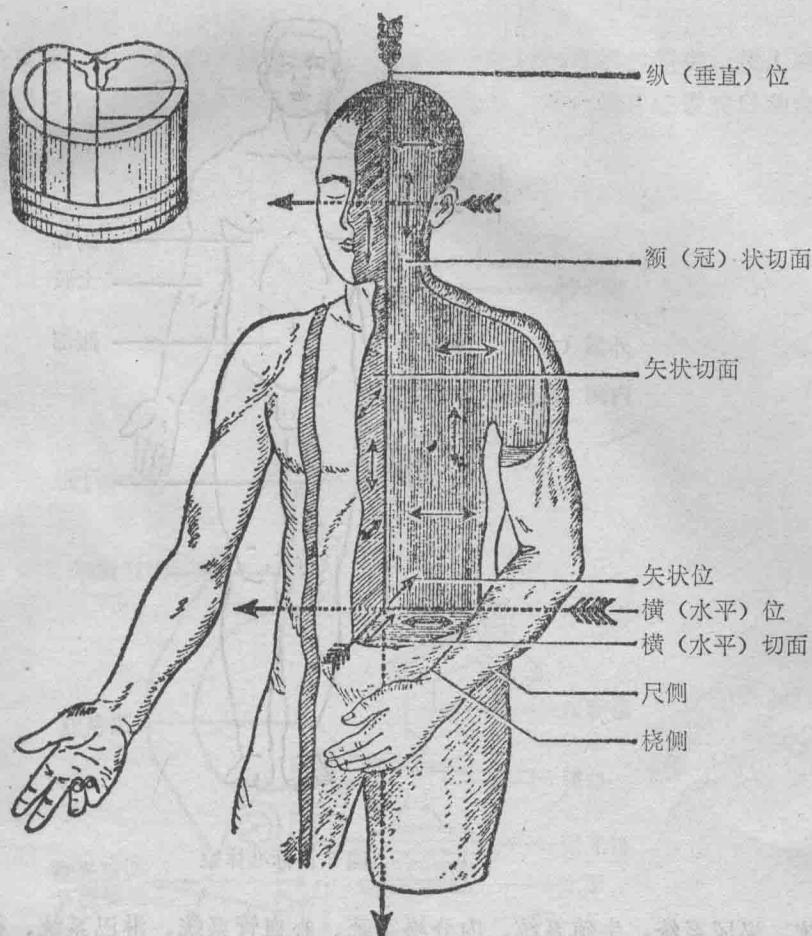


图1 解剖学切面与方位

3. 方位用语:

说明某一结构或切面的方向位置时常用下列语词: (见图2)

矢状(矢状切面): 指前后方向或在前后方向切开的平面。

冠状或额状(冠状切面或额状切面): 指左右方向或在左右方向切开的平面。

横、水平(横切面、水平切面): 指与地平面平行或与器官长轴垂直的方位或切面。

纵(纵切面): 指与人体或某一器官长轴平行的方位或切面。

V 人体的划分

1. 按部位人体分为头部、颈部、项部、上肢、胸部、背部、腹部、腰部、臀部、盆会阴部、下肢。各部又可分为若干小的划区。

2. 根据人体器官的归属分为: 运动系统(骨骼、骨连结和肌肉)、消化系统、呼

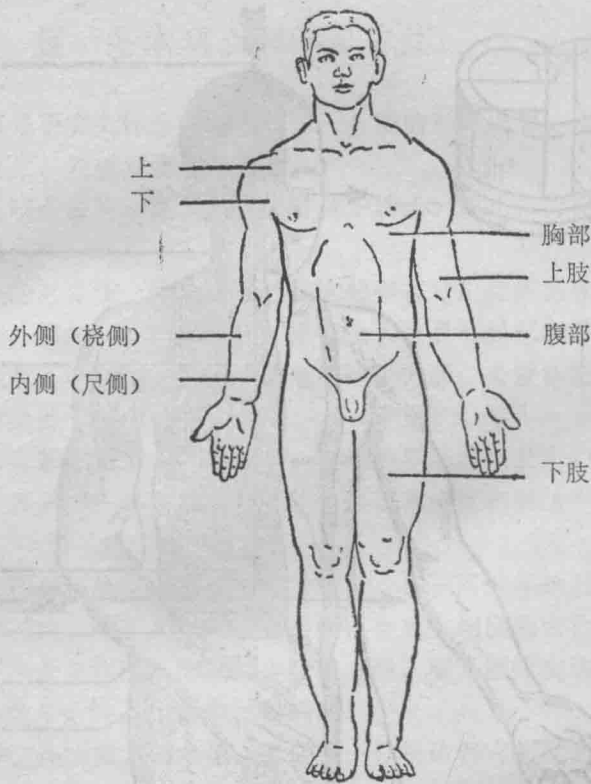


图2 标准体位

吸系统、泌尿系统、生殖系统、内分泌系统、心血管系统、淋巴系统、神经系统、感觉器官等。每一个系统又包括许多个器官。每个器官又包括不同种类的组织。各种组织都是由细胞和细胞间质构成的。人体结构的基本成份是细胞。

VI 光学显微镜及其使用

实验室用的显微镜属光学显微镜，是贵重仪器，使用时要精心爱护，避免人民财产蒙受损失，影响教学。

一、显微镜的基本结构：

显微镜包括采光、放大和调节三个系统。

(一) 采光系统：包括：反光镜，有平、凹两个面；聚光器，是一个聚光玻璃，有把分散的光线集聚起来的作用，可上下调节；光圈，是调节投射光线多少的结构。

(二) 放大系统：包括接物镜和接目镜。前者有2—4个，分别放大10、45、100倍。通常分别把它们叫做低倍镜、高倍镜和油镜。接目镜通常也有三个，各放大5、10、15倍。把接目镜的放大倍数乘接物镜的放大倍数就可以算出“视野”内标本放大的倍

数。

(三) 调节系统：主要是调节镜筒高低，改变接物镜与切片间的距离，找出清晰物象。调节器有粗细两个。其他调节部件有聚光器调节螺旋，移动切片位置的自动台螺旋等。

(四) 载物台：是放置切片的地方，有固定式和移动式两种。

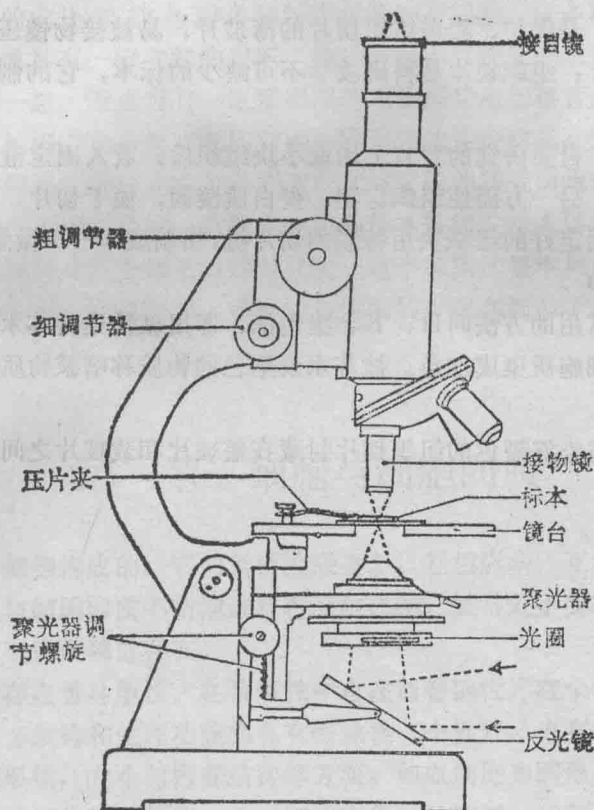


图3 光学显微镜结构

二、显微镜的使用：

使用显微镜时要严格遵守下列操作规程。

(一) 拿取显微镜时要双手持托，慢举轻放，对号使用。

(二) 首先依次采好光源，调好光圈，镜筒垂直放正，不能过于倾斜。

(三) 切片放置时，首先分清正反面，再用片夹将切片压在载物台上，标本的中心要对准光柱。

(四) 用左眼观察，左手调节，右手记录。

(五) 焦距的调节首先使镜筒自下而上，慢慢升起，用调节器时要密切注意观察视野内标本是否已清晰，防止压坏玻片。使用油镜时只能用细调节器。

(六) 标本切片不能夹在书和笔记本内，或放在实验台边缘，以免丢失或压破。

(七) 使用完毕要保持显微镜各部清洁, 使用油镜后注意揩拭镜头和切片。不要用手指杂物揩拭镜头的玻片, 不要用口吹尘埃。用镜巾包好后放还镜箱。

三、切片标本简介:

实验用的组织切片包括三部分: 载玻片, 盖玻片和组织切片。

(一) 载玻片: 是贴附标本和标签的厚玻片。

(二) 盖玻片: 是保护、覆盖组织切片的薄玻片, 易被接物镜压破。

(三) 组织切片: 组织切片是科研教学不可缺少的标本, 它的制备过程是复杂的, 主要步骤如下:

1. 组织固定: 自要研究的器官上切取小块组织后, 放入固定液(甲醛、酒精等)。一方面有防腐作用, 另一方面使组织定型、蛋白质凝固, 便于切片。

2. 切片: 把固定好的组织块用特制的切片机, 切制成 5—7 微米($1\text{ 微米}=1/1000\text{ 毫米}=1/10000\text{ 厘米}$)。

3. 染色: 最常用的方法叫 H、E、染色法, 即用碱性染料苏木素把细胞核染成兰色, 用酸性染料把细胞质染成红色。被苏木素染色的物质称嗜碱物质, 被伊红染色的物质称嗜酸物质。

用阿拉伯树胶将染好颜色的组织切片封藏在盖玻片和载玻片之间以后即做成实验用的切片。

第一章 人体的基本结构

人体基本结构的成分包括各种各样的细胞和细胞间质。许多形态和功能相类似的细胞及细胞间质组成具有一定功能的组织。每一种组织只能完成某一种功能。几种不同的基本组织结合在一起，形成具有一定形态结构和生理功能的器官，如心、肝、脾、肺、肾等。再由一系列的器官联合起来共同完成一种连续的生理功能，这就是系统。如鼻、咽、喉、气管、肺等器官共同完成与外界进行气体交换的功能而组成了呼吸系统。

毛主席教导我们：“对立统一规律是宇宙的根本规律”。人体内的各器官和系统，不论在形态结构或生理功能上都是按照对立统一这个宇宙的根本规律而发生、发展的，它们彼此之间互相依存、互相制约，在神经与体液的支配和调节下，构成完整统一的人体，进行正常的功能活动。

第一节 细胞与细胞间质

人体是由无数细胞构成的，它们紧密地联系着，互相影响，互相依存，组成统一的人体。人体内细胞与细胞间质不断地进行着新陈代谢，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。

“在同一性中存在着斗争性，在特殊性中存在着普遍性，在个性中存在着共性”。人体各种细胞的形态结构和生理功能都各有特殊性（个性），也有普遍性（共性）。细胞的特殊性表现在形状，大小与内部结构等方面。如血细胞为圆形，适于随血液流动；肌细胞为细长形，适于收缩和舒张；神经细胞有很长的突起，适于感受刺激和传导冲动。人体的细胞一般都很微小，需用显微镜放大后才能看清楚。红血细胞直径约为7.5微米，而人的卵细胞较大，直径约在200微米左右。细胞的特殊性是相对的，有条件的，即使同一类型的细胞在不同发育阶段，其形状、大小、结构也不相同。细胞的共性表现在化学成分上都是由多种化合物构成；在结构上均有细胞膜、细胞质和细胞核。

（看下页图）

一、细胞的一般化学成分：

细胞的化学成分极为复杂，有碳、氢、氧、氮、硫、磷、钾、钙等元素，以及由这些元素组成的复杂的化合物；如蛋白质、糖、脂类、无机盐和水等，而蛋白质是细胞的主要成分。

细胞内含有多种蛋白质，其中以核蛋白与酶最为重要。核蛋白由核酸和蛋白质结合而成。核酸有脱氧核糖核酸（DNA）与核糖核酸（RNA）两种。核糖核酸大部分在细胞质内，与蛋白质

的合成有关。脱氧核糖核酸主要存在于细胞核内，与细胞的遗传有关。酶是细胞新陈代谢等一切活动所必需的物质，能促进物质的分解与吸收，起着催化剂的作用。糖与脂肪是细胞的能量来源。不同的细胞所含水分多少也各不相同。水在人体内可以做为溶剂，离子可借以发生，也是酶活动的基本条件之一。

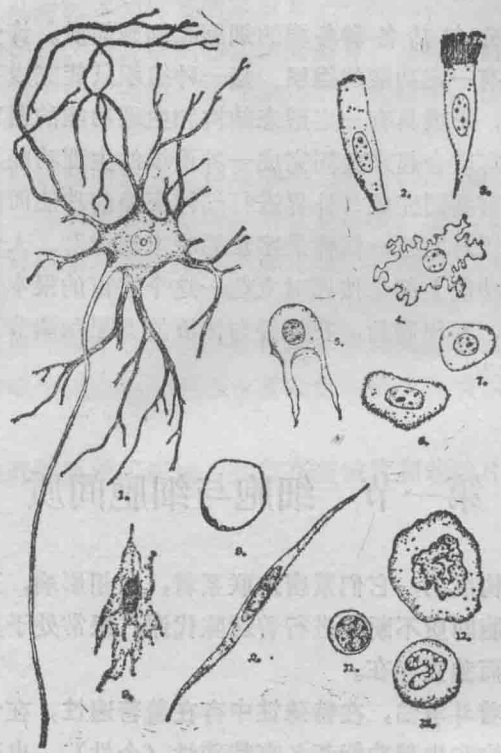
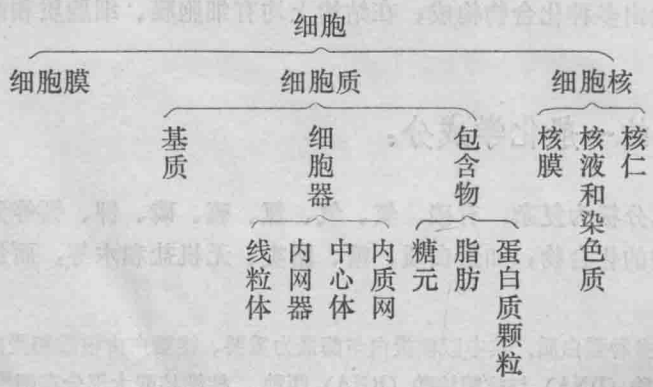


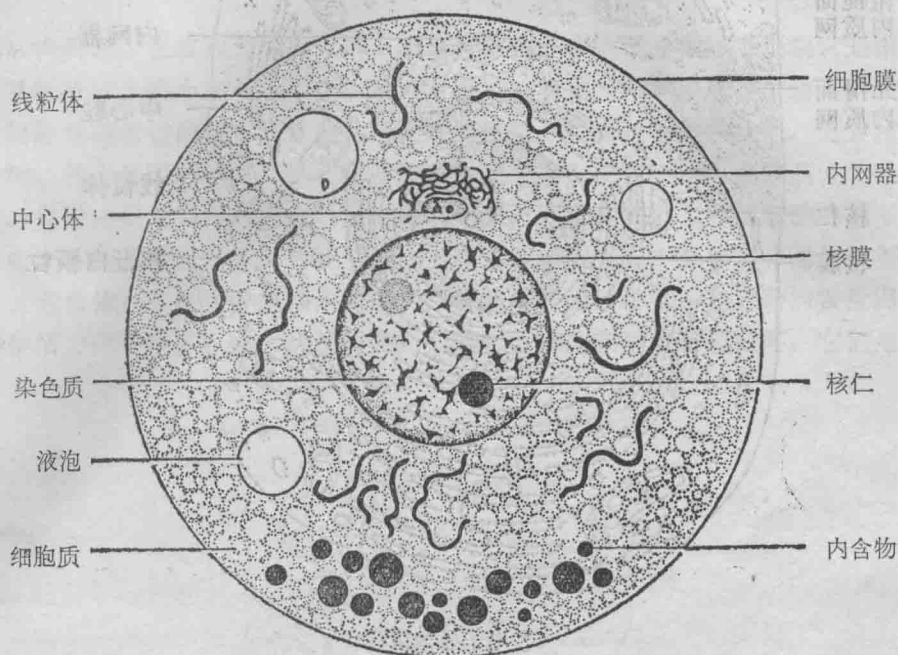
图4 人体内各种不同形态的细胞

- 1. 神经细胞 2—7 上皮细胞 8. 脂肪细胞
- 9. 成纤维细胞 10. 平滑肌细胞 11—13 白血细胞

二、细胞的结构:



(一) 细胞膜：细胞膜是细胞表面一层有韧性的薄膜，使细胞保持完整形态。它是由蛋白质与类脂质（卵磷脂、胆固醇）所组成，是细胞内外进行物质交换的重要结构。细胞膜是有生命的膜，它有主动的吸收营养物质和排出代谢产物的作用，许多物质要经过细胞膜的选择才能通过。由于细胞膜具有选择的通透性，就可以维持细胞内外无机盐成分的不同（如细胞内钾离子多而细胞外钠离子多），保证正常生理活动的进行。



①光学显微镜观

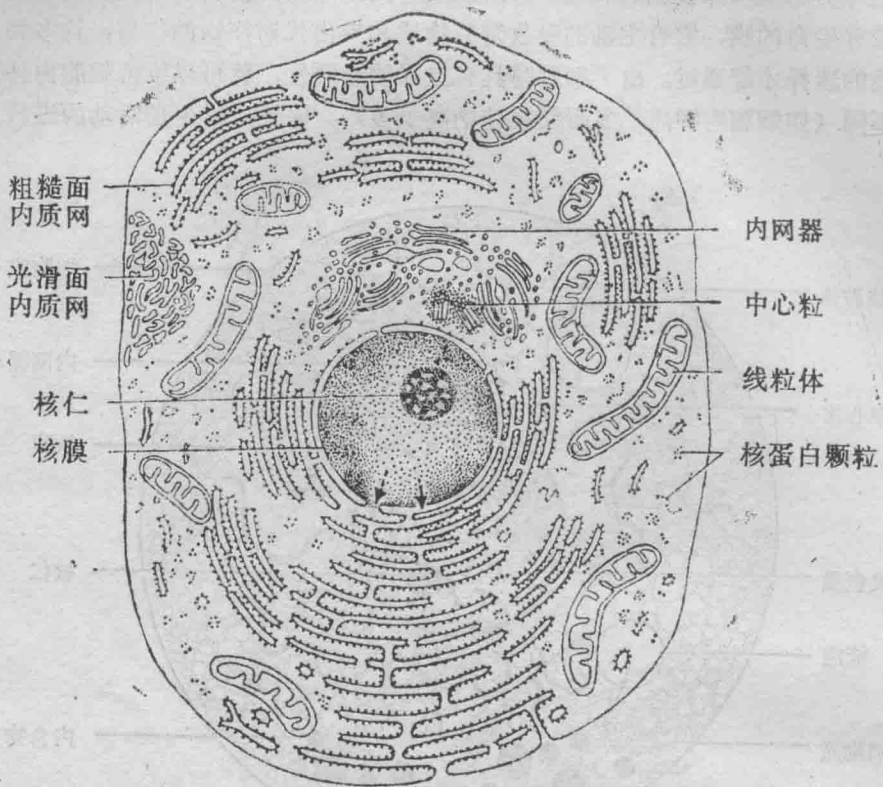
(二) 细胞质：细胞质是一种复杂的生活物质，充满于细胞内，随细胞的生理状态和细胞外环境而改变。细胞质可分为基质、细胞器和内含物三部分。

1. 基质：在生活细胞内为均匀而透明的胶体，主要成分有蛋白质、糖、脂类、核酸、无机盐和水等。在固定染色的细胞，基质呈颗粒状、泡状、网状或纤维状，这是被固定液沉淀或凝固的蛋白质。

2. 细胞器：是细胞质的特殊分化物，具有一定的形态和功能。细胞器是细胞进行各种功能活动的重要结构，有线粒体、内网器和中心体等。

(1) 线粒体：除红血细胞外，所有健康的动物细胞均有线粒体。用特殊染色后在普通光学显微镜下呈线状、颗粒状或环状等形态。线粒体的大小和数量依细胞的功能活动状态而不同，在代谢旺盛、功能活跃的细胞中增多，反之则减少。受损害的细胞和坏死细胞的特征是线粒体较少，线粒体破碎消散在基质里，故观察线粒体的变化是了解细胞发生早期病理变化的重要基础。线粒体的主要成分是蛋白质和类脂质，它的功能与细胞呼吸及物质代谢有关。细胞内的营养物质在线粒体内进行生物氧化，而供给细胞活动需

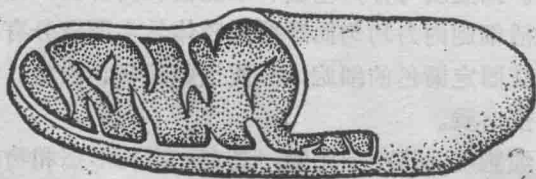
要的能量。



②电子显微镜观

图5 细胞结构模式图

在电子显微镜下，线粒体是由双层膜构成的椭圆形囊状结构。外层膜光滑是线粒体的界膜。内层膜与外层膜平行并向囊内突起形成许多横行小嵴，小嵴将线粒体分隔成许多互相通连的小腔



①线粒体模型

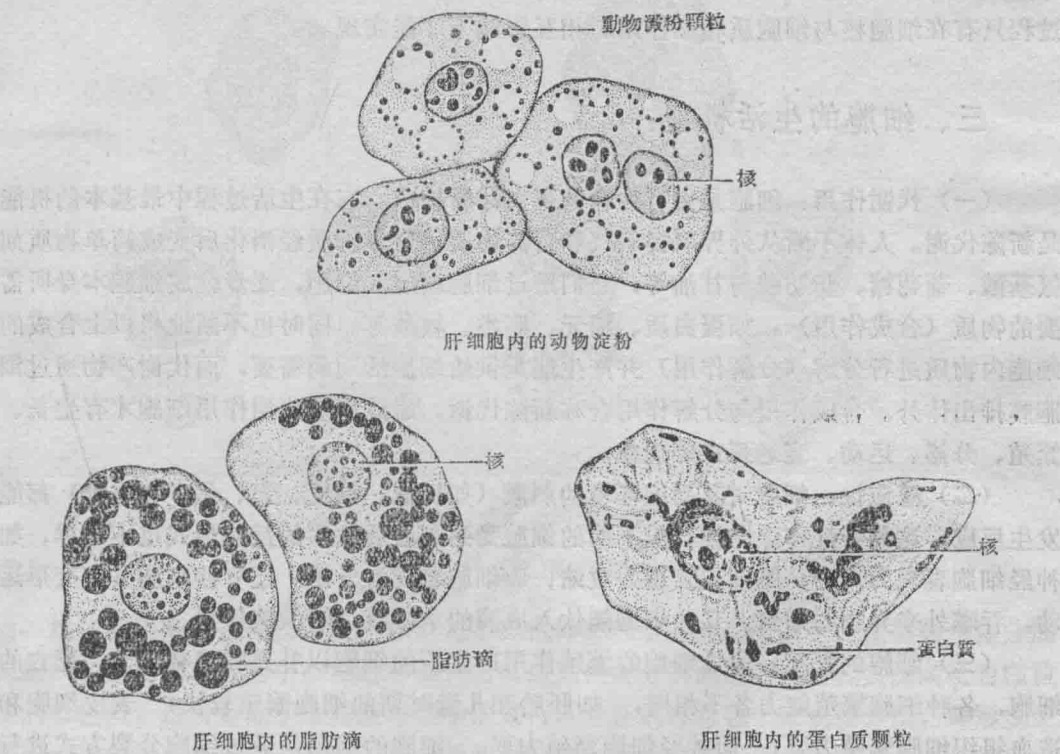
隙。除了有嵴的线粒体以外，还有一种内部充满小管的线粒体。另外有些线粒体则是嵴和小管并列存在。在线粒体内部的嵴或小管上和腔隙内均分布有多种酶。在线粒体内许多种酶并不是独立的，而是相互协调并集起来形成许多个酶系统，主要有三羧酸循环酶系，脂肪酸氧化酶系，氧化磷酸化酶系，磷脂生物合成酶系，琥珀酸脱氢酶，谷氨酸脱氢酶及细胞色素氧化酶等。各种酶在线粒体内有一定的位置，化学反应在线粒体内是循一定顺序进行的。

(2) 内网器：又称高尔基体，存在于人体所有细胞内，呈网状、线状或小粒状，常成群地分布于核的周围或核的一侧。内网器主要含有类脂质和蛋白质，其功能是参与脂肪代谢或蛋白质在此浓缩加工成为分泌粒排出细胞外。

(3) 中心体：是由中心球（一团浓缩的细胞质）和中心粒两部分组成，中心球包于中心粒的周围，中心体位于核的附近。当细胞分裂时（有丝分裂）中心体最清楚。如果将中心体破坏，细胞便丧失分裂繁殖能力，因此认为中心体是细胞进行分裂的重要结构。

(4) 内质网：在普通光学显微镜下不易看清楚，在电子显微镜下观察它是由膜形成的管道系统分布于整个细胞质中。内质网可直接或间接与细胞膜和核膜通连。在内质网膜的表面附有核糖核酸蛋白颗粒的称谓糙面内质网，易为硷性染料染色，是为核外染色质的一种。另一种因膜的表面无核糖核酸蛋白颗粒称光滑内质网，高尔基体就是属于一定形态的光滑内质网。内质网在迅速生长的细胞，胚胎性细胞与肿瘤细胞中较多。在内质网中由于核糖核酸参与蛋白质的合成，所以它是细胞生长、分化与分泌的重要成分。

3. 包含物：有些属于细胞代谢产物，有些是营养储备物。包含物的数量因细胞的机能和生活力而可增多、减少甚至消失。如糖元、脂肪和蛋白质颗粒等，它们是作为营



②细胞内包含物
图6 细胞内结构

养物质储存起来的，当身体需要时则释放出来或者被分解。还有细胞代谢产物如色素等亦属包含物。