

人体解剖学

江苏科学技术出版社

人 体 解 剖 学

“赤脚医生自学丛书”编写组 编
“中等卫生学校参考教材”

编 写 单 位

南京医学院	苏州医学院	徐州医学院
南京铁道医学院	江苏新医学院扬州分院	
徐州卫生学校	南京卫生学校	淮阴卫生学校
无锡卫生学校	盐城卫生学校	常州卫生学校
苏州卫生学校	南京第二卫生学校	南通卫生学校

江苏科学技术出版社

赤脚医生自学丛书 中等卫生学校参考教材

介绍

本丛书包括医学基础知识和临床各科诊疗技术。力求贯彻“面向工农兵、预防为主、团结中西医、卫生工作与群众运动相结合”的卫生工作方针。可供赤脚医生、红工医或公社医院医生自学、培训或临床中参考，也作为中等卫生学校教学参考教材。本丛书将陆续出版。已出版的有：

中医基础

中草药栽培与炮制

人体解剖学

人 体 解 剖 学

“赤脚医生自学丛书”编写组 编
“中等卫生学校参考教材”

江苏科学技术出版社出版
江苏省新华书店发行
徐州印刷厂印刷

1978年8月第1版

1978年8月第1次印刷

书号：14106.002 定价：1.45元

前 言

人体解剖学是医学基础课程之一。它的任务不仅在于为学习其它医学课程打下必要的基础，而且还要直接为临床和防治工作的实践服务。

在编写过程中，我们遵照伟大领袖和导师毛主席关于“把医疗卫生工作的重点放到农村去”的光辉指示，坚决贯彻“面向工农兵、预防为主、团结中西医、卫生工作与群众运动相结合”的卫生工作方针，力求适合卫生学校教学、基层培训和赤脚医生自学的需要。在编写中，有几点我们比较注意，作了一些尝试：

一、中西医对照。例如，运动系统中，适当地联系针灸穴位和按摩；内脏部分，对比中医的有关理论，阐述脏腑——器官的结构和功能关系等等。

二、基础理论联系临床实际。在脉管系统中，较详细地介绍了心脏的冠状动脉和微循环的形态结构基础，适当地说明这些形态基础和诊断治疗的关系；脑的血管部分，重点叙述了大脑中动脉和它的临床意义；在胚胎学中，根据胚胎的发生和发育，进一步说明计划生育措施的理论依据和它的发展方向。

三、反映较新的内容。在心脏中，扼要地介绍了心脏的传导系统；在组织学中，适当地反映了电子显微镜下一些重要脏器的结构；简要地叙述了免疫的基本概念，特别是细胞免疫的形态学基础。

四、根据内容，列出重点，于每章内附有复习思考题，以便于读者掌握重点和复习。

五、关于内分泌器官的形态结构内容，将在生理学中与内分泌生理一并介绍。

全书用两种字体排印，小号字体部分是教学中的参考内容。

本书是在江苏省革命委员会卫生局领导下，由江苏新医学院扬州分院和徐州、南京、淮阴、无锡、盐城、常州、苏州、南通卫生学校和南京第二卫生学校的解剖学教师集体编写。又经南京医学院、苏州医学院、徐州医学院、南京铁道医学院、江苏新医学院扬州分院、徐州卫生学校的人体解剖教研组和组织胚胎教研组的部分教师编审和改写。其中有关中医内容经南京中医学院王新华同志、海安县人民医院夏治平同志审改。最后，由南京医学院吴永沐同志、组织胚胎部分由朱启铤同志执笔改成，南京卫生学校林玉英同志协助工作。徐州卫生学校肖洪武同志负责校对和总务。插图主要由南京医学院丁誉声同志绘制，王金斗同志和王超同志绘制了部分新图。

由于水平所限，编写时间仓促，书中可能存在缺点错误，恳切欢迎读者批评指正。

编 者

一九七七年十二月

目 录

绪 言	1	二、血液和淋巴	17
第一章 细胞和显微镜	2	三、疏松结缔组织	20
第一节 细胞的结构	2	四、致密结缔组织	21
一、细胞膜	2	五、脂肪组织	21
二、细胞质	2	六、网状组织	22
三、细胞核	5	第三节 肌组织	22
第二节 细胞的亚微结构	6	一、肌组织的一般特征	22
一、细胞膜	6	二、平滑肌	22
二、细胞器	7	三、骨骼肌	23
三、细胞核	8	四、心肌	24
第三节 细胞的生命活动	8	〔附〕心肌的亚微结构	24
一、激应性	8	第四节 神经组织	25
二、细胞分裂	9	一、神经元	26
〔附〕细胞周期	10	二、神经纤维	26
三、细胞的分化、衰老和死亡	10	三、神经元之间的联系	28
第四节 细胞间质	11	〔附〕突触的亚微结构	28
第五节 显微镜	11	四、神经末梢	28
一、光学显微镜和显微镜用法	11	五、神经胶质	29
〔附〕什么叫苏木素、伊红染色		第五节 组织再生	29
的切片?	12	第三章 运动系统	30
二、电子显微镜简介	12	第一节 骨和骨连结	30
第二章 基本组织	14	一、概述	30
第一节 上皮组织	14	二、躯干骨和躯干骨连结	33
一、上皮组织的一般特征	14	三、四肢骨和四肢骨连结	38
二、上皮组织的分类和上皮组织的		四、颅骨和颅骨连结	47
特点	14	第二节 肌学	55
第二节 结缔组织	17	一、概述	55
一、结缔组织的一般特点和分类	17	二、躯干肌	57
		三、头颈肌	65
		四、四肢肌	66

第四章 消化系统	75	一、肾的形态和位置	118
第一节 概述	75	二、肾的被膜和固定	118
第二节 消化管	77	三、肾的内部结构	119
一、消化管的一般组织结构	77	第二节 输尿管	124
二、口腔	78	第三节 膀胱	125
三、咽	82	一、膀胱的形态位置	125
四、食管	83	二、膀胱和腹膜的关系	126
五、胃	85	第四节 尿道	126
六、小肠	87	一、男性尿道	126
七、大肠	89	二、女性尿道	127
第三节 消化腺	93	第七章 生殖系统	128
一、肝	93	第一节 男性生殖器	128
〔附〕肝细胞的亚微结构	97	一、男性内生殖器	129
二、胆囊和输胆管道	99	二、男性外生殖器	132
三、胰	99	第二节 女性生殖器	134
第四节 腹膜	100	一、女性内生殖器	134
一、概述	100	二、女性外生殖器	143
二、腹膜和脏器的关系	100	第三节 会阴	144
三、网膜、系膜、韧带	100	第四节 乳房	145
四、腹膜腔	102	第八章 人体胚胎发生概述	146
第五章 呼吸系统	104	第一节 生殖细胞和受精	146
第一节 呼吸道	104	一、生殖细胞	146
一、鼻	104	二、受精	146
二、咽	106	第二节 从卵裂到三胚层形成	147
三、喉	106	一、卵裂和囊胚的形成	147
四、气管和支气管	108	二、三胚层的形成	148
第二节 肺	110	三、三胚层的分化	149
一、肺的形态和位置	110	第三节 胚胎外形的变化	150
二、肺内支气管和肺段	111	第四节 植入和胎膜的形成	151
三、肺的组织结构	112	一、植入	151
第三节 胸膜和纵隔	114	二、胎膜	151
一、胸膜和胸膜腔	114	第五节 孪生	153
二、肺和胸膜的下界和后界的体表投影	115	第六节 计划生育	154
三、纵隔	115	第七节 先天性畸形	154
第六章 泌尿系统	117	第九章 脉管系统	155
第一节 肾	118	第一节 概述	155
		一、血液循环	155

二、淋巴循环.....	156	第三节 胸腺.....	206
第二节 心脏.....	156	第四节 扁桃体.....	206
一、心脏的位置和形态.....	156	第五节 单核巨噬系统.....	207
二、心脏的内腔和内腔的通路.....	156	第六节 淋巴细胞和免疫概念.....	207
三、心壁的结构、心脏的传导系统 和心包.....	158	第十一章 感觉器官	209
四、心脏的血管和心脏的体表投 影.....	162	第一节 视器(眼).....	209
〔附〕心冠状动脉和心传导系统临 床应用解剖.....	164	一、眼球.....	209
第三节 血管.....	167	二、眼球的辅助装置.....	212
一、血管的概况.....	167	第二节 位听器(耳).....	214
二、血管的组织结构.....	167	一、外耳.....	214
三、血管的分布特点.....	170	二、中耳.....	215
四、血管的临床意义.....	170	三、内耳.....	216
五、肺循环的血管.....	170	四、耳的功能.....	217
六、体循环的血管.....	171	第三节 皮肤和皮肤的附属器官.....	218
第四节 胎儿的血液循环和生后变 化.....	194	一、皮肤的结构.....	218
一、胎儿血液循环的径路.....	194	二、皮肤的附属器官.....	219
二、出生后的血液循环变化.....	195	第十二章 神经系统	221
第五节 淋巴系统.....	196	第一节 概述.....	221
一、毛细淋巴管.....	196	一、神经系统的组成.....	221
二、淋巴管.....	197	二、反射和反射弧.....	221
三、淋巴导管.....	198	第二节 周围神经.....	224
四、全身主要的淋巴结群.....	199	一、脊神经.....	224
第十章 淋巴器官.....	202	二、脑神经.....	234
第一节 淋巴结.....	202	三、植物性神经.....	239
一、淋巴结的组织结构.....	202	第三节 中枢神经.....	244
二、淋巴结的功能.....	203	一、脊髓.....	244
第二节 脾.....	204	二、脑.....	248
一、脾的位置和形态.....	204	三、脑和脊髓的主要传导束.....	257
二、脾的组织结构.....	205	四、脑、脊髓被膜, 脑血管和脑脊 液循环.....	263
三、脾的功能.....	205	〔附〕大脑中动脉的临床应用解 剖.....	267

绪 言

人体解剖学是研究正常人体形态结构的科学，故又叫**正常人体解剖学**。由于研究的方法不同，分为**解剖学**（大体解剖学）、**组织学**（显微解剖学）和**胚胎学**（发生学）三个分科。

解剖学是直接用肉眼观察的方法，研究人体器官结构和位置关系以及人体器官和器官之间的一定结构规律。**组织学**是利用显微镜去研究人体器官内的微细结构。**胚胎学**是研究胚胎发育过程中的形态变化和变化的规律。由于解剖学、组织学和胚胎学研究的对象都是人体的形态、结构和位置关系等，因而它们又是密切联系而不可分割的。

人体的结构是很复杂的，由细胞和细胞间质——组织——器官——系统等构成，它们在神经系统和体液的调节作用下，组成有机的统一整体。

人体解剖学是医学中的一门基础科学。学习和研究时，要坚持人体整体性的观点、发生发展的观点、形态和机能统一的观点、有机体与其生活条件相统一的观点，要理论联系实际、基础联系临床、医疗联系预防、当前实际联系将来发展，从而为医疗实践提供基本理论知识和科学的分析方法，并为提高对疾病的预防、诊断和治疗以及对中西医结合创造良好的条件。

为了说明和描述人体各部的形态结构和位置关系等，特规定人体直立、两眼向前方平视、两上肢下垂于躯干的两侧，两手掌和两足尖向前的姿势，作为解剖的标准姿势。在这标准姿势下，常用的解剖术语如下：

（一）部位区分 人体可分为**头颈、躯干、四肢**等部。人体内腔有**颅腔、胸腔、腹腔与盆腔**。

（二）方位 根据标准姿势为准，近头者为**上**，近足者为**下**；近腹者为**前**，近背者为**后**。根据身体正中面为准，距离近者为**内侧**，远者为**外侧**。凡有空腔的器官，近内腔者为**内**，远内腔者为**外**。以体表为准，近表面者为**浅**，远者为**深**。在四肢以距离躯干的远近，而有**近侧**和**远侧**之分；在前臂，凡接近桡骨的叫**桡侧**，接近尺骨的叫**尺侧**。在小腿，接近胫骨的叫**胫侧**，接近腓骨的叫**腓侧**。

（三）切面

1. 水平面：即横切面，断面与水平面平行，将身体分为上、下两部。

2. 矢状面：与水平面垂直，即纵切人体，将人体分为左、右两部。如果将人体分成左、右二等分，即为**正中面**。

3. 额状面：与水平面垂直，即纵切人体，将人体分为前、后两部。若以器官本身为准，沿其长轴切断，则成**纵切面**；沿其横轴切断，则成**横切面**。

第一章 细胞和显微镜

细胞是构成人体的微细结构单位，也是最基本的功能单位。**细胞间质**是细胞所产生的位于细胞之间的物质，有支持和营养的作用，形成细胞生存的内环境。有机体是由细胞和细胞间质组成的。我们要了解人体的微细结构和功能，首先要从学习细胞开始。

细胞的形态和功能是多种多样的（图1—1）。从外形来看细胞有元形的，扁平的，柱状的，棱形的，多边形的和多突的等等。细胞的大小差异也很大。大的如成熟的卵细胞，直径约120微米（1微米=1/1000毫米）；小的如淋巴细胞，直径约为6微米；长的如骨骼肌细胞可达40毫米。从机能上来看，细胞有传导兴奋的神经细胞；有收缩功能的肌细胞；有吞噬作用的巨噬细胞；有吸收和分泌作用的上皮细胞等。虽然细胞的形态和功能有很大的差异，但它们的基本结构都是相同的，即都具有**细胞膜**、**细胞质**和**细胞核**。

第一节 细胞的结构

一、细胞膜

细胞膜（图1—2、1—9）是细胞表面的一层薄膜，它既保持了细胞的完整性，又对于细胞内外的物质交换起着重要作用。细胞膜在光学显微镜下不易看清，它主要由蛋白质和脂类组成，并含有多种酶。细胞膜对于各种物质的通过具有一定的选择性，这样就保证了细胞从外界取得需要的物质和向外排出不需要的物质或代谢产物。

二、细胞质（细胞浆）

细胞质是一种呈半透明胶状的生活物质。它是有生命的，因此它的粘滞度可以随外界环境和细胞的生理状态不同而有变化。细胞质的主要化学成分有蛋白质、核酸、糖类、脂类、无机盐和水等。**蛋白质**是生命活动的物质基础，细胞内的蛋白质种类很多，除了单纯蛋白质外，它们还常和糖类相结合形成**糖蛋白**，和脂类相结合形成**脂蛋白**。此外，在蛋白质中还有许多是酶，**酶**是体内许多重要生化反应的催化剂，能促进物质的分解和合成。**核酸**是决定遗传和引导蛋白质合成的重要成分。**糖类和脂类**是细胞能量的主要来源，也可作为细胞的结构成分。**无机盐和水**，对于细胞的渗透压和酸碱度的调节有重要的作用。在用苏木素和伊红（HE）染色的切片上，细胞质一般染成淡红色。

在细胞质中悬浮着许多由细胞质分化而形成的、具有一定形态和功能的结构，它们是细胞的小器官叫**细胞器**。细胞器是细胞进行各种功能活动的物质基础，是每一个细胞都具有的，只是数量和形态各有不同而已。此外，在细胞质中还悬浮着一些临时的分泌物或储存物叫**包含物**。它们并不是每一个细胞都具有的。经过特殊染色后，在光学显微镜下能见到的细胞器有：

（一）**线粒体**（图1—3） 线粒体是细胞的动力站。它的形态有线状、粒状或短杆状。

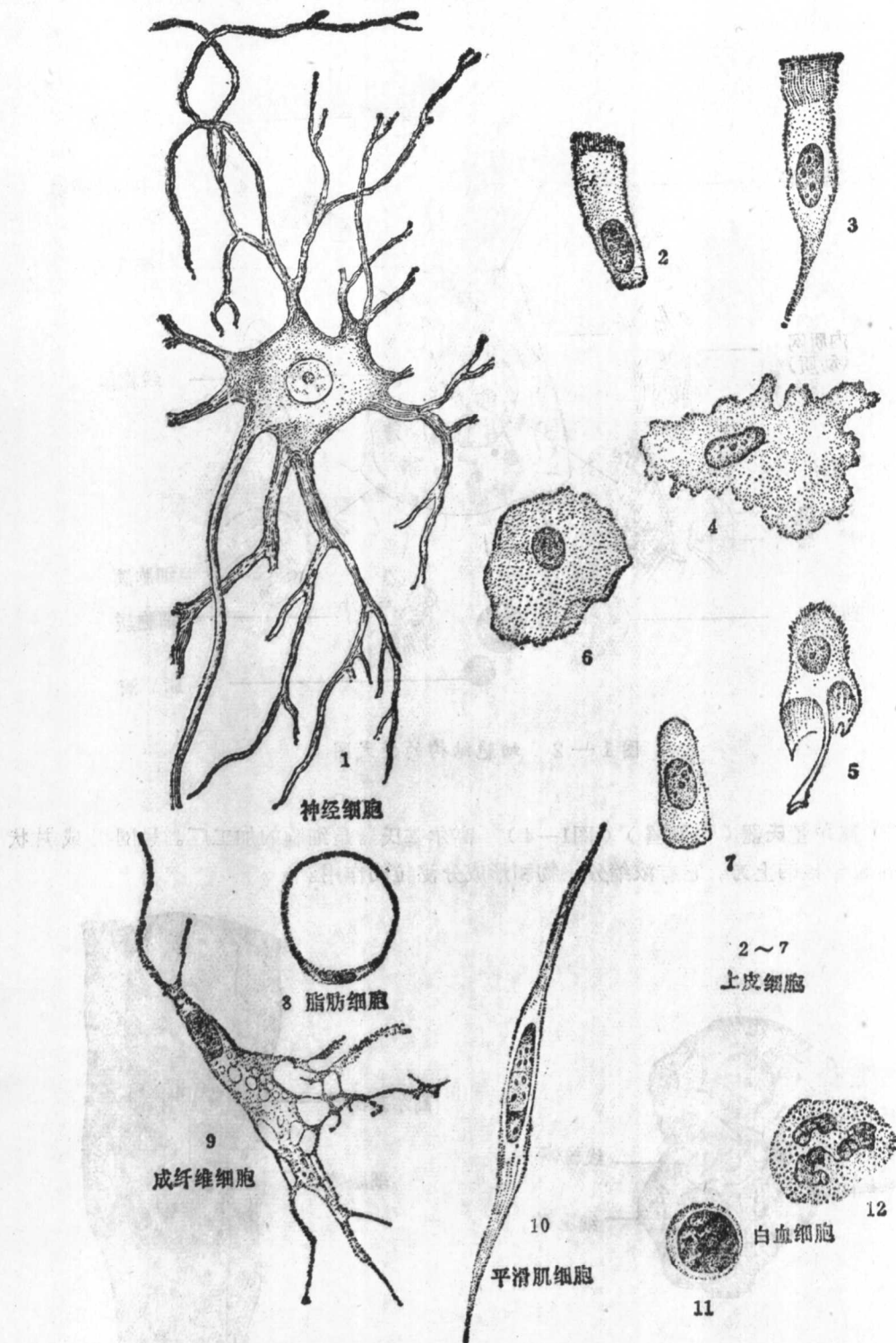


图 1—1 细胞的各种形态

它可以使营养物质氧化而产生能量。以代谢旺盛的细胞较多（如心肌细胞、肝细胞），反之则少（如纤维细胞）。

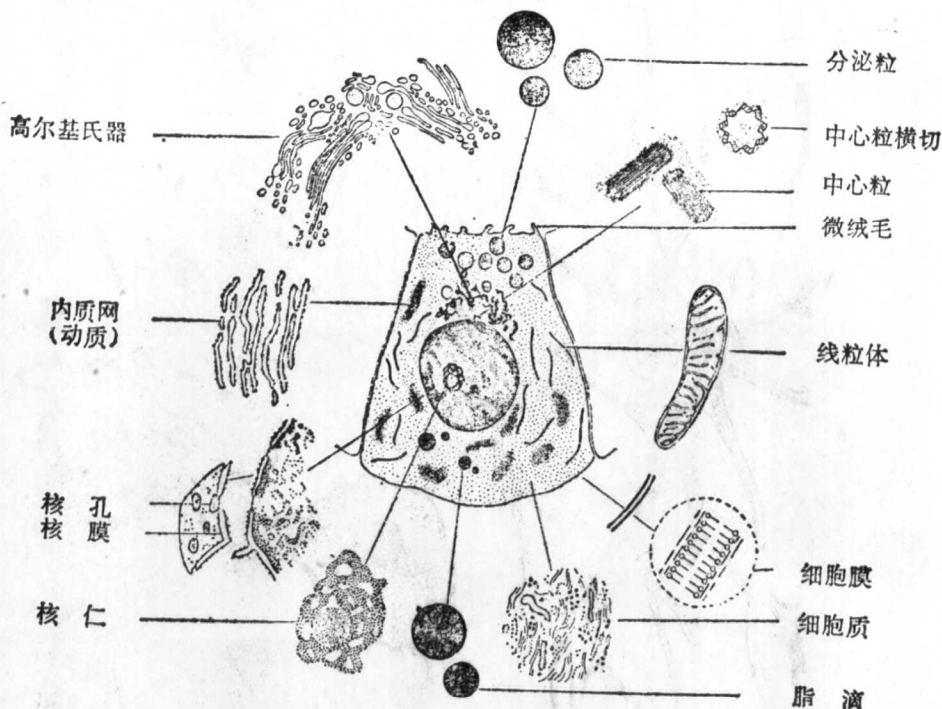


图 1—2 细胞结构的模式图

（二）高尔基氏器（内网器）（图1—4） 高尔基氏器是细胞的加工厂。呈网状或片状结构，常位于核的上方。它有浓缩分泌物和形成分泌粒的作用。

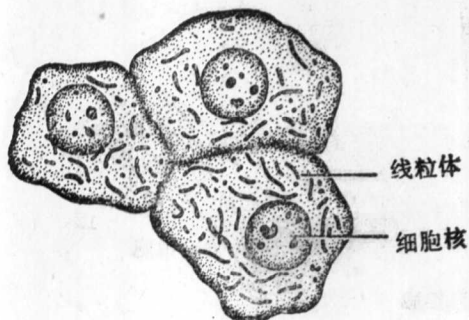


图 1—3 线粒体（肝细胞）

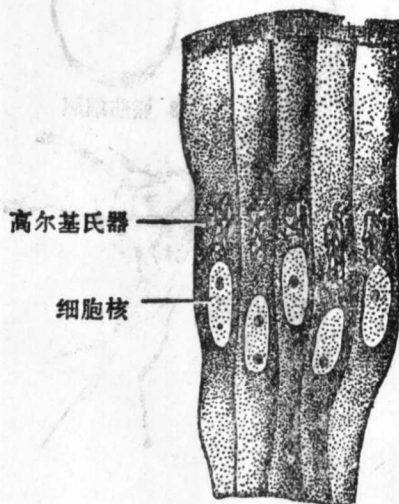


图 1—4 高尔基氏器（肠上皮）

(三) 动质(图1—5) 动质是一种能合成蛋白质的结构, 含有大量的核糖核酸(RNA), 故呈嗜碱性染色, 常为不均匀的块状结构。以幼稚的细胞和合成蛋白质功能旺盛的细胞较多。

(四) 中心体(图1—6) 中心体是一个和细胞运动及细胞分裂有关的结构, 由两个中心粒和它周围星芒状的结构所组成。它的位置多在细胞的中央或核的附近, 故叫中心体。中心体在细胞分裂时, 首先分裂, 并由它产生纺锤体。它在有的细胞中, 可产生能运动的纤毛或鞭毛。

在细胞内常见的一些包含物有糖原颗粒、脂肪小滴、分泌颗粒(图1—7)和色素颗粒等, 它们的数量可随细胞生理状态的不同而有很大的变化。

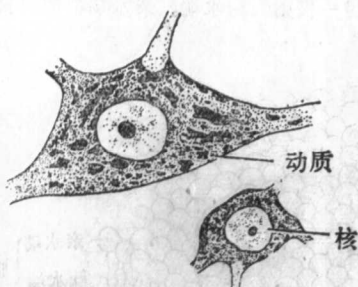


图1—5 动质(神经细胞)

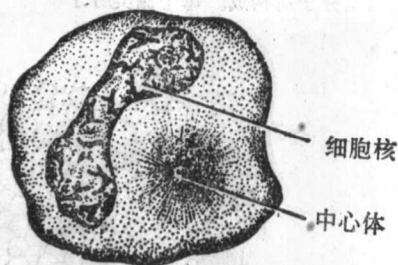


图1—6 中心体(白血细胞)



图1—7 分泌粒(胰腺细胞)

三、细胞核

除成熟的红血细胞外, 人体内的各种细胞都有细胞核(图1—3至7)。在一般苏木素伊红染色的切片上, 细胞核为嗜碱性, 染成紫兰色。通常每个细胞只有一个细胞核。细胞核的形状多为元球形, 在扁平的细胞中则为扁元形, 在柱状细胞中则为长元形。细胞核是保存遗传物质和复制遗传物质的场所, 它对细胞的生长、分化 and 功能活动起着主导作用。细胞核由核膜、核质、染色质和核仁等所组成。

(一) 核膜(图1—2) 核膜为细胞核表面的一层薄膜。

(二) 核质 核质是透明的胶状物, 不易着色, 充满于核内。

(三) 染色质 染色质是一种易被碱性染料着色的粒状或块状物。它由脱氧核糖核酸(DNA)和碱性蛋白质组成。它与遗传和控制细胞的功能活动有密切的关系。有丝分裂时, 染色质变成棒状的染色体。

(四) 核仁 核仁为球状小体, 多为一个, 也可数个。其中含有许多核糖核酸(RNA)。现已知核仁是合成核糖核酸的中心, 并和核糖体的形成有关。核内的核糖核酸进入细胞质

后，影响到细胞质内旦白质和酶的合成，从而影响到细胞的功能活动。一般说来幼稚的细胞和分裂快的细胞，核仁明显，它的细胞质内旦白质的合成也快。

第二节 细胞的亚微结构

一、细 胞 膜

细胞膜（图 1—8）厚约80~100埃（ $\text{\AA}$ ）（1埃=1/10,000微米）。它由二分子层的脂类分子和镶嵌在其间的一些旦白质分子所构成。每个脂类分子都有一极，为亲水端，另一极则为疏水端。亲水端都朝向膜的外表

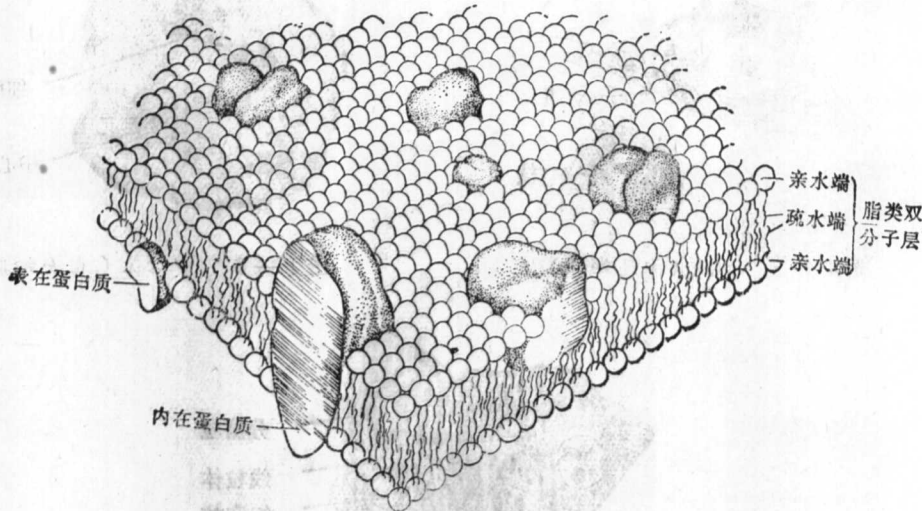


图 1—8 之一 细胞膜的立体模式图

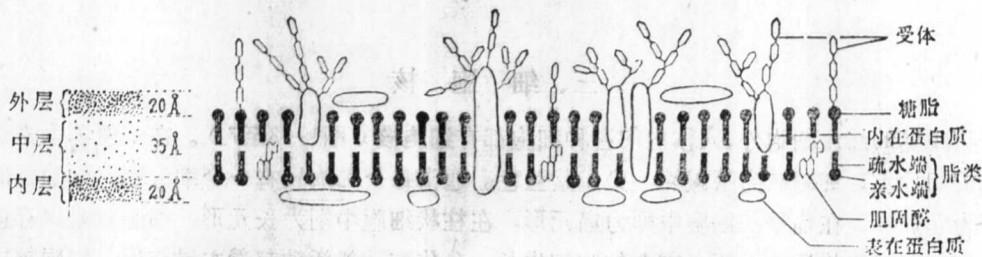


图 1—8 之二 左：细胞膜电镜图 右：细胞膜分子模式图

面或内表面，而疏水端则两两相对。由于这一规律性的排列，使细胞膜成为一层不易透过的具有保护性的屏障。镶嵌在脂类分子双层之间的旦白质的形式是多样的。它们向细胞膜的表面常伸出一些特殊的结构，形成**受体**。它们和细胞的许多功能活动有密切的关系，例如，激素的作用、药物的作用、抗原的引起免疫反应等，都要通过受体的作用。还有许多嵌入的旦白质是酶或载体，它们可以有选择性的将某些需要的物质从细胞外吸收到细胞内，或将某些不需要的物质从细胞内排出到细胞外。这样就表现出细胞膜是有选择性的半透膜。

细胞膜可向外突出形成许多微小的指状突起，叫**微绒毛**，有增大细胞和外界接触面以及加速物质交换

的作用。细胞膜还可以向内凹入，形成一个个的小泡，将细胞外液中的一些呈溶解状态的大分子物质包进细胞的内部，这一现象叫**细胞吞饮**。这种吞饮小泡，可以离开细胞表面的细胞膜，在细胞质中移动或被消化吸收而消失。细胞吞饮现象是细胞从外界取得某些大分子物质的一种方式，所有的细胞都具有细胞吞饮的能力，尤以某些内皮细胞最为显著。

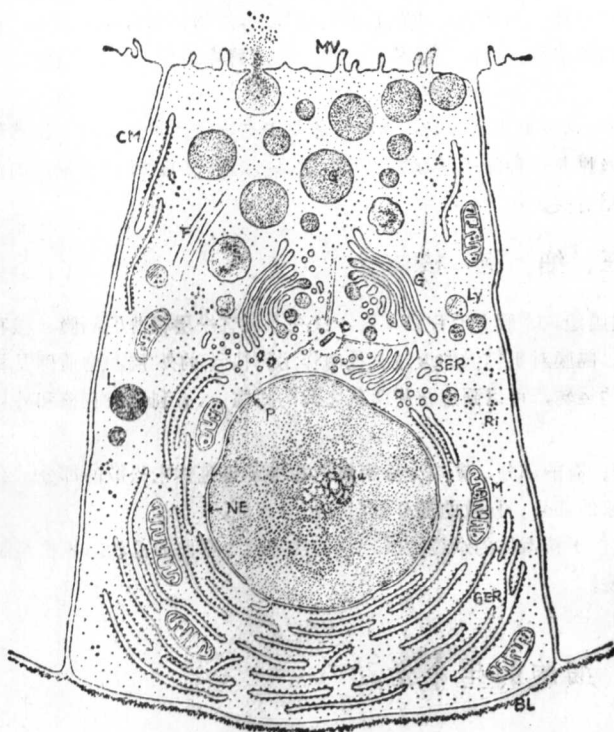


图1—9 细胞的亚微结构模式图

MV 微绒毛, CM 细胞膜, SG 分泌粒, G 高尔基氏器, Ly 溶酶体, SER 光面型内质网, GER 粗面型内质网, Ri 核糖体, M 线粒体, L 脂滴, F 微丝, C 中心体, NE 核膜, P 核孔, Nu 核仁, BL 基膜。

二、细胞器

(一) **核糖体(RNP)**(图1—9) 核糖体广泛分布于各种细胞内。它的功能和蛋白质的合成有关。它为150埃大小的致密颗粒状结构,常成群分布。它的数量多时,在光学显微镜下常染成兰色。有的核糖体游离在细胞质中,可产生细胞本身的结构蛋白质,例如细胞膜、血红蛋白、肌凝蛋白等,以幼稚细胞较多见。有的核糖体附着于内质网的膜上,可以形成某些结构蛋白质和分泌蛋白质。例如形成的溶酶体、细胞膜即属于结构蛋白质;浆细胞分泌抗体属于分泌蛋白质。

(二) **内质网**(图1—9) 内质网是指细胞质内的一些由膜围成的管状、囊状或泡状的管道系统。它常常可以互相连通,并且向外连到细胞膜,向内连到核膜或其它的细胞器。内质网可分为粗面型和光面型两种。**粗面型内质网**的膜上,附着有许多核糖体颗粒,整齐地排列在膜的外面。这种结构,相当于光学显微镜下的动质。起着合成蛋白质和运转物质的功能。**光面型内质网**的膜的表面没有核糖体颗粒,形态变化较多。它们没有合成蛋白质的功能,而有传导、转运、分泌、隔离和解毒等功能。在不同的细胞中,它们的形态结构和功能是不同的。

(三) **高尔基氏器**(图1—9) 高尔基氏器是由一些呈拱形的平行排列的扁平囊构成,膜上无颗粒,膜的周围常有许多小泡,膜的一端常膨大形成液泡。高尔基氏器能使粗面型内质网产生的物质,由小泡转运到扁平囊中,在这里加工(加入多糖类物质)并浓缩,由边缘膨出形成分泌粒或溶酶体。

(四) **线粒体**(图1—9) 线粒体由两层膜构成,外层膜光滑,内层膜向内形成了许多的折叠,叫嵴。

在线粒体的膜上和基质里都含有许多酶，主要是氧化酶系统和磷酸化酶系统。进入细胞的营养物质可在线粒体中氧化，并将能量储存到三磷酸腺苷（ATP）上，以供细胞内各种活动的需要。

（五）溶酶体（图1—9）溶酶体是细胞的消化器官。为0.2微米大小的小泡，外有一层膜包绕，它可以防止溶酶体酶对细胞质的破坏。溶酶体含有多种水解酶，可以分解蛋白质、核酸、糖类和脂类等，由吞饮或吞噬（系指吞噬细胞吞入较大的颗粒状物质，例如细菌）进入细胞内的物质，形成吞饮小泡或吞噬体。溶酶体可与吞饮小泡或吞噬体溶合，而将酶释放混入其中，以使被吞入的物质（如细菌、衰老的红血细胞）消化。溶酶体还可以将细胞内某些废旧的结构解体。当缺氧时或细胞遭到破坏时，溶酶体酶可释放出来，使细胞自溶。如释放到细胞外，则可使周围的组织溶解。白血细胞和巨噬细胞含溶酶体最多，可引起自溶，周围组织被溶解的危险性也较大。

（六）微丝和微管 微丝和微管在细胞质中常可见到。一般认为微管相当于细胞的内骨骼，对于维持细胞的一定形态，有重要的支持作用。多数微丝则是一种能引起收缩的蛋白质，它和细胞的运动以及细胞的排泄活动等有关。有的微丝和细胞内的支持作用有关。

三、细胞核

（一）核膜（图1—9）核膜由内外两层膜组成，膜上有许多核孔，核孔上还有一层很薄的隔膜。核孔是细胞核和细胞质进行物质交换的重要通道。隔膜对于物质的透过有控制作用。核膜的外层和内质网是相连续的，这说明细胞外的物质，通过内质网的运转，可以到达核膜两层之间的间隙内，有利于细胞核和外界的物质交换。

（二）染色质 染色质为致密的颗粒状物。有的部分，颗粒十分密集，相当于染色体未松散的部分。有的部分，颗粒较稀，则相当于染色体松散开来的部分。松散的部分是起作用的部分。

（三）核仁（图1—9）核仁由密集类似于核糖体的颗粒构成。它们常排列为弯曲的丝状。核仁是制造核糖体的中心，为细胞质合成蛋白质作准备。

第三节 细胞的生命活动

人体内的各种细胞都有它特殊的功能，但也有它共同的生命活动方式，如新陈代谢、激应性（反应性）、细胞分裂和细胞分化等。

细胞在生活过程中不断地从外界取得营养物质，并把它综合成细胞本身的物质，这一过程叫**合成作用**。另一方面细胞也不断地将自身的物质进行分解，放出能量，排除废物，这一过程叫**分解作用**。合成作用和分解作用合叫**新陈代谢**（图1—10）。细胞通过新陈代谢作用以维持各种生命活动，如生长、发育、分裂、分化、运动、衰老和死亡等现象。

一、激应性（反应性）

细胞对周围环境的刺激能产生相应的反应，叫**激应性**。不同的细胞有不同的激应性，如神经细胞能发出冲动，肌细胞则可收缩产生运动等。

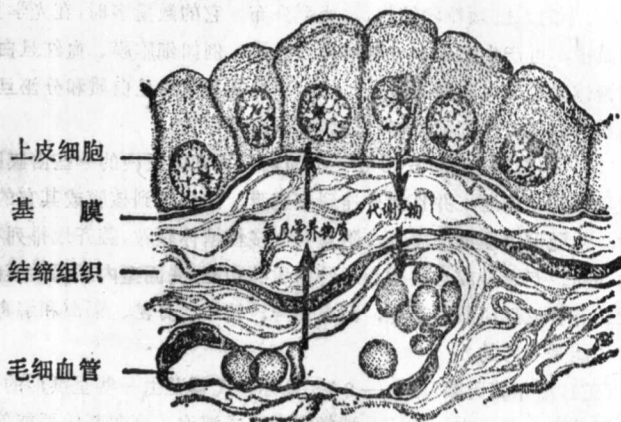


图1—10 细胞和组织的新陈代谢关系

二、细胞分裂

细胞有繁殖、生长、衰老和死亡的过程。各种细胞的寿命是不同的，例如上皮细胞和血细胞经常衰老死亡，需要经常大量地补充；也有的细胞寿命可以保持终生，如肌细胞和神经细胞等。新细胞的产生和肿瘤的生长都是通过细胞分裂的方式来实现的。常见的细胞分裂方式叫有丝分裂（图1—11）。一般未进入有丝分裂的细胞叫间期。有丝分裂的主要特点是，细胞核内出现丝状的结构，并形成染色体。细胞分裂的过程可分为四期：

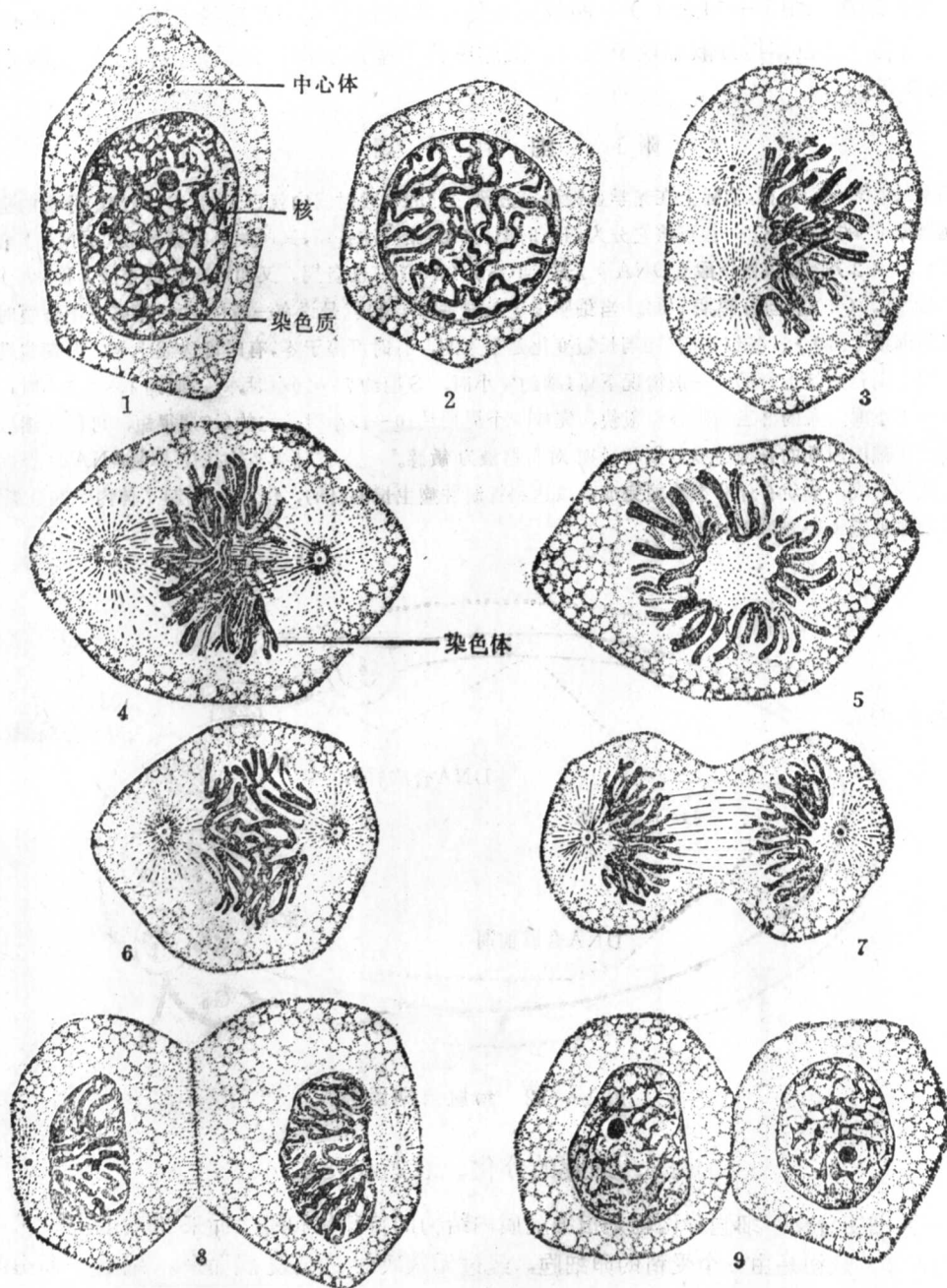


图1—11 动物细胞的有丝分裂

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

(一) 前期 (图 1—11 之 2、3) 核内出现丝状结构并逐渐变粗,核仁和核膜渐消失。中心体分裂并移向两极。在中心体的周围出现星芒状结构。

(二) 中期 (图 1—11 之 4、5) 染色体形成 (人体细胞共有 23 对染色体)。纺锤体形成,位于两个中心体之间。染色体排列在赤道平面上并逐渐分裂为 46 对。

(三) 后期 (图 1—11 之 6、7) 已分为两组的染色体,分别向两极移动,同时细胞体在中部缩细。

(四) 末期 (图 1—11 之 8) 两组染色体在两极聚集成一丝球状的新核,核膜和核仁又重新出现,染色体再分散形成染色质。细胞中部的缩细加深,最后形成两个子细胞 (图 1—11 之 9)。

〔附〕 细胞周期

细胞的有丝分裂过程,实际上在光学显微镜能分辨之前的一段时间内就已开始。这一细胞分裂的全过程叫细胞周期 (图 1—12)。一般可将它分为四个时期:(1)第一准备期,又叫脱氧核糖核酸 (DNA) 合成前期 (G_1), (2)脱氧核糖核酸 (DNA) 合成期 (S), (3)第二准备期,又叫脱氧核糖核酸 (DNA) 合成后期 (G_2), (4)有丝分裂期 (M)。当细胞未进入周期时,也就是说在一般的功能状态下不分裂时,就叫真正的间期 (G_0)。各细胞的 G_0 期长短变化是很大的,有时可等于零,有时可达数十年。当细胞进入周期后,四个期是连续进行的。一般情况下 G_1 期约 4 小时, S 期约 7~10 小时, G_2 期约 1~1.5 小时, M 期约 0.5~1 小时。人的淋巴细胞分裂很快,完成一个周期约 10~12 小时,它的 G_0 期很短,可以连续进入细胞周期。在细胞周期的各期中以 S 期和 M 期对药物最为敏感。一些抗肿瘤药物往往抑制 DNA 的合成、破坏蛋白质的形成,或使有丝分裂不能完成,以达到抑制肿瘤生长的目的,但同样抑制了体内一些分裂快的细胞,例如骨髓细胞和淋巴细胞等。

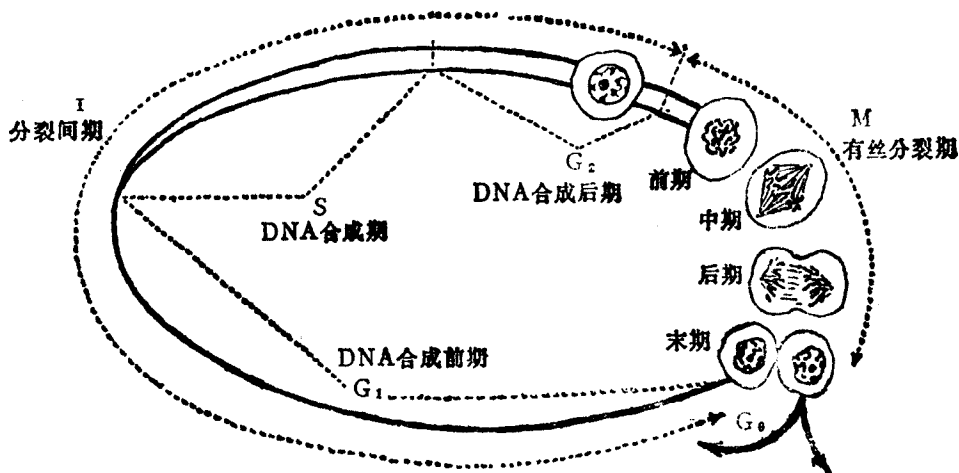


图 1—12 细胞周期图解

三、细胞的分化、衰老和死亡

(一) 细胞分化 细胞分化就是指细胞质内结构的特殊化和随之而来的功能上的分工。复杂的人体,最初是由一个受精的卵细胞,经过无数次的分裂发展而来。细胞不断分裂,增加数目,在细胞数量增多的同时,细胞在形态上、功能上也发生分化。细胞数量上的增加是通过细胞分裂来实现的,而细胞形态和功能上的不同,则是通过细胞的分化来实现的。