



药 学 类 高 职 高 专 系 列 教 材

RENTI JIEGOU YU GONGNENG

人体结构与功能

● 主编 林忠文 丁明星



河 南 科 学 技 术 出 版 社

药学类高职高专系列教材

人体结构与功能

主编 林忠文 丁明星

江苏工业学院图书馆
藏书章



河南科学技术出版社

· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

人体结构与功能/林忠文, 丁明星主编. —郑州: 河南科学技术出版社, 2007. 7

(药学类高职高专系列教材)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 3687 - 6

I. 人… II. ①林…②丁… III. ①人体结构 - 高等学校: 技术学校 - 教材②人体 - 功能 (生物) - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 074260 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮政编码: 450002

电话: (0371) 65737028 65788613

策划编辑: 范广红

责任编辑: 全广娜

责任校对: 柯 姣

封面设计: 张 伟

版式设计: 栾亚平

印 刷: 黄委会设计院印刷厂

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185mm × 260mm 印张: 21.5 字数: 493 千字

版 次: 2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1—3 000

定 价: 32.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。

编写说明

近年来我国经济快速发展,急需大量的高技能专业人才。为了鼓励高技能专业人才的培养,国务院出台了《国务院关于大力发展职业教育的决定》。在政府与市场的共同推动下,高职高专层次药学专业的发展也十分迅速。现在全国已有药学类专业高职高专层次办学单位79个,比三年前有了大幅度的提高。职业药师的执业资格准入制度,药品生产技术水平提高,医药销售企业的规范管理与策划营销,都对药学专业高职高专学生的培养提出了更高的要求。而目前市场上已有的药学类高职高专教材存在理论性过强、缺乏系统实训教材等缺憾,所以,出版一套知识新、突出职业教育特色、体现教学改革成果的教材,对推动药学专业教学改革、培养优秀实用型人才具有重要意义。

据此,河南科学技术出版社通过深入调研,认真组织全国多所开办药学专业时间较长且教改经验丰富的高职高专院校的专家,邀请药品研发和生产部门的技术人员、从事药品销售的专业人员,共同编写本套药学类高职高专系列教材。本套教材本着理论“必需、够用”为度、注重药学专业知识的有效整合、突出实践能力培训的原则进行编写,力争使其成为我国医药高职高专院校教材建设的一大亮点,并争取达到以下目标:

第一,围绕育人目标,领悟文件精神,夯实理论基础。

本套教材的编者深入学习教育部、卫生部有关药学人才的培育要求以及院校的教学文件,以国家文件精神为指导编写本套教材,保证概念正确、知识清楚、内容必需,力求语言简明、突出实用,既有利于教师更新观念、改进教法、有效主导、提高成效,又可引导学生汲取新知、增强技能、优化素质、健康成长,从而成为一套深受广大师生欢迎的实用教材。

第二,育人定位准确,课程设置合理,强化技能培训。

本套教材的编者遵循高职高专药学教育教学规律,始终围绕高技能应用型药学人才的培育目标,坚持理论“必需、够用”的同时,有效整合药学专业知识,对课程体系进行了有效融合。另外,为了加强与理论知识相配套的实践能力培训,编写了6种实验实训课教材,增加了有关药学设计性(由学生设计目标、内容和要求的实验实训)和综合性(学生运用本学科及相关学科综合知识进行实验实训)的实践教学内容,并按教学计划精心设计,营造高仿真药学职业环境,有的放矢地引导学生“零距离”接受药学职业岗位有关生产流程的实训,尽早具有“零适应期”就业本领,增强学生就业竞争力,从而使本套教材更具创新性和实用性。

在本套教材的编写过程中,各位编者多次开会研讨,共商编写事宜,反复协商,达成共识,进而明确了本套教材的体系规划、设计思路、编写理念、应有特色和预定目标,力争使本套教材做到起点高、立意新、注重实践、突出质量。但由于时间仓促,经验有限,并做了许多新的尝试,不足之处在所难免,恳请各位专家、同仁批评指正。

李晓阳

2007年6月

前 言

为了适应当前医药类高职高专教育改革和发展的实际需要，在河南科学技术出版社的组织下，16位来自广西、浙江、河南和湖南四省（区）高职高专院校教学第一线的专家和学者共同编写了本教材。本教材主要供医药院校三年制高职高专学生使用。

本教材在编写中始终不忘体现“三基”（基本知识、基本理论和基本技能）和“五性”（思想性、科学性、先进性、启发性和实用性）；坚持以“必需、够用”为度、以应用为目的的原则；充分考虑高职高专教育的职业性、应用性、针对性特点。

本教材包括了正常人体结构学和功能学，涉及学科多，内容广泛。全书共分十五章，第一章为绪论，第二至四章为细胞学、人体解剖与组织学，第五至十五章为人体生理学。其编排目的是便于编写和今后的教学。为了帮助学生明确各章节的学习要求，我们在每章节的前面列出了需要掌握、熟悉、了解的教学内容，每章后附有思考题，同时在各章节相关部位精心增设了知识链接栏，以扩大学生的视野。

本教材在编写过程中，一直得到了河南科学技术出版社和参编单位领导的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

由于时间紧迫，再加上编者水平有限，教材中存在不足之处在所难免，敬请广大师生和同行批评指正，使本教材能日臻完善。

编者

2007年4月

目 录

第一章 绪论	1	一、概述	45
一、人体结构与功能学的研究对象 和任务	1	二、消化管	45
二、人体结构与功能学的研究方法	2	三、消化腺	54
三、人体结构与功能学与医药科学 的关系	3	四、腹膜	58
第二章 细胞学基础	4	第四节 呼吸系统	60
第一节 细胞的结构和功能	4	一、呼吸道	60
一、细胞的化学成分	4	二、肺	63
二、细胞的基本结构和功能	5	三、胸膜及胸膜腔	66
第二节 细胞的增殖	11	四、纵隔	66
一、无丝分裂	11	第五节 泌尿系统	67
二、有丝分裂	11	一、肾	67
三、减数分裂	13	二、排尿管道	72
第三章 基本组织	16	第六节 生殖系统	74
一、上皮组织	16	一、男性生殖系统	74
二、结缔组织	20	二、女性生殖系统	78
三、肌组织	25	第七节 循环系统	82
四、神经组织	27	一、心血管系统	82
第四章 人体各系统的解剖	30	二、淋巴系统	96
第一节 概述	30	第八节 感觉器官	99
一、人体结构的常用术语	30	一、视器	99
二、胸部标志线和腹部分区	31	二、前庭蜗器	102
第二节 运动系统	32	三、皮肤	105
一、骨与骨连结	32	第九节 神经系统	107
二、骨骼肌	42	一、概述	107
第三节 消化系统	45	二、中枢神经系统	108
		三、周围神经系统	121
		四、脑和脊髓的传导通路	128
		第十节 内分泌系统	132



一、概述	132		163
二、垂体	133	一、血液凝固	163
三、甲状腺	134	二、纤维蛋白溶解	166
四、甲状旁腺	134	第四节 血量和血型	167
五、肾上腺	134	一、血量	167
第五章 人体的基本生理功能	139	二、血型	167
第一节 兴奋性	139	第七章 血液循环	171
一、刺激与反应	139	第一节 心脏生理	171
二、兴奋与抑制	140	一、心肌细胞的生物电现象	172
第二节 内环境及其稳态	140	二、心肌细胞的生理特性	175
第三节 人体功能的调节	141	三、心脏的泵血功能	178
一、人体功能的调节方式	141	四、心音和体表心电图	183
二、反馈控制的概念	142	第二节 血管生理	185
第四节 细胞膜的物质转运功能	142	一、血流量、血流阻力和血压	185
一、单纯扩散	143	二、动脉血压与动脉脉搏	186
二、易化扩散	143	三、静脉血压和静脉血流	190
三、主动转运	144	四、微循环	191
四、入胞和出胞	145	五、组织液的生成与回流	193
第五节 细胞的生物电	145	第三节 心血管活动的调节	195
一、细胞的生物电现象及其产生机制	145	一、神经调节	195
二、兴奋在同一细胞上的传导	149	二、体液调节	199
第六节 骨骼肌的收缩	151	第四节 器官循环	200
一、神经-骨骼肌接头处的兴奋传递	151	一、冠脉循环的特点	200
二、骨骼肌的收缩	153	二、脑循环的特点	202
第六章 血液生理	156	第八章 呼吸系统生理	203
第一节 血液的组成和一般理化特性	156	第一节 肺通气	204
一、血液的组成	156	一、肺通气的动力	204
二、血液的一般理化特性	157	二、肺通气的阻力	206
第二节 血细胞	159	三、肺容量和肺通气量	207
一、红细胞	159	第二节 气体交换和运输	209
二、白细胞	161	一、气体交换	209
三、血小板	162	二、气体在血液中的运输	210
第三节 血液凝固和纤维蛋白溶解	163	第三节 呼吸运动的调节	212
		一、呼吸中枢与呼吸节律	213
		二、呼吸的反射性调节	214
		第九章 消化系统生理	217
		第一节 概述	217



一、消化、吸收的概念和消化方式	217	第一节 尿的生成作用	240
二、消化管平滑肌的生理特性	218	一、肾小球的滤过功能	240
三、消化腺及其分泌	218	二、肾小管和集合管的重吸收及其分泌功能	244
第二节 机械性消化	218	第二节 尿液的浓缩和稀释	249
一、咀嚼和吞咽	218	一、尿浓缩和稀释的基本过程	249
二、胃的运动	219	二、肾髓质渗透压梯度的形成和保持	250
三、小肠的运动	220	第三节 尿生成的调节	252
四、大肠的运动	222	一、肾内调节	252
第三节 化学性消化	222	二、体液调节	253
一、唾液	222	三、神经调节	255
二、胃液	222	第四节 尿的排放	256
三、胰液	223	一、膀胱和尿道的神经支配	256
四、胆汁	224	二、排尿反射	257
五、小肠液	225	第十二章 神经系统	258
六、大肠液	225	第一节 神经元活动的一般规律	259
第四节 吸收	226	一、神经元和神经纤维	259
一、吸收的部位	226	二、神经元间的信息传递	260
二、小肠内主要物质的吸收	227	三、神经递质	264
第五节 排便反射	229	第二节 反射活动的一般规律	266
第六节 消化器官活动的调节	230	一、反射中枢	266
一、神经调节	230	二、中枢神经元的联系方式	266
二、体液调节	232	三、中枢内突触传递的特征	267
第十章 体温	234	四、中枢抑制	268
第一节 正常体温及其波动	234	第三节 神经系统的感觉功能	270
一、体温及其相对稳定的意义	234	一、脊髓的感觉传导功能	270
二、体温的测定	234	二、丘脑及其感觉投射系统	270
三、体温的生理变动	235	三、大脑皮层的感覺分析功能	272
第二节 机体的热平衡	236	四、痛觉	273
一、产热过程	236	第四节 神经系统对躯体运动的调节	274
二、散热过程	237	一、脊髓对躯体运动的调节	274
第三节 体温调节	238	二、脑干对肌紧张的调节	276
一、温度感受器	238	三、小脑对躯体运动的调节	278
二、体温调节中枢	238		
三、调定点学说与体温异常	238		
第十一章 肾脏的排泄功能	240		



四、基底神经节对躯体运动的调节	279
五、大脑皮质对躯体运动的调节	280
第五节 神经系统对内脏活动的调节	282
一、自主神经系统的结构和功能特征	282
二、自主神经的主要功能	282
三、自主神经的递质及其受体	284
四、各级中枢对内脏活动的调节	286
第六节 脑电图与睡眠	287
一、脑电图	287
二、睡眠	289
第十三章 感觉器官生理	292
第一节 感受器、感觉器官的概念和分类	292
一、感受器、感觉器官的概念	292
二、感受器、感觉器官的分类	293
第二节 视觉生理	293
一、眼的折光功能	293
二、眼的感光功能	296
三、与视觉有关的其他生理现象	298
第三节 听觉生理	299
一、外耳和中耳的功能	299
二、内耳耳蜗的功能	300
三、前庭器官	302
第十四章 内分泌	305
第一节 激素	305
一、激素的分类	306
二、激素作用的共同特点	307
三、激素作用的机制	308
第二节 下丘脑与垂体	310
一、下丘脑-垂体结构和功能的联系	310
二、腺垂体激素的生理作用及分泌调节	311
三、神经垂体	313
第三节 甲状腺	313
一、甲状腺激素的合成与运输	313
二、甲状腺激素的生理作用	315
三、甲状腺激素分泌的调节	316
第四节 肾上腺	317
一、肾上腺皮质	317
二、肾上腺髓质	319
第五节 胰岛	321
一、胰岛素	321
二、胰高血糖素	322
第六节 甲状旁腺与调节钙磷代谢的激素	322
一、甲状旁腺激素	322
二、降钙素	323
三、维生素 D ₃	323
第十五章 生殖	325
第一节 女性生殖	325
一、卵巢的生殖功能	325
二、卵巢的内分泌功能	325
三、月经周期	327
四、妊娠	329
第二节 男性生殖	329
一、睾丸的生精功能	330
二、睾丸的内分泌功能	330
参考文献	331

第一章 绪 论

学习要点

1. 了解人体结构与功能学的研究对象和任务。
2. 了解人体结构与功能学的研究方法。
3. 了解人体结构与功能学与医药科学的关系。

一、人体结构与功能学的研究对象和任务

人体结构与功能学是研究正常人体各系统、器官和组织形态结构及功能的科学，它由人体解剖学和生理学两部分组成。广义的人体解剖学包括解剖学和组织学两部分。解剖学和组织学都以人体形态结构为研究对象，前者是研究器官大体形态结构的科学，后者则是研究组织微细结构的科学。生理学以人体生理功能为研究对象，它是研究生命活动规律的科学。人体各种生理功能都建立在一定的形态结构之上，因此生理学须以解剖学和组织学为基础，人们只有在掌握人体正常形态结构的基础上，才能正确了解人体的生理功能。

人体结构与功能学是医学课程中一门重要的基础理论课。医药人员只有在懂得人体正常形态结构和生理功能的基础上，才能正确理解疾病的发生、发展和药物治疗的作用机制，才能在临床上准确诊断和治疗疾病；不仅如此，在长期的临床实践中，医药人员还须用解剖生理学的基本知识、基本理论和基本方法去认识和处理临床实践中所遇到的许多新问题。

人体结构与功能学的任务是阐明人体各器官的正常形态结构及其位置，各种组织细胞的微细结构及其与功能的关系，以及机体各系统、器官、组织、细胞在正常情况下所表现的各种生命现象、产生机制、内外环境变化的影响和机体所作的相应调节，并揭示各种生理功能在整体活动中的意义。



二、人体结构与功能学的研究方法

人体结构与功能学的研究方法可分为形态学和功能学两类方法。形态学方法主要适用于解剖学和组织学的研究，而功能学方法主要应用于生理学研究，但两类方法也可交叉使用。

(一) 人体解剖学的研究方法

解剖学对人体形态结构的观察主要在人尸体上进行，可用解剖刀等工具将所要观察的器官结构暴露出来，直接在肉眼下进行观察。组织学对组织细胞微细结构的观察则需借助于显微镜等工具设备。随着现代科学技术的不断发展，其研究方法已从光镜水平深入到电镜乃至分子水平。

1. 一般光学显微镜观察 光学显微镜的分辨率可达 $0.2\mu\text{m}$ 。光镜下观察所用的组织切片通常为苏木精-伊红(H-E)染色的石蜡切片。苏木精为碱性染料，主要使细胞核内的染色质及胞质内的核糖体等着紫蓝色；伊红为酸性染料，主要使细胞质和细胞外基质的某些成分着红色。细胞成分易被碱性或酸性染料着色的性质分别称为嗜碱性和嗜酸性；若与两种染料的亲合性都不强，则称为中性。

2. 电子显微镜观察 常用的电子显微镜观察有透射电镜和扫描电镜两种。透射电镜的放大倍数可达几万至几十万倍，分辨率高达 0.2nm ，主要用于细胞内部（细胞器等）和细胞间质超微结构的观察；扫描电镜则主要用于细胞和组织表面立体结构的观察，如细胞表面的突起、微绒毛、纤毛等结构，图像有立体感。

3. 细胞和分子水平的研究方法 近年来，细胞和分子水平的研究方法发展较快。常用的方法有：①组织化学和细胞化学：其原理是特异性的化学或物理显色反应，利用这种方法可显示组织或细胞内的某种化学成分，并可进行定位、定量分析，如过碘酸-希夫反应可显示多糖成分。②免疫组织和免疫细胞化学：其原理是抗原与抗体的特异结合反应，此技术广泛应用于组织和细胞中某种肽和蛋白质的定位及定量检测，并具有特异性强、敏感度高等特点。③原位杂交术：该方法根据核酸分子互补的原理，以带标记物的已知碱基顺序的核酸为探针，与细胞内待测核酸杂交，从而在显微镜下可观察到待测核酸的存在与分布，原位研究细胞合成某种多肽或蛋白质的基因表达。④组织培养术：这种方法是将活的组织或细胞从机体分离后在体外人工条件下培养存活，然后研究其代谢、增殖、分化等功能变化，也可研究各种理化因子，如药物、毒物等产生的直接影响，以得到体内实验难以获取的结果。

4. 图像分析法 图像分析法又称形态计量法，它应用计算机技术对组织和细胞的图像进行二维和三维的形态测量，再经数据处理后获得多种实验结果。

(二) 生理学的研究方法

生理学研究通常在细胞和分子水平、器官和系统水平以及整体水平3个不同层次上进行。由于生理学实验往往会造成机体的损害，甚至危及生命，因此，除在不伤害人体的情况下可进行适当的人体实验外，现代生理学研究主要采用动物实验的方法。动物实验可分为急性动物实验和慢性动物实验两类。

1. 急性动物实验 急性动物实验可分为离体实验和在体实验两种。离体实验是从



活着的或处死后不久的动物身上分离出所需器官、组织或细胞，置于近乎生理状态的人工环境中进行实验和观察。在体实验是在动物失去知觉的条件下，通过手术观察某一器官或几个器官的功能活动。急性实验的条件比较简单，易控制，排除了其他因素的影响，但不能完全代表正常机体内的真实情况。

2. 慢性动物实验 慢性动物实验是以完整、清醒的动物为研究对象，通常在施行一定的外科手术后（也可不手术），在与外界环境保持自然状态的条件下，对某一项功能进行研究。慢性实验较适用于整体水平的研究，但存在干扰因素较多、实验条件较难控制等不足。

3. 人体实验和人群调查 由于人和动物的机体在结构和功能上具有许多相似之处，故利用动物实验来探讨人体某些生理功能是可行的，但人与动物相比，其在生理功能上具有很大差异，因此，不能简单地将动物实验资料套用于人体。人体实验以志愿者为实验对象，一般在无创伤条件下进行，所以，研究受到很大限制。另外，也可通过人群调查，即在大量人群中以问卷、体格检查和实验室化验等方法得到大量数据，将这些数据进行统计学处理，获得某些人群的生理功能指标。

以上各种方法，各有所长，各有所短。因此，对某种生理功能的研究究竟采用何种方法应该根据实际情况加以选择。

三、人体结构与功能学与医药科学的关系

人体结构与功能学是现代医药科学的基础，它与生物化学、药理学等学科的发展关系密切，相互促进。药学工作者在寻找新药和新剂型、研究药物的药理和毒理作用时，人体结构与功能是必不可少的基础理论之一；同时，医药科学在研究和实践过程中又不断对人体结构与功能学提出新的课题，从而推动人体结构与功能学理论的发展。

（林忠文 丁明星）

第二章 细胞学基础

学习要点

1. 了解组成细胞的化学成分。
2. 熟悉细胞膜的液态镶嵌模型及细胞膜物质转运的方式。
3. 了解各种细胞器的结构及其主要生理功能。
4. 掌握细胞有丝分裂和减数分裂的过程，掌握 DNA 和染色体在各个时期的变化，掌握有丝分裂和减数分裂的细胞学意义。

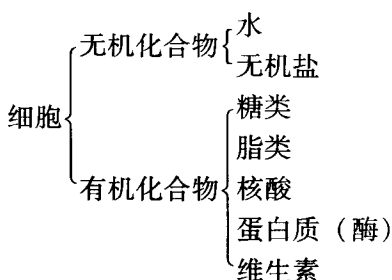
细胞是生物体（除病毒外）形态结构和生命活动的基本单位。大多数生命现象如生长、发育、增殖、分化、遗传、代谢、应激、运动、衰老、死亡等都会在细胞水平得到体现和诠释，生物体是有高度分工和整合的细胞社会。人体的各种生理功能和生化反应都是在细胞的基础上进行的，对细胞形态和生理功能的研究，能使人更深入地理解机体的生命现象。

第一节 细胞的结构和功能

一、细胞的化学成分

组成细胞的化学元素基本相同，有几十种，其中碳、氢、氧、氮 4 种元素含量最多，其次有钙、镁、钾、钠、磷、硫、氯、铁等元素，此外，还有一些微量元素，如铜、锌、碘等。

细胞利用这些化学元素合成细胞的基本化学成分——无机化合物和有机化合物。



(一) 无机化合物

无机化合物包括水和无机盐。水是细胞内含量最多的重要构成物质，一般占人体体重的 60% ~ 70%。水多以游离形式存在，是良好的溶剂，细胞内各种代谢活动都在其中进行；此外，水还能以氢键或引力与蛋白质分子结合成为结合水，构成细胞结构的组成部分。无机盐在细胞中的含量很少，均以离子形式存在，对维持细胞的正常生命活动起着十分重要的作用。

(二) 有机化合物

有机化合物包括糖类、脂类、蛋白质、核酸、维生素等，其中蛋白质、核酸相对分子质量较大，结构复杂，对生物体的基本生命活动非常重要，称为生物大分子，其他的物质相对而言，称为生物小分子。蛋白质是组成细胞的最主要成分，是细胞的结构基础。酶是一类特殊而且重要的蛋白质，酶可以促进人体内的各种生化反应，所以又称为生物催化剂。核酸包括核糖核酸 (RNA) 和脱氧核糖核酸 (DNA)，核酸直接参与蛋白质的合成，并决定遗传、变异，是细胞的重要成分。糖类和脂类是细胞的能量来源，某些脂类还是细胞的主要成分。

二、细胞的基本结构和功能

尽管组成不同组织和器官的细胞大小、形态和功能不同，但是细胞的基本结构是相似的。

在光学显微镜下，人体细胞可分为细胞膜、细胞质和细胞核三部分，在细胞核中可见到核仁结构。在电子显微镜下，在细胞质中可看到核糖体和由单位膜组成的膜性细胞器，如高尔基复合体、线粒体、内质网、溶酶体、过氧化物酶体，以及微管、微丝、中间纤维等细胞骨架系统，在细胞核中还可以看到染色体、核骨架等微细结构 (图 2 - 1)。

(一) 细胞膜

细胞膜是包围在细胞最外层的一层薄膜，又称为质膜。细胞膜将细胞与外界环境分隔开，使细胞具有相对独立和稳定的内环境，同时在细胞与环境之间进行物质运输、能量转换及信号传导等过程中也起着重要作用。

1. 细胞膜的组成、结构及特性 细胞膜主要由脂类、蛋白质和糖类等物质组成，此外，还有水、无机盐和少量的金属离子。

细胞膜在电镜下呈现 3 层结构：内、外两层为电子致密带 (暗)，中层为电子疏松带 (明亮)，总厚度为 7.5 ~ 9.0nm，细胞内的各种膜结构也与细胞膜相似，因此，这 3

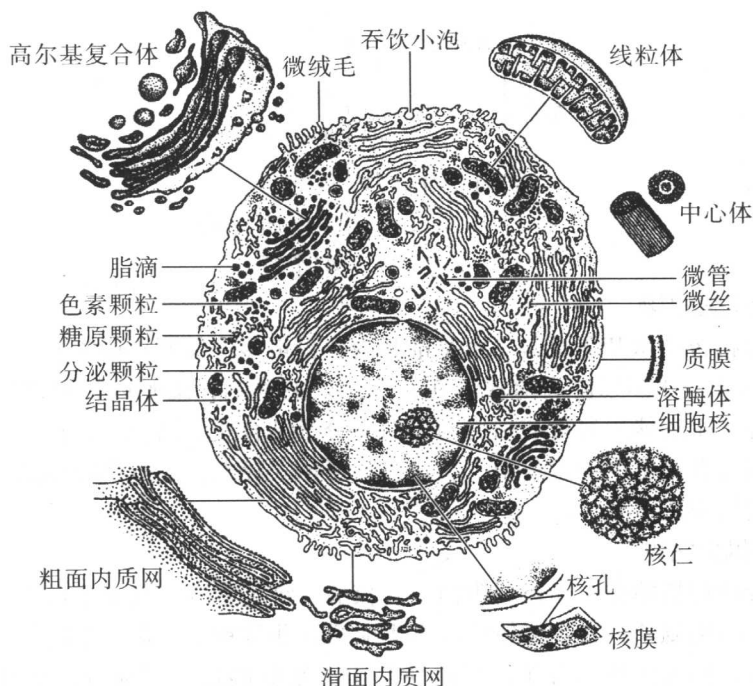


图 2-1 细胞超微结构模式图

层结构形式的膜称为生物膜。

关于细胞膜分子结构，科学家们提出了数十种细胞膜分子结构模型，最典型的是液态镶嵌模型（图 2-2）。

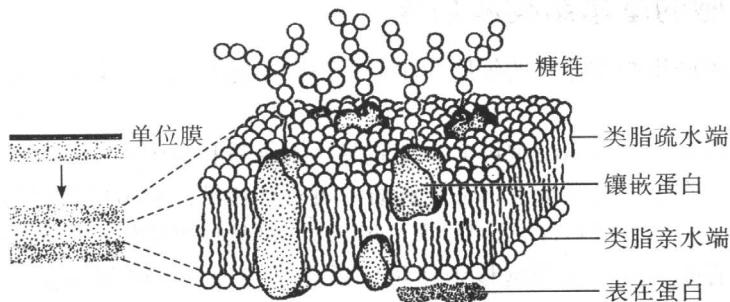


图 2-2 细胞膜液态镶嵌模型

液态镶嵌模型认为：流动的脂类分子层构成膜的基本骨架，膜蛋白分子以各种镶嵌的形式与膜脂双分子层相结合，糖类分子连在脂质或蛋白质分子上，伸于膜外。

细胞膜具有两个明显的特性：流动性和不对称性。细胞膜的流动性主要体现在膜脂和膜蛋白的流动性上；不对称性则表现在细胞膜内外两层的组成成分和功能有很大的差异，这是由于膜脂、膜蛋白和膜糖类分布的不对称性造成的。

2. 细胞膜与物质转运 细胞膜是细胞与周围环境之间物质交换的必由之路。细胞膜对出入细胞的物质具有选择透过性。常见的细胞膜转运物质的方式有以下几种：①单



纯扩散。②易化扩散。③主动转运。④入胞和出胞。详见第五章。

3. 细胞膜受体 是指细胞膜上能与激素、神经递质或某些药物进行特异性结合的特殊膜蛋白。能与受体结合的特异性化学物质叫做信号或配体。受体有两个功能：一是识别配体并与之结合；二是与配体结合，引起细胞内一系列生化反应和生理功能的改变。体内多数的神经递质、激素和某些药物，首先与细胞膜上的受体结合，才能发挥其生物学效应，可见受体的作用是细胞膜生理功能的一个重要方面。

(二) 细胞质

细胞质是指存在于细胞膜与细胞核之间的物质。其中透明而均匀的胶状物称为基质，在基质中具有一定形态的特殊结构称为细胞器，如核糖体、线粒体、中心体、高尔基复合体、内质网、溶酶体、微管、微丝等（图2-1），细胞器的形态、结构及功能各不相同。此外，细胞质中还含有一些细胞的代谢产物或细胞储存的营养物质，成分不固定，称为包含物。

1. 核糖体 由核糖体 RNA 和核糖体蛋白质组成的核糖体，分为大亚基和小亚基两部分（图2-3）。根据沉降系数的不同，把核糖体分为70S和80S两种类型。除哺乳动物的成熟红细胞外，核糖体几乎存在于所有的细胞器中。核糖体是细胞内合成蛋白质的场所，是细胞最基本的、不可缺少的结构。

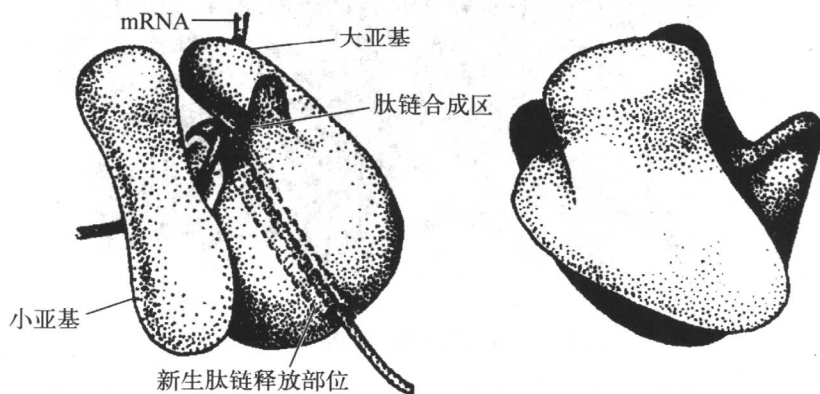


图2-3 不同侧面观的核糖体立体结构模式图

2. 线粒体 线粒体在光镜下呈线状、粒状和棒状等。在电镜下，它是由双层单位膜套叠而成的封闭性膜囊结构，外膜平整，内膜向内伸突，折叠成嵴（图2-4）。线粒体是细胞内营养物质氧化供能的场所，内含有大量的酶，糖类、脂肪和蛋白质三大营养物质最终在线粒体内彻底氧化，并释放出大量的能量，供细胞的生命活动需要。

3. 内质网 内质网是分布在基质中的膜性管道结构，与细胞膜和核膜相通，可占细胞整个膜结构的1/2以上。电镜下内质网是由相互连续的小管、小泡和扁囊样结构构成的三维网状膜系统（图2-5）。内质网可分为两类：有核糖体附着的为粗面内质网，无核糖体附着的为滑面内质网。粗面内质网与细胞内蛋白质的合成有关，同时还是细胞内物质转运的通道；滑面内质网与糖原、脂肪合成和分解有关。

4. 高尔基复合体 高尔基复合体是由光滑的膜组成的网状结构（图2-6），位于

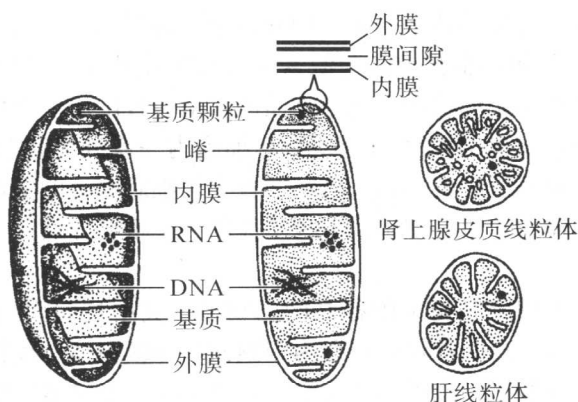


图 2-4 线粒体的形态结构

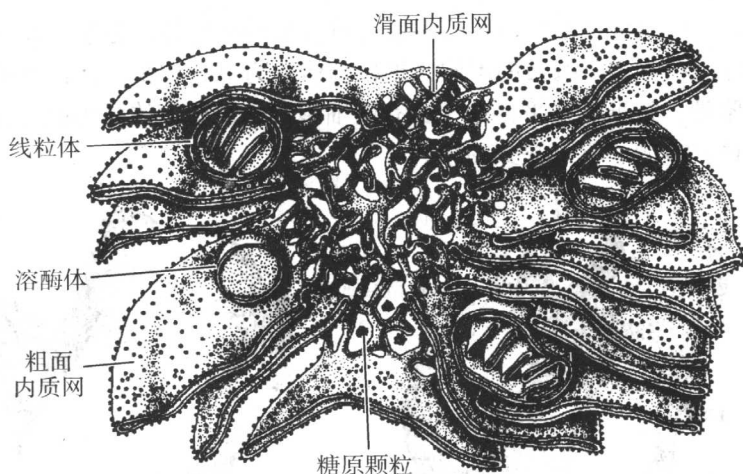


图 2-5 粗面内质网和滑面内质网模式图

细胞核附近。其主要功能是对内质网合成的蛋白质进行进一步加工和修饰，形成分泌颗粒，此外，高尔基复合体还参与糖类的合成。

5. 中心体 由 1~2 个中心粒及外面的中心球组成，为球状小体，位于细胞核附近。能自我复制，参与细胞分裂活动。

6. 溶酶体 是由单位膜包被的含有多种水解酶的囊状小体，可分解消化细胞内损坏、衰亡的细胞器，还可以消化分解被细胞吞噬的异物等，在细胞结构更新中起着重要作用。

7. 过氧化氢酶体 是由一层单位膜围成的圆形小体，含有多种氧化酶和过氧化酶，具有解毒的功能，可消除细胞内的过氧化物，保护细胞。

8. 微丝和微管 构成细胞的骨架，参与细胞的运动。

(三) 细胞核

在电镜下，可观察到细胞核由核膜、核仁、染色质和核基质组成（图 2-7）。细胞核是细胞中体积最大、功能最重要的细胞器，是遗传信息储存、DNA 复制和 RNA 转录