



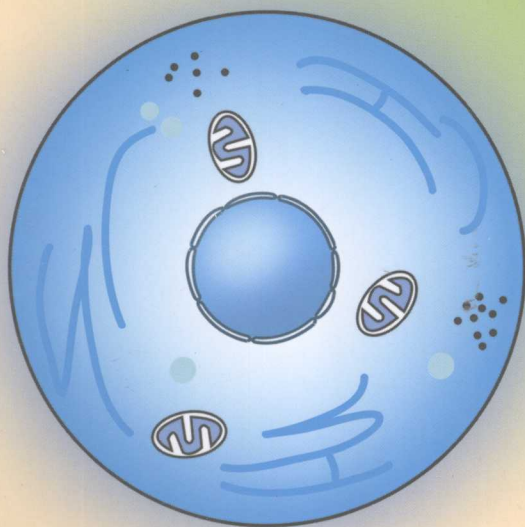
面向21世纪精品课程教材
全国高素质应用型人才培养规划教材

全国高等医药教育规划教材

人体器官结构

STRUCTURES OF HUMAN ORGANS

田菊霞 主 编



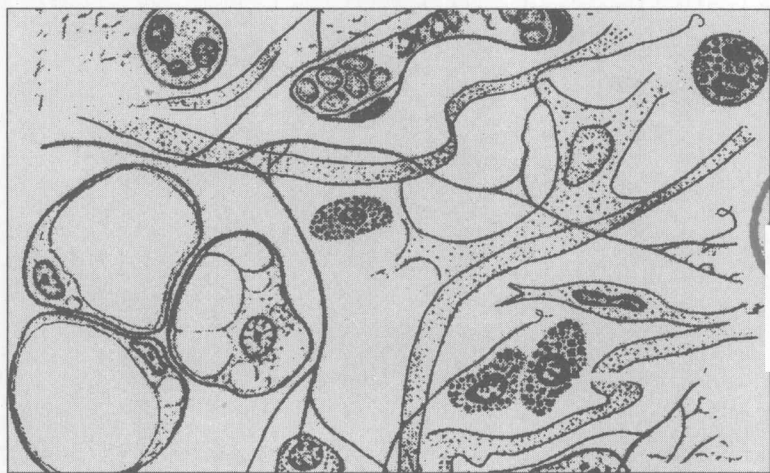
ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

面向 21 世纪精品课程教材
全国高素质应用型人才培养规划教材
全国高等医药教育规划教材

STRUCTURES OF HUMAN ORGANS
人体器官结构

田菊霞 主编



图书在版编目(CIP)数据

人体器官结构/田菊霞主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2008. 10

ISBN 978-7-308-06260-2

I. 人… II. 田… III. 人体器官—人体结构
IV. R322

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 154368 号

人体器官结构

田菊霞 主编

责任编辑 阮海潮(ruanhc@163.com)

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>

<http://www.press.zju.edu.cn>)

电话: 0571-88925591, 88273066(传真)

排 版 杭州大漠照排印刷有限公司

印 刷 临安市曙光印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 16.5

彩 页 4

字 数 435 千

版 印 次 2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-06260-2

定 价 30.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88925591

前 言

随着科学技术的进步,现代医学学科高度分化,不断地纵向发展,学科间的相互渗透,又需要横向联系。现代医学科学体系既分化又综合,相互之间既具有自身的内涵,又相互联系、密不可分。同时,需要在专业、综合、实用、研究几方面加以认识 and 关注。

《人体器官结构》的编写打破了传统的解剖学和组织胚胎学的学科格局,从教学实际需要出发,淡化学科意识,将器官形态、结构有机融于一体,并注重全书的整体优化、内容的联系与衔接,避免不必要的重复。

编排形式不拘一格,按细胞的结构、基本组织结构、人体胚胎结构、骨和骨的连结、肌的结构、内脏器官、心血管器官、感觉器官、脑和神经器官、内分泌器官的顺序编写,以器官描述为主,系统完整性为辅,相得益彰。

编写内容力求通俗易懂,遵循实用、够用原则。从教育改革的角度出发,融传授知识、培养能力、提高素质为一体,重视培养学生的创新能力和获取信息及终身学习的能力。

由于编者水平有限,教学改革在不断深化,本书在内容编排、取舍及文字撰写上难免存在的不妥或错误之处,恳请读者批评指正。

田菊霞

2008年9月于杭州

目 录

绪 论	(1)
一、正常器官结构概念	(1)
二、学习正常器官结构的观点和方法	(1)
三、人体的组织和分部	(2)
四、解剖学姿势、方位术语、人体的轴和面	(2)
第一章 细 胞	(4)
第一节 细胞的结构	(4)
一、细胞膜	(5)
二、细胞质	(5)
三、细胞核	(7)
第二节 细胞增殖	(8)
一、分裂间期	(8)
二、分裂期	(9)
第二章 基本组织	(10)
第一节 上皮组织	(10)
一、被覆上皮的类型及结构	(10)
二、上皮细胞的特殊结构	(13)
三、腺上皮和腺	(14)
四、特殊上皮	(14)
第二节 结缔组织	(14)
一、固有结缔组织	(15)
二、软骨组织与软骨	(19)
三、骨组织与骨	(19)
四、血液	(21)
第三节 肌组织	(24)
一、骨骼肌	(25)
二、心肌	(26)
三、平滑肌	(27)
四、三种肌组织的结构与分布比较	(28)

第四节 神经组织	(28)
一、神经元	(28)
二、神经胶质细胞	(30)
三、神经纤维	(32)
四、神经末梢	(33)
第三章 人体胚胎	(35)
第一节 人胚的早期发育	(35)
一、生殖细胞和受精	(35)
二、卵裂和胚泡形成	(36)
三、植入	(37)
四、胚层的形成和分化	(38)
第二节 胎膜与胎盘	(40)
一、胎膜	(40)
二、胎盘	(41)
第三节 双胎、多胎和联体双胎	(42)
一、双胎	(42)
二、多胎	(43)
三、联体双胎	(43)
第四章 运动系统	(44)
第一节 骨 学	(44)
一、概述	(44)
二、躯干骨	(46)
三、四肢骨	(50)
四、颅骨	(56)
第二节 骨连结	(64)
一、概述	(64)
二、躯干骨的连结	(66)
三、四肢骨的连结	(69)
四、颅骨的连结	(74)
第三节 肌	(74)
一、概述	(74)
二、躯干肌	(76)
三、头肌	(81)
四、颈肌	(81)
五、四肢肌	(82)
六、全身主要肌性标志	(86)
第四节 常用标志	(86)

(881)	一、常用骨性标志	(86)
(881)	二、常用肌性标志	(87)
第五章 消化系统		(88)
(881)	第一节 消化管	(89)
(881)	一、消化管的微细结构	(89)
(881)	二、口腔	(91)
(881)	三、咽	(94)
(881)	四、口腔腺	(96)
(881)	五、食管	(96)
(881)	六、胃	(97)
(881)	七、小肠	(99)
(881)	八、大肠	(102)
(881)	九、肝	(105)
(881)	十、胰	(109)
第六章 呼吸系统		(110)
(881)	第一节 呼吸道	(110)
(881)	一、鼻	(110)
(881)	二、咽	(112)
(881)	三、喉	(112)
(881)	第二节 气管与主支气管	(114)
(881)	一、气管和主支气管的形态和位置	(114)
(881)	二、气管和主支气管的结构	(115)
(881)	第三节 肺	(115)
(881)	一、肺的位置与形态	(115)
(881)	二、肺段支气管与支气管肺段	(116)
(881)	三、肺的微细结构	(116)
(881)	四、肺的体表投影	(118)
(881)	五、肺的血管	(119)
(881)	第四节 胸 膜	(119)
(881)	一、胸腔、胸膜与胸膜腔的概念	(119)
(881)	二、胸膜的分部及胸膜隐窝	(119)
(881)	三、胸膜下界的体表投影	(120)
(881)	第五节 纵 隔	(120)
第七章 泌尿系统		(122)
(881)	第一节 肾	(122)
(881)	一、肾的形态	(122)
(881)	二、肾的位置	(123)

三、肾的被膜	(123)
四、肾的结构	(124)
五、肾的血管与血液循环特点	(126)
第二节 输尿管、膀胱、尿道	(127)
一、输尿管	(127)
二、膀胱	(127)
三、尿道	(129)
第八章 生殖系统	(130)
第一节 男性生殖系统	(130)
一、男性内生殖器	(130)
二、男性外生殖器	(135)
第二节 女性生殖系统	(137)
一、女性内生殖器	(138)
二、女性外生殖器	(143)
第三节 会阴和乳房	(144)
一、会阴	(144)
二、乳房	(145)
第九章 腹 膜	(147)
第一节 概 述	(147)
第二节 腹膜与脏器的关系	(148)
一、腹膜内位器官	(148)
二、腹膜间位器官	(148)
三、腹膜外位器官	(148)
第三节 腹膜形成的结构	(149)
一、网膜	(149)
二、系膜	(150)
三、韧带	(150)
四、隐窝和陷凹	(151)
第十章 脉管系统	(152)
第一节 心血管系统	(152)
一、心	(153)
二、血管概述	(158)
三、肺循环的血管	(164)
四、体循环的血管	(164)
第二节 淋巴系统	(180)
一、淋巴管道	(181)

二、淋巴器官	(182)
三、全身主要部位的淋巴结	(186)
第十一章 感觉器官	(190)
第一节 视 器	(190)
一、眼球	(190)
二、眼副器	(194)
三、眼的血管和神经	(197)
第二节 前庭蜗器	(198)
一、外耳	(198)
二、中耳	(199)
三、内耳	(201)
四、前庭蜗器的功能	(204)
第三节 皮 肤	(204)
一、皮肤的微细结构	(205)
二、皮肤的附属结构	(206)
第十二章 神经系统	(208)
第一节 概 述	(208)
一、神经系统的区分	(208)
二、神经系统的活动方式	(208)
三、神经系统的常用术语	(209)
第二节 中枢神经系统	(209)
一、脊髓	(209)
二、脑	(213)
三、脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环	(225)
第三节 周围神经系统	(230)
一、脊神经	(230)
二、脑神经	(235)
三、内脏神经	(238)
第四节 神经传导通路	(242)
一、感觉传导通路	(243)
二、运动传导通路	(244)
第十三章 内分泌系统	(246)
第一节 甲状腺	(246)
一、位置与形态	(246)
二、微细结构与功能	(247)
第二节 甲状旁腺	(247)

(247)	一、甲状旁腺的位置和形态	(247)
(247)	二、甲状旁腺的微细结构和功能	(247)
	第三节 肾上腺	(248)
(248)	一、肾上腺的位置和形态	(248)
(248)	二、肾上腺的微细结构	(248)
(249)	第四节 垂 体	(249)
(249)	一、垂体的位置与分部	(249)
(249)	二、垂体的微细结构	(249)
(249)		器官系统 第二卷
(249)		平代, 一
(249)		平中, 二
(249)		平内, 三
(249)		器官系统 第四卷
(249)		器官系统 第三卷
(249)		器官系统 第一卷
(249)		器官系统 第二卷
(249)		器官系统 第二十卷
(249)		器官系统 第二卷
(249)		器官系统 第一卷
(249)		器官系统 第二卷
(249)		器官系统 第三卷
(249)		器官系统 第四卷
(249)		器官系统 第五卷
(249)		器官系统 第六卷
(249)		器官系统 第七卷
(249)		器官系统 第八卷
(249)		器官系统 第九卷
(249)		器官系统 第十卷
(249)		器官系统 第十一卷
(249)		器官系统 第十二卷
(249)		器官系统 第十三卷
(249)		器官系统 第十四卷
(249)		器官系统 第十五卷
(249)		器官系统 第十六卷
(249)		器官系统 第十七卷
(249)		器官系统 第十八卷
(249)		器官系统 第十九卷
(249)		器官系统 第二十卷
(249)		器官系统 第二十一卷
(249)		器官系统 第二十二卷
(249)		器官系统 第二十三卷
(249)		器官系统 第二十四卷
(249)		器官系统 第二十五卷
(249)		器官系统 第二十六卷
(249)		器官系统 第二十七卷
(249)		器官系统 第二十八卷
(249)		器官系统 第二十九卷
(249)		器官系统 第三十卷
(249)		器官系统 第三十一卷
(249)		器官系统 第三十二卷
(249)		器官系统 第三十三卷
(249)		器官系统 第三十四卷
(249)		器官系统 第三十五卷
(249)		器官系统 第三十六卷
(249)		器官系统 第三十七卷
(249)		器官系统 第三十八卷
(249)		器官系统 第三十九卷
(249)		器官系统 第四十卷
(249)		器官系统 第四十一卷
(249)		器官系统 第四十二卷
(249)		器官系统 第四十三卷
(249)		器官系统 第四十四卷
(249)		器官系统 第四十五卷
(249)		器官系统 第四十六卷
(249)		器官系统 第四十七卷
(249)		器官系统 第四十八卷
(249)		器官系统 第四十九卷
(249)		器官系统 第五十卷

绪 论

一、正常器官结构概念

正常器官结构是研究人体正常形态结构的科学,它是生命科学领域中一门重要的医学基础学科,是学习其他医学基础课和医学临床课的先修课。学习本门课程的目的为了理解和掌握人体各个系统器官正常的大体和微细形态结构、位置毗邻和生长发育规律。只有在掌握人体正常形态结构的基础上,才能正确理解人体的生理、病理发展过程,准确判断人体的正常与异常,区别生理与病理状态,从而对患者进行正确观察、护理、诊断和治疗。

二、学习正常器官结构的观点和方法

要学好器官结构,必须以辩证唯物主义观点为指导,客观认识和准确理解进化发展中人体的形态结构及其功能意义。

(一) 进化发展的观点

人类的祖先是灵长类的古猿,经过长期进化发展才演变成现代人。不同人体器官的位置、形态结构基本相同,但也会出现畸形及返祖现象,如尾人、毛人等。

随着社会的进步,人体自身也在不断优化组合,发挥潜能。尤其在高科技时代,人脑和手的进化将更为充分,因此一代比一代聪明、能干,这是历史的必然。

(二) 人体与环境协调平衡的观点

当环境气温下降时,人体的皮下小血管收缩,血流量降低,散热减少;骨骼肌紧张性提高,内脏代谢增强,产热增多,使体温不致下降;人类还可通过增加衣着、安装取暖设备等,以达到御寒的目的,从而使人体与环境协调平衡。作为人类社会重要组成部分的人体,其结构和功能必然受到社会、心理因素的影响。完满的社会适应、良好的心理素质是人体健康的重要组成部分;不良的社会环境和心理刺激均可损害健康,直接或间接引起疾病。所以,应从生物的、心理的、社会的角度去观察和理解人体的生命活动。

(三) 结构与功能相互影响的观点

人的上、下肢与四足动物的前、后肢为同源器官,形态结构相仿,功能相似。人由于长期劳动,直立行走,使得前、后肢功能逐渐演变。上肢外形轻巧,运动灵活,手指细长适宜于握持工具,从支持体重、行走中解脱出来,成为劳动的器官;而下肢则变得粗壮,足长方形适宜于支持体重和行走。一定的形态结构决定一定的功能,而长期的功能改变,又可引起形态结

构的变化。坚持体育锻炼,可使肌发达,骨粗壮;长期卧床,则导致肌萎缩,骨疏松。

(四) 局部与整体统一的观点

人体是由诸多器官或局部所组成,通过神经调节和神经-体液的调节成为一个统一的有机的整体。人体各个器官或局部的结构和功能互相联系又互相影响。

(五) 理论与实践相结合的观点

学习正常器官结构应坚持理论联系实际的基本原则,把理论知识与科学实验、标本观察、临床应用等有机地结合起来,做到既能用理论知识指导实践,又能在实践中验证理论。学习要注意平面形态和立体形态之间的关系。器官结构中有关细胞、组织、器官的图谱以及在显微镜下所观察到的组织图像都是平面的。但人的结构是立体的,同一结构由于切面的不同往往会出现形态上的差异,这就要求我们发挥抽象思维能力,将平面图像构筑成立体形象,从而建立对细胞、组织、器官整体结构的概念。因此,除了观看人体图谱、模型、组织切片外,需要观看尸体标本,解剖尸体,触摸活体体表标志。

(六) 基础医学为医学临床服务的观点

学习基础医学知识最终是为学好临床医学和护理学等课程服务,为了具有针对性,本书特设人体胚胎学,为教学深入研究服务,使之举一反三,学以致用。

三、人体的组织和分部

细胞是组成人体最基本的结构和功能单位。细胞之间存在一些不具细胞形态的物质,称为细胞间质。由许多形态和功能相近的细胞借细胞间质有机地组合在一起,形成具有一定功能的结构,称组织;人体有四种基本组织,即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。由几种组织结合在一起,构成具有一定形态和功能的结构,称为器官,如心、肺、肝、肾等。一些在结构和功能上具有密切联系的器官结合在一起,共同完成某一特定的生理功能,则构成系统;人体有运动、消化、呼吸、泌尿、生殖、内分泌、脉管、感觉器官和神经等九个系统。各系统在神经系统和体液因素的调节下,进行正常的功能活动,构成一个完整的机体。

按照人体的形态可分为头、颈、躯干和四肢四大部分。头的前部称为面,颈的后部称为项。躯干又可分为胸、腹、背、腰四部。四肢包括上肢和下肢,上肢又可分为肩、臂、前臂和手四部,下肢亦可分四部分,即臀、股、小腿和足。

四、解剖学姿势、方位术语、人体的轴和面

为了正确描述和理解人体各部位、器官的位置关系,必须使用国际通用的统一标准和描述用术语,避免混淆与误解。

(一) 解剖学姿势

身体直立,两眼平视正前方,两臂自然下垂,手掌向前,两足并立,足尖向前。

(二) 常用方位术语

1. 上(superior)和下(inferior) 靠近头顶的为上,靠近足底的为下。
2. 前(anterior)和后(posterior) 近腹者为前,也称腹侧(ventral),近背者为后,也称背侧(dorsal)。

3. **内(interior)和外(exterior)** 常用于对空腔性器官的描述,近内腔者为内,远离内腔者为外。

4. **内侧(medial)和外侧(lateral)** 近正中矢状面的为内侧,远正中矢状面的为外侧。

5. **近侧(proximal)和远侧(sistal)** 多用于四肢。距肢体附着部较近者为近侧,较远者为远侧。

6. **浅(superficial)和深(profundal)** 近皮肤或器官表面的为浅,远离皮肤或器官表面的为深。

(三) 轴

根据标准姿势,假设人体有三种互相垂直的轴。

1. **矢状轴(sagittal axis)** 前后方向,与身体的长轴垂直的轴。

2. **冠状轴(coronal axis)** 左右方向,与矢状轴呈直角交叉的轴,又称**额状轴(frontal axis)**。

3. **垂直轴(vertical axis)** 与人体的长轴平行,即与地平面相垂直的轴。

(四) 面

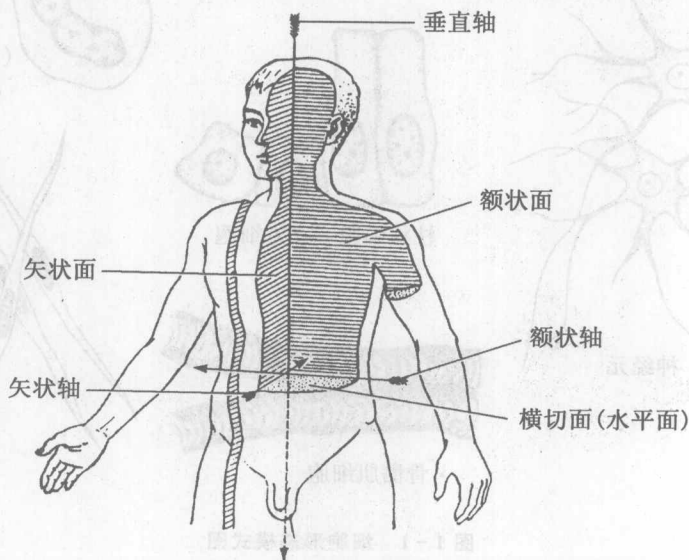
根据上述三种轴,人体可切得下列三个面(图绪-1)。

1. **矢状面(sagittal plane)** 按矢状轴方向,将人体纵切为左右两部的面为矢状面。通过正中线的矢状面为正中矢状面,其将人体分成左右对称的两半。

2. **冠状面(coronal plane)** 按冠状轴方向,将人体纵切为前后两部的面为冠状面,又称**额状面(frontal plane)**。

3. **水平面(horizontal plane)** 与矢状面和冠状面都互相垂直的面,将人体分为上下两部,又称**横切面(transverse plane)**。

器官的切面以器官本身的长轴为准,与器官长轴平行的切面称纵切面,与长轴垂直的切面称横切面。



图绪-1 人体切面

第一章

细胞

细胞(cell)是人体的形态结构、生理功能和生长发育的基本单位。它们的形态随其所处环境和功能的不同而异。例如,输送氧气的红细胞为双面凹的圆盘状,有收缩功能的肌细胞为细长形,传导神经冲动的神经细胞具有多突起等,这都是由于适应有机体各种特定的功能演化而成。细胞的大小有很大差别,大多数细胞直径只有几个微米,人体中较小的是红细胞,直径仅有 $7\mu\text{m}$,人卵细胞较大,直径可达 $120\mu\text{m}$ 。

第一节 细胞的结构

人体细胞的形态及大小虽各不相同,但均具有相同的基本结构,在光镜下可分为细胞膜(cell membrane)、细胞质(cytoplasm)和细胞核(nuclear)三部分(图 1-1)。

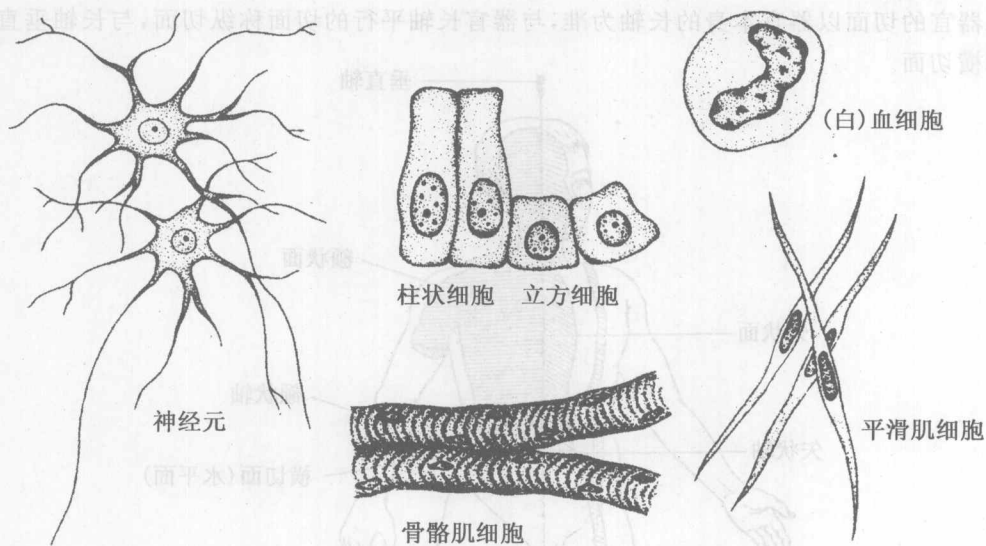


图 1-1 细胞形态模式图

一、细胞膜

(一) 细胞膜的结构

细胞膜是包裹于细胞外表面的一层薄膜,是细胞质的一部分,也称质膜。在电镜下观察可见细胞膜由三层结构组成:内、外两层较深暗,电子密度高;中间层电子密度低,为透明层(图 1-2)。这三层膜结构是一般生物膜所具有的共同特征,又称单位膜(unit membrane)。

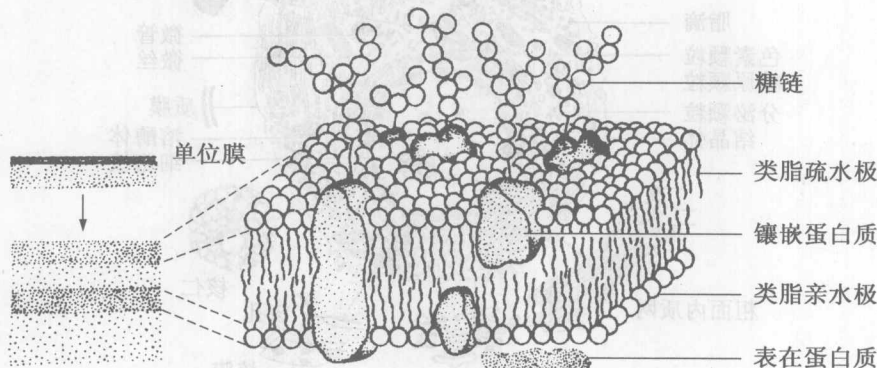


图 1-2 生物膜分子结构模式图

关于细胞膜的分子结构,目前公认的是“液态镶嵌模型”学说,又称“脂质球状蛋白镶嵌模型”。该学说认为,细胞膜主要由双层排列的脂质分子和嵌入的球状蛋白质构成,脂质分子呈液态,嵌入的蛋白质可在其中横向移动。脂质分子的亲水极都位于细胞膜的内、外表面,疏水极表面的蛋白质都朝向细胞膜的中央部。蛋白质分子不同程度地嵌入脂质分子之间,称为嵌入蛋白质。附在脂质分子层内表面的蛋白质称表在蛋白质。一部分暴露在细胞膜外表面的脂质分子和蛋白质可与多糖分子结合成糖脂或糖蛋白,它们的糖链伸向细胞膜的外侧,称为细胞衣。

(二) 细胞膜的功能

细胞膜是细胞的界膜,使细胞具有一个相对稳定的内环境,维持细胞的完整性,并使细胞具有一定构型。细胞膜具有与外界进行物质交换的功能,对于物质的进出具有选择性通透,即通过被动扩散、主动转运和胞吞、胞吐作用等进行物质转运,以保持细胞内物质的稳定。细胞膜的另一重要功能是能将细胞外的各种信息转换为细胞内的化学或物理信号,启动一系列化学反应,产生生物学效应,在细胞与周围环境间进行能量转换及信息传递。

二、细胞质

细胞质位于细胞膜与细胞核之间,由基质、细胞器和包涵物组成。

(一) 基质

基质又称细胞液,是细胞质的基本成分,生活状态下呈透明胶状物,填充于细胞质的有形结构之间。

(二) 细胞器

细胞器悬浮于细胞基质内,具有一定形态结构和生理功能。细胞器包括核糖体、内质

网、线粒体、高尔基复合体、中心体、溶酶体、微体、微丝、微管和中间丝等(图 1-3)。

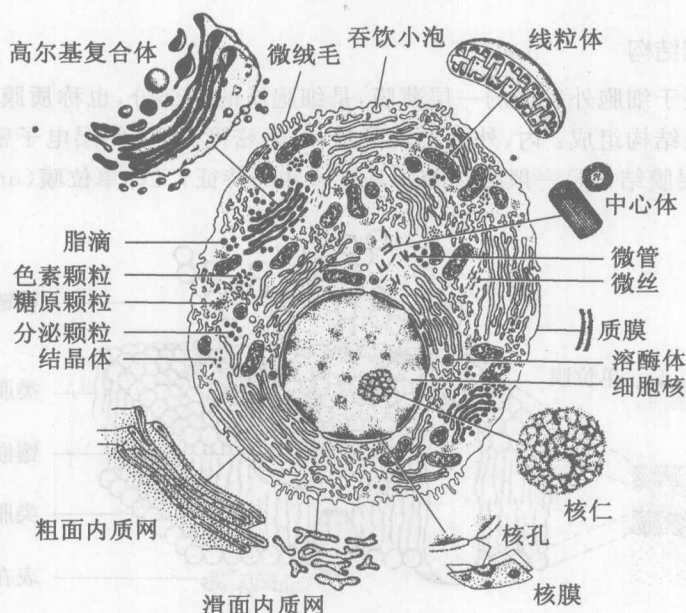


图 1-3 细胞超微结构模式图

1. **核糖体**(ribosome) 又称核蛋白体,呈颗粒状结构,主要由核糖核酸(RNA)和蛋白质组成。它有两种存在形式,一种是单个游离于细胞液中,另一种是附着于内质网或细胞核的外核膜上,功能是合成蛋白质。

2. **内质网**(endoplasmic reticulum) 由一层单位膜形成的囊状和小管状结构,互相沟通,连接成网。根据其表面有无核糖体附着分为:①粗面内质网(rough endoplasmic reticulum, RER)为平行的扁囊,少数为球形或管泡状,表面有核糖体附着。其功能是合成分泌蛋白质、溶酶体蛋白和膜蛋白等。②滑面内质网(smooth endoplasmic reticulum, SER)表面光滑,无核糖体附着。其功能复杂,主要参与糖、脂肪代谢、固醇类激素合成以及参与解毒作用。

3. **线粒体**(mitochondria) 散在分布于细胞的胞质中,呈长椭圆形,由双层单位膜构成。线粒体进行氧化磷酸化,为细胞的“供能站”。细胞生命活动能量的 95%来自线粒体的 ATP。

4. **高尔基复合体**(golgi complex) 由多层扁平囊、小泡和大泡组成。扁平囊平行排列为高尔基复合体的主体结构。高尔基复合体与分泌活动和溶酶体的形成有关。

5. **中心体**(centrosome) 位于细胞中心附近,由一对互相垂直的中心粒和周围致密的细胞基质组成。中心粒呈圆筒状,每个中心粒由 9 组空心小管组成,每组包括 3 个微管,借微丝相连。中心体在细胞分裂中起重要作用。

6. **溶酶体**(lysosome) 由单位膜包裹,大小不等、形状多样。溶酶体可分为三种:①初级溶酶体不含底物。②次级溶酶体属于消化作用的功能阶段。③残余体是消化作用的终末阶段。溶酶体含有 60 多种水解酶,是细胞内消化作用的主要场所。

7. **微体**(microbody) 是单位膜包被的卵圆形小体,主要含过氧化氢酶、过氧化物酶和

氧化酶。微体与细胞内物质的氧化有关,具有保护细胞,防止细胞中毒的作用。

8. 细胞骨架(cytoskeleton) 包括微丝、微管、中间丝等结构。除对细胞提供支持作用,维持细胞的各种形态外,细胞骨架与细胞的运动、吞噬、分泌物的排出和神经递质的释放等功能有关。

(三) 包涵物

包涵物(inclusions)是细胞质中具有一定形态的各种代谢产物和贮存物质的总称。包涵物包括分泌颗粒、糖原、色素颗粒、脂滴等,它们不属于细胞器,并随细胞生理状态的不同而变化。

三、细胞核

人类除成熟的红细胞无细胞核外,其余所有种类的细胞都有细胞核(nucleus)。细胞核含有 DNA 遗传信息分子,通过 DNA 的复制和转录,控制细胞的增殖、分化、代谢等功能活动,因此细胞核是细胞遗传和代谢活动的控制中心,在细胞生命活动中起着重要的作用。多数细胞有一个细胞核,少数细胞有双核或多核。细胞核的形状常与细胞的形态相适应。细胞核由核膜、核仁、染色质和染色体及核基质组成。

(一) 核膜

核膜(nuclear membrane)又称核被膜,是细胞核表面的界膜。核膜由内、外两层单位膜构成,两层膜的厚度相同,两层膜间的腔隙称核周隙。内、外核膜常在某些部位融合形成环状开口,称核孔(nuclear pore)(图 1-4),是胞核与胞质间进行物质交换的通道,并对物质交换具有调控作用。核膜还能保护核内 DNA 分子免受由于细胞骨架运动所产生的机械损伤。

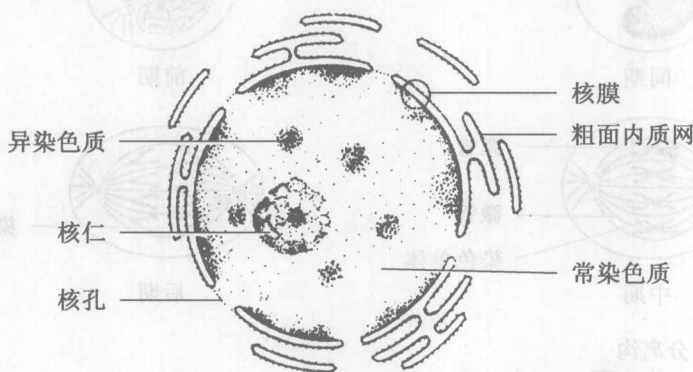


图 1-4 细胞核超微结构模式图

(二) 核仁

核仁(nucleolus)是细胞核内的细胞器,一般呈圆形小体,无质膜包裹。其中心为纤维状结构,周围是颗粒状结构,由核糖核蛋白颗粒组成。核仁的主要功能是合成 rRNA 和组装核糖体亚单位的前体颗粒。

(三) 染色质和染色体

染色质(chromatin)的主要化学成分是 DNA 和蛋白质,是间期细胞遗传物质的存在形式。在染色标本中,染色质呈现出两种不同的形态,细胞核内着色浅淡的部分,称常染色质,是核内有功能活性的部分,主要合成 RNA;细胞核内染色很深的部分,呈现为强嗜碱性的特