

面向 **21** 世纪高等医药院校精品课程教材

J I C H U Y I X U E G A I L U N

基础医学概论

(上册)

田菊霞 主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大學出版社

面向21世纪高等医药院校精品课程教材

基础医学概论

上册

主 编 田菊霞

浙江大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

基础医学概论. 上/田菊霞主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2007. 2

面向 21 世纪高等医药院校精品课程教材

ISBN 978-7-308-05121-7

I. 基… II. 田… III. 基础医学—医学院校—教材 IV. R3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 003057 号

前 言

基础医学的核心内容是生命科学理论,是研究人体生命和疾病现象本质及其规律的学科群,又是医学教育重要的专业基础必修课程。非临床医学专业基础医学教育的目的就是让学生了解生命现象和生命活动过程所必要的医学基础知识整体概貌。本书作者本着尽可能承前启后、实用、够用的原则,根据医学相关专业知识结构的要求,尽量考虑教学实际和学生学习的规律性,精选内容,力求科学性和先进性,加强知识的融通,避免知识的重复,体现各门学科的最新进展,在编写过程中尽量照顾到基础医学领域的各门学科,使其内容在本书中有所反映。

本教材由高等医学院校的骨干教师根据多年综合性课程教学改革实践的经验编写而成。全书分上、下两册共6篇。上册涵盖传统的基础医学课程《系统解剖学》、《组织学与胚胎学》、《生理学》、《生物化学》;下册涵盖了《医学微生物学》、《人体寄生虫学》、《医学免疫学》、《病理解剖学》、《病理生理学》、《药理学》等基础医学内容,内容涵盖面广,使其成为真正意义上的“基础医学概论”。

本教材可供医药院校的非临床医学相关专业的本、专科和专升本及成人教育学生使用,如医学检验学、公共事业管理(卫生事业管理、医药营销、卫生经济和管理、医药卫生、卫生法学、医学信息等)、口腔医学、医学影像学、预防医学、麻醉医学、护理学、生物医学工程、药学、教育心理学等专业的学生,也可供综合性院校和师范院校的心理、生物学及生物技术等专业的学生使用。

随着科学技术的进步,现代医学科学体系既分化又综合,基础医学领域的各门学科发展更快,新知识、新技术不断涌现,现要将这诸多学科的内容综合到一门“基础医学概论”课程之内,无论在结构确定、题材选择、内容取舍以及插图的配置等方面都有许多困难,尤其是目前学校机构设置体制变化待定,尚无适用教材。因此,我们编写这本《基础医学概论》实属一次新的尝试。

全体编写人员统一认识,明确要求,认真撰写,本教材凝结着大家劳动的结晶,但由于时间仓促,编者水平有限,加上教学改革在不断深化发展,本教材在内容编排取舍及文字撰写上定存在不妥和错误之处,恳请读者批评指正。

田菊霞

2007年1月于杭州

面向 21 世纪高等医药院校精品课程教材

《基础医学概论》编委会名单

(上 册)

主 编 田菊霞

副主编 王海斌 汝海龙 武有祯

编 者 (以姓氏笔画为序)

马太芬(山西医科大学汾阳医学院)

王海斌(杭州师范学院医学院)

田菊霞(杭州师范学院医学院)

刘传飞(杭州师范学院医学院)

汝海龙(杭州师范学院医学院)

乔海兵(山西医科大学汾阳医学院)

祁文秀(山西医科大学汾阳医学院)

吴双芝(山西医科大学汾阳医学院)

宋跃华(绍兴文理学院医学院)

李湘梅(山西医科大学汾阳医学院)

陈 河(杭州师范学院医学院)

陈斯东(杭州师范学院医学院)

武有祯(山西医科大学汾阳医学院)

罗 艳(杭州师范学院医学院)

俞雅萍(绍兴文理学院医学院)

高云峰(绍兴文理学院医学院)

目 录

第一篇 人体形态学

第一章 细胞与基本组织	3
第一节 细 胞	3
一、细胞膜	3
二、细胞质	4
三、细胞核	4
第二节 基本组织	6
一、上皮组织	6
二、结缔组织	8
三、肌组织	11
四、神经组织	15
第二章 运动系统	20
第一节 骨及骨连结	20
一、概述	20
二、躯干骨及其连结	22
三、颅骨及其连结	27
四、附肢骨及其连结	31
第二节 肌 学	38
一、概述	38
二、头肌	39
三、颈肌	40
四、躯干肌	40
五、上肢肌	43
六、下肢肌	44
第三章 消化系统	46
第一节 消化管	48
一、消化管的一般结构	48
二、口腔	48
三、咽	50
四、食管	51
五、胃	51
六、小肠	52

七、大肠	52
第二节 消化腺	55
一、口腔腺	55
二、肝	55
三、胰	57
第三节 腹 膜	57
一、腹膜和腹膜腔	57
二、腹膜与脏器的关系	57
三、腹膜形成的结构	59
第四章 呼吸系统	61
第一节 呼吸道	61
一、鼻	61
二、咽	63
三、喉	63
四、气管和主支气管	65
第二节 肺	65
一、肺的位置	65
二、肺的形态	65
第三节 胸膜与纵隔	66
一、胸膜	66
二、纵隔	66
第五章 泌尿系统	68
第一节 肾	68
一、肾的形态和位置	68
二、肾的被膜与固定	69
三、肾的结构	69
第二节 输尿管、膀胱和尿道	70
一、输尿管	70
二、膀胱	70
三、尿道	71
第六章 生殖系统	72
第一节 男性生殖系统	72
一、睾丸	72

二、附睾、输精管、射精管	73	二、脑	118
三、精囊、前列腺和尿道球腺	73	第三节 周围神经系统	128
四、阴囊、阴茎和男尿道	74	一、脊神经	128
第二节 女性生殖系统	76	二、脑神经	132
一、卵巢	76	三、内脏神经	134
二、输卵管	77	第四节 神经传导通路	137
三、子宫	78	一、感觉传导通路	137
四、阴道	78	二、运动传导通路	140
五、外生殖器	78	第五节 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环	141
第三节 会阴和乳房	79	一、脑和脊髓的被膜	141
一、会阴	79	二、脑和脊髓血管	142
二、乳房	80	三、脑脊液	144
第七章 脉管系统	82	第十一章 人体主要器官的微细结构	145
第一节 心血管系统	82	第一节 淋巴结	145
一、心	83	一、淋巴结的结构	145
二、肺循环的动脉	86	二、淋巴结的功能	145
三、肺循环的静脉	86	第二节 脾	146
四、体循环的动脉	86	一、脾的结构	146
五、体循环的静脉	93	二、脾的功能	146
第二节 淋巴系统	99	第三节 心脏	147
一、淋巴管道	99	一、心壁的结构	147
二、淋巴器官	101	二、心脏传导系统	147
第八章 感觉器	103	第四节 肺	148
第一节 视器	103	一、肺叶支气管至小支气管的管壁结构	148
一、眼球	103	二、细支气管和终末细支气管	148
二、眼副器	104	三、肺泡的结构	149
三、眼的血管	106	第五节 肝	150
第二节 前庭蜗器	106	第六节 肾	151
一、外耳	106	一、肾单位	151
二、中耳	107	二、集合管系	153
三、内耳	107	三、球旁复合体	153
第九章 内分泌系统	110	第十二章 人体胚胎学概论	154
一、甲状腺	110	第一节 人胚的早期发育	154
二、甲状旁腺	111	一、生殖细胞和受精	154
三、肾上腺	111	二、卵裂和胚泡形成	155
四、垂体	112	三、植入	155
第十章 神经系统	113		
第一节 概述	113		
第二节 中枢神经系统	114		
一、脊髓	114		

四、胚层的形成和分化	157	第二节 脂类代谢	206
第二节 胎膜与胎盘	158	一、三脂酰甘油的分解代谢	206
一、胎膜	159	二、三脂酰甘油的合成代谢	211
二、胎盘	159	三、磷脂代谢	213
第二篇 生物化学		四、胆固醇代谢	215
第一章 生物大分子的结构与功能	163	五、血浆脂蛋白代谢	217
第一节 蛋白质的结构与功能	163	第三节 生物氧化	220
一、蛋白质的元素组成	163	一、生物体的能量载体——ATP	221
二、蛋白质的基本组成单位——氨基酸	163	二、氧化磷酸化	222
三、蛋白质分子中的氨基酸连接方式——肽键和多肽链	165	第四节 氨基酸的代谢	230
四、蛋白质的分子结构	166	一、氨基酸的分解代谢	231
五、蛋白质的理化性质	170	二、氨的代谢	233
六、蛋白质的分类	172	三、氨基酸转变为生理活性物质	236
第二节 核酸化学	173	第五节 核苷酸代谢	239
一、核酸的重要性	173	一、嘌呤核苷酸的合成与分解	239
二、核酸的分类	173	二、嘧啶核苷酸的合成与分解	242
三、核酸的基本化学成分	173	三、核苷酸代谢异常与临床	245
四、组成核酸的基本单位	174	第三章 医学分子生物学基础	
五、某些重要的核苷酸	174	(遗传信息的传递与表达)	246
六、核酸的一级结构	175	第一节 DNA 的生物合成	246
七、DNA 的空间结构	175	一、DNA 的复制	246
八、RNA 的空间结构	177	二、DNA 的修复合成	250
九、核酸的理化性质	178	三、DNA 的逆转录合成	251
十、DNA 变性	178	第二节 RNA 的生物合成	253
第三节 酶	178	一、转录的概念	253
一、酶促反应特点	179	二、RNA 聚合酶	253
二、酶的分子结构	179	三、转录的过程	254
三、B 族维生素与辅酶	182	四、转录后的加工和修饰	255
四、酶促反应动力学	183	第三节 蛋白质的生物合成	257
五、酶的分类与命名	186	一、参与蛋白质生物合成的物质	257
六、酶与医学的关系	186	二、蛋白质生物合成的过程	259
第二章 人体的物质代谢	188	三、翻译后加工	262
第一节 糖代谢	188	四、抗生素对蛋白质合成的影响	264
一、葡萄糖的分解代谢	188	第四节 基因工程	264
二、糖的储存与动员	198	一、DNA 重组中的工具酶	265
三、血糖及其调节	204		

二、目的基因的来源	266	第二节 机体的内环境及其稳态	285
三、载体	267	第三节 生理功能的调节	286
四、基因工程的主要步骤	267	一、神经调节	286
五、基因工程在医学中的应用	268	二、体液调节	286
第四章 肝胆生化	270	三、自身调节	286
第一节 肝脏在物质代谢中的作用	270	第四节 体内的控制系统	286
一、肝脏在糖代谢中的作用	270	一、非自动控制系统	286
二、肝脏在脂类代谢中的作用	270	二、反馈控制系统	287
三、肝脏在蛋白质代谢中的作用	270	第二章 细胞的基本功能	288
四、肝脏在维生素代谢中的作用	271	第一节 细胞的基本结构和跨膜物质转运功能	288
五、肝脏在激素代谢中的作用	271	一、单纯扩散	288
第二节 肝脏的生物转化作用	271	二、易化扩散	289
一、生物转化的概念	271	三、主动转运	289
二、生物转化的反应类型	272	四、出胞与入胞	291
三、生物转化的特点	274	第二节 细胞的跨膜信号转导功能	292
第三节 胆汁酸代谢	274	第三节 细胞的兴奋性和生物电现象	292
一、胆汁的组成	274	一、静息电位及其产生机制	292
二、初级胆汁酸的生成	275	二、动作电位及其产生和传导	293
三、次级胆汁酸的生成	276	第四节 肌细胞的收缩功能	296
四、胆汁酸的肠肝循环	276	一、神经-骨骼肌接头处的兴奋传递	296
五、胆汁酸的生理功能	276	二、骨骼肌细胞的微细结构	297
第四节 胆色素代谢	277	三、骨骼肌的收缩机制	298
一、胆红素的来源和生成	277	四、影响骨骼肌收缩效能的因素	300
二、胆红素在血浆中的运输	278	第三章 血液	302
三、胆红素在肝细胞内的代谢	278	第一节 血液的组成和理化特性	302
四、胆红素在肠道中的转变及胆素原的肠肝循环	279	一、血液的组成	302
五、血清胆红素与黄疸	280	二、血量	302
第三篇 生理学		三、血液的理化特性	303
第一章 绪论	285	第二节 血细胞生理	303
第一节 生理学的研究对象、任务和方法	285	一、血细胞生成的部位和一般过程	303
一、生理学的研究对象和任务	285	二、红细胞生理	304
二、生理学的主要研究方法和水平	285	三、白细胞生理	305
		四、血小板生理	306

第三节 生理性止血	307	二、肺换气	340
一、生理性止血的基本过程	307	三、组织换气	341
二、血液凝固	307	第三节 气体在血液中的运输	341
三、止血栓的溶解	309	一、氧的运输	341
第四节 血型和输血原则	309	二、二氧化碳的运输	343
一、血型与红细胞凝集	309	第四节 呼吸运动的调节	344
二、红细胞血型	310	一、呼吸中枢	344
三、输血的原则	311	二、呼吸的反射性调节	345
第四章 血液循环	312	第六章 消化和吸收	348
第一节 心脏的生物电活动	312	第一节 概 述	348
一、心肌的跨膜电位及其形成机制	312	一、消化道平滑肌的特性	348
二、心肌的电生理特性	314	二、胃肠的神经支配及其作用	349
三、体表心电图	317	三、消化腺的分泌功能	349
第二节 心脏的泵血功能	318	四、消化道的内分泌功能	350
一、心脏泵血的过程和机制	318	第二节 口腔内消化	350
二、心脏泵血功能的评定	320	一、唾液分泌	350
三、影响心输出量的因素	320	二、咀嚼	351
第三节 血管生理	321	三、吞咽	351
一、各类血管的功能特点	321	第三节 胃内消化	351
二、血流量、血流阻力和血压	322	一、胃液的性质、成分和作用	351
三、动脉血压	322	二、胃的运动	354
四、静脉血压和静脉回心血量	323	第四节 小肠内消化	354
五、微循环	325	一、胰液的分泌与调节	354
六、组织液的生成	327	二、胆汁的分泌与排出	355
第四节 心血管活动的调节	327	三、小肠液的分泌	356
一、神经调节	327	四、小肠的运动	356
二、体液调节	330	第五节 大肠内消化	357
三、局部血流调节	330	一、大肠液及其作用	357
第五节 器官循环	331	二、大肠的运动和排便	358
一、冠脉循环	331	第六节 吸 收	359
二、肺循环	332	一、吸收过程概述	359
三、脑循环	332	二、小肠吸收功能的结构基础	359
第五章 呼吸作用	333	三、小肠内主要营养物质的吸收	360
第一节 肺通气	333	第七章 能量代谢与体温	362
一、肺通气的原理	333	第一节 能量代谢	362
二、肺通气功能的指标	337	一、能量的来源和去路	362
第二节 呼吸气体的交换	339	二、能量代谢的测定	362
一、气体交换的原理	339	三、影响能量代谢的因素	364

四、基础代谢	364	第二节 视觉器官	384
第二节 体温及其调节	365	一、眼的折光系统及其调节	384
一、人体的正常体温及生理波动	365	二、眼的感光系统	386
二、人体的产热和散热	365	三、与视觉有关的几种生理现象	389
三、体温调节	366	第三节 听觉器官	389
第八章 尿生成与排出	368	一、外耳和中耳的功能	389
第一节 肾的功能解剖和肾血流特点	368	二、内耳耳蜗的功能	391
一、肾的功能解剖	368	三、人耳的听阈	392
二、肾血液循环的特点	369	第四节 前庭器官	392
第二节 肾小球的滤过作用	370	一、椭圆囊和球囊的功能	392
一、滤过膜及其通透性	370	二、半规管的功能	393
二、有效滤过压	371	三、前庭反应	394
三、影响肾小球滤过的因素	372	第五节 嗅觉和味觉	394
第三节 肾小管和集合管的物质转运	372	一、嗅觉	394
功能	372	二、味觉	394
一、肾小管和集合管的重吸收功能	372	第十章 神经系统	396
二、肾小管和集合管的分泌及排泄	376	第一节 神经元活动的一般规律	396
第四节 尿液的浓缩和稀释	376	一、神经元和神经纤维	396
一、尿浓缩和稀释的基本过程	376	二、神经胶质细胞	397
二、肾髓质渗透梯度的形成和维持	377	三、神经元之间的相互作用方式	397
第五节 尿生成的调节	378	四、神经递质和受体	399
一、肾内自身调节	378	五、反射活动的一般规律	400
二、神经和体液调节	379	第二节 神经系统的感觉功能	402
第六节 血浆清除率	380	一、脊髓的感觉传导功能	402
一、血浆清除率的概念和计算方法	380	二、丘脑的感觉投射系统	403
二、测定血浆清除率的意义	380	三、大脑皮层的感觉分析功能	404
第七节 尿液排放	381	四、痛觉	405
一、膀胱与尿道的神经支配	381	第三节 神经系统对躯体运动的调节	406
二、排尿反射	381	一、脊髓对躯体运动的调节	406
第九章 感觉器官	383	二、脑干对肌紧张的调节	408
第一节 概述	383	三、小脑对躯体运动的调节	408
一、感受器与感觉器官	383	四、大脑皮层对躯体运动的调节	409
二、感受器的一般生理特性	383	第四节 神经系统对内脏活动的调节	410
		一、自主神经系统的功能	410

二、内脏活动的中枢调节	412	二、腺垂体激素	420
第五节 脑的高级功能	413	三、神经垂体激素	421
一、大脑皮层的电活动	413	第三节 甲状腺	422
二、觉醒与睡眠	414	一、甲状腺激素的生理作用	422
三、条件反射	415	二、甲状腺功能的调节	423
四、大脑皮层的语言中枢和一侧 优势	415	第四节 肾上腺	425
第十一章 内分泌	417	一、肾上腺皮质	425
第一节 概 述	417	二、肾上腺髓质	427
一、激素的分类	417	第五节 胰 岛	427
二、激素的作用机制	417	一、胰岛素	427
三、激素作用的一般特性	418	二、胰高血糖素	428
第二节 下丘脑与垂体	419	第六节 性 腺	429
一、下丘脑调节肽	420	一、睾丸的内分泌功能	429
		二、卵巢的内分泌功能	429

第一篇

人体形态学

1

第一章

细胞与基本组织

细胞(cell)是人体形态结构、生理功能和生长发育的基本单位。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,直径约 $120\mu\text{m}$ 。组织是由细胞和细胞间质构成的,能够共同完成某种特定的功能。根据组织的结构与功能特点,可把人体组织归纳为四类,也称基本组织:上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。

第一节 细 胞

人体细胞的形态及大小各不相同,但均具有相同的基本结构,在光学显微镜下可分为细胞膜、细胞质和细胞核三部分(图 1-1-1)。

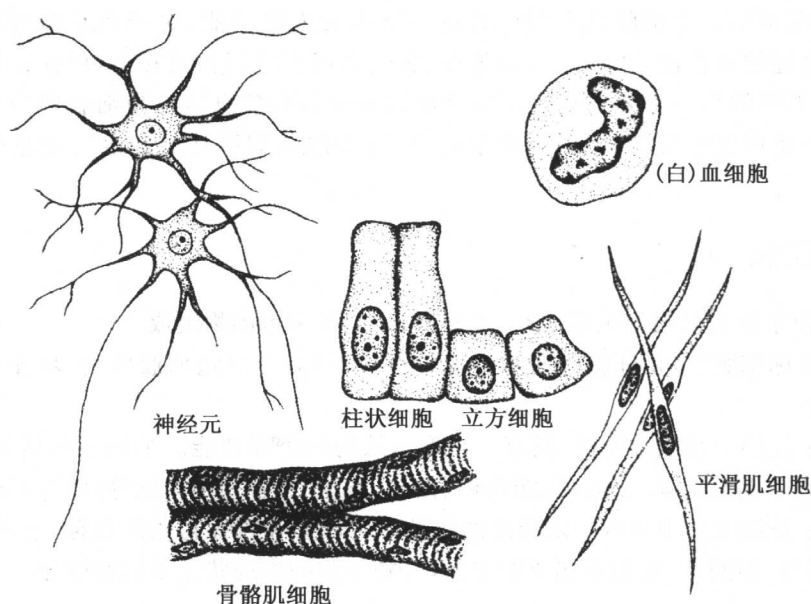


图 1-1-1 细胞形态模式图

一、细胞膜

细胞膜是包裹于细胞外表面的一层薄膜,是细胞的一部分,也称质膜。在电子显微镜下观察可见细胞膜由三层结构组成:内、外两层较深,电子密度高;中间层电子密度低,为透明层(图1-1-2)。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。

关于细胞膜的分子结构,目前公认的是“**液态镶嵌模型**”学说,认为细胞膜主要由双层排列的类脂分子和嵌入的球状蛋白质构成,并认为类脂分子呈液态,嵌入的蛋白质可在其中横位移动。类脂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类脂分子之间,称为**嵌入蛋白质**。附在类脂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类脂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**。

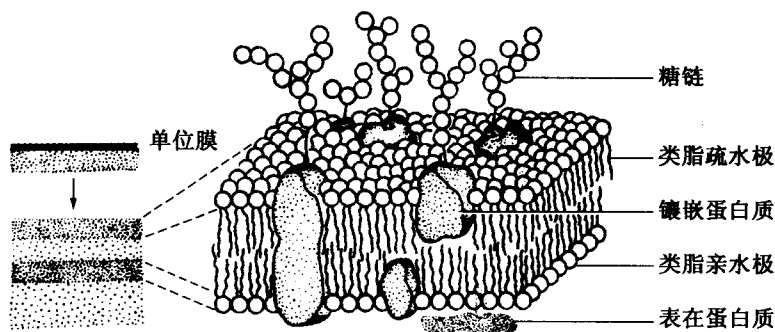


图 1-1-2 生物膜分子结构模式图

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它可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。

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。

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 1-1-3)。

包涵物: 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,并随细胞的生理状态不同而变化。

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。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。细胞核由核膜、核仁、染色质(或染色体)及核基质组成。

核膜(nuclear membrane): 是细胞核表面的界膜。核膜由内、外两层单位膜构成,两层

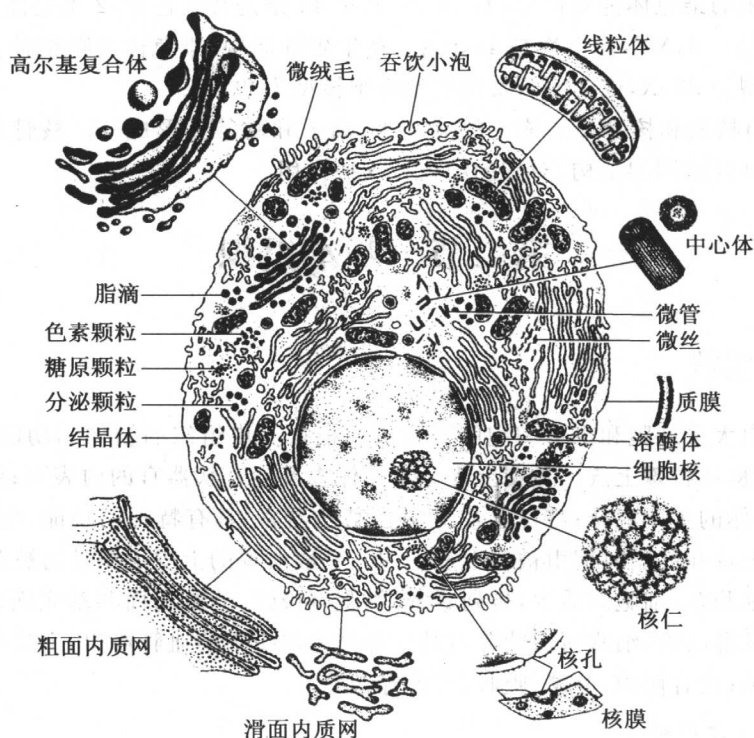


图 1-1-3 细胞超微结构模式图

质膜的厚度相同,两层质膜间的腔隙称核周隙(图 1-1-4)。内、外核膜常在某些部位融合形成环状开口,称核孔,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。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。

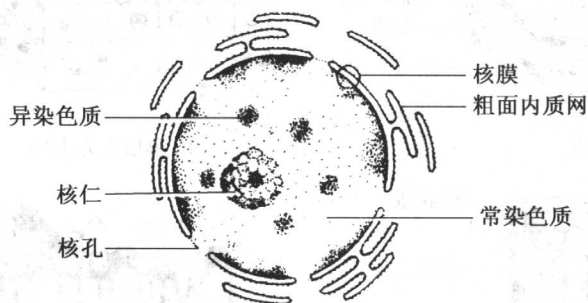


图 1-1-4 细胞核超微结构模式图

染色质和染色体: 染色质的主要化学成分是 DNA 和蛋白质。染色质是间期细胞遗传物质存在的形式。染色质呈现出两种不同的形态,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,呈现强嗜碱性的特点,称异染色质。在细胞进行有丝分裂(或减数分裂)过程中染色质螺旋盘曲聚缩成特殊结构的染色体。因此,染色质和染色体实际上是细胞周期中不同功能阶段的同一种物质。