



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

全国医药高等学校规划教材

供高专、高职护理、涉外护理、助产、检验、药学、药剂、
卫生保健、康复、口腔医学、口腔工艺技术、社区医学、
眼视光、中医、中西医结合、影像技术等专业使用

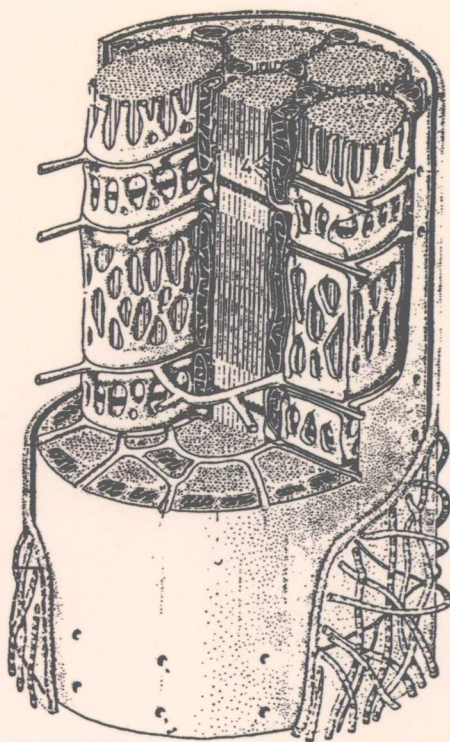


解剖组胚学

(下册)

(第二版)

甘泉涌 王 滨 主编



 科学出版社
www.sciencep.com

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国医药高等学校规划教材

供高专、高职护理、涉外护理、助产、检验、药学、药剂、卫生保健、康复、口腔医学、口腔
工艺技术、社区医学、眼视光、中医、中西医结合、影像技术等专业使用

解剖组胚学

(下册)

(第二版)

主 编 甘泉涌 王 滨

主 审 李根源

副主编 关继国 李 勇 张荣德 曹庆景 谭多盛

编 者 (按姓氏汉语拼音排序)

曹庆景	聊城职业技术学院	邵淑娟	大连大学医学院
甘泉涌	襄樊职业技术学院	隋月林	沧州医学高等专科学校
关继国	襄樊职业技术学院	谭多盛	张掖医学高等专科学校
贺 生	南阳医学高等专科学校	王 滨	大连大学医学院
洪寅峰	上海职工医学院	王之一	山西医科大学高等职业技术学院吕梁分院
胡煜辉	井冈山大学医学院	魏洪斌	达州职业技术学院
霍俊杰	邢台医学高等专科学校	武建军	宁夏医学院高等职业技术学院
李根源	嘉应学院医学院	张吉胜	安康职业技术学院
李日龙	广西卫生管理干部学院	张江涛	遵义医药高等专科学校
李 勇	三峡大学护理学院	张荣德	岳阳职业技术学院

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本教材介绍的是人体组织学内容,包括三部分。一是理论部分:细胞学,介绍细胞形态结构功能及细胞周期等;基本知识,介绍四大基本组织、结构、分布;器官系统,介绍人体各系统重要器官的组织结构特点;胚胎学早期发育,介绍生殖细胞的发生、受精、胚胎早期发育、胎体与母体关系、先天畸形、双胎、多胎及胎儿血液循环。语言精炼、内容充实、图文并茂。光镜结构介绍较深,电镜结构介绍以够用为原则。每章有学习目标,正文穿插有链接、病例分析,章后有目标检测,有利于学生学习复习。二是实验指导部分:介绍各实验目的、实验材料及内容方法。三是教学基本要求部分:介绍理论教学及实验教学大纲。

本教材适合高专、高职护理、涉外护理、助产、检验、药学、药剂、卫生保健、康复、口腔医学、口腔工艺技术、社区医学、眼视光、中医、中西医结合、影像技术等专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

解剖组胚学(下册)/甘泉涌,王滨主编. —2版. —北京:科学出版社, 2007. 10

普通高等教育“十一五”国家级规划教材·全国医药高等学校规划教材
ISBN 978-7-03-020182-9

I. 解… II. ①甘…②王… III. ①人体解剖学—高等学校—教材
②人体组织学—高等学校—教材③人体胚胎学—高等学校—教材 IV. R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 164177 号

责任编辑:裴中惠/ 责任校对:张 琪

责任印制:刘士平/ 封面设计:黄 超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003年8月第 一 版 开本:850×1168 1/16

2007年10月第 二 版 印张:13

2007年10月第八次印刷 字数:327 000

印数:30 001—38 000

定价:22.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈双青〉)

技能型紧缺人才培养培训教材

全国医药高等学校规划教材

高专、高职教材建设指导委员会委员名单

主任委员 刘 晨

委 员 (按姓氏汉语拼音排序)

白洪海 深圳职业技术学院
曹励民 西安医学院
岑慧红 广州医学院护理学院
陈 杰 广西妇幼保健院
陈四清 岳阳职业技术学院
程凤英 聊城职业技术学院
代亚莉 新疆医科大学护理学院
杜彩素 大连大学医学院
范保兴 聊城职业技术学院
冯明功 大连大学医学院
甘泉涌 襄樊职业技术学院
贺 伟 新疆医科大学护理学院
胡圣尧 上海职工医学院
金玉忠 沧州医学高等专科学校
李 莘 广州医学院护理学院
李根源 嘉应学院医学院
李修明 三峡大学护理学院
李云端 邢台医学高等专科学校
刘德云 聊城职业技术学院
刘建喜 聊城职业技术学院
刘一鸣 安康职业技术学院
楼蓉蓉 大连大学附属中山医院
鹿怀兴 滨州职业学院
马 骥 淄博科技职业学院
茅幼霞 上海职工医学院
潘传中 达州职业技术学院
裴素霞 聊城职业技术学院
任玉波 聊城职业技术学院
沈曙红 三峡大学护理学院
孙 菁 聊城职业技术学院

唐建华 上海职工医学院
王 滨 大连医科大学高等职业技术学院
王慧玲 沧州医学高等专科学校
王丽霞 首都医科大学附属北京儿童医院
王守军 聊城职业技术学院
王同增 澍青医学高等专科学校
王卫中 赤峰学院附属医院
王娅莉 三峡大学护理学院
温树田 吉林大学通化医药学院
吴玉斌 三峡大学护理学院
徐纪平 赤峰学院医学院
徐龙海 聊城职业技术学院
徐树华 大连大学医学院
薛 萍 黄山医学高等专科学校
薛会君 上海职工医学院
杨宇辉 嘉应学院医学院
尹仕红 三峡大学护理学院
于静之 山东医学高等专科学校
于珺美 淄博科技职业学院
于三新 沧州医学高等专科学校
余剑珍 上海职工医学院
臧伟红 聊城职业技术学院
曾志励 广西医科大学护理学院
张冬梅 深圳职业技术学院
张介卿 广州医学院护理学院
张丽华 沧州医学高等专科学校
张少华 肇庆医学高等专科学校
周进祝 上海职工医学院
朱梅初 永州职业技术学院

第二版前言

随着我国高等医学教育的不断深入,本教材是根据技能型紧缺人才培养培训教材的编写要求,坚持“贴近学生、贴近社会、贴近岗位”的基本原则,结合近年来高专、高职院校发展的形势而编写的适应高专、高职教育的新型教材。既保证教材的科学性、思想性,又具有实用性、可读性和创新性,即体现社会对卫生职业教育的需求和专业人才能力的要求,体现与学生的心理取向和知识、方法、情感前提的有效连接,体现开放发展的观念及其专业思维、行为的方式。

本教材有以下几个特点:①生动活泼。围绕学习目标,设计了内容精致的链接插入到相关的正文中。如:链接较新的科研成果,有影响的新观点、新方法;链接与临床或日常生活有关的问题,介绍有关人物、趣闻、奖项。链接的内容深度力求通俗易懂,使高专、高职一年级医学生能够看懂,以启发思考,扩宽视野,培养兴趣。②有利于预习和学习。每章学习目标明确,重点突出,正文图文并茂。基础知识学习完后,有用精炼的语句总结出的主线做小结。最后还有目标检测来巩固每章内容,便于预习和自学是本书突出特点。③在每章内增加了临床真实病例或病例解析或讨论,难易度适中,与正文结合紧密,与临床知识相结合,增加学生学习兴趣,开阔学生视野,扩大知识面。目的是为了引导学生学习,培养学生的临床思维能力和分析解决问题能力,巩固学生所学理论知识,提高学习效率。④简练而不肤浅。本教材对超微(电镜)结构介绍较少,相对比较简明,但对光镜结构介绍比较深入。这样使学生有精力学习必知必熟的基本内容。⑤本教材结合专业特点编写,充分体现了“必需、够用”的原则,将不必要的学科知识加以删减,整本教材脉络清晰,精显明了。以通俗语言表达科学含义,使深奥的知识浅显化,以易于理解和记忆为原则,摒弃虚拟语言和深奥的语句,达到学生自学就能看懂的目的。

本教材后面附有实验指导、教学基本要求、实验教学大纲、学时分配建议和目标检测选择题参考答案。

本教材编写得到了襄樊职业技术学院、三峡大学护理学院、大连大学医学院、聊城职业技术学院、上海职工医学院、嘉应学院医学院、沧州医学高等专科学校、山西医科大学高等职业技术学院吕梁分院、达州职业技术学院、遵义医药高等专科学校、岳阳职业技术学院、宁夏医学院高等职业技术学院、张掖医学高等专科学校、邢台医学高等专科学校、井冈山学院医学院、南阳医学高等专科学校、安康职业技术学院和广西卫生管理干部学院的大力支持,在此深表谢意。

由于编者编写经验不足,加之时间仓促,书中难免有欠缺甚至错误之处,恳请组织学与胚胎学专业同仁和广大读者给予批评指正,并致谢意。

编者

2007年6月

第一版前言

本教材以2001年教育部颁发的《中等职业学校重点建设专业教学指导方案》(教职成厅[2001]5号)为依据,结合近两年全国卫生职业学校相继升级为职业技术学院的形势,紧跟全国卫生职业教学新模式研究课题组的思想而编写的适应高职医学生的新型教材。

我们在编写过程中力图贯彻教材的思想性、科学性、实用性和创新性原则,并体现职业教育的三个贴近:贴近社会对教育和人才的需求;贴近岗位对专业人才知识、能力和情感的要求;贴近受教育者心理取向。在此基础上,各位编者以21世纪课程教材(本科)为参考深度,吸收各种协编教材的优点,除旧纳新,突出了以下几个自己的特点。

第一,生动活泼。围绕学习目标,设计了内容精致的“链接”插入到相关的正文中。如:链接较新的科研成果,有影响的新观点、方法,链接与临床或日常生活有关的问题,介绍有关人物、趣闻、奖项等。这也是国际上对枯燥的医学基础课采取的流行常用方法。链接的内容深度力求通俗易懂,使高职一年级学生能利用自己高中所学习的生物知识看懂,并启发思考、拓宽视野、培养兴趣。

第二,利于预习和学习。每章节学习目标明确,重点突出;正文图文并茂;基础知识学习完后,用精炼的语句总结出主线做小结;最后还有目标检测来巩固每章节内容。便于预习和自学是本书突出的特点。

第三,简练而不肤浅。本书大部分章节对超微(电镜)结构介绍较少,比较简明,但对光镜结构介绍比较深入。这样使学生有精力学习必知必熟的基本内容。

教材后面附有实验指导、解剖组胚学(下册)教学基本要求和学时分配建议。

本教材的编写是在全国卫生职业教学新模式研究课题组指导下进行的,编写过程中得到了湖北省襄樊职业技术学院基础部、三峡大学护理学院、大连大学医学院、江西省井冈山医学高等专科学校、山东省聊城职业技术学院、山西省晋中市卫生学校、上海职工医学院、河北医科大学沧州分校的大力支持,在此深表谢意。

由于编者水平有限,编写时间较短,教材难免有欠缺之处,恳请广大师生和其他读者给予批评指正,并预致谢意。

编者

2003年6月

目 录

第1章 绪论	(1)	二、循环系统各段管道的结构特点	(65)
一、人体的组成	(1)	三、心	(67)
二、组织学及胚胎学的定义及其在医学中的地位	(1)	四、微循环	(69)
三、组织学的研究方法	(1)	第10章 免疫系统	(71)
四、组织学的学习方法	(3)	一、免疫细胞	(71)
第2章 细胞	(5)	二、淋巴组织	(72)
一、细胞概述	(5)	三、淋巴器官	(72)
二、细胞的基本结构	(7)	第11章 消化管	(78)
三、细胞分裂	(13)	一、消化管壁的一般结构	(78)
四、细胞的分化	(14)	二、口腔与咽	(79)
五、细胞凋亡	(14)	三、食管	(81)
第3章 上皮组织	(16)	四、胃	(81)
一、被覆上皮	(16)	五、小肠	(83)
二、腺上皮和腺	(21)	六、大肠	(84)
第4章 结缔组织	(23)	七、消化管的淋巴组织	(85)
一、疏松结缔组织	(24)	八、胃肠的内分泌细胞	(85)
二、致密结缔组织	(30)	第12章 消化腺	(88)
三、脂肪组织	(30)	一、唾液腺	(88)
四、网状组织	(31)	二、胰腺	(88)
第5章 软骨和骨	(33)	三、肝	(89)
一、软骨	(33)	四、胆囊与胆管	(92)
二、骨组织和骨	(34)	第13章 呼吸系统	(95)
三、骨的发生	(36)	一、鼻腔	(95)
第6章 血液	(38)	二、气管和支气管	(96)
一、血液	(38)	三、肺	(97)
二、骨髓和血细胞发生	(42)	第14章 泌尿系统	(103)
三、淋巴	(44)	一、肾	(103)
第7章 肌组织	(46)	二、排尿管道	(109)
一、骨骼肌	(46)	第15章 男性生殖系统	(110)
二、心肌	(49)	一、睾丸	(110)
三、平滑肌	(50)	二、生殖管道	(113)
第8章 神经组织	(54)	三、附属腺	(114)
一、神经元的形态结构	(54)	第16章 女性生殖系统	(116)
二、神经胶质细胞	(58)	一、卵巢	(116)
三、神经纤维	(59)	二、输卵管	(120)
四、神经末梢	(60)	三、子宫	(121)
第9章 循环系统	(64)	四、乳腺	(123)
一、循环系统管壁的一般结构	(64)	五、阴道	(124)



第17章 皮肤	(127)	第4节 先天性畸形	(165)
一、表皮	(127)	一、先天性畸形的发生原因	(165)
二、真皮	(129)	二、致畸敏感期	(166)
三、皮下组织	(129)	三、优生	(167)
四、皮肤的附属器	(130)	第5节 胎儿的血液循环	(167)
第18章 眼和耳	(133)	(1) 一、胎儿血液循环途径	(167)
(20) 一、眼	(133)	(1) 二、胎儿血液循环的特点	(167)
(30) 二、耳	(136)	三、胎儿出生后血液循环的变化	(167)
第19章 内分泌系统	(140)	实验指导	(171)
(15) 一、概述	(140)	实验1 显微镜的使用及细胞观察	(171)
(17) 二、甲状腺	(141)	实验2 上皮组织	(173)
(25) 三、甲状旁腺	(142)	实验3 结缔组织	(174)
(27) 四、肾上腺	(142)	实验4 肌组织	(175)
(35) 五、垂体	(143)	实验5 神经组织	(176)
(37) 六、松果体	(146)	实验6 循环系统	(177)
(40) 七、弥散神经内分泌系统	(147)	实验7 免疫系统	(178)
第20章 人体胚胎学总论	(149)	实验8 消化系统	(180)
第1节 人体胚胎早期发育	(149)	实验9 呼吸系统	(182)
(18) 一、生殖细胞和受精	(149)	实验10 泌尿系统	(182)
(20) 二、胚泡形成和植入	(151)	实验11 男性生殖系统	(183)
(28) 三、胚层的形成和分化	(154)	实验12 女性生殖系统	(184)
第2节 胎膜和胎盘	(160)	实验13 感觉器官	(185)
(38) 一、胎膜	(160)	实验14 内分泌系统	(186)
(40) 二、胎盘	(162)	实验15 人体胚胎早期发育	(187)
第3节 双胞胎、多胎和联胎	(164)	主要参考文献	(190)
(48) 一、双胎	(164)	解剖组胚学(下册)(高专、高职)教学	
(50) 二、多胎	(164)	基本要求	(191)
(52) 三、联胎	(164)	目标检测选择题参考答案	(195)
(54)			
(56)			
(58)			
(60)			
(62)			
(64)			
(66)			
(68)			
(70)			
(72)			
(74)			
(76)			
(78)			
(80)			
(82)			
(84)			
(86)			
(88)			
(90)			
(92)			
(94)			
(96)			
(98)			
(100)			
(102)			
(104)			
(106)			
(108)			
(110)			
(112)			
(114)			
(116)			
(118)			
(120)			
(122)			
(124)			
(126)			
(128)			
(130)			
(132)			
(134)			
(136)			
(138)			
(140)			
(142)			
(144)			
(146)			
(148)			
(150)			
(152)			
(154)			
(156)			
(158)			
(160)			
(162)			
(164)			
(166)			
(168)			
(170)			
(172)			
(174)			
(176)			
(178)			
(180)			
(182)			
(184)			
(186)			
(188)			
(190)			
(192)			
(194)			
(196)			
(198)			
(200)			
(202)			
(204)			
(206)			
(208)			
(210)			
(212)			
(214)			
(216)			
(218)			
(220)			
(222)			
(224)			
(226)			
(228)			
(230)			
(232)			
(234)			
(236)			
(238)			
(240)			
(242)			
(244)			
(246)			
(248)			
(250)			
(252)			
(254)			
(256)			
(258)			
(260)			
(262)			
(264)			
(266)			
(268)			
(270)			
(272)			
(274)			
(276)			
(278)			
(280)			
(282)			
(284)			
(286)			
(288)			
(290)			
(292)			
(294)			
(296)			
(298)			
(300)			
(302)			
(304)			
(306)			
(308)			
(310)			
(312)			
(314)			
(316)			
(318)			
(320)			
(322)			
(324)			
(326)			
(328)			
(330)			
(332)			
(334)			
(336)			
(338)			
(340)			
(342)			
(344)			
(346)			
(348)			
(350)			
(352)			
(354)			
(356)			
(358)			
(360)			
(362)			
(364)			
(366)			
(368)			
(370)			
(372)			
(374)			
(376)			
(378)			
(380)			
(382)			
(384)			
(386)			
(388)			
(390)			
(392)			
(394)			
(396)			
(398)			
(400)			
(402)			
(404)			
(406)			
(408)			
(410)			
(412)			
(414)			
(416)			
(418)			
(420)			
(422)			
(424)			
(426)			
(428)			
(430)			
(432)			
(434)			
(436)			
(438)			
(440)			
(442)			
(444)			
(446)			
(448)			
(450)			
(452)			
(454)			
(456)			
(458)			
(460)			
(462)			
(464)			
(466)			
(468)			
(470)			
(472)			
(474)			
(476)			
(478)			
(480)			
(482)			
(484)			
(486)			
(488)			
(490)			
(492)			
(494)			
(496)			
(498)			
(500)			
(502)			
(504)			
(506)			
(508)			
(510)			
(512)			
(514)			
(516)			
(518)			
(520)			
(522)			
(524)			
(526)			
(528)			
(530)			
(532)			
(534)			
(536)			
(538)			
(540)			
(542)			
(544)			
(546)			
(548)			
(550)			
(552)			
(554)			
(556)			
(558)			
(560)			
(562)			
(564)			
(566)			
(568)			
(570)			
(572)			
(574)			
(576)			
(578)			
(580)			
(582)			
(584)			
(586)			
(588)			
(590)			
(592)			
(594)			
(596)			
(598)			
(600)			
(602)			
(604)			
(606)			
(608)			
(610)			
(612)			
(614)			
(616)			
(618)			
(620)			
(622)			
(624)			
(626)			
(628)			
(630)			
(632)			
(634)			
(636)			
(638)			
(640)			
(642)			
(644)			
(646)			
(648)			
(650)			
(652)			
(654)			
(656)			
(658)			
(660)			
(662)			
(664)			
(666)			
(668)			
(670)			
(672)			
(674)			
(676)			
(678)			
(680)			
(682)			
(684)			
(686)			
(688)			
(690)			
(692)			
(694)			
(696)			
(698)			
(700)			
(702)			
(704)			
(706)			
(708)			
(710)			
(712)			
(714)			
(716)			
(718)			
(720)			
(722)			
(724)			
(726)			
(728)			
(730)			
(732)			
(734)			
(736)			
(738)			
(740)			
(742)			
(744)			
(746)			
(748)			
(750)			
(752)			
(754)			
(756)			
(758)			
(760)			
(762)			
(764)			
(766)			
(768)			
(770)			
(772)			
(774)			
(776)			
(778)			
(780)			
(782)			
(784)			
(786)			
(788)			
(790)			
(792)			
(794)			
(796)			
(798)			
(800)			
(802)			
(804)			
(806)			
(808)			
(810)			
(812)			
(814)			
(816)			
(818)			
(820)			
(822)			
(824)			
(826)			
(828)			
(830)			
(832)			
(834)			
(836)			
(838)			
(840)			
(842)			
(844)			
(846)			
(848)			
(850)			
(852)			
(854)			
(856)			
(858)			
(860)			
(862)			
(864)			
(866)			
(868)			
(870)			
(872)			
(874)			
(876)			
(878)			
(880)			
(882)			
(884)			
(886)			
(888)			
(890)			
(892)			
(894)			
(896)			
(898)			
(900) ..			

绪论



学习目标

1. 说出组织学及胚胎学的定义及其在医学中的意义
2. 概述学习本门课程的目的及应注意的问题
3. 明确学习组胚学的观点及方法
4. 明白组织学与胚胎学的研究方法,常用技术及其发展史与新进展

一、人体的组成

细胞是人体结构和功能的基本单位。许多形态结构相似,功能相近的细胞,借细胞间质(由细胞产生)结合在一起,所形成的结构,叫组织(tissue)。人体的组织可分为四大类型即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。由不同的组织组成的具有一定形态,能完成一定生理功能的结构叫器官,如心、肝等。许多功能相关的器官连接在一起,完成一种连续的生理功能叫系统。人体共有九大系统。如泌尿系统由肾、输尿管、膀胱、尿道组成。

二、组织学及胚胎学的定义及其在医学中的地位

组织学和胚胎学是互相联系的两门独立的学科,我国医学教育习惯地将其列为一门课程,故作为一本书籍讲授学习。组织学(histology)是研究机体微细结构及其相关功能的科学。组织学内容可分为两大部分,即基本组织和器官系统。胚胎学(embryology)是研究个体的发生与生长发育及其生长过程中形态结构变化规律的科学。胚胎学研究内容可分为胚胎早期发育和各器官系统的发育,以及各种常见的先天性畸形及其成因。本教材主要介绍胚胎的早期发育,包括生殖细胞的发生、受精、胚胎的发育、胚胎与母体的关系以及胎儿血液循环、先天畸形、双胎多胎等。

当代组织学

随着科学技术的迅猛发展,组织学与胚胎学的研究方法和手段,已从经典技术的基础上发展到应用多种技术手段进行综合性科学研究阶段。大量使用新发明的仪器和相关技术,如流式细胞仪、图像分析仪、各种特殊显微镜、电子显微镜、免疫细胞化学、同位素示踪标记、组织培养、细胞融合、原位杂交术、分子重组和基因工程等,从而使组织学和胚胎学内容不断更新、充实和扩展。同时从整体水平、细胞水平和分子水平探索许多复杂的生命现象。



组织学与胚胎学是主要的医学基础课程,与生物学、解剖学、生理学、生物化学、免疫学和病理学等基础医学课程和妇产科学等临床医学有着密切联系。通过这两门课程的学习,系统地掌握人体的微细结构和发生规律,为学习其他基础课和临床医学课程奠定形态学基础。

三、组织学的研究方法

随着科学技术的不断发展,人们观察微观世界的手段日益精确。

(一) 光学显微镜术

普通光学显微镜简称光镜(light microscope, LM),借助光镜观察切片是学习组织学最基本而又常用的技术,最好的光镜分辨力为 $0.2\mu\text{m}$,可将物体放大为1000倍左右,可观察到细胞组织的微细结构称光镜结构。光镜观察,要求组织细胞要有较好的透明度,就必须先了解切片制作技术。制作切片方法较多,下面以石蜡切片为例,介绍基本操作程序如下:

①取材和固定:将新鲜组织按一定要求切成小块,用蛋白质凝固剂(常用甲醛、酒精、醋酸等)固定,目的是使组织中蛋白质凝固,防止





组织坏死、腐败,以更大程度上保持细胞组织的原本结构。②脱水、透明和包埋:脱水是把组织块内的水分吸收出来,为切片和染色做准备,方法是把组织块依次放入从低浓度到高浓度的酒精溶液中。包埋是把脱水后的组织块浸入石蜡中,由于酒精不溶于石蜡,故再用二甲苯置换出组织中的酒精并使组织块透明,然后将组织块置于融化的石蜡中,让蜡液浸入组织细胞内,等冷却后组织块便具有了硬度,便于切片。③切片和染色:将埋有组织的石蜡块用切片机切为 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ 的薄片贴在载玻片上,脱蜡后进行染色、透明等处理。最后用树胶加盖片封固。最常见的染色方法为HE染色(即苏木精-伊红染色法)。

HE 染色及几种染色简介

HE 染色为最常见染色方法。组织切片的染色是使无色的组织结构呈现颜色,增加对比度,形成反差以便镜下分辨。最常用染色方法是苏木精(hematoxylin)-伊红(eosin)染色法(简称HE染色)。苏木精染液为碱性的,主要使得胞核内的染色质与胞质内核糖体着紫蓝色,这种结构称嗜碱性;伊红为酸性染料,主要使细胞质和细胞外基质中的成分着红色,这种结构称嗜酸性,与两染料的亲和力都不强的结构称中性。

有些组织结构可直接使硝酸银还原而显色,称亲银性,有些结构需加入还原剂后才能显色,称嗜银性。有些组织成分用甲苯胺蓝等碱性染料染色后不显蓝色而呈紫红色,这种现象称异染性。



除石蜡切片外还有①冰冻切片:把组织块经液氮(-196°C)冰冻后,用恒温箱切片机切片染色、透明等方法制成切片。②涂片:将游离的细胞(如红细胞)直接涂于玻片染色等。③铺片:将结缔组织(如疏松结缔组织)撕成薄膜铺在载玻片上染色的方法。④磨片:把骨和牙等硬组织磨成薄片贴于玻片上。另外,还有特殊光学显微镜如暗视显微镜、相差显微镜和荧光显微镜、偏振显微镜、紫外线显微镜等。

(二) 电子显微镜术

电子显微镜简称电镜(electron microscope, EM)基本原理与光镜相似,是以电子发

射器代替光源,以电子束代替光线,以电子透镜代替光学透镜,最后将放大的物像投影在荧光屏上进行观察,分辨力可达 0.2nm ,有效放大倍数可达几十万倍,甚至100万倍,所观察的结构称超微结构。

1. 透射电镜(transmission electron microscope, TEM) 用电子束穿透样品,经多级聚合放大产生图像而得名。由于电子易被散射或被标本样品吸收,所以穿透力低,必须将标本制备成超薄切片($50 \sim 100\text{nm}$)。超薄切片的制备过程与光镜切片相似,也要经过固定、包埋、切片和染色等几个步骤,但每步骤都要求很高。取材、固定要求严格,脱水后用树脂包埋,切片用超薄切片机,染色用醋酸铀等重金属电子染色。观察时,当电子束投射到密度大、吸附重金属多的结构时电子被散射得多,因此,射落到荧光屏上的电子少而呈暗像。电镜照片呈黑色或深灰色,习惯上称该结构电子密度高;反之,呈浅灰色,电子密度低。

2. 扫描电镜(scanning electron microscope, SEM) 主要用于观察组织、细胞和器官表面和立体结构。扫描电镜标本不需要制成薄片。组织块经固定、脱水、干燥和喷镀薄层碳与金属膜。观察时,电子束在标本表面扫描,标本表面散射的电子被探测器收集,把信号多次转换,将标本表面立体构象显示到荧光屏上的复杂技术。

(三) 组织化学和细胞化学技术

组织化学(histochemistry)和细胞化学(cytochemistry)是通过化学反应原理显示组织切片细胞内的某种化学成分,进行定位、定量及其功能相关的研究。光镜、电镜技术在研究细胞、组织的形态结构有很大的作用,但在对组织中某种物质的存在与否、如何分布的,即组织中物质的定性、定位的研究必须借助组织化学技术。如糖类、脂类、核酸等与试剂发生化学反应,形成有色终末产物,在光镜电镜下观察。

1. 一般组织化学技术 基本原理是在切片上或被检材料上,加某种试剂,使它和组织或细胞内的待检物质发生化学反应,形成最终产物或为有色沉淀物,可以用光镜观察;或为重金属沉淀,可以用电镜观察。从而可对某种



物质进行定性和定位。

2. 免疫组织化学 (immunohistochemistry)

根据抗原与抗体特异性结合的原理,检测组织中肽和蛋白质的技术。先制备抗体,再将抗体与标记物相结合,制备标记抗体,最后用这种标记抗体与组织切片共同孵育,抗体就会与组织中相应特异性抗原结合,在显微镜下观察标记物而获得多肽等的分布,以达到目的。

过碘酸-希夫反应

(periodic acid-Schiff reaction, PAS 反应)

显示多糖和糖蛋白的糖链,糖被强氧化剂过碘酸氧化后,形成多醛,后者在与无色的品红硫酸复合物(即希夫试剂)结合,形成紫红色反应产物,多糖和糖蛋白 PAS 阳性反应。



3. 荧光组织化学

组织标本用荧光色素染色后,用荧光显微镜观察对荧光染料有亲和力的物质,如 RNA、DNA、肝素和肾上腺素等。

另外,还有免疫细胞化学、原位杂交术、放射自显影术等。

(四) 组织培养技术

组织培养或细胞培养是在体外研究活组织、活细胞的形态结构和生理功能动态变化的一种很有价值的研究手段,已广泛应用于生物医学各个领域。组织培养是在无菌条件下进行,从机体得到的活组织或活细胞,或者可供长期传代培养的细胞株,放入盛有营养液的培养基的培养瓶(板)内,保持一定温度、适宜的 O_2 与 CO_2 浓度、pH 等条件下进行培养。可在相差显微镜下直接观察细胞的增殖、分化、吞噬等动态变化,同时可用显微录像或显微电影真实记录活细胞的连续变化过程。还可应用组织培养研究各种物理的或化学的因素对活细胞的影响。

(五) 形态计量技术

形态计量术或立体计量术是研究组织和细胞内各种有形成分的数量、体积、表面积等项的绝对和相对数值的方法。研究物体某些结构的立体数值的科学称体视学。通过组织切片或照片的平面图像的测定,可将平面测得的数据按数学原理和公式推算出立体结构的

参数。

目前常用的精密定量仪器有显微分光光度计、显微荧光光度计、流式细胞光度计和图像分析仪等。

四、组织学的学习方法

1. 平面和立体的关系 切片和照片中所显示的组织和细胞均为平面结构,如要研究其立体结构,可连续切片,观察记录每张切片中的结构,然后累计起来进行分析研究。同一细胞或某些结构组织,由于不同切面出现形态有差异,因此应注意平面、局部的图像,正确理解它的立体的整体的结构。因此,观察切片时应注意平面与立体形态的关系,从二维图形还原到事物本身的三维构象,这也是培养空间思维的良好时机,对认识世界、改造世界有一定启示。

2. 宏观至微观的相互关系 组织学的四个水平:组织、细胞、亚细胞和分子。对我们护理专业者最重要的是组织和细胞。第一要掌握机体各系统的主要器官由表及里,或从内向外,由什么组织,何种方式构成,与该器官的功能关系。第二,由于细胞是机体结构和功能的基本单位,因此,要从这个角度掌握各种主要细胞在器官和组织中的分布、大小、形态、结构特点及主要功能。

3. 形态和功能的关系 组织学和胚胎学属于形态学科,一方面要掌握各种细胞、组织和器官的形态特点,对其加以辨认;同时应联系它们各自的功能。从功能来理解形态、结构或从形态结构分析功能。这将有利于学好本门学科。

形态与功能相统一举例

肌细胞为适应他们收缩功能其形态细长,胞质内含收缩成分——肌丝;巨噬细胞为完成其吞噬功能,胞质内含有大量溶酶体。并表面有伪足,以便“抓住”异物;红细胞呈双凹圆盘状小体,胞质中含有大量血红蛋白,表面光滑,这与红细胞运输氧和二氧化碳功能相统一。



4. 注意理论与实际相结合 学习组织学和胚胎学目的是为了更好的认识人体微观结构,为其他医学课程奠定坚实的基础。因此学





好组织学与胚胎学,必须注重理论联系实际,必须重视实验,通过实际观察切片标本。仔细辨认光镜及电镜照片下各器官,组织和细胞结构特点,识别各种组织和细胞的细微结构特点,从实际观察中得到感性知识,加强对理论知识巩固及理解。

5. 发生发展和进化的观点 人体各种组织、器官的形态结构是在漫长的由低级到高级,由简单到复杂的进化过程中逐步形成的。这些组织一直处在新陈代谢、发育分化的动态变化中。同时这些变化受机体内外环境变化的影响。

6. 各学科间的相互渗透 现代生物学和医学基础理论的研究进展迅速,使各学科间的内容相互印证,相互渗透、关系日益密切。在组织学与胚胎学的教学中,无论是研究方法和基本理论的验证,都不可避免地要涉及和联系其他学科的新成就,尤其是细胞生物学、分子生物学、免疫学、生物化学和生物物理学等。因此,学习中应注意,在掌握形态结构的基本知识前提下,不要死记硬背,要善于分析,善于比较,还要善于自学参考资料,扩大知识面,活跃思路,深刻理解,达到融会贯通,从而为其他医学基础课和临床医学奠定坚实的基础。

组织学是借助于显微镜,从微观研究正常人体细胞、组织、器官的形态结构的科学。其研究方法很多,根据借助的设备和研究方法大致有如下组织学技术:光学显微镜技术、电子显微镜技术、组织化学技术、放射自显微技术、图像分析技术等。常用的染色方面为 HE 染色。

胚胎学是研究人体发生、发育成新个体规律的科学。

关于学习本门课程的观点和方法,首先要有用新视觉探索人体奥妙的兴趣,再结合理论和实际相统一、形态和功能相统一、立体和平面相统一、宏观和微观相统一等多种方法来学习。

小结



目标检测

一、名词解释

1. 组织学 2. 胚胎学 3. 组织 4. HE 染色

二、填空题

1. 人体组成包括_____、_____、_____。
2. 光镜最大可放大_____倍,所观察到的结构称_____,电子显微镜最大可放大_____倍,所观察到的结构称_____。
3. 组织化学和细胞化学技术的基本技术有_____、_____。

三、单项选择题

1. 一般光镜最高的分辨力是()
A. 2.0nm B. 0.2nm
C. 0.2 μ m D. 2.0 μ m
2. 透射电镜最高的分辨力是()
A. 0.2nm B. 2.0nm
C. 10nm D. 0.2 μ m

四、多项选择题

1. 对伊红亲和力强的结构有()
A. 细胞膜 B. 细胞质 C. 细胞核
D. 嗜酸性颗粒 E. 糖原
2. 对苏木精亲和力强的结构有()
A. 细胞膜 B. 细胞质 C. 细胞核
D. 嗜碱性颗粒 E. 脂滴

五、简答题

1. 组织学及胚胎学的观点及方法。
2. 组胚学的内容。

(甘泉涌)



第2章 细胞



学习目标

1. 明白细胞的结构组成
2. 说出内膜系统、细胞周期、细胞分化、细胞凋亡的概念
3. 描述各细胞器的形态、结构、功能
4. 简述有丝分裂各期特点

一、细胞概述

细胞(cell)是构成生物体形态结构和功

能活动的基本单位。组成人体的细胞,功能不同,形态各异,大小不一(图2-1)。在光镜下,细胞可分为细胞膜(cell membrane)、细胞质(cytoplasm)和细胞核(nucleus)三部分(图2-2)。细胞质由基质、细胞器和内涵物组成,细胞核则由核膜及其包被的核基质、染色质、核仁等组成。构成细胞的各种生活物质统称为原生质,细胞膜、细胞质、细胞核都是原生质的特化部分。

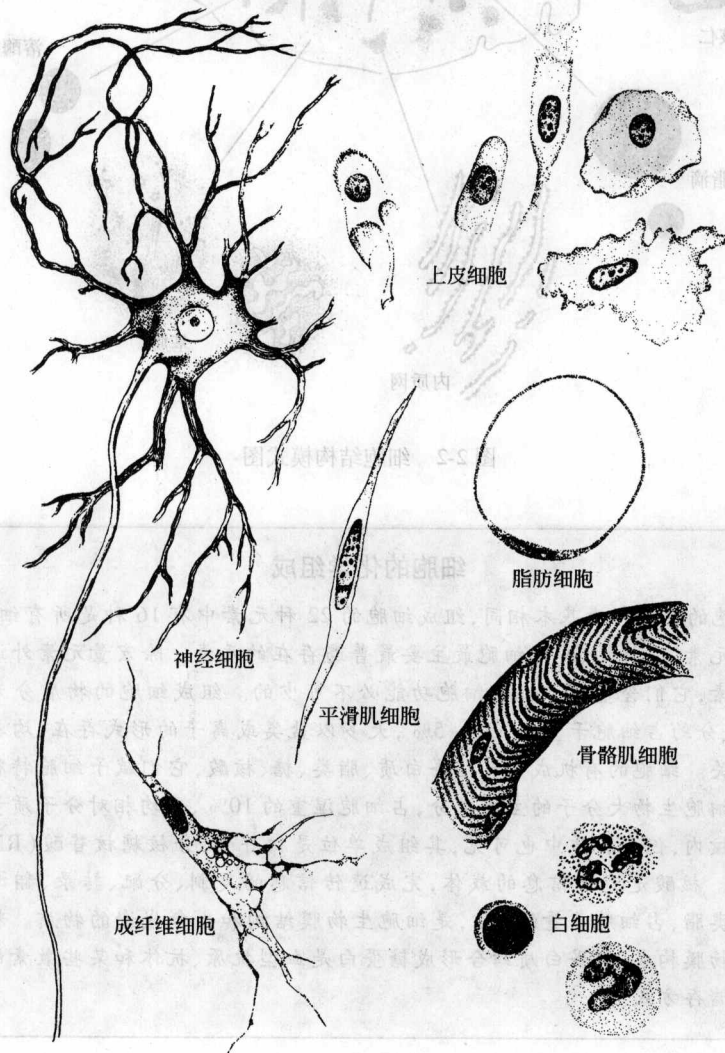


图2-1 细胞形态分类模式图



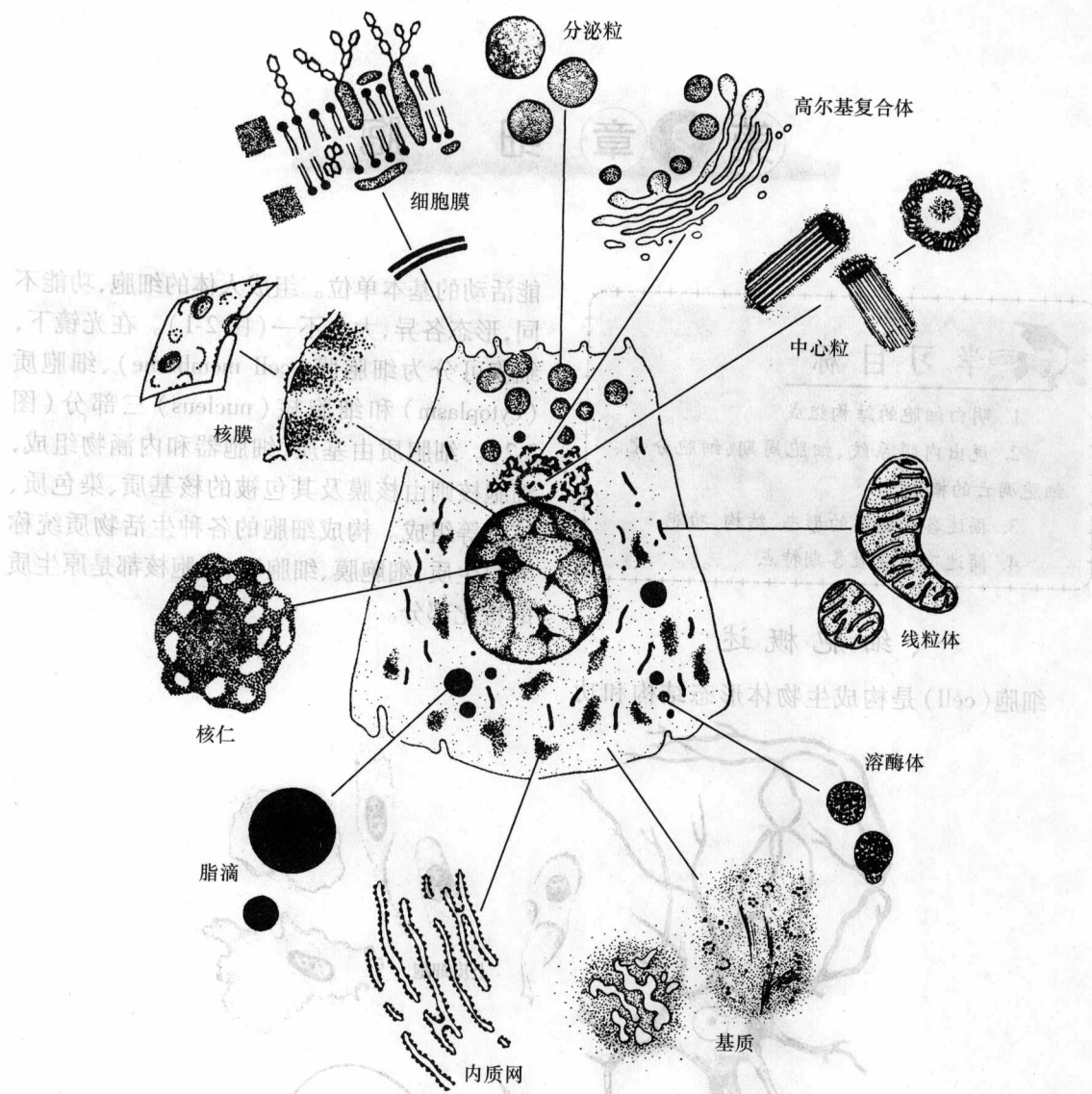


图 2-2 细胞结构模式图

细胞的化学组成

构成各种细胞的化学元素基本相同,组成细胞的 22 种元素中有 16 种是所有细胞所具有的,属细胞组成的宏量元素,C、H、O、N 是细胞最主要最普遍存在的元素。除宏量元素外还含有一些微量元素或超微量元素,它们含量甚少但是细胞功能必不可少的。组成细胞的物质分为有机物和无机物两大类,无机成分约占细胞干重的 3%~5%,大多以盐类或离子的形式存在,均与细胞的功能活动直接或间接相关。细胞的有机成分包括蛋白质、脂类、糖、核酸,它们赋予细胞特征性结构的物质基础。蛋白质是细胞生物大分子的主要成分,占细胞湿重的 10%,平均相对分子质量为 36 000。核酸主要位于细胞核内,但在胞质中也可见,其组成单位是核苷酸,分核糖核苷酸(RNA)脱氧核糖核苷酸(DNA)两种。核酸是遗传信息的载体,完成遗传信息的复制、分配、转录、翻译、表达等功能。脂类包括脂肪和类脂,占细胞重量的 2%,是细胞生物膜结构和生命代谢的物质。糖类与脂类结合形成糖脂参与生物膜构成,与蛋白质结合形成糖蛋白是血型抗原、抗体和某些激素的基本成分。糖原是细胞的能量储存方式。

链接

图 2-2 细胞结构模式图

二、细胞的基本结构

(一) 细胞膜

细胞膜是细胞的最外层结构,细胞膜结构不仅存在于细胞表面,而且在细胞内还有丰富的膜相结构,如某些细胞器表面的膜和细胞核的核膜都属于同样的膜相结构,统称为生物膜或单位膜。

1. 细胞膜的结构 细胞膜(图 2-3)主要

是由脂类、蛋白质和糖类构成,其中脂类和蛋白质是主要成分,其排列及组合形式,目前比较公认的是 1972 年 Singer 和 Nicolson 提出的液态镶嵌膜分子结构模型(fluid mosaic model)。该模型的要点是:类脂双分子层构成生物膜的连续主体,既具有固体分子排列的有序性,又具有流动性特点。球形蛋白分子则以各种方式与脂质分子相结合。

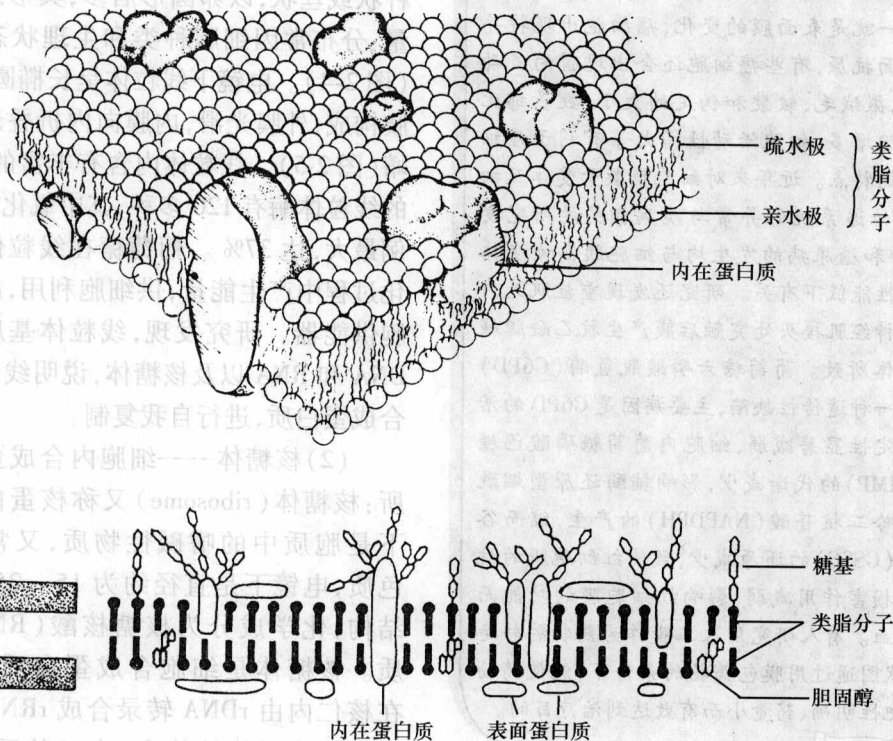


图 2-3 细胞膜的结构模式图

(1) 膜脂双分子层:细胞膜的膜脂分子以磷脂为主,磷脂分子是极性分子,一端为头端是亲水性基团称亲水端,另一端是尾端是疏水端。由于生物膜周围接触均为水溶液环境,所以亲水的分子头部朝向膜的内外面,而疏水的尾部则伸入膜的内部,形成膜脂双分子层的结构形式。膜脂双分子层不是凝固不动的,在正常生理条件下,它处于液态,并且有一定的流动性,膜中的类脂分子还可做弯曲、旋转、翻转等运动,这对膜进行正常生理功能是十分必要的。

(2) 膜蛋白质:根据蛋白分子在膜脂的分布,将附于亲水端表面的膜蛋白称为表在蛋白或外周蛋白,将嵌入膜内及跨越膜层的蛋白质称内在蛋白或嵌入蛋白。内在蛋白是膜蛋白的

主要存在形式,约占膜蛋白总量的 70%~80%。膜蛋白往往构成膜的受体、载体、抗原、酶等。

(3) 膜糖:细胞膜外表面有糖链与膜蛋白质分子或脂类分子相结合形成糖蛋白或糖脂。糖链构成细胞表面的糖衣又称细胞衣,在红细胞表面则形成血型糖蛋白与红细胞膜抗原特异性直接相关。糖衣的功能除作为细胞膜的保护层外,尚与细胞的粘连、细胞识别和物质交换等有关。

2. 细胞膜的生物学特征 生物膜除了上述极性外还具有①结构稳定性。②膜的不对称性,也就是膜的大分子的装配以及结构和功能在各膜面都有差异性。③膜的流动性,即膜脂分子的流动性和膜蛋白分子的流动性。④膜的区域性,主要指分子造型在同一膜面所



出现的区域性差异。

3. 细胞膜的功能 ①物质转运功能。②信息传递功能。③膜受体。④抗原属性能。⑤细胞识别功能。⑥细胞防御功能。⑦细胞黏合和细胞连接功能。

细胞膜与疾病

细胞膜在细胞的生命活动中具有重要角色,细胞膜的结构和特征的异常改变都引起细胞功能的紊乱和病理变化。细胞癌变的最明显特征之一就是表面膜的变化,癌细胞出现特异的膜表面抗原,有些癌细胞还会出现膜的流动性增大,微绒毛、皱襞和伪足的大小、数量都比正常细胞增多、细胞活动性增大等有利于癌细胞浸润的特点。近年来对细胞膜激素受体及细胞信息传递系统的异常与疾病相关的研究发现,肥胖和糖尿病的发生均与细胞膜胰岛素受体的结合性能低下有关。研究还发现重症肌无力是由于神经肌接头处突触后膜产生抗乙酰胆碱受体抗体所致。葡萄糖六磷酸脱氢酶(G6PD)缺乏是一种遗传性缺陷,主要病因是G6PD的活性或稳定性显著减弱,细胞内葡萄糖磷酸己糖旁路(HMP)的代谢减少,影响辅酶还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸(NAPDPH)的产生,继而谷胱甘肽(GSSG)的还原减少,致使红细胞膜的抗氧化剂损害作用减弱,影响红细胞膜的功能而发生溶血。有人研究用人工膜作为药物的转运载体,试图通过用膜包药物的条件下,能使药物快速、靶性明确、药量小而有效达到治疗目的。



(二) 细胞质

细胞质简称胞质,又称胞浆,由基质、细胞器和内涵物组成。

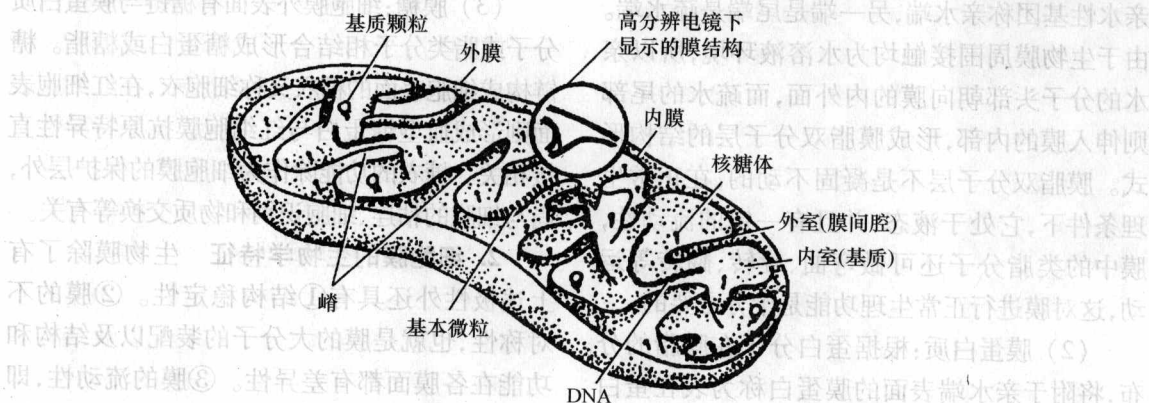


图 2-4 线粒体的结构模式图

1. 基质 即细胞液(cell sap),在光镜下为透明或细粒状,构成细胞的内环境。

2. 细胞器 它是细胞质中具有特定形态结构和功能的“细胞器官”。光镜下可见到线粒体、高尔基复合体及中心体。电镜下还可看到溶酶体、内质网、核糖体、过氧化物酶体以及部分细胞骨架结构。

(1) 线粒体——细胞供能器:线粒体(mitochondria)光镜下通常呈线状、圆形、卵圆形、杆状或丝状,以卵圆形居多,其形态、大小、数量、分布常因细胞种类和生理状态而有差异(图 2-4)。电镜下线粒体呈长椭圆形,由双层膜构成,外膜光滑,内膜向内折叠形成线粒体嵴(图 2-5)。线粒体内含有丰富的酶,已发现的线粒体酶有 120 多种,其中氧化还原酶占比例最大,达 37%。葡萄糖在线粒体内生物氧化过程中产生能量,供细胞利用,故称其为细胞供能器。研究发现,线粒体基质中还含有 DNA 和 RNA 以及核糖体,说明线粒体能独立合成蛋白质,进行自我复制。

(2) 核糖体——细胞内合成蛋白质的场所:核糖体(ribosome)又称核蛋白体。光镜下是胞质中的嗜碱性物质,又常称核外染色质,电镜下是直径约为 15~25nm 颗粒状结构,化学成分为核糖核酸(RNA)和蛋白质。核糖体是细胞合成蛋白质的细胞器,在核仁内由 rDNA 转录合成 rRNA 和蛋白质一起形成了核糖体大、小亚基后,穿核孔进入细胞质,大、小亚基合并成为核糖体(图 2-6)。核糖体有两种存在形式:一种游离于细胞基质中或附于微梁网上,称游离核糖体;另一种附着在内质网、核外膜的胞质

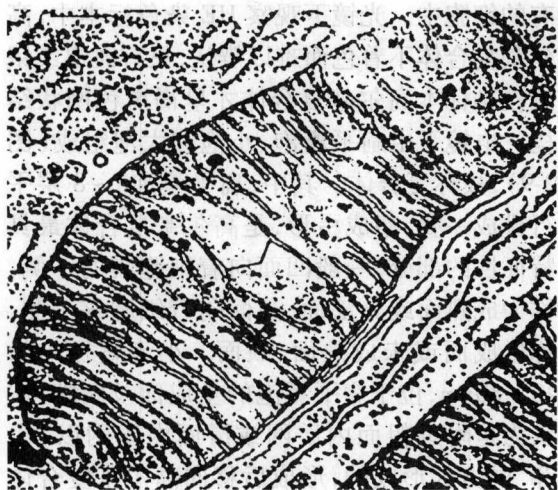


图 2-5 线粒体电镜像

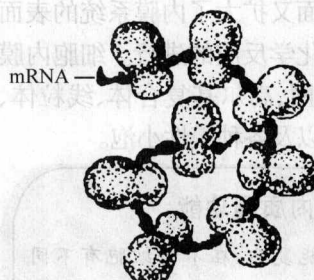


图 2-6 核糖体模式图

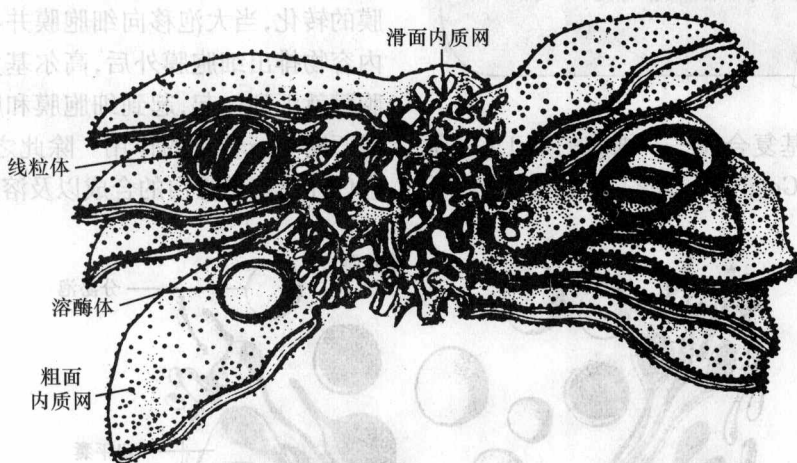


图 2-7 内质网结构模式图

面上称膜旁核糖体或固着核糖体。前者合成细胞自身所需的结构蛋白质和细胞结构更新所需要的酶;后者合成分泌性蛋白质又称输出蛋白,通过胞吐作用,向细胞外输出。

(3) 内质网——多功能膜性小管系统:内质网(endoplasmic reticulum, ER)电镜下呈小管状或扁囊结构,有的则扩大如泡。此结构在细胞质中纵横交错,互相沟通连接成网。根据内质网膜表面有无核糖体附着,将内质网分为粗面内质网(rough endoplasmic reticulum, RER)和滑面内质网(smooth endoplasmic reticulum, SER)两种(图 2-7)。

1) 粗面内质网:多为扁平囊状,表面附有核糖体故有粒内质网之称,与蛋白质的合成有关(图 2-8)。

2) 滑面内质网:多为分支的小管或小泡,无核糖体附着,胞质面平滑故称滑面内质网又

称无粒内质网(图 2-7)。HE 染色嗜酸性,光镜下难以辨认。是一种多功能的细胞器,含有多种酶系,与固醇类、脂类、糖的代谢以及肌纤维的收缩有关。

内质网不仅本身彼此沟通,向内与外层核膜

