

21

世纪高等医药院校教材

供管理、信息、营销、药学、生物技术、检验等非临床
医学专业本科生使用

现代基础医学概论

主编 张燕燕



科学出版社
www.sciencep.com

21 世纪高等医药院校教材
供管理、信息、营销、药学、生物技术、检验等非临床医学专业本科生使用

现代基础医学概论

主 编 张燕燕

副主编 李 萍

编 者 张燕燕 李 萍 陈泽斌
陈 晓 高尚民 姚群峰
黄必胜 陶建武 熊 凡
文学明

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

基础医学是研究人的生命和疾病现象本质及其规律的学科群。本书编写者为多年工作在教学第一线老、中、青骨干教师及教研管理人员,在编写中着重根据临床医学的需要,综合和重组现代基础医学各学科知识,谈化学科意思,增强各学科交叉的自然过渡,相关知识融会贯通,避免知识的重复。

本教材由人体解剖生理学篇、病理学篇、免疫学篇、分子生物学与现代医学篇、基础实验技术篇五部分组成。其中人体解剖生理学篇将人体形态结构与生理功能结合了起来。病理学篇由病理解剖学与病理生理学两部分组成,病理解剖学为十三~十六章,介绍病理解剖学总论,突出基本理论、基本知识;病理生理学为十七~二十七章,第十七章介绍疾病概论,第十八~二十七章为基本病理过程,有些与其他章节有交叉的内容,都分别编入其他相关章节。免疫学篇着重介绍与临床医学相关的基本概论及知识。分子生物学在医学和药学的各个领域中的渗透使医药科学进入分子水平,分子生物学与现代医学篇简述了分子生物学在医学理论、临床实践、新药研究等方面的应用前景及相应工作程序、工作流程。基础实验技术篇介绍了一般医学实验操作过程及注意事项。为便于学生理解,适当增加了一些插图及示意图。

本教材适于医学相关理科、工科、管理学科及人文学科等非临床专业本科生,也可以作为其他专业学生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

现代基础医学概论/张燕燕主编. —北京:科学出版社,2005.8

21 世纪高等医药院校教材

ISBN 7-03-015940-3

I. 现… II. 张… III. 现代医药学—医学院校—教材 IV. R

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 079734 号

责任编辑:胡治国 郭海燕 吴茵杰 / 责任校对:朱光光

责任印制:刘士平 / 封面设计:陈 敬

版权所有,违者必究。未经许可,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>

原创阳光印业有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2005 年 8 月第一次印刷 印张:22

印数:1—4 000 字数:517 000

定价:33.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

前 言

非临床专业(如医学相关理科、工科、管理学科及人文学科等专业)涉及现代医学课程的教学,由于学科和学制所限,且国内外尚没有相应课程的教学大纲及规范教材。这些专业学生学习现代医学的基础及临床课程所用教材,均与医学专业学生共用,缺乏专业特色;课程门数多,内容多,教学时数少;教师教学过程中,凭感觉组织教学,随意性大。在长期为非临床专业涉及现代医学课程的教学过程中,教师与学生有一个共同的愿望就是能拥有一本适合他们学习的系列现代医学课程的教材。在当前教育改革的浪潮推动下,这个愿望变得更加强烈。为此,召集了有关专家、教授编写本教材。本教材的编写按四个步骤进行:①集体充分讨论确定教材内容,制定教学大纲;②根据大纲要求,编者完成初稿;③初稿经校内外有关专家、教授评审,提出评审意见,并经小组讨论提出修改意见;④编者根据修改意见进行修改,最后定稿。

《现代基础医学概论》是根据临床医学的需要,综合和重组现代基础医学各学科知识。《现代临床医学概论》的内容涉及诊断学、内科学、外科学、妇产科学、儿科学、传染病学、治疗学等。两本教材基本涵盖了现代医学的主要知识点,并淡化了学科意思,增强了各学科交叉的自然过渡,相关知识融会贯通,避免知识的重复及时间的浪费。教材编写过程中,坚持教材内容的思想性和科学性,体现知识的规范性、系统性,力求反映本教材的医学教育特色。本教材特定对象是医学相关理科、工科、管理学科及人文学科等非临床专业本科生,也可以作为其他专业学生的参考书。

本书是《现代医学概论》系列教材中的《现代基础医学概论》,共分为五篇:人体解剖生理学篇、病理学篇、免疫学篇、分子生物学与现代医药学篇、基础实验技术篇。在编写过程中,编者查阅了大量文献,以增加每篇内容中的新概念、新内容、新进展。本书的编写原则是在实用的基础上力求内容的先进性,不仅能指导当前的课程学习,而且对今后的工作也有一定的参考价值。

本教材的各位编者是多年工作在教学第一线的老、中、青骨干教师及教研管理人员,并有“一专多兼”的授课经历,对当前高等医学教育状况及改革趋势有深刻了解。在时间短、任务重的情况下,利用休息的时间按时完成了编写任务,在此对各位编者表示深深的谢意。特别是徐露老师承担了本书插图、排版的全部工作,也在此致谢。

由于是新编教材,虽然我们尽了很大的努力,但限于我们的认识和能力,还会存在许多缺点和不足,敬请各位同仁和读者提出宝贵意见。

编 者

2005年6月

目 录

人体解剖生理学篇

第一章 绪论	(1)
第一节 人体的基本结构	(1)
第二节 生命的基本特征	(2)
第三节 生理功能的调节与整合	(3)
第二章 细胞和基本组织	(6)
第一节 细胞的结构	(6)
第二节 基本组织的结构	(9)
第三节 细胞的基本功能	(16)
第三章 运动系统和皮肤	(25)
第一节 骨与骨连结	(25)
第二节 肌肉	(31)
第三节 皮肤	(33)
第四章 血液	(35)
第一节 体液和内环境	(35)
第二节 血液的组成和功能	(36)
第三节 血液凝固与纤维蛋白溶解	(42)
第四节 血型和输血	(45)
第五章 循环系统	(47)
第一节 循环系统解剖	(47)
第二节 心脏生理	(53)
第三节 血管生理	(59)
第四节 心血管活动的调节	(62)
第六章 呼吸系统	(65)
第一节 呼吸系统的解剖结构	(65)
第二节 呼吸生理	(72)
第七章 消化系统	(78)
第一节 消化系统的解剖结构	(79)
第二节 消化生理	(88)
第八章 泌尿系统	(93)

第一节 泌尿系统的解剖结构	(93)
第二节 泌尿生理	(100)
第九章 神经系统	(107)
第一节 神经系统解剖	(107)
第二节 神经元活动一般规律	(116)
第三节 反射中枢一般活动规律	(117)
第四节 神经系统的感觉功能	(119)
第五节 神经系统的躯体运动功能	(120)
第六节 自主神经对内脏活动的调节	(121)
第七节 脑的高级功能	(122)
第十章 特殊感觉器官	(124)
第一节 概述	(124)
第二节 视觉器官——眼	(124)
第三节 听、位觉器官——耳	(128)
第十一章 生殖系统	(131)
第一节 男性生殖系统	(131)
第二节 女性生殖系统	(135)
第十二章 内分泌系统	(143)
第一节 激素概况	(144)
第二节 下丘脑的内分泌功能	(147)
第三节 垂体	(149)
第四节 甲状腺	(151)
第五节 胰岛	(152)
第六节 肾上腺	(153)

病理学篇

第十三章 细胞和组织的适应、损伤和修复	(155)
第一节 细胞和组织的适应	(155)
第二节 细胞和组织的损伤	(156)
第三节 损伤的修复	(159)
第十四章 局部血液循环障碍	(161)
第一节 充血和淤血	(161)
第二节 出血	(163)
第三节 血栓形成	(163)
第四节 栓塞	(165)
第五节 梗死	(166)
第十五章 炎症	(168)
第一节 炎症概述	(168)

第二节 急性炎症	(169)
第三节 慢性炎症	(174)
第十六章 肿瘤	(176)
第一节 肿瘤的概念	(176)
第二节 肿瘤的形态	(176)
第三节 肿瘤的分化与异型性	(177)
第四节 肿瘤的命名	(178)
第五节 肿瘤的生长和扩散	(179)
第六节 肿瘤对机体的影响	(180)
第七节 良性肿瘤和恶性肿瘤的区别	(180)
第八节 癌前病变、非典型增生和原位癌	(181)
第十七章 疾病概论	(182)
第一节 健康与疾病	(182)
第二节 病因学	(182)
第三节 发病学	(183)
第四节 疾病的经过与转归	(184)
第十八章 水、电解质代谢紊乱	(186)
第一节 水、钠代谢障碍	(186)
第二节 正常钾代谢及钾代谢障碍	(192)
第十九章 酸碱平衡紊乱	(195)
第一节 酸碱平衡的调节	(195)
第二节 反映酸碱平衡状况的常用指标及其意义	(196)
第三节 单纯性酸碱平衡紊乱	(198)
第四节 混合性酸碱平衡紊乱	(201)
第二十章 缺氧	(203)
第一节 常用的血氧指标	(203)
第二节 缺氧的类型、原因和发病机制	(204)
第三节 缺氧对机体的影响	(205)
第二十一章 发热	(209)
第一节 概述	(209)
第二节 病因和发病机制	(209)
第三节 代谢与功能的改变	(214)
第二十二章 细胞信号转导异常与疾病	(216)
第一节 细胞信号转导系统概述	(216)
第二节 信号转导异常的原因和机制	(219)
第三节 细胞信号转导异常与疾病	(221)
第二十三章 细胞增殖分化异常与疾病	(224)
第一节 细胞增殖的调控异常与疾病	(224)

第二节 细胞分化的调控异常与疾病	(227)
第二十四章 细胞凋亡与疾病	(230)
第一节 概述	(230)
第二节 细胞凋亡过程与调控	(231)
第三节 细胞凋亡的发生机制	(234)
第四节 细胞凋亡与疾病	(236)
第二十五章 应激	(238)
第一节 概述	(238)
第二节 应激反应的基本表现	(239)
第二十六章 凝血与抗凝血平衡紊乱	(247)
第一节 概述	(247)
第二节 凝血与抗凝血功能紊乱	(249)
第三节 弥散性血管内凝血	(252)
第二十七章 缺血-再灌注损伤	(255)
第一节 缺血-再灌注损伤的原因及条件	(255)
第二节 缺血-再灌注损伤的发生机制	(256)
第三节 缺血-再灌注损伤时机体的功能及代谢变化	(260)

免疫学篇

第二十八章 抗原	(263)
第一节 抗原的概念	(263)
第二节 抗原的性质	(263)
第三节 抗原的分类	(265)
第四节 检测抗原的意义	(267)
第二十九章 免疫球蛋白与抗体	(268)
第一节 免疫球蛋白的特性、结构及功能	(268)
第二节 免疫球蛋白的生物学活性	(272)
第三十章 补体系统	(274)
第一节 补体系统的组成	(274)
第二节 补体的激活与调节	(275)
第三节 补体受体	(278)
第四节 补体系统的生物学功能	(278)
第三十一章 免疫系统	(280)
第一节 免疫器官及细胞	(280)
第二节 细胞因子	(282)
第三十二章 主要组织相容性复合体	(284)
第一节 HLA 的分子结构、分布与功能	(284)
第二节 HLA 在医学上的意义	(286)

第三十三章 免疫应答	(287)
第一节 免疫应答的类型及基本过程	(287)
第二节 B细胞介导的体液免疫应答	(288)
第三节 T细胞介导的细胞免疫应答	(290)
第四节 膜免疫应答	(292)
第三十四章 免疫病理	(294)
第一节 过敏反应	(294)
第二节 自身免疫和自身免疫病	(295)
第三节 免疫缺陷病	(296)
第四节 肿瘤免疫	(297)
第五节 移植免疫	(298)

分子生物学与现代医药学篇

第一节 概述	(301)
第二节 分子生物学理论和技术在发病机制中的应用	(302)
第三节 分子生物学在疾病诊断中的应用	(305)
第四节 基因工程药物与疫苗	(308)
第五节 基因治疗	(310)

基础实验技术篇

实验一 动物实验的基本知识和操作技术	(315)
实验二 凝集试验	(324)
第一节 直接凝集试验	(324)
第二节 间接凝集试验	(325)
实验三 免疫沉淀类实验	(327)
实验四 刺激强度与反应的关系	(331)
实验五 生理因素及药物对兔呼吸运动的影响	(334)
实验六 影响低氧耐受性的因素	(336)
实验七 失血性休克	(338)
参考文献	(340)

人体解剖生理学篇

第一章 绪 论

人体解剖生理学由人体解剖学和人体生理学两部分组成。前者是研究人体各部正常形态、结构的科学;后者是研究人体生命活动的规律或生理功能的科学。二者既有不同的研究对象,又有密切联系,结构是功能的基础,而某种生理功能则是某特定结构的运动形式。

解剖学又分为大体解剖学、组织学。大体解剖学是借助手术器械切割尸体的方法,用肉眼观察机体各部分形态和结构的科学。组织学则借助各种显微镜研究组织细胞的微细及超微结构。

人体生理学的研究对象是人体的各种生命现象或生理功能。如呼吸、循环、消化、肌肉运动等生理功能的特点、发生机制与条件及机体内外环境中各种因素变化对这些功能的影响等。生理学的研究可从细胞和分子生物学水平,器官和系统生理学水平及整体生理学水平来进行。生理学又是一门实验学科,现有的生理学知识大量来自动物实验的结果。生理学实验通常是在人工控制的条件下,通过急性实验和慢性实验等方法观察某一生理过程,分析其产生的机制及各种因素的影响等。

人体解剖生理学是现代医学的基础理论之一,与医学其他基础学科及临床学科关系密切,彼此互相促进。学习人体解剖生理学应以辩证唯物主义观点为指导,以进化发展的观点,形态与功能相互制约的观点,局部与整体统一的观点和理论与实践相结合等观点去探讨、研究人体,以期达到全面正确地认识人体。

第一节 人体的基本结构

一、人体的解剖方位和面

(一) 人体的解剖方位

为了正确地描述人体结构的形态,解剖学上常采用一些公认的统一标准和描述用语。为了说明人体各部结构的位置关系,特地规定了一个标准姿势:身体直立,面向前,两眼向正前方平视,两足并立,足尖向前,上肢下垂于躯干两侧,手掌向前。研究的对象处于横位时,仍要按标准姿势描述。

1. 上和下 是对部位高低关系的描述。头部在上,足在下。故近头侧为上,远离头侧者为下。如眼位于鼻之上,而口则位于鼻之下。

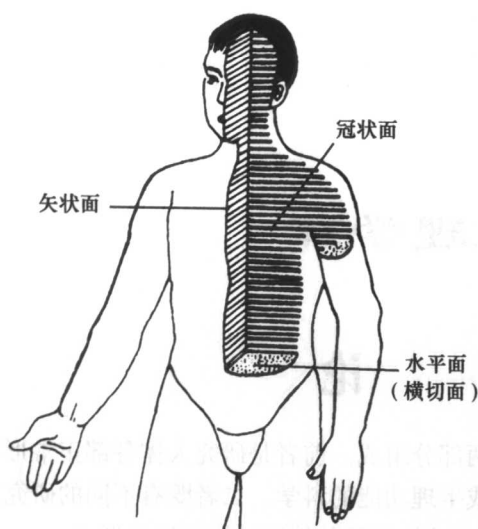


图 1-1 人体的解剖面

2. 冠(额)状面 将身体分为前后两部的切面。

3. 水平或横切面 将身体分为上下两部的断面。

2. 前和后或腹侧和背侧 凡距身体腹面近者为前,距背面近者为后。如乳房在前胸壁,脊柱在消化道的后面。

3. 内侧和外侧 是对各部位与正中面相对距离的位置关系的描述。如眼位于鼻的外侧,而在耳的内侧。

4. 内和外 是表示与空腔相互关系的描述。如胸(腔)内、外,腹腔内、外等。

5. 浅和深 是对与皮肤表面相对距离关系的描述。即离皮肤表面近者为浅,远者为深。

(二) 人体的解剖面

人体常以三个互相垂直的面予以描述(图 1-1)。

1. 矢状面 将人体分成左右两部的纵切面称矢状面。其正中的称为正中矢状面。

二、人体的结构

细胞:是人体结构的最小单位。细胞是由细胞膜,细胞质和细胞核组成。它能完成一切生命活动包括代谢、呼吸、消化、排泄、生殖等生理过程。

组织:细胞繁殖、发育、分化、形成不同的组织。组织是由细胞及细胞间质组合而成。人体组织可分为上皮、结缔、神经和肌肉四大基本组织。

器官:器官由不同的组织组合而成,如心、肺、肝、肾等都是器官。

系统:系统由一系列器官组成,共同完成某一种生理功能。如:运动系统、神经系统、循环系统、呼吸系统、消化系统、泌尿系统、内分泌系统、生殖系统。除此之外,人体还有皮肤和感觉器官。皮肤是人体最大的器官之一。皮肤内有汗腺、皮脂腺和毛发等。感觉器官包括感受器及其辅助器官,例如视觉器官和听觉器官等。

第二节 生命的基本特征

凡有生命的生物机体,都具有下列三个基本生理过程:新陈代谢、兴奋性和生殖。

一、新陈 代 谢

新陈代谢(metabolism)是指新的物质不断替代老的物质的过程。机体和周围环境之间不断进行着新陈代谢,新陈代谢一旦停止,生命也就终止。新陈代谢有同化作用和异化作用两个方面。同化作用指机体从外界环境中摄取营养物质后,把它们制造成为机体自身物质的过程。异化作用指机体把自身物质进行分解,同时释放出能量以供生命活动和合成物质的需要,并把分解的产物排出体外的过程。一般物质分解时释放能量,物质合成时吸收能

量。后者所需要的能量正是由前者所供给的,故二者相辅相成,密切相关。新陈代谢既包括物质代谢又包括能量代谢。

二、兴 奋 性

兴奋性是机体感受刺激发生反应的能力。

机体生存的客观世界,称为外环境,机体内细胞所生活的液体环境,称为内环境。当内外环境发生变化时,机体的功能活动也将发生相应改变,生理学上将引起机体做出反应的内外环境的各种变化,统称为刺激(stimulus)。刺激要引起机体产生反应,必须具备三个条件:刺激的强度、时间、强度-时间变化率。

反应是指刺激引起机体功能活动的改变,例如,肌肉收缩、腺体分泌、神经传导等。反应有两种形式,即兴奋(excitation)和抑制(inhibition)。兴奋指机体接受刺激后由相对静止转为活动或活动状态的加强;抑制指机体由活动转为相对静止或活动状态的减弱。

各种组织兴奋性的高低不同,即使同一组织在不同的功能状态时,兴奋性也不一样。通常使用刺激强度作为判断兴奋性高低的客观指标。当刺激时间和强度-时间变化率一定时,能引起机体兴奋反应的最小刺激强度,称为阈强度。强度等于阈值的刺激,称为阈刺激,强度小于阈值的刺激称为阈下刺激,而强度大于阈值的刺激则称为阈上刺激。阈值愈小,组织的兴奋性愈高,对刺激的反应愈灵敏;反之亦然。神经、肌肉、腺体的兴奋性较高,反应迅速而明显,故称它们为可兴奋组织。

三、生 殖

机体生长发育到一定阶段,能产生与自己相似的子代,这种功能称为生殖。任何机体的寿命是有限的,必须通过繁殖子代来延续种系。高等动物和人体的生殖过程相当复杂。父系和母系的遗传信息分别由各自的生殖细胞中的DNA带到子代细胞,它控制子代细胞的各种生物分子的合成,及子代细胞与亲代细胞具有同样的结构与功能。

第三节 生理功能的调节与整合

一、机体功能活动调节的方式

(一) 神经调节

通过神经系统的活动对人体功能进行的调节称为神经调节(neuroregulation),它在人体功能的调节中起主导作用。神经调节的基本方式是反射(reflex)。反射是指在中枢神经系统参与下,人体对刺激产生的规律性反应。完成反射的结构基础是反射弧(reflex arc)。反射弧由五部分组成,即感受器、传入神经、反射中枢、传出神经和效应器(图1-2)。反射弧任何一部分的结构受损或功能障碍都会使反射减弱或消失。

神经调节的特点是迅速而精确,作用部位比较局限,作用时间比较短暂。

(二) 体液调节

通过体液中化学物质作用对人体功能进行的调节称为体液调节(humoral regulation)。参与体液调节的化学物质种类很多,如内分泌细胞分泌的激素,细胞产生的代谢产物和一些

生物活性物质。这些化学物质通常是经血液循环运送到组织器官。与神经调节比较,体液调节的特点是作用缓慢、范围广泛、时间持久。

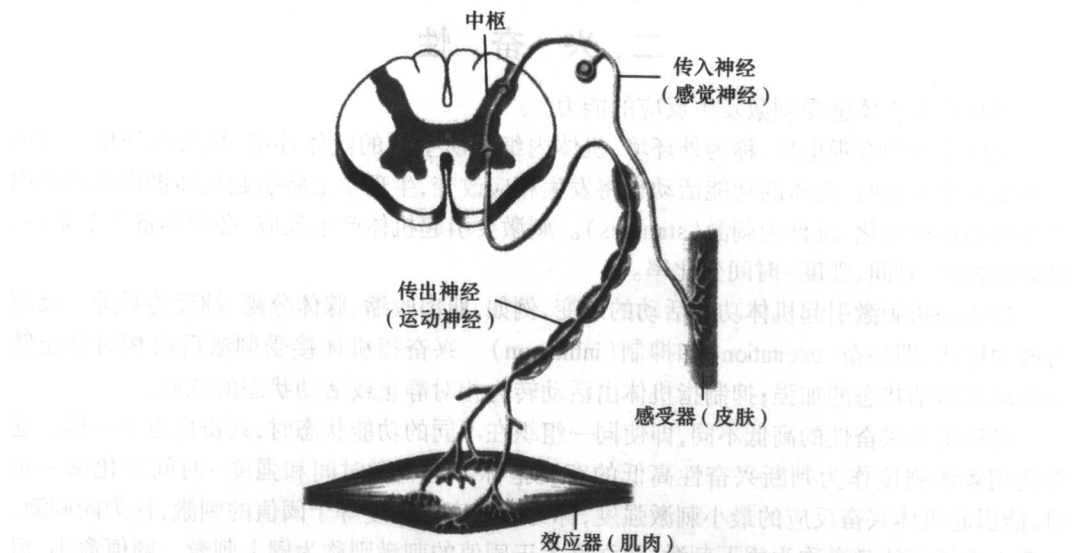


图 1-2 反射弧模式图

人体的内分泌细胞大多受神经系统的支配,因此,神经调节和体液调节并不是截然分开的(图 1-3)。体液调节实际上是神经调节的一个传出环节,是反射传出通路的延伸。这种以神经为主导、有体液参加的复合调节方式称为神经-体液调节。人体功能的调节多为这种复合式调节。

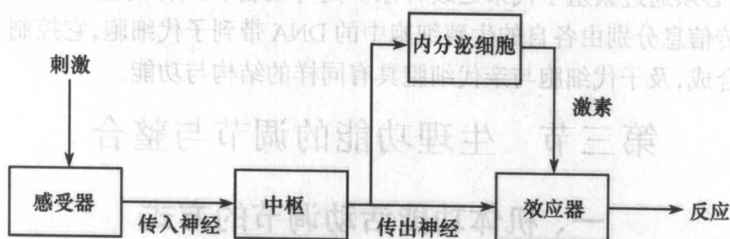


图 1-3 神经-体液调节示意图

(三) 自身调节

自身调节 (autoregulation) 是指组织细胞不依靠神经和体液调节,而由自身对刺激产生适应性反应的过程。例如,脑血管的自身调节和肾血流量的自身调节。自身调节的特点是调节幅度小,灵敏度低,范围比较局限。

二、机体功能活动的反馈作用

当机体的内外环境发生变化,机体能通过上述三种调节方式产生一定的反应。如要这种调节能达到最恰当的程度,还需要由调节产生的反应作为信息,反过来影响调节的原因或

调节的过程,使调节活动能恰到好处。这种反过来的信息返回,称为反馈。如果信息返回使调节的原因或过程减弱,称为负反馈;如果信息返回使调节的原因或过程加强,则称为正反馈。机体大部分调节过程以负反馈的方式进行,它可维持生理功能的相对稳定。

例如,人受到刺激后血压升高,通过反馈回路将血压升高的信息传到心血管中枢,再由中枢发出指令到心脏和血管,调整它们的功能状态,使心跳减慢减弱,血管舒张,使升高了的血压逐渐降低,恢复到变化前的水平。正反馈在正常生理情况下不多见,而在病理情况下则很常见,所谓恶性循环使病情加重,就是一种正反馈。

(李 萍)

第二章 细胞和基本组织

细胞(cell)是人体的基本结构和功能单位,细胞繁殖、发育,分化形成不同的组织。人体的结构和功能是在细胞的结构和功能的基础上形成的。只有了解细胞,才能对整个人体和人体各部分的结构和功能有更深入的理解和认识。

第一节 细胞的结构

细胞的大小不一,卵细胞较大,直径约 $120\mu\text{m}$,而小淋巴细胞直径只有 $6\mu\text{m}$ 左右。细胞形态各异,与其功能以及所处的环境相适应,如血细胞在流动的血液中呈圆形,能收缩的肌细胞呈梭形或长圆柱形,接受刺激并传导冲动的神经细胞有长的突起等(图 2-1)。在光镜下细胞的基本结构是由细胞膜、细胞质和细胞核三部分组成。电镜下,可将细胞分为膜相结构和非膜相结构两部分。

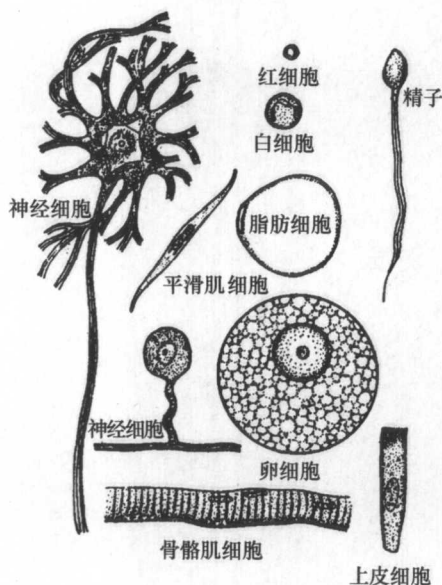


图 2-1 人体几种细胞的形状

一、细胞膜

细胞膜(cell membrane)极薄,在光镜下难以分辨,在电镜下细胞膜可分为内、中、外三层结构。这样三层结构的膜亦见于细胞内的各种膜性结构,如内质网膜、高尔基复合体膜、线粒体膜、核膜等(图 2-2)。因此,这种三层结构型式的膜被认为是细胞中普遍存在的一种基本结构,称为单位膜或生物膜。几乎所有细胞活动,如物质运输、能量转换、信息传递、细胞识别和细胞免疫甚至细胞癌变都与细胞膜有关。

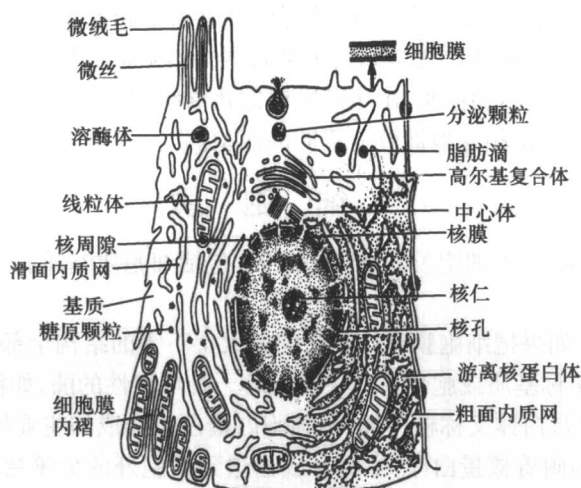


图 2-2 细胞超微结构模式图

各种膜性结构均主要由脂质、蛋白质和糖类等物质组成,一般以蛋白质和脂质为主,糖类只占少量。目前为大多数人所接受的是液态镶嵌模型学说来解释这些物质分子在膜中排列的形式:以液态的脂质双分子层为基本结构,镶嵌着不同生理功能的球形蛋白质(图2-3)。

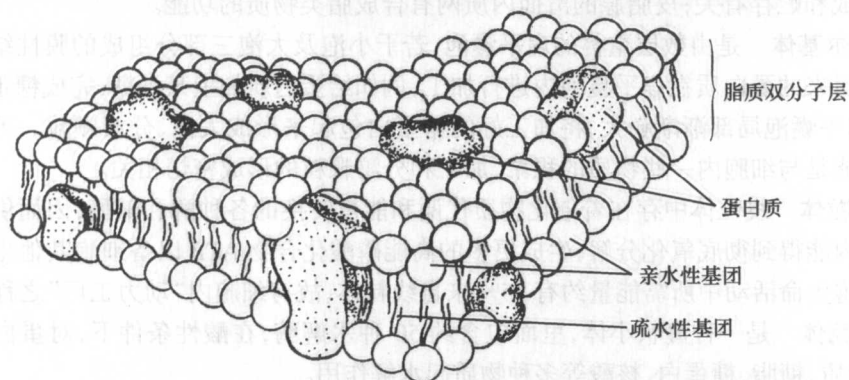


图 2-3 生物膜液态镶嵌模式图

1. 膜脂质 膜的脂质分子中,几乎全部是磷脂和胆固醇,二者都是长杆状的双嗜性分子。即一端是亲水性极性基团,另一端是疏水性非极性基团。由于疏水性基团受到具有极性的水分子的排斥,于是形成脂质分子的亲水性基团朝向膜内、外两边的水溶液,而它们的疏水性基团则朝向膜内部,从而构成脂质双分子层。

2. 膜蛋白 镶嵌在膜内的蛋白质分子,有些贯穿整个脂质双分子层,分子的两端露在膜内、外两侧;有些只限于脂质双分子层中的一层,靠近膜的内侧面或外侧面。根据细胞膜蛋白质的不同功能,大致可将其归为:与细胞膜的物质转运功能有关的蛋白质,如载体、通道和离子泵等;与“辨认”和接受细胞环境中特异的化学刺激有关的蛋白质,如受体;另外属于酶类,如腺苷酸环化酶;与细胞的免疫功能有关的如红细胞表面的血型抗原物质等。

3. 膜糖 膜糖与膜内的脂质或蛋白质结合,形成糖脂和糖蛋白,其糖链部分几乎都伸出细胞外表面。由于这些糖链在化学结构上的特异性,因而可作为不同细胞的“标记”,如镶嵌于红细胞膜上的糖蛋白和糖脂,由于其糖链的化学结构不同,就使红细胞膜上的抗原物质具有不同的类型,血液也相应地被分为不同的血型。

二、细 胞 质

细胞质(cytoplasm)位于细胞膜和细胞核之间,包括细胞质基质和包埋在基质中的各种细胞器。

1. 细胞质基质 如果把细胞膜和核膜之间的大小不等的结构全部除去,剩下的胶态物质就是细胞质基质,简称基质或胞浆。其中含有若干种可溶性的酶,如糖酵解的酶系。

2. 核蛋白体 核蛋白体又称核糖体,是细胞内蛋白质合成的主要构造。有些核蛋白体附着在内质网外,称为附着核蛋白体,主要合成输送到细胞外的分泌蛋白,如酶原、抗体、激素等。有些多聚核蛋白体散在于细胞质中,称为游离核蛋白体,主要合成结构蛋白。

3. 内质网 内质网是分布在细胞质中的膜性管道系统。其表面附着有许多核蛋白体的称为粗面内质网,没有核蛋白体附着的称为滑面内质网。粗面内质网常见于蛋白质合成旺盛的细胞中,其表面附着的核蛋白体合成的输出性蛋白质,首先进入粗面内质网囊腔中,然后被输送到其他结构。滑面内质网的功能比较复杂,例如,肝细胞内的滑面内质网可能与糖原的合成和贮存有关;皮脂腺的滑面内质网有合成脂类物质的功能。

4. 高尔基体 是由数层重叠的扁平囊泡、若干小泡及大泡三部分组成的膜性结构。从内质网转运来的蛋白质在扁平囊泡内进行加工,例如给蛋白质加上某种糖,完成糖蛋白的合成,以后扁平囊泡局部渐渐膨大,将加工好的糖蛋白包起来形成大泡、分泌颗粒。可见高尔基体的功能是与细胞内一些物质的积聚、加工和分泌颗粒的形成密切相关。

5. 线粒体 线粒体中存在着催化物质代谢和能量转换的各种酶和辅酶,因而供能物质在线粒体内能得到彻底氧化分解,生成更多的高能磷酸化合物 ATP 以备细胞其他生命活动需要。细胞生命活动中所需能量约有 95% 来自线粒体,故有细胞内“动力工厂”之称。

6. 溶酶体 是一种囊状小体,里面包含约 50 种水解酶,在酸性条件下,对蛋白质、肽、糖、中性脂质、糖脂、糖蛋白、核酸等多种物质起水解作用。

除上述细胞质基质和细胞器外,尚有微丝、微管、中心粒等细胞器。这些细胞器是由蛋白质构成的丝状和管状结构。它们与其他细胞器的位移、分泌颗粒的运输、微绒毛的收缩以及细胞的运动等功能有密切关系。

三、细 胞 核

1. 核膜 是位于细胞核表面的薄膜,由两层单位膜组成。核膜的特殊作用就是把核物质集中在靠近细胞中央的一个区域内,以利于实现其功能。核膜上还有许多散在的孔,称为核孔,核孔是核与细胞质进行物质交换的孔道。

2. 核仁 绝大多数真核细胞的核内有一个或一个以上的核仁,它通常只出现于间期细胞核中,有丝分裂期则消失。核仁的化学成分主要由蛋白质和核酸(主要是核糖核酸)构成。