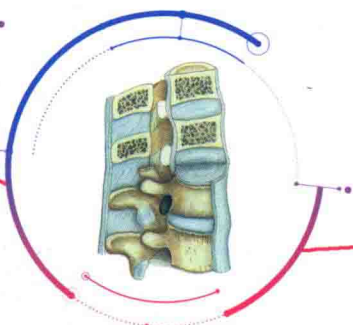
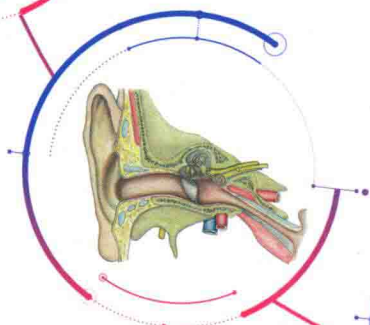
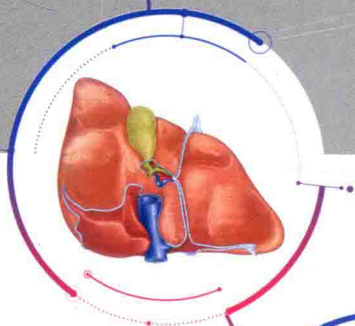
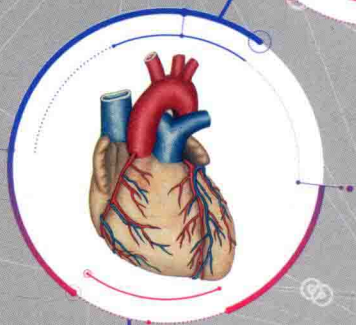
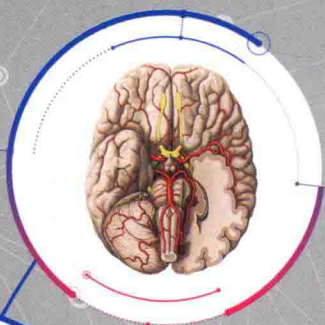


人体形态与功能

供护理 助产专业用

张作涛 段亚平 主审
李婷婷 江鹏 主编



中国健康传媒集团
中国医药科技出版社

供护理、助产专业用

人体形态与功能

主 审 张作涛 段亚平
主 编 李婷婷 江 鹏



中国健康传媒集团
中国医药科技出版社

内 容 提 要

本教材将系统解剖学、组织胚胎学和生理学的内容有机整合,共分十三章,包括绪论、细胞与组织、血液、运动系统、循环系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、感觉器官、神经系统、内分泌系统、能量代谢与体温。教材内容充分考虑高职高专教育的特点,以“必需、实际、够用”为原则进行编写。

本教材可供高职高专层次护理、助产等专业教学使用。

图书在版编目(CIP)数据

人体形态与功能 / 李婷婷, 江鹏主编. — 北京: 中国医药科技出版社, 2018.8

ISBN 978-7-5214-0387-9

I. ①人… II. ①李… ②江… III. ①人体形态学—医学院校—教材 ②人体生理学—医学院校—教材 IV. ①R32 ②R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 191982 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 锋尚设计

出版 中国健康传媒集团 | 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010-62227427 邮购: 010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 889 × 1194mm 1/16

印张 14

字数 307 千字

版次 2018 年 8 月第 1 版

印次 2018 年 8 月第 1 次印刷

印刷 三河市国英印务有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5214-0387-9

定价 45.00 元

版权所有 盗版必究

举报电话: 010-62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

编 委 会

主 审 张作涛 段亚平

主 编 李婷婷 江 鹏

副 主 编 汤玉亮 陈学丽 马 建

编 者 (以姓氏笔画为序)

马 建 (云南工商学院)

王先丽 (湖北民族学院科技学院)

田 勤 (云南工商学院)

宁 檬 (湖北民族学院科技学院)

刘朋勃 (云南工商学院)

江 鹏 (贵州工商职业学院)

汤玉亮 (贵州工商职业学院)

李婷婷 (贵州工商职业学院)

陈学丽 (贵州工商职业学院)

罗思航 (云南工商学院)

葛淑娜 (云南工商学院)

蒋徐丽 (湖北民族学院科技学院)

廖雯云 (贵州工商职业学院)

前言

P R E F A C E

《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高〔2006〕16号)中指出,高等职业院校要根据职业岗位(群)的任职要求,改革教学内容,增强学生的职业能力。高等职业护理教育重在培养应用型护理人才,护理岗位的核心技能是培养的重点,而对一般临床医学相关基础入门课程的教学内容则以“必需、够用”为度。

本书编者通过6年来对系统解剖学、组织学与胚胎学、生理学课程教学情况的总结和反馈,以及对临床一线医护工作者的调查走访,发现原使用教材的教学与实践存在着“做”与“用”有脱节的现象,比如部分知识点讲述过多过深,学生难以完全理解和掌握,而且临床工作应用较少,甚至不用。因此,为使教材的内容更加适合高等职业教育护理类专业学生的学习实际,编者以护理岗位的一般知识需求及后续专业核心课程学习的需要为标准,将相关内容有机整合,编写了本书。

本书按128学时编写,共分十三章,包括:绪论、细胞与组织、血液、运动系统、循环系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、感觉器官、神经系统、内分泌系统、能量代谢与体温。本教材的创新点如下。

1. 教材充分考虑高职教育的特点,将专业基础入门课程的内容有机整合在一起。本教材打破了传统的系统解剖学、组织学与胚胎学、生理学的课程体系,将上述课程的知识进行整体优化,将各系统器官的大体形态、组织结构和功能衔接在一起,突出整体性,淡化课程之间的界限,将这3门课程的知识有机融合在一起,既避免知识的重复和遗漏,同时又可以培养学生的逻辑思维和分析问题的能力。

2. 教材编写中增加了“知识扩展”模块,使学生在学习正常人体形态与功能时,能接触与之相关的临床知识,既激发学生学习兴趣,还能培养学生的临床思维能力。

3. 教材内容严格按照“必需、够用”的原则编写。教材编写一方面结合护士执业资格考试等相关考试大纲的要求,做到核心知识点、考点全覆盖;另一方面重实用,以“够用”为原则,删减了部分高深繁琐的内容,更便于学生学习掌握。

本教材编写过程中,参考了部分同类教材,同时聘请了临床一线专家及教学经验丰富的教师进行了审阅、指导,在此一并表示诚挚的感谢!

本教材参编人员均为一线教师,由于编写时间紧迫加之编写水平有限,书中难免有疏漏不足之处,衷心希望广大读者及同仁提出宝贵意见,以便修订完善。

编者

2018年7月

目录

CONTENTS

第一章 绪论.....	1
第二章 细胞与组织.....	7
第一节 细胞.....	7
第二节 基本组织.....	11
第三章 血液.....	21
第一节 血液的组成和理化性质.....	21
第二节 血细胞.....	23
第三节 血液凝固.....	26
第四节 血型.....	27
第四章 运动系统.....	29
第一节 骨和骨连结.....	29
第二节 肌.....	47
第五章 循环系统.....	58
第一节 心血管系统概述.....	59
第二节 心.....	61
第三节 肺循环的血管.....	73
第四节 体循环的血管.....	74
第五节 血管的功能.....	83
第六节 心血管系统的调节.....	87
第七节 淋巴系统.....	89
第六章 消化系统.....	93
第一节 概述.....	93
第二节 消化管.....	96
第三节 消化腺.....	111
第四节 腹膜.....	114
第五节 消化器官活动的调节.....	117
第七章 呼吸系统.....	119
第一节 呼吸系统概述.....	119
第二节 呼吸道.....	120

第三节	肺	125
第四节	胸膜和纵隔	128
第五节	呼吸功能	129
第八章	泌尿系统	136
第一节	泌尿系统概述	136
第二节	肾	137
第三节	输尿管	146
第四节	膀胱	146
第五节	尿道	148
第六节	尿液及其排放	148
第九章	生殖系统	150
第一节	男性生殖系统	150
第二节	女性生殖系统	156
第三节	胚胎的早期发育	164
第十章	感觉器官	168
第一节	视器	168
第二节	前庭蜗器	176
第三节	皮肤	181
第十一章	神经系统	184
第一节	神经系统概述	184
第二节	脊髓与脊神经	186
第三节	脑与脑神经	193
第四节	脑和脊髓的被膜	200
第五节	脑的血管	201
第六节	脑室和脑脊液及其循环	202
第七节	内脏神经系统	203
第十二章	内分泌系统	205
第一节	内分泌系统概述	205
第二节	内分泌器官	206
第十三章	能量代谢与体温	211
第一节	能量代谢	211
第二节	体温	213
	参考文献	215

第一章 绪 论

学习目标

1. **掌握** 解剖学常用方位术语，新陈代谢、兴奋性、内环境、稳态的概念。
2. **熟悉** 人体的组成与分部，生命活动的基本特征，神经调节的方式，反射弧的组成，体液调节的特点。
3. **了解** 人体形态与功能学的学习目的、方法，人体功能调节的反馈控制。

案例导入

男性患儿，2岁，腹泻2天，每天6~7次，水样便；呕吐3次，呕吐物为所食牛奶，不能进食。伴有口渴、尿少、腹胀。体格检查：精神萎靡，T 37℃，BP 86/50mmHg，皮肤弹性减退，两眼凹陷，前囟下陷，心跳快而弱，肺无异常所见，腹胀，肠鸣音减弱，腹壁反射消失，膝反射迟钝，四肢发凉。

思考

1. 患者出现的脱水、营养供应不足对机体有什么影响？
2. 机体内细胞的生存场所是怎么样？

一、人体形态与功能概述

人体解剖学是研究正常人体形态结构的科学，属于生物学中的形态学的范畴，是医学科学中一门重要的医学基础课程。生理学是研究生物机体正常生命活动规律的科学。例如消化、呼吸、肌肉运动、血液循环等，它以生物机体的功能为研究对象，研究这些生理功能的发生机制及机体内环境中各种变化对这些功能的影响，从而掌握各种生理变化的规律。

人体形态与功能是形态学和功能学相融合的学科，只有掌握了人体形态和功能，才能判断正常和异常，区别生理和病理，从而对疾病进行诊断治疗。学习人体形态与功能是为学习其他基础医学和临床医学课程奠定必要的基础。

二、人体形态与功能学习方法

在理解的基础上进行记忆是学习人体形态与功能的重要方法之一。学习的过程中要做到“三勤”，即“勤动脑、勤动口和勤动手”，要积极主动地思考，让大脑动起来，不懂的可以问老师、问同学、问网络，学习时要多摸、多写、多画；努力做到理论联系实际，正确结合临床应用。

三、人体的组成

细胞是人体结构和功能的基本单位。成人全身约有 1×10^{15} 个细胞，可分为200余种。细胞之间存在一些不具有细胞形态的物质称细胞间质。许多形态相似、功能相近的细胞和细胞间质组合在一起构成组织，人体的基本组织有4种，即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。几种不同的组织构成具有一定形态、完成一定功能的器官，如心、肝、脾、肺、肾等。许多功能相关的器官组合起来共同完成一种连续的生理功能，构成系统。人体的系统有运动系统、呼吸系统、消化系统、泌尿系统、生殖系统、循环系统、内分泌系统、感觉器官和神经系统。人体各系统器官在神经体液的调节下相互协调、彼此联系，构成一个完整的有机体。

四、解剖学常用方位术语

(一) 标准解剖学姿势

人体直立，两眼平视前方，上肢自然下垂于躯干两侧，掌心向前，两足并拢足尖向前（图1-1）。

(二) 常用方位术语

1. **上和下** 描述部位高低关系的术语。近颅者为上，近足者为下。例如眼位于口的上方，口位于鼻的下方。

2. **前和后** 描写人体前后关系的术语。近腹侧者为前，近背侧者为后。

在描述胚胎结构时，上为颅侧、下为尾侧、前为腹侧、后为背侧。

3. **内侧和外侧** 描述人体各部位距正中矢状面距离的术语。近正中矢状面者为内侧，反之为外侧。前臂的内侧又称尺侧，外侧又称桡侧；小腿的内侧又称胫侧，外侧又称腓侧。

4. **内和外** 描述空腔器官中结构位置关系的术语。近腔者为内，反之为外。

5. **浅和深** 描述结构与皮肤表面距离关系的术语。近体表者为浅，反之为深。

6. **近侧和远侧** 用于四肢，距离肢体根部近者为近侧，反之为远侧。

(三) 轴和面

1. **轴** 常用于对关节运动的描述。按照解剖学姿势，人体有互相垂直的3个轴（图1-2）。

(1) **垂直轴** 上下方向，垂直于水平面，与人体长轴平行的轴。

(2) **矢状轴** 前后方向，与垂直轴和冠状轴相垂直的轴。

(3) **冠状轴** 左右方向，与垂直轴和矢状轴垂直相交的轴。

2. **面** 人体在标准解剖学姿势条件下，可做3个互相垂直的面（图1-2）。

(1) **矢状面** 为前后方向将人体纵切为左、右两部分的切面。经过人体正中的矢状面称为正中矢状面，它将人体分成左右相等的两半。

(2) **冠状面** 为左右方向将人体纵切，将人体分成前、后两部分的切面，又称额状面。

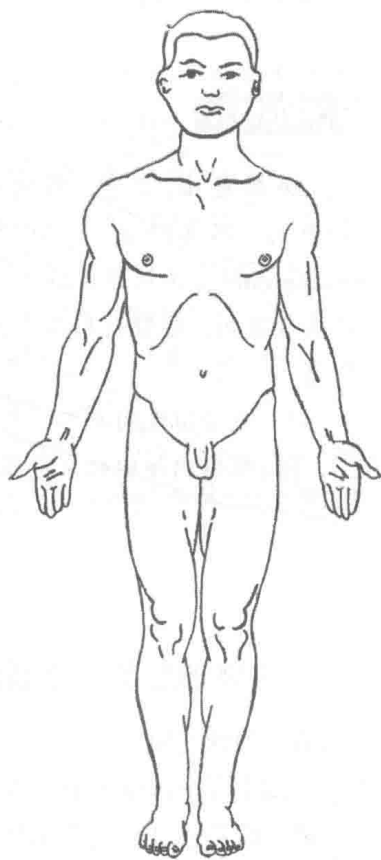


图1-1 标准解剖学姿势

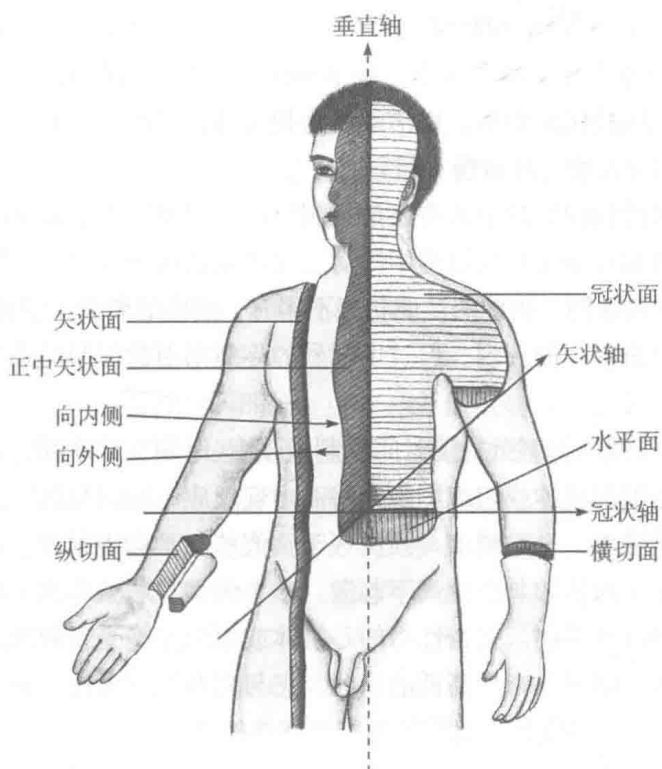


图1-2 人体轴和面

(3) **水平面** 又称**横切面**，是指将人体分成上、下两部分的切面。

在描述器官的切面时，与其长轴平行的切面，称为**纵切面**；与长轴垂直的切面称为**横切面**。

五、生命基本特征

生命活动的基本特征是生物体与非生物体之间最本质的区别。新陈代谢、兴奋性和生殖是生物体生命活动的基本特征。

(一) 新陈代谢

新陈代谢是指机体与周围环境之间不断地进行物质交换和能量交换，以实现自我更新的过程。新陈代谢包括合成代谢（同化作用）和分解代谢（异化作用）。

合成代谢是指机体不断从外界摄取营养物质，并将其合成、转化为自身的物质，同时储存能量的过程；**分解代谢**是指机体不断分解自身的物质，同时释放能量供生命活动的需要，并将其分解产物排出体外的过程。因此，新陈代谢又包含着物质代谢和能量代谢两个过程。新陈代谢一旦停止，生命也就随之终结，所以新陈代谢是生命活动的最基本特征。

(二) 兴奋性

兴奋性是指机体的组织或细胞接受刺激后发生反应的能力或特性。

1. 刺激与反应 能被组织或细胞感受到的环境变化，称为刺激。按其性质可以分为：①物理性刺激，如声、光、电、机械、温度、放射线等；②化学性刺激，如酸、碱、药物等；③生物性刺激，如细菌、寄生虫、病毒等；④社会心理性刺激，如语言、思维、情绪等。

由刺激引起机体的内部代谢过程和外部活动的改变称为**反应**。能够引起机体产生反应的刺激必须具备三个条件：刺激强度、持续时间、刺激强度-刺激持续时间变化率，且三个条件都要达到最低限值。

2. **兴奋与抑制** 刺激引起机体的反应有两种,即兴奋和抑制。**兴奋**是指组织或细胞接受刺激后,由相对静止变为活动状态,或活动由弱变强,如腺细胞的分泌、肌细胞的收缩。**抑制**是指组织或细胞接受刺激后,由活动变为相对静止状态,或活动由强变弱。如电刺激动物的迷走神经,引起动物心跳减慢、减弱。

组织或细胞接受刺激后产生兴奋还是抑制反应,主要取决于刺激的质和量以及机体所处的功能状态。兴奋和抑制是反应过程中既对立又协调的两个过程。相同的功能状态,刺激的强弱不同,反应可以不同。机体的功能状态不同时,同样的刺激,引起的反应也不同。例如,疼痛刺激可引起兴奋反应的表现,但过度剧烈的疼痛则引起抑制的表现;饥饿和饱食的人对食物的反应截然不同。

3. **兴奋性与阈值** 将刺激持续时间和刺激强度-时间变化率固定不变,刺激必须要达到一定的强度,才能引起机体或组织细胞兴奋而出现反应。能引起机体或组织细胞产生反应的最小刺激强度称**阈强度**,又称**阈值**。强度等于阈值的刺激称**阈刺激**,强度大于阈值的刺激称**阈上刺激**,强度小于阈值的刺激称**阈下刺激**。单个的阈下刺激不能引起组织或细胞兴奋,不同的细胞或组织兴奋性不同。兴奋性指的是机体或组织细胞受到刺激产生兴奋的能力,常用阈强度作为衡量组织细胞兴奋性高低的指标。它与兴奋性呈反比关系,即阈强度越大,组织细胞的兴奋性越低,阈强度越小组织细胞的兴奋性越高。

各种刺激只有作用于具有兴奋性的生物体上,才会产生反应,说明兴奋性是机体产生反应的基础和必要条件。如果兴奋性丧失了,生物体就失去了与环境间的联系,生命活动也将停止。

(三) 生殖

生物体生长到一定阶段,发育成熟后能够产生与自己相似的子代个体,这种功能称为生殖。生物个体的生命是有限的,而通过生殖可实现种族延续,即生命活动的延续。

六、内环境与稳态

(一) 人体的内环境

组成人体的细胞数以亿计,它们大多数并不直接与外环境接触,而是生存在体内的液体环境中。机体中的液体称为**体液**,正常成年人体液约占体重的60%,其中2/3分布在细胞内,称**细胞内液**,1/3分布在细胞外,称**细胞外液**(包括组织液、血浆、淋巴液等)。细胞外液就是细胞直接生活的环境,称为**内环境**。

内环境对维持细胞正常的功能活动十分重要。细胞从外环境获取的营养物质、氧气以及向外环境排泄代谢废物都必须以内环境为媒介,同时内环境也为细胞生存和代谢提供必要的理化条件,如温度、酸碱度、渗透压等。

(二) 内环境的稳态

内环境组成成分和理化性质保持相对稳定状态在正常生理状态下,细胞外液中的理化条件如温度、pH、 PO_2 (氧分压)和 PCO_2 (二氧化碳分压)、各种离子和葡萄糖浓度等变动范围很小,总是维持在一定水平,其保持相对恒定的状态,称为**内环境稳态**。内环境稳态是细胞进行正常功能活动的必要条件。

内环境稳态是机体在神经体液的调节下,由许多器官与系统共同参与完成的。一些器官或系统的功能失常,会使内环境的稳态失衡,从而使细胞和机体功能发生障碍。例如休克时组织因微循环障碍导致缺氧,二氧化碳和代谢产物堆积,血液pH下降,造成酸中毒,严重时可致死亡。

七、人体功能调节

当机体的内、外环境发生改变时,体内一些器官和组织的功能活动会发生相应的变化,最后使机体能够适应各种不同的内、外环境变化,也可以使被扰乱的内环境重新恢复正常,这种过程称为人体功能的调节。人体功能的调节方式主要有神经调节和体液调节。

(一) 神经调节

神经调节是指通过神经系统的活动对机体功能进行的调节。神经调节具有快速、准确、作用时间短的特点,是机体最主要的调节方式。

神经系统分为中枢神经和周围神经两部分。中枢神经包括脑和脊髓,脊髓是调节反射活动的低级中枢,向上与脑相连接。脑分为脑干、小脑、间脑和端脑等部分。脑干内有控制重要生命活动的神经中枢。周围神经是指与脑和脊髓相连的神经,主要由神经纤维组成,分布到全身。在周围神经中,按其功能可分为感觉(传入)神经和运动(传出)神经。感觉神经纤维将感受器产生的神经冲动传导到脊髓和脑,运动神经纤维将脑和脊髓所发放的神经冲动传导到肌肉和腺体等组织。

神经系统对机体的调节都是通过反射活动完成的。完成反射的结构基础是**反射弧**(图1-3)。反射弧由感受器、传入神经、中枢、传出神经和效应器组成。机体有各种各样的感受器,接受刺激后会产生神经信号(神经冲动),沿传入神经纤维传入相应的神经中枢,中枢对神经冲动加以分析整合,发出指令通过传出神经纤维到达效应器,从而产生调节作用,这个过程就是反射。例如,血压升高时,会刺激颈动脉壁内的压力感受器,产生神经冲动,经传入神经传至延髓的血管中枢,中枢经过整合后发出指令,沿交感神经和迷走神经中的传出神经纤维传至心脏和血管,结果是心脏活动减弱,血管舒张,血压回降到原先水平。反射弧中任何一个部分损伤或功能障碍时,都不能完成反射。

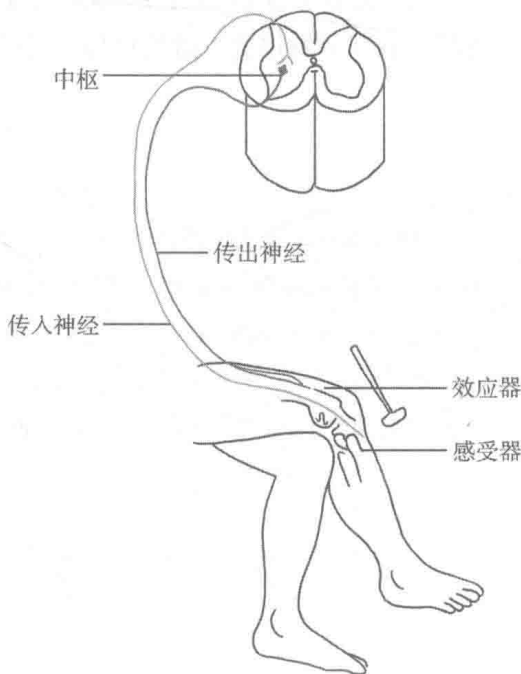


图1-3 反射弧的组成

(二) 体液调节

体液调节是指通过体液中的激素和其他化学物质对机体进行调节。体液调节具有缓慢、广泛、持续时间较长的特点,对人体功能的调节有重要意义。

激素由内分泌腺分泌,种类繁多,含量微少,作用显著。大多数激素经由血液循环到达所需调节的细胞和器官而发挥作用。能够特异性接受激素信息的细胞和器官,又称为靶细胞和靶器官。例如,腺垂体分泌的促甲状腺激素,其靶细胞是甲状腺滤泡上皮,而甲状腺分泌的甲状腺激素,作用广泛。靶细胞几乎包括全身所有的细胞。由于人体多数的内分泌腺受神经支配和调节,所以体液调节实际上成为神经调节的一个组成部分。这种以神经和体液复合调节的方式称为神经-体液调节。人体的功能活动大多是以这种方式进行调节的。

(三) 反馈

人体功能的各种调节都是通过反馈来完成自动控制的。**反馈**指受控部分发出信息反过来影响控制部分的过程。以神经调节为例,在反射过程中,效应器(受控部分)在神经中枢(控制部分)作用下产生某种反应的同时,还会把自己所处的状态,通过回路逆传回中枢,由

中枢分析综合再调整其发出的指令，使效应器产生的反应更加精确（图1-4）。不仅神经调节中有反馈，体液调节中也存在反馈。

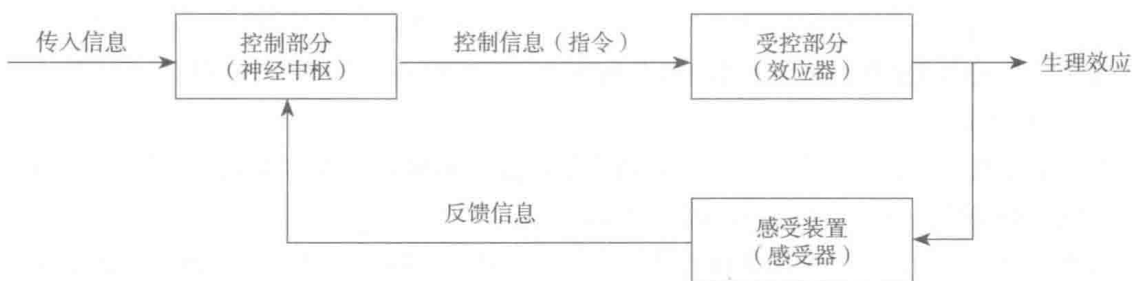


图1-4 反馈示意图

反馈对原有的反应可以产生两种结果，即负反馈和正反馈。反馈作用使原反应作用相反的称为负反馈。负反馈在人体内大量存在，一些相对稳定的生理过程，如血压和体内激素水平等，通常是在负反馈的调节下保持稳定的。反馈作用使原反应作用加强的称为正反馈。例如排尿过程和分娩过程，这些过程一旦被发动，就会通过正反馈加强和加快进程，直到全部过程结束。

第二章 细胞与组织

◎ 学习目标

1. **掌握** 细胞的基本结构，被覆上皮的共同特征及分类，各种被覆上皮的分布位置。
2. **熟悉** 细胞膜的物质转运方式，固有结缔组织的分类，疏松结缔组织的主要细胞，肌组织的分类，神经元的形态结构。
3. **了解** 腺上皮的功能，各种被覆上皮的特点，结缔组织的特点，化学性突触的结构。
4. 能正确区分四大基本组织。

📖 案例导入

患者，男性，41岁。患者近1年反复出现上腹部隐隐作痛，以剑突下为甚，饱食后加重。3天前无明显诱因出现柏油样黑便，无恶心、嗝气、呕吐等症状。查体：身高176cm，体重60kg，血压96/68mmHg，左上腹有轻压痛，无肌紧张及反跳痛。实验室检查：血红蛋白（Hb）：92g/L，红细胞（RBC）： $3.3 \times 10^{12}/L$ 。胃镜检查：幽门部溃疡，大小约18mm×20mm；病理结果显示：幽门部黏膜慢性炎症。以“胃溃疡”收治入院。

思考

1. 胃黏膜表面为哪种基本组织？
2. 胃黏膜中包含哪些基本组织？

第一节 细 胞

人体结构和功能的基本单位是细胞，具有以新陈代谢为基础的生长、繁殖、分化、感应、衰老及死亡等生命的特征。人的生命是从受精卵开始，经过细胞的增殖、分化、发育成成熟的个体。因此，研究细胞的结构和功能，对于阐明机体的生理功能及病理变化，了解正常人体的形态结构有重要意义。

一、细胞的基本结构

构成人体的细胞形态类型繁多，大小不一，差异很大，但其一般结构都由细胞膜、细胞质和细胞核三部分构成（图2-1、图2-2）。

（一）细胞膜

细胞膜是细胞表面的一层薄膜，细胞膜又称单位膜或

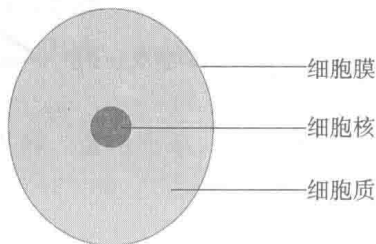


图2-1 细胞的形态结构图

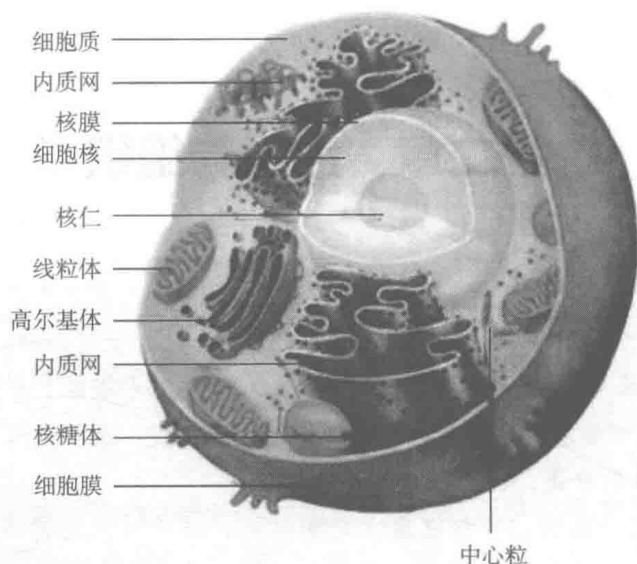


图2-2 细胞的超微结构模式图

生物膜。在电子显微镜下可分为外、中、内三层结构（图2-3），内、外两层电子密度高，呈深暗色；中间一层电子密度低，呈浅色。单位膜不仅见于各种细胞的表面，还见于细胞内的各种膜性结构上。膜中的蛋白质，一部分附着在磷脂双分子层的内、外表面，称附着蛋白质；大部分嵌入或贯穿在磷脂双分子层中，称为嵌入蛋白质；少量的多糖与膜外层的磷脂分子结合则形成糖脂，若与膜上外露的蛋白质结合则形成糖蛋白。细胞膜的功能主要有以下三种。

1. **保护功能** 细胞膜能保持细胞的完整性。
2. **物质转运** 细胞在新陈代谢的过程中需要不断选择性的摄入和排出各种物质。
3. **受体作用** 受体是细胞膜上的嵌入蛋白质，它能选择地和细胞外的化学物质结合，从而调节细胞内的各种代谢活动。与受体作特异性结合的化学物质称为配体，如激素、神经递质、抗原、药物等。

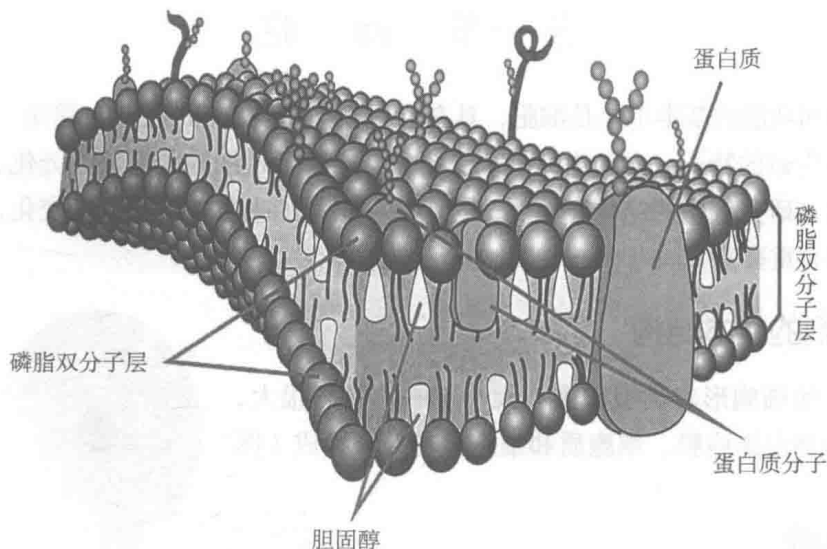


图2-3 细胞膜的结构模式图

（二）细胞质

细胞质位于细胞膜和细胞核之间，由基质、细胞器和包含物组成。

1. **基质** 基质生活状态时呈透明的胶状物，只有含有水、无机盐、糖和可溶性酶等。

2. **细胞器** 包括核糖体、内质网、高尔基复合体、溶酶体、线粒体、中心体等（图2-2）。

（1）**线粒体** 光镜下观察呈长杆状或颗粒状，电镜下看由内外两层生物膜围成，呈椭圆形，外膜光滑平整，内膜向内折叠形成嵴。线粒体上含有多种酶系，与细胞生物氧化功能相关，氨基酸、葡萄糖、甘油等最终都在线粒体内氧化释能，是细胞内能量贮存和供给的场所。细胞生命活动所需的能量95%来自线粒体，因此线粒体是细胞的“动力工厂”。

（2）**核糖体** 是细胞内最小的细胞器，由RNA（核糖核酸）和蛋白质构成。游离核糖体游离在细胞质中，主要功能是合成细胞的“内销性”结构蛋白，如膜蛋白、载体蛋白等；附着核糖体附着在内质网膜和核外膜表面，主要合成“外销性”输出蛋白，如抗体、胶原蛋白等。

（3）**内质网** 电镜下是由一层单位膜围成的管状或囊状的结构，并相互吻合成网状。分为粗面内质网和滑面内质网。粗面内质网的主要功能是合成蛋白质，滑面内质网主要参与糖、脂类和激素的合成及分泌。

（4）**高尔基复合体** 位于细胞核的周围或一侧，由扁平囊泡、大泡和小泡构成。其主要功能是对内质网合成的蛋白质和脂类进行加工、浓缩，使之成为分泌颗粒或溶酶体。

（5）**溶酶体** 由高尔基复合体形成的大小不等的囊状小体，内含多种水解酶，具有极强的消化分解物质能力，对吞噬的异物以及细胞本身的一些衰老或损伤的结构进行消化分解，故称为细胞内“消化器”。

（6）**中心体** 由一对中心粒构成，位于细胞核的附近，为短筒状小体，互相垂直。中心体与细胞的分裂活动有关。

3. **内含物** 包含物主要有糖原、脂滴等。

（三）细胞核

细胞核是细胞遗传、代谢、生长及繁殖的中心，除成熟的红细胞外，几乎所有的细胞都有细胞核，通常只有一个，位于细胞中央，有的偏于一侧。细胞核的基本结构包括核膜、核仁、染色质和核基质四部分（图2-2）。

1. **核膜** 由两层生物膜构成，两层膜之间有间隙，称核周隙。核膜上有许多孔，称为核孔，是胞核和胞质之间进行物质交换的孔道。

2. **核仁** 呈圆形，一般细胞有1~2个核仁，位置不定。核仁的主要成分是RNA、DNA（脱氧核糖核酸）和蛋白质。功能是为核糖体的合成提供场所。

3. **染色质和染色体** 染色质和染色体是同一物质在细胞的不同时期的两种表现。染色质的基本机构单位是核小体，由DNA和组蛋白组成。在细胞分裂间期，染色质易被碱性染料染成深蓝色，在光镜下呈粒状和块状的，称异染色质；着色较淡的染色质，称常染色质。当细胞进入分裂期时，染色质丝明显变短、变粗，形成短棒状的染色体。

人体的细胞有染色体共23对，其中22对为常染色体，1对为性染色体。性染色体与性别有关，男性为XY，女性为XX。染色体中的DNA是遗传物质的基础，因此，染色体是遗传物质的载体。

4. **核基质** 细胞核内的一种黏稠的液体，含有水、酶、氨基酸、蛋白质等。

二、细胞的跨膜转运

细胞在新陈代谢过程中需要不断选择性地摄入和排出各种物质，跨膜转运的方式主要有

单纯扩散、易化扩散、主动转运、入胞与出胞。

(一) 单纯扩散

指脂溶性小分子物质如 O_2 、 CO_2 、尿素和水分子被动地由高浓度一侧穿越膜的脂质双分子层向低浓度一侧移动的过程。这是一种最简单的被动运输方式，其特点是不需要消耗能量，不需要载体。

(二) 易化扩散

指带电的离子和相对分子质量稍大的水溶性分子，借助于膜上的特殊蛋白质，由高浓度一侧通过细胞膜向低浓度一侧扩散的过程（图2-4）。其特点是需要载体不需要消耗能量。单纯扩散和易化扩散属于被动转运。

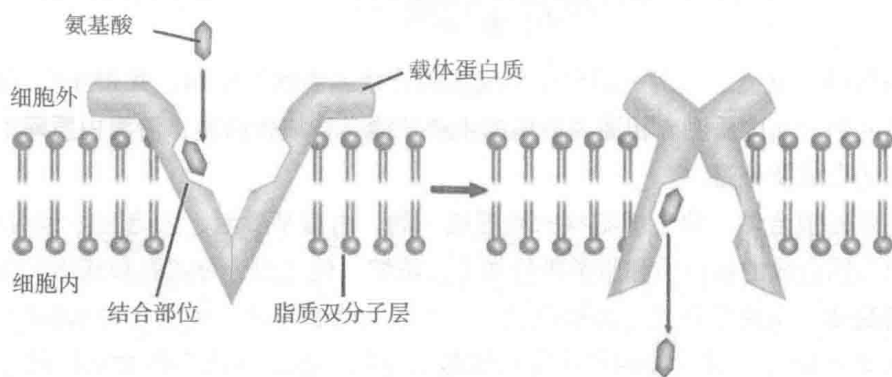


图2-4 载体运输示意图

(三) 主动转运

指在蛋白质的帮助下，细胞消耗能量，将物质（通常为带电离子）由膜的低浓度一侧向高浓度一侧转运的过程。这种蛋白质称为离子泵（图2-5），具有ATP酶活性，能将ATP（三磷酸腺苷）分解为ADP（二磷酸腺苷）并释放出能量供给主动转运时使用。

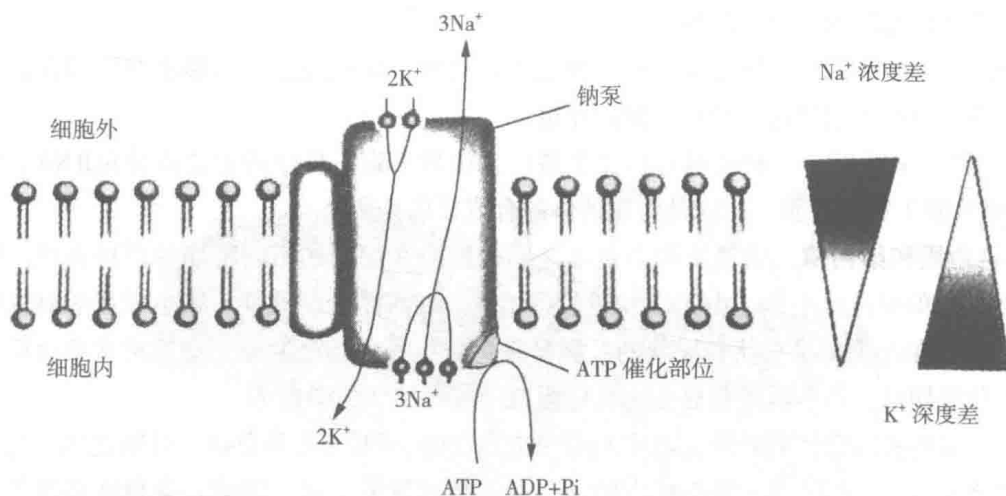


图2-5 离子泵转运示意图

(四) 入胞和出胞

指细胞借助细胞膜的运动摄入和排出大分子物质以及物质团块的过程。