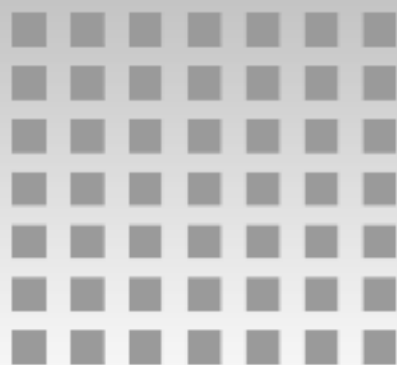


高等职业教育护理类专业“十三五”规划教材



人体生理学

RENTI SHENGLIXUE

主 编 雷 鸣

副主编 任晓东

编 者 (按姓氏笔画为序)

王娅虹(大理卫生学校)

刘 勤(西双版纳职业技术学院)

任晓东(昭通卫生学校)

杨 艳(临沧卫生学校)

杨成竹(临沧卫生学校)

岳 霞(大理卫生学校)

赵婧瑶(大理卫生学校)

雷 鸣(云南开放大学)

图书在版编目(CIP)数据

人体生理学/雷鸣主编.—南京:江苏凤凰教育出版社,2015.7(2017.5重印)

ISBN 978-7-5499-5048-5

I. ①人… II. ①雷… III. ①人体生理学 IV.

①R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 108329 号

高等职业教育护理类专业“十三五”规划教材

书 名 人体生理学

主 编 雷 鸣
责任编辑 汪立亮
出版发行 江苏凤凰教育出版社
地 址 南京市湖南路1号A楼,邮编:210009
出 品 江苏凤凰职业教育图书有限公司
网 址 <http://www.ppve.cn>
照 排 江苏凤凰制版有限公司
印 刷 江苏凤凰扬州鑫华印刷有限公司
厂 址 扬州市江阳工业园蜀岗西路9号,邮编:225008
电 话 0514-85868855
开 本 787毫米×1092毫米 1/16
印 张 13.5
字 数 328千字
版 次 2015年7月第1版 2017年5月第2次印刷
标准书号 ISBN 978-7-5499-5048-5
定 价 30.80元
批发电话 025-83658830
盗版举报 025-83658873

图书若有印装错误可向江苏凤凰职业教育图书有限公司调换

提供盗版线索者给予重奖

高等职业教育护理类专业“十三五”规划教材 建设委员会

主任委员 雷 鸣(云南开放大学)

副主任委员 (按姓氏笔画排序)

邓晓燕(西双版纳职业技术学院)

刘安友(昭通卫生学校)

汪立亮(凤凰出版传媒集团职教出版中心)

杨永丽(昆明医科大学第一附属医院)

李一忠(大理卫生学校)

范梁伟(临沧卫生学校)

委 员 (按姓氏笔画排序)

邢小喜(云南开放大学)

李 浩(昆明学院医学院)

杨汎雯(大理卫生学校)

何 锦(临沧卫生学校)

杨绍慧(丽江民族中等专业学校)

宗大庆(昭通卫生学校)

周建文(临沧卫生学校)

周 杰(云南开放大学)

翟显华(昭通卫生学校)

秘 书 周荣君(云南开放大学)

序言

职业教育是我国现代国民教育体系和人力资源开发的重要组成部分,是教育工作的战略重点和经济社会发展的重要基础。近年来,特别是党的十八大召开以来,我国职业教育事业快速发展,已建成了世界上规模最大的职业教育体系,培养培训了大批中高级技能型人才,为提高劳动者素质、推动经济社会发展和促进就业作出了重要贡献。护理教育既是职业教育的组成部分,又是医学教育的组成部分,是发展我国医疗卫生事业的重要基础。

护理工作是医疗卫生工作的重要组成部分,在医疗、预防、康复医学中均占有极其重要的地位。随着现代医学模式的不断改变,新的护理模式已由传统的以执行医嘱为中心的疾病护理发展到以病人为中心的身心整体护理。这一转变,不仅要求护理人员要具有丰富的医学理论知识,熟练的护理操作技术,还必须加强自身的修养,提高思想道德素质、科学文化素质和身体心理素质。多年来,云南开放大学针对中等卫生职业学校护理学专业毕业生开展的成人全日制高等学历教育,对进一步丰富和完善职业教育、成人教育和普通教育相衔接的护理专业技术人员教育培训体系,建立护理专业技术人员终生教育制度,不断拓宽专业技术人员的知识面,提高专业技术人员综合素质进行了努力地探索与实践,并取得了一定的成效。根据云南开放大学特有的成人全日制高等教育的办学特点、护理学专业学生现状以及护理工作发展需求,我们在云南开放大学办学体系内组织了一批教学经验丰富的教师、临床护理专家,依据护理教育特色、护理职业特点、护理职业技能需求,从护理职业教育培养目标出发,以提高学生的综合素质和职业能力为基础,以培养学生能力为重点,形成体系,讲究实用,编写了这套教材。此套教材主要适用于成人全日制高职护理专业的教学,也可供其他学制高职护理专业教学使用。

该套教材结合了护理专业的特点,坚持以能力为本位、以就业为导向,突出实践性教学环节,较好地体现了最新的护理职业教育理念。具体来说,主要有以下几个特色:

1. 在教学内容上坚持课程整体优化,突出实践性和针对性

该套教材紧密围绕护理专业人才培养目标,对课程内容进行整合优

化。按照护理专业岗位要求、课程目标选择教学内容,增加了护理专业实训、实践的比重,更加突出护理专业课程的实践性、针对性和实用性。同时,结合护理专业职业资格标准,及时将与护理岗位直接相关的新知识、新技术引入到教学中,使学生能够掌握从事护理岗位工作的基本技能和专业技能。

2. 在组织结构上坚持“项目引领、任务驱动”的课程体系

该套教材打破了护理专业传统的章节编写体系,采用了项目化、模块化的编写模式。通过项目、任务、学习目标、护理情境案例等为载体组织学习单元,体现模块化、系统化、项目化的职教理念和护理专业学生的认识规律,强调护理专业教材内容的创新性、综合性、实用性与可读性。

3. 在教材呈现形式上力求立体化、数字化

为配合护理专业教学的需要,该套教材配备了丰富的多媒体教学资源,包括教学课件、电子教案、护理专业教学大纲、护理实训录像以及护理专业技能实训题库等。力求教材呈现形式新颖多样,图、文、声、像并茂,方便师生的教与学。

4. 在课程选取上增加了选修课程的比重

该套教材结合学校的办学实际,增加了护理专业选修课教材的比重,扩大了学生对课程的选择权,并在课程内容的深度与广度上具有一定的弹性,努力形成灵活、开放、多样的课程体系,坚持统一性与灵活性的有机结合。从而适应护理岗位市场的变化和护理专业学生个性发展的需要,促进学生的全面发展。

该套教材的编写,得到了云南开放大学和江苏凤凰出版传媒集团各级领导的关心和帮助,得到了云南开放大学办学系统中的六所卫生学校的领导、专家和教师的积极支持和参与,谨此,向有关单位和个人表示衷心的感谢!希望本套教材能够对促进云南开放大学护理学专业教育教学改革,提高护理学专业人才培养质量起到一定的推动作用。同时希望各兄弟学校在教学使用中以及在探索课程体系、课程标准和教材建设与改革中,及时提出宝贵的意见或建议,以便不断修订和完善,更好地满足云南开放大学护理教育教学的需要,从而为努力培养和造就更多面向各级医疗、预防、保健机构从事临床护理、社区护理和健康保健等护理工作的高素质技能型应用人才。

雷鸣

2015年4月

护理类专业

前言



《人体生理学》是研究正常人体生命活动规律的科学,是护理专业的重要基础课程之一。本教材是根据云南开放大学成人全日制高职护理课程改革的精神和要求设计的,即以护理专业培养目标为导向,以职业技能培养为根本,满足三个贴近(贴近学生、贴近社会、贴近岗位),力求体现护理教育的特色。基础理论、基本知识以“必须、够用”为度,强调基本技能的培养,突出课程的实用性和先进性,体现护理专业基础课程服从于护理专业课程、服务于护理临床实践的理念。在本专业全套教材整体优化的基础上,选取了绪论、细胞的基本功能、血液及血液循环、呼吸、消化与吸收、尿液的生成与排出、感觉器官的功能、调节功能及人体几个重要阶段的生理特征共九个单元的内容。

在教材内容的编排上,立足于护理专业和学生的年龄特征及认知特点,以人体生命活动过程为主线,适度阐述正常人体生命活动的机制、内外环境的变化对其影响以及新的进展;立足于知识性、技能性的阐述和运用,既强调知识的共性,又突出专业的特点,力求教材内容深入浅出,通俗易懂,简明扼要。内容的阐述循序渐进,便于自学。每章之首有导言衔接前后知识,体现人体功能的完整统一;用黑体标出重要的概念,便于学生把握重点;凡需要补充、延伸和提高的知识,以小字排出,不列入考核范围;每单元结束后附有引导学有余力的学生进一步拓展相关知识以及运用所学解释日常生活、护理临床实践中的某些现象的思考题,激发学生的主观能动性,培养学生自觉运用生理学理论分析与解决临床实际问题的能力和创新精神;书后附有课程标准和实验指导,指导教师和学生有效地开展教学活动;

本教材是由来自云南开放大学多所合作办学单位、长期从事生理学教学和科研工作、具有丰富的教学和编写经验的教师共同撰写

而成。在编写过程中,编者认真地查阅了国内、外最新版本的教材及文献资料,力求在内容上充分体现科学性、系统性和创新性,在文字上做到简明扼要、图文并茂、重点突出、层次分明、布局合理,适于教与学。

本教材由云南开放大学雷鸣副教授担任主编并负责全书统稿,副主编为任晓东(昭通卫生学校);参加编写还有王娅虹(大理卫生学校)、刘勤(西双版纳职业技术学院)、杨艳(临沧卫生学校)、杨成竹(临沧卫生学校)、岳霞(大理卫生学校)、赵婧瑶(大理卫生学校)等老师。具体编写分工如下:雷鸣(单元1、单元9);杨艳(单元2);王娅虹(单元3);岳霞(单元4);赵婧瑶(单元5);杨成竹(单元6);刘勤(单元7);任晓东(单元8)。在此次编写过程中,得到了云南开放大学和凤凰出版传媒集团各级领导的关心和帮助,也得到了各参编院校领导的大力支持,谨在此深表谢意。

由于编写时间仓促,也限于自身水平和认识,虽尽全力,但难免有不足和不妥之处。恳请广大师生在应用中发现问题并给予批评指正,不胜感激。

编 者

2015年5月

目 录

单元 1 绪论	1
任务一 人体生理学概述	1
任务二 人体生命活动的基本特征	2
任务三 人体与环境	4
任务四 人体生理功能的调节	5
单元 2 细胞的基本功能	9
任务一 细胞膜的物质转运功能	9
任务二 细胞的生物电现象	11
单元 3 血液及血液循环	17
任务一 血液	17
任务二 血液循环	34
单元 4 呼吸	55
任务一 肺通气	56
任务二 气体交换与运输	61
任务三 呼吸运动的调节	64
单元 5 消化与吸收	69
任务一 消化	69
任务二 吸收	77
任务三 消化器官活动的调节	80

单元 6	尿液的生成与排出	83
任务一	尿的生成过程	83
任务二	尿生成的调节	92
任务三	尿液的排放	96
单元 7	感觉器官的功能	101
任务一	概述	101
任务二	视觉器官	102
任务三	听觉器官	107
单元 8	调节功能	112
任务一	神经调节	112
任务二	体液调节	138
任务三	体温及其调节	152
单元 9	人体几个重要阶段的生理特征	158
任务一	青春期	158
任务二	更年期	162
任务三	老年期	164
任务四	衰老与死亡	167
参考文献	170
附录 1	《人体生理学》课程标准	171
附录 2	《人体生理学》实验指导	179

单元

1

绪论



学习目标

1. 熟悉人体生理学的基本概念以及与护理的关系。
2. 掌握兴奋性概念;熟悉刺激、刺激阈、反应、兴奋和抑制的概念;熟悉刺激引起反应的条件。
3. 熟悉人体体液的概念及组成;掌握人体内环境的概念及稳态的意义;掌握人体生理功能活动顺应环境变化的机制。
4. 按照实验指导要求进行刺激与反应实验操作,并能对反射弧的组成进行分析;培养学习人体生理功能的兴趣和团队合作精神。



案例导入

人体生理学(human Physiological)是高职护理专业的重要专业基础课程之一。通过本课程的教学,使护生获得基本、必需、够用和实用的人体生理功能的知识、技能及相关能力,为后续课程的学习、护理临床实践以及终生学习奠定基础。

任务一

人体生理学概述

你知道正常人体所具备的生理功能吗?

正常人体所具备的一切功能活动为正常人体生命活动,如呼吸、消化与吸收、血液循环以及泌尿等。正常人体生命活动的规律为人体生理功能,包括正常人体生命活动的过程、机制、意义以及人体内外环境对这些活动的影响等。认识和掌握生命活动的规律,为维护和增进人类健康、预防和治疗疾病、康复和保健、延长人类寿命、提高生活质量提供科学的理论依据。



知识链接

人体生理学知识的来源

人体生理学知识来源于实践,即来源于生活实践、实验研究及临床研究实践。主要的研究方法有动物实验、人体实验和调查研究。动物实验包括急性和慢性实验两大类,是研究采用的主要方法,但由于动物与人类的差别,动物实验的结果不能简单套用于人体。所以,在不影响人体健康的情况下,人体实验是获得人类的生理参数和了解功能调节机制的最有效途径。调查研究主要是对人体生理正常值在大样本人群中进行测量和统计。

人体是一个完整统一的整体,其各种功能活动都是整体活动的一部分,并与环境保持密切的联系。人体的各种功能活动还受语言、文字以及心理和社会因素的影响。因此,在学习人体生理学时,必须以辩证唯物主义思想为指导,用对立统一的观点去看待人体的一切功能活动,从生物的、社会的、心理的水平来综合观察和理解人体的生命活动。



知识拓展

人体是由各种器官和系统组成的,而各器官和系统又由不同的组织和细胞所组成。因此,人体生命活动的基本规律的研究主要是从以下三个水平上进行的。

① 细胞和分子水平的研究。主要是研究细胞及其内部超微结构的功能,包括对组成细胞的各种生物大分子的物理、化学变化过程的研究。如细胞兴奋时膜通道的通透性改变和离子跨膜运动、细胞在不同环境下基因表达的改变等。② 器官和系统水平的研究。主要是研究各器官和系统的活动规律及其调节机制,以及对整体生理功能的影响。如心脏射血、尿的生成和排出等。③ 整体水平的研究。主要是研究完整人体内各器官、系统之间的相互关系,人体与内外环境之间维持相互平衡的过程和机制,以及社会、心理因素对人体生理功能的影响。如运动、创伤、紧张等生理和心理因素,以及地理、气候等环境因素对完整人体生理功能的影响等。要强调的是,以上三个水平的研究,相互之间不是孤立的,而是互相联系、互相补充的。例如,当要阐明某一人体功能活动的规律时,一般需要用多种研究手段在多层次、多水平上进行配合,才能揭示生命活动的某一规律。

任务二

人体生命活动的基本特征

如何区别人体有无生命活动?

从人体生理学的角度分析和研究,人体生命活动的基本特征有新陈代谢(metabolism)、兴奋性(excitability)和生殖(reproduction)。

一、新陈代谢

新陈代谢是指人体与环境之间进行物质和能量交换,实现自我更新的过程。新陈代谢包括两个相辅相成的过程:① 人体不断地从环境中摄取营养物质合成自身新的物质,并贮存能量的过程称作合成代谢;② 人体不断分解自身旧的物质,释放能量供生命活动的需要,并把分解产物排出体外的过程称为分解代谢。物质的合成和分解称为物质代谢;伴随物质代谢而产生的能量的贮存、释放、转移和利用的过程称为能量代谢。物质代谢和能量代谢是新陈代谢过程中密不可分、同时进行的两个过程。

新陈代谢是生命的最基本特征,也是人体与环境之间最基本的联系。人体在新陈代谢的基础上表现出生长、发育、生殖、运动等一切生命活动。新陈代谢一旦停止,生命活动也就结束。

二、兴奋性

人体所处的环境是经常发生变化的,在环境条件变化时能引起人体功能活动的改变,人体

由此不断地主动地适应环境并得以生存。人体对环境条件变化发生功能活动改变的能力或特性称为兴奋性。这是人体生命活动的基本特征之一。

(一) 刺激与反应

能引起人体发生功能活动改变的内外环境条件的变化称为刺激(stimulus)。刺激按其性质可分为:① 物理刺激,如声、光、电流、射线、温度等。② 化学刺激,如酸、碱、药物等。③ 生物性刺激,如细菌、病毒等。在人类,社会因素和心理活动构成的刺激对人体的生理功能和疾病的发生、发展具有十分重要的作用。

接受刺激后,人体内部的代谢活动及其外部功能状态发生相应的改变称为反应(response)。例如,寒冷刺激可使人体分解代谢加强,甚至发生肌肉颤抖等,使产热量增多;皮肤血管收缩,散热量减少;这是人体对寒冷刺激的反应。刺激要引起人体或组织产生反应必须具备三个条件:① 刺激强度;② 刺激作用的时间;③ 强度-时间变化率。单位时间内,在刺激强度-时间变化率不变的条件下,能引起组织发生反应的最小刺激强度称为阈强度或阈值(threshold)。强度等于阈值的刺激称为阈刺激;强度大于阈值的刺激称为阈上刺激;强度小于阈值的刺激则称为阈下刺激。阈刺激和阈上刺激都能引起组织发生反应,而单个阈下刺激则不能引起组织的反应。

不同组织或同一组织在不同的功能状态下,会有不同的刺激阈值。阈值的大小和组织兴奋性的高低呈反比关系,引起组织兴奋的阈值愈大说明其兴奋性愈低,相反,阈值愈小说明其兴奋性愈高。因此,阈值可作为衡量组织兴奋性高低的客观指标。神经组织、肌肉组织和腺体组织的兴奋性较高,对刺激的反应迅速而明显,生理学中习惯上将这些组织称为可兴奋组织。

互动

临床护理中,给患者进行肌内注射时,为何要求做到“两快一慢”(即快速进针,快速拔针,缓慢推药)?

(二) 兴奋与抑制

人体或组织对刺激的反应有两种基本表现形式,即兴奋(excitation)和抑制(inhibition)。兴奋是指人体或组织接受刺激后由静息状态变为活动状态,或活动由弱增强。例如,人在遇到紧急情况时,心跳加快,呼吸急促,肌紧张增强,动作迅速,都是发生了兴奋。抑制是指人体或组织接受刺激后由活动状态转为静息状态,或活动由强减弱。例如,人体吸入过多的 CO_2 可使呼吸运动减弱甚至暂停,这是发生了抑制。人体接受刺激后究竟发生兴奋还是抑制,主要取决于两个方面:① 刺激的质和量。人体处于同样的功能状态时,刺激的强弱不同,反应可不同。例如,疼痛刺激可引起心跳加强、呼吸加快、血压升高等,这是兴奋的表现;而过于剧烈的疼痛则引起心跳减弱、呼吸变慢、血压降低,甚至意识丧失,这是抑制的表现。② 人体的功能状态。同样的刺激在人体的不同功能状态时,引起的反应可不同。例如,饥饿、饱食或不同精神状态的人,对食物的反应是不同的。

三、生殖

人体生长发育到一定阶段后,男性和女性发育成熟的生殖细胞相互结合产生子代个体的功能称为生殖。其生物学意义是繁衍后代。人类个体都有从新生到死亡的过程,但他们可以通过生殖来延续种族,所以生殖也是生命活动的基本特征之一。

任务三 人体与环境

人体与环境之间的关系如何？

人体的一切生命活动都是在一定的环境中进行的。人体的环境有内环境和外环境之分。

一、人体对外环境的适应

外环境是指整个人体生存的环境,包括自然环境和社会环境。外环境中的各种条件变化都可构成对人体的刺激而影响生命活动。但人体能够随环境条件的变化,不断地调整自身各部分的功能和相互关系,使人体与环境取得平衡统一,保证生命活动的正常进行。人体能够根据外部情况来调整内部关系的生理特性,称为适应性。

人类作为生态系统的组成部分,一方面要依赖环境、适应环境,另一方面又不断地影响和改变环境。随着科学技术的发展,人类在适应外环境的同时,更能主动地改善环境和保护自然生态,使环境适应人体生命活动的需要。

二、人体内环境与稳态

组成人体的细胞数以亿计,其中绝大多数细胞并不与外环境直接接触,而是浸浴和生存在细胞外液之中。细胞代谢所需要的 O_2 、营养物质的摄取和 CO_2 、其他代谢产物的排出,都必须通过细胞外液进行。所以,细胞外液是细胞直接生活的体内环境,称为人体的内环境(internal environment)。

细胞外液是人体体液(body fluid)的一部分。体液是人体液体的总称。在成人,体液约占体重的60%。体液可分为两大部分:①存在于细胞内的称为细胞内液,约占2/3(约占体重的40%);②存在于细胞外的称为细胞外液,约占1/3(约占体重的20%),包括组织液、血浆、淋巴液和脑脊液等。体液的各部分彼此隔开而又互相沟通。细胞内液与组织液之间通过细胞膜进行物质交换;而血浆与组织液之间则通过毛细血管壁进行水分和某些物质的交换(图1-1)。血浆是体液中最活跃的部分,成为沟通人体内外环境的媒介。

外环境的各种因素经常发生较大的变化,而内环境的各种理化因素(温度、渗透压、酸碱度和各种化学成分的浓度等)总是保持相对的稳定。例如,外环境的温度有季节性的变化,但人体的体温总是维持在 $37^{\circ}C$ 左右。内环境的理化特性保持相对稳定的状态称为稳态(ho-

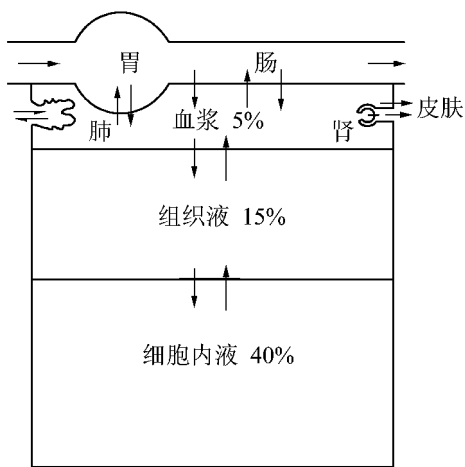


图 1-1 体液的分布与物质交换示意图

互动

试述人体内环境稳态的维持及其意义。

meostasis)。内环境的稳态是维持细胞正常生理功能和保证人体生命活动正常进行的必要条件。由于细胞的不断代谢和外环境的影响,内环境的稳态不断地受到扰乱和破坏,正常人体通过调节系统的作用,改变各器官、组织的活动,可以维持内环境中各种理化因素和物质浓度的相对稳定。所以,内环境的稳态是一种动态的相对稳定。人体的一切调节活动的最终的生物学意义在于维持内环境的稳态。一旦调节系统或器官、组织的活动发生紊乱,稳态就不能维持,细胞的新陈代谢和人体各种功能活动将不能正常进行,即产生疾病,甚至危及生命。

任务四

人体生理功能的调节

人体是如何顺应环境变化的?

人体生理功能的调节是指人体对内外环境条件变化做出适应性反应的过程。通过人体各部分功能活动的相互协调和配合,使人体能够保持内环境的稳态和对外环境的适应,以维持人体生命活动的正常进行,这些都需要通过人体生理功能调节来完成。

一、人体生理功能调节的方式

人体生理功能的调节方式主要有神经调节(nervous regulation)、体液调节(humoral regulation)和自身调节(auto regulation)。

(一) 神经调节

神经调节是指通过神经系统的活动对人体生理功能的调节。神经调节是通过反射(reflex)活动来实现的。反射是指在中枢神经系统的参与下,人体对刺激发生的规律性反应。反射活动的结构基础是反射弧,它由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器五个部分组成(图 1-2)。如火焰(刺激)接近肢体时,局部皮肤(感受器)感受刺激并将其转变成体内可传导的电信号,通过传入神经纤维传至相应的神经中枢,中枢对传入信号进行分析、处理或整合后,发出指令,通过传出神经纤维到达所支配的肢体肌肉(效应器),引起收缩(反射效应),产生逃避火焰(刺激源)的躯体运动。反射活动的完成有赖于反射弧的结构完整和功能的正常,其中任何一部分结构被破坏或功能障碍,都会使相应的反射活动消失。

反射可分为非条件反射和条件反射两大类。非条件反射是先天遗传的、人类和动物共有的一种初级的神经活动,反射中枢在大脑皮层以下,其反射弧和反射活动较为固定,数量有限,是人类维持生命的本能活动,对个体生存及种族繁衍具有重要意义。例如,食物刺激口腔引起唾液的分泌就属非条件反射。条件反射是后天获得的,是在非条件反射的基础上结合个体的生活实践而建立起来的一种高级的神经活动,反射中枢在大脑皮层,反射弧不固定,反射活动灵活可变,数量无限,并具有预见性,可使人体对环境的适应更加机动灵活。“望梅止渴”就是一个典型例子。因此,条件反射极大地提高了人体的生存与适应能力。

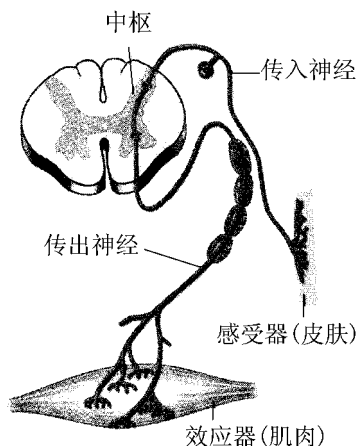


图 1-2 反射弧模式图

神经调节的特点是迅速、短暂而精确,具有高度的协调和整合功能,所以是人体生理功能调节中最主要的调节方式。

(二) 体液调节

体液调节是指人体的一些细胞(如内分泌细胞)生成的某些化学物质(激素、代谢产物及其他化学物质)通过体液运输到达全身或局部,调节各器官、组织或细胞的生理活动。上述的化学物质(如激素)随血液循环到达全身各处,调节人体的代谢、生长发育等活动,称为全身性体液调节。激素由内分泌细胞分泌,被激素作用的器官、细胞分别称为靶器官、靶细胞。上述的化学物质(如代谢产物)通过在局部组织液内扩散,调节邻近组织、细胞的活动,称为局部性体液调节。体液调节的特点是缓慢、持久而广泛。

在完整的人体内,神经调节和体液调节是密切联系的。大多数内分泌腺或内分泌细胞直接或间接地受神经系统的控制。如肾上腺髓质受交感神经支配,当交感神经兴奋时,不仅通过传出神经直接作用于心脏、血管、胃肠等,还促使肾上腺髓质分泌肾上腺素和去甲肾上腺素,经过血液运输作用于心脏、血管、胃肠等。所以,体液调节常成为反射弧传出途径中的一个中间环节或辅助部分来发挥作用,形成神经-体液调节(图 1-3)。

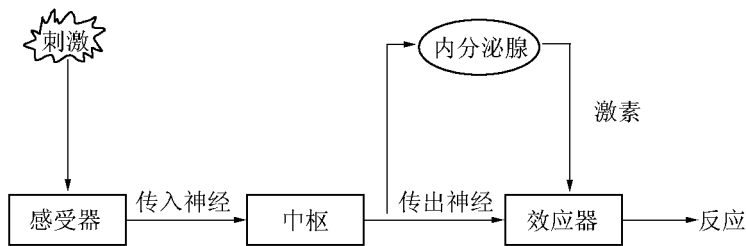


图 1-3 神经-体液调节示意图

(三) 自身调节

自身调节是指组织、细胞在不依赖于神经或体液调节的情况下,对刺激产生的一种适应性反应。例如,当动脉血压在一定范围内波动时,脑血管可通过自身的舒缩活动来改变血流阻力,使脑血流量经常保持相对恒定。

一般说来,自身调节是一种原始简单、局限、调节幅度较小,也不十分灵敏的调节方式,但对于人体某些生理功能的调节仍有一定意义。

二、人体生理功能调节的反馈控制

人体生理功能的调节与工程技术的自动控制具有共同的规律。控制系统是一闭合回路,在控制部分和受控部分之间,存在着往返的双向信息联系。在人体内,控制部分相当于反射中枢或内分泌腺;受控部分相当于效应器或靶器官、靶细胞。控制部分通过控制信息(神经冲动、激素)来影响受控部分的活动,同时,受控部分在其功能发生变化时,又可将变化的信息(反馈信息)传送到控制部分,改变其活动的强度。这种由受控部分发出的信息,对控制部分的活

互动

正常人体运动时心跳加快加强等变化的调节方式是什么?

动状态加以影响,称为反馈(feedback)(图1-4)。根据反馈信息的作用不同,将反馈分为负反馈和正反馈两类。

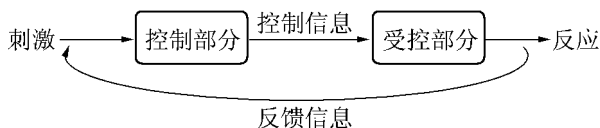


图1-4 人体生理功能调节的反馈控制示意图

(一) 负反馈

负反馈是指反馈信息与控制信息的作用相反的反馈。负反馈是可逆的,在人体生理功能调节中最为常见,其意义在于维持人体生理功能的相对稳定。如维持人体内环境的稳态、人体动脉血压的相对稳定、人体体温的相对恒定等均属于负反馈范畴。

(二) 正反馈

正反馈是指反馈信息与控制信息的作用一致的反馈。正反馈是不可逆的,在人体生理功能调节中远不如负反馈多见,其意义在于使某些生理功能一旦发动就迅速加强,直至完成。如排尿、分娩、血液凝固等。

反馈作用反映了人体功能活动调节的自动化。通过反馈作用,使人体对刺激的反应能够足量、及时、适度地达到某种生理需要的状态,从而使人体对内外环境的适应更为完美。

项目小结

正常人体生命活动的规律为人体生理功能。人体生命活动的基本特征有新陈代谢、兴奋性和生殖。新陈代谢包括物质代谢和能量代谢两个过程,是生命的最基本特征。兴奋性是指人体对环境条件变化发生功能活动改变的能力或特性。能引起人体发生功能活动改变的内外环境条件的变化称为刺激。人体接受刺激后,其内部的代谢活动以及外部功能状态发生相应的改变称为反应。单位时间内,在刺激强度 时间变化率不变的条件下,能引起组织发生反应的最小刺激强度称为阈值,其可作为衡量组织兴奋性高低的客观指标,两者呈反变关系。人体对刺激的反应有两种基本表现形式,即兴奋和抑制。

细胞外液是细胞直接生活的体内环境,称为人体的内环境,其各种理化因素(温度、渗透压、酸碱度和各种化学成分的浓度等)总是保持相对的稳定状态称为内环境的稳态,它是维持细胞正常生理功能和保证人体生命活动正常进行的必要条件。

人体通过神经调节、体液调节和自身调节以保持内环境的稳态和对外环境的适应,维持人体生命活动的正常进行。神经调节是指通过神经系统的活动对人体生理功能的调节,是通过反射活动来实现的,其特点是迅速、短暂而精确,具有高度的协调和整合功能,是人体生理功能调节中最主要的调节方式。体液调节是指人体的一些细胞(如内分泌细胞)生成的某些化学物质(激素、代谢产物及其他化学物质)通过体液运输到达全身或局部,调节各器官、组织或细胞的生理活动,其特点是缓慢、持久而广泛。自身调节是指组织、细胞在不依赖于神经或体液调节的情况下,对刺激产生的一种适

应性反应。其特点是原始简单、局限。人体生理功能调节的反馈作用,使人体对刺激的反应能够足量、及时、适度地达到某种生理需要的状态,从而使人体对内外环境的适应更为完美。反馈分为负反馈和正反馈两类,负反馈是指反馈信息与控制信息的作用相反的反馈,具有可逆性,在人体生理功能调节中最为常见,其意义在于维持人体生理功能的相对稳定。



思考与练习

何谓内环境稳态? 人体如何保持内环境稳态?

(云南开放大学 雷鸣)