



丛书顾问 文历阳 沈彬

全国中等卫生职业教育工学结合“十二五”规划教材

生理学基础

供护理、助产、药剂、医学检验技术等专业使用

主 编 王光亮 司寒毅 丛 波



Shenglixue Jichu



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

Abstract

生理学基础








丛书顾问 文历阳 沈彬

全国中等卫生职业教育工学结合“十二五”规划教材

生理学基础

供护理、助产、药剂、医学检验技术等专业使用

主 编 王光亮 司寒毅 丛 波
副主编 孙玉锦 王 涛 生加云 王 琳
编 者 (以姓氏笔画为序)

王 涛 (邢台医学高等专科学校)

王 琳 (陕西宝鸡亚太专修学校)

王光亮 (邢台医学高等专科学校)

生加云 (吐鲁番地区卫生学校)

丛 波 (铁岭卫生职业学院)

司寒毅 (枣庄科技职业学院)

池 晨 (武汉市第二卫生学校)

孙玉锦 (雅安职业技术学院)

邱雪星 (汕头市卫生学校)

宋丽莉 (邢台医学高等专科学校)

钱 燕 (安庆医药高等专科学校)

高福元 (潜江市卫生学校)



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 简 介

本书是全国中等卫生职业教育工学结合“十二五”规划教材。

本书以“工学结合”为导向,是中等卫生职业教育护理、助产、药剂、医学检验技术等专业一门重要的基础理论课程,与医学具有密切的联系。主要内容是研究正常人体正常生命活动规律的科学。

全书内容分为生理学基础理论和生理学基础实验两部分,生理学基础理论内容包括:绪论、细胞的基本功能、血液、血液循环、呼吸、消化与吸收、能量代谢与体温、肾的排泄功能、感觉器官、神经系统的功能、内分泌、生殖。

本书主要供三年制中等卫生职业教育护理、助产、药剂、医学检验技术等专业学生使用,也可供其他专业及在职卫生技术人员和有关人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

生理学基础/王光亮 司寒毅 丛 波 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2011.3
ISBN 978-7-5609-6665-6

I. 生… II. ①王… ②司… ③丛… III. 人体生理学-专业学校-教材 IV. R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 202326 号

生理学基础

王光亮 司寒毅 丛 波 主编

策划编辑:陈 鹏

责任编辑:罗 伟

封面设计:范翠璇

责任校对:张 琳

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉市新华印刷有限责任公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:20.25

字 数:448千字

版 次:2011年3月第1版第1次印刷

定 价:36.00元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国中等卫生职业教育工学结合 “十二五”规划教材编委会



丛书顾问

文历阳 沈 彬

委员（按姓氏笔画排序）

丁亚军	河南省邓州市卫生学校	马恒东	雅安职业技术学院
牛培国	河南省新乡市卫生学校	邓晓燕	西双版纳职业技术学院
伍利民	陕西省咸阳市卫生学校	刘 红	雅安职业技术学院
闫天杰	河南省周口卫生学校	许煜和	新疆伊宁卫生学校
陈礼翠	广西桂林市卫生学校	周 凤	陕西宝鸡亚太专修学院
周殿生	武汉市第二卫生学校	赵小义	陕西省咸阳市卫生学校
赵学忠	陕西省延安市卫生学校	傅克菊	湖北省潜江市卫生学校
蒙 仁	广西壮族自治区人民医院卫生学校	贲亚利	江汉大学卫生职业技术学院
禹海波	大连铁路卫生学校	彭厚诚	黑龙江省齐齐哈尔市卫生学校
雷巍娥	湖南环境生物职业技术学院	潘丽红	安庆医药高等专科学校

秘 书

厉 岩 王 瑾

总 序

近年来,随着社会、经济的发展,我国的中等职业教育也快速发展,教育部《关于进一步深化中等职业教育教学改革的若干意见(2008)》明确提出要大力发展中等职业教育,提出中等职业教育要满足社会对高素质劳动者和技能型人才的需要,要坚持“以服务为宗旨、以就业为导向”的办学理念,大力推进工学结合、校企合作的人才培养模式。教材是教学的依据,在教学过程中、人才培养上具有举足轻重的作用,但是现有的各种中等卫生职业教育的教材存在着各种问题:是本专科教材的压缩版,不符合中等卫生职业教育的教学实际,也不利于学生考取执业证书;内容过于陈旧,缺乏创新,未能体现最新的教学理念;版式设计也较呆板,难以引起学生的兴趣等。因此,新一轮教材建设迫在眉睫。

为了更好地适应中等卫生职业教育的教学发展和需求,体现国家对中等卫生职业教育的最新教学要求,突出中等卫生职业教育的特色,华中科技大学出版社在认真、广泛调研的基础上,在教育部卫生职业教育教学指导委员会专家的指导下,组织了全国30多所设置有中等卫生职业教育护理等相关专业的学校,遴选教学经验丰富的一线教师,共同编写了全国中等卫生职业教育工学结合“十二五”规划教材。

本套教材充分体现新教学计划的特色,强调以就业为导向、以能力为本位、以岗位需求为标准的原则,按照技能型、服务型高素质劳动者的培养目标,坚持“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性),强调“三基”(基本理论、基本知识、基本技能),力求符合中职学生的认知水平和心理特点,符合社会对护理等相关卫生人才的需求特点,适应岗位对护理专业人才知识、能力和素质的需要。本套教材的编写原则和主要特点如下。

(1) 严格按照新专业目录、新教学计划和新教学大纲的要求编写,教材内容的深度和广度严格控制在中等卫生职业教育教学要求的范围内,具有鲜明的中等卫生职业教育特色。

(2) 体现“工学结合”的人才培养模式和“基于工作过程”的课程模式。

(3) 符合中等卫生职业教育的教学实际,注重针对性、适用性以及实用性。

(4) 以“必需、够用”为原则,简化基础理论,侧重临床实践与应用。多数理论课程都设有实验或者实训内容,以帮助学生理论联系实践,培养其实践能力,增强其就业能力。

(5) 基础课程注重联系后续课程的相关内容,临床课程注重满足执业资格标准和相关工作岗位需求,以利于学生就业,突出卫生职业教育的要求。

(6) 紧扣精品课程建设目标,体现教学改革方向。

(7) 探索案例式教学方法,倡导主动学习。

这套教材编写理念新,内容实用,符合教学实际,注重整体,重点突出,编排新颖,适合于中等卫生职业教育护理、助产、涉外护理等专业的学生使用。这套新一轮规划教材得到了各院校的大力支持和高度关注,它将为新时期中等卫生职业教育的发展作出贡献。我们衷心希望这套教材能在相关课程的教学发挥积极的作用,并得到读者的喜爱。我们也相信这套教材在使用过程中,通过教学实践的检验和实际问题的解决,能不断得到改进、完善。

全国中等卫生职业教育工学结合“十二五”规划教材

编写委员会

2011年1月

前 言

为了适应当前中等职业教育“大力推行工学结合,突出实践能力培养,改变人才培养模式”的教学改革需要,体现工学结合的职业教育特色,促进中等职业教育的快速发展,加快学科建设、专业建设和教材建设的步伐,华中科技大学出版社于2010年1月在武汉召开了全国中等卫生职业教育工学结合“十二五”规划教材编写会和主编人会议,本教材根据会议精神编写而成。本教材主要供三年制中等卫生职业教育护理、助产、药剂、医学检验技术等专业学生使用,也可供其他专业及在职卫生技术人员和有关人员学习参考。

《生理学基础》是中等卫生职业教育护理、助产、药剂、医学检验技术等专业的一门重要基础理论课程,与医学具有密切的联系。其主要内容是研究正常人体正常生命活动规律的科学。生理学的任务是研究生命活动产生的原理、条件和过程及内、外环境变化对机体的影响,从而认识和掌握各种生命活动发展、变化的规律,为人类防病治病、增进健康、延长寿命提供科学的理论依据。

在《生理学基础》编写过程中,在尽量保持本学科系统性、完整性、科学性的基础上,以基本理论和基本知识为重点,体现“工学结合”、“任务驱动”、“项目导向”的要求和“适用、实用、够用”的特点,既要突出中等卫生职业教育专业教材的特色和教学特点,又要突出通俗性、趣味性和实用性,各章内容以国家护士资格证考试大纲规定的护理专业学生必须具备的知识点为主,兼顾其他相关医学专业,将其深度和广度严格控制在三年制中专护理专业教学要求的范畴,以适应为基层、社区和农村培养实用型医学人才的需求。以“必需、够用”为度,使学生在有限的时间内尽可能多地掌握生理学的基础理论和基础知识,为后续的课程打下良好的基础。

本教材在编写过程中,得到了华中科技大学出版社各位领导的大力支持和指导,也得到了各位作者所在学校领导和相关教研室的积极支持和配合,在此一并致以衷心的感谢。

由于编者水平所限,加之编写时间仓促,书中不足之处在所难免,恳望兄弟院校和广大读者在使用本书的过程中,不吝批评指正,提出建议和意见,以便再版修订时改正。

王光亮
2011年1月

目 录

生理学基础理论

第一章 绪论 / 1

第一节 生理学研究的对象和任务 / 1

第二节 生命活动的基本特征 / 4

第三节 人体与环境 / 6

第四节 人体功能活动的调节 / 9

第二章 细胞的基本功能 / 15

第一节 细胞膜的基本结构和功能 / 15

第二节 细胞的生物电现象 / 19

第三节 肌细胞的收缩功能 / 23

第三章 血液 / 32

第一节 概述 / 32

第二节 血浆 / 34

第三节 血细胞 / 37

第四节 血液凝固与纤维蛋白溶解 / 43

第五节 血量、血型与输血 / 48

第四章 血液循环 / 57

第一节 心脏生理 / 57

第二节 血管生理 / 72

第三节 心血管功能活动的调节 / 83

第四节 重要器官的血流循环特点 / 88

第五章 呼吸 / 96

第一节 肺通气 / 97

第二节 气体的交换 / 104

第三节 气体在血液中的运输 / 107

第四节 呼吸运动的调节 / 111

第六章 消化与吸收 / 119

第一节 概述 / 119

第二节 消化道各段的消化功能 / 122

第三节 吸收/ 130

第四节 消化器官活动的调节/ 134

第七章 能量代谢与体温/ 140

第一节 能量代谢/ 140

第二节 体温/ 146

第八章 肾的排泄功能/ 155

第一节 概述/ 155

第二节 尿的生成过程/ 157

第三节 影响尿生成的因素/ 166

第四节 尿液及其排放/ 169

第九章 感觉器官/ 174

第一节 概述/ 174

第二节 视觉器官/ 175

第三节 位听觉器官/ 181

第四节 嗅觉和味觉/ 187

第十章 神经系统的功能/ 191

第一节 神经元及反射活动的一般规律/ 191

第二节 神经系统的感觉功能/ 196

第三节 神经系统对躯体运动的调节/ 199

第四节 神经系统对内脏活动的调节/ 204

第五节 脑的高级功能/ 207

第十一章 内分泌/ 216

第一节 概述/ 216

第二节 下丘脑与垂体/ 219

第三节 甲状腺/ 225

第四节 肾上腺/ 229

第五节 胰岛/ 234

第六节 甲状旁腺素、降钙素和维生素 D₃/ 236

第十二章 生殖/ 241

第一节 概述/ 241

第二节 男性生殖/ 241

第三节 女性生殖/ 243

生理学基础实验

实验一 反射弧的分析/ 251

实验二 蛙坐骨神经腓肠肌标本制备、刺激与反应、单收缩与强直收缩/ 253

实验三	红细胞渗透脆性和沉降率/	256
实验四	血液凝固和影响血凝的因素/	259
实验五	ABO 血型的鉴定/	260
实验六	蛙心搏动观察与心搏起源分析/	262
实验七	人体心音听取/	264
实验八	人体心电图描记/	266
实验九	期前收缩和代偿间歇/	268
实验十	人体动脉血压的测量/	270
实验十一	哺乳动物血压的调节/	272
实验十二	肺通气功能的测定/	276
实验十三	胸膜腔内负压的观察/	279
实验十四	呼吸运动的调节/	281
实验十五	胃肠运动的观察/	284
实验十六	人体体温测定/	286
实验十七	影响尿生成的因素/	287
实验十八	瞳孔对光反射和近反射/	291
实验十九	视敏度、视野的测定/	292
实验二十	色盲检查/	294
实验二十一	声波传导的途径/	295
实验二十二	人体腱反射检查/	298
中英文对照/		299
参考文献/		310

生理学基础理论

第一章 绪 论

学习目标

掌握:生理学概念;生命活动的基本特征;有效刺激的三个条件,即强度、时间和强度变化率;内环境、稳态的概念及其意义;人体生理功能的调节方式,比较三种调节方式的特点。

熟悉:刺激与反应、兴奋与抑制、阈强度或阈值、兴奋性的概念及其关系;反射、反馈、正反馈、负反馈及其意义。

了解:生理学研究的对象、任务和三个水平。

第一节 生理学研究的对象和任务

一、生理学的任务

生理学是生物科学的一个分支,是研究生物机体及其细胞、组织、器官等组成部分的功能活动与原理的一门科学。生理学根据其研究的对象不同分为人体生理学、动物生理学和植物生理学等。

医学学生学习的是人体生理学(human physiology),通常称为生理学。它是以人体为研究对象,主要研究正常人体的正常生命活动规律的科学。生理学的任务是研究生命活动产生的原理、条件和过程及内外环境变化对机体的影响,从而认识和掌握各种生命活动发展、变化的规律,为人类防病治病、增进健康、延长寿命提供科学的理论依据。

二、生理学的研究方法

生理学所研究的是复杂的生命现象,但其本质是物质的现象,是以体内具体的物理、化学过程为基础的。生物机体是一个完整统一的有机体,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到心理因素和社会因素的影响。因此,我们在学习生理学时,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机体的一切功能活动,其所有正常功能活动都是“动态”的,是不断变化发展的,必须用动态的思维和观点,去研究和分析人体的结构、功能及其相互关系。一方面将组织结构、功能活动和代谢机制相互联系起来,另一方面将各个章节的知识点联系起来,从生物、社会、心理的水平综合观察和理解人体的生命活动,才能将知识融会贯通,全面正确地认识人体生命活动的本质和规律。

生理学知识来源于科学实验,必须用科学实验的方法来验证理论知识,在验证过程中正确认识和理解正常人体功能;必须坚持理论联系实际,既要重视理论知识的学习,又要重视实验基本技能的训练,以便更好地掌握其活动规律,促进理论水平不断的发展和提高。

(一) 生理学实验方法

生理学是一门实验性科学,即在人工创造的接近自然的条件下,对机体的某种生命活动进行细致周密的观察、分析与综合,进而找出规律性的结论。生理学理论均建立在实验和观察分析的基础上。生理学的实验对象主要是各种实验动物。实验方法包括急性实验方法和慢性实验方法两大类。

1. 急性实验方法 急性实验法又分为在体实验法与离体实验法。实验过程一般不能持续太久,实验后动物往往需要处死或因损伤严重而不能生存。

离体实验法是从动物身上取下所要研究的器官组织(如肌肉、神经、小肠、心脏等),置于一定的人工环境中,使它们在一定时间内仍保持生理功能,根据特定的目的给予各种刺激或改变其周围条件,观察对其功能的影响及其活动规律。例如,取出蟾蜍的坐骨神经,在离体条件下用电生理设备研究坐骨神经的生物电活动和传导速度。离体实验研究的优点是可以排除无关因素的干扰,器官生存的人工环境条件易于控制,所得实验结果便于分析。

在体实验法(活体解剖法)则需要在动物被麻醉条件下进行活体解剖,对体内器官进行条件干预和实验研究,观察其整体功能及调节机制。例如,在体直接观察蛙的心搏动顺序和分析心搏起源。

2. 慢性实验方法 慢性实验法是将动物置于无菌手术条件下,暴露某器官(如巴甫洛夫小胃),或将记录电极、刺激电极埋藏于其体内,并在动物完全处于清醒的状态,观察其在整体情况下的某些器官对体内、体外环境条件变化的反应规律。这样所获得的结果更接近于被研究器官在正常生活条件下的机体功能活动规律。

(二) 生理学研究的三个水平

生理学的研究方法是随着社会的进步、人们思想观念的不断更新和科学研究手段的日益发展而深入发展和提高的。限于生产力的发展条件,早期的生理学研究是从整体的角度进行的,科学实验是人体功能理论知识的主要源泉。17世纪初,威廉·哈维(William Harvey, 1578—1657)首创动物活体解剖实验法,发现了血液循环,使生理学成为一门独立的实验性科学。此后,生理学研究主要利用动物实验,在器官和系统水平对机体功能进行了广泛的研究,直到20世纪中叶才逐渐深入到细胞分子水平。近二三十年来,随着电子技术、电镜技术、免疫组织化学、放射性核素、三维成像技术和超微量测定技术的发展,特别是计算机技术在生理学研究中的应用,使生理学的研究方法进入一个崭新的、迅速发展的新阶段。根据研究的层次不同,生理学研究可以分成三个水平。

1. 整体水平的研究 整体水平的研究是以完整的机体为研究对象,观察和分析在各种条件下不同的器官、系统之间及机体与环境之间相互联系和相互影响的规律。由于整个人体的生命活动并不等于心、肺、肾等器官功能的简单总和,各种功能活动之间互相联系、互相制约、互相配合、互相依存。对整个机体内的这些联系、变化、发展和制

约的规律的研究,称为整体水平的研究。例如,人体在进行剧烈的体力劳动时,在骨骼肌进行协调收缩和舒张的同时,呼吸加深加快,促进气体交换;心跳加快加强,血液循环加速,骨骼肌血管舒张,血流量增多;消化、泌尿等器官的活动减弱,血量供给减少,以保证心脏、脑等重要器官的血液供应。

2. 器官和系统水平 器官和系统水平是以器官、系统为研究对象,观察其功能和调节机制。这方面的研究着重于阐明器官和系统对于机体有什么作用,是如何进行活动的,受到哪些因素的控制等。例如,关于心血管组成的血液循环系统的正常功能研究,需要阐明心脏各部分间如何协同活动、心脏如何收缩射血、血液在血管内如何分配、血管内血液流动的动力和阻力的相互关系、心血管活动如何进行调节等规律。这类研究要对完整的心脏、血管和循环系统进行观察,是以器官和系统作为研究对象的,称为器官和系统水平的研究。

3. 细胞和分子水平 细胞和分子水平研究是以细胞及构成细胞的分子为研究对象,观察其超微结构的功能和细胞内生物分子的物理化学变化过程。细胞是构成机体的基本结构和功能单位,每一器官的功能都以组成该器官的细胞的生理特性为基础。例如,肌肉的收缩功能与肌细胞的生理特性、神经纤维的功能活动与神经元的生理特性密切相关等。而细胞的生理特性又取决于构成细胞的各种物质,尤其是生物大分子的物理化学特性。例如,研究细胞的物质转运功能,就需要对细胞膜的分子结构、细胞膜上的转运蛋白的特性和功能活动进行研究。这类研究的对象是细胞和细胞中的物质分子,称为细胞和分子水平的研究。



知识链接

近代生理学的奠基人——哈维

威廉·哈维(William Harvey, 1578—1657)是17世纪初的一位敢于向权威提出怀疑的伟大学者,他发现了血液循环和心脏的功能。他的不朽著作《心与血的运动》发表于1628年,被誉为生理学历史上最重要的著作,标志着现代生理学的开始。这本划时代的伟大著作作为人们探索人体正常功能的奥秘指明了正确方向,即通过实验来进行人体功能研究。

Harvey于1578年出生在英国福克斯通镇的一个富裕农民家庭,19岁毕业于英国的剑桥大学,之后到意大利留学,5年后成为医学博士。Harvey在不同动物解剖中发现了同样的结果:血液由心脏“泵”出,经由动脉血管流向身体各处,再从静脉血管流回心脏,从而完成血液循环。他把这一发现写成了《心与血的运动》一书,正式提出了关于血液循环的理论。Harvey的贡献是划时代的,他的工作标志着新的生命科学的开始,是16世纪科学革命的重要组成部分。由于Harvey出色的心血系统的研究,使他成为与哥白尼、伽利略、牛顿等人齐名的科学革命巨匠。他的《心与血的运动》一书也像《天体运行论》、《关于托勒密和哥白尼两大体系的对话》、《自然哲学之数学原理》等著作一样,成为科学革命时期及整个科学史上极为重要的文献。

正常机体功能虽然以细胞和分子特性为基础,并遵循物理学和化学的规律,但生理学毕竟不等同于物理学和化学,它们既有细胞和分子水平的研究和科学规律,还有器官、系统和整体水平的研究和科学规律。三个水平的研究不是孤立的,而是相互联系、相互补充的。要全面地理解某一正常功能的机制,必须用发展的、联系的和对立统一观点,将细胞和分子水平、器官和系统水平及整体水平结合起来进行研究。

三、生理学与医学之间的关系

生理学是医学教育中的一门重要的基础理论课程,与医学有密切的联系。生理学可以指导临床实践,许多医疗卫生与健康问题的研究都要以生理学的理论和研究成果作为基础;医学临床的实践和发展,又为生理学的研究提出了新课题、新任务,不断扩大生理学的研究领域,丰富生理学的研究内容,还能检验生理学理论的正确性,推动生理学的不断发展。

正常生命活动的特点是各个器官或系统在发挥其各自功能的同时,还必须保持其相互间的联系和协调,并处于一种相对恒定的状态。各种疾病的基本变化是维持机体正常功能的相对恒定状态发生了紊乱。医务工作者只有掌握了正常生命活动的规律,才能知道机体某个部位发生的变化是生理变异还是病理状态,才能发现组织器官病理状态下形态和功能的变化及其之间的联系,从而认识某一器官、系统的疾病如何影响到其他的器官甚至整个机体,为以后学习护理学、药学等其他医学学科和医疗工作实践奠定良好的理论基础。

第二节 生命活动的基本特征

生物学家通过广泛而深入的研究,发现各种生命有机体都表现出严密的组织性和高度的秩序性,其基本特征主要包括新陈代谢、兴奋性和生殖,其中以新陈代谢为最基本的特征。

一、新陈代谢

机体与环境之间不断进行物质和能量交换、实现自我更新的过程称为新陈代谢(metabolism)。新陈代谢包括合成代谢(同化作用,anabolism)和分解代谢(异化作用,catabolism)。一方面机体不断地从外界环境中摄取各种营养物质,经过加工、转化,合成自身所需要的新的物质,产生并储存能量,称为合成代谢;另一方面机体不断分解自身旧的物质,释放能量,满足各种生命活动的需要,并把分解产物排出体外,称为分解代谢。

人体内各种物质的合成、分解、转化和利用,都是在各种生物分子的水溶液中进行的一系列生物化学变化。其主要表现是利用从外界摄入的物质在一系列催化酶的作用下,使其分解成为小分子,同时释放机体功能活动所需要的能量,这一过程称为物质代谢。伴随物质代谢而产生的能量的储存、释放、转移和利用过程称为能量代谢。物质代谢是能量代谢的基础,也是生命的物质基础,是能量的根本来源。

从机体内所进行的各种反应来看,生命过程中表现出的生长、发育、生殖、运动、分泌等一切功能活动都建立在新陈代谢基础上,新陈代谢一旦停止,生命也就随之终止。

二、兴奋性

兴奋性(excitability)是指机体或组织对刺激发生反应的能力或特性。兴奋性是一切生物体所具有的基本特征之一,能使生物体对环境的变化做出应变,因此这是生物体生存的必要条件。

刺激(stimulus)是指能引起机体或细胞发生反应的内外环境条件的变化。反应(response)是指机体或细胞接受刺激后所出现的理化过程和生理功能的变化。例如,寒冷刺激可使机体分解代谢加强,产热增加,皮肤血管收缩,散热减少,甚至肌肉颤抖等,这就是机体对寒冷刺激的反应。

(一) 刺激与反应

刺激的种类很多,按刺激的性质可分为物理刺激(如声、光、电、温度、机械、射线等)、化学刺激(如酸、碱、盐、药物等)、生物性刺激(如细菌、病毒、抗体等)和社会心理刺激。对于人类,社会因素和心理活动构成的刺激对人体的正常功能和疾病的发生、发展具有十分重要的作用。在所有刺激中,电刺激的三个条件易于控制,且可重复使用而不易损伤组织,故为生理学实验和医疗实践中常用的刺激方法。

并非所有刺激都能引起机体发生反应。实验表明,作为能引起机体或组织产生反应的刺激一般具备三个基本条件(刺激三要素),即刺激强度、刺激作用的时间和刺激强度时间变化率。

1. 足够的刺激强度 如将刺激的时间和刺激强度变化率保持不变,能引起组织发生反应的最小刺激强度称为阈强度(threshold,刺激阈或阈值)。强度等于阈值的刺激称为阈刺激(threshold stimulus);强度高于阈值的刺激称为阈上刺激;强度低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,所以是有效刺激,而单个阈下刺激则不能引起组织的反应。组织的兴奋性高低可用阈值来衡量,组织的兴奋性与阈值呈反变关系(兴奋性 $\propto 1/\text{阈值}$),即阈值越小,说明组织的兴奋性越高;阈值越大,说明组织的兴奋性越低。各种组织的兴奋性高低是不同的,阈值可以作为衡量组织兴奋性高低的客观指标。在机体各种组织中,由于神经、肌肉和腺体组织兴奋性较高,称为可兴奋组织(excitable tissue)。它们反应迅速,易于观察,并有电位变化作为客观标志。但其对刺激的反应形式各异,如神经组织的兴奋性表现为神经冲动;肌肉组织的兴奋性表现为肌纤维收缩;腺体的兴奋性表现为腺细胞分泌。

2. 刺激作用的时间 刺激作用必须持续一定的时间,才能引起组织发生反应。如果刺激作用持续的时间太短,那么即使刺激强度再大,也不能引起组织反应。

3. 刺激强度时间变化率 刺激作为引起组织反应的一种动因,必须有变化。刺激由弱变强,或由强变弱,均可引起组织反应。单位时间(秒)内强度增减的量,即强度变化速度,称为强度时间变化率,是指作用到组织的刺激需多长时间,其强度由零达到阈值而成为有效刺激。强度时间变化率愈大,刺激作用愈强。

(二) 兴奋与抑制

当机体受到刺激而发生反应时,根据其外表活动特征,有兴奋(excitation)和抑制(inhibition)两种基本表现形式。兴奋是指组织接受刺激后由相对静止状态转变为活动状态,或活动由弱变强。如肌肉受到刺激发生收缩,肾上腺素使心跳加快、心收缩力加强、心排血量增多等,都是相应组织兴奋的表现。抑制是指组织接受刺激后由活动状态转变为相对静止状态,或活动由强变弱。如人体吸入过多的二氧化碳可使呼吸运动减弱甚至暂停;乙酰胆碱作用于心脏,引起心跳减慢,心收缩力减弱,心排血量减少,都是组织抑制的表现。

三、生殖

生物体生长发育到一定阶段后,能产生与自己相似的子代个体,这种功能称为生殖(reproduction)或自我复制(self-replication)。生物个体的寿命是有限的,只有通过生殖产生新的个体来延续种系。所不同的是,人类及高等动物已经分化为雄性和雌性两种个体,其分别发育产生雄性生殖细胞和雌性生殖细胞,由这两种生殖细胞结合以后才能产生子代个体。通过生殖,人类和生物均能延续,所以生殖是生命活动的特征之一。

第三节 人体与环境

一、人体与外环境

环境是人类和生物赖以生存的空间。环境和人类之间既相互对立又相互制约,既相互依存又相互转化。人类环境又分为自然环境和社会环境。

(一) 自然环境对人体的影响

存在于人们周围的客观物质世界为自然环境。自然环境是人类和其他一切生命赖以生存和发展的基础,可分为原生环境和次生环境。天然形成的环境条件为原生环境,其中许多自然因素都对健康起促进作用,但在有些地域,水或土壤中某些元素含量过多或过少,可以导致地方性甲状腺肿大、克山病等。次生环境是由于人类生产、生活对自然环境施加影响所造成,包括人工优化环境(如绿化美化环境)和污染环境,人工优化环境有利于人类的健康,污染环境严重危害人类健康,如超量开采地下水、噪音、过度砍伐森林及工矿企业产生的废水、废气等。

(二) 社会环境对人体的影响

社会环境是指人类在生产生活交往中相互间形成的一种特殊关系,包括社会因素和心理因素,如社会制度、教育程度、医疗卫生保健服务、人的心理状况和行为方式等。

社会环境是随着社会条件的改变、病因和致病条件的改变而成为影响健康的重要因素之一的,它不但直接影响人群的健康状况,而且影响自然环境和人的心理环境。社会心理因素也已成为目前严重威胁人类健康的心脑血管疾病、恶性肿瘤、胃溃疡、内分泌紊乱等疾病的主要原因。现代社会中,经济高速发展,物质越来越丰富,但生活的