

普通高等教育“十二五”规划教材
全国高等医药学校规划教材

Physiology 生理学

周冬根 胡丽华 主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材
全国高等医药学校规划教材

生 理 学

周冬根 胡丽华 主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

内容简介

本教材共有十二章,内容包括绪论、细胞的基本功能、血液、血液循环、呼吸、消化和吸收、能量代谢和体温、尿的生成和排出、感觉功能、神经系统的功能、内分泌、生殖功能。为方便教师教和学生学,在各章正文前列有学习目标。最后还附有生理学实验指导。

本书适合临床医学、护理、涉外护理、助产、药学、中药、卫生保健、口腔、检验、美容、康复、社区医学、眼视学、影像等专业使用,也可作为医学成人教育和医护执业资格考试的生理学教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

生理学 / 周冬根, 胡丽华主编. — 杭州:

浙江大学出版社, 2014. 2

ISBN 978-7-308-12936-7

I. ①生… II. ①周…②胡… III. ①人体生理学—教材 IV. ①R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 030139 号

生理学

周冬根 胡丽华 主编

责任编辑 阮海潮(ruanhd@zju.edu.cn)

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排版 杭州中大图文设计有限公司

印刷 浙江万盛达实业有限公司

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 14.25

字数 356 千

版次 2014 年 2 月第 1 版 2014 年 2 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-308-12936-7

定价 37.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: 0571-88925591; <http://zjdxcs.tmall.com>

《生理学》编委会名单

主 编 周冬根 胡丽华

副主编 伍庆华 熊晓敏 刘 平 余洪英

编写者 (以姓氏笔画为序)

刘 平 伍庆华 吴饶平 余洪英 张爱霞

周冬根 胡丽华 彭军飞 熊晓敏

前 言

本教材根据医学类各专业的培养目标及生理学教学大纲,组织长期工作在
教学一线并富有教材编写经验的生理学教师编写而成。本教材内容选择的原
则是:贯彻“三基”(基本理论、基本知识、基本技能)、体现“五性”(思想性、科学
性、先进性、启发性、适用性)、围绕着重培养学生的科学素质(包括学习能力、分
析与综合能力、科学思维方法及实践能力)的目标、反映学科新进展、兼顾学生
继续发展的需要。力求突出实践性和应用性,突出基础课教学为专业课教学和
临床实践服务的宗旨,并与国家执业资格认证及对口升学考试相衔接。

为使教材便于理解,我们努力做到内容编排循序渐进,知识叙述深入浅出,
图文并茂,以图释文;为拓宽视野、启发思维、帮助学生理解相关知识,我们结合
教材内容编入部分知识“链接”;为强化培养学生的实践技能,在书末编入了必
做实验项目的指导。

由于编者水平有限,尽管做出了不懈的努力,但不妥甚至错误之处仍在所
难免,恳请广大读者批评指教。

编 者

2014 年 1 月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 生理学的任务和研究方法	1
一、生理学研究对象与任务	1
二、生理学的研究方法	1
三、生理学研究的不同水平	2
四、生理学与医学的关系	2
第二节 生命活动的基本特征	3
一、新陈代谢	3
二、兴奋性	4
三、生殖	5
第三节 机体的环境和稳态	5
一、外环境	5
二、内环境与稳态	6
第四节 人体功能的调节	6
一、人体功能的调节方式	7
二、人体功能调节的控制系统	8
第二章 细胞的基本功能	10
第一节 细胞膜的物质转运功能	10
一、细胞膜的化学组成和结构	10
二、细胞膜的物质转运功能	11
第二节 细胞的跨膜信号转导功能	14
一、细胞跨膜信号转导的概念	14
二、细胞跨膜信号转导的主要方式	15
第三节 细胞的生物电现象	15
一、细胞的静息电位和动作电位	15
第四节 肌细胞的收缩功能	18
一、神经-骨骼肌接头处的兴奋传递	18

二、骨骼肌的收缩	19
三、骨骼肌收缩的形式及其影响因素	22
第三章 血 液	24
第一节 血液的组成和理化性质	24
一、血液的组成	24
二、血量	25
三、血液的理化特性	26
四、血液的功能	28
第二节 血细胞	29
一、红细胞	29
二、白细胞	31
三、血小板	33
第三节 血液凝固和纤维蛋白溶解	35
一、血液凝固	35
二、纤维蛋白溶解与抗纤溶	38
第四节 血型与输血原则	39
一、血型	39
二、输血	41
第四章 血液循环	43
第一节 心脏生理	44
一、心肌细胞的生物电现象	44
二、心肌的生理特性	46
三、心脏的泵血功能	51
第二节 血管生理	56
一、各类血管的功能特点	56
二、血流量、血流阻力和血压	56
三、动脉血压与动脉脉搏	57
四、静脉血压和静脉回心血量	59
五、微循环	60
六、组织液生成和淋巴循环	61
第三节 心血管活动的调节	62
一、神经调节	62
二、体液调节	65
三、社会心理因素对心血管活动的影响	66
第四节 器官循环	67
一、冠脉循环	67
二、脑循环	68

三、肺循环	69
第五章 呼 吸	70
第一节 肺通气	71
一、肺通气的动力	71
二、肺通气的阻力	73
三、肺通气功能的评价	75
第二节 气体交换	77
一、气体交换的原理	77
二、气体交换过程及影响因素	78
第三节 气体在血液中的运输	79
一、氧气的运输	80
二、二氧化碳的运输	82
第四节 呼吸运动的调节	82
一、呼吸中枢	82
二、呼吸的反射性调节	84
第六章 消化和吸收	87
第一节 概 述	87
一、消化道平滑肌的生理特性	88
二、消化腺的分泌功能	88
第二节 口腔内的消化	89
一、口腔内的化学性消化	89
二、口腔内的机械性消化	89
第三节 胃内消化	89
一、胃内的化学性消化	90
二、胃内的机械性消化	92
第四节 小肠内消化	93
一、小肠内的化学性消化	93
二、小肠内的机械性消化	95
第五节 大肠的功能	96
一、大肠液的分泌	96
二、大肠的运动和排便	96
第六节 吸 收	97
一、吸收的部位和机制	97
二、主要营养物质的吸收	98
第七节 消化器官活动的调节	99
一、神经调节	99
二、体液调节	100

三、局部因素的调节·····	100
四、社会、心理因素对消化功能的调节·····	100
第七章 能量代谢和体温·····	102
第一节 能量代谢·····	102
一、能量代谢过程·····	102
二、影响能量代谢的因素·····	103
三、能量代谢的测定·····	104
四、基础代谢·····	105
第二节 体 温·····	106
一、体温及其生理变动·····	106
二、机体的产热和散热·····	107
三、体温的调节·····	109
第八章 尿的生成和排出·····	112
第一节 概 述·····	112
一、肾脏的功能·····	112
二、尿量与尿的理化性质·····	112
第二节 尿生成过程·····	113
一、肾小球的滤过功能·····	115
二、肾小管和集合管的重吸收·····	118
三、肾小管和集合管的分泌·····	119
四、尿液的浓缩和稀释·····	120
第三节 尿生成的调节·····	121
一、自身调节·····	121
二、神经调节·····	122
三、体液调节·····	122
第四节 尿的输送、贮存和排放·····	123
一、尿的输送和贮存·····	123
二、尿的排放·····	124
第九章 感觉功能·····	125
第一节 概 述·····	125
一、感受器、感觉器官的定义和分类·····	125
二、感受器的一般生理特性·····	125
第二节 视觉器官的功能·····	126
一、眼的折光系统及其调节·····	126
二、眼的感光系统的功能·····	129
三、与视觉有关的其他现象·····	130

第三节 位、听觉器官的功能	131
一、外耳和中耳的功能	132
二、内耳(耳蜗)的功能	133
三、前庭器官的功能	133
第十章 神经系统	136
第一节 神经元活动的一般规律	136
一、神经元和神经纤维	136
二、神经元间的信息传递	138
三、中枢神经元及其联系、整合方式	140
第二节 神经系统的感觉功能	143
一、脊髓的感觉传导功能	143
二、丘脑及其感觉投射系统	144
三、大脑皮质的感觉分析功能	145
四、痛觉	146
第三节 神经系统对躯体运动的调节	148
一、脊髓对躯体运动的调节	148
二、脑干网状结构对肌紧张的调节	150
三、小脑对躯体运动的调节	150
四、基底神经节对躯体运动的调节	151
五、大脑皮质对躯体运动的调节	152
第四节 神经系统对内脏活动的调节	153
一、自主神经系统的结构和功能特征	154
二、自主神经的递质和受体	155
三、各级中枢对内脏活动的调节	157
第五节 脑的高级功能	158
一、人类大脑皮质的活动特征	158
二、学习与记忆	159
三、大脑皮质的电活动	160
四、觉醒与睡眠	160
第十一章 内分泌	163
第一节 概 述	163
一、内分泌系统与激素	163
二、激素的分类	163
三、激素作用的原理	164
四、激素作用的一般特征	164
五、激素分泌的调节	165
第二节 下丘脑与垂体	166

一、下丘脑的功能·····	166
二、下丘脑与垂体的功能联系·····	166
三、腺垂体的功能·····	167
四、神经垂体的功能·····	169
第三节 甲状腺及甲状旁腺·····	170
一、甲状腺激素的生理作用·····	170
二、甲状腺激素分泌的调节·····	171
三、甲状旁腺激素(PTH)·····	172
四、降钙素(CT)·····	173
第四节 肾上腺·····	173
一、肾上腺皮质激素·····	173
二、肾上腺髓质激素·····	175
第五节 胰 岛·····	176
一、胰岛素·····	176
二、胰升糖素·····	178
第六节 其他激素·····	178
一、松果体激素·····	178
二、胸腺激素·····	179
三、前列腺素·····	179
第十二章 生殖功能·····	180
第一节 男性生殖·····	180
一、睾丸的功能·····	180
二、睾丸功能的调节·····	182
第二节 女性生殖·····	182
一、卵巢的功能·····	182
二、月经周期·····	184
第三节 妊娠与分娩·····	186
一、妊娠·····	186
二、分娩与泌乳·····	187
生理学实验指导·····	188
实验一 神经、肌肉实验·····	188
一、刺激与反应·····	188
二、反射弧的分析与反射时的测定·····	191
实验二 血液实验·····	192
一、红细胞渗透脆性测定·····	192
二、红细胞沉降率的测定·····	193
三、出血时间和凝血时间测定·····	194

四、血液凝固及其影响因素观察·····	194
五、ABO 血型鉴定与交叉配血试验·····	197
实验三 循环系统实验·····	198
一、蛙心起搏点的观察·····	198
二、期前收缩和代偿间歇·····	199
三、蛙心灌流观察体液因素对心脏活动的影响·····	200
四、微循环血流的观察·····	201
五、哺乳动物动脉血压调节·····	202
六、人体心电图描记·····	203
实验四 呼吸系统实验·····	204
一、呼吸运动的调节·····	204
二、胸膜腔负压的测定·····	205
三、肺通气功能的测定·····	206
实验五 消化系统实验·····	206
胃肠运动观察·····	206
实验六 泌尿系统实验·····	208
影响尿生成的因素·····	208
实验七 感觉器官功能实验·····	210
一、瞳孔对光反射和近反射·····	210
二、视力的测定·····	210
三、色盲检查·····	210
四、声波的传导途径·····	211
实验八 生命体征的测量·····	211
一、人体心音听诊及脉搏测量·····	211
二、正常人体呼吸音的听取·····	212
三、人体动脉血压的测量·····	213
四、人体体温测量·····	214

第一章

绪 论

【学习目标】

掌握:兴奋性、内环境、稳态的概念和内环境稳态的意义;负反馈、正反馈的概念及生理意义。

理解:刺激阈与兴奋性、兴奋与抑制、反射与反射弧的概念;比较神经调节、体液调节、自身调节的特点。

了解:生理学的研究对象和任务,生理学研究的方法和研究的三个水平。

第一节 生理学的任务和研究方法

一、生理学研究的对象与任务

生理学(physiology)是生物学的一个分支,是研究生物体及其各组成部分正常功能活动规律的科学。生物体也称机体,是自然界中一切有生命物体的统称,包括人和其他动物、植物、微生物。根据生理学研究的对象不同可将其分为细菌生理学、植物生理学、动物生理学和人体生理学等。通常把人体生理学简称为生理学,它是医学的重要基础课程。

生理学的研究对象是正常状态下生物体的功能活动,对人和其他高等动物来说,研究对象即为细胞、组织、器官及其整体的功能活动,如循环、呼吸、消化、排泄、运动、感觉、思维以及生殖等。生理学的任务是研究机体正常生命现象及其活动产生机制、条件、过程,以及内、外环境变化对其功能活动的影响和机体所进行的相应调节,进而掌握正常生命活动的规律。

二、生理学的研究方法

生理学是一门实验性科学,其系统理论多来自于临床实践和实验研究。由于实验的方法会对机体造成不同程度的损伤,所以多数生理实验是在动物身上进行的,只有在保证不损伤人体及自愿的条件下才允许对人体进行部分生命指标的实验观察。

(一)动物实验

动物实验包括急性实验和慢性实验两类。

1.急性动物实验 分为离体和在体两种方法。离体实验是从活体动物身上取出所需的

器官、组织、细胞或细胞内的某些成分,放在一个能保持其正常功能活动的人工环境中,观察人为干预因素对其功能的影响。在体实验是在动物麻醉的条件下,手术暴露某些所需研究部位,观察和记录某些生理功能在环境条件改变时的变化。急性动物实验的优点是实验条件比较简单,条件较易控制,便于进行直接的观察,尤其离体实验更能深入到细胞和分子水平,有助于揭示生命现象的本质。但急性动物实验的结果与真实情况可能会有很大的差异。

2.慢性动物实验 是以清醒、健康的动物为研究对象,且尽可能保持外界环境接近自然,观察和记录整体或某一器官对各种环境变化的反应规律。实验前一般需对动物进行一些预处理,待动物康复后再进行观察。如研究某种内分泌功能时,先摘除动物相应的内分泌腺,待其康复后观察内分泌激素缺乏时及人为替代后的生理效应。慢性动物实验适用于观察某一器官或组织在正常情况下的功能和整体中的作用地位,但不宜用来分析某一器官、组织功能的详细机制,且实验的干扰因素多,实验条件不易控制。

(二)人体实验

人体实验目前主要进行人群资料的调查,如人体血压、心率、肺通气量、肾小球滤过率以及红细胞、白细胞、血小板正常值等就是通过对大批人群采样及数据的统计分析得来的;测试人体在某些特殊环境下(如高温、低温、低氧、失重、高压)的生理活动变化也可在人体进行。近年来,随着科学技术的快速发展,越来越多的无损伤检测技术被直接应用于人体功能的研究,为探索人体生命的奥秘、丰富生理学理论开辟了更为广阔的前景。

各种实验方法均有优、缺点,各有特殊的意义和适用范围,应根据不同的研究内容和目的,采用不同的实验方法。同时因为人与动物的差异,不可将动物实验结果简单地套用于人体。

三、生理学研究的不同水平

细胞是机体最基本的结构和功能单位。不同细胞构成不同的组织,进而构成机体的器官和系统,各器官、系统在功能上相互协调配合构成一个有机的整体。因此,生理学的研究可分为细胞和分子水平、器官和系统水平及整体水平三个不同的研究层次。

1.器官与系统水平 是以各个器官和系统为研究对象,研究其生理活动的规律和调节机制,以及影响因素等。例如,研究心脏的射血功能、影响心脏活动的因素以及心脏活动对血液循环和整体生命活动的意义。

2.细胞与分子水平 是以细胞及其所含物质分子为研究对象,研究细胞及细胞内各种生物大分子的活动规律。如骨骼肌收缩时的肌丝滑行。

3.整体水平 是以完整机体为研究对象,研究机体内各器官、系统之间相互联系和相互影响。内、外环境变化对机体生理功能活动的影响,以及机体对环境变化所做出的各种相应应答。如神经系统、内分泌系统对器官和系统活动的调节;运动对机体各器官、系统生理功能的影响。

生理学三个不同水平的研究是相互联系和相辅相成的。只有宏观与微观、分析与综合相结合,才能全面地、正确地认识完整机体生命活动的规律。

四、生理学与医学的关系

生理学的产生和发展与医学有着十分密切的关系。一方面,医学中关于疾病的理论研

究都是以人体生理学的理论为基础;另一方面,医学的实践与发展不但能检验生理学理论是否正确,而且不断对生理学提出新的课题,推动生理学的研究与发展,丰富生理学理论。对医护工作者来说,不了解正常的人体功能,就不能认识人体功能的异常,当然也不能正确认识、诊断和治疗疾病。因此,生理学是医学的重要基础理论学科之一。医学生只有学好了生理学,才能为下一步学习病理学、药理学等其他医学基础及专业课程打下坚实的基础。

链接>>>

近代生理学的创始人

生理学的发展经历了漫长的历程。尽管公元前5世纪,古希腊的希波克拉底(约公元前459—公元前377)就曾提出,人体是由空气、水和土等基本元素构成的。我国的《黄帝内经》(公元前400—公元前300)中,也有不少有关生理功能的描述;但生理学成为一门独立的学科是在1628年,英国著名医生哈维(W. Harvey)在动物身上用活体解剖和实验的方法研究了血液循环,哈维的著作《心与血的运动》是历史上第一部基于实验证据的生理学著作,哈维也被公认为近代生理学的创始人。到20世纪50年代,由于研究方法的深入和新技术的应用,生理学获得了长足的进步。

第二节 生命活动的基本特征

生命活动又称生命现象或功能活动,指生命的各种外在表现。如呼吸、心跳、肌肉运动、思维活动以及大家所熟悉的“吃、喝、拉、撒、睡”等都是显而易见的生命活动。

生命活动的基本特征,是指所有生命个体最本质、都具有的共同特征。自然界的生物体,无论是单细胞生物体还是高等动物和人类,不仅具有自己独特的功能活动,而且都具有新陈代谢、兴奋性和生殖,这是生物体生命活动的基本特征。

一、新陈代谢

新陈代谢(metabolism)是指机体与环境之间进行物质和能量交换的自我更新过程。新陈代谢包括合成代谢(同化作用)和分解代谢(异化作用)。合成代谢是指机体从外界环境摄取营养物质,并将其合成自身成分的过程;分解代谢是指机体分解自身成分,并把分解产物排出体外的过程。

机体不断地将从外界摄取的营养物质合成自身成分,同时又不断地分解自身成分排出分解产物,这一过程称为物质代谢。物质代谢是生命活动的物质基础,使构成细胞的生物分子不断更新,保证生命活动正常运行。机体进行物质代谢的同时,也进行着能量的释放、转移、储存和利用等过程,称为能量代谢。如合成代谢中以合成大分子(如利用葡萄糖合成糖原)的方式储存能量;在分解代谢中分解大分子物质(如糖原分解为葡萄糖)释放能量,用于机体活动的需要及维持体温,多余的能量转变成热能从体表发散。

新陈代谢又包括物质代谢和能量代谢。物质代谢为机体自身成分的不断更新和生长、发育、组织增生、修复提供物质基础;能量代谢为一切生命活动提供了必需的能源。所以,新

陈代谢是一切生命活动的基础,是生命体区别于非生命体的根本标志。新陈代谢一旦停止,人体的功能活动立即丧失,生命也就随之终结。

二、兴奋性

活的机体或细胞在受到刺激时可出现不同的反应,如肌细胞表现为收缩、腺细胞表现为分泌、神经纤维表现为神经冲动和传导等。机体或细胞对刺激发生反应的能力或特性称为兴奋性(excitability)。兴奋性是生命现象的一个重要特征,任何器官、组织和细胞对刺激发生的反应都必须以兴奋性为前提,丧失了兴奋性,机体就中断了与环境间的联系,生命也将终止。

随着研究的深入和研究方法的进步,在近代生理学中,通常将组织、细胞接受刺激后产生的动作电位的能力称为该组织或细胞的兴奋性。在人体内因神经、肌肉和腺体组织对刺激反应灵敏,容易发生反应或产生动作电位,故其兴奋性高,常称为可兴奋组织。

(一)刺激与反应

1.刺激 刺激(stimulus)是指能为机体感受到的各种内外环境变化。刺激按其性质不同可分为物理性(如机械、压力、电、温度、声、光等)、化学性(酸、碱)、生物性(如细菌、病毒及其毒素等)以及社会、心理性(如情绪波动、社会变革)等。这些刺激可引起细胞、组织或机体产生相应的反应。生理实验中常用的是电刺激。

刺激要引起细胞或机体发生反应必须具备三个参数,即达到足够的刺激强度、足够的作用时间和一定强度变化率才能成为有效刺激。强度过小或作用时间过短均不能引起反应,强度变化率过小,则使刺激作用减弱。

2.反应 机体或细胞受到刺激后所发生的功能活动的改变称为反应(response)。如寒冷刺激引起的皮肤血管收缩、高温引起的出汗等均是反应。反应有两种基本表现形式,即兴奋和抑制。兴奋(excitation)是指细胞或机体接受刺激后由相对静止变为明显活动,或活动由弱变强。例如,心肌接受肾上腺素类药物后出现心跳加快、加强。近年来,生理学家从生物电角度对兴奋的概念有了新的定义,认为尽管不同的可兴奋组织,对刺激发生兴奋反应的表现形式不同,但其共同特点是先产生动作电位,然后才出现活动状态的改变。因此,把动作电位作为兴奋的标志或同义语。由此可以说,可兴奋组织接受刺激后,产生动作电位的过程称为兴奋;抑制(inhibition)是指细胞或机体接受刺激后由明显活动变为相对静止或活动由强变弱。例如,心肌接受乙酰胆碱类药物后使心率减慢、收缩减弱即为抑制。

兴奋和抑制是人体功能活动状态的两种基本表现形式,两者互为前提,既对立又协调,并可随环境的改变相互转化。一种组织接受刺激后究竟是发生兴奋还是抑制,取决于刺激的质和量以及组织接受刺激时的功能状态。同类刺激,由于强度不同,反应可以不同。如中等强度的疼痛可使人体兴奋,表现为烦躁不安、心跳加快、血压上升等;但过于剧烈的疼痛反而引起抑制,表现为心跳减弱、血压下降,甚至意识丧失。机体的功能状态不同,对同一刺激的反应亦不相同,例如,食物对饥饿和饱食两种不同状态的机体所产生的反应大不一样。

3.刺激与兴奋性的关系 不同组织的兴奋性高低有所不同,即使是同一组织,处于不同的功能状态时,它的兴奋性高低也不相同,因此,通常用刺激强度来作为判断组织兴奋性高低的客观指标。如果保持刺激作用时间和强度一时间变化率两个参数固定不变,引起组织发生反应的最小刺激强度称为阈强度(threshold intensity),简称阈值(threshold)。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。单一的阈下刺激是不能引起组织兴奋的,要引起组织兴奋,刺激的强度必须等于或大于该组织的阈值。阈值的大小与组织的兴奋性呈反变关系,阈值愈小,组织的兴奋性愈高,对刺激的反应愈灵敏;反之,阈值愈大,组织的兴奋性愈低,对刺激的反应愈迟钝。神经、肌肉、腺体的兴奋性较高,受刺激后产生兴奋反应很明显,如神经表现为发放冲动与传导,肌肉表现为收缩,腺体表现为分泌。但神经、肌肉和腺体在产生不同外在表现之前,有一个共同的标志是先产生动作电位,然后才出现肌肉收缩、腺体分泌等个性反应。生理学中将神经、肌肉和腺体这些兴奋性较高的组织称为可兴奋组织。

链接>>>

刺激要素在临床上的灵活运用

肌肉注射要求“两快一慢”,即进针和出针快,推药慢。“两快”可缩短刺激持续的时间,“一慢”能减弱刺激强度变化率,这样可减轻患者在接受肌肉注射时的疼痛感觉。又如理疗时使用的高频电热疗法,虽然电压可高达上千伏,但因电脉冲频率高、刺激时间短,所以电流通过组织时只产生热疗效应,而无触电的感觉。相反,在针刺治疗时采用捻针、提插针具等手法,则可增强刺激强度变化率,提高治疗效果。

三、生殖

人体生长发育到一定阶段后,通过男、女成熟生殖细胞的结合,可产生与自身相似的子代个体,这种功能称为生殖(reproduction)。生殖是生物体繁衍后代,延续种系的基本生命特征。

第三节 机体的环境和稳态

环境是机体赖以生存和生长发育的必要条件,脱离环境,机体将无法生存。人体生存的环境包括外环境和内环境。

一、外环境

人体生存的外环境包括自然环境和社会环境。自然环境的各种变化如光照、气压、温度、湿度的变化等形成刺激,不断地作用人体,而人体能够对此作出相应的反应,以适应环境,维持正常生命活动。但过于剧烈的环境变化,超过人体适应能力时将会造成不良影响,甚至危及生命。

社会环境变化对人体生理功能及疾病的发生、发展的影响十分重要,因为人不仅有生物属性,同时也有社会属性。每个人都生活在特定的社会环境中,不断变化的社会因素、纵横复杂的人际关系无不对人的身心健康产生影响。如安定和谐的社会环境、和睦友善的社会交往、积极向上的团队文化、团结协作的工作氛围等,可促进健康,延长寿命;反之,则可导致人体多种功能紊乱,甚至引起疾病。