

“技能型紧缺人才培养培训工程”系列教材

正常人体机能

(供五年制高等职业教育护理专业及其他医学相关专业用)

主编 高明灿

副主编 周红 彭波

编者 (以姓氏拼音为序)

程继勇 廊坊卫生学校

郜恒友 洛阳卫生学校

高明灿 商丘医学高等专科学校

侯朝霞 济南卫生学校

李跃进 南京卫生学校

彭波 黑龙江省卫生学校

孙晓华 云南医学高等专科学校

宋扬 北京卫生学校

王明贤 乐山职业技术学院

要瑞莉 唐山职业技术学院

周红 成都卫生学校

高等教育出版社

内容提要

本书是依据教育部、卫生部制定的《五年制高等职业教育护理专业领域技能型紧缺人才培养培训方案》,将人体生理学和生物化学两学科的知识进行精简、整合编写而成的。全书内容包括绪论、生命的物质基础、细胞的基本功能、血液、血液循环、呼吸、消化与吸收、物质代谢、肝的生物化学、能量代谢与体温、肾脏的排泄功能、水电解质代谢和酸碱平衡、感觉器官、神经系统、内分泌与生殖、生长发育与健康等十六章。

本书内容编写以“必需、够用”为原则,以“实用、适用”为目的,突出基本知识、基本理论、基本技能,内容简明扼要,语言通俗易懂,可作为高职高专、成人高校护理专业教材。也可用于职业护士资格认证考前辅导教材和在职医护人员学习用书。

图书在版编目(CIP)数据

正常人体机能 韩明灿主编 北京:高等教育出版社,

2009.12

供五年制高等职业教育护理专业及其他医学相关专业用

ISBN 978-7-04-028242-2

I. ①正… II. ①韩… III. ①人体机能(生物) IV. ①R31

①高等学校: ②技术学校 教材 Ⅳ. ①R31

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第192890号

策划编辑 杨兵 责任编辑 涂晟 封面设计 王睢 责任绘图 吴文信
版式设计 马静如 责任校对 俞声佳 责任印制 李春

出版发行 高等教育出版社 购书热线 010-64015068

社址 北京市西城区德外大街4号

免费咨询 800-810-0168

邮政编码 100120

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

总机 010-64015068

邮 箱 bjb@hep.edu.cn

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

版 次 2009年12月第1版

印 张 12.5

印 次 2009年12月第1次印刷

字 数 300千字

定 价 19.80元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 19289-01

前摇摇言

《正常人体机能》是依据教育部、卫生部制定的《五年制高等职业教育护理专业领域技能型紧缺人才培养培训方案》,由高等教育出版社组织编写的。它主要作为高职高专五年制护理专业的教材,也可用于临床医学、中西医结合专业教材及在职医、护人员执业考试辅导用书。

正常人体机能是医学的重要基础课,包括人体生理学和生物化学两门学科的知识。为使教材内容宽窄得当、深浅适宜,好教易学、实用适用,在编写过程中,编者结合自己的教学经验,努力做到:①使教材内容贴近培养目标,贴近实际,与国家执业护士资格考试大纲接轨;②突出三基(基本知识、基本理论、基本技能),五性(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性),使全书整体优化;③针对学生年龄偏小、文化基础偏低等特点,力争做到文笔简练、突出重点、图文并茂、以图释文;④为了便于学生学习,在每章首、末分别列出学习要求和思考题。在学习要求中,对要求掌握的内容下方标“摇摇”,要求理解的内容下方标“~~摇摇~~”,无标记者,为要求了解的内容。愿我们的努力能为教和学提供一些有益的帮助。

本书编写过程中得到各参编院校领导的大力支持,在此一并表示感谢。

因本书涉及生理学和生物化学两个学科,内容整合难度较大,加上编者水平和时间有限,错误或不当之处一定难免,恳请读者多提批评及改进意见。

本书分工编写情况:高明灿:第一章摇摇绪论、第三章摇摇细胞的基本功能;周红:第八章摇摇物质代谢第一~四节、第九章摇摇肝脏生物化学;彭波:第十四章摇摇神经系统;王明贤:第二章摇摇生命的物质基础、第八章摇摇物质代谢第五节;宋扬:第四章摇摇血液;孙晓华:第五章摇摇血液循环;要瑞莉:第六章摇摇呼吸、第十三章摇摇感觉器官;程继勇:第七章摇摇消化与吸收、第十章摇摇能量代谢与体温;郜恒友:第十一章摇摇肾脏的排泄功能;侯朝霞:第十二章摇摇水与电解质代谢和酸碱平衡、试验(生化部分);李跃进:第十五章摇摇内分泌与生殖、第十六章摇摇生长发育及健康。

本教材各单元学时分配表

学摇摇时摇摇分摇摇配

学时(合计 原理论 原实践)		学时(合计 原理论 原实践)	
绪论	源源源	肝脏的生物化学	源源源
生命的物质基础	源源源	能量代谢与体温	源源源
细胞的基本功能	源源源	肾脏的排泄功能	源源源
血液	源源源	水电解质代谢和酸碱平衡	源源源
血液循环	源源源	感觉器官	源源源
呼吸	源源源	神经系统	源源源
消化与吸收	源源源	内分泌与生殖	源源源
物质代谢	源源源	生长发育与健康	源源源
合摇摇计			源源源

高明灿

源源源年 源源月

目 录

第一章 绪论	员
第一节 概述	员
一、人体机能学研究和任务	员
二、人体机能学的研究方法	员
第二节 生命活动的基本特征	圆
一、新陈代谢	圆
二、兴奋性	猿
三、适应性	源
四、生殖	源
第三节 人体与环境	源
一、人体与外环境	源
二、人体与内环境	缘
第四节 人体机能的调节	缘
一、人体机能活动的调节方式	远
二、人体机能的反馈调节	苑
思考题	愿
第二章 生命的物质基础	怨
第一节 人体的化学组成	怨
一、元素组成	怨
二、构成人体的化合物	怨
第二节 生物大分子的化学组成和功能	苑
一、蛋白质	苑
二、核酸	苑
第三节 酶	苑
一、酶促反应的特点	苑
二、酶的结构与功能	苑
三、影响酶促反应速率的因素	苑
四、酶的命名与分类	苑
五、酶在医学上的应用	苑
第四节 维生素	愿
一、概述	愿

二、脂溶性维生素	獭
三、水溶性维生素	獭
摇摇摇摇思考题	獭
第三章摇细胞的基本功能	獭
摇摇摇摇第一节摇细胞膜的基本结构及功能	獭
一、细胞膜的基本结构	獭
二、细胞膜的跨膜物质转运方式	獭
摇摇摇摇第二节摇细胞的生物电现象	獭
一、静息电位	獭
二、动作电位	獭
摇摇摇摇第三节摇细胞的跨膜信息传递功能	獭
一、细胞间的信息传递	獭
二、跨膜信号传递系统	獭
摇摇摇摇第四节摇肌细胞的收缩功能	獭
一、神经-肌肉接头的兴奋传递	獭
二、肌收缩的机制	獭
三、骨骼肌的收缩形式	獭
摇摇摇摇思考题	獭
第四章摇血液	獭
摇摇摇摇第一节摇血液的组成和理化特性	獭
一、血液的组成及血量	獭
二、血液的理化特性	獭
三、血液的功能	獭
摇摇摇摇第二节摇血浆	獭
一、血浆的成分及其作用	獭
二、血浆渗透压	獭
摇摇摇摇第三节摇血细胞	獭
一、红细胞	獭
二、白细胞	獭
三、血小板	獭
摇摇摇摇第四节摇血液凝固与纤维蛋白溶解	獭
一、血液凝固	獭
二、纤维蛋白溶解	獭
摇摇摇摇第五节摇血型与输血	獭
一、血型	獭
二、输血	獭
摇摇摇摇思考题	獭
第五章摇血液循环	獭
摇摇摇摇第一节摇心脏的泵血功能	獭
一、心动周期与心率	獭

二、心脏的泵血过程和机制·····	苑园
三、心脏泵血功能的评定与调节·····	苑源
四、心音·····	苑远
摇摇摇摇第二节摇摇心肌细胞的生物电现象与生理特性·····	苑远
一、心肌细胞的生物电现象·····	苑远
二、心肌的生理特性·····	苑愿
三、体表心电图·····	愿园
摇摇摇摇第三节摇摇血管的功能·····	愿园
一、各类血管的功能特点·····	愿园
二、血流量、血流阻力和血压·····	愿猿
三、动脉血压和动脉脉搏·····	愿源
四、静脉血压与静脉回心血量·····	愿远
五、微循环·····	愿愿
六、组织液的生成与淋巴循环·····	愿怨
摇摇摇摇第四节摇摇心血管活动的调节·····	愿员
一、神经调节·····	愿员
二、体液调节·····	愿缘
三、社会、心理因素对心血管活动的调节·····	愿苑
摇摇摇摇第五节摇摇器官循环·····	愿苑
一、冠脉血流·····	愿苑
二、肺循环·····	愿怨
三、脑循环·····	愿怨
摇摇摇摇思考题·····	愿员
第六章摇摇呼吸·····	愿圆
摇摇摇摇第一节摇摇肺通气·····	愿猿
一、肺通气的动力·····	愿猿
二、肺通气的阻力·····	愿缘
三、肺容量和肺通气量·····	愿苑
摇摇摇摇第二节摇摇气体的交换与运输·····	愿园
一、气体交换·····	愿园
二、气体在血液中的运输·····	愿圆
摇摇摇摇第三节摇摇呼吸运动的调节·····	愿缘
一、呼吸中枢·····	愿缘
二、呼吸的反射性调节·····	愿远
摇摇摇摇思考题·····	愿愿
第七章摇摇消化和吸收·····	愿怨
摇摇摇摇第一节摇摇概述·····	愿怨
一、消化与吸收的概念·····	愿怨
二、消化道平滑肌的生理特性·····	愿怨
摇摇摇摇第二节摇摇口腔内的消化·····	愿圆

一、唾液及其作用	100
二、咀嚼与吞咽	100
摇摇摇摇第三节摇胃内消化	101
一、胃液及其作用	101
二、胃的运动	101
摇摇摇摇第四节摇小肠内的消化	102
一、胰液及其作用	102
二、胆汁及其作用	102
三、小肠液及其作用	102
四、小肠的运动	102
摇摇摇摇第五节摇大肠的功能	102
一、大肠液及大肠内细菌的作用	102
二、大肠的运动及排便	102
摇摇摇摇第六节摇吸收	102
一、吸收的部位	102
二、主要营养物质的吸收	102
摇摇摇摇第七节摇消化器官活动的调节	102
一、神经调节	102
二、体液调节	102
三、社会、心理因素对消化功能的影响	102
摇摇摇摇思考题	102
第八章摇物质代谢	103
摇摇摇摇第一节摇生物氧化	103
一、三羧酸循环	103
二、氧化磷酸化	103
摇摇摇摇第二节摇糖代谢	103
一、糖的分解代谢	103
二、糖原的合成与分解	103
三、糖异生作用	103
四、血糖	103
摇摇摇摇第三节摇脂类代谢	103
一、脂类的分布及生理功能	103
二、甘油三酯的代谢	103
三、磷脂代谢	103
四、胆固醇代谢	103
五、血脂	103
摇摇摇摇第四节摇蛋白质分解代谢	103
一、氨基酸的代谢概况	103
二、氨基酸的脱氨基作用	103
三、氨的代谢	103
四、 α -酮酸的代谢	103

五、个别氨基酸的代谢	页码
摇摇摇摇第五节摇摇核酸代谢与蛋白质的生物合成	页码
一、核酸代谢	页码
二、蛋白质的生物合成	页码
摇摇摇摇思考题	页码
第九章摇摇肝的生物化学	页码
摇摇摇摇第一节摇摇肝在物质代谢中的作用	页码
一、肝在糖代谢中的作用	页码
二、肝在脂类代谢中的作用	页码
三、肝在蛋白质代谢中的作用	页码
四、肝在维生素代谢中的作用	页码
五、肝在激素代谢中的作用	页码
摇摇摇摇第二节摇摇肝的生物转化作用	页码
一、生物转化的概念	页码
二、生物转化反应的类型	页码
三、生物转化的意义及影响因素	页码
摇摇摇摇第三节摇摇胆色素代谢	页码
一、胆红素的生成与转运	页码
二、胆红素的转化与排泄	页码
三、血清胆红素与黄疸	页码
摇摇摇摇思考题	页码
第十章摇摇能量代谢与体温	页码
摇摇摇摇第一节摇摇能量代谢	页码
一、食物的能量转化	页码
二、能量代谢的测定	页码
三、影响能量代谢的主要因素	页码
四、基础代谢	页码
摇摇摇摇第二节摇摇体温	页码
一、正常体温及其生理变动	页码
二、人体的产热与散热	页码
三、体温调节	页码
摇摇摇摇思考题	页码
第十一章摇摇肾脏的排泄功能	页码
摇摇摇摇第一节摇摇概述	页码
一、排泄的概念和途径	页码
二、肾的功能概述	页码
三、肾的结构和血流特点	页码
摇摇摇摇第二节摇摇尿的生成	页码
一、肾小球的滤过	页码
二、肾小管和集合管的重吸收	页码

三、肾小管和集合管的分泌	圆猿
摇摇摇摇摇摇第三节摇摇尿液的浓缩与稀释	圆源
一、尿液浓缩的基础——肾髓质高渗梯度	圆缘
二、尿液浓缩与稀释的过程	圆苑
摇摇摇摇摇摇第四节摇摇尿生成的调节	圆苑
一、抗利尿激素	圆苑
二、醛固酮	圆愿
三、心房钠尿肽	圆愿
摇摇摇摇摇摇第五节摇摇尿液及其排放	圆园
一、尿量及尿的理化性质	圆园
二、尿的输送和贮存	圆员
三、排尿反射	圆员
摇摇摇摇摇摇思考题	圆圆
第十二章摇摇水电解质代谢和酸碱平衡	圆猿
摇摇摇摇摇摇第一节摇摇水代谢	圆猿
一、水的生理功用	圆猿
二、水的动态平衡	圆源
摇摇摇摇摇摇第二节摇摇电解质代谢	圆缘
一、电解质的生理功用	圆缘
二、钠与氯的代谢	圆远
三、钾的代谢	圆远
四、钙、磷代谢	圆远
五、微量元素	圆愿
摇摇摇摇摇摇第三节摇摇酸碱平衡	圆员
一、体内酸碱物质的来源	圆员
二、酸碱平衡调节	圆圆
三、酸碱平衡失调	圆圆
四、判断酸碱平衡的常用生化指标	圆圆
摇摇摇摇摇摇思考题	圆苑
第十三章摇摇感觉器官	圆愿
摇摇摇摇摇摇第一节摇摇概述	圆愿
一、感受器、感觉器官的定义和分类	圆愿
二、感受器的生理特性	圆愿
摇摇摇摇摇摇第二节摇摇视觉器官	圆怨
一、眼的折光功能	圆怨
二、眼的感光功能	圆象
三、与视觉有关的几种现象	圆圆
摇摇摇摇摇摇第三节摇摇位、听觉器官	圆源
一、耳的听觉功能	圆源
二、内耳的位觉和运动觉功能	圆苑

第四节 其他感受器的功能	103
一、嗅觉感受器的功能	103
二、味觉感受器的功能	103
三、皮肤感觉	104
思考题	104
第十四章 神经系统的功能	105
第一节 神经元及反射活动的一般规律	105
一、神经元	105
二、神经元间的信息传递	106
三、神经递质	106
第二节 反射中枢	107
一、中枢神经元的联系方式	107
二、中枢兴奋传播的特征	107
三、中枢抑制	107
第三节 神经系统的感觉功能	108
一、躯体感觉的中枢分析	108
二、脊髓的感觉传导功能	108
三、丘脑的感觉投射系统	108
四、大脑皮质的感觉功能	109
五、痛觉	109
第四节 神经系统对躯体运动的调节	109
一、脊髓对躯体运动的调节	109
二、脑干网状结构对肌紧张的调节	110
三、小脑对躯体运动的调节	110
四、基底神经节对躯体运动的调节	110
五、大脑皮质对躯体运动的调节	110
第五节 神经系统对内脏活动的调节	111
一、自主神经的结构和功能	111
二、自主神经的递质和受体	111
三、内脏活动的中枢调节	111
第六节 脑的高级功能	112
一、条件反射	112
二、大脑皮质的语言中枢活动障碍	112
三、大脑皮质的电活动	112
四、觉醒与睡眠	112
思考题	112
第十五章 内分泌系统与生殖	113
第一节 激素概况	113
一、激素的分类	113
二、激素的作用机制	113

三、激素作用的特征	猿园
摇摇摇摇第二节摇摇下丘脑与垂体	猿猿
一、下丘脑与垂体的功能联系	猿猿
二、腺垂体	猿缘
三、神经垂体	猿苑
摇摇摇摇第三节摇摇甲状腺和甲状旁腺	猿苑
一、甲状腺激素	猿苑
二、甲状旁腺素	猿怨
三、降钙素	猿园
摇摇摇摇第四节摇摇肾上腺	猿园
一、肾上腺皮质	猿员
二、肾上腺髓质	猿猿
摇摇摇摇第五节摇摇胰岛	猿源
一、胰岛素	猿源
二、胰高血糖素	猿缘
摇摇摇摇第六节摇摇生殖	猿远
一、男性生殖	猿远
二、女性生殖	猿苑
摇摇摇摇思考题	猿员
第十六章摇摇人体的生长发育与健康	猿园
摇摇摇摇第一节摇摇生长发育	猿园
一、生长发育的概念	猿园
二、研究人体生长发育的意义	猿园
三、人体生长发育的一般规律	猿园
四、青春期生长发育的特点	猿源
五、衰老	猿缘
摇摇摇摇第二节摇摇健康	猿远
一、健康的概念	猿远
二、促进健康及延年益寿的途径	猿苑
摇摇摇摇思考题	猿怨
实验指导	猿园
摇摇摇摇实验 猿 刺激与反应、反射弧分析	猿园
摇摇摇摇实验 源 血清蛋白质醋酸纤维素薄膜电泳	猿员
摇摇摇摇实验 猿 酶的特异性	猿员
摇摇摇摇实验 源 温度、pH对酶活性的影响	猿圆
摇摇摇摇实验 缘 观察神经干的动作电位(看录像)	猿猿
摇摇摇摇实验 远 影响血液凝固的因素	猿猿
摇摇摇摇实验 苑 兔血的血型测定	猿缘
摇摇摇摇实验 愿 渗透压对红细胞的影响	猿缘
摇摇摇摇实验 怨 心音听取	猿远

摇摇摇摇实验 猿猿猿猿人体动脉血压的测量	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿哺乳动物动脉血压的调节	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿人体肺通气功能的测定	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿哺乳动物呼吸运动的调节	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿胸膜腔负压及周期性变化的观察	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿胃肠运动的观察	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿血糖测定(葡萄糖氧化酶法)	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿酮体的生成	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿转氨基作用	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿琥珀酸脱氢酶的作用及其抑制	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿尿二胆测定	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿正常人体体温的测量	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿影响尿生成的因素	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿血清尿素氮测定(二乙酰 原卟法)	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿视力测定	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿声波的传导途径	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿破坏一侧小鼠小脑的观察	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿大脑皮质运动区功能定位	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿去大脑僵直	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿胰岛素引起的低血糖观察	猿猿猿猿
摇摇摇摇实验 猿猿猿猿妊娠实验	猿猿猿猿

第一章 绪论

学习要求

新陈代谢、物质代谢与能量代谢、兴奋性、刺激与反应、刺激阈及兴奋性、兴奋与抑制。内环境概念,内环境稳态的概念和意义。神经调节、体液调节、神经-体液调节、自身调节的概念及特点;反射与反射弧;反馈性调节的概念;正反馈和负反馈调节的概念及生理意义。

第一节 概述

一、人体机能学研究和任务

人体机能学以正常人体为对象,研究人体的化学组成、分子结构与功能、物质代谢与调节,并在此基础上研究人体整体及其各组成部分的生命活动及其规律。

所谓生命活动,是指人体整体及其各组成器官、系统所表现出来的生命现象或功能活动,如新陈代谢、生长发育、神经活动、腺体分泌、肌肉运动、血液循环、呼吸、消化、排泄和生殖等。人体机能学研究的任务就是要阐明这些生命现象或功能活动发生的规律和机制,及其与内外环境变化的关系,从而掌握正常人体生命活动的规律,为学习其他医学基础课程和认识疾病、防治疾病、促进健康奠定必要的理论基础。

二、人体机能学的研究方法

人体机能学是一门实验性科学,其系统理论大部分来自于对实验现象的科学总结。由于实验的方法会对机体造成不同程度的损伤,因此,多数情况下是在动物身上进行实验。近年来,随着科学的飞速发展,微量生化分析技术、量子生物学技术和无损检测技术等新方法被直接应用于人体机能的研究,从而为探索人体生命的奥秘,丰富人体机能学理论开辟了更为广阔的前景。

人体机能学研究中的实验方法大致分为急性实验和慢性实验两大类。急性实验又分为离体实验和在体实验两种。离体实验是将动物的器官、组织摘取出来,在人工条件下进行实验,如将蛙心取出,在一定条件下观察离子、药物对心脏活动的影响;在体实验是在实验体麻醉状态下,通

过手术暴露出要观察的器官进行实验研究,如剖开兔的胸腔,观察心脏搏动情况。慢性实验是以清醒健康的动物为研究对象,观察分析其整体活动或某一器官对各种环境变化的反应规律。以上实验方法各有特殊的意义和特点,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。



阅读资料

人体机能学研究的三个水平

人体机能学的研究一般是从三个不同的层次进行的:①整体水平层次研究是以完整的机体为对象,研究人体与环境的相互作用以及人体各系统之间的相互影响,如情绪激动时血糖浓度变化、心跳频率和呼吸频率的变化等。②器官水平层次研究是以器官系统为对象,研究各器官系统的功能、机制、特点及作用,如心脏搏动是如何发生的,有什么特点,起什么作用等。③细胞分子水平层次研究是以细胞及所含的物质分子为对象,研究人体各种细胞超微结构的功能以及细胞内各种物质分子的理化变化规律,例如神经递质合成与释放、细胞间的信息转导、肌细胞收缩时的肌丝滑行等,目的在于揭示生命活动最本质的基本规律。

上述三个水平是互相联系,相辅相成的。对任何一种重要生命现象,都必须从不同水平进行综合研究、综合分析,才能得出正确的结果。

第二节摇生命活动的基本特征

生命活动也称生命现象或称功能活动,是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”等便是显而易见的生命活动。

生命活动的基本特征,是指有生命的个体最本质的、都具有的共同特征。自然界中的生命个体种类繁多,生命活动的表现形式各异,如植物的生根、发芽、开花、结果是生命活动,动物的觅食、迁徙、求偶、争斗是生命活动,人的运动、思维也是生命活动。如此不同的生命现象,表面看不出有什么共同之处,但究其实质,却存在一些共同的特征。这些共同的特征即是生命活动的基本特征,包括新陈代谢、兴奋性、适应性和生殖等。

一、新陈代谢

新陈代谢(与繁殖并列)是指机体在不断与周围环境进行物质和能量交换中实现自我更新的过程。它包括合成代谢(同化作用)和分解代谢(异化作用)。前者是指机体利用从外界环境中摄取的氧气和营养物质合成自身成分和能源物质,在实现自身成分不断更新的同时贮存能量的过程;后者是指机体不断地将自身的衰老成分和能源物质进行分解、释放能量以供其完成各种生理机能,并把分解产物排出体外的过程。

新陈代谢过程中物质的合成和分解称为物质代谢。人体进行物质代谢的同时,也进行能量的转换,如同化过程中以合成大分子(如利用葡萄糖合成糖原)的方式贮存能量;在异化过程中

分解大分子物质(如糖原分解为葡萄糖)释放能量,释放的能量小部分用于同化作用和供给生命活动的需要,大部分转变成热从体表散发,以维持体温。这种伴随物质代谢而出现的能量的释放、转化、贮存和利用等过程称为能量代谢。

上述可以看出,新陈代谢过程中,同化作用与异化作用是对立统一、相互制约的,物质代谢与能量代谢也是密切相关、相互依存的。机体通过新陈代谢既为其生长、发育和组织的增生、修复提供物质基础,同时也为一切生命活动提供了必需的能源,可以说,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,人体的机能活动立即停顿,生命也就随之终结。

二、兴奋性

广义地说,兴奋性(兴奋性)是指机体对刺激发生反应的能力或特性。近年来,人们从电生理角度对兴奋性提出了新的认识,认为兴奋性的实质是细胞接受刺激时产生动作电位的能力。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,就中断了机体与环境间的关系,生命也将终止。

(一) 刺激

机体生活在不断变化着的环境中,机体的功能活动经常受到各种因素的影响而改变,以适应环境条件的变化。例如,当环境温度升高时,机体散热活动增强表现为出汗增多,以防体温过高;反之,当环境温度降低时,机体散热活动减弱,表现为皮肤血管收缩,出汗减少或停止,以防体温过低。生理学中,将能引起细胞或机体发生反应的内外环境条件的改变称为刺激(刺激)。刺激按其性质不同可分为物理性刺激(如机械、压力、电、温度、声及光等)、化学性刺激(酸、碱)、生物性刺激(如细菌、病毒及其毒素等)以及社会、心理性刺激(如情绪波动、社会变革)等。这些刺激可引起相应的细胞、组织或机体产生反应。生物实验中常用的是电刺激。

刺激要引起细胞或机体发生反应,成为有效刺激,必须具备三要素,即足够的强度和作用时间以及达到一定强度变率。强度过小或作用时间过短均不能引起反应,强度变率过小,则使刺激作用减弱。

(二) 反应

反应(反应)是指刺激引起细胞或机体活动状态的改变,如神经传导、肌肉收缩、腺体分泌等。反应形式有两种,即兴奋和抑制。兴奋(兴奋)是指细胞或机体接受刺激后由安静转为活动,或活动由弱变强。例如,心肌接受肾上腺素刺激后使心跳加快、加强。近代生理学从生物电角度对兴奋的概念有了新的解释,认为尽管不同的可兴奋组织对刺激发生兴奋反应的形式不同(即个性不同),但其共同特点是先产生动作电位,然后才出现肌肉收缩、腺体分泌等个性反应。因此,把动作电位作为兴奋一词的同义语或代名词。从而可以说,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(抑制)是兴奋的反面,意味着兴奋减弱或不易兴奋,即细胞或机体接受刺激后其活动由强变弱或由活动变为相对静止。例如心肌接受乙酰胆碱类药物刺激后,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,二者互为前提,既对立又协调,并可随环境条件的改变相互转化。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的机能状态。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引起

人体兴奋,表现为心跳加强、血压上升、烦躁不安等。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。机体的机能状态不同,对同样刺激发生的反应亦不相同,例如,同一种食物对饥饿者和饱食者所引起的反应则大不一样。

(三) 衡量兴奋性的指标——阈值

各种组织兴奋性的高低不同,同一组织在不同的功能状态下其兴奋性也不一样。判断一种组织的兴奋性高低通常用刺激强度作为指标。以肌肉收缩为例,将刺激强度变率和作用时固定,从小到大逐渐增加刺激强度,可测得一个刚能引起肌肉收缩的最小刺激强度。生理学把能使机体发生反应的最小刺激强度称为阈强度,简称阈值(阈刺激)。阈值与组织细胞的兴奋性呈反变关系,即阈值愈低,组织的兴奋性愈高,故阈值是衡量兴奋性高低的指标。强度等于阈值的刺激称为阈刺激(阈刺激),强度小于阈值的刺激称为阈下刺激,强度大于阈值的刺激称为阈上刺激。阈下刺激不能引起细胞兴奋,阈刺激和阈上刺激都可引起组织细胞产生兴奋。在人体内,因神经组织、肌组织、腺组织的兴奋性较高,对刺激反应灵敏,兴奋时伴有动作电位的产生,故称为可兴奋组织。

三、适应性

机体具有根据内外环境变化而调整自身各部分的活动及相互关系以保持自身生存的能力或特性,称为适应性(适应性)。人类在生存过程中既受自然环境的影响,又受社会环境的影响。自然界中的生物、理化因素及语言、文字、思想和情感等社会心理因素的改变,均可构成刺激,影响人体的生命活动,而人体可随着环境的变化调整其心理和生理活动,以适应环境变化,维持正常生存。

适应性可分为行为性适应和生理性适应。行为性适应是生物界普遍存在的、本能性行为,常通过躯体活动的改变而实现,如夏天趋凉行为,冬天趋暖行为,遇到伤害性刺激时的躲避活动等。生理性适应是指机体内部的协调性反应,如在高温环境下皮肤血管扩张、血流量增加、汗腺分泌增多等,机体通过加强散热过程而保持体温的相对稳定。

四、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,这种机能称为生殖(生殖)。生殖是生物体繁衍后代,延续种系的基本生命特征。

第三节摇人体与环境

环境是机体赖以生存和生长发育的必要条件,脱离环境的机体或细胞将无法生存。人体生存的环境有外环境和内环境之分。

一、人体与外环境

对人体而言,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,不断地作用于人体,而人体能够对此作出相应的反应,以适应环境,维持正