



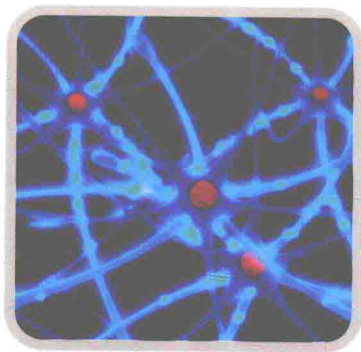
全国高职高专医药院校护理专业
"十三五"规划教材(临床案例版)

供护理、助产等专业使用

丛书顾问 文历阳 沈彬

正常人体功能

(临床案例版)



刘义成 王 娟 ▲主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



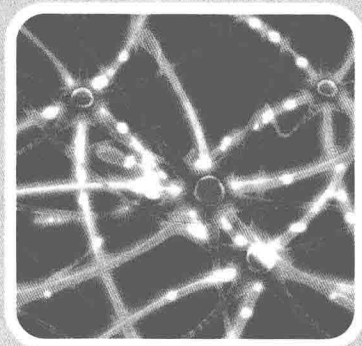
全国高职高专医药院校护理专业
"十三五"规划教材(临床案例版)

供护理、助产等专业使用

丛书顾问 文历阳 沈彬

正常人体功能

(临床案例版)



主 编 刘义成 王 娟
副主编 聂 萍 卢 杰 马慧玲
编 者 (以姓氏笔画为序)

马慧玲 汉中职业技术学院
王 娟 重庆城市管理职业学院
王 颖 上海东海职业技术学院
卢 杰 大庆医学高等专科学校
刘义成 汉中职业技术学院
刘少华 汉中职业技术学院
李敏艳 汉中职业技术学院
宋云梅 南阳医学高等专科学校
杨艳梅 沧州医学高等专科学校
张晓宇 上海东海职业技术学院
袁 力 汉中职业技术学院
聂 萍 随州职业技术学院
黄 茜 重庆城市管理职业学院



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 简 介

本书为全国高职高专医药院校护理专业“十三五”规划教材(临床案例版)。

本书主要包括生物大分子的结构与功能和细胞的基本功能、生物分子的合成与分解代谢、遗传信息的传递与表达等。每章提出学习目标,每节附有教学重点及难点,同时编入临床案例和知识链接,章后还附有习题,以便学生自测练习。本书图文并茂,具有新颖性、趣味性和实用性。

本书主要供高职高专护理、助产等专业学生使用,也可供其他专业及在职卫生技术人员和相关人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

正常人体功能:临床案例版/刘义成,王娟主编. —武汉:华中科技大学出版社,2016.3
全国高职高专医药院校护理专业“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5680-1308-6

I. ①正… II. ①刘… ②王… III. ①人体生理学-高等职业教育-教材 IV. ①R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 248910 号

正常人体功能(临床案例版)

刘义成 王 娟 主编

Zhengchang Renti Gongneng (Linchuang Anli Ban)

策划编辑:周 琳

责任编辑:孙基寿

封面设计:原色设计

责任校对:曾 婷

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)81321913

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉鑫昶文化有限公司

开 本:880mm×1230mm 1/16

印 张:23

字 数:793 千字

版 次:2016 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:59.00 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

全国高职高专医药院校护理专业“十三五”规划教材 (临床案例版)教材编委会



丛书学术顾问 文历阳 沈 彬

委员 (按姓氏笔画排序)

付 莉	郑州铁路职业技术学院
冯小君	宁波卫生职业技术学院
朱 红	山西同文职业技术学院
刘义成	汉中职业技术学院
李红梅	山西医科大学汾阳学院
邹金梅	四川卫生康复职业学院
范 真	南阳医学高等专科学校
罗金忠	贵州城市职业学院
金庆跃	上海济光职业技术学院
周 涛	泰州职业技术学院
桑未心	上海东海职业技术学院
黄 涛	黄河科技学院
黄岩松	长沙民政职业技术学院
曹新妹	上海交通大学医学院附属精神卫生中心
章正福	滁州城市职业学院
雷良蓉	随州职业技术学院
谯时文	乐山职业技术学院

前言

Qianyan

本书为全国高职高专医药院校护理专业“十三五”规划教材(临床案例版),是为了更好地满足我国高等卫生职业教育教学与医疗卫生事业的需要,根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》中“以服务为宗旨,以就业为导向”的精神组织编写的。本书主要供高职高专护理、助产等专业学生使用,也可供其他专业及在职卫生技术人员和相关人员学习参考。

正常人体功能是研究正常人体的物质组成与代谢及生命活动规律的一门医学基础学科,主要内容是在介绍生物体的分子结构与功能、物质代谢及其在生命活动过程中的作用的基础上,重点阐述各组织器官的功能活动,包括生命活动现象、过程、规律及影响因素等,是高等护理、助产专业的主干课程和核心课程。本课程由人体生理学和生物化学两门学科整合而成,其创新之处在于:课程的整合,弱化了学科与学科之间的界限,优势互补,减少了知识的交叉与重复,并且提倡人体整体化,以便更好地适应整体护理的理念。

本书的编写根据高职高专学生特点,内容以“必需、够用”为度,融入“工学结合”的理念,强调教学和技能并重。每章提出学习目标,分掌握、熟悉、了解三个层次,使学生学习目的明确;每小节均附有教学重点及难点,主要是和以后临床工作联系紧密以及各类考试所涉及的内容,使学生在学习过程中能够做到有的放矢;编入临床案例内容,通过章前的案例引起学生的学习兴趣,并根据具体内容插入知识链接,开拓学生视野;每章后附习题,采取与国家护士执业资格考试相同题型,使学生通过自我测试巩固课堂知识,提高学习效率,并提高应试能力。本书图文并茂,具有新颖性、趣味性和实用性。

本书共十六章,第一章至第三章主要介绍生物大分子的结构与功能和细胞的基本功能;第四、五、六、七、十、十二、十三、十四、十五章主要介绍正常人体生理功能;第八、九、十一章主要介绍生物分子的合成与分解代谢;第十六章主要介绍遗传信息的传递与表达。

本书由汉中职业技术学院、重庆城市管理职业学院、随州职业技术学院、大庆医学高等专科学校、沧州医学高等专科学校、上海东海职业技术学院、南阳医学高等专科学校等院校的专任教师共同编写完成。全书经全体编者审稿,最后由主编统稿完成。

本书在编写过程中参考、借鉴了许多同行的研究成果及文献资料,同时得到了许多同行、专家的大力支持,谨此一并致谢!

限于我们的水平和认识上的差距,书中难免有错漏和不妥之处,恳请读者及各位同行专家批评指正,以便于今后修订。

刘义成 王娟

目录

Mulu

第一章 绪论	/ 1
第一节 概述	/ 1
第二节 生命活动的基本特征	/ 2
第三节 人体与环境	/ 4
第四节 人体生理功能的调节	/ 5
第二章 生物大分子的结构与功能	/ 9
第一节 蛋白质的结构与功能	/ 9
第二节 核酸的结构与功能	/ 17
第三节 酶	/ 21
第三章 细胞的基本功能	/ 31
第一节 细胞膜的基本结构与功能	/ 31
第二节 细胞的生物电现象	/ 36
第三节 肌细胞的收缩功能	/ 40
第四章 血液	/ 49
第一节 概述	/ 49
第二节 血细胞	/ 52
第三节 血液凝固与纤维蛋白的溶解	/ 56
第四节 血量、血型与输血	/ 60
第五章 血液循环	/ 65
第一节 心脏生理	/ 65
第二节 血管生理	/ 81
第三节 心血管活动的调节	/ 92
第四节 重要器官的血液循环特点	/ 100
第六章 呼吸	/ 108
第一节 肺通气	/ 109
第二节 气体交换	/ 116
第三节 气体在血液中的运输	/ 118
第四节 呼吸运动的调节	/ 123
第七章 消化和吸收	/ 130
第一节 概述	/ 130
第二节 消化	/ 132
第三节 吸收	/ 139



第四节	消化器官活动的调节	/ 143
第八章	物质代谢	/ 148
第一节	糖代谢	/ 148
第二节	脂类代谢	/ 162
第三节	蛋白质分解代谢	/ 172
第四节	核苷酸的代谢	/ 182
第九章	生物氧化与能量代谢	/ 195
第一节	生物氧化	/ 195
第二节	能量代谢	/ 205
第三节	体温	/ 206
第十章	肾的排泄功能	/ 210
第一节	概述	/ 210
第二节	尿的生成过程	/ 213
第三节	尿生成的调节	/ 223
第四节	尿液及其排放	/ 227
第十一章	水盐代谢及酸碱平衡	/ 232
第一节	水与电解质平衡	/ 232
第二节	钙、磷及其代谢	/ 237
第三节	微量元素代谢	/ 240
第四节	酸碱平衡	/ 243
第十二章	感觉器官	/ 250
第一节	概述	/ 250
第二节	视觉器官	/ 252
第三节	听觉器官	/ 259
第四节	其他感觉器官	/ 263
第十三章	神经系统的功能	/ 266
第一节	神经元与反射活动的一般规律	/ 267
第二节	神经系统的感觉功能	/ 273
第三节	神经系统对躯体运动的调节	/ 278
第四节	神经系统对内脏活动的调节	/ 284
第五节	脑的高级功能	/ 288
第十四章	内分泌	/ 298
第一节	概述	/ 298
第二节	下丘脑与垂体	/ 303
第三节	甲状腺与甲状旁腺	/ 307
第四节	肾上腺内分泌	/ 311
第五节	胰岛内分泌	/ 313
第六节	其他内分泌腺	/ 315
第十五章	生殖与衰老	/ 317
第一节	男性生殖	/ 317
第二节	女性生殖	/ 319
第三节	衰老	/ 325

第十六章 遗传信息的传递	/ 330
第一节 DNA 的生物合成	/ 330
第二节 RNA 的生物合成	/ 340
第三节 蛋白质的生物合成	/ 348
参考答案	/ 358
参考文献	/ 360

第一章 绪 论



学习目标

掌握:生命的基本特征;人体内环境和稳态的概念;神经调节、体液调节的概念及特点。

熟悉:正常人体功能的概念、研究内容;负反馈和正反馈的概念及意义;人体功能自动控制的机制及生理意义。

了解:认识正常人体功能在护理学专业中的重要性。



案例引导

患儿,男性,1岁,发热、呕吐、腹泻3天。患儿3天前开始发热,体温 39°C ,起病半天即开始吐泻,每日呕吐3~5次,呕吐物为胃内容物,呈非喷射性,大便每日10余次,为黄色稀水便,呈蛋花汤样,无黏液及脓血,无特殊臭味,偶有轻咳。发病后食欲差,两天来尿少,约10h无尿,曾用新霉素治疗后病情好转。查体: $T\ 38.3^{\circ}\text{C}$, $P\ 138\text{次/分}$, $R\ 40\text{次/分}$, $BP\ 80/50\text{ mmHg}$,体重9 kg,身长75 cm。急症病容,面色发灰,精神萎靡,烦躁,全身皮肤无黄染,未见皮疹,皮肤弹性差,右颈部可触及黄豆大小淋巴结1个,心率138次/分,律齐,心音低钝,肺(一),腹稍胀,肝肋下1 cm,肠鸣音存在。眼窝明显凹陷,哭无泪。肢端凉,皮肤略发花,呼吸深、急促,口唇呈樱桃红色,神经系统检查无异常。化验:血 $\text{Hb}\ 110\text{ g/L}$, $\text{WBC}\ 8.6\times 10^9/\text{L}$, $\text{plt}\ 250\times 10^9/\text{L}$,大便常规偶见WBC。临床诊断:①婴儿腹泻:小儿肠炎,轮状病毒感染;②重度等张性脱水;③代谢性酸中毒中至重度。

思考问题

1. 患儿身体发生了哪些非生理改变?
2. 以脱水这一诊断为例,根据所掌握知识,说说发生的原因及诊断的依据。
3. 根据经验及所学知识,对本病案提出一些可行的治疗及护理措施,并说明理由。
4. 通过对本病案的讨论,谈谈学习正常人体功能与医学及护理学的关系。

第一节 概 述

一、正常人体功能的概念及其研究内容

正常人体功能是研究正常状态下人体生命活动本质和规律的一门学科,是现代护理学教育中一门重要的医学基础课程。它融合了传统的“生理学”和“生物化学”的基本知识,将宏观的整体功能与微观的代谢机制有机结合起来,以人体及组成人体的各系统、器官、组织细胞及生物大分子为研究对象,研究人体的物质组成、物质代谢原理及各种生命活动的规律等,以此来阐明人体正常生命活动的现象、过程、发生机制及影响因素等,从而掌握各种生命活动的发展及变化规律,揭示各种功能活动对维持人体健康的意义。

重点和难点:

正常人体功能研究的三个层次之间的联系。



由多种生物大分子构成的细胞是组成人体最基本的结构和功能单位,不同的细胞构成不同的组织和器官,行使某一生理功能的不同器官互相联系,构成一个功能系统,各功能系统之间相互协调共同构成一个统一的整体。因此,正常人体功能的研究是在细胞和分子、器官和系统以及整体三个水平上进行的。细胞和分子水平的研究,可以分析构成细胞的分子或基因的特性、功能及其调节机制;器官和系统水平的研究,可以了解一个器官或一个功能系统的活动规律、调节机制及其影响因素,以及它们在整体活动中的地位和作用;而整体水平的研究是以完整的机体为研究对象,观察和分析在环境因素改变和不同生理条件下各器官系统之间互相联系、互相协调,以及完整机体所作出各种反应的规律。这三个水平的研究之间不是孤立的,而是互相联系、互相补充的。要阐明某一生理功能的机制,一般需要对细胞和分子、器官和系统以及整体三个水平的研究结果进行分析和综合,才能得出比较全面的结论。学习正常人体功能就要把这三个水平有机结合起来,才能全面地掌握正常人体功能的基本知识和基本技能,为更好地学习和理解护理学的专业知识和专业技能奠定坚实的基础。

二、正常人体功能与护理学的关系

随着人们生活方式和医学模式的转变,护理人员将成为初级卫生保健和大众保健教育的重要力量,是医生和其他保健人员平等、重要的合作者。护理模式也将由疾病护理转变为整体护理、程序护理、健康护理。护理工作将从单纯被动执行医嘱的治疗型护理延伸为治疗、护理、教育和咨询复合型护理服务方式。

在护理学专业领域中,要求护理人员能够依据护理对象的生理、心理、行为等各种因素采取积极的措施,维护或促进健康,评述护理品质与效果,独立地对护理对象提供照顾或与医师合作共同处理护理对象的健康问题等。这些都要求专业护理人员必须有坚实的正常人体功能领域的知识和技能。一方面,正常人体功能学为认识、维护和促进健康提供基础知识,为了解疾病、有效地预防和治疗疾病提供理论基础;另一方面,正常人体功能科学的迅猛发展,新知识、新理论、新技能的不断涌现,又迅速应用到临床和护理实践中,促进了医学和护理学的不断发展和进步。

第二节 生命活动的基本特征

重点和难点:

刺激与兴奋性的关系。

生命与非生命的本质区别是生命科学最基本的问题。从生物的化学基本构成角度观察,不同生物之间有很大的同一性;无论从生物的基本结构还是生命的基本活动来看,生命都表现出严密的组织性和高度的秩序性;从进化论的观点出发,生物又表现出明确的不断演变和进化的趋势。我们从正常人体功能学的角度,分析和研究人类生命活动的基本特征,主要包括新陈代谢、兴奋性、生殖和适应性等,其中以新陈代谢为最基本的特征。

一、新陈代谢

新陈代谢是指机体不断地与环境之间进行物质和能量交换、实现自我更新的过程,它包括合成代谢和分解代谢两个相辅相成的过程。

合成代谢是指机体不断地从外界环境中摄取各种营养物质,将其转化、合成为自身所需要的新物质,摄取并储存能量的过程,又称同化作用;分解代谢是指机体不断地分解自身物质并把代谢终产物排出体外,同时释放能量以供机体各项生理功能需要的过程,又称异化作用。因此,新陈代谢过程中,既有物质代谢又有能量代谢,两者相互联系,同时进行。机体的一切生命活动都是建立在新陈代谢基础上的,新陈代谢一旦停止,生命活动也随即终止。所以新陈代谢是生命活动的最基本特征。

人体内各种物质的合成、分解、转化和利用,都是各种生物分子在体液中进行的一系列生物化学反应。这些反应都是由生物催化剂——酶所催化的。目前认为,体内绝大多数的酶是蛋白

质,酶促反应既服从于无机物化学反应的一般规律,又具有复杂的特殊表现形式。例如,1 g 糖类在体内氧化和在体外燃烧所消耗的氧、产生的二氧化碳及释放的能量相同,但是,体内的氧化过程是在生理体温条件下,通过一系列复杂的酶促反应完成的。由于酶的催化作用对于底物具有高度的特异性,因而,细胞同一部分内可以同时进行多种不同的、互不干扰的反应。从机体内所进行的反应看,生物体内的新陈代谢实际上是一种高级的、复杂的物质运动形式,生命活动就是这种高级运动形式的具体表现。

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。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作出应变,因此是生物体生存的必要条件。

(一) 刺激

刺激是指机体或细胞所处环境的变化。刺激按性质不同可分为如下几种。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、盐、药物等。③生物性刺激:如细菌、病毒、寄生虫等。④社会心理性刺激:如语言、文字、情绪、公共事件等。在所有刺激中,电刺激容易控制,且可重复使用而不易损伤组织,故为正常人体功能课程实验和医疗实践中常用的刺激方法。

刺激作用于机体或细胞后能否使其产生反应,必须具备三个基本条件,即刺激强度、刺激作用的时间和刺激强度-时间变化率。刺激必须达到一定的强度才能引起组织或细胞产生反应。但是如果刺激作用的时间太短,即使刺激强度再大也不能引起组织产生反应。因此,刺激作用于可兴奋组织的时间也是引起反应的必要条件。除了刺激强度和刺激时间以外,刺激强度-时间变化率也是引起组织产生反应必不可少的基本条件之一。把刺激的三个要素作不同形式的组合,可以得到各种各样的刺激。

能引起组织发生反应的最小刺激强度称为阈强度,简称阈值(threshold)。强度等于阈值的刺激称为阈刺激,强度高于阈值的刺激称为阈上刺激,强度低于阈值的刺激称为阈下刺激。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比关系,即兴奋性 $\propto 1/\text{阈值}$ 。说明阈值越小,组织的兴奋性越高;相反,阈值越大,组织的兴奋性越低。不同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,对刺激产生的反应迅速而明显,被生理学家习惯上称为可兴奋组织。

(二) 反应

反应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,是刺激引起的结果。反应有两种表现形式,即兴奋和抑制。

1. 兴奋 兴奋是指组织或细胞接受刺激后由相对静止状态转变为活动状态,或活动状态加强的过程。如肌肉受到刺激发生收缩,肾上腺素使心跳加快、心肌收缩力加强、心输出量增多等,都是相应组织兴奋的表现。

2. 抑制 抑制是指组织或细胞接受刺激后由活动状态转变为相对静止状态,或活动状态减弱的过程。如乙酰胆碱作用于心脏,引起心跳减慢、心肌收缩力减弱、心输出量减少等,都是组织抑制的表现。

一种刺激究竟引起组织或细胞兴奋还是抑制,取决于刺激的质和量以及组织或细胞当时的功能状态。同样的刺激,由于刺激的强度不同,反应可不同。例如,中等强度的疼痛刺激可以引起兴奋,表现为心跳加快、呼吸加快、血压升高等;但剧烈的疼痛反而引起抑制,表现为心跳减慢、呼吸变慢、血压下降,甚至意识丧失。同样的刺激,由于机体功能状态不同,引起的反应也不一样。例如,饥饿和饱食的人,对食物的反应是不同的。



知识拓展

“两慢一快”

刺激三要素是互相影响的,其中一个或两个值发生变化,其余的值也会发生相应的改变。机体或组织对刺激的反应是三个要素综合作用的结果。例如,在临床治疗中,护士给患者进行肌肉注射或皮下注射时,常遵循进针快、出针快、推药慢的“两快一慢”原则。进针快、出针快能缩短刺激作用时间,推药慢能降低刺激强度-时间变化率,二者均可减弱刺激作用,从而减轻注射时带来的疼痛。

三、生殖

生物体生长发育到一定阶段后,通过雄性、雌性成熟生殖细胞的结合,能够产生与自己相似的子代个体,这种功能称为生殖。机体的寿命是有限的,只有通过生殖功能才能实现生物体的种族延续,即生命活动的延续。所以,生殖是生命活动的基本特征之一。

四、适应性

适应性是指机体根据内外环境变化不断调整机体各部分的功能活动和相互关系的功能特征。正常生理功能条件下,机体的适应分为行为性适应和生理性适应两种情况。行为性适应是生物界普遍存在的本能。生理性适应是指身体内部的协调性反应,以体内各器官、系统的协调活动 and 功能变化为主。人类的行为性适应更具有主动性。

第三节 人体与环境

重点和难点:

内环境及
稳态的概念。

一、外环境

人体所处的不断变化着的外界环境称为外环境,包括自然环境和社会环境。存在于人们周围的客观物质世界称为自然环境。自然环境中各种条件变化(如温度、气压、光照、湿度等)不断作用于人体,机体能够对这种外环境的变化作出适应性反应以维持正常生理活动。过于剧烈的外环境变化,超过人体适应能力时将会对机体造成不良影响。

社会环境变化也是影响人体生理功能的重要因素之一,如社会制度、居住条件、文化教育、经济状况、生活习惯、人际关系等都可能对人体的身心健康产生影响。优越的社会制度、适宜的居住条件、良好的文化教育、安全的生活氛围、和谐的人际关系等可促进健康。目前,由于社会心理因素而导致的疾病越来越多,如随着工作压力的增大和受不良生活方式的影响,高血压、糖尿病的发病率逐年上升。因此,我们也应注重社会心理因素对人体生命活动的影响。

知识拓展

环境激素的危害

环境激素是指人类在生产和生活活动中释放到环境中的影响人和动物内分泌系统的化学物质,由于它具有“类似雌激素”的作用,学术上称之为“外源性内分泌干扰物”。随着社会工业化进程的发展,大量化学合成物不断向周围环境排放,一方面造成了对周围环境的污染,另一方面,排放物中的一些具有类似人体激素功能的化学物质(环境激素),将导致机体生理功能的紊乱,如各种除草剂、杀虫剂、杀菌剂、防腐剂、塑料增塑剂、

洗涤剂、护发素、染发剂、化妆品、食品添加剂、汽车尾气,以及重金属铅、镉、汞等。环境激素对人和动物产生的危害极大,可导致生物体生殖机能下降、性器官变异、内分泌紊乱、神经系统受损、免疫力下降,诱发肿瘤等。

二、内环境

(一) 体液及其组成

人体内的液体称为体液。正常成人体液约占体重的 60%,其中:存在于细胞内的称为细胞内液,约占 2/3(体重的 40%);存在于细胞外的称为细胞外液,约占 1/3(体重的 20%),细胞外液主要包括组织液(体重的 15%)和血浆(体重的 5%),此外还有少量的淋巴、脑脊液等。

体液的各部分彼此隔开而又互相沟通。细胞膜既是分隔细胞内液与组织液的屏障,又是两者之间相互交换沟通的窗口。同样,毛细血管壁既是分隔血浆与组织液的屏障,又是两者之间相互交换沟通的门户。血浆是沟通各部分体液并与外界环境进行物质交换的重要媒介,是各部分体液中最为活跃的部分,其组成与性质不仅可反映机体与外环境之间的物质交换情况,而且能反映组织代谢与内环境各部分之间的物质交换情况。

(二) 内环境及其稳态

人体内绝大多数细胞并不与外环境直接接触,而是生活在细胞外液之中,因此细胞外液是细胞直接接触和赖以生存的环境。我们把体内细胞直接生活的环境即细胞外液,称为机体的内环境,以区别于人体所处的外环境。细胞新陈代谢所需的氧和营养物质如葡萄糖、氨基酸等必须通过细胞外液才能进入细胞,而细胞代谢产生的二氧化碳和终产物也是首先排至细胞外液,然后通过排泄器官排出体外的。

内环境不同于外环境的一个重要特征是细胞外液中的化学成分及其理化特性,如各种离子浓度、温度、酸碱度和渗透压等,经常保持相对的恒定。这种内环境中各种理化因素保持相对恒定的状态称为内环境稳态。稳态的维持是机体自我调节的结果。维持内环境稳态是细胞进行正常功能活动的必要条件。因为细胞代谢的各种酶促反应和细胞的兴奋性等,都必须在内环境相对稳定的条件下才能保持正常。如果内环境稳态遭到破坏,如遇到高热、低氧、水与电解质以及酸碱平衡紊乱等,将导致细胞功能的严重损害,引发疾病,甚至危及生命。所以机体的一切调节活动最终的生物学意义在于维持内环境的稳态。

第四节 人体生理功能的调节

人体由各种器官系统构成,不同器官系统的功能活动各不相同。但人体内任何器官系统的功能活动都是在人体这个整体内进行的,因此,人体内各个器官系统的功能活动必须相互协调、紧密配合,才能使人体的功能活动与内外环境的变化相适应。人体各器官系统功能的这种适应性的变化过程称为人体生理功能的调节。调节使机体内部各器官系统功能协调一致,机体与环境之间保持协调一致。

重点和难点:

神经及体液调节的方式及特点。

一、人体生理功能的调节方式

机体对各种功能活动进行调节的方式主要有三种,即神经调节、体液调节和自身调节。其中以神经调节最为重要。

(一) 神经调节

神经调节是指通过神经系统的活动对机体生理功能的调节。神经调节是人体最主要的调节



方式。神经调节的基本方式是反射。反射是指机体在中枢神经系统的参与下,对内、外环境刺激所作出的规律性应答。例如,肢体被锐器刺痛时立即回避就是一种反射。反射的结构基础是反射弧,反射弧由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器五个部分组成。感受器是指接受内、外环境变化刺激的特殊装置,能将各种刺激的能量转化为神经冲动,沿传入神经纤维传向神经中枢;效应器是产生效应的器官。神经中枢简称中枢,是指位于脑和脊髓灰质内的调节某一特定功能的神经元群,是反射弧的整合部分,对传入神经信息进行分析、整合处理,并发出传出信号,沿传出神经纤维到达效应器,改变效应器的功能状态。传入神经是从感受器到中枢的神经通路;传出神经指从中枢到效应器的神经通路。只有保证反射弧各部分结构和功能的完整性,反射活动才能完成。反射弧任何一个部分的结构或功能受到破坏,反射活动都会减弱或消失。

反射分为非条件反射和条件反射两大类。非条件反射是先天的出生后便存在的一系列反射,如瞳孔对光反射、吮吸反射、角膜反射、逃避反射等。其反射弧和反射活动较为固定,数量有限,是一种较低级的神经活动,多与维持生命的本能活动有关,其生理意义是使机体具有基本的适应能力,以维持个体生存和种族延续,是形成条件反射的基础。条件反射是个体在生活过程中后天获得的,是在非条件反射的基础上根据个体生活实践而建立起来的一种高级的神经活动,例如望梅止渴、谈虎色变、画饼充饥等。条件反射具有极大的易变性,反射活动灵活可变,数量无限,并具有预见性,能随环境变化不断建立新的反射,能高度精确地适应内外环境的变化,可以扩大机体适应环境变化的能力。条件反射能控制非条件反射活动。

神经调节的特点是作用迅速而准确、范围局限和短暂。

知识拓展

经典条件反射实验——分泌唾液的狗

俄国生理学家巴甫洛夫在研究胃反射的时候,注意到了—个奇怪的现象:没有喂食的时候,狗也会分泌胃液和唾液。为了解释这一现象,他开始对此进行研究,他设计了这样的实验:在喂食之前先出现中性刺激——铃声,铃声结束以后,过几秒钟再向喂食桶中倒食,观察狗的反应。起初,铃声只会引起一般的反射——狗竖起耳朵来——但不会出现唾液反射。但是,经过几轮实验之后,仅仅出现铃声狗就会分泌唾液。巴甫洛夫把这种反射行为称为“条件反射”,把铃声称分泌唾液这一反射行为的“条件刺激”;而把食物一到狗的嘴里,唾液就开始溢出这种简单的不需要任何培训的纯生理反应称为“非条件反射”,将引起这种反应的刺激物——食物称为“非条件刺激”。巴甫洛夫和他的助手们通过变换形式最终验证了“条件反射”的确是存在的。

(二) 体液调节

体液调节是指体内某些特殊的化学物质通过体液途径对人体生理功能进行的调节。根据参与调节的化学物质不同,体液调节可分为两种。以激素作为调节物通过血液循环运送至组织器官发挥调节作用的方式称为全身性体液调节。例如,甲状腺产生的甲状腺激素,通过血液循环运输到全身各组织细胞,主要促进物质代谢和能量代谢,也促进生长和发育过程。此外,由组织细胞产生的代谢产物(H^+ 、 CO_2 、乳酸、腺苷等)和某些细胞分泌的生物活性物质(组胺、激肽等)可在局部组织液中扩散,调节邻近细胞的生理功能,这一调节方式称为局部性体液调节。

体液调节的特点是相对缓慢、作用弥散而持久。

在完整机体内,神经调节和体液调节相辅相成,密切相关。神经调节在多数情况下处于主导地位。参与体液调节的大多数内分泌腺或内分泌细胞直接或间接地接受中枢神经系统的控制,这种情况下体液调节就成为神经调节的一个传出环节,是反射传出途径的延伸,这种调节称为神经-体液调节。如肾上腺髓质受交感神经节前纤维的支配,交感神经兴奋时,可引起肾上腺髓质释

放肾上腺素和去甲肾上腺素,从而使神经与体液因素共同参与机体的调节活动。

(三) 自身调节

自身调节是指机体的组织细胞不依赖于神经或体液因素,自身对环境刺激发生的一种适应性反应。例如:在一定范围内增加骨骼肌的初长度可增强肌肉的收缩力;肾动脉灌注压在 80~180 mmHg(10.6~24.0 kPa)范围内变动时,肾血流量基本保持稳定,从而保证肾泌尿活动在一定范围内不受动脉血压改变的影响,这一现象在去神经支配的肾脏或离体的肾脏灌注实验中仍然存在,表明它是一种自身调节现象。

自身调节的特点是作用准确、稳定,调节幅度小,灵敏度较差,但对维持细胞、组织、器官功能的稳定仍有一定的意义。

二、人体功能调节的自动控制系统

(一) 反馈控制系统

机体生理功能的调节系统可以看作是一个自动控制系统,任何控制系统都由控制部分和受控部分组成。每一个控制系统都是一个闭合回路,形成反馈控制系统。在人体,神经中枢和内分泌腺相当于控制部分,效应器和靶器官相当于受控部分,控制部分与受控部分之间存在着双向联系。由受控部分发出的反馈信息反过来影响控制部分活动的调节方式称为反馈调节(图 1-1)。反馈有负反馈和正反馈两种形式。

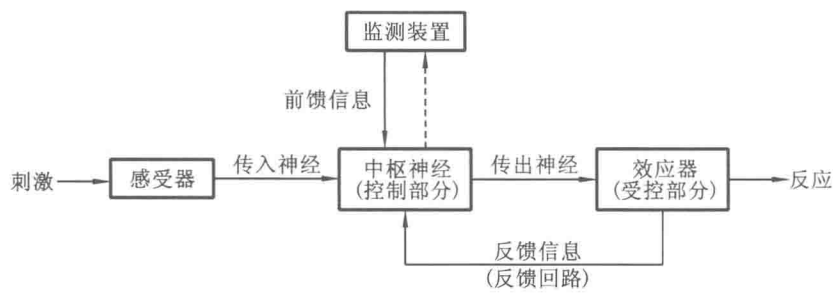


图 1-1 反馈控制系统和前馈控制系统模式图

1. 负反馈 负反馈是指受控部分发出的反馈信息调整控制部分的活动,最终使受控制部分的活动朝着与它原先活动相反的方向改变。它是正常生理功能调节中重要而又常见的方式。其意义在于使机体某项生理功能保持相对恒定状态。内环境稳态的维持就是因为有许多负反馈控制系统发挥作用。机体的体温调节是典型的负反馈调节的例子。例如,在正常生理情况下,由于某种原因机体的体温高于正常水平,这时体内的温度感受器就会监测到这种变化,并将信息反馈到体温调节中枢,体温调节中枢发出指令通过不同途径来调节效应器的活动,导致机体的产热减少,散热增加,使升高的体温降至正常水平;反之,如果体温低于正常水平,则可以通过这种负反馈调节机制使体温回到正常范围,从而维持体温的相对稳定。其他如血压、呼吸等功能的相对稳定,也都是通过负反馈调节机制完成的。

2. 正反馈 正反馈是指受控部分发出的反馈信息促进与加强控制部分的活动,最终使受控制部分的活动朝着与它原先活动相同的方向改变。正反馈能使这一过程最后到达极端或结束,是一个不可逆的过程。其意义在于促使某些生理功能一旦发动起来就迅速加强直至完成。例如排尿过程中,尿液通过尿道时,对尿道感受器的刺激信息返回排尿中枢,后者发出信息使膀胱进一步收缩,直到将尿液全部排出体外。人体的正反馈现象很少,主要有排尿、排便、分娩、血液凝固等生理过程。

(二) 前馈控制系统

控制部分在反馈信息尚未到达前已受到纠正信息(前馈信息)的影响,及时纠正其指令可能出现的偏差,这种自动控制形式称为前馈(图 1-1)。例如,大脑通过传出神经向骨骼肌(屈肌)发



出收缩信号的同时,又通过前馈控制系统制约(抑制)相关肌肉(伸肌)的收缩,使它们的活动适时、适度,从而使肢体活动更加准确、协调。某些条件反射也是一种人体调节的前馈控制,如:食物的外观、气味等有关信号可在食物进入口腔之前就引起唾液、胃液分泌;运动员在到达运动场地尚未开始比赛之前,呼吸和循环活动就已经发生改变等。由此可见,前馈控制系统可以使机体的反应具有一定的超前性和预见性。一般说来,反馈控制需要的时间要长些,而前馈控制更为迅速。但是前馈控制有时也会出现失误,这成为它的一个缺点,如见到食物后引起唾液和胃液的分泌,却可能因为某种原因,结果没有真正吃到食物,使胃液及唾液的分泌成为一种失误。

综合测试题

A 型选择题

1. 人体生命活动最基本的特征是()。
A. 物质代谢 B. 新陈代谢 C. 适应性 D. 应激性 E. 自控调节
2. 细胞生活的内环境是指()。
A. 体液 B. 细胞内液 C. 细胞外液 D. 组织液 E. 血液
3. 神经调节的基本方式是()。
A. 反射 B. 反应 C. 神经冲动 D. 正反馈调节 E. 负反馈调节
4. 下列各项调节中,不属于正反馈调节的是()。
A. 血液凝固 B. 降压反射 C. 排尿反射 D. 分娩过程 E. 排便反射
5. 神经调节的控制部分是()。
A. 感受器 B. 传入神经 C. 神经中枢 D. 传出神经 E. 效应器

(刘义成)

第二章 生物大分子的结构与功能



学习目标 | ...

掌握:蛋白质的基本组成、蛋白质结构与功能的关系、核酸的结构、酶的作用机制。

熟悉:蛋白质的理化性质、核酸的变性与复性、酶的抑制剂。

了解:蛋白质的结构、酶原的激活、酶与维生素。



案例引导

患儿,男,7岁,出现疲劳、低热、皮肤发黄,伴呕吐、茶色尿2天入院。患儿于入院前5天进食蚕豆,入院前3天出现皮肤发黄加重,伴头晕、恶心、呕吐,无头痛、视物模糊、抽搐、咳嗽。入院前两天面色变深,尿呈茶色,无尿频、尿急、尿痛,排暗红色大便,精神差,不能进食。

思考问题

1. 与本病相关的生物大分子有哪些?
2. 结合与本病相关的正常人体功能知识,解释疾病形成的原因。
3. 该患者在饮食上有哪些需要注意的事项?

蛋白质和核酸是生物体内重要的生物大分子,是机体的重要组成成分。生物体内蛋白质含量丰富,所有的器官、组织都含有蛋白质,其总重量约占人体干重的45%,而在细胞中可达细胞干重的70%以上,由此可见蛋白质是生物体的重要组成成分和生命活动的基本物质基础。核酸具有传递遗传信息的功能,是生物遗传的物质基础。酶是生物体内最重要的生物催化剂,体内几乎所有的化学反应都是在特异的生物催化剂的催化下进行的。本章主要介绍蛋白质、核酸及酶的基本结构、理化性质和功能。

第一节 蛋白质的结构与功能

一、蛋白质的化学组成

(一)蛋白质的元素组成

蛋白质的种类繁多,结构各异,但是组成蛋白质的化学元素却极为相似,主要是碳(50%~55%)、氢(6%~7%)、氧(19%~24%)、氮(13%~19%)和硫(0~4%)。有些蛋白质还含有少量的磷、铁、铜、锌、锰等,个别蛋白质还含有碘。各种蛋白质的含氮量比较接近,约为16%,且生物样品中含氮物以蛋白质为主,因此可以通过测定生物样品中的含氮量,推算出样品中的蛋白质含量。

(二)蛋白质的基本组成单位

蛋白质在酸、碱或蛋白酶的作用下,最终水解为游离的氨基酸,因此,氨基酸是蛋白质的基本组成单位。存在于自然界中的氨基酸有300余种,但组成人体蛋白质的氨基酸仅有20种,其中,对成人来说有8种是不能合成的,必须从食物中获得,称为必需氨基酸。它们是蛋氨酸、色氨酸、

重点和难点:

蛋白质的
基本组成、结构
及其与功能关
系和蛋白质的
理化性质。