

农村社区医学教材



钱自强 主编

生理生化学

浙江科学技术出版社

农村社区医学教材

生理生化学

浙江科学

98
R33
46

责任编辑：励慧珍

封面设计：潘孝忠

责任校对：顾 均

农村社区医学教材

生理生化学

农村社区医学专业

供 中等医学自学考试 使用

乡村医生专业

第 一 版

主编 钱自强

编者（按姓氏笔画为序）

吕望群 齐爱国 周新妹

俞雅萍 洪立昌 钱自强

*

浙江科学技术出版社出版

千岛湖环球印务有限公司印刷

浙江省新华书店发行

*

开本 787×1092 1/16 印张 14.25 字数 344 000

1998 年 2 月第 一 版

1998 年 2 月第一次印刷

ISBN 7-5341-1090-4/R·185

定 价： 18.50 元

前 言

《农村社区医学教材》的编写旨在培养德、智、体、美、劳全面发展的农村卫技人员，为实现“2000年人人享有卫生保健”的目标作出贡献。

《农村社区医学教材》以辩证唯物主义和历史唯物主义思想为指导，运用理论联系实际的方法，更好地适应了医学模式转变的需要和我国农村社会主义精神文明和物质文明建设的需要；教材切合农村初级卫生保健和农村卫技人员的实际，体现全科医学以个人为中心、以家庭为单位、以社会为范畴、以预防为导向的特点；同时体现了自学考试和乡村医生培训以自学为主、辅导为辅的特色，具有较好的思想性、科学性、先进性、启发性和适用性。

《农村社区医学教材》适用农村社区医学专业、中等医学自学考试及乡村医生专业教学用书，也可作为农村卫技人员的自学用书。

浙江省卫生厅

1997年

编委会名单

主任委员：陈晓非

副主任委员：汤菟菟 朱金元

委员：（以姓氏笔画为序）

朱建华 任光圆 姚建生 高越明 高 榕

编写说明

生理学和生物化学都是研究生命的科学。随着科学的发展,不仅要从整体、系统、细胞水平,而且要从分子水平阐明人体的生理活动。揭示生物分子的结构、性质及功能是生理学和生物化学的共同课题与目标,这就是将两门学科融合在一起的基本出发点。它符合使教学内容日趋综合化,从而优化课程结构的教学改革大方向。

美国教育心理学家布鲁纳认为,通过教学要使学生掌握学科的基本结构。过去,不少学生学习了生理学和生物化学后,只见树木,不见森林,对学科的基本框架不清楚。改革是发展的动力。为此,我们对这门课程设计了:生命活动基本规律、生命活动的过程、生命活动的调控、生命种系的延续四大模块的学科基本结构,从而打破了两门学科的传统程序,使学科内容的表达更符合体内生命活动的规律和学生的认知规律,这是本书独特及创新之所在。我们希望通过对本教材的框架设计及编写,对中等医学教学改革作出一些贡献。

本教材是省内校际协作的成果,也是集体智慧的结晶。初稿完成后,请吕望群高级讲师初审生化部分的内容,最后由主编统稿,并对全书 157 幅插图精心加工。

编写改革教材也是一次深化教学改革的实践。由于我们水平有限、时间仓促,难免有诸多缺失,恳切希望诸位专家和同道批评指正。

编者

1997. 8

目录

第一篇 生命活动基本规律	(1)
第一章 绪论	(1)
第一节 概述	(1)
一、生理学和生物化学的研究对象和任务	(1)
二、学习生理学和生物化学的指导思想和方法	(1)
第二节 生命活动基本特征	(2)
一、新陈代谢	(2)
二、兴奋性	(2)
三、生殖	(3)
第三节 机体与环境	(3)
一、人体对外环境的适应	(3)
二、人体内环境及其稳态	(3)
三、生物节律	(4)
第四节 人体功能的调节	(4)
一、人体功能的调节方式	(5)
二、人体功能调节的自控机制——反馈	(6)
第二章 生命活动的物质基础	(8)
第一节 蛋白质	(8)
一、构成蛋白质的基本单位——氨基酸	(8)
二、蛋白质的分子结构	(8)
三、蛋白质的重要理化性质	(11)
第二节 核酸	(13)
一、核酸的分类及其基本组成成分	(13)
二、构成核酸的基本单位——核苷酸	(14)
三、核酸的分子结构	(15)
四、体内重要的游离核苷酸	(17)
第三节 体内主要生物活性物质	(18)
一、酶	(18)
二、维生素	(23)
三、激素	(24)
四、神经递质	(25)
第三章 细胞的基本功能	(26)
第一节 细胞膜的物质转运和受体功能	(26)
一、细胞膜的物质转运功能	(26)
二、细胞的受体功能	(27)

第二节 细胞膜的兴奋功能——生物电现象	(28)
一、静息电位	(28)
二、动作电位	(29)
三、细胞生物电的临床应用	(32)
第三节 肌细胞的收缩功能	(32)
一、肌节和肌管系统	(32)
二、骨骼肌收缩的原理	(33)
三、骨骼肌收缩的形式及其意义	(34)
第二篇 生命活动的过程	(35)
第一章 消化与吸收	(35)
第一节 食物的消化	(35)
一、口腔内消化	(35)
二、胃内消化	(36)
三、小肠内消化	(37)
四、大肠内消化	(39)
第二节 营养物质的吸收	(40)
一、吸收部位	(40)
二、各种营养物质的吸收	(40)
第三节 消化功能的调节	(41)
一、神经调节	(41)
二、体液调节(消化器官的内分泌功能)	(43)
第二章 血液	(44)
第一节 概述	(44)
一、血液的组成与特性	(44)
二、血液的功能	(44)
第二节 血浆	(45)
一、血浆的成分及其作用	(45)
二、血浆的渗透压	(46)
三、血浆的酸碱度	(46)
第三节 血细胞	(46)
一、红细胞	(46)
二、白细胞	(48)
三、血小板	(48)
第四节 血液凝固及纤维蛋白溶解	(49)
一、血液凝固	(49)
二、纤维蛋白溶解	(51)
第五节 血量、输血和血型	(51)
一、血量与输血	(51)
二、血型	(51)
第三章 血液循环	(54)

第一节 心的生理	(54)
一、心的泵血功能	(54)
二、心肌细胞的生物电现象和生理特性	(57)
三、心动周期变化的特征	(60)
第二节 血管生理	(62)
一、血流动力学基本原理	(62)
二、动脉血压和动脉脉搏	(63)
三、静脉血压和血流	(65)
四、微循环及组织液、淋巴液循环	(66)
五、冠脉循环	(68)
第三节 心血管活动的调节	(68)
一、神经调节	(68)
二、体液调节	(70)
三、自身调节	(71)
第四章 呼吸	(72)
第一节 肺通气	(72)
一、肺通气的动力和阻力	(72)
二、肺容量和肺通气量	(75)
第二节 气体的交换和运输	(77)
一、气体的交换	(77)
二、气体的运输	(79)
第三节 呼吸运动的调节	(80)
一、呼吸中枢	(81)
二、呼吸运动的反射性调节	(81)
第五章 糖代谢	(83)
第一节 糖的分解代谢	(83)
一、糖的无氧分解(糖酵解)	(83)
二、糖的有氧氧化	(86)
三、磷酸戊糖途径	(87)
第二节 糖原的合成和分解	(88)
一、糖原的合成	(88)
二、糖原的分解	(89)
三、糖异生作用	(89)
第三节 血糖	(90)
一、血糖的来源和去路	(90)
二、血糖浓度的调节	(90)
第六章 脂类代谢	(92)
第一节 血脂	(92)
一、血脂的种类与正常值	(92)
二、血浆脂蛋白	(92)

第二节 脂肪的分解代谢	(93)
一、甘油的代谢	(93)
二、脂肪酸的氧化分解	(94)
三、酮体的生成和利用	(96)
第三节 类脂代谢	(98)
一、磷脂代谢	(98)
二、胆固醇代谢	(98)
第七章 氨基酸代谢	(100)
第一节 氨基酸的一般代谢	(100)
一、氨基酸的脱氨基作用	(100)
二、氨的代谢	(102)
三、 α -酮酸的代谢	(104)
四、氨基酸的脱羧基作用	(104)
第二节 个别氨基酸的特殊代谢	(105)
一、一碳单位代谢	(105)
二、苯丙氨酸及酪氨酸代谢	(105)
第三节 氨基酸与糖及脂肪代谢的整体性	(106)
一、氨基酸与糖在代谢上的相互关系	(106)
二、氨基酸与脂肪代谢的相互关系	(107)
三、糖与脂肪在代谢上的相互关系	(107)
第八章 能量代谢及体温	(108)
第一节 能量代谢	(108)
一、生物氧化	(108)
二、线粒体生物氧化体系	(109)
三、体内能量的转移、贮存和利用	(112)
四、影响能量代谢的因素	(113)
五、基础代谢	(113)
第二节 体温	(114)
一、正常体温及生理变动	(114)
二、人体的产热和散热	(114)
三、体温的调节	(115)
第九章 肝功能和胆色素代谢	(117)
第一节 肝的代谢功能	(117)
一、肝在糖代谢中的作用	(117)
二、肝在脂类代谢中的作用	(117)
三、肝在蛋白质代谢中的作用	(117)
四、肝在维生素和激素代谢中的作用	(118)
第二节 肝的生物转化功能	(118)
一、第一相反应	(118)
二、第二相反应——结合反应	(119)

第三节 肝的排泄功能及胆色素代谢	(119)
一、肝的排泄功能	(119)
二、胆色素代谢	(119)
三、血清胆红素与黄疸简述	(120)
第十章 肾的排泄	(122)
第一节 尿的生成	(122)
一、肾小球的滤过作用	(122)
二、肾小管和集合管的重吸收作用	(125)
三、肾小管和集合管的分泌排泄作用	(127)
四、尿的浓缩和稀释	(127)
第二节 肾泌尿功能的调节	(128)
一、肾小球滤过功能的调节	(128)
二、肾小管和集合管功能的调节	(128)
第三节 尿液及其排放	(130)
一、尿量	(130)
二、尿的化学成分和理化性质	(130)
三、尿的贮存和排放	(130)
第十一章 水盐代谢及酸碱平衡	(132)
第一节 水盐代谢	(132)
一、水代谢	(132)
二、主要无机盐(电解质)的代谢	(133)
第二节 酸碱平衡	(135)
一、体内酸、碱性物质的来源	(135)
二、机体酸碱平衡的调节机制	(135)
三、酸碱平衡失调的类型	(138)
第三篇 生命活动的调控	(140)
第一章 感受器及感觉器官	(140)
第一节 感受器	(140)
一、感受器的概念及分类	(140)
二、感受器的生理特性	(140)
第二节 视觉器官——眼	(140)
一、眼的折光功能	(141)
二、眼的感光功能	(143)
三、视觉功能检查及双眼视觉	(144)
第三节 位、听觉器官——耳	(145)
一、耳的听觉功能	(145)
二、内耳的位置和运动觉功能	(146)
第二章 神经系统的整合	(148)
第一节 反射活动基本规律	(148)
一、神经纤维的功能	(148)

二、突触及其信息传递	(148)
三、反射中枢的活动	(150)
第二节 神经系统的感觉功能	(151)
一、特异性和非特异性投射系统	(151)
二、丘脑和大脑皮质的感觉功能	(152)
三、痛觉	(153)
第三节 神经系统对躯体运动调节	(154)
一、脊髓对躯体运动的调节	(154)
二、脑干对肌紧张的调节	(156)
三、小脑对躯体运动的调节	(157)
四、大脑皮质对躯体运动调节	(157)
第四节 神经系统对内脏功能的调节	(158)
一、自主神经系统的递质和受体	(159)
二、自主神经系统的功能及其生理意义	(161)
三、各级中枢对内脏活动的调节	(162)
第五节 脑的高级功能	(163)
一、条件反射	(163)
二、人类大脑皮质的活动特征	(164)
三、学习和记忆	(165)
四、大脑皮质的电活动	(165)
五、觉醒和睡眠	(165)
第三章 内分泌	(167)
第一节 概述	(167)
一、激素的一般特征	(167)
二、激素的作用原理	(167)
第二节 甲状腺	(168)
一、甲状腺激素的合成和分泌	(169)
二、甲状腺激素的生理作用	(169)
第三节 甲状旁腺和甲状旁腺滤泡旁细胞	(169)
一、甲状旁腺素的生理作用	(169)
二、降钙素的生理作用	(169)
第四节 胰岛	(170)
一、胰岛素的生理作用	(170)
二、胰高血糖素的生理作用	(170)
第五节 肾上腺	(171)
一、肾上腺皮质激素种类和生理作用	(171)
二、肾上腺髓质激素的生理作用	(171)
第六节 垂体和下丘脑	(172)
一、垂体	(172)
二、下丘脑的内分泌功能	(173)

第七节 内分泌功能的调节	(173)
一、下丘脑-腺垂体-靶腺轴的负反馈调节	(173)
二、血中化学物质浓度对激素的负反馈调节	(174)
三、血浆渗透压或循环血量变化对激素的负反馈调节	(174)
四、神经系统对内分泌腺的间接控制	(175)
第四篇 生命种系的延续	(176)
第一章 遗传信息的传递和表达	(176)
一、遗传信息的载体及分子生物学的中心法则	(176)
二、DNA 的生物合成——复制	(176)
三、RNA 的生物合成——转录	(178)
四、蛋白质的生物合成——翻译	(178)
五、基因工程简介	(182)
第二章 生殖	(184)
第一节 男性生殖功能	(184)
一、睾丸的功能	(184)
二、附性器官的功能	(184)
第二节 女性生殖功能	(185)
一、卵巢的功能	(185)
二、月经周期	(186)
第三节 妊娠与分娩	(188)
一、受精与着床	(188)
二、胎盘的内分泌功能	(188)
三、分娩与泌乳	(189)
第五篇 生理学及生物化学实验	(190)
实验一 蟾蜍脊髓反射分析	(190)
实验二 人体反射活动观察	(190)
实验三 观察神经干动作电位 (示教或放录像)	(191)
实验四 酶的特异性	(192)
实验五 温度、pH、激活剂与抑制剂对酶促作用的影响	(193)
实验六 渗透压对红细胞形态的影响	(194)
实验七 影响血液凝固的因素	(195)
实验八 ABO 血型测定	(195)
实验九 蛙心搏动观察和心搏起源分析	(196)
实验十 期前收缩和代偿间歇	(197)
实验十一 某些体液因素对离体蛙心搏动的影响	(198)
实验十二 人体心电图描记	(199)
实验十三 人体心音的听诊	(200)
实验十四 人体动脉血压的测量	(201)
实验十五 动脉血压的调节	(203)
实验十六 肺活量的测定	(205)

实验十七	胸膜腔负压及其周期变化的观察	(205)
实验十八	家兔呼吸运动的调节	(206)
实验十九	血糖与尿糖的测定	(206)
实验二十	肝中酮体的生成作用	(208)
实验二十一	血清蛋白醋酸纤维薄膜电泳	(209)
实验二十二	影响尿生成的因素	(210)
实验二十三	尿理化性质和若干成分的测定	(212)
实验二十四	去大脑僵直	(213)
实验二十五	小白鼠一侧小脑损伤观察	(213)
学时分配参考表		(214)

第一篇 生命活动基本规律

第一章 绪 论

第一节 概 述

一、生理学和生物化学的研究对象和任务

生理学和生物化学是关系密切的生物科学,也是传统的基础医学课程。其研究对象是人体的正常生命活动规律及其物质基础和化学变化。

生命活动是人体在生命过程中所表现的一切功能活动。如食物的消化吸收、血液的循环、呼吸、物质代谢和能量代谢、排泄、肌肉的运动、对刺激的反应、神经兴奋的传导等。机体表现的这些功能活动,都有其特定的物质基础,例如,蛋白质是生命最重要的基础。另一方面,机体内各种功能活动也不是杂乱无章,而是严格遵循生物学、物理学和化学的规律而进行着。生理学和生物化学的任务是阐明这些生命活动发生的生物物理和生物化学原理、产生的条件、它们的相互关系以及环境变化对它们的影响。

世界卫生组织(WHO)指出,健康不仅是指个人具有良好的身体,更要有良好的心理状态和适应能力。辩证唯物主义认为,疾病和健康没有截然的界限,任何疾病表现的各种病理过程,都是正常生命活动发生量变到质变的结果。只有认识正常生命活动,才能认识疾病的原因和病理变化规律,从而探讨疾病的防治原则和方法。例如人们每天进食的糖类食物,经过消化吸收,在细胞内不断地发生化学变化,并释放能量,这就是糖的新陈代谢。如果体内糖代谢障碍,就会导致疾病,例如糖尿病;那么要防治糖尿病,首先要熟悉糖在体内的正常代谢,才能认识其异常代谢。

综上所述,学习生理学和生物化学的目的是要认识并掌握正常生命活动规律及其化学基础,从而正确认识疾病和防治疾病,为增进人类健康,延长人类寿命提供理论基础,并指导医疗实践。因此,生理学和生物化学是医学的重要基础学科。

二、学习生理学和生物化学的指导思想和方法

同学习其他任何一门自然科学一样,辩证唯物主义是学习生理学和生物化学的基本指导思想。具体地说,应树立以下4个基本观点:

(一)生命物质运动的观点

辩证唯物主义认为,自然现象和社会现象都是物质运动的表现。所以,生命活动实际上是机体生命物质的高级运动形式。生命物质包括无机物(水、电解质)和有机物(蛋白质、核酸、糖类、脂类、维生素)两大类,其中蛋白质和核酸又称生物大分子。生命物质运动的具体表现就是这些物质在体内的新陈代谢,实现自我更新。因此,必须运用动态的观念来理解和认识各种生命活动现象和

规律。

(二)生命活动的对立统一观点

生命活动既然是物质的高级运动形式,那么这种运动常表现为既对立又统一的相对平衡。如果这种平衡失调,将会引起疾病。例如在新陈代谢过程中,机体一方面不断地产生热能,另一方面又通过皮肤不断地散发热能,从而保持体温恒定,它体现了机体活动的整体性及与外界环境的统一性,假如体内产热多于散热,就会引起发热。

(三)生命活动的功能与结构相统一的观点

生命活动中,某些器官功能的完成与其结构特点密切相关。例如心的搏动及其泵血功能与心的结构及特殊传导系统分不开。骨骼肌的收缩功能通过其中2种收缩蛋白及某些化学因素作用而完成。如果结构损伤或破坏,就会导致相关生理功能的障碍。

(四)理论和实践相统一的观点

生理学和生物化学都是实验科学,其理论来源于科学实验和医疗实践,并随着医学的发展而发展;反过来,生理学和生物化学理论的真理性的,又必须受科学实验和医疗实践的检验,并指导和促进医学的发展。

学好生理学和生物化学,必须要根据教学目标,课前预习,认真听课,作好摘要笔记,及时复习强化。在实验课中要严格注意实验条件、观察和记录实验结果,并进行分析和解释,从而培养自己的观察能力和逻辑思维能力。

第二节 生命活动基本特征

人体内的生命活动过程,是涉及各个系统、各个器官、各种组织细胞的活动,尽管其活动表现形式不同。但是它具有一些共同的基本特征。

一、新陈代谢

生物机体与外界环境不断地进行物质交换和能量转换、实现自我更新的过程称为新陈代谢。新陈代谢包括同化作用(合成代谢)和异化作用(分解代谢)两方面。同化作用是机体不断地摄取外界营养物质,以构成自身组织成分,并伴随贮存能量的过程;异化作用是机体不断地分解自身成分,同时伴随释放能量的过程。同化作用和异化作用是对立统一,保持动态平衡的生理过程。

新陈代谢是机体与外界环境最基本的联系,也是生命活动最基本特征,其他各种生命活动只有在正常代谢的基础上才能进行。新陈代谢一旦停止,机体也就死亡。

二、兴奋性

(一)刺激与反应

机体生存在自然环境中,对环境中的各种刺激具有反应的能力。所谓刺激是机体能感受的内外环境变化。根据其性质可分为:①物理性刺激,如声、光、电、机械、温度等;②化学性刺激,如酸、碱、离子、药物等;③生物性刺激,如致病微生物等。对人类而言,社会心理因素也能作用于人体构成刺激。机体或组织接受刺激后出现的理化过程和生理功能的变化,称反应。刺激与反应两者为因果关系,前者是原因,后者是结果。

(二)兴奋性及其阈值

机体或组织对刺激发生反应的能力或特性,称为兴奋性。

对具有兴奋性的组织而言,刺激必须持续一定时间,并达到一定的强度,才能引起反应。能引

起机体或组织发生反应的最小刺激强度,称为阈强度(简称阈值)。具有阈强度的刺激称阈刺激;如果刺激强度大于阈值,称阈上刺激;而强度小于阈值的刺激,称为阈下刺激。

组织或细胞的兴奋性和阈值呈反比关系,即兴奋性越高,刺激的阈值越小。因此,在生理学中常把阈值作为衡量组织兴奋性高低的指标。

(三)对刺激的反应形式

机体或组织对刺激发生反应的基本形式有兴奋和抑制。兴奋是指组织接受刺激后,由生理静息状态转变为活动状态,或其活动由弱变强。例如刺激肌肉引起收缩,刺激神经引起传导,刺激腺细胞促使分泌。抑制是指组织接受刺激后,由活动状态转变为静息状态,或其活动由强变弱。例如血中过多的 CO_2 会导致呼吸停止,这是抑制呼吸中枢的结果。

(四)组织兴奋后的兴奋性变化

体内不同的组织或细胞的兴奋性高低有别,神经、肌肉、腺体的兴奋性较高,故称可兴奋组织。即使同一组织或细胞处在不同的机能状态,其兴奋性也不一样。当组织或细胞接受一次有效刺激而兴奋后,其兴奋性经历绝对不应期、相对不应期、超常期和低常期的变化,然后恢复正常。

绝对不应期是组织兴奋性下降到零的时期,此期内任何强度刺激均不发生反应。在神经和骨骼肌约为 $0.5 \sim 2.0\text{ms}$,而心肌细胞可长达 200ms 以上。相对不应期是兴奋性有所恢复,但仍低于正常的时期,阈上刺激才能引起反应。超常期是兴奋性高于正常的时期,阈下刺激即可引起再次反应。低常期是兴奋性又低于正常的时期,给予阈上刺激才能引起第二次反应。

组织接受刺激后发生兴奋性变化是普遍规律,也有重要的生理意义,尤其是绝对不应期的长短决定了刺激频率的最短时间的间隔,如果两个刺激间隔时间短于绝对不应期,则组织对第2个刺激不产生反应。

三、生殖

生物机体发育到一定阶段后,能够产生与自己相似的子代新个体,称为生殖。人类的生殖是由两性生殖细胞结合,形成子代个体,从而达到生命种系延续的目的。

第三节 机体与环境

机体的一切生命活动,都是在一定的环境中进行的,机体与环境的相互作用是两者取得统一的基础。

一、人体对外环境的适应

外环境中各种自然因素和社会因素,都可形成对人体的刺激而影响生命活动。人体按外环境变化而调整生理、心理活动的过程,称为适应。人体通过适应反应和变化着的外环境取得统一,从而保持相对平衡。

由于人脑高度发达,人类已不再是被动适应环境,而是能通过意识的能动作用,主动改造外环境,以适应人类生存的需要。这是人和其他生物的本质区别。

二、人体内环境及其稳态

(一)内环境的组成

人体内含大量液体,由水分及溶解于其中的溶质(包括电解质和非电解质)所组成,总称体液。全身体液总量约占体重的 60% ,遍布于全身细胞内外。按其存在的部位分为细胞内液(占 $2/3$)

和细胞外液(占 1/3)两大部分(图 1-1-1)。血浆、组织液、淋巴液、脑脊液等均为细胞外液。人体内千千万万细胞都是浸浴在细胞外液中。细胞代谢需要的营养物质和 O_2 、代谢产生的 CO_2 和其他废物都要通过细胞外液而转运。细胞外液是组织细胞的直接生存环境,故称为机体内环境(图 1-1-2)。



图 1-1-1 细胞内液和细胞外液

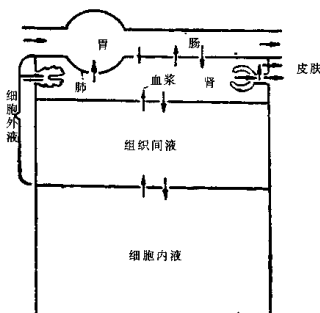


图 1-1-2 体液分布及其交换示意图

(二)内环境稳态及其生理意义

机体细胞外液的理化性质(温度、渗透压、酸碱度等)及各种化学成分,在生理情况下,仅小范围变动,始终保持相对稳定状态,称为内环境稳态。

内环境稳态是细胞正常新陈代谢、进行正常生命活动的必要条件。因为催化体内代谢过程的一系列酶,必须在一定的理化条件下,才能发挥作用;另外,组织的兴奋性也需要细胞外液中各种离子保持一定的比例和浓度,才能保持正常。所以内环境稳态具有重大生理学意义。

三、生物节律

人体内某些生命活动常按一定的时间程序,在小范围内发生周期性变化,这种节律性变化的生命活动,称生物节律。如体温、某些激素的分泌、血压等在 24 小时内有一定的生理差异,又如呼吸和吸气、觉醒和睡眠、女性的月经周期等,都是生物节律的表现。它可能与下丘脑的某种“生物钟机制”有关。了解生物节律,有助于医药卫生人员正确认识人体功能活动和生理数据的周期性变化,选择最佳用药时间,提高治疗效果。

第四节 人体功能的调节

人体是由各种细胞、组织、器官和系统所组成,其维持生命的各种功能活动是紧密配合、相互协调,成为统一的整体。人体与外环境也是相互联系、彼此影响,从而和环境不断取得统一,这是因为人体具有完整的调控机构,对各种生理功能进行调节的结果。

一、人体功能的调节方式

(一)神经调节

指通过神经系统的活动,实现对机体生理功能的调节。它是通过反射活动而实现的。

1. 反射和反射弧:在中枢神经系统参与下,机体对刺激作出的规律性反应,称为反射。它是神经调节的基本方式。人体的一切活动,就其本质来说,都是反射活动。

反射活动的结构基础,称为反射弧(图1-1-3)。它由5个部分组成,即感受器→传入神经→神经中枢→传出神经→效应器。反射弧中任何环节损伤,相应的反射活动就消失。

人体内各种反射活动,从现象上看,其反射弧都是开放式的直线道路,实际上各种反射动作都是信息有来有往构成的双向回路。因为效应器活动变化的信息,也可被其中的特殊感受装置重新传回反射中枢,再次调节效应器活动。如此往返使反射动作调整到精确而适宜为止。

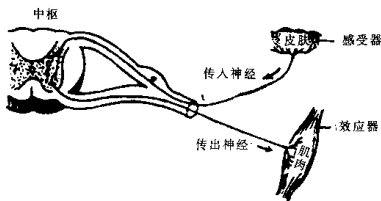


图1-1-3 反射弧

2. 非条件反射和条件反射 按反射形成过程,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低级神经活动,反射弧固定不变,是机体适应环境的基本方式,对个体生存和种族繁衍都有重要意义。

条件反射是后天训练形成,在特定条件下,建立在非条件反射基础上的高级神经活动,其反射弧是暂时接通;它使机体适应环境更灵活,并具有预见性。

神经调节的特点是反应迅速、作用精确、时间短暂。

(二)体液调节

由内分泌细胞分泌的激素或某些组织细胞产生的化学物质,经体液运输到全身各处,对机体的代谢、生长发育和生殖等功能的调节,称为体液调节。激素特定作用的器官或组织,称为靶器官或

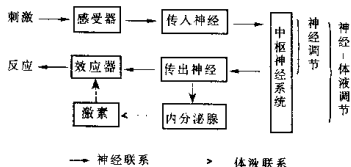


图1-1-4 神经调节与神经-体液调节的关系