

高等医药院校成人学历（专科）教育教材

（供临床、预防、口腔、药学、检验、护理等专业用）

病理生理学

主 编 王万铁 金可可
副主编 陈维亚 仇 容

Pathophysiology



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

高等医药院校成人学历(专科)教育教材
(供临床、预防、口腔、药学、检验、护理等专业用)

病理生理学

主 编 王万铁 金可可

副主编 陈维亚 仇 容

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

病理生理学 / 王万铁, 金可可主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2007. 12

ISBN 978-7-308-05723-3

I. 病… II. ①王…②金… III. 病理生理学—成人教育: 高等教育—教材 IV. R363

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 196893 号

病理生理学

王万铁 金可可 主编

责任编辑 严少洁

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 310028)

(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>

<http://www.press.zju.edu.cn>)

电话: 0571—88925592, 88273066(传真)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 杭州杭新印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 9.25

字 数 237 千

版 次 2007 年 12 月第 1 版 2008 年 3 月第 2 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-05723-3

定 价 17.00 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邮购电话(0571)88072522

高等医药院校成人学历(专科)教育教材
(供临床、预防、口腔、药学、检验、护理等专业用)

《病理生理学》编委会

主 编 王万铁 金可可

副主编 陈维亚 仇 容

编 委 (按姓氏笔画排列)

王万铁 (温州医学院)

王方岩 (温州医学院)

王晓杨 (金华职业技术学院医学院)

仇 容 (浙江医学高等专科学校)

许益笑 (温州医学院)

汪 洋 (温州医学院)

宋张娟 (温州医学院)

邱晓晓 (温州医学院)

金可可 (温州医学院)

陈维亚 (杭州师范学院医学院)

张巧英 (绍兴文理学院)

郑绿珍 (温州医学院)

郝卯林 (温州医学院)

倪世容 (温州医学院)

戴雍月 (温州医学院)

前 言

病理生理学是研究疾病发生、发展、转归的共同规律和机制的科学,着重探讨患病机体的功能、代谢的变化和机制,阐明疾病的现象和本质,为防治疾病提供理论基础。它是一门理论性、实践性很强的医学基础理论课,又是一门沟通基础医学和临床医学的桥梁学科,并且与其他基础医学学科相互渗透而成为一门综合性的边缘学科,在医学教育体系中占有特殊而重要的地位。

本教材是成人高等教育医学类专科教材之一。教材内容以高等医药院校专科教学大纲的要求为依据,贯彻和落实专业培养目标,强调“三基”(基本理论、基础知识和基本技能),体现“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性),更注意成人高等教育的特点,注重教材的针对性、实用性、渐进性和便于自学的原则,并且力求面向临床,服务于临床。本教材在编写过程中主要参考了吴立玲教授主编的医学高等专科学校教材《病理生理学》第二版(北京大学医学出版社,2005);王万铁教授主编的医学高等职业技术学院教材《病理生理学》第一版(人民军医出版社,2007);徐正祯教授主编的成人学历(专科)教育教材《病理生理学》第一版(人民卫生出版社,2000),在此谨向主编、副主编和各位编者表示衷心的感谢。

本教材在编写过程中得到了温州医学院继续教育学院的关怀、指导和支持,在此深表谢意!

本教材虽经全体编写人员反复讨论、修改,但由于我们水平有限,不妥、疏漏之处在所难免,恳请同仁和读者不吝批评指正。

王万铁 金可可

2007年6月

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 病理生理学的任务、地位与内容	(1)
第二节 病理生理学的主要研究方法	(2)
第三节 病理生理学发展简史	(2)
第二章 疾病概论	(4)
第一节 衰老与疾病	(4)
第二节 病因学	(4)
第三节 发病学	(6)
第四节 疾病的转归	(7)
第三章 水、电解质代谢紊乱	(9)
第一节 概 述	(9)
第二节 水、钠代谢紊乱	(9)
第三节 钾代谢紊乱	(18)
第四章 酸碱平衡紊乱	(25)
第一节 酸碱物质的来源及平衡的调节	(25)
第二节 酸碱平衡紊乱的类型及常用指标	(29)
第三节 单纯型酸碱平衡紊乱	(31)
第四节 混合型酸碱平衡紊乱	(41)
第五章 缺 氧	(43)
第一节 概 述	(43)
第二节 缺氧的类型、原因及特点	(44)
第三节 缺氧时组织细胞的变化	(47)
第四节 缺氧时机体的功能和代谢变化	(49)
第五节 影响机体对缺氧耐受性的因素	(51)
第六节 缺氧的防治原则	(52)

第六章 发 热	(53)
第一节 概 述	(53)
第二节 发热的病因和机制	(54)
第三节 发热的时相	(58)
第四节 发热机体的主要机能和代谢改变	(60)
第五节 发热的生物学意义及防治原则	(61)
第七章 应 激	(62)
第一节 概 述	(62)
第二节 应激反应的基本表现	(63)
第三节 应激时机体的代谢功能变化及其与疾病的关系	(65)
第四节 应激性损伤的防治原则	(67)
第八章 休 克	(69)
第一节 概 述	(69)
第二节 休克的分类	(70)
第三节 微循环的组成和生理特点	(71)
第四节 休克的发展过程和发病机制	(72)
第五节 休克时细胞损伤与代谢变化	(77)
第六节 休克时器官功能障碍	(78)
第七节 休克的防治原则	(79)
第九章 弥散性血管内凝血	(82)
第一节 弥散性血管内凝血的病因和发病机制	(82)
第二节 弥散性血管内凝血发生发展的影响因素	(85)
第三节 弥散性血管内凝血的分期和分型	(86)
第四节 弥散性血管内凝血的功能代谢变化	(87)
第五节 弥散性血管内凝血的防治原则	(89)
第十章 心功能不全	(90)
第一节 心力衰竭的病因、诱因与分类	(90)
第二节 心力衰竭的发生机制	(91)
第三节 心力衰竭时机体的代偿反应	(94)
第四节 心力衰竭时机体的主要功能、代谢变化	(96)
第五节 心力衰竭的防治原则	(99)
第十一章 呼吸功能不全	(101)
第一节 概 述	(101)

第二节 呼吸衰竭的病因与发病机制.....	(101)
第三节 呼吸衰竭时主要的代谢功能变化.....	(107)
第四节 呼吸衰竭的防治原则.....	(109)
第十二章 肝功能不全.....	(111)
第一节 概 述.....	(111)
第二节 肝性脑病.....	(112)
第三节 黄 疸.....	(120)
第十三章 肾功能不全.....	(126)
第一节 急性肾功能衰竭.....	(126)
第二节 慢性肾功能衰竭.....	(131)
第三节 尿毒症.....	(135)
参考文献.....	(138)

第一章 绪 论

第一节 病理生理学的任务、地位与内容

病理生理学(pathophysiology)是一门研究疾病发生、发展、转归的共同规律和机制的科学,着重探讨患病机体功能、代谢的变化及机制,认识疾病的现象和本质,为疾病的防治提供理论和实验依据。

病理生理学是一门理论性、实践性很强的医学基础理论课,又是一门沟通基础医学和临床医学的桥梁学科,并且与其他基础医学学科相互渗透而成为一门综合性的边缘学科,在医学中占有重要地位。病理生理学的桥梁作用表现在,它是基础课中围绕疾病进行探讨的学科之一;临床医学为病理生理学研究内容的选择提供了方向,并使其研究成果得以验证和付诸实践;而病理生理学的新理论、新技术,又不断深化了对疾病本质的认识,促进了临床医学的发展。因此,它在基础与临床各学科(如内科学等)间架起“桥梁”,承前启后、互相促进。病理生理学的综合性边缘作用表现为,它主要探讨疾病的机制和表现,以揭示疾病的本质,所以它既要应用生理学、生物化学、解剖学、微生物学、遗传学、细胞分子学等医学基础学科的理论,但又不是这些学科理论的简单叠加和堆砌,而是对基础医学多学科中的形态、功能、代谢方面的各种有关知识加以综合、分析,再通过科学思维应用到患病的机体,从而正确地认识疾病中出现的各种变化。

疾病种类繁多,每一种疾病都具有其独立的特征,有其特定的发生、发展及转归的规律,而不同的疾病又可以具有一些相同的变化和共同的发病规律,因此病理生理学主要包括以下三部分内容。

1. 病理生理学总论,又称疾病概论。主要讨论疾病的概念、疾病发生、发展中的普遍规律、病因学和发病学的一般问题。

2. 基本病理过程,简称病理过程(pathological process),指多种疾病中可能出现的共同的、成套的功能、代谢和形态结构的病理变化,包括水电解质代谢紊乱、酸碱平衡紊乱、缺氧、发热、应激、弥散性血管内凝血、休克等。病理过程是疾病的重要组成部分;一个病理过程可出现在多种疾病中,而一种疾病中又可先后或同时出现多种病理过程。当然,病理过程也具有独立的发生、发展规律。

3. 病理生理学各论,又称各系统器官病理生理学。主要论述体内几个主要系统的某些疾病在发生、发展过程中可能出现一些常见而共同的病理过程,这些变化在临床上称为综合征。如呼吸功能不全、心功能不全、肝功能不全、肾功能不全等。

第二节 病理生理学的主要研究方法

病理生理学是基础医学中的一门理论性学科,又是一门实验性学科。常用的研究方法和手段如下。

(一)动物实验研究

动物实验包括急性和慢性动物实验,是病理生理学研究疾病时的主要手段。由于有关疾病的大部分实验研究不能在人体中进行,为此,首先需要在动物身上复制类似人类疾病的模型,或者利用动物的某些自发性疾病,人为地控制某些条件,以对疾病时功能、代谢变化进行深入的动态观察,并在必要时对动物疾病进行实验治疗,探索疗效的机制。但应该强调的是,人与动物既有共同点,又有本质上的区别,因此动物实验研究的结果不能简单地用于临床,而只有把动物实验结果和临床资料相互比较,深入进行分析和综合后,才能被临床医学借鉴和参考,并为探讨临床疾病的病因、发病机制及防治提供依据。

(二)临床实验研究

病理生理学研究的是疾病和患病机体中的功能代谢变化,人体是其主要对象。所以,患者患病及治疗过程中的症状和体征等变化的临床观察,有时还需对病人进行长期随访,以探索疾病发展的动态规律,尤其是在不损害病人健康的前提下,进行各种必要的临床实验研究等都是病理生理学研究疾病的重要方法。

近年来,人们对循证医学(evidence based medicine)给予了高度重视。所谓循证医学,是指以证据为基础、实践为核心的医学,病理生理学的研究也必须遵循该原则。因此,病理生理学应该运用各种研究手段,获取、分析及综合从社会群体水平和个体水平、系统器官水平、细胞水平和分子水平上获得的研究成果,为探讨人类疾病的发生发展规律、发病机制及其防治提供理论依据。

第三节 病理生理学发展简史

病理生理学是一门年轻的学科,它的发展历史是与人类对疾病本质的认识过程密切相联系的,是医学发展和临床实践需要的必然产物。

19世纪中叶法国生理学家 Claude Bernard 等开始在动物身上复制人类疾病的模型,用实验的方法研究疾病时的功能、代谢变化,创立了实验病理学,这便是病理生理学的雏形。从此,普通病理学(general pathology)或病理学(pathology)就包括了对疾病的形态、结构和功能、代谢两大方面的研究内容。随着医学的飞速发展和对疾病研究的不断深入,病理学逐渐分化成病理解剖学和病理生理学,前者侧重于以形态学方法探讨疾病的本质;后者侧重以功能、代谢方法研究疾病的机制。1879年俄国的喀山大学首次开设病理生理学课程;1924年,苏联以及东欧一些国家在高等医药院校建立病理生理学教研室并开展病理生理学教学。欧、美各国的病理生理学以往主要是分散在其他学科或以专题讲座形式讲授,但近年来也已在一些医学院校开设病理生理学课程,并出版了多本多种类型的病理生理学教科书。

1954年我国邀请苏联专家举办全国性病理生理学师资进修班。1956年全国高等医学院校相继建立病理生理学教研室,开展病理生理学的教学和科研工作。1985年成立了中国病

理生理学会(Chinese Association of Pathophysiology, CAP), 1991 年成为国际病理生理学会(International Pathophysiological Society, IPS)的成员。经过辛勤努力,我国病理生理学工作者在教学和科研中取得了一系列令人瞩目的成就,为医学科学和人类的健康作出了应有的贡献。

(王万铁)

第二章 疾病概论

第一节 衰老与疾病

一、衰老的概念

衰老(senescence)是指生物体随着增龄而发生的全部退行性变化的总和,主要表现为机体各种功能活动的进行性下降,对外环境变化适应能力和代偿功能逐渐降低,体内的自稳态紊乱,直至生命终结。衰老是生命过程的必然,如同生长、发育、成熟,是生命的一种表现形式。

二、疾病的概念

疾病(disease)是机体在一定病因损害性作用下,因机体自稳调节紊乱而发生的异常生命活动过程。疾病过程中因病因与机体相互作用,在一定条件下体内可产生各种复杂的功能、代谢和形态结构的异常变化,而这些变化又可使机体各器官系统之间、机体与外环境之间的协调关系发生障碍,从而引起各种症状、体征。此时,机体对环境适应能力降低、工作和劳动能力减弱或丧失,甚至危及生命。

衰老与疾病是两个不同的概念,前者是生理性过程,后者是病理性过程,但衰老与疾病又有着密切的联系,衰老容易引发疾病,而疾病也可加速衰老的进程。

第二节 病因学

病因学是研究疾病发生的原因与条件及其作用规律的科学,即疾病是因何发生的。

一、疾病发生的原因

疾病发生的原因简称病因,又可称为致病因素。它是指作用于机体的众多因素中,能引起疾病并赋予该疾病以特征性的因素。

病因的种类繁多,一般分成以下几大类。

(一)生物性因素

生物性因素是很常见的致病因素,主要包括病原微生物(如细菌、病毒、真菌、支原体、立克次体、衣原体、螺旋体等)和寄生虫(如原虫、蠕虫等)。这类病因通过一定的途径侵入机体,其致病作用主要与病原体致病力的强弱与侵入机体的数量有关,且与机体对病原体的感受性及防御能力有关,并常常构成一个传染过程。

(二)理化性因素

此类病因包括物理性因素如机械力、温度(如高温引起的烧伤、低温引起的冻伤)、大气压、噪声、电离辐射等和化学性因素如强酸、强碱、化学毒物(如一氧化碳、氰化物、有机磷农药等)或动植物毒性物质(如河豚毒、蕁毒等)等。理化性因素致病常可发生在一些突然事故、特殊环境中。

(三)营养性因素

营养过剩和营养不足均可引起疾病。长期大量摄入高热量食物可引起肥胖病,并与动脉粥样硬化的发生有密切关系;维生素 A、D 摄入过多也可引起中毒等。营养物质摄入不足(或因需求增加致相对不足)可引起营养不良;维生素 B₁ 缺乏可引起脚气病;维生素 D 缺乏引起佝偻病;缺碘引起甲状腺肿等。

(四)遗传性因素

人类某些疾病与遗传因素有关,已发现由遗传引起的疾病有两种情况:

1. 直接遗传引起的遗传性疾病 如血友病、色盲、先天愚型等,主要是通过遗传物质基因的突变或染色体的畸变发生的。

2. 遗传易感性引起的疾病 如精神分裂症、高血压病、糖尿病等。某些家族中的人具有易患某种疾病的素质的现象称为遗传易感性,这些人具有遗传素质,即具备易得这类疾病的遗传特性。

(五)先天性因素

先天性因素是指能损害胎儿发育的因素,而不是遗传物质的改变。如孕妇患风疹时,则风疹病毒可能损害胎儿而引起先天性心脏病。又如某些化学物质、药物等也可导致胎儿畸形或缺陷。

(六)免疫性因素

机体的免疫反应在防止和对抗感染的过程中起着重要作用。然而,许多疾病的发生发展又与免疫反应密切相关。

1. 变态反应性疾病 在某些机体中免疫系统对一些抗原的刺激常发生异常强烈的反应,从而导致组织、细胞的损害和生理功能障碍。这种异常的免疫反应,称为变态反应或超敏反应。如异种血清蛋白,某些致病微生物甚至某些食物(虾、蛋类)、药物(青霉素等),都可引起变态反应性疾病。

2. 自身免疫性疾病 有些个体能对自身抗原发生免疫反应并引起自身组织的损害,称自身免疫性疾病。如系统性红斑狼疮、类风湿关节炎、溃疡性结肠炎等。

3. 免疫缺陷病 机体的体液免疫或细胞免疫缺陷可引起免疫缺陷病,如艾滋病、低丙种球蛋白血症等。

(七)精神、心理、社会因素

近年来随着生物医学模式向生物心理社会医学模式的转变,精神、心理、社会因素引起的疾病越来越受到重视。长期精神紧张、精神创伤、忧思过度等,可引起高血压病、应激性溃疡、神经官能症等;变态心理和变态人格也可导致身心疾病的发生;社会进步、经济发展、生活、劳动和卫生条件的改善以及计划免疫的实施等,可以增进健康,预防和减少疾病的发生。

病因还有很多,不可能全部列出。疾病的发生可以主要由一种病因引起,也可以由多种

病因同时作用或先后参与,在疾病发生、发展过程中起叠加或协同的作用。

二、疾病发生的条件

疾病发生的条件,主要是指那些能够影响疾病发生的各种机体内外因素,包括年龄、性别等体内因素,气温、地理环境等自然因素和国家经济状况、教育水平等社会因素。它们本身虽然不能引起疾病,但是可以左右病因对机体的影响,或者影响机体状态而起到促进或阻止疾病发生发展的作用。

能够通过作用于病因或机体而促进疾病发生发展的因素称为疾病的诱发因素,简称诱因。例如,高血压病是脑血管意外的病因,而情绪激动、寒冷刺激、酗酒等诱因的存在,往往可促进血压的突然上升并使原有病变的脑血管破裂。

必须强调,病因和条件的划分不是绝对的,而是相对的,应针对某个具体疾病而言。对于不同的疾病,同一个因素可以是某一个疾病发生的原因,也可以是另一个疾病发生的条件。例如寒冷是冻伤的原因;但也是感冒、肺炎、关节炎等疾病发生的条件。因此要阐明某一疾病的原因和条件,认识它们在疾病发生中的作用,必须进行具体的分析和研究。

第三节 发病学

发病学是研究疾病发生、发展过程中的一般规律和共同机制的科学。

一、疾病发生发展的一般规律

疾病发生发展的一般规律主要是指各种疾病发生发展过程中一些普遍存在的、共同的基本规律。

(一)损伤与抗损伤

致病因素作用于机体引起损伤时,机体调动各种防御、代偿功能对抗致病因素及其所引起的损伤。损伤与抗损伤贯穿于疾病的始终,双方力量的对比决定着疾病的发展和转归。当损伤占优势,则病性恶化,甚至死亡;反之,当抗损伤占优势,则病情缓解,直至痊愈。如外伤性出血引起血压下降、组织缺氧等损伤时,机体出现血管收缩、心率加快、血凝加速等抗损伤反应。若损伤较轻,通过抗损伤反应和适当治疗,机体便可康复;若损伤严重,抗损伤反应不足以抗衡损伤性变化,又无适当治疗,就可导致创伤性或失血性休克而死亡。应当强调的是损伤与抗损伤性反应之间无严格的界限,它们间可以相互转化。上述血管收缩有抗损伤意义,但持续时间过长,便可加重组织缺氧,引起酸中毒及肾功能衰竭等病理过程,即原来的抗损伤反应变成了损伤因素。

(二)因果交替

在疾病的发生发展过程中,原因和结果可以相互交替和相互转化,也就是说,由原始致病因素引起的后果,可以在一定的条件下转化为另一些变化的原因。这种因果交替的过程常是疾病发展的重要形式。在疾病发展过程中,如果几种变化互为因果,形成环式运动,而每循环一次都使病情进一步恶化,称为恶性循环。例如,严重缺氧可引起呼吸中枢抑制,后者又加重缺氧,最后导致死亡。如及时适当地治疗,纠正缺氧,阻断因果转化和恶性循环,形成良性循环,疾病就向康复的方向发展。

(三)局部与整体

任何疾病基本上都是整体疾病,而各组织、器官等部位的病理变化,均是全身性疾病的局部表现。局部的病变可以通过神经和体液途径影响整体,反之机体的全身功能状态也可以通过这些途径影响局部病变的发展。例如,局部的毛囊炎,除了引起局部充血、水肿等炎症反应外,严重时可通过神经及体液途径影响全身,从而出现白细胞升高、发热等全身性反应。反之有时毛囊炎看似局部病变,给予单纯的局部治疗,疗效欠佳,仔细追查才发现局部的毛囊炎仅是全身代谢障碍性疾病——糖尿病的局部表现,只有治疗糖尿病后局部的毛囊炎才会得到控制。因此,应该充分认识到在每一个疾病发生发展过程中局部与整体之间的关系,两者都有其各自的特征,而且随病程的发展彼此间的联系又不断变化,同时还可以发生彼此间的因果转化,此时究竟是全身病变还是局部病变占主导地位,应作具体分析。

二、疾病发生的基本机制

疾病发生的基本机制是指参与很多疾病发病的共同机制,因此它不同于个别疾病的特殊机制。近年来由于医学基础理论的飞速发展,各种新方法新技术的应用,不同学科间的横向联系,使疾病基本机制的研究逐渐从整体水平、器官水平、细胞水平深入到分子水平。一般认为,疾病的基本机制有神经机制、体液机制、细胞机制及分子机制。

第四节 疾病的转归

疾病都有一个发生发展的过程,大多数疾病发生发展到一定阶段后终将结束,这就是疾病的转归。疾病的转归有康复和死亡两种形式,主要取决于致病因素作用于机体后发生的损伤与抗损伤反应的力量对比和是否得到正确而及时的治疗。

一、康 复

康复(rehabilitation)分成完全康复与不完全康复两种:①完全康复主要是指疾病时所发生的损伤性变化完全消失,机体的自稳调节恢复正常;②不完全康复是指疾病时的损伤性变化得到控制,但基本病理变化尚未完全消失,经机体代偿后功能代谢部分恢复,主要症状消失,有时可能留有后遗症。

二、死 亡

传统上把心跳、呼吸的永久性停止作为死亡(death)的标志,认为死亡是一个过程,包括濒死期、临床死亡期与生物学死亡期。近年来随着复苏技术的普及与提高、器官移植的开展,对死亡有了新的认识。目前一般认为死亡是指机体作为一个整体的功能永久性停止,但是并不意味着各器官组织同时均死亡,因此提出了脑死亡(brain death)的概念。脑死亡是指全脑的功能永久性停止,目前一般均以枕骨大孔以上全脑死亡作为脑死亡的标准。一旦出现脑死亡,就意味着人的实质性死亡。因此脑死亡成了近年来判断死亡的一个重要标志。

判断脑死亡的标准是:①自主呼吸停止:进行15分钟人工呼吸后仍无自主呼吸;②不可逆性深昏迷:无自主性肌肉活动,对外界刺激完全失去反应;③颅神经反射消失:对光反射、角膜反射、咳嗽反射、吞咽反射等均消失;④瞳孔散大、固定;⑤脑电波消失;⑥脑血液循环完

全停止。

在没有条件做脑血管造影、脑电图以及用人工呼吸机进行抢救时,一般就可根据心跳、呼吸的永久性停止来诊断脑死亡,因为它能导致全脑功能永久性丧失。

采用脑死亡概念的意义在于:①有利于判断死亡时间,对可能涉及的一些法律问题提供依据;②确定终止复苏抢救的界线,停止不必要的无效抢救,减少人力与财力的消耗;③为器官移植创造了良好的时机和合法的依据。因为对脑死亡者借助呼吸、循环辅助装置,在一定时间内维持器官组织低水平的血液循环,可为器官移植手术提供良好的供体;④为器官灌注、组织和细胞培养等实验研究提供良好的材料。

(王万铁)

第三章 水、电解质代谢紊乱

第一节 概 述

水是机体内含量最多又重要的构成物质,机体对水的依赖仅次于氧。但水在体内并非以纯水形式存在,而是常常与各种无机物和有机物等溶质共同存在,构成体液。体液中的各种无机盐,低分子有机物和蛋白质等皆以离子状态存在的,称为电解质。水和电解质不但是机体各种组织的组成部分,还参与许多重要的生理和生化过程,在机体生命活动中具有相当重要的作用。

人体的新陈代谢是在体液中进行的,因此,体液的容量和分布、渗透压和各种电解质的含量都必须维持正常,才能保证生命活动的正常进行。

一般情况下,机体在神经-内分泌系统的作用下,通过肾等组织器官的调节,维持水、电解质的相对平衡。病理状态下,许多器官系统的疾病及一些全身性的病理过程,均可引起或伴发水、电解质代谢紊乱(disturbance of water and electrolyte metabolism)。外界环境的某种变化及某些医疗措施不当,亦常引起水、电解质代谢紊乱。这些紊乱如得不到及时纠正,可使全身各器官系统特别是心血管系统、神经系统等的功能和机体的物质代谢出现相应的障碍,严重时危及生命。因此,掌握水和电解质代谢紊乱的发生机理及其演变规律,在临床上具有十分重要的意义。

第二节 水、钠代谢紊乱

一、正常水、钠代谢

(一)体液的容量、分布及电解质

正常人体液的含量和分布因年龄、性别和胖瘦而不同,个体间差异很大。成人体液总量占体重的60%,其中细胞内液约占40%,细胞外液约占20%,后者包括组织间液(约占15%)和血浆(约占5%);组织间液中还有极少部分分布于一些密闭的腔隙(如关节腔、颅腔、胸膜腔、腹膜腔)中,称跨细胞液(transcellular fluid)或第三间隙液,约占体液的1%~2%。

体液中各种电解质的含量因部位不同而有明显差异(表3-1)。在细胞外液中,阳离子以 Na^+ 为主,其次为 Ca^{2+} 。阴离子以 Cl^- 最多, HCO_3^- 次之。在细胞内液中,阳离子主要是 K^+ ,阴离子主要是 HPO_4^{2-} 和蛋白质离子。但无论是细胞内液或细胞外液,阳离子所带的正电荷与阴离子所带的负电荷的总数相等,因此体液都呈电中性。