



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

正常人体学基础

(护理专业)

主 编 杨壮来



高等教育出版社



正常人体学基础

王树生 主编

第 1 版 第 1 次印刷

北京协和医学院
基础医学系

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

正常人体学基础

(护理专业)

主 编 杨壮来
副 主 编 于淑杰
责任主审 赵士斌(哈尔滨医科大学)
审 稿 倪 江 张雅芳(哈尔滨医科大学)

编 者(以姓氏笔画排列)

于淑杰(重庆医科大学卫生学校)
马 路(重庆医科大学卫生学校)
王海燕(湖北黄冈卫生学校)
田 仁(河北邢台医学高等专科学校)
江德才(重庆市第三卫生学校)
杨壮来(江汉大学卫生技术学校)
武明豪(山东省济宁卫生学校)
屈经甫(四川省南充卫生学校)
郭少三(湖南省岳阳市卫生学校)
郭汉平(江汉大学卫生技术学校)
曾冰冰(北京首都铁路卫生学校)
董华群(贵阳市卫生学校)
谢军勤(湖北省孝感职业技术学院医学分院)
彭佩芬(江汉大学卫生技术学校)
潘书言(长春市第二中等专业学校)

高等教育出版社

内容提要

本书是中等职业教育护理专业国家规划教材,依据 2001 年教育部颁布的“中等职业学校护理专业教学指导方案”和“正常人体学基础教学基本要求”编写。

全书共 15 章,内容包括概述、细胞、基本组织、血液、运动系统、呼吸系统、消化系统、新陈代谢、脉管系统、泌尿系统、水盐代谢和酸碱平衡、生殖系统、感觉器官、神经系统和内分泌系统。系统地介绍了护理专业所应掌握的人体形态、结构和器官系统重要功能的基本知识、基本理论和基本技能。

本书除可作为中等职业学校护理专业的专业课教材外,还可供在职医护人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

正常人体学基础/杨壮来主编. —北京:高等教育出版社, 2003. 2
中等职业教育国家规划教材
ISBN 7-04-011709-6

I. 正 …… II. 杨 …… III. 人体学—专业学校—教材
IV. R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 000423 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市东城区沙滩后街 55 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100009	网 址	http://www.hep.edu.cn
传 真	010-64014048		http://www.hep.com.cn
经 销	新华书店北京发行所		
印 刷	蓝马彩色印刷中心		
开 本	787 × 1092 1/16	版 次	2003 年 2 月第 1 版
印 张	20	印 次	2003 年 2 月第 1 次印刷
字 数	480 000	定 价	40.90 元
插 页	2		

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

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,落实《面向21世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1号)的精神,我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写,从2001年秋季开学起,国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教学大纲(课程教学基本要求)编写,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本,努力为教材选用提供比较和选择,满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年十月

中等职业教育护理专业国家规划教材编写 委员会理事(按姓名笔画排序)

王开贞 (山东滨州职业学院)
唐 全 (重庆市第二卫生学校)
周风生 (武汉市卫生学校)
许 琨 (首都铁路卫生学校)
唐 佩 (湖北省卫生学校)
杨传印 (岳阳市卫生学校)
何国平 (中南大学护理学院)
柯连安 (湖北省孝感职业学院医学分院)
杨剑成 (长春市第二中等专业学校)
周发贵 (湖北省宜昌卫生学校)
薛 花 (贵州省贵阳市卫生学校)
陈树芳 (贵州省贵阳市卫生学校)
鹿怀兴 (山东省滨州职业学院)
黎志刚 (湖北省黄冈卫生学校)
于晓谟 (河南省安阳卫生学校)
彭丽红 (河北省廊坊卫生学校)
阮莉莉 (重庆医科大学卫生学校)
姜德才 (重庆第三卫生学校)
李美琪 (北京市卫生学校)
郭靠山 (河北省邢台医学高等专科学校)
高寿森 (山东省济宁卫生学校)
刘潮临 (武汉大学医学院附属卫生学校)
谢军勤 (湖北省孝感职业学院)

前 言

本教材依据教育部 2001 年颁布的《中等职业学校护理专业教学指导方案》中专业主干课程“正常人体学基础教学基本要求”编写。“正常人体学基础”是中等职业学校护理专业的一门专业主干课程,它将传统的“解剖学与组织胚胎学”、“生理学”和部分“生物化学”的内容按照中职层次学生的实际情况,本着“基本”、“必需”、“够用”的原则精简、融合和优化。本教材从培养护理专业实用型人才着手,介绍护理专业所应掌握的人体形态结构和器官、系统重要功能的基本知识、基本理论和基本技能,将人体细胞、组织、器官、系统的形态、结构和生理功能有机地融为一体,适当地介绍了国内、外本学科研究的新动态和新知识、新技术、新方法。本教材所使用的专业名词均采用全国科学技术名词委员会审定公布的名词。

本教材立足于中等卫生学校的教学实际,力求文字简洁、重点突出、图文并茂;精选教材内容,对教学基本要求中规定的内容做了适当的调整,如将基本组织中的血液部分单独作为一个章节介绍;选学内容中,有关老年概况放入老年医学和其他相关学科中讲授,本教材未作介绍,等等。

本教材在编写过程中,高等教育出版社中等职业教育分社和生命科学分社给予了很多的指导,江汉大学卫生技术学院傅汉萍老师负责本书文稿的微机处理,江汉大学卫生技术学院应浩、杨壮来老师负责全书插图的绘制和统稿工作,同时还得到了各参编学校的大力支持,特别是江汉大学卫生技术学院、武汉市卫生学校给予了极大的关怀和帮助。本教材由哈尔滨医科大学教授赵士斌担任责任主审,倪江教授、张雅芳副教授审阅了全稿,在此表示衷心的感谢。

全书由于淑杰、马路编写了第 1、9 章及实验 14~18,潘书言编写了第 2 章及实验 1,王海燕编写了第 3 章及实验 3,郭少三编写了第 4 章及实验 4,谢军勤编写了第 5 章及实验 5~7,屈经甫编写了第 6 章及实验 8~10,曾冰冰编写了第 7 章及实验 11、12,彭佩芬编写了第 8 章及实验 2、13、27,董华群编写了第 10 章及实验 19、20,江德才编写了第 11 章,杨壮来、郭汉平编写了第 12、14 章及实验 21、22、24~26,武明豪编写了第 13 章及实验 23,田仁编写了第 15 章。

由于编者水平有限,本教材中的不足或错误,殷切期望读者批评指正。

学时分配表(供参考)

章次	教 学 内 容	学 时 数		
		理 论	实 践	合 计
1	绪论	8		8
2	细胞	8	2	10
3	基本组织	6	2	8
4	血液	4	2	6
5	运动系统	6	6	12

续表

章次	教 学 内 容	学 时 数		
		理 论	实 践	合 计
6	呼吸系统	8	4	12
7	消化系统	6	4	10
8	新陈代谢	11	1	12
9	脉管系统	10	6	16
10	泌尿系统	6	4	10
11	水盐代谢和酸碱平衡	4		4
12	生殖系统	6	4	10
13	感觉器官	6	2	8
14	神经系统	10	4	14
15	内分泌系统	6	2	8
机 动		10	6	16
总 计		115	49	164

编 者

2002 年 8 月

目 录

第一章 绪论	1	第五节 消化器官活动的调节	102
第一节 概述	1	第六节 腹膜	103
第二节 人体生命活动的基本特征	4	第八章 新陈代谢	107
第三节 机体功能活动的调节	5	第一节 生命主要物质及功能	107
第二章 细胞	9	第二节 糖代谢	113
第一节 细胞的结构	10	第三节 脂类代谢	115
第二节 细胞膜的功能	13	第四节 氨基酸代谢	116
第三节 细胞分裂	17	第五节 核酸代谢与蛋白质生物合成	119
第三章 基本组织	20	第六节 能量代谢和体温	122
第一节 上皮组织	20	第九章 脉管系统	128
第二节 结缔组织	24	第一节 心脏	128
第三节 肌组织	27	第二节 血管	140
第四节 神经组织	30	第三节 淋巴系统	155
第四章 血液	34	第四节 心血管活动的调节	160
第一节 概述	34	第十章 泌尿系统	163
第二节 血浆	34	第一节 肾	163
第三节 血细胞	36	第二节 肾的泌尿功能	166
第四节 血液凝固和纤维蛋白溶解	38	第三节 尿的输送、贮存与排泄	172
第五节 血型与输血	41	第十一章 水盐代谢和酸碱平衡	174
第五章 运动系统	44	第一节 水盐代谢	174
第一节 骨与骨连结	45	第二节 酸碱平衡	178
第二节 骨骼肌	61	第十二章 生殖系统	184
第六章 呼吸系统	66	第一节 男性生殖系统	184
第一节 概述	66	第二节 女性生殖系统	188
第二节 呼吸道	67	第三节 乳房和会阴	193
第三节 肺	71	第四节 人体胚胎发育概要	194
第四节 胸膜与纵隔	75	第十三章 感觉器官	201
第五节 呼吸过程	76	第一节 视器	201
第六节 呼吸运动的调节	81	第二节 前庭蜗器	207
第七章 消化系统	84	第三节 皮肤	212
第一节 概述	84	第十四章 神经系统	215
第二节 消化道	85	第一节 中枢神经系统	216
第三节 消化腺	97	第二节 周围神经系统	230
第四节 消化与吸收	101	第三节 脑和脊髓的传导通路	241

第四节	神经系统对内脏活动的调节	247	实验十一	消化管与消化腺	284
第五节	大脑的高级功能	249	实验十二	消化系统的微细结构	285
第十五章	内分泌系统	252	实验十三	人体体温的测量	287
第一节	概述	252	实验十四	心和心包	288
第二节	下丘脑与垂体	256	实验十五	人体心音听取和心电图描记	289
第三节	甲状腺及甲状旁腺	261	实验十六	肺循环的血管和体循环的动脉	290
第四节	肾上腺	264	实验十七	人体动脉血压的测量	291
第五节	胰岛	267	实验十八	体循环的血管、淋巴管的微细 结构	292
第六节	其他激素	269	实验十九	泌尿系统结构观察	294
实验指导		271	实验二十	影响尿生成的因素	295
实验一	显微镜的构造和使用	271	实验二十一	男、女性生殖器官	296
实验二	刺激与反应及反射弧的分析	273	实验二十二	男、女性生殖器官的微细结构	297
实验三	基本组织	275	实验二十三	视器与前庭蜗器	298
实验四	血细胞形态的观察	277	实验二十四	中枢神经系统(脊髓与脑)	301
实验五	ABO 血型鉴定	278	实验二十五	脊神经和脑神经	303
实验六	骨与骨连结	279	实验二十六	大脑皮质功能定位	304
实验七	肌	280	实验二十七	内分泌腺的解剖和微细结构 观察	305
实验八	呼吸道、肺、胸膜与纵隔	281			
实验九	呼吸系统的微细结构特点	282			
实验十	正常人体呼吸音的听诊	283			

第一章 绪 论

第一节 概 述

一、正常人体学基础的定义、研究范围及其在护理科学中的地位

正常人体学基础是研究正常人体的形态结构、功能、代谢与发生发育的科学。

正常人体学基础是为适应 21 世纪护理人才培养的需要,由传统的人体解剖学、组织学、生理学、生物化学及胚胎学的基本内容整合而成的一门新课程。人体解剖学主要研究各器官的形态、结构及位置毗邻关系,组织学研究人体细胞、组织和器官的微细结构及其相关功能,生理学研究人体正常生命活动的规律,生物化学研究正常人体的分子结构与功能、物质代谢过程及其调节,胚胎学主要研究个体发生发育过程中形态结构变化规律。这几门学科以不同的方法、从不同的角度、在不同的层面上对正常人体的生命现象和生命活动规律进行研究,由于研究对象的同一性,各学科在发展中不断相互交叉、渗透,进而有机地融合成这门新的学科。

正常人体学基础与医学领域内的各个学科有着密切的联系,是中等职业学校护理专业一门重要的主干专业课程。只有系统全面地掌握正常人体的形态结构、功能、代谢的基本知识与基本理论,才能为学习本专业后设课程和临床护理实践打下坚实的基础,从而正确地认识病理变化与临床表现,作出护理评估与护理诊断,采取相应的护理措施为病人服务。

二、学习正常人体学基础的观点

学习正常人体学基础必须以辩证唯物主义的观点去认识结构与功能、局部与整体、人体与环境的对立统一关系。

(一) 整体观 人体是一个完整统一的有机体,这是我们在学习正常人体学基础之前和学习的全过程中必须牢牢把握的一个基本观点。

人体是由许多器官、系统或众多局部组成的整体,任何一个器官或局部都是整体的一部分,不能离开整体而孤立存在。人体各部之间、局部和整体之间,是相互联系又相互影响的。

例如,在进行剧烈体力劳动时,呼吸加深加快,促进气体交换;心跳加快加强,使肌内血流量增多,代谢增强;消化、泌尿系统活动减弱,血流量减少,代谢降低,以保证骨骼肌的需要。同时,学习中对人体功能活动的调节及人体与外环境的协调统一(详见本章第三节)也要从人的整体观的角度去认识和理解。

(二) 动态观 学习正常人体学基础,要用进化发展与动态变化的观点来认识人体的形态结构和生命活动。

从种系发生和个体发生的角度来看,人体的形态结构和功能经历了由低级到高级、由简单到

复杂的演变过程,至今仍保留着许多与动物尤其是灵长类哺乳动物类似的结构功能特征。但人脑进化成思维的器官,双手能进行生产劳动,与动物已有本质的区别。现代人体仍在不断地发展变化,不同的自然因素、社会生活和劳动条件等,都在影响着人体形态结构和功能的发展与变化。

人体是一个活的有机体,总是不停地发生着动态的变化,组织细胞的合成代谢与分解代谢、机体内环境的失衡与平衡、组织器官的兴奋与抑制、各种生理活动调节的控制与反馈、环境施加的影响与机体的适应、细胞的衰老死亡与再生、机体形态功能与代谢的年龄变化等;无时无刻不在进行。

这些现象提示我们,在正常人体学基础学习的始终,都要以动态的而不是静止的观点看问题。生命存在于运动之中,各种动态变化一旦停止,生命也就终结。

三、正常人体学基础的学习方法

(一) 深入细致观察,注意同步思维 观察的对象是图(插图、挂图等)、标本(尸体、脏器标本、组织切片)、模型(静态的和动态的)、多媒体课件及实验过程,也包括活体。观察前应预先熟悉教材内容,明确观察的目标和重点。观察静态对象时,应先确定方位、切面、毗邻关系,再按一定的方向有序地进行。观察动态的对象,要注意过程的演变和步骤间的衔接。对比观察有助于深化认识和理解,如在镜下比较骨骼肌组织与心肌组织形态结构的异同,在尸体上对空肠、回肠、十二指肠的形态、位置的鉴别比较,结合插图、标本、X线片对比观察胸廓的形态等。

观察宜细,观察宜活,应在整体观和动态观的指导下,积极思维,使观察、发现和理解同步进行,直至“看懂”。观察组织切片或脏器的剖面图,要建立从平面到立体、从局部到整体的概念,即一个器官就是由许多这样的不同断面集合而成。观察某个器官要思考其形态结构与功能的联系、与本系统其他器官或毗邻器官在功能或位置上的关系。观察生理功能的演示,则要联想到其结构基础。

(二) 构筑知识网络,整体把握内容

1. 掌握知识点 本学科知识点较多,要通过自学、听课、观察、发现、思考,在逐一理解的基础上,掌握重点内容。可以从名词概念的由来理解其含义,如房室束、动作电位、酶促反应等。也可从结构与功能、原因与结果等不同角度理解相应的知识,如血脑屏障、肺牵张反射等。对于容易混淆的内容,要摆在一起进行对比分析鉴别,如肌纤维与肌原纤维、脂类与类脂等。

2. 抓住联系线 线是点的集合。根据各知识点内在的有机联系,将其串联起来就构成某部分知识的脉络。联系线有纵线和横线两种。纵线是由具有从属关系或因果关系的概念形成的,如“生物分子—细胞—组织—器官—系统—人体—环境”构成本学科的主线,“大体结构—微细结构—超微结构”构成器官结构知识的纵线。由口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠组成消化道的空间联系线,由受精卵至胎儿形成的过程构成人体发生的时间联系线等也可视为纵线。横线是由许多具并列关系的知识点连成的,例如,人体内的九大系统、三大物质的代谢等,若干具有某种共同性的点也可构成横线,如肝、肾、肺、脾、淋巴结的“门”等。

3. 构筑内容“网” 各种纵横联系线交织成网络,彻底消除了头脑中知识杂乱无章的现象。网络囊括了各部分的主要知识,既能高屋建瓴地把握整体内容,又可经充实后形成各部分知识结构的板块。建“网”的过程也是对知识理解不断深化的过程,通过由点而线、由线而面的整理,有利于对知识的消化吸收,也培养了自己的归纳概括能力。建网后便于列表比较各有关内容的异

同,理顺了各知识点间的关系,便于记忆和复习。

(三) 遵循记忆规律,提高记忆效果 俄国生理学家谢切诺夫说:“一切智慧的根源都在于记忆”。古今中外,凡学有所成的人都离不开“博闻强记”。我们不提倡“死记硬背”,但并不等于可以放弃对重要知识的记忆。应充分利用形象思维,通过对插图、标本、模型、活体的观察、对比、联想和重现来强化记忆。实践证明,只记文字不看“图”的办法只能是事倍功半。总之,提高记忆效率,应眼、口、手、脑并用,采用图文对照阅读、反复复习思考、填图绘图、列表比较、自测互问等多种形式,有目的、有计划地进行记忆。

(四) 加强实践环节,注意联系生活 正常人体学基础是一门实践性、实用性很强的学科,应注意理论联系实际,在实验和生活中加深理解。实验是本学科的重要内容,是印证、深化、巩固理论知识的重要环节。实验前,要系统复习有关知识,明确实验目标,预习实验内容。

如上所述,正常人体学基础的学习,是一个“理论(自学、听课)—实践(观察、实验)—再理论(复习总结,构筑知识网络)—再实践(印证,临床应用)”的不断深化过程,而新知识、新技术的不断出现,又要求我们及时掌握与应用。

四、人体的组成和分部

(一) 人体的组成 人体的构造极为精巧而复杂。许多化学元素组成蛋白质、核酸、糖、脂类等生物大分子,它们与水、无机盐等构成细胞的结构,进而形成细胞。细胞是组成人体结构和功能的基本单位。细胞的形态和功能多种多样,由许多形态结构相似、功能相近的细胞与细胞间质以一定的方式组成具有一定功能的结构,称为组织。人体有四类基本组织,即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。几种不同的组织结合成具有一定形态和功能的结构,叫器官,如脑、心、胃、肾等。联合在一起共同完成某一方面功能的若干器官,构成系统。人体有运动、呼吸、消化、脉管、泌尿、生殖、感觉器、神经、内分泌九大系统。其中呼吸、消化、泌尿和生殖系统的大部分器官,因位于胸腔、腹腔和盆腔内,并有孔道与外界相通,故总称为内脏。人体各器官、系统在神经体液的调节下,彼此联系,互相协调,构成一个统一整体。

(二) 人体的分部 人体从整体外形上可分为四大部分,即头、颈、躯干和四肢。头的前部称为面,颈的后部称为项。躯干又分为胸、腹、盆、会阴、背、腰等部分。四肢分为上肢和下肢。上肢分为肩、臂、前臂和手四部分,下肢分臀、大腿、小腿和足四部分。

五、人体的轴、面和方位

为了准确地描述人体各部分和各器官的形态结构、位置及其相互关系,国际上规定了标准的解剖学姿势,并以此为依据,统一了人体的轴、面与方位(图1-1)的术语。

身体直立,两眼平视前方,上肢自然下垂于躯干两侧,两脚并拢,手掌和足尖向前的姿势称为解剖学姿势。在描述人体结构时,无论标本或模型以何种方式放置,均应以解剖学姿势为基准。

(一) 轴 轴是通过某部分或某结构的假设线。人体共有三种相互垂直的轴。

1. 垂直轴 与人体长轴平行,与水平线垂直的轴。
2. 冠状轴 呈左右方向的水平轴,与垂直轴和矢状轴皆呈直角相交。
3. 矢状轴 呈前后方向的轴,与垂直轴和冠状轴皆呈直角相交。

(二) 面 解剖学常用的面有三种,相互间呈垂直关系。

1. **矢状面** 沿前后方向,将人体纵切为左右两部分,其断面即矢状面。在人体正中中线上的矢状面称为**正中矢状面**。

2. **冠状面** 沿左右方向,将人体纵切为前后两部分,其断面即冠状面。

3. **水平面** 沿水平面方向,将人体横切为上下两部分,其断面即为水平面。

此外,器官的切面一般以器官本身的长轴为依据,凡是与器官长轴平行的切面叫**纵切面**,与其长轴垂直的切面叫**横切面**。

(三) **方位** 对人体内部结构及其位置的描述,一律使用下列方位术语。

1. **上、下** 近头顶者为上,近足底者为下。

2. **前、后** 近腹面者为前,又称**腹侧**;近背面者为后,又称**背侧**。

3. **内侧、外侧** 近正中矢状面者为**内侧**,远离正中矢状面者为**外侧**。

4. **内、外** 凡有空腔的器官,近腔内者为**内**,近腔外者为**外**。

5. **浅、深** 近体表者为**浅**,远体表者为**深**。

6. **近端、远端** 多用于四肢。近躯干者为**近端**,远躯干者为**远端**。

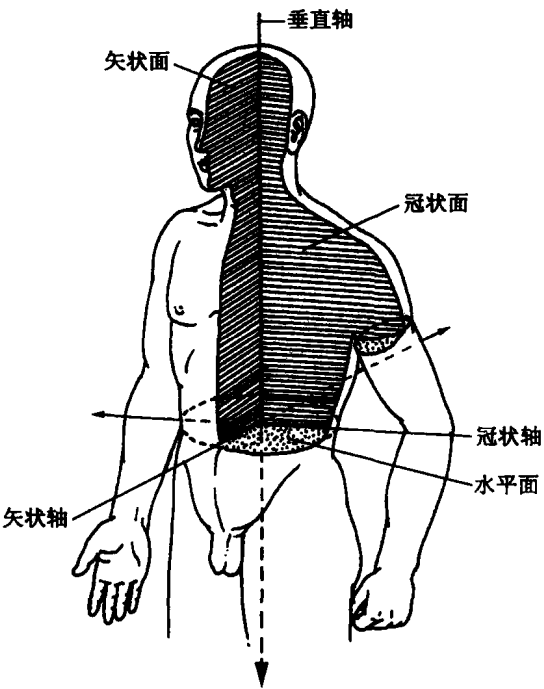


图 1-1 人体的轴和面

第二节 人体生命活动的基本特征

人体生命活动是指人体在生命过程中所表现的一切功能活动,以新陈代谢、兴奋性、适应性、生殖和遗传、生长和发育等为其特征,其中新陈代谢、兴奋性和生殖是人体生命活动的基本特征。

一、新陈代谢

机体与外界环境之间不断地进行物质交换与能量转换,以实现自我更新的过程,称为**新陈代谢**。新陈代谢包括合成代谢(同化作用)和分解代谢(异化作用)两个方面。**合成代谢**是指机体从外环境中摄取营养物质,以合成和重建自身结构,贮存能量的过程。**分解代谢**是指机体分解和破坏自身衰老的结构,并将其分解产物排出体外,同时释放能量以供机体生命活动需要的过程。

新陈代谢是生命最基本的特征,机体的一切生命活动都是在新陈代谢的基础上进行的。新陈代谢一旦停止,机体也就死亡。

二、兴奋性

机体生活在一定的环境中,而环境是在不断发生变化的。机体对环境变化发生反应的能力

称为兴奋性。兴奋性是一切生物体所具有的特征,它能使生物体对环境变化作出适应性反应,是生物体生存的必要条件。

能被机体感受到的环境变化称为刺激。刺激的种类很多,可分为物理性刺激(如温度、光、电、机械、放射线等)、化学性刺激(如酸、碱、药物等)、生物性刺激(如细菌、病毒等)。对人类而言,语言、思维、情绪、社会变革等也会形成强烈的社会心理刺激。任何刺激要引起组织细胞发生反应,必须具备三个条件,即一定的刺激强度、一定的持续时间和一定的强度-时间变化率。在其他两个条件固定时,能引起组织细胞发生反应的最小刺激强度,称为阈强度(阈值)。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;强度大于阈值的刺激,称为阈上刺激。由此可见,刺激的阈强度可反映组织的兴奋性,即阈强度越小,组织的兴奋性就越高;反之,兴奋性就越低。人体的各种组织中,以神经组织、肌组织、腺体的兴奋性最高,习惯上将这些组织称为“可兴奋组织”。

机体或组织接受刺激后发生的变化,称为反应。反应有两种表现形式,即兴奋和抑制。兴奋是指机体或组织接受刺激后,由相对静止状态变为活动状态,或活动由弱变强。如气温升高时出汗增多,就是汗腺的兴奋反应。抑制是指机体或组织接受刺激后,由活动状态变为相对静止状态,或活动由强变弱。如气温降低时出汗减少,就是汗腺抑制的表现。刺激引起机体组织发生兴奋或抑制,取决于刺激的性质、强度和机体的功能状态。例如,同样的食物,对于饱食的人和饥饿的人所引起的唾液分泌和胃肠活动的反应是各不相同的。

三、生殖

任何生物个体的寿命都是有限的,衰老和死亡不可避免。生物体生长发育到一定阶段后,能够产生与自身相似的子代,这种功能称为生殖。生殖是人类繁衍和延续种系的重要生命活动。

第三节 机体功能活动的调节

一、机体与环境

人体的一切生命活动都是在一定的环境中进行的,离开适宜的环境,机体或组织细胞将无法生存。对机体而言,环境可分为内环境和外环境两种。

(一) 机体的内环境及其稳态 细胞是机体最基本的生命单位,细胞内、外充盈着液体。人体内含有的液体约占成人体重的60%,总称为体液。其中 $\frac{2}{3}$ 存在于细胞内,称细胞内液; $\frac{1}{3}$ 分布于细胞外,包括组织液、血浆、淋巴液等,称细胞外液。人体的绝大部分细胞并不直接与外界环境相接触,而是浸浴在细胞外液之中。所以,细胞外液是细胞直接生存的环境,称为内环境。内环境为细胞提供必要的理化条件,使细胞内的各种生物化学反应和生理功能得以正常进行,同时,内环境还为细胞提供代谢所需的 O_2 和营养物质,接纳细胞的代谢产物。

一般来说,内环境的各种理化因素,如温度、酸碱度、渗透压、各种化学成分的浓度等只在狭小的范围内波动,总是保持着相对的恒定。这种内环境的理化因素相对恒定的状态称稳态。稳态是细胞进行生命活动的必要条件。但内环境的稳态不是一成不变的,外环境的变化、细胞的代谢活动都会不断地扰乱或破坏内环境的稳态。机体通过调节各系统器官的功能活动,恢复和维

持内环境的稳态,使细胞外液的各种理化因素保持着一种动态平衡。人体的正常生命活动,就是在内环境稳态不断破坏和不断恢复的过程中得以维持和进行的。机体各系统、器官的生理活动一旦发生严重紊乱,内环境的稳态将难以维持,就会发生疾病,甚至危及生命。

(二) 人体与外环境的协调统一 外环境是指人体赖以生存的外部环境,包括自然环境和社会环境。自然环境是存在于自然界中各种因素的总和,包括空气、水、地理环境、气候因素等,它为人体的新陈代谢提供了必需的物质条件。社会环境包括政治、经济、文化、人际关系、心理因素等,它对人的生活条件、精神面貌和健康状况有着较大的影响。

外环境总是在不断地发生着各种变化,这些变化达到一定的阈值时,均会对人体产生刺激。人体能不断地作出反应,以适应环境的变化,使人体与环境协调统一。例如,在高原缺氧的环境中,人体会产生更多的红细胞和血红蛋白,使携带氧的能力增加,从而保证了机体新陈代谢的需要。再如,新生入校后,会在饮食起居、人际关系等方面不适应,出现吃不香、睡不好、感到孤独等现象,但经过一段时间的自我调适和相互沟通关照,就能适应新的生活学习环境。

人类不但有着适应环境的能力,而且具有能动地认识和改造环境的能力。现代经济、技术和社会的发展,使人们的物质生活和精神生活得到极大地改善,为提高生命质量创造了条件。但也带来了环境污染、生态系统破坏、人的精神压力增大等诸多问题,直接或间接地影响了人体生命活动。因此,我们要全面认识外环境与人体的对立统一关系,科学地改造和保护环境,使人体与环境保持协调统一,以增进健康,造福人类。

二、机体功能活动的调节

(一) 机体功能活动的调节方式 人体各器官系统结构复杂、分工精细,但各种功能活动总能相互协调一致,使机体能以一个完整统一体对内、外环境的变化作出协调的反应,以维持机体内环境的稳态和对外环境的适应。这种协调统一的保持,是通过人体对其功能活动的调节来实现的。调节的方式主要有三种,即神经调节、体液调节和自身调节。

1. 神经调节 是指通过神经系统的活动对人体功能进行的调节。神经调节的基本方式是反射。反射是指在中枢神经系统的参与下,机体对刺激作出的规律性反应。反射的结构基础是反射弧,反射弧包括感受器、传入神经、反射中枢、传出神经、效应器五个环节(图 1-2)。感受器接受刺激,效应器产生反应,反射中枢位于脑和脊髓中,传入神经和传出神经是反射中枢分别联系感受器和效应器的通路。反射弧的任何一个环节被破坏,反射活动都将不能实现。

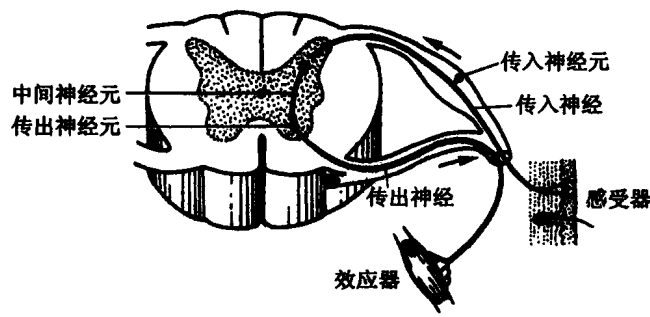


图 1-2 反射弧示意图

按形成过程的不同,可将反射分为非条件反射和条件反射两类。非条件反射是先天遗传的一种较低级的神经活动,如吸吮反射、防御反射等。非条件反射的数量有限,是机体维持生存的本能活动。条件反射是个体在生活过程中后天获得的、在非条件反射基础上逐步建立起来的高级神经活动,如“望梅止渴”、“谈虎色变”等就属于条件反射。条件反射的数量是无限的,它使人体对环境的适应更加灵活、精确,更具预见性,从而极大地提高了人体的生存与适应能力。

神经调节具有迅速、准确、短暂的特点,是机体最主要的调节方式。

2. 体液调节 是指某些细胞分泌的特殊化学物质,通过体液运输到相应的器官、组织,对其功能实施的调节。机体内分泌腺或全身各处具有内分泌功能的细胞所产生的化学物质,称为激素。激素可通过血液循环运送到全身各处,调节机体的新陈代谢、生长、发育、生殖等生理功能,对机体的影响较大,属于全身性体液调节。体内某些细胞可分泌组胺、激肽等化学物质,以及细胞活动时产生的乳酸、 CO_2 等代谢产物,均可在局部的组织液内扩散,改变邻近组织细胞的功能活动状态,属于局部性体液调节。体液调节的特点是缓慢、弥散、持续。

神经调节和体液调节是相辅相成的,但就整个机体而言,神经调节在多数情况下处于主导地位。多数内分泌腺也直接或间接地受神经系统的调节和控制,在这种情况下,体液调节就成为反射弧传出途径上的延长部分,形成神经-体液调节。

3. 自身调节 是指器官、组织和细胞不依赖于神经调节和体液调节,凭借自身功能状态的改变而自动地作出对刺激的适应性反应。例如,心室肌的收缩力量随着收缩前心室腔内的血流量而变化,即心室在收缩前储存的血量愈多,心肌纤维被扩张的程度愈大,结果心室肌收缩力量愈大,射出的血量愈多。自身调节的范围局限、幅度较小、灵敏度低,但在维持器官、组织机能活动的稳态方面,仍有着积极的意义。

(二) 机体功能活动的自动控制 各种生理功能的调节不仅高效、精确而且具有自动调控的特点。按照现代控制论的原理,人体的各种调节均可视为自动控制系统。这种系统由两部分组成,即控制部分(如神经反射中枢、内分泌腺)与受控部分(如效应器)。两部分之间不断地进行着双向信息联系。由控制部分发出的调节信息叫控制信息,用以改变受控部分的活动状态。由受控部分发出的返回信息叫反馈信息,用于纠正和调整控制部分的调节活动。这种由受控部分发出反馈信息影响控制部分活动的过程称为反馈,由反馈所实施的调节称为反馈调节(图 1-3)。

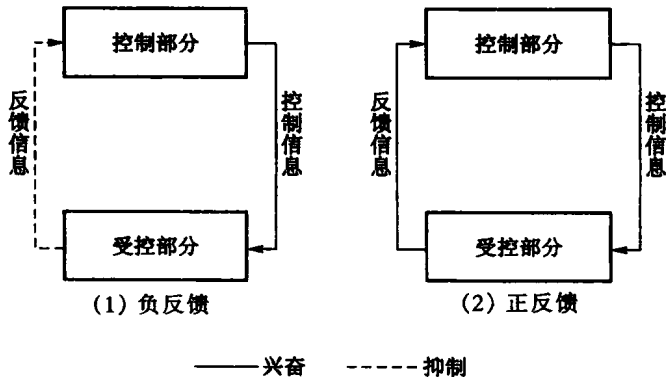


图 1-3 反馈调节