



全国医学高职高专护理专业规划教材
Quanguo Yixue Gaozhi Gaozhuan Huli Zhuanye Guihua Jiaocai



正常

Zhengchang
Renti Gongneng

主编 田 仁 李秀敏

人体功能



第四军医大学出版社



全国医学高职高专护理专业规划教材
Quanguo Yixue Gaozhi Gaozhuan Huli Zhuanye Guihua Jiaocai



正常

主编 田 仁 李秀敏

Zhengchang
Renti Gongneng

人体功能

图书在版编目(CIP)数据

正常人体功能/田仁,李秀敏主编. —西安:第四军医大学出版社,2007.8

全国医学高职高专护理专业规划教材

ISBN 978 - 7 - 81086 - 393 - 3

I. 正… II. ①田…②李… III. 人体生理学 - 高等学校:技术学校 - 教材
IV. R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 113938 号

正常人体功能

主 编 田 仁 李秀敏

责任编辑 土丽艳 陈维娜 李明林

出版发行 第四军医大学出版社

地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)

电 话 029 - 84776765

传 真 029 - 84776764

网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>

印 刷 黄委会勘测规划设计研究院印刷厂

版 次 2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

开 本 787 × 1 092 1/16

印 张 29.125

字 数 673 千字

书 号 ISBN 978 - 7 - 81086 - 393 - 3/R · 306

定 价 39.00 元

(版权所有 盗版必究)

编者名单

主 编 田 仁 李秀敏

副主编 李 弋 曲英杰 王福青 张风宁

编 者 (以姓氏笔画为序)

王福青 漯河医学高等专科学校

叶 莉 宁夏医学院高职学院

田 仁 邢台医学高等专科学校

司寒毅 枣庄科技职业学院

曲英杰 山东中医药高等专科学校

李 弋 南阳医学高等专科学校

李创光 枣庄科技职业学院

李秀敏 华北煤炭医学院秦皇岛分院

张风宁 赤峰学院医学院

范九定 华北煤炭医学院秦皇岛分院

胡 坤 山东中医药高等专科学校

侯晓梅 廊坊市卫生学校

董泽飞 邢台医学高等专科学校

韩 伟 怀化医学高等专科学校

全国医学高职高专护理专业规划教材 参加编写学校

(以首字汉语拼音排序)

沧州医学高等专科学校

长治医学院

赤峰学院医学院

重庆医药高等专科学校

第四军医大学白求恩军医学院

海南医学院

河北医科大学

华北煤炭医学院秦皇岛分院

怀化医学高等专科学校

吉林医药学院

廊坊市卫生学校

·辽宁中医药大学职业技术学院

漯河医学高等专科学校

南阳医学高等专科学校

宁夏医学院高职学院

山东中医药高等专科学校

商丘医学高等专科学校

唐山职业技术学院

襄樊职业技术学院

邢台医学高等专科学校

枣庄科技职业学院

张掖医学高等专科学校

出版说明

近年来,我国高等教育事业快速发展,取得了举世瞩目的成就。随着高等教育改革的不断深入,高等教育的工作重心正在由规模发展向提高质量转移,教育部实施了高等学校教学质量与教学改革工程,进一步确立了人才培养是高等学校的根本任务,教学质量是高等学校的生命线,教学工作是高等学校各项工作的中心的指导思想,把深化教育教学改革,全面提高高等教育教学质量放在了更加突出的位置。

教材是体现教学内容和教学要求的知识载体,是进行教学的基本工具,是提高教学质量的重要保证。教材建设是教学质量与教学改革工程的重要组成部分。为了进一步深化高职高专护理专业教育教学改革,提高教育教学质量,适应卫生事业改革和发展的需要,满足经济和社会发展对人才的需求,根据《中国医学教育改革和发展纲要》和教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》,在教育部有关部门的支持和指导下,我们组织有关专家在全国范围内对护理专业高职高专教育的培养目标和模式、课程体系、教学内容、教学计划和大纲、教学方法和手段、教学实践环节等方面,进行了广泛而深入的调研。

在调研的基础上,召开了教育教学研讨会、教材编写论证会、教学大纲审定会和主编人会议,确定了教材编写的指导思想、原则和要求,组织全国 10 多个省市医学院校的一线教师,吸收了最新的教育教学经验和成果,编写了这套教材。本套教材体现了以培养目标和就业为导向,以职业技能培养为根本的编写指导思想,突出了思想性、科学性、先进性、可读性和适用性的编写原则,较好的处理了“三基”关系,学历教育与职业认证、职业准入的关系。

希望本套教材的出版对高职高专护理专业教育教学改革和提高教育教学质量起到积极的推动作用,也希望使用教材的师生多提宝贵的意见和建议,以便及时修订、不断完善和提高。

全国医学高职高专护理专业规划教材
编写指导委员会

2007 年 7 月

前 言

本书系三年制专科护理教材之一,根据国家教育部深化教育教学改革的有关精神,以及第四军医大学出版社 2006 年洛阳、郑州教材编写会和主编人会议精神的安排编写而成。主要供高中起点高职高专护理专业三年制学生使用,也可供其他专业及在职卫生技术人员和有关人员学习参考。

《正常人体功能》是重要的医学基础课程之一,涵盖生理学和生物化学两大块基础医学知识,其内容十分丰富,哲理性很强,学习难度较大。限于教学特点和学时分配特点,编写过程中,在尽量保持本学科系统性、完整性、科学性的基础上,以基本理论和基本知识为重点,注意突出医学院校高等护理专业教材的特色和教学特点,并力求符合“通俗易学”和“少而精”的原则,尤其注意引进新思路、新理念,在其知识性、思想性方面作了一定的努力。本书所选内容还充分考虑了相邻学科间的相互联接,更有利于师生的教学需要。

本书的编写分工为:“绪论”章和“血液循环”章由河北省邢台医学高等专科学校田仁教授编写;“细胞”章由内蒙古自治区赤峰学院医学院张风宁副教授编写;“物质代谢”章由华北煤炭医学院秦皇岛分院李秀敏副教授编写;“血液”章由河北省邢台医学高等专科学校董泽飞老师编写;“呼吸”章由河南省漯河医学高等专科学校王福青副教授编写;“消化和吸收”章由宁夏回族自治区宁夏医学院高职学院叶莉副教授编写;“能量代谢与体温”由山东省山东中医药高等专科学校胡坤副教授和华北煤炭医学院秦皇岛分院范九定讲师编写;“肾的排泄”章由山东省山东中医药高等专科学校曲英杰教授编写;“水、电解质代谢和酸碱平衡”章由山东枣庄科技职业学院李创光副教授编写;“感觉器官”章由山东枣庄科技职业学院司寒毅副教授编写;“神经系统”章由河南省南阳医学高等专科学校李弋副教授编写;“内分泌”章由河北省廊坊市卫生学校侯晓梅讲师编写;“生殖”和“人的生长发育与健康”章由湖南省怀化医学高等专科学校韩伟老师编写。全书经郑州定稿会议全体审稿,最后由主编统稿完成。

本教材在编写过程中,得到了第四军医大学出版社各位领导的大力支持和指导,也得到了各位作者所在单位领导的积极支持和配合,在此一并致以衷心的感谢。

由于编者水平所限,加之供稿周期较短、时间仓促,书中不足之处在所难免,恳望兄弟院校和广大读者在使用本书的过程中,提出建议和意见,以便再版修订时参考。

编 者
2007 年 5 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 概述	1
一、正常人体功能学研究的对象和任务	1
二、正常人体功能学的研究方法	2
三、学习正常人体功能学的基本观点和方法	3
第二节 生命的基本特征	4
一、新陈代谢	4
二、兴奋性	4
三、生殖	6
第三节 人体与环境	6
一、人体与外环境	6
二、内环境及其稳态	7
第四节 人体功能的调节	8
一、人体功能的调节方式	8
二、人体功能的自动控制	11
第二章 细胞	13
第一节 生命物质	13
一、蛋白质	13
二、核酸	21
三、酶	26
四、维生素与酶的辅助因子	29
五、水与无机盐	33
第二节 细胞的化学成分和分子组成	33
一、细胞的化学成分	33
二、细胞的分子组成	34
第三节 细胞膜的功能	35
一、细胞膜的物质转运功能	35
二、细胞的跨膜信息传递	39
三、细胞的跨膜电变化	40
第四节 细胞增殖	45
一、增殖周期的概念	45

二、间期的特点·····	45
三、分裂期的特点·····	46
第五节 肌细胞的收缩功能·····	46
一、骨骼肌的收缩原理·····	47
二、骨骼肌的收缩形式·····	49
三、影响骨骼肌收缩的主要因素·····	50
第三章 物质代谢 ·····	53
第一节 糖代谢·····	53
一、糖的分解代谢·····	53
二、糖的储存与动员·····	63
三、血糖·····	66
第二节 脂类代谢·····	68
一、脂类的分布及生理功能·····	68
二、血脂与血浆脂蛋白·····	69
三、甘油三酯代谢·····	74
四、磷脂代谢·····	82
五、胆固醇代谢·····	85
第三节 蛋白质的分解代谢·····	87
一、蛋白质的营养作用·····	87
二、氨基酸的一般代谢·····	89
三、氨基酸的特殊代谢·····	95
第四节 核苷酸代谢·····	101
一、核苷酸的合成代谢·····	101
二、核苷酸的分解代谢·····	104
第五节 遗传信息的传递·····	106
一、DNA 的生物合成(复制)·····	106
二、RNA 的生物合成(转录)·····	113
三、蛋白质的生物合成(翻译)·····	117
四、基因工程·····	126
第六节 肝的物质代谢·····	129
一、肝脏在物质代谢中的作用·····	129
二、肝脏的生物转化作用·····	132
三、胆色素代谢·····	135
第四章 血液 ·····	141
第一节 血量和血液的理化特性·····	141
一、血细胞比容及血量·····	141

二、血液的理化特性	142
第二节 血浆	143
一、血浆的成分及其作用	143
二、血浆渗透压	144
第三节 血细胞	145
一、红细胞	145
二、白细胞	148
三、血小板	150
第四节 血液凝固与纤维蛋白溶解	151
一、血液凝固	151
二、纤维蛋白溶解	154
第五节 血型	155
一、ABO 血型系统	155
二、Rh 血型系统	158
第五章 血液循环	160
第一节 心脏生理	161
一、心脏的泵血功能	161
二、心肌细胞的生物电现象	169
三、心肌细胞的生理特性	172
四、正常体表心电图	178
第二节 血管生理	180
一、动脉血压与脉搏	182
二、静脉血压与静脉血流	186
三、微循环	188
四、组织液与淋巴液	190
第三节 心血管活动的调节	192
一、神经调节	192
二、体液调节	197
第四节 心、肺、脑的血流特点	200
一、冠脉循环	200
二、肺循环	202
三、脑循环	204
第六章 呼吸	206
第一节 肺通气	207
一、肺通气的动力	207
二、肺通气的阻力	209

三、肺通气功能评价	213
第二节 气体的交换和运输	215
一、气体交换	215
二、气体在血液中的运输	217
第三节 呼吸运动的调节	221
一、呼吸中枢与呼吸节律	221
二、呼吸的反射性调节	223
第七章 消化和吸收	227
第一节 概述	227
一、消化与吸收的概念	227
二、消化道平滑肌生理特性	228
第二节 口腔内消化	229
一、唾液及其作用	230
二、咀嚼与吞咽	230
三、食管的功能	231
第三节 胃内消化	231
一、胃液的分泌	231
二、胃的运动	236
第四节 小肠内消化	237
一、胰液的分泌	237
二、胆汁的分泌与排出	238
三、小肠液的分泌与小肠运动	240
第五节 大肠内的消化	242
一、大肠液的分泌和作用	242
二、大肠的运动和排便	243
第六节 吸收	244
一、吸收的部位	244
二、营养物质的吸收	246
第七节 消化器官活动的调节	248
一、神经调节	248
二、体液调节	250
三、消化器官活动的反射性调节	250
第八章 能量代谢与体温	252
第一节 能量代谢	252
一、生物氧化	252
二、能量代谢的测定	261

三、影响能量代谢的因素	263
四、基础代谢	264
第二节 体温	266
一、人体正常体温及生理变动	266
二、机体的产热与散热	268
三、体温调节	271
第九章 肾的排泄	275
第一节 概述	275
一、排泄的概念与途径	275
二、肾的功能	276
三、尿液	276
第二节 肾的结构及其血液循环特点	277
一、肾的结构特点	277
二、肾脏血液循环的特点	279
第三节 尿的生成过程	279
一、肾小球的滤过功能	280
二、肾小管和集合管的重吸收功能	283
三、肾小管和集合管的分泌与排泄功能	288
第四节 尿液的浓缩与稀释	290
一、肾髓质渗透压梯度的形成和保持	290
二、尿液浓缩和稀释过程	292
三、影响尿液浓缩和稀释的因素	292
第五节 尿的储存与排放	293
一、尿的输送和储存	293
二、尿的排放	293
第六节 肾在水盐代谢和酸碱平衡中的作用	294
一、肾在水代谢中的作用	294
二、肾在无机盐代谢中的作用	296
三、肾在酸碱平衡中的作用	297
第十章 水、电解质代谢和酸碱平衡	299
第一节 水代谢	299
一、水的生理功能	300
二、水的动态平衡	301
第二节 电解质代谢	303
一、电解质的生理功能	303
二、钠与氯的代谢	304

三、钾的代谢	306
四、钙磷代谢	307
五、微量元素	309
第三节 酸碱平衡	312
一、体内酸碱物质的来源	312
二、酸碱平衡调节	313
三、酸碱平衡失调	318
第十一章 感觉器官	323
第一节 概述	323
一、感受器、感觉器官的概念和分类	323
二、感受器的一般生理特性	324
第二节 视觉器官的功能	324
一、眼的折光系统	325
二、眼的感光功能	328
三、与视觉有关的几种生理现象	333
第三节 听觉器官	335
一、外耳和中耳的传音功能	335
二、内耳(耳蜗)的感音功能	336
第四节 前庭器官	339
一、椭圆囊、球囊的功能	339
二、半规管的功能	340
三、前庭反应	341
第十二章 神经系统	343
第一节 反射活动的一般规律	345
一、突触与突触传递	345
二、神经-肌肉接头与接头传递	347
三、反射中枢的活动	349
第二节 神经系统的感觉功能	353
一、脊髓与脑干的传导功能	353
二、丘脑及感觉投射系统	354
三、大脑皮层的感觉分析功能	357
四、痛觉	358
第三节 神经系统对躯体运动的调节	361
一、脊髓对躯体运动的调节	361
二、脑干对躯体运动的调节	363
三、小脑对躯体运动的调节	364

四、基底神经节对躯体运动的调节	365
五、大脑皮层对躯体运动的调节	367
第四节 神经系统对内脏活动的调节	369
一、自主神经的主要功能及生理意义	369
二、自主神经的递质和受体	371
三、内脏活动的中枢调节	373
第五节 脑的高级功能	375
一、条件反射	375
二、人类大脑皮层活动的特征	375
三、学习和记忆	377
四、大脑皮层细胞的电活动	379
五、觉醒与睡眠	381
 第十三章 内分泌	383
第一节 概述	383
一、激素的分类和作用	384
二、激素作用的一般特征	384
三、激素的作用机制	385
第二节 下丘脑和垂体	386
一、下丘脑和垂体的联系	386
二、腺垂体	388
三、神经垂体	390
第三节 甲状腺	391
一、甲状腺激素	391
二、甲状旁腺激素	395
三、降钙素	396
第四节 肾上腺	397
一、肾上腺皮质激素	397
二、肾上腺髓质激素	400
第五节 胰岛	401
一、胰岛素	401
二、胰高血糖素	402
 第十四章 生殖	404
第一节 男性生殖	404
一、睾丸的功能	404
二、睾丸功能的调节	406
第二节 女性生殖	407

一、卵巢功能	407
二、月经周期及其形成机制	409
第三节 妊娠	413
一、受精与着床	413
二、胎盘的内分泌功能	414
三、分娩与哺乳	415
 第十五章 人的生长发育与健康	418
第一节 生长发育	418
一、生长发育的概念	418
二、人体生长发育的规律	419
第二节 健康	421
一、健康的定义	421
二、促进健康的途径	422
第三节 人的寿命	424
一、平均寿命	424
二、自然寿命	426
第四节 衰老	426
一、什么是衰老	426
二、衰老的特征	427
三、衰老的原因	427
四、延缓衰老	429
 参考文献	431
 英汉名词对照	432

第一章 绪 论

【学习要点】

1. 正常人体功能研究的三个水平
2. 生命活动的基本特征
3. 内环境、稳态的概念及其意义
4. 比较三种人体生理功能调节方式的特点

第一节 概 述

一、正常人体功能学研究的对象和任务

正常人体功能学是研究生物机体功能及其生命活动规律的科学。具有生命现象的个体,称为有机体或机体。机体功能是细胞、组织、器官或整体的活动所表现出的生命现象。生命起源于蛋白质,一切生命现象都是蛋白质的一种活动形式。由于进化水平的不同,生命现象的表现形式及其复杂性也不尽相同。人和高等动物在结构和功能方面已经达到至善至美的相当复杂的水平。正常人体功能学以人体为研究对象,主要研究正常人体及其细胞、组织、器官等组成部分所表现出来的各种生命现象的基本活动规律,例如呼吸、消化、循环、肌肉运动等。就是要研究正常状态下人体及其各部分的功能,以及这些生命活动的产生原理、产生条件、发生过程以及影响规律等,从而认识和掌握各种生命活动发展、变化的规律,为人类防病治病、增进健康、延长寿命提供科学的理论依据。

正常人体功能学是一门重要的基础理论课程,其产生和发展与医学具有密切的联系。正常人体功能学可以指导临床实践,许多医疗卫生与健康问题的研究都要以正常人体功能的理论和研究成果作为基础;医学临床实践和发展,又为正常人体功能的研究提出新课题、新任务,不断扩大正常人体功能学的研究领域,丰富研究内容。

正常人体功能活动的特点,是各个器官或系统在发挥其各自功能的同时,还必须保持

其相互间的联系和协调,并处于一种相对恒定的状态。而各种疾病的基本变化是维持机体正常功能的相对恒定状态发生了紊乱。为了进行正确的诊断和治疗,就必须正确地了解正常人体功能活动的特点及其规律。医务工作者只有掌握了正常生命活动的规律,才能为以后学习其他学科和医疗工作实践提供重要的理论基础,更好的认识生命过程,探索疾病的发生、发展及防治规律。

二、正常人体功能学的研究方法

正常人体功能学的研究方法是随着社会的进步、人们思想观念的不断更新和科学研究手段的日益发展而深入发展和提高的。限于生产力的发展水平,早期的研究是从整体的角度进行的。以后逐渐深入到器官、细胞甚至分子水平。近二三十年来,随着电子技术、电镜技术、免疫组织化学、同位素、三维成像技术、超微量测定技术的发展,特别是计算机技术的应用,正常人体功能学的研究方法已进入一个崭新的、迅速发展的新阶段。在研究生命现象的机制时,需要从各个不同水平提出问题进行研究。

【知识卡片】

微电极记录技术

所谓微电极,就是尖端很细(通常小于 $1\text{ }\mu\text{m}$)的玻璃管,管内灌有电解质用以导电。尖端可刺入单个神经细胞,这样就可以把单个细胞活动时产生的神经脉冲记录下来。科学家还可以把染料(如辣根过氧化物酶)用电泳的方法通过微电极注入到单个神经细胞里去,从而把产生某种特定神经脉冲的细胞的形态及其与周围细胞间的联系显示出来。

1. 整体水平的研究 整体水平的研究是关于机体内各器官、系统的相互联系和相互影响,以及机体与环境之间相互联系和相互影响的研究。由于正常人体功能学的研究对象是人的机体,整个人体的生理活动并不等于心、肺、肾等器官生理功能的简单总和,而是在各种生理功能之间体现着彼此相互联系、相互制约的完整而协调的过程。人的生理活动还具有个体的特点,并且随着个体生活条件的变异而不断变化发展。机体内的这种联系制约、变化发展的规律也是需要加以研究的。例如,在完整人体内心脏搏动的频率和力量,会受体内外环境条件、人体的健康状况以及情绪等因素的影响。在这里,研究的对象是整个机体,可称为整体水平的研究。

2. 器官和系统水平 器官和系统水平是关于机体内各器官和系统的功能的研究。这方面的研究着重于阐明器官和系统对于机体有什么作用,它是怎样进行活动的,它的活动受到哪些因素的控制,等等。例如,关于心血管组成的血液循环系统的生理功能研究,需要阐明心脏各部分如何协同活动、心脏如何射血、血管如何调配血液供给、血管内血液流动的动力和阻力、心血管活动如何调节等规律。将蟾蜍的心脏取出来观察某些离子对其影响就是器官水平的研究。这类研究要对完整的心脏、血管和循环系统进行观察,是以器官和系统作为研究对象的,称为器官和系统水平的研究。

3. 细胞和分子水平 细胞和分子水平是关于生命现象的细胞和分子机制的研究。生