

全国高等医药教材建设研究会 · 卫生部规划教材 · 全国高等学校教材

供高职高专**护理**专业用

正常人体功能

第2版

主 编 · 白 波

副主编 · 刘粤梅

人民卫生出版社

全国高等医药教材建设研究会·卫生部规划教材

全国高等学校教材
供高职高专护理专业用

正常人体功能

第2版

主 编 白 波

副主编 刘粤梅

编 者 (以姓氏笔画为序)

王建华 (山西医科大学)	朱土方 (新疆医科大学)
王黎明 (柳州医学高等专科学校)	张 蓉 (四川大学)
白 波 (泰山医学院)	周晓慧 (承德医学院)
吕士杰 (吉林医药学院)	赵 勇 (九江学院)
刘文彦 (济宁医学院)	段耀奎 (泰山医学院)
刘粤梅 (菏泽医学专科学校)	董献红 (新乡医学院)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

正常人体功能/白波主编.—2版.—北京:
人民卫生出版社, 2006.1

ISBN 7-117-07374-8

I. 正… II. 白… III. 人体生理学 IV. R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 153923 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

正常人体功能

第 2 版

主 编: 白 波

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

邮购电话: 010-67605754

印 刷: 中国农业出版社印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 24.25

字 数: 614 千字

版 次: 2001 年 5 月第 1 版 2006 年 1 月第 2 版第 11 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-07374-8/R·7375

定 价: 34.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

全国高等学校高职高专护理专业第二轮 卫生部规划教材出版说明

为适应我国高职高专护理专业教育发展与改革的需要,经过全国高等医药教材建设研究会和护理学专业教材评审委员会的审议和规划,卫生部教材办公室决定从2004年6月开始对第一轮规划教材进行修订。

在调查和总结第一轮卫生部规划教材质量和使用情况的基础上,提出了第二轮教材的编写原则:①体现“三基五性”的教材编写基本原则:“三基”即基本知识、基本理论、基本技能;“五性”即思想性、科学性、先进性、启发性、适用性。其基本理论和基本知识以“必需,够用”为度,可适当扩展,强调基本技能的培养。②符合和满足高职高专教育的培养目标和技能要求:教材编写以专业培养目标为导向,以职业技能的培养为根本,满足3个需要(学科需要、教学需要、社会需要),力求体现高职高专教育的特色。③注重全套教材的整体优化,处理好不同教材内容的联系与衔接,避免遗漏和不必要的重复。④充分体现护理专业特色:基础课程的内容构架为护理专业课程服务;专业课程体现“整体护理”的理念,并时刻浸透人文关怀的精神。⑤反映教改成果和学科的发展,注重培养学生的综合素质和创新能力。

经研究确定第二轮高职高专护理专业教材共23种,包括医学基础课程和护理专业课程。本套教材实行双轨制,以满足不同院校的教学需要。《母婴护理》、《儿童护理》、《成人护理》为一个轨道,其中《母婴护理》的主体内容为孕产妇和新生儿的护理;《儿童护理》的主体内容为新生儿后至18岁病人的护理;《成人护理》为18岁至60岁病人的护理,其学科范围包括内科护理(含神经内、传染)、外科护理(含神经外、皮肤性病)、妇科护理、眼耳鼻喉口腔科护理。《内科护理学》、《外科护理学》、《妇产科护理学》、《儿科护理学》、《眼耳鼻喉口腔科护理学》为另一个轨道。其余课程为两个轨道共用课程,其中《临床营养学》、《急危重症护理学》为专、本科共用教材。《妇产科护理学》、《中医护理学》与《急危重症护理学》为普通高等教育“十五”国家级规划教材。

本套教材主要供三年制高职高专护理专业用。全套教材由人民卫生出版社分两批出版,《母婴护理》、《儿童护理》、《成人护理》、《老年护理》于2005年秋季出版,其余教材于2006年春季全部出版,以供全国高等学校使用。

卫生部教材办公室

2005年8月

第二轮教材目录

1. 正常人体结构	第2版	主编 窦肇华	副主编 武有楨
2. 正常人体功能	第2版	主编 白 波	副主编 刘粤梅
3. 病原生物与免疫学	第2版	主编 刘荣臻	副主编 马爱新
4. 病理学	第2版	主编 吴继锋	副主编 徐军全
5. 药理学	第2版	主编 弥 曼	副主编 吴国忠
6. 护理学导论	第2版	主编 冯先琼	
7. 基础护理学	第2版	主编 李小萍	副主编 王克芳 段功香
8. 心理学基础		主编 杜昭云	
9. 健康评估	第2版	主编 刘成玉	副主编 靳 艳 朱大乔
10. 内科护理学	第2版	主编 李秋萍	副主编 范秀珍 高丽红
11. 外科护理学	第2版	主编 熊云新	副主编 李 津 孙田杰
*12. 妇产科护理学	第2版	主编 夏海鸥	副主编 顾 炜
13. 儿科护理学	第2版	主编 范 玲	副主编 林晓云
14. 眼耳鼻喉口腔科护理学	第2版	主编 陈燕燕	副主编 蒋腊梅
*15. 中医护理学	第2版	主编 贾春华	
16. 精神科护理学	第2版	主编 马风杰	
17. 临床营养学	第2版	主编 张爱珍	
*18. 急危重症护理学	第2版	主编 周秀华	副主编 张 静
19. 社区护理学	第2版	主编 李春玉	
20. 老年护理	第2版	主编 孙建萍	
21. 母婴护理		主编 王玉琼	副主编 张新宇
22. 儿童护理		主编 梅国建	副主编 董 玲
23. 成人护理		主编 郭爱敏	副主编 李晓玲
		张 波	顾 平

* 为普通高等教育“十五”国家级规划教材。

全国高等学校 第二届护理学专业教材评审委员会

- 顾问：林菊英（卫生部北京医院 南丁格尔奖获得者）
巩玉秀（卫生部医政司护理处）
杨英华（复旦大学护理学院）
- 主任委员：沈 宁（中国协和医科大学）
- 副主任委员：尤黎明（中山大学护理学院）
殷 磊（澳门理工学院高等卫生学校）
左月燃（中国人民解放军总医院）
- 委员：李秋洁（哈尔滨医科大学护理学院 南丁格尔奖获得者）
郑修霞（北京大学医学部护理学院）
姜安丽（第二军医大学）
崔 焱（南京医科大学护理学院）
李小妹（西安交通大学医学院）
李继平（四川大学华西护理学院）
胡 雁（复旦大学护理学院）
李小寒（中国医科大学护理学院）
段志光（山西医科大学）
汪婉南（九江学院）
熊云新（柳州医学高等专科学校）
姜渭强（苏州卫生职业技术学院）
梅国建（平顶山卫生学校）

前言

2004年10月在哈尔滨召开的全国高等学校高职高专护理专业(第二版)主编人会议强调,要适应护理学科迅猛发展的趋势,改革护理学专业传统的课程体系,编写出一套适应我国护理学专业实际需要,特色鲜明的面向21世纪课程教材。

全面实施“以病人为中心的整体护理”必将促进护理学科的不断发展和对传统护理学专业课程体系和教学模式的挑战。《正常人体功能》是在总结《人体结构与功能》、《生物化学》等第一版教材的基础上,本着改革课程体系、淡化学科界限、重组学科内容的精神,将传统“人体生理学”和“生物化学”的内容相互渗透,有机融合在一起。既防止相关内容的重复或脱节,又有利于学生在有限的时间内,尽可能多掌握正常人体功能的基本理论和基本知识。是护理学专业课程体系改革的有益尝试。

按照教育部“关于加强高职高专教育人才培养工作的意见”和卫生部教材办公室的具体要求,本教材强化正常人体功能的基础理论、基本知识和基本技能,强调教材的科学性、思想性、先进性、启发性和适用性。注重理论联系实际,突出护理学专业特色,努力贴近专业教学和护理学科实际工作需求。

本教材增加了英文核心词汇和中英文对照,并在书末增加了参考文献,以利于学生自学和扩展相关知识。

本教材编写过程中得到各参编学校领导和相关教研室的大力支持和帮助。泰山医学院段耀奎教授和张秋玲副教授担任本书的学术秘书工作,张秋玲副教授还完成了第九章“血液”和第十章“血液循环”的编写任务。承蒙泰山医学院生理学教研室明晓云教授对本书的审校和指导,生物化学教研室张凤珍教授提出宝贵意见,在此深表感谢。

本教材编者来自全国各地十多所高等学校教学第一线的骨干教师。限于我们的水平和认识上的差距,加之编写时间仓促,在教材的整体设计、内容编写以及文字处理等方面的错漏和不妥之处,由主编和作者负责。恳请读者在使用过程中不吝批评指正,便于今后修订和改正。

白 波

二〇〇五年八月

目 录

第一章 绪论.....	1
第一节 概述.....	1
一、正常人体功能的研究内容	1
二、正常人体功能与护理学	1
三、正常人体功能的学习方法	1
第二节 生命的基本特征.....	2
一、新陈代谢	2
二、兴奋性	3
三、生殖	4
第三节 人体功能的调节.....	4
一、人体与环境	4
二、人体生理功能的调节方式	5
三、人体功能调节的控制系统	6
第二章 蛋白质与核酸的化学.....	8
第一节 蛋白质的结构与功能.....	8
一、蛋白质的化学组成	8
二、蛋白质的分子结构与功能	11
三、蛋白质的分类	17
第二节 蛋白质的理化性质	18
一、蛋白质的两性解离及应用	18
二、蛋白质的胶体性质及应用	19
三、蛋白质的沉淀、变性、凝固及其应用	20
四、蛋白质的紫外吸收性质和呈色反应	21
第三节 核酸的结构与功能	21
一、核酸的化学组成	21
二、核酸的结构与功能	24
第四节 核酸的理化性质	28
一、核酸的一般性质	28
二、核酸的变性与复性	28
第三章 酶	29

第一节 酶的组成、分类与特点	29
一、酶的本质与分类	29
二、酶促反应的特点	30
三、辅酶与维生素	31
第二节 酶的结构与功能	35
一、酶的活性中心	35
二、酶原及酶原的激活	36
三、同工酶	37
四、酶催化作用的机制	37
第三节 影响酶催化作用的因素	39
一、底物浓度对反应速度的影响	39
二、酶浓度对反应速度的影响	40
三、温度对反应速度的影响	40
四、pH 对反应速度的影响	41
五、激活剂对反应速度的影响	41
六、抑制剂对反应速度的影响	41
第四章 细胞的基本功能	45
第一节 细胞膜的结构和物质转运功能	45
一、膜的结构和化学组成	45
二、细胞膜的物质转运功能	46
第二节 细胞的跨膜信号转导作用	48
一、G 蛋白耦联受体介导的信号转导	48
二、具有酶活性受体介导的信号转导	49
三、离子通道耦联受体介导的信号转导	49
第三节 细胞生物电现象	50
一、静息电位	50
二、动作电位	51
三、局部兴奋	53
第四节 肌细胞的收缩功能	53
一、神经-肌肉接头处兴奋的传递	53
二、骨骼肌的收缩机制及其控制	54
三、肌肉收缩的外部表现及影响因素	56
第五章 糖代谢	59
第一节 糖原的合成与分解	59
一、糖原的合成代谢	59
二、糖原的分解代谢	61
三、糖原合成与分解的生理意义	62

第二节 糖的分解代谢	62
一、糖的无氧酵解	62
二、糖的有氧氧化	65
三、磷酸戊糖途径	71
第三节 糖异生	73
一、糖异生途径	73
二、糖异生的生理意义	74
第四节 血糖	77
一、血糖的来源与去路	77
二、血糖水平的调节	77
三、血糖水平异常	78
 第六章 脂类代谢	80
第一节 甘油三酯的代谢	80
一、甘油三酯的合成代谢	80
二、甘油三酯的分解代谢	82
三、多不饱和脂肪酸的重要衍生物	87
第二节 磷脂的代谢	87
一、甘油磷脂的代谢	88
二、鞘磷脂的代谢	89
第三节 胆固醇的代谢	91
一、胆固醇的合成代谢	91
二、胆固醇的转化与排泄	92
第四节 血脂和血浆脂蛋白	93
一、血脂	93
二、血脂的来源与去路	93
三、血浆脂蛋白	94
 第七章 氨基酸与核苷酸的代谢	97
第一节 蛋白质的营养作用	97
一、蛋白质的需要量	97
二、蛋白质的营养价值	97
三、蛋白质在肠道内的腐败作用	98
第二节 氨基酸的代谢	98
一、氨基酸的一般代谢	98
二、氨的代谢	102
三、氨基酸的特殊代谢	105
第三节 糖、脂类、蛋白质代谢的联系与调节	111
一、糖、脂类和蛋白质代谢之间的相互联系	111

二、糖、脂和蛋白质代谢的调节	111
第四节 核苷酸的代谢	115
一、核苷酸的合成代谢	116
二、核苷酸的分解代谢	121
第八章 生物氧化与能量代谢	124
第一节 生物氧化	124
一、生物氧化的方式与特点	124
二、呼吸链	124
三、ATP 的生成	127
四、其他氧化体系	130
第二节 能量代谢	132
一、能量的来源和去路	132
二、能量代谢的测定	133
三、影响能量代谢的因素	136
四、基础代谢	137
五、正常体温及其生理变异	137
六、机体的产热与散热	138
七、体温调节	140
第九章 血液	142
第一节 血液的组成、理化特性及功能	142
一、血液的组成	142
二、血液的理化特性	143
三、血液的功能	144
第二节 血细胞	145
一、血细胞的生成	145
二、红细胞	146
三、白细胞	150
四、血小板	152
第三节 血液凝固与纤维蛋白溶解	153
一、血液凝固	153
二、抗凝系统	154
三、纤维蛋白溶解与抗纤溶	156
第四节 血量和血型	157
一、血量	157
二、血型	157
第十章 血液循环	161

第一节 心脏的泵血功能	161
一、心动周期和心率	161
二、心脏的泵血过程	162
三、心脏泵血功能的储备和评价	164
四、影响心脏泵血功能的因素及其调节	165
五、心音和心音图	166
第二节 心脏生物电现象和生理特性	166
一、心脏的生物电现象	166
二、心肌的生理特性	169
三、体表心电图	173
第三节 血管生理	174
一、各类血管的功能特点	174
二、血流量、血流阻力和血压	175
三、动脉血压与动脉脉搏	176
四、静脉血压与静脉回心血量	178
五、微循环	180
六、组织液与淋巴液的生成和回流	181
第四节 心血管活动的调节	183
一、神经调节	183
二、体液调节	187
三、自身调节	188
第五节 器官循环	189
一、冠脉循环	189
二、肺循环	191
三、脑循环	191
第十一章 呼吸	193
第一节 肺通气	193
一、肺通气的动力和阻力	193
二、肺通气功能的评价	197
第二节 呼吸气体的交换	200
一、气体的扩散速率与溶解度、分子量的关系	200
二、肺换气	200
三、组织换气	201
第三节 气体在血液中的运输	202
一、氧的运输	202
二、二氧化碳的运输	203
第四节 呼吸运动的调节	205
一、呼吸中枢	205

二、呼吸运动的反射性调节	206
三、呼吸对酸碱平衡的调节作用	208
第十二章 消化和吸收	210
第一节 概述	210
一、消化道平滑肌的功能特性	210
二、消化腺的分泌功能	210
三、消化道神经支配及其作用	211
四、胃肠激素	212
第二节 口腔内消化	212
一、唾液及其作用	212
二、咀嚼和吞咽	213
三、口腔粘膜	213
第三节 胃内消化	214
一、胃液	214
二、胃的运动	215
第四节 小肠内消化	216
一、胰液	217
二、胆汁的分泌和胆汁酸代谢	217
三、小肠液	219
四、小肠的运动	219
第五节 大肠内消化	220
一、大肠液及大肠内细菌的活动	220
二、大肠的运动和排便	221
第六节 吸收	221
一、概述	221
二、主要营养物质的吸收	222
第十三章 水盐代谢和酸碱平衡	225
第一节 水与电解质平衡	225
一、水平衡	225
二、电解质平衡	226
第二节 钙、磷代谢	227
一、钙、磷的分布与功能	227
二、钙、磷的吸收与排泄	228
三、血钙与血磷	229
第三节 微量元素	230
一、铁	231
二、锌	231

三、铜	232
四、硒	232
五、碘	233
第四节 酸碱平衡	233
一、酸碱物质的来源	233
二、血液的缓冲作用	234
三、肺和肾对酸碱平衡的调节	236
四、酸碱平衡与电解质代谢的关系	236
五、酸碱失衡	237
第十四章 肾的排泄功能	240
第一节 肾的结构和血流循环特点	240
一、肾的结构特点	240
二、肾血液循环特点及血流量调节	242
第二节 尿的生成	243
一、肾小球的滤过作用	243
二、肾小管、集合管的重吸收、分泌和排泄	245
三、尿液的浓缩和稀释	250
第三节 肾泌尿功能的调节	252
一、肾内自身调节	252
二、神经和体液调节	253
三、血浆清除率的概念和意义	254
第四节 尿液及其排放	255
一、尿量及尿的理化性质	255
二、尿的排放	255
第十五章 感觉器官	257
第一节 概述	257
一、感受器和感觉器官	257
二、感受器的生理特性	257
第二节 视觉器官	258
一、眼的折光功能及其调节	258
二、眼的感光功能及其换能机制	261
三、与视觉有关的几种现象	263
第三节 听觉器官	264
一、人耳的听阈与听域	264
二、外耳和中耳的功能	265
三、内耳耳蜗的功能	266
第四节 前庭器官	267

一、前庭器官的感受细胞	267
二、前庭器官的功能	267
三、前庭反应	268
第五节 其他感觉器官	269
一、嗅觉器官	269
二、味觉器官	269
三、皮肤的感觉功能	269
第十六章 神经系统的功能	271
第一节 概述	271
一、神经元	271
二、突触和突触传递	272
三、神经递质	275
四、神经元之间的联系方式	276
五、中枢抑制	276
第二节 神经系统的感觉功能	278
一、脊髓的感觉传导功能	278
二、丘脑及其感觉投射系统	278
三、大脑皮层的感觉分析功能	279
四、痛觉	280
第三节 神经系统对躯体运动的调节	281
一、脊髓对躯体运动的调节	281
二、脑干对肌紧张的调节	282
三、小脑对躯体运动的调节	283
四、基底神经节对躯体运动的调节	283
五、大脑皮层对躯体运动的调节	284
第四节 神经系统对内脏活动的调节	285
一、自主神经系统的结构和功能特征	285
二、自主神经的递质及其受体	286
三、各级中枢对内脏活动的调节	287
第五节 脑的高级功能与脑电活动	288
一、学习与记忆	289
二、大脑皮层的语言中枢	290
三、脑电活动	291
四、觉醒与睡眠	292
第十七章 内分泌	294
第一节 概述	294
一、内分泌和外分泌	294

二、激素的作用机制	296
三、激素作用的一般特征	297
第二节 下丘脑与垂体的内分泌	299
一、下丘脑的内分泌功能	299
二、腺垂体激素	300
三、神经垂体激素	302
第三节 甲状腺的内分泌	303
一、甲状腺激素的合成与代谢	303
二、甲状腺激素的生物学作用	304
三、甲状腺功能的调节	305
第四节 肾上腺的内分泌	306
一、肾上腺皮质激素	306
二、肾上腺髓质激素	309
第五节 胰岛	312
一、胰岛素	312
二、胰高血糖素	313
第六节 其他内分泌腺和激素	313
一、甲状旁腺激素、降钙素和维生素 D ₃	313
二、松果体及其激素	315
三、胸腺素	315
四、前列腺素	315
第十八章 生殖	316
第一节 男性生殖	316
一、睾丸的功能	316
二、睾丸功能的调节	316
第二节 女性生殖	318
一、卵巢的功能	318
二、月经周期	319
三、乳腺和乳汁的分泌	321
第三节 妊娠、分娩与避孕	322
一、妊娠	322
二、分娩	324
三、避孕	324
第十九章 遗传信息的储存与表达	325
第一节 DNA 的生物合成	325
一、DNA 复制的方式	325
二、参与 DNA 复制的重要酶类及蛋白因子	326

三、DNA 复制的过程	329
四、真核生物 DNA 复制的特点	330
五、真核生物的端粒和端粒酶	330
六、逆转录现象和逆转录酶	331
七、DNA 的损伤与修复	331
第二节 RNA 的生物合成	334
一、转录的模板和酶	334
二、转录的过程	335
三、转录后的加工修饰	338
第三节 蛋白质的生物合成	340
一、参与蛋白质生物合成的物质	341
二、蛋白质生物合成过程	343
三、蛋白质生物合成与医学的关系	348
第四节 基因表达调控	349
一、原核生物基因表达的调控	349
二、真核生物基因表达的调控	350
第五节 癌基因与抑癌基因	352
一、癌基因	352
二、抑癌基因	353
第二十章 衰老与抗衰老	356
第一节 概述	356
一、人为什么会衰老	356
二、衰老的进程	356
三、影响衰老的因素	357
第二节 人体的衰老	357
一、整体性衰老	357
二、各系统的衰老	358
第三节 抗衰老	360
主要参考文献	362
常用名词中英文对照	363