



高等教育医学专科系列规范化教材

供医学专科层面临床、护理、口腔、影像等专业使用

生理学

(第三版)

SHENGLIXUE

主编 孔旭黎 陈悦



郑州大学出版社



高等教育医学专科系列规范化教材

供医学专科层面临床、护理、口腔、影像等专业使用

生理学

(第三版)

SHENGLIXUE

主编 孔旭黎 陈悦



郑州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

生理学/孔旭黎,陈悦主编. -3版. —郑州:郑州大学出版社,2008.4

高等教育医学专科系列规范化教材

ISBN 978-7-81106-813-9

I. 生… II. ①孔…②陈… III. 人体生理学-医学院校-教材 IV. R33

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第043133号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路40号

出版人:邓世平

全国新华书店经销

黄委会设计院印刷厂印制

开本:787 mm×1 092 mm

印张:18

字数:440千字

版次:2008年4月第1版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

1/16

印次:2008年4月第1次印刷

书号:ISBN 978-7-81106-813-9 定价:36.00元

本书如有印装质量问题,由本社负责调换



编委会名单

主任委员 黄 玮

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

马远方 王左生 王治国 云 琳
田 仁 孙建勋 胡东升 段广才
袁耀华 高明灿 梁新武 董子明
程 伟

委 员 (以姓氏笔画为序)

丁运良 卫琮玲 马远方 王 黎
王左生 王治国 王建刚 云 琳
田 仁 白 杨 刘 冰 江开春
孙建勋 张建中 易慧智 赵新君
胡东升 段广才 袁耀华 高明灿
黄 玮 黄 涛 曹聪云 梁新武
董子明 程 伟 薛常贵

秘 书 长 苗 莹



编委名单 《生理学》（第三版）

主 编 孔旭黎 陈 悦

副主编 齐建华 张新增 林雪霞 郜恒友

樊红亮

编 委 马凤巧 刘 芳 杨永杰 秦 冰

贾豫芳 鲁 颖 樊志刚 翟喜荣



编写说明

随着卫生事业的蓬勃发展,特别是城镇职工基本医疗保险、城镇居民基本医疗保险和新型农村合作医疗制度的全面推进,与之相配套的城乡各级医疗卫生机构进一步得到加强和完善,需要不断补充各级各类医疗卫生专业技术人员,因而各类大专层次的医学教育,如普通专科、成人、高职高专等教育模式得到不断扩展和完善。如何使这一层次的医学教育适应形势和人才培养的要求,如何建设与之相适应的规范化教材,使之更科学、更实用、更具特色、更易于教师参考和学生学习,就显得尤为重要。

为此,郑州大学出版社特邀河南省卫生厅、郑州大学医学院、河南大学医学院、河南科技大学医学院、黄河科技学院、河南职工医学院、南阳医学高等专科学校、商丘医学高等专科学校、邢台医学高等专科学校、邵阳医学高等专科学校、广州医学院、郑州澍青医学高等专科学校、郑州市卫生学校、洛阳市卫生学校的领导和有关专家,共同磋商,成立了本套教材第三版的编审委员会,统一了编写指导思想和编写方案并确认了各科教材的主编、副主编和编委。

本套教材由《医用化学》、《医用物理学》、《生物化学》、《生理学》、《病理生理学》、《组织学与胚胎学》、《医用信息技术》、《医学遗传学》、《医学免疫学与病原生物学》、《病理学》、《药理学》、《预防医学》、《人体解剖学》、《医学法学》、《医学心理学》、《内科学》、《外科学》、《诊断学》、《妇产科学》、《儿科学》、《眼·耳鼻咽

喉·口腔科学》、《皮肤性病学》、《中医学》、《精神病学》、《神经病学》、《传染病学》、《急诊与康复医学》、《临床营养学》等组成,并在第二版的基础上增加了医学人文素养教育的课程和专科教育新增教育内容。

本教材的编写是以卫生部制定的各学科教学大纲为准绳,并参照卫生部新近颁布的《临床执业助理医师考试大纲》的要求,以科学性、新颖性和实用性为出发点,考虑成人教育、普通教育和职业教育的特点,突出了其培养实践能力的素质教育内容并注意相互之间的呼应和衔接。在编撰过程中还遵循现代医学模式的转换,在某些内容上淡化学科界限,融汇新概念和新技术,起到了举一反三的效果,体现了当前医学高等教育改革的精神。本套教材在形式、结构、语言叙述等方面力求一致,其撰写人员都长期工作在教学第一线,具有较丰富的教学经验,在撰写过程中他们将多年的教学经验融入其中,使其达到“学生易学”、“教师易教”和“疑惑易解”的效果。

本套教材适合各高等医学院校普通专科教育、成人专科教育、职业教育等专科层面的教学使用。

本套教材虽经出版各环节认真雕琢,但不当之处在所难免,希望在教学过程中,各位教师和学生及时反馈批评和建议,以便修订和再版,使之更为完善。

高等教育医学专科系列规范化教材编审委员会

2007年10月



前 言 《生理学》（第三版）

生理学是各类医学专业的专业基础课程之一,通过学习生理学,使学生掌握人体各个系统、组织器官和细胞的正常功能、活动过程和产生机制,为学习后续课程打下良好的基础。

编写本教材的目标是使学生通过学习达到专科学历应有水平,并为读者通过国家临床职业医师资格考试奠定基础。为此,本教材依据国家对高职高专类院校人才培养目标,教材的深度和广度与传统的临床医学大专教材相当,涵盖国家临床职业医师考试大纲规定的全部内容。

本教材在保证生理学基本内容基础上,力求突出重点、简洁明了,突出教材的科学性和应用性,力求内容与临床实践相结合。在编写过程中,注重精选内容,内容编排循序渐进,深入浅出。内容的深度以器官水平研究为主,形态结构、公式推导、测量方法不写或少写,适当增加直观、简明的图和表。参考资料以国内出版的教材为主,并且参考国家临床职业医师资格考试大纲要求。为了使读者能够明确本章节的学习重点,在每一章的首编写了“学习目标”,以便学生掌握重点,结尾附设“思考题”,以培养学生思考问题和分析问题的能力。

本教材的编写者来自全国八所院校的教师,他们长年工作在生理学教学第一线,具有丰富的教学经验,并将各自的教学经验和体会融入本教材中。本教材在编写过程中,参考了国内出版的生理学及有关书籍,这些书籍给我们许多启示和参考,在此对这些书籍的作者表示感谢。

出于水平有限,教材中难免存在不足之处,恳请广大教师 and 同学们给予批评、指正。

孔旭黎 陈 悦
2008 年 3 月

前 言

(第二版)

本书为2000年出版的大专教材。2000年底由郑州大学出版社组织召开了全省医学院校教材工作会议,决定在使用几年后再版这部统一规划教材。再版的《生理学》更加侧重于基本知识与基本理论,考虑方方面面学生的基础水平,更加注重独立思考能力及自学能力。

本书与第一版相比较,章节没有大的变更,为便于学生自学,在每一章后面添加了思考题,供学生参考。

编写人员是来自郑州大学、河南大学、河南职工医学院生理教研室的老师们,非常感谢他们在百忙之中参与编写工作。

由于认识和水平有限,书中难免会有不到之处,请读者们给予批评和指正。

章茜

2003年5月

前 言

(第一版)

本书为生理学大专教材,是河南省医学院校生理同行们的一部集体作品。

1999年5月,由河南医科大学出版社组织召开了全省医学院校教材工作会议,根据全国高等专科统编教材、自编教材的编写以及使用情况,决定编写一套面向全省各医学院校高等职业教育专科学生和成人教育三年制大专学生的统一规划教材,培养具有大专水平的医学科技人才。与本科教材不同,本书贯彻少而精的原则,并非单纯本科教材的浓缩本、非统编教材的翻版。它侧重于基本知识 with 基本理论,注意科学性、逻辑性、启发性及先进性(适当反映重要的新进展),有助于培养学生科学思想能力、独立思考能力及一定的实际工作能力。

本书以《助理医师资格考试纲要》作为编写大纲,共计十二章。第一章绪论,概述了生理学最基本的概念;第二章、第三章分别论述了细胞外液最活跃的部分——血液的基本功能,由此引出了内环境稳态的生理意义;第四章至第十章论述了机体各系统器官的功能和调节。与其他生理学教材最明显不同的是将衰老写进了生理学,这是依照《助理医师资格考试纲要》制定的,再者,衰老也是机体的自然发展过程,作为生理学的一个章节来体现,也是很有意义的。为便于专科学生自学,特别在每章后面编写了“内容要点”。

编写本书的人员来自河南医科大学、新乡医学院、河南职工医学院、开封医学高等专科学校的中青年教师(教授、副教授、讲师),虽然他们在教材编写上还存在一些不足,却也有着几十年的教学经验,本书的主编也都曾担任过其他教材及专著的主编,在本书的内容精选上融入了他们许多的体验。

本书请河南医科大学生理学李鸿勋教授担任主审。此外,也要对河南医科大学、新乡医学院、河南职工医学院、开封医学高等专科学校全体生理学同仁的支持,深表谢意!

章茜

2000年6月



目 录 《生理学》（第三版）

第一章 绪论	1
第一节 生理学的研究内容和方法	1
一、生理学的研究内容	1
二、生理学研究的三个水平	1
三、生理学的研究方法	2
第二节 人体生理功能的调节	3
一、神经调节	3
二、体液调节	4
三、自身调节	5
第三节 生理功能的反馈调控	5
第二章 细胞的基本功能	7
第一节 细胞膜的物质转运和信号转导功能	8
一、细胞膜的分子结构	8
二、细胞膜的物质转运功能	8
三、细胞的信号转导功能	13
第二节 细胞的生物电现象	14
一、静息电位	14
二、动作电位	16
第三节 刺激与反应	17
一、刺激与反应的概念	17
二、兴奋性	18
三、阈电位与局部反应	19
四、动作电位的传导	20
第四节 骨骼肌细胞的收缩功能	21
一、神经-骨骼肌接头处兴奋的传递	21
二、骨骼肌细胞的兴奋-收缩耦联	23
三、骨骼肌细胞的收缩机制	24
四、骨骼肌收缩的外部表现	27

五、影响骨骼肌收缩的因素·····	28
第三章 血液 ·····	30
第一节 概述·····	30
一、体液·····	30
二、内环境与稳态·····	31
三、血液的组成和血量·····	31
四、血液的理化特性·····	32
五、血液的基本功能·····	33
第二节 血浆·····	33
一、血浆的成分及作用·····	33
二、血浆渗透压·····	34
第三节 血细胞·····	36
一、红细胞·····	36
二、白细胞·····	39
三、血小板·····	40
第四节 血液凝固与纤维蛋白溶解·····	41
一、血液凝固·····	41
二、纤维蛋白的溶解·····	45
第五节 血型 and 输血·····	46
一、血型·····	46
二、输血的原则·····	48
第四章 血液循环 ·····	51
第一节 心脏生理·····	52
一、心肌的结构特点·····	52
二、心肌细胞的生物电现象·····	52
三、心肌的生理特性·····	56
四、正常心电图·····	62
五、心动周期和心脏的泵血功能·····	63
第二节 血管生理·····	71
一、血流量、血流阻力和血压·····	72
二、动脉血压与动脉脉搏·····	74
三、静脉血压与静脉回心血量·····	78
四、微循环·····	80
五、组织液和淋巴液·····	84
第三节 心血管活动的调节·····	87
一、神经调节·····	87
二、体液调节·····	93
三、自身调节·····	96
四、社会心理因素对心血管活动的影响·····	96

第四节 器官循环	97
一、冠脉循环	97
二、肺循环	99
三、脑循环	100
第五章 呼吸	104
第一节 肺通气	105
一、呼吸道和肺泡的结构特征及其功能	105
二、肺通气的动力	106
三、肺通气的阻力	108
四、肺容量和肺通气量	110
第二节 气体交换	112
一、气体交换的原理	112
二、气体交换的过程	113
三、影响气体交换的因素	114
第三节 气体在血液中的运输	115
一、氧的运输	115
二、二氧化碳的运输	118
第四节 呼吸运动的调节	119
一、呼吸中枢	119
二、呼吸的反射性调节	121
第六章 消化和吸收	124
第一节 概述	124
一、消化道平滑肌的生理特性	125
二、消化腺的分泌功能	126
三、消化系统的神经支配	127
四、消化道的内分泌功能	129
第二节 口腔内消化	130
一、唾液及其作用	130
二、咀嚼和吞咽	131
第三节 胃内消化	132
一、胃液及其作用	132
二、胃的运动	135
第四节 小肠内消化	137
一、胰液的分泌及其作用	137
二、胆汁及其作用	138
三、小肠液的分泌及其作用	139
四、小肠的运动	139
第五节 大肠内消化	140
一、大肠液的分泌	140

二、大肠内细菌的作用	140
三、大肠的运动	141
四、排便	141
第六节 吸收	142
一、吸收部位及机制	142
二、小肠内主要营养物质的吸收	143
第七章 能量代谢和体温	148
第一节 能量代谢	148
一、能量的来源与去路	149
二、能量代谢的测定	149
三、影响能量代谢的主要因素	151
四、基础代谢	152
第二节 体温及调节	153
一、人的正常体温及其生理变动	153
二、机体的产热与散热	155
三、体温调节	158
第八章 肾脏的排泄功能	161
第一节 概述	162
一、肾脏的基本功能	162
二、尿量及尿液的理化性质	162
三、肾脏的结构特点	163
四、肾脏血液循环特征	165
第二节 尿生成过程	166
一、肾小球的滤过作用	166
二、肾小管和集合管的重吸收作用	169
三、肾小管和集合管的分泌作用	173
第三节 尿液的浓缩与稀释	176
第四节 尿生成的调节	178
一、体液调节	178
二、神经调节	181
第五节 尿液排放	181
一、膀胱与尿道的神经支配	181
二、排尿反射	182
第九章 感觉器官	184
第一节 概述	185
一、感受器与感觉器官的概念	185
二、感受器的分类及其生理特性	185
第二节 视觉器官	186
一、眼的折光系统及其调节	186

二、眼的感光功能	188
三、感觉的几种生理现象	190
第三节 听觉器官	192
一、外耳和中耳的传音功能	192
二、内耳的感音功能	193
三、听阈和听力	195
第四节 前庭器官	196
一、椭圆囊和球囊的功能	196
二、半规管的功能	197
三、前庭反应	198
第五节 其他感觉器官	199
一、嗅觉	199
二、味觉	199
三、皮肤感觉	200
第十章 神经系统	201
第一节 神经元活动的一般规律	202
一、神经元和神经纤维	202
二、神经元间的信息传递	203
三、神经递质和受体	207
四、反射中枢	209
第二节 神经系统的感觉分析功能	211
一、脊髓感觉传导功能	212
二、丘脑及其感觉投射系统	212
三、大脑皮层的感觉分析功能	213
四、痛觉	215
第三节 神经系统对躯体运动的调节	216
一、脊髓对躯体运动的调节	217
二、脑干对肌紧张的调节	219
三、小脑对躯体运动的调节	220
四、基底神经节对躯体运动的调节	221
五、大脑皮层对躯体运动的调节	222
第四节 神经系统对内脏活动的调节	224
一、自主神经系统的结构和功能特征	224
二、自主神经的功能	226
三、自主神经的递质和受体	226
四、各级中枢对内脏活动的调节	229
第五节 脑的高级功能与脑电活动	231
一、学习与记忆	231
二、大脑皮层的语言中枢	235

三、大脑皮层的电活动	236
四、觉醒和睡眠	238
第十一章 内分泌	241
第一节 概述	241
一、内分泌系统和激素的概念	241
二、激素的信息传递方式及分类	242
三、激素的作用机制	242
四、激素作用的一般特性	244
第二节 下丘脑与垂体	245
一、下丘脑与垂体的功能联系	245
二、腺垂体	245
三、神经垂体	247
第三节 甲状腺	248
一、甲状腺激素的合成和运输	248
二、甲状腺激素的生理作用	249
三、甲状腺激素分泌的调节	250
第四节 肾上腺	251
一、肾上腺皮质	251
二、肾上腺髓质	254
第五节 胰岛	255
一、胰岛素	255
二、胰高血糖素	256
第六节 甲状旁腺和甲状腺 C 细胞	256
一、甲状旁腺激素	257
二、降钙素	257
三、维生素 D ₃	258
第七节 其他激素	258
一、松果体素	258
二、胸腺激素	259
三、前列腺素	259
第十二章 生殖	261
第一节 男性生殖	261
一、睾丸的生精功能	262
二、睾丸的内分泌功能	262
三、睾丸功能的调节	263
第二节 女性生殖	264
一、卵巢的生卵功能	264
二、卵巢的内分泌功能	265

三、月经周期	266
四、妊娠、分娩.....	268