



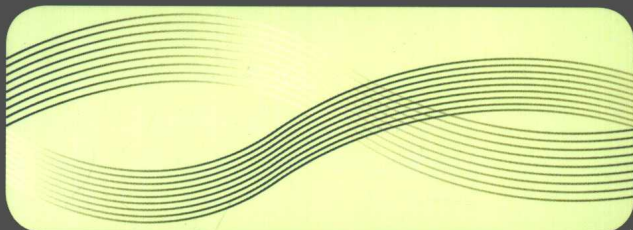
普通高等教育“十一五”国家级规划教材



卫生部“十一五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材
供**8年制**及**7年制**临床医学等专业用



第**2**版

生理学

Physiology

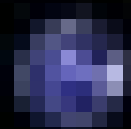
主 编 姚 泰

副主编 曹济民 樊小力 王庭槐

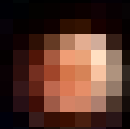


人民卫生出版社

PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



中国科学技术出版社



中国科学技术出版社

中国科学技术出版社

中国科学技术出版社

中国科学技术出版社



中国科学技术出版社

生理学

中国科学技术出版社

中国科学技术出版社

- 普通高等教育“十一五”国家级规划教材
- 卫生部“十一五”规划教材
- 全国高等医药教材建设研究会规划教材
- 全国高等学校教材
- 供8年制及7年制临床医学等专业用



生 理 学

Physiology

主 编 姚 泰

副主编 曹济民 樊小力 王庭槐

编 者 (以编写章为序)

姚 泰 (复旦大学上海医学院)

林默君 (福建医科大学)

曹济民 (中国协和医科大学)

祁金顺 (山西医科大学)

罗自强 (中南大学湘雅医学院)

王庭槐 (中山大学中山医学院)

朱国庆 (南京医科大学)

唐朝枢 (北京大学医学部)

郑 煜 (四川大学华西医学中心)

戎伟芳 (上海交通大学医学院)

朱进霞 (首都医科大学)

曹 宇 (中国医科大学)

刘长金 (华中科技大学同济医学院)

朱大年 (复旦大学上海医学院)

樊小力 (西安交通大学医学院)

赵 华 (吉林大学白求恩医学院)

王卫国 (天津医科大学)

裴建明 (第四军医大学)

王 玲 (哈尔滨医科大学)

制 图 林默君 (福建医科大学)

陈 炜 (福建医科大学)

图书在版编目(CIP)数据

生理学/姚泰主编. —2版. —北京:人民卫生出版社, 2010. 8

ISBN 978-7-117-12976-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 094682 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

生 理 学

第 2 版

主 编: 姚 泰

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 41.5

字 数: 1224 千字

版 次: 2005 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 2 版第 6 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-12976-3/R · 12977

定价(含光盘): 75.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

第二版出版说明

全国高等学校八年制临床医学专业规划教材自2005年出版以来,得到了教育部、卫生部等主管部门的认可,以及医学院校广大师生的好评。为了进一步满足教学改革与实践不断推进,以及医学科学不断发展的需要,全国高等医药教材建设研究会和卫生部教材办公室在吴阶平、裘法祖、吴孟超、陈灏珠和刘德培院士等的亲切关怀和支持下于2009年启动了该套教材第二轮的修订工作。

第二轮修订过程中仍坚持“精品战略,质量第一的原则,从精英教育的特点、医学模式的转变、信息社会的发展、国内外教材的对比等角度出发,在注重‘三基’、‘五性’的基础上,从内容到形式都‘更新’、‘更深’、‘更精’,为培养高素质、高水平、富有临床实践和科学创新能力的医学博士服务”的编写宗旨,并根据使用过程中的反馈意见与建议,在第一轮的基础上力求做到:学科体系更加完善,增加了《临床流行病学》、《肿瘤学》、《生物信息学》、《实验动物学》、《医学科学研究导论》和《医学伦理学》;相关学科的交叉与协调更为完善,比如《生物化学》与《医学分子生物学》合并为《生物化学与分子生物学》;内容的选材与框架体系的设计更加注重启发性,强调学生创新能力的培养,并适当给学生留下了思维分析、判断、探索的空间;教材的配套更加健全;装帧设计更为精美。

该套书在修订过程中,得到了广大医学院校的大力支持,作者均来自各学科临床、科研、教学第一线,具有丰富临床、教学、科研和写作经验的优秀专家,作者队伍覆盖了目前国内所有开办临床医学专业八年制及七年制的院校。

修订后的第二版仍以全国高等学校临床医学专业八年制及七年制师生为主要目标读者,并可作为研究生、住院医师等相关人员的参考用书。

全套教材共37种,其中36种于2010年8月出版,1种将于2010年年底出版。

全国高等学校八年制临床医学专业卫生部规划教材 编写委员会

顾 问 吴阶平 裘法祖 吴孟超 陈灏珠

主任委员 刘德培

委 员 (按姓氏笔画排序)

丰有吉	孔维佳	王卫平	王吉耀	王宇明	王怀经
王明旭	王家良	王鸿利	冯作化	田勇泉	孙贵范
江开达	何 维	吴 江	张永学	张绍祥	李玉林
李甘地	李立明	李 和	李桂源	李 霞	杨世杰
杨宝峰	杨 恬	步 宏	沈 铿	陈孝平	陈 杰
陈 竺	欧阳钦	罗爱静	金征宇	姚 泰	姜乾金
柏树令	赵仲堂	郝希山	秦 川	贾文祥	贾弘禔
高英茂	黄 钢	葛 坚	詹启敏	詹希美	颜 虹
薛辛东	魏于全				

八年制教材目录

*1.《细胞生物学》 第2版（含光盘）	主 编	杨 恬
	副主编	左 伋 刘艳平
*2.《系统解剖学》 第2版（含光盘）	主 编	柏树令
	副主编	应大君 丁文龙 崔益群
*3.《局部解剖学》 第2版（含光盘）	主 编	王怀经 张绍祥
	副主编	张雅芳 胡海涛
*4.《组织学与胚胎学》 第2版（含光盘）	主 编	高英茂 李 和
	副主编	李继承 陈晓蓉
*5.《生物化学与分子生物学》 第2版（含光盘）	主 编	贾弘禔 冯作化
	副主编	屈 伸 药立波 方定志 冯 涛
*6.《生理学》 第2版（含光盘）	主 编	姚 泰
	副主编	曹济民 樊小力 王庭槐
*7.《医学微生物学》 第2版（含光盘）	主 编	贾文祥
	副主编	陈锦英 江丽芳 黄 敏
*8.《人体寄生虫学》 第2版（含光盘）	主 编	詹希美
	副主编	诸欣平 刘佩梅
*9.《医学遗传学》 第2版（含光盘）	主 编	陈 竺
	副主编	陆振虞 傅松滨
*10.《医学免疫学》 第2版	主 编	何 维
	副主编	曹雪涛 熊思东
*11.《病理学》 第2版（含光盘）	主 编	陈 杰 李甘地
	副主编	文继舫 来茂德 孙保存
*12.《病理生理学》 第2版（含光盘）	主 编	李桂源
	副主编	吴伟康 欧阳静萍
*13.《药理学》 第2版（含光盘）	主 编	杨世杰
	副主编	杨宝峰 颜光美 臧伟进
*14.《临床诊断学》 第2版（含光盘）	主 编	欧阳钦
	副主编	吴汉妮 刘成玉
*15.《实验诊断学》 第2版（含光盘）	主 编	王鸿利
	副主编	尚 红 王兰兰
*16.《医学影像学》 第2版（含光盘）	主 编	金征宇
	副主编	冯敢生 冯晓源
*17.《内科学》 第2版（含光盘）	主 编	王吉耀
	副主编	廖二元 黄从新 华 琦
*18.《外科学》 第2版（含光盘）	主 编	陈孝平
	副主编	石应康 邱贵兴 杨连粤

*19.《妇产科学》 第2版（含光盘）	主 编 副主编	丰有吉 沈 铿 马 丁 孔北华 李 力
*20.《儿科学》 第2版（含光盘）	主 编 副主编	薛辛东 杜立中 毛 萌
*21.《感染病学》 第2版（含光盘）	主 编 副主编	王宇明 施光峰 宁 琴 李 刚
*22.《神经病学》 第2版（含光盘）	主 编 副主编	吴 江 贾建平 崔丽英
*23.《精神病学》 第2版（含光盘）	主 编 副主编	江开达 于 欣 李凌江 王高华
*24.《眼科学》 第2版（含光盘）	主 编 副主编	葛 坚 赵家良 黎晓新
*25.《耳鼻咽喉头颈外科学》 第2版	主 编 副主编	孔维佳 周 梁 许 庚 王斌全 唐安洲
*26.《核医学》 第2版（含光盘）	主 编 副主编	张永学 黄 钢 匡安仁 李亚明
*27.《预防医学》 第2版（含光盘）	主 编 副主编	孙贵范 凌文华 孙志伟 姚 华
*28.《医学心理学》 第2版（含光盘）	主 编 副主编	姜乾金 马 辛 林大熙 张 宁
29.《医学统计学》 第2版（含光盘）	主 编 副主编	颜 虹 徐勇勇 赵耐青
*30.《循证医学》 第2版（含光盘）	主 编 副主编	王家良 詹思延 许能锋 康德英
*31.《医学文献信息检索》 第2版（含光盘）	主 编 副主编	罗爱静 马 路 于双成
32.《临床流行病学》 （含光盘）	主 编 副主编	李立明 詹思延 谭红专
33.《肿瘤学》	主 编 副主编	郝希山 魏于全 赫 捷 周云峰
34.《生物信息学》 （含光盘）	主 编 副主编	李 霞 李亦学 廖 飞
35.《实验动物学》 （含光盘）	主 编 副主编	秦 川 张连峰 魏 泓 顾为望 王 钜
36.《医学科学研究导论》	主 编 副主编	詹启敏 赵仲堂 刘 佳 刘 强
37.《医学伦理学》 （含光盘）	主 编 副主编	王明旭 尹 梅 严金海

注：全套书均为卫生部“十一五”规划教材，画*者为普通高等教育“十一五”国家级规划教材

八年制教材再版序言

五年来，在大家的热情呵护下，我们共同见证了八年制临床医学教材——这个新生命的诞生与茁壮成长。如今，第二版教材与大家见面，怀纳第一版之精华而不张扬，吞吐众学者之智慧而不狂放，正如医学精英人才所应具备的气质与神韵。在继承中发展，新生才能越发耀眼；切时代之脉搏，思维才能永领潮头。第二版教材已然跨入新的成长阶段，心中唯觉欣喜和慰藉。

回想第一版教材面世之后，得到了各方众多好评，这充分说明了：这套教材将生命科学信息化、网络化以及学科高度交叉、渗透的特点融于一身，同时切合了环境-社会-心理-工程-生物医学模式的转变，诠释了以人为本、协调发展的战略思想。另外，编委构成的权威性和代表性、内容选择、编排体系、印刷装帧质量等，令广大师生耳目一新，爱不释手。诚然，第一版教材也并非十全十美，比如有的学科仍以介绍知识为主，启发性不强，对学生难以起到点石成金、抛砖引玉的作用，不利于学生创新思维能力的培养；有的学科、章节之间有重复现象，略显冗余，不够干练。另外，随着学科的进展，部分疾病的临床分类、治疗等内容已略显滞后，亟待最新的研究成果加入其中，充实完善。

鉴此，第一版教材的修订工作便提上日程。此次修订，比当初第一版的编纂过程更为艰辛和严谨，从编者的谨慎遴选到教材内容的反复推敲、字斟句酌，可谓精益求精、力臻完美，经过数轮探讨、分析、总结、归纳、整理，第二版教材终于更富于内涵、更具有生命力地与广大师生们见面了。

“精英出精品，精品育精英”是第二版教材在修订之初就一直恪守的理念。主编、副主编与编委们均是各领域内的医学知名专家学者，不仅著作立身，更是德高为范。在教材的编写过程中，他们将从医执教中积累的宝贵经验、体会以及医学精英的特质潜移默化地融入到教材当中。同时，在主编负责制的前提下，主编、副主编负责全书的系统规划，编委会构成团结战斗的团队，各位专家群策群力、扬长补短、集思广益、查漏补缺，为教材的高标准、高质量的修订出版打下了坚实的基础。

注重医学学科内涵的延伸与发展，同时兼顾学科的交叉与融合是第二版教材的一大亮点。此次修订不仅在第一版的基础上增加了《临床流行病学》、《肿瘤学》、《生物信息学》、《实验动物学》、《医学科学研究导论》和《医学伦理学》，同时还合并了《生物化学》与《医学分子生物学》。通过主编顶层设计，相邻学科主编、副主编协调与磋商，互审编写提纲，以及交叉互审稿件等措施，相当程度上实现了突出中心、合理交叉、避免简单重复的要求。

强调启发性以及创新意识、创新思维和创新能力的培养是第二版教材的另一大特色。除了坚持“三基（基础理论、基本知识和基本技能）和五性（思想性、科学性、先进性、启发性和适用性）”，更注重激发学生的思维，让他们成为自己头脑的主人，批判地看待事物，辩证地对待知识，创造性地预见未来。同时，这版教材也特别注重与五年制教材、研究生教材、专科医师培训教材以及参考书的区别与联系。

以吴阶平、裘法祖、吴孟超、陈灏珠为代表的德高望重的老前辈对第二版教材寄予了殷切期望和悉心指导，教育部、卫生部、国家中医药管理局、国家食品药品监督管理局的各位领导的支持是这版教材不断完善的动力之源。在这里，衷心感谢所有关心这套教材的人们！正是你们的关注，广大师生手中才会捧上这样一本融贯中西、汇纳百家的精品。

八年制医学教材的第一版是我国医学教育史上的重要创举，相信修订后的第二版将不负我国医学教育改革的使命和重任，为培养高层次的具有综合素质和发展潜能的医药卫生人才做出更大的贡献。诚然，修订过程虽然力求完美，但纰漏与瑕疵在所难免，冀望各位领导、同道及师生不吝赐教，以便于这套教材能够与时俱进，不断完善。

是为序。

中国工程院院士
中国医学科学院院长
北京协和医学院院长

刘德培

于庚寅端午佳节

二〇一〇年六月十六日

第2版前言

这本生理学教材是由全国高等医药教材建设研究会和卫生部教材办公室共同组织编写的。教材的第1版在2005年出版,已经有五年了。去年,全国高等医药教材建设研究会和卫生部教材办公室决定组织第2版的编写工作,确定了各教材的主编和副主编,并召开了教材主编工作会议。我在接受主编《生理学》第2版的任务后,立即组织编写班子,并召开了编写工作会议,开始编写工作。在组织编写班子的过程中,为了让更多目前正在生理学教学第一线工作的年富力强的教师参加这本教材的编写,并且尽可能扩大编者在全国各地区的分布面,我邀请参加第2版编写的编者人数比第1版增加了六名,对参加第1版编写的编者进行了部分的更换。在这里,我想强调一点,就是第2版教材的编写是在第1版教材的基础上进行的;第2版有些篇章的编者虽然有了改变,但在很多情况下,教材的基本内容仍是以第1版为基础的。所以,第2版教材的编写工作得以顺利完成,也包含了没有参加第2版编写的部分第1版编者的贡献。我在这里向他们表示衷心的感谢。我还要提到的是,参加第1版编写的有的编者,在我组织第2版编写人员时主动地推荐相对年轻的教师接替自己担任第2版的编写工作,并且在编写工作过程中热情地指导年轻教师进行编写。他们的这种精神是很值得发扬的。

在开始编写第2版教材前,我们广泛地向有关学校的教师和学生征求了对第1版教材的意见。我把这些意见告诉了所有的编者,请他们在编写过程中认真地注意。需要指出,这次是在第1版的基础上进行修订,并不是完全重写。我们对生理学中有些重要的新知识进行了增补,但又适当减少了全书的篇幅。对第1版中有些表达不够清楚的地方也做了必要的文字修改;有些值得让学生了解的知识,仍用小号字印刷。在各篇的安排方面,和第1版比较,第三篇(血液的功能)、第六篇(消化和吸收)、第八篇(尿的生成和排出),以及第十篇(内分泌和生殖)的安排做了一些变更。第三篇和第十篇主要是减少了章数,因此有些内容被重新安排到相应的章中。消化和吸收篇的变动比较大。在第1版中,该篇是按照消化系统的功能(分泌、运动、吸收)分章的。但由于许多学校的教师在教学中习惯上按消化系统从上到下各个段落进行讲课,因此这次改为按消化系统的段落分章。在尿的生成和排出篇,因为有关肾小球滤过、重吸收、分泌等的调节已都在各章相应部分叙述,所以将第1版中尿生成的调节一章删去,专写一章水和电解质平衡,综述体内水和电解质平衡的调节。这个安排在第2版中是新的。

我还要特别提一下第2版教材中的插图。在这一版中,全书的插图是以新的面貌出现的。我们在开始编写第2版教材时,提出了一个重要的目标,就是把全书的插图重新制作一遍,使所有插图既

有新意,又能表达得更加清楚。在这里,我要特别感谢林默君和陈炜二位老师。他们欣然接受了制图这个艰巨的任务,对各章编者提供的全部图稿一一进行了修饰、加工,并且使全书所有插图的制图风格基本一致。

关于索引,我们在第2版中仍旧采用中英文名词的索引,但在词汇的数量上比第1版稍有增加。另外,在编写第2版时,我们还制作了一个配套的光盘。光盘中有各章编者的讲课幻灯片、教材以外的有关知识的介绍(包括有些生理学知识的发现经过等)和临床应用有关知识的介绍,还出了一些思考题。光盘的内容由朱大年教授担任主编;曹银祥老师在对光盘内容和形式的设计以及光盘的制作中花费了大量心血,我在此一并致谢。希望这个光盘能够在提高学生学习生理学的兴趣以及帮助学生学习生理学知识方面起应有的作用。

我再次感谢各位副主编和编者的认真、细致的工作,更为他们严谨、踏实的科学作风所感动。我也感谢陆利民老师作为编写组的秘书所做的细致的工作。我们这个编写集体的和谐、愉快的合作,使这本教材能如期顺利地完成。

我诚挚地希望各校的教师 and 同学在使用这版教材时能继续提出批评和指正。

姚 泰

2010年3月于上海

目 录

第一篇 绪 论

第一章 机体的功能构成、内环境及其稳态 1

- 第一节 生理学的研究对象和任务 1
- 第二节 机体的内环境及其稳态 4
- 第三节 机体生理功能的调节 5

第二篇 细胞的基本功能

第二章 细胞膜的结构特征和物质转运功能 11

- 第一节 细胞膜的结构特征 11
- 第二节 细胞膜的物质转运功能 14

第三章 细胞的跨膜信号转导 26

- 第一节 细胞信号转导的概念和一般特性 26
- 第二节 跨膜信号转导的几种主要方式 27

第四章 细胞的生物电现象 37

- 第一节 静息电位 37
- 第二节 动作电位 40
- 第三节 电紧张电位和局部电位 51

第五章 肌细胞的收缩 56

- 第一节 骨骼肌神经-肌接头处兴奋的传递 56
- 第二节 横纹肌细胞的兴奋-收缩耦联 61
- 第三节 横纹肌的收缩和舒张 64
- 第四节 平滑肌的收缩和舒张 70

第三篇 血液的功能

第六章 血细胞的生理	75
第一节 血细胞概述	75
第二节 红细胞生理	79
第三节 白细胞生理	84
第四节 血小板生理	86
第七章 血液凝固和纤维蛋白溶解	92
第一节 血液凝固	92
第二节 纤维蛋白溶解	97
第八章 血型、血量与输血	100
第一节 血型	100
第二节 血量与输血	103

第四篇 血液循环

第九章 心脏的生物电活动	107
第一节 心肌细胞的分类及各类心肌细胞的电活动特点	109
第二节 心肌的电生理学特性	121
第三节 体表心电图	131
第十章 心脏的泵血功能	140
第一节 心肌细胞的收缩性	140
第二节 心脏的泵血过程和机制	143
第三节 心脏泵血功能的评定	147
第四节 影响心输出量的因素	150
第五节 心脏泵血功能的储备	155
第十一章 血管生理	158
第一节 各类血管的功能特点	158
第二节 血流动力学	160
第三节 动脉血压和动脉脉搏	164
第四节 静脉血压和静脉回心血量	170
第五节 微循环	173
第六节 组织液的生成	176
第七节 淋巴液的生成和回流	178

第十二章 心血管活动的调节 182

第一节 心血管活动的神经调节	182
第二节 心血管活动的体液调节	191
第三节 心血管活动的自身调节	201
第四节 动脉血压的长期调节	202

第十三章 器官循环 205

第一节 冠脉循环	205
第二节 肺循环	207
第三节 脑循环	208

第五篇 呼 吸

第十四章 肺通气 211

第一节 肺通气原理	212
第二节 肺通气功能的评价	220

第十五章 肺换气和组织换气 225

第一节 肺换气和组织换气的基本原理	225
第二节 肺换气	226
第三节 组织换气	228

第十六章 氧和二氧化碳在血液中的运输 230

第一节 氧和二氧化碳在血液中的存在形式	230
第二节 氧的运输	231
第三节 二氧化碳的运输	236

第十七章 呼吸运动的调节 239

第一节 呼吸中枢的定位和呼吸节律的形成	239
第二节 呼吸运动的反射性调节	243
第三节 特殊条件下的呼吸生理	248

第六篇 消化和吸收

第十八章 消化道功能概述 253

第一节 消化道平滑肌的生理特性	253
第二节 消化道的神经支配	255
第三节 消化系统的外分泌功能	257

第四节 消化系统的内分泌功能	258
第五节 消化道血流的一般特点	262

第十九章 食物在口腔和胃内的消化 264

第一节 食物在口腔的消化	264
第二节 食物在胃内的消化	266

第二十章 小肠和大肠内的消化 278

第一节 小肠内的化学消化	278
第二节 小肠的机械消化	284
第三节 大肠的消化	285

第二十一章 消化道的吸收功能 288

第一节 消化道吸收的特点	289
第二节 小肠内主要物质的吸收	290
第三节 大肠内主要物质的吸收	298
第四节 吸收的调节	298

第七篇 能量代谢和体温

第二十二章 能量代谢 303

第一节 机体能量的来源和利用	303
第二节 能量代谢的测定	306
第三节 影响能量代谢的主要因素	311
第四节 基础代谢	312

第二十三章 体温和体温调节 315

第一节 人体的温度	315
第二节 体热平衡	318
第三节 体温调节	321

第八篇 尿的生成和排出

第二十四章 肾的功能解剖 327

第一节 肾的功能解剖基础	327
第二节 肾的血液供应	330
第三节 研究肾脏功能的一些生理学实验技术	332

第二十五章 肾小球的滤过功能 337

- 第一节 肾小球的滤过 337
- 第二节 影响肾小球滤过的因素 340
- 第三节 肾小球滤过的调节 341

第二十六章 肾小管和集合管中物质的转运 344

- 第一节 肾小管和集合管中物质的重吸收 344
- 第二节 肾小管和集合管的分泌 351
- 第三节 尿液的稀释与浓缩 356

第二十七章 尿的排放 361

- 第一节 输尿管和膀胱的功能结构及神经支配 361
- 第二节 排尿反射 362

第二十八章 水和电解质平衡的调节 365

- 第一节 体内水和钠的平衡 365
- 第二节 机体钠平衡的调节 366
- 第三节 机体水平衡的调节 370
- 第四节 参与调节肾脏排钠排水的其他体液因素 373

第九篇 神经系统的功能

第二十九章 组成神经系统的细胞及其一般功能 377

- 第一节 神经元 377
- 第二节 神经胶质细胞 383

第三十章 神经系统功能活动的基本原理 386

- 第一节 突触传递 386
- 第二节 神经递质和受体 393
- 第三节 反射活动的基本规律 402

第三十一章 神经系统的感觉功能 410

- 第一节 感觉概述 410
- 第二节 躯体和内脏感觉 416
- 第三节 眼的视觉功能 423
- 第四节 耳的听觉功能 442
- 第五节 平衡觉 454
- 第六节 嗅觉 459
- 第七节 味觉 461

第三十二章 神经系统对姿势和运动的调节

464

- 第一节 脊髓对姿势和运动的调节 464
- 第二节 脑干对姿势和运动的调节 468
- 第三节 基底神经节对姿势和运动的调节 470
- 第四节 小脑对姿势和运动的调节 473
- 第五节 大脑皮层对姿势和运动的调节 475

第三十三章 神经系统对内脏活动、本能行为和情绪的控制

478

- 第一节 自主神经系统对内脏活动的调节 478
- 第二节 本能行为和情绪 486

第三十四章 脑电活动及睡眠和觉醒

493

- 第一节 脑电活动 493
- 第二节 觉醒与睡眠 495

第三十五章 脑的高级功能

501

- 第一节 学习与记忆 501
- 第二节 大脑的语言功能 504

第十篇 内分泌和生殖**第三十六章 内分泌概论**

509

- 第一节 内分泌与内分泌系统 509
- 第二节 激素 513

第三十七章 下丘脑与垂体的内分泌

525

- 第一节 下丘脑-垂体内分泌系统 525
- 第二节 腺垂体的内分泌 532
- 第三节 神经垂体的内分泌 540

第三十八章 甲状腺的内分泌和钙磷代谢的内分泌调节

546

- 第一节 甲状腺激素的合成与代谢 546
- 第二节 甲状腺激素的生物学作用 551
- 第三节 甲状腺功能的调节 555
- 第四节 钙磷代谢的内分泌调节 560

第三十九章 胰岛的内分泌

567

- 第一节 胰岛素 567
- 第二节 胰高血糖素 576