



全国普通高等医学院校护理学类专业“十三五”规划教材  
(供护理学类专业用)

# 生理学

◎ 主 编 朱大诚

◎ 副主编 姚小卫 李金国 金 戈



中国医药科技出版社



全国普通高等医学院校护理学类专业“十三五”规划教材  
(供护理学类专业用)

# 生理学

主 编 朱大诚

副主编 姚小卫 李金国 金 戈

编 委 (以姓氏笔画为序)

马国英 (山西大同大学医学院)

朱大诚 (江西中医药大学)

刘 燕 (长治医学院)

李金国 (泰山医学院)

金 戈 (甘肃中医药大学)

胡 杰 (蚌埠医学院)

高胜利 (山西医科大学汾阳学院)

史 君 (内蒙古医科大学)

伍庆华 (江西中医药大学)

刘双月 (锦州医科大学)

尚曙玉 (黄河科技学院)

赵红晔 (齐齐哈尔医学院)

姚小卫 (湖北中医药大学)

燕 子 (山西医科大学)

中国医药科技出版社

## 内 容 提 要

本教材为全国普通高等医学院护理学类专业“十三五”规划教材之一。系根据全国普通高等医学院校护理学类专业“十三五”规划教材编写总体原则、要求和《生理学》课程教学大纲的基本要求及课程特点编写而成，其内容主要包括生理学的基本知识、基本理论。并在各章设有“学习目标”“案例引导”“知识链接”“知识拓展”“本章小结”及“目标检测”等模块。同时配套有“爱慕课”在线学习平台（包括电子教材、教学大纲、教学指南、视频、课件、题库、图片等），并配有部分内容的书网互动视频、图片便于读者扫描二维码学习理解，从而使教材内容立体化、生动化，易教易学。本教材具有概念简明、表达准确、逻辑条理清晰、内容深入浅出、易懂、图文并茂的特点。

供全国普通高等医学院校护理学类专业师生教学使用。

### 图书在版编目（CIP）数据

生理学/朱大诚主编. —北京：中国医药科技出版社，2016.8

全国普通高等医学院校护理学类专业“十三五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 5067 - 8266 - 1

I. ①生… II. ①朱… 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（2016）第 169306 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 张 璐

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行：010 - 62227427 邮购：010 - 62236938

网址 [www.cmstp.com](http://www.cmstp.com)

规格 787 × 1092mm  $\frac{1}{16}$

印张 19 $\frac{3}{4}$

字数 476 千字

版次 2016 年 8 月第 1 版

印次 2016 年 8 月第 1 次印刷

印刷 三河市双峰印刷装订有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 8266 - 1

定价 42.00 元

版权所有 盗版必究

举报电话：010 - 62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

# 全国普通高等医学院校护理学类专业“十三五”规划教材

## 出版说明

为面向全国省属院校本科护理学专业教学实际编写出版一套切实满足培养应用型护理学人才需求和“老师好教、学生好学及学后好用”的护理学类专业教材,在教育部、国家卫生和计划生育委员会、国家食品药品监督管理总局的支持下,根据教育部高等教育教学改革精神,以及培养临床实用型人才、提高护理实践能力等护理人才培养要求,在全国普通高等医学院校护理学类专业“十三五”规划教材建设指导委员会专家的悉心指导下,中国医药科技出版社组织全国近110所省属高等医学院校为主体的具有丰富教学经验和较高学术水平的600余位专家教授历时1年余的编撰,本套教材即将付梓出版。

全套教材包括护理学类专业理论课程教材共计34门。将于2016年8月由中国医药科技出版社出版发行。主要供全国普通高等医学院校护理学类专业教学使用,也可供医药卫生行业从业人员学习参考。

本套教材定位清晰、特色鲜明,主要体现在以下方面:

### 1. 切合院校教学实际,突显教材针对性和适应性

在编写本套教材过程中,编者们始终坚持从全国省属医学院校护理学类专业教学实际出发,并根据培养应用型护理人才的需求和医疗机构对护生临床护理实践能力、沟通交流能力、服务意识、敬业精神等要求,结合国家护士执业资格考试新要求,同时适当吸收护理行业发展的新知识、新技术、新方法,从而保证教材内容具有针对性、适应性和权威性。

### 2. 强化护理能力培养,满足应用型人才需求

本套教材的内容和体系构建着眼于理论与实践相结合、人文社科及护理与医学相结合,强化培养学生实践能力、独立分析问题和解决问题的评判性思维能力,满足以能力为本位的高素质、强能力、精专业、重实践的应用型本科护理学人才培养需求。

### 3. 创新教材编写模式,增强内容的可读性实用性

在遵循教材“三基、五性、三特定”的建设规律基础上,引入“案例引导”模块内容,同时设计“学习目标”“知识链接”“知识拓展”“考点提示”“本章小结”“目标检测”等模块,以增强教材内容的可读性和实用性,更好地培养学生学习的自觉性和主动性以及理论联系实践的能力、创新思维能力和综合分析能力。

#### 4. 搭建在线学习平台，立体化资源促进数字教学

在编写出版整套纸质教材的同时，编者与出版社为师生均免费搭建了与每门纸质教材相配套的“爱慕课”在线学习平台（含电子教材、教学课件、图片、微课、视频、动画及练习题等教学资源），使教学内容资源更加丰富和多样化、立体化，更好地满足在线教学信息发布、师生答疑互动及学生在线测试等教学需求，促进学生自主学习，为提高教育教学水平和质量，实现教学形成性评价等和提升教学管理水平提供支撑。

编写出版本套高质量教材，得到了全国知名专家的精心指导和各有关院校领导与编者的大力支持，同时本套教材专门成立了评审委员会，数十位专家对教材内容进行了认真审定并提出了宝贵意见，在此一并表示衷心感谢。出版发行本套教材，希望受到广大师生欢迎，并在教学中积极使用本套教材和提出宝贵意见，以便修订完善，共同打造精品教材，为促进我国护理学类专业教育教学改革和人才培养作出积极贡献。

中国医药科技出版社  
2016年7月

# 全国普通高等医学院校护理学类专业“十三五”规划教材

## 教材建设指导委员会

顾问 姜小鹰 (福建医科大学护理学院)

主任委员 何国平 (中南大学湘雅护理学院)

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

丁 萍 (安徽医科大学)

任 辉 (第三军医大学护理学院)

刘殿刚 (湖北中医药大学)

张彩虹 (海南医学院国际护理学院)

方正清 (安徽中医药大学护理学院)

刘建军 (江西中医药大学护理学院)

张 瑛 (长治医学院护理学院)

单伟颖 (承德医学院护理学院)

委员 (以姓氏笔画为序)

王秀华 (中南大学湘雅护理学院)

邓科穗 (江西中医药大学护理学院)

朱大诚 (江西中医药大学)

江育萍 (广西中医药大学)

李 净 (安徽中医药大学)

李玉翠 (长治医学院护理学院)

宋晓亮 (长治医学院)

金荣疆 (成都中医药大学)

房民琴 (三峡大学第一临床医学院)

姜贵云 (承德医学院)

唐红英 (第三军医大学)

章新琼 (安徽医科大学护理学院)

梁桂仙 (昆明医科大学护理学院)

新 燕 (内蒙古医科大学)

颜文贞 (广东医科大学护理学院)

王春平 (潍坊医学院)

申丽娟 (昆明医科大学)

朱天民 (成都中医药大学)

苏衍萍 (泰山医学院)

李玉红 (安徽医科大学护理学院)

李智山 (湖北文理学院医学院)

张雪飞 (湖北中医药大学)

周谊霞 (贵州医科大学护理学院)

钟志兵 (江西中医药大学)

徐旭东 (济宁医学院)

黄秀凤 (广东医科大学护理学院)

商战平 (泰山医学院)

彭德忠 (成都中医药大学)

翟 静 (泰山医学院)

魏秀红 (潍坊医学院护理学院)

全国普通高等医学院校护理学类专业“十三五”规划教材

教材评审委员会

|       |                  |                  |
|-------|------------------|------------------|
| 主任委员  | 姜小鹰（福建医科大学护理学院）  | 何国平（中南大学湘雅护理学院）  |
| 副主任委员 | （以姓氏笔画为序）        |                  |
|       | 王 强（河南大学护理学院）    | 王克芳（山东大学护理学院）    |
|       | 史瑞芬（南方医科大学护理学院）  | 朱爱勇（第二军医大学护理学院）  |
|       | 江智霞（遵义医学院护理学院）   | 安力彬（大连大学护理学院）    |
|       | 李惠玲（苏州大学护理学院）    | 张立力（南方医科大学护理学院）  |
|       | 张美芬（中山大学护理学院）    | 尚少梅（北京大学护理学院）    |
|       | 赵 岳（天津医科大学护理学院）  | 郝玉芳（北京中医药大学护理学院） |
|       | 胡秀英（四川大学华西护理学院）  |                  |
| 委 员   | （以姓氏笔画为序）        |                  |
|       | 于 睿（辽宁中医药大学护理学院） | 王 彦（河北大学护理学院）    |
|       | 王亚宁（江西科技学院护理学院）  | 王爱敏（青岛大学医学院护理学院） |
|       | 王继红（北华大学护理学院）    | 方正清（安徽中医药大学护理学院） |
|       | 毕怀梅（云南中医学院护理学院）  | 任海燕（内蒙古医科大学护理学院） |
|       | 刘 娟（宁夏医科大学护理学院）  | 刘卫东（滨州医学院护理学院）   |
|       | 刘化侠（泰山医学院护理学院）   | 刘建军（江西中医药大学护理学院） |
|       | 刘彦慧（天津中医药大学护理学院） | 李 伟（潍坊医学院护理学院）   |
|       | 李 红（福建医科大学护理学院）  | 李伊为（广州中医药大学护理学院） |
|       | 李远珍（皖南医学院护理学院）   | 李春卉（吉林医药学院护理学院）  |
|       | 李保刚（昆明医科大学护理学院）  | 李惠萍（安徽医科大学护理学院）  |
|       | 杨英豪（河南中医药大学护理学院） | 吴 彬（广西中医药大学护理学院） |
|       | 何桂娟（浙江中医药大学护理学院） | 何朝珠（南昌大学护理学院）    |
|       | 张 佩（锦州医科大学护理学院）  | 张 瑛（长治医学院护理学院）   |
|       | 张素英（包头医学院护理学院）   | 张彩虹（海南医学院国际护理学院） |
|       | 张翠娣（上海中医药大学护理学院） | 陈长英（郑州大学护理学院）    |

林 秧 (厦门医学院护理学院)

林素兰 (新疆医科大学护理学院)

郎玉玲 (牡丹江医学院护理学院)

胡 慧 (湖北中医药大学护理学院)

贾秀英 (贵州医科大学护理学院)

崔香淑 (延边大学护理学院)

谢 晖 (蚌埠医学院护理学系)

鞠 梅 (西南医科大学护理学院)

林 萍 (佳木斯大学基础医学院)

周建荣 (重庆医科大学护理学院)

单伟颖 (承德医学院护理学院)

袁爱华 (长沙医学院护理学院)

郭 宏 (沈阳医学院护理学院)

韩 琳 (兰州大学医学院护理学院)

廖 力 (南华大学护理学院)

魏碧蓉 (莆田学院护理学系)

全国普通高等医学院校护理学类专业“十三五”规划教材

书 目

| 序号 | 教材名称        | 主编      | ISBN                      |
|----|-------------|---------|---------------------------|
| 1  | 护理专业英语      | 刘殿刚     | 978 - 7 - 5067 - 8239 - 5 |
| 2  | 医学统计学       | 张雪飞     | 978 - 7 - 5067 - 8240 - 1 |
| 3  | 人体解剖学       | 徐旭东 邹智荣 | 978 - 7 - 5067 - 8269 - 2 |
| 4  | 药理学         | 宋晓亮 王瑞婷 | 978 - 7 - 5067 - 8267 - 8 |
| 5  | 组织学与胚胎学     | 苏衍萍 吴春云 | 978 - 7 - 5067 - 8271 - 5 |
| 6  | 医学微生物学与寄生虫学 | 李智山 杜雯英 | 978 - 7 - 5067 - 8268 - 5 |
| 7  | 生物化学        | 翟 静 周晓慧 | 978 - 7 - 5067 - 8243 - 2 |
| 8  | 生理学         | 朱大诚     | 978 - 7 - 5067 - 8266 - 1 |
| 9  | 医学免疫学       | 新 燕     | 978 - 7 - 5067 - 8241 - 8 |
| 10 | 病理学         | 申丽娟 王娅兰 | 978 - 7 - 5067 - 8253 - 1 |
| 11 | 病理生理学       | 商战平 卢彦珍 | 978 - 7 - 5067 - 8263 - 0 |
| 12 | 预防医学        | 王春平 李 君 | 978 - 7 - 5067 - 8247 - 0 |
| 13 | 临床营养学       | 江育萍     | 978 - 7 - 5067 - 8264 - 7 |
| 14 | 社区护理学       | 李玉红     | 978 - 7 - 5067 - 8258 - 6 |
| 15 | 护理心理学       | 钟志兵     | 978 - 7 - 5067 - 8242 - 5 |
| 16 | 老年护理学       | 邓科穗 钟清玲 | 978 - 7 - 5067 - 8256 - 2 |
| 17 | 健康评估        | 王秀华 丁 萍 | 978 - 7 - 5067 - 8265 - 4 |
| 18 | 护理学导论       | 唐红英 王 萍 | 978 - 7 - 5067 - 8244 - 9 |
| 19 | 基础护理学       | 颜文贞 肖洪玲 | 978 - 7 - 5067 - 8246 - 3 |
| 20 | 护理伦理学       | 黄秀凤     | 978 - 7 - 5067 - 8245 - 6 |
| 21 | 护理管理学       | 李玉翠 任 辉 | 978 - 7 - 5067 - 8248 - 7 |
| 22 | 内科护理学       | 魏秀红 张彩虹 | 978 - 7 - 5067 - 8249 - 4 |
| 23 | 外科护理学       | 梁桂仙 宫叶琴 | 978 - 7 - 5067 - 8250 - 0 |
| 24 | 妇产科护理学      | 单伟颖 柳韦华 | 978 - 7 - 5067 - 8251 - 7 |
| 25 | 儿科护理学       | 张 瑛 张丽萍 | 978 - 7 - 5067 - 8252 - 4 |
| 26 | 五官科护理学      | 房民琴 王志英 | 978 - 7 - 5067 - 8254 - 8 |
| 27 | 精神科护理学      | 章新琼     | 978 - 7 - 5067 - 8257 - 9 |
| 28 | 急危重症护理学     | 周谊霞 田永明 | 978 - 7 - 5067 - 8255 - 5 |
| 29 | 康复护理学       | 姜贵云     | 978 - 7 - 5067 - 8259 - 3 |
| 30 | 中医养生康复学     | 金荣疆 唐 巍 | 978 - 7 - 5067 - 8270 - 8 |
| 31 | 中医临床护理学     | 刘建军     | 978 - 7 - 5067 - 8261 - 6 |
| 32 | 针灸推拿与护理     | 彭德忠     | 978 - 7 - 5067 - 8262 - 3 |
| 33 | 中医护理学基础     | 李 净 孟静岩 | 978 - 7 - 5067 - 8260 - 9 |
| 34 | 中医营养与食疗     | 朱天民     | 978 - 7 - 5067 - 8272 - 2 |

注:34 门主干教材均配套有中国医药科技出版社“爱慕课”在线学习平台。

# 前言

## PREFACE

生理学是研究正常人体生命活动规律的科学。教学目的是让学生掌握人体生命活动的基本知识和基本理论,为学习本专业其他课程打下必要的基础。本教材为全国普通高等医学院校护理学类专业“十三五”规划教材,由全国高等医学院校一线教师共同编写而成,主要供本科护理学类专业师生使用。

本教材的编写以生理学教学大纲为依据,遵照“三基”“五性”和“三特定”的教材编写原则,贯穿以学生为中心的编写理念,满足医学高等教育事业发展和人才培养目标要求、立足于培养素质高、能力强和适合各级医疗单位需要的实用型护理人才;在编写思路保持了本学科知识的系统性与完整性,体现了基础医学教材的科学性;在教材写作上力求做到删繁就简,精益求精,概念简明清晰,论述简洁,表达准确,语言精练,逻辑条理清晰,内容深入浅出、易懂,图文并茂,有利于教学实践和学生自学。

在编写形式上,为了使明确目标、把握重点,在每一章前列出了“学习目标”,指导学生在过程中应该掌握的内容及应具备的应用能力。基本概念部分以中英文对照的形式列出了重要的名词术语,引导学生对这些生理学的基本概念予以重视。知识点部分为本书的主体,对重点和难点问题做了阐述和扩展,并将生理学基础理论与临床实践相结合,其中的部分知识点还适当地以“知识链接”或“知识拓展”的形式介绍生理学的新知识、新进展、以及与临床的联系。对应用性极强的章节,在还插入了“案例引导”,便于学习后能理论联系实际。在每一章后根据教学和护士执业考试大纲要求列出了相应的“本章小结”和“目标检测”,总结和归纳教材中重点和难点等知识点,为学生学好本章知识提供可行的思路。

本教材共包括了12章内容,由来自全国13所高等医学院校富有多年生理学教学经验的14位教师共同编写。前后经历了初稿、交叉审稿、主编审稿、定稿会审稿,最后由主编统稿、审稿和定稿而成。

本教材在编写过程中,得到了全国各兄弟院校的帮助和支持,在此一并表示诚挚的谢意!为了使本教材更臻完善,希望各兄弟院校在使用过程中对本教材的不足之处提出修改完善的意见,以便及时修订。

编者

2016年3月

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 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、生理学的研究方法 .....        | 2  |
| 第二节 机体的内环境及其稳态 .....    | 3  |
| 一、体液与内环境 .....          | 3  |
| 二、稳态 .....              | 4  |
| 第三节 机体功能的调节与控制系统 .....  | 5  |
| 一、机体生理功能的调节方式 .....     | 5  |
| 二、机体功能活动的控制系统 .....     | 6  |
| 第二章 细胞的基本功能 .....       | 10 |
| 第一节 细胞膜的物质转运功能 .....    | 10 |
| 一、被动转运 .....            | 11 |
| 二、主动转运 .....            | 13 |
| 三、出胞和入胞 .....           | 15 |
| 第二节 细胞的跨膜信号转导 .....     | 16 |
| 一、离子通道型受体介导的信号转导 .....  | 16 |
| 二、G 蛋白耦联受体介导的信号转导 ..... | 16 |
| 三、酶联型受体介导的信号转导 .....    | 19 |
| 四、细胞内受体介导的信号转导 .....    | 19 |
| 第三节 细胞的电活动 .....        | 19 |
| 一、静息电位 .....            | 20 |
| 二、动作电位 .....            | 21 |
| 三、局部电位 .....            | 28 |
| 第四节 肌细胞的收缩 .....        | 28 |
| 一、骨骼肌细胞的微细结构 .....      | 28 |
| 二、骨骼肌收缩的分子机制 .....      | 29 |
| 三、骨骼肌的兴奋 - 收缩耦联 .....   | 30 |
| 四、骨骼肌收缩的形式与力学分析 .....   | 33 |
| 五、平滑肌细胞的收缩功能 .....      | 34 |
| 第三章 血液 .....            | 37 |
| 第一节 血液的组成和理化特性 .....    | 37 |
| 一、血液的组成 .....           | 37 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 二、血液的理化特性           | 38  |
| 第二节 血细胞             | 40  |
| 一、红细胞               | 40  |
| 二、白细胞               | 42  |
| 三、血小板               | 44  |
| 第三节 血液凝固和纤维蛋白溶解     | 46  |
| 一、血液凝固              | 46  |
| 二、抗凝系统              | 48  |
| 二、纤维蛋白溶解系统          | 50  |
| 第四节 血型与输血           | 51  |
| 一、ABO 血型系统          | 51  |
| 二、Rh 血型系统           | 52  |
| 三、输血原则              | 53  |
| 第四章 血液循环            | 55  |
| 第一节 心脏的泵血功能         | 55  |
| 一、心动周期与心率           | 56  |
| 二、心脏泵血过程及其机制        | 56  |
| 三、心脏泵血功能的评价         | 58  |
| 四、影响心脏泵血功能的因素       | 59  |
| 五、心力储备              | 62  |
| 六、心音                | 62  |
| 第二节 心肌细胞的生物电现象和生理特性 | 63  |
| 一、心肌细胞的分类           | 64  |
| 二、工作细胞的跨膜电位及其形成机制   | 64  |
| 三、自律细胞的跨膜电位及其形成机制   | 66  |
| 四、心肌细胞的生理特性         | 67  |
| 五、体表心电图             | 73  |
| 第三节 血管生理            | 74  |
| 一、各类血管的结构与功能特点      | 75  |
| 二、血流动力学             | 76  |
| 三、动脉血压和动脉脉搏         | 77  |
| 四、微循环               | 80  |
| 五、组织液、淋巴液的生成与回流     | 82  |
| 六、静脉血压和静脉回心血量       | 85  |
| 第四节 心血管活动的调节        | 86  |
| 一、神经调节              | 87  |
| 二、体液调节              | 92  |
| 三、自身调节              | 95  |
| 第五节 器官循环            | 95  |
| 一、冠状动脉循环            | 96  |
| 二、肺循环               | 97  |
| 三、脑循环               | 97  |
| 第五章 呼吸              | 101 |
| 第一节 肺通气             | 102 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 一、呼吸道的结构与功能 .....     | 102 |
| 二、肺通气原理 .....         | 102 |
| 三、肺容积和肺容量 .....       | 109 |
| 四、肺通气量 .....          | 111 |
| 第二节 肺换气和组织换气 .....    | 111 |
| 一、气体交换的原理 .....       | 112 |
| 二、气体交换的过程 .....       | 112 |
| 三、影响肺换气的因素 .....      | 113 |
| 第三节 气体在血液中的运输 .....   | 114 |
| 一、氧和二氧化碳在血液中的形式 ..... | 114 |
| 二、氧的运输 .....          | 115 |
| 三、二氧化碳的运输 .....       | 118 |
| 第四节 呼吸运动的调节 .....     | 120 |
| 一、呼吸中枢 .....          | 120 |
| 二、呼吸运动的反射性调节 .....    | 121 |
| 第六章 消化和吸收 .....       | 127 |
| 第一节 概述 .....          | 127 |
| 一、消化道平滑肌的特性 .....     | 127 |
| 二、胃肠的神经支配 .....       | 128 |
| 三、消化道的内分泌功能 .....     | 129 |
| 第二节 口腔内消化 .....       | 130 |
| 一、唾液 .....            | 130 |
| 二、咀嚼与吞咽 .....         | 131 |
| 第三节 胃内消化 .....        | 131 |
| 一、胃液 .....            | 131 |
| 二、胃的运动 .....          | 134 |
| 第四节 小肠内消化 .....       | 136 |
| 一、胰液 .....            | 136 |
| 二、胆汁 .....            | 137 |
| 三、小肠液 .....           | 138 |
| 四、小肠的运动 .....         | 138 |
| 第五节 大肠的功能 .....       | 139 |
| 一、大肠液的分泌 .....        | 139 |
| 二、大肠内细菌的活动 .....      | 139 |
| 三、大肠的运动和排便 .....      | 139 |
| 第六节 吸收 .....          | 140 |
| 一、吸收的部位和途径 .....      | 140 |
| 二、小肠内主要营养物质的吸收 .....  | 141 |
| 第七章 能量代谢和体温 .....     | 144 |
| 第一节 能量代谢 .....        | 144 |
| 一、机体能量的来源与去路 .....    | 144 |
| 二、能量代谢的测定 .....       | 145 |
| 三、影响能量代谢的主要因素 .....   | 149 |
| 四、基础代谢 .....          | 149 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第二节 体温及其调节 .....           | 151 |
| 一、人体正常体温及其生理变动 .....       | 151 |
| 二、机体的产热与散热 .....           | 153 |
| 三、体温调节 .....               | 155 |
| 第八章 尿的生成与排出 .....          | 158 |
| 第一节 肾的结构和肾血流特点 .....       | 158 |
| 一、肾的结构特点 .....             | 158 |
| 二、肾的血液循环特点 .....           | 161 |
| 三、肾血流量的调节 .....            | 161 |
| 第二节 肾小球的滤过功能 .....         | 162 |
| 一、滤过膜及其通透性 .....           | 163 |
| 二、肾小球有效滤过压 .....           | 163 |
| 三、肾小球滤过率与滤过分数 .....        | 164 |
| 四、影响肾小球滤过的因素 .....         | 165 |
| 第三节 肾小管和集合管的重吸收与分泌功能 ..... | 166 |
| 一、肾小管和集合管的重吸收功能 .....      | 166 |
| 二、肾小管和集合管的分泌功能 .....       | 170 |
| 第四节 尿液的浓缩和稀释 .....         | 172 |
| 一、肾髓质高渗梯度形成与维持 .....       | 172 |
| 二、尿浓缩和稀释的机制 .....          | 173 |
| 三、影响尿浓缩和稀释的因素 .....        | 174 |
| 第五节 尿生成的调节 .....           | 175 |
| 一、肾内自身调节 .....             | 175 |
| 二、神经调节 .....               | 175 |
| 三、体液调节 .....               | 175 |
| 第六节 血浆清除率 .....            | 179 |
| 一、清除率的概念和测定方法 .....        | 179 |
| 二、测定清除率的意义 .....           | 179 |
| 第七节 尿的排放 .....             | 180 |
| 一、膀胱与尿道的神经支配 .....         | 180 |
| 二、排尿反射 .....               | 181 |
| 第九章 内分泌 .....              | 184 |
| 第一节 概述 .....               | 184 |
| 一、激素的分类 .....              | 184 |
| 二、激素的传递方式 .....            | 186 |
| 三、激素作用的特征 .....            | 186 |
| 四、激素的一般生理作用 .....          | 187 |
| 五、激素作用的机制 .....            | 187 |
| 第二节 下丘脑与垂体 .....           | 188 |
| 一、下丘脑与垂体的联系 .....          | 188 |
| 二、腺垂体 .....                | 190 |
| 三、神经垂体 .....               | 194 |
| 第三节 甲状腺 .....              | 194 |
| 一、甲状腺激素的合成与代谢 .....        | 195 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 二、甲状腺激素的生理作用 .....                  | 196 |
| 三、甲状腺功能的调节 .....                    | 198 |
| 第四节 甲状旁腺和甲状腺 C 细胞 .....             | 199 |
| 一、甲状旁腺激素 .....                      | 200 |
| 二、降钙素 .....                         | 201 |
| 三、1,25 - 二羟维生素 D <sub>3</sub> ..... | 201 |
| 第五节 肾上腺 .....                       | 202 |
| 一、肾上腺皮质 .....                       | 202 |
| 二、肾上腺髓质 .....                       | 204 |
| 第六节 胰岛 .....                        | 205 |
| 一、胰岛素 .....                         | 205 |
| 二、胰高血糖素 .....                       | 207 |
| 第七节 其他激素 .....                      | 208 |
| 一、前列腺素 .....                        | 208 |
| 二、松果体激素 .....                       | 208 |
| 三、瘦素 .....                          | 209 |
| 第十章 生殖 .....                        | 211 |
| 第一节 男性生殖 .....                      | 211 |
| 一、睾丸的生精功能 .....                     | 211 |
| 二、睾丸的内分泌功能 .....                    | 212 |
| 三、睾丸功能的调节 .....                     | 213 |
| 第二节 女性生殖 .....                      | 214 |
| 一、卵巢的生卵功能 .....                     | 214 |
| 二、卵巢的内分泌功能 .....                    | 215 |
| 三、卵巢功能的调节 .....                     | 216 |
| 四、月经周期 .....                        | 217 |
| 第三节 妊娠与分娩 .....                     | 219 |
| 一、受精与着床 .....                       | 219 |
| 二、胎盘激素与妊娠的维持 .....                  | 220 |
| 三、分娩 .....                          | 221 |
| 第四节 性生理与避孕 .....                    | 221 |
| 一、性成熟的表现 .....                      | 221 |
| 二、性反应 .....                         | 223 |
| 三、性行为的调节 .....                      | 223 |
| 四、避孕 .....                          | 224 |
| 第十一章 神经系统 .....                     | 226 |
| 第一节 神经系统的基本组成与功能 .....              | 226 |
| 一、神经元和神经纤维 .....                    | 226 |
| 二、神经胶质细胞 .....                      | 228 |
| 第二节 突触传递 .....                      | 229 |
| 一、突触的结构与分类 .....                    | 229 |
| 二、突触传递的过程 .....                     | 231 |
| 三、神经递质与受体 .....                     | 231 |
| 第三节 反射中枢活动的一般规律 .....               | 235 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 一、反射与反射中枢 .....          | 235 |
| 二、中枢神经元的联系方式 .....       | 236 |
| 三、反射中枢内兴奋传递的特征 .....     | 236 |
| 四、中枢抑制 .....             | 237 |
| 五、中枢易化 .....             | 239 |
| 第四节 神经系统的感觉分析功能 .....    | 239 |
| 一、脊髓的感觉传导功能 .....        | 239 |
| 二、丘脑及其感觉投射系统 .....       | 240 |
| 三、大脑皮质的感觉分析功能 .....      | 241 |
| 四、痛觉 .....               | 243 |
| 第五节 神经系统对躯体运动的调节 .....   | 245 |
| 一、脊髓对躯体运动的调节 .....       | 245 |
| 二、脑干对肌紧张和姿势的调节 .....     | 248 |
| 三、小脑对躯体运动的调节 .....       | 249 |
| 四、基底神经节对躯体运动的调节 .....    | 251 |
| 五、大脑皮质对躯体运动的调节 .....     | 252 |
| 第六节 神经系统对内脏活动的调节 .....   | 253 |
| 一、自主神经系统的结构与功能特点 .....   | 253 |
| 二、内脏活动的中枢调节 .....        | 255 |
| 第七节 脑的高级功能 .....         | 256 |
| 一、大脑皮质的生物电活动 .....       | 256 |
| 二、觉醒和睡眠 .....            | 258 |
| 三、学习与记忆 .....            | 259 |
| 四、语言中枢和大脑皮质功能的一侧优势 ..... | 261 |
| 第十二章 感觉器官 .....          | 264 |
| 第一节 概述 .....             | 264 |
| 一、感受器与感觉器官 .....         | 264 |
| 二、感受器的一般生理特性 .....       | 264 |
| 第二节 视觉器官 .....           | 266 |
| 一、眼的折光功能 .....           | 267 |
| 二、视网膜的感光换能功能 .....       | 270 |
| 三、与视觉有关的几种生理现象 .....     | 273 |
| 第三节 听觉器官 .....           | 274 |
| 一、外耳和中耳的传音作用 .....       | 275 |
| 二、内耳的感音作用 .....          | 276 |
| 三、听神经动作电位 .....          | 280 |
| 第四节 前庭器官 .....           | 280 |
| 一、前庭器官的感受装置和适宜刺激 .....   | 280 |
| 二、前庭反应和眼震颤 .....         | 281 |
| 第五节 嗅觉与味觉 .....          | 283 |
| 一、嗅觉 .....               | 283 |
| 二、味觉 .....               | 283 |
| 参考文献 .....               | 285 |
| 索引 .....                 | 286 |

# 第一章 绪 论

## 学习目标

1. **掌握** 内环境；稳态；机体功能的调节方式；反馈；负反馈。
2. **熟悉** 生理学研究的3个水平；生理学的研究方法；体液；正反馈。
3. **了解** 生理学的任务和研究内容；前馈。

## 第一节 生理学的研究内容和方法

### 一、生理学的研究内容

生理学 (physiology) 是研究机体正常生命活动规律的一门科学。根据其研究对象的不同,可分为动物生理学、植物生理学、人体生理学等。医药类专业学生学习的是人体生理学,通常称为生理学。生理学的任务就是研究人体表现出来的各种正常的生命现象、活动规律及其发生机制,以及内、外环境变化对机体功能活动的影响和机体所产生的相应调节,从而掌握各种生理变化的规律,为防病治病、增进人类健康、延长人类寿命提供科学的理论依据。因此,生理学是医学的重要基础理论学科。

组成人体的基本结构和功能单位是细胞。细胞是由不同的大分子所组成,组织是由结构相似、功能相近的细胞群构成,不同的组织又按一定的形式联结而成器官;器官构成人体九大系统,系统的集合构成了整体。因此,在研究生命现象规律的机制时,需要从各个不同水平进行研究。根据研究的层次不同,生理学的研究内容大致可以分为3个不同的水平。

#### (一) 整体水平

整个人体的生理活动并不等于心、脑、肺、肾等器官生理功能的简单总和,而是体内各器官、各系统生理功能相互联系、相互制约的完整而协调的过程。人体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化而不断变化发展。例如,人体血压会受机体内环境、人体的健康情况以及心理、社会等因素的影响。这里所研究的人体血压是在机体完整情况下进行的,因此称为整体水平的研究。

#### (二) 器官和系统水平

器官、系统水平是以器官和系统为研究对象,研究各器官、系统的功能及其调节机制,从而阐明各器官、系统的活动规律和它们在整体生理功能中所起的作用以及各种因素对其活动的影响。例如循环系统心脏的射血、血液在心血管系统中流动都是具有规律的,且神经、体液因素对心血管活动规律起了重要作用等。这就要以心脏、血管等器官和循环系统作为研究对象,称为器官和系统水平的研究。

#### (三) 细胞和分子水平

细胞和分子水平是以细胞及其所含的生物大分子为研究对象,并研究其活动规律。细胞