



面向21世纪

全国卫生职业教育系列教改教材

供高职（**3年制**）护理、助产、检验、药剂、卫生保健、
康复、口腔工艺、影像技术等相关医学专业使用



生 理 学

张冬梅 主编



科学出版社

www.sciencep.com

面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材

供高职(3 年制)护理、助产、检验、药剂、卫生保健、康复、
口腔工艺、影像技术等相关医学专业使用

生 理 学

张冬梅 主 编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是“面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材”之一。全书共 12 章,系统介绍了各种生命活动的生理特点及其调节机制。全书内容生动、版式新颖、贴近学生、便于学习,是一本很好的教材。

本书可供高职(3 年制)护理、助产、检验、药剂、卫生保健、康复、口腔工艺、影像技术等相关医学专业学生作为教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

生理学/张冬梅主编. —北京:科学出版社,2003.8

(面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材)

ISBN 7-03-011833-2

I. 生… II. 张… III. 生理学—高等学校;技术学校—教材 IV. Q4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 062362 号

责任编辑:裴中惠 / 责任校对:鲁 素

责任印制:刘士平 / 封面设计:卢秋红

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

1

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双 青 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003 年 8 月第 一 版 开本:850×1168 1/16

2003 年 8 月第一次印刷 印张:19

印数:1—7 000 字数:373 000

定价:22.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<环伟>)

面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材目录

共 用 课 教 材

- | | | |
|------------|--------------|------------|
| 1. 危重症护理 | 8. 循证医学概述 | 15. 伦理学基础 |
| 2. 中医护理基础 | 9. 医护礼仪与形体训练 | 16. 法学基础 |
| 3. 社区护理 | 10. 专业英语(上册) | 17. 社会学基础 |
| 4. 护理管理学基础 | 11. 专业英语(下册) | 18. 美学基础 |
| 5. 医学文献检索 | 12. 计算机应用基础 | 19. 医学统计方法 |
| 6. 康复医学基础 | 13. 体育与形体、保健 | 20. 创业就业指导 |
| 7. 医学科研基础 | 14. 人际沟通 | |

3 年制高职(高中毕业起点)教材

- | | | |
|-------------|------------|---------------|
| 1. 护理学概论 | 14. 传染学 | 26. 人体寄生虫学 |
| 2. 基础护理技术 | 15. 急救医学基础 | 27. 解剖组胚学(上册) |
| 3. 专业护理技术 | 16. 五官科学 | 28. 解剖组胚学(下册) |
| 4. 成人护理(上册) | 17. 皮肤性病学 | 29. 生理学 |
| 5. 成人护理(下册) | 18. 精神医学 | 30. 生物化学 |
| 6. 母婴护理 | 19. 老年病学 | 31. 心理学基础 |
| 7. 儿科护理 | 20. 中医学基础 | 32. 预防医学基础 |
| 8. 健康教育 | 21. 药理学 | 33. 营养学基础 |
| 9. 诊断基础 | 22. 病理学 | 34. 物理学 |
| 10. 内科学 | 23. 病理生理学 | 35. 无机化学 |
| 11. 外科学 | 24. 医学微生物学 | 36. 有机化学 |
| 12. 妇产科学 | 25. 免疫学基础 | 37. 医学遗传学基础 |
| 13. 儿科学 | | |

5 年制高职(初中毕业起点)教材

- | | | |
|-------------|------------|---------------|
| 1. 护理学概论 | 12. 妇产科学 | 23. 病理生理学 |
| 2. 基础护理技术 | 13. 儿科学 | 24. 医学微生物学 |
| 3. 专业护理技术 | 14. 传染学 | 25. 免疫学基础 |
| 4. 成人护理(上册) | 15. 急救医学基础 | 26. 人体寄生虫学 |
| 5. 成人护理(下册) | 16. 五官科学 | 27. 解剖组胚学(上册) |
| 6. 母婴护理 | 17. 皮肤性病学 | 28. 解剖组胚学(下册) |
| 7. 儿科护理 | 18. 精神医学 | 29. 生理学 |
| 8. 健康教育 | 19. 老年病学 | 30. 生物化学 |
| 9. 诊断基础 | 20. 中医学基础 | 31. 心理学基础 |
| 10. 内科学 | 21. 药理学 | 32. 预防医学基础 |
| 11. 外科学 | 22. 病理学 | 33. 营养学基础 |

- 34. 物理学
- 35. 无机化学

- 36. 有机化学
- 37. 医学遗传学基础

- 38. 计算机应用基础
- 39. 数学

对口 2 年制高职(中专毕业起点)教材

- 1. 护理学概论
- 2. 护理技术
- 3. 临床护理(上册)
- 4. 临床护理(下册)
- 5. 健康教育
- 6. 护理管理学基础
- 7. 诊断基础

- 8. 临床医学基础(上册)
- 9. 临床医学基础(下册)
- 10. 中医学基础
- 11. 药理学
- 12. 病理与病理生理学
- 13. 病原生物学
- 14. 免疫学基础

- 15. 人体结构与功能
- 16. 生物化学
- 17. 心理学基础
- 18. 卫生保健
- 19. 物理学
- 20. 化学
- 21. 生物与遗传基础

3 年制护理(中职)教材

- 1. 护理概论
- 2. 护理技术(Ⅰ)
- 3. 护理技术(Ⅱ)
- 4. 护理技术(Ⅲ)
- 5. 临床护理(Ⅰ)
- 6. 临床护理(Ⅱ)
- 7. 临床护理(Ⅲ)
- 8. 临床医学概要(Ⅰ)

- 9. 临床医学概要(Ⅱ)
- 10. 临床医学概要(Ⅲ)
- 11. 中医学基础
- 12. 药理学基础
- 13. 病理学基础
- 14. 病原生物与免疫学基础
- 15. 心理学基础
- 16. 卫生保健

- 17. 正常人体学基础(上册)
- 18. 正常人体学基础(下册)
- 19. 精神科护理学
- 20. 精神卫生与行为基础
- 21. 护理文秘
- 22. 医学遗传学基础
- 23. 临床护理实习指导
- 24. 康复护理

全国卫生职业教学新模式 研究课题组名单

(以汉语拼音排序)

安徽省黄山卫生学校

山东省聊城职业技术学院

北京市海淀区卫生学校

山西省晋中市卫生学校

重庆医科大学卫生学校

山西省吕梁地区卫生学校

大连大学医学院

陕西省安康卫生学校

广西柳州市卫生学校

陕西省汉中卫生学校

河北省华油职业技术学院

陕西省西安市卫生学校

河北省廊坊市卫生学校

上海职工医学院

河北省邢台医学高等专科学校

深圳卫生学校

河北医科大学沧州分校

沈阳医学院护理系

河南省信阳卫生学校

四川省达州职业技术学院医学部

湖北省三峡大学护理学院

四川省乐山职业技术学院

江苏省无锡卫生学校

四川省卫生学校

江西省井冈山医学高等专科学校

新疆石河子卫生学校

内蒙古兴安盟卫生学校

云南省德宏州卫生学校

山东省滨州职业学院

中国医科大学高等职业技术学院

山东省菏泽卫生学校

面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材

课程建设委员会委员名单

主任委员 刘 晨

委 员 (按姓氏笔画排序)

于君美(山东省淄博科技职业学院)

马占林(山西省大同市第二卫生学校)

方 勤(安徽省黄山卫生学校)

王立坤(沈阳市中医药学校)

王鲤庭(山东省菏泽卫生学校)

车春明(陕西省西安市卫生学校)

冯建疆(新疆石河子卫生学校)

刘书铭(四川省乐山职业技术学院)

孙 菁(山东省聊城职业技术学院)

孙师家(广东省新兴中药学校)

成慧琳(内蒙古自治区医院附属卫生学校)

余剑珍(上海职工医学院)

吴伯英(陕西省汉中卫生学校)

宋永春(广东省珠海市卫生学校)

宋金龙(湖北省三峡大学护理学院)

张小清(陕西医学高等专科学校)

张丽华(河北医科大学沧州分校)

张晓春(新疆昌吉州卫生学校)

张新平(广西柳州市卫生学校)

李 丹(中国医科大学高等职业技术学院)

李 克(北京市海淀区卫生学校)

李智成(青岛市卫生学校)

李长富(云南省德宏州卫生学校)

李汉明(河北省华油职业技术学院)

杜彩素(大连大学医学院)

杨 健(江苏省无锡卫生学校)

杨宇辉(广东省嘉应学院医学院)

杨尧辉(甘肃省天水市卫生学校)

杨明武(陕西省安康卫生学校)

杨新明(重庆医科大学卫生学校)

肖永新(深圳卫生学校)

林 珊(广东省东莞卫生学校)

林 静(辽宁省丹东市卫生学校)

范 玫(沈阳医学院护理系)

姚军汉(甘肃省张掖医学高等专科学校)

祝炳云(四川省南充卫生学校)

禹海波(大连铁路卫生学校)

贺平泽(山西省吕梁地区卫生学校)

徐纪平(内蒙古赤峰学院医学部)

莫玉兰(广西柳州地区卫生学校)

郭 宇(内蒙古兴安盟卫生学校)

郭靠山(河北省邢台医学高等专科学校)

曹海威(山西省晋中市卫生学校)

鹿怀兴(山东省滨州职业学院)

温茂兴(湖北省襄樊职业技术学院)

温树田(吉林大学通化医药学院)

程 伟(河南省信阳卫生学校)

董宗顺(北京市中医学校)

覃生金(广西南宁地区卫生学校)

覃琬云(四川省卫生学校)

潘传中(四川省达州职业技术学院医学部)

戴瑞君(河北省廊坊市卫生学校)

《生理学》编者名单

主 编 张冬梅

编 者 (以姓氏笔画为序)

毛幕华 (江西省井冈山医学高等专科学校)

叶富守 (广东省嘉应学院医学院)

刘 浩 (上海职工医学院)

刘 燕 (山东省聊城职业技术学院)

宋 林 (沈阳医学院护理系)

张冬梅 (深圳卫生学校)

杜友爱 (温州医学院高等职业学院)

徐 玲 (湖北省三峡大学护理学院)

嵇志红 (大连大学医学院)

总 序

雪,纷纷扬扬。

雪日的北京,银装素裹,清纯,古朴,大器,庄重。千里之外的黄山与五岳亦是尽显雾松、云海的美景。清新的气息,迎新的笑颜,在祖国母亲的怀抱里,幸福欢乐,涌动着无限的活力!

今天,“面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材”——一套为指导同学们学、配合老师们教而写的系列教学材料,终于和大家见面了!她是“全国卫生职业教学新模式研究”课题组和教改教材编委会成员学校的老师们同心协力、创造性劳动的成果。

同学,老师,所有国人,感悟着新世纪的祖国将在“三个代表”重要思想的指引下,实现中华民族的伟大复兴,由衷地欢欣鼓舞与振奋。与世界同步,祖国的日新月异更要求每个人“活到老,学到老”。学习的自主性养成、能动性的发挥与学习方法的习得,是现代入形成世界观、人生观、价值观和造就专业能力、方法能力、社会能力,进而探索人类与自身持续发展的基础、动力、源泉。面对学习,每个人都会自觉或不自觉地提出三个必须深思的问题,即为什么学?学什么?怎么学?

所以,编写教材的老师也必须回答三个相应的问题,即为什么写?为谁写?怎么写?

可以回答说,这一套系列教改教材是为我国医疗卫生事业的发展,为培养创新性专业人才而写;为同学们——新世纪推动卫生事业发展的创新性专业人才,自主学习,增长探索、发展、创新的专业能力而写;为同学们容易学、有兴趣学,从而提高学习的效率而写。

为此,教材坚持“贴近学生、贴近社会、贴近岗位”的基本原则,保证教材的科学性、思想性,同时体现实用性、可读性和创新性,即体现社会对卫生职业教育的需求和对专业人才能力的要求,体现与学生的心理取向和知识、方法、情感前提的有效连接,体现开放发展的观念及其专业思维和行为的方式、培养创新意识。

纷飞的雪花把我们的遐想带回千禧年的初春。国务院、教育部深化教育改革推进素质教育,面向 21 世纪教育振兴行动计划和“职业教育课程改革和教材建设规划”的春风,孕育成熟了我们“以社会、专业岗位需求为导向,以学生为中心,培养其综合职业能力”的课程研究构思,形成了从学分制、弹性学制的教学管理改革,建立卫生高职、中职互通的模块化课程体系,进而延伸到课程教学模式与内容开发的系统性课题研究。

这新课程模式的构架,由“平台”和“台阶”性模块系统构成。其中,“平台”

模块是卫生技术人员在不同专业的实践与研究中具有公共的、互通的专业、方法与社会能力内容;而“台阶”模块则是各专业的各自能力成分的组合。其设计源于“系统互动整合医学模式”,她强调系统性和各系统之间的互动整合,是“生物-心理-社会医学模式”的完善、发展与提升。

本套系列教改教材开发于新课程模式的结构系统之中,它包括高职和中职两个层面。其中,中职部分是本课题组成员参与整理加工教育部职成教司“中等职业学校重点建设专业教学指导方案”的工作,深入领会教育部和卫生部的教改精神与思路,依据教育部办公厅[2001]5号文所颁布的正式文件,设计并组织编写的必修、必选、任选课程的教材。

使用本套系列教改教材,应把握其总体特点:

1. 系统性 高职、中职各专业的课程结构形成开放性系统。各“平台”、“台阶”课程教材之间、教材与学生的心理取向及认知情感前提、社会、工作岗位之间,通过“链接”与“接口”的“手拉手”互连,为学生搭建了“通畅、高速、立交”以及开放性的课程学习系统。同学们可利用这一系统自主选择专业与课程,或转换专业、修双专业等,以适合自己的兴趣和经济状况、社会和专业岗位的需求,更好地发展自己。

每本模块教材内部结构坚持科学性、可读性与专业目标有机结合,正文部分保证了模块在课程系统中的定位,链接等非正文部分对课程内容做了必要的引申与扩展。进而,学生的学习和老师的指导能在专业目标系统与各学科知识系统之间准确地互动整合;学生的个体、个体之间的学习主体系统与教师的指导系统之间的教学活动也能积极地互动整合,从而提高教学有效性。

2. 能动性 在学生发展的方向与过程中,老师为学生提供指导与帮助,同学们可以发挥能动性,把社会需要、岗位特点与个人兴趣、家庭的期望和经济承受能力结合起来,自主选择,进而通过“平台”和“台阶”系统化课程的学习,达成目标。

在课程学习的过程中,学校在现代教学观念与理论引导下,按照不同的心理特点与学习方法、学习习惯,引导学生,可以组成不同班次,选择相适合的老师指导。老师根据学生情况与教学内容,活用不同的教学模式、方法与手段,恰当处理课程系统内正文与非正文的联系,以及本课程系统与外系统的联系,抓住重点和难点,具体指导,杜绝“满堂灌”。学生通过容易学、有兴趣的教材指导,主动与同学、老师们互动学习,逐步获得专业能力、方法能力和社会能力,完成学习目标。

需要进一步说明,教材的正文系统是学习信息的主体部分,是每个学生必须认真研读学习的部分,它在内容上尽量把握准外延与内涵,表述上争取深入浅出、变难为易、化繁为简、图文并茂。非正文系统,特别是“链接”和“接口”的创新性设计,起到系统连接与辅助学习作用。“链接”表述的内涵较浅,它不仅是课程系统内部不同课程、专业、教育层次之间的连接组件,还是课程系统向外部伸延,向学生、社会、岗位“贴近”的小模块,它将帮助同学们开阔视野,激活思维,提高兴趣,热爱专业,完善知识系统,拓展能力,培养科学与人文精神结合的

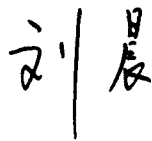
专业素质。对此,初步设计了“历史瞬间”、“岗位召唤”、“案例分析”、“前沿聚焦”、“工具巧用”、“社会视角”、“生活实践”等7个延伸方向的专栏。各教材都将根据课程的目标、特点与学生情况,选择编写适宜内容。“接口”表述的内涵较深,存在于另一门课程之中,用“链接”不足以完成,则以“接口”明确指引学生去学习相关课程内容,它是课程连接的“指路牌”。

我们的研究与改革是一个稳步开放、兼容并蓄、与时俱进的系统化发展过程,故无论是课程体系的设计还是教材的编写,一定存在诸多不妥,甚至错误之处。我们在感谢专家、同行和同学们认可的同时,恳请大家的批评指正,以求不断进步。

值此之际,我们要感谢教育部职成教司、教育部职业教育中心研究所和卫生部科教司、医政司以及中华护理学会领导、专家的指导和鼎力支持;感谢北京市教科院、朝阳职教中心领导、专家的指导与大力支持。作为课题组负责人和本套教材编委会主任,我还要感谢各成员学校领导的积极参与、全面支持与真诚合作;感谢各位主编以高度负责的态度,组织、带领、指导、帮助编者;感谢每一位主编和编者,充分认同教改目标,团结一致,克服了诸多困难,创造性地、出色地完成了编写任务。感谢科学出版社领导、编辑以及有关单位的全力支持与帮助。

“河出伏流,一泻汪洋”。行重于言,我们相信,卫生职业教学的研究、改革与创新,将似涓涓溪流汇江河入东海,推动着我们的事业持续发展,步入世界前列。

纷纷扬扬的雪花,银装素裹的京城,在明媚的阳光下粼粼耀眼,美不胜收。眺望皑皑连绵的燕山,远映着黄山、五岳的祥和俊美。瑞雪丰年,润物泽民。腾飞的祖国,改革创新的事业,永远焕发着活力。



2002年12月于北京

前 言

生理学是生命科学的一门重要分支,是医学院校重要的基础理论必修课程。

本书是“面向 21 世纪全国卫生职业教育系列教改教材”中的平台性模块教材,供高等卫生职业教学各专业共同使用。在此基础上,可进一步学习专业模块教材。教材内容的设置为三个模块:基础模块、实践模块和选学模块。基础模块和实践模块的内容符合高等卫生职业教学的课程基本要求,是必学内容。选学模块内容可根据专业、学时、学分等实际情况选择使用。

本书的编写力求体现职业教育的 3 个“贴近”,即贴近社会生活、贴近岗位标准、贴近学生需求。强调淡化学科意识,突出专业目标下的使用价值,注重介绍与日常生活相关的生理知识和技能。其基本框架由正文和非正文系统构成,结合具体内容,设计了“学习目标、链接、接口、附录、小结和目标检测”等多种形式。在内容的选择和表述上尽量变难为易,化繁为简,图文表并茂,以激发学生的学习兴趣,引导学生主动学习,帮助学生掌握一定的学习方法。

本书后附有实验指导、生理学教学基本要求和学时分配建议。根据专业学时的不同,本门课程建议定为 3~4 个学分。

本书是在全国卫生职业教学新模式研究课题组指导下进行的,得到了深圳卫生学校、湖北省三峡大学护理学院、山东省聊城职业技术学院、上海职工医学院、大连大学医学院、温州医学院高等职业学院、沈阳医学院护理系和广东省嘉应学院医学院的大力支持,并得到了北京护士学校刘晨老师的指导和帮助,在此深表谢意。

由于编写时间紧,编者水平有限,尽管已尽力,但本书的编写仍会有不足之处,恳请广大师生给予批评指正。

编 者

2003 年 7 月

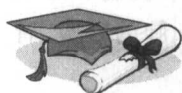
目 录

第 1 章 绪论	1
第 1 节 概述	1
第 2 节 生命活动的基本特征	5
第 3 节 人体内环境与稳态	7
第 4 节 人体功能活动的调节	9
第 2 章 细胞的基本功能	15
第 1 节 细胞膜对物质的转运功能	15
第 2 节 细胞的受体功能	20
第 3 节 细胞的兴奋与传导功能	21
第 3 章 血液	31
第 1 节 血液的成分和理化性质	31
第 2 节 血细胞	35
第 3 节 血液凝固与纤维蛋白溶解	40
第 4 节 血量、血型 and 输血原则	44
第 4 章 生命活动的调控	49
第 1 节 神经系统的调控	49
第 2 节 内分泌系统的调控	70
第 5 章 心血管的功能及其调节	85
第 1 节 心动周期与心脏射血	85
第 2 节 心肌细胞的生物电现象和生理特性	94
第 3 节 血压与循环功能	105
第 4 节 重要器官的血循环	126
第 6 章 呼吸	131
第 1 节 肺通气	131
第 2 节 气体交换	143
第 3 节 气体在血液中的运输	147
第 4 节 呼吸运动的调节	153
第 7 章 消化、吸收和排便	161
第 1 节 消化管各段的消化功能	162
第 2 节 吸收	172
第 3 节 排便反射	174
第 4 节 消化器官活动的调节	175
第 8 章 泌尿与排尿	181

第 1 节	尿量与尿的理化性质	181
第 2 节	尿的生成过程及其影响因素	183
第 3 节	尿的浓缩和稀释	196
第 4 节	尿生成的调节	201
第 5 节	尿的排放	205
第 9 章	能量代谢和体温调节	209
第 1 节	能量代谢	209
第 2 节	体温及其调节	214
第 10 章	感觉功能	222
第 1 节	感觉分类概述	222
第 2 节	一般感觉	223
第 3 节	本体感觉	225
第 4 节	特殊感觉	225
第 11 章	生殖	236
第 1 节	男性生殖功能	236
第 2 节	女性生殖功能	239
第 12 章	人生各阶段生理特点	247
第 1 节	婴幼儿阶段	248
第 2 节	青春期阶段	250
第 3 节	老年阶段生理功能特点	253
生理学实验		260
实验一	血液实验	260
实验二	神经调节实验	264
实验三	心血管活动及其调节实验	268
实验四	呼吸实验	275
实验五	胃肠运动的观察	278
实验六	尿生成的影响因素	279
实验七	感觉功能实验	281
生理学(3 年制)教学基本要求		284

第1章

绪论



学习目标

1. 简述人体生理学的研究对象及三个层次
2. 解释人体生命活动的基本特征
3. 说明刺激与反应、兴奋与兴奋性、兴奋与抑制、反射与反射弧的关系
4. 阐明内环境和稳态的含义及其生理意义
5. 举例说明神经调节、体液调节、自身调节和反馈调节,比较其各自特点

第1节 概述

一、什么是生理学

生理学是生命科学的一个分支,是研究有生命个体的正常活动规律的科学。根据研究对象不同,可分为许多分支学科,例如动物生理学、植物生理学和人体生理学等。通常把人体生理学称为生理学。本书中所介绍的是人体生理学,即通常所说的生理学。

人体生理学以人体的正常功能活动为研究对象。人体的功能活动有:躯体的运动,食物的摄取、消化和吸收,气体的吸入和排出,血液的循环,代谢产物的排泄,以及繁殖后代等等。这些活动是怎样发生的?

近代生理学的奠基人——威廉·哈维

英国生理学家威廉·哈维(William Harvey, 1578~1657)于1628年发现了血液循环。他利用动物实验和对人体的观察,第一次科学地阐明了血液循环的途径和规律,指出心脏是血液循环的中心,并发表了著名的《论心脏和血液的运动》。这是生理学发展史上的重要里程碑,它为以后生理学的研究和发展开辟了道路。恩格斯在自然辩证法中写到“哈维由于发现了血液循环而把生理学(人体生理学和动物生理学)确立为一门科学”。哈维因此被后人公认为是近代生理学的奠基人。

链接

有些什么样的具体过程?发生的条件和影响因素有哪些?人体怎样调节这些活动?调节的机制如何?这些活动对人体适应环境起什么作用?环境变化对这些活动有什么影响?等等。所有有关这些方面的生命现象、活动规律、产生机制及其意义,都是生理学研究的基本内容。

生理学对生命活动的研究是在三个不同层次上进行的:

1. 整体水平 主要研究完整机体内各器官、系统之间的相互联系和相互影响以及环境对生理功能的影响。例如:各器官的神经、体液调节,应激反应等。其意义在于揭示整体活动规律。

2. 器官、组织水平 主要研究各器官、系统的活动规律、调节机制和影响因素,以及在整体生理功能中所起的作用等。例如:心脏的泵血、肺的呼吸、肾的排泄等。其意义在于揭示各器官、系统的特殊规律。

3. 细胞、分子水平 主要研究细胞内各超微结构的功能,以及细胞内各生物分子特殊的物理化学变化过程。例如:细胞膜对物质的转运、神经信息经突触的传递、骨骼肌收缩时的肌丝滑行等。其意义在于揭示生命现象最为本质的基本规律。

上述三个水平的研究是相互联系和相辅相成的,只有宏观与微观相结合,分析与综合相结合,才能全面正确地认识完整机体的生命活动规律。

生理学是一门实验性科学。生理学的知识,最初来自于对机体功能活动表面现象的观察,后来逐渐发展为实验研究。生理学实验就是在人工控制的条件下,观察各种因素对某些生理活动的影响,然后对实验结果进行分析、推理,从而揭示各种生理现象发生发展的规律和原理。生理学实验往往会给机体带来损害,因此,常以动物为实验对象,从而间接了解人体的功能。

生理学实验的方法大致可分为急性实验和慢性实验两大类。急性实验法又可分为离体和在体两种。离体的方法是先将动物的组织或器官如神经、肌肉、心脏等摘取出来,置于人工环境中,设法使其在一定的时间内保持生理功能,再按特定的目的进行实验。在体的方法是使动物处于麻醉状态下,观察各种因素对其体内器官功能活动的影响。急性实验过程不能持久。慢性

生理实验研究史话

1892年,一位加拿大受枪伤的伤员,他的胃与腹壁相通形成一个瘘管,从而使医生有可能在长达几年的时间内对这位病人进行观察和研究。例如从病人胃内获取胃液进行化学分析,发现胃酸实际上是盐酸(HCl)。由于人体很多基本的生理功能与动物相似或完全相同,因此,很多对人体健康有害的实验可以在动物体上进行。动物实验已成为生理学的主要研究手段。例如,俄国著名生理学家巴甫洛夫(Ivan Pavlov, 1849~1936)(图1-1)在狗的腹部人工做了一胃瘘,长期观察和分析狗胃的消化活动,获得了大量有关胃功能的知识。在现代生理学研究中人们不仅以动物整体为对象进行实验研究,也可以在器官、细胞和分子等不同水平上进行实验,探索生命活动的规律。目前,有关生理学的知识大多来自动物实验。

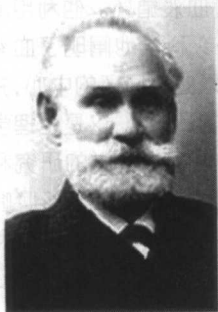


图1-1 俄国著名生理学家巴甫洛夫

链

接

实验法是以完整、健康和清醒的机体为对象,为了特定的实验目的,往往事先要给动物做某种手术,如在体内埋藏刺激或记录用的电极,或将某一器官暴露在体表等。实验一般要在手术后动物健康恢复时才能进行。这样便能从体外观察和记录其完整机体内的生理活动。慢性实验可以长时间、反复进行(图 1-2)。

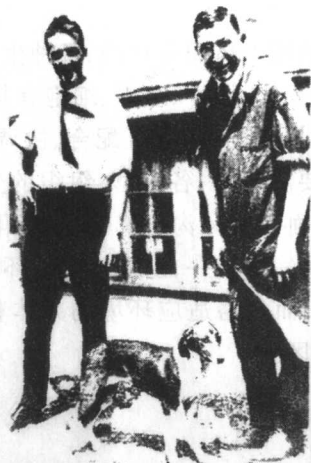


图 1-2 获诺贝尔生理学奖的科学家班廷(右)、白斯特(左)和他们用提取的胰岛素治疗的糖尿病狗

二、生理学在医学课程体系中的地位和作用

生理学是医学课程体系中的一门重要基础理论课程。

一方面,生理学课程的学习需要一些前期课程作为基础。人的生理功能是建立在形态结构基础之上的,因此,学习生理学必须具有一定的形态学知识,即生理须以解剖学和组织学等形态学课程为基础。同时,还应具有一定的物理学、化学和生物化学等基础知识。因为生命活动中有些规律符合物理学和化学的一般原理,如气体的扩散、水的渗透、能量代谢测定原理、肾的排酸保碱机制等。此外,学习生理学离不开生物化学的物质代谢知识,因此,学习物理学、化学和生物化学这些课程也是必要的。

另一方面,生理学作为一门医学的基础理论课,又是学习后续基础课和临床课程的基础。例如,药理学中受体激动剂和拮抗剂的药理作用机制,是以生理学神经递质(或激素)与受体的理论为基础的。病理生理学中对疾病发生发展的认识必须建立在对生理学正常功能活动的理解之上。临床医学则更需要用生理学的理论和方法,来认识和处理临床实践中遇到的实际问题,并推动临床医学的发展。

正因为生理学在医学课程体系中的重要地位和作用,所以,它是医学各专业的一门必修课程。