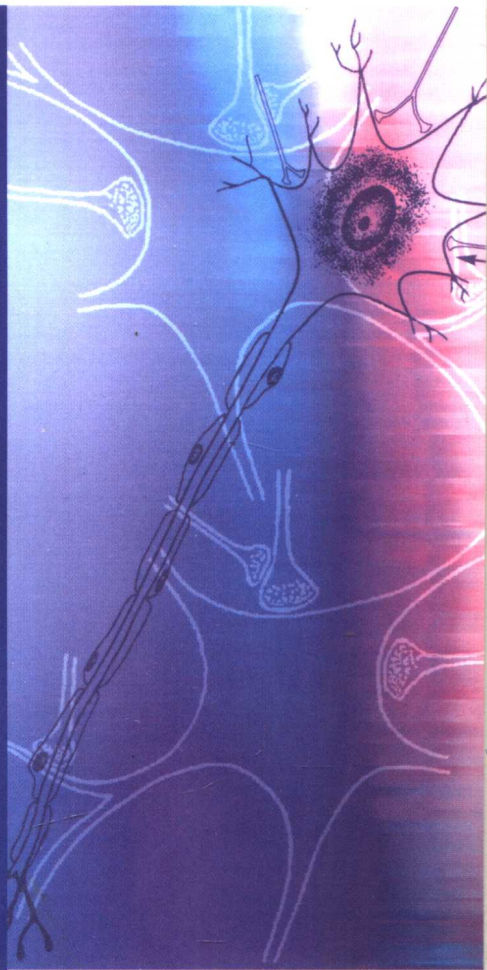




高等医学院校教材（供临床、基础、预防、口腔、护理、药学等专业用）

人体生理学

主编 张建福 彭聿平 闫长栋



高等教育出版社

高等医学院校教材

(供临床、基础、预防、口腔、护理、药学等专业用)

人体生理学

主 编 张建福 彭聿平 闫长栋

副主编 董 榕 王正山 陈永昌

编 者 (以姓氏笔画为序)

王正山 王光明 史明仪 乔伟丽 孙 红

寻庆英 闫长栋 邱一华 陈永昌 张咏梅

张建福 彭聿平 董 榕



高等教育出版社

内容提要

人体生理学是一门重要的医学专业基础课。本书根据五年制医药院校生理学教学大纲的要求,从整体、器官系统、细胞分子水平系统地介绍了人体生理学的基本理论、基本知识和基本技能,阐明了人体各系统的生理功能及其调节机制。本书按系统分述,共分十二章,涵盖了生理学内容的基本知识点,具有广泛的实用性。本书特别注意坚持理论联系实际,基础服务临床的宗旨,力求反映当代生理学最新成果和进展,有选择地介绍了富有启发性的生理学发展史及相关疾病新概念。在每章的前面列有学习要点,在每章的最后列有与学习要点相对应的英文小结,并附有与临床有关的英汉对照的兴趣阅读材料,有利于提高学生对专业英语阅读理解能力。

本书适用于高等医药院校本科各专业学生使用,也可供硕士研究生入学考试和国家医师资格考试复习应考使用。

图书在版编目(CIP)数据

人体生理学/张建福,彭聿平,闫长栋主编. —北京:
高等教育出版社, 2007.7

供临床、基础、预防、口腔、护理、药学等专业用
ISBN 978-7-04-021819-0

I. 人… II. ①张…②彭…③闫… 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 (2007) 第 072051 号

策划编辑 冯娟 责任编辑 张好 封面设计 于文燕 责任绘图 朱静
版式设计 马静如 责任校对 王雨 责任印制 朱学忠

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总机 010-58581000

经销 蓝色畅想图书发行有限公司
印刷 中青印刷厂

开本 850×1168 1/16
印张 25.75
字数 690 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版次 2007年7月第1版
印次 2007年7月第1次印刷
定价 40.30元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21819-00

序

由徐州医学院、东南大学医学院、江苏大学医学院、扬州大学医学院、南通大学医学院联合编写、张建福教授等主编的《人体生理学》，在全体参编专家、教授的共同努力下，将由高等教育出版社正式出版，我首先表示热烈的祝贺。

以张建福教授等为代表的编写者们都长期工作在生理学的教学、科研第一线，历来重视教材建设工作。我被告知，自 2000 年以来，《人体生理学》几经修改，在国内同道中具有一定的影响和信誉，并于 2005 年被评为“江苏省高等学校精品教材”。编者们热爱教学工作，由于他们对目前我国的生理学教学的实际情况和教学大纲所规定的培养目标有着深刻的把握和了解，所以经过修订后的该教材更适合于教学实际，具有较鲜明的科学性和先进性。全书既较系统地介绍了人体生理学的基本理论、基本知识和基本技能，也适当反映了生理学科的重要研究进展；在编写内容上，能够充分注意贯彻教学改革的精神，做到少而精，理论联系实际，基础服务临床；在文字安排上做到层次分明、布局合理、通俗扼要、图文并茂、重点突出，具有较强的可读性和实用性，有利于老师教、学生学。相信它一定会受到广大使用者的欢迎。

该教材在每章的最后均列有与“学习要点”相对应的英文小结，并附有与临床有关的中、英文对照的“兴趣阅读”栏目，这对于提高学生对专业英语阅读理解能力，可能大有好处；在编写形式方面也进行了一些新的尝试，如有些章节的二级标题采用提示式的、完整而精练的句子加以表达，这可能使学生阅读时易于掌握该段的中心内容；在对生理学宏观和微观知识的结合方面，也作了较好的把握，既重视对细胞、分子水平知识的介绍，又将关于“整合生理学”、“稳态”等重要概念贯穿始终，这对于学生加深对人体生理功能的理解很有益处。

总之，我认为在国内同类教材中，这可能是一本较好的教材，但最终还是让她接受师生们的检验吧！

中国科学院院士
第二军医大学教授

陈直张

2007 年 4 月 3 日 于上海

前言

本书是在我们以前编写、出版的《人体生理学》的基础上修订的。编写者们在几十年的生理学教学生涯中,深切地体会到一本优秀的教材对于提高教育教学质量、实现既定培养目标至关重要。教材是知识的载体,是开展教学活动的基本工具。有鉴于此,我们历来重视教材建设,紧紧把握编写教材的科学性、先进性、实用性和启发性。实践表明,我们此前出版的《人体生理学》受到了使用院校的广大师生的一致好评,并于2005年10月被省教育厅评为“江苏省高等学校精品教材”。

本教材从整体、器官系统、细胞分子水平系统地介绍了人体生理学的基本理论、基本知识和基本技能,阐明了人体各系统的生理功能及其调节机制。本教材按系统分述,共分十二章,各章的结构为:本章学习要点、正文、英文小结(Summary)、兴趣阅读、复习题、参考文献;在正文中,部分有关生理学研究进展或超过了教学大纲要求的内容,统一用比正文小一号的字体标出,供同学们参考。

本教材由江苏省五所高校长期从事生理学教学和科研工作,学术水平较高、具有丰富的教学和编写经验的教师共同撰写,在本教材编写的过程中,参编者均认真地查阅了最新版本的教材及文献资料,力求在内容上充分体现科学性、系统性、先进性,在形式上体现特色和创新,在文字上做到了简明扼要、图文并茂、重点突出、层次分明、布局合理,以适应培养21世纪高级医学人才的需要。

在编写本教材的过程中,得到了各参编单位(徐州医学院、东南大学医学院、江苏大学医学院、扬州大学医学院、南通大学医学院)的领导和同道们的大力支持和帮助;徐州医学院生理学教研室乔伟丽老师承担了大量的编务和本书各章的大部分图表的绘制工作,马鸿基、刘勇林、高利平、祁友键、吴金霞、薛敏、石玥等老师承担了本书的部分校对工作,提出了许多宝贵的建设性意见;徐州医学院学报编辑部为本书的编写提供了许多方便,在这里一并表示衷心的感谢。由于水平和时间的限制,教材中不当之处在所难免,我们真诚地祈盼同道们、同学们批评指正。

张建福

2007年3月 于徐州医学院

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》,其行为人将承担相应的民事责任和行政责任,构成犯罪的,将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序,保护读者的合法权益,避免读者误用盗版书造成不良后果,我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为,希望及时举报,本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话:(010) 58581897/58581896/58581879

传 真:(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址:北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编:100011

购书请拨打电话:(010)58581118

目 录

第一章 绪论	1
第一节 生理学概述	1
一、生理学的概念及其研究任务	1
二、人体生理学与医学的密切关系	1
三、现代生理学发展简史	2
四、人体生理学研究的内容及方法	3
第二节 人体生理功能的调节	4
一、机体的内环境及其稳态	4
二、人体生理功能的调节及其控制	5
兴趣阅读 (英汉对照)	8
复习题	10
参考文献	10
第二章 细胞的基本功能	11
第一节 细胞膜的基本结构及其跨膜转运功能	12
一、细胞膜的结构与成分	12
二、细胞膜的跨膜物质转运功能	13
第二节 细胞的生物电活动	17
一、静息电位	17
二、动作电位	19
三、组织的兴奋和兴奋性	23
四、兴奋在同一细胞上的传导	25
第三节 细胞的跨膜信号转导	26
一、G 蛋白耦联型受体介导的信号转导	26
二、离子通道型受体介导的信号转导	29
三、酶耦联型受体介导的跨膜信号转导	30
第四节 骨骼肌的兴奋和收缩	31
一、神经-肌肉接头处的兴奋传递	31
二、骨骼肌细胞的结构特点	33
三、骨骼肌细胞的兴奋-收缩耦联	35
四、骨骼肌收缩的机制	35
五、骨骼肌收缩的形式及其影响因素	37
兴趣阅读 (英汉对照)	42
复习题	44
参考文献	45



第三章 血液	46
第一节 血液的组成和特性	47
一、血液的基本组成	47
二、正常人的血量	48
三、血液的理化特性	48
第二节 血细胞的生理	49
一、血细胞生成部位和一般过程	49
二、红细胞生理	50
三、白细胞生理	53
四、血小板生理	56
第三节 生理性止血	57
一、生理性止血的基本过程	58
二、血液凝固	58
三、体内的抗凝血系统	61
四、加速或延缓血液凝固的方法	62
五、纤维蛋白溶解与抗纤溶	62
第四节 血型与输血	63
一、血型与红细胞凝集	63
二、输血	66
兴趣阅读 (英汉对照)	68
复习题	69
参考文献	69
第四章 血液循环	71
第一节 心脏的泵血功能	72
一、心动周期和心率	72
二、心脏的泵血过程和机制	73
三、心脏泵血功能的评价	76
四、心脏泵血功能的贮备	78
五、心脏泵血功能的调节	78
第二节 心肌细胞的电活动和生理特性	81
一、心肌细胞的生物电活动	82
二、心肌的生理特性	89
第三节 血管生理	95
一、各类血管的功能特点	96
二、血管系统中的血流动力学	96
三、动脉血压和动脉脉搏	99
四、微循环	101
五、组织液的生成与回流	103
六、淋巴液的生成与回流	105
七、静脉血压和静脉回心血量	106



第四节 心血管活动的调节	108
一、神经调节	108
二、体液调节	113
三、自身调节	117
四、动脉血压的长期调节	117
第五节 器官循环	118
一、冠脉循环	118
二、肺循环	120
三、脑循环	121
兴趣阅读 (英汉对照)	124
复习题	125
参考文献	126
第五章 呼吸	127
第一节 肺通气	128
一、肺通气的原理	128
二、肺通气功能的评价指标	134
第二节 呼吸气体的交换	136
一、气体交换的原理	136
二、气体交换的过程	137
三、影响肺气体交换的因素	137
四、肺扩散容量	138
第三节 呼吸气体在血液中的运输	139
一、氧和二氧化碳在血液中的存在形式	139
二、氧的运输	139
三、二氧化碳的运输	142
第四节 呼吸运动的调节	143
一、呼吸中枢	144
二、节律性呼吸运动的形成	145
三、呼吸的反射性调节	146
兴趣阅读 (英汉对照)	151
复习题	152
参考文献	152
第六章 消化和吸收	154
第一节 概述	154
一、胃肠道平滑肌的生理特性	155
二、消化腺的分泌功能	157
三、胃肠道的神经支配及其作用	157
四、胃肠道的内分泌功能	160
五、胃肠道血液循环的特点	162
第二节 口腔内消化	162

一、唾液及其分泌	163
二、咀嚼和吞咽	163
第三节 胃内消化	164
一、胃液及其分泌	164
二、胃的运动	170
第四节 小肠内的消化	172
一、胰液的分泌	173
二、胆汁的分泌和排出	175
三、小肠液的分泌	176
四、小肠的运动	177
第五节 大肠内消化	179
一、大肠液的分泌及大肠内细菌的活动	179
二、大肠的运动和排便	179
第六节 吸收	180
一、吸收过程概述	180
二、小肠内各种主要物质的吸收	181
兴趣阅读 (英汉对照)	186
复习题	187
参考文献	187
第七章 能量代谢和体温	189
第一节 能量代谢	189
一、能量代谢的概念	189
二、能量的来源与利用	189
三、机体的能量代谢的测定	191
四、影响机体能量代谢的因素	194
五、基础代谢	194
第二节 体温及其调节	196
一、人体正常体温保持相对恒定	196
二、体温的维持	197
三、体温的调节	199
兴趣阅读 (英汉对照)	201
复习题	202
参考文献	203
第八章 肾的排泄功能	204
第一节 概述	204
一、排泄的概念和途径	204
二、肾的功能概述	205
三、肾的功能解剖和血液循环特征	206
第二节 肾小球的滤过功能	209
一、肾小球滤过膜的通透性	209



二、肾小球的有效滤过压	210
三、肾小球滤过率和滤过分数	211
四、影响肾小球滤过的因素	212
第三节 肾小管和集合管的物质转运功能	213
一、肾小管和集合管的重吸收功能	213
二、肾小管和集合管的分泌和排泄功能	217
三、影响肾小管和集合管转运功能的因素	219
第四节 尿液的浓缩和稀释	220
一、尿液浓缩和稀释的概念及其意义	220
二、尿液浓缩和稀释的过程及其机制	220
三、影响尿液浓缩与稀释的因素	223
第五节 肾泌尿功能的调节	223
一、神经调节	223
二、体液调节	223
第六节 血浆清除率	227
一、血浆清除率的概念和计算方法	227
二、测定血浆清除率的意义	227
第七节 尿的排放	228
一、膀胱与尿道的神经支配	228
二、排尿反射	229
兴趣阅读(英汉对照)	230
复习题	231
参考文献	232
第九章 感觉器官	233
第一节 感受器及其一般生理特性	233
一、感觉器官、感受器及其分类	233
二、感受器的一般生理特性	234
第二节 眼的视觉功能	235
一、眼的折光系统及其调节	235
二、视网膜的感光换能功能	239
三、一些重要的视觉现象	243
第三节 耳的听觉功能	245
一、外耳和中耳的传音功能	245
二、内耳耳蜗的感音换能功能	247
三、听觉器官对声音的感受	250
第四节 前庭器官的平衡感觉功能	251
一、前庭器官的感受装置	251
二、前庭器官的适宜刺激和生理功能	253
三、前庭反射和眼球震颤	254
第五节 嗅觉和味觉	255



一、嗅觉	255
二、味觉	256
兴趣阅读 (英汉对照)	257
复习题	258
参考文献	259
第十章 神经系统的功能	260
第一节 神经元与神经胶质细胞的功能	261
一、神经元的一般结构与功能	261
二、神经胶质细胞	264
第二节 神经元之间的信息传递	265
一、突触传递	265
二、神经递质和受体	270
第三节 反射活动的一般规律	277
一、反射活动的基本过程	277
二、中枢神经元之间具有多种联系方式	279
三、局部回路神经元和局部神经元回路	280
四、中枢抑制	280
第四节 神经系统的感觉功能	283
一、脊髓的感觉传导功能	283
二、丘脑的核群及其感觉投射系统	284
三、大脑皮质的感觉分析功能	286
四、痛觉生理	288
第五节 神经系统对躯体姿势和运动的调节	291
一、脊髓和脑干是运动传出的最后公路	291
二、各级中枢对躯体姿势的调节	291
三、各级中枢对躯体运动的调节	297
第六节 神经系统对内脏活动的调节	304
一、自主神经系统对内脏活动的调节	304
二、各级中枢对内脏活动的调节	307
三、神经、内分泌和免疫功能的关系	311
第七节 脑的高级功能	312
一、学习与记忆	312
二、大脑皮质的语言功能	315
第八节 脑的生物电活动与觉醒和睡眠	316
一、大脑皮质的生物电活动	316
二、觉醒和睡眠	318
兴趣阅读 (英汉对照)	321
复习题	323
参考文献	324



第十一章 内分泌	325
第一节 概述	326
一、内分泌系统和激素的基本概念	326
二、激素作用的一般特性	328
三、激素作用的机制	329
四、激素分泌的调节	330
第二节 下丘脑与垂体的内分泌	331
一、下丘脑—腺垂体系统	331
二、下丘脑—神经垂体系统	335
第三节 甲状腺的内分泌	336
一、甲状腺激素的合成与代谢	336
二、甲状腺激素的生理作用	338
三、甲状腺激素分泌的调节	339
第四节 甲状旁腺和甲状腺 C 细胞的内分泌	341
一、甲状旁腺激素	341
二、降钙素	341
三、1,25-二羟维生素 D ₃	342
第五节 肾上腺的内分泌	343
一、肾上腺皮质	343
二、肾上腺髓质	346
第六节 胰岛的内分泌	347
一、胰岛素	347
二、胰高血糖素	349
第七节 其他的内分泌激素	349
一、前列腺素	349
二、松果体激素	350
三、瘦素	350
兴趣阅读 (英汉对照)	351
复习题	352
参考文献	353
第十二章 生殖	354
第一节 男性生殖	355
一、睾丸的功能	355
二、睾丸功能的调节	356
第二节 女性生殖	356
一、卵巢的功能	357
二、卵巢功能的调节	358
三、月经周期及其调节	359
四、妊娠	360
五、分娩	362



兴趣阅读 (英汉对照)	363
复习题	363
参考文献	364
中文索引	365
英文索引	380

绪 论

本章学习要点:

1. 生理学是研究各种生物机体功能活动规律及其产生机制的科学, 是一门重要的医学基础课程。
2. 人体生理学知识是从整体、器官和系统、细胞和分子三个水平的研究中得到的。
3. 细胞外液是机体的内环境; 稳态是机体内环境理化性质保持相对稳定的状态。
4. 人体生理功能的调节方式有神经调节、体液调节和自身调节三种方式。
5. 反馈信息降低控制系统的活动称为负反馈, 它对维持机体内环境的稳态起重要作用; 反馈信息增强或促进控制系统的活动称为正反馈, 它使生理活动不断加强直至最终快速完成。

第一节 生理学概述

一、生理学的概念及其研究任务

(一) 生理学是研究生物机体功能活动规律和机制的科学

生理学 (physiology) 是生物学科的一个分支, 它是研究各种生物机体功能活动发生规律和机制的科学。它有许多分支, 如植物生理学、动物生理学、人体生理学等; 根据研究对象所处的环境状态的不同, 又可分为航天生理学、潜水生理学、特殊环境生理学等。

人体生理学 (human physiology) 则是研究正常人体功能活动 (诸如呼吸、循环、消化、泌尿、生殖、行为变化、思维活动等) 及其规律的科学。由于人体生理学主要研究正常人体的各种生命活动, 所以也称为正常生理学 (简称生理学)。它是一门重要的医学基础课程。

(二) 人体生理学的研究任务

人体生理学的任务就是研究构成人体各个系统的器官和细胞的正常活动过程, 不同的器官和细胞功能活动的内部机制, 它们之间的相互联系和相互作用, 并阐明人体作为一个整体, 其各部分的功能活动是如何相互协调、相互制约的, 是如何维持正常的生命活动过程稳态的。

二、人体生理学与医学的密切关系

人体生理学与临床医学有着密切的联系。通过医学实践和对人体、动物实验的分析研究, 积累了许多关于人体生理功能的知识, 逐渐形成了人和动物机体功能的系统性理论, 因此, 一切生理学中的理论均来自实践或实验。同时, 通过医学实践又可以检验生理学理论的正确性, 并不断以新的内容和新的成果丰富生理学理论, 从而进一步推动生理学的发展。而生理学的每一个进展都会对医学产生巨大的推动作用。例如, 生理学有关生物电研究的成果, 革新了诊断疾病的某些技术; 对各内分泌腺功能的生理学研究, 阐明了许多内分泌疾病发病的机制; 受体研究的发展为治疗疾病提供了许多更有效



的手段;对视觉生理学的研究成果促进了眼病的防治,等等。

此外,如病理生理学、病理解剖学、药理学等知识也均以生理学作为基础,要学好这些学科,必须先学好生理学。正因为生理学的发展与医学之间有如此密切的联系,所以在国际诺贝尔奖项中,设有“医学和生理学”奖。

医学生学习生理学的目的在于了解正常人体生命活动的基本规律以及内外环境对人体功能的影响,为今后学习其他医学基础和临床课程,为在医疗和护理实践以及预防、保健医学工作中有效地防治各种疾病奠定坚实的理论基础。

三、现代生理学发展简史

(一) 现代生理学创立于 17 世纪,实验生理学的奠基人是英国医生威廉·哈维

威廉·哈维(Harvey W, 1578—1657)首次用实验的方法研究心脏与血液运动,发现了血液循环,并于 1628 年出版了《心血运动论》一书,在历史上第一次科学地阐明了血液循环的途径和规律,使生理学开始成为一门独立的科学。17—18 世纪,显微镜的发明及其他相关学科的进步为生理学的发展奠定了良好的基础。随之,意大利学者马尔庇奇(Malpighi)应用显微镜技术发现了毛细血管结构;法国科学家笛卡尔(Descartes)首次提出了反射的概念;意大利学者伽尔伐尼(Galvani)发现了生物组织的电活动,从而开辟了生理学中生物电现象及其机制研究的新领域。19 世纪以来,自然科学的迅速发展极大地推动了生理学的实验研究。1847 年法国学者路德维希(Ludwig)发明了记纹器(kymograph),首次将某些实验结果记录下来,这对生理学的发展起到了极大的推动作用;德国学者黑尔姆霍兹(Helmholtz)等对感觉器官的开拓性研究,揭示了眼色觉的奥秘;著名法国学者伯尔纳(Bernard C)提出的机体“内环境恒定”的概念,促进了体液生理学的发展;20 世纪初,俄国生理学家巴甫洛夫(Павлов)用慢性动物实验的方法,创立了条件反射学说,极大地丰富了对高级神经活动的研究内容,此外,他对循环、消化生理学的研究也做出了重要贡献;英国学者谢灵顿(Sherrington)提出了突触的概念,并通过对反射弧的分析,阐明了神经系统活动的基本规律;20 世纪 20 年代乐魏(Loewi)用灌流的方法,发现迷走神经末梢可释放一种具有抑制心脏活动的化学物质,后来证实此化学物质是乙酰胆碱,从而为神经传递信息的化学机制的研究奠定了基础;20 世纪 40 年代英国的 Hodgkin 与 Huxley 用微电极技术直接测量了膜电位,进一步阐明了生物电的离子学说,揭示了神经动作电位的离子机制,极大地推动了细胞电生理学的理论研究;其后,谢灵顿的学生 Eccles 等应用微电极技术研究中枢神经元与突触传递的机制,为阐明中枢神经系统的电活动做出了贡献。近 20 多年来,由于自然科学的进步以及许多高新实验技术的应用,生理学的研究工作已经深入到了细胞和分子水平,特别是分子生物学研究,揭开了细胞内的奥秘,促进了神经科学和分子生理学的发展。

(二) 我国近、现代生理学是从 20 世纪 20 年代中期开始的

1926 年中国生理学会的成立以及翌年《中国生理学杂志》的创办,标志着我国近、现代生理学的开始,具有划时代的意义,在其后的 10 年堪称为我国生理学的鼎盛时期。我国近代生理学奠基人林可胜教授(1897—1969)领导的北京协和医学院生理学系开展了极为出色的工作,在消化、神经、循环生理学以及肌肉和神经研究等方面取得了卓越的成就,同时培养出一大批生理学家,他在带领和促进我国现代生理学发展方面做出的杰出贡献是史无前例的;蔡翘教授是我国近代用中国语言和文字讲述生理学和编写生理学教材的第一位学者,他在糖代谢、溶血及止血等方面的研究都取得很大成就,名闻国际。与此同时,汪敬熙教授在皮肤电反射的研究以及张锡钧教授在神经化学递质乙酰胆碱的研究中都取得了重大成果;著名科学家冯德培教授在神经—肌肉接头生理学的一系列工作为近代所公认,是该研究领域最有贡献的学者之一;著名神经生理学家张香桐教授关于树突功能、皮质神经元及大脑皮质诱发电位的研究都取得了一定国际影响的成就;徐丰彦教授对心血管压力感受性反射的研究也有重要的意义。

新中国成立后的 50 多年来,生理学的各个分支在原有的基础上都有了很大发展,填补了过去的一些空白,形成了门类齐全的中国生理学;特别是我国实行改革开放以来,国内外交流增多,极大地促进了生理学的发展,生理学界在



老一辈科学家诸如蔡翘、张香桐、冯德培、王志均等教授的带领下，一批又一批的青年生理学家茁壮成长。老一辈科学家的爱国主义、发愤图强、艰苦创业等优良品质和作风是我们的宝贵财富，应代代相传。2006年11月六百余名生理学工作者相聚北京，举行庆祝中国生理学会成立80周年大会。追忆往昔，成绩辉煌，展望未来，豪情满怀，我国的生理学事业是大有希望的，我们要充满信心地为建立具有中国特色的生理学研究体系，为21世纪生命科学的进步做出应有的贡献。

四、人体生理学研究的内容及方法

（一）完整的人体生理学知识是从整体、器官和系统、细胞和分子三个水平的研究中得到的

对人体生理学的研究必须从人体不同的结构水平出发，采用多层次、多种手段，可以分别在整体、器官和系统、细胞和分子三个水平上进行。

1. 整体水平的研究

整体水平的研究是以完整的机体为对象，观察和分析在各种生理条件下不同的器官、系统之间的相互联系和协调的规律。人体在生理条件下，各器官和系统的功能互相协调使机体成为一个完整的整体，当机体所处的内、外环境发生变化时，例如，人在劳动、寒冷、高热、低氧、失重（航空、航天）等，体内各器官、系统的功能都会发生相应的改变，使人体能够适应环境条件的变化。

2. 器官和系统水平的研究

器官和系统水平的研究是以一个器官或系统为对象，研究它们生理功能活动的规律和调控机制以及对整体生理功能的影响。例如，心脏和血管如何舒缩，血管内血液流动的规律，神经及体液因素对心血管活动调节等，这些研究都是在器官和系统水平上进行的。有关这方面的研究内容，称为**器官生理学**（organ physiology）或**系统生理学**（system physiology）。例如，心脏生理学、呼吸生理学、消化生理学、内分泌生理学等。长期以来，对器官或系统生理学的研究是生理学历史发展过程中重要组成部分。

3. 细胞和分子水平研究

细胞和分子水平研究是以某种细胞或构成细胞的生物大分子或基因为对象，研究它们的功能活动规律和物理化学变化过程。**细胞**（cell）是构成人体的最基本的结构和功能单位，机体的生命活动和各器官、系统的功能活动都以其细胞的生理特性为基础的，而细胞的生理特性又决定于构成细胞的生物大分子的理化特性。因此，生理学研究已深入到细胞和分子水平，这样才能揭示生命活动的最基本的物理化学变化过程。在这个水平上进行研究和获取知识的学科称为**细胞生理学**（cell physiology）。

（二）重视和加强整合生理学的研究

上述的三个水平的生理学研究不是孤立的，而是互相联系、互相渗透、互相补充的。随着生命科学和人类基因组学研究的进展，人们能够从整体上认识分子、细胞、器官、系统之间的相互作用以及机体所存在的复杂生命活动过程，要阐明某一生理功能的机制，都必须从细胞和分子、器官和系统以及整体三个水平进行研究，这样才能对人体的生命现象和各种功能活动得到比较全面、完整的认识。生理学研究的核心是研究生理功能调节的整合机制，即把从不同研究水平和不同学科所获得的知识和技术联系起来，进行“整合”，才能对生理学的功能形成完整的和整体的认识。另一方面，生理功能的本质决定了对它的研究必然是包括自整体至分子水平的多层次，只有将在不同层次对生理功能的机制的认识“整合”起来，最终才能深刻地揭示生命活动的奥秘，这就是当前学术领域倡导的**整合生理学**（integrative physiology）。相信在今后的一个历史时期内，生理学的研究不仅会继续向细胞和分子水平纵深发展，而且会更加重视整合生理学的研究。