

RENTI JIEPOU SHENGLIXUE



高职高专“十二五”规划教材

人体解剖生理学

宋悦宁 王光亮 主编



化学工业出版社

高职高专“十二五”规划教材

人体解剖生理学

宋悦宁 王光亮 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本教材根据职业教育的特点,将人体解剖学、人体组织学、生理学等学科的知识进行了有机的结合,体现了“局部与整体的统一”、“形态结构与功能的统一”、“宏观与微观的统一”。按照构成人体的运动、呼吸、消化等各大系统顺序,描述了人体的组成、各系统重要器官的形态结构和主要功能及其规律,以期帮助学生构建人体解剖生理学知识体系总体框架,掌握学习相关知识的能力,并培养其探究相关知识的兴趣和自主学习的主动性,为后期的专业课程学习和职业发展做好准备。

本书可作为高职高专药学、医学检验技术、医学营养等专业人体解剖生理学课程的理论和实践教学用书,也可作为相关技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

人体解剖生理学/宋悦宁,王光亮主编. —北京:
化学工业出版社,2013.7

高职高专“十二五”规划教材

ISBN 978-7-122-17580-9

I. ①人… II. ①宋…②王… III. ①人体解剖学-
人体生理学-高等职业教育-教材 IV. ①R324

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 124066 号

责任编辑:旷英姿

文字编辑:何 芳

责任校对:宋 夏

装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装:北京云浩印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 22¼ 彩插 1 字数 548 千字 2013 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:39.80 元

版权所有 违者必究

编写人员名单

主 编 宋悦宁 王光亮

副主编 聂利华 焦海山 宋瑞佳

编 者 (以姓名笔画为序)

王 涛 邢台医学高等专科学校

王光亮 邢台医学高等专科学校

何叶成 苏州卫生职业技术学院

宋鸣子 江苏建康职业学院

宋悦宁 苏州卫生职业技术学院

宋瑞佳 邢台医学高等专科学校

周 敏 江苏食品职业技术学院

周树启 北京卫生职业学院

咸国红 山东省莱阳卫生学校

聂利华 揭阳职业技术学院

焦海山 苏州卫生职业技术学院

前言

Preface

《人体解剖生理学》教材以阐述正常人体结构和生命活动及其规律为基础,力求帮助学生掌握人体组成、各重要器官的形态结构和主要功能,从而理解该课程的基本概念、基本理论、专业的基本描述语言和基本的思维方式方法,通过“写实”而“写意”,帮助学生“会”人体解剖生理学之“意”,为其将来的学习和发展做好准备。因此,在内容选择和组织上,以构建人体解剖生理学知识体系总体框架和药学专业后期课程所需基础知识为主体,关注知识点之间的联系和承启。通过前后呼应、上下联系等方式,帮助学生构建正常人体结构和生命活动调节的基本知识框架,为其将来学习专业知识打下基础;在能力维度上,通过小贴士、实验指导和目标练习等形式,培养学生自觉将理论知识运用于实践的能力、观察分析的能力、自主学习的能力和辩证思维的能力。

本着“质量第一,实用为主”的原则,既注重学生技能培养,教学与生产实际相结合,编写组力求体现教材建设与改革的要求,又符合当前绝大多数高职高专学校药学等专业教育教学实际,充分体现先进性与实用性的统一。尽力将知识面加以拓展,同时降低理论难度,体现理论与实践的结合,并采取“小贴士”等形式,拓展内容。

本书由苏州卫生职业技术学院宋悦宁、邢台医学高等专科学校王光亮主编,宋悦宁负责全书统稿。本书具体编写分工在每章最后列出。

本教材在编写过程中,参考引用大量文献资料,在此向原作者深表谢意和敬意。同时,也向化学工业出版社和编委所在单位给予的大力支持和帮助,致以衷心的感谢。

本教材主要供三年制高职高专药学、医学技术、护理等专业师生使用,也可供其他专业及在职卫生技术人员和有关人员学习参考。

探索高等职业教育专业基础课程教学改革之路是光明而艰辛的,本教材做了一次努力和尝试,由于编者水平所限,加之编写时间仓促,书中不足之处在所难免,恳望兄弟院校和广大读者在使用本书的过程中,不吝批评指正,提出宝贵建议和意见,以求日臻完善,鞭策我们不断前进!

编者

2013年2月

◎ 第一章 绪论	2
一、概述	2
二、人体的组成、分部及其描述术语	3
三、人体生命活动调节概述	4
目标练习	9
◎ 第二章 细胞	11
第一节 细胞的基本结构	11
一、细胞膜	12
二、细胞质	13
三、细胞核	16
第二节 细胞的基本功能	18
一、细胞膜的物质转运功能	18
二、细胞膜的受体功能	21
第三节 细胞的生物电现象	23
一、静息电位	23
二、动作电位	25
三、局部电位	27
目标练习	27
◎ 第三章 基本组织	29
第一节 上皮组织	29
一、上皮组织的种类	29
二、上皮组织的特殊结构	32
第二节 结缔组织	33
一、疏松结缔组织	33
二、致密结缔组织	34
三、脂肪组织	35
四、网状组织	35
第三节 肌组织	35
一、肌组织的分类	35
二、骨骼肌的结构及收缩功能	35
第四节 神经组织	38

一、神经元	38
二、神经胶质细胞	40
三、神经纤维	41
四、神经末梢	42
目标练习	44

◎ 第四章 血液

45

第一节 血液的组成和理化性质	45
一、血液的组成	45
二、血量	45
三、血液的理化性质	46
第二节 血细胞	48
一、红细胞	48
二、白细胞	51
三、血小板	52
第三节 血液凝固与纤维蛋白溶解	54
一、血液凝固	54
二、纤维蛋白溶解	57
第四节 血型与输血原则	58
一、血型	58
二、输血原则	60
目标练习	61

◎ 第五章 能量代谢和体温

63

第一节 能量代谢	63
一、机体能量的来源和去路	63
二、影响能量代谢的主要因素	66
三、基础代谢	68
第二节 体温及其调节	69
一、正常体温及其生理变动	69
二、体热平衡	71
三、体温的调节	74
目标练习	76

◎ 第六章 运动系统

78

第一节 骨	78
一、骨的形态和分类	78
二、骨的结构	78
三、骨的化学成分和物理特性	81
四、骨的发生与生长	81

五、全身骨	82
第二节 骨连接	92
一、概述	92
二、躯干骨的连接	94
三、四肢骨的连接	96
四、颅骨的连接	101
第三节 骨骼肌	101
一、概述	101
二、躯干肌	103
三、头肌	107
四、四肢肌	107
五、肌性标志	111
目标练习	111

◎ 第七章 脉管系统

112

第一节 概述	112
一、脉管系统的组成与主要功能	112
二、血液循环的概念	112
第二节 脉管系统的解剖结构	114
一、心脏	114
二、血管	117
三、淋巴系统	122
第三节 心脏生理	126
一、心肌细胞的生物电现象	126
二、心肌的生理特性	128
三、心的泵血功能	131
第四节 血管生理	135
一、血流量、血流阻力和血压	135
二、动脉血压	135
三、动脉脉搏	137
四、静脉血压和静脉回心血量	137
五、微循环	138
六、组织液的生成与回流及淋巴循环的生理意义	139
第五节 心血管活动的调节	140
一、神经调节	140
二、体液调节	143
目标练习	145

◎ 第八章 消化系统

148

第一节 概述	148
--------------	-----

一、消化系统的组成·····	148
二、消化管管壁的一般结构·····	148
三、消化和吸收·····	149
四、胸腹部的标志线及分区·····	150
第二节 消化管和消化腺·····	151
一、消化管·····	151
二、消化腺·····	155
第三节 各段消化管的消化·····	156
一、口腔内消化·····	156
二、胃内消化·····	159
三、小肠内消化·····	166
四、大肠内消化·····	172
第四节 吸收·····	174
一、吸收的部位·····	174
二、吸收的途径与方式·····	175
三、主要营养物质的吸收·····	175
四、药物的吸收·····	178
第五节 腹膜·····	178
一、腹膜的解剖生理特点·····	178
二、腹膜与内脏器官的关系·····	178
三、腹膜形成的结构·····	180
目标练习·····	182

◎ 第九章 呼吸系统

184

第一节 概述·····	184
第二节 呼吸道、肺与胸膜·····	185
一、呼吸道·····	185
二、肺·····	188
三、胸膜和纵隔·····	190
第三节 呼吸过程·····	190
一、肺通气·····	190
二、肺换气和组织换气·····	194
三、氧和二氧化碳在血液中的运输·····	196
第四节 呼吸运动的调节·····	198
一、呼吸中枢·····	198
二、呼吸运动的反射性调节·····	200
三、防御性呼吸反射·····	201
目标练习·····	202

◎ 第十章 泌尿系统

203

第一节 概述	203
第二节 肾的形态结构与血液循环	203
一、肾的位置和形态	203
二、肾的结构	204
三、肾的血液循环	206
第三节 肾的泌尿功能	206
一、尿的生成过程	206
二、尿生成的调节	212
三、血浆清除率	215
第四节 尿的输送、贮存和排放	217
一、输尿管、膀胱和尿道的形态结构	217
二、尿液及其排放	218
目标练习	220

◎ 第十一章 感觉器

223

第一节 概述	223
一、感受器和感觉器的概念	223
二、感受器的一般生理特性	224
第二节 眼	225
一、眼球	225
二、眼副器	226
三、眼的功能	228
第三节 耳	235
一、外耳	235
二、中耳	236
三、内耳	237
第四节 皮肤	241
一、皮肤的结构	242
二、皮肤的附属结构	243
三、皮肤的感觉功能	245
目标练习	245

◎ 第十二章 神经系统

247

第一节 概述	247
一、神经系统在人体中的功能地位	247
二、神经系统的划分	248
三、神经元与神经纤维	248
四、神经系统的活动方式	249

五、神经系统的常用术语·····	250
第二节 中枢神经系统·····	251
一、脊髓·····	251
二、脑·····	253
三、脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环·····	260
第三节 脊神经和脑神经·····	265
一、脊神经·····	265
二、脑神经·····	270
第四节 反射中枢及其生理·····	275
一、反射中枢的概念·····	275
二、中枢神经元的联系方式·····	275
三、中枢突触传递·····	276
四、中枢抑制过程·····	277
五、中枢神经系统内神经递质·····	278
第五节 神经系统的感觉功能·····	279
一、感觉及其生物学意义·····	279
二、感觉的投射系统·····	279
三、背侧丘脑和大脑皮质的感觉功能·····	281
四、痛觉与内脏感觉·····	282
第六节 神经系统对躯体运动的调节·····	283
一、脊髓对躯体运动的调节·····	283
二、高位脑中枢对躯体运动的调节·····	284
第七节 神经系统对内脏活动的调节·····	286
一、自主神经及其功能·····	286
二、内脏活动的中枢调节·····	290
三、情绪对内脏活动的影响·····	291
第八节 高级神经活动·····	292
一、大脑皮质的生物电活动·····	292
二、条件反射·····	292
三、觉醒与睡眠·····	293
四、学习与记忆·····	294
目标练习·····	294

◎ 第十三章 内分泌系统

296

第一节 概述·····	296
一、激素的分类·····	296
二、激素作用的一般特征·····	297
三、激素的作用机制·····	298
第二节 下丘脑与垂体·····	299
一、下丘脑的内分泌功能·····	299

二、垂体·····	299
第三节 甲状腺·····	303
一、甲状腺激素的合成与代谢·····	303
二、甲状腺激素的生理作用·····	304
三、甲状腺激素分泌的调节·····	306
第四节 肾上腺·····	307
一、肾上腺皮质激素·····	307
二、肾上腺髓质激素·····	309
第五节 胰岛·····	310
一、胰岛素·····	311
二、胰高血糖素·····	312
第六节 甲状旁腺激素、降钙素和维生素 D ₃ ·····	313
一、甲状旁腺激素·····	313
二、降钙素·····	313
三、维生素 D ₃ ·····	313
目标练习·····	314

◎ 第十四章 生殖系统

316

第一节 概述·····	316
一、生殖的概念与意义·····	316
二、生殖的调控·····	316
第二节 男性生殖系统·····	316
一、睾丸·····	316
二、输精管道·····	320
三、附属腺·····	320
四、阴囊和阴茎·····	321
五、男性尿道·····	322
第三节 女性生殖系统·····	322
一、女性生殖器官·····	322
二、月经周期·····	326
三、妊娠与分娩·····	328
目标练习·····	331

◎ 第十五章 项目实践

333

实践项目一 观察基本组织·····	334
实践项目二 ABO 血型的鉴定 ·····	335
实践项目三 测量记录和分析人体体温·····	335
实践项目四 观察运动系统·····	336
实践项目五 观察心和全身主要血管·····	337
实践项目六 分析影响实验动物动脉血压的因素·····	338

实践项目七	观察消化、呼吸、泌尿和生殖系统器官的大体结构·····	338
实践项目八	测定受试者的肺通气功能·····	339
实践项目九	测定实验动物胸膜腔内压·····	340
实践项目十	分析影响实验动物尿生成的因素·····	340
实践项目十一	测定受试者的视野·····	341
实践项目十二	观察中枢神经系统的器官·····	342

参考文献

天地之间，唯人为贵；人之所贵，莫过于生。

——孙思邈《千金要方》

第一章

绪论

一、概述

1. 人体解剖生理学的定义及其在药学等专业和学科中的地位

人体解剖生理学是研究正常人体形态结构和生命活动过程及其规律的科学，它主要由人体解剖学、组织学和人体生理学等学科有机组合而成。人体解剖生理学描述了人体从亚细胞、细胞、组织、器官、系统到整体各个不同层次的形态结构，阐述了正常人体各层次、各系统生命活动的过程及其内在规律，这些知识也是了解、掌握和治疗人体疾病知识的基础。

药物的作用对象是人体，其作用途径、机理以及效果等无不与人体的形态结构，尤其是人体生命活动的各种过程密切相关。人体解剖生理学科学、系统地介绍了药物作用的对象，为药物的运用、新药开发、防病治病、增进人类健康提供科学的理论根据。

2. 学习人体解剖生理学的基本观点与方法

学习人体解剖生理学必须以唯物、辩证的观点去认识结构与功能、局部与整体、人体与环境的统一关系，采用理论联系实际的方法去理解和掌握相关知识并熟练运用。

(1) 结构与功能相联系的观点 人体的形态结构和功能是密切相关的，一定的形态结构决定了相应的功能。例如，骨骼肌细胞具有收缩的结构，因而以骨骼肌细胞为主组成的肌与人体运动密切相关。功能的改变也可影响形态结构的发展和变化，如加强体育锻炼，可使骨骼肌细胞变粗、肌发达；长期卧床，可导致骨骼肌细胞细弱和肌萎缩。从种系进化上看，四足动物的前后肢功能相似，形态结构相仿，但从古猿到人长期进化过程中前后肢功能逐渐分化，使形态结构也发生了变化。在劳动过程中，上肢及手的形态结构与精细活动这一功能相适应，下肢及足的形态结构则与直立和行走的负重功能相适应。形态结构与功能相联系的观点是科学、系统地认识和理解人体的要旨。

(2) 局部和整体统一的观点 人体全身细胞有机地组成一个统一的整体。在神经、体液的调节下，相互影响，彼此协调，各个局部不能离开整体而独立存在。人体解剖生理学虽然主要按照系统，介绍各个器官，但这仅仅是为了描述、理解和记忆的方便，必须注意各个器官系统的功能并不是孤立的局部活动，而是整体活动的有机组成部分，相互之间存在着密切而又复杂的联系，整体的功能也绝不是各组成部分功能的简单加减。因此，应确立局部与整

体统一的观点,从整体的角度更好地理解器官、局部的形态结构,认识系统之间、器官之间、细胞之间以及微观与宏观之间复杂的功能联系。

(3) 进化发展与环境统一的观点 人类是由数百万年前的灵长类古猿进化而来的。虽然现代人与动物有着本质的区别,如第二信号系统的建立、有交流思维活动的语言、有用于劳动的双手、可制造工具等,但在形态结构上还保留着灵长类哺乳动物的基本特征,如两侧对称的身体、体腔分成胸腔和腹腔等,而且现代人类的形态结构仍然在不断地发展和变化。人体的结构和功能是长期进化而适应环境变化发展的结果。就个体而言,人体的细胞、组织和器官一直处于新陈代谢、分化发育的动态变化发展之中。人生活在自然和社会的环境中,与外界环境进行物质和能量的交换,不可避免地受到外界环境的影响;同时,人体又通过一系列调控不断地统一人体内部的功能活动,以适应周围环境,进而改造环境,使之符合人类的需要。

(4) 理论联系实际的方法 学习人体解剖生理学是为了实际应用,学以致用,用以促学。通过观察挂图、模型和标本,并在活体上反复对照,在显微镜下认真观察组织切片,通过各种途径获取知识,反复比较,综合分析,鉴别对比,从而建立人体的整体概念。学习人体功能应重视实验,在培养动手能力的同时,自觉地将所学的知识运用到实践中,同时在实践中发现问题,主动地通过各种途径寻求答案。

二、人体的组成、分部及其描述术语

1. 人体的组成

细胞是人体结构和功能的基本单位,细胞之间存在着细胞间质。众多形态相似、功能相近的细胞借细胞间质结合在一起形成组织。人体的组织分为上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织四种,它们是构成人体各种器官的基础,也被称为基本组织。几种不同的组织有机地结合在一起,构成具有一定形态、能够完成一定功能的器官。结构功能密切相关的器官联系在一起,完成一系列连续的生理功能,称为系统。人体可分为九大系统:运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、脉管系统、神经系统、内分泌系统和感觉器。

2. 人体的分部

根据人体的外部形态,人体可区分为头、颈、躯干和四肢四部分。头的前部称面,颈的后部称项。躯干前面是胸和腹;后面是背和腰;下部为盆和会阴。四肢分为上肢和下肢,上肢又分肩、臂、前臂和手;下肢又分臀、股、小腿和足。

组成人体的细胞、组织、器官和系统以及人体的各个部分虽然各有相对独立的形态结构和特定的功能,但它们是互相联系和互相影响的,并在神经及体液的调节下形成一个完整统一的人体,实现正常的生命活动。

3. 解剖学姿势

解剖学姿势是指人体直立,两眼向前平视,上肢下垂于躯干两侧,手掌向前,两足并立,足趾向前。解剖学姿势是作为描述人体以及各组成部分之间位置关系的基准。不论描述对象是标本、模型、局部甚或病人,是整体或局部,也不论描述对象摆放于任何位置,都必须在解剖学姿势的基础上进行描述。

4. 轴

任何立体或空间，均可用三条互相垂直的轴在坐标上确定其外部和内部各结构的形态和位置。以解剖学姿势为标准，人体也有三个互相垂直的轴，即垂直轴、矢状轴和冠状轴（图1-1）。

- (1) 垂直轴 上下方向，与地面垂直，和人体长轴平行，与水平线相垂直的轴。
- (2) 矢状轴 前后方向，与地面平行，与人体的长轴垂直的轴。
- (3) 冠状轴 又称额状轴。左右方向，与地面平行且垂直于矢状轴和垂直轴的轴。

5. 面

按人体的轴，可形成三个互相垂直的相应面，即矢状面、冠状面和水平面。

(1) 矢状面 在前后方向上，沿矢状轴将人体分成左、右两部的纵切面。其中通过正中线将人体分成两等份的矢状面，叫正中矢状面。

(2) 冠状面 又称额状面。在左右方向上沿冠状轴将人体分成前、后两部分的纵切面。

(3) 水平面 又称横断面，是与矢状面和冠状面相互垂直且与地面平行的面。

对内脏器官而言，其垂直轴常以本身的长轴为准，所以垂直其长轴的切面称横切面，与长轴平行的切面则称纵切面，与人体的轴和面并不完全一致。

6. 常用方位术语

按上述的解剖学姿势，又规定一些描述位置的方位术语。常用的方位术语如下。

(1) 上和下 用于描述部位高低关系的名词。近头者为上；近足者为下。如眼位于鼻之上，而口则位于鼻之下。为了便于与四足动物比较，将上和下相应地称为颅侧与尾侧。

(2) 前和后 近腹面者为前，近背面者称后。前、后也可分别称为腹侧和背侧。

(3) 内侧和外侧 用于描述各部位与人体正中面相对的位置关系。近正中矢状面者为内侧，反之为外侧。在上、下肢，常将内侧分别称为尺侧和胫侧；外侧分别称为桡侧和腓侧。

(4) 内和外 用于描述空腔器官相互的位置关系。在腔内或近腔者为内，反之为外。

(5) 浅和深 用于描述器官或结构与体表的位置关系。凡近体表者称浅，而远离体表者为深。

(6) 近侧与远侧 近躯体中线者为近侧，远躯体中线者为远侧。

三、人体生命活动调节概述

(一) 生命活动的基本特征

生命活动的特征包括新陈代谢、兴奋性、适应性、生长和发育、生殖和遗传等，其中新陈代谢、兴奋性和生殖是生命活动的基本特征。

1. 新陈代谢

新陈代谢是生命的最基本特征，也是人体与环境联系的基本方式。它包括同化作用和异化作用两个方面。同化作用是指机体不断从外界环境中摄取营养物质构筑和更新自身，并贮