



全国医药职业教育药学类规划教材

QUANGUO YIYAO ZHIYE JIAOYU YAOXUELEI GUIHUA JIAOCAI

(供高职高专使用)

人体解剖生理学

RENTI JIEPOU
SHENGLI XUE

主编 季常新



中国医药科技出版社

全国医药职业教育药学类规划教材

人体解剖生理学

(供高职高专使用)

主 编 季常新

副主编 虎松艳

编 者 (以姓氏笔画为序)

邢 军 (山东药品食品职业学院)

杨冬雪 (沈阳药科大学高等职业技术学院)

虎松艳 (广东食品药品职业学院)

季常新 (中国药科大学高等职业技术学院)

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是全国医药职业教育药学类规划教材之一, 依照教育部 [2006] 16 号文件要求, 结合我国高职高专教育的发展特点, 根据《人体解剖生理学》教学大纲的基本要求和课程特点编写而成。

全书介绍了人体解剖学和人体生理学两门学科知识, 既保持了两个学科的独立性, 又保持了两个学科的一致性, 重点在生理学。按功能系统分章节, 包括绪论、细胞的基本功能、运动系统、血液、循环系统、呼吸系统、消化系统等十三章。在内容上注意把形态结构和功能整合在一起。在每章前、后各有学习目标和习题。全书内容由浅入深、条理清晰, 便于学生掌握, 适合医药高职教育及专科、函授及自学考试等相同层次不同办学形式教学使用, 也可作为医药行业培训和自学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

人体解剖生理学/季常新主编. —北京: 中国医药科技出版社, 2008. 6

全国医药职业教育药学类规划教材

ISBN 978 - 7 - 5067 - 3899 - 6

I. 人… II. 季… III. 人体解剖学: 人体生理学—高等学校: 技术学校—教材 IV. R324

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 058113 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

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 责编: 010 - 62253301 发行: 010 - 62227427

网址 www. cspyp. cn

规格 787 × 1092mm¹/₁₆

印张 15 ³/₄

字数 354 千字

印数 1—4 000

版次 2008 年 6 月第 1 版

印次 2008 年 6 月第 1 次印刷

印刷 北京通州皇家印刷厂

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 3899 - 6

定价 27.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

全国医药职业教育药学类规划教材

编写说明

随着我国医药职业教育的迅速发展，医药院校对具有职业教育特色药学类教材的需求也日益迫切，根据国发〔2005〕35号《国务院关于大力发展职业教育的决定》文件和教育部〔2006〕16号文件精神，在教育部、国家食品药品监督管理局、教育部高职高专药品类专业教学指导委员会的指导之下，我们在对全国药学职业教育情况调研的基础上，于2007年7月组织成立了全国医药职业教育药学类规划教材建设委员会，并立即开展了全国医药职业教育药学类规划教材的组织、规划和编写工作。在全国20多所医药院校的大力支持和积极参与下，共确定78种教材作为首轮建设科目，其中高职类规划教材52种，中职类规划教材26种。

在百余位专家、教师和中国医药科技出版社的团结协作、共同努力之下，这套“以人才市场需求为导向，以技能培养为核心，以职业教育人才培养必需知识体系为要素、统一规范科学并符合我国医药事业发展需要”的医药职业教育药学类规划教材终于面世了。

这套教材在调研和总结其他相关教材质量和使用情况的基础上，在编写过程中进一步突出了以下编写特点和原则：①确定了“市场需求→岗位特点→技能需求→课程体系→课程内容→知识模块构建”的指导思想；②树立了以培养能够适应医药行业生产、建设、管理、服务第一线的应用型技术人才为根本任务的编写目标；③体现了理论知识适度、技术应用能力强、知识面宽、综合素质较

高的编写特点。④高职教材和中职教材分别具备“以岗位群技能素质培养为基础，具备适度理论知识深度”和“岗位技能培养为基础，适度拓宽岗位群技能”的特点。

同时，由于我们组织了全国设有药学职业教育的大多数院校的大批教师参加编写工作，强调精品课程带头人、教学一线骨干教师牵头参与编写工作，从而使这套教材能够在较短的时间内以较高的质量出版，以适应我国医药职业教育发展的需要。

根据教育部、国家食品药品监督管理局的相关要求，我们还将组织开展这套教材的修订、评优及配套教材（习题集、学习指导）的编写工作，竭诚欢迎广大教师、学生对这套教材提出宝贵意见。

全国医药职业教育药学类

规划教材建设委员会

2008年5月

前 言

《人体解剖生理学》是为了适应我国药学类职业教育的发展需要而编写的。药学类职业教育作为医药教育和职业教育的重要组成部分,伴随着我国医药行业和职业教育的发展,已经经历了5~6年的高速发展,而药学类职业教育还缺少一套完整的教材,无法满足药学类职业教育发展的需要。因此,全国医药职业教育药学类规划教材建设委员会组织编写了这套药学类职业教育专业教材,《人体解剖生理学》就是其中之一。

本教材的编写充分贯彻专业培养目标,强调基本的理论知识、思维方法和实践技能,体现了思想性、科学性、启发性、适合国情的先进性和教学适用性五项原则,同时体现了药学类职业教育的特点,综合考虑教材的深度和广度,使其符合药学职业教育的培养目标。各章节内容编排力求合理,既便于教学安排,又便于学生理解与记忆。重点突出、由浅入深、条理清晰,易于学生掌握。对名词、概念、专业术语的表达力求准确、严谨规范,注重培养学生分析问题、解决问题的能力。在每章前有学习目标,以便学生掌握重点,在每章后有复习思考题,是学生应该熟悉和掌握的内容,有些习题需要借助其他生理学参考书才能解答,从而培养学生独立思考并解决问题的能力。

人体解剖生理学包括人体解剖学和人体生理学两门学科知识,这两门学科是紧密相连、相辅相成的。本教材既保持各学科的独立性,又保持两学科的一致性,使两学科紧密结合、知识融会贯通。本教材重点在生理学,按功能系统分章节,包括绪论、细胞的基本功能、运动系统、血液、循环系统、呼吸系统、消化系统、体温、泌尿系统、感觉器官、神经系统、内分泌系统、生殖系统等十三章。各章节注意形态结构与功能相结合,前部分主要介绍形态结构,后部分主要介绍功能,有些章节还注意把形态结构和功能整合在一起,便于学生学习,如内分泌系统、神经系统等。

在本教材的编写过程中,参考了国内已出版的《生理学》和《人体解剖生理学》,这些教科书给了我们很多启示和参考,在此对这些教科书的主编和编者表示衷心的感谢(参考书目附后)。

由于编写时间紧迫,编者水平有限,对药学类职业教育的认识和理解尚有不足,书中缺点、错误在所难免,恳请广大师生批评指正,以便予以修订。

编 者
2008年3月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 人体解剖生理学的研究内容和方法	(1)
一、人体解剖生理学的研究内容	(1)
二、人体解剖生理学的研究方法	(2)
三、人体解剖生理学与现代医药学的关系	(3)
第二节 人体的基本结构	(3)
一、解剖学姿势及常用方位术语	(3)
二、人体的结构	(4)
第三节 生命活动的基本特征	(4)
一、新陈代谢	(5)
二、兴奋性	(5)
三、适应性	(6)
第四节 人体内环境与稳态	(6)
一、内环境	(6)
二、稳态	(7)
第五节 人体功能活动的调节	(7)
一、神经调节	(7)
二、体液调节	(8)
三、自身调节	(9)
四、反馈控制系统	(9)
复习思考题	(10)
第二章 细胞的基本功能	(12)
第一节 细胞的基本结构	(12)
一、细胞膜	(12)
二、细胞质	(13)
三、细胞核	(15)
第二节 细胞膜的物质转运功能	(15)
一、单纯扩散	(15)
二、易化扩散	(16)
三、主动转运	(16)
四、出胞与入胞	(17)
第三节 细胞的跨膜信号传递功能	(18)

一、化学性传递	(18)
二、电传递	(19)
三、细胞的跨膜信号传递	(19)
第四节 细胞的生物电现象	(19)
一、静息电位	(19)
二、动作电位	(20)
三、动作电位的产生和传导	(22)
第五节 肌细胞的收缩功能	(23)
一、神经-骨骼肌接头处的兴奋传递	(23)
二、骨骼肌细胞的微细结构	(25)
三、骨骼肌细胞的收缩机制	(26)
四、骨骼肌收缩的外部表现	(28)
五、骨骼肌收缩的力学分析	(28)
复习思考题	(30)
第三章 运动系统	(32)
第一节 骨	(32)
一、骨的分类和形态	(32)
二、骨的构造	(33)
三、骨的理化特性	(33)
第二节 骨连接	(34)
一、直接连接	(34)
二、间接连接	(34)
第三节 骨的分部与组成	(35)
一、颅骨	(35)
二、躯干骨	(36)
三、四肢骨	(37)
第四节 肌肉	(37)
一、肌的分类与构造	(38)
二、肌的辅助结构	(39)
三、全身主要肌肉的分布	(40)
复习思考题	(41)
第四章 血液	(42)
第一节 血液的组成和理化特性	(42)
一、血液的组成	(42)
二、血液的理化特性	(43)
第二节 血细胞	(44)

一、红细胞	(44)
二、白细胞	(46)
三、血小板	(47)
第三节 血液凝固与纤维蛋白溶解	(48)
一、血液凝固	(48)
二、纤维蛋白溶解	(51)
第四节 血型 and 输血原则	(52)
一、血型与红细胞凝集	(52)
二、红细胞血型	(52)
三、白细胞与血小板血型	(53)
四、输血原则	(53)
复习思考题	(54)
第五章 循环系统	(56)
第一节 循环系统的解剖结构	(57)
一、心	(57)
二、血管	(61)
三、淋巴系统	(67)
第二节 心的生理	(69)
一、心的泵血功能	(69)
二、心肌细胞的生物电现象	(73)
三、心肌的生理特性	(76)
四、心音和体表心电图	(80)
第三节 血管生理	(82)
一、血流量、血流阻力和血压	(82)
二、动脉血压	(83)
三、静脉血压与血流	(85)
四、微循环	(86)
五、组织液和淋巴液	(88)
第四节 心血管活动的调节	(89)
一、神经调节	(89)
二、体液调节	(93)
复习思考题	(95)
第六章 呼吸系统	(99)
第一节 呼吸系统的解剖结构	(99)
一、呼吸道	(99)
二、肺	(101)

三、胸膜	(103)
第二节 肺通气	(103)
一、肺通气的原理	(103)
二、肺通气功能的评价	(107)
第三节 气体交换	(109)
一、气体交换的原理	(109)
二、气体交换的过程	(110)
三、影响气体交换的因素	(110)
第四节 气体在血液中的运输	(111)
一、氧的运输	(111)
二、二氧化碳的运输	(112)
第五节 呼吸运动的调节	(113)
一、呼吸中枢	(113)
二、呼吸节律的形成	(114)
三、呼吸的反射性调节	(114)
复习思考题	(117)
第七章 消化系统	(119)
第一节 消化系统的解剖结构	(120)
一、消化管	(120)
二、消化腺	(124)
第二节 消化管各段的消化功能	(126)
一、口腔内消化	(127)
二、胃内消化	(128)
三、小肠内消化	(130)
四、大肠内消化	(132)
第三节 吸收	(133)
一、吸收的部位	(133)
二、几种主要营养物质的吸收	(134)
第四节 消化器官活动的调节	(135)
一、神经调节	(135)
二、体液调节	(136)
复习思考题	(137)
第八章 体温	(140)
第一节 人体正常体温及其波动	(140)
一、体温的正常值	(140)
二、体温的正常波动	(141)

第二节 产热和散热	(142)
一、体热的来源	(142)
二、产热方式	(142)
三、散热方式	(143)
四、散热的调节	(144)
第三节 体温的调节	(145)
一、温度感受器	(145)
二、体温调节中枢	(145)
三、体温调节机制	(146)
复习思考题	(146)
第九章 泌尿系统	(148)
第一节 泌尿系统的解剖结构	(148)
一、肾的形态和结构	(148)
二、肾的微细结构	(149)
三、肾血液循环的特点	(150)
四、输尿管、膀胱、尿道	(151)
第二节 尿的生成过程	(151)
一、肾小球的滤过作用	(152)
二、肾小管和集合管的重吸收作用	(154)
三、肾小管和集合管的分泌作用	(157)
四、尿的浓缩和稀释	(157)
第三节 尿生成的调节	(160)
一、肾交感神经的作用	(160)
二、抗利尿激素	(160)
三、醛固酮	(161)
四、心房钠尿肽	(161)
第四节 尿的排放	(162)
一、膀胱和尿道的神经支配	(162)
二、排尿反射	(162)
复习思考题	(162)
第十章 感觉器官	(164)
第一节 视器	(164)
一、视器的解剖结构	(164)
二、视器的功能	(166)
第二节 前庭蜗器	(169)
一、前庭蜗器的解剖结构	(170)

二、前庭蜗器的功能	(171)
复习思考题	(171)
第十一章 神经系统	(173)
第一节 神经系统的解剖结构	(173)
一、概述	(173)
二、脊髓和脊神经	(174)
三、脑和脑神经	(176)
第二节 神经元和反射活动的一般规律	(181)
一、神经元和神经纤维	(181)
二、反射和反射弧	(182)
三、突触生理	(182)
四、神经递质	(185)
第三节 神经系统的感觉功能	(187)
一、感觉传导通路	(188)
二、丘脑与感觉投射系统	(189)
三、大脑皮质的感觉分析功能	(190)
四、内脏感觉和痛觉	(190)
第四节 神经系统对躯体运动的调节	(192)
一、脊髓对躯体运动的调节	(192)
二、脑干对肌紧张的调节	(193)
三、小脑对躯体运动的调节	(194)
四、大脑对躯体运动的调节	(195)
第五节 神经系统对内脏活动的调节	(197)
一、自主神经系统的结构特点	(197)
二、自主神经系统的功能特征	(198)
三、自主神经系统的递质与受体	(199)
四、各级中枢对内脏活动的调节	(200)
第六节 脑的高级功能	(201)
一、条件反射	(201)
二、学习与记忆	(202)
三、大脑皮质的语言功能	(203)
四、脑电图	(203)
五、睡眠	(204)
复习思考题	(205)
第十二章 内分泌系统	(208)
第一节 激素	(208)

一、激素的分类	(208)
二、激素作用的一般特性	(208)
三、激素作用的机制	(209)
四、激素分泌的调节	(210)
第二节 下丘脑与垂体	(211)
一、下丘脑-腺垂体系统	(211)
二、下丘脑-神经垂体系统	(213)
第三节 甲状腺	(214)
一、甲状腺激素的生理作用	(214)
二、甲状腺功能的调节	(215)
第四节 甲状旁腺和甲状腺 C 细胞	(216)
一、甲状旁腺素	(216)
二、降钙素	(217)
第五节 肾上腺	(217)
一、肾上腺皮质	(217)
二、肾上腺髓质	(218)
第六节 胰岛	(219)
一、胰岛素	(219)
二、胰高血糖素	(220)
第七节 其他激素	(220)
一、松果体及其分泌的激素	(220)
二、前列腺素	(221)
三、瘦素	(221)
复习思考题	(221)
第十三章 生殖系统	(224)
第一节 男性生殖系统	(224)
一、男性生殖系统的组成和结构	(224)
二、睾丸的功能	(226)
三、睾丸功能的调节	(226)
第二节 女性生殖系统	(227)
一、女性生殖系统的组成和结构	(227)
二、卵巢的功能	(229)
三、卵巢功能的调节	(230)
第三节 妊娠和分娩	(232)
复习思考题	(232)
参考文献	(234)

第一章 绪 论

学习目标

1. 掌握生命活动的基本特征、内环境及稳态。
2. 熟悉人体功能活动的调节。
3. 了解人体解剖学和人体生理学的研究对象和方法。

第一节 人体解剖生理学的研究内容和方法

一、人体解剖生理学的研究内容

人体解剖生理学包括人体解剖学和人体生理学两门学科。人体解剖学是研究正常人体形态结构的科学。人体生理学是研究人体生命活动规律的科学。人体生理学是以人体解剖学为基础的。

人体解剖学是一门古老的形态科学。“解剖”一词含有分割、切开的意思。远在两千多年以前，我国古代医著《灵枢经》中就已经有了“解剖”二字的记载。直到现在，这种持刀切割的方法仍然是研究人体形态结构的基本方法之一。由于科学技术和研究方法的进展，解剖学的研究范围逐渐扩大和加深，门类增多，广义的解剖学包括解剖学、组织学、细胞学和胚胎学。其中，解剖学又可分为系统解剖学和局部解剖学。系统解剖学把人体从事一个共同功能活动的若干器官定为一个系统，按功能系统阐述人体器官的形态结构，一般所说的解剖学就是指系统解剖学。局部解剖学是在系统解剖学的基础上，就身体某一局部，由浅到深，重点研究各器官结构的形态及其相互位置关系的解剖学。

人体生理学是研究正常人体各种生命活动产生的现象、规律、原理和条件，以及体内外部环境变化对它们的影响。由于人体的功能十分复杂，并且人体的结构又可以分为许多层次（细胞→组织→器官→系统→整体），因此，研究人体的生理功能可以从不同的结构水平出发。目前人体生理学的研究内容大致可以分为三个不同的水平：

1. 细胞、分子水平

细胞是构成人体的最基本结构和功能单位。因此，整个人体的生命活动或器官系统的功能活动都与其基本的结构功能单位——细胞的功能活动有关，而细胞的功能活动又与构成细胞的各个物质分子的理化特性有关。为了研究各器官活动的本质和产生的机制，还要深入到细胞的亚微结构和分子水平，来探讨生命活动的基本过程。其意义在于揭示生命现

象最为本质的基本规律。

2. 器官、系统水平

研究体内各个器官、各个系统活动的规律、影响因素及其活动的调节,以及它在整体生命活动中的意义和作用。例如:心的泵血、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. 整体水平

人体是一个完整统一的整体,其功能活动是以整体为存在形式的,并与周围环境保持密切联系。环境的变化会影响人体的生命活动,人体的生命活动必须与环境变化相适应。整体水平的研究就是研究完整人体内各个系统之间的相互联系以及完整人体与外环境之间的协调统一关系。其意义在于揭示整体活动规律。

二、人体解剖生理学的研究方法

人体解剖学是借助解剖手术器械切割尸体的方法,用肉眼观察各部分的位置、形态和结构的科学。人体生理学是一门实验性科学,生理学知识来自对生命现象的客观观察和科学实验。观察主要是指在不损害人体健康的条件下,观察、记录和分析某些功能活动的客观表现。例如,观察正常人群安静时的血压值、脉搏频率和呼吸频率等。而生理实验,一般要人工地创造一定条件,对生命活动进行观察,并探讨其机制。由于进行这种研究会给人体造成一定的损害,甚至危及生命,因此一般都用动物作为实验对象。人与动物虽然有许多相似的结构和功能,但在应用动物实验获得资料来探讨人体的生理功能时,必须考虑到人与动物的差别,决不能把动物实验结果简单地套用在人体上。

生理学的动物实验法可分为急性实验和慢性实验两类。其中,急性实验又可分为在体和离体两种。

1. 急性实验法

(1) 在体实验法 又叫活体解剖实验法,即在麻醉或破坏动物大脑的条件下进行解剖,暴露所要研究的器官组织,进行实验研究的方法。例如,对胃肠运动、胆汁分泌、泌尿活动的研究等。

(2) 离体实验法 即离体细胞、组织、器官实验法。此方法是从动物体内取出所要研究的器官或组织,置于适宜的人工环境中,保持它的生理功能进行研究。目前,已经运用细胞分离培养技术,深入研究细胞各亚微结构的功能和细胞内生物分子的各种理化变化。

急性实验法的优点是可以较严格地控制实验条件,排除非观察因素的干扰,直接、细致地研究细胞、器官或系统的生理功能;其缺点是实验结果未必能如实反映正常整体的功能活动规律。

2. 慢性实验法

在无菌条件下对健康动物进行手术,暴露要研究的器官(如消化管各种造瘘术)或摘除、破坏某一器官(如切除某一内分泌腺),待手术创伤恢复后,在清醒及正常生活状态下,观察、研究整体中某一器官或部位的功能。这种方法的优点是动物处于清醒状态,可较长时间进行观察,所得实验结果较接近于正常整体状态,但实验方法较复杂,影响因素较多。

三、人体解剖生理学与现代医药学的关系

人体解剖学和人体生理学是现代医药学的基础学科之一，而且也是病理学、药理学、微生物学、生物化学等学科的重要基础课。只有了解和掌握人体正常的生命活动规律，才能理解和掌握人体异常时的生命活动规律，对患病时所发生的一切病理现象才能理解，并通过医务人员和患者的主观努力，使异常向正常方面转化，同时在防治疾病的过程中，又不断的提出新的课题，推动生理学研究向纵深发展。这样，我们才能在防病治病、寻找新药和研究药物的毒理、药理作用时掌握主动权，推动临床医学和药学的迅速发展。

第二节 人体的基本结构

一、解剖学姿势及常用方位术语

1. 解剖学姿势

解剖学采用的标准姿势是：人体直立，两眼向前平视，两臂自然下垂，掌心向前，两脚并拢，脚尖向前。在观察尸体或标本时，不论是整体或离体，原位或变位，都应按标准姿势规定，说明各部的位置及其相互关系。

2. 轴

轴（图1-1）是通过人体某部分或某结构的假想线，其与关节运动有密切关系。人体有三种互相垂直的轴。

（1）垂直轴 垂直于地面，呈上下方向的轴。

（2）矢状轴 前后方向的水平轴，与垂直轴直角相交。

（3）冠状轴 左右方向的水平轴，与上述两轴垂直相交。

3. 面

解剖学上常用的切面有三种（图1-1）：

（1）矢状面 于前后方向将人体分成左右两部分的纵切面称为矢状面，其通过正中线的称为正中矢状面。

（2）冠状面 于左右方向将人体分成前后两部分的纵切面，又称额状面。

（3）水平面 与矢状面、冠状面相垂直，将人体分成上、下两部分的切面，称为水平面。

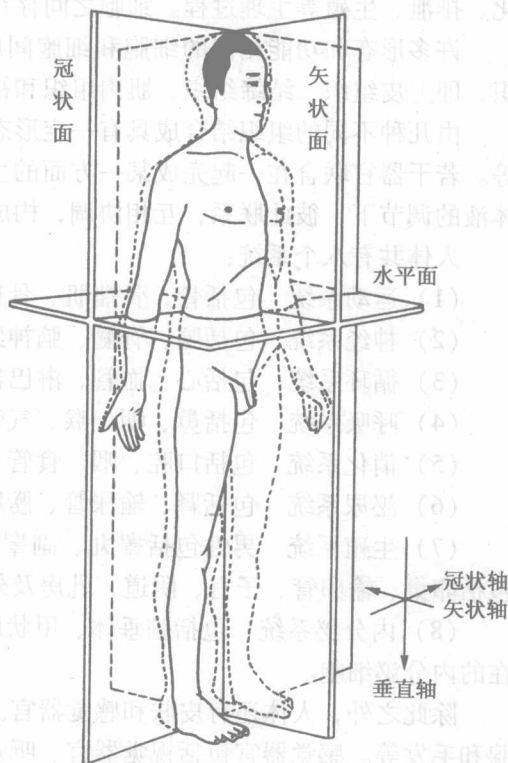


图1-1 人体的轴和面

若以器官本身为准,沿其长轴所作的切面为纵切面,与其长轴垂直的切面为横切面。

4. 方位

(1) 上和下 近头者为上,近足者为下。

(2) 近和远 多用于表示四肢的空间关系,凡连接躯干的一端为近侧,远离者为远侧。

(3) 前和后 近腹者为前,也称腹侧,近背者为后,也称背侧。

(4) 内侧和外侧 近正中矢状面者为内侧,远离正中矢状面者为外侧。前臂的内侧又称尺侧,前臂的外侧又称桡侧。小腿的内侧又称胫侧,小腿的外侧又称腓侧。

(5) 内和外 是表示与空腔相互位置关系的术语。在腔内或与腔的距离较近者为内,在腔外或与腔的距离较远者为外。

(6) 浅和深 近体表或器官表面者为浅,反之为深。

二、人体的结构

人体结构和功能的基本单位是细胞,它能完成一切生命活动,包括代谢、呼吸、消化、排泄、生殖等生理过程。细胞之间存在一些不具细胞形态的物质,称为细胞间质。

许多形态和功能相似的细胞和细胞间质,结合在一起构成组织。人体有四种基本组织,即上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织。

由几种不同的组织结合成具有一定形态和功能的结构,称为器官,如心、肺、肾和胃等。若干器官联合在一起完成某一方面的生理功能,便构成一个系统。各个系统在神经、体液的调节下,彼此联系,互相协调,构成一个完整的人体。

人体共有八个系统:

(1) 运动系统 包括骨、骨骼肌、骨连结等。

(2) 神经系统 包括脑、脊髓、脑神经和脊神经等。

(3) 循环系统 包括心、血管、淋巴器官、淋巴管等。

(4) 呼吸系统 包括鼻、咽、喉、气管、支气管和肺等。

(5) 消化系统 包括口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠等消化管及消化腺等。

(6) 泌尿系统 包括肾、输尿管、膀胱及尿道等。

(7) 生殖系统 男性包括睾丸、副睾、输精管、精囊腺、前列腺及外生殖器。女性包括卵巢、输卵管、子宫、阴道、乳房及外生殖器。

(8) 内分泌系统 包括脑垂体、甲状腺、甲状旁腺、肾上腺、胰岛等内分泌腺及散在的内分泌细胞。

除此之外,人体还有皮肤和感觉器官。皮肤是人体最大的器官之一,内有汗腺、皮脂腺和毛发等。感觉器官包括视觉器官、听觉器官、嗅觉器官和味觉器官等。

第三节 生命活动的基本特征

既然生理学研究的是生命活动,那么生命活动的基本特征又是什么呢?人们通过研究发现,至少有三种现象是共同的基本特征,即新陈代谢、兴奋性和适应性。