



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
全国卫生职业院校规划教材

供中等卫生职业教育各专业使用

正常人体学基础

(第三版)

王之一 冯建疆 主编



科学出版社

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
全国卫生职业院校规划教材

供中等卫生职业教育各专业使用

正常人体学基础

(第三版)

主 编 王之一 冯建疆

副主编 卓庆安 王超美 王建鹏 莫小卫

编 者 (按姓氏汉语拼音排序)

鲍建疆 (上海健康职业技术学院)

陈旭 (沈阳市中医药学校)

陈登攀 (曲阜中医药学校)

冯建疆 (石河子卫生学校)

李智 (石河子卫生学校)

马光斌 (曲阜中医药学校)

莫小卫 (梧州市卫生学校)

舒婷婷 (曲阜中医药学校)

苏 华 (曲阜中医药学校)

王超美 (上海健康职业技术学院)

王建鹏 (四川省卫生学校)

王之一 (吕梁市卫生学校)

韦克善 (河池市卫生学校)

谢世珍 (吕梁市卫生学校)

颜盛鉴 (玉林市卫生学校)

赵红霞 (新疆昌吉卫生学校)

赵勋蓓 (广西医科大学附设护士学校)

卓庆安 (玉林市卫生学校)

科 学 出 版 社

北 京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

内 容 简 介

本书是教育部职业教育与成人教育司推荐教材及全国卫生职业院校规划教材。全书共15章,系统介绍了正常人体的形态、结构、各种生命活动的生理特点和调节机制以及几种生命物质的功能及其主要代谢过程。将解剖学、组织学、胚胎学、生理学和生物化学有机地融为一体。内容简明、生动,图文并茂,版式新颖。紧密联系临床实际,处处体现三个贴近,环环紧扣教学大纲,结合护士执业资格考试的“考点”,准确把握编写内容,时时为学生着想,力图从全新的角度为广大学生提供一本独特、实用、够用、有用的教科书。

本书可供三年制中职护理、助产等相关医学专业作为教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

正常人体学基础 / 王之一,冯建疆主编. —3版. —北京:科学出版社,2012.6
教育部职业教育与成人教育司推荐教材·全国卫生职业院校规划教材
ISBN 978-7-03-034150-1

I. 正… II. ①王… ②冯… III. 人体形态学-中等专业学校-教学参考资料 IV. R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 101288 号

责任编辑:许贵强 / 责任校对:钟 洋

责任印制:刘士平 / 封面设计:范璧合

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

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>

北京天时彩色印刷有限公司 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:787×1092 1/16

2012年6月第 三 版 印张:27

2014年5月第二十次印刷 字数:648 000

定价:79.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

《正常人体学基础》第三版为教育部职业教育与成人教育司推荐教材、全国卫生职业院校规划教材。本教材的编写是依据国务院关于“大力发展职业教育的决定”和《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020年)》的精神,本着由传统的“以学科知识为主线”向“以实际应用和技能提高为主线”转变的宗旨,坚持“贴近学生、贴近岗位、贴近社会”的基本原则,以学生认知规律为导向,以培养目标为统领,紧扣教学大纲,结合护士执业资格考试的“考点”,准确把握编写内容,力求体现“以就业为导向,以能力为本位,以发展技能为核心”的职业教育培养理念,注重科学性、先进性、启发性和适用性相结合,着力提高教材的创新性和可读性,使之成为学生想用、老师爱用、临床够用、考证有用的实用教材。

本教材的修订和编写具有如下特点:①在广泛深入调研的基础上,总结和汲取了前两版教材的编写经验和成果,在基本保持原有教材整体结构的基础上,对部分章节的编排作了调整,对各门课程在内容上进行了更好的衔接与优化,尤其是对一些不足之处进行了大量的修改、补充和完善,体现科学性;②密切关注国内学科专业的最新动态,适度引入前沿知识,反映最新进展,体现先进性;③所用数据均为中国人的体质数据,富有民族性;④理论知识体现以学生为中心,突出“实用为本,够用为度”的特点,具有针对性;⑤“引言导入”、“理论阐述”、“案例分析”、“护考链接”、“考点”提示相互穿插,将人体“分解”得“细致入微”,“剖析”得“淋漓尽致”,具有创新性;⑥结合国家护士执业资格考试新大纲,全面覆盖考点,精心编制仿真模拟自测题进行综合能力训练,实现学、考互动,突出实用性;⑦紧密结合护理工作实际,精选临床案例,突出与临床课程的“零距离”接触,具有超前性;⑧根据学科发展需要,插图全部采用彩色印刷,以提升教材的质量和品味,具有可读性。

本教材的各位编者都是长期奋战在教学第一线的骨干教师,具有丰富的教学和写作经验。在编写过程中参考并汲取了国内多种教材(参考文献列于书后)的成果,采用并修改了其中的一些插图,在此,谨向各位原著者表示诚挚的歉意和衷心的感谢。本教材的编写还得到了吕梁市卫生学校、石河子卫生学校、玉林市卫生学校、上海健康职业技术学院、四川省卫生学校、梧州市卫生学校、沈阳市中医药学校、曲阜中医药学校、河池市卫生学校、新疆昌吉卫生学校、广西医科大学附设护士学校 11 所院校的大力支持,并得到了恩师吉林大学白求恩医学院王根本教授的热诚、具体的指导与无私帮助。此外,大连外国语学院国际艺术学院装潢专业的王笑菲、吕梁市卫生学校的于文华和赵小平老师还制作修改了部分插图,在此一并对他们的工作表示深深的谢意!最后,衷心感谢各位编者为本书的编写所付出的辛勤劳动!由于种种原因,第二版教材中的部分编者未能参编第三版,对于王一飞、王子彪、刘振义、张秀芳、张晓春、宋永春、蒋劲涛、陈国英、陈明玉、于新亚、刘俊超、韩爱国、陈开润、初海鹰、董艳君、范



黔、郭萍、江山红、姜丽炎、李丽、李勇、李玉芳、柳玉霞、卢秀真、马仁华、马占林、宁华、牛巨家、孙桂荣、孙青霞、王丽英、吴祥声、吴宣忠、徐德良、张吉胜、张艳丽、赵学庆、郑保平、周淑芳、陈桃荣、董博、傅廷熙、洪雪梅、李建勋、林秋红、卢兵、王若菲等为本书作出的贡献,在此亦表示诚挚的谢意!

由于编者水平有限,讹误和疏漏在所难免,恳请广大教师和学生随时指正并提出修改意见。

编者

2012年2月



目 录

第 1 章 绪论	(1)	第 2 节 心	(186)
第 2 章 细胞	(11)	第 3 节 血管	(202)
第 3 章 基本组织	(23)	第 4 节 心血管活动的调节	(221)
第 1 节 上皮组织	(23)	第 5 节 淋巴系统	(224)
第 2 节 结缔组织	(28)	第 9 章 泌尿系统	(234)
第 3 节 肌组织	(33)	第 1 节 肾	(234)
第 4 节 神经组织	(39)	第 2 节 输尿管、膀胱和尿道	(240)
第 5 节 血液	(44)	第 3 节 肾脏生理	(242)
第 4 章 运动系统	(58)	第 10 章 水、无机盐代谢与酸碱 平衡	(251)
第 1 节 骨	(58)	第 1 节 水与无机盐代谢	(251)
第 2 节 骨连结	(72)	第 2 节 酸碱平衡	(255)
第 3 节 骨骼肌	(81)	第 11 章 生殖系统	(261)
第 4 节 表面解剖学	(92)	第 1 节 男性生殖系统	(261)
第 5 章 呼吸系统	(100)	第 2 节 女性生殖系统	(268)
第 1 节 呼吸道	(100)	第 3 节 会阴	(278)
第 2 节 肺	(106)	第 4 节 腹膜	(279)
第 3 节 胸膜与纵隔	(111)	第 12 章 感觉器官	(284)
第 4 节 呼吸过程	(113)	第 1 节 感觉器官概述	(284)
第 5 节 呼吸运动的调节	(119)	第 2 节 视器	(285)
第 6 章 消化系统	(125)	第 3 节 前庭蜗器	(292)
第 1 节 消化管	(125)	第 4 节 皮肤	(297)
第 2 节 消化腺	(139)	第 13 章 神经系统	(303)
第 3 节 消化和吸收的生理	(145)	第 1 节 神经系统概述	(303)
第 4 节 消化器官活动的调节	(153)	第 2 节 中枢神经系统	(307)
第 7 章 新陈代谢	(158)	第 3 节 脑和脊髓的被膜、血管与 脑脊液	(323)
第 1 节 蛋白质和核酸化学	(158)	第 4 节 周围神经系统	(329)
第 2 节 酶与维生素	(161)	第 5 节 神经系统的感觉功能	(344)
第 3 节 糖代谢	(164)	第 6 节 神经系统对躯体运动的 调节	(350)
第 4 节 脂类代谢	(168)	第 7 节 神经系统对内脏活动的 调节	(356)
第 5 节 蛋白质与核酸代谢	(171)	第 8 节 脑的高级功能	(359)
第 6 节 肝在物质代谢中的作用	(176)		
第 7 节 能量代谢与体温	(177)		
第 8 章 循环系统	(185)		
第 1 节 心血管系统概述	(185)		



第 14 章 内分泌系统	(365)	第 15 章 人体胚胎发生总论	(383)
第 1 节 内分泌系统概述	(365)	实验指导	(396)
第 2 节 垂体与下丘脑	(367)	正常人体学基础教学基本要求	(414)
第 3 节 甲状腺和甲状旁腺	(371)	参考文献	(422)
第 4 节 肾上腺	(375)	自测题选择题参考答案	(423)
第 5 节 胰岛	(378)	人体之歌	(424)
第 6 节 松果体	(380)		

绪 论

人体是一本无字的书,记录了人类年轮辗转的轨迹;人体是一幅多彩的画,是品味美丽人体高尚、典雅的视觉盛宴;人体是一部立体的“教科书”,永不停息地解读着其中的秘密。人体的结构和功能复杂而神奇,充满着无穷的奥秘;人体的进化漫长而艰辛,留下了许多美丽而传奇的故事。从《正常人体学基础》开始,让我们从众多的人体结构和功能等知识细节中去感受生命的美好、生命的崇高和生命的伟大。

当您步入博大精深的医学殿堂,去领略它深邃而又丰富的内涵时,首先跃入眼帘的便是正常人体学基础这门古老、经典而又年轻的学科。自1543年比利时解剖学家维萨利的开山之作《人体结构》一书问世以来,迄今经历了近500年的历程。恩格斯说:“没有解剖学,就没有医学”,精辟论述了解剖学在医学中的重要地位。150多年前,法国著名生理学家克劳德·伯尔纳指出:“医学是关于疾病的科学,而生理学则是关于生命的科学,所以后者比前者更有普遍性。”常言道:“万丈高楼平地起”,正常人体学基础作为医学的入门课,充分显示了其重要意义之所在。因此,要想在医学事业上有所成就的医学生,都应首先努力学好正常人体学基础。

一、概 述

(一) 正常人体学基础的定义和任务

1. 正常人体学基础的定义 正常人体学基础是研究正常人体的形态、结构、物质组成、功能、代谢、出生前发生发育过程和生命活动规律的科学,是医学科学中一门重要的基础课程,是学习其他基础医学与临床医学的先修课和必修课。它包括解剖学、组织学、胚胎学、生理学和生物化学。正常人体学基础以人体各系统的形态、结构和功能为主线,将解剖学、组织学、胚胎学、生理学和生物化学有机地融为一体进行研究和学习。

(1) 解剖学:是研究正常人体形态结构的科学。解剖学与其他学科一样,也是在与时俱进、不断发展、逐步前进的。随着科学技术的进步、认识观点的发展、研究方法的改进、实际应用的促进,解剖学的研究内容日益深广,逐渐形成了许多新的分支学科。

解剖学“anatomy”一词,原系切割、分离之义,是研究人体形态结构的最基本方法。一般认为,广义的解剖学包括解剖学、细胞学、组织学和胚胎学,而狭义的解剖学(即大体解剖学)又根据研究方法和目的不同分为:按照人体功能系统描述人体形态结构的系统解剖学;按局部分区研究人体结构配布的部位解剖学;结合临床学科发展需求研究人体形态结构的临床解剖学;密切联系护理操作技术的护理应用解剖学;与影像技术相关的断层解剖学;联系临床应用,研究人体表面形态特征的表面解剖学;采用数字化技术研究人体结构的数字解剖学等。

(2) 组织学:是借助显微镜观察的方法,研究正常人体微细结构及其相关功能的科学,其研究内容包括细胞、组织和器官系统三部分。微细结构是指在显微镜下才能清晰地观察到的

结构。显微镜有光学显微镜(简称光镜)和电子显微镜(简称电镜)之分,因此,微细结构也有光镜结构与电镜结构之别。光镜结构是指在光镜下能被分辨的微细结构(如细胞核等),常用长度单位微米(μm)来度量($1\text{mm}=1000\mu\text{m}$),其分辨率为 $0.2\mu\text{m}$,用于光镜观察的组织切片厚度一般是 $5\sim 10\mu\text{m}$ 。电镜结构又称超微结构,是指在电镜下才能分辨的微细结构(如线粒体等),常用纳米(nm)来度量($1\mu\text{m}=1000\text{nm}$),其分辨率为 0.2nm ,比光镜高1000倍,可放大几万倍到几十万倍,因此通过电镜能观察到细胞更加微细的结构。

链接

电子显微镜技术

1932年,德国人卢斯卡和科诺尔发明了电子显微镜,于1986年荣获诺贝尔奖。常用的电子显微镜技术有透射电镜技术和扫描电镜技术,前者主要用于观察细胞内部(如细胞器等)和细胞外基质的超微结构,后者主要用于观察细胞和组织表面的立体微细结构(如微绒毛、纤毛等),图像具有立体感。

(3) 胚胎学:是研究人体发生、生长发育及其机制的科学。

(4) 生理学:是研究生物体生命活动规律的科学。生物体(又称机体)是指包括人体在内的一切具有生命活动的个体。构成生物体的各系统、器官、组织、细胞等所具有的功能活动称为生命活动或生命现象,如血液的循环、腺体的分泌、食物的消化与吸收、大脑的思维活动等。生理学对生命活动从3个不同的水平加以研究,即整体水平、器官和系统水平以及细胞和分子水平。生理学是一门实验科学,一切生理学中的知识都来自实验。根据实验对象的不同可将实验分为人体实验和动物实验两大类,动物实验是生理学研究的基本方法。动物实验通常分为急性实验和慢性实验两类。人体生理学的任务是研究和阐明正常状态下,人体生命活动的产生过程、发生机制、正常作用和影响因素等,从而揭示人体各种生命活动的发生、发展和变化规律。

(5) 生物化学:即生命的化学,是研究生物体内化学分子与化学反应的科学,从分子水平探讨生命现象的本质。主要研究生物体分子结构与功能、新陈代谢与调节,以及遗传信息传递的分子基础与调控规律。它是一门比较年轻的学科,直到1903年才由德国化学家纽堡提出“生物化学”这一名词。

链接

HE染色

染色是用染料使组织切片着色,以提高组织成分的反差,便于显微镜下分辨细胞和组织的不同结构。组织学中最常用的染色方法是苏木精(hematoxylin)和伊红(eosin)染色,简称HE染色。苏木精为碱性染料,可使细胞核内的染色质和细胞质中的核糖体染成蓝紫色;伊红为酸性染料,可使细胞质和细胞外基质中的成分染成红色。对碱性染料亲和力强的称为嗜碱性,对酸性染料亲和力强的称为嗜酸性,对碱性染料和酸性染料亲和力都不强的则称为中性。

2. 正常人体学基础的任务 是阐明人体各器官的形态、位置、结构,以及机体及其各系统、器官、组织、细胞在正常状态下所表现的各种生命活动、产生机制、物质代谢、内外环境变化的影响和机体所作的相应调节,并揭示各种生理功能和生命化学在机体活动中的意义。

人类自诞生之日起,就要与疾病作斗争,而人体的结构和功能极其复杂,打开人体这扇奥秘之门的最关键钥匙就是正常人体学基础。因为只有在正确认识人体器官形态、结构和生理功能的基础上,才能判断人体的正常与异常,了解疾病发生的原因和机制,理解病理状态下机体产生的各种症状和体征,为疾病的诊断和治疗提供科学的理论依据,胸有成竹地提出合理的应对方案,采取积极有效的治疗和护理措施,为防治疾病、促进康复、提高生命质量和挽救

生命创造条件,并为学习其他医学课程奠定必要的基础。

(二) 人体解剖学发展简史

人体解剖学的发展与其他自然科学一样,是人类在漫长的历史长河中不断地探索、实践和积累而发展起来的一门古老学科。通常认为,有文字记载的解剖学资料可以追溯到古希腊和中国。

1. 西方解剖学发展简史 早在公元前5世纪,古希腊名医希波克拉底(公元前460~前377年)已对颅骨作了正确的描述。欧洲文艺复兴时期,意大利著名画家达·芬奇创作了最早的人体解剖学图谱,描绘精细正确,堪称伟大的科学艺术家。维萨利(1514~1564年)是16世纪比利时的著名医生,从青年时代便致力于解剖学研究,冒着受宗教迫害的危险,夜间从墓地里盗出尸体,藏在家中亲自解剖,于1543年出版了划时代的人体解剖学巨著《人体结构》(图1-1),是当之无愧的近代人体解剖学创始人,被世人称之为“解剖学之父”(图1-2)。西班牙著名解剖生理学家塞尔维特(1511~1553年)发现了人体“肺循环”的奥秘。哈维(1578~1657年)首次提出心血管是一套封闭的管道系统。马尔辟基(1628~1694年)用显微镜观察到了蛙的微循环血管,为现代微循环学说的建立提供了形态学基础。1838年和1839年德国学者施万和施莱登提出了被誉为是19世纪自然科学三大发现之一的细胞学说。19世纪达尔文《物种起源》的问世,将进化发展的观点引入了解剖学研究。

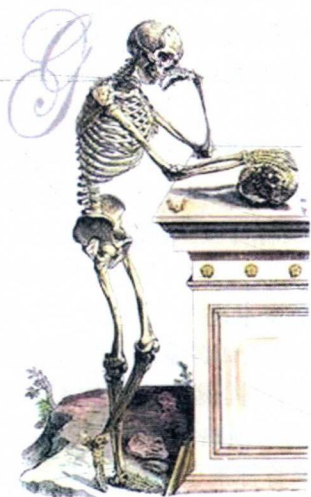


图 1-1 《人体结构》中的插图



图 1-2 “解剖学之父”维萨利

2. 中国解剖学发展简史 我国传统医学中的解剖学历史悠久,甲骨文中的“心”字是人类历史上最早记录心脏冠状切面内部结构的“图谱”。早在春秋战国时代的医学经典著作《黄帝内经》中已有“解剖”一词,并有人体解剖学知识的相关记载。汉代名医华佗医术高超,是熟悉解剖学的外科专家。宋代王惟一铸造的铜人是人类历史上最早创建的人体模型。南宋宋慈著《洗冤录》,对全身骨骼进行了较为详细的记载。清代名医王清任(1768~1831年)著有《医林改错》一书,对古书中的许多记载做了订正和补充。但总体来讲,我国固有的解剖学始终融合在传统医学之中,没有形成现代科学意义上的人体解剖学。清代末年,西方现代解剖学逐渐传入我国,但在新中国成立前发展缓慢。新中国成立后特别是在改革开放以来,在党的“科教兴国”方针指引下,我国老、中、青解剖学工作者的积极性得到了极大的调动。他们团结一致,交流协作,不断跟

苦创业,取得了许多令人瞩目的研究成果。经过长期不懈的努力,我国解剖学已成为当今世界解剖学的重要组成部分。自1956年始,解剖学界相继有8位教授被推选为两院院士,其中,中国科学院院士有马文昭(1956年)、汪堃仁(1980年)、吴汝康(1980年)、薛社普(1991年)、鞠躬(1991年)、吴新智(1999年)、苏国辉(中国香港1999年),中国工程院院士有钟世镇(1997年)。他们在学科建设、科学研究和教书育人等方面做出了历史性贡献。

(三) 人体的组成和分部

1. 人体的组成 人体是一个复杂而又神奇的有机体,其复杂和精细程度是世界上任何一部机器都无法比拟的。细胞是构成人体的基本结构和功能单位,是一切生物新陈代谢、生长发育、繁殖分化的形态学基础。细胞之间存在一些由细胞产生的物质,称为细胞外基质或细胞间质。细胞外基质包括纤维、基质和不断循环流动的体液(如组织液、血浆等),构成了细胞生存的微环境,对细胞起着支持、营养、联系和保护等作用。许多形态相似、功能相同或相近的细胞群借细胞外基质有机地结合在一起,形成具有一定形态结构和功能的组织。通常把人体的基本组织分为4种,即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。几种不同的组织,构成具有一定形态,完成特定功能的器官,如心、肝、脾、肺、肾等。许多功能相关的器官连接在一起,完成某一方面的功能而构成系统。人体有运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、循环系统、感觉器官、神经系统和内分泌系统等九大系统。其中消化、呼吸、泌尿和生殖4个系统的大部分器官位于胸腔、腹腔和盆腔内,并借一定的孔道直接或间接与外界相交通,故又总称为内脏。内脏的主要功能是进行机体与外界的物质交换和繁殖后代。人体的各系统虽然具有各自独特的形态、结构和功能,但它们在神经系统的统一支配下和神经体液的调节下,相互联系,协同配合,组成一个高度统一的人体。

2. 人体的分部 人体从外形上可分为头、颈、躯干和四肢4部分。头的前部称为面,颈的后部称为项。躯干的前面又分为胸、腹、盆部和会阴,躯干的后面为背,背的下部又称为腰。四肢分为上肢和下肢,上肢分为肩、臂、前臂和手,下肢分为臀、大腿、小腿和足。

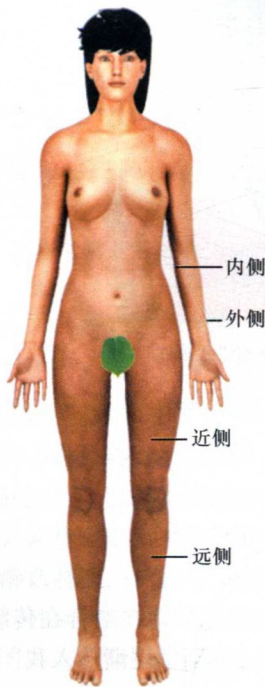


图 1-3 解剖学姿势和方位术语

(四) 解剖学的基本术语

为了便于学习和描述人体各系统、器官的形态和位置,统一制定了国际上公认的解剖学姿势和方位术语。因其具有重要的应用价值,故初学者必须熟练掌握。

1. 解剖学姿势 又称标准姿势,为身体直立,两眼平视,上肢下垂,下肢并拢,手掌和足尖向前(图1-3)。在描述任何人体结构时,均应按解剖学姿势进行描述。

2. 方位术语 为了正确地描述解剖学姿势下人体各器官或结构的方位及相互关系,又规定了一些相应的方位术语。

(1) 上和下:是描述部位高低的术语,近头者为上,近足者为下。

(2) 前和后:距腹侧面近者为前或腹侧,距背侧面近者为后或背侧。

(3) 内侧和外侧:是描述各部位与正中矢状面相对距离的位置关系术语,距正中矢状面近者为内侧(图1-3),距正中矢状面远者为外侧。

(4) 内和外:适用于空腔器官,近内腔者为内,远离内腔者为外。

(5) 浅和深:是描述与皮肤表面相对距离关系的术语,近皮肤表面者为浅,远皮肤表面者为深。

(6) 近侧和远侧:是描述四肢部位间位置关系的术语,距肢体附着部较近者为近侧,较远者为远侧(图 1-3)。

3. 轴和面

(1) 轴:为了分析关节的运动,在解剖学姿势下设置了 3 种相互垂直的轴(图 1-4)。分别称为:①垂直轴,为上下方向并与地平面相垂直的轴;②矢状轴,为前后方向并与身体的长轴相垂直的轴;③冠状轴,为左右方向并与身体的长轴相垂直的轴,又称额状轴。

(2) 面:为了便于对人体内部结构进行描述,在解剖学姿势下设置了 3 种相互垂直的面(图 1-4)。分别称为:①矢状面,沿矢状轴方向,将人体分为左、右两部分的纵切面,其中,将人体分为左、右二等份的矢状面称为正中矢状面;②冠状面,沿冠状轴方向,将人体分为前、后两部分的纵切面,又称额状面;③水平面,与上述两面垂直并与地平面平行的断面,将人体横断为上、下两部分,又称横切面。

但必须注意的是,器官的切面一般以其自身的长轴为标准。沿其长轴所做的切面称为纵切面,与其长轴垂直的切面则称为横切面。

(五) 学习正常人体学基础的基本观点和方法

为了正确认识和深入理解人体的形态、结构和功能,应以辩证唯物主义的观点为指导,树立进化发展的观点、形态与功能相联系的观点、局部与整体统一的观点、理论联系实际的观点。要从生物的、心理的、社会的角度来综合观察和理解人体的功能活动,做到外形结合内部结构,理解平面与立体的关系,搞清正常与异常的差异,注意基础联系临床,标本联系活体。逐步建立从细胞到组织、从组织到器官、从器官到系统、从局部到整体的概念,用整体的、动态的、对立统一的观点去理解和认识人体的一切功能活动。结合教材内容和特点,掌握正确有效的学习方法。通过认真听讲、动脑思考、动眼观察、动口请教、动手操作,加强知识的前后联系和纵横比较,养成独立思考、勤奋钻研、主动涉猎知识的良好习惯,为顺利实现“学历证书”与“资格证书”的对接融通提供保障。充分利用标本模型、活体触摸、歌诀助记、人体探奇、多媒体辅助、案例分析、护考链接以及考点提示等多种形式,将《正常人体学基础》“解剖”得“体无完肤”,“剖析”得“淋漓尽致”。最终达到全面理解,牢固记忆,掌握重点,突破难点,明确考点。利用所学知识,结合形态结构和功能特点,解释生活现象,分析讨论疾病形成原因,为毕业后顺利通过资格考试和早日就业打下坚实的基础。

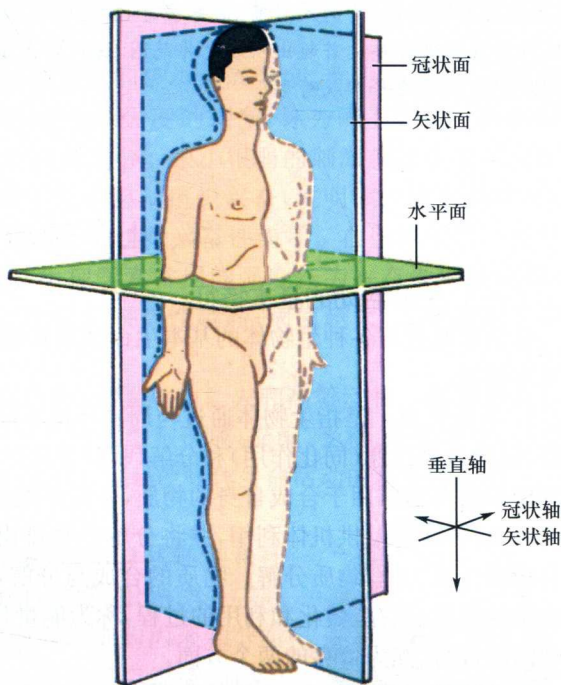


图 1-4 人体的轴和面

链接

人体器官的正常与异常

根据中国人体质调查资料,通常把统计学上占优势(超过50%)的结构称为正常。解剖学中描述的器官形态、构造、位置、大小及其血液供应和神经配布均属正常范畴。人体的有些结构与正常形态虽不完全相同,但与正常值比较接近,差异不显著,又不影响正常功能者,称为变异。有的变异代表人类进化的方向,如有的人只有28颗恒牙,称为进化性变异;有的变异属返祖现象,如有的人出现颈肋,称为退化性变异。若超出一般变异范围,统计学上出现率极低,甚至影响正常生理功能者或造成心理障碍,则称为异常或畸形。

(王之一)

二、生命活动的特征

(一) 生命活动的基本特征

科学家通过对各种生物体的基本生命活动长期观察和研究,发现生命活动至少有以下3种基本特征。

1. 新陈代谢 是指生物体通过与周围环境不断进行物质和能量交换而实现自我更新的过程,包括合成代谢(同化作用)和分解代谢(异化作用)两个方面。合成代谢是指机体不断从外界摄取营养物质用于合成自身的物质,并储存能量的过程。分解代谢是指机体不断分解自身的物质,释放能量供机体利用,并将分解产物排出体外的过程。可见,在新陈代谢过程中,既有物质合成,又有物质分解。物质的合成与分解,亦称为物质代谢。伴随物质代谢而产生的能量的释放、储存、转化和利用的过程,称为能量代谢。物质代谢和能量代谢是新陈代谢过程中同时进行、互为依存的两个方面。

在新陈代谢的过程中,生物体内各种物质的合成、分解、转化、利用等,大都是各种生物分子在水溶液中进行的成系列的化学反应。例如,糖和脂肪在生物体内分解供能的过程,就是通过一系列循环进行的化学变化,利用从环境中吸入的 O_2 ,将这些物质氧化分解,释放出能量,并同时形成 CO_2 和 H_2O 。

在新陈代谢的基础上,机体表现出各种生命活动,如生长、运动、感觉、思维、生殖,等等。新陈代谢一旦停止,生命活动也就结束。

2. 兴奋性 机体或组织对刺激产生反应的能力或特性,称为兴奋性。机体的各种组织中,神经、肌肉和腺体的兴奋性最高。

(1) 刺激与反应:引起机体或组织发生反应的各种环境变化,称为刺激。刺激的种类有很多种,按其发挥作用的性质不同,可分为物理性刺激(如电、声、光、机械、冷热、射线等)、化学性刺激(如药物、酸、碱、离子等)、生物性刺激(如细菌、病毒等)、精神性刺激(也称社会心理性刺激,如某些含有特定内容的语言、文字、图片等所形成的刺激)四大类。

机体或组织受刺激后所发生的一切变化,称为反应。不同组织反应的表现形式各异:神经纤维表现为动作电位的产生和传导,肌组织表现为收缩与舒张,腺体则表现为分泌,这是它们特殊功能的表现。

(2) 兴奋与抑制:虽然机体或组织接受刺激后所发生反应的形式各异,但归纳起来,反应只有两种基本形式,即兴奋或抑制。机体或组织接受刺激后,由安静状态转变为活动状态或生命活动由弱变强,称为兴奋;反之,机体或组织接受刺激后,由活动状态转变为安静状态或

考点: 新陈
代谢、合成
代谢和分解
代谢的概念

生命活动由强变弱,称为抑制。刺激引起机体或组织产生的反应是兴奋还是抑制,取决于刺激的性质、强度以及机体当时的功能状态。刺激性质不同,可引起不同的反应,如静脉注射肾上腺素可使心跳加快加强、血压升高;静脉注射乙酰胆碱可使心跳减慢减弱、血压下降。刺激强度不同也可引起不同的反应,如轻中度的疼痛刺激可引起心跳和呼吸加快、血压升高等兴奋表现,而剧烈的疼痛则使心跳和呼吸减慢、血压下降等抑制表现。同样的刺激,机体当时所处的功能状态不同,反应也不相同。如人在饥饿时,对食物的反应就表现为兴奋;而在饱食时,对食物的反应通常则表现为抑制。

刺激有强弱或大小的差别,凡能引起组织反应的最小刺激强度,称为阈强度(阈值或阈刺激)。小于阈强度的刺激,称为阈下刺激;大于阈强度的刺激,称为阈上刺激。组织对刺激的反应能力有大有小,即组织的兴奋性有高低之分。很小很弱的刺激就能引起某组织兴奋,说明该组织兴奋性高;如果很强的刺激才能引起某组织兴奋,说明该组织兴奋性低;如果对任何强大的刺激都不能引起组织兴奋,说明该组织兴奋性为零。在比较组织兴奋性大小时,可以测定组织兴奋所需要的阈强度。生理学常常用阈强度作为兴奋性的量化标准。阈强度与兴奋性呈反变关系,阈值越小,说明组织兴奋性越高;阈值越大,说明组织兴奋性越低。

考点:兴奋性、兴奋和抑制的概念;阈强度与兴奋性的关系

3. 生殖 生物体保持种系延续的生理过程,称为生殖。人和高等动物一般都是通过雌雄两性性器官的活动而实现的。生殖过程包括生殖细胞形成、交配、受精、胚胎发育、分娩等主要环节。通过生殖产生子代新个体使种系绵延,也是生物体生命活动的基本特征之一。

(二) 稳态

机体直接接触的外界环境,称为外环境,包括自然和社会环境。外环境是不断变化的,如环境中的温度、阳光、空气等。机体内的液体总称为体液,分为分布在细胞内的细胞内液和分布在细胞外的细胞外液两大类。细胞外液(主要包括组织液、血浆)是体内细胞直接生存的体内环境,称为内环境。内环境直接为细胞提供必要的物理、化学条件,也为细胞生存提供营养物质,并接受细胞的代谢产物。外环境可以有很大变化而内环境则是相对稳定的,例如,外环境温度可由零下几十度变化到零上几十度,但人体的体温是相对稳定的,始终维持在 37°C 左右。1859年,法国生理学家伯尔纳(图1-5)首先指出只有保持内环境的相对稳定,复杂的多细胞动物才能生存,强调了保持内环境相对稳定的意义。



图1-5 法国著名生理学家
克劳德·伯尔纳

机体内环境的理化性质保持相对稳定的状态,称为内环境的稳态,简称稳态。稳态实际上是一种动态平衡,一方面受外环境变化和新陈代谢的影响,不可避免地遭受干扰和破坏;另一方面机体通过不断调整各器官、组织的生理活动来恢复和维持稳态。如天气变冷,机体散热增加会使体温下降,人可以通过减少皮肤血流、增添衣服来减少散热,同时提高骨骼肌紧张以增加产热,维持体温的相对稳定。如果内环境的理化条件发生重大变化,超过机体自身调节维持稳态的能力,则机体的正常生理功能将会受到严重影响,疾病就会随之发生,甚至危及生命。在这种情况下,往往需要通过适当的药物或其他医疗手段来帮助恢复内环境的平衡。

考点:内环境和稳态的概念

链接

适应

人类在长期进化的过程中,已逐步建立了一套通过自我调节以适应生存环境改变需要的反应方式。机体按环境变化调整自身生理功能和心理活动的过程称为适应,分为生理性适应和行为性适应两种。如长期居住在高原地区的人,其血中红细胞数和血红蛋白含量比居住在平原地区的人要高,以适应高原缺氧的生存需要,这属于生理性适应;寒冷时人们通过添衣和取暖活动来抵抗严寒,这是行为性适应。

三、人体功能的调节

机体有一整套调节机制,它可以根据体内、外环境的变化来调整和节制机体各部分的活动,使机体内部以及机体与环境之间达到平衡统一,这一生理过程称为调节。人体功能的调节方式有神经调节、体液调节和自身调节,其中以神经调节最为重要。

(一) 神经调节

神经调节是指通过神经系统的活动实现对机体生理功能的调节。神经调节的基本方式是反射。反射是指在中枢神经系统参与下,机体对刺激产生的规律性反应。例如,某肢体受到伤害刺激时,该肢体立即缩回;运动时,心跳、呼吸加快;运动或气温升高时出汗,等等。神经调节的特点是反应速度快、调节精确、持续时间短暂。

反射活动的结构基础是反射弧,由以下5个部分组成:即感受器→感觉(传入)神经→中枢→运动(传出)神经→效应器。每一种反射,都有一个完整的反射弧,故一定的刺激便引起一定的反射活动。反射弧的任何一个环节被破坏,都将使相应的反射消失。

反射的种类很多,按其形成过程和条件的不同,可分为非条件反射和条件反射两类。

1. 非条件反射 是一种与生俱有、通过遗传形成的低级神经反射活动。该反射数量有限,反射弧固定而简单,反射中枢在大脑皮质以下的较低级部位,是人和动物适应环境变化、维持生存的本能性活动,如吸吮反射、吞咽反射、咳嗽反射、角膜反射等。

2. 条件反射 是在非条件反射的基础上,经过后天学习和训练建立起来的高级神经反射活动。条件反射灵活易变,数量无限,反射弧不固定而复杂,反射中枢需要有大脑皮质参与,具有预见性,反应更广泛、更灵活。因此,条件反射极大地提高和扩大了机体适应环境变化的能力。“望梅止渴”就是典型的条件反射。

(二) 体液调节

体液调节是指激素等化学物质借助体液运送而实现对机体功能的调节。体液调节可分为全身性体液调节和局部性体液调节两类。

1. 全身性体液调节 是指内分泌细胞分泌的激素随血液循环运送到全身各处,实现对某些器官、组织、细胞功能活动的调节,是体液调节的主要方式。接受某种激素调节的细胞称为激素的靶细胞。

2. 局部性体液调节 是指某些组织细胞产生的代谢产物(如 CO_2 、 H^+ 、乳酸等)或特殊化学物质(如细胞因子、组胺等),经组织液在局部扩散作用于邻近细胞,实现对邻近组织、细胞功能的调节,是体液调节的辅助方式。

与神经调节相比较,体液调节作用缓慢而持久,作用范围广泛。体液调节主要影响机

考点:反射的概念和反射活动的结构基础以及神经调节的特点

考点:体液调节的概念



体的代谢、生长和发育等生理过程,在调节新陈代谢和维持机体内环境稳态中起着重要作用。

很多内分泌腺并不是独立于神经系统的,它们也直接或间接受神经系统的调节。因此,也可以将体液调节看成是神经调节的一个环节,称为神经-体液调节(图 1-6)。如肾上腺髓质受交感神经支配,交感神经兴奋时,肾上腺素和去甲肾上腺素分泌增加,从而使神经与体液因素共同参与某种调节活动。



图 1-6 神经-体液调节示意图

(三) 自身调节

自身调节是指环境条件变化时,器官或组织不依赖于神经或体液调节而产生的适应性反应。如血管平滑肌在受到牵拉刺激时,会发生收缩反应。

考点:自身调节的概念

自身调节的特点是作用范围比较局限,调节准确而稳定,调节幅度较小,灵敏度较低。但对维持某些组织细胞功能的相对稳定仍具有一定的意义。

(四) 反馈调节

人体生理功能的调节过程与自动控制系统的工作原理相似。自动控制系统的基本特点是在控制部分与受控部分之间存在着双向信息联系,形成一个“闭环”回路。在人体功能的各种调节活动中,通常将反射中枢或内分泌腺等看做是控制部分,而将效应器或靶细胞等看做是受控部分。由控制部分发送到受控部分的信息称为控制信息;由受控部分返回到控制部分的信息称为反馈信息。反馈信息的主要作用是调整和修正控制部分的活动,从而实现自动精确的调节。受控部分发出的反馈信息反过来影响控制部分活动的过程称为反馈。根据反馈信息对控制部分作用的结果,可将反馈分为负反馈和正反馈两类。

考点:反馈的概念,负反馈和正反馈的生理意义

1. 负反馈 反馈信息与控制信息作用相反的反馈,称为负反馈。例如,当动脉(受控部分)血压升高时,反馈信息通过一定的途径抑制心血管中枢(控制部分)的活动,使血压下降;相反,当动脉血压降低时,反馈信息又通过一定的途径增强心血管中枢的活动,使血压升高。由此可见,负反馈的生理意义在于维持机体某项生理功能的相对稳定。人体内的负反馈极为多见,又极其重要,如机体内环境的稳态、体温、呼吸、血压等各种生理功能的调节都是通过负反馈来实现的。

2. 正反馈 反馈信息与控制信息作用相同的反馈,称为正反馈。例如,在排尿过程中,当排尿中枢(控制部分)发动排尿后,由于尿液刺激了后尿道(受控部分)的感受器,受控部分不断发出反馈信息进一步加强排尿中枢的活动,使排尿反射一再加强,直至膀胱内的尿液排完为止。由此可见,正反馈的生理意义在于使某项生理过程逐步加强并尽快完成。正反馈在体内屈指可数,除上述排尿反射外,还有排便、分娩与血液凝固等生理过程。

(卓庆安)

小结

《正常人体学基础》是一门古老而又年轻的现代科学,是医学课程的先修课和必修课,它将为其他基础医学与临床医学的学习奠定必要的基础。要全面准确地认识和理解人体的形态结构和生理功能,就必须树立正确的观点和掌握科学有效的学习方法。《正常人体学基础》绪论阐明了生命的基本特征(新陈代谢、兴奋性和生殖)、机体生存的外环境和细胞生存的内环境,揭示了调节生命活动的规律-神经调节、体液调节和自身调节,而解释这种调节功能的又是自动控制系统的理论。

自测题

一、名词解释

1. 组织 2. 兴奋性 3. 刺激 4. 反应
5. 阈强度 6. 兴奋 7. 反馈

二、填空题

1. 人体的基本组织可分为_____、_____、_____和_____4种。
2. 组织切片最常用的染色法称为_____。
3. 生命活动的基本特征是_____、_____和_____。
4. 衡量组织兴奋性高低的指标为_____。
5. 反应的两大基本形式是_____或_____。
6. 机体生存的环境称为_____,细胞生存的环境称为_____。

三、选择题

1. 光镜结构常用的计量单位是()
A. mm B. cm C. m
D. μm E. nm
2. 光学显微镜的最高分辨率为()
A. 0.2mm B. 0.2nm C. 0.2 μm
D. 2nm E. 2 μm
3. 用于光镜观察的组织切片厚度一般是()
A. 10~50nm B. 50~80nm C. 50 μm
D. 5~10 μm E. 1~5 μm
4. 以体表为准的解剖学方位术语是()
A. 前、后 B. 内、外 C. 深、浅
D. 上、下 E. 近侧、远侧
5. 将人体分为左右两部分的纵切面是()
A. 水平面 B. 正中矢状面
C. 矢状面 D. 冠状面

E. 横切面

6. 反射活动的结构基础是()
A. 反应 B. 反射 C. 反射弧
D. 肌肉的结构 E. 突触
7. 引起组织发生反应所需要的最小刺激强度称()
A. 阈上刺激 B. 阈下刺激 C. 阈强度
D. 机械刺激 E. 电刺激
8. 神经调节的基本方式是()
A. 反射 B. 反应 C. 反馈
D. 反射弧 E. 负反馈
9. 机体调节过程中起主导作用的调节方式是()
A. 自身调节 B. 体液调节 C. 正反馈调节
D. 负反馈调节 E. 神经调节
10. 机体的内环境是指()
A. 身体内部的液体 B. 细胞内液
C. 细胞外液 D. 体内环境
E. 体液
11. 机体活动调节中具有反应缓慢、作用范围广、持续时间长为主要特点的调节方式是()
A. 神经调节 B. 体液调节 C. 自身调节
D. 反射调节 E. 反馈调节

四、简答题

1. 何谓稳态?其生理意义如何?
2. 人体功能的调节方式有哪几种?各有何特点?
3. 简述阈值与组织兴奋性之间的关系。

(王之一 卓庆安)