

乡村医士培训教材

正常人体学

主编 朱华富
主审 袁龙庆



江西高校出版社

(赣)新登字第007号

书 名: 正常人体学

出 版: 江西高校出版社(南昌市洪都北大道16号)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 江西新华印刷厂

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 28.25

字 数: 677千

印 数: 1—30,000

版 次: 1992年7月第1版第1次印刷

定 价: 11.20元

ISBN7—81033—161—2/G·44

邮政编码: 330046 电话: 331257、332093

(江西高校版图书凡属印刷、装订错误, 请随时向承印厂调换)

乡村医生培训教材编委会名单

主任编委：戴 迪 廖一祥

编 委：（按姓氏笔划）

王雪蕉	朱哲黑	朱华富	华柏椿	后平钦
沈世竑	沈志谦	张玉芝	张孟华	邹嘉明
肖振辉	陈龙根	姜寿葆	姜国和	胡念璋
郭常安	徐奋根	高 榕	章远庆	

编写人员：（按姓氏笔划）

王伴青	华琴英	朱华富	傅朝政	钱自强
-----	-----	-----	-----	-----

前 言

乡村医生是我国农村卫生队伍中的一支生力军。几十年来在改变农村缺医少药的状况,提高广大群众健康水平等方面发挥了重要的作用。随着农村经济建设和卫生事业的迅速发展,特别是在提出了实施初级卫生保健和“2000年人人享有卫生保健”后,乡村医生肩负的责任更重了,为此,必须尽快地提高他们的思想水平和业务素质。卫生部提出,对乡村医生要进行系统化、正规化教育,使他们尽快达到中专水平或相当中专水平。鉴此,浙江省卫生厅和江西省卫生厅决定共同组织编写一套《乡村医生培训教材》。

根据乡村医生工作在农村基层,条件比较简陋,原有的医疗水平、文化素质参差不齐等特点,本教材除设专业课外,还设政治课和语文及理化课;专业课则力求适应现阶段农村的实际需要并注意循序渐进,医学基础学科与临床学科并重,同时加强卫生保健与农村卫生管理知识的份量。使学生不仅懂得怎样做,而且了解为什么这样做,能举一反三,独立工作;不仅能治疗农村的常见病、多发病,而且会开展卫生防疫、妇幼保健工作,成为德智体全面发展的、具有一定医疗技术又能从事农村初级卫生保健工作的实用型卫生技术人员。

为使本教材既适合于全日制教学,也能供函授、自学等多种形式的培训使用,在各专业学科的每一章前均有“重点内容”提示,章后有“思考与练习”,以利于教学和自学。

教材全套共12种13册,包括《思想政治教育概论》、《实用语文》、《医用理化概要》、《正常人体学》、《疾病基础学》、《药理学》、《诊断学基础》、《疾病防治学》(上下册)、《中医学概要》、《预防保健学》、《急救与护理常用技术》和《农村基层卫生事业管理》。全套教材授课时数约1900学时。为便于教学,在每一册书后均附有该学科的教学大纲和学时分配表,供参考。

本套教材与普通的中等卫校教材有较大的不同,编写这套教材培训乡村医生尚属首次,难免有许多不成熟之处,恳请大家提出意见,使之臻于完善。

编 委 会

1992年2月

编者说明

《正常人体学》是根据浙江、江西两省卫生厅共同制定的乡村医士专业教学计划和教材编写要求编写而成，供乡村医士培训使用。

本教材是以国内中等卫生学校教材：《解剖学及组织胚胎学》、《生理学》和《生物化学》的基本内容为基础。为适应乡村医士专业的需要，按解剖、生理、生化和组织4:3:2:1的要求，从系统、器官、组织、细胞和分子结构五个层次，将形态和功能结合进行编写。力求少而精，突出重点章节内容，删除不必要的重复，尽可能通读易懂，便于乡村医士自学。全书分为绪论、细胞、基本组织、新陈代谢、运动系、脉管系、呼吸系、消化系、泌尿系、生殖系、感觉器、神经系、内分泌系和人体胚胎发生概要等，共十四章，每章前有重点内容，书后附有实验指导和教学大纲。

浙江省卫校钱自强同志编写呼吸、消化和内分泌系，浙江省金华职工中等卫校傅朝政同志编写细胞、脉管系和胚胎发生概要，江西省永丰卫校王伴青同志编写运动系和生殖系，江西省上饶卫校华琴英同志编写新陈代谢，江西省宜春卫校朱华富同志编写绪论、基本组织、泌尿系、感觉器和神经系。

本书插图和附表由各编者自绘一部分，大多采用国内各院校历来通用的插图，有的作了一些修改，有的只能复制，特此说明。

本书由江西医学院袁龙庆教授主审，江西医学院段菊如讲师、永丰卫校王伴青和主编进行统稿。

在编写过程中，多承宜春卫校领导支持，特此致谢。

由于我们的水平有限，时间仓促，疏漏不当处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

1992年2月10日

目 录

第一章	绪论	(1)
第二章	细胞	(9)
第一节	细胞的化学组成及成分	(9)
第二节	细胞的基本结构	(10)
第三节	细胞的功能	(16)
第四节	细胞分裂	(22)
第三章	基本组织	(25)
第一节	上皮组织	(25)
第二节	结缔组织	(29)
第三节	肌组织	(33)
第四节	神经组织	(36)
第五节	血液	(40)
第四章	新陈代谢	(55)
第一节	生命物质的化学	(56)
第二节	糖代谢	(68)
第三节	脂类代谢	(76)
第四节	蛋白质与核酸代谢	(85)
第五节	能量代谢与体温	(95)
第五章	运动系	(107)
第一节	骨和骨连结	(107)
第二节	肌	(134)
第六章	脉管系	(147)
第一节	心血管系	(147)
第二节	淋巴系	(187)
第七章	呼吸系	(197)
第一节	呼吸道	(198)
第二节	肺	(202)
第三节	纵隔与胸膜	(205)
第四节	肺通气	(208)
第五节	气体的交换和运输	(211)
第六节	呼吸运动的调节	(213)
第八章	消化系	(217)
第一节	消化管	(218)

第二节	消化腺.....	(228)
第三节	消化吸收与排便.....	(233)
第四节	消化活动的调节.....	(236)
第五节	腹膜.....	(238)
第九章	泌尿系.....	(241)
第一节	肾.....	(241)
第二节	输尿管.....	(248)
第三节	膀胱.....	(248)
第四节	尿道.....	(249)
第五节	泌尿器的排泄功能.....	(250)
第六节	水盐代谢与酸碱平衡.....	(257)
第十章	生殖器.....	(271)
第一节	男性生殖系.....	(271)
第二节	男性生殖功能.....	(277)
第三节	女性生殖系.....	(278)
第四节	女性生殖功能.....	(286)
第五节	乳房.....	(289)
第六节	会阴.....	(290)
第十一章	感觉器.....	(291)
第一节	视器.....	(291)
第二节	前庭蜗器.....	(299)
第三节	皮肤.....	(305)
第十二章	神经系.....	(308)
第一节	神经反射活动的一般规律.....	(309)
第二节	中枢神经.....	(313)
第三节	脑脊髓的被膜、脑血管和脑脊液循环.....	(332)
第四节	周围神经.....	(338)
第五节	内脏神经.....	(348)
第六节	脑和脊髓的传导通路.....	(352)
第十三章	内分泌系.....	(357)
第一节	甲状腺和甲状旁腺.....	(358)
第二节	肾上腺.....	(359)
第三节	下丘脑和垂体.....	(361)
第四节	激素分泌的调节.....	(363)
第十四章	人体胚胎发生概要.....	(365)
第一节	人体胚胎早期发生.....	(365)
第二节	胎膜和胎盘.....	(375)
第三节	胎儿血液循环.....	(378)

第四节 孪生和多胎.....	(379)
第五节 先天性畸形.....	(381)
实验指导.....	(385)
教学大纲.....	(423)

第一章 绪 论

【重点内容】

正常人体学的常用术语。

新陈代谢及其意义。

兴奋、刺激和反应的概念。刺激阈，兴奋与抑制的概念。

内环境的概念及其稳态的意义。

反射和反射弧。负反馈与正反馈的概念及其意义。

一、正常人体学的定义和研究范围

正常人体学是研究正常人体的形态结构、功能、发生、发展及其生命活动规律的科学。

正常人体学是生物科学的一个分支学科。其研究的范围是：研究人体的物质组成，这些物质的结构、性质以及物质与功能的关系；研究人体内新陈代谢过程、调节及其与生命活动的关系；研究关于构成人体的细胞，组织的基本形态和活动特征；还要研究关于器官，系统的形态、功能及其相互关系以及完整机体的生命活动。然而完整的生命活动决不是各器官、系统功能的简单总和。它们的形态与功能的产生和形成，还受到体内、外的环境和社会因素的影响而有机的密切联系起来，作为一个完整的人体而活动。

二、正常人体学与医学的关系及其任务

正常人体学的产生和发展与医学有着密切的关系，它是医学的重要基础理论科学之一。学好和掌握了正常人体学，才能为进一步学习病理学，药理学以及其他基础医学课程打下良好的基础，进而为研究疾病的发生，发展和防治提供科学的理论依据，为增进人民健康，实现四个现代化贡献力量。

三、学习正常人体学的应有观点和方法

学习正常人体学，必须以唯物主义的观点来认识正常人体的形态结构与功能、局部与整体、人体与环境的对立统一的关系。人与动物有着本质的差别，人类不仅受自然环境的影响，而且还受社会活动的影响。由于生命活动是在矛盾统一的情况下，不断产生、发展地进行着的，任何静止的、局部的和片面的观点来学习正常人体学都将是错误的。

“理论的基础是实践，又反过来为实践服务”。因此，理论联系实践是学习正常人体学的重要方法之一。近二、三十年来。由于物理学、化学、分子生物学的迅速进展，电子显微镜、放射自显影、组织培养、电子计算机等新技术的应用，使得我们对人体有了新的认识。我们除了课堂上学好理论，还要通过尸体标本、动物实验、显微镜下观察、分析以便验证理论和加深对理论的认识，并用理论指导实践，从而认识掌握人体形态结构和功能及其生命活动规律。

四、人体的组成和分部

人体结构和功能的基本单位是细胞。形态结构特点相似，功能相近的细胞集群，由细胞间质结合在一起形成的结构，叫组织。几种不同的组织构成具有一定形态，完成一定的功能，则叫器官。如心、肺、肾等。许多功能相关器官，连结在一起完成一种连续的生理功能，叫系统。人体有运动、脉管、呼吸、消化、泌尿、生殖、内分泌、神经和感觉器等九大系统。

呼吸系、消化系、泌尿系和生殖系所属的器官大都位于胸、腹和盆腔，均以各自的孔道与外界相通，故又称为内脏。

为了便于研究，可按人体的形态和部位，将人体分为头、颈、躯干和四肢等四部分。躯干又可分为胸、腹、腰、背四部，四肢又分为上肢和下肢。上肢则分为肩、臂、前臂和手四部，下肢可分为臀、大腿、小腿和足四部分。

五、胸部的标志线及腹部的分区

为了对正常人体描述、学习和临床诊断、检查的方便，通常在胸腹部体表，画出若干标志线和分区（图1—1）。

1. 胸部的标志线

（1）前正中线 沿身体前面中线所作的垂直线。

（2）锁骨中线 通过锁骨中点所作的垂直线。

（3）腋前线 沿腋窝前缘所作的垂直线。

（4）腋中线 由腋窝中点所作的垂直线。

（5）腋后线 沿腋窝后缘所作的垂直线。

（6）肩胛线 通过肩胛骨下角所作的垂直线。

（7）后正中线 沿身体后面中线所作的垂直线。

2. 腹部的分区 一般用两条垂直线和两条水平线，将腹部划分为九个区。两条垂直线是通过左、右腹股沟韧带中点向上所作的垂直线。两条水平线，一是左、右肋弓最低点的连线，二是左、右髂前上棘之间的连线，把腹部分成九个区：即上部的左季肋区，腹上区和右季肋区；中部的左外侧区、脐区和右外侧区；下部的左髂区、腹下区和右髂区。

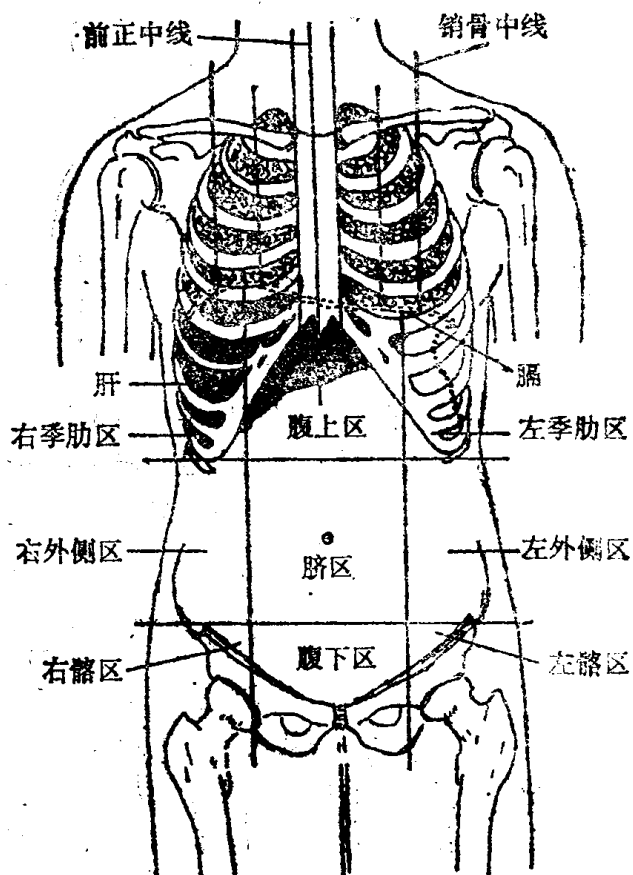


图1—1 胸部的标志线及腹部的分区

六、正常人体学常用术语

(一) 人体解剖学姿势 人体直立，两眼平视，上肢下垂，掌心向前，下肢并拢，足尖向前。无论人体处于何种体态，均以人体解剖学姿势为准(图1—2)。

(二) 人体方位

1. 上和下：近头者为上，近足者为下。在四肢，通常用近侧和远侧来代替上和下，近躯干者为近侧或近端，远躯干者为远侧或远端。

2. 前和后：近胸腹者为前，近背腰者为后。

3. 内和外：凡属空腔器官，在腔内或近腔者为内，远腔者为外。

4. 内侧和外侧：近身体正中线者为内侧，反之为外侧。由于上肢的尺骨和桡骨分别位于前臂内、外侧，故通常叫内侧为尺侧，外侧为桡侧。小腿内侧有胫骨，外侧有腓骨，故分别叫胫侧和腓侧。

5. 浅和深：近皮肤或器官表面者为浅，远者为深。

上述解剖姿势和方位术语不适用于胎儿。

(三) 轴 为了描述某些官形器的状态，但多用在描述关节运动，可分为矢状轴、冠状轴和垂直轴三种(图1—3)。

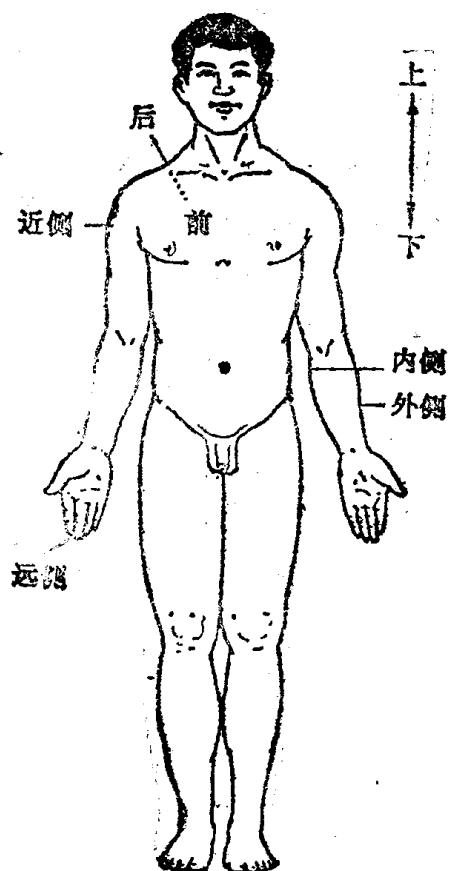


图1—2 解剖学姿势，方位

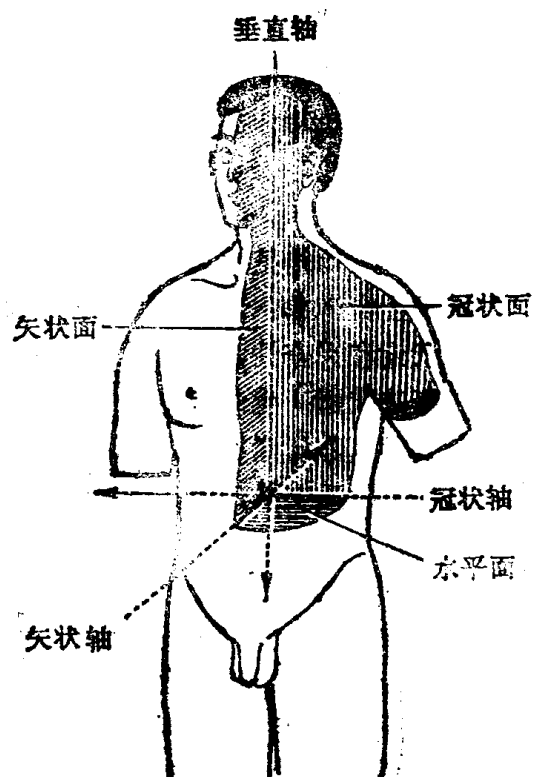


图1—3 人体的轴和面

1. 矢状轴 呈前后方向的轴，与垂直轴和冠状轴皆呈直角相交。
2. 冠状轴 呈左右方向的水平轴，与垂直轴和矢状轴皆呈直角交。
3. 垂直轴 呈上下方向的轴，与身体长轴平行，并与水平轴呈直角相交。

(四) 面 常用的面有水平面、矢状面和冠状面三种。

1. 水平面又叫横切面是沿人体或器官的水平方向，将人体或器官分为上、下两部的切面。

2. 矢状面 是沿人体或器官的前后方向，将人体或器官分为左、右两部分的切面。通过人体正中线的矢状面，称正中矢状面，它将人体（内部器官除外）分为左、右对称的两部分。

3. 冠状面（额状面） 与上述两种切面垂直呈左右方向，将人体分为前、后两部分的切面。

(五) 组织切片和常用染色法 为了对细胞、组织和器官进行研究，常将组织或器官切成薄片粘附在载玻片上，再进行染色处理，做成组织切片标本，在显微镜下观察。常采用苏木精——曙红（伊红）染色法（简称HE染色）。

配制后的苏木精是硷性染料，可将细胞内某些成分（如细胞核）染成兰色，对硷性染料亲和力强，着色的物质叫做嗜硷性物质。伊红是酸性染料，可将细胞的某些成分（如细胞质）染成红色，对酸性染料亲和力强，着色的物质叫做嗜酸性物质。对硷性和酸性染料亲和力都不强的物质，则称为中性物质。

(六) 机体和功能 机体、功能均属正常人体学术语词。动植物个体都叫机体或生物体。人、狗、兔、等动物都属机体，教科书中常把机体、人体混用。本书采用人体一词时，是专指人而言，如泛指动物或人时则用机体一词。功能是指人体、细胞、器官或某结构的功效性能而言，常与机能词混用。本书都采用功能一词。

七、生命的基本特征

人体的结构与功能虽然复杂，但也和一切生物一样，仍有其共同的基本特征，是活的生命体所特有的生命现象：新陈代谢、兴奋性、适应性、生长、生殖、衰老和死亡等等。下面只介绍新陈代谢和兴奋性，以便对人体生命活动规律的理解。

(一) 新陈代谢 生命存在的“重要因素是在于与其周围的外部自然界不断的新陈代谢，而且这种新陈代谢如果停止，生命也就随之停止……”。凡是具有生命的机体经常同自然界进行着物质交换，而其自身的物质也时常吐故纳新。这一生命活动过程总称新陈代谢。

机体不断从自然界摄取营养物质，在体内消化成简单的物质分子，再合成自身所需的糖、脂肪、蛋白质等物质成分的过程，叫合成代谢（同化作用）。同时，又将自身的物质成分：糖、脂肪、蛋白质等物质成分经过一系列的生物氧化过程，最终分解为二氧化碳和水，这叫分解代谢（异化作用）。物质的合成与分解，称之为物质代谢；伴随物质代谢而产生的能量贮存，释放和利用等过程，称之为能量代谢。两种代谢是新陈代谢同一过程的两个方面，是不可分割地联系在一起。

总之，新陈代谢是人体或生物体与其周围环境之间所进行的物质交换和能量转换的自我

更新过程，一切生物体在新陈代谢的基础上表现出生命现象，新陈代谢一旦停止，生命也就终结。有关新陈代谢，将在第四章内详加叙述。

（二）兴奋性 机体或组织在受到有效的刺激时，具有发生反应的能力或特性，就叫兴奋性。各种能引起机体或组织发生反应的内、外环境变化，称为刺激，受到刺激后所发生相应的一切变化，则叫反应。例如：气温升高时，会使人体散热活动加强（出汗或出汗增多），肌组织受到电流刺激时，就会产生收缩活动，进餐时会引起唾液腺分泌活动增强。这就是人体、肌组织和唾液腺对各自刺激的反应。

一切活组织或机体在反应上有两种表现形式。即兴奋和抑制，这是两种性质相反的基本形式。接受刺激后，组织或机体反应表现为相对静止变为活动，或由活动弱变为活动增强，这叫兴奋；如果，接受刺激后，由活动转变为相对静止，或由活动强转变为活动减弱或停止，称为抑制。例如，气温升高，人体散热活动加强（兴奋），反之，当气温降低，人体散热活动减弱（抑制）。

此外，在安静条件下，机体所处的功能状态，叫做相对静止状态或生理静息状态，机体仍在不停地进行新陈代谢，用以补充、贮备能量，为反应的发生做好准备。机体的一切功能活动都是建立在新陈代谢的基础之上的。

在一个既定的刺激下，刺激引起组织兴奋或抑制。取决于刺激的质和量，以及组织当时的功能活动状态。神经、肌肉、腺体等兴奋性最高，反应迅速，易于观察，常把这些组织称为“可兴奋组织”刺激必须作用有兴奋性的组织，才能发生反应。

刺激的强度与反应强度之间有一定关系。当刺激作用于组织细胞时，必须有一定的持续时间和达到一定的强度，才能引起兴奋，引起组织发生兴奋的最小刺激强度，叫做刺激阈或阈强度（简称阈值）。刺激阈愈小，说明组织愈易兴奋，也就是兴奋性越高。反之，也就是兴奋性越低。所以，衡量兴奋性的高低，可用刺激阈做指标。阈强度的刺激称为阈刺激，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。

兴奋性的另一种称呼叫应激性，即组织或机体接受有效刺激之后产生兴奋能力的特性。从生物电的角度则是可兴奋组织接受有效刺激之后产生动作电位的能力就叫做兴奋性。

总之，兴奋性保证了机体对体内、外环境的变化作出适应性反应，是组织或机体普遍具有的功能，也是其赖以生存的必要条件，所以兴奋性也是生命活动的基本特征。

八、机体的内环境和人体功能活动的调节

（一）内环境与稳态 “内环境的恒定是生物体自由生存的条件”。人体的环境有内环境和外环境之分。人的生存和发展有赖于自然环境，以进行物质交换和能量交换。细胞是构成人体的结构和功能单位，可是人体细胞生存环境和人体是不同的，大都不与外环境直接接触。因此，就把整个机体所处的生存环境叫做机体外环境，简称外环境；而把体内细胞所处的生存环境叫做机体内环境，简称内环境。内环境是沟通体内细胞与外环境的媒介。外环境千变万化，而内环境则始终保持相对稳定。

人体的细胞绝大部分都不与外环境直接接触，每个细胞都要单独地进行新陈代谢活动。都是浸浴在细胞外液之中。血浆、组织液、淋巴液、脑脊液、房水等都是细胞外液。人体摄入的营养物质必须通过细胞外液才能进入细胞，而细胞代谢产物也须经过细胞外液才能排出

体外，所以，细胞外液是细胞直接生存的内环境，叫做机体内环境。

体内细胞对内环境的要求比较严格，内环境的各种化学成分和理化性质，如温度、氧与二氧化碳的含量、各种离子的浓度、酸碱度和渗透压等，在正常情况下，变动的范围很小，保持着质和量的相对稳定。例如，正常人血液中酸碱度仅变动在pH7.35~7.45之间，否则将会严重干扰细胞的生存条件。内环境各种理化条件的相对恒定状态，叫做内环境稳态，简称稳态。如果内环境的稳态一旦遭到破坏（称为失稳态），机体就会出现疾病，甚至导致死亡。

内环境的稳态是一种动态平衡，这种动态平衡是导致内环境变动的因素和限制变动的因素矛盾统一的结果。在人体生命活动过程中，外界环境条件的各种变化都直接或间接地引起体内某些器官活动或组织细胞代谢的改变。例如温度上升，pH下降，氧减少，二氧化碳增多等等，这些改变就是导致内环境变动的因素，因此，组织细胞随时感受内外环境中发生的变化，并随时相应地改变自身的功能状态和结构，通过消化吸收，呼吸排泄及循环等调节活动，恢复和保持内环境稳态。体内各种保持协调、稳定的生理过程，均属稳态。而整个机体稳态的保持要靠神经和体液的调控，才能实现。

（二）人体功能活动的调节 动物进化到人类，机体与环境的相互作用也就更为复杂而完善，由主动适应环境达到能动地改造环境。这是一切任何细胞、组织、器官的孤立活动所不能完成的，这就有赖于机体的调节机构。机体的细胞组织相互协调一致以及机体与环境之间达到平衡统一的生理过程，就叫人体功能活动的调节。

1. 人体活动调节的方式

（1）神经调节 神经调节是机体功能调节的最主要方式，它是神经系统通过神经纤维对其所支配的器官而实现的调节。神经系统由中枢神经和周围神经两大部分组成。中枢部分通过周围神经中的传入和传出纤维与身体各部器官保持广泛的双向联系。在中枢神经参与下，机体或器官对内、外环境变化所产生的适应性反应叫反射。人体的活动，就其本质来说，都是反射活动。例如，进食引起唾液分泌。

反射是通过反射弧实现的，
反射弧是反射活动的结构基础，
它包括感受器、传入神经、反射中枢、传出神经和效应器等五个部分（图1—4）。反射是神经调节的基本方式。感受器是经分化的专门感受各种形式刺激的结构。效应器是发生反应的器官，例如肌肉的收缩，腺体的分泌等。传入和传出神经只传导兴奋，起联络作用，沿神经传导的兴奋叫做神经冲动。反射中枢起调节整合作用，它能使效应器产生的反应与感受器所感受的刺

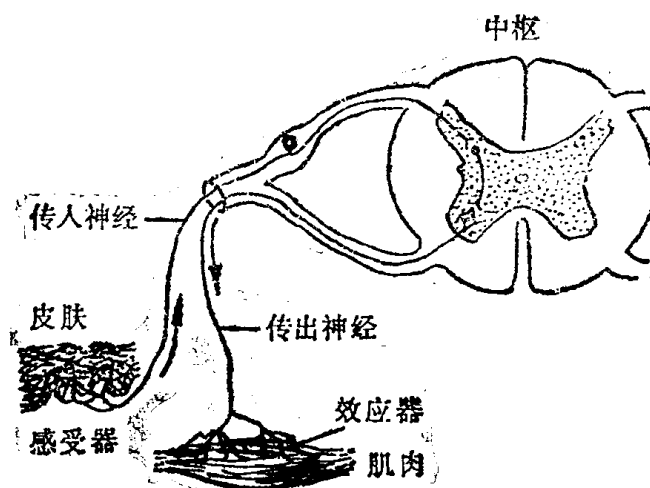


图1—4 反射弧

激相适应。

其实在效应器中亦存在类似感受器的结构,它能感受效应器活动的刺激,并随时将效应器的活动信息传回反射中枢。这就使中枢适时地调整传出的冲动,使效应器的活动更准确协调。

人和动物的反射活动,根据其形成的条件可分为非条件反射和条件反射两类。

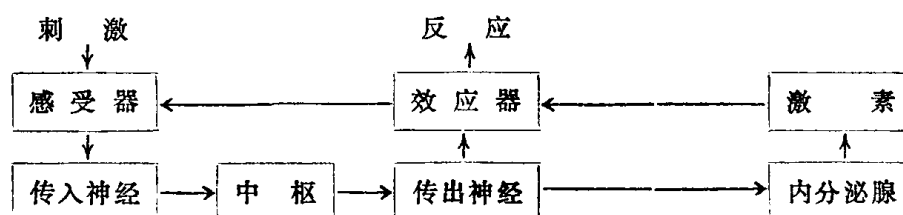
非条件反射:食物进入口腔引起唾液分泌,疼痛引起局部肢体回缩等,都是非条件反射。这一类反射的反射弧是在进化过程中形成,生来就有的,因而是固定的,其中枢大都在中枢神经的低级部位。非条件反射是机体适应环境的一种基本反应——本能,对个体生存和种族繁衍都具有重要意义。在正常情况下,这类反射均受高级中枢的调控。

条件反射:这一反射不是先天遗传的,而是在出生后的生活过程中,在客观环境影响下,在一定的条件下建立起来的反射活动。这和食物入口引起唾液分泌是截然不同的。从未见过梅子的人,第一次见到或听到别人谈起是不会流唾液的。条件反射是建立在非条件反射的基础上。当环境条件改变时,相应的条件反射也会发生改变。因此,这类反射弧不是固定的。条件反射的形成,使人和高等动物可以在刺激本身尚未达到之前就可做出相应的反射,使机体活动获得了预见性和适应环境变化的能力,所以机体对环境的适应就更为积极主动。大脑是形成条件反射的主要器官。条件反射是一种高级的反射活动,使人体活动更具有预见性和灵活性,形成高度智慧,更好的去改造人类的生活环境。一般情况下,神经调节的特点是:迅速、局限、精确而短暂。

(2) 体液调节 具有生物活性的物质通过血液循环,运至其作用的器官和细胞,并对这些器官和细胞的活动发挥影响和调节,叫做体液调节。生物活性物质主要是指内分泌腺所分泌的各种激素或细胞代谢产物。凡受激素调节作用的器官、组织和细胞,就叫做靶器官、靶组织和靶细胞。激素的运送途径随激素种类而异。有些激素靠血液运送,作用于远隔器官,影响多种器官的活动,叫做全身性体液因素,例如甲状腺激素,肾上腺皮质和髓质激素等,另一些生物活性物质,如某些细胞分泌的组织胺,前列腺素等,以及组织代谢产物如乳酸、二氧化碳等,通过细胞外液运送,以扩散至邻近的靶细胞而发挥调节作用,故称局部性体液因素。

体液调节与神经调节相比较,其特点是反应缓慢、弥散而不精确、持续时间较长。主要是调节新陈代谢、生长、发育、生殖等较缓慢的一些生理过程。故对调节新陈代谢和保持机体的稳态具有重要意义。

就整体而言,神经调节与体液调节是相辅相成的。在多数情况下神经调节是处于主导地位,而神经系统与体内各个器官有广泛的联系。有许多内分泌腺或内分泌细胞,也是直接或间接受到中枢神经系统的调节,使体液调节成为神经调节的一个传出环节,这种情况下就形成神经-体液调节,可用简表说明神经-体液调节:



(3) 自身调节 属局部性的调节,只限于器官、组织和细胞本身的一种适应性反应。例

如,在一定范围内,动脉血压降低,肾血管就舒张,减少血流阻力,使肾血流量不致过少,若动脉压升高,则肾血管收缩,增加血流阻力,使肾血流量不致过多。器官、组织和细胞在不依赖于神经和体液因素的条件下,受到环境变化的刺激时,凭借自身功能状态自动地产生的一种适应性反应,称为自身调节。自身调节虽是比较简单、局限的原始调节,但对维持稳态也起着很重要的作用。

2. 人体活动调节的反馈信息 当神经调节或是体液调节对效应器进行调节时,其调节的效果如何,是过量或是不足,这还是要由效应器发出反馈信息,即效应器发出的传入冲动,或是效应器活动的结果,反过来作用于发出神经调节或体液调节的中枢,以便及时纠正和调整神经调节或体液调节,从而使效应器的活动更为精确、协调。这种返转到中枢的信息叫反馈信息,而把效应器的反馈信息影响中枢的活动称为反馈调节。

反馈调节又可分为负反馈和正反馈两类。凡是抑制或减弱神经调节和体液调节的一类反馈调节,就叫负反馈。负反馈是可逆的,是保持动态平衡,维持稳态所必需的。例如甲状旁腺素分泌的甲状旁腺素,经血液运送到骨组织,使骨脱钙入血,使血钙增加,当血钙浓度过高时,又可反过来作用于甲状旁腺,抑制或减弱甲状旁腺的分泌,当血钙浓度降低后,这种抑制作用就消除。抑制甲状旁腺分泌就是负反馈。如果反馈信息是促进和加强神经调节和体液调节的,则叫正反馈。在体内正反馈不及负反馈广泛,它可以加速其控制的作用过程,直至整个过程终止,是不可逆的。例如排尿、分娩以及血液凝固等活动过程,这些均为正反馈调节。

思考与练习

1. 正常人体学研究什么?为什么要学习?
2. 怎样学好正常人体学?
3. 利用自身或作图复习各方位术语。
4. 组织、器官、系统及内脏的概念。
5. 说明胸部标志线和腹部分区的划法和意义?
6. 何谓新陈代谢?
7. 何谓机体环境,内环境的相对稳定有何意义?
8. 人体活动调节的三种主要方式,举例阐明。
9. 名词解释:
(1) 刺激与反应 (2) 兴奋性与阈强度 (3) 兴奋与抑制 (4) 稳态 (5) 反射与反射弧
(6) 非条件反射与条件反射 (7) 正反馈与负反馈

第二章 细 胞

【重点内容】

细胞的基本结构：细胞膜、细胞质和细胞核的重要超微结构。

细胞的物质转运：易化扩散。

细胞的生物电现象：动作电位的传导特点。

第一节 细胞的化学组成及成分

地球上的生物和非生物都是物质的，一切现象都是物质运动的表现形式。在地球上，无论是有生命的还是无生命的物质，都是由元素组成的。现已发现的元素有100多种，人体内含有60余种。

各种生物都是由生命物质—原生质所组成。原生质是指细胞的细胞膜、细胞质、细胞核等全部生命物质。组成原生质的元素主要有碳(C)、氢(H)、氧(O)、氮(N)、磷(P)、硫(S)、氯(Cl)、钙(Ca)、钠(Na)、钾(K)、镁(Mg)、铁(Fe)等，其中以碳、氢、氧、氮四种元素含量最多。此外，还可含有一些微量元素如铜(Cu)、锌(Zn)、碘(I)、钴(Co)、锶(Sr)、钡(Ba)等。这些元素又合成无机物和有机物两大类。无机物中包括水和无机盐。

生命产生在水中，水是生命存在的必要条件，水是组成细胞的重要成分之一，占细胞重量的60~90%。水在生物体内的作用有：生物体内一系列代谢过程都需要有水参加；水是良好的溶剂，无机盐和某些水溶性维生素，需通过水溶解后才能起作用；某些物质的运输需要依靠水的存在；水能调节体温；水在体内有润滑作用。

无机盐类是细胞和细胞间质的组成成分，细胞中无机盐的含量大约为干重的2~5%。含量较多的无机盐阳离子有 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 、或 Fe^{3+} 等，阴离子有 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 PO_4^{3-} 、 HCO_3^- 等。这些离子，有的与蛋白质结合组成特殊的蛋白质如血红蛋白等。有的呈游离状态存在于水中。无机盐对维持体液的渗透压和酸碱平衡，关系重大。当各种无机盐离子浓度比例不平衡时，将影响到机体细胞正常生理生化代谢功能的进行。

有机化合物包括蛋白质、酶、核酸、糖类、脂类、维生素等。蛋白质是组成细胞的最主要成分，是细胞的结构基础。细胞各部分都含有蛋白质。蛋白质种类很多，其中以酶和核蛋白最为重要。

蛋白质是由碳、氢、氧、氮四类元素组成，多数蛋白质还含有硫，有的含有磷，少数的蛋白质还含有铁、铜、锰、锌等金属元素，个别的蛋白质还含有碘，如甲状腺素(T_4)、三碘甲状腺原氨酸(T_3)等。将蛋白质与其他一般有机化合物的组成元素相比较，最显著的特点是蛋白质含有氮元素，所以叫做含氮类有机化合物。其含氮量约为15~17.6%，平均16%，即每克氮相当于6.25克蛋白质的含氮量。因此，只要测定氮的含量，再乘以6.25，即可求得