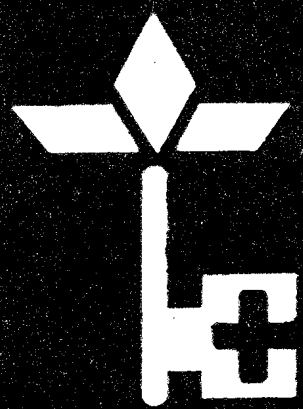


生理生化



责任编辑：郁 明

乡村医生自学丛书

生理生化学

甘肃科学技术出版社出版发行

（兰州第一新村81号）

呼和浩特印刷厂印刷

开本 787×1092毫米 1/16 印张 13.25 字数281,000

1988年9月 第1版 1988年9月 第1次印刷

印数：1—20,280

ISBN 7-5424-0082-7/R·24 定价：3.91元

乡村医生自学丛书

编委会

主 编 许志忠

副主编 程振芳 李 恒

编 委 (按姓氏笔画)

王 瑞	付 亮	刘从明	吕 龙	李凤珍
李冬梅	李克万	李润今	李晓钟	陈玉华
杜生福	张友和	张四力	周晓惠	赵存虎
赵青树	侯志明	郝 富	郝福明	郭志昕
贾 钧	宿 敏	董子亮	韩治国	韩铁兰

秘 书 张友和 贾 钧

本册执笔人员

(按姓氏笔画)

王文礼 李春跃 郝 富 崔浩军

乡村医生
自学丛书

崔月犁

五二集

写在《乡村医生自学丛书》前面的话

乡村医生是八亿农民医疗保健的主力军。随着我国农村生产的发展，农民生活水平的提高，对医疗保健的需要也在提高。目前我国的乡村医生，经考核有 $\frac{1}{3}$ 以上成绩比较优良，但还有不少乡村卫生人员急需学习提高。因此，提高全国在职乡村医生的业务水平、进一步发展农村医疗保健事业，成为刻不容缓的一件大事。然而，根据我国目前情况，对广大乡村医生进行普遍的集中培训，还有一定的困难。《丛书》集中了医药卫生界一批有经验、有学识、热心农村卫生工作的科技人员，编写一套通俗易懂、深入浅出、适合乡村医生自学、并可学以致用用的医学丛书，这是非常必要和具有实际意义的。《丛书》的编写原则是，从我国农村卫生现状出发，照顾广大乡村医生和卫生人员的现有水平，努力做到基础与临床、医疗与预防、理论与实际密切结合，把最需要的科学技术讲透，使人人能掌握应用。编《丛书》的目的是对八亿农民的保健事业，做些应做的贡献，以此作为向农村进行智力投资的具体努力。这对搞好两个文明建设具有深远的意义。深信它会受到广大乡村医生欢迎。当《丛书》与广大乡村医生见面之际，写几句由衷之言，希望我国农村卫生工作不断进步，希望《丛书》成为乡村医生的良师益友，预祝这套《丛书》在农村医疗卫生保健事业中发挥积极作用。

钱 彦 良

前 言

我国乡村医生面向八亿农民，是农村医疗卫生战线上的主力军。广大农村医疗卫生状况，是整个国家医疗卫生事业发展水平的重要标志。

随着农村经济体制改革的逐步深入，农村的经济状况有了明显的改善，对医疗保健的需求也日益增长。乡镇企业迅速发展，农村公共卫生问题也愈加突出起来，同时，目前农村的疾病谱和人口结构等情况也发生了很大的变化。因此，提高广大乡村医生的理论水平和临床技能，以适应农村医疗水平的发展，使之更好地为广大农牧民服务，已成为当前发展农村医疗事业的迫切任务。为此，我们组织了一批热心于农村医疗事业，又熟悉基层卫生情况的人员，编写了这套《自学丛书》。

鉴于我国目前农村医疗卫生条件和现状，在编写时，我们着重围绕着“农村”“自学”这两点来做文章。突出“农村”，即从大多数农村医疗卫生现状（包括诊治条件和诊治手段）出发，重点解决农村常见病多发病的防治问题；突出“自学”，即要使《丛书》通俗易懂，使阅读者主要通过自学来提高自己的基础理论水平及临床技能。在《丛书》的总体上，我们既注意保持中、西医两套理论的系统性，也注意加强适用性，不求大求全。在内容取舍和编排上，还做了一些新的尝试。在临床部分又突出了四个重点：医，农村切实可行的诊断、治疗方法；护，常规护理，家庭护理；救，急重症的急救；转，疑、难、重病又无条件治疗的患者的转诊。此外，对于医学科学的一些新进展、新技术等，亦有选择地作了一些介绍。在编写过程中，我们对文字深度、体例（基础与临床、章节与章节）、图表、引文等都提出了原则性的要求。但由于这套丛书数量大，参加编写人员多，时间又紧，所以对于诸如个人经验、写作笔法等就很难强求一致，还有待进一步完善。

本《丛书》在编写过程中，得到了卫生部领导和一些专家学者的大力支持和指导，并有幸在“全国首届乡村医生学术经验交流会上”征求了全体与会代表的宝贵意见。在此向所有对本丛书编写出版曾给过支持、帮助的各方面的同志，一并谨致谢意。

编写一套农村自学读物，尤其是医学自学读物，对我们所有参加编写的人员来说，是一个新的课题，加之我们学术水平有限，疏漏、错误之处在所难免，敬请读者和同道多提宝贵意见。我们相信，只要通过编者和读者的共同努力，这套《丛书》将会逐步地更加适用，更加完善。

许志磨

一九八六年八月 于北京

编写说明

生理生化学是研究人体正常功能及其活动和代谢规律的科学，是医学基础学科之一。本书内容包括生理学和生物化学两门课程的内容，由于篇幅所限，生物化学重点介绍了三大营养物质的代谢，对糖代谢作了较为详细的介绍。生理学各章节作了较为详细的介绍。在编写本书过程中，根据乡村医生的特点，贯彻了既保证教材内容的科学性、系统性和完整性，又“少而精”和理论联系实际的原则。在文字上力求做到简明易懂，便于自学。

由于编者的水平所限，加之时间仓促，错误遗漏与不正确之处定然不少，恳切期望广大读者及同行提出批评帮助，以便今后修订时加以改进。

编者

目 录

上编 生 理 学

第一章 绪 论..... (1)	第二节 食物的机械性消化..... (56)
第一节 生理学的研究对象和任务..... (1)	第三节 食物的化学性消化..... (59)
第二节 生命的基本特征..... (1)	第四节 消化道的神经支配及其作用..... (64)
第三节 细胞的生物电现象..... (2)	第五节 体液因素对消化功能的影响..... (66)
第四节 人体机能的调节..... (5)	第六节 吸收..... (67)
第二章 血 液..... (8)	第七节 排便..... (68)
第一节 概述..... (8)	第六章 能量代谢与体温..... (71)
第二节 血液的组成和理化特性..... (9)	第一节 能量代谢..... (71)
第三节 血液凝固..... (12)	第二节 体温..... (76)
第四节 血量和血型..... (14)	第七章 肾脏的排泄..... (83)
第三章 血液循环..... (18)	第一节 概述..... (83)
第一节 心脏生理..... (18)	第二节 肾脏的结构特点..... (84)
第二节 血管的机能..... (28)	第三节 尿液及其生成过程..... (86)
第三节 心血管活动的调节..... (34)	第四节 影响尿生成的因素..... (92)
第四章 呼吸系统..... (41)	第五节 尿液的浓缩和稀释..... (95)
第一节 肺通气..... (41)	第六节 肾功能测定的方法..... (99)
第二节 呼吸气体交换..... (46)	第七节 尿的排放..... (101)
第三节 气体在血液中运输..... (49)	第八章 内分泌..... (104)
第四节 呼吸的调节..... (50)	第一节 概述..... (104)
第五章 消化与吸收..... (54)	第二节 甲状腺..... (106)
第一节 概述..... (54)	

第三节 甲状旁腺素和降钙素	第四节 神经系统对躯体运动的调节
..... (108)	 (131)
第四节 胰岛..... (110)	第五节 神经系统对内脏机能的调节..... (135)
第五节 肾上腺..... (111)	第六节 大脑皮质的机能..... (139)
第六节 脑垂体..... (113)	
第七节 生殖..... (114)	第十章 感觉器官..... (144)
第九章 神经系统..... (119)	第一节 概述..... (144)
第一节 神经纤维..... (119)	第二节 视觉器官..... (144)
第二节 反射中枢生理..... (121)	第三节 听觉器官..... (149)
第三节 神经系统的感觉机能	第四节 味觉和嗅觉..... (152)
..... (127)	

下编 生物化学

第一章 物质代谢概论..... (153)	第一节 脂类的消化吸收..... (174)
第一节 人体的物质组成..... (153)	第二节 血脂..... (175)
第二节 物质代谢..... (156)	第三节 甘油三酯的中间代谢
第三节 酶..... (156)	 (175)
第四节 物质代谢中的能量	第四节 磷脂和胆固醇的代谢
问题..... (159)	 (179)
第二章 糖类的代谢..... (161)	第四章 蛋白质的代谢..... (181)
第一节 糖类的生理功用..... (161)	第一节 蛋白质的生理功用
第二节 糖类的消化吸收..... (161)	 (181)
第三节 体内糖的代谢概况	第二节 蛋白质的消化吸收
..... (163)	 (182)
第四节 糖的无氧分解..... (163)	第三节 体内氨基酸的一般
第五节 糖的有氧氧化..... (167)	代谢..... (183)
第六节 糖原合成、糖原分解	第四节 糖、脂、蛋白质代
及糖异生作用..... (170)	谢的联系..... (187)
第七节 血糖..... (172)	
第三章 脂类的代谢..... (174)	附 常用名词解释..... (189)

第一章 绪 论

自学提纲

- 一、了解生理学的定义，生理学探讨的内容，生理学与医学的关系。
- 二、掌握有关新陈代谢、兴奋性、静息电位、动作电位、反射和反馈等基本概念。
- 三、了解人体机能的主要调节方式。

第一节 生理学的研究对象和任务

人体生理学是研究人体机能活动规律的科学。具体地说，是阐明人体多种机能活动发生的原理，发生的条件以及人体的机能整体性及其与环境变化的对立统一关系，从而认识人体整体及其各部分机能活动的规律。

人体的结构和机能十分复杂，而且结构与机能有着密切的关系。人体的生理现象体现在完整的个体上，而对整体生命活动的深入了解，有赖于对器官和细胞的机能认识的深化。这是因为机体是由各种器官和组织所组成，各种器官和组织又是由具有不同特征的细胞构成的。每一个器官的特殊机能都是与构成该器官的细胞所具有的生理特性分不开的。所以研究人体生命活动的规律时，应该考虑的是不同组织结构的层次，进行不同层次的研究。通常从细胞或分子水平，器官和系统水平以及整体水平三个方面来进行。

人体生理学是人类在长期与疾病斗争的医疗实践中发展起来的，临床医学以生理学的基本理论为基础，指导人们防治疾病，同时在防治疾病的过程中，又不断地提出新的问题，推动生理学的发展。

第二节 生命的基本特征

一切生物无论它们之间的差距有多么大，但有一个共同的特征，即有生命活动。生命活动的基本特征包括新陈代谢、兴奋性、适应性、生长发育、遗传变异、衰老和死亡等。本节仅就新陈代谢和兴奋性加以叙述。

一、新陈代谢

新陈代谢是指机体与外界环境进行物质交换与能量交换，并在体内进行物质转化和能量转变的过程。

新陈代谢包括同化和异化两个方面，一是利用从体外摄取各种营养物质，合成机体自身的成分，这称为同化；另一是机体分解自身成分，释放出能量供生命活动的需要，称为异化过程。同化与异化作用虽然相反，但二者是紧密相连的。生命活动和同化作用所需的能量是由异化作用所供应，而异化作用所分解的物质则是由同化作用所合成。机体在生活过程中，不断摄取外界的物质转化为自身的物质，同时又分解和排出另一些物

质,这样机体便生长、发育和更新了。所以说新陈代谢是生命存在的必要条件,是生命活动的物质基础。代谢一旦停止,生命活动就中断,机体即死亡。

二、兴奋性

兴奋性是指有生命的物质对周围环境变化发生的反应能力或特性。机体生存在千变万化的环境之中,生命活动的特征体现在一切有生命机体能够感受环境的变化,并对这种变化能作出相适应的机体活动的改变。例如,人在炎热的环境中出汗,皮肤因血管舒张而潮红,骨骼肌松弛等防止体温上升。在低温环境中则不出汗,皮肤血管收缩以减少体热丧失。这些变化都是使体温保持相对恒定的水平,以利新陈代谢过程的顺利进行。

我们把能够引起机体发生反应的环境变化称为刺激。由刺激而引起的机体活动的改变称为反应。刺激与反应是一对密切联系的概念,是有着因果关系的。刺激是因,反应是果,即由于刺激的作用,机体才发生反应;而机体的反应是由某些刺激引起的。

刺激因素很多,按其性质可分为:物理性刺激,如机械的、温度的、电的、声的和光的变化。化学性刺激包括强酸、强碱等。是否所有的刺激均能使机体发生反应呢?任何一个环境变化因素即刺激,必须具备两个条件即足够的强度和作用时间才能成为刺激。刺激的强度过小,或作用时间过短均不能引起反应。在一定的限度内,刺激强度愈大,引起组织的反应愈明显。把刺激的作用时间放到足够的程度,能引起组织反应的最小刺激强度,称为刺激阈或阈值。强度低于阈值的刺激,称为阈下刺激;高于阈值的刺激称为阈上刺激。组织刺激阈的大小反映组织兴奋性的高低。刺激阈愈小,说明组织的兴奋性愈高;反之,刺激阈越大,兴奋性愈低。

机体的组织结构不同其机能也不相同,因此,各个组织兴奋所表现的外部特征也不一样。如肌肉兴奋表现为肌纤维缩短,腺体的兴奋表现为腺细胞的分泌,神经纤维的兴奋则产生动作电位。

机体对刺激的反应是多种多样的,归纳起来有两种表现形式,即兴奋和抑制。兴奋是指由静止状态转变为活动状态,或活动由弱变强。抑制是指由活动状态转变为静止状态,或活动由强变弱。例如,用电刺激动物的交感神经,可见心脏搏动频率加速,收缩力增强;刺激迷走神经,可见心脏搏动频率减慢,收缩力减弱。前者反应为兴奋,后者反应为抑制。机体对刺激的反应是兴奋还是抑制,取决于机体当时所处的机能状态和刺激的强度及作用时间长短。

第三节 细胞的生物电现象

生物电现象是一种极普遍的生理现象,是兴奋的标志,是活的组织基本特征之一。

一、细胞的静息电位和动作电位

(一) 静息电位 静息电位是指细胞未受刺激时存在于细胞膜两侧的电位差。因为这一电位差存在于静息细胞膜两侧,故又称为跨膜静息电位。将测量微电极和参考电极都放在被测的细胞表面任何一点,电位差均为零,说明是等电位的。当测量微电极刺穿细

胞膜的瞬间，在记录仪（示波器）上突然有一个电位的变化（图1）。将电极再向深插时，电位不再变化。说明以膜为界，膜内外之间存在着电位差。

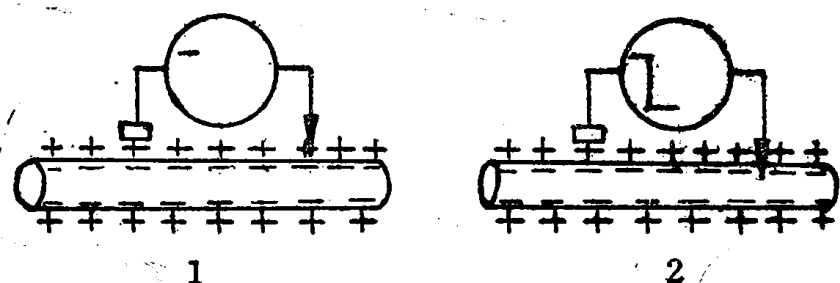


图1 静息电位

哺乳动物的肌肉和神经细胞的静息电位为 $-70 \sim -90$ 毫伏。蛙的骨骼肌细胞静息电位为 $-50 \sim -70$ 毫伏。静息电位表现为膜外电位为正，膜内电位为负的现象，膜内外电位稳定于某一数值的状态，故称为极化状态。

（二）动作电位 各种可兴奋的细胞在受刺激而兴奋时，所产生的扩布性电位变化，称为动作电位。用微电极细胞内记录法观测膜电位变化。当给细胞膜的一个短促的阈上刺激时，膜电位立即发生一个迅速的变化（图2）。此电位变化就是动作电位。动作电位包括两个时相，即上升相和下降相。上升相由两部分组成的，可兴奋细胞受刺激而兴奋，先是膜内原来存在的负电位迅速消失，由静息水平迅速降到零位，此过程为去极化。随之膜电位发生极性倒转，膜内电位变正，膜外变负，称为超射，此时兴奋部位膜内电位由 -90 毫伏升高到 $+30$ 毫伏。其后膜电位下降，恢复到静息电位水平，此过程称为复极化，就是动作电位的下降相。

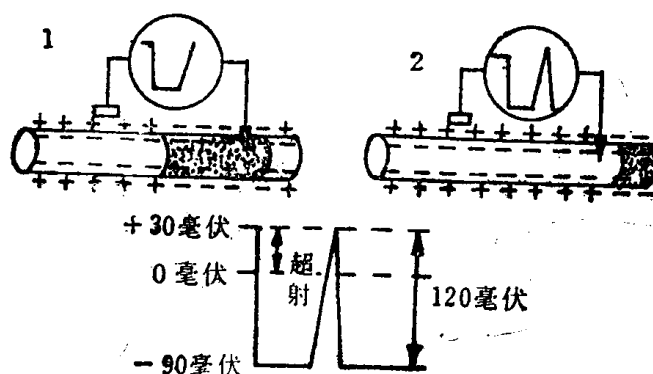


图2 动作电位

二、生物电现象产生的原理

（一）静息电位的产生 关于生物电产生的学说，目前比较普遍得到公认的为膜离子学说。该学说认为，细胞膜两侧带电离子分布不均衡，其特点是细胞内钾（ K^+ ）离子浓度比细胞外高。在安静状态下，膜对钾离子的通透性较大，对钠离子的通透性很小。对有机负离子则无通透性。钾离子顺着浓度差带着正电荷流向膜外。而有机负离子则不能随之外流，膜内电位下降变负，造成膜内外之间电位差。这种电位差存在，使钾的外流受到膜外正电的排斥，同时又受到膜内负电的吸引，因而阻止钾离子的外流。随着电位差的增大，钾离子外流的阻力也随之增大。当膜内外钾离子浓度梯度与其所形成

的电位梯度达到平衡时，即为静息电位。所以说，静息电位主要是由钾离子的平衡电位所形成。

(二) 动作电位 当细胞受到刺激时，首先是引起刺激部位的静息电位降低，称为局部去极化。在静息电位降低到临界水平时，膜上钠通道被激活，使钠离子通道突然开放，通透性增加。这个造成膜对钠离子通透性突然增加的临界膜电数值，称为阈电位。由于膜外钠离子较膜内为高，并且膜内电压比膜外为负，这两个因素促使钠离子由膜外迅速向膜内流入，使膜内电位急剧上升，达到一定程度之后，同时又阻止带正电荷的钠离子继续内流，最后当促使钠离子内流的浓度梯度和阻止钠离子内流的电位梯度两种拮抗力量相等时，钠离子内流停止，形成动作电位的上升相。所以说，动作电位上升相是钠离子内流所形成的电—化学平衡电位，即钠离子的平衡电位。紧接着，钠通道关闭，膜对钠离子的通透性迅速降低，而钾离子通道又复开放，于是因膜外电位变负和膜内钾离子浓度高而钾离子迅速外流，使膜内电位不断下降，形成动作电位的下降相。由于复极化过程中钾离子外流比去极化时钠离子内流的速度缓慢，故动作电位下降相比动作电位上升相的持续时间长。

当膜复极化结束时，膜电位虽然恢复，但膜内外的离子分布与静息状态时还有所不同。膜内钠离子有所增加而钾离子有所减少。这时必须通过膜上“ $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵”的作用把进入膜内钠离子运出膜外，同时把外流出的钾离子运进膜内，以恢复兴奋前的离子的分布状态。“ $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵”的活动是逆浓度差的主动转运过程，所以动作电位的产生过程和动作电位之后的恢复过程中离子转运的原理不尽相同。

(三) 动作电位的传播 动作电位在同一细胞的传导，一般用局部电流来解释。认为兴奋部位膜电位发生变化，即由原来内负外正极化状态转变为内正外负的反极化状态。通过细胞外液和轴浆的传导，于是兴奋和未兴奋的细胞之间形成了局部的电流环路。在膜外，电流从静息部位流向邻近的兴奋部位；在膜内，电流从兴奋的部位流向静息的部位。这一局部电流引起邻近的静息部位膜电位降低，进而导致它的去极化，产生动作电位。这个新兴奋的部位与邻近的静息部位，又产生局部电流，此过程在膜上继续进行即为兴奋在整个细胞膜上的兴奋扩布，故其传导为双向的（图3）。

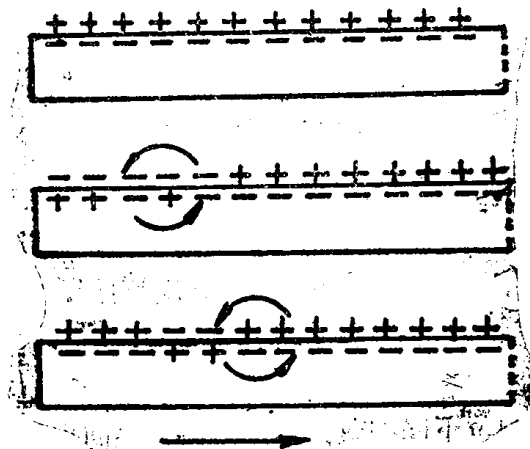


图3 神经纤维的传导原理

第四节 人体机能的调节

人体的结构甚为复杂，不同组织、器官和系统各有其独特的机能。它们之间的相互配合、协同活动要依靠机体的调节而完成整体的活动。

一、神经调节

神经调节是指中枢神经系统的活动通过神经纤维的联系对机体各部分进行调节。这是机体机能调节的主要方式。神经调节的基本过程是反射，即在中枢神经系统的参与下，机体对内外环境的刺激所发生的有适应性意义的反应。例如某一肢体受到伤害性刺激引起疼痛，疼痛则使受刺激的肢体回缩，以躲避伤害性刺激对机体的侵害。食物进入口腔引起唾液分泌等等均为神经调节。

反射活动的形态学结构基础，称为反射弧。它由五部分组成，即感受器、传入神经、中枢、传出神经及效应器（图4）。机体的每一种反射，都具有一定的反射弧。反射弧的任何环节发生障碍或破坏，反射均不能出现。

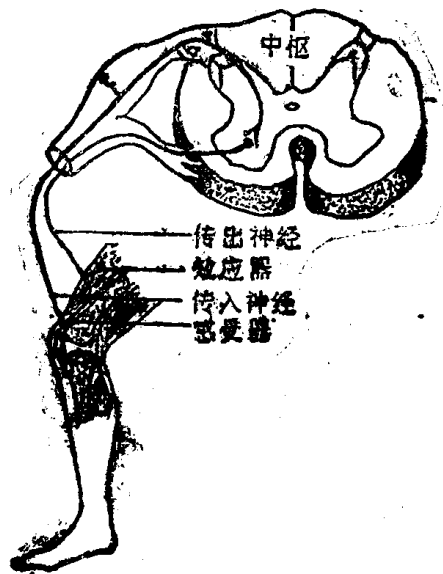


图4 反射弧及其组成

人和动物的反射活动可分为两种类型，即非条件反射和条件反射。非条件反射是种族所共有的，生来就具备的一些有固定反射弧的较简单的反射活动。如物体触及角膜时眼睑立即闭合，这就是角膜反射。非条件反射经动物实验证实去掉大脑皮层，这类反射仍存在，说明其反射中枢存在于大脑皮层以下的部位，所以是一种较为低级的神经调节方式。条件反射是建立在非条件反射基础之上的，是人或高等动物个体在生活过程中根据个体所处的生活条件而建立起来的，因而刺激性质与反应之间的关系不是固定的，而是后天获得的，也是灵活可变的。如动物实验表明，狗吃食物有唾液分泌，这是非条件反射。灯光或铃声不能引起唾液分泌，但若每次饲喂狗之前同时给予灯光或铃声的刺激，食物和其灯光或铃声两种刺激多次结合后，只用灯光或铃声刺激便可引起唾液分

泌。这就是在一定条件下建立起来的条件反射。灯光或铃声是无关刺激而变成了条件刺激。如果只反复给灯光或铃声不与食物刺激相结合,则灯光或铃声不再引起唾液分泌。通过建立的条件反射,可使大量无关刺激成为预示某些环境变化即将来临的信号,从而扩大了人或动物适应环境变化的能力。如切除动物的大脑皮层,则已经建立起来的条件反射消失,也不易重新建立,说明条件反射的形成必须有大脑皮层参与活动。

二、体液调节

体液调节是内分泌腺所分泌的激素,经血液运送到全身各处,对新陈代谢、生长发育及生殖等机能的调节。因为激素是通过血液运输的,所以这种调节方式称为体液调节。其次,组织细胞的代谢产物如 CO_2 、乳酸等,可以引起局部血管扩张,增加局部血流,有利于代谢产物的清除,也称为体液因素,看作是一种体液调节。

神经调节与体液调节不同,神经调节一般作用迅速、精确,反应部位比较局限,作用时间短暂;而体液调节则作用出现较慢,精确性差,作用部位广泛,持续时间较长。神经调节和体液调节是相辅相成的。

总的来说,神经调节处于主导地位,这不仅是由于神经调节能直接发挥控制作用,而且由于大多数内分泌腺直接或间接地受中枢神经系统的控制,因此,体液调节是神经调节的组成部分,相当于反射弧上传出纤维的一个延长部分。这种形式的调节称为神经——体液调节。

三、自身调节

自身调节就是器官、组织、细胞在内外环境变化时不依赖于神经体液调节而本身所呈现的一种适应性反应。例如,根据用狗的实验证明,肾脏的灌流压在 $80\sim 180\text{mmHg}$ (毫米汞柱)的范围变动时,肾血流量保持一定,即使切断肾神经后此现象仍存在。自身调节与上述两种调节方式相比所调节的范围很小,也不十分灵敏,但对于生理调节仍有一定意义。

机体通过这三种形式的调节,其结果都是使体内某一机能活动在某一水平上保持相对恒定并与环境取得平衡。

近年来在工程技术领域中发展了自动控制理论,也适用于机体内的调节过程。自动

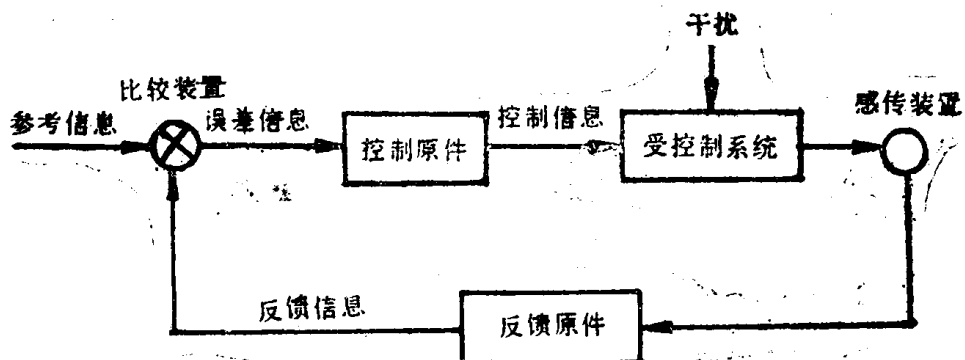


图5 自动控制示意图

控制系统由发讯装置、控制装置和效应装置三部分组成，它们之间构成一个闭合的回路（图5）。

在闭合回路中，由受控制部分送回到控制部分的信息称为“反馈”信息，这种联系称为反馈联系。人体内许多机能的调节形式与上述情况相似。机体反射调节的感受器，相当于自动控制系统中的发讯装置；效应器相当于控制系统中的效应装置；中枢神经系统相当于控制装置；传入和传出神经纤维，相当于联系线路。在反射调节中，也有与控制系统相似的反馈联系，可将一部分反射效应由效应器反过来传给感受器或其他中间环节，从而进一步调节反射活动，这种被调节者返回来影响调节者的过程，称为反馈。可见，反馈作用可使反射活动的效应更加精确。

反馈有两种形式即正反馈和负反馈。使控制部分的活动加强者称为正反馈，使控制部分的活动减弱者称为负反馈。负反馈在人体反射调节中十分重要。

复 习 思 考 题

1. 理解下列名词：新陈代谢、兴奋性、刺激与反应、反射与反射弧、条件反射与非条件反射，动作电位与静息电位，阈刺激，神经体液调节。
2. 生理学是怎样一门学科？
3. 阈值与兴奋性之间的关系如何？
4. 请简要叙述人体机能活动是如何调节的？

第二章 血 液

自学提纲

- 一、掌握内环境的概念，血液的机能，及血液中各主要成分的正常生理数值，血液凝固的基本过程和A、B、O血型系统及输血中的意义。
- 二、熟悉血细胞的生理功能。

第一节 概 述

一、体液和内环境的概念

人体含有的液体总称为体液。全身体液总量约为体重的60%。存在于细胞内的称细胞内液，占体液总量的大约66%，其余34%存在细胞外称细胞外液，其中包括细胞间液（组织液）、血浆、淋巴和脑脊液等。

人体细胞和外界环境之间的物质交换，只能通过细胞外液间接地进行。而组织细胞代谢需要的各种营养物质，如氧气，就是由细胞外液供应的；而组织细胞活动所产生的代谢产物，如 CO_2 又是先排泄到细胞外液中。因此，生理学中把细胞外液称为人体的内环境，以区别于整个人体所生存的外环境。

尽管人体的外环境经常发生剧烈变化，但内环境（细胞外液）中的各种化学成分和理化特性（如酸碱度、温度、渗透压等）都保持相对稳定，这对细胞进行正常生命活动是完全必要的。为什么说血液在保持内环境相对稳定中起重要作用呢？这是因为细胞内液不断与细胞间液（组织液）进行物质交换，细胞间液又不断地与血液进行物质交换。而血液又不断地循环，送来养分，运走废物。再通过胃、肠、肺等器官和外环境进行物质交换。

人体血液的化学成分和物理特性，对保持组织的正常兴奋性是必要的条件。各种成分含量，都会不同程度地妨碍人体的机能活动。如血浆蛋白的不足可引起组织水肿，血糖水平过低对大脑细胞的活动要受影响，甚至引起昏迷。因此，在临床实践中，综合分析血液中多种成分的变化，对正确地诊断和治疗有重要意义。

二、血液的机能

血液是内环境中起主导作用的一个组成部分，它不断地在身体各部循环流动，因而有其重要的作用。

（一）运输机能 机体所需要的氧气，营养物质，水分及电解质，是通过血液运输到组织细胞，细胞代谢产生的二氧化碳及尿素、尿酸、肌酐等也是通过血液运输而排出体