

乡村医生考核自学丛书

生理学

广西人民出版社

乡村医生考核自学丛书

生 理 学

林甘棠 李殷映 编

广西人民出版社

本丛书参加编写单位 (按笔划顺序排列)

广东省人民医院

柳州卫校

广州中医学院

湖北医学院

开封市卫校

湖南医学院

长沙市卫校

衡阳医学院

长沙市第一医院

衡阳地区卫校

河南医学院

乡村医生考核自学丛书

生 理 学

林甘棠 李殷映 编

☆

广西人民出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行 柳州市印刷厂印刷

*

开本787×1092 1/16 印张 11 字数 278,000

1982年6月第1版 1982年6月第1次印刷

印 数 1—40,000 册

书号: 14113·29 定价: 0.91 元

出版说明

国务院为巩固和加强农村医疗保健队伍，要求对农村赤脚医生进行有计划的培训，并组织考核，对其中达到中专水平者发给“乡村医生”证书。有鉴于此，广东、广西、湖南、湖北、河南五省（区）共同合作，在五省（区）卫生部门和有关医学院校的大力支持下，编辑、出版了这套《乡村医生考核自学丛书》。本丛书全套共15册，其中基础部分9册，临床部分6册，于一九八二年五月陆续出齐，向全国发行。

这套丛书，兼顾了赤脚医生上课与自学两方面的需要，注意了从感性知识入手，重点明确、语言通俗。书中附有参考题、思考题、病案讨论、近几年来晋升考核试题及部分标准答案。本丛书广泛征求了高等院校、中专教师及赤脚医生的意见，以期系统、简明与实用，也可供广大基层医务人员学习。

一九八一年十二月

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 生命活动的基本特征	(2)
一、新陈代谢	(2)
二、兴奋性	(3)
三、适应性	(3)
第三节 人体生理活动的调节	(4)
一、神经调节	(4)
二、体液调节	(5)
三、器官、组织、细胞的自身调节	(5)
第二章 细胞生理	(7)
第一节 细胞膜	(7)
一、细胞膜的分子结构	(7)
二、细胞膜的物质转运功能	(8)
三、细胞膜的受体功能	(9)
第二节 细胞的生物电现象	(9)
一、静息电位	(9)
二、动作电位	(10)
三、动作电位的传导	(11)
第三节 肌肉的收缩	(12)
一、骨骼肌的微细结构	(12)
二、骨骼肌收缩的机理	(13)
三、骨骼肌的兴奋-收缩偶联	(14)
四、骨骼肌收缩的形式	(14)
第三章 血 液	(16)
第一节 概 述	(16)
一、体 液	(16)
二、血液的功能	(17)
第二节 血液的组成与理化特性	(17)
一、血液的组成	(17)
二、血液的一般理化特性	(18)
第三节 血液的有形成分	(20)
一、红细胞	(20)
二、白细胞	(21)
三、血小板	(23)
第四节 血液凝固和纤维蛋白溶解	(24)

一、血液凝固	(24)
二、纤维蛋白溶解	(26)
第五节 血量、血型 and 输血	(27)
一、血量和输血	(27)
二、血 型	(27)
第四章 血液循环	(30)
第一节 心脏生理	(30)
一、心肌细胞的生物电现象	(30)
二、心肌的生理特性	(32)
三、理化因素对心肌特性的影响	(33)
四、心脏的射血功能	(34)
第二节 血管生理	(37)
一、动脉血压	(37)
二、动脉脉搏	(39)
三、静脉血压与血流	(40)
四、毛细血管血压和微循环	(40)
五、组织液和淋巴液的生成	(41)
第三节 心血管活动的调节	(42)
一、神经调节	(42)
二、体液调节	(45)
第四节 冠状循环	(46)
第五章 呼 吸	(48)
第一节 肺通气	(48)
一、呼吸运动	(49)
二、肺内压和胸膜腔负压	(49)
三、肺通气的阻力	(51)
四、呼吸气量	(52)
第二节 气体的交换和运输	(53)
一、气体的交换	(53)
二、气体的运输	(54)
第三节 呼吸运动的调节	(56)
一、神经调节	(57)
二、体液调节	(58)
第六章 消化和吸收	(59)
第一节 概述	(59)
一、消化和吸收的概念	(59)
二、消化道平滑肌的特性	(59)
第二节 口腔内消化	(60)
一、唾液及其作用	(60)
二、咀嚼和吞咽	(60)

第三节 胃内消化	(60)
一、胃液的成分和作用	(61)
二、胃的运动和排空	(61)
第四节 小肠内消化	(62)
一、胰液及其作用	(62)
二、胆汁及其作用	(62)
三、小肠液及其作用	(63)
四、小肠的运动	(63)
第五节 大肠的机能	(64)
一、大肠的分泌及细菌的活动	(64)
二、大肠的运动和排便	(64)
第六节 吸收	(64)
一、吸收的概况	(64)
二、各种营养物质的吸收	(65)
第七节 消化器官活动的调节	(66)
一、神经调节	(66)
二、体液调节	(67)
第七章 新陈代谢	(68)
第一节 概述	(68)
一、新陈代谢的概念	(68)
二、酶	(68)
三、维生素	(69)
第二节 糖代谢	(71)
一、血糖	(71)
二、糖原的合成与分解	(72)
三、糖的分解代谢	(73)
第三节 脂类代谢	(74)
一、血脂	(75)
二、脂肪的氧化分解	(76)
三、胆固醇代谢	(76)
四、磷脂代谢	(77)
第四节 蛋白质代谢	(77)
一、氮平衡和必需氨基酸	(79)
二、血液氨基酸的动态平衡	(79)
三、氨基酸分解的一般途径	(80)
四、核蛋白代谢	(82)
五、蛋白质、脂肪和糖代谢的关系	(85)
第五节 肝脏功能	(87)
一、肝脏在物质代谢中的作用	(87)
二、肝脏的解毒功能	(88)

三、肝脏的排泄功能	(88)
第六节 能量代谢	(89)
一、能量的来源、转化和利用	(90)
二、影响能量代谢的因素	(91)
三、正常人体能量代谢率	(91)
四、基础代谢	(91)
第八章 体 温	(93)
第一节 正常体温	(93)
第二节 产热和散热过程	(94)
第三节 体温调节	(95)
第九章 排 泄	(96)
第一节 概述	(96)
一、排泄的概念和肾脏的功能	(96)
二、肾脏的结构和血液循环特点	(96)
第二节 尿液及尿生成	(99)
一、尿液	(99)
二、尿的生成过程	(100)
第三节 影响尿生成的因素	(103)
一、影响肾小球滤过的因素	(103)
二、影响肾小管、集合管重吸收和分泌的因素	(104)
第四节 尿的输送、贮存和排放	(106)
一、尿的输送和贮存	(106)
二、排尿反射	(106)
第十章 水、无机盐代谢及酸碱平衡	(108)
第一节 水代谢	(108)
一、水的含量与分布	(108)
二、水的生理功用	(108)
三、水平衡	(108)
第二节 无机盐代谢	(109)
一、体液中电解质的分布与含量	(109)
二、无机盐的生理功用	(110)
三、几种无机盐的代谢	(111)
第三节 酸碱平衡	(111)
一、体内酸碱物质的来源	(112)
二、体内酸碱平衡的调节	(112)
三、酸碱平衡失调	(115)
第十一章 内分泌与生殖	(117)
第一节 概述	(117)
一、内分泌与激素	(117)

二、激素作用的一般特征.....	(117)
三、激素作用的原理	(118)
第二节 甲状腺.....	(118)
一、甲状腺激素的代谢.....	(119)
二、甲状腺激素的生理作用	(119)
三、甲状腺功能的调节.....	(120)
第三节 甲状旁腺和甲状腺腺泡旁细胞.....	(121)
一、甲状旁腺素	(121)
二、降钙素	(121)
第四节 胰岛.....	(121)
一、胰岛素	(122)
二、胰高血糖素	(122)
第五节 肾上腺.....	(123)
一、肾上腺皮质激素	(123)
二、肾上腺髓质激素	(124)
第六节 脑垂体.....	(125)
一、腺垂体的激素	(126)
二、神经垂体的激素	(127)
第七节 生殖.....	(128)
一、男性生殖生理	(128)
二、女性生殖生理	(128)
第十二章 神经系统	(133)
第一节 神经纤维生理.....	(134)
一、神经纤维的分类	(134)
二、神经纤维兴奋传导的特征.....	(135)
第二节 反射中枢的生理.....	(135)
一、突触和突触传递	(135)
二、中枢抑制	(139)
三、中枢兴奋传布的特征.....	(140)
四、反射活动的协调	(141)
第三节 神经系统的感觉功能.....	(142)
一、感受器生理	(142)
二、特异性投射系统和非特异性投射系统	(142)
三、丘脑和大脑皮质的感觉分析功能	(143)
四、痛觉.....	(144)
第四节 神经系统对躯体运动的调节.....	(145)
一、脊髓的机能——脊髓反射	(145)
二、高级中枢对肌紧张的调节	(146)
三、锥体系统和锥体外系统的功能	(147)

四、基底神经节对躯体运动的调节	(148)
五、小脑对躯体运动的调节	(149)
六、大脑皮质对躯体运动的调节	(150)
第五节 神经系统对内脏机能的调节	(150)
一、植物性神经系统的结构特征	(150)
二、植物性神经末梢的兴奋传递	(151)
三、植物性神经的功能	(153)
四、植物性神经的各级中枢	(154)
第六节 脑的高级功能	(155)
一、条件反射	(155)
二、人类大脑皮质活动的特征	(156)
第十三章 感觉器官	(158)
第一节 概述	(158)
一、感受器和感觉器官	(158)
二、感受器的一般生理特性	(158)
第二节 视觉器官	(158)
一、眼的折光功能	(159)
二、眼的感光功能	(161)
第三节 位听觉器官	(163)
一、外耳和中耳的功能	(163)
二、耳蜗的功能	(164)
三、内耳前庭和半规管的功能	(165)

第一章 绪 论

第一节 概 述

生理学是研究有机体生命活动规律的科学。有机体是一切有生命个体的总称。根据研究的对象不同,生理学可以分为植物生理学、动物生理学、家畜生理学、昆虫生理学、人体生理学等。

人体生理学是医学科学的重要基础理论。我们学习人体生理学就是研究人体生命活动及其规律,包括血液、循环、呼吸、消化、排泄、生殖等生理过程和这些过程发生的原因、条件、影响因素以及与体内外各方面的关系。由于机体的结构和功能十分复杂,研究的内容广泛,所以必须从不同的角度和水平进行研究。一是以整体为对象,研究整体生理功能的调节和适应,即整体水平的研究;二是以器官、系统为对象,研究各种细胞、组织、器官的功能及其发生、变化、影响因素以及它们在整体生命活动中的作用,即器官水平的研究;三是以细胞和它所含的物质分子为对象,研究生命活动的最基本的物理、化学变化过程,即细胞与分子水平的研究。无论是从哪一种角度和水平的研究,其目的都是为了更深入更全面地掌握完整机体生命活动的规律。

人体生理学是生物学科的重要分支,是人们在长期的生活实践、生产劳动及与疾病斗争的过程中,逐渐积累、不断总结概括出来的一门理论自然科学。它的产生和发展,与自然科学及社会科学有密切的关系,尤其是与医学临床实践有密切的联系。

人体是由各种化学物质组成的有机体,是地球上物质发展的最高产物,人体任何的生命活动,归根到底,都是物质的运动过程,是一种特殊的、复杂的物质运动;因此,生命现象都是以体内物理化学过程为基础的。近二、三十年来,由于物理、化学等基本学科迅速发展与新技术的广泛应用,人类对自身的结构与功能的了解更加深入,接触到生命活动的最基本问题。例如各种细胞的特殊蛋白质和核酸,决定了细胞的特殊结构,这些特殊结构基础又决定了它们的功能活动,结构和功能是相互适应与统一的。例如粗、细肌丝的结构和排列与肌肉收缩有关;神经纤维的绝缘性传导则与它们的髓鞘有关;人类大脑皮质语言中枢的定位证明了人类语言活动有赖于大脑皮质特定的区域;人类手部的活动频繁、复杂、精细,因而管理手的皮质运动区就比其他区域大得多。在个体发展的过程中,人体的结构和功能,由于在适应愈来愈复杂的环境过程中,也可改变人体的结构和功能,不断得到发展。如肌肉愈用愈发达,感官愈练愈敏锐,神经系统和各个器官的功能也可达到高度的灵敏和非常精确的程度。经常参加体力劳动和体育锻炼,人体的体质就能逐渐增强。随着生物的进化,人体的细胞和组织器官发生了分化和专门化,功能相同的细胞组成了基本的组织,数种功能不同的组织组成了体内各种器官,每一器官具有它们的特殊功能,功能一致的器官便组成一套功能系统,进行具体的分工。例如消化系统完成物质的摄取和消化吸收,呼吸系统完成获得氧气和排出二氧化碳,循环系统可以将消化系统吸收入血的养料、由肺进入血液的氧气,通过血液循环

而周流全身,供给机体各个部分的需要等。但是,器官及其系统的生理活动或局部的细胞和组织各有不同功能,即使在同一器官中以至整个机体的生命活动,都有它们功能的增强或减弱、兴奋或抑制、肌肉收缩或舒张、腺体分泌或停止等矛盾对立的现象。这种矛盾对立、不断变化的矛盾运动现象,每时每刻都在人体内广泛地进行着。然而矛盾着的对立面又是互相配合、协调一致的。它们在分化、分工的同时,也相应地发展了统一调节各种活动的系统。在低等动物,内分泌腺分泌的激素和体内的一些活性物质,依靠体内液体的循环,沟通体内各部分活动一致,就可以完成统一协调的任务。在高等动物,由于神经系统的高度发展,便分布于整个机体各个部分,所以高等动物不仅有体液调节,而且还有更精确与更迅速的神经调节,从而把各器官及其系统更完善地联系成统一的整体,并且确立了在神经系统的主导作用下统一的“神经体液调节”,保证了人体的完整统一。正确地认识局部与整体的辩证统一关系,将会加深对人体生命活动的全面理解,指导我们的社会实践和医疗实践,无论在理论上和实践上均具有重大的意义。

完整机体的每一种活动、每一种现象,都与外界环境有密切的关系,机体不可能脱离外界环境而活动和生存。外界环境包括自然环境和社会环境,它是经常发生变动的,外界环境随时均可作用于机体,影响着机体的生理活动。随着现代生产的迅速发展和科学技术的飞快进步,人类活动的领域不断扩大,作用于人体的环境因素日益复杂,变化万千。例如高空、深潜、超高温和超低温、宇宙航行、可控热核反应等外界环境的变化,必将影响人体的结构和功能。但是,无论如何,机体必定采取各种措施和手段,或机体的结构和功能发生相应的改变,才能保持与环境的统一,维持机体正常的生命活动。例如高空中或空气中氧气缺乏,机体就必须产生一系列的变化(如心血管、呼吸系统的变化等),不断地调节机体机能的活动水平,以适应缺氧的环境变化。因此人与环境之间的关系也是处于矛盾对立和统一之中,环境变化不断地作用于人体,人体不断地以相应的机能活动变化来适应环境的变化。人类不仅能够被动地适应周围环境,而且还能通过社会的劳动,主动地适应环境、改造环境,使之有利于人体的机能活动。

总之,我们要坚持用辩证唯物主义的观点来认识人体的生命现象及其活动规律,只有熟悉正常人体生理机能的活动规律,加深对人体结构与功能、局部与整体、人体与环境的关系的理解,才能进一步了解病理的变化,为学习临床各科打下巩固的基础,从而掌握预防和治疗疾病的知识和技能,指导临床实践,为人类的健康服务。

第二节 生命活动的基本特征

一切有生命的结构,无论是低等动物或高等动物,也不论是一个简单的细胞或者是一个复杂的整体,都具有生命的基本特征,即新陈代谢、兴奋性、适应性;其他如生长、生殖、运动等都与这些基本特征相关联。

一、新陈代谢

新陈代谢是有机体与外界环境之间进行物质交换,并在体内进行物质转化的过程。它包括同化(合成)作用和异化(分解)作用两个方面。同化作用是指机体从外界环境中摄取各种营养物质,合成自身成分,并贮存能量的过程。此过程能够将结构简单的物质经过化学的变化,转变为体内结构复杂的物质,例如由氨基酸合成蛋白质。异化作用是指机体分解自身成

分, 释放其中的能量, 供生命活动的需要, 最后将代谢产物排出体外的过程。例如葡萄糖氧化分解为水和二氧化碳, 并将二氧化碳和多余的水分排出体外。物质的合成与分解称为物质代谢。物质分解时释放能量, 合成时要吸收能量, 伴随着物质代谢而出现的能量释放、转化及利用的过程, 称为能量代谢。新陈代谢过程中, 物质代谢与能量代谢是不可分割地互相联系的。

机体通过新陈代谢不断与外界环境进行物质交换, 这是生命结构所特有的现象, 如果没有生命物质, 机体是不能进行新陈代谢的。新陈代谢是机体一切生理活动的物质基础, 没有代谢, 就不会产生生命的物质; 没有代谢的生化反应, 生命物质无从活动; 没有代谢供能, 各种生理的活动也无法进行。所以新陈代谢一旦永远停止, 机体一切的生理活动也就停止, 生命也即告终。

二、兴奋性

任何生物机体都不能脱离外界环境而孤立存在, 机体的一切生理活动都与外界环境密切联系; 当周围环境的变化达到一定程度时, 可以引起机体内代谢过程的改变以及外表活动的改变。机体这些机能活动的改变称为反应。能够引起机体反应的环境变化称为刺激。机体对刺激发生反应的特性或能力称为兴奋性。

能对机体产生刺激的因素, 有机械的(振动、压力等)、温度的、化学的、光的、电的、放射线等。当刺激强度和时间达到一定程度时, 才能产生刺激作用。生理学上把能引起组织发生反应的最小刺激强度称为刺激阈或阈强度, 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。测定组织刺激阈的大小, 可以衡量组织兴奋性的高低。刺激阈愈小, 说明组织容易兴奋, 组织的兴奋性就高, 反之刺激阈愈大, 兴奋性就愈低。

机体或组织在接受刺激而发生反应时, 可以有两种表现: 一种是兴奋, 即由安静而变为活动, 或由活动弱而变为活动强的状态, 如肌肉开始收缩或收缩加强, 腺体开始分泌或分泌增加; 另一种是抑制, 就是活动减弱或变为相对静止, 如肌肉收缩变弱或停止收缩, 腺体分泌减少或停止分泌。一个刺激究竟引起组织兴奋还是抑制, 决定于机体组织本身当时的机能状态和刺激的性质、强度和时间。如果时间因素不影响强度阈值时, 引起组织的兴奋必须有一个最低的基本强度阈值, 称为基强度。低于基强度的刺激则一律无效。当用基强度刺激时, 引起组织兴奋所需要的最短有效时间称为利用时或有效时。

兴奋性是一切有生命组织的共同特征, 只有当组织的新陈代谢正常进行时, 才能保持正常的兴奋性。兴奋性保证了机体对内外环境的变化产生反应, 维持机体活动与环境之间的协调和统一。

三、适应性

适应性是指机体在某一环境变化的条件下, 其结构和机能可以发生相应变化的一种特性。例如冷的环境能刺激机体的新陈代谢, 提高产热量, 并引起皮肤血管缩小以减少热的发散; 热环境的刺激, 则引起皮肤血管舒张, 大量分泌汗液, 从而加速热的发散, 通过这两方面的作用, 机体的体温于是保持恒定, 才能很好地生活在冷或热的环境中。又如长期居住于平原的人, 一旦迁居高山, 由于空气稀薄, 吸入空气中氧含量较低, 造成机体缺氧, 这时就会产生一系列的机能变化, 也就是对高山环境不适应。但居留时间较长, 则机体中血液的红细

胞数量增加，以增加氧的运输，这就是机体对缺氧的适应。适应性也是机体及其周围环境的对立统一，是生命活动的基本特征之一。

第三节 人体生理活动的调节

人体的各种组织和器官具有不同的分工，进行各种不同的生理活动，这些活动能够在神经调节、体液调节和组织器官的自身调节下，互相配合、互相协调，达到机体机能的完整统一。

一、神经调节

神经调节是指机体通过神经系统的作用，调节有关器官的活动。神经调节的基本方式是反射活动。在神经系统的参与下，机体对刺激所作的规律性的反应称为反射。例如食物进入口腔，刺激味觉感受器，引起唾液的分泌；环境温度升高时引起皮肤血管的扩张并出汗，以加速机体的散热等，都是反射活动。

(一) 反射弧

反射活动的神经结构基础称为反射弧，它包括五个部分（图 1—1）。

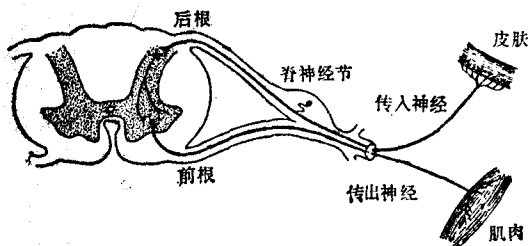


图 1—1 反射弧

1. 感受器 是接受体内各种刺激的器官或专门结构，把刺激的能量转变为兴奋过程。按存在的部位可分为内感受器（存在于内脏器官组织内）、外感受器（主要在机体的外表，如眼、耳、皮肤等）。

2. 传入神经 是感受器与神经中枢的联系通路。刺激感受器所产生的兴奋沿传入神经传到中枢。

3. 神经中枢 是参与该反射的中枢神经系统结构或神经细胞核群。可包括各级部位的神经元。神经中枢能将传入的神经冲动（或称信息）加以综合和分析，并发出传出的神经冲动沿传出神经而到达所支配的效应器官。

4. 传出神经 是神经中枢与效应器官的联系通路。

5. 效应器 是产生反应的器官或组织，如肌肉、腺体等。

每一种反射都有一定的反射弧，一定的刺激便引起一定的反射效应。反射弧任何一个部分受到破坏，反射就不能发生。例如我们用青蛙做屈腿反射的实验，0.5%硫酸溶液刺激蛙髌部，引起屈腿动作；除去蛙足趾的皮肤或剪断坐骨神经，破坏脊髓，屈腿反射均不发生，证明反射动作的完成，需要完整的反射弧。

(二) 反射的分类

反射活动按其形成的过程和条件的不同，可以分为非条件反射和条件反射两类。

1. 非条件反射 非条件反射是先天性的，其反射弧比较固定，结构比较简单，其反射中枢是在大脑皮层以下部位，是一种较低级的神经活动，同一种族的任何个体都会发生。人在出生以后就具有许多非条件反射。例如食物刺激口腔感受器引起的唾液分泌，强光刺激眼睛视网膜引起的瞳孔缩小，针刺手部痛觉感受器引起的回缩，叩击髌韧带引起的伸膝动作等，这些都是最简单的非条件反射。

2. 条件反射 条件反射是后天获得的,是人或高等动物在个体生活过程中一定的条件下形成的高级神经活动。在非条件反射的基础上,它的建立必须有大脑皮层参加。它的反射弧是在一定条件下暂时在皮层内接通的。例如跑步时,由于骨骼肌的本体感受器受到刺激,反射性地引起心跳、呼吸的加强,这是每个人都有的非条件反射。但是运动员在作起跑准备时,已先有心跳、呼吸的加强,这便是一种条件反射。

不同的个体所建立的条件反射的数量与种类是不同的,而且已经形成的条件反射可以因为条件的改变而改变。从上面的例子可知,条件反射使人在劳动、运动、战斗等活动开始前机体就作好准备,因而具有信号意义和预见性,使机体更好地适应环境的变化,同时又扩大了机体对环境的适应范围,使机体对环境变化的适应更加精确和灵活。

二、体液调节

体液调节是指体液因素通过体液循环,调节有关器官的活动。体液因素包括激素、酶与维生素等。此外,组织中的一般代谢产物如二氧化碳、乳酸等,也能使各器官的活动得到一定程度的调节。例如肾上腺素使心跳加快加强,胰岛素使血糖降低,二氧化碳能兴奋呼吸中枢等。由于这些体液因素的产生,直接或间接地受神经系统的调节,常成为反射弧传出途径中的一个中间环节或辅助部分而发挥作用。因此,这种调节途径也称为神经——体液调节。

神经调节的特点是作用迅速而精确。体液调节作用较慢、持久,作用范围比较广泛,对保持机体内部稳定、新陈代谢的平衡具有重要意义。在体内,神经调节与体液调节是互相影响、相辅相成的,从整个机体调节来看,神经调节占主要地位。

三、器官、组织、细胞的自身调节

自身调节是在内环境变化时,器官、组织、细胞的本身所产生的适应性反应。例如,在一定范围内动脉血压降低,脑血管即舒张,以减少血流阻力,使脑血流量不致过少;反之,动脉血压升高时,脑血管则收缩,血流阻力增加,使脑血流量不致过多。自身调节不依赖神经、体液调节,调节的幅度较小,灵敏度较低,但对于器官、组织的机能调节仍有一定的意义。

机体很多反应能够得到统一和协调,是通过上述三种调节的方式而达到的。这些调节方式虽不尽相同,但都有一个共同的特点,即自动调节控制。在机体机能调节过程中,控制者与受控制者,调节者与被调节者之间,均有环形的闭合联系;神经系统控制效应器,效应器也可将一部分的反射效应以神经冲动的形式,反回来传给感受器或其他环节;这种由受控部分(效应器)送回到控制部分(感受器或其他环节)的神经冲动,称为反馈信息;这种联系称为反馈联系。受控制者返回来又影响控制者的活动过程,称为反馈作用。例如交感神经的兴奋、肾上腺髓质的分泌增加,可使心脏活动加强加快、血管收缩、血压升高;血压升高时可作用于血管壁压力感受器,反射地影响交感神经的兴奋和肾上腺髓质的分泌,引起血压的下降;由于血压的下降,对血管壁压力感受器作用减弱,因而血压又可回升。通过这样的反馈作用,使血压保持相对的稳定,使反射活动更加精确,更能与引起反射的刺激相适应。

反馈作用按其效应的增强或减弱,可分为正反馈与负反馈。正反馈是指效应器的变化通过反馈联系使原来的效应增强;负反馈是使原来的效应减弱。反馈联系的途径有长有短,在人体内还有长反馈、短反馈、超短反馈,这在激素分泌调节过程中常常见到。

复习思考题

1. 解释下列名词:

新陈代谢、同化作用、异化作用、刺激、刺激阈、兴奋性、兴奋、抑制、反射、反射弧、非条件反射、条件反射、正反馈、负反馈。

2. 什么是神经调节与体液调节? 各有何特点?

3. 怎样正确理解机体活动的完整统一性? 并举例说明。

第二章 细胞生理

细胞是机体的形态结构和生命活动的基本单位。掌握细胞的形态结构和生命活动的规律，对了解机体各器官、系统以至整体的生理功能，都有重要意义。

第一节 细胞膜

细胞表面有一层很薄的膜包围着，这就是质膜，通常即称为细胞膜。它是细胞内容物与周围环境之间的屏障，又称为细胞的界膜。细胞器的膜，如线粒体膜、内质网膜、高尔基复合体膜、溶酶体膜和核膜等，称为细胞内膜。细胞膜和细胞内膜都有相似的结构，在电子显微镜下观察，其厚度为 $75\sim 90\text{\AA}$ （ $\text{\AA}$ 读埃， $1\text{\AA}$ 等于一亿分之一厘米），可分为内、中、外三层。内层和外层各为厚约 $25\text{\AA}$ 的深色致密带，中层为厚 $25\sim 40\text{\AA}$ 的浅色疏松带。按照细胞膜和细胞内膜共有的这种基本结构形式所组成的膜，统称为单位膜。

一、细胞膜的分子结构

细胞膜主要由脂质、蛋白质和糖类组成，为一种半透膜。它能随细胞的机能和周围环境条件的变化而改变其通透性（也称半透性），对物质起着选择的通透作用，控制着离子和分子的进出。因此，细胞膜除了有保护细胞的作用外，还对细胞的吸收、电荷调节、免疫、排除代谢产物，以及细胞与细胞间的结合作用，有着密切的关系。细胞膜与其他单位膜相似，关于单位膜的分子结构，目前多承认“液态镶嵌模型”学说。这种学说认为，膜的基本骨架是液态的脂质双分子层，其中镶嵌着具有各种生理功能的球形蛋白质，糖类则联接在脂类或蛋白质上，伸出膜外（图2-1）。

1. 液态脂质双层 这是由两层相对排列的脂质分子构成的。脂质以磷脂为主，其次是胆固醇。磷脂分子呈长杆状，它包括一个由磷酸和碱基构成的亲水端和一个由脂肪酸链构成的疏水端。在电子显微镜下，亲水端较为致密，而疏水端较为疏松。膜的脂质双层由两个脂质分子层构成，所有脂质分子的亲水端，都在膜的内

表面和外表面，而两层脂质分子的疏水端，则面对面地朝向双分子层的中央。在体温下，膜的脂质呈具有一定流动性的液态。水溶性的物质很难通过这种脂质膜，因而具有屏障作用。

2. 球形膜蛋白质 膜蛋白质的分子数少于脂质的分子数。从整个膜来看，蛋白质是分散地镶嵌在脂质双层的脂质分子之间。有的膜蛋白贯穿整个脂质双层，有的只埋在脂质双

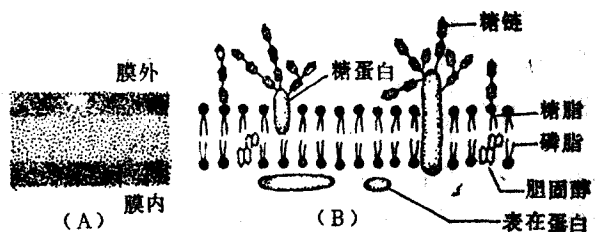


图2-1 电镜下的单位膜(A)
与液态镶嵌模型(B)对比