

高等医学院校教材



西医理论基础

XIYI LILUN JICHU

主编 游言文 高剑峰

 河南科学技术出版社

高等医学院校教材

西医理论基础

8.8005

主编：游唐文^{变化}高剑峰

7. A 外調學因 + 學英因升既 (置) → 高⑤...物① . II ...西 . I

第 1320021 号 (8008) 牟林排造 910 前件图本列国 中

环境用生态学材料(第四版) 冯文雄 主编

BOOKS 雜記 卷之四 福建建寧府府志 長城

80058726 (1996) 184

[illegible]

附 錄

蘇州府志

五、四、三、二、一

麵粉、米、麵粉、麵粉

平 事 業 · 功 益 方 面

明倫彙編 家範典 卷一百一十五

2004 年 10 月 1 日

7. P. 50, 樓字 25.85 歲

圖 302 8 吋 100 磅 鋼 彈 之 外 形 圖

河南科学技术出版社

5008 8 月 8005 次

五、九、八、一、四

• 郑州 •

[illegible]

图书在版编目 (CIP) 数据

西医理论基础/游言文, 高剑峰主编. —郑州: 河南科学技术出版社, 2008. 8
(高等医学院校教材)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 4064 - 4

I. 西… II. ①游…②高… III. 现代医药学 - 医学院校 - 教材 IV. R

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 1256651 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65788613

网址: www.hnstp.cn

策划编辑: 吴 沛

责任编辑: 崔军英

责任校对: 柯 姣

封面设计: 宋贺峰

版式设计: 栾亚平

印 刷: 黄委会设计院印刷厂

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 28.75 字数: 665 千字

版 次: 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 63.50 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。

高等医学院校教材
《西医理论基础》编写人员名单

主 编 游言文 高剑峰
副主编 田新红 陈四清 尚立芝 王红伟
编 委 (以姓氏笔画为序)
王红伟 王 琦 王玎玎 田新红
刘 永 尚立芝 张文靖 陈四清
陈雪梅 郝 莉 高剑峰 程秀娟
韩云志 游言文 樊剑鸣



前言

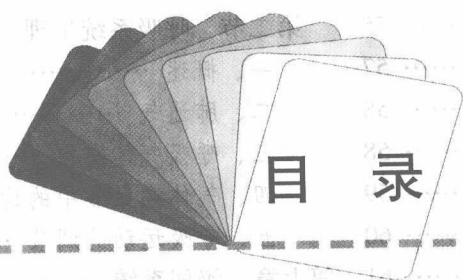
随着教育、教学改革的不深入,课程体系的改革是各级领导及医学教育工作者非常关注的问题,特别是已延续数年的课程体系,更是不敢轻易涉入的阵地。我院经过几年的努力,大胆改革,从课程体系入手,打破传统教学模式,将原有的分学科、分层次阶梯式教学模式改为纵向的知识直通式教学模式,为医学院校的教学改革增添了一个亮点。

本教材内容主要包括医学生物学、组织学、解剖学和生理学4部分内容。在编写过程中,我们收集了大量的资料,并经有关专家反复论证,在内容设置、课程交叉、知识衔接等方面进行了大胆的探讨。本着体现教育改革成果,明确教材定位,强调整体优化,适应中药、管理、护理和信息等专业特点的总体要求,力求内容有较强的科学性、系统性和先进性,并在加强基础知识、注重素质教育、培养高级中医药人才的目标指引下,力求删繁就简,重点突出。

本教材是我院课程体系改革教材,虽经努力使其符合教学的要求,但恐不妥之处仍然存在,请各兄弟院校在使用本教材过程中,提出宝贵意见,以便再版时修订完善。

编者

2008年6月



绪 论	1	第二章 基本组织	25
一、西医理论基础的研究对象和任务	1	第一节 上皮组织	25
二、人体器官的组成和系统的划分	1	一、被覆上皮	25
三、解剖学姿势、常用的方位术语和切面术语	1	二、腺上皮和腺	27
四、生理学研究的三个水平	3	第二节 结缔组织	28
五、生理学的实验方法	3	一、疏松结缔组织	28
六、人体生理功能的调节	3	二、致密结缔组织	31
七、人体功能活动的自动控制原理	4	三、脂肪组织	31
第一章 细 胞	7	四、网状组织	32
第一节 细胞的基本特征	7	第三节 肌组织	32
一、细胞的基本概念	7	一、骨骼肌	33
二、细胞的共性	8	二、心肌	34
三、细胞的大小、形态和数量	8	三、平滑肌	34
第二节 原核细胞和真核细胞	9	第四节 神经组织	35
一、原核细胞	9	一、神经元	35
二、真核细胞	10	二、突触	37
第三节 真核细胞的基本结构	11	三、神经胶质细胞	38
一、细胞膜和细胞表面	11	四、神经纤维和神经	40
二、细胞质	12	五、神经末梢	40
三、细胞核	16	第三章 血 液	44
第四节 细胞的生物电现象	18	第一节 血液的组成和理化性质	44
一、神经和骨骼肌细胞的生物电现象	18	一、血液的基本组成和血量	44
二、兴奋的引起和兴奋在同一细胞上的传导	21	二、血液的理化特性	46
		第二节 血细胞	47
		一、红细胞	48
		二、白细胞	50
		三、血小板	52
		第三节 血液凝固与纤维蛋白溶解	53



一、血液凝固	53	四、胸膜和纵隔	155
二、纤维蛋白溶解	55	第二节 呼吸系统生理	157
三、抗凝物质	57	一、概述	157
第四节 血型	58	二、肺通气	157
一、ABO 血型系统	58	三、呼吸气体交换	163
二、ABO 血型与输血	59	四、气体在血液中的运输	164
三、Rh 血型系统	60	五、呼吸运动的调节	168
第四章 运动系统	61	第七章 泌尿系统	172
第一节 骨和骨连结	61	第一节 泌尿系统解剖	172
一、骨学总论	61	一、概述	172
二、骨连结	63	二、肾	173
三、躯干骨及其连结	65	三、输尿管	177
四、上肢骨及其连结	71	四、膀胱	177
五、下肢骨及其连结	76	五、尿道	179
六、颅骨及其连结	83	第二节 泌尿系统生理	180
第二节 肌 学	90	一、肾脏结构和血流特点	180
一、总论	90	二、肾小球的滤过功能	184
二、躯干肌	98	三、肾小管与集合管的重吸收功 能	187
三、头颈肌	102	四、肾小管与集合管的分泌与排 泄功能	193
四、上肢肌	104	五、尿液的浓缩和稀释	194
五、下肢肌	105	六、尿生成的调节	198
第五章 消化系统	110	七、血浆清除率	201
第一节 消化系统解剖	110	八、排尿活动	203
一、消化管	111	第八章 生殖系统	206
二、消化腺	123	第一节 生殖系统解剖	206
三、腹膜	126	一、概述	206
第二节 消化系统生理	128	二、男性生殖系统	207
一、概述	129	三、女性生殖系统	212
二、口腔内消化	132	第二节 生殖系统生理	218
三、胃内消化	134	一、男性生殖	218
四、小肠内消化	140	二、女性生殖	220
五、大肠内消化	144	第九章 循环系统	231
六、吸收	145	第一节 循环系统解剖	231
第六章 呼吸系统	149	一、心血管系统	231
第一节 呼吸系统解剖	149	二、淋巴系统	261
一、概述	149	第二节 循环系统生理	265
二、肺外呼吸道	150		
三、肺	154		



一、心肌的生物电现象	265	四、前庭器官和其他感觉	360
二、心肌细胞的生理特性	269	第十二章 神经系统	362
三、心脏泵血功能	275	第一节 神经系统解剖	362
四、心音和体表心电图	281	一、概述	362
五、血管生理	284	二、脊髓和脊神经	364
六、心血管活动的调节	295	三、脑和脑神经	379
七、心、脑和肺的血液循环	304	四、传导通路	402
第十章 内分泌系统	309	五、内脏神经系统	409
第一节 内分泌系统解剖	309	六、脑和脊髓的被膜	414
一、概述	309	七、脑室和脑脊液	416
二、内分泌器官	310	八、脑和脊髓的血管	418
第二节 内分泌生理	313	第二节 神经系统生理	422
一、概述	313	一、神经元和突触	422
二、下丘脑和垂体的内分泌功能	319	二、反射中枢活动的一般规律	428
三、腺垂体的激素	321	三、神经系统的感觉功能	430
四、甲状腺的内分泌功能	324	四、神经系统对躯体运动的调节	432
五、甲状旁腺和甲状腺 C 细胞的内分泌功能	330	五、神经系统对内脏活动的调节	435
六、肾上腺	332	六、脑的高级功能	438
七、胰岛的内分泌	337	第十三章 能量代谢和体温	443
八、其他腺体和组织的内分泌	339	第一节 能量代谢	443
第十一章 感觉器	342	一、机体能量的来源和利用	443
第一节 感觉器解剖	342	二、能量代谢的测定	444
一、概述	342	三、影响能量代谢的因素	446
二、视器	342	四、基础代谢	447
三、前庭蜗器	347	第二节 体温及其调节	447
第二节 感觉器官的生理	351	一、人体的正常体温及其生理波动	447
一、感觉器官	351	二、产热与散热	448
二、眼的视觉功能	352	三、体温调节	450
三、听觉	357		



绪 论

一、西医理论基础的研究对象和任务

西医理论基础主要是研究人体正常形态结构、生命现象和活动规律的科学。它由医学生物学、组织学、解剖学和生理学等内容组成。生物学是探讨和研究生物体生命现象本质的科学；组织学是借助显微镜研究各器官、组织及细胞的微细结构的科学；解剖学是研究人体各部正常形态结构的科学；生理学是研究人体生命现象或生理功能的科学。学习西医理论基础的目的是，在于理解和掌握人体正常的形态结构及活动规律，为进一步学习和研究其他医学课程奠定必要的基础。

二、人体器官的组成和系统的划分

细胞是人体结构和功能的基本单位，细胞之间一些不具细胞形态的物质称为细胞间质。而组织则是由许多形态和功能近似的细胞和细胞间质共同组成。构成人体的基本组织有4种：上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。由几种不同的组织结合在一起，构成具有一定形态和功能的结构，称为器官，如心、肝、脾、肺、肾等。许多在结构和功能上密切联系的器官结合在一起，共同执行某种特定的生理活动，即构成系统。人体共有九大系统，即运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、内分泌系统、脉管系统、神经系统和感觉器。这些系统通过神经和体液调节执行不同的生理功能，实现各种复杂的生命活动，使机体成为一个完整的统一体。

三、解剖学姿势、常用的方位术语和切面术语

为了正确描述人体各器官的形态结构和位置，需要有一个统一的标准和描述语言，以便统一认识，避免混淆与误解。这些概念和术语是学习解剖学必须遵循的基本原则。

（一）解剖学姿势

解剖学姿势，又称为标准姿势，即身体直立，面向前，两眼向正前方平视，上肢下垂于躯干两侧，掌心向前；两足并拢，足尖向前。在观察和描述人体各部位置和相互关系时，无论被观察的部分处于哪种姿势，都应按解剖学姿势进行描述。

（二）常用方位术语

按照解剖学姿势，人体解剖学规定了一些方位术语。主要有：

1. 上 (superior)、下 (inferior) 描述距颅或足相对远近关系的术语。近头者为上，近足者为下。
2. 前 (anterior)、后 (posterior) 描述器官或结构距身体前、后面相对远近关系





的术语。近腹者为前，又称腹侧；近背者为后，又称背侧。

3. 内侧 (medial)、外侧 (lateral) 描述器官或结构距身体正中矢状面相对远近关系的术语。距正中矢状面近者为内侧，远者为外侧。

4. 内 (internal)、外 (external) 凡有空腔的器官，近内腔者为内，远离内腔者为外。

5. 浅 (superficial)、深 (profundal) 描述距皮肤表面距离关系的术语。近表面者为浅，距表面远者为深。

6. 近侧 (proximal)、远侧 (distal) 描述四肢结构距离躯干远近关系的术语。距躯干近者为近侧，距躯干远者为远侧。

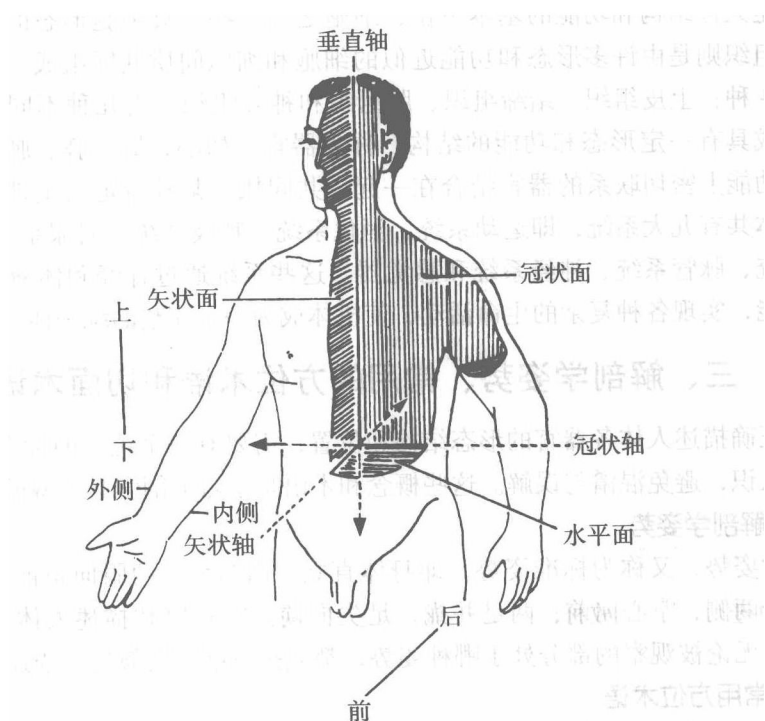
(三) 切面术语

解剖学上常用的切面有 3 种 (图绪论-1)。

1. 矢状面 从前后方向，将人体纵切为左、右两部分，其断面即矢状面。若矢状面将人体分为左右相等的两半，该面即为正中矢状面。

2. 冠状面 从左右方向，将人体纵切为前、后两部分的切面。又称额状面。

3. 水平面 与矢状面、冠状面相垂直，将人体横切为上、下两部的切面，称为水平面。若以器官本身为准，沿其长轴所做的切面为纵切面，与长轴垂直的切面为横切面。



图绪论-1 人体的轴和面





四、生理学研究的三个水平

由于机体的功能十分复杂,为了探讨生命活动的过程、规律及原理,往往要从不同的水平上进行研究。随着研究工作和研究方法的不断进展,目前生理学的研究内容大致可分成3个不同水平:

1. 细胞、分子水平 研究细胞内各种微小结构的功能及细胞内各种物质分子的特殊化学变化过程,称为细胞分子生理学。

2. 器官、系统水平 研究各个器官及系统生理活动的规律及其影响因素,称为器官生理学。

3. 整体水平 研究完整机体各个系统之间的相互关系及完整机体与内、外环境间的平衡,称为整体生理学。

上述3个水平的研究,都是为了更深入地掌握完整机体的生理功能。完整机体的生理功能绝不等于局部生理功能在量上的相加,因为细胞、器官及系统功能组合起来会产生质的变化,有其新的生理规律。在应用这些知识时,注意不能对不同生理水平的内容任意套用。

五、生理学的实验方法

生理学实验是在人工控制的条件下观察某一生理过程产生的机制及其因果关系。实验往往会给机体带来损害,因此常采用动物实验。生理学实验方法归纳起来分为急性实验法和慢性实验法,现分述如下:

(一) 急性实验法

1. 离体实验法 往往从活着的(麻醉后)动物身上取出要研究的器官或组织,置于近乎生理状态的环境中进行实验和观察。目前已发展到用细胞分离和培养技术深入研究细胞内亚显微结构的功能与物理、化学等方面的变化,从而探讨生命活动的基本规律,如蛙心灌流实验。

2. 在体实验法 一般在动物失去知觉(麻醉或去大脑)而仍存活的情况下进行实验。先进行手术以暴露欲观察的器官或组织,然后进行实验。优点是实验条件可以人工控制,观察分析较为客观,如家兔呼吸运动的调节实验。

(二) 慢性实验法

慢性实验以完整、健康而清醒的机体为对象。先对动物进行手术,施加实验因素。等动物恢复到接近正常生活状态下,对某一项功能进行实验研究。由于可以对这种动物较长期地进行实验,故称为慢性实验法,如苏联生理学者巴甫洛夫的唾液分泌实验。

六、人体生理功能的调节

机体内各种组织细胞并非孤立地进行活动,而是通过特定的方式相互联系成为统一的整体。在机体处于不同的生理状态时,体内系统、器官和组织的活动状态也要发生相应的改变,从而适应环境的变化。人体对各种内、外环境变化,能相应的调整各种功能活动,使机体适应变化,从而维持正常的功能状态,这种功能活动被称之为调





节 (regulation)。调节方式主要有神经调节、体液调节及自身调节 3 种方式。

(一) 神经调节

神经调节是神经系统通过神经纤维对支配的器官所实现的调节。机体的很多生理活动是由神经系统的活动来进行调节的, 神经调节在整个调节机制中起主导作用。神经调节是通过反射活动来实现的, 其特点是反应迅速、精确, 作用局限而短暂。

1. 反射与反射弧 反射是指在中枢神经系统的参与下, 机体对内、外环境变化所做出的应答性反应。反射的结构基础是反射弧 (reflex arc), 它由感受器、传入神经、反射中枢、传出神经及效应器 5 部分组成。反射弧的完整是反射活动进行的必要条件, 其任何一个部分受到破坏或功能障碍, 反射活动就不能正常进行。

2. 反射类型 人类和动物的反射可分为非条件反射 (unconditioned reflex) 与条件反射 (conditioned reflex)。非条件反射是生来就有, 由遗传因素决定, 无须后天训练就可出现的反射, 多为人或动物维持生命的本能活动, 如吸吮反射、瞳孔对光反射等。条件反射是在非条件反射的基础上建立起来的, 而且是后天获得的, 在生活过程中根据个体所处的生活条件而“建立”起来的反射, 如望梅止渴、谈虎色变等。条件反射是一种高级神经活动, 它扩大了人或动物适应环境变化的能力。

(二) 体液调节

体液调节 (humoral regulation) 是通过人体内分泌细胞分泌的各种激素来完成的。激素通过体液的运输, 作用于全身细胞或某些组织器官, 主要调节人体的新陈代谢、生长、发育和生殖等重要的基本功能。体液调节的特点是缓慢、广泛而持久。

体液调节的调节途径有两种。①全身性体液调节: 经过长距离的血液循环运至远处的细胞、组织或器官发挥作用的调节方式。②局部性体液调节: 某些组织细胞产生的一些化学物质在组织液中扩散, 调节邻近的组织、细胞的功能活动; 这种调节是通过局部体液因素进行的, 是体液调节的辅助方式。

由于内分泌腺或内分泌细胞也直接或间接地接受神经系统的支配, 因此, 体液调节实际上成为神经调节的一部分, 是反射弧传出神经通路上的分支或延长。这种以神经为主导、有体液参与的复合调节方式, 称为神经-体液调节 (neuro-humoral regulation)。它将两种调节的优点联合起来, 使机体调节的效果更加合理、准确, 使机体与环境的协调统一更加完善。

(三) 自身调节

自身调节是指组织、细胞自身在不依赖神经、体液调节的前提下, 依然能对环境的改变做出一定的适应性反应的调节方式。自身调节是组织、细胞本身的生理特性。例如, 在一定限度内, 骨骼肌收缩前的初长度愈长, 则产生的收缩力愈强; 反之, 则产生的收缩力愈小。自身调节仅限于少数组织细胞或器官, 其调节幅度小、范围局限、灵敏度低, 但仍具有一定的生理意义。

七、人体功能活动的自动控制原理

人体内的许多功能的调节过程和工程控制过程有许多共同的规律, 所以常常使用物理学中的控制理论和方法来研究人体内的功能调节。任何控制系统都由控制部分和



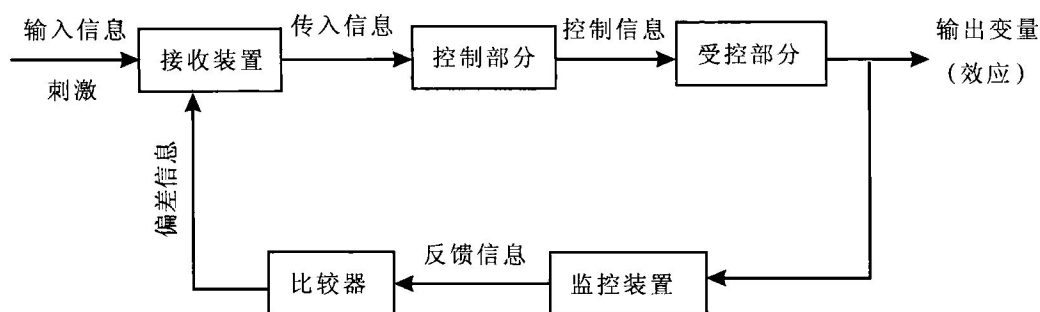


受控部分组成。从控制论的理论上分析,控制系统有非自动控制系统、反馈控制系统及前馈控制系统三种类型。而应用控制论原理分析人体功能活动调节时,发现人体内普遍存在着许多不同层次、不同方式的自动控制系统,其形式主要为反馈控制系统及少量前馈控制系统两种类型。

(一) 反馈控制系统

反馈控制系统是一种封闭的环式控制系统,控制部分发出指令控制受控部分的活动,而受控部分的活动可被体内的监控装置感受,监控装置将受控部分的活动情况以反馈信息的方式传回控制部分,控制部分可根据反馈信息来改变自己的活动状态,调整对受控部分的指令,从而构成一个调节的闭合环路。

根据反馈对控制系统原有效应的作用不同可以分为负反馈和正反馈两类(图绪论-2)。



图绪论-2 机体自动控制系统模式图

1. 负反馈控制系统 负反馈(negative feedback)是指经过反馈调节后,受控部分的活动向和它原先的活动相反的方向发生改变的调节。即当机体的某种功能活动过强时,通过负反馈可使该项活动有所减弱;当某种功能活动过弱时,通过负反馈又可使该种功能活动有所加强。可见通过负反馈可使机体的某种活动维持在某一个平衡状态,使机体的活动保持稳定。例如,当体温(受控部分)升高时,反馈信息通过一定的途径抑制体温调节中枢(控制部分)的活动,使体温下降;相反,当体温下降时,反馈信息又通过一定的途径增强体温调节中枢的活动,使体温升高,从而维持体温的相对恒定。负反馈控制系统在机体内各种调节活动中最为多见。

2. 正反馈控制系统 正反馈(positive feedback)是指经过反馈调节后,受控部分的活动继续加强向原来的方向活动的调节。即通过反馈信息与控制系统反复发生作用,使受控部分的活动逐渐加强、加速直至完成全部活动。通过正反馈,人体的一些生理功能可以很快进行并得到完成,使细胞或器官能从一种状态很快转到另一种状态。在人体功能活动调控系统中正反馈较为少见,如分娩过程,子宫收缩导致胎儿头部下降并牵张子宫颈,子宫经受牵张可加强子宫收缩,两个过程反复促进,最终胎儿娩出。此外,如排尿反射、射精反射等均属正反馈。

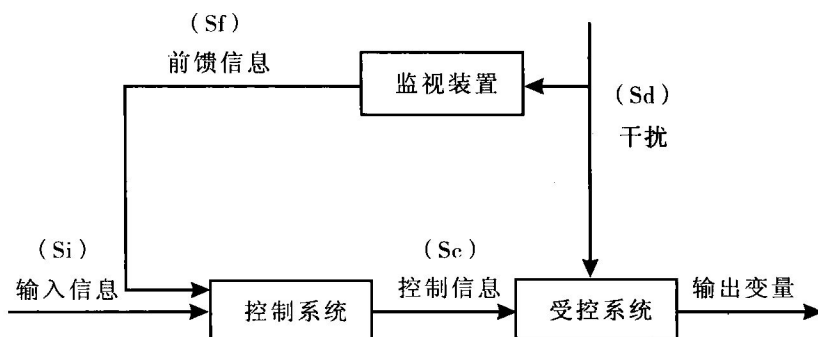
(二) 前馈控制系统

虽然负反馈控制是维持机体稳态的一种重要的自动控制系统,但它存在调节效果滞后、有较大的波动的不足。因为负反馈信息回输到控制部分,只有与原有的调节信





息出现较大的误差后才会启动负反馈调控系统，所以总是要滞后一段时间才会出现纠偏。而且纠偏过程中往往由于矫枉过正，会出现一系列的调节效果的波动。负反馈系统对偏差信息敏感度越高，则出现的波动就越大；敏感度越低，则滞后越久。由于机体内自动控制系统内还存在有前馈控制系统，因而可以补负反馈的不足。



图绪论-3 前馈系统控制图

图绪论-3 是前馈控制系统模式图，从图看出，输出变量不发出反馈信息，监视装置在检测到干扰信息后发出前馈信息，作用于控制系统，调整控制信息以对抗干扰信息对受控系统的作用。这就可能在输出变量尚未出现偏差发动负反馈调控之前，已对受控部分提前发出预见性的纠正信号，用以纠正偏差信息引发的负反馈，使机体调控过程不致出现较大的波动和滞后反应。从而使输出变量保持稳定。这种干扰信号对控制部分的直接作用称为前馈（feed forward）。因此前馈控制系统所起的作用是预先监测干扰，防止干扰的扰乱，或是超前洞察动因，及时做出适应性反应。条件反射活动是一种前馈控制系统的活动，它可使机体的反应更具有预见性和超前性。例如，当运动员进入运动场时，运动场的场景及气氛即可有许多视、听觉信号直接进入心血管中枢和呼吸中枢，使心血管系统和呼吸系统功能提前加强，故在运动比赛前即心跳加快、心收缩力加强、呼吸加深加快等即为前馈调控的表现。

（河南中医学院 游言文）

第一章 细 胞

细胞 (cell) 由膜包围着含有细胞核 (或拟核) 的原生质所组成, 是生物体结构和功能的基本单位, 也是生命活动的基本单位。细胞能通过分裂而增殖, 这是生物体个体发育和系统发育的基础。除了病毒、类病毒等是非细胞的生命体外, 其他生命有机体的结构和功能活动单位都是细胞。

第一节 细胞的基本特征

细胞是生命活动的基本单位, 生物体的一切生理活动、生命的基本特征及各种生命现象都是以细胞为单位体现的。所以说, 细胞是生命的载体, 不了解细胞, 就不了解生命。

一、细胞的基本概念

细胞是生命活动的基本单位, 这一定义有深刻的内涵。

1. 细胞是构成生物有机体的基本结构单位 一切有机体都由细胞构成 (病毒为非细胞形态的生命体除外)。

2. 细胞是代谢与功能的基本单位 在有机体的一切代谢活动与执行功能过程中, 细胞呈现为一个独立的、有序的、自主控制性很强的独立代谢体系。在多细胞生物体内, 虽然每一个细胞只构成机体微小的局部, 并受到整体活动的制约, 但每一个细胞在生命活动过程中又是一个小小的独立王国, 具有严格的自控代谢体系, 执行着特定的功能。如, 红细胞运送 O_2 和 CO_2 、神经细胞传递信号、胰岛细胞 (B 型) 分泌胰岛素。细胞结构和代谢系统的损伤或缺陷都可以造成疾病。

3. 细胞是生物有机体生长发育的基本单位 生物有机体的生长与发育是依靠细胞的分裂、细胞体积的增长与细胞的分化来实现的。绝大多数多细胞生物的个体最初都是由一个细胞——受精卵, 经过一系列发育过程而来的。在发育过程中, 通过细胞的分裂增加细胞的数量, 生长增加细胞的体积, 分化增加细胞的种类, 最终发育成一个完整的个体。

4. 细胞是遗传的基本单位, 具备遗传的全能性 在生物遗传过程中, 上下代之间通过生殖细胞来传递遗传信息, 致病基因也可以通过生殖细胞传递给下一代。细胞具有遗传的全能性, 生物个体中每一个细胞都包含有全套的遗传信息, 即全套的基因;





都有分化为各类细胞或发育为完整个体的潜能。人体内各种不同类型的细胞所含的遗传信息都是相同的，都由一个受精卵发育而来，它们之所以表现功能不同，是基因选择性开放和表达的结果。

二、细胞的共性

虽然细胞学说是根据光学显微镜对不同细胞类型的细胞进行形态观察得出的结论，但是它们在结构和功能上的相似性甚至超过形态上的相似性。不同类型的细胞在结构上具有极大的相似性。

1. 细胞都具有选择通透性的膜结构 细胞都具有界膜，将细胞内的环境与外环境隔开。为了能够调节物质进出细胞，并使细胞有最适合的内部环境，膜结构具有两个基本的作用：一是在细胞内外起屏障作用，即不允许物质随意进出细胞；二是在细胞内部分隔成独立区室，形成各个功能特区。

被质膜包裹在细胞内的所有生活物质称为原生质，包括细胞核和细胞质。细胞质是指细胞内除核以外的原生质，包括透明的、黏液状的胞质溶胶及悬浮于其中的细胞器。

2. 细胞都具有遗传物质 细胞内最重要的物质就是遗传物质。在真核细胞中，DNA 被包裹在膜结构即细胞核中，而原核细胞的 DNA 是裸露的，没有核膜包裹，所以称为拟核（nucleoid）。DNA 是遗传信息的一级载体，能够被转录成 RNA，并进行蛋白质的合成，这就是遗传信息流。

3. 细胞都具有核糖体 所有类型的细胞，包括最简单的支原体都含有核糖体。真核细胞和原核细胞的核糖体不仅功能相同，在结构上也十分相似，都是由大小两个亚基组成的，只不过原核细胞的核糖体比真核细胞的核糖体稍小一些。核糖体是蛋白质合成的机器，在细胞遗传信息流的传递中起重要作用。

三、细胞的大小、形态和数量

1. 细胞的大小 细胞最为典型的特点是在一个极小的体积中形成极为复杂而又高度组织化的结构。典型的原核细胞的直径平均大小为 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ ；而真核细胞的直径平均为 $3 \sim 30 \mu\text{m}$ ，通常为 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ 。

2. 细胞的形态 细胞具有多种多样的形态（图 1-1），在多细胞生物体中依照细胞在各种组织和器官中所承担的不同功能，分化形成了各种不同的形状。这些不同的形状一方面取决于对功能的适应，另一方面也受细胞的表面张力、黏滞性、坚韧程度及微管和微丝骨架等因素的影响。细胞形态结构与功能的相关性与一致性是很多细胞的共同特点。

3. 细胞的数量 单细胞生物一个细胞就是一个完整的个体，多细胞生物的机体根据其复杂程度，由数百乃至万亿计细胞构成。高等动物、植物有机体由无数功能与形态结构不同的细胞组成。有人统计，刚出生的婴儿约含有 10^{12} 个细胞，成人约含有 10^{14} 个细胞，它们最初都是由一个受精卵通过细胞的分裂与分化而来，接着功能相同的细胞群构成机体的组织，再由功能不同的组织按照特定的方式组成器官，最后构成由若





干个系统组成的复杂的人体结构。

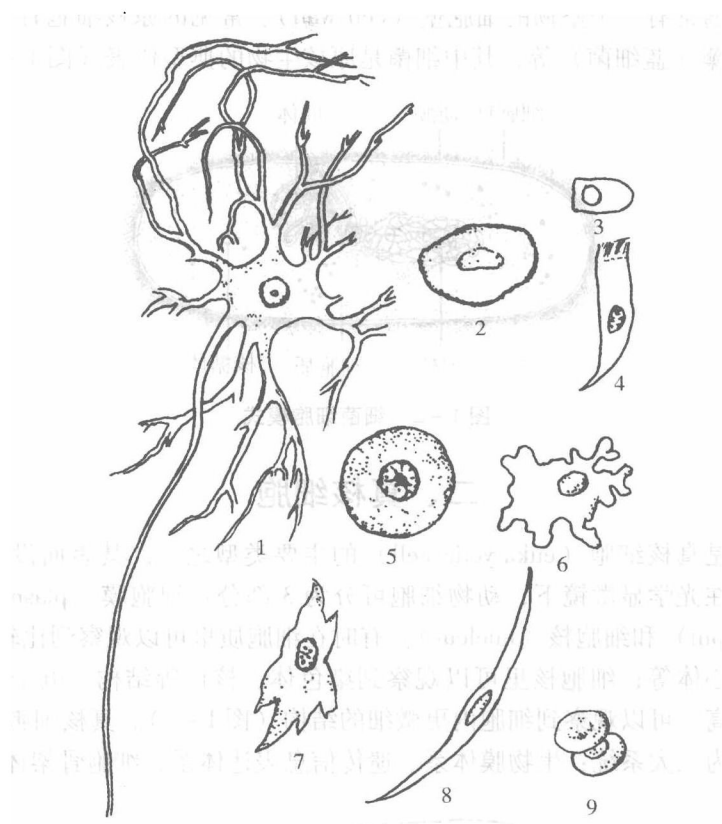


图 1-1 细胞的各种形态

1. 神经细胞；2、3、4、6. 各种上皮细胞；5. 卵细胞；
7. 结缔组织细胞；8. 平滑肌细胞；9. 红细胞

第二节 原核细胞和真核细胞

通常根据细胞的进化程度，可将生物细胞分为原核细胞和真核细胞两大类。由原核细胞构成的有机体称为原核生物，由真核细胞构成的有机体则称为真核生物。几乎所有的原核生物都是由单个原核细胞构成的，真核生物则分为单细胞真核生物与多细胞真核生物。

一、原核细胞

原核细胞 (prokaryotic cell) 结构简单，仅由质膜包绕，在细胞质内含有 DNA 区域，但无被膜包围，该区域一般称为拟核，仅含有一个 DNA 分子。此外，原核细胞的细胞质中没有内质网、高尔基体、溶酶体，以及线粒体等膜性细胞器，但含有核糖体。

