

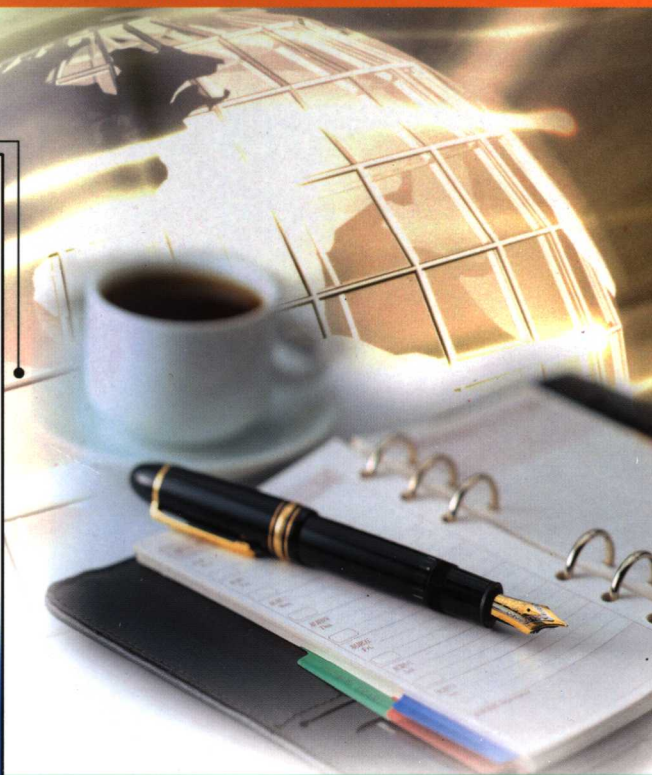
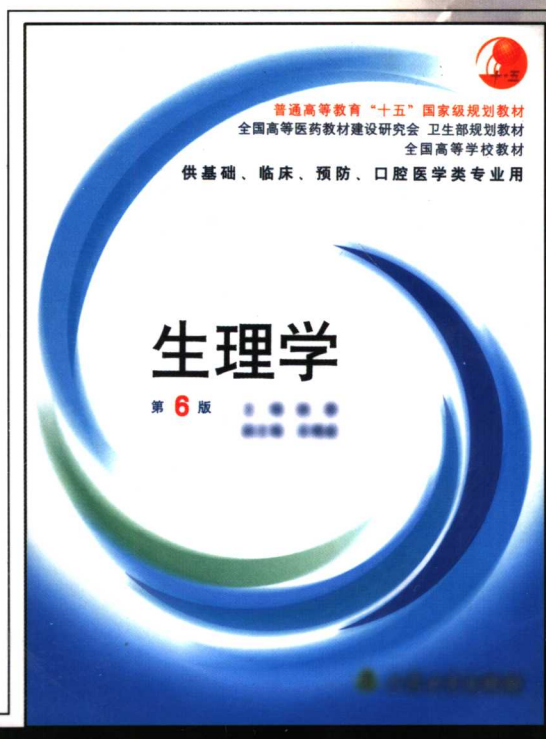


成功笔记系列丛书

生理学

成功笔记

成功笔记系列丛书编写委员会◎编



NOTES TO SUCCESS

哈尔滨工程大学出版社

成功笔记系列丛书

生理学成功笔记

(配姚泰第六版教材·人民卫生版)

成功笔记系列丛书编写委员会 编

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书是配合姚泰主编的《生理学》一书而编写的辅导书。全书按教材的章节顺序编排,对教材中的重点、难点进行了细致的总结和讲解,并给学生留下了自己进行总结和小结的空间,旨在帮助学生掌握《生理学》的基本知识,达到将书“读薄、读透”的目的。

图书在版编目(CIP)数据

生理学成功笔记/《成功笔记系列丛书》编写委员会
编. 哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2006.12

(成功笔记系列丛书)

ISBN 7-81073-912-3

I.生… II.成… III.人体生理学—高等学校—
教学参考资料 IV.R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 127055 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 9.25
字 数 120 千字
版 次 2006 年 12 月第 1 版
印 次 2006 年 12 月第 1 次印刷
印 数 1—2 000 册
定 价 13.50 元
<http://press.hrbeu.edu.cn>
E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

成功笔记系列丛书编委会

主 任 罗东明

副主任 李刚俊 王卫国

编 委 陈 明 杨怡琳 胡乃文

王彩霞 刘剑秋 石 岭

经过精心的策划和组织,与高等学校优秀教材相配套的成功笔记系列丛书出版面世了。

一直以来,课堂上“老师讲、学生记”已经成为学校教学约定俗成的习惯。但是,很多学生因为忙于记录而忽略了对知识的理解和吸收,影响了课堂听课效果。而且近几年来教学方法和手段也在不断地发展和变化,多媒体教学和双语教学等也越来越广泛,而在这些过程中学生也根本来不及记录笔记。

本套丛书的编辑出版正是为了解决学生遇到的以上问题。丛书以大学课程的教学大纲为依据,以国内通用的权威教材为基础,收集、整理了部分课程的笔记,总结和归纳了相关知识点,帮助学生从机械记录老师板书或教案的工作中解脱出来,有更多的时间和精力、更大的自由来灵活掌握老师的讲解,汲取更多的知识。本套丛书有如下特点:

1. 优秀教师编写。笔记与教材内容紧密结合,而更强调知识体系的连贯性和完整性,对教材中的主要内容进行细致讲解,知识结构清晰明了。丛书是集中了多位在教学第一线的优秀教师多年教学过程中对知识的总结和概括,而不是书本的简单重复,帮助学生真正做到将书“读薄,读透”。

2. 随文安排加宽的空白处(即 Margin 部分),给学生以听课过程中随堂补充记录对知识的补充、说明、理解、例题、习题的空间,这样一方面便于学生课上结合笔记学习,提高学习效率,另一方面,也便于学生课后对老师讲授的内容进行有效、有序的复习。并且书中的每一章最后都有小结及学习体会部分,方便学生进行自我总结和自我归纳,加深理解。

3. 版本小巧,携带方便。

希望本套丛书的出版能够真正地帮助同学们的课堂和课后的学习,使其摆脱临摹老师的板书和教案的负担,有更多的时间扎实、认真地对课堂知识进行理解和吸收,从而走向成功之路。

由于时间仓促,本书还有很多的不足之处,欢迎读者提出宝贵的意见和建议,来信请寄哈尔滨工程大学出版社。E-mail: cbs

_shil@hrbeu.edu.cn

第一章 绪论	1
第一节 生理学的研究对象和任务	1
第二节 机体的内环境与稳态	2
第三节 机体生理功能的调节	2
第四节 体内的控制系统	3
本章小结与学习体会	5
第二章 细胞的基本功能	6
第一节 细胞膜的结构和物质转运功能	6
第二节 细胞的跨膜信号转导	7
第三节 细胞的生物电现象	8
第四节 肌细胞的收缩	11
本章小结与学习体会	14
第三章 血液	15
第一节 血液的组成和理化特性	15
第二节 血细胞生理	16
第三节 生理性止血	17
第四节 血型和输血原则	20
本章小结与学习体会	22
第四章 血液循环	23
第一节 心脏的生物电活动	23
第二节 心脏的泵血功能	27
第三节 血管生理	30
第四节 心血管活动的调节	37
第五节 器官循环	44
本章小结与学习体会	46
第五章 呼吸	47
第一节 肺通气	47
第二节 肺换气和组织换气	54
第三节 气体在血液中的运输	56
第四节 呼吸运动的调节	59
本章小结与学习体会	63

第六章 消化和吸收	64
第一节 概述	64
第二节 口腔内消化	67
第三节 胃内消化	67
第四节 小肠内消化	71
第五节 大肠内消化	72
第六节 吸收	73
本章小结与学习体会	75
第七章 能量代谢与体温	76
第一节 能量代谢	76
第二节 体温及其调节	79
本章小结与学习体会	83
第八章 尿的生成和排出	84
第一节 肾的功能解剖和肾血流量	84
第二节 肾小球的滤过功能	86
第三节 肾小管和集合管的物质转运功能	88
第四节 尿液的浓缩和稀释	90
第五节 尿生成的调节	91
第六节 清除率	93
第七节 尿的排放	94
本章小结与学习体会	97
第九章 感觉器官的功能	98
第一节 感受器及其一般生理特征	98
第二节 眼的视觉功能	99
第三节 耳的听觉功能	103
第四节 前庭器官的平衡感觉功能	105
第五节 其他感受器的功能	105
本章小结与学习体会	106
第十章 神经系统的功能	107
第一节 神经元与神经胶质细胞的一般功能	107
第二节 神经元的信息传递	108

• Contents

第三节	神经系统的感觉分析功能	114
第四节	神经系统对姿势和运动的调节	116
第五节	神经系统对内脏活动、本能行为 和情绪的调节	120
第六节	觉醒、睡眠与脑电活动	121
第七节	脑的高级功能	123
第八节	神经、内分泌和免疫系统的相互关系	125
	本章小结与学习体会	126
第十一章	内分泌	127
第一节	概述	127
第二节	下丘脑和垂体的内分泌	128
第三节	甲状腺的内分泌	130
第四节	甲状旁腺的内分泌与调节钙、磷代谢的激素 ...	132
第五节	肾上腺的内分泌	133
第六节	胰岛的内分泌	133
第七节	其他腺体或组织的内分泌	133
	本章小结与学习体会	134
第十二章	生殖	135
	本章小结与学习体会	136

第一章 绪 论

第一节 生理学的研究对象和任务

一、什么是生理学

(一)生理学的基本概念

生理学是生物学的分支,是研究生物机体正常生命活动规律的科学。

(二)生命活动

整个生物体及其各组成部分所表现的各种生命现象或生理功能。如呼吸、消化、循环、肌肉运动等。

(三)研究的任务

弄清生命活动的发生机理、相互关系以及内外环境的各种变化对这些功能的影响。

(四)研究的意义

为临床服务,促进医学事业的发展。

二、生理学研究的三个水平

(一)细胞和分子水平的研究(普通生理学或细胞生理学)

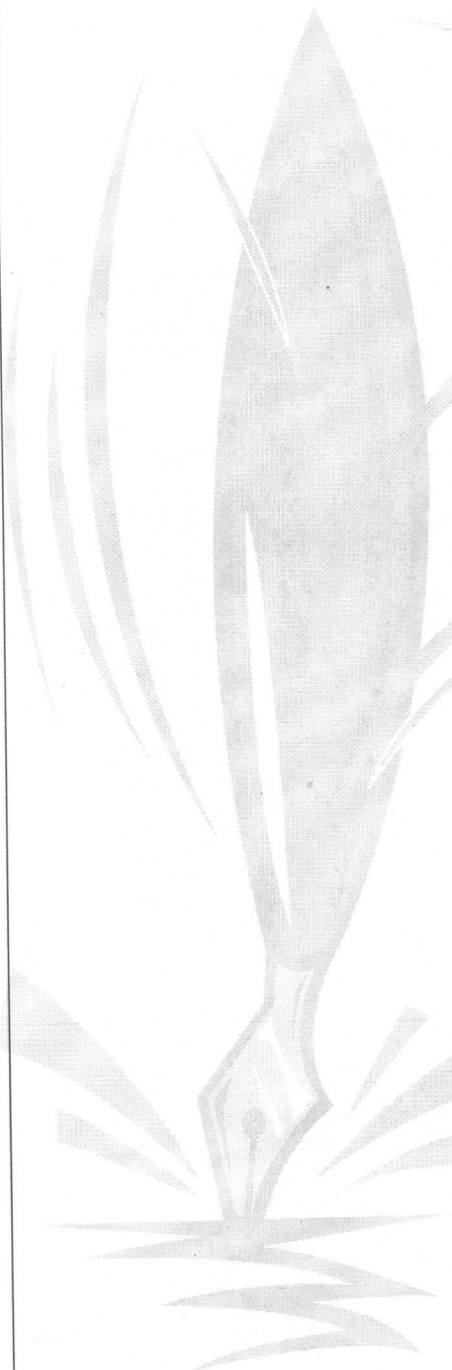
研究细胞和构成细胞的生物大分子的理化性质和功能,从而帮助我们了解由这些细胞构成的组织、器官的功能。

(二)器官和系统水平的研究(器官和系统生理学)

研究各器官和系统的功能,这些功能在机体整个生命活动中所起的作用及其产生的机制以及内外环境因素对它们的影响。

(三)整体水平的研究

研究整体情况下,各器官、系统间的相互联系和相互影响。



第二节 机体的内环境与稳态

一、内环境(internal environment)

内环境是指细胞直接生成的液体环境,即细胞外液。

二、内环境稳态(homeostasis)

内环境的各种理化因素保持相对稳定的状态(动态平衡)称为内环境稳态。

第三节 机体生理功能的调节

机体生理功能的调节方式包括神经调节、体液调节和自身调节。

一、神经调节(nervous regulation)

通过神经系统的活动对生理功能所进行的调节即为神经调节。神经系统活动的最基本方式是反射。

(一)反射(reflex)的概念

机体通过中枢神经系统对内外环境的变化做出的规律性反应。

(二)反射弧(reflex arc)

反射弧是反射的结构基础,由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器组成。

(三)反射的类型

非条件反射和条件反射。

(四)神经调节的特点

快而精确。

二、体液调节(humoral regulation)

体内产生的一些特殊的化学物质,经体液途径,通过作用于



细胞的相应受体对机体功能实现的调节。

(一) 体液调节的途径

(1) 全身性体液调节: 远距分泌。

(2) 局部性体液调节: 旁分泌。

(3) 神经—体液调节: 神经分泌。

(二) 体液调节的特点

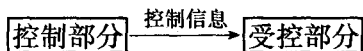
作用缓慢、广泛、持久。

三、自身调节 (autoregulation)

机体的一些组织细胞能在不依赖于神经、体液因素的作用下, 自身对周围环境的变化发生的适应性反应。

第四节 体内的控制系统

一、非自动控制系统



二、反馈控制系统

反馈(feedback): 被调节组织、器官的活动结果反过来影响调节系统的活动。反馈控制系统模式如图 1-1 所示。

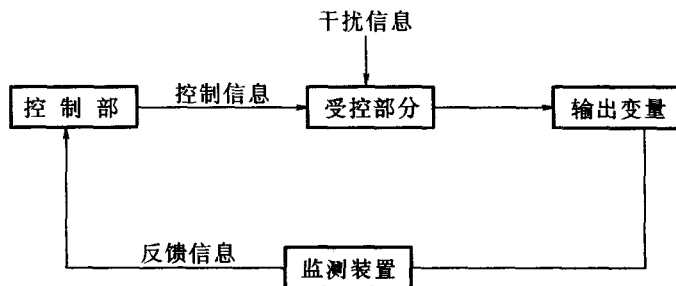


图 1-1

反馈的基本特点是闭合回路,双向信息联系。

(一)负反馈(negative feedback)

干扰信息作用于受控部分使输出变量发生变化,监测装置检测到这种变化并发出反馈信息作用于控制部分,通过改变控制信息来调整受控部分的活动,使输出变量向原来变化相反的方向变化,以维持稳态,此种反馈调节即为负反馈,其作用在于使系统活动保持稳定。

(二)正反馈(positive feedback)

干扰信息作用于受控部分使输出变量发生变化,监测装置检测到这种变化并发出反馈信息作用于控制部分,通过改变控制信息来调整受控部分的活动,使输出变量向原来变化相同的方向变化,进一步加大受控部分的紊乱,以破坏稳态,此种反馈调节即为正反馈,其作用在于使某种生理功能不断加强,使机体能够迅速而完整地某种生理功能。

三、前馈控制系统

前馈(feed forward):干扰信息作用于受控系统的同时,通过监测装置作用于控制系统,调整控制信息以对抗干扰信息对受控系统的作用。前馈控制系统模式图如图1-2所示。

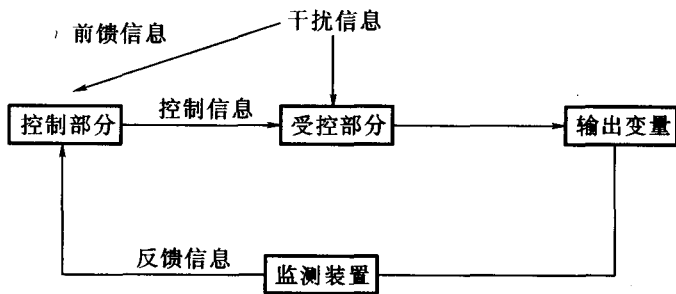
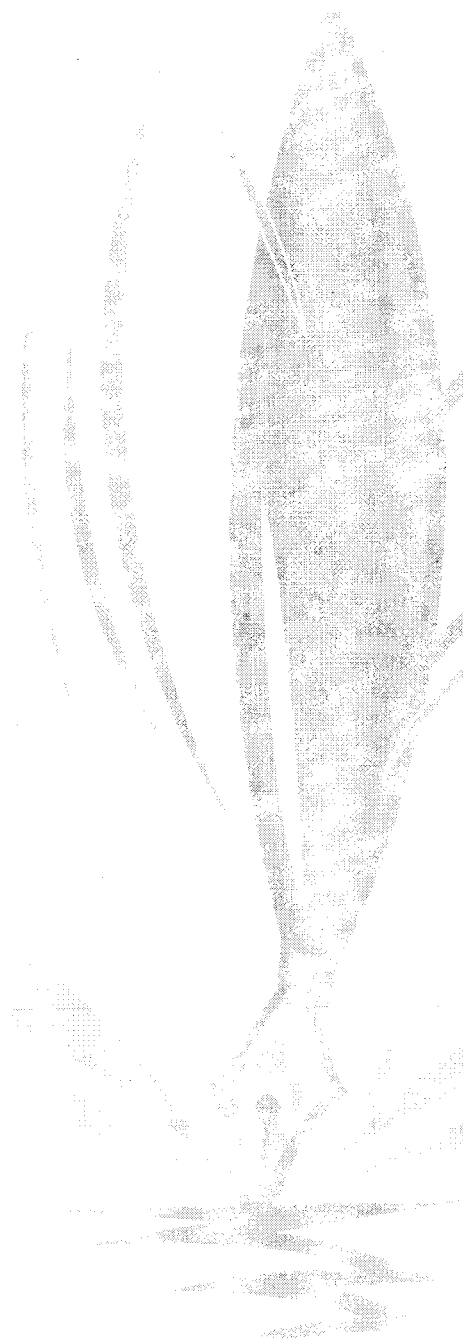


图 1-2

前馈的意义是防止干扰、预先检测,保持输出变量的稳定。



本章小结与学习体会



第二章 细胞的基本功能

第一节 细胞膜的结构和物质转运功能

一、细胞膜的化学组成和分子结构

脂质双分子层(磷脂、胆固醇、鞘脂)、蛋白质、糖类。

二、细胞膜的物质转运功能

(一)被动转运(passive transport)

顺浓度差或电位差进行的跨膜转运,其能量是来源于细胞膜内外两侧的浓度差和电位差所释放出的势能,而不需要额外供能。

扩散(diffusion):溶液中的一切分子,都处于不断的热运动中。高浓度区域中的溶质分子将向低浓度区域发生净移动,这种现象称为扩散。

1.单纯扩散(simple diffusion)

脂溶性或脂溶性较高的物质,通过扩散,由高浓度向低浓度方向的跨膜运动,称单纯扩散。

2.易化扩散(facilitated diffusion)

体内许多非脂溶性或脂溶性很低的物质,在膜蛋白质帮助下,顺浓度梯度或电位梯度进行的跨膜转运,称易化扩散。

(1)以载体(carrier)为中介的易化扩散。

- ①高度特异性;
- ②饱和现象;
- ③竞争性抑制。

(2)以通道(channel)为中介的易化扩散。

- ①特异性:孔道的大小及带电情况。
- ②失活现象:多数通道开放短暂,有“门控”机制调节通道的

活动(电压门控通道及化学门控通道等)。

③竞争性抑制。

④转运速度快于载体。

(二)主动转运(active transport)

细胞通过本身的耗能活动将某种物质逆浓度梯度或电位梯度转运的形式为主动转运。

1.原发性主动转运

由 ATP 直接供能的主动转运称为原发性主动转运。

2.继发性主动转运

由 ATP 间接供能的主动转运称为继发性主动转运。

(三)入胞和出胞

细胞外某些物质团块或大分子物质进入细胞的过程称为入胞(endocytosis)。

进入的物质为固体——吞噬。

进入的物质为液体——吞饮。

物质由细胞排出的过程称出胞(exocytosis)。

第二节 细胞的跨膜信号转导

外界信号→膜→细胞内功能变化——跨膜信号转导(transmembrane signaling transduction)。

一、经膜受体蛋白、G 蛋白和膜效应器酶完成的信息转导

当细胞外的第一信使(如某些激素及神经递质)与细胞膜上受体特异性结合后,激活细胞膜上的另一种蛋白质(G 蛋白),激活的 G 蛋白再激活一种或多种效应蛋白(离子通道或酶),从而改变胞浆内第二信使物质的浓度,调节细胞多种生理活动。

(一)受体

受体是一类位于细胞膜表面的具有特异性识别和结合功能的蛋白质。

(二)G 蛋白

鸟苷酸结合蛋白,存在于膜上。

①改变膜效应器酶的活性;

②也能直接影响通道。

(三)膜效应器酶

存在于膜上,可改变细胞内第二信使的量。

典型的膜效应器酶有腺苷酸环化酶,磷脂酶C等。

(四)第二信使

细胞内的一些具有生物活性的物质,在第一信使的作用下改变活性或含量,影响细胞内的一系列功能。如 cAMP、IP₃、Ca²⁺ 等。

二、经通道完成的信息转导

(一)化学门控通道

由化学物质控制通道开关的通道。

(二)电压门控通道

由膜电位改变控制其开关的通道。

(三)机械门控通道

机械运动改变控制其开关的通道。

三、酶耦联受体介导的信号转导

(一)酪氨酸激酶受体

大部分生长因子、胰岛素和一部分肽类激素经过该途径进行信号转导。

(二)鸟苷酸环化酶受体

第三节 细胞的生物电现象

一、细胞膜的被动电学特性

二、静息电位(resting potential, RP)

静息电位:细胞在未受刺激时存在于细胞膜内、外两侧的电位差。

膜电位降低的过程(内负值减小)——去极化(depolarization)。



膜电位加大的过程(内负值加大)——超极化(hyperpolarization)。

静息电位产生的两个条件:

- 细胞膜内外离子分布不均;
- 细胞膜对离子的通透性(P)不同。

三、动作电位(action potential, AP)及其产生机制

动作电位:膜受刺激后在原有静息电位的基础上发生的一次膜两侧电位的快速而可逆的倒转和复原。

刺激(stimulus):能引起组织细胞发生反应的各种环境因素的变化。

刺激由强度、作用时间和强度-时间变化率三个要素构成。

(一)动作电位的产生机制

1. 产生条件

- (1)膜两侧 Na^+ 、 K^+ 分布不均;
- (2)膜对 Na^+ 、 K^+ 的通透性随时间顺序变化。

2. 产生过程

3. 产生机制

- (1)去极相: Na^+ 内流形成 Na^+ 平衡电位。
- (2)快速复极相: K^+ 快速外流。
- (3)负后电位: K^+ 外流减弱。
- (4)正后电位: $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵活动增强。

4. 特征

- (1)是“全或无”的;
- (2)可传播;
- (3)在同一细胞上的传播是不衰减的。

(二)动作电位的传导

动作电位的传导是不衰减的传导。

1. 无髓鞘的神经纤维和肌纤维
2. 有髓鞘的神经纤维和肌纤维 - 跳跃式传导

四、组织的兴奋和兴奋性

(一)兴奋和兴奋性

1. 兴奋(excitation)

活组织或细胞接受刺激时发生的反应。