



医药学经典教材辅导丛书

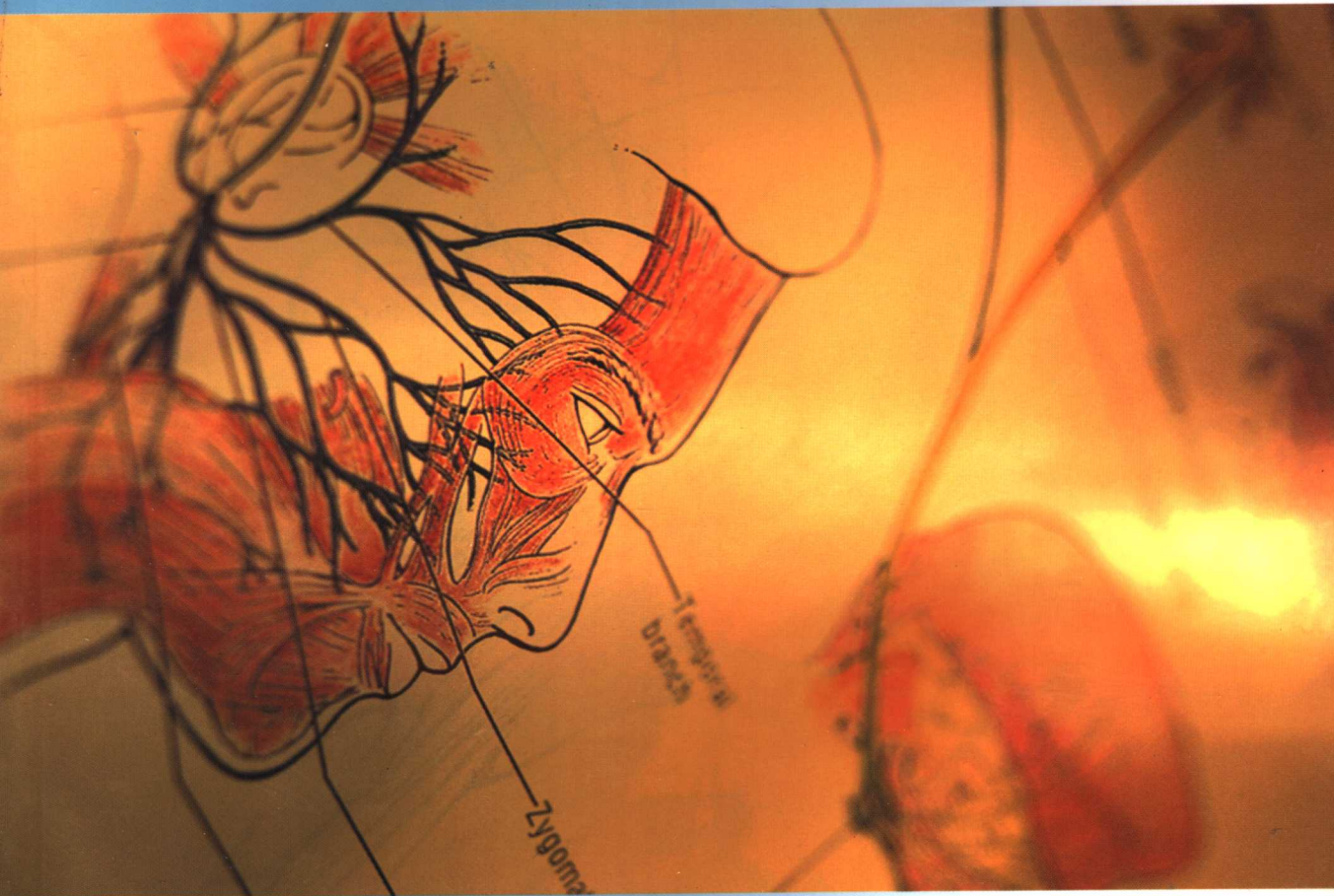
生理学

第 6 版

同步辅导与习题解析

余华荣 主编

★ 人卫版教材配套辅导 ★ 医学院校学生复习指南 ★
★ 研究生入学考试 ★ 执业医师考试指导 ★



陕西师范大学出版社



医药学经典教材辅导丛书

生理学

第6版

同步辅导与习题解析

主 编	余华荣	
副主编	黄祖春	赵文龙
编 者	陆 杰	涂 柳
	汪志群	

陕西师范大学出版社

图书代号:JF5N0824

图书在版编目(CIP)数据

生理学同步辅导与习题解析/余华荣编. —西安:陕西师范大学出版社,2005.8
(医药学经典教材辅导丛书)

ISBN 7-5613-3465-6/R·22

I. 生… II. 余… III. 生理学—医学院校—教学参考资料 IV. R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 090820 号

责任编辑 刘 佳 陈光明

装帧设计 王静婧

出版发行 陕西师范大学出版社

社 址 西安市陕西师大 120# (邮政编码:710062)

网 址 <http://www.snuph.com>

经 销 新华书店

印 刷 南京金阳彩色印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 23.5

字 数 490 千

版 次 2005 年 8 月第 1 版

印 次 2005 年 8 月第 1 次印刷

定 价 28.00 元

开户行:光大银行西安电子城支行 账号:0303080—00304001602

读者购书、书店添货或发现印装问题,请与本社营销中心联系、调换。

电 话:(029)85307864 85233753 85251046(传真)

E-mail:if-centre@snuph.com

前 言

生理学作为一门重要的医学基础课程,不仅是高等医学院校学生的必修课,同时也是医学研究生入学考试中西医综合知识的重要组成部分和重要的专业基础课程。为了帮助学生深入理解生理学的基本理论、基本知识,自我检测学习效果,促进学生对生理学知识的掌握和运用,我们编写了这部《〈生理学〉同步辅导与习题解析》。

本书是与人民卫生出版社出版的全国高等医学院校教材《生理学》(第六版)相配套的考试辅导书。本书的内容是按《生理学》(第六版)各章节的顺序进行编排的,全书共分十二章,每章包含了该章的学习要点、教材精要、测试题、参考答案等几个部分。测试题题型多样,题量丰富、内容覆盖面广。凡在教材精要中出现的重要名词和名词解释中列出的名词,均列出了与中文名词相对应的英文名词,以帮助学生熟悉和记忆有关的专业英语知识。本书可供医学院校五年制和七年制本科学生以及考研人员使用,同时也可供医学院校的专科生以及参加各种医学考试的医生参考。

本书的编者都是长期从事生理学教学工作、教学经验丰富的教师。编者联系《生理学》教学和考试的实际,并结合自己多年的教学经验,在各自编写的内容中,不但对学习普遍面临的重点和难点知识进行了认真的讲解和指导,而且表达了自己对课程和教材内容的独到思考 and 理解。每位编写者均为本书的完成付出了辛勤的劳动,在此表示衷心感谢。另外,由于本书编写时间仓促,同时加上我们的水平有限,难免有缺点和错误之处,恳请同行和读者予以批评、指正。

余华荣

2005年6月于

重庆医科大学

目 录

第一章 绪论.....	1
第二章 细胞的基本功能	13
第三章 血液	53
第四章 血液循环	70
第五章 呼吸.....	122
第六章 消化与吸收.....	144
第七章 能量代谢与体温.....	170
第八章 尿的生成和排出.....	182
第九章 感觉器官的功能.....	222
第十章 神经系统的功能.....	252
第十一章 内分泌.....	316
第十二章 生殖.....	340
生理学模拟试题一.....	354
生理学模拟试题二.....	360
生理学模拟试题三.....	365

第一章 绪 论

重点提示

掌握:1. 掌握机体的内环境和人体功能活动稳态的概念及生理意义。

2. 掌握人体生理功能活动的调节方式。

熟悉:1. 熟悉人体生理学研究的三个水平。

2. 熟悉人体生理功能自动调控中反馈机制的重要意义。

了解:1. 掌握人体生理学的研究对象、方法和任务。

教材精要

第一节 生理学的研究对象和任务

一、生理学的任务

生理学(physiology)是生物科学的一个分支,是以生物机体的生命活动现象和机体各个组成部分的功能为研究对象的一门科学。人体生理学的任务就是研究构成人体各个系统的器官和细胞的正常活动过程,特别是各个器官、细胞的功能表现的内在机制,不同细胞、器官、系统之间的相互联系和相互作用。

二、生理学研究的三个水平

一般来说,人体生理学的研究是从以下三个不同水平进行的。

(一)细胞、分子水平的研究

以细胞及构成细胞的分子为研究对象,观察其亚微结构的功能和细胞内生物分子的物理化学过程。在这个水平上研究和获取知识的学科称为细胞生物学(cell physiology)或普通生物学(general physiology)。

(二)器官、系统水平的研究

以器官、系统为研究对象,观察其功能和调节机制。在这个水平上研究和获取知识的学科称为器官生理学。

(三)整体水平的研究

以完整的机体为研究对象,观察和分析在各种生理条件下不同的器官、系统之间相互联系、相互协调的规律。

以上三个水平的研究是相互联系、相互补充的,对于阐明生物体功能活动的规律都是不可缺少的。

第二节 机体的内环境与稳态

细胞是机体最基本的结构单位,在细胞内、外均有液体存在。细胞内液(intracellular fluid)是指在细胞内的液体,细胞外的液体则称为细胞外液(extracellular fluid),二者合称为体液(body fluid)。体液约占人体重量的60%。细胞外液是细胞生活的具体环境,称为机体的内环境(internal environment)。内环境理化性质的相对稳定,是维持人体正常生命活动的必要条件。在机体的调整下,内环境的理化性质波动的幅度很小,保持着动态平衡,这种动态平衡,称为稳态(homeostasis)。

第三节 机体生理功能的调节

机体对各种功能活动的调节方式主要有三种,即神经调节、体液调节和自身调节,其中神经调节起主导作用。

一、神经调节

机体通过反射活动对各种机能的整合作用,称为神经调节(nervous regulation)。神经调节的基本过程是反射(reflex)。高等动物机体在中枢神经系统的参与下,对刺激产生的适应性反应,称为反射。反射是高级的、适应意义明显的反应活动,它不同于普通细胞、组织或器官对刺激所做出的简单的反应。完成反射所必需的结构称为反射弧(reflex arc)。通常构成反射弧的5个环节是:感受器、传入神经、反射中枢、传出神经、效应器。神经调节的特点是反应迅速、部位准确、作用局限而短暂。人类和动物具有多种反射,大致可分为两大类,即条件反射和非条件反射。

二、体液调节

当机体环境发生改变时,引起某些内分泌腺或内分泌细胞的分泌活动,释放激素并通过组织液或血液循环来调节机体的新陈代谢、生长、发育、生殖及某些器官的功能活动,这种调节方式被称为体液调节(humoral regulation)。组织细胞活动时产生的二氧化碳、乳酸等代

谢产物不断地向细胞外排放,在局部组织液中扩散,影响邻近组织细胞等的活动,这也是一种调节,称为局部性体液调节。体液调节的特点是作用部位广泛,缓慢而持久。

三、自身调节

当环境因素发生变化时,机体某些组织或器官不依赖于神经和体液的调节而发生的适应性反应,称为自身调节(auto regulation)。自身调节是机体调节的辅助方式,其调节幅度、范围都较小,对刺激的感受性也较低。

第四节 体内的控制系统

应用控制论原理对人体的功能活动进行分析时,是把人体各种调节功能都看作是自动控制系统。将神经、体液调节中的调节部分(如神经中枢)看作是控制部分,将效应器或靶器官看作是受控部分,将受控部分的状态或所产生的效应称为输出变量。在控制部分和受控部分之间,信号通过不同形式(化学的或电的等)传递信息。信息是指某种信号的量或序列所包含的意义。

一个自动控制系统主要是由控制与受控两部分组成,二者组成一个闭合回路,存在着双向联系,即由控制部分发出控制信息到达受控部分,改变受控部分的功能状态,受控部分也不断有信息传回到控制部分。由受控部分发出到达控制部分的反映受控部分输出变量情况变化的信息,称为反馈信息。控制部分根据反馈信息的量来纠正和调整它所发出控制信息的量,从而达到精确调节的目的。

在自动控制系统中,根据反馈信息的作用效果将反馈分为两类:负反馈和正反馈。

在反馈调节中,反馈信息的作用与控制信息的作用方向相反,因而可以纠正控制信息的效应,这一类反馈调节称为负反馈(negative feedback)。例如,人体的体温调节就是一个负反馈调节。负反馈调节的意义是维持平衡状态,因而是一个可逆的过程。

在另一类反馈调节中,从受控部分发出的反馈信息是进一步促进与加强控制部分活动的,这类反馈调节称为正反馈(positive feedback)。正反馈过程一旦发动起来,就逐步加强、加速,直至反应过程完成,如排尿、分娩、血液凝固等。正反馈控制的过程是不可逆的、不断加强的过程,它的意义在于促进、加速反应的彻底完成。负反馈调节是人体的一种重要调节方式,但是这种调节只有在输出变量出现偏差后才能起作用,因而调节过程中存在滞后和波动等缺点。在控制系统中,当干扰信号作用于受控部分引起输出变量发生变化的同时,还可通过监视装置直接作用于控制系统,这就可能在输出变量未发生偏差前即可对可能出现的偏差发出纠正信号,干扰信号对控制部分的直接作用称为前馈(feed-forward)。它可以避免负反馈的滞后和波动两个缺点。

测 试 题

一、名词解释

1. 内环境(internal environment)
2. 神经调节(nervous regulation)
3. 稳态(homeostasis)
4. 反射(reflex)
5. 反射弧(reflex arc)
6. 神经分泌(neurosecretion)
7. 体液调节(humoral regulation)
8. 神经-体液调节(neuro-humoral regulation)
9. 旁分泌调节(paracrine regulation)
10. 自身调节(autoregulation)
11. 反馈(feedback)
12. 正反馈(positive feedback)
13. 负反馈(negative feedback)
14. 前馈(feed-forward)
15. 体液(body fluid)
16. 细胞内液(intracellular fluid)

二、填空题

1. 生理学是研究_____的科学,可从_____、_____和_____三个水平研究生命过程,因此,它是_____的重要基础理论科学之一。
2. 体内的液体按其在体内的分布可分为_____和_____两大类。
3. 机体生理功能的调节方式是_____、_____和_____。其中起主导作用的是_____。
4. 神经系统活动的基本方式是_____,其结构基础称为_____,它是由_____,_____,_____和_____组成。
5. 机体的内环境是指_____,维持内环境_____相对恒定的状态,称为稳态。
6. 观察奔跑时呼吸和心率的变化属于_____水平的研究;若将某种细胞从整体取下后,对其功能进行研究,属于_____水平的研究,所获得的这方面知识,称为_____。
7. 由受控部分发出到达控制部分的反映受控部分输出变量情况变化的信息,称为_____。
8. 神经调节的特点是_____、_____、_____。
9. 体液调节的特点是_____、_____、_____。
10. 反馈按性质和作用分为_____和_____两类。
11. 一个自动控制系统主要由_____与_____两部分组成。二者组成一个_____。
12. 在人体功能活动调控系统中,_____较为少见。
13. 负反馈存在_____和_____两个缺点。
14. 组织细胞活动时产生的二氧化碳、乳酸等代谢产物不断地向细胞外排放,在局部组织液中扩散,影响邻近组织细胞等的活动,这也是一种调节,称为_____。
15. 负反馈调节的意义是_____,因而是一个_____过程。
16. 在控制系统中,当干扰信号作用于受控系统,在引起输出变量发生变化的同时,还

可通过_____直接作用于_____,这就可能在输出变量未发生偏差前,即可对可能出现的偏差发出纠正信号。

三、选择题

A 型题

1. 人体生理学是研究()
A. 人体物理变化的规律
B. 人体化学变化的规律
C. 正常人体功能活动的规律
D. 异常人体功能活动的规律
E. 人体与环境之间的关系
2. 机体中细胞生活的内环境是指()
A. 细胞外液
B. 细胞内液
C. 脑脊液
D. 组织液
E. 血浆
3. 内环境的稳态是指()
A. 维持细胞外液理化性质保持不变
B. 维持细胞内液理化性质保持不变
C. 维持细胞内液化学成分相对恒定
D. 维持细胞内液理化性质相对恒定
E. 维持细胞外液理化性质相对恒定
4. 关于内环境稳态的叙述,错误的是()
A. 内环境的理化性质保持绝对平衡的状态
B. 由机体内部各种调节机制维持的动态平衡过程
C. 维持内环境理化性质相对恒定的状态
D. 机体一切调节活动最终的生物学意义在于维持内环境的相对恒定
E. 揭示了生命活动的一个最重要的规律
5. 维持内环境稳态的重要调节方式是()
A. 体液调节
B. 自身调节
C. 正反馈调节
D. 负反馈调节
E. 前馈控制
6. 神经调节的基本方式是()
A. 适应
B. 反应
C. 反射
D. 正反馈调节
E. 负反馈调节
7. 神经调节的特点是()
A. 调节幅度小
B. 反应速度慢
C. 作用广泛和持久
D. 调节的敏感性差
E. 作用迅速、准确和短暂
8. 在下列各种情况中,属于自身调节的是()
A. 血糖水平维持相对恒定
B. 血液 pH 值维持相对恒定
C. 体温维持相对恒定
D. 全身血压维持相对恒定
E. 当平均动脉压在一定范围内变化时,肾血流量维持相对恒定
9. 在寒冷环境中,甲状腺激素分泌增多是由于()
A. 神经调节
B. 体液调节
C. 自身调节

- D. 旁分泌调节 E. 神经——体液调节
10. 在自动控制系统中,反馈信息是指()
- A. 控制部分发出的信息 B. 受控变量的改变情况
C. 外界干扰的情况 D. 调定点的改变情况
E. 中枢的紧张性
11. 下列生理过程中,属于负反馈调节的是()
- A. 排尿反射 B. 排便反射 C. 血液凝固
D. 分娩过程 E. 动脉压力感受性反射
12. 下列生理过程中,属于正反馈调节的是()
- A. 体温调节 B. 排尿反射 C. 肺牵张反射
D. 血糖浓度的调节 E. 动脉压力感受性反射
13. 神经调节和体液调节相比,下述各项中错误的是()
- A. 神经调节发生快 B. 神经调节作用时间短
C. 神经调节的范围比较小 D. 神经调节的基本方式是反应
E. 神经调节起主导作用
14. 下列关于负反馈调节的叙述,错误的是()
- A. 是一个闭环系统 B. 与神经调节和体液调节无关
C. 反馈信息与控制信息的作用性质相反 D. 反馈信号能减弱控制部分的活动
E. 是维持内环境稳态的重要调节形式
15. 人在进食时引起消化液分泌的反应属于
- A. 条件反射 B. 非条件反射 C. 正反馈
D. 条件反射和非条件反射 E. 自身调节
16. 机体处于寒冷环境时,甲状腺激素分泌增多是由于()
- A. 神经调节 B. 体液调节 C. 神经-体液调节
D. 局部体液调节 E. 自身调节
17. 破坏中枢神经系统,下列现象将消失的是()
- A. 反应 B. 兴奋 C. 反射 D. 反馈 E. 抑制
18. 体液调节的特点是()
- A. 调节幅度大 B. 调节的敏感性强
C. 作用广泛而持久 D. 反应迅速而准确
E. 幅度和范围都小
19. 从功能调节的反馈过程看,反射弧是一种()
- A. 开放回路 B. 半开放回路 C. 闭合回路
D. 直线通路 E. 单线联系
20. 正反馈调节的作用是使()
- A. 内环境的理化性质保持相对稳定 B. 体内激素水平不致过高
C. 人体某些功能一旦发动,就逐渐加强直到完成 D. 血压保持相对稳定
E. 生理机能维持稳定

21. 最能反映内环境稳态的体液部分是()
- A. 细胞内液 B. 尿液 C. 淋巴液
D. 血浆 E. 其他液体成分
22. 在一个自动控制系统中,从受控部分到达控制部分的信息称为()
- A. 参考信息 B. 偏差信息 C. 反馈信息
D. 控制信息 E. 干扰

B 型题

(23 ~ 27)

- A. 神经调节 B. 体液调节 C. 自身调节
D. 负反馈调节 E. 正反馈调节
23. 维持机体稳态的重要调节过程是()
24. 血液凝固过程,属于()
25. 见到可口的食物,引起唾液分泌,这一过程主要属于()
26. 平均动脉压在一定范围内变化时,肾血管可以相应地收缩和舒张,属于()
27. 胰岛素调节血糖浓度,属于()

(28 ~ 32)

- A. 感受器 B. 传入神经 C. 中枢
D. 传出神经 E. 效应器
28. 视网膜的视锥细胞属于()
29. 减压反射中的窦神经属于()
30. 骨骼肌、平滑肌和腺体属于()
31. 心交感神经和心迷走神经属于()
32. 脊髓背根神经属于()

(33 ~ 36)

- A. 控制系统 B. 受控系统 C. 检测系统
D. 控制信息 E. 反馈信息
33. 在心血管系统调节中,心脏和血管是()
34. 植物神经系统在心血管系统调节中属于()
35. 减压神经传入冲动是()
36. 心交感神经冲动属于()

C 型题

(37 ~ 39)

- A. 机体的外环境 B. 机体的内环境
C. 两者都是 D. 两者都不是
37. 血浆属于()
38. 脑脊液属于()

39. 细胞内液属于()

(40~42)

A. 条件反射 B. 非条件反射 C. 两者都是 D. 两者都不是

40. 伤害性刺激作用于肢体皮肤,引起该肢体的回缩,属于()

41. 看到葡萄引起唾液分泌,属于()

42. 回心血量增多使心肌收缩增强,属于()

(43~45)

A. 正反馈 B. 负反馈 C. 两者都是 D. 两者都不是

43. 甲状腺激素的分泌属于()

44. 血液凝固反射属于()

45. 吞咽反射属于()

X 型题

46. 下列属于反射弧中含有的成分是()

A. 感受器 B. 效应器 C. 突触
D. 传入神经 E. 传出神经

47. 关于反射的描述,正确的是()

A. 反射必须有中枢神经系统的参与 B. 结构基础为反射弧
C. 反射的传出途径可以通过体液环节 D. 没有大脑则不能发生反射
E. 没有脊髓则不能发生反射

48. 神经调节的特点是()

A. 反应速度快 B. 作用持续时间短
C. 局限而精确 D. 基本方式是反射
E. 是最主要的调节方式

49. 下列属于细胞、分子水平研究的是()

A. 化学突触传递的原理 B. 骨骼肌收缩的原理
C. 运动时呼吸运动的变化 D. 心脏的泵血过程
E. 血液在心血管中的流动规律

50. 体液调节的特点是()

A. 反应速度慢 B. 作用广泛 C. 作用持续时间长
D. 作用迅速 E. 作用短暂

51. 自身调节的特点是()

A. 准确 B. 稳定 C. 局限
D. 灵敏度较差 E. 调节幅度较小

52. 下列存在正反馈调节的现象有()

A. 排尿过程 B. 分娩过程
C. 排便过程 D. 血液凝固过程
E. 心室肌细胞动作电位 0 期去极时的 Na^+ 内流

53. 正反馈调节的特点,下列叙述正确的是()
- A. 破坏原先的平衡状态
 - B. 能使整个系统处于再生状态
 - C. 一旦发动起来就逐步加强、最后到达极端,或结束这一过程
 - D. 在病理情况下,出现较多
 - E. 是一个开环系统
54. 前馈控制系统中,下列描述正确的是()
- A. 前馈可避免负反馈调节中出现的滞后
 - B. 干扰信号对控制部分的直接作用,称为前馈
 - C. 前馈可避免负反馈调节中出现的波动
 - D. 有较好的预见性和适应性
 - E. 不会出现失误
55. 下列关于负反馈调节特点的叙述,正确的是()
- A. 反应可逆
 - B. 有波动性
 - C. 有滞后现象
 - D. 有预见性
 - E. 维持机体的稳态
56. 下列关于稳态的描述,正确的是()
- A. 维持内环境理化性质相对恒定的状态,称为稳态
 - B. 稳态是机体的各种调节机制维持的一种动态平衡状态
 - C. 负反馈调节是维持内环境稳态的重要途径
 - D. 稳态的调定点是可以波动的
 - E. 稳态是维持细胞正常功能的必要条件
57. 实现反射活动必须有()
- A. 完整的反射弧
 - B. 中枢神经系统参与
 - C. 很强的刺激
 - D. 激素的参与
 - E. 大脑的参与
58. 人体功能活动的调节方式主要包括()
- A. 神经调节
 - B. 体液调节
 - C. 自身调节
 - D. 正反馈
 - E. 负反馈
59. 属于器官水平的研究是()
- A. 神经纤维的动作电位
 - B. 消化腺的分泌
 - C. 机体运动时的整体变化
 - D. 肺通气的实现
 - E. 心脏的泵血过程
60. 内环境的叙述正确的是()
- A. 是机体全部组织细胞直接的生存空间
 - B. 内环境的理化性质保持相对稳定
 - C. 内环境的理化性质保持相对稳定是细胞进行正常生命活动的必要条件
 - D. 内环境是指细胞内液的总称
 - E. 细胞内液的理化成分保持不变

四、问答题

1. 试述内环境稳态的概念及其生理意义。
2. 举例说明负反馈调节的意义。
3. 何谓反馈与前馈? 试比较二者的区别。
4. 机体功能活动的调节方式主要有哪些? 各有何特点及其相互之间关系怎样?
5. 试用控制论的基本原理说明机体内生理功能的反馈性调节。

参考答案

一、名词解释

1. 细胞外液是细胞直接生活的环境,称为内环境。
2. 通过神经系统对各种功能活动进行的调节称为神经调节。
3. 维持内环境理化性质相对稳定的状态,称为稳态,是一种动态平衡状态。
4. 在中枢神经系统参与下,机体对内外环境变化发生的适应性反应,称为反射。
5. 完成反射活动的结构基础称为反射弧。
6. 下丘脑的一些神经细胞也能合成激素,其随神经轴突的轴浆流至末梢,由末梢释放入血,这种方式称为神经分泌。
7. 通过体液中特殊的化学物质对各种功能活动进行的调节称为体液调节。
8. 某些内分泌细胞本身直接或间接地受到神经系统的调节,在这种情况下,体液调节是神经调节的一个传出环节,成为反射弧的传出通路的延伸,这种情况称为神经-体液调节。
9. 体内某些组织细胞分泌的化学物质,可由组织液扩散作用于邻近的细胞,调节这些细胞的功能活动,称为局部性的体液调节或旁分泌调节。
10. 自身调节是指内外环境变化时,组织、细胞不依赖于外来的神经或体液因素,所发生的适应性反应。
11. 受控部分不断将信息回输到控制部分,使控制部分的活动发生相应变化,从而对受控部分的活动进行调节,这一过程称为反馈。
12. 在反馈控制系统中,若反馈信号能加强控制部分的活动,称为正反馈。
13. 在反馈控制系统中,若反馈信号能减弱控制部分的活动,称为负反馈。
14. 干扰信号在作用于受控部分引起输出变量改变的同时,还可以直接通过感受装置作用于控制部分,使在输出变量未出现偏差而引起反馈性调节前,就得到纠正。这种干扰信号对控制部分的直接作用,就称为前馈。
15. 体液是机体内液体成分的总称。
16. 在细胞内的液体称为细胞内液。

二、填空题

1. 生物体功能活动规律 细胞和分子 器官和系统 整体 医学 2. 细胞内液 细胞外液 3. 神经调节 体液调节 自身调节 神经调节 4. 反射 反射弧 感受器 传入神经 反射中枢 传出神经 效应器 5. 细胞外液 理化性质 6. 整体 细胞和分子 细胞生理学(普通生理学) 7. 反馈信息
8. 传导迅速 部位准确 作用局限而短暂 9. 作用部位广泛 缓慢 持久 10. 正反馈 负反馈

11. 控制 受控 闭合回路 12. 正反馈 13. 波动 滞后 14. 局部性体液调节 15. 维持平衡状态可逆的 16. 监视装置 控制系统

三、选择题

1. C 2. A 3. E 4. A 5. D 6. C 7. E 8. E 9. E 10. B 11. E 12. B 13. D 14. B
15. D 16. C 17. C 18. C 19. C 20. C 21. D 22. C 23. D 24. E 25. A 26. C 27. B
28. A 29. B 30. E 31. D 32. B 33. B 34. A 35. E 36. D 37. B 38. A 39. D 40. B
41. A 42. D 43. B 44. A 45. D 46. ABDE 47. ABC 48. ABCE 49. AB 50. ABC 51. ABCDE
52. ABCDE 53. ABCD 54. ABCD 55. ABCE 56. ABCE 57. AB 58. ABC 59. DE 60. ABC

四、问答题

1. 细胞外液是细胞生存的体内环境,称为机体的内环境。内环境的稳态是指维持内环境理化性质相对恒定的状态。机体的内环境及其稳态在保证生命活动的顺利进行中具有重要的生理意义。内环境为机体细胞的生命活动提供必要的各种理化条件,使细胞的各种酶促反应和生理功能正常进行,确保细胞新陈代谢的顺利进行。细胞的正常代谢活动需要内环境理化性质的相对恒定,使其经常处于相对稳定的状态,亦即稳态。稳态是一种动态平衡状态,因为一方面外环境变化的影响和细胞的新陈代谢不断破坏内环境的稳态,另一方面通过机体的调节使其不断的恢复平衡。可以认为机体的一切调节活动最终的生物学意义在于维持内环境的稳态。稳态一旦被破坏,则必然引起人体发生病理变化,甚至危及生命。

2. 腺垂体分泌促甲状腺激素可刺激甲状腺分泌激素 T_3 、 T_4 ,血液中的 T_3 、 T_4 又可反馈作用于腺垂体,此调节属于负反馈调节。在此反馈调节中,腺垂体相当于控制部分,甲状腺相当于受控部分,当甲状腺激素 T_3 、 T_4 分泌水平较高时,可抑制腺垂体的活动,结果使促甲状腺激素和甲状腺激素在血液中浓度保持相对稳定。负反馈调节对机体稳态的维持有重要意义。

3. 反馈指机体活动的自动控制中,受控部分不断将信息(反馈信号)回输到控制部分,使控制部分的活动发生相应变化,从而对受控部分的活动进行调节。如果反馈信号是减弱控制部分的活动,称为负反馈;若反馈信号能加强控制部分的活动,称为正反馈。如果干扰信号在作用于受控部分引起输出变量改变的同时,还直接通过感受装置作用于控制部分,使在输出变量未出现偏差而引起反馈性调节前,就得到纠正,这种干扰信号对控制部分的直接作用称为前馈。负反馈对内环境起稳定作用,正反馈的作用则是破坏原先的平衡状态,故反馈无预见性,只能在受到干扰后作出反应,表现为反应的时间滞后现象;而前馈有预见性,能提前作出适应性反应,防止干扰。另外,负反馈有一定的波动性,只有出现偏差后才作出纠正;而前馈无波动性,但有可能发生预见失误。

4. 机体对各种功能活动调节的方式主要有三种,即神经调节、体液调节和自身调节。神经调节是指通过神经系统对全身各种功能活动的调节。基本过程是反射。神经调节的特点是作用迅速准确、局限而短暂。体液调节是指通过体液中的某些化学物质完成的调节。体液调节的特点是作用广泛、缓慢而持久。另外,很多内分泌腺并不是独立于神经系统的,它也直接或间接受到神经系统的调节,在这种情况下的体液调节是神经调节的一个环节,称为神经-体液调节。自身调节是指许多组织、细胞自身对内外环境变化发生的适应性反应,这种反应是组织、细胞本身的生理特性,并不依赖于外来的神经或体液因素的作用。自身调节的特点是调节幅度小、灵敏度较差。在以上三种调节方式中,自身调节是一种最基本的调控方式,作用较局限,可单独发挥作用,也可在神经调节的主导作用和体液调节的密切配合下,共同为实现机体生理功能的调控发挥各自应有的作用。神经调节、体液调节和自身调节三者在人体生理功能的调控过程中相辅相成,共同发挥调节作用。

5. 控制论是研究系统的信息交换和控制过程的理论。一个自动控制系统主要是由控制与受控两部分组成,二者组成一个闭合回路,存在着双向联系,即由控制部分发出控制信息到达受控部分,改变受控部分的功能状态,受控部分也不断有信息传回到控制部分。在控制部分和受控部分之间,信号通过不同形式传

递信息。应用控制论原理对人体的功能活动进行分析时,是把人体各种调节功能都看作是自动控制系统。将神经、体液调节中的调节部分(如神经中枢)看作是控制部分,将效应器或靶器官看作是受控部分,将受控部分的状态或所产生的效应称为输出变量。由受控部分发出到达控制部分的反映受控部分输出变量情况变化的信息,称为反馈信息。控制部分根据反馈信息的量来纠正和调整它所发出控制信息的量,从而达到精确调节的目的。根据反馈信息的作用效果将反馈分为两类:负反馈和正反馈。在反馈调节中,反馈信息的作用与控制信息的作用方向相反,因而可以纠正控制信息的效应,这一类反馈调节称为负反馈。例如,人体的体温调节就是一个负反馈调节。负反馈调节的意义是维持平衡状态,因而是一个可逆的过程。在另一类反馈调节中,从受控部分发出的反馈信息是促进与加强控制部分活动的,这类反馈调节称为正反馈。正反馈过程一旦发动起来,就逐步加强、加速,直至反应过程完成,如排尿、分娩、血液凝固等。正反馈控制的过程是不可逆的、不断加强的过程,它的意义在于促进、加速反应的彻底完成。负反馈调节是人体的一种重要调节方式,但是这种调节只有在输出变量出现偏差后才能起作用,因而调节过程中存在滞后和波动等缺点。

控制系统中,当干扰信号作用于受控系统,在引起输出变量发生变化的同时,还可通过监视装置直接作用于控制系统,这就可能在输出变量未发生偏差前,即可对可能出现的偏差发出纠正信号。干扰信号对控制部分的这种直接作用称为前馈。它可以避免负反馈的滞后和波动两个缺点。例如,人在进行激烈运动之前,比赛的气氛等有关信号已引起心血管活动、呼吸和代谢等增强,为运动提供有利条件,这就是由条件反射引起的前馈调节。

(余华荣)