

医学

专业主干课程考试辅导丛书

主编 朱妙章 裴建明 周士胜
王卫国 姜春玲 潘桂兰

生理学

导学与 应试指南

梳理教材知识体系
精讲重点难点考点
揭示名校命题规律

科学技术文献出版社

 医学专业主干课程考试辅导丛书

生理学导学与应试指南

主 编 朱妙章 裴建明 周士胜 王卫国 姜春玲 潘桂兰
副主编 张玉芹 肖赞英 杨永录 王旭东 李金玲 马 青
金宏波 倪 鑫 倪 江 杜剑青

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

生理学导学与应试指南/朱妙章等主编.-北京:科学技术文献出版社,2009.1

(医学专业主干课程考试辅导丛书)

ISBN 978-7-5023-6147-1

I. 生… II. 朱… III. 人体生理学-医学院校-教学参考资料
IV. R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 162308 号

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038
图书编务部电话 (010)51501739
图书发行部电话 (010)51501720,(010)51501722(传真)
邮 购 部 电 话 (010)51501729
网 址 <http://www.stdph.com>
E-mail: stdph@istic.ac.cn
策 划 编 辑 薛士滨
责 任 编 辑 薛士滨
责 任 校 对 唐 炜
责 任 出 版 王杰馨
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 北京高迪印刷有限公司
版 (印) 次 2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷
开 本 850×1168 32 开
字 数 757 千
印 张 25
印 数 1~8000 册
定 价 39.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

前 言

受科技部科技文献出版社的委托,我们组织了第四军医大学、哈尔滨医科大学、大连医科大学、大连大学医学院、天津医科大学、南方医科大学、贵阳医学院、武汉科技大学医学院、包头医学院、西安交通大学医学院、西安医学院、成都医学院、宁波大学医学院、兰州军医学院、第二军医大学、华中科技大学同济医学院、山东大学医学院和第三军医大学等 18 个高等医药院校的教授和有丰富经验的教师编写了本书,并有部分院校的本科生期末考试试卷、硕士生和博士生入学试卷真题,以供学生复习和教师命题参考。

本教材紧扣生理学教学大纲,介绍本章要点和内容精要,力求系统性强,重点突出,说明本章要求掌握、熟悉和了解的三级内容,梳理知识体系,部分章节还介绍学习、备考建议,理解和化解难点。本书提供的题型有判断题(是非题)、多选题(A、B、C、K 和 X 型选择题)、名词解释、简答题、论述题和思考题,前面的题型是常考的类型,而思考题主要是培养科学的思维方法和分析生理学知识的能力,有些思考题在其他辅导书中很少见到,对有志攻读研究生的学生来说,希望能认真阅读,在全国统一命题或高校自己命题的试卷中,都有本书的原题或类似的题在其中。通过难易程度不同题型的练习,帮助学生复习和检测生理学知识的掌握程度,增加应试经验和技巧,有利于学生巩固生理学理论知识,强化生理学知识的理解和记忆,提高学生自学、解题、分析和应考能力。本书的使用对象为本科生(五、七、八年制)和专升本的学生,对报考研究生、执业医师资格考试和在职人员的晋职考试也很有价值。多选题中收集了 2008 年前历年考研西医综合考试中涉及生理学的试题(试题中标明年份),可帮助了解西医综合考试中生理学的考点内容,它比较全面覆盖了教材的重点、难点和常考点,希望读者能领悟其中命题的规律和各章的试题量,在任何一份试卷中,一般讲重点内容比例大些,次重点和一般内容也会有,考虑到每章的



重点和考点基本不变,因此,每个考生应围绕教学大纲的要求和内容要点,在全面复习的基础上,应抓重点和考点,理解每个器官的功能、机制和调节是掌握生理学的要领和钥匙。从多所院校本科生的命题看,命题分布较多章的顺序依次是循环生理、神经生理、细胞生理、呼吸生理、泌尿生理、消化生理、内分泌生理、感官生理、血液生理、能量代谢与体温、生殖生理和绪论,尤其是前面七章的内容,这与生理学重点是一致的。硕士生入学试题结合各高校科研特点,会出少量进展性试题,因此,考生要与报考院校的研究生院(处)、导师取得联系。

本书选择题包括 A、B、C、K、X 型五类。A 型选择题:从 5 个备选答案中选出一个最佳答案。B 型选择题:从备选答案中选出最适合的一个,每个备选答案可被选一次、多次或不选。C 型选择题:题目如只与 A 有关,答案为 A;如只与 B 有关,答案为 B;如与 A 和 B 都有关,则答案为 C,如与 A 和 B 都无关,则答案为 D。K 型选择题:从供选择的答案中选出一项或多项作为答案。方法是:(1)(2)(3)项正确,答案为 A;(1)(3)项正确,答案为 B;(2)(4)项正确,答案为 C;(4)项正确,答案为 D;(1)(2)(3)(4)项均正确,答案为 E。X 型选择题:可选 1~4 项不等,要求对每一项作出“对”或“错”的答案。

从知识的掌握上考虑,试题以基础理论或基本理论为主,联系实际的应用题和实验题也会有,但比例较小,难点或难题内容控制在 10%~15% 左右,书中最后一章有各大学三种不同类型考卷的真题,以了解全国各高校命题的情况和各章的分布规律,可供学生复习参考,有些题在本科生试卷、硕士生和博士生的入学试卷中均会出现,表明这些题是常考点,它们是生理学的经典试题,希望考生能真正理解和掌握。

本书编写的具体编务工作由郭海涛博士和朱肖星博士帮助完成,本教研室的刘亚莉博士、张海锋博士也给予协助,在此一并表示真诚的感谢。

朱肖星

目 录

第 1 章	绪论	1
第 2 章	细胞的基本生理过程	26
第 3 章	神经生理	88
第 4 章	感官生理	208
第 5 章	血液生理	244
第 6 章	循环生理	278
第 7 章	呼吸生理	372
第 8 章	消化与吸收	427
第 9 章	泌尿生理	471
第 10 章	能量代谢和体温	525
第 11 章	内分泌生理	541
第 12 章	生殖生理	599
第 13 章	国内部分高校本科生、硕士生和博士生考试真题	626

第 1 章

绪 论

一、教学大纲要求

1. 掌握内容 ①机体内环境与稳态的概念；②机体功能活动的基本调节方式与特点。
2. 熟悉内容 ①生命活动的特征；②维持内环境稳态的基本原理。③机体调节功能自动调控的基本原理与生理意义。
3. 了解内容 ①生理学的概念；②生理学研究内容和基本方法。

二、内容要点

1. 生理学是研究生物机体生命现象的发生规律及其机制的科学，它是一门实验科学。
2. 生命的四大基本特征是新陈代谢、生殖、兴奋性和适应。
3. 生理功能及机制需从细胞和分子水平、器官及系统水平，整体水平进行研究，三个水平的研究是相互联系与朴素补充的。
4. 内环境的相对稳定性及机体对外环境变化的应答反应都是调节的结果，调节方式有神经调节、体液调节和自身调节。
5. 反馈信息降低控制部分的活动称负反馈，它在维持机体内环境的稳态中起重要作用；反馈信息促进、加强控制部分的活动称正反馈，它使生理活动不断加强，直至最终完成生理功能。



三、教材内容精要

“绪论”是一门课程的序幕。目前,国内医药院校生理学教科书的“绪论”章多包括两部分,先介绍生理学的概念,包括定义、研究内容和基本方法。随后以“生命活动特征→机体的内环境→内环境稳态→功能活动调节原理”为主线(图 1-1)组织内容,为教科书后续内容作铺垫。

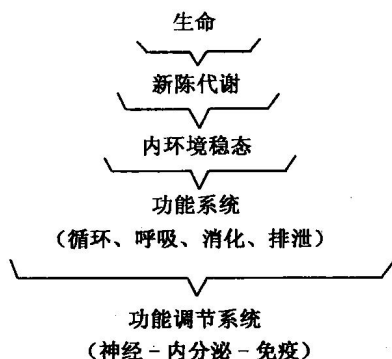


图 1-1 机体功能活动的整体关系

(一)生理学的概念

1. 生理学 生理学是生物学的分支学科,是研究正常机体生命活动规律及其发生机制的科学。

医学专业开设生理学课程的目的是通过学习生理学,从整体认识人体的功能,因此是极为重要的基础医学课程。其主要内容包括:人体各系统、器官和细胞水平的①基本活动原理;②相互关系及相互作用原理;③各种功能活动协调制约关系的原理,以及作为整体适应环境生存的活动原理等。特别是机体各系统、器官在维持内环境稳态中所起的作用及作用原理。

2. 生理学研究 生理学是以数学、物理、化学等学科基本原理为基础的一



门实验性学科,其研究方法可归纳为观察和实验两大类。可通过多种手段进行急性、慢性和在体、离体性的生理学实验。以人体为对象的人体生理学(医学生理学)与医学的发展相辅相成、相互促进。

根据机体的构筑,生理学的研究从不同角度和层次展开,可大致分为①整体和系统水平;②器官水平;③细胞及分子水平的研究。也可分为①宏观水平;②微观水平;和③综合性的研究。各水平的研究相互联系与互补,不可割裂。因为人体是一个整体,只有将不同方法、不同水平的研究结果进行分析、综合,才能全面、完整地掌握机体生命活动的规律。

3. 生理学与医学的关系 生理学是人类与疾病作斗争的长期实践过程中,从经验上升为理论而形成的一门科学。生理学的发展与医学密切相伴。“医学是关于疾病的科学,而生理学则是关于生命的科学,所以后者比前者更具有普遍性。这就是为什么说生理学必然是医学的科学基础。一个医师要研究生病的人,就要用生理学来阐明和发展关于疾病的科学。”

医学生学习生理学的意义:①系统认识人体各器官系统维持生命活动(稳态)的作用原理;②建造知识结构,为后序所学各门医学课程奠定基础;最重要的还是在于③培养训练作为一个医生的学科基本思维方法。

(二)生命活动的基本特征

关于“生命”至今尚无各领域科学家一致认同的定义。就生理学而言,生命是一个能够完成若干功能的系统,包括摄食、代谢、排泄、呼吸、运动、生长、生殖及对外界环境刺激发生反应等。生命的特征难以全面归纳,至少包括如下特征:

1. 新陈代谢 生物体是一个开放系统,不断与生存环境之间进行着物质交换与能量的流动。新陈代谢就是机体与生存环境之间进行物质交换,不断实现自我更新的过程。新陈代谢是生物体的细胞与环境进行物质与能量交换中的一系列生物化学反应,新陈代谢停止,细胞将无以生存,机体的生命将终止。新陈代谢分合成代谢与分解代谢两方面:物质的合成代谢过程需要摄取、利用能量,又称同化作用;而物质分解代谢过程又会将蕴藏在其内的化学能量释放出来,也称异化作用。



2. 兴奋性 机体具有接受刺激(环境变化)发生反应(机体变化)的能力。刺激来源于体内外,涉及物理、化学、生物及心理等方面;反应表现一对形式——兴奋与抑制。一般而言,兴奋是反应的主要方面。机体各层次结构所具有的,感受刺激发生兴奋(即产生动作电位)的能力,即兴奋性。衡量活组织细胞兴奋性高低的指标为阈值(引起兴奋所需的最小刺激强度)。阈值低,反映组织细胞兴奋性高;反之亦然。

3. 适应性 机体具有能根据内、外环境的变化调整体内各种功能活动,以适应这些变化的能力,可分行为性适应和生理性适应。后者是机体调节系统能够自动进行的过程。

4. 生殖 生殖指机体生长、发育成熟后的一定阶段中,能自我复制与自身相似子代个体的功能。生殖对个体生命并非必要,但对于延续个体的有限生命,维持种族延续、繁衍具有重要意义。

(三)内环境及其稳态

1. 体液 机体内所含液体成分,总称体液。一般而言,人体的体液总量约占体重的60%。细胞内液约占体液总量的2/3,细胞外液包括血浆、组织液、淋巴液等,约占体液总量的1/3。血浆可随心血管系统周流全身,通过沟通各器官功能,实现各种细胞与外环境的联系,是具有独特地位的体液部分。

多细胞生物的绝大部分细胞必须依赖体液进行新陈代谢,以保持“生气”。

2. 内环境 内环境指多细胞生物体绝大部分细胞直接生活的环境,即细胞外液。细胞在新陈代谢过程中,要不断从内环境中摄取营养物质,并向内环境中排放代谢产物。因此内环境为细胞的两个场所:细胞进行新陈代谢的场所(生存)和细胞发挥生理功能的场所(工作)。细胞只能在内环境保持相对稳定的基础上生存和工作。

3. 稳态 稳态指内环境理化性质在不断转换中所达到的动态平衡状态,即在机体各功能系统的协调作用下,内环境理化性质所保持的相对恒定状态。稳态是一个动态的、相对恒定的状态,即不断被具有生命活动的细胞活动所破坏,又不断被机体自身通过各功能系统的活动而得以恢复的过程。稳态为细胞新陈代谢等生命活动提供一个可靠的平台,因此“内环境的稳定是机体自由



独立生活的必要条件”。

体内各功能系统器官在神经和体液调节下共同参与稳态的维持(图 1-2)。人体作为一个整体,在调节系统(神经、内分泌、免疫系统)的适时、适度地统一调控下,各功能系统(循环、呼吸、消化、排泄等)活动之间相互联系和作用、相互协调和制约,共同维持内环境稳态,保证细胞的新陈代谢,即生命活动(图 1-1)。从而能够适应复杂多变的环境,保证机体正常生命活动的进行。

机体各种调节方式所遵循的负反馈调节机制是维持各种功能活动稳态的基础。

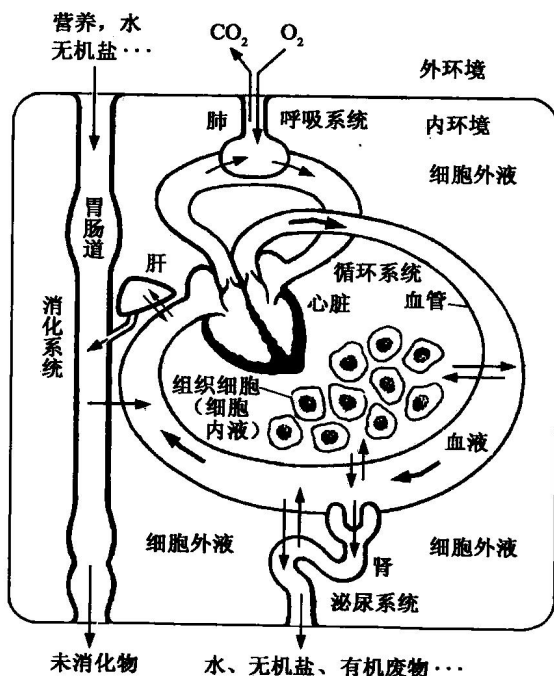


图 1-2 内环境及维持稳态的器官系统功能



(四) 机体生理功能的调节

调节是指机体对内、外环境变化的适应性反应过程。机体是一个整体,器官系统各司其职,从不同角度发挥作用,只有通过调节,才能相互协调,共同维持机体内环境稳态,以适应机体整体生存的需求。神经调节是主导调节方式。

1. 调节方式

(1) 神经调节:是指通过神经系统对机体各组织器官系统功能的调节。

神经调节通过神经反射活动实现。反射系指在中枢神经系统参与下,机体对内、外环境变化所产生的规律性适应性反应。反射弧是反射活动的结构基础,其任一环节的结构和功能发生故障,都不能完成神经调节活动。按反射形成的条件和反射弧特点分为非条件反射和条件反射。

神经调节特点:反应出现迅速、灵敏,作用范围准确,持续时间短暂。

此外,胃肠道存在独特的肠神经系统,也可以通过局部反射调节消化管的活动。

(2) 体液调节:广义的体液调节是指体内生成的一些物质(如激素等生物活性物质以及代谢产物)通过体液(血液、组织液等)途径对组织细胞功能的调节。内分泌系统和免疫系统分别生成激素和免疫因子等调节机体的功能。

体液调节特点:反应出现较慢,作用范围广泛,持续时间较长。

神经-体液调节:某些内分泌腺作为神经反射传出通路中的终末效应器而发挥作用,形成神经和体液联合作用方式,但神经调节常起主导作用。

(3) 自身调节:是指不依赖于神经和体液因素,由组织器官自身特性所产生的对内、外环境变化的适应性反应。

自身调节特点:作用局限、调节幅度小、灵敏性较低。

此外,免疫系统可针对异物蛋白质、病毒、肿瘤等的刺激,调动机体整体防御功能有序改变,从而维护内环境稳态,因而也是机体的一大调节途径。

2. 调节过程的自动控制

(1) 反馈自动控制系统:人体功能的调节过程处于严密的自动控制过程中,自动控制系统中控制部分(中枢神经或内分泌腺)与受控部分(效应器或靶细胞)之间形成闭环式调节回路(图 1-3)。中枢神经或内分泌腺等都能依据机

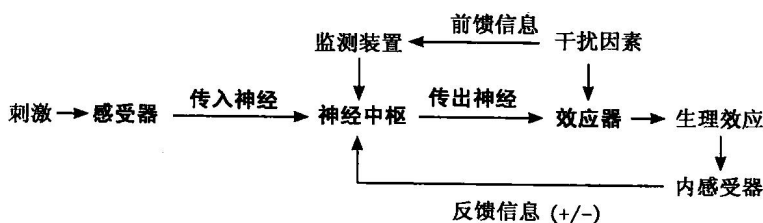


图 1-3 机体神经调节方式的自动控制过程示意

体适应所处环境的变化发出“指令”，调控作为效应器的靶器官或靶细胞功能，而后者的活动状态或产生的生理效应作为输出变量，可反过来影响中枢神经或内分泌腺的活动。因此，控制部分和受控部分之间存在双向性信息联系，相互影响对方的活动状态。

反馈信息：在机体的自动调节系统中，由受控部分所产生反映输出变量状况，并能调整控制部分的信息，其作用意义在于实现精确的调节。反馈信息对控制部分的影响表现为正反馈和负反馈形式。

正反馈：在机体自动调节系统中，受控部分发出的反馈信息对控制部分的调节活动产生同向影响的自动控制过程。回输的反馈信息作用与控制指令信息作用方向一致，起到增强其控制信息的作用，意义在于激起机体功能活动迅速达到某种特需状态。如分娩、血液凝固等需要达到特定功能状态的生理过程。

负反馈：在机体自动调节系统中，受控部分发出的反馈信息对控制器的调节活动产生反向影响的自动控制过程。回输的反馈信息作用与控制指令信息作用方向相反，起到纠正、制约控制信息的作用，意义在于维持某种功能活动相对平衡（或稳定）。因此，是保证内环境及器官功能活动稳态的基础。如血压、体温等保持相对稳定的生理过程的调节。

(2) **前馈自动控制系统：**前馈系指在自动控制系统中，干扰因素（信号）对控制部分的直接作用。体内某些监测装置在受到刺激后预先发出信息至控制



器,使其及早做出适应性反应的自动控制过程。前馈自动控制的意义在于使机体的反应性调节功能具有预见性,减少反馈调节进行中的滞后及波动(振荡)现象。

四、试题

(一)名词解释

1. 生理学(physiology)
2. 新陈代谢(metabolism)
3. 兴奋性(excitability)
4. 刺激(stimulation)
5. 反应(response)
6. 阈值(threshold value)
7. 适应性(adaptability)
8. 生殖(reproduction)
9. 内环境(internal milieu)
10. 稳态(homeostasis)
11. 神经调节(neuroregulation)
12. 反射(reflex)
13. 体液调节(humoral regulation)
14. 自身调节(autoregulation)
15. 负反馈(negative feedback)
16. 正反馈(positive feedback)
17. 前馈(feed forward)

(二)判断题

1. 人体生理学只是研究人体与生存环境之间的关系。
2. 新陈代谢是细胞实现自我更新,维持生命的基本活动。
3. 生物体的所有细胞必须依赖一定的环境条件才具有生命活动。
4. 心脏的功能活动完全依赖神经调节与体液调节机制的调控。
5. 神经调节过程必须通过中枢的活动才能实现。
6. 神经调节与体液调节机制是两种互不相关的调节方式。
7. 细胞新陈代谢过程生成的某些成分,如 CO_2 也能产生体液性调节效应。
8. 在自动控制系统中,反馈调节就是反馈信息对控制部分的抑制。
9. 体液调节方式可作为反射弧的延伸部分发挥作用。

(三)选择题

A型选择题

1. 人体生理学的基本任务是要阐明正常人体内部



- A. 细胞间相互关系 B. 细胞内部活动规律 C. 细胞新陈代谢规律
D. 器官功能活动规律 E. 与环境相互作用规律
2. 机体的内环境稳态通常指
- A. 细胞内新陈代谢水平稳定 B. 细胞内液化学成分相对恒定 C. 细胞外液理化性质相对恒定 D. 细胞内液理化性质保持不变 E. 细胞外液化学成分保持恒定
3. 兴奋性是指
- A. 细胞兴奋时的外在表现 B. 细胞对刺激产生动作电位的能力 C. 细胞对刺激发生反应的过程 D. 细胞对刺激产生动作电位的过程 E. 机体对刺激发生反射的能力
4. 衡量组织兴奋性高低的指标是
- A. 动作电位 B. 静息电位 C. 刺激强度变化率 D. 反应强度 E. 阈值
5. 下列对阈值的叙述,错误的是
- A. 指能引起组织兴奋的最小刺激强度 B. 指能引起组织产生动作电位的最小刺激强度 C. 阈值即阈电位 D. 判断组织兴奋性高低的指标之一
- E. 组织兴奋性与阈值成反比关系
6. 在机体整体功能活动中,最为活跃的体液是
- A. 血浆 B. 组织液 C. 心包液 D. 脑脊液 E. 细胞内液
7. 机体的内环境是指(2005年)
- A. 体液 B. 细胞内液 C. 细胞外液 D. 血浆 E. 组织间液
8. 与维持内环境稳态无直接关系的下述生理活动有
- A. 骨骼肌的收缩活动 B. 肺的气体交换 C. 肾的排泄 D. 心血管内血液循环 E. 小肠的消化与吸收
9. 完整的神经调节过程所依赖的是
- A. 反应 B. 神经冲动 C. 动作电位 D. 反射 E. 负反馈
10. 神经调节的重要特点是
- A. 调节幅度小 B. 作用广泛而持久 C. 作用迅速、准确和短暂 D. 反应速度快,持续时间长 E. 调节反应敏感性差
11. 与体液调节相比较,下述对神经调节的错误叙述是



A. 发生快 B. 神经调节作用时间短 C. 神经调节的范围广大 D. 神经调节起主导作用 E. 神经调节作用准确

12. 条件反射的特征是

A. 先天获得 B. 种系遗传 C. 数量较少 D. 后天建立 E. 反射弧固定

13. 下列不属于非条件反射的反射活动是

A. 伤害性刺激引起的肢体屈曲 B. 低氧所致呼吸加深加快 C. 看到酸梅时唾液分泌 D. 新生儿吸吮反射 E. 膝腱反射

14. 躯体运动神经纤维属于反射弧中的

A. 感受器 B. 传入神经 C. 反射中枢 D. 传出神经 E. 效应器

15. 破坏反射弧中的任何一个环节,下列哪一种调节将不能进行?(2002年)

A. 神经调节 B. 体液调节 C. 自身调节 D. 旁分泌调节 E. 自分泌调节

16. 关于体液调节,下列的正确叙述是

A. 都是通过血液循环起作用 B. 化学物质包括细胞代谢产物,如 CO_2
C. 调节反应迅速出现 D. 作用部位精确、点对点 E. 作用时间很短暂

17. 下列关于体液调节的叙述,错误的是(2007年)

A. 不受神经系统控制 B. 通过特殊化学物质实现 C. 不一定是全身性的 D. 反应比神经调节缓慢

18. 机体处于寒冷环境时甲状腺激素分泌增多属于(2006年)

A. 神经调节 B. 自身调节 C. 局部调节 D. 体液调节 E. 神经-体液调节

19. 关于自身调节的叙述,下列中正确的是

A. 依赖于自身特性 B. 与神经支配有关 C. 需要神经-体液因素 D. 普遍存在于体内 E. 调节幅度大,灵敏度低

20. 下述情况中,属于自身调节的是(1992年,1999年)

A. 人在过度通气后呼吸暂停 B. 动脉血压维持相对恒定 C. 体温维持相对恒定 D. 血糖水平维持相对恒定 E. 平均动脉压在一范围内升降时,



肾血流量维持相对恒定

21. 为能证实肾血流量的自身调节现象,至少应做的实验是
A. 细胞培养实验 B. 分子生物学实验 C. 器官的离体实验 D. 动物的在体实验
22. 反馈信息是指(1994年)
A. 控制部分发出的信息 B. 受控变量的改变情况 C. 外界干扰的强度 D. 调定点的改变 E. 中枢的紧张性
23. 维持机体稳态的重要调节过程是(1998年)
A. 神经调节 B. 体液调节 C. 自身调节 D. 正反馈调节 E. 负反馈调节
24. 属于负反馈调节的过程见于(2003年)
A. 排尿反射 B. 减压反射 C. 分娩过程 D. 血液凝固 E. 排便反射
25. 下列含有正反馈调节机制的过程是
A. 酷热刺激所引起的发汗反射 B. 饮食中长期缺碘所致的甲状腺增生、肿大 C. 由平卧位直立体位时,脑血液的供应 D. 排卵前,黄体生成素分泌的增加 E. 血中激素浓度降低时,靶细胞受体上调
26. 维持内环境稳态的重要调节方式是(2004年)
A. 负反馈调节 B. 自身调节 C. 正反馈调节 D. 体液性调节 E. 前馈调节
27. 从控制论的观点看,对维持内环境的稳态具有重要作用的调控机制是(2008年)
A. 非自动控制 B. 负反馈控制 C. 正反馈控制 D. 前馈控制
28. 与负反馈机制相比,前馈机制表现的重要特点是
A. 发生波动 B. 无预见性 C. 适应性差 D. 生效迅速 E. 不会失误
- B型选择题**
- A. 整体水平研究 B. 器官系统水平研究 C. 分子细胞水平研究 D. 生物医学工程研究 E. 自动控制系统研究
1. 阐明神经元生物电活动产生的原理属于
2. 阐明心脏活动所致血液循环的原理属于