



卫生部“十二五”规划教材配套教材

全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材配套教材

供康复治疗专业用

生理学

学习指导及习题集

主 编 许寿生

卫生部“十二五”规划教材配套教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材配套教材
供康复治疗专业用

生 理 学

学习指导及习题集

主 编 许寿生

副主编 王瑞元 朱进霞

编 委

(以姓氏笔画为序)

于 航 (哈尔滨医科大学)	刘 军 (西安体育学院)
王 艳 (北京体育大学)	许寿生 (北京体育大学)
王瑞元 (北京体育大学)	孙君志 (成都体育学院)
毛杉杉 (北京体育大学)	张 肃 (沈阳体育学院)
付小锁 (首都医科大学)	林默君 (福建医科大学)
邢国刚 (北京大学)	周京军 (第四军医大学)
朱 荣 (温州医科大学)	高新友 (西安体育学院)
朱 亮 (大连医科大学)	黄元汛 (湖北大学)
朱进霞 (首都医科大学)	焦海霞 (福建医科大学)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

生理学学习指导及习题集 / 许寿生主编. —北京: 人民卫生出版社, 2013

ISBN 978-7-117-18139-6

I. ①生… II. ①许… III. ①人体生理学—高等学校—教学参考资料 IV. ①R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 245366 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

生理学学习指导及习题集

主 编: 许寿生

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21

字 数: 511 千字

版 次: 2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-18139-6/R·18140

定 价: 39.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)



前 言

生理学是一门重要的基础医学课程,可以帮助学生掌握和了解正常人体各种生命活动的过程、机制和规律,对于理解生命现象、分析人体功能变化、预测疾病治疗效果和制订康复措施等具有重要作用。《生理学学习指导及习题集》是卫生部“十二五”规划教材、高等医药院校康复治疗专业用《生理学》(第2版)教材的配套教材。本书章节编排顺序与主教材一致,每章内容包括学习要求、内容精要、习题、参考答案四个部分,内容重点突出,覆盖全面。

在第1版《生理学》配套教材的基础上,各章作者结合教学经验和体会,参考生理学经典教学材料和近年研究生入学考试、卫生部执业医师资格考试材料,精选了名词解释、选择题、问答题等类型题目1766道,希望学生通过操练加深对生命活动过程及其机制的理解,加强学习兴趣的培养和学习效果的巩固,帮助学生慎思之、明辨之,夯实“三基”。本书的选择题包括A1型题、B1型题和X型题。A1型题为单项选择题,由1个题干和4或5个备选答案组成,只有一个备选答案是正确的;B1型题为配对性选择题,由5个共用备选答案和一组题干组成,要求为每个题干选配1个切合题意的正确答案;X型题为多项选择题,由1个题干和4或5个备选答案组成,其中有2~4(或5)个备选答案是正确的,要求选出全部的正确答案才能得分。本书对所有习题均给出了参考答案。

本书通过学习指导和习题进一步彰显对康复治疗专业人才培养的“特定性”,潜移默化地培养学生的科学观念和科学思维。生理状态是生命体正常的、健康的、动态的自在状态;病理状态下的机体在治疗手段干预下恢复到生理状态就是恢复到健康。康复措施对患者身体功能恢复的促进作用和机制实质上即是这种趋向于或到达生理状态的回归。

本书的编者都是第2版《生理学》相应章节的原编者和所在单位教学经验丰富的一线教师,对教学内容和重点谙熟,并在编写过程中参考了大量文献资料,特别是与康复治疗实践密切相关的生理学文献。本书倾注了他们的大量心血,融入了各自的教学心得,题目选择或设计巧妙,既有助于记忆又有助于理解和深入思考,是一本非常难得的生理学学习参考

资料。在此完稿之际,我们向每位编者表达衷心的感谢。最后,还要特别感谢王瑞元教授、朱进霞教授等专家为《生理学学习指导及习题集》的编写倾注的大量心血。

本书在编写过程中虽经反复讨论修改,但限于编者水平,难免还存在些许疏漏,恳请广大读者批评指正。

许寿生

2013年3月

目 录

第一章 绪论	1
【学习要求】	1
【内容精要】	1
【习题】	4
【参考答案】	8
第二章 细胞的基本功能	11
【学习要求】	11
【内容精要】	11
【习题】	17
【参考答案】	24
第三章 骨骼肌的功能	27
【学习要求】	27
【内容精要】	27
【习题】	38
【参考答案】	43
第四章 骨骼的功能	50
【学习要求】	50
【内容精要】	50
【习题】	55
【参考答案】	58
第五章 血液的功能	63
【学习要求】	63
【内容精要】	63

【习题】	68
【参考答案】	80
第六章 血液循环	86
【学习要求】	86
【内容精要】	87
【习题】	93
【参考答案】	110
第七章 呼吸	121
【学习要求】	121
【内容精要】	121
【习题】	128
【参考答案】	139
第八章 消化和吸收	143
【学习要求】	143
【内容精要】	143
【习题】	148
【参考答案】	161
第九章 能量代谢与体温调节	168
【学习要求】	168
【内容精要】	168
【习题】	172
【参考答案】	177
第十章 尿的生成和排出	182
【学习要求】	182
【内容精要】	182
【习题】	188
【参考答案】	192
第十一章 感觉器官的功能	196
【学习要求】	196
【内容精要】	196
【习题】	202
【参考答案】	207

第十二章 神经系统的功能	212
【学习要求】	212
【内容精要】	213
【习题】	225
【参考答案】	248
第十三章 内分泌	257
【学习要求】	257
【内容精要】	257
【习题】	265
【参考答案】	268
第十四章 生殖	273
【学习要求】	273
【内容精要】	273
【习题】	280
【参考答案】	283
第十五章 身体素质的生理学基础	288
【学习要求】	288
【内容精要】	288
【习题】	296
【参考答案】	302
第十六章 运动促进健康的生理学基础	306
【学习要求】	306
【内容精要】	306
【习题】	310
【参考答案】	311
第十七章 疲劳与恢复	315
【学习要求】	315
【内容精要】	315
【习题】	321
【参考答案】	324

第一章 绪 论

【学习要求】

掌握：

1. 生理学的概念；
2. 机体内环境和稳态的概念；
3. 人体功能活动的主要调节方式。

熟悉：

人体功能自动调控中反馈调节机制的重要意义。

了解：

生理学研究的内容和研究方法。

【内容精要】

第一节 生理学的研究对象、任务和方法

一、生理学的研究对象和任务

1. 生理学的研究对象 生理学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及其机制为研究对象的一门科学。

2. 生理学的研究任务 人体生理学的任务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、细胞功能表现的内在机制，研究不同细胞、器官、系统之间的相互关系和相互作用以及机体内外环境的各种变化对这些功能的影响，从而使人们认识人体作为一个有机整体，其各部分的功能活动是如何相互协调、互相制约，在复杂多变的环境中能维持正常的生命活动过程。

二、生理学研究方法和水平

1. 生理学的研究方法 生理学是一门实验科学，人同动物特别是哺乳动物，有许多结构和功能的相似之处。因此，可用动物实验的研究结果间接地探讨人体的生理功能变化及其机制。

2. 生理学的研究水平 人体最基本的结构和功能单位是细胞,许多功能相近的细胞构成组织、器官,由功能上密切联系的一些器官构成系统,各个器官系统相互联系、相互影响构成了人体复杂的整体。因此,生理学研究从下列层次进行:

(1) 细胞和分子水平:研究构成某器官各种细胞的生理特性和构成细胞的各个分子,特别是生物大分子的物理学和化学特性。针对细胞和生物大分子的功能进行研究所获得的知识称为细胞生理学。

(2) 器官和系统水平:研究各器官和系统的功能及其在机体整个生命活动中所起的作用。例如心脏如何射血、肾脏如何产生尿液、消化系统如何从食物中获取营养物质。

(3) 整体水平:研究人体整体情况下,各器官、系统间的相互联系、相互作用和相互协调,以及整个机体在变化的环境中如何维持正常的生命活动。

以上三个水平的研究不可分割,互相联系和补充。

第二节 生命的基本特征

一、新 陈 代 谢

机体与环境之间不断进行物质交换和能量交换以实现自我更新的过程,称为新陈代谢。新陈代谢是生命活动最基本的特征,它包括同化作用和异化作用两个过程。生物体的基本结构单位——细胞只有通过新陈代谢才能不断地获得更新。新陈代谢一旦停止,生命便结束。

二、兴 奋 性

生物体内可兴奋组织具有感受刺激、产生兴奋的特性,称为兴奋性,是生物体生存的必要条件。可兴奋组织有两种基本的生理活动过程,兴奋活动和抑制活动,两者既对抗又协调,并可相互转化。因此,兴奋和抑制是对立统一的生理活动过程。

三、应 激 性

机体或一切活体组织对周围环境变化具有发生反应的能力或特性称为应激性。

四、适 应 性

生物体长期生存在某一特定的生活环境中,在客观环境的影响下可以逐渐形成一种与环境相适应的、适合自身生存的反应模式,这种适应环境的能力称为适应性。

五、生 殖

高等动物生殖主要是通过两性的交配实现的,是生命的基本活动。通过生殖,生命过程才得以延续。

第三节 人体生理功能的调节

正常情况下,机体内环境保持相对稳定是由于各组织器官的功能能随内、外环境的变

化做相应而及时的调节。当内、外环境发生改变时,机体各种功能活动发生相应变化的过程称为生理功能的调节,它包括神经调节、体液调节和自身调节等方式。

一、内环境与稳态

细胞外液是机体中细胞所处的内环境,内环境的各项物理、化学因素是保持相对稳定的,即内环境的稳态是细胞维持正常生理功能的必要条件,也是机体维持正常生命活动的必要条件。内环境的稳态是一种动态的稳定状态,细胞时刻不停地与内环境进行物质交换。目前,稳态的概念扩展到其他生命现象,泛指通过机体自身的调节机制使某个生理过程保持相对恒定的状态,如体温的相对稳定。

二、神经调节

由神经系统参与对机体生理功能进行调节的方式,称为神经调节。此调节的基本方式是反射,反射活动的结构基础是反射弧,这种调节具有反应快、作用部位精确、作用持续时间短的特点。

三、体液调节

由机体内分泌腺和内分泌细胞分泌的某些特殊化学物质,经体液运输到全身组织细胞,发挥其生理活动调节作用,这种调节方式称为体液调节。这些由内分泌细胞分泌、携带一定的生物学信息、能对组织细胞功能进行调节的化学物质称为激素。体液调节具有作用缓慢、广泛、持久的特点。

四、自身调节

机体许多组织细胞在不依赖于神经、体液因素作用下,自身对周围环境的变化发生的适应性反应,称为自身调节,此调节只在受刺激的局部发生作用,其调节幅度小,灵敏度低。

第四节 人体生理功能调节的生物学控制

人体生理功能的各种调节形式可以用工程技术领域的自动控制理论加以解释。根据控制部分和受控部分的相互关系,将控制系统分为非自动控制系统、反馈控制系统和前馈控制系统。

一、非自动控制系统

非自动控制系统在控制部分和受控部分之间只存在单向联系,即只有控制部分向受控部分发出控制信息,是一开环系统。

二、反馈控制系统

反馈控制系统是一个闭环系统,即在控制部分和非控制部分之间存在着双向信息联系,即控制部分发出控制信号支配受控部分的活动,同时受控部分的功能状态经监测装置检测后发出反馈信号改变控制部分的活动。受控部分发出反馈信号影响控制部分活动的过程称

为反馈。如果反馈信号作用的结果是减弱控制部分的活动则为负反馈，其意义在于使机体的某项生理功能保持稳定；如果作用的结果是增强控制部分的活动则为正反馈，其意义在于使机体的某项生理功能在同一方向上不断加强，以致使这一功能得以迅速完成。

三、前馈控制系统

前馈控制系统是指在干扰信号作用于受控部分，引起其功能改变之前，监测装置提前检测到干扰信号并发出信号作用于控制部分，及时调整控制部分发出的信号以对抗干扰信号对受控部分的影响，从而保持受控部分功能状态的稳定。

【习题】

一、名词解释

1. 兴奋性
2. 刺激
3. 负反馈
4. 内环境稳态
5. 神经 - 体液调节

二、选择题

[A1型题]

1. 机体内环境稳态是指()
A. 细胞外液理化因素保持不变
B. 细胞内液理化因素不变
C. 细胞外液理化性质在一定范围内波动
D. 细胞内液理化性质在一定范围内波动
E. 内环境的绝对稳定
2. 电刺激坐骨神经 - 腓肠肌标本引起收缩的现象属于()
A. 反射 B. 反馈 C. 反应 D. 兴奋性 E. 应激性
3. 在自动控制系统中，从受控部分到达控制部分的信息称为()
A. 干扰信息 B. 偏差信息 C. 反馈信息
D. 控制信息 E. 前馈信息
4. 下列生理过程中，属于负反馈调节的有()
A. 血液凝固 B. 排尿反射 C. 减压反射
D. 分娩过程 E. 激素的分泌
5. 可兴奋细胞兴奋时的共同特征为()
A. 反射活动 B. 动作电位 C. 神经传导
D. 机械收缩 E. 分泌
6. 神经调节的基本方式是()
A. 反应 B. 反馈 C. 反射 D. 适应 E. 兴奋

7. 感受器细胞能将刺激转变为()
- A. 化学信号 B. 机械信号 C. 物理信号
D. 反馈信号 E. 电信号
8. 条件反射的特点是()
- A. 数量一定 B. 种属固有 C. 可塑性大
D. 永久存在 E. 反射弧固定
9. 测量蛙坐骨神经干动作电位属于哪一层次的研究()
- A. 细胞水平 B. 分子水平 C. 整体水平
D. 器官水平 E. 亚细胞水平
10. 维持某种功能状态稳定有赖于()
- A. 负反馈 B. 自身调节 C. 条件反射
D. 正反馈 E. 非条件反射
11. 机体受刺激后某种功能活动被抑制,是由于()
- A. 疲劳 B. 刺激量不足 C. 受到损伤
D. 处于无反应状态 E. 特殊的反应类型
12. 最能反映内环境状况的体液部分是()
- A. 细胞内液 B. 淋巴液 C. 脑脊液
D. 血浆 E. 尿液
13. 正反馈调节的意义在于()
- A. 改善受控部分接受控制信息的反应状态
B. 保持功能活动的稳态
C. 使控制部分受到抑制
D. 使功能活动按固有程序迅速达到特定水平
E. 增强受控部分对控制信息的敏感性
14. 下列哪项属于细胞分子水平的研究()
- A. 突触传递的原理 B. 缺氧时肺通气量的变化
C. 肾糖阈测定 D. 肺顺应性测量
E. 心房肽的利钠效应
15. 内环境稳定的意义在于()
- A. 为细胞提供适宜的生存环境 B. 保证足够的能量储备
C. 使营养物质不致过度消耗 D. 与环境变化保持一致
E. 将内部功能活动固定在一个水平
16. 关于刺激的定义,下列哪项是正确的()
- A. 外部环境的变化 B. 内部环境的变化
C. 环境的一切变化 D. 能被生物体感受的环境变化
E. 能引起机体兴奋的环境变化
17. 保持生物体独立生活条件的结构是()
- A. 细胞膜 B. 染色体 C. 蛋白酶
D. 线粒体 E. 以上都不是

18. 生命最基本的表现是()
- A. 做功 B. 运动 C. 体积或重量增加
D. 新陈代谢 E. 氧化反应
19. 新陈代谢的基础是()
- A. 物质分解 B. 太阳辐射
C. 营养物质 D. 生物与环境间的物质和能量交换
E. 氧气
20. 机体将由环境中摄取的物质转化为自身结构成分并贮备能量的过程,称为()
- A. 整合作用 B. 分解代谢 C. 同化作用
D. 异化作用 E. 分化作用
21. 机体将自身结构成分或贮能物质分解利用的过程,称为()
- A. 合成代谢 B. 分解代谢 C. 同化作用
D. 异化作用 E. 分化作用
22. 机体对环境变化作出反应的基础是()
- A. 能量供应 B. 运动器官 C. 兴奋性
D. 神经系统 E. 感觉器官
23. 兴奋性是指机体的下列何种能力()
- A. 对刺激产生反应 B. 做功
C. 动作灵敏 D. 能量代谢率高
E. 运动
24. 种属延续的机制是()
- A. 进食 B. 排出废物 C. 保持稳态
D. 适应环境 E. 自我复制
25. 保持内环境稳态主要靠()
- A. 与外环境隔绝 B. 保存代谢绝对平稳
C. 限制能量供应 D. 各系统器官协调活动
E. 以上都不是
26. 内环境是指()
- A. 机体的生活环境 B. 细胞生活的液体环境
C. 细胞内液 D. 胃肠道内
E. 机体深部
27. 生物节律是指()
- A. 机体发育、生长、衰老、死亡的过程
B. 机体生长速度
C. 呼吸节律
D. 心跳节律
E. 功能活动按时间顺序重复变化的节律
28. 关于稳态调定点的叙述,下列哪项是正确的()
- A. 稳态不存在调定点 B. 稳态的调定点呈节律性波动

- C. 稳态的调定点是恒定的 D. 稳态就是使调定点固定
E. 以上都不是
29. 生物节律最重要的生理意义是()
A. 对环境变化的前瞻性适应 B. 使功能活动交替进行
C. 减少能量消耗 D. 消除疲劳
E. 获取更多能量
30. 条件反射建立在下列哪项基础上()
A. 固定的反射弧 B. 刺激
C. 非条件反射 D. 无关信号
E. 食物
31. 条件反射区别于非条件反射的关键是()
A. 刺激的种类不同 B. 刺激的量不同
C. 没有反射弧 D. 有大脑皮层参与
E. 对相同刺激的传出效应不同
32. 胰岛细胞分泌生长抑素调节其邻近细胞功能,属于()
A. 自分泌 B. 旁分泌 C. 远距分泌
D. 腔分泌 E. 神经分泌
33. 脑血管口径随动脉血压变化而产生适应性改变以保持颅内血量的相对恒定,属于()
A. 自身调节 B. 神经调节 C. 体液调节
D. 正反馈 E. 负反馈
34. 干扰信号直接作用于控制部分,称为()
A. 负反馈 B. 前馈 C. 正反馈
D. 自身调节 E. 以上都不是
35. 负反馈调节中对信号偏差过于敏感可导致()
A. 稳定度高 B. 波动大 C. 精确
D. 滞后 E. 调定点偏移
36. 运动员比赛前心跳呼吸加快,可能的机制是()
A. 肌肉缺氧 B. 非条件反射
C. 自然条件反射 D. 正反馈
E. 负反馈
- [B1 型题]
- 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
37. 维持机体内环境稳态的重要调节过程是()
38. 食物进入口腔后引起唾液分泌,这一过程主要属于()
39. 全身动脉血压在一定范围内波动时,肾血流量仍能保持相对稳定,这属于()
40. 排尿及排便过程属于()
41. 胰岛 B 细胞通过分泌胰岛素来降低血糖,这一过程属于()

- A. 感受器 B. 传入神经 C. 中枢
D. 传出神经 E. 效应器

42. 视网膜的视锥细胞属于()
43. 减压反射中的窦神经属于()
44. 骨骼肌、平滑肌和腺体属于()
45. 支配心脏的交感神经和迷走神经属于()

[X型题]

46. 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. 自身调节 D. 神经-体液调节
E. 以上均不对
47. 肾上腺素和去甲肾上腺素升高血压的作用属于()
A. 全身性体液调节 B. 局部性体液调节
C. 神经调节 D. 神经体液调节
E. 自身调节
48. 神经调节的特点是()
A. 反应迅速 B. 灵敏而准确
C. 作用持续时间较短 D. 适合一切范围广泛的生理调节过程
E. 以上均不对
49. 体液调节的特点是()
A. 持久 B. 作用范围广 C. 定位准
D. 作用缓慢 E. 调节幅度小

三、问 答 题

1. 什么是神经调节、体液调节、自身调节? 各有何特点?
2. 机体内环境稳态是怎样维持的? 有何生理意义?
3. 神经调节是怎样进行的?
4. 体液调节是怎样进行的?
5. 人体生理学从哪些水平对人体进行研究? 举例说明各水平研究的内容和意义。

【参考答案】

一、名词解释

1. 兴奋性 活组织或细胞接受刺激后产生兴奋的能力称为兴奋性。
2. 刺激 能引起可兴奋组织产生兴奋的各种环境变化称为刺激。
3. 负反馈 在自动控制系统中,如果反馈信息与控制信息的作用相反,对控制部分的活动起制约或纠正作用,称为负反馈。
4. 内环境稳态 指机体细胞外液的化学成分、理化性质处于相对的平衡状态,现泛指通过机体自身的调节机制使某个生理过程保持相对恒定的状态。

5. 神经 - 体液调节 有些内分泌腺本身直接或间接地受到神经系统的调节, 这种情况下, 体液调节是神经调节的一个传出环节, 是反射传出道路的延伸, 这种调节方式称为神经 - 体液调节。

二、选 择 题

[A1 型题]

1. C 2. C 3. C 4. C 5. B 6. C 7. E 8. C 9. D 10. A
 11. E 12. D 13. D 14. A 15. A 16. C 17. A 18. D 19. D 20. C
 21. D 22. C 23. A 24. E 25. D 26. B 27. E 28. B 29. A 30. C
 31. D 32. B 33. A 34. B 35. B 36. C

[B1 型题]

37. D 38. A 39. C 40. E 41. B 42. A 43. B 44. E 45. D

[X 型题]

46. ABD 47. AD 48. ABC 49. ABD

三、问 答 题

1. 什么是神经调节、体液调节、自身调节? 各有何特点?

答: (1) 通过神经系统的反射活动对机体各系统进行调节, 称为神经调节。神经调节的特点是: 潜伏期较短, 反应迅速、灵敏而且准确。

(2) 内分泌细胞分泌的激素和其他组织细胞产生的化学物质, 通过体液运输调节组织细胞的活动, 称为体液调节。体液调节的特点是: 潜伏期较长, 反应缓慢, 作用时间较长, 范围较为广泛。

(3) 自身调节是指内、外环境变化时, 组织、细胞不依赖于神经和体液调节而产生的适应性反应。其特点是: 调节的幅度较小, 但准确稳定。

2. 机体内环境稳态是怎样维持的? 有何生理意义?

答: 外环境的变化和机体细胞的新陈代谢都影响内环境的稳定。正常机体通过神经调节、体液调节和自身调节, 使机体各器官系统进行相互协调的活动, 及时提供细胞代谢所需的营养物质, 清除体内多余的代谢产物等, 从而维持内环境理化性质的相对稳定。

内环境稳态是维持机体正常生命活动的基本条件。如果内环境理化性质的改变超过了一定的范围, 就可使组织细胞的一切生理活动发生障碍, 产生疾病, 甚至危及生命。所以, 内环境的相对稳定对于维持机体正常的生命活动有着重要意义。

3. 神经调节是怎样进行的?

答: 神经调节的基本方式是反射。反射是在中枢神经系统的参与下机体对内外环境刺激的规律性应答反应。反射的结构基础是反射弧, 包括感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器等五个环节。当感受器受到刺激后, 刺激的信息转变为神经冲动, 经传入神经传到中枢, 经中枢分析处理后, 发出传出冲动, 经传出神经传至效应器, 使其产生一定的适应性反应。反射弧是一种开放回路, 而实际上效应器上或其邻近部分的感受器, 能将效应器活动情况的信息随时反馈给中枢, 使中枢能适时调整其传出冲动, 使各效应器的活动能够更精确、更协调。所以说神经调节是通过一种闭合回路来调节生命活动的。