

QUANGUO YIXUE GAOBENG ZHUANKU XUEXIAO GUIHUA JIAOCAI
全国医学高等专科学校规划教材

生理学 学习指导

HENGLIXUE
XUEXI ZHIDAO

主编 郭少三
主审 李小龙



第四军医大学出版社

全国医学高职高专辅导教材

供临床医学、护理、药学、美容、口腔、检验等专业用

生理学学习指导

主 审 李小龙

主 编 郭少三

第四军医大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

生理学学习指导/郭少三主编. —西安:第四军医大学出版社,
2007.2

ISBN 978 - 7 - 81086 - 329 - 2

I. 生… II. 郭… 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 (2007) 第 022450 号

生理学学习指导

主 编 郭少三

责任编辑 土丽艳 刘东雷

出版发行 第四军医大学出版社

地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)

电 话 029 - 84776765

传 真 029 - 84776764

网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>

印 刷 黄委会勘测规划设计研究院印刷厂

印 次 2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷

开 本 890 × 1 240 1/32

印 张 7.5

字 数 230 千字

书 号 ISBN 978 - 7 - 81086 - 329 - 2/R · 255

定 价 15.00 元

(版权所有 盗版必究)

编者名单

主 审 李小龙

主 编 郭少三

副主编 宋旭日 蒋伟蓉

编 委 (以姓氏笔画为序)

向安萍 宋旭日 张佳谱 陆 勇

徐启明 郭少三 黄利雅 黄 谦

蒋伟蓉 滕淑静

前 言

作为医学基础学科之一的生理学,其名词多、概念多、难点多、抽象内容多,为了帮助在校学生有效地学习,也为了对临床医护人员的晋级考试有所帮助,我们根据高职院校医护学生的培养目标和实际,结合一线教学的体会和经验,在编写《生理学》教材的同时,编写了这本辅导教材。

本书各章均分为三部分。第一部分为学习要点,对主教材中重点内容进行总结、归纳和梳理,并作简明扼要的叙述,以加深学生课堂学习的印象,利于学生自学和复习。第二部分是同步测试题,按照目前常用的考试题型,编制了单项选择题、填空题、判断题、名词解释和问答题等5种题型共计近2000道复习题。在编制习题时,我们一是注意习题与主教材的内容相吻合;二是注意对整章内容以不同题型、不同角度进行系统编排,尽量对同一内容不重复出题;三是根据生理学的重难点内容和教学中的一些普遍性的问题进行选题,这一部分主要是为了使学生对学习效果进行自我检测。第三部分是参考答案,以方便学生在自我测试后检查对教材内容的掌握情况。我们在编写本书时,查阅并参考了多种医学高职高专生理学教材、各类生理学辅导用书以及大量医护执业考试中生理学试题,力求使本书不是主教材的压缩本,而是对主教材内容的补充和延伸。

由于学院领导的高度重视,教务处、护理学院、临床医学系和药学院检验系的大力支持,以及人体机能教研室全体教师的共同努力,使本书得以顺利编成和出版。所有的感悟、感触和感慨,凝集成两个字——感谢。我们将进一步努力,尽早实现生理学多媒体课件的配套建设,为学院的医学教学改革起到积极作用。

郭少三

2006年9月

目 录

第一章 绪 论	1
学习要点	1
一、生理学及其研究方法和水平	1
二、生命的基本特征	1
三、机体与环境	2
四、机体生理功能的调节	3
同步测试题	4
参考答案	8
第二章 细胞的基本功能	10
学习要点	10
一、细胞的跨膜物质转运功能	10
二、细胞的跨膜信号转导功能	11
三、静息电位及其产生机制	12
四、动作电位及其产生机制	12
五、局部电位及其特性	14
六、神经-骨骼肌接头处的兴奋传递	14
七、骨骼肌细胞的微细结构	15
八、骨骼肌的兴奋-收缩耦联	16
九、骨骼肌的收缩机制	16
十、骨骼肌的收缩形式	17
十一、影响骨骼肌收缩的主要因素	17
同步测试题	17
参考答案	24
第三章 血液	29
学习要点	29
一、血液的组成	29

二、血量与血液的理化特性·····	30
三、血液的功能·····	31
四、红细胞生理·····	31
五、白细胞生理·····	33
六、血小板生理·····	34
七、血液凝固·····	34
八、纤维蛋白的溶解·····	35
九、血型与输血原则·····	36
同步测试题·····	38
参考答案·····	45
第四章 血液循环 ·····	49
学习要点·····	49
一、心肌细胞的分类·····	49
二、心肌的生物电现象·····	49
三、心肌的生理特性·····	51
四、心脏的泵血功能·····	53
五、心音·····	55
六、各类血管的结构特点与功能·····	56
七、血流、血流阻力与血压·····	56
八、动脉血压与脉搏·····	57
九、静脉血压与血流·····	59
十、微循环·····	59
十一、组织液与淋巴液的生成和回流·····	60
十二、心血管活动的神经调节·····	61
十三、器官循环·····	65
同步测试题·····	66
参考答案·····	77
第五章 呼吸 ·····	83
学习要点·····	83
一、呼吸的概念和基本环节·····	83
二、肺通气的结构及其功能·····	83

三、肺通气的动力·····	84
四、肺通气的阻力·····	86
五、肺容量·····	86
六、肺通气量·····	87
七、呼吸气体的交换·····	88
八、气体在血液中的运输·····	89
九、呼吸运动的调节·····	90
同步测试题·····	92
参考答案·····	99
第六章 消化与吸收 ·····	103
学习要点·····	103
一、消化和吸收的概述·····	103
二、口腔内的消化·····	104
三、胃内的消化·····	104
四、小肠内的消化·····	105
五、大肠内的消化·····	106
六、吸收·····	107
七、消化器官活动的调节·····	107
同步测试题·····	108
参考答案·····	114
第七章 能量代谢和体温 ·····	118
学习要点·····	118
一、机体能量的来源和去路·····	118
二、与能量代谢有关的几个概念·····	119
三、能量代谢测定的原理和方法·····	119
四、影响能量代谢的主要因素·····	120
五、基础代谢·····	120
六、体温及其生理变动·····	121
七、机体的产热和散热·····	121
八、体温调节·····	123
同步测试题·····	123

参考答案	129
第八章 肾脏的排泄功能	133
学习要点	133
一、肾的结构和血液循环特点	133
二、肾小球的滤过作用	134
三、肾小管和集合管的重吸收功能	136
四、肾小管和集合管的分泌与排泄作用	138
五、尿的浓缩和稀释	139
六、尿生成的调节	139
七、尿液及其排放	140
同步测试题	141
参考答案	149
第九章 感觉生理	153
学习要点	153
一、感受器及其一般生理特性	153
二、眼的折光功能	154
三、眼的调节	154
四、眼的折光异常	155
五、视网膜的感光功能	155
六、视敏度与视野	156
七、外耳和中耳的传音功能	157
八、声波传入内耳的途径	157
九、内耳耳蜗的感音换能作用	157
十、内耳耳蜗对声音的初步分析	158
十一、听阈和听域	159
十二、前庭器官的主要功能	159
同步测试题	159
参考答案	166
第十章 神经系统	170
学习要点	170
一、神经元	170

二、突触与突触传递	170
三、神经递质	171
四、反射中枢	172
五、神经系统的感觉功能	173
六、痛觉	175
七、神经系统对躯体运动的调节	175
八、神经系统对内脏活动的调节	178
九、脑的高级功能与脑电活动	180
同步测试题	181
参考答案	192
第十一章 内分泌	200
学习要点	200
一、内分泌系统与激素	200
二、下丘脑与垂体	201
三、甲状腺激素	204
四、肾上腺的激素	205
五、胰岛的激素	206
六、调节钙、磷代谢的激素	207
同步测试题	207
参考答案	213
第十二章 生殖生理	218
学习要点	218
一、睾丸的功能	218
二、睾丸功能的调节	219
三、卵巢的功能	219
四、月经周期	220
五、胎盘的内分泌功能	221
六、妊娠、分娩与避孕	222
同步测试题	222
参考答案	228

我更新过程。新陈代谢包括同化作用(合成代谢)与异化作用(分解代谢)两个方面以及物质代谢和能量代谢两个过程。新陈代谢是有机体整个生命过程中一个最重要的生命现象,一旦新陈代谢终止,生命活动也就随之终止。

(二)兴奋性

1. 兴奋性是指机体或细胞对刺激发生反应的能力或特性。从电生理角度来说,细胞受刺激产生动作电位的能力或特性称为兴奋性。可兴奋细胞是指接受刺激后能迅速产生某种特定生理反应的细胞,如神经、肌肉、腺体等。

2. 刺激是指作用于机体或细胞的各种体内外环境条件的变化。反应是指机体或组织接受刺激后发生的相应的功能活动改变。

刺激要引起机体或细胞发生反应必须具备三个条件:必须达到一定强度,必须持续一定时间,必须达到一定的强度变率。把刺激的持续时间和强度变率固定,引起细胞发生反应的最小刺激强度,称为阈强度或阈值。细胞的兴奋性与阈值呈反变关系。阈强度的刺激称为阈刺激。

3. 机体或细胞的反应有两种基本形式,即兴奋和抑制。可兴奋组织最基本的反应形式是兴奋。机体或细胞接受刺激后是发生兴奋还是抑制,主要取决于刺激的质和量以及机体或细胞当时的功能状态。对同一个体或细胞而言,同样的功能状态,刺激的强弱不同,反应也可以不同;而功能状态不同,同样的刺激引起的反应也可不同。

(三)生殖

生殖是指生物体生长发育到一定阶段后能够产生与自己相似的子代个体的生理过程。

三、机体与环境

体内细胞直接生存的环境,即细胞外液称为内环境。其中血浆是内环境中最活跃的部分。正常情况下,内环境的理化性质(如 pH 值、渗透压、温度、离子的成分和浓度等)能保持相对稳定的状态,称为内环境稳态。稳态是一种动态平衡状态。内环境的稳态是机体维持正常生命活动的必要条件。稳态的概念现已扩展为体内各个水平上的生理

活动在神经、体液等因素调节下保持相对稳定和相互协调的状况。

机体能根据外部情况而调整内部关系的生理特性称为适应性。

生物节律是指生物体的各种功能活动常按一定的时间顺序发生周而复始地节律性变化的现象。生物节律可分为高频(如呼吸周期、心动周期)、中频(如体温、血细胞数、血压、尿成分、代谢强度的变化)和低频(如月经周期)。生物体本身具有的内在节律称为固有节律,受环境影响与自然界环境变化同步的节律称为应变节律。生物节律最重要的生理意义是使机体对环境变化作出前瞻性适应。

四、机体生理功能的调节

(一) 机体功能的调节方式

1. 神经调节是指通过神经系统的活动对人体功能进行的调节。它在人体功能的调节中起主导作用。神经调节的基本方式是反射。反射是指在中枢神经系统参与下,人体对刺激产生的规律性反应。反射的结构基础为反射弧。反射分为非条件反射和条件反射。

神经调节的特点是反应迅速,历时短暂,作用精确。

2. 体液调节是指通过体液中的化学物质(如激素、细胞代谢产物和其他一些生物活性物质)对人体功能进行的调节。激素经过血液循环运送到远隔的组织器官而发挥调节作用,称为全身性体液调节。某些组织细胞分泌的生物活性物质及代谢产物经组织液的扩散,调节邻近细胞的活动,称为局部性体液调节。体液调节常作为神经调节反射弧传出通路的一个传出环节而发挥作用。这种复合调节方式称神经-体液调节。

体液调节的特点是调节速度较慢,持续时间较长,作用范围较广。

3. 自身调节是指组织、细胞在周围环境发生变化时,不依赖于神经或体液的作用而发生的适应性反应。

自身调节的特点是调节准确、稳定,但调节幅度小、灵敏度低、调节范围局限。

(二) 机体调节的控制系统

认为人体的各种功能系统都是控制系统,可分为非自动控制系统、反馈控制系统和前馈控制系统三大类。

1. 非自动控制系统是一种“开环”系统。这种控制方式是单向的, 仅由控制部分发出指令到达受控部分。在人体正常生理功能的调节中极为少见。

2. 反馈控制系统是一个闭环系统, 在控制部分与受控部分之间存在着往返的双向信息联系。受控部分发出反馈信息反过来调节控制部分的过程称为反馈。

反馈又分为负反馈和正反馈。负反馈是指反馈信息的作用与控制信息的作用相反, 抑制或减弱原效应的过程。其作用是维持稳态。负反馈在机体调节中最为常见。正反馈是指反馈信息的作用与控制信息的作用方向相同, 不断促进与加强原效应的过程。正反馈过程一旦发动起来, 就逐渐加速加强, 直至完成。人体内正反馈并不多见。

3. 前馈是指机体在控制部分向受控部分发出指令的同时, 又通过另一快捷通路向受控部分发出指令, 使受控部分的活动更加准确和适度。条件反射也是前馈调节。前馈可使机体的反应更具有预见性和超前性。

同步测试题

一、单项选择题

1. 生理学的任务是研究()
 - A. 机体物理、化学变化的规律
 - B. 机体正常生命活动及其规律
 - C. 机体与环境之间的关系
 - D. 机体细胞的正常功能
 - E. 系统与器官的功能关系
2. 生命现象的最本质特征是()
 - A. 新陈代谢
 - B. 兴奋性
 - C. 生殖
 - D. 适应性
 - E. 生物节律
3. 物质的合成与分解的过程称为()
 - A. 同化作用
 - B. 异化作用
 - C. 物质代谢
 - D. 能量代谢
 - E. 新陈代谢

4. 衡量组织兴奋性高低的指标是()
- A. 肌肉活动的强弱 B. 动作电位幅度的高低
- C. 腺体分泌的多少 D. 刺激阈值的大小
- E. 局部电流的强弱
5. 能引起组织发生反应的最小刺激强度称为()
- A. 刺激 B. 刺激阈
- C. 阈刺激 D. 阈上刺激
- E. 阈下刺激
6. 关于刺激与反应的叙述, 正确的是()
- A. 组织受到刺激必然发生反应
- B. 组织一旦发生反应就出现兴奋活动
- C. 反应必须有中枢神经参与
- D. 同样的刺激作用于同一组织反应必然相同
- E. 组织的活动由弱到强叫做兴奋
7. 机体的内环境是指()
- A. 细胞内液 B. 组织液
- C. 细胞外液 D. 血浆
- E. 脑脊液
8. 内环境中最活跃的部分是()
- A. 组织液 B. 淋巴液
- C. 细胞内液 D. 血浆
- E. 脑脊液
9. 内环境稳态是指()
- A. 细胞外液的理化性质在一定范围内波动
- B. 细胞内液的化学成分在一定范围内波动
- C. 细胞外液的理化性质保持不变
- D. 细胞内液的理化性质保持不变
- E. 细胞内液和细胞外液的理化性质在一定范围内波动
10. 可兴奋细胞兴奋时共有的特征是产生()
- A. 收缩反应 B. 神经冲动
- C. 分泌活动 D. 反射活动

E. 动作电位

11. 机体能按外部情况来调整内部关系的生理特性或能力称为()

A. 兴奋性

B. 适应性

C. 反应

D. 反馈

E. 生物应变节律

12. 在反射弧分析的实验中,捣毁青蛙的脊髓后()

A. 反射、反应都消失

B. 反应存在,反射消失

C. 反射存在,反应消失

D. 反射、反应都存在

E. 反射、反应都正常

13. 下列哪项不是体液调节特点()

A. 反应速度慢

B. 作用范围广泛

C. 作用持续时间长

D. 反应迅速而准确

E. 参与维持机体的稳态

14. 由受控部分发出、影响控制部分活动的信息称为()

A. 反馈信息

B. 参考信息

C. 控制信息

D. 偏差信息

E. 前馈信息

15. 维持机体稳态的调节过程属于()

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

16. 下列生理过程中哪项属于负反馈()

A. 排尿反射

B. 排便反射

C. 减压反射

D. 分娩

E. 血液凝固

二、填空题

1. 生理学的研究可以分为三个水平,即_____水平、_____水平和_____水平。

2. 衡量组织兴奋性的指标是_____,二者成_____关系。

3. 可兴奋组织通常是指_____、_____和_____。

4. 刺激引起组织产生反应的三个条件是_____、_____和_____。
5. 刺激引起组织产生兴奋还是抑制取决于_____以及_____。
6. 人体生理功能的调节方式有_____调节、_____调节和_____调节,其中占主导地位的是_____。
7. 神经调节的基本方式是_____,其结构基础是_____。
8. 根据反射形成的过程和条件不同,反射可以分为_____和_____两种类型。
9. 反馈调节有_____和_____两种形式,机体调节中最常见的是_____。
10. 生物节律中,心动周期属于_____节律,体温的昼夜变化属于_____节律,月经周期属于_____节律。

三、判断题

1. 组织刺激阈值越大,其兴奋性越高。
2. 小于阈强度的刺激称为阈下刺激,此刺激不能引起组织发生反应。
3. 血浆和组织液均属于细胞外液。
4. 组织液是内环境中最活跃的部分。
5. 反射是反应,反应不一定是反射。
6. 组织接受刺激后活动增强,说明其兴奋性增高。
7. 同样刺激作用于同一组织,其反应必然相同。
8. 内环境稳态是保证机体各种酶促反应和生理功能正常进行的必要条件。
9. 神经调节的正常进行依赖于反射弧的五个环节的完整。
10. 在机体活动调节中神经调节一般处于主导地位,其他调节基本不起作用。
11. 实现体液调节的主要化学信息物质是激素。
12. 体液调节可成为反射弧传出通路的一个环节而发挥作用。
13. 正反馈是不可逆的、不断增强的过程,直到整个过程迅速完成为止。

14. 条件反射属于前馈调节。

四、名词解释

- | | |
|---------|--------------|
| 1. 兴奋性 | 2. 阈值 |
| 3. 生物节律 | 4. 内环境 |
| 5. 稳态 | 6. 反射 |
| 7. 体液调节 | 8. 神经 - 体液调节 |
| 9. 负反馈 | |

参考答案

一、单项选择题

1. B 2. A 3. C 4. D 5. B 6. E 7. C 8. D 9. A
10. E 11. B 12. B 13. D 14. A 15. E 16. C

二、填空题

1. 整体 器官和系统 细胞和分子
2. 阈值 反变
3. 神经 肌肉 腺体
4. 强度 持续时间 强度变率
5. 刺激的质和量 机体或组织当时的功能状态
6. 神经 体液 自身 神经调节
7. 反射 反射弧
8. 非条件反射 条件反射
9. 正反馈 负反馈 负反馈
10. 高频 中频 低频

三、判断题

1. 错 2. 对 3. 对 4. 错 5. 对 6. 错 7. 错 8. 对
9. 对 10. 错 11. 对 12. 对 13. 对 14. 对

四、名词解释

1. 机体或细胞对刺激发生反应的能力或特性称为兴奋性。从电生理角度来说,把细胞受刺激产生动作电位的能力或特性称为兴奋性。组织或细胞兴奋性的高低与其刺激阈值的大小呈反变关系。