

全国高职高专护理专业教材

卫生部
护理教改课题
研究成果

人体生理学

学习指导



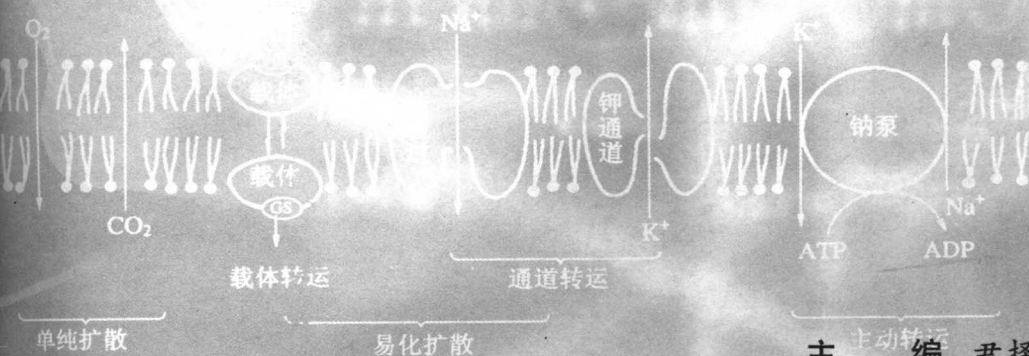
主编 尹择武 季宁东
凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

全国高职高专护理专业教材

卫生部
护理教改课题
研究成果

人体生理学

学习指导



主编 尹择武 季宁东
编写人员 (以姓氏笔画为序)

王树树 尹择武 卢 兵
季宁东 周爱华 张 轶
张 凌 徐迎冬 董美蓉
程爱红 薛彩萍

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

人体生理学学习指导 / 尹择武主编. —南京: 江苏科学技术出版社, 2007. 4

ISBN 978 - 7 - 5345 - 5447 - 6

I. 人... II. 尹... III. 人体生理学—高等学校: 技术学校—教学参考资料 IV. R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 046044 号

人体生理学学习指导

主 编 尹择武 季宁东

责任编辑 周 骋

责任校对 苏 科

责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)

网 址 <http://www.pspress.cn>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号, 邮编: 210009)

集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京紫藤制版印务中心

印 刷 南京通达彩印有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张 5.75

字 数 130 000

版 次 2007 年 4 月第 1 版

印 次 2007 年 4 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978 - 7 - 5345 - 5447 - 6

定 价 8.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

前 言

本书是全国高职高专护理专业《人体生理学》配套辅导用书。

本书是根据《人体生理学》课程标准所要求的重点掌握的内容,结合教学过程中的难点和疑点进行编写的,内容少而精。通过本书各章的重点和难点解析,帮助学生学习时,更好地学习、复习与掌握人体生理学的基本内容,使学生在考试前用较少的时间,掌握重点知识,提高复习效率。

本书内容包括学习主要内容及要点、测试练习和参考答案三部分。

本书编者多是全国高职高专护理专业《人体生理学》教材参编院校的教师,现仍在教学一线辛勤耕耘。本书编写得到了江苏科学技术出版社和各参编院校的大力支持,在此一并表示衷心感谢!

因编者的水平所限,书中难免存在错误和缺点,欢迎广大读者批评指正。

编 者

2007 年 3 月

目 录

第1章 绪论	1
学习主要内容及要点	1
测试练习	3
参考答案	5
第2章 细胞的基本功能	6
学习主要内容及要点	6
测试练习	7
参考答案	9
第3章 血液	10
学习主要内容及要点	10
测试练习	13
参考答案	17
第4章 血液循环	18
学习主要内容及要点	18
测试练习	24
参考答案	28
第5章 呼吸	33
学习主要内容及要点	33
测试练习	35
参考答案	39
第6章 消化与吸收	40
学习主要内容及要点	40
测试练习	43
参考答案	45
第7章 能量代谢与体温	46
学习主要内容及要点	46
测试练习	47
参考答案	49
第8章 尿的生成与排出	50
学习主要内容及要点	50
测试练习	54
参考答案	57

第 9 章 感觉器官	59
学习主要内容及要点	59
测试练习	60
参考答案	62
第 10 章 神经系统的基本功能	63
学习主要内容及要点	63
测试练习	67
参考答案	72
第 11 章 内分泌	74
学习主要内容及要点	74
测试练习	78
参考答案	81

第1章 绪 论

学习主要内容及要点

一、人体生理学是研究正常人体生命活动规律的科学。

二、人体生理学的主要研究方法有动物实验、人体实验和调查研究。动物实验包括急性和慢性实验两大类,是生理学研究采用的主要方法。研究人体生命活动的基本规律主要是在细胞和分子、器官和系统,以及整体这三个水平上进行的。

三、人体生命活动的基本特征有新陈代谢、兴奋性和生殖。

(一) 新陈代谢

是指人体与环境之间进行物质和能量交换,实现自我更新的过程。是生命的最基本特征。包括两个过程:① 人体不断地从环境中摄取营养物质合成自身新的物质,并贮存能量的过程称做合成代谢;② 人体不断分解自身旧的物质,释放能量供生命活动的需要,并把分解产物排出体外的过程称为分解代谢。物质的合成和分解称为物质代谢;伴随物质代谢而产生的能量的贮存、释放、转移和利用的过程称为能量代谢。

(二) 兴奋性

人体对环境条件变化发生功能活动改变的能力或特性称为兴奋性。

1. 刺激与反应

(1) 刺激 能引起人体发生功能活动改变的内外环境条件的变化称为刺激。刺激按其性质可分为:① 物理刺激;② 化学刺激;③ 生物性刺激;④ 社会因素和心理活动构成的刺激。

(2) 反应 接受刺激后,人体内部的代

谢活动及其外部功能状态发生相应的改变称为反应。刺激要引起人体或组织产生反应必须具备三个条件:① 刺激强度;② 刺激作用的时间;③ 强度-时间变化率。

(3) 阈值 单位时间内,在刺激强度-时间变化率不变的条件下,能引起组织发生反应的最小刺激强度称为阈强度或阈值。其可作为衡量组织兴奋性高低的客观指标(阈值的大小和组织兴奋性的高低呈反变关系)。

强度等于阈值的刺激称为阈刺激;强度大于阈值的刺激称为阈上刺激;强度小于阈值的刺激则称为阈下刺激。阈刺激和阈上刺激都能引起组织发生反应,而单个阈下刺激则不能引起组织的反应。

(4) 可兴奋组织 神经组织、肌肉组织和腺体组织的兴奋性较高,对刺激的反应迅速而明显,生理学中习惯上将这些组织称为可兴奋组织。

2. 兴奋与抑制

(1) 兴奋 是指人体或组织接受刺激后由静息状态变为活动状态,或活动由弱增强。

(2) 抑制 是指人体或组织接受刺激后由活动状态转为静息状态,或活动由强减弱。

兴奋与抑制是人体或组织对刺激发生反应的两种基本表现形式,人体接受刺激后究竟发生兴奋还是抑制,主要取决于刺激的质和量以及人体所处的功能状态。

(三) 生殖

人体生长发育到一定阶段后,男性和女性发育成熟的生殖细胞相互结合产生子代个体的功能称为生殖。

四、人体与环境

(一) 人体对外环境的适应

1. 外环境 是指整个人体生存的环境,包括自然环境和社会环境。外环境中的各种条件变化都可构成对人体的刺激而影响生命活动。但人体能够随环境条件的变化,不断地调整自身各部分的功能和相互关系,使人体与环境取得平衡统一,保证生命活动的正常进行。

2. 适应性 人体能够根据外部情况来调整内部关系的生理特性,称为适应性。

(二) 人体内环境与稳态

1. 内环境 细胞外液是细胞直接生活的体内环境,称为人体的内环境。其主要作用有:① 为细胞提供必要的理化条件,确保各种酶促反应和生理功能的正常进行;② 与

细胞进行物质交换,为细胞提供营养物质,同时接纳细胞代谢的终产物。

2. 体液 体液是人体内所有液体的总称。分布及其作用如表 1。

3. 稳态 人体内环境的理化特性保持相对稳定的状态称为稳态。内环境的稳态是维持细胞正常生理功能和保证人体生命活动正常进行的必要条件。

五、人体生理功能的调节是指人体对内、外环境条件变化做出适应性反应的过程。调节方式主要有神经调节、体液调节和自身调节,其作用、意义及特点见表 2。

六、在人体生理功能调节的反馈控制中,根据反馈信息的作用不同,将其分为正反馈和负反馈两类,见表 3。

表 1 全身体液的分布和作用

分 布	占全身重量(%)	生理作用
体液	60	
细胞内液	40	是细胞进行各种生化反应的场所
细胞外液	20	是人体的内环境,其理化性质的相对稳定
其中 组织液	15	是细胞进行物质交换的媒介
血浆	5	是沟通内、外环境,进行物质交换的中间环节

表 2 人体生理功能调节方式的作用、意义及特点

调节方式	作 用	生理意义	特 点
神经调节	通过神经系统的活动对人体生理功能的调节,其基本方式是反射	人体最主要的调节方式	作用迅速、短暂而精确
体液调节 (全身性)	内分泌细胞分泌的激素随血液循环运送到全身组织器官,从而调节其生理活动	调节代谢、生长发育与生殖等基本功能	作用缓慢、广泛、持久
(局部性)	某些组织细胞产生的化学物质借组织液扩散,影响邻近组织细胞的功能活动	使局部与全身的功能活动相互配合和协调	作用范围较局限
自身调节	内、外环境变化时,组织、细胞不依赖神经或体液调节而产生的适应性反应	协助维持生理功能的稳态	调节幅度较小,影响范围小,灵敏度较低

表 3 正、负反馈的比较

方 式	作 用	生理作用
负反馈	反馈信息与控制信息作用相反	维持人体生理功能的相对稳定
正反馈	反馈信息与控制信息作用一致	使某一生理功能迅速加强,直至完成

测试练习

一、名词解释

- | | |
|---------|--------|
| 1. 新陈代谢 | 2. 兴奋性 |
| 3. 阈值 | 4. 内环境 |
| 5. 稳态 | 6. 适应性 |
| 7. 反射 | 8. 反馈 |

二、是非题

1. 反射是反应,反应不一定是反射。
2. 组织接受刺激后活动增强,说明其兴奋性增强。
3. 同样刺激作用于同一组织,其反应必然相同。
4. 稳态是指人体内环境的各种因素稳定不变的状态。
5. 体液是人体内液体的总称。
6. 神经调节是人体生理功能调节中最主要的调节方式。

三、填空题

1. 生命活动的基本特征有____、____和____。
2. 人体功能活动的调节方式有____、____和____。
3. 神经调节的基本方式是____,其结构基础是____;它是由____、____、____、____、____五个部分组成。
4. 新陈代谢包括____和____两个过程。
5. 反应的基本表现形式有____和____。
6. 可兴奋组织包括____、____和____。
7. 衡量组织兴奋性高低的客观指标是____,其与兴奋性呈____关系。
8. 刺激引起人体或组织发生反应必须具备三个条件:____、____和____。

9. 反射分为____和____两大类。

10. 根据反馈信息的作用不同,将反馈分为____和____。

四、选择题

1. 人体生理学是研究正常人体的
A. 新陈代谢
B. 结构和功能
C. 生命活动规律
D. 对环境的适应性
E. 兴奋性
2. 人体从环境中摄取营养物质合成自身新的物质,并贮存能量的过程,称为
A. 新陈代谢
B. 合成代谢
C. 能量代谢
D. 异化作用
E. 以上都不是
3. 人体生命活动最基本的特征是
A. 兴奋性
B. 新陈代谢
C. 适应性
D. 生殖
E. 反馈作用
4. 某组织的阈值越大,说明其
A. 兴奋性越高
B. 兴奋程度越低
C. 兴奋程度越高
D. 兴奋性越低
E. 没有兴奋性
5. 人体内环境是指
A. 细胞内液
B. 血浆
C. 体液
D. 血液
E. 细胞外液

6. 维持人体内环境的稳态主要依赖于
 - A. 神经调节
 - B. 自身调节
 - C. 体液调节
 - D. 正反馈作用
 - E. 负反馈作用
7. 关于内环境的稳态的叙述错误的有
 - A. 是维持细胞正常生理功能的必要条件
 - B. 内环境稳态是一种动态
 - C. 人体的一切调节活动的意义在于维持内环境的稳态
 - D. 内环境中各种理化因素和物质浓度保持相对稳定
 - E. 细胞的代谢和外环境因素对内环境的稳态没有影响
8. 能比较迅速地反映人体内环境变动状况的体液是
 - A. 脑脊液
 - B. 血浆
 - C. 尿液
 - D. 淋巴液
 - E. 细胞内液
9. 神经调节的基本方式是
 - A. 反射
 - B. 反应
 - C. 神经冲动
 - D. 正反馈作用
 - E. 负反馈作用
10. 人体生理功能调节方式最重要的是
 - A. 神经调节
 - B. 体液调节
 - C. 自身调节
 - D. 适应性
 - E. 正反馈作用
11. 在生理学实验中,破坏动物中枢神经系统后,下列何种现象消失
 - A. 反应
 - B. 抑制
 - C. 兴奋性
 - D. 兴奋
 - E. 反射
12. 关于非条件反射的叙述错误的有
 - A. 先天固有的
 - B. 是一种高级神经活动
 - C. 数量有限
 - D. 有固定的反射弧
 - E. 人类和动物共有的一种初级神经活动
13. 属于条件反射的是
 - A. 大量饮水引起尿量增多
 - B. 炎热环境下出汗
 - C. 看到橘子分泌唾液
 - D. 咀嚼食物引起唾液分泌
 - E. 寒冷刺激引起皮肤血管收缩
14. 关于负反馈的叙述错误的是
 - A. 反馈信息与控制信息作用相反
 - B. 负反馈是可逆的
 - C. 在人体生理功能调节中最为常见
 - D. 维持人体生理功能的相对稳定
 - E. 一旦发动就迅速加强,直至完成
15. 下列生理过程哪些是属于负反馈
 - A. 排尿
 - B. 排便
 - C. 分娩
 - D. 血液凝固
 - E. 动脉血压相对稳定

五、简答题或论述题

1. 何谓人体内环境和稳态?有何重要生理意义?
2. 人体功能活动的调节方式有哪些?各有何特点?其相互关系如何?
3. 何谓负反馈、正反馈,它们在人体功能活动的自动控制调节中,各有何生理意义?
4. 在临床护理中,给患者进行肌肉注射时,要求做到“两快一慢”(快速进针,快速拔针,缓慢推药),请用所学知识予以解释。

参考答案

一、名词解释

1. 人体与环境之间进行物质和能量的交换,实现自我更新的过程。
2. 人体对环境条件变化发生功能活动改变的能力或特性称为兴奋性。
3. 单位时间内,在刺激强度-时间变化率不变的条件下,能引起组织发生反应的最小刺激强度称为阈强度或阈值。
4. 人体细胞直接生活的体内环境,即细胞外液。
5. 内环境的理化性质保持相对稳定的状态。
6. 人体能够根据外部情况来调整内部关系的生理特性,称为适应性。
7. 在中枢神经系统的参与下,人体对刺激产生的规律性反应。
8. 由受控部分发出的信息,对控制部分的活动状态加以影响的过程。

二、是非题

1. √ 2. × 3. × 4. × 5. √ 6. √

三、填空题

1. 新陈代谢 兴奋性 生殖
2. 神经调节 体液调节 自身调节
3. 反射 反射弧 感受器 传入神经 反射中枢 传出神经 效应器
4. 合成代谢 分解代谢
5. 兴奋 抑制
6. 神经组织 肌肉组织 腺体组织
7. 阈强度(阈值) 反变
8. 刺激强度 刺激作用的时间 强度-时间变化率。
9. 非条件反射 条件反射
10. 负反馈 正反馈

四、选择题

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

五、简答题或论述题

1. 内环境是指人体内细胞直接生存的环境,即细胞外液。内环境的稳态是指内环境的各种理化因素及各种化学成分浓度等保持相对恒定的状态。稳态能保证人体细胞新陈代谢的正常进行,是人体赖以生存的必要条件。
2. 人体功能活动的主要调节方式有神经调节、体液调节和自身调节 3 种。神经调节作用迅速、短暂而且比较精确;体液调节作用缓慢,但作用范围较广泛,作用时间持久;自身调节的作用比较局限,可在脱离神经调节和体液调节时发挥其调控作用。因此,神经调节、体液调节和自身调节是人体功能调控过程中相辅相成、不可缺少的 3 个环节。
3. 负反馈是指反馈信息与控制信息作用相反的反馈,如血压、体温的调节等,其结果是使受控部分的功能活动保持相对稳定的水平,是维持稳态的重要机制。正反馈是指反馈信息与控制信息作用相同的反馈,如血液凝固、排尿、分娩等过程,其结果是使这些生理活动过程逐步增强直至完成。
4. “快速进针,快速拔针”可减少进针和拔针时对患者刺激作用的时间,“缓慢推药”可减小推药时对患者刺激的强度及强度-时间变化率,从而达到减轻患者肌肉注射时的疼痛反应。

第2章 细胞的基本功能

学习主要内容及要点

一、细胞膜的物质转运功能

(一) 被动转运

1. 单纯扩散 单纯扩散是指脂溶性小分子物质顺浓度差和电位差跨膜转运的方式。

2. 易化扩散 易化扩散是指脂溶性很低或非脂溶性的小分子物质或离子借助特殊膜蛋白质的帮助,顺浓度差和电位差的跨膜转运方式。

(1) 载体易化扩散 通过细胞膜中的载体蛋白构型变化,将物质顺浓度差和电位差转运的方式称为载体易化扩散。载体转运的特点有:① 特异性高;② 饱和现象;③ 竞争性抑制。

(2) 通道易化扩散 借细胞膜中通道蛋白的帮助,物质顺浓度差和电位差跨膜转运的方式称为通道易化扩散。根据引起通道关闭的条件不同,将通道分为两类:① 化学门控通道;② 电压门控通道。

(二) 主动转运

主动转运是指细胞借助膜上特殊蛋白(泵蛋白)的作用,通过耗能过程,将小分子物质或离子逆浓度差和电位差的跨膜转运过程。主动转运分为原发性主动转运和继发性主动转运。

1. 原发性主动转运 是指细胞直接利用代谢产生的能量将物质(通常是带电荷离子)逆浓度差或电位差进行跨膜转运的过程。

2. 继发性主动转运 有些物质虽然也是逆浓度梯度主动转运,但不是直接依靠ATP分解能量,而是依靠 Na^+ (或其他物质)

在膜两侧的浓度差,即依靠存储在离子浓度梯度中的能量来完成转运。

(三) 大分子物质或物质团块的跨膜转运

1. 入胞作用 大分子物质或物质团块从细胞外进入细胞内的过程称入胞作用。若进入的物质为固体则称为吞噬,若进入的物质为液体则称为吞饮。

2. 出胞作用 大分子物质或物质团块由细胞内排到细胞外的过程,称出胞作用。

二、细胞的跨膜信号转导功能

人体细胞的活动主要接受各种化学物质的调节,如神经递质和激素。大多数调节性化学物质并不进入细胞,而是作用于细胞膜表面的特殊蛋白质结构(受体),通过蛋白质分子构型的改变,将调节信息以新的信息形式传递至膜内,进一步引起细胞相应功能变化。这一过程称为跨膜信号转导。

受体是指细胞膜或细胞内的一类特殊蛋白质,它们能选择性地与体液中某些化学物质相结合而产生一定的生理效应。大体可以分为三类:① G蛋白耦联受体;② 离子通道受体;③ 酶耦联受体。

三、细胞的生物电现象

生物电现象是指细胞在安静和活动状态时伴有的电现象。

(一) 静息电位及其产生机制

1. 静息电位的概念 静息电位是指细胞在未受刺激时(静息状态下)存在于细胞膜内外两侧的电位差。细胞在静息时膜两侧保持内负外正的状态,称为极化。以静息电位为准,若膜内电位向负值增大方向变化,称为

超极化;膜内电位向负值减小方向变化,称为去极化;细胞发生去极化后,向原先的极化方向恢复,称为复极化。从生物电来看,细胞的兴奋和抑制都以极化为基础,细胞去极化时表现为兴奋,超极化时则表现为抑制。

2. 静息电位产生的机制 在静息状态下,由于膜内外 K^+ 存在浓度差和膜对 K^+ 有较大的通透性,因而一部分 K^+ 顺浓度差向膜外扩散,膜对 A^- 没有通透性,被阻隔在膜的内侧面。随着 K^+ 不断外流,膜外正电荷逐渐增多,于是膜外电位上升,膜内因负电荷增多而电位下降,这样便使紧靠膜的两侧出现一个外正内负的电位差。这种电位差的存在,使 K^+ 的继续外流受到膜外正电荷的排斥和膜内负电荷的吸引,以致限制了 K^+ 的外流。当促使 K^+ 外流的浓度差和阻止 K^+ 外流的电位差所构成的两种互相拮抗的力量相等时, K^+ 的净外流停止,此时跨膜电位就是 K^+ 的平衡电位。简言之,RP 主要是 K^+ 外流所形成的电-化学平衡电位。

(二) 动作电位及其产生机制

1. 动作电位的概念 细胞膜受到刺激时,在静息电位的基础上发生一次可扩布的电位变化,称为动作电位。

2. 动作电位的产生机制 AP 上升相是由于细胞受到有效刺激后,膜外 Na^+ 大量内流,膜内电位迅速升高,在膜两侧形成一个内正外负的电位差。这种电位差的存在,使 Na^+ 的继续内流受到膜内正电荷的排斥和膜外负电荷的吸引,因而 Na^+ 内流量逐渐减少,当促使 Na^+ 内流的浓度差与阻止 Na^+ 内

流的电位差所构成的两种互相拮抗的力量相等时, Na^+ 的净内流停止。此时膜电位为 Na^+ 的平衡电位。简言之,AP 的上升相是 Na^+ 内流所形成的电-化学平衡电位。AP 下降相是由于膜电位接近 Na^+ 平衡电位时,膜上 Na^+ 通道已关闭,对 Na^+ 的通透性迅速下降。与此同时,膜上 K^+ 通道开放,对 K^+ 的通透性大增。于是, K^+ 顺浓度差和电位差迅速外流,使膜内外电位又恢复原来的内负外正的静息水平,形成 AP 的下降相。简言之,AP 下降相是 K^+ 外流所形成。细胞膜在复极化后,通过 Na^+ 、 K^+ 的主动转运,重新将它们调整到原来静息时的水平,以维持细胞正常的兴奋性。

3. 动作电位的引起与传导

(1) 动作电位的引起 细胞膜受到阈刺激或阈上刺激后,首先是该部位细胞膜上 Na^+ 通道少量开放,少量 Na^+ 由膜外流入膜内,使膜内外电位差减小,当达到某一临界值时,受刺激部位的膜上 Na^+ 通道全部开放,使膜对 Na^+ 的通透性突然增大,于是膜外 Na^+ 顺浓度差和电位差迅速大量内流,从而爆发动作电位。能使膜对 Na^+ 通透性突然增大的临界膜电位数值称为阈电位。

(2) 动作电位的传导 AP 一旦发生,就能沿细胞膜向邻近未兴奋部位传导。AP 在神经纤维上的传导,称为神经冲动。

AP 与局部反应相比,其特点是:① 不衰减性传导;② “全或无”现象;③ 双向性传导。

测试练习

一、名词解释

1. 单纯扩散
2. 易化扩散
3. 主动转运
4. 受体
5. 静息电位
6. 动作电位
7. 阈电位

二、填空题

1. 细胞膜对物质转运的主要方式有四种,即(1)____、(2)____、(3)____、(4)____。
2. 易化扩散可分为____与____。

两种。前者转运的物质有_____，
后者转运的物质有_____。

3. CO_2 和 O_2 等气体分子进出细胞膜是通过_____进行的。
4. 主动转运和被动转运的共同之处是转运的物质都是_____，不同之处在于主动转运是逆着浓度差、电位差转运物质，而且需要_____。
5. 静息电位主要是_____所形成的电-化学平衡电位。
6. 动作电位的上升相是_____所形成的电-化学平衡电位，是细胞膜由_____平衡电位转为_____平衡电位的_____过程。
7. 动作电位在同一细胞膜上的传导具有下列特点_____、_____、_____。
8. 神经纤维上任何一点兴奋时，动作电位可沿着细胞膜_____传导，在传导过程中，动作电位的幅度_____。

三、选择题

1. 大分子蛋白质进入细胞膜的方式是
 - A. 单纯扩散
 - B. 易化扩散
 - C. 主动转运
 - D. 入胞作用
 - E. 以上都不对
2. 钠泵的本质
 - A. ATP
 - B. ATP 酶
 - C. 膜蛋白
 - D. $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP 酶}$
 - E. 糖蛋白载体
3. 体内葡萄糖分子进入细胞内是通过
 - A. 单纯扩散
 - B. 以载体为中介的易化扩散
 - C. 以通道为中介的易化扩散
 - D. 主动转运
 - E. 入胞作用
4. 静息状态下，细胞膜对哪种离子的通透性最大
 - A. Na^+
 - B. K^+
 - C. Ca^{2+}
 - D. Cl^-
 - E. Mg^{2+}
5. 当细胞受到刺激时，首先引起的变化是
 - A. 钠离子通道全面开放
 - B. 钾离子向膜外扩散
 - C. 膜产生超极化
 - D. 产生动作电位
 - E. 膜发生局部去极化
6. 细胞兴奋性维持的基础是
 - A. 离子通道的开放与关闭
 - B. 泵蛋白的活动
 - C. 跨膜电位的大小
 - D. 细胞周围的环境
 - E. 细胞的形态
7. 细胞受刺激而兴奋时，膜内电位负值减小称作
 - A. 极化
 - B. 去极化
 - C. 复极化
 - D. 超射
 - E. 超极化
8. 关于神经纤维静息电位的形成机制，下述哪项是错误的
 - A. 细胞外的 K^+ 浓度小于细胞内的浓度
 - B. 细胞膜对 Na^+ 也有较小的通透性
 - C. 细胞膜主要对 K^+ 有通透性
 - D. 加大细胞外 K^+ 浓度，会使静息电位值加大
 - E. 主要是 K^+ 外流所形成的电-化学平衡电位
9. 动作电位的特点之一是
 - A. 刺激强度小于阈值时，出现低幅度的动作电位

- B. 动作电位随刺激的强度增大而增大幅度
C. 动作电位传导随传导距离增加而变小
D. 电位可以总和
E. 各种可兴奋细胞动作电位的幅度和持续时间可以各不相同
10. 阈电位是指
A. 造成细胞膜对 K^+ 通透性突然增大的临界膜电位
B. 造成细胞膜对 K^+ 通透性突然减小的临界膜电位
C. 造成细胞膜对 Na^+ 通透性突然增大的临界膜电位
D. 造成细胞膜对 Na^+ 通透性突然减小的临界膜电位
E. 以上都不对
11. 阈下刺激作用于细胞膜呈现
A. 极化状态
B. 超极化
C. 局部电位
D. 复极化
E. 后电位
12. 受体的化学本质主要是
A. 糖类
B. 脂类
C. 蛋白质
D. 核酸
E. 胺类
13. 有关动作电位传导的特点是
A. 传导呈衰减性
B. 可以有总和现象
C. 幅度随传导距离增大而减少
D. 动作电位随刺激的强度增大而增大
E. 双向性传导
14. 细胞膜对物质主动转运的特点是
A. 顺电位差进行
B. 转运物质一般为小分子或大分子
C. 以“载体”为中介
D. 顺浓度差进行
E. 转运过程中要消耗能量

四、简答题

1. 简述载体易化扩散的特点。
2. 简述动作电位传导的特点。

参考答案

一、名词解释

1. 单纯扩散是指脂溶性物质由高浓度一侧向低浓度一侧跨膜转运的方式。
2. 易化扩散是指非脂溶性或脂溶性甚小的物质或离子借助特殊膜蛋白质的帮助,由高浓度一侧向低浓度一侧跨膜转运的方式。
3. 主动转运是指细胞借助膜上特殊蛋白(泵蛋白)的作用,通过耗能过程,将小分子物质或离子由低浓度一侧向高浓度一侧的跨膜转运过程。
4. 受体是指细胞膜或细胞内的一类特殊蛋白质,它们能选择性地与体液中某些化学物质相结合而产生一定的生理效应。

5. 静息电位是指细胞在未受刺激时(静息状态下)存在于细胞膜内外两侧的电位差。
6. 细胞膜受到刺激时,在静息电位的基础上发生一次可扩布的电位变化,称为动作电位。
7. 能使膜对 Na^+ 通透性突然增大的临界膜电位数值称为阈电位。

二、填空题

1. 单纯扩散 易化扩散 主动转运 入胞和出胞作用
2. 载体易化扩散 通道易化扩散 葡萄糖、氨基酸等小分子物质 Na^+ 、 K^+ 等离子
3. 单纯扩散

4. 小分子物质或离子 耗能
5. K^+ 外流
6. Na^+ 内流 K^+ Na^+
7. 不衰减性传导 “全或无”现象 双向性传导
8. 双向性 不变

三、选择题

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

四、简答题

1. 载体易化扩散的特点是：① 特异性高 一种载体只能转运某种特定结构的物质；② 饱和现象 与膜上的载体数目有关。在一定浓度下，被转运的物质浓度增加，转运的速率也增加，但当被转运物

质的浓度增加到一定程度时，所有的载体均参加了转运过程，此时再增加被转运物质的浓度，转运速率也不会增加；

③ 竞争性抑制 即如果某一载体对结构类似的 A、B 两种物质都有转运能力，那么在环境中加入 B 物质时，会因 B 物质的转运占据一定数量的载体，从而导致对 A 物质的转运能力减弱。

2. 动作电位传导的特点是：① 不衰减性传导 动作电位传导时，电位幅度不会因距离增大而减小；② “全或无”现象 动作电位要么不产生（无），一旦产生就是最大值（全），幅度不随刺激的强度增加而增大；③ 双向性传导 如果刺激神经纤维中段，产生的动作电位可从产生部位沿膜向两端传导。

第 3 章 血 液

学习主要内容及要点

一、血液的组成及功能

（一）血液的组成

血液是由血浆和血细胞组成。血浆是血液去除血细胞后的液体部分。血细胞包括红细胞、白细胞和血小板三类。血细胞在全血中所占的容积百分比，称为血细胞比容。正常成年男性的血细胞比容为 40%~50%，女性为 37%~48%，新生儿约 55%。血液从血管中抽出后，如不加抗凝剂会自行凝固。在血液凝固后 1~2 小时，血凝块会发生收缩，并析出淡黄色的液体，这种液体称为血清。血清和血浆的主要区别是血清中缺乏纤维蛋白原和被消耗的某些凝血因子等。

（二）血液的功能

1. 运输功能 运输 O_2 、 CO_2 、营养物质、

激素、代谢产物等。

2. 防御和保护功能 血液中的白细胞以及与免疫功能有关的蛋白质能防御细菌、病毒及其毒素对人体的损害，对人体有保护作用。

3. 缓冲功能 血液中存在多种缓冲对，可缓冲进入血液中的酸性或碱性物质引起的酸碱变化，维持内环境理化性质的相对稳定。

4. 调节体温 血液中的水分有较高的比热，有利于体温的相对稳定。

二、血浆

（一）血浆的化学成分及其作用

1. 血浆蛋白 血浆蛋白包括白蛋白、球蛋白和纤维蛋白原三类。正常成人的血浆蛋白含量为 65~85 g/L，其主要功能是：作为

载体运输一些低分子物质;形成血浆胶体渗透压,调节血管内外的水分布;参与生理性止血过程;参与人体的免疫功能以及营养作用等。

2. 小分子物质 包括多种电解质、非蛋白含氮化合物、不含氮的小分子有机化合物(如葡萄糖、脂类、酮体、乳酸、酶、激素、维生素等)以及气体(O_2 和 CO_2)等。

(二) 血浆渗透压

血浆渗透压由血浆晶体渗透压和血浆胶体渗透压两部分组成。

1. 血浆晶体渗透压由小分子晶体物质形成,在维持细胞内外的水平衡,保持细胞的正常形态和功能中起重要作用。

2. 血浆胶体渗透压由血浆蛋白形成,在调节血管内外的水平衡和维持正常血容量中起重要作用。

渗透压与血浆渗透压相等的溶液称为等渗溶液。临床上常用的 0.9% NaCl 溶液和 5% 葡萄糖溶液都是等渗溶液。

三、血细胞

(一) 红细胞

1. 红细胞的数量 红细胞是血液中数量最多的细胞。我国成年男性红细胞的数量为 $(4.0 \sim 5.5) \times 10^{12}/L$, 女性为 $(3.5 \sim 5.0) \times 10^{12}/L$ 。我国成年男性血红蛋白为 120~160 g/L, 女性为 110~150 g/L。若血液中红细胞数量、血红蛋白浓度低于正常,称为贫血。

2. 红细胞的生理功能 红细胞的主要功能是运输 O_2 和 CO_2 , 并能缓冲血液的酸碱度。

3. 红细胞的生理特性

(1) 红细胞的可塑变形性 正常血液循环中的红细胞具有可塑变形的能力,它在外力(血流推力)作用下发生变形通过比它直径小得多的毛细血管,然后恢复其正常形态。

(2) 红细胞的渗透脆性 红细胞在低渗溶液中发生膨胀、破裂的特性称为红细胞的

渗透脆性。渗透脆性可用来表示红细胞对低渗溶液的抵抗力,渗透脆性大,表示红细胞对低渗溶液的抵抗力小;反之,渗透脆性小,表示红细胞对低渗溶液的抵抗力大。

(3) 红细胞的悬浮稳定性 红细胞能较稳定地悬浮于血浆中不易下沉的特性,称为红细胞的悬浮稳定性。通常以红细胞在第 1 小时末下沉的距离来表示红细胞的沉降速度,称为红细胞沉降率,简称为血沉(ESR)。正常成年男性 ESR 为 0~15 mm/h, 女性为 0~20 mm/h。

4. 红细胞的生成

(1) 红细胞生成的部位 胚胎时期肝、脾和骨髓均能造血。婴儿出生后,红骨髓是主要的造血场所。

(2) 红细胞生成的原料 蛋白质和铁。如果铁的摄入不足或吸收障碍,或长期慢性失血以致人体缺铁时,可以引起小细胞低色素性贫血,即缺铁性贫血。

(3) 促进红细胞成熟的因子 红细胞在发育成熟过程中,还需要叶酸和维生素 B_{12} 的参与。如缺乏叶酸和维生素 B_{12} 可导致巨幼红细胞贫血。

5. 红细胞的破坏

正常成人红细胞的平均寿命为 120 天。每天约有 0.8% 的衰老红细胞被破坏,其中 90% 是被巨噬细胞吞噬。还有 10% 的衰老红细胞在血管内被破坏。

6. 红细胞生成的调节 促红细胞生成素(EPO)能加强骨髓的造血功能,使血液中成熟的红细胞数量增加。雄激素也可促进红细胞生成。

(二) 白细胞

1. 白细胞的数量和分类百分比

我国正常成人血液中白细胞的数量为 $(4.0 \sim 10.0) \times 10^9/L$, 其中中性粒细胞占 50%~70%, 嗜酸性粒细胞占 0.5%~5%, 嗜碱性粒细胞占 0%~1%, 单核细胞占 3%~8%, 淋巴细胞占 20%~40%。