

普通高等医学院校 **专升本** 入学考试辅导丛书

主 编 吕方启 杜振兰

副主编 肖 强 李承存 刘 伟

李金国 蒋汉明

医学综合应试指南

——生理学、生物化学、病理学、内科学、外科学



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

普通高等医学院校 **专升本** 入学考试辅导丛书

医学综合应试指南

——生理学、生物化学、病理学、内科学、外科学

主 编 吕方启 杜振兰

副主编 肖 强 李承存 刘 伟 李金国 蒋汉明

编 者 (以姓氏笔划为序)

王兰平 王伟学 王海英 吕方启 纪 波

刘 伟 刘海青 杜振兰 李元民 李东娟

李金国 李承存 陈小娱 陈 鹏 金 亮

郑 勇 范锡海 赵 强 周立民 杨 柳

蒋汉明 肖 强 魏 丽

编写秘书 刘 伟



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书为普通高校医学专业专升本入学考试辅导用书,覆盖生理学、生物化学、病理学、内科学和外科学五大科目,由熟悉考试要求,富有命题、阅卷经验的一线教师,在认真总结历届专升本入学考试辅导心得的基础上精心编写而成。本书编写以各科教材章节为序,每单元分为“考点解析”、“测试题”和“参考答案”三个部分。最后附有“仿真模拟试卷”,以便考生进行实战演习。本书以提高考试成绩为宗旨,不但系统解析考点知识,而且提供一种高效的考试复习方法,有助于考生在短时间内将教材内容融会贯通,全面掌握考试重点,大幅度提升应试水平。

本书供医学专业跨校专升本和社会专升本考生使用,也可作为医学本科、专科和高职院校教师的教学参考用书和考试辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

医学综合应试指南:生理学、生物化学、病理学、内科学、外科学/
吕方启,杜振兰主编. —上海:同济大学出版社,2009. 10

(普通高等医学院校专升本入学考试辅导丛书)

ISBN 978-7-5608-4142-7

I. 医… II. ①吕…②杜… III. 医学—成人教育:高等教育—
升学参考资料 IV. R

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 151292 号

普通高等医学院校专升本入学考试辅导丛书

医学综合应试指南——生理学、生物化学、病理学、内科学、外科学

主 编 吕方启 杜振兰

责任编辑 沈志宏

责任校对 徐春莲

装帧设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 44.75

印 数 1—5100

字 数 1 115 000

版 次 2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-4142-7

定 价 78.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前 言

目前,各专业的专升本考试因其为专科学生提供了一次攻读本科的机会,而备受考生的重视,被称为“小高考”。随着近几年参加专升本考试的考生逐年增多,社会对这一考试的关注程度也越来越高。为了使考生更好地学习和复习,更全面地掌握教材的内容,也为了提高专升本考试的质量,我们组织在医学综合相关课程的教学中有丰富教学经验、并曾参与医学综合命题和阅卷的教师编写本书,旨在帮助考生于短时间内将医学综合课程的教材内容融会贯通,提高应试水平。

本书的编写根据医学综合专升本入学考试所涉及的课程,依据医学专科统编第五版《生理学》、《生物化学》、《病理学》、《内科学》、《外科学》教材的章节为序。每单元内容包括“考点解析”、“测试题”、“参考答案”三部分。前一部分着重解析各单元的基本概念、重点内容及考点知识,后两部分供考生自我测试。试题难易适宜,命题时,对每一单元均安排有60%的应知应会试题、20%中难度试题和20%高难度试题;题型包括选择题、填空题、名词解释、问答题和部分病例分析题。为引导学生有指向性地加强考点知识的温习,也为节省篇幅版面,“测试题”中的名词解释及部分简答题的“参考答案”予以省略,改为在“考点解析”中的相关部分,以灰底字显示。由于编写针对性强,因而本书具有很好的应试辅导作用。

本书主要有以下几个特点:①紧扣教学大纲,章节安排与教材同步,便于与课堂学习同步;②本书作者均为多年一直在教学一线工作的教师,具有丰富的教学经验,了解学生学习的薄弱环节和常见的难点,并对此进行适当的强调,有助于指导学生有针对性地学习;③强调和巩固知识要点,学生可对某一知识要点进行自我测试,找出学习中的不足予以加强。每部分测试题均备有参考答案,便于学生自学和自测。

为提高本书的可读性和实用性,全体编写人员查阅了大量的有关资料,并融合了实际教学以及专升本入学考试辅导的经验和体会,付出了辛勤的劳动。

由于受作者的能力和水平所限,加之编写时间仓促,难免有错误、疏漏或不当之处,恳请广大读者和同行给予批评指正,并提出宝贵意见和建议,以便在再版时予以修正。

最后,预祝阅读本书的考生考试顺利,取得优异成绩。

主 编

2009年6月10日

目 录

前 言

第一篇 生理学	1
第一单元 绪论	1
第二单元 细胞的基本功能	4
第三单元 血液	17
第四单元 血液循环	23
第五单元 呼吸	42
第六单元 消化和吸收	50
第七单元 能量代谢和体温	60
第八单元 排泄	66
第九单元 感觉器官	76
第十单元 神经系统	81
第十一单元 内分泌	99
第十二单元 生殖	113
第二篇 生物化学	120
第一单元 蛋白质的结构与功能	120
第二单元 维生素	123
第三单元 酶	126
第四单元 生物氧化	131
第五单元 糖代谢	134
第六单元 脂类代谢	140
第七单元 氨基酸代谢	145
第八单元 核酸结构、功能与核苷酸代谢	150
第九单元 基因信息的传递	154
第十单元 癌基因与抑癌基因	160
第十一单元 分子生物学常用技术及其应用	162
第十二单元 细胞信号转导	166
第十三单元 水和电解质代谢	169
第十四单元 酸碱平衡	172
第十五单元 肝的生物化学	175
第三篇 病理学	179
第一单元 绪论	179
第二单元 细胞和组织的损伤与修复	181
第三单元 局部血液循环障碍	188
第四单元 炎症	195
第五单元 肿瘤	200
第六单元 心血管系统疾病	210
第七单元 呼吸系统疾病	217
第八单元 消化系统疾病	224
第九单元 泌尿系统疾病	236
第十单元 生殖系统疾病	247



第十一单元 传染病	252
第四篇 内科学	260
第一单元 慢性支气管炎、慢性阻塞性肺气肿、慢性阻塞性肺疾病	260
第二单元 慢性肺源性心脏病	266
第三单元 支气管哮喘	270
第四单元 支气管扩张	276
第五单元 呼吸衰竭、慢性呼吸衰竭	279
第六单元 肺炎	285
第七单元 肺脓肿	291
第八单元 肺结核	294
第九单元 循环系统总论	300
第十单元 心力衰竭	303
第十一单元 心律失常	309
第十二单元 原发性高血压	320
第十三单元 冠状动脉粥样硬化性心脏病	328
第十四单元 心瓣膜病	341
第十五单元 感染性心内膜炎	353
第十六单元 心肌疾病	358
第十七单元 胃炎	364
第十八单元 消化性溃疡	367
第十九单元 肠结核	373
第二十单元 炎症性肠病	375
第二十一单元 肝硬化	378
第二十二单元 肝性脑病	383
第二十三单元 急性胰腺炎	387
第二十四单元 结核性腹膜炎	389
第二十五单元 上消化道出血	392
第二十六单元 胃癌	394
第二十七单元 泌尿系统疾病	396
第二十八单元 肾小球疾病	399
第二十九单元 尿路感染	407
第三十单元 慢性肾衰竭	412
第三十一单元 缺铁性贫血	417
第三十二单元 巨幼细胞贫血	420
第三十三单元 再生障碍性贫血	423
第三十四单元 溶血性贫血	426
第三十五单元 白细胞减少症和粒细胞缺乏症	428
第三十六单元 白血病	430
第三十七单元 骨髓增生异常综合征	435
第三十八单元 淋巴瘤	437
第三十九单元 多发性骨髓瘤	439
第四十单元 过敏性紫癜	441
第四十一单元 特发性血小板减少性紫癜	443
第四十二单元 弥散性血管内凝血	445
第四十三单元 腺垂体功能减退症	447
第四十四单元 单纯性甲状腺肿	449



第四十五单元	甲状腺功能亢进症	451
第四十六单元	甲状腺功能减退症	459
第四十七单元	甲状腺炎	462
第四十八单元	糖尿病	465
第五篇 外科学		472
第一单元	无菌术和手术基本操作	472
第二单元	外科疾病常用的分子生物学检查和治疗方法	475
第三单元	外科病人的体液失调	476
第四单元	输血	482
第五单元	外科休克	485
第六单元	多器官功能障碍综合征	490
第七单元	麻醉	494
第八单元	外科重症监测治疗与复苏	502
第九单元	围手术期处理	506
第十单元	外科病人的营养支持	511
第十一单元	外科感染	515
第十二单元	创伤与战伤	520
第十三单元	烧伤和冷伤	523
第十四单元	常见体表肿瘤	528
第十五单元	移植与显微外科	529
第十六单元	颅内压增高症	531
第十七单元	颅脑损伤	534
第十八单元	颅脑、椎管和脊髓的外科疾病	538
第十九单元	颈部疾病	541
第二十单元	乳腺疾病	545
第二十一单元	胸部损伤	549
第二十二单元	胸壁疾病与脓胸	552
第二十三单元	肺部疾病的外科治疗	554
第二十四单元	食管疾病	558
第二十五单元	心脏及主动脉疾病	561
第二十六单元	胸膜腔与纵隔疾病	565
第二十七单元	腹外疝	567
第二十八单元	腹部创伤	572
第二十九单元	急性腹膜炎	576
第三十单元	胃十二指肠外科疾病	581
第三十一单元	肠疾病	587
第三十二单元	阑尾炎	592
第三十三单元	结、直肠与肛管疾病	595
第三十四单元	肝脏疾病	600
第三十五单元	门静脉高压症与上消化道出血	603
第三十六单元	胆道疾病	607
第三十七单元	胰腺疾病	611
第三十八单元	周围血管和淋巴管疾病	616
第三十九单元	泌尿、男生殖系外科疾病的临床表现及检查	619
第四十单元	泌尿系损伤	622
第四十一单元	泌尿、男生殖系感染与结核	626



第四十二单元	尿石症	630
第四十三单元	泌尿系统梗阻	633
第四十四单元	泌尿、男生殖系肿瘤	636
第四十五单元	泌尿、男生殖系其他疾病	639
第四十六单元	男科学	641
第四十七单元	骨科检查法	643
第四十八单元	骨折	645
第四十九单元	关节脱位	656
第五十单元	手外伤	659
第五十一单元	周围神经损伤	663
第五十二单元	骨与关节感染	665
第五十三单元	骨与关节结核	668
第五十四单元	非化脓性关节炎	673
第五十五单元	运动系统畸形	675
第五十六单元	运动系统慢性损伤	677
第五十七单元	腰腿痛和颈肩痛	679
第五十八单元	骨肿瘤	682
第五十九单元	骨科常用诊疗技术	686
附录	仿真模拟试卷	687
	生理学试卷	687
	生物化学试卷	692
	病理学试卷	697
	内科学试卷	701
	外科学试卷	704



第一篇 生 理 学

第一单元 绪 论

【考点解析】

一、兴奋性

兴奋性是机体感受刺激时发生反应的能力或特性,是在新陈代谢基础上产生的,属于机体生命活动的基本特征。

1. 刺激与反应 能够引起机体发生反应的环境变化称为刺激。刺激要引起机体反应必须具备的三个条件为:刺激强度、刺激的时间、刺激的强度-时间变化率。

2. 衡量兴奋性的指标——阈值 阈值是指刚好能引起组织产生反应的最小刺激强度,又称阈强度。强度等于阈值的刺激称为阈刺激,强度小于阈值的刺激称为阈下刺激,强度大于阈值的刺激称为阈上刺激。阈值的大小与组织兴奋性的高低呈反变关系。

3. 组织兴奋时兴奋性的变化 当组织受到刺激发生兴奋时,它的兴奋性会发生一系列规律性的变化,依次为:绝对不应期、相对不应期、超长期、低常期。绝对不应期的长短决定了组织两次兴奋间的最短时间间隔,即决定了组织在单位时间内能够产生反应的最多次数。

二、人体与环境

生理学中将机体直接生存的环境,即细胞外液称为内环境。细胞外液主要包括组织液和血浆,它们是细胞进行新陈代谢和发挥生理功能的场所。

稳态是内环境的各种理化因素保持相对稳定的状态。所谓保持相对稳定是指在正常生理情况下内环境的各种理化性质只在很小的范围内发生变动,是一种动态平衡状态。一旦这种相对平衡遭到破坏,内环境的稳态不能维持,理化性质偏离正常水平,并超过机体的调节能力,则细胞和整个机体正常的生理功能就会发生严重障碍,甚至死亡。

三、人体功能的调节

1. 人体功能的调节方式

机体生理功能的调节方式有3种,分别为神经调节、体液调节和自身调节。

(1) 神经调节 神经调节是通过神经系统的活动对人体功能进行的调节。神经调节的基本方式是反射,反射是在中枢神经系统参与下,机体对刺激产生的规律性应答反应。反射活动的结构基础是反射弧。神经调节的特点是作用迅速、时间短暂、范围精确、灵敏度高。

(2) 体液调节 体液调节是指通过体液中化学物质的作用对人体功能进行的调节。体液调节的特点是作用缓慢、持久、范围广泛、调节精度较差。

(3) 自身调节 自身调节是指细胞和组织器官不依赖于外来神经调节和体液调节,而是依靠自身对周围环境变化发生适应性的一种调节方式。如脑血管和肾血流量的自身调节。自身调节的特点是调节幅度小、灵敏度低,范围比较局限。

2. 人体功能调节的自动控制系统 在控制系统中,由受控部分发出的能影响控制部分的信息称为反馈信息。受控部分的活动反过来影响控制部分的活动称为反馈。受控部分的反馈信息能够降低控制部分活动的,称为负反馈。负反馈在维持机体内环境稳态中起重要作用。受控部分的反馈信息能够加强控制部分活动的,称为正反馈。正反馈能使机体某些生理活动不断加强,直至完成。在正常人体内,绝大多数控制系统都是负反馈方式的调节,只有少数是正反馈的调节。常见的正反馈调节如分娩、血液凝固、排尿排便反射等。

【测试题】

一、选择题

(一) 单项选择题

1. 神经细胞在接受一次阈上刺激后,兴奋性的周期性变化顺序是()



- A. 绝对不应期-相对不应期-超常期-低常期 B. 相对不应期-绝对不应期-超常期-低常期
C. 绝对不应期-超常期-相对不应期-低常期 D. 绝对不应期-低常期-超常期-相对不应期
E. 绝对不应期-低常期-相对不应期-超常期
2. 神经纤维一次兴奋后,在兴奋性周期变化中兴奋性最高的时相是()
A. 绝对不应期 B. 相对不应期 C. 超常期 D. 低常期 E. 有效不应期
3. 衡量组织兴奋性最常用的指标是()
A. 阈电位 B. 刺激 C. 反应 D. 阈值 E. 阈刺激
4. 机体细胞生活的内环境是指()
A. 脑脊液 B. 血浆 C. 脑脊液 D. 组织液 E. 细胞外液
5. 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相对恒定
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保持不变
E. 维持细胞外液理化性质相对恒定
6. 神经调节的基本方式是()
A. 适应 B. 反射 C. 反应 D. 正反馈调节 E. 负反馈调节
7. 在维持机体稳态的自动调节过程中起基础作用的是()
A. 神经调节 B. 体液调节 C. 负反馈调节 D. 正反馈调节 E. 自身调节
8. 反馈信息通常是指自动控制系统中()
A. 控制装置发出的指令 B. 受控装置变化的程度 C. 调定点的水平
D. 干扰因素的强度 E. 外来的刺激
9. 神经调节的特点是()
A. 作用迅速、准确和短暂 B. 反应速度慢 C. 作用广泛和持久
D. 调节的敏感性差 E. 调节幅度小
10. 下列生理过程中,属于负反馈机制的调节是()
A. 排尿反射 B. 降压反射 C. 血液凝固 D. 排便反射 E. 分娩过程
11. 寒冷刺激引起战栗属于()
A. 非条件反射 B. 正反馈 C. 负反馈 D. 条件反射 E. 前馈
- (二) 多项选择题
12. 机体功能活动的调节途径主要有()
A. 正反馈 B. 自身调节 C. 负反馈 D. 神经调节 E. 体液调节
13. 神经调节的特点是()
A. 通过神经反射实现 B. 作用迅速、短暂 C. 影响广泛、持久
D. 作用局限、准确 E. 能提供生理反应的能量
14. 体液调节的特点是()
A. 作用维持时间长 B. 作用局限、准确 C. 反应速度慢
D. 作用范围广泛 E. 必须经血液循环起作用
15. 关于反射的描述,正确的是()
A. 需要中枢神经系统参与 B. 结构基础为反射弧 C. 是神经系统活动的基本方式
D. 需要感受器接受刺激 E. 通过效应器发生反应
16. 下列哪些是反射弧的构成成分()
A. 感受器 B. 效应器 C. 脊髓 D. 传入神经 E. 传出神经
17. 自身调节的特点是()
A. 局限 B. 稳定 C. 准确 D. 调节幅度较小 E. 灵敏度较差
18. 下列情况中,属于自身调节的是()
A. 平均动脉压在一定范围内升降时,肾血流量相对稳定
B. 全身动脉压升高时,减压反射引起血压下降至正常水平

- C. 在一定范围内,心肌纤维初长度越长,收缩强度越大
D. 血糖升高时,胰岛素分泌增加反过来降低血糖
E. 动脉血压在一定范围内变化时,脑血流量相对稳定

19. 下列哪些现象中存在正反馈调节()

- A. 排便过程 B. 分娩过程 C. 排尿过程
D. 血液凝固过程 E. 维持血糖正常浓度过程

二、填空题

1. 机体的内环境是指_____,维持_____相对恒定的状态,称为稳态。
2. 在维持内环境稳定过程中,机体进行的各种调节过程多数属于_____反馈过程。
3. 机体对各种生理功能活动的主要调节方式是_____、_____和_____。其中_____起主导作用。
4. 神经调节的基本方式是_____,其结构基础称为_____。
5. 反射弧的基本成分包括:_____、_____、_____、_____、_____。

三、名词解释

1. 稳态 2. 反射 3. 神经调节 4. 体液调节 5. 自身调节 6. 反馈 7. 负反馈 8. 正反馈
9. 内环境 10. 阈值

四、简答题

1. 什么是内环境的稳态?简述保持内环境相对稳定的生理学意义。
2. 机体对生理功能活动的调节方式主要有哪些?各有何特点?
3. 什么是自身调节?它有何意义?

【参考答案】

一、选择题

1. A 2. C 3. D 4. E 5. B 6. B 7. C 8. B 9. A 10. B 11. E 12. BDE
13. ABD 14. ACD 15. ABCDE 16. ABDE 17. ABCDE 18. ACE 19. ABCD

二、填空题

1. 细胞外液 内环境的理化性质 2. 负 3. 神经调节 体液调节 自身调节 神经调节 4. 反射 反射弧 5. 感受器 传入神经纤维 神经中枢 传出神经纤维 效应器

三、名词解释(略,参见考点解析)

四、简答题

1. 答:内环境理化性质相对稳定的状态称为稳态。内环境稳态一方面是指细胞外液的理化性质在一定范围内保持相对稳定,不随外环境的变化而发生明显的改变;另一方面,内环境稳态并非完全静止不变。人体的生命活动就是在内环境稳态不断破坏和不断恢复过程中得以进行和保持的动态平衡。
2. 答:机体对生理功能活动的调节方式主要有神经调节、体液调节和自身调节3种:①神经调节是通过神经系统各种活动实现,其基本的方式是反射。它是体内最为普遍的一种调节方式,具有反应快、精细而准确和作用时间短的特点。②体液调节是指通过体液中某些激素的作用对人体细胞、组织器官的功能活动进行调节的过程。它具有作用缓慢、广泛、持续时间长等特点,但同时还受神经系统的支配和调节。③自身调节是指细胞和组织器官不依赖于神经调节和体液调节的一种调节方式。它是由于细胞和组织器官自身特性对刺激产生适应性反应的过程,具有调节幅度小、灵敏度低和影响范围比较局限的特点。
3. 答:自身调节是指内外环境变化时,组织、细胞不依赖于神经或体液调节而产生的适应性反应。例如心肌收缩的强度在一定范围内与收缩前肌纤维长度成比例。自身调节的作用比较局限,虽然幅度较小,也不十分灵敏,但常常是准确和稳定的,可在神经调节和体液调节尚未或并不参与时发挥其调控作用。

(李金国)



第二单元 细胞的基本功能

【考点解析】

一、细胞的跨膜物质转运功能

细胞是人体功能活动的基本结构单位和功能单位。细胞膜是细胞与环境间的天然屏障,有物质转运、信息交流、能量转换、受体、免疫和酶的功能等。细胞膜是以液态的脂质双分子层为基架,其间镶嵌着许多具有不同结构和功能的蛋白质,即称为液态镶嵌模型。

1. 单纯扩散 单纯扩散是指脂溶性小分子物质从高浓度一侧向低浓度一侧跨细胞膜转运的过程。消耗的是自身的化学位能,不需要细胞额外提供能量。通过单纯扩散方式进出细胞的物质很少,如 O_2 、 CO_2 等气体分子,影响单纯扩散的因素有物质浓度差及通透性。

2. 异化扩散 异化扩散是指非脂溶性或脂溶性很小的物质,在膜蛋白的帮助下,顺浓度差的跨膜转运,分为通道转运及载体转运。

(1) 通道转运 通道转运是在镶嵌于膜上的通道蛋白的帮助下完成的。根据引起通道开放机制的不同可分为化学门控通道、电压门控通道及机械门控通道。

(2) 载体转运 借助于细胞膜上载体蛋白的帮助将被转运物质在高浓度一侧结合,结合后引起载体蛋白构象发生变化,将物质转运到低浓度的另一侧,然后与之分离。载体转运具有特异性,饱和性,竞争性抑制等特点。

3. 主动转运 主动转运是指物质逆浓度差、逆电位差,在生物泵的帮助下需要细胞代谢供能的转运方式,主动转运分为原发性主动转运和继发性主动转运。转运的结果是建立和维持物质的跨膜浓度梯度。

(1) 原发性主动转运 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逆浓度差或电位差转运的过程。原发性主动转运主要是通过生物泵的活动来完成,当前研究较清楚并且最重要的是 Na^+ 泵,也叫 Na^+-K^+ 依赖式 ATP 酶。每消耗一个 ATP 可以将 3 个 Na^+ 转运到膜外,同时将 2 个 K^+ 转运入膜内,结果膜外 Na^+ 浓度约为膜内的 12 倍,膜内 K^+ 的浓度约为膜外的 30 倍。 Na^+ 泵活动建立的跨膜浓度梯度是细胞生物电产生的离子基础,也是继发性主动转运的直接能源。

(2) 继发性主动转运 继发性主动转运是指某一物质依赖消耗另外一种物质(如 Na^+)的跨膜浓度差所造成的势能所完成逆浓度梯度的跨膜转运过程。如葡萄糖、氨基酸在小肠黏膜上皮细胞的吸收和在肾小管上皮细胞的重吸收都属于继发性主动转运。

4. 入胞和出胞 大分子物质或物质团块借助于细胞膜的“运动”完成的从细胞膜内向膜外和细胞膜外向膜内转运的过程。主要是借助于细胞膜的变形运动及与胞内膜系的交换更新完成跨膜转运。

二、细胞膜内外信号转导功能

跨膜信号转导的路径大致分为 G 蛋白耦联受体介导的信号转导、离子通道受体介导的信号转导和酶耦联受体介导的信号转导三类。G 蛋白耦联受体介导的信号转导即第二信使学说。生理活性物质分子和膜上的受体结合后,通过膜的跨膜信号转导系统在膜内产生的能引起细胞功能和膜电位变化的新的信息物质,称为第二信使。现已确认的第二信使有 cAMP、cGMP、 IP_3 、DG 和 Ca^{2+} , 这些第二信使物质可以影响细胞的代谢,也可影响细胞的膜电位。

三、细胞的生物电现象

一切活细胞无论处于静息状态还是活动状态都存在电现象,称为生物电。

1. 静息电位

(1) 概念 细胞在静息状态时,存在于细胞膜内外的电位差,即静息电位。静息状态时膜内外的电位差称极化,膜电位负值的绝对值变小叫去极化,反之,称为超极化,膜内电位为正值时称超射(反极化),膜电位先发生去极化,然后恢复为原来的大小,称为复极化。

(2) 产生条件 ①细胞内的 K^+ 的浓度高于细胞外近 30 倍。②在静息状态下,细胞膜对 K^+ 的通透性大,对其他离子通透性很小。

(3) 机制 K^+ 顺浓度差向膜外扩散,膜内 Cl^- 因不能透过细胞膜被阻止在膜内,致使膜外正电荷增多,电位



变正,膜内负电荷相对增多,电位变负,这样膜内外便形成一个电位差。当促使 K^+ 外流的浓度差和阻止 K^+ 外流的电位差这两种拮抗力量达到平衡时,使膜内外的电位差保持一个稳定状态,即静息电位。这就是说,细胞内外 K^+ 的不均匀分布和静息状态下细胞膜主要对 K^+ 有通透性,是使细胞能保持内负外正的极化状态的基础,所以静息电位又称为 K^+ 的平衡电位。

2. 动作电位

(1) 概念 当细胞受到阈刺激或阈上刺激时在静息电位基础上产生的可传布的电位变化,称为动作电位,包括快速去极相与快速复极相构成的锋电位和负后电位与正后电位构成的后电位,其中锋电位是动作电位的主要组成部分。动作电位的特点是:①“全或无”现象;②不衰减性传导;③脉冲式。

(2) 机制 动作电位上升支主要是由 Na^+ 大量内流、快速内流,形成 Na^+ 平衡电位;下降支主要是由于 K^+ 快速外流引起。

(3) 动作电位的产生条件与阈电位 动作电位是所有可兴奋细胞受刺激后产生兴奋的标志。在外加有效刺激作用下,膜内电位去极化到某一临界值能引起大量 Na^+ 内流而产生动作电位,这一临界值称为阈电位。阈电位是导致 Na^+ 通道开放的关键因素,此时 Na^+ 内流与 Na^+ 通道开放之间形成一种正反馈过程,其结果是膜内去极化迅速发展,形成动作电位的上升支。细胞兴奋性的高低可用阈强度和阈电位与静息电位的差两个指标来衡量。当细胞受到阈下刺激时,细胞产生低于阈电位的去极化,称为局部兴奋或局部反应。其特点是:①“全或无”现象;②无不应期,可以总和;③电位幅度小且呈衰减性传导。

(4) 动作电位的传导与局部电流 动作电位一旦在细胞膜的某一点产生,它就会沿着细胞膜向周围传播,直到整个细胞膜都产生动作电位为止。动作电位在单一细胞上的传播称为传导。动作电位的传导实质上是局部电流流动的结果。局部电流是指细胞膜上在已兴奋部位和相邻未兴奋部位之间由于存在电位差而形成的电流。在有髓纤维兴奋时,动作电位只能在朗飞结处产生,兴奋传导时的局部电流亦只能出现在兴奋处的朗飞结和未兴奋的朗飞结之间,于是形成了动作电位的跳跃式传导。有髓纤维跳跃式传导,加之其轴突较粗、电阻小,因此其传导速度要比无髓纤维快得多。

四、肌细胞的收缩功能

1. 神经-骨骼肌接头处兴奋的传递

(1) 传递过程 当动作电位沿着神经纤维传至神经末梢时,引起接头前膜电压门控性 Ca^{2+} 通道的开放→ Ca^{2+} 在电化学驱动力作用下内流进入轴突末梢→末梢内 Ca^{2+} 浓度增加→ Ca^{2+} 触发囊泡向前膜靠近、融合、破裂、释放递质 ACh→ACh 通过接头间隙扩散到接头后膜(终板膜)并与后膜上的 ACh 受体阳离子通道上的两个 α -亚单位结合→终板膜对 Na^+ 、 K^+ 通透性增高→ Na^+ 内流(为主)和 K^+ 外流→后膜去极化,称为终板电位→终板电位是局部电位可以总和→邻近肌细胞膜去极化达到阈电位水平而产生动作电位。ACh 发挥作用后被接头间隙中的胆碱酯酶分解失活。

(2) 传递特点 ①单向传递;②时间延搁;③易受环境因素和药物的影响;④兴奋频率的传递是 1:1。

2. 肌细胞的收缩过程 肌细胞膜兴奋传导到终池引起终池 Ca^{2+} 释放,肌浆 Ca^{2+} 浓度增高, Ca^{2+} 与肌钙蛋白结合,肌钙蛋白变构,原肌凝蛋白变构,肌球蛋白横桥头与肌动蛋白结合,横桥头 ATP 酶激活分解 ATP,横桥扭动,细肌丝向粗肌丝滑行,肌小节缩短,即肌肉收缩过程。把肌细胞兴奋的电变化与肌细胞收缩的机械变化连接起来的中介过程称为兴奋-收缩耦联, Ca^{2+} 是兴奋收缩过程的耦联因子。

3. 骨骼肌的收缩形式 肌肉的收缩效能表现为收缩时产生的张力和(或)缩短程度及速度。如果肌肉的长度不变而只有张力的增加,称为等长收缩;肌肉收缩只发生肌肉缩短而张力保持不变则称为等张收缩。一般在有适宜后负荷条件下肌肉收缩时总是等长收缩在前,然后出现等张收缩。由于肌细胞在兴奋性周期性变化中存在绝对不应期,肌细胞的电兴奋不能总和,但肌肉的收缩过程长,可以总和。因此,肌细胞在不同频率刺激下有单收缩、不完全性强直收缩和完全性强直收缩等不同收缩形式。当肌肉受到连续刺激时,刺激间的时间间隔大于肌肉的收缩期而又小于单收缩的时程,后一次刺激引起的收缩与前一次刺激引起收缩的舒张过程相叠加的收缩状态称为不完全性强直收缩。当肌肉受到连续刺激时,刺激间的时间间隔小于肌肉的收缩期,后一次刺激引起的收缩与前一次刺激引起的收缩在收缩期叠加的收缩状态称为完全性强直收缩。

4. 影响骨骼肌收缩的主要因素 横纹肌收缩效能的影响因素有前负荷、后负荷和肌肉的收缩能力。前负荷是指肌肉开始收缩前就加在肌肉上的负荷,它主要影响肌肉的初长度。后负荷是指肌肉开始收缩时才遇到的负荷。其中前、后负荷为外因,肌肉的收缩能力为内因。肌肉的收缩能力指影响肌肉收缩效能的内在特性,与前后



负荷无关。

【测试题】

一、选择题

(一) 单项选择题

- 细胞内液中的主要离子是()
A. Na^+ B. K^+ C. Ca^{2+} D. Cl^- E. Mg^{2+}
- 与细胞膜内外 Na^+ 、 K^+ 分布不均有关的过程是()
A. 单纯扩散 B. 易化扩散 C. 钠泵活动 D. 出胞作用 E. 入胞作用
- 下列物质的跨膜转运不属于单纯扩散的是()
A. O_2 B. CO_2 C. NH_3 D. 氨基酸 E. 尿素
- 葡萄糖的跨膜转运方式是()
A. 单纯扩散 B. 以载体为中介的易化扩散和继发性主动转运
C. 以通道为中介的易化扩散 D. 继发性主动转运
E. 以载体为中介的易化扩散
- 下列物质跨膜转运属于以载体为中介的易化扩散的是()
A. Na^+ 泵将 Na^+ 转运到细胞膜外 B. 运动神经轴突末梢释放 ACh
C. 终池将 Ca^{2+} 释放入胞浆 D. 葡萄糖进入红细胞膜
E. 动作电位去极相时 Na^+ 内流
- 肾小管和小肠上皮细胞吸收葡萄糖属于()
A. 单纯扩散 B. 以通道为中介的易化扩散 C. 以载体为中介的易化扩散
D. 原发性主动转运 E. 继发性主动转运
- 产生静息电位和动作电位时跨膜离子流动属于()
A. 以通道为中介的易化扩散 B. 以载体为中介的易化扩散 C. 单纯扩散
D. 原发性主动转运 E. 继发性主动转运
- 运动神经轴突分支末梢释放 ACh 属于()
A. 单纯扩散 B. 以通道为中介的易化扩散 C. 以载体为中介的易化扩散
D. 入胞作用 E. 出胞作用
- 当达到 K^+ 的电-化学平衡点时()
A. 膜两侧 K^+ 的浓度都为 0 B. 膜两侧的 K^+ 的浓度梯度为 0 C. 膜内 K^+ 的净外流为 0
D. 膜两侧的电位差为 0 E. 膜两侧的电位都为 0
- 在一定范围内人工增大膜外 K^+ 的浓度, 静息电位的绝对值()
A. 变大 B. 变小 C. 不变 D. 先增大后减小 E. 先减小后增大
- 细胞膜内外 Na^+ 和 K^+ 的浓度梯度的形成和维持是()
A. 膜上载体的作用 B. 膜上电压门控通道的作用 C. 膜上化学门控通道的作用
D. 膜上转运体蛋白的作用 E. 膜上 Na^+ - K^+ 泵的作用
- 关于膜上 Na^+ 泵的作用的论述错误的是()
A. Na^+ 泵运转需要 ATP 提供能量 B. Na^+ 泵把 Na^+ 逆浓度梯度转运到膜外
C. Na^+ 泵把 K^+ 顺浓度梯度转运到膜内 D. Na^+ 泵将 Na^+ 运出膜外防止过量水分进入细胞
E. Na^+ 泵活动形成膜两侧的离子势能信者备
- 用连续刺激观察肌肉的完全强直收缩时相邻两刺激间的时间间隔必须()
A. 大于绝对不应 D. 大于绝对不应期同时小于收缩期与舒张期之和
B. 小于收缩期 C. 大于收缩期
E. 大于绝对不应期同时小于收缩期
- 观察肌肉的不完全强直收缩时串刺激频率必须()
A. 大于 $\frac{1}{\text{绝对不应期}}$ B. 小于 $\frac{1}{\text{收缩期}}$ C. 大于 $\frac{1}{\text{收缩期}}$



D. 大于 $\frac{1}{\text{收缩期} + \text{舒张期}}$ E. 小于 $\frac{1}{\text{收缩期}}$ 与大于 $\frac{1}{\text{收缩期} + \text{舒张期}}$

15. 下列关于最适前负荷的论述错误的是()

A. 最适前负荷时肌小节长度 $2.0 \sim 2.2 \mu\text{m}$

B. 最适前负荷时肌肉收缩效果最好

C. 最适前负荷时所有横桥都能进行横桥循环

D. 无论后负荷如何变化最适前负荷时肌收缩的功率最大

E. 最适前负荷与最适初长度含义相同

16. 在有适当后负荷条件下肌肉收缩的形式是()

A. 等张收缩

B. 等长收缩

C. 先等长收缩然后等张收缩

D. 先等张收缩后等长收缩

E. 两种收缩形式都不出现

17. 张力-速度曲线与纵轴和横轴的交点的共同生理意义是()

A. 肌肉收缩张力相等

B. 两点肌肉做功相等

C. 肌肉等长收缩时间相等

D. 肌肉缩短的速度相等

E. 两点肌等张收缩时间相等

18. 固定前负荷增大后负荷对肌肉收缩影响的论述中错误的是()

A. 延长等长收缩期

B. 后负荷愈大做功愈大

C. 减小缩短速度

D. 缩短等张收缩期

E. 减小缩短长度

19. 神经细胞的动作电位包括()

A. 快速去极相

B. 快速复极相

C. 负后电位

D. 正后电位

E. 锋电位和后电位

20. 神经细胞动作电位的主要构成是()

A. 锋电位

B. 阈电位

C. 局部电位

D. 负后电位

E. 正后电位

21. 可兴奋细胞去极化到阈电位()

A. 使 K^+ 通道大量激活B. 使 K^+ 通道关闭C. 使 Na^+ 通道大量激活D. 使 Na^+ 通道大量失活E. 使 Ca^{2+} 通道关闭

22. 外向刺激电流使膜()

A. 去极化

B. 超极化

C. 复极化

D. 极化

E. 超射

23. 内向刺激电流使膜()

A. 去极化

B. 超极化

C. 复极化

D. 极化

E. 超射

24. 神经纤维动作电位的幅值是()

A. Na^+ 的平衡电位

B. 静息电位的绝对值

C. 阈电位的绝对值

D. 静息电位绝对值+超射值

E. 静息电位绝对值-超射值

25. 可兴奋细胞有绝对不应期是由于()

A. K^+ 通道有备用状态B. K^+ 通道有激活状态C. Na^+ 通道有备用状态D. Na^+ 通道有失活状态E. Na^+ 通道有激活状态

26. 如果细胞所产生动作电位的锋电位持续为 2 ms, 从理论上该细胞可兴奋的最大频率是()

A. 1000Hz B. 300Hz C. 400Hz D. 500Hz E. 100Hz

27. 神经纤维的相对不应期处于动作电位的()

A. 快速去极相

B. 快速复极相

C. 负后电位前期

D. 负后电位后期

E. 正后电位

28. 现代电生理学把兴奋性理解为()

A. 机体受刺激后功能活动变强

B. 机体受刺激后功能活动变弱

C. 机体对刺激产生反应的能力

D. 可兴奋组织或细胞受刺激后产生动作电位的能力

E. 动作电位即是兴奋性

29. 可兴奋细胞受到一次阈上刺激后兴奋性的周期性变化是()

A. 绝对不应期-相对不应期-超常期-低常期

B. 相对不应期-绝对不应期-超常期-低常期

C. 绝对不应期-超常期-相对不应期-低常期

D. 绝对不应期-低常期-超常期-相对不应期

E. 绝对不应期-低常期-相对不应期-超常期

30. 神经纤维产生的动作电位, 去极化的顶点()

A. 接近 K^+ 的平衡电位B. 接近 Ca^{2+} 的平衡电位C. 接近 Na^+ 的平衡电位D. 接近 Cl^- 的平衡电位

E. 接近有机负离子的平衡电位



31. 人工增大细胞外液中 Na^+ 的浓度, 则动作电位超射值()
 A. 变小 B. 变大 C. 不变 D. 先变大后变小 E. 先变小后变大
32. 用直流电表面电极刺激神经干, 则动作电位首先产生在()
 A. 负极下方 B. 正极下方 C. 正负极之间 D. 负极外侧 E. 正极外侧
33. 下列不具有局部兴奋特征的膜电位变化是()
 A. 终板电位 B. 兴奋性突触后电位 C. 发生器电位
 D. 感受器电位 E. 锋电位
34. 用阈下刺激使细胞产生的局部兴奋是()
 A. 内向刺激电流使细胞产生的超极化 B. 外向刺激电流直接造成的跨膜电压降低
 C. 膜自身的去极化反应 D. 由外向刺激电流激活大量 Na^+ 通道所致
 E. 外向刺激电流直接产生的跨膜电压降与膜自身的去极化叠加的结果
35. 关于局部兴奋的论述正确的是()
 A. 局部兴奋的绝对不应期比细胞兴奋后的绝对不应期短
 B. 局部兴奋的去极化幅度不随刺激强度而变化
 C. 局部兴奋可以传遍整个细胞
 D. 局部兴奋中去极化的幅度不随扩布距离而变化
 E. 几个局部兴奋经时间性总和或空间性总和后可以达到阈电位而产生动作电位
36. 有关动作电位在同一细胞上的传导的论述不正确的是()
 A. 神经纤维上受适当刺激而产生的动作电位可沿神经纤维双向传导
 B. 动作电位的传导是由局部电流对邻近静息部位刺激实现的
 C. 动作电位传导过程本身是耗能的主动过程
 D. 动作电位的幅值在同一细胞的传导过程中是不变的
 E. 有髓纤维上动作电位是跳跃式传导
37. 关于局部电流的论述不正确的是()
 A. 局部电流在细胞膜上已兴奋部位和邻近未兴奋部位之间产生
 B. 局部电流的方向在膜外由未兴奋部位流向已兴奋部位, 在膜内由已兴奋部位流向未兴奋部位
 C. 局部电流使邻近未兴奋部位的膜超级化
 D. 局部电流使邻近未兴奋部位膜去极化
 E. 在有髓纤维上局部电流在相邻两郎飞氏结间形成
38. 有关动作电位在有髓纤维上传导的论述错误的是()
 A. 动作电位跨过一段细胞膜直接传到相邻的郎飞结 B. 动作电位的传导是双向的
 C. 动作电位在传导中幅值衰减 D. 动作电位传导的速度比无髓纤维快
 E. 动作电位在传导中发生跨膜离子流动少, 因此恢复跨膜 Na^+ 与 K^+ 的浓度梯度耗能少
39. 兴奋在神经-肌肉接头中抑制神经递质释放的细胞外液中的离子是()
 A. Ca^{2+} B. Mg^{2+} C. Na^+ D. K^+ E. Cl^-
40. 有关神经递质释放的叙述, 错误的是()
 A. 经出胞释放 B. 呈量子式释放 C. 不需离子参与
 D. 消耗能量 E. 释放量受许多因素影响
41. 动作电位传到接头前膜可激活膜上的()
 A. Ca^{2+} 通道 B. K^+ 通道 C. Na^+ 通道 D. Cl^- 通道 E. Na^+ 泵
42. 在骨骼肌兴奋-收缩耦联过程中起关键作用的离子是()
 A. Na^+ B. K^+ C. Ca^{2+} D. Cl^- E. Mg^{2+}
43. 有机磷农药对兴奋在神经-肌肉接头处的影响是()
 A. 使递质释放量增大 B. 使递质释放量减少 C. 抑制胆碱酯酶的活性
 D. 增加胆碱酯酶的活性 E. 使终板电位减小
44. 兴奋在神经-肌肉接头的传递与在神经元-神经元间突触传递的不同点是()



- A. 单向传递
D. 1:1 式的传递
- B. 时间延搁
E. 细胞外液中 Ca^{2+} 促进递质释放
- C. 易受环境因素的影响
E. 递质小泡轮流释放递质
45. 当神经-肌肉接头没有动作电位传来时()
A. 神经递质大量释放
B. 少量递质随机释放
C. 递质小泡轮流释放递质
D. 没有神经递质释放
E. 终板膜没有电变化
46. 骨髓肌收缩和舒张的基本结构单位是()
A. 明带
B. 暗带
C. 肌小节
D. H 带
E. 相邻两 M 线间的结构
47. 骨骼内兴奋-收缩耦联的重要结构是()
A. 纵管系统
B. 横管系统
C. 三联管结构
D. 纵管终来池
E. 肌细胞表面膜
48. 骨骼肌三联管的结构包括()
A. 横管及其两侧的肌小节
B. 横管及其两侧的终末池
C. 横管、纵管和溶酶体
D. 纵管及其两侧的横管
E. 纵管及其两侧的肌小节
49. 骨骼肌细胞中横管的功能是()
A. Ca^{2+} 的贮存库
B. Ca^{2+} 进出肌细胞的通道
C. 营养物进出肌细胞的通道
D. 将兴奋传向肌细胞深处
E. Ca^{2+} 和肌钙蛋白结合
50. 骨骼肌兴奋-收缩耦联中起关键作用的离子是()
A. K^{+}
B. Ca^{2+}
C. Na^{+}
D. Mg^{2+}
E. Cl^{-}
51. 下列不属于细胞膜蛋白质功能的是()
A. 受体功能
B. 物质转运功能
C. 屏障作用
D. 跨膜信号转导作用
E. 免疫功能
52. 骨骼肌细胞中的调节蛋白质是()
A. 肌球蛋白
B. 肌动蛋白
C. 原肌球蛋白
D. 原肌球蛋白和肌钙蛋白
E. 肌钙蛋白
53. 骨骼肌细胞中的收缩蛋白包括()
A. 肌球蛋白
B. 肌动蛋白
C. 原肌球蛋白和肌钙蛋白
D. 肌球蛋白和肌动蛋白
E. 原肌球蛋白
54. 下面关于肌球蛋白的叙述错误的是()
A. 粗肌丝主要由肌球蛋白组成
B. 肌球蛋白分子分为杆状部和球状部
C. 杆状部朝向 M 线聚合成束
D. 横桥可与肌钙蛋白可逆性结合
E. 球状部形成横桥
55. 横桥的主要功能是()
A. 与肌钙蛋白可逆性结合
B. 与肌动蛋白可逆性结合
C. 与原肌球蛋白可逆性结合
D. 水解 ATP
E. 水解 ATP 和与肌动蛋白可逆性结合
56. 肌肉收缩滑行学说的直接依据是肌肉收缩时()
A. 肌小节长度不变,明带和 H 带缩短
B. 暗带长度不变,明带和 H 带缩短
C. 暗带长度不变,明带和 H 带延长
D. 相邻两 Z 线靠近
E. 明带暗带均缩短
57. 骨骼肌兴奋-收缩耦联不包括()
A. 动作电位沿横管膜传向肌细胞深处
B. 纵管膜上产生兴奋
C. 终池膜上的 Ca^{2+} 通道开放
D. 肌浆中 Ca^{2+} 浓度升高, Ca^{2+} 与肌钙蛋白结合
E. 肌浆中 Ca^{2+} 浓度下降, Ca^{2+} 与肌钙蛋白解离
58. 影响骨骼肌收缩效能的因素是()
A. 前负荷
B. 后负荷
C. 肌肉的收缩能力
D. 细胞外液中 Ca^{2+} 的浓度
E. 前负荷,后负荷和肌肉的收缩能力
59. 肌肉收缩的初长度表示()

