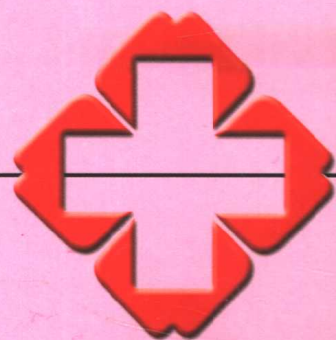


国家执业医师资格考试

# 应试教材

## 公卫医师

国家执业医师资格考试应试教材编写组 编



新世界出版社

国家执业医师资格考试应试教材

# 公 卫 医 师

国家执业医师资格考试应试教材编写组 编

新世界出版社  
北京

生 理 学

生 物 学

药 理 学

医学微生物学

医学免疫学

流行病学

卫生统计学

内科学基础

妇女保健学

儿童保健学

环境卫生学

职业卫生学

营养与食品卫生学

卫生毒理学

卫生法规

社会医学

医学心理学

医学伦理学

健康教育学

## 图书在版编目(CIP)数据

国家执业医师资格考试应试教材. 医师卷 / 国家执业医师资格考试应试教材编写组编. —北京: 新世界出版社, 2000

ISBN 7-80005-494-2

I. 国... II. 国... III. 医师-资格考核-教材  
IV. R192.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 22997 号

---

## 国家执业医师资格考试应试教材·公卫医师

---

作 者 / 国家执业医师资格考试应试教材编写组  
责任编辑 / 蒋胜 张敬  
特约编辑 / 张文颖  
封面设计 / 易 红  
出版发行 / 新世界出版社  
社 址 / 北京市百万庄路 24 号 邮政编码/100037  
电 话 / 86—10—68995424(总编室)  
电子邮件 / public@nwp.com.cn  
印 刷 / 北京通州区京华印刷制版厂  
经 销 / 新华书店  
开 本 / 16  
字 数 / 4731 千字  
印 张 / 199  
版 次 / 2002 年 4 月第 2 版 2002 年 4 月第 2 次印刷  
书 号 / ISBN7—80005—494—2/G·210  
定 价 / 278.00 元

---

新世界版图书, 版权所有, 侵权必究。  
新世界版图书, 印装错误可随时退换。

## 再版前言

为了加强我国医师队伍建设,提高执业医师的综合素质和业务水平,《中华人民共和国执业医师法》规定,从1999年开始实行医师资格考试、注册制度。三年医师资格考试中,该系列应试教材在全国各省、市、自治区被广泛使用,深得广大考生的好评,使考生顺利通过执业医师资格考试受益匪浅。

国家医师资格考试委员会于2002年组织有关专家,根据三年来执业医师资格考试实践的经验,对《国家执业医师资格考试大纲》进行了全面修订。新修订的大纲删除了原大纲中已陈旧和不适宜的内容,减少了基础科目所占比例,增加了公共科目的比例;突出了诊断学、外科总论和普通外科的内容;新大纲淡化化学科观念、强调综合素质。为了配合新大纲的实施及指导考生复习应考,特推出以下系列应试教材:

国家执业医师资格考试应试教材——临床医师

国家执业医师资格考试应试教材——口腔医师

国家执业医师资格考试应试教材——公卫医师

国家执业医师资格考试应试教材——临床助理医师

国家执业医师资格考试应试教材——口腔助理医师

国家执业医师资格考试应试教材——公卫助理医师

该系列丛书以卫生部规划教材为蓝本,注重理论知识与临床实践的有机结合,严格按照新大纲考试范围和深度进行引导,同时在篇、单元后配有练习题及参考答案,练习题按标准题型出题,覆盖各知识点,考生在复习时,既能全面系统地学习,又能抓住重点有的放矢,学与练并举,使知识得到进一步强化、巩固,达到事半功倍的复习效果。

参加本书编写工作的人员都是在临床上工作多年,具有丰富教学经验,且对命题有深入研究的专家和学者。本书由北京医科大学张文颖老师主审。

另外,书后附有题型介绍及公卫执业医师资格考试大纲。

由于时间紧迫,书中难免有不当之处,欢迎批评指正。

《国家执业医师资格考试应试教材》编写组

2002年4月

# 国家执业医师资格考试应试教材

## 编写组成员名单

主 编:胡 野

副主编:宋志芳 吴炜玮 周 侃 盛意和

编写者:奚 平 吕望群 丁钦贤 金志华  
宋春涵 金耀建 盛秀胜 盛秀胜  
金祥宁 赵锡荣 程卫兵 宋爱清  
马宁生 许芊芊 李彩霞 乐园罗  
宋志芳 王明达 陈士杰 金海燕  
金力奋 沈玲玲 周 标 吴华富  
邵红星 周 侃 陈 坚

# 目 录

第一篇 生理学 .....	(1)
第一单元 细胞的基本功能 .....	(1)
第二单元 血液 .....	(5)
第三单元 血液循环 .....	(10)
第四单元 呼吸 .....	(21)
第五单元 消化与吸收 .....	(26)
第六单元 能量代谢与体温 .....	(31)
第七单元 尿的生成和排出 .....	(35)
第八单元 神经系统 .....	(41)
第九单元 内分泌 .....	(51)
第十单元 生殖 .....	(58)
第二篇 生物化学 .....	(60)
第一单元 蛋白质的结构与功能 .....	(60)
第二单元 核酸的结构和功能 .....	(61)
第三单元 酶 .....	(63)
第四单元 糖代谢 .....	(65)
第五单元 氧化磷酸化 .....	(67)
第六单元 脂肪代谢 .....	(69)
第七单元 磷脂、胆固醇及血浆脂蛋白代谢 .....	(71)
第八单元 氨基酸代谢 .....	(73)
第九单元 核苷酸代谢 .....	(75)
第十单元 遗传信息的传递 .....	(78)
第十一单元 基因表达调控 .....	(82)
第十二单元 信息物质、受体与信号转导 .....	(85)
第十三单元 重组 DNA 技术 .....	(87)
第十四单元 癌基因与生长因子概念 .....	(89)
第十五单元 血液生化 .....	(89)
第十六单元 肝胆生化 .....	(91)
第三篇 药理学 .....	(102)
第一单元 药物效应动力学 .....	(102)
第二单元 药物代谢动力学 .....	(103)
第三单元 胆碱受体激动药 .....	(105)
第四单元 抗胆碱酯酶药和胆碱酯酶复活药 .....	(106)
第五单元 M 胆碱受体阻断药 .....	(107)
第六单元 肾上腺素受体激动药 .....	(108)

第七单元	肾上腺素受体阻断药	(110)
第八单元	局部麻醉药	(113)
第九单元	镇静催眠药	(113)
第十单元	抗癫痫药和抗惊厥药	(114)
第十一单元	抗帕金森病药	(115)
第十二单元	抗精神失常药	(116)
第十三单元	镇痛药	(117)
第十四单元	解热镇痛抗炎药	(118)
第十五单元	钙拮抗药	(122)
第十六单元	抗心律失常药	(123)
第十七单元	治疗充血性心力衰竭的药物	(124)
第十八单元	抗心绞痛药	(125)
第十九单元	抗动脉粥样硬化药	(126)
第二十单元	抗高血压药	(126)
第二十一单元	利尿药及脱水药	(130)
第二十二单元	作用于血液及造血器官的药物	(132)
第二十三单元	组胺受体阻断药	(135)
第二十四单元	作用于呼吸系统的药物	(136)
第二十五单元	作用于消化系统的药物	(137)
第二十六单元	肾上腺皮质激素类药物	(138)
第二十七单元	甲状腺激素和抗甲状腺素药	(140)
第二十八单元	胰岛素和口服降血糖药	(141)
第二十九单元	$\beta$ -内酰胺类抗生素	(142)
第三十单元	大环内酯类及林可霉素类抗生素	(144)
第三十一单元	氨基苷类抗生素	(145)
第三十二单元	四环素类及氯霉素	(147)
第三十三单元	人工合成抗菌药	(148)
第三十四单元	抗真菌药和抗病毒药	(149)
第三十五单元	抗结核病药	(150)
第三十六单元	抗疟药	(151)
第三十七单元	抗恶性肿瘤药	(152)
第四篇	医学微生物学	(154)
第一单元	微生物的基本概念	(154)
第二单元	细菌的形态与结构	(155)
第三单元	细菌的生理	(158)
第四单元	消毒与灭菌	(159)
第五单元	噬菌体	(162)
第六单元	细菌的遗传变异	(163)
第七单元	细菌的感染与免疫	(164)
第八单元	细菌感染的检查方法与防治原则	(167)



第九单元	球菌	(169)
第十单元	肠道杆菌	(172)
第十一单元	弧菌属	(174)
第十二单元	厌氧性细菌	(176)
第十三单元	棒状杆菌属	(178)
第十四单元	分枝杆菌属	(179)
第十五单元	放线菌属和奴卡菌属	(180)
第十六单元	动物源性细菌	(181)
第十七单元	其它细菌	(182)
第十八单元	支原体	(184)
第十九单元	立克次体	(185)
第二十单元	衣原体	(186)
第二十一单元	螺旋体	(187)
第二十二单元	真菌	(189)
第二十三单元	病毒的基本性状	(191)
第二十四单元	病毒的感染与免疫	(193)
第二十五单元	病毒感染的检查方法与防治原则	(196)
第二十六单元	呼吸道病毒	(197)
第二十七单元	肠道病毒	(199)
第二十八单元	肝炎病毒	(200)
第二十九单元	虫媒病毒	(204)
第三十单元	出血热病毒	(205)
第三十一单元	疱疹病毒	(206)
第三十二单元	逆转录病毒	(208)
第三十三单元	其他病毒	(209)
第五篇	医学免疫学	(211)
第一单元	绪论	(211)
第二单元	抗原	(212)
第三单元	免疫器官	(215)
第四单元	免疫细胞	(216)
第五单元	免疫球蛋白	(221)
第六单元	补体系统	(225)
第七单元	细胞因子	(228)
第八单元	白细胞分化抗原和粘附分子	(231)
第九单元	主要组织相容性复合体及其编码分子	(232)
第十单元	免疫应答	(235)
第十一单元	免疫调节	(239)
第十二单元	免疫耐受	(241)
第十三单元	超敏反应	(243)
第十四单元	自身免疫和自身免疫疾病	(248)



第十五单元	免疫缺陷病	(250)
第十六单元	肿瘤免疫	(252)
第十七单元	移植免疫	(255)
第十八单元	免疫学检测技术	(257)
第十九单元	免疫学防治	(260)
第六篇	流行病学	(264)
第一单元	绪论	(264)
第二单元	疾病的分布	(267)
第三单元	病因	(275)
第四单元	描述性研究	(283)
第五单元	病例对照研究	(292)
第六单元	队列研究	(299)
第七单元	实验研究	(316)
第八单元	常见偏倚及其控制	(323)
第九单元	疾病的预防策略与疾病监测	(329)
第十单元	传染病的流行过程	(334)
第十一单元	传染病的预防和控制	(344)
第七篇	卫生统计学	(355)
第一单元	统计工作的步骤和统计学中的几个基本概念	(355)
第二单元	定量资料的统计描述	(356)
第三单元	总体均数的估计和假设检验	(366)
第四单元	方差分析	(374)
第五单元	分类资料的统计描述	(381)
第六单元	率的抽样误差与 u 检验	(387)
第七单元	$\chi^2$ 检验	(390)
第八单元	秩和检验	(396)
第九单元	直线回归与相关	(403)
第十单元	统计表和统计图	(410)
第十一单元	统计研究设计	(412)
第十二单元	生存分析	(417)
第十三单元	医学人口、死亡统计指标	(422)
第十四单元	寿命表	(424)
第八篇	内科学基础	(427)
第一单元	常见症状与体征	(427)
第二单元	血细胞数量的改变	(436)
第三单元	慢性支气管炎和阻塞性肺气肿	(439)
第四单元	慢性肺源性心脏病	(441)
第五单元	支气管哮喘	(442)
第六单元	呼吸衰竭	(444)
第七单元	肺结核	(447)

第八单元 高血压 .....	(450)
第九单元 动脉粥样硬化 .....	(453)
第十单元 胃、十二指肠疾病 .....	(460)
第十一单元 肝脏疾病 .....	(463)
第十二单元 中毒 .....	(466)
第十三单元 尿液检查 .....	(473)
第十四单元 肾小球疾病 .....	(474)
第十五单元 尿路感染 .....	(477)
第十六单元 肾功能不全 .....	(479)
第十七单元 贫血 .....	(480)
第十八单元 白血病 .....	(484)
第十九单元 淋巴瘤 .....	(486)
第二十单元 甲状腺疾病 .....	(487)
第二十一单元 肾上腺疾病 .....	(490)
第二十二单元 糖尿病 .....	(493)
第二十三单元 传染病概论 .....	(496)
第二十四单元 病毒感染 .....	(497)
第二十五单元 细菌感染 .....	(499)
第二十六单元 蠕虫感染 .....	(501)
第二十七单元 精神病概论 .....	(504)
第二十八单元 精神活性物质所致精神障碍 .....	(511)
第二十九单元 脑血管疾病 .....	(514)
第三十单元 锥体外系疾病 .....	(518)
第九篇 妇女保健学 .....	(520)
第一单元 女性保健的重要性 .....	(520)
第二单元 妇女保健的范畴 .....	(520)
第三单元 生殖健康与妇女保健 .....	(521)
第四单元 青春期保健 .....	(522)
第五单元 婚前保健 .....	(523)
第六单元 围产保健 .....	(525)
第七单元 更年期保健 .....	(533)
第八单元 妇科常见病的防治 .....	(535)
第九单元 妇女保健系统的组织及职责 .....	(536)
第十单元 妇女保健的信息管理系统 .....	(537)
第十篇 儿童保健学 .....	(541)
第一单元 体格生长发育 .....	(541)
第二单元 神经心理发育 .....	(543)
第三单元 合理营养 .....	(544)
第四单元 生活安排及体育锻炼 .....	(545)
第五单元 心理卫生 .....	(545)

第六单元	计划免疫 .....	(546)
第七单元	儿童各年龄期保健 .....	(547)
第八单元	社区儿童保健 .....	(549)
第九单元	儿童常见疾病防治 .....	(549)
第十单元	儿童意外伤害预防 .....	(553)
第十一篇	环境卫生学 .....	(560)
第一单元	绪论 .....	(560)
第二单元	环境与健康 .....	(562)
第三单元	大气卫生 .....	(566)
第四单元	水体卫生 .....	(582)
第五单元	饮用水卫生 .....	(589)
第六单元	土壤卫生 .....	(600)
第七单元	住宅和公共场所卫生 .....	(604)
第八单元	城乡规划卫生 .....	(610)
第九单元	环境质量评价 .....	(612)
第十单元	家用化学品卫生 .....	(615)
第十一单元	环境卫生学基本技能 .....	(620)
第十二篇	劳动卫生与职业病学 .....	(624)
第一单元	绪论 .....	(624)
第二单元	劳动过程的生理与心理 .....	(626)
第三单元	人类工效学原理与应用 .....	(630)
第四单元	毒物与职业中毒 .....	(634)
第五单元	粉尘与尘肺 .....	(649)
第六单元	物理因素对机体的影响 .....	(656)
第七单元	职业性致癌因素与职业肿瘤 .....	(667)
第八单元	职业性有害因素的评价与控制 .....	(668)
第九单元	妇女劳动卫生 .....	(673)
第十三篇	营养与食品卫生学 .....	(681)
第一单元	宏量营养素与能量 .....	(681)
第二单元	矿物质 .....	(689)
第三单元	维生素 .....	(694)
第四单元	各类食品的营养价值 .....	(707)
第五单元	特殊人群的营养 .....	(716)
第六单元	社区营养 .....	(724)
第七单元	食品污染及其预防 .....	(729)
第八单元	各类食品卫生 .....	(746)
第九单元	食物中毒及其预防 .....	(754)
第十单元	食品卫生监督管理 .....	(768)
第十四篇	卫生毒理学 .....	(775)
第一单元	卫生毒理学基本概念 .....	(775)

第二单元	化学毒物的生物转运 .....	(780)
第三单元	化学毒物的生物转化 .....	(785)
第四单元	影响毒性作用的因素 .....	(791)
第五单元	化学毒物的一般毒性作用 .....	(797)
第六单元	化学毒物致突变作用 .....	(808)
第七单元	化学致癌作用 .....	(815)
第八单元	化学毒物的生殖和发育毒性 .....	(821)
第九单元	化学毒物的免疫毒性作用 .....	(828)
第十单元	化学毒物的危险度评价及毒理学安全性评价程序 .....	(832)
第十五篇	卫生法规 .....	(838)
第一单元	医疗与妇幼保健监督管理法规 .....	(838)
第二单元	疾病控制与公共卫生监督管理法规 .....	(846)
第三单元	血液监督管理法规 .....	(858)
第十六篇	社会医学 .....	(864)
第一单元	绪论 .....	(864)
第二单元	医学模式与健康观 .....	(866)
第三单元	社会因素与健康 .....	(869)
第四单元	社会医学研究 .....	(874)
第五单元	社会卫生状况与社会卫生策略 .....	(880)
第六单元	健康危险因素评价 .....	(883)
第七单元	生命质量评价 .....	(889)
第八单元	社区卫生服务 .....	(892)
第十七篇	医学心理学 .....	(896)
第一单元	绪论 .....	(896)
第二单元	医学心理学基础 .....	(897)
第三单元	心理卫生 .....	(901)
第四单元	心身疾病 .....	(903)
第五单元	心理评估 .....	(904)
第六单元	心理治疗与咨询 .....	(906)
第七单元	病人心理 .....	(910)
第八单元	医患关系 .....	(911)
第十八篇	医学伦理学 .....	(918)
第一单元	医学与医学伦理学 .....	(918)
第二单元	医学伦理学的规范体系 .....	(919)
第三单元	医患关系 .....	(923)
第四单元	医务人员之间的关系 .....	(925)
第五单元	医德修养与医德评价 .....	(927)
第六单元	医学研究与医学道德 .....	(928)
第七单元	生命伦理学的若干问题 .....	(929)
第八单元	医学伦理学文献 .....	(934)

第十九篇 健康教育与健康促进 .....	(943)
第一单元 基本概念 .....	(943)
第二单元 健康相关行为 .....	(945)
第三单元 健康传播 .....	(949)
第四单元 健康教育与健康促进的计划设计 .....	(952)
第五单元 健康教育与健康促进计划的实施 .....	(955)
第六单元 健康教育和健康促进效果的评价 .....	(957)
第七单元 社区健康教育与健康促进 .....	(959)
第八单元 学校健康促进 .....	(961)
第九单元 医院健康教育与健康促进 .....	(962)
第十单元 工矿企业健康教育与健康促进 .....	(964)
第十一单元 高血压病的健康教育与健康促进 .....	(965)
第十二单元 吸烟与健康 .....	(967)
第十三单元 艾滋病健康教育与健康促进 .....	(968)
附录1 医师资格考试题型示例 .....	(976)
附录2 公卫执业医师资格考试大纲 .....	(981)

# 第一篇 生理学

生理学是研究机体生命活动及其规律的科学。

人体生理学的任务在于揭示正常人体各种机能活动规律、形成机制、生理意义及其与内外环境的关系。

## 第一单元 细胞的基本功能

细胞膜不仅是细胞与环境之间的屏障,而且是细胞与环境进行有选择的物质交换和接受环境中理化刺激传递信息的必由途径。

### 一、细胞膜的物质转运功能

细胞膜的物质转运:有被动转运(包括单纯扩散、易化扩散)、主动转运、入胞和出胞作用等方式。其基本概念和有关特点的说明,见表1-1。

表1-1 细胞膜的物质转运功能

转运方式	基本概念	说明
被动转运	单纯扩散	脂溶性小分子物质,顺浓度差通过细胞膜的移动过程
	易化扩散	非脂溶性小分子物质或离子,在细胞膜的载体蛋白或通道蛋白的“协助”下,容易顺浓度差或/和电位差通过细胞膜的移动过程
主动转运 (“泵”转运)	“泵”是细胞膜上的一种特殊蛋白质。例如“钠-钾泵”(钠泵),其本质就是钠-钾依赖式ATP酶蛋白。由ATP提供能量,借助泵蛋白转运,使物质逆浓度差或和电位差通过细胞膜的转运过程称为主动转运	泵活动的意义:形成细胞内高 $K^+$ ,是许多代谢反应的必需条件;阻止细胞外 $Na^+$ 大量进入细胞内,维持渗透平衡,保持细胞的正常形态和功能;细胞内外离子分布不均形成势能贮备,是神经肌肉等组织具有兴奋性的基础
入胞和出胞	某些大分子物质或团块,通过细胞膜运动,从细胞外转运入细胞内的过程称为入胞;从细胞内转运到细胞外的过程称为出胞	被吞入细胞内的是固体物质,称为吞噬;被吞入细胞内的是液体物质,称为吞饮

### 二、细胞的兴奋性和生物电现象

#### (一) 刺激引起兴奋的条件

刺激应具备的三个可变参数是刺激强度、持续时间、强度和时间的变化率。在刺激的持续时间、强度和时间的变化率固定在某一(中等度)数值时,测定引起组织产生兴奋的最小刺激强度,称为阈强度(阈值)。阈值是衡量兴奋性高低的指标,组织兴奋高低与刺激阈值的大小呈反变关系。凡是刺激强度等于阈值的,称为阈刺激;低于阈值的,称为阈下刺激;高于阈值的,称为阈上刺激。

#### (二) 细胞的生物电现象及其产生机制

细胞生命活动过程中伴随的电现象,称为生物电。生物电现象表现形式有:静息电位、局部电

位和动作电位。

1. 静息电位、动作电位和局部电位 静息电位、动作电位和局部电位的概念、形成机制和主要特点,见表1-2。

表1-2 静息电位、动作电位与局部电位

项目	概念	形成机制	特点
静息电位	细胞未受刺激时,存在于细胞膜内外两侧的电位差,称为静息电位(RP)。神经纤维和骨骼肌细胞的RP为-70~-90mV	取决于细胞内外离子分子浓度差(细胞内K <sup>+</sup> 浓度高);膜对各种离子通透性不一(K <sup>+</sup> 易通透,带负电的蛋白质分子不通透)。因此,RP是膜内K <sup>+</sup> 外流形成的电-化学平衡电位	细胞安静(未受刺激)时,膜外呈正电位,膜内呈负电位,这种状态称为极化
动作电位	可兴奋细胞接受阈刺激或阈上刺激,膜发生除极达到阈电位时,爆发一次迅速的扩布性电位波动,称为动作电位(AP)。AP包括去极化过程(上升相)和复极化过程(下降相)	上升相:Na <sup>+</sup> 通道激活(开放)时,Na <sup>+</sup> 迅速内流形成。峰值为Na <sup>+</sup> 内流形成的电-化学平衡电位 下降相:Na <sup>+</sup> 通道关闭,K <sup>+</sup> 迅速外流形成 钠泵加速转运使细胞膜内外Na <sup>+</sup> 、K <sup>+</sup> 分布复原	动作电位呈“全或无”现象;可迅速扩布到整个细胞膜;无总和现象 动作电位的产生是细胞兴奋的标志
局部电位	可兴奋细胞接受阈下刺激,其电位变化只限于局部而不能远传,称为局部电位(局部反应)	阈下刺激使膜的Na <sup>+</sup> 通道开放数目少,仅使少量Na <sup>+</sup> 内流,达不到阈电位水平,故形成局部电位	无“全或无”现象,随阈下刺激的强度增大而增大;呈电紧张性扩布;无不应期可以总和(时间或空间)

## 2. 生物电现象中的重要名词

(1)超极化 以静息电位为准,膜内电位绝对值增大的变化,称为超极化。

(2)去极化 以静息电位为准,膜内电位绝对值减小的变化,称为去极化(除极)。

(3)复极化 细胞发生去极化后,向原先的极化方向恢复的过程,称为复极化(复极)。

从生物电来看,细胞超极化时表现为抑制,去极化表现为兴奋。动作电位(锋电位)是兴奋的标志和同义词。

### (三)阈电位和锋电位的引起

1. 阈电位 当细胞受到一次有效刺激时,细胞膜上Na<sup>+</sup>通道少量开放,使膜的静息电位值减小而发生去极化。当去极化达到某一点临界值时,使膜上Na<sup>+</sup>通道突然大量开放,这个临界膜电位值,称为阈电位。能使膜的静息电位去极化迅速发展达到阈电位的外加刺激强度,称为阈刺激。

2. 锋电位的引起 当外来刺激引起的去极化达到阈电位水平时,由于较多量的Na<sup>+</sup>通道,开放造成了膜内电位较大的去极化,而此去极化已不再能被K<sup>+</sup>外流所抵消,因而能进一步加大膜中Na<sup>+</sup>通道开放的几率,结果又使更多Na<sup>+</sup>内流增加而造成膜内进一步的去极化,如此反复促进,而形成的一种正反馈过程,称为再生性循环。其结果使膜内去极化迅速发展,形成动作电位陡峭的上升支,直至膜内电位上升到近于Na<sup>+</sup>平衡电位的水平。

### (四)兴奋在同一细胞上的传导

1. 传导原理 可兴奋细胞的特征之一,是它任何一个部位的膜所产生的动作电位,都可沿着细胞膜向周围传播,使整个细胞的膜都经历一次与被刺激部位同样的跨膜离子移动,表现为动作电位



沿整个细胞膜的传导。它的运动方向是：在膜外的正电荷由未兴奋段移向已兴奋段，而膜内的正电荷则由已兴奋段移向未兴奋段。这样流动的结果，是造成未兴奋段膜内电位升高而膜外电位降低，亦即引起该处膜的去极化；当膜的去极化达到阈电位水平时，就会大量激活该处的  $\text{Na}^+$  通道而导致动作电位的出现。所谓动作电位的传导，实际是已兴奋的膜部分通过局部电流“刺激”了未兴奋的膜部分，使之出现动作电位。这样的过程在膜表面连续进行下去，就表现为兴奋在整个细胞上的传导。

在有髓神经纤维上，由于构成髓鞘的脂质是不导电或不允许带电离子通过的。只有在髓鞘暂时中断的朗飞结处，轴突膜才能和细胞外液接触，使跨膜离子移动得以进行。因此，动作电位的传导表现为跨过每一段髓鞘而在相邻的朗飞结处相继出现，这称为兴奋的跳跃式传导。

2. 传导的特点 ①双向性：动作电位在同一细胞上的传导是通过局部电流的刺激作用而进行的，而局部电流可以向两侧传导，因此动作电位也可向两侧传导；②安全性：对单一细胞来说，局部电流的强度常可超过引起邻近膜兴奋所必须的阈强度的数倍以上，因而以局部电流为基础的传导过程是相当“安全”的，一般不易出现传导“阻滞”；③不衰减性：动作电位在同一细胞上传导时，其幅度和波形不会因传导距离的增加而减小，这种扩布称为不衰减性扩布。

### 三、骨骼肌的收缩功能

#### (一) 神经 - 骨骼肌接头处的兴奋传递

细胞之间的信息传送的重要方式是通过化学突触的传递。递质是神经末梢释放传递信息的化学介质，激素、递质都是传递信息的化学物质。受体是分布在细胞膜或细胞内的一类特殊蛋白质。其基本功能是：能识别激素、递质等化学物质，并与之特异性结合；经特异性结合后转发化学信息，产生生理生化效应。

运动神经冲动 → 接头前膜去极化， $\text{Ca}^{2+}$  通道开放  $\xrightarrow{\text{Ca}^{2+} \text{ 内流}}$  接头小泡释放递质 (ACh)  $\xrightarrow{\text{接头间隙扩散}}$  ACh 与接头后膜受体结合， $\text{Na}^+$  通道开放  $\xrightarrow{\text{Na}^+ \text{ 内流}}$  接头后膜去极化，形成终板电位  $\xrightarrow{\text{终板电位总和}}$  肌膜动作电位  $\xrightarrow{\text{兴奋 - 收缩耦联}}$  骨骼肌收缩

#### (二) 骨骼肌的兴奋 - 收缩耦联

目前用肌丝滑行学说来解释骨骼肌的收缩机制，认为肌肉的收缩是由于肌纤维中细肌丝向粗肌丝之间滑行，使肌节长度缩短而出现肌肉收缩。引起肌丝滑行的始动步骤是肌浆中  $\text{Ca}^{2+}$  浓度升高。肌肉收缩的基本过程简示如下：

肌膜电位 → 三联管  $\xrightarrow{\text{终池释放 } \text{Ca}^{2+}}$  肌浆内  $\text{Ca}^{2+}$  浓度升高 →  $\text{Ca}^{2+}$  与肌钙蛋白结合  $\xrightarrow{\text{位阻效应解除}}$  肌动球蛋白形成  $\xrightarrow{\text{ATP 分解释放能量}}$  横桥扭动 → 肌丝滑行，肌肉收缩

从肌膜电位变化到肌丝滑行的中介过程，称为兴奋 - 收缩耦联。其结构基础是三联体，中介离子是  $\text{Ca}^{2+}$ 。兴奋 - 收缩耦联的主要步骤是：电兴奋通过横管系统传向肌细胞深处；三联管信息传递；肌浆网（即纵管系统终池）对  $\text{Ca}^{2+}$  释放和再积聚。

## 练 习 题

### 【A1 型题】

1. 单纯扩散的说明，正确的是

- A. 转运脂溶性物质      B. 转运小分子和离子  
C. 由 ATP 供能            D. 逆浓度差转运  
E. 需膜蛋白质的“帮助”

2. 非脂溶性物质顺浓度差转运主要依靠

- A. 单纯扩散                B. 易化扩散  
C. 主动转运                D. 入胞作用  
E. 出胞作用  
3. 下述与载体转运不符的是  
A. 逆浓度差转运          B. 有特异性  
C. 有竞争性抑制          D. 有饱和现象

- E. 需膜蛋白质参与
4. 单纯扩散、易化扩散和主动转运的共同点
- 细胞本身耗能
  - 顺电 - 化学梯度转运
  - 逆电 - 化学梯度转运
  - 需膜蛋白质参与
  - 转运离子和小分子物质
5. 主动转运与被动转运的根本区别是
- 顺浓度梯度转运
  - 需借助“载体”或“通道”
  - 需消耗能量
  - 转运小分子物质
  - 转运离子
6. 有关  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  泵的叙述, 正确的是
- 细胞内  $\text{K}^+$  浓度升高时被激活
  - 顺浓度梯度转运
  - 将  $\text{K}^+$  转出细胞, 将  $\text{Na}^+$  转入细胞
  - 不需消耗能量
  - 维持细胞膜两侧  $\text{Na}^+ / \text{K}^+$  分布的浓度差
7.  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  泵活动受影响时, 将导致
- 细胞内  $\text{Na}^+$  浓度降低
  - 细胞外  $\text{K}^+$  浓度增高
  - 细胞内  $\text{Na}^+ / \text{K}^+$  浓度均降低
  - 细胞内  $\text{K}^+ / \text{Na}^+$  浓度均增大
  - 细胞内外  $\text{Na}^+ / \text{K}^+$  浓度差均减小
8. 不属于出胞作用的是
- 内分泌细胞分泌激素
  - 细胞内  $\text{CO}_2$  排出
  - 胃腺分泌胃蛋白酶原
  - 汗腺分泌汗液
  - 神经末梢释放递质
9. 静息电位的形成主要是
- $\text{Na}^+$  内流的电 - 化学平衡电位
  - $\text{K}^+$  内流的电 - 化学平衡电位
  - $\text{Na}^+$  外流的电 - 化学平衡电位
  - $\text{K}^+$  外流,  $\text{Na}^+$  内流的结果
  - $\text{K}^+$  外流的电 - 化学平衡电位
10. 可兴奋细胞兴奋的标志是
- 腺体分泌
  - 动作电位
  - 肌肉收缩
  - 局部电位
  - 以上均不是
11. 随着刺激强度的增大, 动作电位的幅度
- 逐步增大
  - 逐步减小
  - 接近零电位
  - 不变
  - 先增大后减小
12. 在离体神经纤维浸浴溶液中, 增加  $\text{K}^+$  浓度, 对生物电的影响是
- 静息电位负值  $\downarrow$ , 动作电位幅度  $\uparrow$
  - 静息电位负值  $\uparrow$ , 动作电位幅度  $\downarrow$
  - 两者均增大
  - 两者均减少
  - 两者均不受影响
13. 爆发动作电位的直接原因是
- 阈上刺激
  - 激活钠泵
  - 激活钠通道
  - 膜电位达到阈电位
  - 从  $\text{K}^+$  平衡电位转为  $\text{Na}^+$  平衡电位
14. 细胞膜由  $\text{K}^+$  平衡电位转变为  $\text{Na}^+$  平衡电位的  
过程形成
- 动作电位上升相
  - 动作电位下降相
  - 静息电位
  - 局部电位
  - 后电位
15. 需要细胞本身耗能的生理过程是
- 静息状态时膜内  $\text{K}^+$  外流
  - 动作电位上升相时  $\text{Na}^+$  内流
  - 动作电位下降相时  $\text{K}^+$  外流
  - 复极后  $\text{Na}^+ / \text{K}^+$  离子的转运
  - $\text{O}_2 / \text{CO}_2$  进出细胞
16. 有关动作电位沿神经纤维传导的叙述, 错误的是
- 通过局部电流传导
  - 双向传导、不衰减传导
  - 具有“全或无”的特点
  - 动作电位幅度随传导距离而减小
  - 沿神经纤维传导的动作电位称神经冲动
17. 有关神经 - 肌接头传递的叙述, 错误的是
- 接头前膜去极化使  $\text{Ca}^{2+}$  内流
  - 接头小泡释放乙酰胆碱
  - 乙酰胆碱与终板膜上的受体结合
  - 接头后膜对  $\text{K}^+$  通透性增高
  - 接头后膜去极化产生终板电位
18. 使位阻效应解除导致肌肉收缩的原因是
- 肌钙蛋白与  $\text{Ca}^{2+}$  结合
  - ATP 酶被激活
  - 横桥摆动
  - 肌动球蛋白形成
  - 细肌丝向粗肌丝滑行
19. 肌肉兴奋 - 收缩耦联的结构基础是
- 肌节
  - 终池
  - 横管
  - 肌丝
  - 三联体
- 【B1 型题】**  
(20 ~ 21 题共用备选答案)
- 单纯扩散
  - 易化扩散
  - 主动转运
  - 入胞作用
  - 出胞作用
20. 动作电位去极、复极过程的离子转运方式是
21. 中性粒细胞吞噬细菌的过程是
- (22 ~ 24 题共用备选答案)
- $\text{K}^+$  外流
  - $\text{K}^+$  内流
  - $\text{Na}^+$  内流
  - $\text{Na}^+$  外流