

傲视天鹰医学考试培训系列丛书

2018

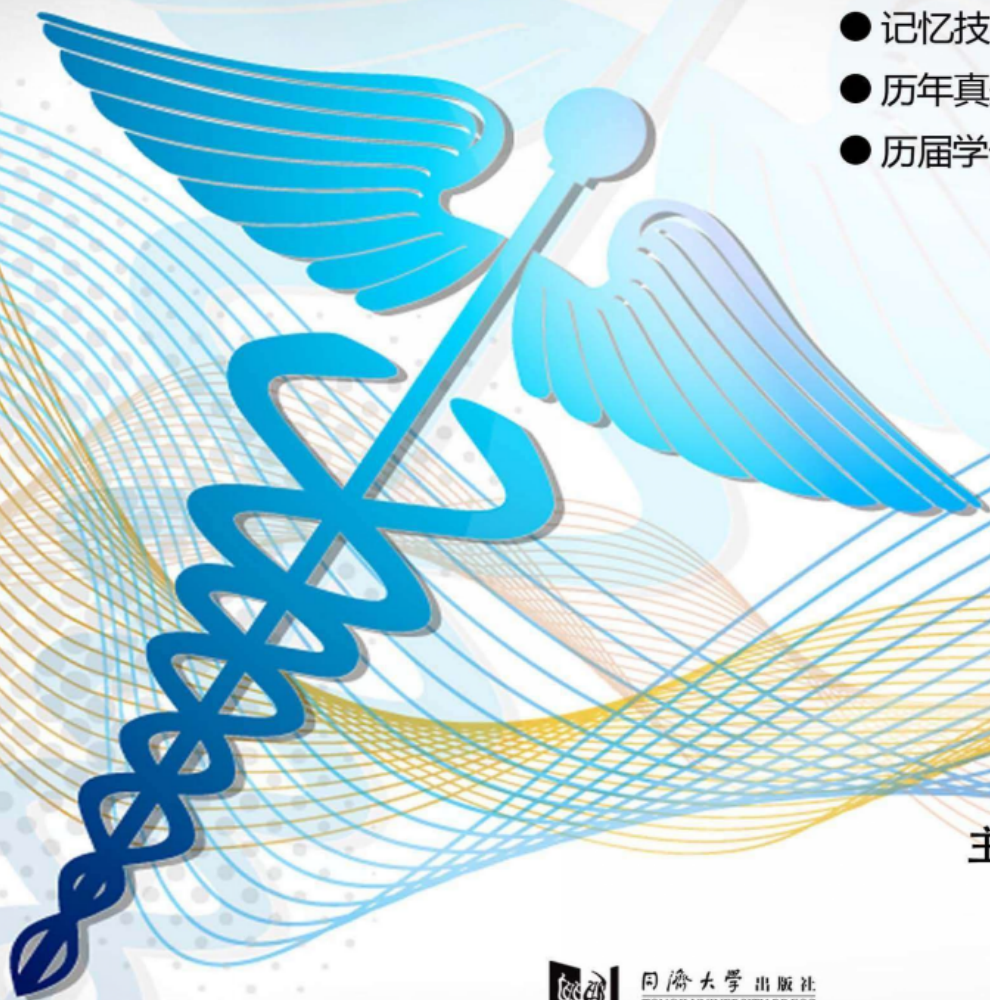
全国硕士研究生招生考试



傲视天鹰
AO SHI TIAN YING

临床医学综合能力(西医) 记忆技巧规律总结 (上册)

- 严格依据最新考试大纲编写
- 记忆技巧命题规律全面解读
- 历年真题考点分类归纳总结
- 历届学长学姐力荐复习宝典



主编 史泽良



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

全国硕士研究生招生考试的临床医学综合能力(西医)考试大纲要求考生掌握的知识点十分繁杂,对于大部分考生来说,要想顺利通过考试并非易事。本书作者是西医综合 276 分获得者,深谙命题规律,长期受邀到各医科大学讲授高分经验。本书是在作者当年复习笔记的基础上,依据最新考试大纲、历年真题和人民卫生出版社第 8 版医学类教材编著而成。

全书上下册共分为六个部分,分别为生理学、生物化学、病理学、内科学、外科学及临床医学人文精神。每一部分通过归纳总结常考点、易错点,以大量表格总结、解题公式及题眼的方式详细讲解各科的命题规律、解题方法和记忆技巧,可使考生迅速明确考点、抓住重点、掌握难点和熟悉命题规律,复习时能事半功倍。

本书适合所有参加临床医学综合能力(西医)考试的考生及广大的医务工作者。

图书在版编目(CIP)数据

傲视天鹰·临床医学综合能力(西医)记忆技巧规律总结:全 2 册/史泽良主编. —上海:同济大学出版社,2017.3
ISBN 978-7-5608-6778-6

I. ①傲… II. ①史… III. ①临床医学—研究生—入学考试—自学参考资料 IV. ①R4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 037862 号

傲视天鹰·临床医学综合能力(西医)记忆技巧规律总结(上册)

史泽良 主编

责任编辑 沈志宏 陈红梅 责任校对 张德胜 封面设计 张 超

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 上海画中画包装印刷有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 57.75
字 数 1 440 000
版 次 2017 年 3 月第 1 版 2017 年 3 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-6778-6

定 价 198.00 元(全 2 册)

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

考研,对于很多人而言是人生的重要转折点,是给那些怀揣梦想的人又一次人生腾飞的机会。如果你已身处名校,你可以追求更高层次的学历;如果你对自己的本科院校或专业不满意,你可以借此契机,发挥自己的潜能,进入那些你向往已久的知名学府;如果你已经参加工作,更能在工作中深深体会到“书到用时方恨少”的道理,于是燃起了继续深造的念头。因此,对于大多数人而言,考研是一次机会,是一次能够改变一生命运的机会!

编者认为,考研成功=坚持+正确的方法。坚持固然重要,但选择一个正确方法的重要性就不言而喻了,正确合适的方法往往能引领您达到事半功倍的效果。然而,面对医学考研浩如烟海的知识点,大部分同学都有这样的体会:虽然每天在复习上投入了大部分的时间,却总感觉“看了前面忘后面,看到后面忘了中间”,费了很大功夫,却收效甚微。但是善于研究历年真题的同学不难发现,考研试题的出题点往往比较集中,许多常考点我们只要用特殊的记忆方法和掌握一定规律技巧就会终身难忘。为此,编者经过多年精心的研究和总结,现在终于可以把这些常考点、易错点,以记忆技巧、表格总结、解题公式及题眼的形式展现在广大医学考研学子面前。

这套《傲视天鹰·临床医学综合能力(西医)记忆技巧规律总结》就是编者多年研究医学考研的一个成果,从2011版与大家见面开始,医学考研学子就把它当成制胜宝典。确实,它没有让大家失望,从近几年使用本书后反馈回来的信息发现,我们的努力得到了广大医学考研学子的一致认可,他们都在复习上用了最少的时间取得了比别人更好的成绩。编者并非名师巨匠,但是我们在医学考研这个领域投入了最多的时间,最执着地想要做好这本书!我们一直以来的宗旨是:让医学考研复习远离枯燥乏味,并轻松取得理想的成绩。

为了使本书能够权威全面和精简高效,我们依据的是历年真题和人卫第8版医学教材。因为历年真题是命题的轨迹,而教材是命题的依据。我们在充分研究历年真题的基础上,对每一个可能成为试题的知识点都按照考试的要求做了技术加工,尽可能涵盖命题的所有重难点。我们依据历年真题,对于人卫第8版医学教材上不会成为考点的地方,则做到能删减就删减,这样无疑大大提高了复习的效率。此外,对于真题常涉及而人卫第8版教材又未详细讲解或根本未讲解的知识点,则查阅相关权威书籍进行补充分析。

这套书的传播来自研友的口口相传,特别是成功的学长学姐给后辈的推荐。当您仔细阅读这套书的时候心中肯定会有一阵狂喜,会有把这本书推荐给身边学友或下一届学弟学妹的冲动。相信您能拿到这本书也可能是高分学长学姐或好朋友的力荐。

我们的书能获得广大医学考研者的赞誉,并不是因为我们有多么优秀,而是因为我们认真地斟酌过每一个细节,设身处地地为医学研友考虑,真正做到为医学研友节省时间。相信拥有它是你考研路上最正确的选择,选择它的第一步,也是你踏上成功的一大步。

同学们在使用本书复习的过程中,如果发现书中有不足或错误之处,请及时加我QQ(1924661176),并给予指正。从唯一官方网站(asty.taobao.com)购买正版书的同学可联系店主加入VIP QQ群,编者会在群里实时更新并上传我们新研究出来的记忆技巧和命题规律。

乘风破浪会有时,直挂云帆济沧海。最后,衷心祝愿广大考研学子金榜题名!

史泽良(小亮老师)

2017年2月5日

本书考点标记的说明

本书标记	代表的含义
红色字体	这是非常重要的、关键的知识点,它们往往是考题的设题点或解题题眼
【诊断公式】	这是编者给同学们精心总结的病例题诊断公式,掌握了这些诊断公式,可快速抓住每个疾病的核心特点,从而快速锁定答案
星号(★)	三星(★★★)或四星(★★★★)标注的考点是西综的核心考点,尤其是“四星”标注的考点几乎是每年都会考查的核心考点
【记忆技巧】	这是我们原创总结的知识点记忆技巧,我们通过同音、情景、形象及联想记忆法,化繁为简,将复杂的知识点巧妙地转换成各种轻松的记忆技巧
【智取分析】	这是教给同学们一些非常实用的解题技巧,以便既快速又准确地解题
常考…总结或 【编者总结】	这也是将相同或相似的知识点归类总结到一起,可以方便同学们前后对比记忆,加深印象
【知识补充】	这是历年真题中常涉及而 8 版教材又未详细讲解或根本未讲解的知识点,编者查阅相关权威书籍进行补充分析,以方便同学们理解记忆
(××××考点)	这是指出某个知识点在近十年中哪些年份成为考点,考查年份越多,表明越重要
【真题链接】	这列举前文知识点对应的典型历年真题,知识点讲解与历年真题前后呼应,相得益彰。让同学们熟练掌握真题的出题方向,并体会本书中所讲解的解题技巧规律
【预测题】	
【注意】	这是常考点、重点或难点的对比、强调或补充,易混淆的知识点
2016-1A.	表示 2016 年真题第 1 题,题型为 A 型题。其他同理
2016-121B.	表示 2016 年真题第 121 题,题型为 B 型题。其他同理
2004-111C.	表示 2004 年真题第 111 题,题型为 C 型题。其他同理
2016-151X.	表示 2016 年真题第 151 题,题型为 X 型题。其他同理
【答案】ABCDE	正确答案为红色的选项,即表示该题的正确答案为 A。其他同理

目 录

前言

本书考点标记的说明

第一部分 生理学

第1章	绪论	1
第2章	细胞的基本功能	4
第3章	血液	18
第4章	血液循环	29
第5章	呼吸	51
第6章	消化和吸收	65
第7章	能量代谢与体温	79
第8章	尿的生成和排出	86
第9章	神经系统的功能	97
第10章	内分泌	126
第11章	生殖	140

第二部分 生物化学

第1章	蛋白质的结构与功能	147
第2章	核酸的结构与功能	153
第3章	酶	159
第4章	维生素	166
第5章	糖代谢	168
第6章	脂质代谢	179
第7章	生物氧化	191
第8章	氨基酸代谢	199
第9章	核苷酸代谢	211
第10章	非营养物质代谢	216
第11章	物质代谢的整合与调节	224
第12章	DNA的生物合成	226
第13章	RNA的生物合成(转录)	237
第14章	蛋白质的生物合成(翻译)	245
第15章	基因表达调控	251
第16章	细胞信号转导的分子机制	254
第17章	重组DNA技术、基因诊断与基因治疗	257
第18章	癌基因、肿瘤抑制基因和生长因子	262

第三部分 病理学

第1章	细胞和组织的适应与损伤	267
第2章	损伤的修复	276
第3章	局部血液循环障碍	280
第4章	炎症	287

第5章	肿瘤	293
第6章	动脉粥样硬化与高血压病	303
第7章	风湿病与感染性心内膜炎	307
第8章	心肌病与心肌炎	310
第9章	肺炎	311
第10章	慢性阻塞性肺疾病(慢支、肺气肿、哮喘、支扩)	313
第11章	肺硅沉着病、慢性肺心病	317
第12章	鼻咽癌、肺癌	320
第13章	慢性胃炎、消化性溃疡病	322
第14章	病毒性肝炎、肝硬化与胰腺炎	324
第15章	消化系统常见肿瘤	329
第16章	淋巴造血系统疾病	335
第17章	免疫性疾病	340
第18章	泌尿系统疾病	346
第19章	生殖系统疾病、乳腺癌及甲状腺癌	352
第20章	流行性脑脊髓膜炎和流行性乙型脑炎	361
第21章	传染病及寄生虫病	363

第一部分 生理学

第1章 绪论

第一部分

① 机体的内环境和稳态(2005、2010、2016 考点) ★★★

(1) 体液及其组成 人体内的液体称为体液。正常成年人的体液量约占体重的 60%, 其中约 $\frac{2}{3}$ 分布于细胞内, 称为**细胞内液**; 其余约 $\frac{1}{3}$ 分布于细胞外, 称为**细胞外液**(其中约 $\frac{3}{4}$ 为组织液、约 $\frac{1}{4}$ 为血浆)。

体液 { 细胞内液 (40%)
 细胞外液 (20%) { 血浆 5%
 组织间液 15%

【记忆技巧】60% ($\frac{2}{3} + \frac{1}{3}$) ($\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$)

(2) 体液的分隔和相互沟通 人体各部分体液彼此隔开, 因而各部分体液的成分有较大差别, 但各部分体液又相互沟通。细胞膜既是分隔和沟通细胞内液与组织液的屏障, 又是两者之间相互沟通的窗口。同样, 毛细血管壁既是分隔血浆与组织液的屏障, 也是两者之间相互沟通的门户, 体液跨毛细血管壁移动也取决于管壁两侧的渗透压和静水压梯度。血浆是沟通各部分体液并与外界环境进行物质交换的重要媒介, 因而是各部分体液中最为活跃的部分。

(3) 内环境 人体的绝大多数细胞并不与外界环境相接触, 而是浸浴于机体内部的细胞外液中, 因此细胞外液是细胞直接接触和赖以生存的环境。生理学中将围绕在多细胞动物体内细胞周围的体液, 即**细胞外液**, 称为机体的**内环境**, 以区别于整个机体所处的外环境。

【注意】机体的内环境——细胞外液(并非细胞内液)。细胞外液虽然相对细胞来说是**外部环境**, 但是相对于整个机体来说是**内部环境**, 故称为机体的内环境。整个机体以外的**空气等**外部环境称为机体的外环境。

(4) 内环境的稳态 ①内环境的稳态也称自稳态, 是指内环境的理化性质, 如温度、pH、渗透压和各种液体成分等的**相对**(注意用词, 不是**绝对**)恒定状态。②内环境理化性质的相对恒定并非**固定不变**, 而是可在一定范围内变动但又保持**相对**(注意用词, 不是**绝对**)稳定的状态, 是一种**动态平衡**。

(5) 稳态的维持和生理意义 ①稳态的维持需要全身各系统和器官的共同参与和相互协调, 是机体自我调节的结果。②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。

真题链接 ▶

2016-1A. 下列关于机体内环境稳态的描述, 错误的是

- A. 稳态是一种动态平衡 B. 稳态的维持是机体自我调节的结果
 C. 稳态调节中都有一个调节点 D. 稳态是指细胞内液理化性质基本恒定 【答案】ABCDE

2005-1A. 机体的内环境是指

- A. 体液 B. 细胞内液 C. 细胞外液
 D. 血浆 E. 组织间液 【答案】ABCDE

2010-1A. 关于体液的叙述正确的是

- A. 分布在各部分的体液量大体相等 B. 各部分体液彼此隔开又相互沟通
 C. 各部分体液的成分几乎没有差别 D. 各部分体液中最为活跃的是细胞内液 【答案】ABCDE

【智取分析】分析以上3题可看出命题人设置干扰选项方式: 常将“细胞外液”说成是“细胞内液”。

② 机体生理功能的调节(2006、2007、2012、2014、2015 考点) ★★★

(1) 生理功能的调节方式 人体生理功能的调节方式主要有三种: 神经调节、体液调节和自身调节。

(2) 神经调节、体液调节和自身调节的比较 三种调节的特点和举例是常考点。

	神经调节(最主要)	体液调节	自身调节
定义	是通过 反射 而影响生理功能的一种调节方式	是指体内 某些特殊的化学物质 通过体液途径而影响生理功能的一种调节方式	是指组织细胞 不依赖于神经或体液 因素,自身对环境刺激发生的一种适应性反应
功能基础	基本过程是反射	激素等化学物质传输调节信息	器官、组织及细胞的内在活动
调节特点	① 反应速度 快 ② 作用部位 精确 ③ 持续时间 短暂	① 反应速度 慢 ② 作用部位 不够精确(范围广) ③ 持续时间 长	① 范围 小 (仅限于该器官或组织) ② 幅度 小 ③ 灵敏度 低
生理意义	人体生理功能调节的 最主要 方式;快速反应系统	维持生长、发育等基础活动 长期调节系统	快速调整自身,适应局部功能需求
常考举例	心血管反射、呼吸反射 ;受伤害性刺激时的 回撤、闭眼 动作; 唾液分泌的调节	胰岛素对 血糖浓度 的调节 抗利尿激素对 尿量 的调节	肾动脉对 肾血流量 的调节 脑血流量 的调节

【注意】

① 神经调节的基本过程是**反射**,反射活动的结构基础是**反射弧**。反射弧由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器五个部分组成。反射弧的任何一个环节被阻断,反射**将不能完成**,神经调节**将不能进行**。

② 进食时**唾液分泌**增多,**完全属于**神经调节(主要是刺激副交感神经引起)(8版生理学 P192)。

③ 当肾动脉灌注压在 $80 \sim 180 \text{ mmHg}$ 范围内变动时,肾血流量可通过**自身调节**保持相对稳定;当平均动脉压在 $60 \sim 140 \text{ mmHg}$ 范围内波动时,脑血流量可通过**自身调节**保持相对稳定。这两个特例须牢记。

(3) **神经-体液调节** 人体很多内分泌腺和内分泌细胞接受神经的支配,这种情况下,体液调节便成为神经调节反射弧的传出部分,这种神经因素和体液因素共同参与的调节活动称为**神经-体液调节**。例如:①肾上腺髓质受交感神经节前纤维的支配,**交感神经兴奋时**,可引起**肾上腺髓质**释放肾上腺素和去甲肾上腺素。②机体处于寒冷环境时,寒冷刺激沿上行的**神经传导通路**进入下丘脑体温调节中枢,通过下丘脑(TRH)-腺垂体(TSH)-甲状腺轴促进甲状腺产生和**分泌甲状腺激素**。上述两个过程都是神经和体液因素**共同参与的**调节活动(即**神经-体液调节**)。

(4) **生理功能调节类型的判断技巧** 即利用神经调节和体液调节的特点快速解题。

考题经常会让你判断某一生理过程的调节类型,要想顺利地解答这类试题,首先需要我们掌握上述常考调节类型的举例。其次,若想判断某一生理过程是以神经调节为主,还是以体液调节为主,我们可以利用神经调节和体液调节的反应速度特点进行快速判断(前者反应速度快而后者反应速度慢),即看这一生理过程是**瞬间(快速)完成**——神经调节为主,还是**缓慢完成**——体液调节为主。请结合下文2014年和2015年第1题体会。

真题链接

2014-1A. 下列生理功能活动中,主要通过神经反射而完成的调节是

- A. 肢体在受伤害性刺激时的**回撤动作** B. 正常人体的**生长与发育过程**
C. 育龄期女性**月经周期**的正常进行 D. 餐后**血糖**很快恢复正常水平的过程 【答案】ABCDE

【智取分析】A项可**瞬间完成**,以神经调节为主。B、C、D项为**缓慢完成**的生理过程,以体液调节为主。

2015-1A. 下列生理功能活动中,主要通过体液途径完成的调节是

- A. 沙尘飞入眼球引起的**闭眼动作** B. 大量出汗引起**尿量减少**
C. 食物入口引起**唾液分泌** D. 肢体发动**随意运动** 【答案】ABCDE

【智取分析】B项为**缓慢完成**的生理过程,以体液调节为主。A、D项为**快速完成**的生理过程,以神经调节为主。食物入口引起唾液分泌(C项)**完全属于**神经调节。

2007-1A. 下列关于体液调节的叙述,**错误的是**

- A. 不受神经系统控制 B. 通过特殊化学物质实现
C. 不一定是全身性的 D. 反应比神经调节缓慢 【答案】ABCDE

2006-1A. 机体处于寒冷环境时,甲状腺激素分泌增多属于

- A. 神经调节 B. 自身调节 C. 局部调节
D. 体液调节 E. 神经-体液调节

【答案】ABCDE

- A. 神经调节 B. 体液调节 C. 自身调节 D. 神经-体液调节

2012-121B. 当平均动脉压在 60~140 mmHg 波动时,维持脑血流量恒定的调节属于

【答案】ABCDE

2012-122B. 交感-肾上腺髓质系统兴奋引起血压升高的调节属于

【答案】ABCDE

1999-1A. 下列情况中,属于自身调节的是

- A. 人在过度通气后呼吸暂停 B. 动脉血压维持相对恒定 C. 体温维持相对恒定
D. 血糖水平维持相对恒定 E. 平均血压在一定范围内升降时,肾血流量维持相对恒定

【答案】ABCDE

【注意】人在过度通气后呼吸暂停(肺牵张反射,A项)是神经调节;动脉血压维持相对恒定(减压反射,B项)是通过神经调节完成的;体温维持相对恒定(C项)是通过神经-体液调节完成的;D项是通过体液调节完成的。

2002-1A. 破坏反射弧中的任何一个环节,下列哪一种调节将不能进行?

- A. 神经调节 B. 体液调节 C. 自身调节
D. 旁分泌调节 E. 自分泌调节

【答案】ABCDE

③ 体内的反馈控制系统(2008、2009、2011 考点)★★★

(1) 正反馈和负反馈的意义及常考举例

	意义	常考举例
正反馈	加速生理过程,少数情况下的控制系统	排尿反射、排便反射、分娩过程(“排小孩”)、血液凝固过程、胰蛋白酶原激活的过程、排卵前雌二醇(E_2)引发黄体生成素(LH)峰、动作电位快速去极化 Na^+ 通道的开放(心室肌纤维动作电位 0 期去极时的 Na^+ 内流、神经纤维膜上达到阈值时 Na^+ 通道的开放)
负反馈	维持稳态,大多数情况下的控制机制	减压反射、肺牵张反射、内分泌系统调节(T_3 、 T_4 对 TSH 的负反馈调节、绝经妇女卵巢雌、孕激素分泌减少引起的促性激素分泌增加)、HCl 对胃酸分泌的调节等

【记忆技巧】反馈和负反馈的常考举例须牢记。正反馈举例记忆为“四排一凝一酶原,动作去极钠内流”。

(2) 负反馈调节的判断技巧 即利用负反馈调节的意义快速解题。考题经常让你判断某一生理过程中是否存在负反馈,我们可以利用负反馈调节的意义——维持稳态,快速解答这类试题,即判断该生理过程的结果是否是维持机体的稳态。请结合下文 2011 年第 1 题体会。

真题链接

2011-1A. 下列生理活动中,存在负反馈控制的是

- A. 动作电位的产生 B. 血糖浓度的调节 C. 排便反射的过程 D. 兴奋的突触传播 【答案】ABCDE

【智取分析】很多同学乍一看本题,不假思索地认为须从 A、B、C、D 项出发逐一推导方能得到答案。其实,只要锁定 B 项中的“调节”二字就能快速找到答案,因为负反馈调节的意义就是保持人体功能相对稳定,而 B 项血糖的“调节”从而保持血糖浓度的稳定正是负反馈调节的结果。今后遇到类似考题可用这种方法快速作答。

2009-1A. 人体功能保持相对稳定依靠的调控系统是

- A. 非自动控制系统 B. 负反馈控制系统 C. 正反馈控制系统 D. 前馈控制系统 【答案】ABCDE

2003-1A. 属于负反馈调节的过程见于

- A. 排尿反射 B. 减压反射 C. 分娩过程
D. 血液凝固 E. 排便反射 【答案】ABCDE

- A. 正反馈机制 B. 负反馈机制 C. 两者均有 D. 两者均无

1996-117C. 胰蛋白酶原激活的过程有

【答案】ABCDE

1996-118C. 雌激素对促性腺激素的调节中有

【答案】ABCDE

第2章 细胞的基本功能

① 物质的跨膜转运 (2006、2011、2012、2013、2014、2015、2016、2017 考点) ★★★★★

(1) 物质的跨膜转运方式

	单纯扩散	经通道易化扩散	经载体易化扩散
转运方向	高浓度→低浓度(顺浓度)	顺浓度梯度和(或)电位梯度	顺浓度梯度
是否耗能	无需耗能的被动转运	无需耗能的被动转运	无需耗能的被动转运
“载体”	无需载体	需要通道蛋白的介导	需要载体蛋白的介导
常考举例	O ₂ 、CO ₂ 、N ₂ 、NH ₃ 、乙醇、尿素等的跨膜转运	带电粒子 Na ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 顺浓度(电位)梯度转运	葡萄糖、氨基酸从血液到红细胞及其他普通细胞如脑细胞
饱和现象	无	无	有

	原发性主动转运	继发性主动转运(需依赖于原发性主动转运)
转运方向	逆浓度梯度和(或)电位梯度	逆浓度梯度和(或)电位梯度
是否耗能	需要耗能(离子泵直接分解 ATP 供能) 离子泵的化学物质是 ATP 酶,可分解 ATP	需要耗能(间接利用 Na ⁺ -K ⁺ 泵或质子泵分解 ATP 供能) 能量来自 Na ⁺ (大多数情况)或 H ⁺ 在膜两侧浓度梯度
“载体”	需要膜蛋白或载体(离子泵)的介导	需要同向转运体或反向转运体(交换体)的介导
常考举例	① Na ⁺ -K ⁺ 泵 (Na ⁺ -K ⁺ 泵将细胞内的 Na ⁺ 泵出细胞,将细胞外的 K ⁺ 泵入细胞,维持正常的静息电位) ② Ca ²⁺ 泵 (如心肌、骨骼肌肌质网经 Ca ²⁺ 泵回收细胞胞浆内 Ca ²⁺) ③ H ⁺ -K ⁺ 泵或 H ⁺ 泵 (均为质子泵) (如逆浓度将 H ⁺ 分泌到胃酸中,形成的胃酸)	① Na ⁺ -葡萄糖/氨基酸同向转运 (如葡萄糖、氨基酸在小肠吸收、在肾小管重吸收) ② Na ⁺ -Ca ²⁺ 交换 (如将心肌细胞在兴奋-收缩耦联过程中流入胞质内的 Ca ²⁺ 排出胞外) ③ Na ⁺ -H ⁺ 交换 (如肾近端小管上皮细胞分泌 H ⁺) ④ H ⁺ -单胺类递质逆向转运 (如突触囊泡再摄取突触前末梢内单胺类递质)
饱和现象	有	有

【注意】

① 单纯扩散、易化扩散(经通道和经载体易化扩散)均为顺浓度或电位梯度的被动转运,无需消耗能量。但易化扩散需要通道或载体蛋白质的介导。主动转运(原发性和继发性主动转运)均为逆浓度或电位梯度的主动转运,需要消耗能量。

② 单纯扩散→无需耗能,无需蛋白质协助;易化扩散→无需耗能,需要蛋白质(通道或载体蛋白)协助;主动转运→需要耗能,需要蛋白质协助。可以看出,从单纯扩散→易化扩散→主动转运,逐层递进,要求越来越高。

③ 继发性主动转运需依赖原发性主动转运,其能量来自原发性主动转运在膜两侧建立的 Na⁺ 或 H⁺ 浓度梯度。

④ 继发性主动转运是在 Na⁺ 或 H⁺ 顺浓度梯度扩散的同时使其他物质逆浓度梯度和(或)电位梯度跨膜转运。

⑤ 与细胞产生生物电(即能转运产生生物电的带电粒子 Na⁺、K⁺、Ca²⁺ 等)有关的跨膜物质转运形式——经通道易化扩散(包括电压门控通道、化学门控通道、机械门控通道)、原发性主动转运、继发性主动转运。

⑥ 与细胞产生生物电无关的跨膜物质转运形式——单纯扩散、经载体易化扩散、出胞或入胞。

⑦ 不需要载体参与的转运方式(单纯扩散、经通道易化扩散)无饱和现象,需要载体参与的转运方式(经载体易化扩散、原发性和继发性主动转运)有饱和现象。

真题链接

2001-1A. 2000-2A. 下列跨膜转运的方式中,不出现饱和现象的是

- A. 与 Na^+ 偶联的继发性主动转运 B. 原发性主动转运 C. 易化扩散
 D. 单纯扩散 E. $\text{Na}^+ - \text{Ca}^{2+}$ 交换

【答案】ABCDE

1994-31A. 产生生物电的跨膜离子移动属于

- A. 单纯扩散 B. 载体中介的易化扩散 C. 通道中介的易化扩散
 D. 入胞 E. 出胞

【答案】ABCDE

2009-156X. 与发生细胞生物电有关的跨膜物质转运形式有

- A. 经载体易化扩散 B. 经化学门控通道易化扩散
 C. 经电压门控通道易化扩散 D. 原发性主动转运

【答案】ABCDE

(2) 常考物质的跨膜转运方式归纳总结

常考物质	跨膜转运方式	助记
O_2 、 CO_2 、 N_2 、 NH_3 、乙醇、尿素等	单纯扩散	所有气体均通过单纯扩散转运
葡萄糖、氨基酸在小肠吸收、在肾小管重吸收(均为逆浓度梯度转运)	继发性主动转运	逆浓度→耗能→继发性主动转运 经 Na^+ -葡萄糖/氨基酸转运体转运
葡萄糖被红细胞、脑细胞摄取(顺浓度)	经载体易化扩散	顺浓度→不耗能→经载体易化扩散
Na^+ 的跨膜转运	主动转运、经通道易化扩散	逆浓度→主动转运, 顺浓度→经通道
Ca^{2+} 的跨膜转运	主动转运、经通道易化扩散	逆浓度→主动转运, 顺浓度→经通道
水分子(H_2O)通过细胞膜(水通道等)	单纯扩散、经通道易化扩散	经通道→如肾小管、集合管重吸收
甲状腺滤泡上皮细胞聚碘(碘的摄取)	继发性主动转运	$\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵间接参与, $\text{Na}^+ - \text{I}^-$ 转运体
突触囊泡再摄取突触前末梢内单胺类神经递质	继发性主动转运	依赖质子泵建立的 H^+ 跨膜梯度转运
肾近端小管上皮细胞分泌 H^+	继发性主动转运	$\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵间接参与, $\text{Na}^+ - \text{H}^+$ 交换体
神经纤维末梢释放神经递质(如乙酰胆碱)	出胞	细胞内大分子物质排出细胞的过程
外分泌腺细胞排放酶原颗粒和黏液	出胞	细胞内大分子物质排出细胞的过程
内分泌腺细胞分泌激素	出胞	细胞内大分子物质排出细胞的过程

【注意】

- ① 可经单纯扩散转运的物质记为“喝酒(乙醇)水(水), 有气(气体如氧气、氨气)氮(粪, 指尿素)”。
- ② Na^+ 、 K^+ 和 Ca^{2+} 顺浓度(电位)梯度转运——经通道易化扩散。
- ③ Na^+ 、 K^+ 和 Ca^{2+} 逆浓度(电位)梯度转运——主动转运。
- ④ 葡萄糖、氨基酸顺浓度梯度(如从血液到红细胞及其他普通细胞如脑细胞)无需耗能——经载体易化扩散。
- ⑤ 葡萄糖、氨基酸逆浓度梯度(如在小肠吸收、肾小管重吸收)需要耗能——伴 Na^+ 重吸收的继发性主动转运。

真题链接

2017-1A. 葡萄糖分子从小肠上皮刷状缘进入细胞的方式是

- A. 单纯扩散 B. 易化扩散 C. 原发性主动转运 D. 继发性主动转运

【答案】ABCDE

2012-1A. 人体的 NH_3 通过细胞膜的方式是

- A. 单纯扩散 B. 易化扩散 C. 原发性主动转运 D. 继发性主动转运

【答案】ABCDE

2014-2A. 葡萄糖在肾小管管腔面被重吸收的跨膜转运方式是

- A. 继发性主动转运 B. 经通道易化扩散 C. 原发性主动转运 D. 入胞作用

【答案】ABCDE

2013-1A. 葡萄糖从肠道进入肠上皮细胞的方式是

- A. 入胞 B. 单纯扩散 C. 易化扩散 D. 主动转运

【答案】ABCDE

- A. 单纯扩散 B. 载体中介的易化扩散 C. 通道中介的易化扩散

D. 原发性主动转运 E. 继发性主动转运

1999-93B. 葡萄糖通过小肠黏膜或肾小管吸收属于

【答案】ABCDE

1999-94B. 葡萄糖通过一般细胞膜属于

【答案】ABCDE

2011-153X. 在肾上管上皮的转运过程中伴有 Na^+ 重吸收的是

A. 葡萄糖的重吸收 B. 氨基酸的重吸收 C. H^+ 的分泌 D. NH_3 的分泌

【答案】ABCDE

2004-4A. 与肠黏膜细胞吸收葡萄糖关系密切的转运过程是

A. HCO_3^- 的被动吸收 B. Na^+ 的主动吸收 C. K^+ 的主动吸收

D. Cl^- 的被动吸收 E. Ca^{2+} 的主动吸收

【答案】ABCDE

1998-2A. 葡萄糖从细胞外液进入红细胞内属于

A. 单纯扩散 B. 经通道易化扩散 C. 经载体易化扩散

D. 主动转运 E. 入胞作用

【答案】ABCDE

A. 易化扩散 B. 主动转运 C. 两者都是 D. 两者都不是

1992-105C. 氧由肺泡进入血液

【答案】ABCDE

1992-106C. 葡萄糖由血液进入脑细胞

【答案】ABCDE

2004-3A. 运动神经纤维末梢释放乙酰胆碱(ACh)属于

A. 单纯扩散 B. 易化扩散 C. 主动转运

D. 出胞作用 E. 入胞作用

【答案】ABCDE

2016-151X. 下列物质跨膜转运中,属于出胞方式的有

A. 肥大细胞脱颗粒 B. 内分泌细胞分泌激素

C. 肾小管上皮细胞泌 H^+

D. 神经末梢释放递质

【答案】ABCDE

(3) 带电粒子(离子)跨膜转运方式的快速判断技巧

考题中经常会直接或间接地考查某种带电粒子(如 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+})的跨膜转运方式,这时我们可以根据物质跨膜转运的特点做出快速判断:若顺浓度(电位)梯度,无需耗能,为经通道易化扩散;若逆浓度(电位)梯度,需要耗能,为主动转运。若判断为主动转运,且该转运过程需要离子泵介导,则为原发性主动转运;反之,为依赖于原发性主动转运在膜两侧建立的 Na^+ 或 H^+ 浓度梯度的继发性主动转运。解题中常用到的知识点总结如下:

- ① 细胞外液中的 Na^+ 浓度是细胞内液的 10 倍
- ② 细胞内液中的 K^+ 浓度约为细胞外液的 30 倍
- ③ 细胞外液中的 Ca^{2+} 浓度是细胞内液(胞质)的 10^4 倍
- ④ 细胞外液中的 Cl^- 浓度是细胞内液的 30 倍
- ⑤ 心肌、骨骼肌肌浆网是细胞内 Ca^{2+} 的储存仓库(Ca^{2+} 浓度比胞质中高近万倍)

	主动转运	经通道易化扩散
Na^+ 的跨膜转运	逆浓度梯度转运, Na^+-K^+ 泵主动耗能 常考举例: Na^+-K^+ 泵将细胞内的 Na^+ 泵出细胞	顺浓度梯度转运, 不耗能 常考举例: 心室肌细胞、神经纤维细胞动作电位去极化过程中经钠通道的 Na^+ 内流
K^+ 的跨膜转运	逆浓度梯度转运, Na^+-K^+ 泵主动耗能 常考举例: Na^+-K^+ 泵将细胞外的 K^+ 泵入细胞以维持正常的静息电位	顺浓度梯度转运, 不耗能 常考举例: 心室肌细胞、神经纤维细胞动作电位复极化过程中经钾通道的 K^+ 外流
Ca^{2+} 的跨膜转运	逆浓度梯度转运, Ca^{2+} 泵主动耗能 常考举例: 心肌、骨骼肌肌质网经 Ca^{2+} 泵回收细胞胞浆内 Ca^{2+}	顺浓度梯度转运, 不耗能 常考举例: 动作电位到达神经纤维末梢后激活钙通道 Ca^{2+} 内流, 心肌或骨骼肌兴奋-收缩耦联过程中 Ca^{2+} 通过肌膜或肌质网上的钙通道流入细胞质

【注意】心肌或骨骼肌兴奋-收缩耦联过程中: Ca^{2+} 通过肌膜或 T 管膜上的钙通道(经通道的易化扩散, 顺浓度)流入胞质内, 而通过肌膜上的 $\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}$ 交换体(继发性主动转运, 逆浓度)和钙泵(原发性主动转运, 逆浓度)将胞质内的 Ca^{2+} 排出胞外; Ca^{2+} 通过肌质网上的钙通道(经通道的易化扩散, 顺浓度)流入细胞质, 而通过肌质网上 Ca^{2+} 泵(原发性主动转运, 逆浓度)回收胞质内。 Ca^{2+} 在兴奋-收缩耦联过程中的跨膜转运方式极易混淆且常在考题中涉及, 须牢记。

真题链接

2015-2A. 当细胞膜去极化和复极化时,相关离子的跨膜转运方式是

- A. 经通道易化扩散 B. 原发性主动转运
C. 继发性主动转运 D. 经载体的易化扩散

【答案】ABCDE

2005-2A. 在细胞膜的物质转运中,Na⁺跨膜转运的方式是

- A. 单纯扩散和易化扩散 B. 单纯扩散和主动转运 C. 易化扩散和主动转运
D. 易化扩散和出胞或入胞 E. 单纯扩散、易化扩散和主动转运

【答案】ABCDE

1999-140X. 下述哪些过程需要细胞本身耗能

- A. 维持正常的静息电位 B. 膜去极化达阈电位时的大量 Na⁺ 内流
C. 动作电位复极相中的 K⁺ 外流 D. 骨骼肌细胞胞浆中, Ca²⁺ 向肌浆网内部的聚集

【答案】ABCDE

【注意】维持正常的静息电位(A项)需要钠泵的参与,因此需要细胞本身耗能。

(4) 钠泵(Na⁺泵、钠-钾泵、Na⁺-K⁺泵、Na⁺-K⁺-ATP酶)

- ① 钠泵是哺乳动物细胞膜中普遍存在的离子泵(膜蛋白)。
- ② 钠泵具有 ATP 酶的活性(可将 ATP 水解为 ADP),又称为 Na⁺-K⁺ 依赖性 ATP 酶。
- ③ 钠泵每分解 1ATP 可逆浓度差将 3 个 Na⁺ 移出胞外,将 2 个 K⁺ 移入胞内,其直接效应是维持细胞膜两侧 Na⁺ 和 K⁺ 的浓度差,使细胞外液中的 Na⁺ 浓度达到胞质内的 10 倍左右,细胞内 K⁺ 浓度达到细胞外液的 30 倍左右。
- ④ 钠泵活动会使 3 个 Na⁺ 移出胞外、2 个 K⁺ 移入胞内,产生一个正电荷的净外移,故钠泵具有生电效应。
- ⑤ 钠泵特异性的抑制剂是哇巴因。

钠泵的生理意义 ①钠泵活动造成的细胞内高 K⁺ 为胞质内许多代谢反应所必需,如核糖体合成蛋白质就需要高 K⁺ 环境。②维持细胞内渗透压和细胞容积。钠泵的活动可将漏入胞内的 Na⁺ 不断转运出去,保持细胞正常的渗透压和容积。③钠泵活动形成的 Na⁺ 和 K⁺ 跨膜浓度梯度是细胞发生生电活动的基础。④钠泵的生电效应可直接使膜内电位的负值增大。⑤钠泵活动建立的 Na⁺ 跨膜浓度梯度可为继发性主动转运提供势能储备。

真题链接2003-2A. 下列关于 Na⁺-K⁺ 泵的描述,错误的是

- A. 仅分布于可兴奋细胞的细胞膜上 B. 是一种镶嵌于细胞膜上的蛋白质
C. 具有分解 ATP 而获能的功能 D. 能不断将 Na⁺ 移出细胞膜外,而把 K⁺ 移入细胞膜内
E. 对细胞生物电的产生具有重要意义

【答案】ABCDE

【注意】常考具有分解 ATP 或 GTP 功能的结构(都是耗能的过程):

- ① Na⁺-K⁺ 泵具有分解 ATP 而获能的功能,故又称 Na⁺-K⁺-ATP 酶(8 版生理学内容)(2003 考点)。
- ② 横纹肌粗肌丝横桥头部(肌球蛋白)具有 ATP 酶活性(8 版生理学内容)(2015 考点)。
- ③ G 蛋白(异源三聚体 G 蛋白)自身具有 GTP 酶活性(8 版生物化学内容)。
- ④ Ras 蛋白(又称 P21 蛋白或小 G 蛋白)具有 GTP 酶活性(8 版生物化学内容)(2010 考点)。
- ⑤ 原核生物释放因子 RF-3 具有 GTP 酶活性(8 版生物化学内容)。

② 细胞的信号转导(2010、2014、2015 考点) ★★★

参见本书生理学第 10 章。

③ 细胞的生物电活动(2006、2007、2008、2010、2011、2013、2014、2016 考点)★★★★

细胞的膜电位主要有两种表现形式,即安静状态下相对平稳的静息电位和受刺激时迅速发生、并向远处传播的动作电位。机体所有的细胞都具有静息电位,而动作电位则仅见于神经细胞、肌细胞和部位腺细胞。

(1) **静息电位** 安静情况下细胞膜两侧存在的外正内负且相对平稳的电位差,称为静息电位。据测定,当细胞外液固定于零电位时,各类细胞的膜内电位在安静情况下均为负值,范围在 -10 ~ -100 mV 之间。由于记录膜电位时均以细胞外为零点,故细胞内负值越大(区别于数学上所说的“负值”,这里说的负值增大是指其绝对值的增大),表示膜两侧的电位差越大,亦即静息电位越大。

概念	定义	举例
极化	安静时细胞膜两侧处于外正内负的状态	细胞内静息电位 -70 mV 的状态
超级化	静息电位增大的过程或状态	细胞内电位由 -70 mV 变为 -90 mV
去极化	静息电位减小的过程或状态	细胞内电位由 -70 mV 变为 -50 mV
反极化	去极化至零电位后膜电位进一步变为正值	细胞内电位由 -70 mV 变为 $+20\text{ mV}$
超射	膜电位高于零电位的部分	细胞内电位 $+20\text{ mV}$ 的部分
复极化	细胞膜去极化后再向静息电位方向恢复的过程	细胞内电位由 $+20\text{ mV}$ 恢复到 -50 mV

(2) **电化学驱动力和平衡电位** 若质膜只对一种离子通透,该离子将在浓度差的驱动下进行跨膜扩散;但扩散的同时也使膜两侧形成逐渐增大的电位差。该电位差对离子产生的作用与浓度差相反,将阻止该离子的扩散。

电化学驱动力 某种离子在膜两侧的电位差和浓度差两个驱动力的代数和,称为该离子的电化学驱动力。

平衡电位 当某种离子电-化学驱动力为零时,该离子的净扩散量为零,膜两侧的电位差便稳定下来,该离子净扩散为零时的跨膜电位差称为该离子的平衡电位。

某种离子的跨膜扩散主要受膜两侧电位差和该离子浓度差两种力量的驱使,因此,离子在膜两侧受到的电化学驱动力是由该离子在膜两侧溶液中的浓度和膜电位共同决定的。即电化学驱动力应为膜电位(E_m)与该离子的平衡电位(E_i)之差的绝对值。

当细胞(以神经细胞为例)处于安静状态时,根据静息膜电位($E_m = -70\text{ mV}$)、 Na^+ 平衡电位($E_{\text{Na}} = +60\text{ mV}$)、 K^+ 平衡电位($E_{\text{K}} = -90\text{ mV}$)的数值,可分别求得 Na^+ 、 K^+ 受到的电-化学驱动力,即

① Na^+ 的电-化学驱动力 $= -70\text{ mV} - (+60\text{ mV}) = -130\text{ mV}$ (内向)

② K^+ 的电-化学驱动力 $= -70\text{ mV} - (-90\text{ mV}) = +20\text{ mV}$ (外向)

【注意】电-化学驱动力数值前的正负号则表示离子跨膜流动的方向,正号为外向,负号为内向。

(3) **静息电位值接近于 K^+ 的平衡电位** 细胞膜在安静状态下如果只对一种离子具有通透性,那么实际测得的静息电位应等于该离子的平衡电位;如果安静状态下细胞膜对几种或多种离子同时具有通透性,静息电位的大小则取决于细胞膜对这些离子的相对通透性和这些离子各自在膜两侧的浓度差。膜对某种离子的通透性越高,该离子的扩散对静息电位形成的作用就越大,静息电位也就越接近于该离子的平衡电位。

在安静状态下,细胞膜对 K^+ 通透性最大,对 Na^+ 和 Ca^{2+} 的通透性小。据测定,静息电位值与计算所得的 K^+ 平衡电位非常接近,而与 Na^+ 平衡电位则相差较远。除 K^+ 和 Na^+ 外,膜两侧溶液中的离子还有 Cl^- 和 Ca^{2+} 和有机负离子等,但它们对静息电位的形成均无明显作用。利用 Nernst 公式,可计算出 K^+ 的平衡电位(E_{K}):

$$E_{\text{K}} = \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[\text{K}^+]_{\text{外}}}{[\text{K}^+]_{\text{内}}} = 60 \lg \frac{[\text{K}^+]_{\text{外}}}{[\text{K}^+]_{\text{内}}} \quad \text{K}_{\text{外}}^+ \text{ 和 } \text{K}_{\text{内}}^+ \text{ 分别表示 } \text{K}^+ \text{ 在细胞外液和细胞内液中的浓度。}$$

然而,静息电位的实测值并不等于 K^+ 平衡电位,而是略小于(接近于) K^+ 平衡电位,这是因为安静时细胞膜对 Na^+ 也有一定的通透性,少量进入细胞的 Na^+ 可部分抵消由 K^+ 外流所形成的膜内负电位。

(4) **影响静息电位水平的因素** ① **细胞外液 K^+ 浓度**。在安静情况下,细胞膜对 K^+ 的通透性相对较大,改变细胞外 K^+ 浓度即可影响 K^+ 平衡电位和静息电位。当细胞外 K^+ 浓度升高(如高血钾)时, K^+ 平衡电位减小,静息电位也相应减小。② **膜对 K^+ 和 Na^+ 的相对通透性**。如果膜对 K^+ 的通透性增大,静息电位将增大(更趋向于 E_{K});反之,膜对 Na^+ 的通透性增大,则静息电位减小。③ **钠泵活动水平**。钠泵活动增强时,其生电效应增强,膜发生一定程度的超级化;相反,钠泵活动受抑制时,则可使静息电位减小。

真题链接

2016-3A. 神经细胞的静息电位为 -70 mV , Na^+ 平衡电位为 $+60\text{ mV}$, Na^+ 的电-化学驱动力则为

A. -130 mV B. -10 mV C. $+10\text{ mV}$ D. $+130\text{ mV}$ 【答案】ABCD

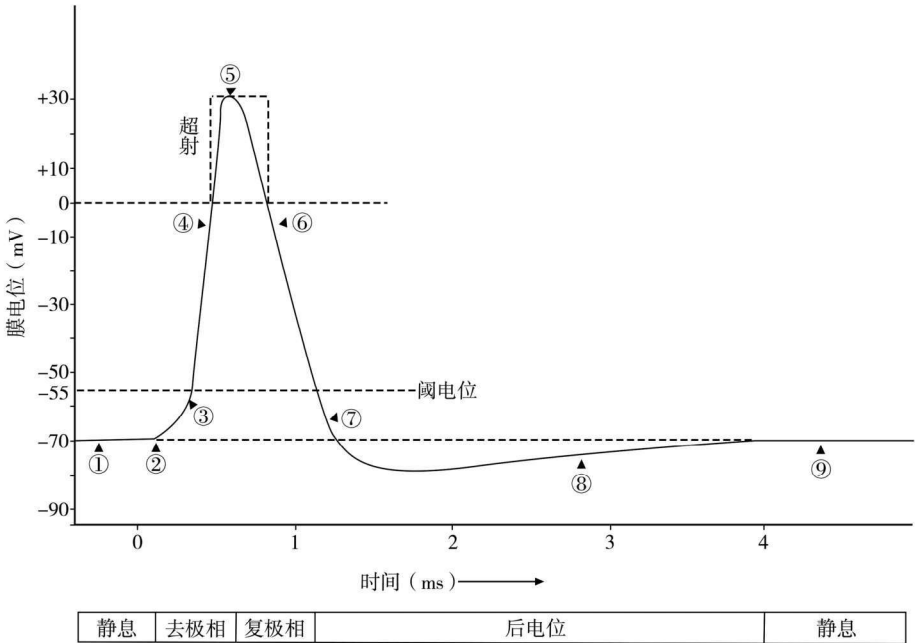
2001-2A. 神经纤维安静时,下面说法错误的是

A. 跨膜电位梯度和 Na^+ 的浓度梯度方向相同 B. 跨膜电位梯度和 Cl^- 的浓度梯度方向相同
C. 跨膜电位梯度和 K^+ 的浓度梯度方向相同 D. 跨膜电位梯度阻碍 K^+ 外流

- E. 跨膜电位梯度阻碍 Na^+ 外流 【答案】ABCDE
- 2011-3A. 与 Nernst 公式计算所得相比, 实际测得的神经细胞静息电位值
- A. 恰等于 K^+ 平衡电位 B. 恰等于 Na^+ 平衡电位
- C. 接近于 Na^+ 平衡电位 D. 接近于 K^+ 平衡电位 【答案】ABCDE
- 1992-62A. 人工增加离体神经纤维浸浴液中 K^+ 浓度, 静息电位的绝对值将
- A. 不变 B. 增大 C. 减小
- D. 先增大后减小 E. 先减小后增大 【答案】ABCDE
- 2001-3A. 细胞外液的 K^+ 浓度明显降低时, 将引起
- A. Na^+-K^+ 泵向胞外转运 Na^+ 增多 B. 膜电位负值减小
- C. 膜的 K^+ 电导增大 D. Na^+ 内流的驱动力增加
- E. K^+ 平衡电位的负值减小 【答案】ABCDE

(5) 动作电位及其产生机制 动作电位 (AP) 是指细胞在静息电位基础上接受有效刺激后产生的一个迅速的可向远处传播的膜电位波动。

以神经细胞为例, 当受到一个有效刺激时, 其膜电位从 -70 mV 逐渐去极化到达阈电位水平, 此后迅速上升至 $+30\text{ mV}$, 形成动作电位上升支 (去极相); 随后又迅速下降至接近静息电位水平, 形成动作电位下降支 (复极相)。两者共同形成尖峰状的电位变化, 称为锋电位。锋电位是动作电位的主要部分, 是动作电位的标志。



锋电位之后膜电位的低幅、缓慢波动, 称为后电位。后电位包括两个部分, 前一部分的膜电位 (绝对值) 仍小于静息电位, 称为后去极化电位 (负后电位); 后一部分 (绝对值) 大于静息电位, 称为后超极化电位 (正后电位)。后电位结束后恢复到稳定的静息电位水平。神经细胞的动作电位及产生机制如下:

编号	成份	产生机制或定义
①	静息电位	K^+ 通道开放, K^+ 净外流为零, Na^+ 通道关闭
②	有效刺激	指能使细胞产生动作电位的阈刺激或阈上刺激
③	膜电位逐步去极化达到阈电位水平	Na^+ 通道开放, 少量 Na^+ 内流 (经通道易化扩散)
④	动作电位升支 (去极相)	膜对 Na^+ 通透性增大, 大量 Na^+ 内流 (经通道易化扩散)
⑤	超射	即膜电位高于零电位的部分

(续表)

编号	成份	产生机制或定义
⑥	动作电位降支(复极相)	Na^+ 通道失活, K^+ 通道开放, K^+ 外流(经通道易化扩散)
④+⑥	锋电位(由去、复极相共同形成)	是动作电位的主要部分, 是动作电位的标志
⑦	负后电位(后去极化电位)	复极时迅速外流的 K^+ 蓄积在膜外侧, 暂时阻碍了 K^+ 外流
⑧	正后电位(后超极化电位)	生电性 Na^+ 泵活动增强(原发性主动转运)
⑨	——	后电位结束后恢复到稳定的静息电位水平

【注意】离子通道有静息态、激活态和失活态三种功能状态, 而通道对离子的导通表现为开放和关闭两种状态。

① 钠通道存在三种功能状态: 静息态(关闭)、激活态(开放)和失活态(关闭)。

② 钾通道存在两种功能状态: 静息态(关闭)和激活态(开放), 没有失活态(关闭)。

真题链接

1991-1A. 神经细胞动作电位的主要组成是

- A. 阈电位 B. 锋电位 C. 负后电位
D. 正后电位 E. 局部电位

【答案】ABCDE

1996-2A. 人工地增加细胞外液中 Na^+ 浓度时, 单根神经纤维动作电位的幅度将

- A. 增大 B. 减小 C. 不变
D. 先增大后减小 E. 先减小后增大

【答案】ABCDE

1997-4A. 减少溶液中的 Na^+ 浓度, 将使单根神经纤维动作电位的超射值

- A. 增大 B. 减小 C. 不变
D. 先增大后减小 E. 先减小后增大

【答案】ABCDE

2009-2A. 神经细胞膜上的 Na^+ 泵活动受抑制时, 可导致的变化是

【答案】ABCDE

- A. 静息电位绝对值减小, 动作电位幅度增大 B. 静息电位绝对值增大, 动作电位幅度减小
C. 静息电位绝对值和动作电位幅度均减小 D. 静息电位绝对值和动作电位幅度均增大

2008-151X. 用哇巴因抑制钠泵活动后, 细胞功能发生的变化有

- A. 静息电位绝对值减小 B. 动作电位幅度降低
C. $\text{Na}^+ - \text{Ca}^{2+}$ 交换增加 D. 胞质渗透压升高

【答案】ABCDE

2001-4A. 在神经纤维, Na^+ 通道失活的时间在

- A. 动作电位的上升相 B. 动作电位的下降相 C. 动作电位超射时
D. 绝对不应期 E. 相对不应期

【答案】ABCDE

2008-2A. 神经细胞在兴奋过程中, Na^+ 内流和 K^+ 外流的量取决于

- A. 各自平衡电位 B. 细胞的阈电位 C. 钠泵活动程度 D. 所给刺激强度

【答案】ABCDE

2015-3A. 下列情况下, 明显延长神经细胞动作电位时程的是

- A. 部分阻断钾通道 B. 升高细胞膜阈电位
C. 减小刺激的强度 D. 部分阻断钠通道

【答案】ABCDE

2007-3A. 下列关于电压门控 Na^+ 通道与 K^+ 通道共同点的叙述, 错误的是

- A. 都有开放状态 B. 都有关闭状态 C. 都有激活状态 D. 都有失活状态
A. Na^+ B. K^+ C. Ca^{2+}
D. Cl^- E. HCO_3^-

【答案】ABCDE

2002-93B. 神经细胞膜在静息时通透性最大的离子是

【答案】ABCDE

2002-94B. 神经细胞膜在受刺激兴奋时通透性最大的离子是

【答案】ABCDE

(6) 动作电位的特性

①“全或无”现象 要使细胞产生动作电位, 所给的刺激必须达到一定的强度。若刺激未达到一定强度, 动作电位就不会产生(无); 当刺激达到一定的强度时, 所产生的动作电位, 其幅度便到达该细胞动作电位的

最大值,不会随刺激强度的继续增强而增大(全)

② 不衰减传播 动作电位产生后,并不停留在受刺激处的局部细胞膜,而是沿膜迅速向四周传播,直至传遍整个细胞,而且其幅度和波形在传播过程中始终保持不变(全)

③ 脉冲式发放 连续刺激所产生的多个动作电位总有一定间隔而不会融合起来,呈现一个个分离的脉冲式发放。

【注意】

① 动作电位的不衰减传播也是其“全或无”特点的一种表现,解答多选题时不要遗漏。

② 常考的“全或无”现象:动作电位的特点之一表现为“全或无”;心肌细胞的收缩方式为“全或无”式收缩(区别于骨骼肌的等级性收缩);神经纤维上动作电位传导的“全或无”。

真题链接

2013-3A. 下列关于动作电位的描述,正确的是

- A. 刺激强度小于阈值时,出现低幅度动作电位
- B. 刺激强度达到阈值后,再增加刺激强度能使动作电位幅度增大
- C. 动作电位一经产生,便可沿细胞膜作电紧张性扩布
- D. 传导距离较长时,动作电位的大小不发生改变

【答案】ABCDE

2002-139X. 动作电位的“全或无”特点表现在

- A. 刺激太小时不能引发
- B. 一旦产生即达到最大
- C. 不衰减性传导
- D. 兴奋节律不变

【答案】ABCDE

2005-3A. 能以不衰减的形式沿可兴奋细胞膜传导的电活动是

- A. 静息膜电位
- B. 锋电位
- C. 终板电位
- D. 感受器电位
- E. 突触后电位

【答案】ABCDE

(7) 动作电位的触发、兴奋及兴奋性 刺激是指细胞所处环境的变化。若要使细胞对刺激发生反应,尤其是使某些细胞产生动作电位,刺激必须达到一定的量。刺激量通常包括三个参数,即刺激强度、刺激的持续时间和刺激强度-时间变化率。实际测量中常将刺激的持续时间和强度-时间变化率固定,观察刺激强度与反应的关系。

阈强度	能使细胞产生动作电位的最小刺激强度
阈刺激或阈值	相当于阈强度的刺激称为阈刺激或阈值。大于或小于阈强度的刺激分别称为阈上刺激和阈下刺激
有效刺激	指能使细胞产生动作电位的阈刺激或阈上刺激
阈电位	能使细胞膜中的钠通道大量开放而触发动作电位的膜电位临界值
兴奋	细胞对刺激发生反应的过程称为兴奋。兴奋被看作是动作电位的同义语或动作电位的产生过程并不是所有的细胞(只有可兴奋细胞)接受刺激后都能产生动作电位
兴奋性	可兴奋细胞(包括神经细胞、肌细胞和部分腺细胞)受刺激后产生动作电位的能力

真题链接

2002-2A. 可兴奋细胞兴奋的共同标志是

- A. 反射活动
- B. 肌肉收缩
- C. 腺体分泌
- D. 神经冲动
- E. 动作电位

【答案】ABCDE

2010-3A. 外加刺激引起细胞兴奋的必要条件是

- A. 刺激达到一定的强度
- B. 刺激达到一定的持续时间
- C. 膜去极化达到阈电位
- D. 局部兴奋必须发生总和

【答案】ABCDE

2014-3A. 下列情况下,能加大神经细胞动作电位幅度的是

- A. 延长刺激持续时间
- B. 降低细胞膜阈电位
- C. 增加细胞外液中 Na^+ 浓度
- D. 增大刺激强度

【答案】ABCDE

(8) 动作电位的传播

① 动作电位在同一细胞上的传播 细胞膜某一部分产生的动作电位可沿细胞膜不衰减地传遍整个细