

生理学复习指南

余承高 丁报春 主编

上海科学技术出版社

生理学复习指南

主 编 余承高 丁报春

副主编 王亚非 吕承云

编 委 (按单位字首笔划为序)

天津中医学院 龚小威

川北医学院 陈武宁

包头医学院 高桂英

同济医科大学 余承高

同济医科大学鄢阳医学院 吕承云

沈阳医学院 张 战

武汉冶金高等医专 王亚非 马季华

昆明医学院 周定邦 杨炎华 吴晓芳

恩施医专 张光兰

湖南医科大学 丁报春

湖北医科大学咸宁分院 华长林

民航北京医院 绘图 余国春

内 容 简 介

本书根据编者们几十年教学经验的总结，简要地介绍了学习生理学的方法及提高生理学考试成绩的技巧；以周衍极、张镜如主编的《生理学》第三版为蓝本，列表解释了 500 个常用生理学名词术语；将生理学理论和实验教学中的重点和难点内容经过分析和归纳，编制成 340 余幅总结性图表。本书可作为医、药、农学、师范院校及夜大学、函授班师生进行生理学教学的辅导教材，也可供与生理学相关学科教师及科学工作者参考。

前 言

生理学是医药院校以及农学、师范院校重要的基础理论课。在生理学教学工作中,教师不仅要授之以“鱼”,也要授之以“渔”,使学生在学习过程中不仅获得知识,而且培养分析和综合问题的能力,提高自学能力。我们在长期的教学法研究中体会到总结性图表具有以下特点:提纲挈领,概括性强;条理分明,逻辑性强;对比分析,融汇贯通;直观形象,容易理解;简明扼要,便于记忆等。为了帮助青年教师迅速提高教学能力,为了帮助正在学习生理学的学生及有关人员牢固掌握生理学基本知识,提高分析和综合问题的能力,顺利通过生理学考试,我们不揣冒昧,曾将生理学基本内容编制成300余张总结性图表,定名为《生理学复习总结图表》出版发行,受到广大读者欢迎。为了进一步推广在生理学教学的各个环节中应用总结性图表的经验,更好地帮助读者学好生理学,我们邀请了一批从事多年教学工作的同志,以周衍椒、张镜如主编的《生理学》第三版为蓝本,参阅国内外许多生理学教材和有关专业文献,对《生理学复习总结图表》进行了全面修定,并简要介绍了学习生理学的方法及提高考试成绩的技巧,还列表解释了500个常用生理学名词术语,遂成此书。

由于作者水平有限,加之编写时间仓促,遗漏和错误之处在所难免,敬希广大生理学界同仁批评指正。愿本书化作一枝芳香的奇葩,在生理学教学园地里绚丽开放!

余承高

1993年8月1日

· 目 录 ·

第一篇 漫谈生理学复习与考试·····	1
第二篇 常用生理学名词解释·····	8
第三篇 生理学基本内容复习总结·····	36
第一章 绪论·····	36
第二章 细胞的基本功能·····	41
第三章 血液·····	58
第四章 血液循环·····	78
一、心脏生理·····	78
二、血管生理·····	95
三、心血管活动的调节·····	103
第五章 呼吸·····	121
第六章 消化·····	136
第七章 能量代谢和体温·····	151
第八章 肾脏的排泄·····	160
第九章 感觉器官·····	182
第十章 神经系统·····	198
一、总论·····	198
二、各论·····	211
第十一章 内分泌·····	236
第十二章 生殖·····	264

· 第一篇 ·

漫谈生理学复习与考试

一、复习与记忆

生理学是一门重要的医学基础理论课,其内容丰富,平时课堂教学时间很紧,又常与其他课程交叉进行,所以全部课程学习完毕后,必须经过系统、全面的复习才能得到巩固和提高。及时地、有计划地进行复习,往往事半功倍。复习时第一步要理解弄懂各章节的内容;第二步要进行前后联系,做到融会贯通,训练和提高分析和综合问题的能力;第三步要进一步归纳总结,便于记忆。

记忆就是把输入到大脑的信息(资料)经过编码贮存起来,需要时再经过解码过程而提取出来。记忆术就是要设法使编码有利于今后的索取(回忆)。我们体会到,根据信息(资料)的特点对之进行适当加工,可以提高记忆效果。下面介绍几种记忆方法供同学们参考。

(一) 连续性资料——“穿针引线”法

1. 以时间先后顺序为线索,将资料串连起来。

[例] 心室肌细胞动作电位产生的机理

先按动作电位产生的时间过程分为去极化期(0期)和复极化期。由于复极化期比较复杂,再按时间顺序分为4期。然后分别记忆其产生机理(参阅本书第84页)。

2. 按地点的连续次序记忆

[例] 兴奋性突触后电位产生的机制

可按突触前神经元→突触间隙→突触后神经元的顺序记忆(参阅本书第200页)。

3. 按内在联系和环节记忆——“构成因素就是影响因素”

生理学常在分析讨论“影响××的因素”时，要紧紧抓住构成该事项的因素，然后假设其他条件不变，逐一分析构成该事项的各因素发生变化(增强或减弱)时，对该事项有何影响。

[例] 分析影响动脉血压的因素

构成动脉血压的因素是：充足的血量是产生动脉血压的前提；外周阻力是产生动脉血压的充分条件；心脏收缩射血(心输出量)是产生动脉血压的必要条件，而心输出量是由心收缩力(每搏输出量)和心率决定的；大动脉的弹性对动脉血压有缓冲作用(“第二心脏”)。因此影响动脉血压的因素主要有以上5条。然后再根据动脉血压的形成原理逐条推导它们对收缩压、舒张压、脉搏压和平均动脉压的影响(参阅本书第97页)。

(二) 复杂的资料——“化整为零”法

[例1] 电刺激神经-肌肉标本的神经引起肌肉收缩的过程

这个过程比较复杂。若将其分解成神经兴奋-分泌耦联、骨骼肌细胞兴奋-收缩耦联及肌肉舒张过程等部分，再分别记忆各部分的机理则比较容易(参阅本书第48页)。

[例2] 运动时心血管活动的调节机制

这个问题十分复杂。但若从①增加心输出量和②血流量重新分配(移缓济急)，以增加骨骼肌和心脏的血流量来分析，

就比较清楚了(参阅本书第114页)。

〔例3〕机体急性大失血的代偿反应

这个问题也很复杂。但若从以下三个阶段来分析,就容易阐述了。即机体在早期主要靠神经反射活动使血压回升,中期主要通过激素等体液调节使血量恢复,最后通过增强造血和肝脏制造大量血浆蛋白使血液成分恢复。

(三) 类似的资料——“对比分析”法

1. 列成图表 类似的资料容易混淆,如果相互比较,找出差异,进一步列成图表加以归纳,既对比鲜明,又简明扼要,也容易记忆。本书已将生理学的基本内容列成总结性图表,可供同学们参考。同学们在学习其他课程时,也可模仿此法,有助于培养和提高分析和综合问题的能力。

2. “特点”——找对立面 生理学中常论述“××的生理特点”。孤立的事物难于发现其特点,某一事物的特点是在与其相类似的事物的对比中概括出来的。例如,生命的基本特征是与非生命物质比较而言的;心、脑、肺、肾、肝及皮肤的血液循环特点是它们分别相对于一般器官的血液循环而言的;心肌的生理特性是与骨骼肌和平滑肌的比较中概括出来的;兴奋在突触传递的特点是与其在神经纤维上传导对比而言的。因此,找到相应的对立面进行对比分析,其“特点”就出来了。

(四) 编成歌诀——执简驭繁法

歌诀或顺口溜简洁押韵,容易记住;或富有联想性,容易记忆。有的资料不易编成歌诀,只要掌握其关键词,也可大大提高记忆效率。现举例如下:

〔例1〕十二对脑神经歌:一嗅二视三动眼,四滑五叉六外展,七面八听九舌咽,十迷十一副神经,十二舌下要记清。

[例2] 植物性神经的功能歌：交感兴奋心跳快，血压升高汗淋漓，瞳孔散大尿潴留，胃肠蠕动受抑制；副交兴奋心跳慢，松弛不少括约肌，瞳孔缩小肠蠕动，支气管腺分泌。

[例3] 醛固酮的主要生理作用：保钠排钾。

[例4] 降钙素的主要生理作用：排钙排磷。

[例5] 甲状旁腺激素的主要生理作用：保钙排磷。

[例6] 维生素 D₃的主要生理作用：保钙保磷。

[例7] 冠脉循环的最大特点：“心舒促灌”(参阅本书第117页)。

[例8] 肺循环的主要特点是：血压低，血流阻力低、血容量大。简记为：低压、低阻、大容量。

[例9] 微循环的基本特点是：血压低、血流速度慢、潜在血容量大和灌流量易改变。可简记为：“低、慢、大、变”。

[例10] 心肌的生理特性有：兴奋性、自动节律性、传导性和收缩性。可简记为：“兴、自、传、收”(参阅本书第89~90页)。

[例11] 细胞膜的基本结构：以液态的脂质双分子层为基架，其中镶嵌着具有不同生理功能的球形蛋白质。可简记为：“脂质双层，液态镶嵌”

[例12] 影响静脉回流的因素有：①循环血量；②体位改变；③心脏收缩力(心泵)；④呼吸运动(呼吸泵)；⑤骨骼肌的收缩活动(骨骼肌泵)。可简记为：“血量、体位加三泵”。

[例13] 突触传递的特点有：①单向传布；②有总和现象；③有中枢延搁；④对内外环境变化及药物均很敏感；⑤容易疲劳；⑥兴奋节律易改变；⑦可能有后放。可简记为：“单、总、延、敏、易疲劳，节律改变、有后放”。而兴奋在神经纤维上传导的特点则与此基本相反(参阅本书第201页)。

[例 14] 神经纤维静息膜电位产生原理(参阅本书第 49 页)。静息电位呈膜外为正膜内为负的极化状态,其产生的原因有三条:一是细胞内外离子分布不均匀;二是膜的选择通透性;三是 K^+ 顺着浓度差向膜外弥散而留下带负电荷的蛋白质与 K^+ 隔膜相吸引。记忆口诀为:“外正内负一、二、三,一不均,二选择,三是外钾内蛋白”。

[例 15] 神经纤维动作电位产生原理(参阅本书第 49 页)。其去极化相是由于刺激使膜去极化达阈电位,钠通道大量开放, Na^+ 迅速内流而引起。复极相则是由于 K^+ 迅速外流的结果。记忆口诀为:“钠进、钾出”。

[例 16] 血液凝固的过程。内源性途径是从因子 III 激活而开始,随后 III 激活因子 II , 后者激活因子 X 及因子 V , X 和 V 又共同激活因子 X , X 激活因子 I , I 再激活因子 I 。可简记为:“十二、十一、九八、十、二、一”。外源性途径仅第一阶段,即因子 X 激活成 X 。与内源性途径不同。它是由因子 III 与因子 V 共同激活因子 X 。可联想为:“三加七得到十”。

[例 17] 尿液稀释与浓缩的原理。可归纳成以下三句话:“肾小管髓襻通过逆流倍增作用形成髓质高渗;直小血管通过逆流交换作用维持髓质高渗;集合管在 ADH 的介导下利用髓质高渗”。

二、考 试

复习是使知识在大脑的暂时联系和记忆痕迹得到强化,巩固所学知识的主要手段之一。考试也是教学中的一个重要环节,其目的在于激励学生努力学习,了解学生的学习成绩,检查教师的教学效果,为教学工作提供反馈信息,以便今后进一步提高教学质量。

(一) 常见的题型、要求及注意事项

1. 多选题 除 X 型题外, A、B、C 和 K 型题则一题要求选一个答案, 有相近似的答案出现时也只能选其中最优的那个答案。做 A 型多选题时, 首先做有把握的; 对无把握的题, 可先排除明显错误的备选答案, 在剩下的中间猜出最可能的答案。B 型多选题, 一般选同一答案的较少, 因此没有把握时, 先做最有把握的, 另一题的答案则在剩下的备选答案中猜测。K 型题的备选答案中没有①④或②③组合, 而有①③和②④组合, 如果①②明显正确, 则③④也应正确, 故必然选答案 E。注意在无把握的题号前做一适当记号, 以便最后重点检查。另外还要注意每题都做, 因为猜错了不倒扣分。

2. 是非题和填空题 一般考重要的概念或结论。注意逐字反复推敲, 作出判断。

3. 名词解释 要求准确严密, 简明扼要。如果答不上, 也要尽量回忆该名词可能属于哪一章节、哪一方面的问题, 以缩小范围, 用自己的话描写, 只要表达的意思相近, 也可得分。

4. 问答题或简述题 要求回答内容全面, 条理分明, 分析正确, 语句通顺, 字迹清楚, 无错别字, 卷面整洁。答题时要先审题, 理解题意, 问啥答啥, 切忌答非所问。吃不准时, 可将与该题有关的前后内容也写出来, 以求覆盖题目。答题注意全面。如果把握不大, 可把自己知道的内容尽量写详细一些, 争取少丢分。由于考试时间有限, 问答题数量少, 但占的分数多, 丢掉一题, 损失很大。因此在复习时一定要注意全面, 切忌只抓“重点”。个别问题比较“难”, 可能是该题内容涉及面较广, 不易答全; 也可能是具有一定深度, 需作分析和推导; 有的是教材中的难点内容; 有的是本学科中容易混淆的问题。平时复习时要有意识地作一些相应的准备。有了准备, 就能化

“难”为易。

(二) 答题顺序

多数人在考试的第一小时头脑最清醒，故应在第一小时左右基本解决问题。我们建议先花几分钟看一下问答题，写出答题要点或提纲。接着依次回答是非题、填空题、名词解释和多选题(对无把握的多选题可在该题号上打一个记号，留待以后做，先不要为几个小题目花费太多时间)，最后详细回答问答题。每答完一题，后面最好留出空白 3~5 行，以备修改或补充时用。注意留出 15~30 分钟检查或复查补漏。

我们殷切地希望同学们努力学习，认真复习，并衷心祝愿同学们以优异成绩顺利通过生理学考试!

· 第二篇 ·

常用生理学名词解释

一、结 论

名 词	定 义 或 概 念
生 理 学	是研究生物体功能活动(生命活动)规律的科学
生物分子	蛋白质、核酸、糖和脂类等物质都是由还原了的碳原子与氢、氧、氮等原子形成的高分子有机化合物, 这些物质只存在于生物体中, 统称为生物分子
新陈代谢	机体通过同化与异化作用同外界环境进行物质和能量的交换, 以及机体内部物质与能量转变而实现的自我更新过程
同化作用 (合成代谢)	生物体从外界环境中摄取结构简单的营养物质, 以合成生物体本身的结构复杂的物质和贮备生物体活动所需能量的原料
异化作用 (分解代谢)	生物体把自身的物质分解和能量贮备分解的过程
适 应 性	机体在各种环境变化中具有保持自己生存的能力或特性
服 习	对环境的适应
生 殖	生物体生长发育到一定阶段, 能产生与自己相似的子体后代, 即自我复制的功能
兴 奋 性	活组织对刺激产生生物电反应的能力
可兴奋组织	指神经、肌肉和腺体等。它们受到刺激后能较迅速地产生某种生物电反应
兴 奋	决定动作电位产生的过程或动作电位本身(另一看法是: 指机体受到刺激后, 其活动状态由相对静止转变为活动状态, 或由活动弱变为活动加强的状态)

名 词	定 义 或 概 念
抑 制	指机体活动状态由较强变为较弱或由活动状态变为相对静止状态
刺 激	能引起活组织或机体发生反应的、内、外环境的理化变化
基 强 度	在刺激作用不受时间限制的条件下引起组织兴奋的最小刺激强度
时 值	用 2 倍的基强度作为刺激引起组织兴奋所需要的时间
阈强度(阈值)	在一定刺激作用时间下, 引起组织兴奋所必需的最小刺激强度
阈下刺激	强度小于阈值的刺激
阈上刺激	强度大于阈值的刺激
植物性功能	是人和动物机体内围绕新陈代谢进行的消化、吸收、呼吸、循环、泌尿等内脏功能和生殖功能的总称
动物性功能	是运动、感觉、思维等功能的总称
自身调节	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
全身性体液调节	主要是内分泌细胞分泌的激素随血液运到全身, 调节靶细胞的活动
局部性体液调节	某些组织产生的化学物质可扩散到邻近组织, 调节它们的活动
靶器官(细胞)	被作用的器官(细胞)
神经调节	中枢神经系统的活动通过传入和传出神经对机体各部进行调节。其基本方式是反射
反 射	机体在中枢神经系统的参与下, 对内、外环境刺激的规律性应答
反 射 弧	完成反射所必须的结构, 或完成反射活动的路径。通常由感受器、传入神经、中枢、传出神经和效应器组成
神经中枢	中枢神经系统中与某一功能有关的神经元集中的部位称为管制该种功能的神经中枢
突 触	两个神经元间彼此相互接触, 并发生功能联系(无原生质连续)、传递信息的特化结构
神经递质	由神经细胞产生的参与信息传递的一些特殊化学物质
调制物(调质)	是由神经细胞产生的一些特殊物质, 它们可以影响细胞

(续表)

名 词	定 义 或 概 念
量子式释放	神经递质在每个囊泡中贮存的量是相当恒定的, 而且它在被释放时, 也是以囊泡为单位成批地放出
受 体	是机体细胞中与神经递质、调质、激素或药物有特殊亲和力并能与之结合引起生物效应的蛋白质
突触前受体	突触前膜上的受体
内 环 境	细胞生活的液体环境, 即细胞外液
稳 态	内环境理化性质的相对稳定并不是一种凝固的状态, 而是各种物质在不停地转换中所达到的平衡状态
生物节律	生物体内的各种功能活动常按一定的时间顺序发生节律性变化, 这种按一定的时间顺序出现, 周而复始的变化节律, 称为生物节律
整 合	指机体结构上组织严密, 功能上协调一致, 作为一个整体存在并完成其特定功能活动的作用
反 馈	来自受控部分的反映输出变量变化情况的信息返回来作用于控制部分, 以纠正或调整它所发出控制信息的量
负 反 馈	反馈信息的作用与控制信息的作用方向相反的反馈
正 反 馈	从受控部分发出的反馈信息是促进与加强控制部分的活动, 称为正反馈
前 馈	指干扰信号对控制部分的直接作用

二、细胞的基本功能

名 词	定 义 或 概 念
液态镶嵌模型	该学说认为膜的共同结构特点是: 以液态的脂质双分子层为基架, 其中镶嵌着具有不同生理功能的球形蛋白质
单 位 膜	脂质双层的膜性结构是细胞中普遍存在的基本结构, 故特称为单位膜
膜的通透性	膜对物质通过的阻力大小或难易程度
膜 电 导	膜电阻的倒数。是膜允许离子从一侧运动到另一侧的能力的大小

(续表)

名 词	定 义 或 概 念
通 量	某物质在每秒钟内通过每平方厘米平面的摩尔(或毫摩尔)数
被动转运	物质顺电-化学梯度进行转运的过程,细胞本身不需消耗生物能
单纯扩散	溶质分子由高浓度区域向低浓度区域净移动的现象
易化扩散	某些非脂溶性或脂溶性低的物质在特殊蛋白质(如载体或通道)的“帮助”下,由膜的高浓度侧向低浓度侧移动的现象
载 体	是细胞膜上的特殊蛋白质,有能与被转运粒子相结合的位点,当被转运粒子与位点相结合时,将引起该蛋白质构型改变,以促进粒子从高浓度侧跨膜转运到低浓度侧
通 道	是细胞膜上的特殊蛋白质,当其构型改变时可形成贯穿膜的水相孔道,允许某种离子作顺浓度差的移动
主动转运	指细胞膜通过本身的某种耗能过程,将某种物质的分子或离子逆化学梯度或电梯度进行转运
原发性主动转运	是一种直接利用能量而实现的主动转运,它与细胞膜上具有特殊转运功能的 ATP 酶系统有关
继发性主动转运	指某一物质的逆浓度差转运要依赖另一物质的浓度差所造成的势能而实现的主动转运
钠-钾泵	是细胞膜上的一种特殊蛋白质,能使 ATP 分解放能,并利用此能量进行 Na^+ 和 K^+ 的主动转运
出 胞	物质由细胞内排出的过程
入 胞	细胞外某些大分子物质或团块进入细胞内的过程
吞 噬	固体物质进入细胞内的过程
吞 饮	液体物质进入细胞内的过程
离子电流	离子从一侧穿过膜通道到另一侧所产生的电流
闸门电流	离子通道上的闸门打开时,带电的闸门粒子自身移运而产生的微弱的电流
背景电流	在静息状态时有少量 Na^+ 不断地从膜外缓慢地通过渗漏通道进入膜内,称为钠内向背景电流。其他离子如 Ca^{2+} 、 Cl^- 也可产生类似的背景电流
膜 电 位	细胞膜内外的电位差或跨越细胞膜的电位差

(续表)

名 词	定 义 或 概 念
K ⁺ 平衡电位	静息时可兴奋细胞膜两侧的 K ⁺ 浓度差和电位差对 K ⁺ 移动的效应达到平衡状态时,膜的K ⁺ 净通量为零,膜两侧的电位差稳定于一定数值
静息电位	活细胞处于安静状态时存在于细胞膜两侧的电位差,在大多数细胞中呈稳定的内负外正的极化状态
动作电位	可兴奋细胞受外来的适当刺激时,膜电位会在原有的静息电位的基础上发生一次短暂而可逆的扩布性电位变化(它具有瞬时性、极化反转、全或无现象和不衰减扩布四大特征)
锋 电 位	神经纤维和骨骼肌细胞等的动作电位去极相和复极相历时很短,形成一短促而尖锐的脉冲称为锋电位
阈 电 位	能使钠通道突然大量开放并引发动作电位时的临界膜电位值
后 电 位	锋电位在其完全恢复到静息水平之前所经历的一些微小而较缓慢的波动,称为后电位
极 化	在电生理学中,指一结构的两点间或跨膜存在的电位差
超 极 化	静息电位的数值向膜内负值加大的方向变化的过程
去(除)极化	静息电位的数值向膜内负值减小的方向变化的过程
超 射 值	膜内电位由零值净变正的数值
倒 极 化	膜内电位由零变为正值的过程,与静息时膜电位的极性相反
复 极 化	细胞去极化或倒极化后,又向原初的极化状态恢复的过程
电紧张性电位	因外加电流的极性不同而引起的膜电位的变化。它表现为细胞膜的固有电位的被动改变
电紧张性扩布	局部兴奋由于强度小,只能沿着膜向邻近作短距离扩布,并且随着扩布距离的增加而迅速衰减乃至消失
局部兴奋 (局部反应) (局部电位)	当刺激强度低于阈值时,被刺激的细胞虽不产生扩布性动作电位,但却可使受刺激局部的细胞膜对 Na ⁺ 的通透性轻度增加,使原有的静息电位轻度减小
总 和	两个或多个较小的局部电反应可以叠加成一个较大的电反应