

全国硕士研究生入学统一考试辅导用书

2008 西医综合 考纲精解与历年真题 分类解析

生理学分册

该书通过对**历年真题**与**考试大纲**的分析与解读,将西医综合考试的“考点在哪里、重点在哪里、考什么、如何考”直观地展现在读者面前

以国内名校多位**中青年专家**对历年考纲及真题分析为基础,依据全国高等学校6版规划教材的内容精解大纲,并邀请全国高等学校6版规划教材的**主编及编者**为主体审稿把关

卫生部教材办公室考试用书专家组 编写



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

全国硕士研究生入学统一考试辅导用书

2008 西医综合

考纲精解与历年真题分类解析

生理学分册

卫生部教材办公室考试用书专家组 编写

丛书主要作者及审稿专家(按姓氏笔画排序)

孔丽丽	田德安	刘亚东	刘红云	何松狮
宋元龙	张其亮	李一雷	李玉林	杨为民
周剑锋	姚 泰	宫丽华	查锡良	胡蜀红
费世宏	赵建平	唐家荣	高琳琳	黄达永
薛胜利				

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

2008 西医综合考纲精解与历年真题分类解析 生理学
分册/卫生部教材办公室考试用书专家组编写. —北京:
人民卫生出版社, 2007. 5

ISBN 978-7-117-08657-8

I. 2… II. 卫… III. ①现代医药学—研究生—入学
考试—自学参考资料②人体生理学—研究生—入学考试—自
学参考资料 IV. R R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 054214 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

2008 西医综合考纲精解与历年真题分类解析 生理学分册

编 写: 卫生部教材办公室考试用书专家组
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)
地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼
邮 编: 100078
网 址: <http://www.pmph.com>
E - mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-67605754 010-65264830
印 刷: 北京人卫印刷厂
经 销: 新华书店
开 本: 850×1168 1/16 印张: 12.75
字 数: 375 千字
版 次: 2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号: ISBN 978-7-117-08657-8/R·8658
定 价: 23.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

前言

该书 2007 年版的出版得到了广大读者的关注(在出版后 3 个月内就进行了重印),这正是各位作者在百忙中欣然抽出时间继续编写该书 2008 年版的动力所在。

2008 年版的编写是在虚心听取各位读者的宝贵建议后,认真总结 2007 年版的基础上进行的。2008 年版的修订主要做了如下几个方面的改进:

1. “通过历年真题与大纲考点的直接对应,使大纲的考点、重点、如何考、考什么直观地展现在读者面前。”是这套书策划的特色所在,从读者的反馈信息也可以看出这也正是该书 2007 年版得到读者欢迎的主要原因之一,所以在 2008 年版中我们力图使这一特色更加鲜明。

2. “图文并茂”几乎是目前所有考试用书的弱项,在该书的 2007 年版中我们就努力做了突破性尝试,并得到了读者的欢迎。为此,经卫生部教材办公室的允许,我们在 2007 年版的基础上又引用了 6 版教材中近 100 幅图,使得这套书更具直观可读性。

3. 修改和完善了读者在使用过程中反映的问题和不足。在 2007 年版发行过程中,有读者对该书提出了不少宝贵建议,针对这些反馈信息我们进行了认真总结和校改。同时,在这里也请允许我们向这些读者表示诚挚的谢意!

4. 2007 年西医综合考试相对往年在试卷结构上大的变化就是针对基础学科的考生与针对临床学科的考生在试题的要求上有了区别。从考纲的内容和 2007 年的真题分析,这一区别反映在知识点上主要体现在内科学和外科学部分。具体来说,这一变化对基础学科的考生关系不大,但对临床学科的考生在临床知识方面知识点有所增加,难度有所提高。针对这一状况,我们在 2008 年版中对临床学科的知识点方面有所增强。

5. 书中的大纲为教育部针对 2007 年入学考试颁布的大纲(针对 2008 年入学考试的大纲还没有出版),2008 年版之所以选择在 2008 年大纲颁布前出版的主要原因如下:①分析往年的考试大纲可以发现,大纲中核心内容每年的变动不大(书中 2006 年大纲与 2007 年大纲的对比就可以看出),所以 2007 年大纲对于参加 2008 年考试的考生来说指导性依然很强;②考生往往在当年大纲出版前就需要投入复习;③读者在反馈信息中要求该书提前出版的呼声很高。同时,我们计划在 2008 年大纲出版后,将针对大纲的变化之处编写相应的补充材料。

6. 为了便于阅读和携带,应读者的要求,由 2007 年版上下册分为生理学、生物化学、病理学、内科学和外科学五个分册。

总之,我们力求 2008 年版能够在 2007 年版的基础上有所改进和提高,以更好的满足读者的复习备考的需要。但由于能力所限,不足之处仍在所难免,敬请广大读者批评指正。

卫生部教材办公室考试用书专家组

2007 年 4 月

目 录

第一章 绪论	1
I. 考试大纲与往年真题分布	1
II. 考试大纲精解与历年真题	1
一、体液、细胞内液和细胞外液及机体的内环境和稳态	1
二、生理功能的神经调节、体液调节和自身调节	2
三、体内的反馈控制系统	3
III. 历年真题答案及题解	5
第二章 细胞的基本功能	6
I. 考试大纲与往年真题分布	6
II. 考试大纲精解与历年真题	6
一、细胞的跨膜物质转运：单纯扩散、经载体和经通道易化扩散、原发性和继发性主动转运、 出胞和入胞	6
二、细胞的跨膜信号转导：由 G 蛋白偶联受体、离子通道受体和酶偶联受体介导的信号转导	10
三、神经和骨骼肌细胞的静息电位和动作电位及其产生机制	11
四、神经-骨骼肌接头处的兴奋传递	17
五、骨骼肌的收缩、收缩的外部表现和力学分析	18
III. 历年真题答案及题解	21
第三章 血液	25
I. 考试大纲与往年真题分布	25
II. 考试大纲精解与历年真题	25
一、血液的组成和理化特性	25
二、血细胞(红细胞、白细胞和血小板)的数量, 生理特性和功能	26
三、红细胞的生成与破坏	28
四、生理性止血、血液凝固与止血栓的溶解	29
五、ABO 和 Rh 血型系统及其临床意义	33
III. 历年真题答案及题解	35
第四章 血液循环	37
I. 考试大纲与往年真题分布	37
II. 考试大纲精解与历年真题	38
一、心肌细胞(主要是心室肌和窦房结细胞)的跨膜电位及其简要的形成机制	38
二、心肌的电生理特性：兴奋性、自律性、传导性	42
三、心脏的泵血功能：心肌收缩的特点, 心动周期, 心脏泵血的过程和机制, 心音, 心脏泵血功能的 评定, 影响心输出量的因素	45
四、动脉血压的正常值, 动脉血压的形成和影响因素	51

五、静脉血压, 中心静脉压及影响静脉回流的因素	53
六、微循环, 组织液和淋巴液的生成与回流	54
七、心脏及血管的神经支配, 心交感和心迷走神经对心肌生物电活动和收缩功能的影响	56
八、心血管中枢, 颈动脉窦和主动脉弓压力感受性反射, 心肺感受器反射和化学感受性反射	57
九、心血管活动的体液调节: 肾素-血管紧张素系统、肾上腺素和去甲肾上腺素、血管升压素	60
十、局部血流调节(自身调节)	61
十一、动脉血压的短期调节和长期调节	61
十二、冠脉循环和脑循环的特点和调节	61
Ⅲ. 历年真题答案及题解	64
第五章 呼吸	69
I. 考试大纲与往年真题分布	69
II. 考试大纲精解与历年真题	69
一、肺通气的动力和阻力, 胸膜腔内压, 肺表面活性物质	69
二、肺容积和肺容量, 肺通气量和肺泡通气量	74
三、肺换气的原理、过程和影响因素、气体扩散速率、通气/血流比值及其意义	76
四、氧和二氧化碳在血液中的形式和运输、氧解离曲线及其影响因素	78
五、呼吸中枢及呼吸节律的形成	82
六、外周和中枢化学感受器, 二氧化碳, H^+ 和低氧对呼吸的调节	83
Ⅲ. 历年真题答案及题解	85
第六章 消化和吸收	88
I. 考试大纲与往年真题分布	88
II. 考试大纲精解与历年真题	88
一、消化道平滑肌的一般生理特性和电生理特性, 消化道的神经支配和胃肠激素	88
二、唾液的成分、作用和分泌调节, 蠕动和食管下括约肌的概念	91
三、胃液的性质、成分和作用, 胃液分泌的调节, 胃的容受性舒张和蠕动, 胃的排空及其调节	92
四、胰液和胆汁的成分与作用及其分泌和排出的调节, 小肠的分节运动, 回盲括约肌的功能	96
五、大肠液的分泌, 排便反射	99
六、主要营养物质(糖、蛋白质、脂类、水、无机盐和维生素)在小肠内的吸收部位及机制	99
Ⅲ. 历年真题答案及题解	103
第七章 能量代谢和体温	106
I. 考试大纲与往年真题分布	106
II. 考试大纲精解与历年真题	106
一、食物的能量转化, 食物的热价、氧热价和呼吸商, 影响能量代谢的因素, 基础代谢和基础代谢率及其意义	106
二、体温及其正常变动, 机体的产热和散热, 体温调节	108
Ⅲ. 历年真题答案及题解	110
第八章 尿的生成和排出	111
I. 考试大纲与往年真题分布	111
II. 考试大纲精解与历年真题	111
一、肾脏的功能解剖特点, 肾血流量及其调节	111
二、肾小球的滤过功能及其影响因素	113
三、各段肾小管和集合管对 Na^+ 、 Cl^- 、水、 HCO_3^- 、葡萄糖和氨基酸的重吸收, 以及对 H^+ 、	

NH ₃ 、K ⁺ 的分泌,肾糖阈的概念和意义	115
四、尿液的浓缩与稀释机制	117
五、渗透性利尿和球-管平衡,肾交感神经,血管升压素,肾素-血管紧张素-醛固酮系统对 尿生成的调节	120
六、肾清除率的概念及其测定的意义	124
七、排尿反射	124
Ⅲ. 历年真题答案及题解	125
第九章 感觉器官	128
I. 考试大纲与往年真题分布	128
II. 考试大纲精解与历年真题	128
一、感受器的定义和分类,感受器的一般生理特征	128
二、眼的视觉功能:眼内光的折射与简化眼,眼的调节,视网膜的两种感光换能系统及其依据, 视紫红质的光化学反应及视杆细胞的感光换能作用,视锥细胞和色觉的关系,视力(或视敏度) 暗适应和视野	130
三、耳的听觉功能:人耳的听阈和听域,外耳和中耳的传音作用,声波传入内耳的途径,耳蜗的 感音换能作用,人耳对声音频率的分析	136
四、前庭器官的适宜刺激和平衡感觉功能	139
Ⅲ. 历年真题答案及题解	139
第十章 神经系统	141
I. 考试大纲与往年真题分布	141
II. 考试大纲精解与历年真题	142
一、神经元的一般结构和功能,神经纤维传导兴奋的特征,神经纤维的轴浆运输,神经的 营养性作用	142
二、神经胶质细胞的特征和功能	143
三、经典突触传递的过程,兴奋性和抑制性突触后电位,突触后神经元动作电位的产生	143
四、非定向突触传递(或非突触性化学传递)和电突触传递	145
五、神经递质的鉴定,神经调制的概念和调制作用,递质共存及其意义,受体的概念、分类和调节, 突触前受体,周围神经系统中的乙酰胆碱,去甲肾上腺素及其相应的受体	146
六、反射活动的中枢控制,中枢神经元的联系方式,中枢兴奋传播的特征,中枢机制和中枢易化	149
七、神经系统的感觉分析功能:感觉的特异和非特异投射系统及其在感觉形成中的作用,大脑 皮质(层)的感觉(躯体感觉和特殊感觉)代表区,体表痛、内脏痛和牵涉痛	151
八、神经系统对姿势和躯体运动的调节:运动传出通路的最后公路和运动单位,牵张反射(腱反射和 肌紧张)及其机制,各级中枢对肌紧张的调节,随意运动的产生和协调,大脑皮质运动区, 基底神经节和小脑的运动调节功能	155
九、自主神经系统的功能和功能特征,脊髓、低位脑干和下丘脑对内脏活动的调节	159
十、本能行为和情绪的神经调节,情绪生理反应	161
十一、自发脑电活动和脑电图,皮层诱发电位,觉醒和睡眠	161
十二、学习和记忆的形式,条件反射的基本规律,学习和记忆的机制,大脑皮质功能的一侧优势和 优势半球的语言功能	163
Ⅲ. 历年真题答案及题解	164
第十一章 内分泌	167
I. 考试大纲与往年真题分布	167
II. 考试大纲精解与历年真题	168

一、激素的概念和作用方式, 激素的化学本质与分类, 激素作用的一般特性, 激素的作用机制, 激素分泌的调节	168
二、下丘脑与腺垂体的功能联系, 下丘脑调节肽和腺垂体激素, 生长激素的生理作用和分泌调节	172
三、下丘脑与神经垂体的功能联系和神经垂体激素	174
四、甲状腺激素的合成与代谢, 甲状腺激素的生理作用和分泌调节	175
五、调节钙、磷代谢的激素: 甲状旁腺激素, 降钙素和 1,25-二羟维生素 D ₃ 的生理作用和分泌或生成的调节	177
六、肾上腺糖皮质激素、盐皮质激素和髓质激素的生理作用和分泌调节	178
七、胰岛素和胰高血糖素的生理作用和分泌调节	180
Ⅲ. 历年真题答案及题解	182
第十二章 生殖	185
I. 考试大纲与往年真题分布	185
II. 考试大纲精解与历年真题	185
一、睾丸的生精作用和内分泌功能, 睾酮的生理作用, 睾丸功能的调节	185
二、卵巢的生卵作用和内分泌功能, 卵巢周期和子宫周期(或月经周期), 雌激素及孕激素的生理作用, 卵巢功能的调节, 月经周期中下丘脑-腺垂体-卵巢-子宫内膜变化间的关系	187
Ⅲ. 历年真题答案及题解	191
附: 2007 年全国硕士研究生入学统一考试西医综合科目试题(生理学部分)	192
第 1 部分 必答题	192
第 2 部分 基础必选部分	194
参考答案	195

1

绪 论

第一章

I. 考试大纲与往年真题分布

本章考题占本学科总题数的百分比约为 2%。1994~2006 年真题在大纲中的分布见表 1-1。

表 1-1 本章 1994~2006 年真题在大纲中的分布

本章考试大纲	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1. 体液、细胞内液和细胞外液， 机体的内环境和稳态												1	
2. 生理功能的神经调节、体液调 节和自身调节						1			1				1
3. 体内的反馈控制系统					1	1				1	1		

II. 考试大纲精解与历年真题

一、体液、细胞内液和细胞外液及机体的内环境和稳态

(一) 体液、细胞内液和细胞外液

体液指机体构成中的液体部分，其中存在于细胞内的部分又称为**细胞内液**，存在于细胞外的部分称之为**细胞外液**。细胞外液存在于血管内的部分称为**血浆**，存在于血管外的部分称为**组织液**。体液、细胞内液及细胞外液间的关系及其所占比重如下图所示：

$$\begin{array}{l} \text{体液}(60\%) \left\{ \begin{array}{l} \text{细胞内液}(40\%) \\ \text{细胞外液}(20\%) \left\{ \begin{array}{l} \text{血浆}(5\%) \\ \text{组织液}(15\%) \end{array} \right. \end{array} \right. \end{array}$$

(二) 内环境与稳态

1. 内环境与稳态的概念

(1) 内环境：是指机体的功能单位——细胞所直接生活的环境。内环境即细胞外液。

(2) 稳态：是指机体的各项理化指标能够保持相对稳定的特性。

2. 稳态的含意

(1) 稳态是“相对的”稳定，而不是指各理化指标“绝对”不变。

(2) 由于细胞需不断地进行新陈代谢,因而要不断地与细胞外液即内环境发生物质交换,这将导致稳态不断被破坏。机体的各个系统的功能在于协同维持稳态。如肺的呼吸活动可从外界环境摄取细胞代谢所需的 O_2 , 排出代谢产生的 CO_2 , 维持细胞外液中 O_2 和 CO_2 分压的稳态;胃肠道的消化、吸收可补充细胞代谢所消耗的各种营养物质;肾脏的排泄功能可将多种代谢产物排出体外;血液循环则能保证体内各种营养物质和代谢产物的运输。

(3) 内环境稳态的维持是各种细胞、器官的正常生理活动的结果;而反过来,内环境的稳态又是体内细胞、器官维持正常生理活动和功能的必要条件。

【历年真题】

1. (2005N1)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

二、生理功能的神经调节、体液调节和自身调节

机体的一些器官、组织的功能活动可随内环境或外环境的变化而发生相应的改变,以适应变化了的环境,这种过程称为调节。

(一) 神经调节

神经调节是指机体通过神经系统的活动对生理功能进行调节的方式。

其最主要的调节方式为反射。反射指机体在中枢神经系统的参与下对刺激所作出的规律性的应答反应,其结构基础为反射弧。反射弧由感受器、传入神经纤维、神经中枢、传出神经纤维和效应器五部分组成。

调节的特点为:作用迅速、准确、短暂。

神经调节方式是机体最主要的调节方式。

举例:在生理情况下动脉血压是保持相对稳定的,当某种原因使动脉血压高于正常时,分布在主动脉弓和颈动脉窦的动脉压力感受器就能感受这种血压的变化,并将血压的变化转变为一定的神经冲动,后者通过传入神经纤维到达延髓的心血管中枢,心血管中枢对传入的神经信号进行分析,然后通过迷走神经和交感神经传出纤维发出指令,改变心脏和血管的活动,使动脉血压回降到原先的水平。这个反射称为动脉压力感受性反射,也是一个典型的负反馈调控的例子,对于维持动脉血压的稳态起着重要的作用。

(二) 体液调节

体液调节指体内某些细胞合成的某些化学物质,经血液运输(内分泌)或局部扩散(旁分泌)后,作用于相应的细胞(靶细胞)上的受体,进而改变其功能活动的调节方式。

体液调节的特点(与神经调节相比):起效慢、作用范围广、持续时间长。

举例:胰岛的B细胞分泌的胰岛素,是一种调节全身组织细胞糖代谢的激素,能促进细胞对葡萄糖的摄取和利用,在维持血浆葡萄糖浓度的稳定中起重要的作用。有一些激素可以在组织液中扩散至邻近的细胞,调节邻近细胞的活动。这种调节是局部性的体液调节,也称为旁分泌调节。另外,下丘脑内有一些神经细胞,如视上核和室旁核的大细胞,能合成血管升压素和催产素,合成的激素由神经轴突运送至垂体后叶,再从神经末梢释放入血液,并作用于它们的靶细胞。这种激素分泌方式也称为神经分泌。除激素外,体内有些物质,包括某些代谢产物(例如 CO_2),对有些细胞、器官的功能也能起调节作用。

(三) 自身调节

自身调节指组织或细胞不依赖神经或体液因素的作用对环境变化所作出的适应性反应。

自身调节的特点:调节能力较小。

举例:当小动脉的灌注压力升高时,对血管壁的牵张刺激增强,小动脉的血管平滑肌就发生

收缩，使小动脉的口径缩小，因此当小动脉的灌注压力升高时，其血流量不致增大。这种自身调节对于维持局部组织血流量的稳态起一定的作用。肾脏小动脉有明显的自身调节能力，因此当动脉血压在一定范围内变动时，肾血流量能保持相对稳定(血管平滑肌在受到牵拉刺激时，会发生收缩反应)。又如在血浆中碘的浓度发生改变的情况下，甲状腺有自身调节对碘的摄取以及合成和释放甲状腺激素的能力。

表 1-2 生理功能的调节方式

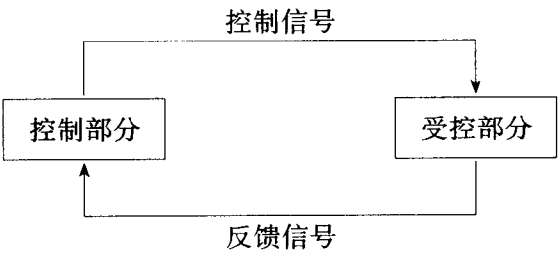
调节方式	作用	生理意义	特点
神经调节	神经反射	机体最主要的调节方式	机体最主要的调节方式
体液调节	全身性	主要以激素为调节物，经血液运送到全身	调节代谢、生长发育与生殖等
	局部性	某些组织细胞产生的化学物质，扩散到全身	体液调节的辅助方式在局部起作用
自身调节	组织细胞自身的适应性反应	维持局部功能稳定	(与神经调节相比)：起效慢，作用范围广，持续时间长 调节能力较小

【历年真题】

2. (2006N1) 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
3. (2002 N1) 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
4. (1992N65, 1999N1) 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

三、体内的反馈控制系统

反馈控制系统的工作模式如下图所示：



反馈控制系统是一种“闭环”系统，由控制部分发出信号，控制受控部分的活动，而受控部分的活动由一定的感受装置感受后将受控部分的活动情况作为反馈信号返回到控制部分，控制部分可以根据反馈信号来改变自己的活动。

如果经过反馈调节，受控部分的活动向和它原先活动相反的方向发生改变，这种方式的调节称为负反馈调节；相反，如果反馈调节使受控部分继续加强向原来方向的活动，则称为正反馈调节。

(一) 负反馈控制系统

负反馈控制系统的作用是使系统的活动保持稳定。因而是机体的内环境和各种生理活动能够

维持稳态的重要机制，该调节方式是机体生理功能调节的主要方式。

举例：脑内的心血管活动中枢通过交感神经和迷走神经控制心脏和血管的活动，使**动脉血压维持在一定的水平**。当由于某种原因使心脏活动增强、血管收缩而导致动脉血压高于正常时，动脉压力感受器就立即将这一信息通过传入神经反馈到心血管中枢，心血管中枢的活动就会发生相应的改变，使心脏活动减弱，血管舒张，于是动脉血压向正常水平恢复。在另一些情况下，例如当**人体由卧位转变为立位时**，体内有一部分血液滞留在下肢静脉内，使单位时间内流回心脏的血量减少，动脉血压降低；此时动脉压力感受器传入中枢的神经冲动立即减少，使心血管中枢活动发生改变，其结果是心脏活动加强，血管收缩，动脉血压回升至原先的水平。在后面的各章中，将会讲到许多负反馈调节的例子。许多内分泌细胞硬受到各种负反馈机制的调控，使其活动能够维持在一定的水平。

（二）正反馈控制系统

正反馈控制系统的作用在于破坏原先的平衡状态，或加速某一过程的实现。体内的正反馈控制较为少见，主要有：**分娩、血液凝固过程、神经细胞动作电位 0 期去极化过程中钠通道的开放和钠离子的内流、排尿反射**。

（判断方法：如果调节的结果是系统维持稳定，则为负反馈。相反，如果系统的稳定状态遭到破坏，则多为正反馈。）

举例：在血液章中将会讲到，**血液凝固是正反馈控制**。当一处血管破裂时，各种凝血因子相继激活，最后形成血凝块，将血管破口封住。又如，在**正常分娩过程中**，子宫收缩导致胎儿头部下降并牵张子宫颈，子宫颈部受牵张时可进一步加强子宫收缩，再使胎儿头部进一步牵张子宫颈，子宫颈牵张再加强子宫收缩，如此反复，直至整个胎儿娩出。**神经细胞产生动作电位的过程中，细胞膜钠通道的开放和钠离子内流互相促进，也是正反馈控制**。

在病理情况下，则会有许多正反馈的情况发生。例如，在**大量失血时**，心脏射出的血量减少，血压明显降低，冠状动脉的血流量就减少，使心肌收缩力减弱，心脏射出的血量就更少，如此反复，最后可导致死亡。在这个过程中，**心脏活动减弱，经过反馈控制，使心脏活动更弱，所以是正反馈**。这类反馈控制过程常称为**恶性循环**。

表 1-3 不同类型反馈的概念及生理意义

类 型	概 念	生 理 意 义
反馈	受控部分的活动由一定的感受装置感受后将受控部分的活动情况作为反馈信号返回到控制部分，控制部分可以根据反馈信号来改变自己的活动	控制部分根据反馈信号来改变自己的活动，使机体功能的调节达到极其精致的水平
负反馈	受控部分发出的反馈信息，对控制部分的活动产生抑制作用，使控制部分的活动减弱	维持机体功能稳定
正反馈	受控部分发出的反馈信息，对控制部分的活动产生促进作用，使控制部分的活动加强	加速和加强生理过程的进程

【历年真题】

5. (2004N1)维持内环境稳态的重要调节方式是
A. 负反馈调节 B. 自身调节 C. 正反馈调节
D. 体液性调节 E. 前馈调节
6. (2003N1)属于负反馈调节的过程见于
A. 排尿反射 B. 减压反射(降压反射) C. 分娩过程
D. 血液凝固 E. 排便反射

7. (1999N139)下列哪些现象中存在正反馈?

- A. 血液凝固过程
- B. 心肌纤维动作电位 0 期去极时的 Na^+ 内流
- C. 排卵前, 成熟的卵泡分泌大量雌激素对腺垂体分泌黄体生成素的影响
- D. 妇女绝经后, 由于卵巢激素分泌减少引起的血和尿中的促进性腺激素浓度升高

8. (1998 N1)维持机体稳态的重要调节过程是:

- A. 神经调节 B. 体液调节 C. 自身调节 D. 正反馈调节 E. 负反馈调节

Ⅲ. 历年真题答案及题解

1. 答案: C. 内环境的概念。

2. 答案: E. 机体功能活动的调节方式大致分为神经调节、体液调节和自身调节。机体处于寒冷环境时, 首先通过温度感受器反射性引起神经调节, 并产生一系列机体调节反应, 其中包括通过下丘脑-腺垂体-甲状腺轴引起的甲状腺激素分泌, 后者促进代谢增强及产热。因此, 既有神经调节, 也有体液调节。

3. 答案: A. 反射的实现依赖于反射弧的完整。

4. 答案: E。

选项 A: 神经调节(负反馈机制)——化学感受性反射。

选项 B: 神经调节(负反馈机制)——窦-弓压力感受性反射。

选项 C: 神经调节(负反馈机制)——自主神经性体温调节。

选项 D: 体液调节(负反馈机制)——胰岛素。

5. 答案: A. 负反馈调节的作用。

6. 答案: B. 负反馈是体内自动控制的重要方式, 通过负反馈调节, 控制系统中受控部分的活动向与它原先活动相反的方向发生改变, 换句话说, 就是使原先某种过强的活动减弱, 或使原先某种过弱的活动加强, 从而使该活动水平保持相对稳定。减压反射(降压反射)的过程为: 如果血压突然升高, 经反射调节的结果是血压回降至正常水平, 如果血压突然升高, 经反射调节的结果是血压回升至正常水平, 符合负反馈调节概念。排尿反射、分娩过程和血液凝固过程中都存在受控部分的活动继续加强原先活动方向的正反馈调节, 而排便反射过程中既不存在正反馈, 也不存在负反馈。

7. 答案: ABC. 常见的正反馈调节方式。

8. 答案: E. 负反馈调节的作用。该题目设计的不够严谨: 神经调节、体液调节和自身调节等也都在维持稳态中起重要作用。正反馈在整体情况下也是起维持稳态的重要作用。

2

细胞的基本功能

第二章

I. 考试大纲与往年真题分布

本章考题占本学科总题数的百分比约为 13.4%。1994~2006 年真题在大纲中的分布见表 2-1。

表 2-1 本章 1994~2006 年真题在大纲中的分布

本章考点本章考试大纲	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1. 细胞的跨膜物质转运：单纯扩散、经载体和经通道易化扩散、原发性和继发性主动转运、出胞和入胞	1		1		2	2	2	1		1	3	1	1
2. 细胞的跨膜信号转导：由 G 蛋白偶联受体、离子通道受体和酶偶联受体介导的信号转导													
3. 神经和骨骼肌细胞的静息电位和动作电位及其简要的产生机制	2	1	3	3		2		3	4	1	1	1	
4. 刺激和阈刺激，可兴奋细胞(或组织)，组织的兴奋，兴奋性及兴奋后兴奋性的变化													
5. 动作电位(或兴奋)的引起和它 在同一细胞上的传导													
6. 神经-骨骼肌接头处的兴奋传递						1	1	1				1	2
7. 骨骼肌的收缩、收缩的外部表现和力学分析													

II. 考试大纲精解与历年真题

一、细胞的跨膜物质转运：单纯扩散、经载体和经通道易化扩散、原发性和继发性主动转运、出胞和入胞

(一) 单纯扩散

单纯扩散指脂溶性的小分子物质，直接透过细胞膜进行转运的方式。单纯扩散的特点：

1. 通过该种方式进行转运的物质为脂溶性高而分子量小的物质,主要有以下物质: O_2 、 N_2 、 CO_2 、 CO 、乙醇、尿素等。另外,水分子虽然是极性分子,但它的分子极小,又不带电荷,所以膜对它仍是高度通透的。

而分子较大的极性物质,如葡萄糖(分子量 180),以及各种带电荷的离子则很难以单纯扩散方式通过细胞膜,通常需要膜蛋白的介导来完成跨膜转运。

2. 扩散的动力来源于物质在细胞膜两侧的浓度差,故不需要消耗额外的能量。

3. 扩散的最终结果是该物质在膜两侧的浓度差消失。

(二) 易化扩散

指带电离子和分子量稍大的水溶性分子(不能直接跨细胞转运),在膜蛋白的介导下顺浓度梯度或电位梯度进行跨膜转运的方式。根据参与易化扩散的膜蛋白的结构,可分为通道介导的易化扩散和载体介导的易化扩散。

1. 通道介导的易化扩散的特点

(1) 以此种方式进行转运的物质为一些带电离子,如 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 等在其相应的通道(钠离子通道,钾离子通道,钙离子通道,氯离子通道)开放时,顺浓度-电位梯度进行扩散的方式。

注意:如果是逆浓度-电位梯度,则不属于此种方式。

(2) 离子通道具有离子选择性:即每种通道都对一种或几种离子有较高的通透能力,其他离子则不易或不能通过。

(3) 离子通道具有门控特性:通道蛋白分子具有不同的构象。通道内部有一“闸门”样结构,“闸门”处于关闭状态的通道对离子是不导通。控制“闸门”的开放或关闭的机制称为门控。根据引起门控过程的因素和门控过程的机制的不同,离子通道又可分为电压门控通道、化学门控通道和机械门控通道。

1) 电压门控通道:指通道的开放/关闭依赖于膜电位水平的变化,大多数离子通道属于此类。

例如:参与神经细胞,心肌细胞,骨骼肌细胞的静息电位的维持及动作电位形成的离子通道。

2) 化学门控通道:由某些化学物质控制其开、闭的通道称为化学门控通道。

例如:骨骼肌终板膜上的 N_2 型 ACh 受体阳离子通道,神经系统中的甘氨酸受体、GABA_A 受体、NMDA 受体及非 NMDA 受体,视网膜视杆细胞和视锥细胞外段膜上的钠离子通道。

3) 机械门控通道:由机械刺激控制通道的开、关。存在于耳蜗、半规管、椭圆囊、球囊中的毛细胞。

2. 载体介导的易化扩散

(1) 营养物质如葡萄糖、氨基酸、核苷酸等多通过该方式进行转运。

(2) 顺浓度梯度转运。

(3) 化学结构特异性,即指某种载体特异性地转运具有特定结构的一类物质。

(4) 有饱和现象,由于膜上载体和载体结合位点的数目都是有限的,当所有的结合位点均被结合后,转运速度将不随物质跨膜浓度差的增大而增加,即达饱和。

(5) 有竞争性抑制现象。

(三) 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(通常是带电离子)逆浓度梯度或电位梯度进行跨膜转运的过程。

介导这一过程的膜蛋白称为离子泵,常见的离子泵是钠-钾泵,简称钠泵(图 2-1),由于钠泵的活动,使细胞内 K^+ 的浓度为细胞外液中的 30 倍左右,而细胞外液中 Na^+ 的浓度为胞质中的

10 倍左右。

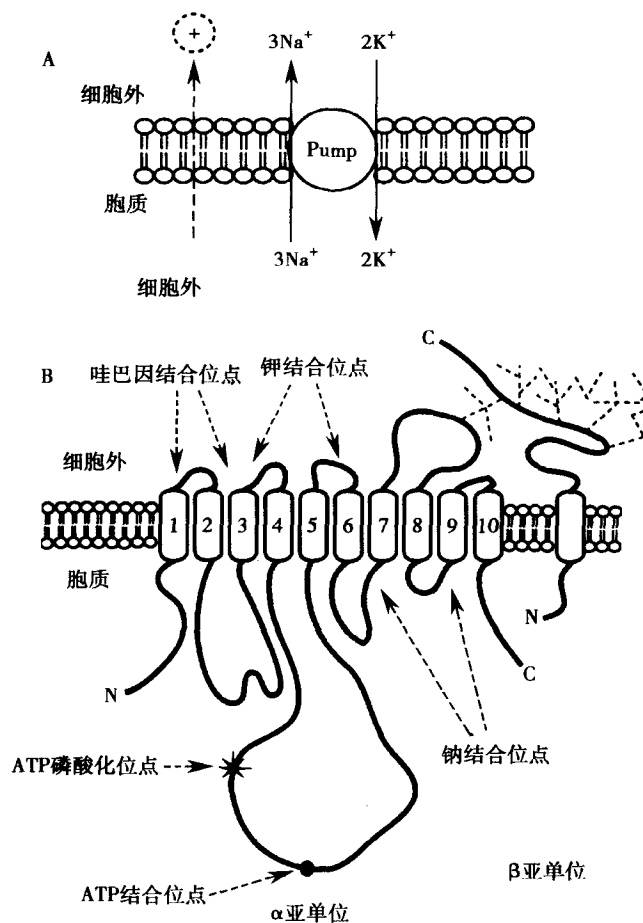


图 2-1 钠泵的功能活动及分子结构示意图

(1) 钠泵的特点

1) 钠泵每分解 1 分子 ATP 可逆浓度-电位梯度将 3 个 Na⁺ 移出胞外，同时将 2 个 K⁺ 移入胞内。

2) 当细胞内 Na⁺ 浓度升高或细胞外 K⁺ 浓度升高时，可激活钠泵。

3) 哇巴因是钠泵的特异性阻断剂。

(2) 钠泵活动的意义

1) 钠泵活动造成的膜内外 Na⁺ 和 K⁺ 的浓度差，是细胞生物电活动产生的前提条件。

2) 钠泵活动造成的细胞内高 K⁺ 浓度，是胞质内许多代谢反应所必需的。

3) 钠泵活动能维持胞质渗透压和细胞容积的相对稳定。

4) Na⁺ 在膜两侧的浓度差为其他许多物质继发性主动转运的能量来源。

5) 钠泵的活动对维持细胞内 pH 的稳定具有重要的意义。

6) 钠泵每分解 1 分子 ATP，可排出 3 个 Na⁺，转入 2 个 K⁺，因而它的活动是生电性的，可增加膜内电位的负值，在一定程度上影响静息电位的数值。

2. 继发性主动转运 物质在进行逆浓度梯度或电位梯度跨膜转运时，所需的能量并不直接来自 ATP 的分解，而是来自 Na⁺ 在膜两侧的浓度势能差，后者是钠泵利用分解 ATP 释放的能量建立的。这种间接利用 ATP 能量的主动转运过程称为继发性主动转运(图 2-2)。通过此种方式进行转运的物质有：

(1) 营养物质如葡萄糖、氨基酸、核苷酸等在特定部位(小肠粘膜上皮以及肾小管上皮管腔侧)的吸收。在其它部位为经载体介导的易化扩散(包括小肠粘膜上皮以及肾小管上皮管周侧)。

(2) 神经递质在突触间隙被神经末梢重摄取的过程。

(3) 甲状腺上皮细胞的聚碘过程。

(4) Na^+/H^+ 交换和 $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ 交换。

(四) 出胞和入胞

出胞是指胞质内的大分子物质以分泌囊泡的形式排出细胞的过程。入胞是指大分子物质或物质的团块(细菌、细胞碎片等)借助于与细胞膜形成吞噬泡或吞饮泡的方式进入细胞的过程。

1. 常见的出胞方式 ①腺细胞对大分子物质的分泌;②神经纤维末梢突触囊泡内神经递质的释放。

2. 常见的入胞方式 单核细胞、巨噬细胞、中性粒细胞等对细菌等的吞噬。

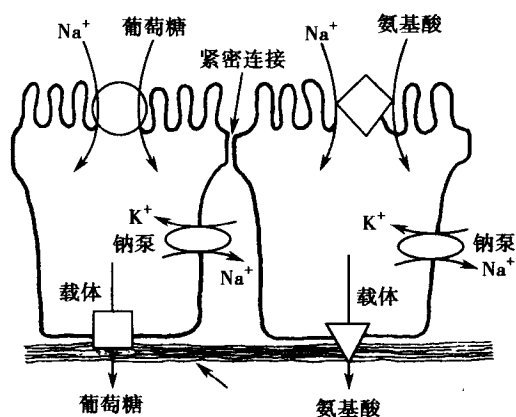


图 2-2 葡萄糖和一些氨基酸的继发性主动转运模式图

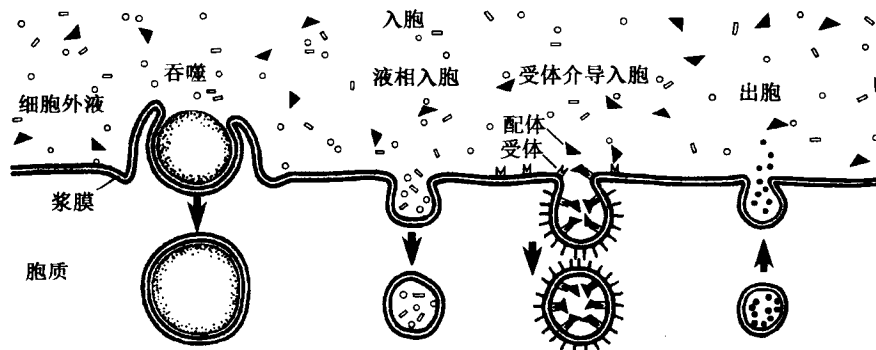


图 2-3 大分子物质跨膜转运示意图

提示:同一种物质可以通过不同的转运方式通过细胞膜,注意总结几种常见物质都有哪些转运方式!

【历年真题】

- (2006N2) CO_2 和 NH_3 在体内跨细胞膜转运属于
A. 单纯扩散 B. 易化扩散 C. 出胞或入胞
D. 原发性主动转运 E. 继发性主动转运
- (2006N129) 细胞膜外表面糖链可作为
A. 离子通道 B. 抗原决定簇 C. 膜受体的可识别部分 D. 糖跨膜转运载体
- (2005N2, 2000N1) 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
- (2004N111, 112) (1) 葡萄糖的重吸收需要
(2) 肾小管上皮细胞分泌氨需要
A. 钠泵 B. 载体 C. 二者均是 D. 二者均非
- (2004N3) 运动神经纤维末梢释放 ACh 属于