



医学双纲双试 通关宝典

YIXUE SHUANGGANG SHUANGSHI
TONGGUAN BAODIAN

主编 ○ 郭 瑞 王子露

生 理 学

SHENGLIXUE

一书含双纲，轻松过双试

凝聚核心内容，精析考试真题

中国医药科技出版社



医学双纲双试通关宝典

生 理 学

SHENG LI XUE

主 编 郭 瑞 王子露

副主编 张知非

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是“医学双纲双试通关宝典”系列之一,共12章,全面介绍了生理学的基础知识以及各系统的生理学特点。本书将医学名校教学大纲和执业医师考试大纲串起为主线,以现行医学教材为蓝本,将其学习要点、考试重点归纳成“核心内容”跟随于双纲之后,随后配有执业医师资格考试题,并附答案和精心解析。

本系列丛书主要针对医学院校基础、预防、临床、口腔类医学专业及相关专业学生在校学习、备考之用,同时可作为其步入临床之后参加执业医师考试的复习用书。

图书在版编目(CIP)数据

生理学/郭瑞,王子露主编. —北京:中国医药科技出版社, 2012. 2

(医学双纲双试通关宝典)

ISBN 978 - 7 - 5067 - 5328 - 9

I. ①生… II. ①郭… ②王… III. ①人体生理学 - 医学院校 - 教学参考资料 IV. ①R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 261396 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010-62227427 邮购: 010-62236938

网址 [www. cmstp. com](http://www.cmstp.com)

规格 787 × 1092mm $\frac{1}{32}$

印张 8 $\frac{7}{8}$

字数 192 千字

版次 2012 年 2 月第 1 版

印次 2012 年 2 月第 1 次印刷

印刷 北京密东印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 5328 - 9

定价 18.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换



编写说明

医学专业是公认学习负担较重的专业，为了帮助考生顺利通过一次次的考试，如在校考试、执业医师资格考试，我们组织编写了这套《医学双纲双试通关宝典》。

本系列丛书按课程设立分册，除《解剖学》、《药理学》稍有不同以外，都具有以下模块。

教学大纲、执业医师资格考试大纲 双纲对比出现，各自侧重点一目了然。

核心内容 根据现行医学教材提取的最精华内容，层次清晰，化繁为简，兼顾各种考试重点、学习要点，又充分保留学科系统的完整性。

执业医师资格考试题 精选执业医师资格考试真题，附有答案和解析，提供解题思路。

使用方法：学习相关课程时，对照教学大纲，记忆重点内容，同时学有余力的同学可以参照了解执业医师资格考试大纲的要求，熟悉执业医师资格考试的题型，以便在开始学习课程之初就建立执业医师资格考试的思维模式，围绕执业医师资格考试的需要学习相关课程。

毕业工作后，这本小册子不像一般参考书被束之高阁，还可随身携带翻阅，温故知新，作为执业医师资格考试考前准备用书。

希望这套小书能够帮助同学们顺利通过每一次考试！

由于时间仓促，若有不当之处，欢迎同仁和读者批评指正！衷心感谢！

（有何意见和建议请发邮件至 8287053@qq.com）

目 录

CONTENTS

第一章 绪论 / 1

第一节 机体的内环境和稳态 / 1

第二节 机体生理功能的调节 / 2

第二章 细胞的基本功能 / 6

第一节 细胞膜的结构和物质转运功能 / 6

第二节 细胞的电活动 / 10

第三节 肌细胞的收缩 / 17

第三章 血液 / 29

第一节 血液的组成和理化特性 / 29

第二节 血细胞生理 / 32

第三节 生理性止血 / 37

第四节 血型和输血原则 / 42

第四章 血液循环 / 51

第一节 心脏的泵血功能 / 51

第二节 心脏的生物电活动和生理特性 / 59

第三节 血管生理 / 72

第四节 心血管活动的调节 / 81

第五节 器官循环 / 87

第五章 呼吸 / 99

第一节 肺通气 / 99

第二节 肺换气和组织换气 / 108

第三节 气体在血液中的运输 / 111

第四节 呼吸运动的调节 / 115

第六章 消化和吸收 / 127

第一节 概述 / 127

第二节 口腔内消化 / 132

第三节 胃内消化 / 134

第四节 小肠内消化 / 141

第五节 大肠的功能 / 146

第六节 吸收 / 148

第七章 能量代谢与体温 / 158

第一节 能量代谢 / 158

第二节 体温及其调节 / 162

第八章 尿的生成和排出 / 173

第一节 肾的功能、解剖和肾血液量 / 173

第二节 肾小球的滤过功能 / 178

第三节 肾小管和集合管的物质转运功能 / 180

第四节 尿生成的调节 / 185

第五节 清除率 / 189

第六节 尿的排放 / 190

第九章 神经系统的功能 / 198

第一节 神经系统功能活动的基本原理 / 198

第二节 神经系统的感觉分析功能 / 214

第三节 神经系统对姿势和运动的调节 / 218

第四节 神经系统对内脏活动、本能行为和情绪的调节 / 224

第五节 脑电活动及觉醒和睡眠 / 228

第六节 脑的高级功能 / 231

第十章 内分泌 / 241

第一节 内分泌与激素 / 241

第二节 下丘脑 - 垂体内分泌 / 245

第三节 甲状腺内分泌 / 249

第四节 甲状旁腺、甲状腺 C 细胞内分泌与
维生素 D₃ / 252

第五节 胰岛内分泌 / 255

第六节 肾上腺内分泌 / 258

第十一章 生殖 / 268

第一节 男性生殖功能与调节 / 268

第二节 女性生殖功能与调节 / 271

第一章 绪 论

第一节 机体的内环境和稳态

教学大纲

- ☞ 掌握机体的内环境、稳态和兴奋性等基本概念。
- ☞ 熟悉生理学的研究内容及研究方法。
- ☞ 了解人体生理学的任务。

执业医师资格考试大纲

- ☞ 内环境与稳态。



核心内容

一、机体的内环境

1. 体液及其组成 人和动物体内含有大量液体，机体内的液体称为体液，其中约 $2/3$ 分布于细胞内，称为细胞内液；其余 $1/3$ 分布于细胞外，称之为细胞外液。

体液 $\left\{ \begin{array}{l} \text{细胞内液} \\ \text{细胞外液 (组织间液、血浆、淋巴液、脑脊液)} \end{array} \right.$

2. 内环境 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。内环境的相对稳定是机体能自由和独立生存的首要条件。

二、内环境的稳态

(1) 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稳定的状态。

(3) 稳态的维持是机体自我调节的结果,需要全身各系统和器官的共同参与和相互协调,是维持机体正常生命活动的必要条件。

第二节 机体生理功能的调节

教学大纲

☞ 熟悉机体生理功能的调节方式和自动控制系统原理。

执业医师资格考试大纲

☞ 反射和反射弧。



核心内容

一、生理功能的调节方式

1. 神经调节 神经调节是通过反射而影响生理功能的一种调节方式，是人体生理功能调节中最主要的形式。

反射是指机体在中枢神经系统的参与下，对内、外环境刺激所做出的规律性应答。

反射的结构基础是反射弧，包括：感受器、传入神经、神经中枢、传出神经及效应器五部分组成。

反射须在反射弧的结构和功能完整的基础上才得以正常进行，反射弧的任何一个环节被阻断，反射将不能完成。

2. 体液调节 体液调节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。人体内多数内分泌腺或内分泌细胞接受神经的支配，在这种情况下，体液调节成为神经调节反射弧的传出部分，这种调节称为神经-体液调节。

3. 自身调节 自身调节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。

需特别注意下列一些活动的调节方式：唾液分泌完全是神经调节；胰岛素和胰高血糖素对血糖浓度的调节是体液调节；当肾动脉血压在 80 ~ 180mmHg 范围波动时，通过自身调节使肾血流量保持相对稳定。

表 1-1 机体功能的三种调节方式的比较

	神经调节	体液调节	自身调节
调节方式	神经反射	血液运输（或体液运输）	适应性反应

续表

	神经调节	体液调节	自身调节
特点	迅速、精确、短暂	缓慢、持久、弥散	准确、局限、幅度小
意义	主要参与机体对刺激的快速反应	主要参与机体生长、发育、代谢、生殖等持续慢性发生，需持续调节的过程	局部组织功能活动的调节

二、体内的控制系统

1. 非自动控制系统 控制部分发出指令控制受控部分的活动，而其自身的活动不受来自受控部分或其他纠正信息的影响。非自动控制系统在人体生理功能调节中较为少见。

2. 反馈控制系统 在这类控制系统中，控制部分发出控制受控部分的活动，而控制部分自身的活动又接受来自受控部分返回信息的影响。由受控部分发出的信息反过来影响控制部分的活动，称为反馈。反馈包括负反馈和正反馈两种形式。

(1) **负反馈** 受控部分发出的反馈信息调整控制部分的活动，最终使受控部分的活动朝着它原先活动相反的方向改变，称为负反馈。人体内负反馈极为多见，在维持机体的稳态中具有重要意义。

(2) **正反馈** 受控部分发出的反馈信息促进与加强控制部分的活动，最终使受控部分的活动朝着它原先活动相同的方向改变，称为正反馈。正反馈远不如负反馈多见，其意义在于促使某一生理活动过程很快达到高潮并发挥最大效应。需要重点掌握负反馈和正反馈的一些例子。

表 1-2 负反馈和正反馈的比较

	负反馈	正反馈
反馈信息方向	与控制信息相反	与控制信息相同
对控制部分的作用	抑制、减弱其活动	促进、加强其活动
生理意义	维持机体功能及内环境的相对稳定	促进机体某一种生理功能不断加强, 尽快完成
举例	体温调节 动脉血压的压力感受性反射 靶腺激素对下丘脑腺垂体轴的反馈调节	分娩 排尿 血液凝固 神经、骨骼肌动作电位去极化过程中电压依赖性钠通道的激活

第二章 细胞的基本功能

第一节 细胞膜的结构和物质转运功能

教学大纲

☞ 掌握：单纯扩散、易化扩散、主动转运。

☞ 熟悉：继发性主动转运。

☞ 了解：细胞膜的基本结构；出胞和入胞。

执业医师资格考试大纲

☞ 单纯扩散、易化扩散、主动转运、出胞和入胞。



核心内容

一、细胞膜的结构概述

液态镶嵌模型，膜的基架是液态的脂质双分子层，其间镶嵌着许多具有不同结构和功能的蛋白质。

二、物质的跨膜转运

(一) 单纯扩散

单纯扩散是一种简单的穿越质膜的物理扩散，不需要膜蛋白的协助。

能以单纯扩散跨膜流动的物质是脂溶性的和少数分子很小的水溶性物质，如 O_2 、 CO_2 、 N_2 、水、乙醇、尿素、甘油等。

扩散的方向和速度取决于：①该物质在膜两侧的浓度差，从高浓度向低浓度移动；②膜对该物质的通透性（取决于物质的脂溶性和分子大小）。

(二) 膜蛋白介导的跨膜转运

大部分水溶性溶质分子和所有离子的跨膜转运都需要膜蛋白的协助。

介导转运的膜蛋白 { 通道蛋白，只能被动转运离子
载体蛋白，可转运离子和更大的分子，包括
被动和主动两大类

被动转运本身不需要消耗能量，是物质顺浓度梯度和（或）电位梯度进行的跨膜转运；主动转运是消耗能量的、逆浓度梯度和（或）电位梯度的跨膜转运，可分为原发性主动转运和继发性主动转运两种形式。

1. 通道介导的跨膜转运

(1) 经通道介导的溶质几乎都是离子，因而通道也称离子通道。

(2) 通道介导的跨膜转运都是被动的，称为经通道易化扩散，属于被动转运。

(3) 离子通道具有离子选择性和门控特性。

(4) 通道的离子选择性是指每种通道都对一种或几种离子有较高的通透能力，而对其他离子的通透性很小或不通透。

(5) 通道的门控特性是指:许多因素可导致通道的开放或关闭,根据对不同刺激的敏感性,离子通道常分为受膜电位调控的电压门控通道、受膜内外化学物质调控的化学门控通道以及受机械刺激调控的机械门控通道。

2. 载体介导的跨膜转运

(1) 载体是介导小分子物质跨膜转运的另一类膜蛋白,每种载体只能特异性地转运一种或几种物质。

(2) 当被转运物的浓度达到一定数值时,转运速度不再随底物浓度的增加而继续增大,此时转运速度达最大值,称为饱和现象。

(3) 如果有两种结构相似的物质能被同一载体转运,则将发生竞争性抑制。

(4) 可分为经载体易化扩散和主动转运两种类型,后者又分为原发性和继发性主动转运。

(5) 经载体易化扩散是指水溶性小分子物质经载体介导顺浓度梯度和(或)电位梯度进行的被动跨膜转运,属于被动转运。

(6) 原发性主动转运是指离子泵利用分解 ATP 产生的能量将离子逆浓度梯度和(或)电位梯度进行跨膜转运的过程,如钠-钾泵和钙泵。

(7) 继发性主动转运是指驱动力并不直接来自 ATP 的分解,而是来自原发性主动转运所形成的离子浓度梯度而进行的物质逆浓度梯度和(或)电位梯度的跨膜转运方式,如葡萄糖在小肠黏膜上皮的吸收过程。

表 2-1 通道与载体的比较

	载体	通道
转运物质类型	无机盐离子、有机物小分子	无机盐离子

续表

	载体	通道
转运特征	①结构特异性 ②饱和性 ③竞争性抑制	①离子选择性 ②无饱和性 ③具有门控特性
转运速度	相对较慢	较快
转运方向	①被动转运（顺浓度差， 顺电势差） ②主动转运（逆浓度差， 逆电势差）	只能被动转运（顺浓度 差，顺电势差）

表 2-2 原发性主动转运和继发性主动转运的比较

	原发性主动转运	继发性主动转运
转运方向	逆浓度差、电势差	逆浓度差、电势差
是否耗能	必需消耗能量	必需消耗能量
是否需要膜蛋白协助	需要	需要
能量来源	直接利用 ATP 分解供能	直接利用 Na^+ 在膜两侧的 浓度势能
举例	钠-钾泵、钙泵、质子泵	葡萄糖、氨基酸在肾小 管和小肠的吸收

（三）出胞和入胞

大分子物质和物质团块不能穿越细胞膜，它们可通过形成质膜包被的囊泡，以出胞或入胞的方式完成跨膜转运。

（1）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。出胞的完成有两种形式，一种是囊泡所含的大分子物质以上述方式不间断地排出细胞，它是细胞本身固有的功能活动；另一种是合成的物质首先储存于细胞膜内侧或某些特殊的部位，须在细胞受到某些化学信号或电信号的

诱导时才排出细胞，因而是一种受调节的出胞过程。

(2) 入胞是指大分子物质或物质团块借助于细胞膜形成吞噬泡或吞饮泡的方式进入细胞的过程。以吞噬泡或吞饮泡的形式入胞的过程分别称为吞噬和吞饮。吞噬仅发生于一些特殊的细胞，如单核细胞、巨噬细胞和中性粒细胞；吞饮则可发生于体内几乎所有的细胞。

第二节 细胞的电活动

教学大纲

- ☞ 掌握：极化、去极化、超极化、阈强度和阈电位的概念；静息电位和动作电位特点及其产生机制；动作电位的引起和传导；局部兴奋的特点及其意义。
- ☞ 熟悉：细胞膜的被动电学特性。
- ☞ 了解：生物电现象的观察和记录方法。

执业医师资格考试大纲

- ☞ 静息电位和动作电位及其产生机制；兴奋性与兴奋的引起，阈值、阈电位和动作电位的 关系；兴奋在同一细胞上传导的机制和特点。