

最佳畅销书

应试宝典 2016

全国硕士研究生  
入学考试应试宝典

# 2016考研西医综合 高分笔记

全国考研西医综合命题研究专家组 编写

- 一线名师，权威总结  
应试脉络，一目了然  
化繁为简，事半功倍 ●

中国医药科技出版社

全国硕士研究生入学考试应试宝典

# 2016考研西医综合高分笔记

全国考研西医综合命题研究专家组 编写

中国医药科技出版社

## 内 容 提 要

本书由知名医学院校一线教授专家组精心编写而成。全书共十篇,开篇首先介绍了考研西医综合的命题规律、复习方法和记忆窍门等内容。此后分考纲要求、高分笔记、高频考点和记忆宝四个板块,按照最新大纲要求分别讲解了生理学、生物化学、病理学、诊断学、内科学和外科学的考点精华,提炼了各科考试内容的主干和细节,对常考点作了归纳总结,并附有各种记忆小窍门或提示,对难记和易混的内容作了标注。是参加西医硕士研究生考试的考生不可多得的考前必备助手。

### 图书在版编目(CIP)数据

2016 考研西医综合高分笔记/全国考研西医综合命题研究专家组编写. —北京:中国医药科技出版社, 2015. 7

(全国硕士研究生入学考试应试宝典)

ISBN 978 - 7 - 5067 - 7570 - 0

I. ①2… II. ①全… III. ①现代医药学 - 研究生 - 入学考试 - 自学参考资料 IV. ①R

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 108903 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 889 × 1194mm<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

印张 46 $\frac{1}{2}$

字数 1628 千字

版次 2015 年 7 月第 1 版

印次 2015 年 7 月第 1 次印刷

印刷 三河市百盛印装有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 7570 - 0

定价 89.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

## 编委会名单

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 胡留城 | 季 恩 | 陈 俊 | 梁 琼 |
| 康钦利 | 李 颖 | 蒋太春 | 侯 荣 |
| 尹桂君 | 雍永金 | 张树成 | 张仁君 |
| 张道明 | 张志军 | 曾 勇 | 曾兴文 |
| 曾 婷 | 袁华国 | 袁 伟 | 袁真理 |
| 张 萍 | 唐扬军 | 姚 江 | 任 辉 |
| 任 义 | 杨水兵 | 阮志平 | 杨 勤 |
| 沈 夏 | 杨明华 | 宋常建 | 付 涛 |
| 付丽珠 | 刘 颖 | 刘 凯 |     |

# 前言

全国硕士研究生入学考试应试宝典（西医综合）系列是中国医药科技出版社资深编辑策划、邀请全国知名一线教授专家组成的内科学、外科学、生物化学、病理学、生理学编写团队集体打造的精品丛书。本系列图书包括以下品种：

《2016 考研西医综合高分笔记》

《2016 考研西医综合高分题库》

《2016 考研西医综合历年真题避错与拓展》

《1992 ~ 2015 西医综合历年真题试卷》

《2016 考研西医综合考点速记掌中宝》（内科学、外科学、生物化学、病理学、生理学）。

其中，《2016 考研西医综合高分笔记》第一部分“高分导学篇”讲解考研西医综合的命题规律、复习方法、记忆窍门、解题策略与避错诀窍等五步复习方法。第二部分依据最新大纲、分学科、按章节归纳主要内容。每章包括四个版块：“考纲要求”实录考纲，使你做到提纲挈领，心中有数。“高分笔记”精讲考纲要求的所有考点，简明但不遗漏考点，扼要但不放弃细节。“历年考点”对历年常考考点归纳总结，帮你巩固重点和理顺解题思路。“记忆宝”利用各种记忆方法或提示对难记和易混的地方进行指导，方便你记忆。

《2016 考研中医综合高分题库》根据新考纲，按照学科和章节对考研中医综合所有考点以题目形式展示。全书精心挑选各型测试题共 8000 余道，对常考点和难题做了重点解析。方便你在复习中自测练习。

《2016 考研西医综合历年真题避错与拓展》对历年真题试卷（1992 ~ 2015 年）进行详细解析，并指出易错思路，以便引起你的注意。通过练习历年真题，不但能发现命题规律和方向，对巩固复习效果也大有裨益，还可作为模拟卷，用于自测和提高实战能力。

《1992 ~ 2015 西医综合历年真题试卷》以完整试卷的形式真实再现历年考题，并附逐题详解，帮你体验实战氛围，提高应试能力。

《2016 考研西医综合考点速记掌中宝》将西医综合的五个科目分别归纳总结，“高分考点必记”以图表形式梳理考试重点内容，“历年考点必背”帮助你速记高频考点。开本袖珍，方便你随时随地复习。

这套丛书具有高效、全面的特点，配套使用，效果更佳，是准备参加考研西医综合考试的你应该首选的辅导系列。

全体编者祝福你在激烈的竞争中梦想成真！

编者

2015 年 7 月

# 目录 CONTENTS

## 高分导学篇 考研西医综合命题规律与应考策略

五步大法，助你过关——命题规律、复习方法、记忆窍门、解题策略与避错诀窍

### 第一篇 生理学

|                   |    |                   |     |
|-------------------|----|-------------------|-----|
| 第一章 绪论 .....      | 6  | 第七章 能量代谢与体温 ..... | 62  |
| 第二章 细胞的基本功能 ..... | 8  | 第八章 尿的生成和排出 ..... | 66  |
| 第三章 血液 .....      | 18 | 第九章 感觉器官 .....    | 74  |
| 第四章 血液循环 .....    | 24 | 第十章 神经系统 .....    | 80  |
| 第五章 呼吸 .....      | 41 | 第十一章 内分泌 .....    | 98  |
| 第六章 消化和吸收 .....   | 50 | 第十二章 生殖 .....     | 107 |

### 第二篇 生物化学

|                       |     |                   |     |
|-----------------------|-----|-------------------|-----|
| 第一章 生物大分子的结构与功能 ..... | 112 | 第三章 基因信息的传递 ..... | 148 |
| 第二章 物质代谢 .....        | 124 | 第四章 生化专题 .....    | 163 |

### 第三篇 病理学

|                       |     |                     |     |
|-----------------------|-----|---------------------|-----|
| 第一章 细胞与组织的损伤 .....    | 184 | 第八章 呼吸系统疾病 .....    | 224 |
| 第二章 修复、代偿与适应 .....    | 189 | 第九章 消化系统疾病 .....    | 230 |
| 第三章 局部血液及体液循环障碍 ..... | 194 | 第十章 造血系统疾病 .....    | 238 |
| 第四章 炎症 .....          | 198 | 第十一章 泌尿系统疾病 .....   | 244 |
| 第五章 肿瘤 .....          | 202 | 第十二章 生殖系统疾病 .....   | 252 |
| 第六章 免疫病理 .....        | 211 | 第十三章 传染病及寄生虫病 ..... | 261 |
| 第七章 心血管系统疾病 .....     | 218 | 第十四章 其他 .....       | 274 |

### 第四篇 诊断学

|                 |     |                 |     |
|-----------------|-----|-----------------|-----|
| 第一章 常见症状学 ..... | 276 | 第三章 实验室检查 ..... | 324 |
| 第二章 体格检查 .....  | 285 | 第四章 器械检查 .....  | 350 |

### 第五篇 内科学

|                     |     |                  |     |
|---------------------|-----|------------------|-----|
| 第一章 消化系统疾病和中毒 ..... | 362 | 第三章 呼吸系统疾病 ..... | 432 |
| 第二章 循环系统疾病 .....    | 392 | 第四章 泌尿系统疾病 ..... | 465 |

|                      |     |                     |     |
|----------------------|-----|---------------------|-----|
| 第五章 血液系统疾病 .....     | 480 | 第七章 结缔组织病和风湿病 ..... | 526 |
| 第六章 内分泌系统和代谢疾病 ..... | 501 |                     |     |

第六篇 外科总论

|                             |     |                         |     |
|-----------------------------|-----|-------------------------|-----|
| 第一章 无菌术 .....               | 534 | 第八章 外科患者的营养代谢 .....     | 559 |
| 第二章 体液代谢和酸碱平衡失调 .....       | 537 | 第九章 外科感染 .....          | 560 |
| 第三章 输血 .....                | 541 | 第十章 创伤 .....            | 567 |
| 第四章 外科休克 .....              | 546 | 第十一章 烧伤 .....           | 568 |
| 第五章 多器官功能不全综合征 (MODS) ..... | 550 | 第十二章 肿瘤 .....           | 570 |
| 第六章 疼痛 .....                | 551 | 第十三章 移植 .....           | 571 |
| 第七章 围手术期处理 .....            | 554 | 第十四章 麻醉、重症监测治疗与复苏 ..... | 573 |

第七篇 胸部外科疾病

|                      |     |                    |     |
|----------------------|-----|--------------------|-----|
| 第一章 气胸、肺癌及肋骨骨折 ..... | 588 | 第二章 食管癌和纵隔肿瘤 ..... | 591 |
|----------------------|-----|--------------------|-----|

第八篇 普通外科

|                    |     |                        |     |
|--------------------|-----|------------------------|-----|
| 第一章 颈部疾病 .....     | 596 | 第十章 肝脏疾病 .....         | 633 |
| 第二章 乳房疾病 .....     | 601 | 第十一章 门静脉高压症 .....      | 637 |
| 第三章 腹外疝 .....      | 607 | 第十二章 胆道疾病 .....        | 639 |
| 第四章 腹部损伤 .....     | 610 | 第十三章 消化道大出血 .....      | 650 |
| 第五章 急性化脓性腹膜炎 ..... | 612 | 第十四章 急腹症 .....         | 653 |
| 第六章 胃及十二指肠疾病 ..... | 613 | 第十五章 胰腺疾病 .....        | 656 |
| 第七章 肠疾病 .....      | 619 | 第十六章 脾切除的适应证及其疗效 ..... | 661 |
| 第八章 阑尾炎 .....      | 624 | 第十七章 腹主动脉瘤和肢体动脉瘤 ..... | 662 |
| 第九章 直肠肛管疾病 .....   | 627 | 第十八章 周围血管疾病 .....      | 664 |

第九篇 泌尿、男性生殖系统外科疾病

|                  |     |                 |     |
|------------------|-----|-----------------|-----|
| 第一章 总论 .....     | 675 | 第六章 尿路梗阻 .....  | 677 |
| 第二章 结核 .....     | 675 | 第七章 损伤 .....    | 677 |
| 第三章 肿瘤 .....     | 676 | 第八章 肾上腺疾病 ..... | 678 |
| 第四章 结石 .....     | 676 | 第九章 其他疾病 .....  | 678 |
| 第五章 前列腺增生症 ..... | 676 |                 |     |

第十篇 骨 科 学

|                         |     |                      |     |
|-------------------------|-----|----------------------|-----|
| 第一章 骨折脱位 .....          | 681 | 第七章 腰腿痛及颈肩痛 .....    | 710 |
| 第二章 膝关节韧带损伤和半月板损伤 ..... | 696 | 第八章 骨与关节化脓性感染 .....  | 714 |
| 第三章 手外伤 .....           | 698 | 第九章 骨与关节结核 .....     | 718 |
| 第四章 断肢(指)再植 .....       | 700 | 第十章 非化脓性关节炎 .....    | 721 |
| 第五章 周围神经损伤 .....        | 702 | 第十一章 运动系统常见的畸形 ..... | 724 |
| 第六章 运动系统慢性损伤性疾病 .....   | 705 | 第十二章 骨肿瘤 .....       | 727 |

# 高分导学篇

# 考研西医综合命题规律与应考策略

0000000000 00000000000000000000000000000000000000000000000000000

五大步法，助你过关——命题规律、复习方法、记忆  
窍门、解题策略与避错诀窍

## 一、第一步：透析命题规律，做到知己知彼

对待所有考试第一步都是要了解考试范围（即了解考点）与命题方式。其中考试范围包括：①考题类型；②各门课程所占的大致比例；③各章节试题分布情况。这可以参照大纲。下面就考试命题的方式做深入探讨。首先来看总的出题方式，不外乎有4种

第一种：1对1型，也就是说题干所问是一个点，所有备选项都是围绕该“点”而设，例如：题干问“最”、“首选”、“主要”、“首先”、“数据”、“部位”、“适应证”、“并发症”、“诊断”、“检查”、“治疗”等的就属于这一类。这种类型的题目最多见，所以也是复习时要重点下工夫的地方。命题者可以根据课本上任何一句话来命题，类似填空。这就要求考生在看书的时候有敏感的“火眼金睛”找出哪些内容是可能的考点。同时这也是有些考生认为自己复习得很到位（花费了很多时间和很大精力）但就是不能上线的原因。换言之夸张地说，你复习到的没有考，你没有复习的却考了。因此，锁定或者找出哪些是可能的考点成为每个考生第一要务而不是盲目地看书和做题。下面的复习方法中我们会提醒大家哪些是容易考的考点。另外一个好的方法就是看真题，仔细分析历年的真题是怎么考的无疑是最佳的办法。这也是我们出版这套书的根本出发点。

第二种：1对多型，也就是说题干所问是一个点，备选项中是针对该“点”的不同侧面而设，例如：题干问“临床表现”、“不包括”、“不属于”、“除外”、“不正确”等就属于这类题。这类题目越来越多，也就是说考试的难度加大了。考生对一个问题方方面面都要牢固地掌握，而不是像1对1型的题目那样单纯而重点在“点”。这类题实际上是“以点带面”，最常见的考法有3种：第一种是串联地考，例如，把一个疾病的病因、机制、表现、检查、诊疗和预防作为选项。第二种是横向地考，例如，把一个疾病与另外一个疾病的不同或者相同的病因、机制、表现、检查、诊疗和预防作为选项。第三种是纵深地考，例如，把某个疾病的病因（或者机制、表现、检查、诊疗和预防等）综合起来考查。与1对1型题一样，这类题的标准答案往往在课本上能直接找到，但是不像1对1型题目能够在某一段或者一句话中找到，而是在几个段落甚至几页内容里才能找到。也就是说，这种题找答案都这么费劲，可想而知复习的时候要把这类题的考点找出来就非常困难。对待这类题有两个方法：第一是平时多总结，工夫在平时；第二是多做比较综合的题，锻炼自己的这方面能力。

第三种：多对1型，也就是说题干描述了多个“点”，备选项中有一个与其对应，例如：绝大多数的病例题就是多对1型典型的代表。这类题考查综合能力，看似很难，因为往往在课本上不能直接找到答案。但是实际上，题干会有很多提示，如何找出关键的“题眼”便迎刃而解。这类题往往在题干中已经考查了，例如，题干中提到了血常规的值，那么实际上已经对你是否记住了血常规的正常值进行了考查。因此，对待多对1型的题目，第一要把正常的化验、检查、药物剂量、诊疗标准等牢固掌握以便能对题干提出的数据、检查、剂量、标准做出正常的判断；第二是，抓题干中的特征性的字眼。这一点也需要通过大量的练习才能达到。

第四种：多对多型，也就是题干描述了多个“点”，备选项中也从不同侧面来对应该题干，这类题比较少见，大多见于病历题。这类题属于天马行空的题目，类似临床上的疑难病例。好在这类题并不多。应对的唯一方法就是提高自己的专业水平而不仅仅是考试水平。

通过以上分析，可见考试还是有规律的，针对命题规律进入下一步——复习方法。

## 二、第二步：掌握复习方法，不走弯路错路

1. 既然我们了解了命题规律，那么就应该为我们的复习做指导，下面是大家复习时候要时时注意的。

- |                  |                     |
|------------------|---------------------|
| (1) 注意“数据”常成为命题点 | (5) 注意“组成”常成为命题点    |
| (2) 注意“最”常成为命题点  | (6) 注意“药物”常成为命题点    |
| (3) 注意“定义”常成为命题点 | (7) 注意“氨基酸”常成为命题点   |
| (4) 注意“部位”常成为命题点 | (8) 注意“特点或特征”常成为命题点 |

- (9) 注意“原因”常成为命题点
- (10) 注意“机制”常成为命题点
- (11) 注意“原料”常成为命题点
- (12) 注意“属于”常成为命题点
- (13) 注意“激素”常成为命题点
- (14) 注意“来源”常成为命题点
- (15) 注意“癌或瘤”常成为命题点
- (16) 注意“作用”常成为命题点
- (17) 注意“功能”常成为命题点
- (18) 注意“指标”常成为命题点
- (19) 注意“并发症”常成为命题点
- (20) 注意“酶”常成为命题点
- (21) 注意“根据或依据”常成为命题点
- (22) 注意“因素”常成为命题点
- (23) 注意“主要”常成为命题点
- (24) 注意“导致”常成为命题点
- (25) 注意“类型”常成为命题点
- (26) 注意“产物”常成为命题点
- (27) 注意“顺序”常成为命题点
- (28) 注意“标准”常成为命题点
- (29) 注意“标志”常成为命题点
- (30) 注意“诊断”常成为命题点
- (31) 注意“治疗”常成为命题点
- (32) 注意“手术”常成为命题点
- (33) 注意“方式”常成为命题点
- (34) 注意“检查”常成为命题点
- (35) 注意“不”或“错”(否定型描述)常成为命题点
- (36) 注意“临床表现”常成为命题点
- (37) 注意“鉴别”常成为命题点

**2. 容易混淆的概念要掌握** 每年都有概念题或者定义题。对课本出现的概念应该熟练地掌握。

**3. 牢固掌握历年考过的真题** 不能错误地认为：以前考过的内容，今年不会再考了。恰恰相反，有些考点不但每年都考，而且有的就是以原题的形式出现。当然现在考原题的越来越少，但是考点是不变的。因为对于真题，不但要知道正确答案，而且要把错误选项也能分析为什么不对，同时要对题干的问法细致地体会，做到耳熟能详。

**4. 要注意归纳总结及鉴别比较** 虽然这样做会费点时间，但是在你总结归纳的过程中，实际上就是记忆和提高的过程。就像查单词的过程，实际上就是记忆单词的过程。有些过程看似浪费时间，实际上是在大大地节省时间。

**5. 考高分的最好法宝就是多做题** 无数的实践证明，医学考试的高分来自于做题。一方面由于做题过程本身就是分析理解、加深记忆的过程，一方面可以发现命题的方法，最后，还能找到做题的感觉。所以，复习方法的最后都归于一点：做题，做题，再做题!!!

### 三、第三步：探究记忆窍门，攻破记忆瓶颈

记忆的方法有很多种，这里只列举以下常见而且有效的医学知识记忆法

- 1. 谐音记忆法 根据发音的相同或者类似，来记忆抽象的或者少见的医学知识。
- 2. 形象或者场景记忆法 设想一种特定的场景来加强医学知识的记忆。
- 3. 口诀记忆法 编成口诀，朗朗上口，帮助记忆。
- 4. 对比记忆法 对类似或者容易混淆的知识点列表对比记忆。
- 5. 顺序记忆法 对于一些疾病的发生过程，按照发生、发展、消退的顺序记忆。
- 6. 横向联系记忆法 对于同一系统的疾病，可以通过由此及彼的联系来加深巩固。

### 四、第四步：展示解题策略，锁定正确答案

**1. 正答法** 根据题干所问直接根据记忆找出答案。前述的1对1型题大部分可以采用这种方法。这也是最常规最传统最符合医学特点的答题方法。因为毕竟熟练的记忆基本知识、基本理论是应用的基础。

**2. 逆答法(或称套用法)** 就是从备选项着手，把5个选项——套入题干描述的情况，这种方法往往适用于多对1型的病例题或者不能通过直接记忆找出答案的1对1型题目。

**3. 巧妙运用排除法** 因为考试全部采用选择题，所以只要把不是题干问的选项——排除就能找出正确答案。这种答题方法很常用而且也很有效，常用的技巧是：

- (1) 有两个(或者两类)矛盾选项者，很可能答案就是其中之一(注意：有些情况两个都不是正确答案)。
- (2) 找出相似选项，很可能答案就是其中之一。

**4. 优选答题法** 根据备选项的重要性找答案，最重要的选项往往是正确答案。首先，大纲中没有出现的疾病或者内容常常不是正确答案，其次是临床上重要的疾病或者治疗方法常常是正确答案。

**5. 辩证答题法(或称常理答题法)** 把某种情况绝对化的选项常常是错误的，因为其不符合辩证观或者不符合常理。

所以要注意选项中的“所有、均有、都有、100%、必须、绝对”常常不是正确选项。

**6. 猜题法（或称蒙题法）** 反正也不倒扣分，所以实在不会的题就猜一个答案。

## 五、第五步：规避错误陷阱，成就一通百通

尽管你有很好的复习方法，你也做了大量的习题，但是如何规避错误也许没有太多的经验与技巧。实际上一个医生的成长正是从无数的前人或者自己的错误中锻炼出来的。因此我们组织相关专家编写了这套真题避错丛书，帮助考生不但掌握真题，而且分析考点延伸开来帮助考生在考试中不犯错或者少犯错。

以上介绍了很多方法，但归根结底还是要靠诸位考生自身的努力，笔者在这里祝各位考生顺利过关。

## 第一篇

生理学

0000000000 00000000000000000000000000000000000000000000000000000

# 第一章 绪 论

## 考纲要求

1. 体液、细胞内液和细胞外液。机体的内环境和稳态。
2. 生理功能的神经调节、体液调节和自身调节。
3. 体内的反馈控制系统。

## 高分笔记

### 一、体液、细胞内液和细胞外液

|                 |                  |                       |                                                                                 |
|-----------------|------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 体液<br>(占体重 60%) | 细胞内液<br>(分布在细胞内) | 占体液的 2/3<br>(占体重 40%) |                                                                                 |
|                 | 细胞外液<br>(分布在细胞外) | 占体液的 1/3<br>(占体重 20%) | 1/4 (约占体重的 5%) 分布在心血管系统内, 即血浆<br>3/4 (约占体重的 15%) 分布在心血管系统之外, 即全身的各种组织间隙中, 称为组织液 |

### 二、机体的内环境和稳态

#### 1. 内环境

- (1) 定义: 细胞外液称为机体的内环境。
- (2) 内环境成分之间的关系
  - ①细胞通过细胞膜与组织液之间进行物质交换。
  - ②组织液通过毛细血管壁与血浆进行物质交换。
  - ③血浆最活跃。

#### 2. 稳态

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 定义 | 内环境物理、化学因素是保持相对稳定的                |
| 特点 | 不是说内环境的理化因素是静止不变的, 而是相对稳定的。是动态平衡  |
| 意义 | 是细胞维持正常功能的必要条件, 也是机体维持正常生命活动的必要条件 |

### 三、生理功能的调节

| 项目 | 神经调节                                                                                                              | 体液调节                                                                                  | 自身调节                                              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 定义 | 机体的许多生理功能是由神经系统进行调节的神经反射活动                                                                                        | ①全身性: 是指体内一些细胞生成并分泌某些特殊的化学物质, 通过血液运输到达全身<br>②局部性: 有些激素或组织代谢产物可在组织液中扩散至邻近细胞, 调节邻近细胞的活动 | 指细胞或组织器官不依赖于神经和体液调节, 而是由其自身特性决定的对内外环境变化产生适应性反应的过程 |
| 方式 | ①基本方式是反射 (在中枢神经系统参与下, 机体对刺激产生的规律性反应)<br>②完成反射的结构基础是反射弧 (包括五个部分, 即感受器、传入神经、中枢、传出神经和效应器。任何一个部分结构或功能遭受破坏, 反射活动将不能完成) | ①全身性: 以激素为调节物, 经过血液运送<br>②局部性: 扩散至邻近细胞                                                | 局部扩散                                              |

续表

| 项目 | 神经调节                                                                                                                         | 体液调节                                                                                                           | 自身调节                                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 举例 | 膝反射                                                                                                                          | 胰岛素，是一种调节全身组织细胞糖代谢的激素                                                                                          | 在一定范围内，心肌纤维被伸展拉长，其收缩力将随之增加的异长调节。完全是由心肌自身的特性决定的 |
| 意义 | 人体最主要调节方式                                                                                                                    | ①全身性：调节代谢、生长发育和生殖<br>②局部性：在局部起作用，是体液调节的辅助方式                                                                    | 在维持某些器官功能的稳定中具有一定意义                            |
| 特点 | 反应迅速、准确、作用时间短暂                                                                                                               | ①全身性：反应缓慢，作用面广泛，作用持续的时间长<br>②局部性：调节范围局限                                                                        | 影响范围小、调节幅度小、灵敏度较低                              |
| 注意 | ①非条件反射是天生具有的，主要是维持生命的本能活动，其反射弧和反应都是比较固定的<br>②条件反射则是后天获得的，是个体在生活过程中建立起来的<br>③条件反射是在非条件反射的基础上建立起来的一种高级神经活动，它在很大程度上扩展了机体适应环境的能力 | 一般来讲，体液调节是一个独立的调节系统，但人体内很多内分泌腺的活动直接受神经系统的支配和调节，内分泌腺往往是神经反射传出通路上的一个分支（如肾上腺髓质）。在这种情况下，体液调节相当于反射弧上的延长部分，称为神经-体液调节 | 只存在于少数组织和器官                                    |

四、体内反馈控制系统

|          |                                                    |
|----------|----------------------------------------------------|
| 控制系统组成   | 任何控制系统都由控制部分（神经中枢或内分泌腺）和受控部分（效应器或靶细胞）组成            |
| 反馈控制系统特点 | 闭环系统，控制部分与受控部分之间不是单向信息联系而是双向的                      |
| 反馈定义     | 受控部分又作为反馈信号送回到控制部分，导致控制部分根据反馈信号来改变自己的活动，调整对受控部分的指令 |
| 反馈意义     | 对受控部分进行准确的调节                                       |

| 项目 | 负反馈                                                                                                                         | 正反馈                                                                                             |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 定义 | 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                                                                                        | 受控部分发出的反馈信息加强控制部分的活动，使其活动更加强                                                                    |
| 意义 | 起纠正、减弱控制信息的作用；是维持机体内环境稳态的重要控制机制                                                                                             | 加速和加强生理过程（控制信息）的进程                                                                              |
| 机制 | 体内许多负反馈调节机制中都设置了一个“调定点”，负反馈机制对受控部分活动的调节就以这个调定点（如正常情况下动脉血压的调定点设置在 100 mmHg）为参照水平；如原发性高血压患者的调定点就设置在较高的水平，动脉血压将保持在高于正常的水平      |                                                                                                 |
| 举例 | ①减压反射<br>②肺牵张反射<br>③动脉压感受性反射<br>④代谢增强时 O <sub>2</sub> 及 CO <sub>2</sub> 浓度的调节<br>⑤甲亢时 TSH 分泌减少<br>⑥餐后血糖水平升高，刺激胰岛素分泌，使血糖水平降低 | ①排尿反射<br>②排便反射<br>③射精过程<br>④血液凝固过程<br>⑤神经纤维膜上达到阈电位时 Na <sup>+</sup> 通道开放<br>⑥分娩过程<br>⑦胰蛋白酶原激活过程 |
| 比例 | 在正常人体内，绝大多数控制系统都是负反馈方式的调节                                                                                                   | 只有少数是正反馈调节                                                                                      |

【高频考点】

- ◆机体的内环境是指：细胞外液。
- ◆维持内环境稳态的重要调节方式是：负反馈调节。
- ◆机体处于寒冷环境时，甲状腺激素分泌增多属于：神经-体液调节。
- ◆破坏反射弧中的任何一个环节，不能进行的是：神经调节。
- ◆属于自身调节的是：平均动脉压在一定范围内升降

- 时，肾血流量维持相对恒定。
- ◆属于负反馈调节的过程见于：减压反射。
  - ◆反馈信息是指：受控变量的改变情况。
  - ◆哪些存在着正反馈：①血液凝固过程；②排尿反射；③神经纤维膜上达到阈电位时  $\text{Na}^+$  通道的开放；④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。

第二章 细胞的基本功能

考纲要求

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。
2. 细胞的跨膜信号转导：由 G 蛋白耦联受体、离子通道受体和酶耦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。
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，电紧张电位和局部电位。
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。
7. 横纹肌的收缩机制、兴奋-收缩偶联和影响收缩效能的因素。

高分笔记

第一节 细胞膜的物质转运

| 转运方式 |      | 转运方向    | 耗能情况                  | 转运物质                                                                                             | 主要特征                                        |
|------|------|---------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 单纯扩散 |      | 高浓度→低浓度 | 自由扩散，不需要耗能            | 气体（ $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{N}_2$ ）、 $\text{H}_2\text{O}$ 、乙醇、尿素   | 扩散量取决于被转运物质浓度差与膜的通透性                        |
| 易化扩散 | 通道中介 | 高浓度→低浓度 | 顺离子浓度差和电势差，但不消耗细胞本身能量 | 无机离子（ $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 等）                          | ①借助于膜上蛋白质的变构形成水相通道<br>②相对特异性                |
|      | 载体中介 | 高浓度→低浓度 | 顺离子浓度差和电势差，但不消耗细胞本身能量 | 小分子物质如氨基酸、葡萄糖进入一般细胞                                                                              | ①借助膜载体蛋白<br>②高度特异性<br>③饱和性<br>④竞争性抑制        |
| 主动转运 |      | 低浓度→高浓度 | 需分解 ATP 提供能量          | ①原发性：无机离子（ $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 等）<br>②继发性：葡萄糖进入小肠和肾小管 | ①借助于膜上具有酶活性的特殊蛋白质（泵）<br>②高度特异性<br>③易受理化因素影响 |

一、单纯扩散

1. 定义 简单的物理扩散，没有生物学的转运机制参与。
2. 扩散量 取决于膜对该物质的通透性和膜两侧的浓度差。

3. 结果 该物质在膜两侧的浓度差消失。

4. 通透性 取决于物质的脂溶性、分子大小和带电状况。

5. 特点 不需要细胞代谢供能，属于被动转运。

6. 举例

(1) 脂溶性高而分子量小的  $O_2$ 、 $N_2$ 、 $CO_2$ 、 $NH_3$ 、乙醇、尿素等都是以单纯扩散的方式进出细胞。

(2) 水分子虽然是极性分子，但分子极小，又不带电荷，膜对它是高度通透的（水分子还可通过水通道介导的易化扩散跨膜转运）。

## 二、易化扩散

| 项目 | 经载体易化扩散                                                                                                             | 经通道易化扩散                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 共性 | 易化扩散定义：易化扩散是膜蛋白介导的跨膜转运中的被动转运<br>易化扩散特点：①不溶于脂质或脂溶性很小的物质，在膜结构中一些特殊蛋白质分子的“帮助”下，不消耗能量，顺浓度梯度或电位梯度进行的跨膜转运。②属被动转运          |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 举例 | 葡萄糖、氨基酸和核苷酸等的营养性物质，在各自特异的载体帮助下跨膜转运                                                                                  | 带电 $Na^+$ 、 $K^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Cl^-$ 等离子借助蛋白质分子的帮助跨膜转运，所借助的蛋白质分子称离子通道                                                                                                                                                                               |
| 机制 | 载体蛋白（贯穿脂质双层的整合蛋白）在溶质浓度较高的一侧与溶质结合后，发生构象改变，并在浓度较低的一侧解离出溶质                                                             | 离子通道是贯穿膜脂质双层的、中央带有亲水性孔道的膜蛋白质。当孔道开放时，离子可经孔道跨膜流动。离子通道分为电压门控通道、化学门控通道和机械门控通道                                                                                                                                                                             |
| 特征 | ①顺浓度梯度转运，转运速度比仅从溶质物理特性所预期的快得多<br>②饱和现象：由于膜上的载体和与特异物质结合的位点都是有限的<br>③载体与溶质的结合具有化学结构特异性<br>④竞争性抑制：化学结构相似的溶质经同一载体转运时会出现 | ①顺电位梯度和浓度梯度的总合力转运，转运速度远大于经载体跨膜转运的速度<br>②离子选择性：每种离子通道只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。如乙酰胆碱受体阳离子通道对小的阳离子如 $Na^+$ 、 $K^+$ 都高度通透，但不能通过 $Cl^-$<br>③离子通道蛋白质有多种构象，从而表现出不同的功能状态：如静息（关闭的，受到适当的刺激时可进入激活状态）、激活（开放）和失活（关闭的，但不能被激活）。对离子的导通而言，只有开放和关闭两种情况<br>④没有饱和现象 |

## 三、主动转运

| 项目 | 原发性主动转运                                                                                                                                                                                              | 继发性主动转运                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 共性 | 主动转运定义：指细胞膜通过本身的某种耗能过程，将物质的分子或离子由膜的一侧向另一侧逆浓度差或电位差转运的过程                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 定义 | 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                                                                                                                                                      | 是指间接利用 ATP 能量的主动转运过程                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 机制 | 1. 介导这一过程的膜蛋白质称离子泵<br>2. 离子泵具有水解 ATP 的能力，也称作 ATP 酶，可将细胞内的 ATP 水解为 ADP，并利用高能磷酸键储存的能量完成离子的跨膜转运<br>3. 钠 - 钾泵，简称钠泵，也称 $Na^+ - K^+ - ATP$ 酶，普遍存在于哺乳动物的细胞膜上<br>4. 当细胞内 $Na^+$ 浓度升高和细胞外 $K^+$ 浓度升高时都可以使钠泵激活 | 1. 继发性主动转运的物质逆浓度梯度或电位梯度转运时，所需的能量不是直接来自 ATP 的分解，而是来自于钠泵分解 ATP 酶所建立的膜两侧 $Na^+$ 浓度差，即由钠泵活动的结果而间接供能的<br>2. 继发性主动转运是由称为转运体的膜蛋白完成的，转运体与载体有相似的转运机制和特点，但通常转运体总是同时转运两种或更多的物质<br>3. 如果被转运的离子和分子都向同一方向运动，称为同向转运，相应的转运体称为同向转运体；如果被转运的离子和分子彼此向相反方向运动，则称为反向转运或交换，相应的转运体称为反向转运体或交换体 |
| 举例 | $Na^+$ 移出细胞外、 $K^+$ 进入细胞内                                                                                                                                                                            | 1. 葡萄糖和氨基酸在小肠上皮细胞的吸收和肾小管上皮细胞的重吸收过程<br>2. 神经递质在突触间隙被神经末梢重摄取的过程<br>3. 甲状腺上皮细胞的聚碘过程<br>4. 细胞普遍存在的 $Na^+ - H^+$ 交换和 $Na^+ - Ca^{2+}$ 交换                                                                                                                                  |
| 过程 | 钠泵每分解一个 ATP 分子，可以从细胞内移出 3 个 $Na^+$ ，同时从细胞外移入 2 个 $K^+$ 。由于钠泵的活动。正常时细胞内 $K^+$ 的浓度约为细胞外的 30 倍，细胞外 $Na^+$ 的浓度约为细胞内的 10 倍                                                                                | 1. 消化道黏膜上皮细胞吸收葡萄糖是通过 $Na^+ -$ 葡萄糖同向转运体完成的：利用上皮细胞膜钠泵实现的膜内 $Na^+$ 浓度低于膜外，将转运体在肠腔面结合的 $Na^+$ 和葡萄糖顺 $Na^+$ 的浓度梯度同时转运至细胞内。进入上皮细胞的葡萄糖分子，再经基底侧膜上的葡萄糖载体易化转运至组织液，完成葡萄糖在小肠的吸收过程<br>2. 氨基酸在肠黏膜上皮细胞的吸收及肾小管细胞的重吸收也是继发性主动转运，但它有自己的 $Na^+$ 依赖转运蛋白                                   |

| 项目 | 原发性主动转运                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 继发性主动转运 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 能量 | 1. 钠泵所需能量比例：一般细胞大约把它代谢所获能量的 1/3 用于维持钠泵的活动<br>2. 钠泵本质：是细胞膜上脂质双分子层中的一种特殊蛋白质<br>3. 钠泵生理意义：<br>①造成的细胞内高 $K^+$ 浓度，是胞质内许多代谢反应所需要的<br>②形成细胞内外 $Na^+$ 、 $K^+$ 的不均衡分布，是细胞生物电活动产生的前提条件<br>③维持胞质渗透压和细胞容积的相对稳定<br>④维持细胞内的 pH 稳定（细胞内外 $Na^+$ 浓度差是维持 $Na^+ - H^+$ 交换的动力）<br>⑤维持细胞内 $Ca^{2+}$ 浓度的稳定（细胞内外 $Na^+$ 浓度差是维持 $Na^+ - Ca^{2+}$ 交换的动力）<br>⑥钠泵每分解一个 ATP 分子，可从胞内移出 3 个 $Na^+$ 和移入 2 个 $K^+$ ，是生电性的，可在一定程度上影响静息电位的数值<br>⑦钠泵造成的膜内、外 $Na^+$ 浓度差是许多物质继发性主动转运的动力<br>4. 钙泵分子结构与钠泵类似，都以直接分解 ATP 为能量来源，将有关离子进行逆浓度差的转运 |         |

#### 四、出胞和入胞

| 项目 | 出胞                                                                                                                                                                  | 入胞                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 定义 | 是指将分泌颗粒分泌出细胞或释放出神经递质，要消耗能量才能实现。出胞主要见于细胞的分泌活动                                                                                                                        | 是指细胞通过复杂的膜结构和功能改变并消耗能量实现的物质团块进入细胞的形式。液体物质进入细胞称为吞饮，固体物质进入细胞称为吞噬                 |
| 共性 | 1. 出胞与入胞是一些大分子物质或物质团块通过细胞膜的转运方式<br>2. 无论出胞或入胞，均要通过复杂的膜结构和功能改变，要消耗能量才能实现                                                                                             |                                                                                |
| 过程 | 细胞的各种蛋白质分泌物先是在粗面内质网生物合成，在从内质网运输到高尔基复合体的过程中，修饰成周围有膜包裹的分泌囊泡，后者再逐渐移向特定部位的质膜内侧暂时储存；分泌过程的最后阶段是：囊泡逐渐向质膜内侧移动，最后囊泡膜和质膜在某点接触和相互融合，并在融合处出现裂口，将囊泡内容一次性地全部排空，而囊泡的膜也就变成了细胞膜的组成部分 | 首先是细胞环境中的某些物质与细胞膜接触，引起该处的质膜发生内陷，抑制包被该异物，然后与膜结构断裂，最后是异物连同包被它的那一部分质膜整个地进入细胞浆中    |
| 机制 | 膜外的特殊化学信号或膜两侧的电位改变引起局部膜结构中的 $Ca^{2+}$ 通道开放，由内流的 $Ca^{2+}$ 触发囊泡的移动、锚靠和融合于膜，使囊泡内容物全部进入细胞外液                                                                            | 受体介导式入胞是入胞的一种特殊形式，是通过被转运物质与膜表面的特殊受体蛋白质相互作用而引起的，其特点是，维持了膜总面积的相对恒定，以及相应的受体可以反复使用 |

## 第二节 细胞的跨膜信号转导

### 1. 离子通道受体（促离子型受体）介导的信号转导

| 项目 | 化学门控通道                                                                                                                                                                                                    | 电压门控通道                                                                                         | 机械门控通道                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 机制 | 受体蛋白本身就是离子通道。通道的开放（或关闭）实现化学信号的跨膜转导                                                                                                                                                                        | 是电信号的“受体”，通过此类通道的开放、关闭和离子跨膜移动完成信号传递                                                            | 是机械信号的“受体”                                                                                                                                                                                     |
| 例子 | ① $N_2$ 型 ACh 受体：骨骼肌终板上 ACh 受体与 ACh 结合后，引起 $Na^+$ 和 $K^+$ 经通道的跨膜流动，它们的跨膜流动造成膜的去极化，并以终板电位的形式将信号传给周围肌膜，引发肌膜的兴奋和肌细胞的收缩<br>② 神经元细胞膜上 A 型 $\gamma$ -氨基酸丁酸受体与配体结合后，导致氯通道开放， $Cl^-$ 的跨膜流动使膜产生抑制性突触后电位<br>③ 甘氨酸受体 | 心肌细胞 T 管膜上的 L 型钙通道：因 T 管膜去极化而被激活时既有 $Ca^{2+}$ 内流入肌浆，又可激活肌质网的钙释放通道，使肌浆内 $Ca^{2+}$ 浓度升高，并引起肌细胞收缩 | ① 血流切应力 - 通过非选择性阳离子通道、 $K^+$ 选择性通道 - $Ca^{2+}$ 进入内皮细胞 - 激活 NO 合酶 - NO 释放 - 血管舒张<br>② 血压升高 - 牵张血管平滑肌 - 激活机械门控通道 - $Ca^{2+}$ 内流入平滑肌细胞 - 血管收缩<br>③ 血浆渗透压升高 - 牵张下丘脑渗透压神经元 - 机械门控阳离子通道失活 - ADH 释放增加 |