

最佳畅销书



同等学力考研

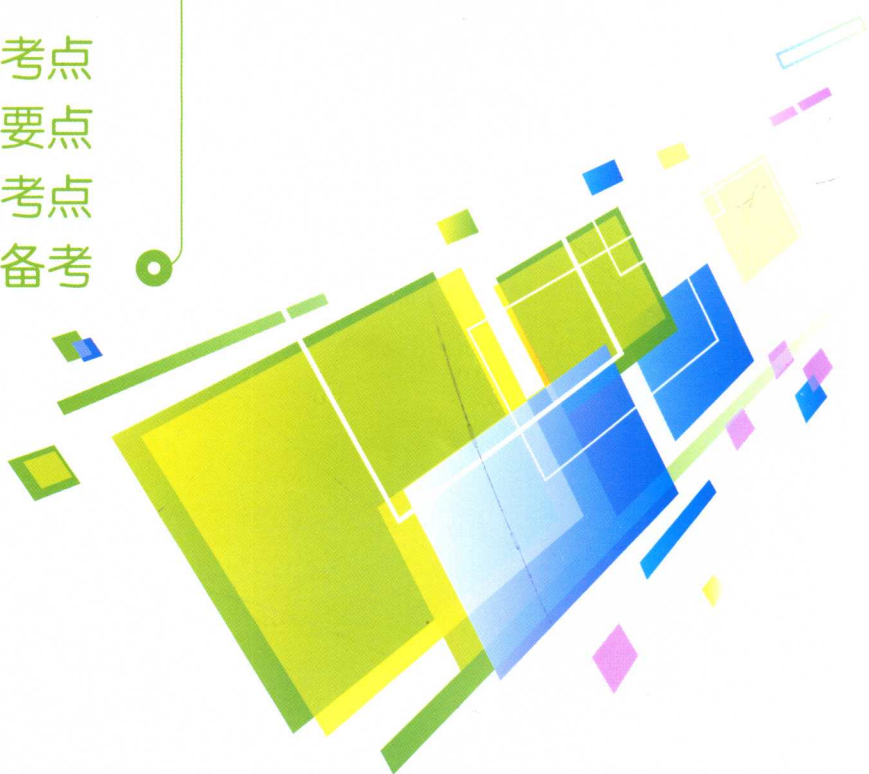
临床医学学科综合应试宝典

同等学力考研西医综合 考点速记

同等学力统考命题研究专家组 编写

● 过关必读 纵览学科核心考点
图表梳理难点要点
过关必记 快速记忆高频考点
以点带面高效备考 ●

中国医药科技出版社



同等学力考研临床医学学科综合应试宝典



同等学力考研西医综合考点速记

同等学力统考命题研究专家组 编写

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是《同等学力考研临床医学学科综合应试宝典》丛书之一。书中依据最新考试大纲和最新统编教材按照学科编写,每章分两部分,【过关必读-核心考点纵览】对大纲考点做了要言不烦的讲解,配以大量的图表,便于考生理解和记忆,其中的“要点提示”分析提炼了重点和难点;【过关必记-历年考点速记】将历年真题考点做了摘要整理,便于读者发现命题规律和记忆高频考点。是参加同等学力考研临床医学科目考试考生的首选参考书。

图书在版编目(CIP)数据

同等学力考研西医综合考点速记/同等学力统考命题研究专家组编写. —北京:中国医药科技出版社, 2014. 10

(同等学力考研临床医学学科综合应试宝典)

ISBN 978 - 7 - 5067 - 7037 - 8

I. ①同… II. ①同… 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 (2014) 第 232140 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

规格 889 × 1194mm ¹/₁₆

印张 39³/₄

字数 1153 千字

版次 2014 年 10 月第 1 版

印次 2014 年 10 月第 1 次印刷

印刷 三河市汇鑫印务有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 7037 - 8

定价 79.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

本书编委会

黄 丽	陈 俊	付 涛	侯 荣
计 莉	蒋太春	李国静	梁 琼
廖发金	刘 波	刘 颖	孔志坚
刘作华	龙永强	鲁 冰	罗小娟
马建国	聂 勇	彭景云	任 蓉
王 莉	张 敬	张静静	赵慧慧
付丽珠	刘葆陞	周 翠	刘 凯

前言

自1999年9月1日起,国家规定同等学力申请硕士学位人员必须取得相应学科的《学科综合水平全国统一考试合格证书》,这成为其获得硕士学位的必要前提。从那时起,到现在已经有15个年头了,临床医学科目作为其中的一个专业综合科目,参加的人数也在日益增多,相应的大纲经过四次修订,考试已经逐渐规范。

为了帮助考生顺利通关,我们编写了这套《同等学力考研临床医学学科综合应试宝典》丛书,丛书包含《同等学力考研西医综合考点速记》、《同等学力考研西医综合通关必做》和《同等学力考研西医综合历年真题全解》三个分册。

《同等学力考研西医综合考点速记》分学科分章节按照考纲要求对考试内容进行精炼的串讲。

《同等学力考研西医综合通关必做》分学科(生理学、分子生物学、病理学、内科学、外科学)精选了5500余道题目,供考生实战练兵。

《同等学力考研西医综合历年真题全解》再现历年真题,并附以精辟解析,帮助您了解考试,掌握命题规律,熟悉掌握常考点和易考点。

本丛书适合参加同等学力申请硕士学位西医综合科目考试的考生使用,建议三个分册配套学习。请考生把握复习时间,掌握复习节奏。

欢迎广大读者提出宝贵意见和建议,可发送至邮箱:kszx405@163.com,我们在今后修订过程中会不断改进和完善。

愿为您顺利过关助一臂之力!

同等学力统考命题研究专家组

2014年8月

复习指导与应考全攻略

一、考试介绍

俗话说：知己知彼，百战百胜。为了帮助工作繁忙的临床医师通过同等学力考研来取得医学硕士学位，我们首先来介绍一下有关临床医学学科统考的基本情况。

1. 考试要求：要求考生系统掌握医学科学中最主要的基础理论、基本知识和基本技能，并且能运用它们来分析和解决实际问题。

2. 考试范围：科目包括基础医学中的生理学、分子生物学、病理学；临床医学中的内科学（呼吸、心血管、消化、泌尿、血液和内分泌系统的疾病及风湿性疾病）和外科学（包括普通外科、胸外科、骨科和泌尿外科）。

3. 能力要求：主要测试考生以下几方面的能力：

(1) 对医学领域中最主要的基本理论、基本知识和基本技能的掌握程度。

(2) 运用这些基本理论、基本知识和基本技能对有关的理论和实际问题做出综合判断和评论的正确程度。

(3) 分析、解决实际问题的能力。

4. 考试题型：有 A1、A2、B 和 X 型四种题型。

A1 型题：共 70 题。每一道考题下面都有 A、B、C、D、E 五个备选答案，请从中选择一个最佳答案。

A2 型题：共 30 题。每一道考题是以一个病例或一种复杂情况出现的，其下面都有 A、B、C、D、E 五个备选答案，请从中选择一个最佳答案。

B 型题：共 40 题。从 A、B、C、D、E 五个备选答案中，选择一个最佳答案。每一备选答案可以被选择一次或一次以上，也可不选。

X 型题：共 20 题。在 A、B、C、D 四个备选答案中，至少有一个答案是正确答案，请根据题意选择正确答案，多选、少选或错选均不得分。

5. 分数计算：满分 100 分，不分题型，每题一样分值。

二、应试技巧

对于既要上班倒班，又要参加考试的临床医师，能在短时间内一次过关是最理想的目标。然而，由于科目繁多，特别是基础医学部分很多知识点又不经常应用，通过这样一个考试并非容易的一件事情。下面介绍几个很实用的应试技巧定会使您的备考收到事半功倍的显著效果。

1. 掌握命题的思路与真题规律。在复习看书的时候，时时记住考试的着重点，而不要死看书，看死书；同时防止另外一个极端：不要过多钻难题、偏题。每年考卷难度较大的考题只占 7% 左右，加之个别科目复习本身就很费时间，倒不如腾出时间和精力把各科基础知识掌握牢固。常见的命题规律有：

(1) 标志、指标、标准

(6) 错误、不

(2) 并发症

(7) 典型

(3) 不良反应、副作用

(8) 调节

(4) 部位

(9) 定义

(5) 测定、试验、实验化验

(10) 方法、方式

- | | |
|----------------|---------------|
| (11) 分类、分期、类型 | (24) 药物 |
| (12) 共同 | (25) 抑制剂 |
| (13) 坏死 | (26) 应用 |
| (14) 机制 | (27) 有关 |
| (15) 激素 | (28) 诱因、因素、原因 |
| (16) 鉴别 | (29) 原料 |
| (17) 结局 | (30) 诊断 |
| (18) 禁忌证 | (31) 治疗 |
| (19) 来源 | (32) 转移 |
| (20) 目的 | (33) 组成 |
| (21) 适应证 | (34) 最、主要 |
| (22) 数值(时间、年龄) | (35) 作用、功能 |
| (23) 特点、特性、特征 | |

2. 掌握各种方法来记忆考点。常见的记忆方法有:

- | | |
|--------------|-----------|
| (1) 口诀(歌诀)记忆 | (5) 关键字记忆 |
| (2) 形象记忆 | (6) 理解记忆 |
| (3) 比喻记忆 | (7) 联想记忆 |
| (4) 概括记忆 | (8) 谐音记忆 |

3. 大量做题,熟能生巧。

4. 如何答好 A1/A2 型题。A 型题是最容易的一类题,也是你得分的题,所以要稳扎稳打。要领是:

(1) 看清题意:特别是选择不正确的答案的考题,所有的答案都是围绕问题的,所以,一定要看清吃准题意。

(2) 相信第一印象:往往第一个认准的就是正确答案。

(3) 不看答案直接回忆:对于有些数值、部位,产物或是有固定答案的题,要先试试能不能回想起正确答案,然后去备选答案中找出。

(4) 排除不正确的答案:对于理解或是有疑惑的,使用排除法。

(5) 各个击破:最后一招,就是逐个分析备选答案。

(6) 实在不会的就猜一个,碰碰运气,因为 A 型题不倒扣分。

5. 如何答好 B 型题。要注意,一个备选答案可以选两次。同时注意选择两次的机会也是比较少见的。

(1) 通读备选答案,迅速归类考点。这样能帮助你联想所学的知识。

(2) 比较两道题问法的异同。以便能推测相关的备选答案。

(3) 对于能够锁定的两个备选答案但是又不能和两道题配对的,两道题都选择同一个答案,这样至少你能对一个。

(4) 对于不能锁定备选答案的题,如果在备选答案中有相反的备选答案,两道题都选择同一个答案,这样你可能对一个。

(5) 实在不会的就猜一个,碰碰运气,因为 B 型题不倒扣分。

6. 如何答好 X 型题。做 X 型题的基本原则是逐个分析。拿每一个备选答案与原题对照。

(1) 每年正确答案中至少有一道题全部对的。

(2) 每年正确答案中至少有一道题只有一个是正确的。

(3) 每年正确答案中至少有一道题前 3 个是正确的。

当然,对于任何一门考试,任何一种学习,技巧都是建立在辛勤付出打下的扎实的基础之上的。相信您的刻苦学习和全力备考,配以我们的复习技巧,定能让您在激烈的竞争中脱颖而出,顺利过关取胜!

目 录

第一篇 生理学 / 1

第一章 绪论	2
第二章 细胞的基本功能	4
第三章 血液	19
第四章 血液循环	26
第五章 呼吸	47
第六章 消化与吸收	57

第七章 能量代谢和体温	65
第八章 肾的排泄	69
第九章 感觉器官	78
第十章 神经系统	83
第十一章 内分泌	100
第十二章 生殖系统	109

第二篇 分子生物学 / 116

第一章 蛋白质化学	117
第二章 酶学	126
第三章 细胞信号传递	130
第四章 糖蛋白和蛋白聚糖	136
第五章 核酸化学	138
第六章 DNA 的生物合成与损伤修复	145

第七章 RNA 的生物合成和加工	152
第八章 蛋白质的生物合成	160
第九章 基因表达调控	165
第十章 癌基因和抑癌基因	170
第十一章 基因工程的基本原理	174

第三篇 病理学 / 178

第一章 绪论	179
第二章 细胞和组织的损伤	180
第三章 损伤的修复	185
第四章 血液循环障碍	190
第五章 炎症	194
第一节 概述	194
第二节 急性炎症	195
第三节 慢性炎症	199
第六章 肿瘤	202
第一节 肿瘤的概念	202
第二节 肿瘤的形态	203
第三节 肿瘤的分化与异型性	203
第四节 肿瘤的命名与分类	203
第五节 肿瘤的生长和扩散	206
第六节 肿瘤的分级和分期	207
第七节 肿瘤对机体的影响	207

第八节 良性肿瘤与恶性肿瘤的区别	208
第九节 常见肿瘤举例	208
第十节 癌前病变、非典型增生和原位癌	212
第十一节 肿瘤发生的分子基础	213
第十二节 环境致癌因素	214
第十三节 遗传与肿瘤	215
第十四节 肿瘤免疫	216
第七章 心血管系统疾病	217
第一节 高血压病	217
第二节 动脉粥样硬化	220
第三节 风湿病	224
第四节 心瓣膜病	227
第五节 感染性心内膜炎	228
第六节 心肌病	229
第七节 心肌炎	230



第八章 呼吸系统疾病	231
第九章 消化系统疾病	243
第十章 泌尿系统疾病	258
第一节 肾小球疾病	258
第二节 肾小管-间质性肾炎	263
第三节 肾和膀胱常见肿瘤	265
第十一章 造血系统疾病	267
第一节 淋巴组织肿瘤	267
第二节 髓系肿瘤	272

第十二章 生殖系统疾病及乳腺疾病	277
第一节 子宫颈疾病	277
第二节 子宫体疾病	278
第三节 滋养细胞疾病	281
第四节 卵巢肿瘤	282
第五节 前列腺疾病	285
第六节 乳腺癌	286
第十三章 甲状腺疾病	289
第十四章 神经系统疾病	293

第四篇 内科学 / 295

第一章 呼吸系统疾病	296
第一节 慢性支气管炎、阻塞性肺气肿及慢性阻塞性肺疾病	296
第二节 慢性肺源性心脏病(肺心病)	300
第三节 支气管哮喘	302
第四节 肺血栓栓塞症	307
第五节 肺炎概述	309
第六节 各种肺炎	309
第七节 支气管扩张症	311
第八节 肺脓肿	313
第九节 肺结核	314
第十节 胸腔积液	321
第十一节 气胸	324
第十二节 急性呼吸窘迫综合征	325
第十三节 呼吸衰竭	326
第二章 心血管系统疾病	333
第一节 总论	333
第二节 心力衰竭	333
第三节 心律失常	342
第四节 心脏骤停和心脏性猝死	349
第五节 高血压	352
第六节 稳定型心绞痛	357
第七节 不稳定型心绞痛和非ST段抬高型心肌梗死	359
第八节 急性ST段抬高型心肌梗死	361
第九节 心脏瓣膜病	367
第十节 感染性心内膜炎	371
第十一节 原发性心肌病	374
第十二节 急性心包炎	376
第三章 消化系统疾病	381
第一节 急性胃炎	381
第二节 慢性胃炎	381

第三节 消化性溃疡	383
第四节 肠结核	388
第五节 炎症性肠病	389
第六节 肝硬化	393
第七节 肝性脑病	398
第八节 胰腺炎	401
第九节 消化道出血	405
第十节 结核性腹膜炎	407
第十一节 上消化道大量出血	409
第十二节 病毒性肝炎	410
第十三节 中毒	412
第四章 泌尿系统疾病	415
第一节 总论	415
第二节 肾小球疾病概述	417
第三节 肾小球肾炎	419
第四节 肾病综合征	422
第五节 尿路感染	425
第六节 急性肾损伤(AKI)	429
第七节 慢性肾衰竭	431
第五章 血液系统疾病	435
第一节 贫血概述	435
第二节 缺铁性贫血	438
第三节 再生障碍性贫血	441
第四节 溶血性贫血	442
第五节 白血病	444
第六节 淋巴瘤	450
第七节 血小板减少性紫癜	454
第八节 艾滋病	456
第六章 内分泌代谢疾病	460
第一节 总论	460
第二节 甲状腺功能亢进症	460
第三节 库欣综合征	466

第四节	糖尿病	469
第五节	糖尿病酮症酸中毒	475
第六节	低钠血症、低钾血症和高钾血症	477
第七节	代谢性酸中毒和代谢性碱中毒 ...	480

第七章	风湿性疾病	483
第一节	总论	483
第二节	类风湿性关节炎	485
第三节	系统性红斑狼疮	487

第五篇 外科学 / 490

第一章	普通外科	491
第一节	无菌术	491
第二节	外科患者的体液失调	493
第三节	输血	499
第四节	休克	504
第五节	多器官功能不全综合征	509
第六节	围手术期处理	510
第七节	外科感染	514
第八节	肿瘤	519
第九节	器官移植	521
第十节	甲状腺疾病	522
第十一节	乳房疾病	527
第十二节	腹外疝	532
第十三节	腹部损伤	536
第十四节	胃、十二指肠疾病	538
第十五节	肠疾病	543
第十六节	阑尾炎	546
第十七节	结、直肠与肛管疾病	547
第十八节	肝脏疾病	553
第十九节	门静脉高压症	556
第二十节	胆道疾病	559
第二十一节	胰腺疾病	566
第二十二节	外周血管疾病	570
第二章	胸外科	580
第一节	肋骨骨折	580

第二节	气胸	580
第三节	肺癌	581
第三章	骨科	583
第一节	骨折	583
第二节	肩、肘、髋关节脱位及桡骨头半脱位的诊断和治疗	589
第三节	手外伤	591
第四节	周围神经损伤	593
第五节	运动系统慢性损伤	593
第六节	骨肿瘤	596
第七节	腰腿痛和颈肩痛	604
第八节	非化脓性关节炎和运动系统畸形	607
第四章	泌尿外科	613
第一节	泌尿、男性生殖系统常见外科疾病的主要症状体征、诊断方法与治疗原则	613
第二节	泌尿系统损伤	615
第三节	泌尿系统结核	616
第四节	良性前列腺增生	617
第五节	尿石症	617
第六节	尿路梗阻	618
第七节	泌尿系统肿瘤	620
第八节	肾上腺疾病的外科治疗	621
第九节	其他泌尿系统疾病	622

第一篇

生理篇

0000000000 000

第一章 绪 论

过关必读 核心考点纵览

1. 定义 生理学是研究生物机体的生理功能，它们发生的原理、条件以及内外环境变化对生理功能的影响和机体对生理功能的调节等的科学。

2. 生命活动的基本特征

(1) 新陈代谢。

(2) 兴奋性：可兴奋组织（神经、肌肉、腺体）对刺激产生兴奋反应（动作电位）的能力或特性称为兴奋性。

(3) 生殖。

3. 人体功能活动的调节

	神经调节（最主要形式）	体液调节	自身调节
定义	通过神经系统的活动，对生物体的功能所进行的调节	体内某些特殊的化学物质通过体液途径而影响生理功能	组织和细胞自身对刺激发生的适应性反应过程
方式	神经系统活动的基本过程是反射（在中枢神经系统参与下对刺激发生的规律性反应）。反射活动的结构基础是反射弧。其任何一个环节被阻断，反射将不能完成	①激素（内分泌） ②旁分泌 ③神经分泌：下丘脑视上核和室旁核合成血管升压素和缩宫素，由神经轴突运送至垂体后叶，再从神经末梢释放入血液作用于靶细胞	不依赖于外来神经和体液调节
特点	自动化、快速、准确、持续时间短暂	反应速度较慢、不够精确。但作用广泛而持久	范围较小，只限于该器官、组织和细胞，幅度小，也不十分灵敏
举例	非条件反射如食物入口的唾液分泌反射。条件反射如：望梅止渴	①胰岛素和胰高血糖素对血糖浓度的调节 ②交感神经兴奋时，除交感神经的直接效应外，还引起肾上腺髓质激素的分泌（神经-体液调节），共同参与心血管的调节但神经起主导作用	①心肌收缩力在一定范围内与收缩前心肌纤维长度成正比 ②肾（灌注压在 80 ~ 180mmHg）和脑（平均动脉压 60 ~ 140mmHg）血流量保持不变 ③甲状腺对碘的吸收也存在自身调节

【要点提示】三种调节的举例和特点是常考点。体液调节可以受神经系统控制。寒冷引起的甲状腺激素分泌增多属于神经-体液调节是难点，也是常考点。唾液分泌完全是神经反射。

4. 人体功能活动的反馈控制

(1) 自动控制系统特点是控制部分与受控部分之间存在着双向的信息联系。是闭合环路。

(2) 反馈信息：由受控部分送回到控制部分的信息。

(3) 反馈：由受控部分向控制部分发送反馈信息、影响控制部分的功能状态。

	负反馈	正反馈
定义	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与它原先活动相反的方向改变	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与它原先活动相同的方向改变
作用	纠正、减弱控制信息，使控制系统的活动保持稳定，是维持内环境稳态的最重要调节形式	加强控制信息的作用。破坏原有的平衡状态。适于调节那些发动后需要尽快结束的生理过程
比例	体内大量存在	体内并不多见
机制	体内许多负反馈调节中都设置了一个调定点	病理情况下，会有许多正反馈的情况发生，使脏器的活动进一步减弱，称为恶性循环
举例	①压力感受器反射 ②肺牵张反射（扩张和萎陷） ③体温调节 ④代谢增强时 O_2 和 CO_2 浓度调节 ⑤靶腺激素对下丘脑-腺垂体轴系统功能的反馈调节 ⑥甲亢时或甲减时 TSH 分泌减少或增多 ⑦血糖浓度的调节	①钠通道形成动作电位 ②血液凝固 ③吞咽过程 ④胰蛋白酶原的激活 ⑤排尿、排便、射精 ⑥分娩 ⑦排卵前雌激素高峰形成

【要点提示】两种反馈的举例是常考点。雌激素对促性腺激素的调节中有正反馈（排卵前），同时也有负反馈。负反馈的缺点是：滞后和波动。

(4) 前馈指干扰信号在作用于受控部分引起输出变量改变的同时，还可以直接通过感受装置作用于控制部分，使输出变量在未出现偏差而引起反馈性作用之前得到纠正。意义：在于超前洞察动因，及时做出适应性反应。举例：条件反射。

5. 稳态与内环境概念

- (1) 细胞外液为内环境。内环境的理化性质和组成保持相对稳定，是动态平衡。
- (2) 内环境的稳态是细胞正常活动的前提条件。

过关必记 历年考点速记

- ★属于单纯神经调节机制的是：神经科检查时引发的膝跳反射（2008 年）。
- ★神经调节的基本方式是：反射（2002 年）。
- ★内环境是指：细胞外液（2013 年）。
- ★以神经调节为主的生理过程是：减压反射（2012 年）。
- ★属于神经调节的生理过程是：减压反射（2010 年）。
- ★正确的反馈概念是：受控系统发出的信号作用于控制系统的过程（2010 年）。
- ★以自身调节为主的生理过程是：肾血流量稳定（2011 年）。
- ★人体生理学的任务是阐明：正常人体功能活动的规律（2002 年）。
- ★维持机体稳态的调节机制是：负反馈调节（2003 年）。
- ★机体内存在的功能性调节是：①神经调节；②体液调节；③自身调节（2006 年）。

第二章 细胞的基本功能

过关必读 核心考点纵览

一、细胞的跨膜物质转运

(一) 被动转运和主动转运

	被动转运	主动转运 (原发和继发)
方式	单纯扩散, 易化扩散 (载体或通道介导)	通过具有酶活性的运输蛋白 (泵), 在能量驱动下
转运物	小分子物质 (CO_2 、 O_2 、 Na^+ 、 K^+ 、 Cl^-)	小分子物质 (Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、氨基酸、葡萄糖)
特征	①顺浓度差及电位差 ②细胞膜不主动分解 ATP, 不消耗能量	①逆浓度差及电位差 ②细胞膜需主动分解 ATP, 消耗能量
结果	使细胞内外的物质的浓度达到平衡	造成膜内外两侧物质的不均匀分布

(二) 小分子的转运方式

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 (O ₂ 、CO ₂ 、NH ₃ 、N ₂)、H ₂ 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 (Na ⁺ 、K ⁺ 、H ⁺ 、Ca ²⁺ 等)	①借助于膜上蛋白质的变构形成水相通道 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	小分子物如氨基酸、葡萄糖进入一般细胞	①借助膜载体蛋白 ②高度特异性 ③饱和性 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 (Na ⁺ 、K ⁺ 、H ⁺ 、Ca ²⁺ 等) 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特殊蛋白质 (泵) ②高度特异性 ③易受理化因素影响

【要点提示】“单”纯扩散在于“简单”: 不消耗能量, 不需要载体; “易”化扩散在于“容易”: 不消耗能量, 但需要载体和/或通道; “主动”转运在于“主动”: 需要能量和载体; 继发性主动转运在于“继发”: 能量是借助原发主动转运的能量 (动力)。

1. 单纯扩散

(1) 单纯扩散的定义: 是一种简单的物理扩散, 没有生物学的转运机制参与。

- (2) 扩散的方向和速度取决于物质在膜两侧的浓度差和膜对该物质的通透性。
- (3) 以脂质双层为基架的细胞膜, 对各种物质的通透性取决于它们的脂溶性、分子大小和带电状况。
- (4) 水分子极小, 又不带电荷, 所以也可以单纯扩散透过细胞膜。水分子还可通过水通道跨膜转运。
- (5) 单纯扩散在物质扩散的当时是不消耗能量的, 其能量来源于高浓度本身所包含的势能。

【要点提示】 需要掌握的难点是: 不会出现饱和的是不需要载体的转运包括单纯扩散与经通道的易化扩散; 需要载体的转运都有饱和现象的有载体介导的易化扩散和原发及继发主动转运 (各种离子泵)。

2. 经载体和经通道易化扩散 非脂溶性的物质, 在特殊膜蛋白质分子的“协助”下, 由膜的高浓度一侧向低浓度一侧移动的过程。

	经载体易化扩散	经通道易化扩散
方式	细胞膜上某些蛋白质具有载体功能, 属跨膜蛋白, 引发其空间构象的改变而实现的	膜上有结构特异的通道蛋白质 (Na^+ 通道、 K^+ 通道、 Ca^{2+} 通道等), 属跨膜蛋白, 内部形成水相通道
能量	不消耗细胞本身能量	不消耗细胞本身能量
举例	葡萄糖及氨基酸等进出一般细胞	带电的离子如 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 等的快速移动
特点	①载体与溶质结合有化学结构特异性 ②出现饱和现象 (载体和载体结合位点都是有限的) ③竞争性抑制 (结构相似经同一载体转运时出现)	①相对特异性, 但特异性不如载体蛋白严格 ②无饱和现象 ③有门控特性
速度	慢 (像背着东西走路一样慢腾腾)	快 (像门开关一样迅速)
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)	均为被动转运 (顺浓度差, 顺电势差)

【要点提示】 需要掌握的难点是: 葡萄糖的转运: 既可通过载体介导的易化扩散 (进入一般细胞), 又可通过继发性主动转运 (被小肠和肾小管重吸收); 带电离子 (如 Na^+ 和 K^+) 的转运: 既可通过通道介导的易化扩散顺浓度和电位梯度转运, 又可通过主动转运逆浓度和电位梯度转运。

3. 原发性主动转运

(1) 离子泵是膜上一种特殊的蛋白质, 最重要的首推钠 - 钾泵, 简称钠泵, 它实际上是 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 依赖性 ATP 酶, 它普遍存在于各种细胞的细胞膜上。

(2) 细胞内 Na^+ 浓度增高或细胞外 K^+ 浓度增高都会激活此酶, 分解 ATP, 从中取得能量用以逆浓度差将细胞内 Na^+ 泵出细胞外, 把细胞外的 K^+ 泵入细胞内, 从而恢复细胞内外 Na^+ 、 K^+ 浓度的正常分布。

(3) 每分解一分子 ATP, 可移出 3 个 Na^+ , 并换回 2 个 K^+ 。

(4) 正常时细胞内 K^+ 浓度约为细胞外液中的 30 倍左右, 细胞外液中 Na^+ 浓度为胞质中的 10 倍左右。

(5) 一个细胞约将它所获能量的 20% ~ 30% 用于钠泵的转运。

(6) 钙泵和 $\text{H}^+ - \text{K}^+$ 泵都是直接分解 ATP 以为能量来源。钙泵主要分布在骨骼肌和心肌细胞内部的肌浆网膜上; $\text{H}^+ - \text{K}^+$ 泵主要分布在胃黏膜壁细胞表面。

(7) 钠泵的生理功能

作用	生理意义
使细胞内外离子分布不均匀	①是可兴奋组织, 细胞产生兴奋性的基础 ②钠泵的活动对维持细胞内 pH 的稳定也具有重要的意义 ③钠泵活动形成的膜内、外 Na^+ 浓度差也是 $\text{Na}^+ - \text{Ca}^{2+}$ 交换的动力, 在维持细胞内 Ca^{2+} 浓度的稳定中也起重要的作用



续表

作用	生理意义
使细胞内高钾	①细胞内高 K^+ 浓度，是胞质内许多代谢反应所必需的，例如，核糖体合成蛋白质就需要高 K^+ 环境 ②钠泵活动造成膜内外 Na^+ 和 K^+ 的浓度差，是生物电活动产生的前提
使细胞外高钠	①是大多数可兴奋细胞产生动作电位的前提 ② Na^+ 在膜两侧的浓度差是其他继发性主动转运（如葡萄糖、氨基酸的主动吸收，以及 $Na^+ - H^+$ 交换和 $Na^+ - Ca^{2+}$ 交换等）的动力 ③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
阻止胞外 Na^+ 进入细胞内	①钠泵活动能维持胞质渗透压和细胞容积的相对稳定 ②有助于维持静息膜电位 ③减少水随 Na^+ 进入细胞内，防止细胞肿胀

(8) 哇巴因是钠泵的特异性抑制剂。

【要点提示】钠泵→泵出 3 个钠的结合蛋白质→泵出 3 个钠的酶→泵出 3 个钠的 ATP 酶同时泵入 2 个钾。任何泵都消耗能量，都伴有一定的离子进入和一定的离子出来。“门”像房子的门一样控制进出房子（细胞）的通道；膜上所谓的通道和载体都是蛋白质。离子通道的两个重要特征为离子选择性和门控特性（包括电压、化学和机械门控）。

4. 继发性主动转运

(1) 定义：间接利用 ATP 能量（不直接来自 ATP 的分解，而是来自 Na^+ 在膜两侧的浓度势能差）的逆浓度梯度或电位梯度的跨膜转运过程称为继发性主动转运。

(2) 同向转运：葡萄糖在小肠黏膜的重吸收就是通过 $Na^+ -$ 葡萄糖同向转运体完成的。

(3) 反向转运： $Na^+ - Ca^{2+}$ 交换也是各种细胞普遍存在的一个生理过程，完成这一过程的膜蛋白称为 $Na^+ - Ca^{2+}$ 交换体。在大多数细胞， $Na^+ - Ca^{2+}$ 交换是以 3 个 Na^+ 进入胞内和 1 个 Ca^{2+} 排出胞外的化学计量进行活动的。作用：利用膜两侧 Na^+ 的浓度差将细胞内的 Ca^{2+} 排出细胞，以维持胞质内较低的游离 Ca^{2+} 浓度。

	原发性主动转运	继发性主动转运
特点	①逆浓度梯度或电势梯度 ②直接耗能	①逆浓度梯度或电位梯度 ②有饱和现象 ③可同时转运两种以上的物质
能量	钠泵直接分解 ATP 供能	间接利用钠泵分解 ATP 的能量
例子	① Na^+ 移出胞膜外 ② K^+ 移入胞膜内	①葡萄糖和氨基酸在小肠黏膜上皮以及在肾小管上皮被吸收过程 ②神经递质在突触间隙被神经末梢重摄取的过程 ③甲状腺聚碘过程 ④ $Na^+ - Ca^{2+}$ 交换和 $Na^+ - H^+$ 交换

(三) 大分子物质转运方式

入胞	间接耗能	部分多肽类激素、抗体、转铁蛋白、LDL 病毒（流感病毒、脊髓灰质炎病毒）、营养物质等 ①吞噬是指物质颗粒或团块进入细胞的过程，只发生在单核细胞、巨噬细胞、中性粒细胞等特殊细胞 ②吞饮过程可在几乎所有的细胞发生 ③液相入胞是指细胞外液及其所含的溶质以吞饮泡的形式连续不断地进入胞内，是细胞本身固有的活动 ④受体介导入胞是通过被转运物与膜受体的特异性结合，选择性促进被转运物进入细胞的方式
出胞	间接耗能	①内分泌腺细胞将合成的激素分泌到血液、组织液 ②外分泌腺细胞将酶原、黏液分泌到腺管的管腔中（不间断） ③神经纤维末梢突触囊泡内神经递质的释放（间断），就是由动作电位的刺激引起的出胞过程

(四) 常考跨膜转运方式的鉴别

单纯扩散	载体介导易化扩散	通道介导易化扩散	原发性主动转运	继发性主动转运
O_2 、 CO_2 、 NH_3 、 N_2 、乙醇、尿素、 H_2O	氨基酸和葡萄糖被普通细胞摄取	带电离子（ Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} ）和 H_2O 跨膜转运	带电离子（ Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} ）的跨膜转运	葡萄糖和氨基酸在肾小管和小肠内吸收、单胺类递质摄取、肽类递质的摄取、碘的摄取

二、细胞的跨膜信号转导

(一) G 蛋白偶联受体的信号转导

1. G 蛋白偶联受体（促代谢型受体）

- (1) 每种受体都是由一条 7 次穿膜的肽链构成，因而也称之为 7 次跨膜受体。
- (2) 包括肾上腺素能 α 和 β 受体、ACh 受体、5-羟色胺受体、嗅觉受体、视紫红质以及多数肽类激素的受体。

2. G 蛋白也称鸟苷酸结合蛋白

- (1) 通常是指 α 、 β 、 γ 三个亚单位形成的异源三聚体 G 蛋白，此外还有一类单一亚单位的 G 蛋白，称为小 G 蛋白。

- (2) G 蛋白的共同特点是其中的 α 亚单位同时具有结合 GTP 或 GDP 的能力和 GTP 酶活性。

- (3) G 蛋白以结合 GDP 的失活型和结合 GTP 的激活型两种形式存在，并能相互转化。

3. G 蛋白效应器是指催化生成（或分解）第二信使的酶

- (1) G 蛋白调控的效应器酶主要有腺苷酸环化酶、磷脂酶 C、磷脂酶 A_2 、鸟苷酸环化酶和 cGMP 磷酸二酯酶，它们都能通过生成（或分解）第二信使，实现细胞外信号向细胞内的转导。

- (2) 某些离子通道也可以接受 G 蛋白的直接或间接（通过第二信使）的调控。

- (3) G 蛋白偶联受体信号转导有以下两种途径

①受体 - G 蛋白 - AC 途径：受体→G 蛋白→腺苷酸环化酶→cAMP→蛋白激酶 A	参与这一信号转导途径的 G 蛋白属于 G_s 和 G_i 家族。后者是位于细胞膜上的 G 蛋白效应器酶之一，它的催化活性部位位于胞质侧，可催化胞内的 ATP 生成 cAMP
②受体 - G 蛋白 - PLC 途径：受体→G 蛋白→磷脂酶 C→ IP_3 → Ca^{2+} →DG→PKC	许多配体与受体结合后，可经 G_i 家族 G_q 家族中的某些亚型激活磷脂酶 C (PLC)，PLC 可将膜脂质中含量甚少的二磷酸磷脂酰肌醇迅速水解为三磷酸肌醇 (IP_3) 和二酰甘油 (DG)