

2013

国家执业医师资格考试指定用书

临床助理医师 应试指导

·医学综合·

本书专家组 编

- ★ 全新考纲
- ★ 全新改版
- ★ 权威执考
- ★ 全面覆盖

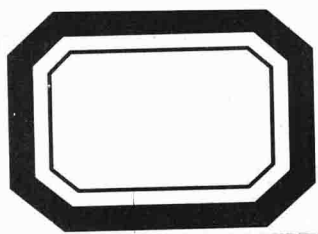
赠200元
京师网校学习卡

光盘

全国京师杏林
课堂指定教材



中国协和医科大学出版社



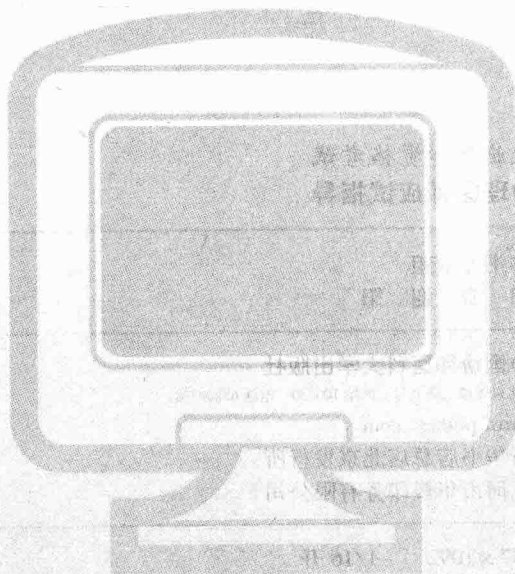
国家执业医师资格考试用书 ★

(2013 版)

临床助理医师应试指导

• 医学综合 •

森书专家组 编



 中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床助理医师应试指导: 2013 版 / 本书专家组编. —北京: 中国协和医科大学出版社, 2013. 1

ISBN 978 - 7 - 81136 - 808 - 6

I. ①临… II. ①本… III. ①临床医学 - 医师 - 资格考试 - 自学参考资料 IV. ①R4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 017256 号

国家执业医师资格考试 临床助理医师应试指导

编 写: 本书专家组
责任编辑: 田 奇 谢 阳

出版发行: 中国协和医科大学出版社
(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260378)

网 址: www.pumcp.com
经 销: 新华书店总店北京发行所
印 刷: 三河市华晨印务有限公司

开 本: 787 × 1092 1/16 开
印 张: 53.75
字 数: 1450 千字
版 次: 2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷
印 数: 1—10000
定 价: 132.00 元 (含光盘)

ISBN 978 - 7 - 81136 - 808 - 6/R · 808

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)

临床助理医师应试指导 (2013 版)

编者名单

(以姓氏汉语拼音为序)

安瑞华	陈 鹤	陈 宏	陈 力	陈复辉	陈丽丽
董英伟	段淑荣	樊立华	高 旭	高力军	高善玲
高晓华	谷瑞民	顾良军	郭庆峰	胡 建	黄素芳
焦润生	金晓明	李 晖	李 辉	李 莉	李 强
李 霞	李 勇	李冀宏	李为民	林 平	蔺友志
刘 岩	刘美娜	刘晓民	吕志武	聂宏刚	聂英坤
曲丽辉	任丽红	任野平	邵玉霞	史也夫	孙福川
孙敬霞	孙玉倩	田执梁	王 玲	王丽敏	王秀宏
王秀洁	王忆军	王子元	吴晓梅	辛晓敏	许进力
薛继强	杨 雷	于春江	于红丽	于 曦	张 弛
张 雪	张 颖	张伟辉	张云红	赵 惠	赵 明
赵凤瑞	赵鸣雁	赵瑞波	周 晋	朱晓东	邹向辉

出版说明



我国执业医师资格考试已经进入第 15 个年头。这项政策对于加强我国医师队伍建设,提高执业医师的综合素质,保护医师合法权益,规范医师管理制度,完善医师培养制度,发挥了积极的作用。

为了更好地适应医学模式的转变和医学科学的发展,符合国家对卫生人才的需求,坚持以岗位胜任力为改革导向,卫生部医师资格考试委员会颁布了最新修订的 2013 版《国家执业医师考试大纲》。

新版临床类考试大纲中实践技能考试重点考查考生动手操作能力和综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力,在原来《大纲》的基础上,根据临床医师工作流程和疾病诊治思路,按照职业素质、病史采集、体格检查、基本操作、辅助检查和病例分析重新编排六部分内容,加强对临床基本功的考核。根据国内疾病谱的变化,调整了病史采集与病例分析的项目,加强对临床常见症状、常见疾病、多发病的临床思维能力进行考核,删减了专科性较强、诊断有难度的疾病。随着科学技术的发展,辅助检查在疾病的诊断、治疗、疗效判断等方面发挥的作用越来越大,为减少对疾病的误诊和漏诊,加强临床实验室检查和 CT 检查结果应用的考核。

医学综合考试进一步体现医学人文和预防医学的重要性,改变原来《大纲》框架,重新整合为医学基础医学综合、医学人文综合、预防医学综合、临床医学综合四部分。基础医学综合,根据各学科的发展特点,对考核内容进行了增删、修改。医学伦理学和卫生法规中将《医疗机构从业人员行为规范》和《精神卫生法》等法规的明确规定和具体要求作为医师准入考核的一部分,强调依法执业,创建和谐医患环境。临床医学综合更加强调对临床必需掌握的专业理论与临床知识应用的考核,专业综合将以记忆和理解为主要考核方式的症状、体征内容整合到疾病的系统考核之中;减少对疾病定义、概念的考核。在原按系统整合的基础上,实现临床各专业从形式到内容的完全整合;对疾病各个方面的要求更系统,加大对疾病发病原因、发病机制到预防的考核,进一步体现基础与临床的结合;根据疾病谱的变化,增删了疾病种类。实践综合重点考核考生综合运用基本理论和专业知识处理实际问题的能力,与临床医师的实际工作任务相契合。以临床症状或体征为导引,根据不同临床情景,分析问题,解决问题,提高临床思维能力考核的要求。

为了帮助广大考生适应新大纲的要求,我们组织相关专家在认真学习、分析、理解新大纲的基础上,对我社出版的系列考试图书进行了全面的修订。

这套《丛书》由中国医学科学院、北京协和医学院、哈尔滨医科大学、河北医科大学、山西医科大学、北京中医药大学、中日友好医院、北京市中西医结合医院等单位的专家编写,并邀请了专职从事执业医师资格考试研究的培训专家进行审定。该书的特点是:紧扣最新版《国

家执业医师资格考试大纲》、以规划教材为基础、以临床能力为重点，侧重于知识、理论的综合运用，以考试必需、够用为准则。

“当医生就当好医生，当好医生就讀协和医书”，拥有 15 年执业医师考试书出版经验的协和出版社为全国争当好医生的读者，提供这套全面、准确、实用的应试丛书，我们期望它对广大考生顺利通过执业考试有所助益，而且对我国医学教育以及医学事业的发展做出积极的贡献。

中国协和医科大学出版社

2013 年 1 月

目 录

第一部分 基础医学综合

第一篇 生物化学	1	第四单元 肿瘤	67
第一单元 蛋白质的化学	1	第五单元 心血管系统疾病	70
第二单元 维生素	3	第六单元 呼吸系统疾病	74
第三单元 酶	5	第七单元 消化系统疾病	76
第四单元 糖代谢	10	第八单元 泌尿系统疾病	78
第五单元 生物氧化	12	第九单元 内分泌系统疾病	81
第六单元 脂类代谢	13	第十单元 乳腺及女性生殖系统	
第七单元 氨基酸代谢	15	疾病	83
第八单元 核酸的结构、功能与		第十一单元 常见传染病及寄生	
核苷酸代谢	17	虫病	85
第九单元 肝的生物化学	20	第四篇 药理学	90
第二篇 生理学	22	第一单元 总论	90
第一单元 细胞的基本功能	22	第二单元 传出神经系统药	92
第二单元 血液	26	第三单元 局部麻醉药	99
第三单元 血液循环	28	第四单元 中枢神经系统药	100
第四单元 呼吸	33	第五单元 心血管系统药	108
第五单元 消化和吸收	40	第六单元 利尿药和脱水药	116
第六单元 能量代谢和体温	44	第七单元 抗过敏药	118
第七单元 肾脏的排泄功能	45	第八单元 呼吸系统药	119
第八单元 神经系统的功能	48	第九单元 消化系统药	121
第九单元 内分泌	53	第十单元 子宫兴奋药	122
第十单元 生殖	57	第十一单元 血液和造血系统药	124
第三篇 病理学	58	第十二单元 激素类药及降血	
第一单元 细胞、组织的适应、		糖药	126
损伤和修复	58	第十三单元 抗微生物药	130
第二单元 局部血液循环障碍	60	第十四单元 抗寄生虫药	137
第三单元 炎症	63		

第二部分 医学人文综合

第一篇 医学心理学	140	第三单元 医疗事故处理条例	186
第一单元 绪论	140	第四单元 母婴保健法	191
第二单元 医学心理学基础	141	第五单元 传染病防治法	194
第三单元 心理卫生	145	第六单元 艾滋病防治条例	200
第四单元 心身疾病	146	第七单元 突发公共卫生事件应急 条例	202
第五单元 心理评估	147	第八单元 药品管理法	203
第六单元 心理治疗	149	第九单元 麻醉药品和精神药品 管理条例	204
第七单元 医患关系	154	第十单元 处方管理办法	206
第八单元 患者的心理问题	155	第十一单元 献血法	210
第二篇 医学伦理学	159	第十二单元 侵权责任法（医疗 损害责任）	211
第一单元 伦理学与医学伦理学	159	第十三单元 放射诊疗管理规定	213
第二单元 医学伦理学的基本 原则与规范	163	第十四单元 抗菌药物临床应 用管理办法	216
第三单元 医疗人际关系伦理	165	第十五单元 医疗机构临床用 血管理办法	218
第四单元 临床诊疗伦理	169	第十六单元 精神卫生法	221
第五单元 临终关怀与死亡的伦理	172	第十七单元 人体器官移植条例	224
第六单元 公共卫生伦理	174	第十八单元 疫苗流通和预防 接种管理条例	227
第七单元 医务人员的医学伦理素质 的养成与行为规范	175		
第三篇 卫生法规	179		
第一单元 执业医师法	179		
第二单元 医疗机构管理条例	184		

第三部分 预防医学综合

第一单元 概论	231	第四单元 临床预防服务	260
第二单元 医学统计学方法	233	第五单元 社区公共卫生	266
第三单元 流行病学原理和方法	244		

第四部分 临床医学综合

第一篇 呼吸系统	290	第二单元 慢性肺源性心脏病	293
第一单元 慢性阻塞性肺疾病	290	第三单元 支气管哮喘	294

第四单元 呼吸衰竭	295	第九单元 肝性脑病	360
第五单元 肺炎	301	第十单元 细菌性肝脓肿	361
第六单元 肺癌	302	第十一单元 原发性肝癌	362
第七单元 支气管扩张	305	第十二单元 胆石症	364
第八单元 肺结核	306	第十三单元 急性胆囊炎	367
第九单元 胸腔积液	309	第十四单元 急性梗阻性化脓性 胆管炎	369
第十单元 气胸	311	第十五单元 急性胰腺炎	370
第十一单元 血胸	312	第十六单元 胰腺癌	372
第十二单元 肋骨骨折	313	第十七单元 急性肠梗阻	373
第十三单元 脓胸	313	第十八单元 急性阑尾炎	375
第二篇 心血管系统	315	第十九单元 结、直肠癌	378
第一单元 心脏骤停	315	第二十单元 溃疡性结肠炎	380
第二单元 急性心力衰竭	317	第二十一单元 痔	382
第三单元 心律失常	321	第二十二单元 肛裂	382
第四单元 风湿性心脏瓣膜病	323	第二十三单元 肛瘘	382
第五单元 自体瓣膜亚急性感染 性心内膜炎	326	第二十四单元 肛周脓肿	383
第六单元 原发性高血压(高血 压病)	327	第二十五单元 消化道大出血	383
第七单元 冠状动脉粥样硬化性 心脏病	330	第二十六单元 结核性腹膜炎	385
第八单元 病毒性心肌炎	336	第二十七单元 继发性腹膜炎	387
第九单元 心肌病	336	第二十八单元 腹外疝	389
第十单元 急性心包炎	337	第二十九单元 腹部损伤	392
第十一单元 休克	339	第四篇 泌尿系统(含男性生殖 系统)	395
第十二单元 下肢静脉疾病	343	第一单元 尿液检查	395
第三篇 消化系统	347	第二单元 肾小球病概述	396
第一单元 胃食管反流病	347	第三单元 急性肾小球肾炎	396
第二单元 食管癌	347	第四单元 慢性肾小球肾炎	397
第三单元 急性胃炎	349	第五单元 肾病综合征	398
第四单元 慢性胃炎	349	第六单元 尿路感染	400
第五单元 消化性溃疡	351	第七单元 前列腺炎	402
第六单元 胃癌	355	第八单元 肾结核	403
第七单元 肝硬化	357	第九单元 肾损伤	404
第八单元 门静脉高压症	359	第十单元 尿道损伤	406
		第十一单元 尿石症	407

第十二单元 肾、输尿管结石	407	第四单元 白血病概述	518
第十三单元 肾肿瘤	408	第五单元 白细胞减少和粒细 胞缺乏症	522
第十四单元 膀胱肿瘤	408	第六单元 出血性疾病概述	523
第十五单元 前列腺增生	409	第七单元 过敏性紫癜	524
第十六单元 急性尿潴留	410	第八单元 特发性血小板减少性 紫癜	525
第十七单元 鞘膜积液	411	第九单元 输血	528
第十八单元 急性肾衰竭	412	第七篇 代谢、内分泌系统	534
第十九单元 慢性肾衰竭	414	第一单元 总论	534
第五篇 女性生殖系统	416	第二单元 脑垂体功能减退	535
第一单元 女性生殖系统解剖	416	第三单元 甲状腺功能亢进症	538
第二单元 女性生殖系统生理	422	第四单元 单纯性甲状腺肿	541
第三单元 妊娠生理	427	第五单元 甲状腺癌	542
第四单元 妊娠诊断	431	第六单元 糖尿病	543
第五单元 孕期监护与孕期保健	433	第七单元 痛风	549
第六单元 正常分娩	439	第八单元 水、电解质代谢和 酸碱平衡失调	550
第七单元 正常产褥	445	第八篇 精神、神经系统	554
第八单元 病理妊娠	448	第一单元 神经系统疾病概论	554
第九单元 妊娠合并症	463	第二单元 急性炎症性脱髓鞘性 多发性神经炎	556
第十单元 异常分娩	466	第三单元 面神经炎	557
第十一单元 分娩期并发症	473	第四单元 急性脊髓炎	558
第十二单元 产褥感染	479	第五单元 颅内压增高	559
第十三单元 女性生殖系统炎症	481	第六单元 头皮损伤	561
第十四单元 女性生殖器官肿瘤	485	第七单元 颅骨骨折	562
第十五单元 妊娠滋养细胞疾病	493	第八单元 脑损伤	563
第十六单元 生殖内分泌疾病	496	第九单元 急性脑血管疾病	565
第十七单元 子宫内膜异位症 和子宫腺肌病	501	第十单元 脑出血	566
第十八单元 子宫脱垂	504	第十一单元 蛛网膜下腔出血	567
第十九单元 不孕症	505	第十二单元 短暂性脑缺血发作	568
第二十单元 计划生育	506	第十三单元 脑血栓形成	568
第二十一单元 妇女保健	512	第十四单元 脑栓塞	570
第六篇 血液系统	514	第十五单元 癫痫	571
第一单元 贫血概述	514		
第二单元 缺铁性贫血	515		
第三单元 再生障碍性贫血	517		

第十六单元 精神障碍	573	第六单元 遗传性疾病	648
第十七单元 脑器质性疾病所致 精神障碍	577	第七单元 风湿性疾病	650
第十八单元 躯体疾病所致精神 障碍	579	第八单元 感染性疾病	654
第十九单元 精神活性物质所致 精神障碍	580	第九单元 结核病	659
第二十单元 精神分裂症	583	第十单元 消化系统疾病	663
第二十一单元 心境障碍(情 感性精神障碍)	585	第十一单元 呼吸系统疾病	671
第二十二单元 神经症性及分离 (转换)性障碍	587	第十二单元 心血管系统疾病	680
第九篇 运动系统	591	第十三单元 泌尿系统疾病	685
第一单元 骨折	591	第十四单元 血液系统疾病	693
第二单元 常见的关节脱位	601	第十五单元 神经系统疾病	700
第三单元 手外伤及断肢(指) 再植	602	第十六单元 内分泌系统疾病	706
第四单元 常见的神经损伤	604	第十二篇 传染病、性传播疾病	709
第五单元 化脓性骨髓炎	604	第一单元 传染病总论	709
第六单元 骨与关节结核	606	第二单元 常见传染病	710
第七单元 骨肿瘤	608	第三单元 性传播疾病	720
第八单元 劳损性疾病	611	第十三篇 其他	723
第九单元 非化脓性关节炎	614	第一单元 围手术期处理	723
第十篇 风湿免疫性疾病	617	第二单元 外科患者的营养代谢	727
第一单元 风湿疾病总论	617	第三单元 感染	730
第二单元 系统性红斑狼疮	619	第四单元 损伤	733
第三单元 类风湿关节炎	622	第五单元 乳房疾病	738
第十一篇 儿科疾病	625	第六单元 急性中毒	743
第一单元 绪论	625	第七单元 中暑	754
第二单元 生长发育	626	第十四篇 实践综合	757
第三单元 儿童保健	629	第一单元 发热	757
第四单元 营养和营养障碍 疾病	630	第二单元 咳嗽、咳痰、咯血	763
第五单元 新生儿与新生儿 疾病	638	第三单元 呼吸困难	768
		第四单元 发绀	771
		第五单元 水肿	773
		第六单元 心悸	776
		第七单元 胸痛	778
		第八单元 心脏杂音	780
		第九单元 进食梗噎、疼痛、吞咽 困难	783
		第十单元 腹痛	784

第十一单元 恶心与呕吐	789	第二十一单元 紫癜	818
第十二单元 呕血与便血	791	第二十二单元 苍白、乏力	820
第十三单元 腹泻	796	第二十三单元 头痛	824
第十四单元 黄疸	799	第二十四单元 意识障碍	827
第十五单元 肝肿大	801	第二十五单元 抽搐与惊厥	831
第十六单元 脾肿大	803	第二十六单元 瘫痪	834
第十七单元 消瘦	806	第二十七单元 精神症状	836
第十八单元 无尿、少尿与多尿	809	第二十八单元 颈肩痛	839
第十九单元 血尿	812	第二十九单元 腰腿痛	840
第二十单元 淋巴结肿大	815	第三十单元 关节痛	843

第二节 蛋白质的分子结构

一、肽键

肽键是由一个氨基酸的 α 羧基与另一个氨基酸的 α 氨基脱水缩合而形成的化学键。

二、肽

肽是由氨基酸通过肽键缩合而形成的化合物。两分子氨基酸缩合形成二肽，三分子氨基酸缩合则形成三肽……由十个以内氨基酸相连而成的肽称为寡肽，由更多的氨基酸相连形成的肽称多肽。

多肽链有两端：

N 末端：多肽链中有自由氨基的一端。

C 末端：多肽链中有自由羧基的一端。

三、蛋白质的一级结构

蛋白质一级结构是指多肽链中氨基酸的排列顺序。

一级结构中的主要化学键是肽键。此外，蛋白质中所有二硫键也属于一级结构范畴。

四、蛋白质的二级结构

蛋白质二级结构是指蛋白质分子中某一段肽链的局部空间结构，即该段肽链主链骨架原子的相对空间位置，并不涉及氨基酸残基侧链的构象（肽链主链骨架原子即 N、 $C\alpha$ 和 C_0 这三个原子依次重复排列）。

蛋白质二级结构主要包括 α 螺旋、 β 折叠、 β 转角和无规卷曲，主要的化学键是氢键。

α 螺旋是二级结构的主要形式之一，其结构特征如下：①多肽链主链围绕中心轴旋转，每隔 3.6 个氨基酸残基上升一个螺距；②每个氨基酸残基与第四个氨基酸残基形成氢键。氢键维持了 α 螺旋结构的稳定；③ α 螺旋为右手螺旋，氨基酸侧链基团伸向螺旋外侧。

五、蛋白质的三级结构

蛋白质的三级结构是指整条肽链中全部氨基酸残基的相对空间位置。即肽链中所有原子在三维空间的排布位置。

三级结构的形成和稳定主要靠疏水作用、离子键、氢键和范德华力等。

结构域：分子大的蛋白质三级结构常可分割成 1 个或数个球状或纤维状的区域，折叠较为紧密，各行其功能，称为结构域。

分子伴侣：分子伴侣通过提供一个保护环境从而加速蛋白质折叠成天然构象或形成四级结构。分子伴侣可逆地与未折叠肽段的疏水部分结合随后松开，如此重复进行可防止错误的聚集发生，使肽链正确折叠。分子伴侣也可与错误聚集的肽段结合，使之解聚后，再诱导其正确折叠。分子伴侣对蛋白质分子折叠过程中二硫键的正确形成起了重要的作用。

六、蛋白质的四级结构

蛋白质的二级三级结构只涉及由一条多肽链卷曲而成的蛋白质，而有些蛋白质分子含有二条或多条多肽链，每一条多肽链都有完整的三级结构，称为蛋白质的亚基。蛋白质分子中各亚基的空间排布及亚基接触部位的布局 and 相互作用，称为蛋白质的四级结构。

亚基之间的结合力主要是疏水作用，其次是氢键和离子键。

第三节 蛋白质的理化性质

一、蛋白质的两性电离

蛋白质分子两端的氨基和羧基解离，肽链内氨基酸残基的侧链某些基团也可以解离，比如

γ 和 β 羧基, ε 氨基、胍基和咪唑基, 在一定 pH 条件下分别可以解离成负电荷或正电荷的基团。

蛋白质的等电点 (pI): 当蛋白质溶液处于某一 pH 时, 蛋白质解离成正、负离子的趋势相等, 即成为兼性离子, 净电荷为零, 此时溶液的 pH 称为蛋白质的等电点。

蛋白质溶液的 pH 大于蛋白质的 pI 时, 该蛋白质颗粒带负电荷; 小于 pI, 该蛋白质带正电荷。

二、蛋白质的变性和沉淀

(一) 蛋白质的变性

1. 蛋白质变性 在某些物理和化学因素作用下, 其特定的空间构象被破坏, 即有序的空间结构变成无序的空间结构, 从而导致其理化性质改变和生物活性的丧失称蛋白质变性。

2. 变性的本质 破坏非共价键和二硫键, 不改变蛋白质的一级结构。

3. 造成变性的因素 如加热、乙醇等有机溶剂、强酸、强碱、重金属离子及生物碱试剂等。

4. 应用举例 ①临床医学上, 变性因素常被用来消毒及灭菌; ②防止蛋白质变性也是有效保存蛋白质制剂 (如疫苗等) 的必要条件。

(二) 蛋白质沉淀 在一定条件下, 蛋白疏水侧链暴露在外, 肽链融汇相互缠绕继而聚集, 因而从溶液中析出。变性的蛋白质易于沉淀, 有时蛋白质发生沉淀, 但并不变性。

第二单元 维生素

维生素的基本概念: 一类动物代谢所必需而需要量极少的低分子有机化合物, 体内一般不能合成, 而必须由食物提供, 或者提供其前体物。

第一节 脂溶性维生素

一、维生素 A

1. 生理功能 与眼视觉有关, 合成视紫红质的原料; 维持上皮组织结构完整; 促进生长发育。

2. 缺乏症 缺乏可引起夜盲症、干眼病等。

二、维生素 D

1. 生理功能 调节钙磷代谢, 促进钙磷吸收。

2. 缺乏症 缺乏儿童引起佝偻病, 成人引起软骨病。

三、维生素 E

1. 生理功能

(1) 维生素 E 是体内最重要的脂溶性抗氧化剂: 维生素 E 作为脂溶性抗氧化剂和自由基清除剂, 主要对抗生物膜上脂质过氧化所产生的自由基, 保护生物膜的结构与功能。

(2) 维生素 E 具有调节基因表达的作用: 维生素 E 除具有强的抗氧化剂作用外, 还具有调节信号转导过程和基因表达的重要作用。

(3) 维生素 E 能提高血红素合成的关键酶: δ 氨基- γ -酮戊酸 (ALA) 合酶和 ALA 脱水酶的活性, 促进血红素的合成。新生儿缺维生素 E 可引起贫血。

2. 缺乏症 维生素 E 一般不易缺乏, 在严重的脂类吸收障碍和肝严重损伤时可引起缺乏症, 表现为红细胞数量减少, 脆性增加等溶血性贫血症。偶尔也可引起神经障碍。动物缺乏维

生素 E 时其生殖器官发育受损,甚至不育。人类尚未发现因维生素 E 缺乏所致的不孕症。临床上常用维生素 E 治疗先兆流产及习惯性流产。

第二节 水溶性维生素

一、维生素 B₁

又名硫胺素,体内的活性型为焦磷酸硫胺素(TPP)。TPP 是 α 酮酸氧化脱羧酶和转酮醇酶的辅酶,并可抑制胆碱酯酶的活性,缺乏时可引起脚气病和(或)末梢神经炎。

二、维生素 B₂

又名核黄素,体内的活性型为黄素单核苷酸(FMN)和黄素腺嘌呤二核苷酸(FAD)。

FMN 和 FAD 是体内氧化还原酶的辅基,缺乏时可引起口角炎、唇炎、阴囊炎、眼睑炎等症。

三、维生素 PP

包括尼克酸及尼克酰胺,肝内能将色氨酸转变成维生素 PP,体内的活性型包括尼克酰胺腺嘌呤二核苷酸(NAD⁺)和尼克酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸(NADP⁺)。

NAD⁺ 和 NADP⁺ 在体内是多种不需氧脱氢酶的辅酶,缺乏时称为癞皮病,主要表现为皮炎、腹泻及痴呆。

四、维生素 B₆

包括吡哆醇、吡哆醛及吡哆胺,体内活性型为磷酸吡哆醛和磷酸吡哆胺。

磷酸吡哆醛是氨基酸代谢中的转氨酶及脱羧酶的辅酶,也是 δ -氨基 γ -酮戊酸(ALA)合成酶的辅酶。

五、叶酸

1. 生理功能 以四氢叶酸的形式参与一碳基团的转移,一碳单位在体内参加多种物质的合成,如嘌呤、胸腺嘧啶核苷酸等。

2. 缺乏症 叶酸缺乏时,DNA 合成受抑制,骨髓幼红细胞 DNA 合成减少,造成巨幼红细胞贫血。

六、维生素 B₁₂

又名钴胺素,唯一含金属元素的维生素。

1. 生理功能 参与甲基的转移。参与同型半胱氨酸甲基化生成蛋氨酸的反应,催化这一反应的蛋氨酸合成酶(又称甲基转移酶)的辅基是维生素 B₁₂。

2. 缺乏症 缺乏时造成巨幼红细胞性贫血。维生素 B₁₂ 缺乏时一方面不利于蛋氨酸的生成,同时也影响四氢叶酸的再生,最终影响嘌呤、嘧啶的合成,而导致核酸合成障碍。

七、维生素 C

维生素 C 能防治坏血病,故又称抗坏血酸。

1. 生理功能

(1) 促进胶原蛋白的合成。

(2) 参与体内氧化还原反应。

(3) 保护巯基。

(4) 增加铁的吸收。

(5) 催化胆固醇转变成 7- α 羟胆固醇反应的 7- α 羟化酶的辅酶。

(6) 参与芳香族氨基酸的代谢。

2. 缺乏症 缺乏时造成坏血病。

第三单元

酶

第一节 概 述

一、酶的概念

酶是生物催化剂,是一种具有生物活性的蛋白质,少数 RNA 分子也具有催化功能,称为核酶。酶不改变反应的平衡,只是通过降低活化能加快反应的速度。

二、酶促反应的特点

(一) 高度特异性(专一性) 高度特异性指酶对所作用的底物有严格的选择性。一种酶只能对一种底物或某一类物质起催化作用,而其他化学催化剂一般对底物要求不严格。

根据酶对底物的选择程度不同,将酶作用的专一性可分为两种类型:

1. 结构专一性 根据酶对底物组成部分选择程度的不同又可分为:

(1) 绝对专一性:指酶对底物的要求非常严格,只作用于一种底物,而不作用于其他任何物质。

(2) 相对专一性:这些酶对底物的要求比上述绝对专一性要低一些,可作用于一类结构相近的底物。具有相对专一性的酶作用于底物时,对键两端的基团要求程度不同,对其中一个基团要求严格,对另一个则要求不严格,这种专一性称基团专一性(族专一性)。

有些酶只作用于底物一定的键,而对键两端的基团并无严格要求,这是另外一种相对专一性,称键专一性,例如酯酶催化酯键的水解,对底物中的 R 及 R' 都没有严格的要求,只是对于不同的酯类,水解速度有所不同。

2. 立体异构专一性 立体异构专一性指底物具有立体异构时,酶只能对底物的立体异构体中的一种起作用,而对另一种则无作用。

(1) 旋光异构专一性:如 D-氨基酸氧化酶只能催化 D-氨基酸氧化脱氨,而对 L-氨基酸无作用。

(2) 几何异构专一性:如琥珀酸脱氢酶只能催化琥珀酸脱氢生成延胡索酸,而不能生成顺丁烯二酸,称为几何异构专一性。

“诱导契合”学说:当酶分子与底物分子接近时,酶蛋白受底物分子诱导,其构象发生有利底物结合的变化,酶与底物在此基础上互补契合进行反应。近年来 X 射线晶体结构分析的实验结构也支持这一假说,证明了酶与底物结合时,确有显著的构象变化。

(二) 高度催化效率 酶具有极高的催化效率。例如: Fe^{2+} 、 H_2O_2 酶均可作为催化剂,使 H_2O_2 分解产生 H_2O 和 O_2 , $1\text{mol H}_2\text{O}_2$ 酶能催化 $5 \times 10^5\text{mol H}_2\text{O}_2$ 分解, 1mol Fe^{2+} 催化 $6 \times 10^{-4}\text{mol H}_2\text{O}_2$ 分解。所以酶的催化效率要比一般催化剂高 $10^5 \sim 10^{13}$ 倍,这就是为什么生物体内酶含量少而又可催化大量的底物。

(三) 高度不稳定性 绝大多数酶的本质是蛋白质,凡是能使蛋白质变性的因素,如高温、高压、强酸、强碱等都会使酶丧失活性。

(四) 酶活力的调节控制 酶活力是受调节控制的,它的调节方式很多,包括变构调节、共价修饰调节、反馈调节、酶原激活及激素的调节控制等。

第二节 酶的结构与功能

一、酶的分子组成

绝大多数酶的本质是蛋白质,根据酶的组成成分,分为单纯酶和结合酶两类。

1. 单纯酶 此类酶的结构组成除蛋白外,无其他成分,酶的活性决定于蛋白质部分。

2. 结合酶 分子组成中除蛋白成分外, 还有一些对热稳定的非蛋白小分子物质, 把分子组成中的蛋白部分称酶蛋白, 非蛋白小分子物质称辅助因子。

酶蛋白与辅助因子结合形成的复合物称全酶。通常全酶才能起催化作用:

辅助因子 + 酶蛋白 = 全酶

在催化反应中, 酶蛋白与辅助因子所起的作用不同, 酶反应的专一性及高效性取决于酶蛋白, 而辅助因子则起电子、原子或某些化学基团的传递作用。

二、活性中心与必需基团

酶的分子量为 $10^4 \sim 10^6$, 多数底物为小分子有机物, 分子量一般为 $10^2 \sim 10^3$ 。所以酶与底物的结合范围, 只能是酶表面的一个区域。即使底物为蛋白质或核酸等大分子化合物, 酶与它们的结合面, 也只是一个区域。酶分子中能与底物结合并发生催化作用的局部空间结构称为酶的活性中心。活性中心中有许多与催化作用直接相关的基团, 称为必需基团。有些必需基团涉及酶与底物的结合, 又称为结合基团, 有些具有催化功能, 称为催化基团。在酶活性中心外, 也存在一些与活性相关的必需基团。

三、酶原与酶原的激活

(一) 定义

1. 酶原 有些酶 (大多数为水解酶) 在细胞内初合成或初分泌时是无活性的, 这些酶的前身称为酶原。

2. 酶原的激活 在某些物质作用下, 无活性的酶原转变为有活性的酶的过程。见表 1-1-3-1。

3. 酶原的激活剂 使酶原激活的物质。

表 1-1-3-1 酶原的激活

酶原的名称	激活条件	活性的酶	无活性的肽及氨基酸残基
胃蛋白酶原	H ⁺ 或胃蛋白酶	胃蛋白酶	+ 六个多肽碎片
胰蛋白酶原	肠激酶或胰蛋白酶	胰蛋白酶	+ 六肽
胰凝乳蛋白酶原	胰蛋白酶	α 胰凝乳蛋白酶	+ 两个二肽
羧基肽酶原 A	胰凝乳蛋白酶 胰蛋白酶	羧基肽酶 A	+ 几种碎片
弹性蛋白酶原	胰蛋白酶	弹性蛋白酶	+ 几种碎片

(二) 酶原激活的本质 酶原激活的实质是活性中心的形成和暴露的过程。首先是酶蛋白的一部分肽段被水解, 去掉其对必需基团的掩盖和空间阻隔作用, 然后三维构象发生改变, 必需基团相对集中, 形成活性中心。

在肠激酶催化下, 胰蛋白酶原 N 端第 67 位氨基酸残基之间的肽键水解, 失去一个含六个氨基酸残基的抑制肽, 余下的肽链从 N 端起卷曲盘旋, 将组氨酸天冬氨酸带至丝氨酸附近, 形成活性中心。

哺乳动物消化系统分泌的是胰蛋白酶原、胰凝乳蛋白酶原、羧基肽酶原和弹性蛋白酶原, 胰蛋白酶只能水解赖氨酸、精氨酸的羧基形成的肽键、胰凝乳蛋白酶只能水解芳香族氨基酸的羧基形成的肽键以及弹性蛋白酶只能水解丙氨酸羧基形成的肽键, 因此在小肠中消化蛋白质是需要几种酶同时起作用。被激活的胰蛋白酶不仅能激活胰蛋白酶原, 而且还能激活胰凝乳蛋白酶原、羧基肽酶原和弹性蛋白酶原。因此, 被肠激酶激活的胰蛋白酶是所有的胰脏蛋白酶原的激活剂, 在它的操纵下可以使所有的胰脏蛋白酶同时作用起来。