

全国高等教育
五年制临床医学专业教材

精编速览

生物化学与分子生物学

SHENGWU HUAXUE YU FENZI SHENGWUXUE

杨霞 王海河 主编



中国健康传媒集团
中国医药科技出版社

全国高等教育五年制临床医学专业教材精编速览

生物化学与分子生物学

主 编 杨 霞 王海河

副主编 张海涛 杨中汉 龙石银 袁 洁



中国健康传媒集团
中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书根据全国医学院校教学大纲和执业医师考试大纲编写而成。其内容共分二十一章, 主要涉及生物分子结构与功能、物质代谢及其调节、遗传信息的传递、分子医学等方面的内容。本书为全国高等教育五年制临床医学专业教材最新版《生物化学与分子生物学》的配套辅导书, 内容简练、重点突出、条理清晰、知识点集中, 有助于学生更好更快地掌握核心知识和基本方法。

本书供五年制医学生课后复习和备考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

生物化学与分子生物学 / 杨霞, 王海河主编. —北京: 中国医药科技出版社, 2018. 12

全国高等教育五年制临床医学专业教材精编速览

ISBN 978 - 7 - 5214 - 0572 - 9

I. ①生… II. ①杨… ②王… III. ①生物化学—高等学校—教材 ②分子生物学—高等学校—教材 IV. ①Q5 ②Q7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 260213 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 诚达誉高

出版 中国健康传媒集团 | 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 $\frac{1}{16}$

印张 19

字数 495 千字

版次 2018 年 12 月第 1 版

印次 2018 年 12 月第 1 次印刷

印刷 三河市双峰印刷装订有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5214 - 0572 - 9

定价 49.00 元

版权所有 盗版必究

举报电话: 010 - 62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

《全国高等教育五年制临床医学专业教材精编速览》

《全国高等教育五年制临床医学专业同步习题集》

出版说明

为满足全国高等教育五年制临床医学专业学生学习与复习需要，帮助医学院校学生学习、理解和记忆教材的基本内容和要点，并进行自我测试，我们组织了国内一流医学院校有丰富一线教学经验的教授级教师，以全国统一制订的教学大纲为准则，围绕临床医学教育教材的主体内容，结合他们多年的教学实践编写了《全国高等教育五年制临床医学专业精编速览》与《全国高等教育五年制临床医学专业同步习题集》两套教材辅导用书。

本教材辅导用书满足学生对专业知识结构的需求，在把握教材内容难易程度上与相关教材相呼应，编写的章节顺序安排符合教学规律，按照教案形式归纳总结，内容简洁，方便学生记忆，使学生更易掌握教材内容，更易通过考试测试。在《精编速览》中引入“重点、难点、考点”“速览导引图”“临床病案分析”，使学生轻松快速学习、理解和记忆教材内容与要点；《同步习题集》是使学生对学习效果进行检测，题型以选择题 [A 型题（最佳选择题）、B 型题（共用备选答案题）、X 型题（多项选择题）]、名词解释、填空题、简答题、病例分析题为主。每道题后附有答案与解析，可以自测自查，帮助学生了解命题规律与提高解题能力。

本书可供全国高等教育五年制临床医学专业本科、专科学生和参加医学研究生入学考试的考生使用，也可直接作为医学生准备执业医师考试的模拟练习用书。

中国医药科技出版社

2018 年 12 月

《全国高等教育五年制临床医学专业教材精编速览》

《全国高等教育五年制临床医学专业同步习题集》

建设指导委员会

主任委员 郑树森

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

王泽华 吴忠道 张侃 徐 骁

高兴亚 高国全 喻荣彬

委 员 (以姓氏笔画为序)

丁依玲 (中南大学湘雅二医院)

王英伟 (复旦大学附属华山医院)

王泽华 (华中科技大学同济医学院附属协和医院)

王海河 (中山大学中山医学院)

王蔚东 (中山大学中山医学院)

方向明 (浙江大学医学院)

匡 铭 (中山大学附属第一医院)

朱国庆 (南京医科大学)

刘俊文 (中南大学湘雅医学院)

许 迪 (南京医科大学)

孙秀兰 (南京医科大学)

杨 霞 (中山大学中山医学院)

李卫红 (北京中医药大学)

邹义洲 (中南大学湘雅医学院)

陈 旦 (中南大学湘雅医学院)

陈志敏 (浙江大学医学院附属儿童医院)

郑树森 (浙江大学)

聂勇战 (中国人民解放军空军军医大学)

顾 军 (南京医科大学)

徐 雅 (北京中医药大学)

高兴亚 (南京医科大学)

黄亚渝 (中国人民解放军空军军医大学)

黄菊芳 (中南大学湘雅医学院)

梁 蓉 (中国人民解放军空军军医大学)

蒋小云 (中山大学附属第一医院)

韩安家 (中山大学附属第一医院)

韩 英 (中国人民解放军空军军医大学)

蔡维君 (中南大学湘雅医学院)

谭红梅 (中山大学中山医学院)

熊 鲲 (中南大学湘雅医学院)

潘爱华 (中南大学湘雅医学院)

编 委 会

主 编 杨 霞 王海河

副主编 张海涛 杨中汉 龙石银 袁 洁

编 委 (以姓氏笔画为序)

王海河 (中山大学中山医学院)

牛亚梅 (北京协和医学院)

方淑环 (广州中医药大学)

龙石银 (南华大学衡阳医学院)

齐炜炜 (中山大学中山医学院)

宇 丽 (暨南大学基础医学院)

杨 霞 (中山大学中山医学院)

杨中汉 (中山大学中山医学院)

宋志宏 (中山大学中山医学院)

张海涛 (广东医科大学)

周 侗 (中山大学中山医学院)

赵 青 (广州医科大学)

袁 洁 (中山大学中山医学院)

贾连群 (辽宁中医药大学)

郭学敏 (中山大学中山医学院)

陶 莎 (中山大学中山医学院)

黄朝峰 (中山大学中山医学院)

银 巍 (中山大学中山医学院)

傅 强 (四川大学华西基础医学与法医学院)

前言

为了使医学生和相关专业学生更好地学习生物化学与分子生物学知识、快速地掌握学习重点和难点、高效率地理解和把握核心知识，我们编写了全国高等教育五年制临床医学专业教材精编速览以及全国高等教育五年制临床医学专业教材同步习题集。《生物化学与分子生物学》精编速览为全国高等教育五年制临床医学专业教材最新版《生物化学与分子生物学》配套辅导用书，以全国医学院校教学大纲和执业医师考试大纲为依据，精炼教材内容，突出重点，减轻医学生学习负担，改变信息太多、思考太少的现状，供五年制医学生课后复习和期末备考使用，也可作为医学生准备研究生入学考试和执业医师考试的参考用书。

其内容共分二十一章，主要涉及生物分子结构与功能、物质代谢及其调节、遗传信息的传递、分子医学等方面的内容。内容简练、重点突出、条理清晰、知识点集中，有助于学生更好更快地掌握核心知识和基本方法。

本书由中山大学、北京协和医学院、四川大学、暨南大学、南华大学、辽宁中医药大学、广州中医药大学、广东医科大学、广州医科大学等全国九所高等院校教学经验丰富的一线教师编写，各章的编写人员均具有教授或副教授职称。

本书的编写力求符合现代医学教育的最新理念，帮助学生在较短的时间内掌握生物化学与分子生物学的核心知识和基本方法。

书中可能存在一些疏漏和不足之处，恳请广大师生和读者批评指正。

编者
2018年5月

目 录

第一章 蛋白质的结构与功能	1
第一节 蛋白质的组成和分类	1
第二节 蛋白质的分子结构	6
第三节 蛋白质结构与功能的关系	11
第四节 蛋白质的理化性质	15
第五节 蛋白质的提取、分离纯化和结构鉴定及分析	18
第六节 蛋白质组学	20
第二章 核酸的结构与功能	22
第一节 核酸的化学组成以及一级结构	22
第二节 核酸的空间结构与功能	23
第三节 核酸的理化性质	26
第四节 核酸酶	27
第五节 临床常用核酸类药物	28
第六节 核酸的提取、分离纯化与含量测定及纯度鉴定	29
第三章 维生素与微量元素及钙、磷代谢	30
第一节 维生素	30
第二节 微量元素	37
第三节 钙、磷及其代谢	40
第四章 酶	43
第一节 酶是生物催化剂	43
第二节 酶的分子结构和功能	44
第三节 酶促反应的作用机制	46
第四节 酶促反应动力学	48
第五节 酶的调节	51
第六节 酶在医学中的应用	53
第五章 糖代谢	57
第一节 概述	57
第二节 糖的分解代谢	59

第三节	糖原的合成与分解	65
第四节	糖异生	68
第五节	血糖及其调节	71
第六节	聚糖的结构与功能	73
第六章	生物氧化	77
第一节	概述	77
第二节	生成 ATP 的生物氧化体系	78
第三节	ATP 的生成、利用与储存	81
第四节	非 ATP 生成的氧化体系	84
第七章	脂质代谢	87
第一节	脂质的概述	87
第二节	三酰甘油的分解代谢	88
第三节	三酰甘油的合成代谢	91
第四节	磷脂代谢	94
第五节	胆固醇代谢	96
第六节	血浆脂蛋白代谢	98
第八章	氨基酸代谢	102
第一节	蛋白质的营养功能	102
第二节	蛋白质的消化、吸收与腐败	103
第三节	细胞内蛋白质的降解	106
第四节	氨基酸的一般代谢	108
第五节	氨的代谢	111
第六节	个别氨基酸的代谢	117
第九章	核苷酸代谢	128
第一节	核苷酸的合成代谢	128
第二节	核苷酸的分解代谢	130
第三节	核苷酸的抗代谢物	132
第十章	物质代谢的联系与调节	134
第一节	物质代谢的特点	134
第二节	物质代谢的相互联系	136
第三节	组织器官的代谢特点与联系	140
第四节	物质代谢的调节	143
第十一章	血液生物化学	152
第一节	血液的化学成分	152
第二节	血浆蛋白	153

第三节	血细胞的代谢特点	155
第十二章	肝胆生物化学	160
第一节	肝的生物转化作用	160
第二节	胆汁与胆汁酸代谢	165
第三节	胆色素代谢	168
第十三章	DNA 的生物合成和损伤修复	174
第一节	DNA 复制概述	174
第二节	DNA 复制过程	176
第三节	反转录和其他复制方式	177
第四节	DNA 的损伤与修复	178
第十四章	RNA 的生物合成	181
第一节	转录的模板和酶	181
第二节	原核生物转录过程	185
第三节	真核生物转录过程	186
第四节	真核生物转录后加工	188
第五节	转录组学	195
第十五章	蛋白质的生物合成	198
第一节	蛋白质生物合成体系	198
第二节	肽链生物合成的过程	200
第三节	肽链合成后的加工修饰与转运	204
第四节	蛋白质生物合成与医学的关系	207
第十六章	基因及其表达调控	210
第一节	基因、基因组和基因组学	210
第二节	基因表达调控的概念和基本原理	215
第三节	原核基因表达的调控	219
第四节	真核基因表达的调控	223
第十七章	常用分子生物学技术的原理与应用	233
第一节	PCR 技术	233
第二节	基因文库	236
第三节	印迹技术	237
第四节	生物芯片技术	239
第五节	生物大分子相互作用研究技术	240
第六节	动物克隆、动物转基因和基因敲除技术	242
第七节	疾病相关基因的克隆、鉴定与功能分析	245

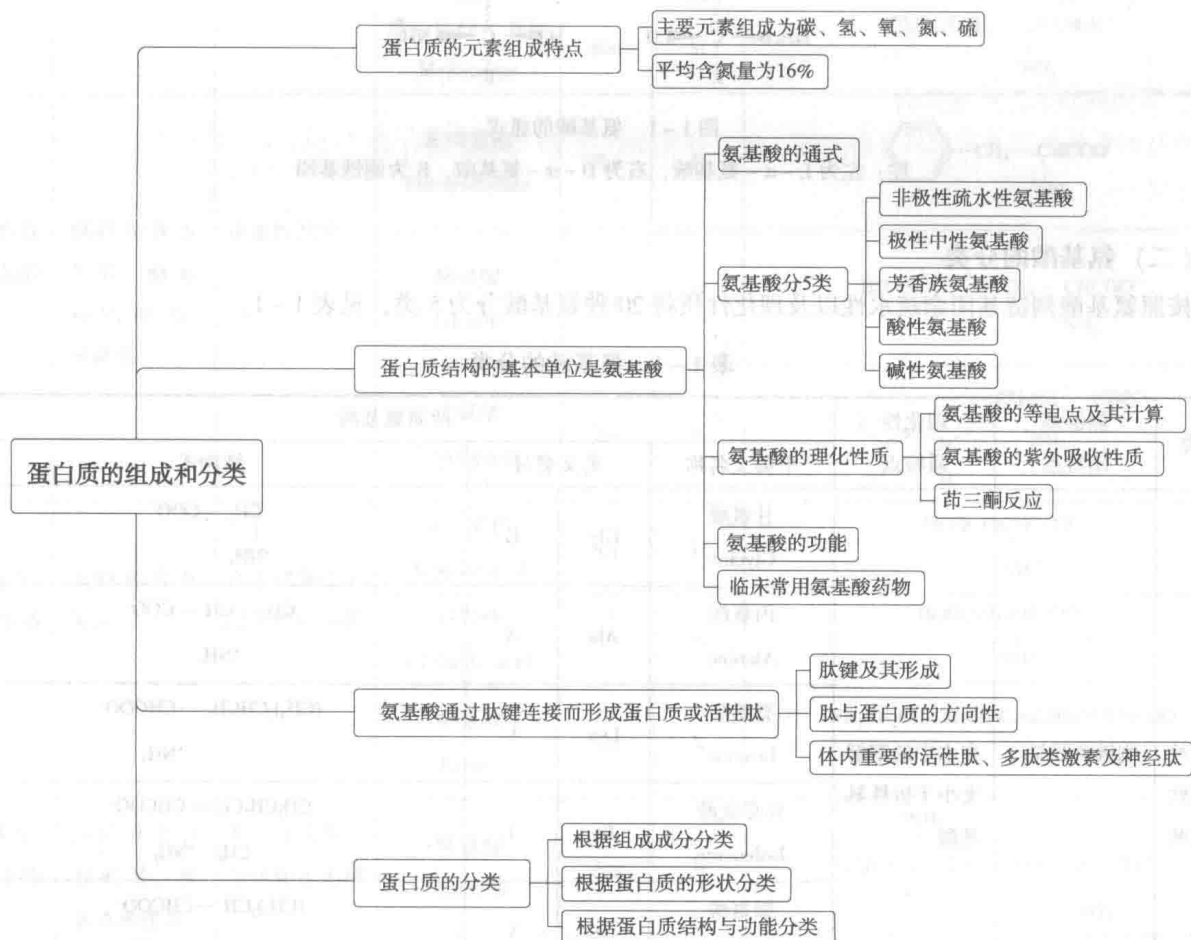
第十八章 基因重组与基因工程	249
第一节 DNA 的重组	249
第二节 基因工程	252
第三节 基因工程在医药学中的应用	258
第十九章 癌基因、肿瘤抑制基因与生长因子	260
第一节 癌基因	260
第二节 肿瘤抑制基因	263
第三节 生长因子	265
第二十章 基因诊断与基因治疗	267
第一节 基因诊断	267
第二节 基因治疗	272
第二十一章 细胞信号转导	277
第一节 信号分子	277
第二节 受体	281
第三节 细胞信号转导通路	284
第四节 细胞信号转导异常与疾病	289

第一章 蛋白质的结构与功能

第一节 蛋白质的组成和分类

重点	氨基酸的分类；氨基酸的理化性质；氨基酸通过肽键连接而形成蛋白质。
难点	等电点的计算。
考点	氨基酸的理化性质；谷胱甘肽（GSH）结构与功能。

速览导引图



一、蛋白质的元素组成特点

1. 蛋白质主要元素组成差异不大

碳、氢、氧、氮、硫。

2. 其他少量组成元素的含量有很大差异

磷、碘、铜、铁、锌、钴和锰等。

3. 蛋白质平均含氮量为 16%

通过定氮法可测定蛋白质含量：

$$\text{样品中蛋白质含量} = \text{样品中含氮量} / 16\%$$

4. 蛋白质的生物学重要性

(1) 蛋白质分布广、含量高，是生物体重要组成成分。

(2) 蛋白质具有重要的生物学功能：作为生物催化剂（酶）、代谢调节作用、免疫保护作用、物质的转运和存储、运动与支持作用、参与细胞间信息传递。

(3) 氧化供能。

二、蛋白质结构的基本单位是氨基酸

(一) 氨基酸的通式

围绕 α -碳原子连接有 4 个基团，即三个相同 α -氨基、 α -羧基、氢原子以及不同的侧链基团 R（甘氨酸中为 H 原子），组成人体蛋白的氨基酸均为 L- α -氨基酸。结构通式如图 1-1 所示。

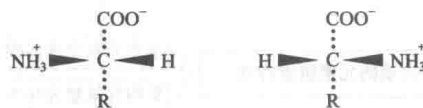


图 1-1 氨基酸的通式

注：左为 L- α -氨基酸，右为 D- α -氨基酸，R 为侧链基团

(二) 氨基酸的分类

按照氨基酸侧链基团亲疏水性以及理化性质将 20 种氨基酸分为 5 类，见表 1-1。

表 1-1 氨基酸的分类

分类	侧链基团特点	理化性质特点	所属氨基酸			
			中英文名称	英文缩写	结构式	
非极性 疏水性 氨基酸	侧链含烃链	在水中的溶解度小于极性氨基酸	甘氨酸 Glycine	Gly	G	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
			丙氨酸 Alanine	Ala	A	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
			亮氨酸 Leucine	Leu	L	$\begin{array}{c} (\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2 - \text{CHCOO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
			异亮氨酸 Isoleucine	Ile	I	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} - \text{CHCOO}^- \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_3^+ \end{array}$
			缬氨酸 Valine	Val	V	$\begin{array}{c} (\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CHCOO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
			脯氨酸 Proline	Pro	P	

续表

分类	侧链基团特点	理化性质特点	所属氨基酸		
			中英文名称	英文缩写	结构式
极性 中性 氨基酸	侧链有极性 但不带电荷	比非极性脂肪 族氨基酸易溶 于水	丝氨酸 Serine	Ser S	$\text{HOCH}_2-\text{CHCOO}^-$ $^+\text{NH}_3$
			谷氨酰胺 Glutamine	Gln Q	$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHCOO}^-$ $^+\text{NH}_3$
			苏氨酸 Threonine	Thr T	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})-\text{CHCOO}^-$ $^+\text{NH}_3$
			半胱氨酸 Cysteine	Cys C	$\text{HSCH}_2-\text{CHCOO}^-$ $^+\text{NH}_3$
			天冬酰胺 Asparagine	Asn N	$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{CHCOO}^-$ $^+\text{NH}_3$
			蛋(甲硫)氨酸 Methionine	Met M	$\text{CH}_3\text{SCH}_2\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{CHCOO}^-$ $^+\text{NH}_3$
芳香族 氨基酸	侧链均含有 苯基、酚基 和吲哚基, 可解离	疏水性较强	苯丙氨酸 Phenylalanine	Phe F	
			酪氨酸 Tyrosine	Tyr Y	
			色氨酸 Tryptophan	Trp W	
酸性 氨基酸	侧链都含有 羧基	在生理条件下 分子带负电荷	天冬氨酸 Aspartic acid	Asp D	$\text{HOOCCH}_2\text{CHCOO}^-$ $^+\text{NH}_3$
			谷氨酸 Glutamic acid	Glu E	$\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{CHCOO}^-$ $^+\text{NH}_3$
碱性 氨基酸	侧链分别含 有氨基、胍 基或咪唑基	在生理条件下 分子带正电荷	赖氨酸 Lysine	Lys K	$^+\text{NH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHOOCCHCOO}^-$ $^+\text{NH}_3$
			精氨酸 Arginine	Arg R	$\text{H}_2\text{N}-\overset{^+\text{NH}_2}{\parallel}{\text{C}}-\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHCOO}^-$ $^+\text{NH}_2$
			组氨酸 Histidine	His H	

一些氨基酸的侧链基团具备重要的生物学功能，可以被磷酸化、甲基化、甲酰化、乙酰化、异戊二烯化、泛素化等修饰，见表 1-2。

表 1-2 部分氨基酸侧链基团的修饰

侧链基团	修饰方式	功能
半胱氨酸残基	巯基脱氢后连接成二硫键 (disulfide bond)，形成胱氨酸	参与抗氧化作用、维系蛋白结构
丝氨酸、苏氨酸、酪氨酸残基	羟基可被磷酸化修饰	参与蛋白活性调节、信号传导等
赖氨酸残基	泛素化、乙酰化修饰	参与蛋白降解、转录调节以及代谢调节等
赖氨酸、精氨酸残基	甲基化修饰	参与蛋白相互作用、定位、RNA 加工、 信号传导等

(三) 氨基酸的理化性质

1. 氨基酸的等电点 (isoelectric point, pI)

氨基酸是两性电解质， α -氨基、 α -羧基以及侧链基团可酸碱解离，其解离方式取决于所处溶液的酸碱度。在某一 pH 溶液中，氨基酸解离出阴离子和阳离子的趋势和程度相同，呈电中性即净电荷为零，此时该溶液的 pH 称为该氨基酸的等电点。

2. 氨基酸 pI 的计算

pI 为兼性离子两边 pK 之和的平均值。

3. 氨基酸的紫外吸收性质

酪氨酸和色氨酸含有苯环共轭双键，在紫外光 280 nm 波长处附近有最大吸收峰，可用于测定溶液中蛋白质的含量。

4. 茚三酮反应

氨基酸与茚三酮反应形成蓝紫色化合物，其最大吸收峰值在 570 nm，且吸收峰值与氨基酸含量成正比，可用于氨基酸含量测定。

(四) 氨基酸的功能

1. 合成肽、蛋白质的基本结构单位。
2. 可氧化分解产生 ATP 供能。
3. 作为糖异生的原料。
4. 多种生物活性物质的前体，色氨酸是 5-羟色胺的前体，组氨酸是组胺的前体，精氨酸是合成 NO 的底物。
5. 作为神经递质。谷氨酸是兴奋性神经递质，而谷氨酸脱羧后产生的 γ -氨基丁酸是抑制性神经递质。

(五) 临床常用氨基酸药物

1. 肝功能受损同时又需要补充必需氨基酸的患者治疗

支链氨基酸包括缬氨酸、亮氨酸和异亮氨酸，均为营养必需氨基酸，同时这三种氨基酸分别为生糖氨基酸、生酮氨基酸和生糖兼生酮氨基酸，其分解代谢主要在骨骼肌中进行，不增加肝负担。

2. 精氨酸

具有治疗高氨血症、肝功能障碍等疾病的作用。

3. 偶氮丝氨酸等氨基酸

可用于肿瘤的治疗。

4. 褪黑素 (melatonin)

由松果体产生的色氨酸脱羧后生成的 5-羟色胺衍生物，具有促进、诱导自然睡眠、提高睡眠质量的作用，且无依赖性、不成瘾，是传统安眠药物的理想替代药物，还具有维持和恢复性功能的作用。

5. 天门冬酰胺疗法

某些类型的白血病细胞需要高水平的天门冬酰胺，因此系统性给予天冬酰胺酶水解天门冬酰胺为天门冬氨酸和氨，成为有效的治疗手段。

三、氨基酸通过肽键连接而形成蛋白质或活性肽

(一) 定义

1. 肽键

蛋白质分子中最基本的化学键，是由一分子氨基酸的 α -羧基和另一分子氨基酸的 α -氨基缩合脱水而成。肽键的形成如图 1-2 所示。

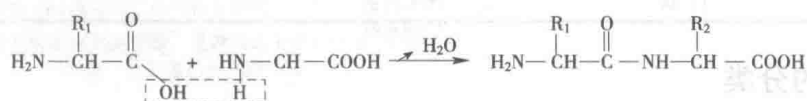


图 1-2 肽键的形成

2. 氨基酸残基 (residue)

肽链中的氨基酸分子因脱水缩合而基团不全，被称为氨基酸残基。

3. 寡肽

一般由 10 个以下氨基酸残基组成的肽。

4. 多肽

一般由 10 ~ 50 个氨基酸残基组成的肽段。

5. 蛋白质

50 个氨基酸残基以上的多肽。

(二) 肽的分子结构具有方向性

一条多肽链有两端，其游离 α -氨基的一端称为氨基末端 (amino terminal) 或 N 端；含游离的 α -羧基端称为羧基末端 (carboxyl terminal) 或 C 端。命名与书写通常是从左到右，从 N 端到 C 端。

(三) 体内重要的活性肽

1. 谷胱甘肽 (GSH)

由谷氨酸、半胱氨酸和甘氨酸组成的三肽，即 γ -谷氨酰半胱氨酰甘氨酸。

(1) 存在特殊的非 α -肽键：谷氨酸的 γ -羧基与半胱氨酸的 α -氨基缩合脱水而成。

(2) 存在形式：谷胱甘肽具有还原型 (GSH) 和氧化型 (GSSG) 两种形式，在生理状态下还原型占绝大多数。

(3) GSH 中半胱氨酸所含巯基是该寡肽的主要功能基团：作为体内重要的还原剂，保护体内蛋白质或酶分子中的巯基免遭氧化，保持蛋白质或酶处于活性状态；GSH 的巯基还具有嗜核特性，能阻断外源性的一些嗜电子毒物或药物（如致癌剂、化疗药物等）与 DNA、RNA 或蛋白质结合，从而保护机体免遭毒物损害；GSH 还能消除氧化剂对红细胞结构的破坏，维持红细胞膜结构的完整性等。

2. 多肽类激素及神经肽

(1) 多肽类激素：具有很重要的激素样生理功能的寡肽或多肽。

(2) 神经肽：存在于神经组织，并参与神经转导等生理功能的内源性活性肽类。

多肽类激素与神经肽的结构与功能见表 1-3。

表 1-3 多肽类激素与神经肽

激素/神经肽	结构	功能
促甲状腺素释放激素	3 肽	N 端的谷氨酸环化为焦谷氨酸 (pyroglutamic acid), C 端的脯氨酸残基酰化为脯氨酰胺, 可促进腺垂体分泌促甲状腺素
催产素	9 肽	
升压素	9 肽	下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴分泌
促肾上腺素皮质激素	39 肽	
脑啡肽	5 肽	
神经 P 物质	10 肽	特点是含量低、活性高、作用广泛而又复杂, 在体内调节多种多样的生理功能, 如痛觉、睡眠、情绪、学习与记忆、神经系统本身的分化和发育
神经 β -内啡肽	31 肽	
神经强啡肽	17 肽	
神经孤啡肽	17 肽	

四、蛋白质的分类

(一) 根据组成成分分类

1. 单纯蛋白质

只含蛋白质部分。

2. 结合蛋白质

除了蛋白质部分以外, 还有蛋白质生物活性或代谢所依赖的非蛋白质部分, 即辅基。绝大部分辅基都是通过共价键方式与蛋白质部分相连。

(二) 根据蛋白质的形状分类

1. 纤维状蛋白

形似纤维, 不易溶于水, 主要对细胞、组织和器官起支架保护、连接、支持、肌肉收缩运动等作用。

2. 球状蛋白

盘曲成近似于球形或椭圆形, 多数易溶于水, 许多具有生物活性的蛋白质都属于球状蛋白质。

(三) 根据蛋白质结构与功能分类

1. 蛋白质家族 (protein family)

氨基酸序列相似而且空间结构与功能也十分相近的蛋白质。属于同一蛋白质家族的成员, 称为同源蛋白质 (homologous protein)。

2. 蛋白质超家族 (superfamily)

2 个或 2 个以上的蛋白质家族之间, 其氨基酸序列的相似性并不高, 但含有发挥相似作用的同一模体结构。

第二节 蛋白质的分子结构

重点 蛋白质的分子结构定义、分类及其功能。

难点 肽单元、模体与结构域的异同。

考点 蛋白质的一级结构与高级结构; 二级结构分类与特点; 模体; 结构域; 维系蛋白质各级结构的作用力。