

生物化学

吴润田 主编

SHENYU HUXUE WU RUNTIAN



化学工业出版社

生物化学

吴润田 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本教材理论内容共 13 章,第 1 章为绪论,简要介绍了生物化学研究的主要内容、发展历史及与医学的关系。第 2~10 章介绍了生物体内物质的结构、功能及代谢。第 11~13 章为临床生物化学部分,包括肝脏生物化学、水与无机盐代谢、酸碱平衡。为了便于学生更好地理解理论知识,教材专门设计了 7 个验证性的实验项目。本教材根据具体内容设计了“知识链接”和“临床联系”栏目,将学生熟悉的日常生活知识、社会热点、有关人物、事件、新技术和新方法等穿插到相关正文中,激发学生学习生物化学的热情,从而提高教学的有效性。每章后根据护士执业资格考试的内容和题型设计了“复习思考题”,既帮助学生巩固本章知识体系,又为学生参加护士执业资格考试提供必要的训练。

本教材适合职业院校护理专业学生使用,其他专业学生和临床护理人员也可参考。

图书在版编目(CIP)数据

生物化学/吴润田主编. —北京:化学工业出版社, 2015.3

ISBN 978-7-122-23008-9

I. ①生… II. ①吴… III. ①生物化学-高等学校-教材 IV. ①Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 027224 号

责任编辑:李植峰 张 微

责任校对:宋 玮

装帧设计:关 飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装:三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 14 字数 363 千字 2015 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:28.00 元

版权所有 违者必究

《生物化学》 编写人员

主 编 吴润田

副主编 刘庆苗 严 菱 庞小梅 简清梅

编写人员 (按姓名汉语拼音排列)

黄小萍 (百色市民族卫生学校)

简清梅 (荆楚理工学院)

刘庆苗 (百色市民族卫生学校)

刘永伟 (百色市民族卫生学校)

庞小梅 (北海市卫生学校)

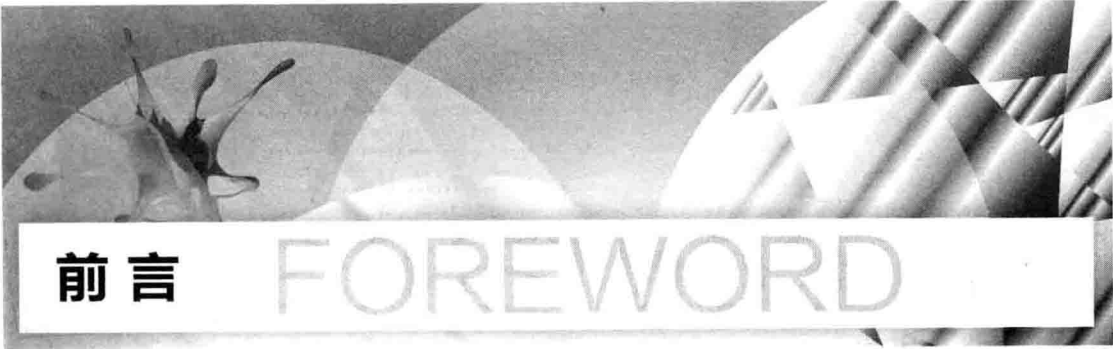
欧阳愿忠 (百色市民族卫生学校)

韦安明 (百色市民族卫生学校)

韦锦绣 (柳州医学高等专科学校附属中等卫生学校)

吴润田 (百色市民族卫生学校)

严 菱 (柳州医学高等专科学校附属中等卫生学校)



前言

FOREWORD

本教材立足高职护理专业学生岗位需求和培养目标,根据职业院校学生的知识基础和学习习惯,依据生物化学教学大纲的基本要求和课程特点编写而成。在编写过程中,注重教材编写的先进性和适用性的特点,尽可能地做到既顾及本学科长期形成的知识体系和逻辑顺序,同时又能突出护理专业的特点,在生物化学基础知识中渗透与之相关的临床护理应用性知识。教材内容通俗易懂,简明实用。

教材理论内容共13章,第1章为绪论,简要介绍了生物化学研究的主要内容、发展历史及与医学的关系。第2~10章介绍了生物体内物质的结构、功能及代谢。第11~13章为临床生物化学部分,包括肝脏生物化学、水与无机盐代谢、酸碱平衡。为了便于学生更好地理解理论知识,教材专门设计了7个验证性的实验项目。教材内容紧扣护理专业培养目标,为后续基础课程、专业课程提供必要的生物化学基础知识。本教材根据具体内容设计了“知识链接”和“临床联系”栏目,将学生熟悉的日常生活知识、社会热点、有关人物、事件、新技术和新方法等穿插到相关正文中,激发学生学习生物化学的热情,从而提高教学的有效性。每章后根据护士执业资格考试的内容和题型设计了“复习思考题”,既帮助学生巩固本章知识体系,又为学生参加护士执业资格考试提供必要的训练。

在本教材编写过程中得到各编委所在学校的大力支持,在此表示衷心的感谢!尽管本教材经过多次修改和完善,由于编者水平和时间所限,不当之处在所难免,恳求广大师生在使用过程中提出宝贵意见,以便再版时修订提高。

编者

2014年10月



目录

CONTENTS

第一章 绪论

第一节 生物化学研究的主要内容	1
一、生物体的化学组成、结构与功能	1
二、物质代谢及其调节	1
三、基因信息传递与表达	2
第二节 生物化学发展史	2
第三节 生物化学与医学	3
复习思考题	4

第二章 蛋白质的结构与功能

第一节 蛋白质的分子组成	5
一、蛋白质的化学组成	5
二、蛋白质的基本单位——氨基酸	6
第二节 蛋白质的分子结构	9
一、蛋白质分子的一级结构	10
二、蛋白质分子的空间结构	10
第三节 蛋白质结构与功能的关系	12
一、蛋白质一级结构与功能的关系	13
二、蛋白质空间结构与功能的关系	13
第四节 蛋白质的理化性质	14
一、蛋白质的两性性质和等电点	14
二、蛋白质的胶体性质	14
三、蛋白质的变性作用	15
四、蛋白质的沉淀	15
五、蛋白质的其他理化性质	16
第五节 蛋白质的分类	16
一、按蛋白质组成分类	16
二、按蛋白质形状分类	17
复习思考题	17

第三章 维生素

第一节 概述	19
一、维生素的命名和分类	19
二、维生素的缺乏与中毒	20
第二节 脂溶性维生素	20
一、维生素 A	20
二、维生素 D	21
三、维生素 E	22
四、维生素 K	22
第三节 水溶性维生素	23
一、维生素 C	23
二、维生素 B ₁	24
三、维生素 B ₂	25
四、烟酸	26
五、维生素 B ₆	27
六、叶酸	28
七、维生素 B ₁₂	28
八、泛酸	29
九、生物素	29
复习思考题	30

第四章 酶

第一节 概述	32
一、酶的概念	32
二、酶的命名	32
三、酶的分类	33
第二节 酶作用的分子基础	33
一、酶的分子组成	33
二、酶的活性中心	35
三、酶原与酶原的激活	35
四、同工酶	36
五、多酶复合体与多酶体系	36
六、多功能酶	37
第三节 酶促反应的特点与机制	37
一、酶促反应的特点	37
二、酶促反应机制	38
第四节 影响酶促反应速率的因素	40
一、酶浓度的影响	40
二、底物浓度的影响	40
三、pH 的影响	41
四、温度的影响	41

五、激活剂的影响	42
六、抑制剂的影响	42
第五节 酶与医学的关系	45
一、酶活力测定及酶单位	45
二、酶在医学上的作用	45
复习思考题	47

第五章 生物氧化

第一节 概述	49
一、生物氧化的概念	49
二、生物氧化的本质和主要方式	49
三、生物氧化的特点	50
四、生物氧化过程中二氧化碳的生成	50
第二节 生成 ATP 的氧化体系	50
一、呼吸链	50
二、生物氧化过程中 ATP 的生成	55
三、能量的转移、贮存和利用	56
第三节 其他氧化体系	57
一、微粒体氧化体系	57
二、过氧化物酶体氧化体系	58
三、自由基与超氧化物歧化酶	58
复习思考题	59

第六章 糖代谢

第一节 常见糖的结构与性质	61
一、常见单糖的结构与性质	61
二、常见寡糖	62
三、常见多糖及性质	62
四、常见结合糖	63
第二节 糖的消化吸收及生理功能	63
一、糖的消化吸收	63
二、糖的生理功能	64
第三节 糖的分解代谢	64
一、糖酵解	64
二、糖的有氧氧化	66
三、磷酸戊糖途径	69
第四节 糖的合成与分解	71
一、糖原合成	72
二、糖原分解	73
第五节 糖异生	74
一、糖异生的途径	74
二、糖异生的意义	75

第六节 血糖	76
一、血糖的来源和去路	76
二、血糖的调节	77
三、血糖水平异常	78
复习思考题	79

第七章 脂类代谢

第一节 常见脂类结构与功能	81
一、甘油三酯的结构与功能	81
二、类脂结构与功能	82
三、脂类的生理功能	84
第二节 脂类的消化、吸收与分布	84
一、脂类的消化、吸收	84
二、脂类在体内的分布	84
第三节 甘油三酯代谢	85
一、甘油三酯的分解代谢	85
二、甘油三酯的合成代谢	89
第四节 磷脂代谢和胆固醇代谢	92
一、甘油磷脂的代谢	92
二、胆固醇的代谢	93
第五节 血脂与血浆脂蛋白	95
一、血脂	95
二、血浆脂蛋白	96
第六节 常见的脂类代谢障碍	98
一、高脂血症	98
二、脂肪肝	98
三、动脉粥样硬化	98
复习思考题	99

第八章 蛋白质分解代谢

第一节 蛋白质的营养作用及消化吸收	101
一、蛋白质的需要量	101
二、蛋白质的营养作用	102
三、蛋白质的消化吸收和腐败	102
四、氨基酸静脉营养与临床应用	102
第二节 氨基酸的一般代谢	103
一、氨基酸的脱氨基作用	103
二、 α -酮酸的代谢	106
第三节 氨的代谢	107
一、体内氨的来源	107
二、氨在体内的转运	107
三、氨在体内的去路	108

四、高氨血症与氨中毒	110
第四节 个别氨基酸的代谢	110
一、氨基酸的脱羧基作用	110
二、一碳单位代谢	112
三、含硫氨基酸的代谢	114
四、芳香族氨基酸的代谢	115
五、支链氨基酸代谢	117
第五节 氨基酸代谢与临床	117
一、苯丙酮酸尿症	118
二、白化病	118
三、帕金森病	118
四、尿黑酸尿症	119
第六节 氨基酸、糖与脂肪代谢的联系	119
一、在能量代谢上的相互联系	119
二、糖、脂类和蛋白质代谢之间的相互联系	119
复习思考题	120

第九章 核酸化学与核苷酸代谢

第一节 核酸的分子组成	122
一、元素组成	122
二、基本组成单位——核苷酸	122
第二节 核酸的分子结构	126
一、核酸的一级结构	126
二、核酸的空间结构	127
第三节 核酸的理化性质	131
一、核酸的溶解度	131
二、核酸分子大小及黏度	132
三、核酸的紫外吸收性质	132
四、核酸的变性与复性	132
五、分子杂交	133
第四节 核苷酸的合成代谢	133
一、嘌呤核苷酸的合成代谢	134
二、嘧啶核苷酸的合成代谢	135
三、脱氧核糖核苷酸的合成代谢	136
第五节 核苷酸的分解代谢	137
一、嘌呤核苷酸的分解代谢	137
二、嘧啶核苷酸的分解代谢	138
第六节 核苷酸抗代谢物	138
一、嘌呤核苷酸合成的抗代谢物	139
二、嘧啶核苷酸合成的抗代谢物	139
复习思考题	139

第十章 基因信息的传递

第一节 DNA 的生物合成	141
一、DNA 复制	141
二、逆转录	146
三、DNA 修复	146
第二节 RNA 的生物合成	148
一、转录	148
二、RNA 自我复制	151
第三节 蛋白质的生物合成	152
一、参与蛋白质合成的物质	152
二、蛋白质生物合成的过程	155
三、多肽链合成后的加工	158
第四节 常用基因技术	158
一、琼脂糖凝胶电泳	158
二、核酸分子杂交	159
三、PCR 技术	160
四、DNA 重组技术	161
复习思考题	162

第十一章 肝生物化学

第一节 肝脏在物质代谢中的作用	165
一、肝脏在糖代谢中的作用	165
二、肝脏在脂类代谢中的作用	165
三、肝脏在蛋白质代谢中的作用	166
四、肝脏在维生素代谢中的作用	166
五、肝脏与激素的灭活作用	167
第二节 肝的生物转化作用	167
一、生物转化作用的概念和意义	167
二、生物转化作用的反应类型	168
三、生物转化作用的特点和影响因素	169
第三节 胆色素代谢	170
一、胆红素的生成和特点	170
二、胆红素在血液中的运输	170
三、胆红素在肝脏的代谢	171
四、胆红素在肠道中的代谢及胆素原的肠肝循环	172
五、胆色素在肾脏的代谢和排泄	172
六、血清胆红素与黄疸	173
第四节 常用肝功能检查及临床意义	173
一、肝功能试验的分类	173
二、临床上常用的肝功能检查项目及其诊断意义	174
复习思考题	176

第十二章 水和无机盐代谢

第一节 体液·····	177
一、体液的分布与含量·····	177
二、体液的电解质组成·····	178
三、体液的交换·····	179
第二节 水平衡·····	179
一、水的生理功能·····	179
二、水的来源与去路·····	180
第三节 无机盐代谢·····	181
一、无机盐的生理功能·····	181
二、钠、钾、氯的代谢·····	182
三、水与无机盐代谢的调节·····	183
四、钙磷代谢·····	183
五、微量元素·····	185
复习思考题·····	188

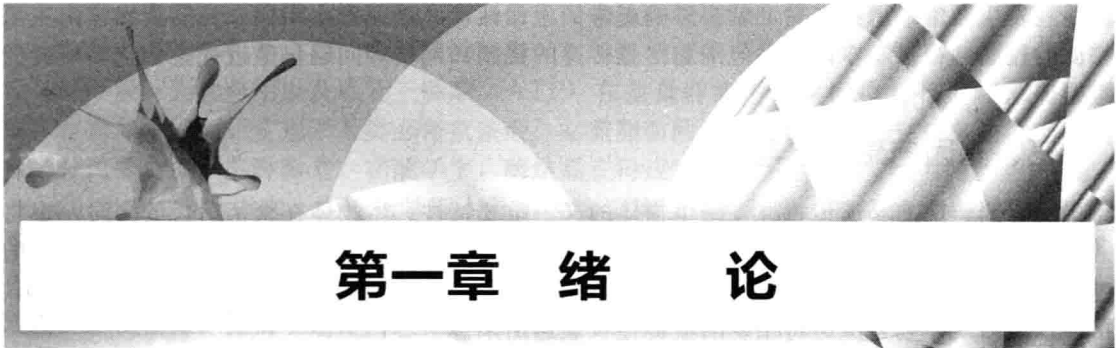
第十三章 酸碱平衡

第一节 体内酸、碱物质的来源·····	190
一、酸性物质的来源·····	190
二、碱性物质的来源·····	190
第二节 正常酸碱平衡的调节·····	191
一、血液的缓冲作用·····	191
二、肺在酸碱平衡中的作用·····	192
三、肾在酸碱平衡中的作用·····	192
第三节 酸碱平衡失调·····	194
一、酸碱平衡失调的基本类型·····	195
二、酸碱平衡失调常用的判断指标·····	197
复习思考题·····	198

生物化学实验

实验一 蛋白质及氨基酸的显色反应·····	200
实验二 血清蛋白的醋酸纤维薄膜电泳·····	201
实验三 酶的特性实验·····	202
实验四 邻甲苯胺法测定血糖·····	205
实验五 运动对尿乳酸含量的影响·····	206
实验六 酮体的生成和利用·····	208
实验七 丙氨酸氨基转移酶活性测定·····	209

参考文献



第一章 绪 论

生物化学(biochemistry)是研究生物体的化学组成和生命活动过程中化学变化及其规律的学科。它的主要任务是从分子水平来探讨生命现象的本质,故又称生命的化学。它的研究内容包括生物体分子结构与功能、物质代谢与调节、遗传信息传递及调控等。生物化学介于化学、生物学、物理学之间,与多学科有广泛的联系和交叉,它是重要的生物学学科之一,也是一门重要的基础医学学科。近些年来生物化学的飞速发展,大大促进了相关学科的发展,尤其是医学的发展。生物化学已成为当今生命科学领域的重要前沿学科之一。

第一节 生物化学研究的主要内容

生物化学研究的内容包括以下几个方面。

一、生物体的化学组成、结构与功能

生物体由各种组织、器官和系统构成。细胞是组成各种组织和器官的基本单位。细胞又由各种化学物质组成,其中包括无机物、小分子有机物和生物大分子。水和一些微量元素钾、钠、氯、钙等为人类正常结构和功能所必需。氨基酸、单糖及维生素等有机小分子,与体内物质代谢、能量代谢等密切相关。

生物大分子是指蛋白质、核酸、多糖及蛋白聚糖等,其分子量大($>10^4$)、种类繁多、结构复杂、功能各异。生物大分子结构与功能的关系是当今生物化学研究的热门领域之一,结构是功能的基础,功能是结构的体现。生物大分子的功能还可通过分子之间的相互识别和相互作用实现。例如蛋白质自身之间、核酸自身之间,蛋白质与核酸之间的相互作用在基因表达调控中起着决定性的作用。生物大分子需要进一步组装成更大的复合体,然后再装配成亚细胞结构、细胞、组织、器官和系统,最后成为能进行生命活动的生物体。从生物整体上研究生命现象和复杂疾病已成为当前生命科学的主流和发展趋势。

二、物质代谢及其调节

生物体的基本特征是新陈代谢。生物体通过不断与外界进行物质交换,摄入养料,排除废物,以维持体内内环境的相对稳定,从而延续生命。这些物质进入机体后,一方面可为机体生长、发育、修补、繁殖等提供原料,进行合成代谢;另一方面又可作为机体生命活动所需的能源,进行分解代谢。

生物体内不同物质有各自的代谢途径,它们之间既相对独立,又相互协调,同时还受到内外环境的影响,需要神经、激素等整体性精确地调节以达到动态平衡。物质代谢中的大部分化学反应由酶催化完成,酶结构和酶含量的变化对物质代谢的调节起着重要作用。物质代

谢一旦发生异常、调控失衡,就会影响正常的生命活动,进而发生疾病。目前生物体内主要物质的代谢途径已基本阐明,但细胞信息传递的机制和网络等问题仍是近代生物化学研究的重要课题。

三、基因信息传递与表达

具有繁殖能力和遗传特性,是生物体的又一重要特性。生物体在繁衍后代的同时,也将其性状从亲代传给子代,且代代相传,保持性状的稳定,这是生物体遗传信息传递和表达的过程。DNA 是遗传信息的载体,通过 DNA 分子半保留复制,将遗传信息传递给子代细胞,再通过蛋白质生物合成,将生物的遗传性状表达出来。

基因信息传递涉及遗传、变异、生长、分化等诸多生命过程,也与遗传性疾病、代谢异常性疾病、恶性肿瘤、心血管病等多种疾病的发病机制有关,故对基因信息传递的研究在生命科学尤其是医学中具有重要作用。随着基因工程技术的发展,许多基因工程产品已逐步应用于人类疾病的诊断和治疗,取得了显著的效果。当今,生物化学的重点就是研究 DNA 复制、RNA 转录及蛋白质生物合成等遗传信息传递过程的机制及基因表达时空调控的规律。DNA 重组、转基因及人类基因组计划等的发展,将极大推动这一领域的研究。

知识链接

1985 年,美国科学家率先提出“人类基因组测序和作图”计划(简称 HGP)。国际合作始于 1990 年。我国于 1993 年启动人类基因组计划,2003 年完成。HGP 的核心就是测定人类基因组的全部 DNA 序列,从整体上破译人类遗传信息,在分子水平上全面地认识自我。HGP 的精神是:全球共有,国际合作;即时公布,免费共享。2004 年 10 月 21 日出版的《自然》杂志公布了人类基因组最精确的序列(包含有 28.5 亿个碱基对),同时澄清人类基因组只有 2 万~2.5 万个基因(而不是原来的 10 万个基因),这标志着人类基因组计划又迈出了里程碑意义的一步。随着人类基因组全序列测定的完成,生命科学进入了后基因组时代,产生了功能基因组学、蛋白质组学、结构基因组学等。

第二节 生物化学发展史

生物化学的发展,在我国可追溯到公元前 21 世纪,在欧洲约为 200 多年前,但直到 20 世纪初才成为一门独立学科蓬勃发展起来,近五十年来有许多重大的进展和突破。生物化学是一门既古老又年轻的学科。

18 世纪至 20 世纪初是生物化学发展的初级阶段,也称为静态描述性阶段,主要研究生物体的化学组成,发现了生物体主要由糖、脂、蛋白质和核酸等有机物质组成,并对生物体各种组成成分进行分离、纯化、结构测定、合成及理化性质的研究。18 世纪 70 年代,瑞典化学家 Scheele 从动、植物材料中分离出甘油及柠檬酸、苹果酸、乳酸、尿酸等有机物,人们开始认识生命的化学本质;18 世纪 80 年代,法国化学家拉瓦锡(Lavoisier)发现呼吸作用吸入 O_2 ,呼出 CO_2 ,证明了呼吸就是氧化作用,1926 年,美国化学家 J. B. Sumner 首次得到脲酶结晶。虽然对生物体组成的鉴定是生物化学发展初期的特点,但直到今天,新物质仍不断被发现,如陆续发现的干扰素、环核苷磷酸、钙调蛋白、黏连蛋白、外源凝集素等,已成为重要的研究课题。

20 世纪 30~50 年代,随着分析鉴定技术的进步,尤其是放射性同位素技术的应用,生

物化学进入蓬勃发展阶段。这一时期主要研究生物体内物质的变化,即代谢途径,也称动态生化阶段。在物质代谢方面,确定了糖酵解、三羧酸循环以及脂肪分解等重要的分解代谢途径,对呼吸、光合作用以及腺苷三磷酸(ATP)在能量转换中的关键位置有了较深入的认识。在营养学方面,发现了人类必需氨基酸、必需脂肪酸及多种维生素。在内分泌方面,发现、分离并合成了多种激素。在酶学中,酶结晶获得成功。

20 世纪后半叶以来,生物化学迈入分子生物学阶段,且取得了丰硕的成果。分子生物学是指对核酸、蛋白质等生物大分子结构、功能及其代谢调控等的研究。广义上讲它是生物化学的重要组成部分,也是生物化学的发展和延续。1953 年 Watson 和 Crick 提出了 DNA 双螺旋结构模型,为揭示遗传信息传递规律奠定了基础,也是生物化学发展进入分子生物学时期的重要标志。此后,遗传学中心法则的确定、遗传密码的发现、操纵子学说的诞生、70 年代 DNA 重组技术的建立、80 年代发明聚合酶链反应(PCR)技术、90 年代 DNA 测序及人类基因组计划(human genome project)的完成等都具有里程碑的意义。

我国科学家对生物化学的发展具有重要贡献,公元前 22 世纪,祖先们就用谷物酿酒[以“曲”作“媒”(即酶)催化谷物淀粉发酵];公元前 12 世纪,制酱、制饴(饴是淀粉酶催化淀粉水解的产物);公元 7 世纪,孙思邈就用车前子、杏仁等中草药治疗脚气病,用猪肝治疗夜盲症等(补充维生素);生物化学家吴宪创立了血糖测定法和血滤液制备;提出了蛋白质变性学说;在抗原抗体反应机理研究中有重要发现;1965 年结晶牛胰岛素人工合成,是世界上公认的第一个人工合成的具有全部生物活性的蛋白质;1981 年又首先人工合成了具有生物活性的酵母丙氨酸转移核糖核酸;2000 年完成了人类基因组计划中 1% 的测序工作,为人类基因组计划的完成贡献了力量;2002 年,率先完成了水稻的基因组精细图谱,为水稻的育种和防病奠定基因基础。近年来的发展更为迅猛,先后在基因工程、蛋白质工程、人类基因组计划与功能基因组计划、基因克隆与 RNAi 基因沉默机制研究等方面取得为世人所瞩目的重要成果,正在朝向国际先进水平迈进。

第三节 生物化学与医学

生命科学是 21 世纪科学技术的主角,生命科学之所以成为本世纪领头学科,其核心是生物化学引人瞩目的发展,涉及医药学、农学、生物能源的开发、环境治理、酶工程、单细胞蛋白的生产、微生物采矿、医用生物材料和可降解塑料的制备、法医学等许多领域。随着生命科学的迅速发展,生物化学已渗透到医药学科各个领域,成为诊断、治疗、预防疾病的重要手段,以及新药研发等的重要方法,起到联系基础与临床的桥梁作用。

生物化学是重要的医学基础学科,与医学的发展密切相关,近年来,生物化学已渗透到医学各个领域。临床医学对疾病的诊断、预防和治疗以及对致病原因和机制的探讨,莫不是在运用生物化学的理论与技术。如通过从分子水平对恶性肿瘤、心血管疾病、神经系统疾病和代谢性疾病等进行研究,加深了人们对疾病本质的认识,从而提高了人们的防病能力和诊疗水平。随着生物化学和现代医学的发展,生物化学与临床各科的联系越来越密切,已经成为医学各学科共同的理论基础和研究手段。医学学科要想取得进一步的进展,在很大程度上有赖于生物化学进一步的进展和突破。因而只有充分理解人体中正常的生物化学过程,才能为临床上疾病诊断、疾病预防、疾病治疗、病情监测、药物疗效和预后判断等各个方面提供理论支持和研究手段。

总之,在生物化学与分子生物学,尤其基因克隆、基因诊断、基因治疗等研究成果的基础上,将会使 21 世纪的医学进展发生新的突破。临床上,作为一名医务工作者,学好生物

化学知识具有重要而深远的意义。

复习思考题

1. 名词解释：生物化学
2. 简述生物化学研究的主要内容有哪些。
3. 简述生物化学与医学的关系。
4. 结合自己的情况，简述你对学习本课程的打算。



第二章 蛋白质的结构与功能

蛋白质 (protein) 是一切生物体内普遍存在的, 由天然氨基酸组成的具有特定空间结构的一类生物大分子。它是与生命及与各种形式的生命活动紧密联系在一起物质, 是生命的物质基础, 没有蛋白质就没有生命。机体中的每一个细胞和所有重要组成部分都有蛋白质参与, 人体内蛋白质的种类很多, 生物学功能各异。

1. 构造人的身体

蛋白质是一切生命的物质基础, 机体中的每一个细胞和所有重要组成部分都有蛋白质参与, 如肌肉主要是蛋白质; 软骨、肌腱是胶原蛋白, 毛发主要成分是角蛋白, 通常将这些蛋白质称为结构蛋白质, 所以蛋白质是构成生物体组织细胞的最基本物质。人体蛋白质种类多达 10 万多种, 是含量最丰富的高分子物质, 蛋白质占人体重量的 16%~20%, 即一个 60kg 重的成年人其体内约有蛋白质 9.6~12kg。

知识链接

蛋白质对人的生长发育非常重要。如大脑发育的特点是一次性完成细胞增殖, 特别是 0~6 个月的婴儿是大脑细胞猛烈增长的时期, 到一岁大脑细胞增殖基本完成, 其数量已达成人的 9/10。所以 0 到 1 岁儿童对蛋白质的摄入量对儿童的智力发育非常重要。

2. 修补人体组织

人体细胞处于永不停息的衰老、死亡、新生的新陈代谢过程中, 蛋白质是人体组织更新和修补的主要原料。如果一个人蛋白质的摄入、吸收、利用都很好, 那么皮肤就是光泽而又有弹性的。反之, 人则经常处于亚健康状态, 组织受损后, 包括外伤, 不能得到及时和高质量的修补, 便会加速机体衰退。因此, 每日必需食入一定量的蛋白质以维持生长和各种组织蛋白质的补充更新。

3. 参与完成生物体的各种活动

生物体的各种生理活动必须依靠蛋白质参与完成, 常将这些蛋白质称为活性蛋白质。各种活性蛋白质的结构和功能截然不同, 如酶参与新陈代谢的催化作用; 血红蛋白参与氧的运输; 免疫球蛋白参与机体免疫防御; 细胞色素蛋白参与传递电子等。

第一节 蛋白质的分子组成

一、蛋白质的化学组成

蛋白质中含有的主要化学元素: 碳 (50%~55%)、氢 (6%~8%)、氧 (20%~23%)、氮 (15%~17%)、硫 (0%~4%)。有些蛋白质分子中还含有少量 Fe、P、Zn、Mn、Cu、I