



全国医学高职高专护理专业“十二五”规划教材

生物化学

SHENGWU HUAXUE

主编 蔡太生 康爱英



第四军医大学出版社



全国医学高职高专护理专业“十二五”规划教材

生物化学

SHENGWU HUAXUE

主编 蔡太生 康爱英

图书在版编目(CIP)数据

生物化学/蔡太生,康爱英主编. —西安:
第四军医大学出版社,2011.7
ISBN 978-7-81086-987-4

I. ①生… II. ①蔡…②康… III. ①生物化学
IV. ①Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 151035 号

生物化学

主 编 蔡太生 康爱英
责任编辑 张永利
出版发行 第四军医大学出版社
地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)
电 话 029-84776765
传 真 029-84776764
网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>
印 刷 郑州创业印务有限公司
版 次 2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 19
字 数 451 千字
书 号 ISBN 978-7-81086-987-4/Q·42
定 价 29.00 元

版权所有 盗版必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

编委名单



主 编 蔡太生 康爱英

副 主 编 梁金环 于海英 张明群

编 委 (以姓氏笔画为序)

于海英 漯河医学高等专科学校

马贵平 乌兰察布医学高等专科学校

王 伟 河北医科大学西山校区

王景和 德州学院医学系

刘冰花 成都大学医护学院

刘国玲 商丘医学高等专科学校

佐热古力·热依木 阿克苏职业技术学院

张明群 淮南职业技术学院

张 倩 石家庄人民医学高等专科学校

晋佳璐 鹤壁职业技术学院

郭桂平 廊坊卫生职业学院

康爱英 南阳医学高等专科学校

梁金环 沧州医学高等专科学校

蔡太生 鹤壁职业技术学院

参编学校



(以首字汉语拼音排序)

阿克苏职业技术学院	廊坊卫生职业学院
蚌埠医学院	娄底市卫生学校
北京中医药大学	泸州医学院
沧州医学高等专科学校	漯河医学高等专科学校
长治医学院	南阳医学高等专科学校
巢湖职业技术学院	宁夏医科大学高职学院
成都大学医护学院	山东省莱阳卫生学校
德州学院医学系	山东医学高等专科学校
阜阳卫生学校	山东中医药高等专科学校
阜阳职业技术学院	商丘医学高等专科学校
哈尔滨医科大学大庆校区	石家庄人民医学高等专科学校
河北大学	皖南医学院
河北医科大学	乌兰察布医学高等专科学校
河北医科大学西山校区	仙桃职业学院
河南护理职业学院	邢台医学高等专科学校
河南职工医学院	盐城卫生职业技术学院
核工业卫生学校	宜春职业技术学院
鹤壁职业技术学院	右江民族医学院
衡水职业技术学院	岳阳职业技术学院
湖南环境生物职业技术学院	枣庄科技职业学院
淮北卫生学校	漳州卫生职业学院
淮南职业技术学院	肇庆医学高等专科学校
佳木斯大学	

建设委员会成员



总 顾 问 文历阳 沈 彬

主 任 委 员 牟兆新 宋国华 方家选

副主任委员 张松峰 徐淑秀 李佃贵

金鲁明 谷道宗 张淑爱

委 员 (以姓氏笔画为序)

马贵平 王 平 王 彦 王庸晋

王福青 叶文忠 付元秀 托合提克孜·阿吾提

朱艳平 伍小飞 向 宇 杨美玲

杨 敏 李国华 张华民 张明群

张振兴 林 萍 赵其辉 段广河

黄芳艳 蔡太生 蔡红星

编审委员会成员



总 顾 问 文历阳 沈 彬

主 任 委 员 雷巍娥 鞠 梅

副主任委员 田 仁 陈树君 刘 冰

盖一峰 陈 军

委 员 (以姓氏笔画为序)

王志亮 井坤娟 卢化爱 庄 红

刘建华 刘艳宏 江桃桃 买尼沙木·亚生

李玉明 李希科 张玉军 陈海英

邵 燕 秦爱军 高凤兰 黄敬堂

龚雪梅 谢 晖 鲍秀芹

出版说明



为了贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2011-2020年)》及教育部《全国教育人才发展中长期规划(2010-2020年)》和卫生部《医药卫生中长期人才发展规划(2011-2020年)》等重要文件精神,大力开发急需紧缺应用型护理专门人才,适应我国高等卫生职业教育发展和医疗卫生改革的新形势,构建具有中国特色的护理教育体系。同时,也是为了适应执业护士考试大纲新变化,进一步提高护理专业的教材质量,我们组织相关专家对我社出版的第一版教材使用情况进行了充分调研。在此基础上,先后召开了高职高专护理专业规划教材编写研讨会、教学大纲审定会、主编人会议及编写会议,成立了全国高职高专护理专业规划教材建设委员会、编审委员会,确定了教材编写指导思想、原则和要求。

为使本套教材和2011年新版的全国执业护士资格考试大纲紧密结合,我们两次组织主编、编委对新大纲进行了深入地学习和研究。编写时遵循“必需”、“够用”的原则,体现“三基”(基本理论、基本知识、基本技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)和“三特定”(特定的学生对象、特定的学制和学时限制)的指导思想。并按照高等职业教育“以服务为宗旨,以就业为导向,以职业能力和职业素质培养为核心”的人才培养目标要求,把工学结合作为高等职业教育人才培养模式改革的重要切入点,构建基于护理工作过程的课程体系。教材内容则力求贴近学生、贴近岗位、贴近执业考试大纲。同时对全套教材进行整体优化协调,处理好相关教材内容联系和衔接,避免遗漏和不必要的重复。

本套教材体例统一、版式新颖,每章前有“学习目标”,文中穿插“知识链接”、“课堂互动”,章后有思考题(基础课)、案例分析(专业课),部分科目增加了与国家执业护士资格考试接轨的模拟试题。为更好的突出课程特色,《人体解剖学与组织胚胎学》和《病理学》采用四色印刷。

本套教材共29种,供高职高专护理、助产等专业使用。

全国医学高职高专护理专业规划教材
建设委员会、编审委员会
2011年7月

前言



为贯彻落实教育部深化教育的有关精神,进一步提高医学高职高专护理专业人才培养质量,在 2007 年版《正常人体功能》基础上,将现行护理教学模式与 2011 新版护士职业资格考试大纲精神有机结合,重新论证并组织编写了本教材。本教材主要供高职高专护理专业三年制学生使用,也可供高职高专其他相关医学类专业及在职卫生技术人员和相关人员学习参考。

按照高等职业教育以服务为宗旨,以就业为导向,以职业能力和职业素质培养为核心的人才培养目标要求,在教材编写过程中力求做到概念清晰、内容简练、重点突出、浅显易懂。在内容的选择上,将服务和服从于临床护理工作需要作为本书的最高编写原则,打破学科的完整性,对教材内容进行了较大幅度的取舍。在体例上与整套教材风格保持一致,即在每章开篇列出学习要点,在章后附有思考题或案例分析题,在部分章节增加了知识链接内容,以扩展读者的视野和增加本书的可读性及趣味性。鉴于本学科内容比较抽象,力争在突出基本概念、基本知识的同时,除必要的利于读者直观理解的代谢过程外,尽量避免使用繁杂的化学反应方程式进行表述,而是力求清晰地梳理出不同物质在体内的代谢脉络,尽可能地让读者更容易从整体上了解物质代谢在机体内的概况和联系,从而使读者树立起物质代谢的动态观念和整体观念。此外,还尽量突出生物化学与临床医学之间的联系,同时也兼顾反映生物化学研究的新进展。

全书共分四篇十五章。第一篇:生物大分子物质的结构与功能,包括蛋白质的结构与功能、核酸的结构与功能、酶等三章。第二篇:物质代谢与调节,包括糖代谢、生物氧化、脂类代谢、氨基酸代谢、核苷酸代谢等五章。第三篇:基因信息的传递,包括 DNA 的生物合成、RNA 的生物合成、蛋白质的生物合成等三章。第四篇:专题篇,包括维生素、水和无机盐代谢、酸碱平衡、肝胆生物化学等四章。关于“物质代谢的联系与调节”和“分子生物学常用技术”等内容,本书只将其做了简要介绍,并分别放在了“氨基酸代谢”和

“蛋白质的生物合成”两个相关章节中。

在编写过程中,各位编者高度的责任心和严谨的治学态度是本教材得以及时出版的基础,同时也得到了全国医学高职高专护理专业教材建设委员会和全国医学高职高专护理专业教材编审委员会以及第四军医大学出版社相关专家领导和各编者单位的大力支持和指导,在此一并致以衷心的感谢。

由于水平所限,加之时间仓促,本书难免存在不足之处。恳请各兄弟院校和广大读者在使用本书过程中,予以批评指正。

编者

2011年5月



目 录



绪论	1
第一节 概 述	1
一、生物化学的概念及研究对象	1
二、生物化学研究的主要内容	1
第二节 生物化学发展简史	3
第三节 生物化学与医学	4
一、生物化学与基础医学	4
二、生物化学与临床医学	4
三、生物化学与预防保健	5

第一篇 生物大分子物质的结构与功能

第一章 蛋白质的结构与功能	9
第一节 蛋白质的分子组成	9
一、蛋白质的元素组成	9
二、组成蛋白质的基本单位——氨基酸	10
三、蛋白质分子中氨基酸的连接方式	13
第二节 蛋白质的分子结构	14
一、蛋白质分子的一级结构	15
二、蛋白质分子的二级结构	15
三、蛋白质的三级结构	18
四、蛋白质的四级结构	20
第三节 蛋白质的结构与功能的关系	20



一、蛋白质一级结构与功能的关系	20
二、蛋白质空间结构与功能的关系	22
第四节 蛋白质的理化性质	24
一、蛋白质的两性解离	24
二、蛋白质的胶体性质	24
三、蛋白质的变性、沉淀和凝固	26
四、蛋白质的紫外吸收性质	26
五、蛋白质的呈色反应	26
第五节 蛋白质的分类	27
一、按形状分类	27
二、按化学组成分类	27
三、按功能分类	28
第二章 核酸的结构与功能	29
第一节 核酸的化学组成	29
一、核酸的元素组成	29
二、核酸的基本组成单位——核苷酸	29
三、体内某些重要的核苷酸衍生物	33
第二节 DNA 的结构与功能	34
一、DNA 的一级结构	34
二、DNA 的二级结构	35
三、DNA 的超螺旋结构	36
四、DNA 的功能	37
第三节 RNA 的结构与功能	37
一、信使 RNA 的结构与功能	38
二、转运 RNA 的结构与功能	39
三、核蛋白体 RNA 的结构与功能	40
第四节 核酸的理化性质及其应用	40
一、核酸的一般理化性质	41
二、核酸的紫外吸收性质	41
三、DNA 的变性、复性与分子杂交	41
第三章 酶	44
第一节 酶的分子结构与功能	44
一、酶的分子组成	44
二、酶的活性中心	45
第二节 体内酶的特殊存在形式	46



一、酶原及酶原的激活	46
二、同工酶	48
第三节 酶促反应的特点与机制	49
一、酶促反应的特点	49
二、酶促反应的机制	50
第四节 酶促反应动力学	51
一、底物浓度对酶促反应速度的影响	51
二、酶浓度对酶促反应速度的影响	52
三、温度对酶促反应速度的影响	53
四、pH 对酶促反应速度的影响	53
五、抑制剂对酶促反应速度的影响	54
六、激活剂对酶促反应速度的影响	57
第五节 酶的分类与命名	57
一、酶的分类	57
二、酶的命名	58
第六节 酶与医学的关系	59
一、酶与疾病的关系	59
二、酶在医学上的其他应用	60

第二篇 物质代谢与调节

第四章 糖代谢	65
第一节 概 述	65
一、糖的消化吸收	65
二、糖的生理功能	66
三、糖的代谢概况	66
第二节 糖的分解代谢	66
一、糖酵解	66
二、糖的有氧氧化	71
三、磷酸戊糖途径	76
第三节 糖的储存与动员	77
一、糖原的合成	77
二、糖原的分解	78
三、糖异生	80
四、糖的储存与动员的生理意义	81
第四节 血糖及其调节	82
一、血糖的来源和去路	82



二、血糖水平的调节	82
三、血糖水平异常	83
第五章 生物氧化	85
第一节 概 述	85
一、生物氧化的方式	85
二、生物氧化的特点	86
三、参与生物氧化的酶类	86
四、生物氧化过程中 CO_2 的生成	88
第二节 线粒体氧化体系	89
一、呼吸链的组成	89
二、呼吸链的类型	91
三、ATP 的生成	93
第三节 非线粒体氧化体系	98
一、微粒体氧化酶系	98
二、过氧化物酶体中的酶类	98
三、超氧化物歧化酶	99
第六章 脂类代谢	100
第一节 概 述	100
一、脂类的含量与分布	100
二、脂类的生理功能	101
第二节 甘油三酯代谢	102
一、甘油三酯的分解代谢	102
二、甘油三酯的合成代谢	108
三、多不饱和脂酸的重要衍生物	111
第三节 磷脂代谢	113
一、磷脂的基本结构与分类	113
二、甘油磷脂的代谢	114
第四节 胆固醇代谢	115
一、胆固醇的合成代谢	116
二、胆固醇的转化与排泄	118
第五节 血脂与血浆脂蛋白代谢	118
一、血 脂	118
二、血脂的来源和去路	119
三、血浆脂蛋白的分类、组成及代谢	119
四、血浆脂蛋白代谢异常	122



第七章 氨基酸代谢	124
第一节 蛋白质的营养作用	124
一、蛋白质的生理功能	124
二、蛋白质的需要量与营养价值	125
第二节 蛋白质的消化、吸收和腐败	126
一、蛋白质的消化	126
二、氨基酸的吸收	127
三、氨基酸的腐败作用	127
第三节 氨基酸的一般代谢	128
一、氨基酸的代谢概况	128
二、氨基酸的脱氨基作用	128
三、氨的代谢	131
四、 α -酮酸的代谢	135
第四节 个别氨基酸的代谢	135
一、氨基酸的脱羧基作用	136
二、一碳单位的代谢	138
三、含硫氨基酸的代谢	139
四、芳香族氨基酸的代谢	140
第五节 营养物质代谢之间的联系	141
一、营养物质在能量代谢上的联系	141
二、营养物质在物质代谢上的联系	143
第八章 核苷酸代谢	146
第一节 嘌呤核苷酸代谢	147
一、嘌呤核苷酸的合成代谢	147
二、嘌呤核苷酸的分解代谢	151
第二节 嘧啶核苷酸代谢	152
一、嘧啶核苷酸的合成代谢	152
二、嘧啶核苷酸的分解代谢	155

第三篇 基因信息的传递

第九章 DNA 的生物合成	159
第一节 DNA 复制	159



一、半保留复制的概念	159
二、参与 DNA 复制的重要成分	161
三、DNA 的复制过程	166
第二节 DNA 的损伤与修复	169
一、DNA 的损伤	170
二、DNA 损伤的修复	173
第三节 逆转录现象与逆转录酶	175
一、逆转录现象	176
二、逆转录酶	177
第十章 RNA 的生物合成	178
第一节 模板与酶	178
一、转录模板	178
二、RNA 聚合酶是转录过程的主要酶	179
三、RNA 聚合酶通过与模板上的启动子结合启动转录	180
第二节 转录过程	181
一、原核生物的转录过程	181
二、真核生物的转录过程	184
三、转录和复制的区别	185
第三节 真核生物的转录后加工	186
一、mRNA 的转录后加工	186
二、tRNA 转录后的加工	187
三、rRNA 转录后的加工	188
四、核 酶	189
第十一章 蛋白质的生物合成	191
第一节 蛋白质的生物合成过程	191
一、参与蛋白质生物合成的物质	191
二、蛋白质生物合成过程	194
三、蛋白质生物合成后的加工	198
四、蛋白质生物合成与医学的关系	198
第二节 基因表达的调控与癌基因	201
一、基因表达调控的基本概念	201
二、原核生物基因表达的调控	201
三、真核生物基因表达的调控	203
四、癌基因与抑癌基因	204
第三节 常用生物学技术	205



一、重组 DNA 技术	205
二、聚合酶链反应	207
三、生物芯片技术	207

第四篇 专题篇

第十二章 维生素	211
----------------	-----

第一节 概 述	211
---------------	-----

一、维生素的概念	211
二、维生素的命名与分类	211
三、维生素的需要量和缺乏原因	212

第二节 脂溶性维生素	213
------------------	-----

一、维生素 A	213
二、维生素 D	214
三、维生素 E	215
四、维生素 K	217

第三节 水溶性维生素	218
------------------	-----

一、维生素 B ₁	218
二、维生素 B ₂	219
三、维生素 PP	220
四、维生素 B ₆	221
五、泛 酸	222
六、生物素	223
七、叶 酸	224
八、维生素 B ₁₂	225
九、硫辛酸	225
十、维生素 C	226

第十三章 水和无机盐代谢	228
--------------------	-----

第一节 体 液	228
---------------	-----

一、体液的含量与分布	228
二、体液的电解质含量及分布特点	229
三、体液的交换	230

第二节 水平衡	232
---------------	-----

一、水的生理功能	232
二、水的摄入和排出	232