



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



卫生部“十二五”规划教材  
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

全国高等学校教材

供基础、临床、预防、口腔医学类专业用

# 生物化学与分子生物学

## Biochemistry and Molecular Biology

第8版

主审 周爱儒

主编 查锡良 药立波

副主编 周春燕 何凤田 方定志 冯作化



人民卫生出版社  
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE





“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

卫生部“十二五”规划教材  
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材  
全国高等学校教材

供基础、临床、预防、口腔医学类专业用



# 生物化学与分子生物学

Biochemistry and Molecular Biology

第8版

主 审 周爱儒

主 编 查锡良 药立波

副主编 周春燕 何凤田 方定志 冯作化

编 者 (以姓氏笔画为序)

方定志 (四川大学华西医学中心)

王丽颖 (吉林大学白求恩医学部)

王明臣 (郑州大学基础医学院)

冯作化 (华中科技大学同济医学院)

田余祥 (大连医科大学)

关一夫 (中国医科大学)

吕社民 (西安交通大学医学院)

汤其群 (复旦大学上海医学院)

何凤田 (第三军医大学)

张玉祥 (首都医科大学)

李恩民 (汕头大学医学院)

汪 渊 (安徽医科大学)

陈汉春 (中南大学湘雅医学院)

周春燕 (北京大学医学部)

苑辉卿 (山东大学医学院)

赵 晶 (第四军医大学)

查锡良 (复旦大学上海医学院)

药立波 (第四军医大学)

高 旭 (哈尔滨医科大学)

高国全 (中山大学中山医学院)

焦炳华 (第二军医大学)

程牛亮 (山西医科大学)

人民卫生出版社

图书在版编目 ( CIP ) 数据

生物化学与分子生物学 / 查锡良, 药立波主编. — 8 版.

— 北京: 人民卫生出版社, 2013

ISBN 978-7-117-17214-1

I. ①生… II. ①查… ②药… III. ①生物化学-医学院校-教材 ②分子生物学-医学院校-教材 IV. ①Q5 ②Q7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2013 ) 第 088823 号

人卫社官网	<a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	<a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a>	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

生物化学与分子生物学

第 8 版

主 编: 查锡良 药立波

出版发行: 人民卫生出版社 ( 中继线 010-59780011 )

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850 × 1168 1/16 印张: 35

字 数: 963 千字

版 次: 1978 年 12 月第 1 版 2013 年 3 月第 8 版

2013 年 3 月第 8 版第 1 次印刷 ( 总第 65 次印刷 )

标准书号: ISBN 978-7-117-17214-1/R · 17215

定 价: 79.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)

( 凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换 )



# 全国高等学校五年制本科临床医学专业 第八轮 规划教材修订说明

全国高等学校五年制本科临床医学专业卫生部规划教材自1978年第一轮出版至今已有35年的历史。几十年来,在教育部、卫生部的领导和支持下,以裘法祖、吴阶平、吴孟超、陈灏珠等院士为代表的我国几代德高望重、有丰富的临床和教学经验、有高度责任感和敬业精神的国内外著名院士、专家、医学家、教育家参与了本套教材的创建和每一轮教材的修订工作,使我国的五年制本科临床医学教材从无到有,从少到多,从多到精,不断丰富、完善与创新,形成了课程门类齐全、学科系统优化、内容衔接合理、结构体系科学的由规划教材、配套教材、配套光盘、数字出版、网络增值服务组成的立体化教材格局。这套教材为我国千百万医学生的培养和成才提供了根本保障,为我国培养了一代又一代高水平、高素质的合格医学人才,为推动我国医疗卫生事业的改革和发展做出了历史性巨大贡献,并通过教材的创新建设和高质量发展,推动了我国高等医学本科教育的改革和发展,促进了我国药理学相关学科或领域的教材建设和教育发展,走出了一条适合中国药理学教育和卫生事业发展实际的具有中国特色药理学教材建设和发展的道路,创建了中国特色药理学教育教材建设模式。老一辈医学教育家和科学家们亲切地称这套教材是中国医学教育的“干细胞”教材。

本套第八轮教材修订启动之时,正是全球医学教育百年反思之际,更是我国医疗卫生体制改革和医学教育改革全方位深入推进之时,教育部、卫生部共同召开了全国医学教育改革工作会议,启动了“5+3”为主体的临床医学教育综合改革,形成了以医改推动教改,教改服务医改的历史发展格局。人民卫生出版社和全国高等医药教材建设研究会紧紧抓住医学教育综合改革的历史发展机遇期,以全国高等学校五年制本科临床医学专业第八轮规划教材全面启动为契机,以规划教材创新建设,全面推进国家级规划教材建设工作,服务于医改和教改。

第八轮教材的修订原则是积极贯彻落实教育部、卫生部关于实施临床医学教育综合改革的意见,努力优化人才培养结构,坚持以需求为导向,构建发展以“5+3”模式为主体的临床医学人才培养体系;改革课程体系、教学内容、教学方法和评价考核办法;将医德教育贯穿于医学教育的全过程,强化临床实践教学,采取多种措施,切实落实好“早临床、多临床、反复临床”的要求,提高医学生的临床实践能力。

在全国医学教育综合改革精神鼓舞下和老一辈医学家奉献精神的感召下,全国一大批临床医学、科研、医疗第一线的中青年专家、学者、教授继承和发扬了老一辈的优秀传统,以严谨治学的科学态度和无私奉献的敬业精神,积极参与第八轮教材的修订和建设,紧密结合五年制临床医学专业培养目标、高等医学教育教学改革的需要和医药卫生行业人才的需求,借鉴国内外医学教育改革的经验和成果,不断创新编写思路和编写模式,不断完善表现形式和内容,不断提升编写水平和质量,已逐渐将每一部教材打造成了学科精品教材,使第八轮全套教材更加成熟、完善和科学,从而构建了适合“5+3”为主体的医学教育综合改革需要和卓越临床医师培养需求的教材体系,推动了适合中国国情的五年制本科临床医学专业课程体系的建立。





### 本次修订和编写特点如下:

1. 教材编写修订工作是在教育部、卫生部的领导和支持下,按照“5+3”为主体的临床医学教育综合改革的时间表、路线图和施工图进行顶层设计,由全国高等医药教材建设研究会规划,全国临床医学专业教材评审委员会审定,院士、专家把关,全国各医学院校知名专家、教授编写,人民卫生出版社高质量精品出版。

2. 教材编写修订工作是根据教育部培养目标、卫生部行业要求、社会用人需求,在全国进行科学调研的基础上,借鉴国内外医学人才培养模式和教材建设经验,充分研究论证本专业人才素质要求、学科体系构成、课程体系设计和教材体系规划后,科学进行的。

3. 在全国广泛、深入调研的基础上,总结和汲取了前七轮教材的编写经验和成果,尤其是对一些不足之处进行了大量的修改和完善,并在充分体现科学性、权威性的基础上,更考虑其全国范围的代表性和适用性。

4. 教材编写修订工作着力进行课程体系的优化改革和教材体系的建设创新——科学整合课程、淡化学科意识、实现整体优化、注重系统科学、保证点面结合。继续坚持“三基、五性、三特定”的教材编写原则,以确保教材质量。

5. 为配合教学改革的需要、减轻学生负担和体现“干细胞”教材特色,全套教材精炼文字、压缩字数,注重提高内容质量,并根据学科需要,采用大16开国际开本、双色或彩色印刷,以提高印装质量和可读性。同时,在每一页都增加了留白,便于学生记录和标记书中重点知识。

6. 为满足教学资源的多样化需求,实现教材系列化、立体化和数字化建设,大部分教材配有配套教材和数字出版的教学资料,并实现了全套教材的网络增值服务,方便老师教学和学生自主学习,实现了数字化资源共享。

第八轮教材共有53种,其中新增2种,即《医患沟通》和《肿瘤学概论》;更名1种,即《急诊医学》更名为《急诊与灾难医学》;合并2种,即《生物化学》与《医学分子生物学》合并为《生物化学与分子生物学》。全套教材均为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材(除《肿瘤学概论》外)和卫生部“十二五”规划教材,于2013年6月全部出版发行。

本套教材是在我国医学教育综合改革,构建“5+3”为主体的临床医学人才培养体系背景下组织编写的,希望全国广大院校在使用过程中能够多提供宝贵意见,反馈使用信息,以逐步修改和完善教材内容,提高教材质量,为第九轮教材的修订工作建言献策。



# 全国高等学校五年制本科临床医学专业 第八轮 教材目录

1.	医用高等数学	第 6 版	主编 张选群	副主编 马建忠 吕丹 刘春扬
2.	医学物理学	第 8 版	主编 王磊 冀敏	副主编 李晓春 吴明海
3.	基础化学	第 8 版	主编 魏祖期 刘德育	副主编 李雪华 陈朝军
4.	有机化学	第 8 版	主编 陆阳 刘俊义	副主编 叶玲 邓健
5.	医学生物学	第 8 版	主编 傅松滨	副主编 王培林 刘佳
6.	系统解剖学	第 8 版	主编 柏树令 应大君	副主编 丁文龙 刘学政 孙晋浩
7.	局部解剖学	第 8 版	主编 刘树伟 李瑞锡	副主编 张绍祥 羊惠君
8.	组织学与胚胎学	第 8 版	主编 邹仲之 李继承	副主编 曾园山 周莉
9.	生物化学与分子生物学	第 8 版	主编 查锡良 药立波	副主编 周春燕 冯作化 方立志 何凤田
10.	生理学	第 8 版	主编 朱大年 王庭槐	副主编 罗自强 管又飞 金学隆
11.	医学微生物学	第 8 版	主编 李凡 徐志凯	副主编 黄敏 郭晓奎
12.	人体寄生虫学	第 8 版	主编 诸欣平 苏川	副主编 吴忠道 李朝品
13.	医学免疫学	第 6 版	主编 曹雪涛	副主编 熊思东 姚智
14.	病理学	第 8 版	主编 李玉林	副主编 文继舫 唐建武 来茂德 步宏
15.	病理生理学	第 8 版	主编 王建枝 殷莲华	副主编 吴立玲 孙连坤 李文斌
16.	药理学	第 8 版	主编 杨宝峰	副主编 苏定冯
17.	医学心理学	第 6 版	主编 姚树桥 杨彦春	副主编 杨艳杰 潘芳 赵旭东
18.	法医学	第 6 版	主编 王保捷 侯一平	副主编 丛斌 赵子琴
19.	诊断学	第 8 版	主编 万学红 卢雪峰	副主编 刘成玉 胡申江 康熙雄 杨炯
20.	医学影像学	第 7 版	主编 白人驹 徐克	副主编 韩萍 龚启勇 张雪林 王滨
21.	内科学	第 8 版	主编 葛均波 徐永健	副主编 梅长林 唐承薇 王辰 周晋
22.	外科学	第 8 版	主编 陈孝平 汪建平	副主编 秦新裕 刘玉村 张英泽
23.	妇产科学	第 8 版	主编 谢幸 苟文丽	副主编 林仲秋 狄文 马丁 孔北华
24.	儿科学	第 8 版	主编 王卫平	副主编 毛萌 李廷玉 申昆玲 常立文
25.	神经病学	第 7 版	主编 贾建平 陈生弟	副主编 崔丽英 王伟
26.	精神病学	第 7 版	主编 郝伟 于欣	副主编 许毅 吴爱勤 李涛 刘金同



27.	传染病学	第 8 版	主编 李兰娟 任 红	副主编 高志良 牛俊奇
28.	眼科学	第 8 版	主编 赵堪兴 杨培增	副主编 瞿 佳 姚 克
29.	耳鼻咽喉头颈外科学	第 8 版	主编 田勇泉	副主编 韩东一 迟放鲁 孙爱华
30.	口腔科学	第 8 版	主编 张志愿 俞光岩	副主编 凌均荣 杨丕山
31.	皮肤性病学	第 8 版	主编 张学军	副主编 陆洪光 高兴华
32.	核医学	第 8 版	主编 李少林 王荣福	副主编 张永学 匡安仁
33.	流行病学	第 8 版	主编 沈洪兵 齐秀英	副主编 刘 民 叶冬青
34.	卫生学	第 8 版	主编 朱启星	副主编 牛 侨 吴小南
35.	预防医学	第 6 版	主编 傅 华	副主编 段广才 黄国伟
36.	中医学	第 8 版	主编 高鹏翔	副主编 卜 平 陈金水 陈利国
37.	医学计算机应用	第 5 版	主编 袁同山 阳小华	副主编 白宝钢
38.	体育	第 5 版	主编 裴海泓	副主编 程 鹏
39.	医学细胞生物学	第 5 版	主编 陈誉华	副主编 杨 恬 刘艳平
40.	医学遗传学	第 6 版	主编 左 伋	副主编 顾鸣敏 张咸宁
41.	临床药理学	第 5 版	主编 李 俊	副主编 刘克辛 袁 洪
42.	医学统计学	第 6 版	主编 李 康 贺 佳	副主编 杨士保 马 骏
43.	医学伦理学	第 4 版	主编 孙福川 王明旭	副主编 陈晓阳 宫福清
44.	临床流行病学与循证医学	第 4 版	主编 刘续宝 王素萍	副主编 孙业恒 时景璞
45.	康复医学	第 5 版	主编 黄晓琳 燕铁斌	副主编 王宁华 励建安
46.	医学文献检索与论文写作	第 4 版	主编 郭继军	副主编 马 路 张 帆
47.	卫生法	第 4 版	主编 汪建荣	副主编 达庆东 田 侃
48.	医学导论	第 4 版	主编 马建辉 闻德亮	副主编 肖海鹏 郭永松 曹德品
49.	全科医学概论	第 4 版	主编 祝增珠	副主编 胡传来 路孝琴
50.	麻醉学	第 3 版	主编 杨拔贤 李文志	副主编 刘 进 姚尚龙 郭曲练 邓小明
51.	急诊与灾难医学	第 2 版	主编 沈 洪 刘中民	副主编 王育珊 周荣斌 于学忠
52.	医患沟通		主编 王锦帆 尹 梅	副主编 唐宏宇 赵明杰
53.	肿瘤学概论		主编 王冠军 赫 捷	副主编 张清媛 李 薇 周云峰



## 第六届全国高等学校五年制本科临床医学专业 教材评审委员会名单

### 顾 问

沈晓明 王德炳 刘德培 吴孟超 刘允怡

### 主任委员

陈灏珠 钟南山

### 副主任委员

王卫平 杨宝峰 龚非力 柯 杨 石应康 郑树森

### 委 员 (以姓氏笔画为序)

王 滨 王冠军 王家良 王鸿利 文历阳 文民刚 文继舫  
孔北华 田勇泉 白 波 白人驹 冯友梅 吕兆丰 朱明德  
刘吉成 闫剑群 李玉林 步 宏 吴在德 吴肇汉 汪建平  
沈 梯 陆再英 郎景和 赵 群 赵玉沛 南登崑 柏树令  
曹雪涛 崔慧先 葛均波 曾因明 曾晓荣 雷 寒 瞿 佳





高水平、高质量的医学教育既是办好人民满意教育的重要组成部分,也是医疗卫生事业改革发展的重要支撑。随着我国医药卫生体制改革的不断深入,对高等医学教育改革也提出了更高的要求。如何培养适应国家需要、人民满意的高质量、高水平医学人才是当前医学教育的首要任务。为此,在“十二五”开局之年,教育部和卫生部共同组织实施了医学教育综合改革。

医学教育综合改革要求我们深入贯彻落实教育规划纲要和医药卫生体制改革的意见,遵循医学教育规律,以改革创新为动力,着力于医学教育发展与医药卫生事业发展的紧密结合,着力于人才培养模式和体制、机制的重点突破,着力于医学生职业道德和临床实践能力的显著提升,着力于医学教育质量保障体系的明显加强,从而全面提高医学人才培养质量,为发展医药卫生事业和提高人民健康水平提供坚实的人才保障。

教材建设在提高人才培养质量中发挥着重要的基础性作用,对此教育部一直高度重视,要求以教材建设为抓手,推动医学课程和教学方法改革。一本好的教材,给医学生以正确的引导,给临床医生以正确的指导。人民卫生出版社作为国家级优秀出版单位,承担了大量教材的规划和出版工作,形成了课程种类齐全、学科体系合理、配套服务全面的教材出版模式。尤其是在以吴阶平、裘法祖、吴孟超、陈灏珠等院士为代表的老一辈医学大家的付出和带领下,在一大批医学教育精英的努力和参与下,其出版的五年制本科临床医学专业规划教材为我国医学界培养了一代又一代优秀的医药学人才,为推动我国医疗卫生事业的改革和发展做出了巨大的历史贡献。

此次第八轮五年制本科临床医学专业规划教材的修订工作是在贯彻党的十八大关于“深化教育领域综合改革”精神的背景下,在落实卫生部、教育部联合下发的《关于实施临床医学教育综合改革的若干意见》的基础上启动的。修订工作贯穿了医学教育综合改革的要求,特别是注重将医德教育贯穿于医学教育的全过程,增加了《医患沟通》一书,同时强化临床实践教学,配套编写了相关的实践指导,以提高医学生的临床实践能力。

我们相信,在教育、卫生系统的通力合作下,在广大医学教育工作者的大力支持和参与下,第八轮五年制本科临床医学专业规划教材的修订出版对推动医学教育综合改革,提高医学人才培养质量将产生积极的推动作用。

教育部部长助理

2013年3月



### 周爱儒

北京大学医学部生物化学与分子生物学系教授,博士生导师。曾任北京大学医学部生物化学与分子生物学系主任,北京医科大学心血管基础研究所副所长,《中国生物化学与分子生物学报》常务编委、《生物物理与生物化学进展》、《中国介入心脏病学杂志》等期刊的编委与学术顾问。

从事生物化学与分子生物学教学工作 52 年,获全国高等学校教学成果一等奖,北京大学、北京医科大学教学优秀奖。担任《生物化学》第 4 版的编者,第 5 和第 6 版的主编,第 7 版的主审,其中第 6 版获全国医学院校优秀教材一等奖。主编《医学生物化学》第 1、第 2 和第 3 版,主编《癌基因与心血管病》。在肿瘤分子生物学、心血管病分子生物学研究方向上,曾主持与承担国家“863”、“973”、国家自然科学基金项目等课题,获国家科技进步二等奖,卫生部、教育部科技进步一、二、三等奖等多项科技奖励。



### 查锡良

复旦大学上海医学院生物化学与分子生物学系教授、博士生导师；中国生物化学与分子生物学学会教育工作委员会主任。曾任上海医科大学基础医学院副院长、复旦大学上海医学院副院长、生物化学与分子生物学系主任、糖复合物卫生部重点实验室主任；中国生物化学与分子生物学学会第八、九届委员会副理事长，中国科学院上海生物化学与细胞生物学研究所分子生物学国家重点实验室第五、六届学术委员会副主任。

从事生物化学与分子生物学教学 32 年，是全国优秀教师。担任医学院校国家级规划教材《生物化学》第 5 和第 6 版副主编、第 7 版主编，卫生部研究生规划教材《医学分子生物学》第 1 版主编等。承担国家自然科学基金重点项目、973 项目和“十一五”科技重大专项等多项国家课题。长期从事整合蛋白糖链结构、功能及其信号转导途径研究，着重探讨肿瘤细胞的黏附行为及细胞黏附分子所介导的信号转导途径，在肿瘤的糖生物学的前沿研究方面取得了多项成果，在糖复合物研讨会等国际学术会议上多次受邀作报告，获上海市科技进步奖二等奖。



### 药立波

第四军医大学生物化学与分子生物学教研室主任、教授、博士生导师；国务院学位委员会学科评议组生物学组成员、中国生物化学与分子生物学会常务理事、中国生物化学与分子生物学会教育分会副理事长、全军生物化学与分子生物学学会副理事长、陕西省生物化学与分子生物学学会理事长。

从事生物化学与分子生物学教学 32 年，是“陕西省教学名师”，获国家教学成果二等奖，担任国家级医学院校规划教材《医学分子生物学》第 2 和第 3 版主编，研究生规划教材《医学分子生物学实验技术》第 1 和第 2 版主编，国家级规划教材《生物化学》第 5、第 6 和第 7 版编者。从事细胞信号转导机制及其在肿瘤发生和发展中的作用研究工作，是国家“973”、“863”、国家自然科学基金重点项目等多项课题的负责人，在癌基因和肿瘤抑制基因研究方面有重要发现，近 10 年以通讯作者发表 SCI 收录论文 56 篇，获发明专利 6 项，以第一完成人获国家科技进步奖二等奖 1 项、陕西省科学技术一等奖和全军科技进步一等奖各 1 项。



### 周春燕

北京大学基础医学院生物化学与分子生物学系副主任、教授,基础医学院副院长。第五届全国医学生物化学与分子生物学会副理事长,中国生物化学与分子生物学报副主编。

2001年回国后一直从事生物化学与分子生物学的教学工作,参与了多部国家级《生物化学》与《分子生物学》规划教材的编写。曾获北京市教育创新标兵等荣誉。长期从事干细胞定向分化的基础与应用基础研究,侧重探讨干细胞向心肌细胞分化的分子调控机制。承担国家自然科学基金、科技部863计划和北京市科委等多项科研课题。近10年发表学术论文70余篇。曾获教育部提名国家科学技术进步奖——自然科学奖二等奖。



### 何凤田

第三军医大学基础部生物化学与分子生物学教研室主任、教授、博士生导师。主要学术职务有:重庆市生物化学与分子生物学会理事长、全军生物化学专业委员会副主任委员、中国生物化学与分子生物学会理事等。担任了7本杂志的常务编委或编委。

从事教学工作至今28年。主编、副主编和参编教材16部。研究方向为“核受体与基因表达调控”及“肿瘤治疗学基础”。发表SCI论文30余篇;获国家发明专利授权2项。所获主要荣誉有:解放军总后勤部科技新星、重庆市学术技术带头人、军队院校育才银奖等。



### 方定志

四川大学海外教育学院副院长,成都市政协常委,Biosci Trends编委,中国生物化学与分子生物学会医学生物化学与分子生物学会常务理事,中国生物化学与分子生物学会脂质与脂蛋白专业委员会常务委员、副秘书长。首届(2004年)教育部“新世纪优秀人才支持计划”入选者。

从事生物化学与分子生物学教学工作28年,主持过省部级教改课题2项,国际合作教改课题1项,发表教学论文30余篇。主持过国家自然科学基金等多项科研课题,发表论文87篇,其中国际英文杂志27篇。



### 冯作化

华中科技大学同济医学院基础医学院生物化学与分子生物学系主任,湖北省生物化学与分子生物学会理事长。

从事教学工作25年。先后主编了临床医学专业七年制《医学分子生物学》、八年制《医学分子生物学》、八年制《生物化学与分子生物学》等规划教材,副主编五年制《医学分子生物学》规划教材。在国际期刊发表科研论文40余篇,科研成果曾获国家科技进步二等奖、中华医学科技奖一等奖、湖北省科技进步一等奖。



基于生物化学与分子生物学学科交叉与发展趋势,全国高等医药教材建设研究会、卫生部教材办公室与人民卫生出版社于2012年2月在北京召开的“以5+3为主体的临床医学教育综合改革暨教材建设会议”上,经专家论证,决定将第7版《生物化学》与第3版《医学分子生物学》合并修订,并定名为第8版《生物化学与分子生物学》。

在单位推荐的基础上,经全国高等医药教材建设研究会专家组提名,全国高等医药教材建设研究会、卫生部教材办公室与人民卫生出版社审定,决定由21所大学、医学院校作为参编单位,共同编写本教材,以适应各医学院校生物化学与分子生物学教学的需要。本版教材编委会经多次讨论,本着强调基本理论、基本知识、基本技能的精神,继承前述两本教材的基本内容框架的基础上,精选编写内容,更新知识,既满足生物化学与分子生物学课程教学需求,同时也为后续学习基础医学与临床医学其他各课程打下了生化与分子生物学理论与技术原理的良好基础。合并修订的第8版《生物化学与分子生物学》教材内容分为四篇共二十六章,第一篇生物分子结构与功能,第二篇物质代谢及其调节,第三篇遗传信息的传递,第四篇分子医学专题。

为体现生物化学与分子生物学学科知识的进展,符合医学生培养目标以及提高教学效果,本版教材更新或新增了若干内容。首先,依据对相关知识的认知规律,对部分内容的编排进行了调整。前版中的糖蛋白和蛋白聚糖、维生素等两章作为基本的生物分子,编入第一篇;肝生化和血液生化,作为新的一章“非营养物质代谢”编入第二篇;细胞信号转导一章作为遗传信息传递的重要调节机制,编入第三篇;第四篇综合体现生物化学与分子生物学在医学实践中的意义和应用,将2本教材前一版中的部分内容进行了整合,基因的结构与功能分析、疾病相关基因、基因诊断和基因治疗、组学与医学等保持了独立成章。其次,对所有知识点的准确性进行了修订,并依据学科发展前沿更新了部分内容,如癌基因、肿瘤抑制基因、信号转导和各种组学等概念;增加了非编码RNA、肿瘤代谢特征、组学与医学等新知识。

本教材在整个编写过程中始终得到主审北大医学部周爱儒教授的精心指导与关心,周教授对本书的编写大纲、初稿、终稿都进行了严谨审阅并修改;在编写过程中还得到许多相关专家、研究生的大力帮助,在此一并表示由衷的感谢。

由于编委会学术水平有限,难免存在缺点与不当之处,期盼同行专家、使用本教材的师生和其他读者批评、指正。

查锡良 药立波

2013年1月





## 绪论

1

- 第一节 生物化学与分子生物学发展简史 1
  - 一、叙述生物化学阶段 1
  - 二、动态生物化学阶段 1
  - 三、分子生物学时期 1
  - 四、我国科学家对生物化学发展的贡献 3
- 第二节 当代生物化学与分子生物学研究的主要内容 3
- 第三节 生物化学与分子生物学和医学 4
  - 一、生物化学已成为生物学各学科之间、医学各学科之间相互联系的语言 4
  - 二、生物化学为推动医学各学科发展作出了重要的贡献 4

## 第一篇

## 生物分子结构与功能 7

### 第一章

## 蛋白质的结构与功能 7

- 第一节 蛋白质的分子组成 8
  - 一、组成人体蛋白质的 20 种 L- $\alpha$ -氨基酸 8
  - 二、氨基酸可根据侧链结构和理化性质进行分类 8
  - 三、20 种氨基酸具有共同或特异的理化性质 10
  - 四、氨基酸通过肽键连接而形成蛋白质或活性肽 11
- 第二节 蛋白质的分子结构 12
  - 一、氨基酸的排列顺序决定蛋白质的一级结构 13
  - 二、多肽链的局部主链构象为蛋白质二级结构 14
  - 三、多肽链在二级结构基础上进一步折叠形成三级结构 18
  - 四、含有二条以上多肽链的蛋白质具有四级结构 19
  - 五、蛋白质的分类 20
- 第三节 蛋白质结构与功能的关系 21
  - 一、蛋白质一级结构是高级结构与功能的基础 22
  - 二、蛋白质的功能依赖特定空间结构 23
- 第四节 蛋白质的理化性质 27
  - 一、蛋白质具有两性电离性质 28

二、蛋白质具有胶体性质	28
三、蛋白质空间结构破坏而引起变性	28
四、蛋白质在紫外光谱区有特征性吸收峰	29
五、应用蛋白质呈色反应可测定溶液中蛋白质含量	29
<b>第五节 蛋白质的分离、纯化与结构分析</b>	<b>29</b>
一、透析及超滤法可去除蛋白质溶液中的小分子化合物	29
二、丙酮沉淀、盐析及免疫沉淀是常用的蛋白质浓缩方法	29
三、利用荷电性质可电泳分离蛋白质	30
四、应用相分配或亲和原理可将蛋白质进行层析分离	30
五、利用蛋白质颗粒沉降行为不同可进行超速离心分离	31
六、应用化学或反向遗传学方法可分析多肽链的氨基酸序列	32
七、应用物理学、生物信息学原理可进行蛋白质空间结构测定	33
<b>小结</b>	<b>34</b>

## 第二章 核酸的结构与功能 36

<b>第一节 核酸的化学组成以及一级结构</b>	<b>36</b>
一、核苷酸是构成核酸的基本组成单位	36
二、DNA 是脱氧核糖核苷酸通过 3', 5'-磷酸二酯键连接形成的大分子	38
三、RNA 也是具有 3', 5'-磷酸二酯键的线性大分子	38
四、核酸的一级结构是核苷酸的排列顺序	39
<b>第二节 DNA 的空间结构与功能</b>	<b>39</b>
一、DNA 的二级结构是双螺旋结构	40
二、DNA 的高级结构是超螺旋结构	43
三、DNA 是遗传信息的物质基础	46
<b>第三节 RNA 的结构与功能</b>	<b>46</b>
一、mRNA 是蛋白质合成中的模板	46
二、tRNA 是蛋白质合成中的氨基酸载体	47
三、以 rRNA 为组分的核糖体是蛋白质合成的场所	48
四、其他非编码 RNA 参与基因表达的调控	49
五、核酸在真核细胞和原核细胞中表现出不同的时空特性	50
<b>第四节 核酸的理化性质</b>	<b>51</b>
一、核酸分子具有强烈的紫外吸收	51
二、DNA 变性是双链解离为单链的过程	51
三、变性的核酸可以复性或形成杂交双链	53
<b>第五节 核酸酶</b>	<b>53</b>
<b>小结</b>	<b>54</b>

## 第三章 酶 55

<b>第一节 酶的分子结构与功能</b>	<b>55</b>
一、酶的分子组成中常含有辅助因子	56

二、酶的活性中心是酶分子执行其催化功能的部位	57
三、同工酶催化相同的化学反应	59
第二节 酶的工作原理	60
一、酶促反应特点	60
二、酶通过促进底物形成过渡态而提高反应速率	61
第三节 酶促反应动力学	64
一、底物浓度对酶促反应速率的影响呈矩形双曲线	64
二、底物足够时酶浓度对酶促反应速率的影响呈直线关系	67
三、温度对酶促反应速率的影响具有双重性	67
四、pH 通过改变酶分子及底物分子的解离状态影响酶促反应速率	67
五、抑制剂可降低酶促反应速率	68
六、激活剂可提高酶促反应速率	72
第四节 酶的调节	72
一、酶活性的调节是对酶促反应速率的快速调节	73
二、酶含量的调节是对酶促反应速率的缓慢调节	74
第五节 酶的分类与命名	75
一、酶可根据其催化的反应类型予以分类	75
二、每一种酶均有其系统名称和推荐名称	76
第六节 酶与医学的关系	76
一、酶与疾病的发生、诊断及治疗密切相关	76
二、酶可作为试剂用于临床检验和科学研究	77
小结	78

## 第四章

### 聚糖的结构与功能

79

第一节 糖蛋白分子中聚糖及其合成过程	79
一、N-连接型糖蛋白的糖基化位点为 Asn-X-Ser/Thr	80
二、N-连接型聚糖结构有高甘露糖型、复杂型和杂合型之分	80
三、N-连接型聚糖合成是以长萜醇作为聚糖载体	80
四、O-连接型聚糖合成不需聚糖载体	81
五、蛋白质 $\beta$ -N-乙酰葡萄糖胺的糖基化是可逆的单糖基修饰	81
六、糖蛋白分子中聚糖影响蛋白质的半衰期、结构与功能	82
第二节 蛋白聚糖分子中的糖胺聚糖	83
一、糖胺聚糖是含己糖醛酸和己糖胺组成的重复二糖单位	83
二、核心蛋白含有与糖胺聚糖结合的结构域	84
三、蛋白聚糖生物合成时在多肽链上逐一加上糖基	85
四、蛋白聚糖是细胞间基质重要成分	85
第三节 糖脂由鞘糖脂、甘油糖脂和类固醇衍生糖脂组成	86
一、鞘糖脂是神经酰胺被糖基化的糖苷化合物	86
二、髓磷脂中含有甘油糖脂	87
第四节 聚糖结构中蕴含大量生物信息	88
一、聚糖组分是糖蛋白执行功能所必需	88
二、结构多样性的聚糖蕴含生物信息	88
小结	89

第一节	脂溶性维生素	91
一、	维生素 A	91
二、	维生素 D	93
三、	维生素 E	94
四、	维生素 K	95
第二节	水溶性维生素	96
一、	维生素 B <sub>1</sub>	96
二、	维生素 B <sub>2</sub>	97
三、	维生素 PP	98
四、	泛酸	98
五、	生物素	99
六、	维生素 B <sub>6</sub>	99
七、	叶酸	100
八、	维生素 B <sub>12</sub>	100
九、	维生素 C	101
十、	$\alpha$ -硫辛酸	102
第三节	微量元素	102
一、	铁	102
二、	锌	103
三、	铜	103
四、	锰	104
五、	硒	104
六、	碘	105
七、	钴	105
八、	氟	105
九、	铬	105
第四节	钙、磷及其代谢	106
一、	钙、磷在体内分布及其功能	106
二、	钙和磷的代谢	107
三、	钙和磷代谢的调节	108
小结		109

第一节	糖的消化吸收与转运	112
-----	-----------	-----