



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



卫生部“十一五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材

供基础、临床、预防、口腔医学类专业用

医学分子生物学

第 3 版

主 编 药立波

副主编 冯作化 周春燕



人民卫生出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
卫生部“十一五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材

供基础、临床、预防、口腔医学类专业用

医学分子生物学

第3版

主 编 药立波

副主编 冯作化 周春燕

编 者 (以姓氏汉语拼音为序)

德 伟 (南京医科大学)

冯作化 (华中科技大学同济医学院)

傅 强 (四川大学华西医学中心)

高国全 (中山大学中山医学院)

高 旭 (哈尔滨医科大学)

葛银林 (青岛大学医学院)

关一夫 (中国医科大学)

韩跃武 (兰州大学医学院)

何凤田 (第三军医大学)

焦炳华 (第二军医大学)

吕建新 (温州医学院)

吕社民 (西安交通大学医学院)

宋方洲 (重庆医科大学)

王军志 (中国药品生物制品检定所)

王丽颖 (吉林大学白求恩医学院)

温进坤 (河北医科大学)

徐湘民 (南方医科大学)

燕 秋 (大连医科大学)

药立波 (第四军医大学)

臧伟进 (西安交通大学医学院)

张 英 (复旦大学上海医学院)

赵涵芳 (上海交通大学医学院)

周春燕 (北京大学医学部)



人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学分子生物学/药立波主编. —3 版. —北京: 人民
卫生出版社, 2008. 6

ISBN 978-7-117-10168-4

I. 医… II. 药… III. 医药学: 分子生物学-医学院
校-教材 IV. Q7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 059392 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

医学分子生物学

第 3 版

主 编: 药立波

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 22

字 数: 590 千字

版 次: 2001 年 9 月第 1 版 2008 年 6 月第 3 版第 12 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-10168-4/R·10169

定价(含光盘): 51.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

全国高等学校五年制临床医学专业 第七轮 规划教材修订说明

全国高等学校五年制临床医学专业卫生部规划教材从第一轮编写出版至今已有30年的历史。几十年来,在卫生部的领导和支持下,以裘法祖院士为代表的一大批有丰富临床和教学经验、有高度责任感的老教授和医学教育家参与了本套教材的创建和每一轮的修订工作,使我国的五年制临床医学教材不断丰富、完善与更新,形成了一套课程门类齐全、学科系统优化、内容衔接合理的规划教材。本套教材为推动我国医学教育事业的改革和发展做出了历史性巨大贡献。正如老一辈医学教育家亲切地称这套教材是中国医学教育的“干细胞”教材,由她衍生出了八年制和研究生两套规划教材。今天,全国一大批在临床教学、科研、医疗第一线的中青年教授、学者继承和发扬了老一辈的优良传统,积极参与了本套第七轮教材的修订和建设工作,并借鉴国内外医学教育教学的经验和成果,不断完善和提升编写的水平和质量,已逐渐将每一部教材打造成了精品,使第七轮教材更加成熟、完善和新颖。

第七轮教材的修订从2006年5月开始,其修订和编写特点如下:

- 在全国广泛、深入调研基础上,总结和汲取了前六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。

- 依然坚持教材编写“三基、五性、三特定”的原则。

- 内容的深度和广度严格控制在五年制教学要求的范畴,精练文字压缩字数,以更适合广大五年制院校的要求,减轻学生的负担。

- 在尽可能不增加学生负担的前提下,提高印刷装帧质量,根据学科需要,部分教材改为双色印刷、彩色印刷,以提升教材的质量和可读性。

- 适应教学改革的需求,实现教材的系列化、立体化建设,本轮大部分教材配有《学习指导与习题集》、《实验指导》、《教师用书》以及配套光盘等,且与教材同期出版。

第七轮教材共52种,新增1种,即《急诊医学》。全套教材均为卫生部“十一五”规划教材,绝大部分为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,分两批于2008年出版发行。

第七轮 教材目录

1. 医用高等数学 / 第5版 主编 张选群
2. 医学物理学 / 第7版 主编 胡新珉
3. 基础化学 / 第7版 主编 魏祖期
4. 有机化学 / 第7版 主编 吕以仙
5. 医学生物学 / 第7版 主编 傅松滨
6. 系统解剖学 / 第7版 主编 柏树令
7. 局部解剖学 / 第7版 主编 彭裕文
8. 组织学与胚胎学 / 第7版 主编 邹仲之 李继承
9. 生物化学 / 第7版 主编 查锡良
10. 生理学 / 第7版 主编 朱大年
11. 医学微生物学 / 第7版 主编 李 凡 刘晶星
12. 人体寄生虫学 / 第7版 主编 李雍龙
13. 医学免疫学 / 第5版 主编 金伯泉
14. 病理学 / 第7版 主编 李玉林
15. 病理生理学 / 第7版 主编 金惠铭 王建枝
16. 药理学 / 第7版 主编 杨宝峰
17. 医学心理学 / 第5版 主编 姚树桥 孙学礼
18. 法医学 / 第5版 主编 王保捷
19. 诊断学 / 第7版 主编 陈文彬 潘祥林
20. 医学影像学 / 第6版 主编 吴恩惠 冯敢生
21. 内科学 / 第7版 主编 陆再英 钟南山
22. 外科学 / 第7版 主编 吴在德 吴肇汉
23. 妇产科学 / 第7版 主编 乐 杰
24. 儿科学 / 第7版 主编 沈晓明 王卫平
25. 神经病学 / 第6版 主编 贾建平
26. 精神病学 / 第6版 主编 郝 伟
27. 传染病学 / 第7版 主编 杨绍基 任 红
28. 眼科学 / 第7版 主编 赵堪兴 杨培增
29. 耳鼻咽喉-头颈外科学 / 第7版 主编 田勇泉
30. 口腔科学 / 第7版 主编 张志愿
31. 皮肤性病学 / 第7版 主编 张学军
32. 核医学 / 第7版 主编 李少林 王荣福
33. 流行病学 / 第7版 主编 王建华
34. 卫生学 / 第7版 主编 仲来福
35. 预防医学 / 第5版 主编 傅 华
36. 中医学 / 第7版 主编 李家邦
37. 计算机应用基础 / 第4版 主编 邹赛德
38. 体育 / 第4版 主编 裴海泓
39. 医学细胞生物学 / 第4版 主编 陈誉华
40. 医学分子生物学 / 第3版 主编 药立波
41. 医学遗传学 / 第5版 主编 左 伋
42. 临床药理学 / 第4版 主编 李 俊
43. 医学统计学 / 第5版 主编 马斌荣
44. 医学伦理学 / 第3版 主编 丘祥兴 孙福川
45. 临床流行病学 / 第3版 主编 王家良 王滨有
46. 康复医学 / 第4版 主编 南登崑
47. 医学文献检索 / 第3版 主编 郭继军
48. 卫生法 / 第3版 主编 赵同刚
49. 医学导论 / 第3版 主编 文历阳
50. 全科医学概论 / 第3版 主编 杨秉辉
51. 麻醉学 / 第2版 主编 曾因明
52. 急诊医学 主编 沈 洪

全国高等学校临床医学专业第五届教材评审委员会

名誉主任委员 裘法祖

主任委员 陈灏珠

副主任委员 龚非力

委 员 (以姓氏笔画为序)

于修平 王卫平 王鸿利 文继舫 朱明德 刘国良 李焕章 杨世杰

张肇达 沈 悌 吴一龙 郑树森 原 林 曾因明 樊小力

秘 书 孙利军

第3版前言

进入 21 世纪以来,随着人类基因组计划的完成,医学分子生物学的发展十分迅速,使得医学院校本科生的医学分子生物学教学面临着新的挑战。在医学基础课中完成的分子生物学基础知识如何与理解临床问题相结合?在其他医学课程中学到的知识如何在分子生物学水平进一步理解?这些问题是医学分子生物学教学、也是医学基础教育中亟待解决的问题。为此我们在 2004 年按照全国高等医药教材建设研究会的规划,组织编写了《医学分子生物学》第 2 版,在当时提供了一本适合于五年制本科生教学、密切结合临床问题的医学分子生物学教学用书。本修订版一方面希望反映出医学分子生物学的迅速发展,向读者呈现该领域的新思想、新知识及其对医学的影响;另一方面希望反思过去 4 年间在组织教学中积累的经验和遇到的问题,在知识点的选择和介绍方面有所改进。

新版本继承了在理论问题上向临床问题倾斜,实验技术上向临床应用倾斜的基本指导思想。在编写原则上,强调在介绍基本知识、基本理论和基本技能的基础上,尽可能包含相关领域的较新进展。各章内容都尽可能补充了最新的数据和知识。例如,人类基因组结构的最新数据、微 RNA 在基因表达调控中的作用、细胞分化的分子机制等内容都有补充。在编写风格上,努力追求提纲挈领、条理清晰、方便教学。本版在各章开头部分先列出了关键知识点和关键词,希望能够起到导读作用。

新版仍然由三部分内容构成。第一部分是分子生物学基本原理。从基因和基因组的角度阐述基因的结构与功能、基因组 DNA 的复制与修复、基因的表达与调控、细胞信号转导等分子生物学的基础知识。为方便本书作为医学分子生物学的独立教学用书,第一部分的内容较上一版有所加强。“基因表达”和“基因表达调控”在新版中独立成章,其他各章内容亦作了一些基础知识的补充。第二部分则以一些危害人类健康的临床问题为线索,从分子生物学角度阐述疾病的发生和发展机制。限于篇幅,本书仅选择了部分系统的疾病和部分生理及病理过程进行介绍。选择这些问题的原则一方面是考虑到其临床重要性,另一方面是由于在分子机制方面对其已经有较多的了解,可以在一定层面和角度加以归纳和说明。本次修订中尽量避免了综述性写作,删去了部分尚未定论的内容。第三部分介绍分子生物学技术在临床上的应用,即分子诊断、分子预防和分子治疗问题。本部分在介绍基本原理和技术的同时,较系统地介绍已经在临床上使用或试用的采用分子生物学技术发展起来的诊断方法、治疗药物、治疗方案以及疫苗等。此外,鉴于疾病相关基因研究进展迅速,增加了“疾病相关基因的克隆与基因功能研究”一章。为了帮助读者对分子生物学相关药物和方案在临床治疗方面的使用和发展有更好的把握,本部分还专门安排了药物发现策略和药物研究流程及法规的内容。

本书每章末列出了部分参考书目和文献,以供读者进一步学习参考。在正文中出现的专业名词后列出了英文原名及缩写,书末列有英汉、汉英词汇表和专业名词索引,便于读者查阅。需要指出的是,由于分子生物学专业新词汇层出不穷,其中有些词汇各家译法不一,尚无公认的译名,只能以英文原名列出,或使用暂译名。



本书读者对象定位于高等医药院校五年制本科生及临床医生，主要作为医学本科生的医学分子生物学必修课或选修课教材，同时可以作为临床医生扩展医学分子生物学知识的参考用书，以及国家执业医师考试和硕士研究生入学考试的医学分子生物学参考用书。

本教材由来自全国22所高等院校和科研院所的23位教授分工编写。作者主要为在生物化学与分子生物学教学和科研第一线工作的人员，所承担的章节大部分都是作者所直接从事的研究领域；有关药物发展和相关法规的编写则由药学专家和国家药品检定专家分别负责。

本教材在编写工作中得到了全国高等院校教材建设研究会、国家卫生部教材办公室、第四军医大学训练部教务处、第四军医大学基础部、北京大学基础医学院、华中科技大学同济医学院的大力支持。第四军医大学生物化学与分子生物学教研室秘书王景媛女士在插图和文字整理方面做了大量工作，在此一并致谢。

药立波 冯作化 周春燕

2008年3月于西安

目 录

绪论

.....	1
一、医学分子生物学定义 / 1	
二、医学分子生物学发展过程中的重要事件 / 1	
三、医学分子生物学的现状与未来 / 3	

第一篇 分子生物学基本原理

第一章 基因的结构与功能 6

第一节 基因的化学结构 / 6	
一、DNA 和 RNA 的化学组成 / 7	
二、DNA 的一级结构意指分子中的核苷酸排列顺序 / 7	
三、双链反向互补的右手螺旋是 DNA 的主要二级结构 / 8	
四、DNA 在细胞内组装为致密结构 / 9	
第二节 基因的功能和结构 / 12	
一、结构基因为多肽链和特定 RNA 分子编码 / 12	
二、基因包含结构基因和调控序列 / 13	
第三节 RNA 的结构与功能 / 16	
一、信使 RNA 具有特征结构 / 16	
二、转运 RNA 有氨基酸接纳茎和反密码环 / 17	
三、核糖体 RNA 是核糖体的组成成分 / 18	
四、小分子 RNA 有不同的种类和功能 / 19	
第四节 核酸酶 / 19	

第二章 基因组的结构与功能 20

第一节 人基因组的结构与功能 / 21	
一、人基因组中只有不到三万种基因 / 21	
二、人基因组中存在大量重复序列 / 22	
三、多基因家族与假基因 / 24	
四、线粒体 DNA 结构有别于染色体 DNA / 24	
第二节 原核生物基因组的结构与功能 / 25	
一、原核生物基因以操纵子方式组构 / 25	
二、原核生物中的质粒 DNA / 25	
第三节 病毒基因组的结构与功能 / 26	

第三章 基因组复制 28

第一节 基因组 DNA 复制的基本过程和共同特点 / 28	
一、DNA 复制是酶促化学反应 / 29	
二、DNA 复制的基本过程 / 29	



录 目

	三、DNA 复制过程的共同特点 / 30	
	四、DNA 复制的保真性 / 31	
第二节	原核生物 DNA 的复制 / 31	
	一、大肠杆菌 DNA 聚合酶 / 32	
	二、大肠杆菌基因组 DNA 复制的基本过程 / 32	
	三、原核生物 DNA 复制的调节 / 34	
第三节	真核生物染色体 DNA 的复制 / 35	
	一、真核生物染色体 DNA 与原核生物 DNA 复制的主要不同点 / 35	
	二、真核生物染色体 DNA 复制过程 / 35	
	三、真核生物 DNA 复制的调控 / 39	
	四、线粒体 DNA 的复制 / 39	
第四节	某些病毒基因组的复制 / 41	
	一、腺病毒 DNA 的复制 / 41	
	二、单链 RNA 病毒基因组的复制 / 41	
	三、反转录病毒基因组的复制 / 42	
	四、乙型肝炎病毒基因组的复制 / 42	
第四章	DNA 损伤与修复	43
第一节	DNA 损伤 / 43	
	一、导致 DNA 损伤的多种因素及其机制 / 44	
	二、DNA 损伤以多种类型存在 / 46	
第二节	DNA 损伤的修复 / 47	
	一、某些 DNA 损伤可以直接修复 / 47	
	二、切除修复是最普遍的 DNA 损伤修复方式 / 49	
	三、DNA 严重损伤时需要重组修复 / 51	
	四、跨越 DNA 损伤的复制后修复 / 52	
第三节	DNA 损伤和修复的意义 / 54	
	一、DNA 损伤具有双重效应 / 54	
	二、DNA 损伤修复障碍与多种疾病相关 / 54	
第五章	基因表达	56
第一节	RNA 的转录合成 / 56	
	一、基因组 DNA 是 RNA 合成的模板 / 57	
	二、DNA 指导的 RNA 聚合酶催化 RNA 合成 / 57	
	三、转录起始复合体在启动子部位形成 / 58	
	四、RNA 链随着转录泡的移动得以延长 / 60	
	五、转录终止受 DNA 模板上终止信号的控制 / 60	
	六、初级转录物经转录后加工方可成熟 / 61	
第二节	蛋白质的生物合成——翻译 / 64	
	一、蛋白质合成体系 / 65	
	二、氨基酰 tRNA 合成酶保证氨基酸与 tRNA 的正确结合 / 66	
	三、起始复合物的装配启动新生肽链合成 / 67	
	四、新生肽链在核糖体上以连续循环形式进行延伸 / 69	



- 五、终止密码子导致肽链合成停止 / 70
- 六、新生肽链经加工后成为具有功能的蛋白质 / 71
- 七、真核生物蛋白质合成的其他特点 / 72

第六章 基因表达调控 74

- 第一节 基因表达调控的基本规律 / 74
- 第二节 原核生物的基因表达调控 / 76
 - 一、转录水平的调控是原核生物基因表达的关键环节 / 76
 - 二、翻译水平的调控是对转录调控的补充 / 79
- 第三节 真核生物的基因表达调控 / 81
 - 一、真核生物染色质结构直接影响基因转录 / 81
 - 二、转录速度决定 RNA 合成效率 / 82
 - 三、真核生物在转录后仍可控制 mRNA 的结构和功能 / 85
 - 四、翻译水平的调控决定蛋白质合成速度 / 87
- 第四节 基因表达调控异常与疾病 / 87

第七章 基因组学及相关组学 88

- 第一节 基因组学 / 89
 - 一、基因组学的概念 / 89
 - 二、人类基因组计划 / 89
- 第二节 后基因组学 / 92
 - 一、功能基因组学 / 92
 - 二、转录组学 / 93
- 第三节 蛋白质组学 / 93
 - 一、蛋白质组和蛋白质组学的概念 / 93
 - 二、蛋白质组与基因组的比较 / 94
 - 三、蛋白质组学研究的内容和方法 / 95
 - 四、蛋白质组数据库 / 95
 - 五、蛋白质组学的应用及进展 / 96
- 第四节 后基因组时代生命科学的发展趋势 / 96
 - 一、基因组学研究的深入 / 96
 - 二、基因组学相关领域 / 97
 - 三、基因组与后基因组研究将引发医学革命 / 98

第八章 细胞信号转导 99

- 第一节 细胞信号转导的分子机制 / 99
 - 一、细胞信号转导需要多种分子的相互作用 / 99
 - 二、信号转导分子以两种基本方式向下游传递信号 / 101
- 第二节 不同受体介导的信号转导途径 / 103
 - 一、细胞内受体直接传递信号 / 103
 - 二、离子通道型受体通过控制离子流动而传递信号 / 104
 - 三、G 蛋白和小分子信使是 G 蛋白偶联受体介导的信号转导



	途径的主要特征 / 104	
	四、蛋白激酶偶联受体介导的信号转导途径主要涉及蛋白质的相互作用 / 109	
第三节	信号转导的基本规律和复杂性 / 111	
	一、各种信号转导机制具有共同的基本规律 / 111	
	二、一条信号转导途径中的功能分子可影响和调节其他途径 / 111	
	三、细胞信号转导复杂且具有多样性 / 112	
第九章	细胞增殖分化的分子机制	114
第一节	细胞增殖的分子基础 / 114	
	一、细胞增殖是生长的主要因素之一 / 114	
	二、细胞周期是细胞分裂过程中的有序事件 / 115	
	三、细胞周期蛋白调节细胞周期中不同时相的正确转换 / 115	
	四、不同时相转换的关卡是细胞周期调控的关键环节 / 116	
	五、生长因子具有调节细胞生长与分化的作用 / 118	
第二节	细胞分化的分子机制 / 120	
	一、细胞分化是一渐进过程并受到一系列细胞信号分子的调控 / 120	
	二、胚胎干细胞分化具有全能性 / 123	
	三、成体细胞的横向分化 / 125	
	四、再生医学是 21 世纪医学研究的热点 / 126	
	第二篇 疾病的分子生物学基础	
第十章	基因变异与疾病	127
第一节	基因变异的基本概念 / 128	
	一、基因变异包括 DNA 多态性和致病突变 / 128	
	二、人基因组中有多种类型的基因变异 / 129	
	三、基因变异是可以遗传的 / 130	
第二节	基因变异的生物学效应 / 131	
	一、DNA 变异可使基因功能减弱 / 131	
	二、DNA 变异可使基因功能增强 / 135	
第十一章	细胞异常增生性疾病的分子机制	140
第一节	肿瘤细胞增殖机制 / 140	
	一、癌基因 / 141	
	二、抑癌基因 / 143	
	三、癌基因与抑癌基因在肿瘤发生中的作用 / 146	
第二节	器官纤维化的分子机制 / 147	
第十二章	感染性疾病的分子生物学	149
第一节	病原菌致病的分子机制 / 149	
	一、病原菌的基因组 / 149	



二、病原菌毒素及其编码基因 / 150	
三、细菌毒素以各种方式影响宿主细胞功能 / 151	
四、抗药性基因的出现使细菌产生耐药 / 152	
第二节 病毒致病的分子机制 / 154	
一、病毒通过病毒受体进入宿主细胞 / 154	
二、病毒感染宿主的基本过程 / 155	
三、病毒感染对宿主细胞功能的影响 / 156	
第三节 典型感染性疾病的分子机制 / 158	
第十三章 炎症的分子机制	161
第一节 炎症刺激信号及其受体 / 161	
一、生物性致炎因素的主要受体——TLR 家族 / 161	
二、理化伤害性刺激信号受体 / 162	
第二节 参与炎症反应的细胞及其作用机制 / 163	
一、参与炎症反应的细胞 / 163	
二、炎症反应细胞聚集的分子机制 / 163	
第三节 主要炎症介质及其作用机制 / 166	
一、细胞释放的炎症介质 / 166	
二、体液中的炎症介质 / 169	
第四节 炎症反应相关的信号转导机制 / 170	
第五节 炎症反应的调控点 / 172	
一、早期炎症正向信号 / 172	
二、早期炎症终止信号 / 173	
三、组织损伤转向组织修复的信号 / 174	
四、中枢神经系统在炎症反应中的作用 / 174	
第十四章 心血管系统疾病的分子机制	175
第一节 心血管活性物质与高血压 / 175	
一、心血管活性肽分为缩血管活性肽和舒血管活性肽 / 175	
二、缩血管活性肽和舒血管活性肽之间的平衡失调引起高血压 / 175	
三、一些气体分子是重要的心血管活性物质 / 177	
第二节 动脉粥样硬化的发病机制与分子基础 / 177	
一、血管平滑肌细胞转化和增殖的细胞外信号 / 178	
二、控制血管平滑肌细胞表型的转录因子 / 179	
三、高脂血症是动脉粥样硬化发生发展的重要原因 / 180	
四、慢性炎症反应贯穿于动脉粥样硬化发生发展的全过程 / 180	
五、活性氧促进动脉粥样硬化的发生与发展 / 181	
第三节 心肌肥厚的分子机制 / 182	
一、心血管活性肽和生长因子引起心肌肥厚 / 182	
二、心血管活性肽和生长因子致心肌肥厚效应的信号转导途径 / 182	
第四节 心律失常的分子机制 / 183	
一、编码心肌离子通道蛋白的基因突变引起 LQTS / 183	
二、多种因素参与房颤的发生 / 184	



第十五章	内分泌及代谢疾病的分子机制	186
第一节	内分泌代谢系统的分子生物学特点 / 186	
	一、内分泌系统的进化 / 186	
	二、内分泌系统发育的分子调控 / 187	
	三、肽类激素合成与分泌的分子调控特点 / 189	
	四、内分泌代谢疾病的分子生物学机制 / 190	
第二节	内分泌代谢疾病的分子机制举例 / 191	
	一、侏儒症 / 191	
	二、糖尿病分子机制 / 192	
第十六章	免疫系统疾病的分子机制	195
第一节	免疫缺陷病的分子机制 / 195	
	一、抗体基因的结构与表达异常引起 B 细胞免疫缺陷病 / 196	
	二、TCR 基因结构与表达异常引起 T 细胞免疫缺陷病 / 199	
	三、T 细胞和 B 细胞异常引起严重联合免疫缺陷病 / 200	
第二节	自身免疫病的分子机制 / 201	
	一、HLA 的基因组成及表达特点决定其功能 / 201	
	二、HLA 多态性与自身免疫病的易感性密切相关 / 202	
第十七章	应激反应的分子机制	206
第一节	概述 / 206	
	一、应激原是诱发应激反应的因素 / 206	
	二、全身应激反应是多种信号分子协调体内多种细胞参与的全身反应 / 206	
	三、一系列高度有序的细胞内事件构成细胞应激反应 / 207	
第二节	全身应激反应的相关分子 / 207	
	一、激素是全身应激反应时产生的细胞间通讯信号分子 / 207	
	二、急性期反应蛋白是在非特异性应激反应中大量产生的防御性蛋白 / 208	
	三、热休克蛋白是在应激状态下保护细胞的蛋白成分 / 209	
第三节	细胞应激反应的分子机制 / 211	
	一、细胞内 DNA 损伤诱发细胞应激反应 / 211	
	二、低氧可诱发细胞应激反应 / 213	
	三、活性氧和自由基可诱发细胞应激反应 / 214	
第十八章	衰老和老年退行性疾病的分子机制	216
第一节	概述 / 216	
	一、衰老是基因突变积累导致的细胞、组织和器官功能衰退 / 216	
	二、分子改变是衰老的基础 / 217	
第二节	衰老过程受特定的基因控制 / 217	
	一、衰老相关基因影响机体衰老的进程 / 218	
	二、生物体存在延长寿命的长寿相关基因 / 218	



- 第三节 线粒体 DNA 与衰老 / 219
 - 一、线粒体 DNA 异常是线粒体病的分子基础 / 220
 - 二、线粒体 DNA 突变是衰老自由基学说的核心 / 220
- 第四节 老年退行性疾病的分子机制 / 220
 - 一、早老性痴呆 / 221
 - 二、帕金森病 / 223

第三篇 分子诊断、预防和治疗

第十九章 基因操作 225

- 第一节 核酸的理化性质 / 226
 - 一、核酸的一般理化特性 / 226
 - 二、核酸分子杂交的原理是 DNA 的变性与复性 / 227
- 第二节 基因的获取 / 228
 - 一、用 PCR 技术获取基因 / 228
 - 二、用反转录-PCR 技术获取基因 / 231
 - 三、从基因文库中获取基因 / 231
 - 四、人工合成基因 / 233
- 第三节 基因的克隆 / 233
- 第四节 克隆基因的表达 / 235
 - 一、原核表达系统 / 235
 - 二、真核表达系统 / 235
- 第五节 基因结构的分析及改造 / 236
 - 一、基因的一级结构分析 / 236
 - 二、基因的改造 / 238
- 第六节 基因的拷贝数分析 / 239
- 第七节 基因表达的分析 / 240
 - 一、Northern 印迹定性分析基因的表达 / 240
 - 二、RT-PCR 定量分析基因的表达 / 240
 - 三、实时 RT-PCR 定量分析基因的表达 / 240
- 第八节 基因功能的分析 / 241
 - 一、转基因技术用于基因功能的研究 / 242
 - 二、基因打靶技术用于基因功能的研究 / 243
 - 三、RNA 干扰技术用于基因功能的研究 / 244

第二十章 疾病相关基因的克隆与基因功能研究 246

- 第一节 鉴定克隆疾病相关基因的原则 / 246
 - 一、鉴定克隆疾病相关基因的关键是确定疾病表型和基因间的实质联系 / 246
 - 二、鉴定克隆疾病相关基因需要多学科多途径的综合策略 / 247
 - 三、确定候选基因是多种克隆疾病相关基因方法的交汇 / 247
- 第二节 基因相关疾病克隆的策略和方法 / 248
 - 一、不依赖染色体定位的疾病相关基因克隆策略 / 248



二、定位克隆是后基因组时代的常用策略 / 251	
三、利用生物信息数据库有助于疾病相关基因克隆的研究 / 253	
第三节 疾病相关基因的功能研究 / 253	
一、基因比对及功能诠释 / 254	
二、利用工程细胞研究基因功能 / 254	
三、研究蛋白质分子间的相互作用, 通过了解生物学途径 确定基因功能 / 254	
四、基因修饰动物是整体研究基因功能的重要方法 / 255	
第二十一章 基因诊断	256
第一节 基因诊断的概念 / 257	
一、DNA 是基因诊断的主要对象 / 257	
二、基因诊断包括定性和定量分析 / 257	
三、基因诊断操作的四个基本步骤 / 257	
第二节 基因诊断技术的方法学 / 258	
一、利用遗传标志连锁分析间接检测遗传病 / 258	
二、针对遗传病致病突变的直接诊断 / 261	
第三节 基因诊断的医学应用 / 265	
一、基因检测是疾病诊断和风险预测的有力工具 / 265	
二、基因诊断是遗传病预防的重要技术手段 / 267	
三、基因诊断可用于疗效评价和用药指导 / 268	
四、DNA 指纹鉴定是法医学个体识别的核心技术 / 268	
第二十二章 基因工程药物与疫苗	270
第一节 基因工程药物和疫苗的种类及制备体系 / 270	
一、基因工程药物与疫苗的种类 / 270	
二、基因工程药物和疫苗的制备体系 / 270	
第二节 基因工程蛋白质/多肽药物 / 271	
一、细胞因子类药物 / 271	
二、激素类药物 / 272	
三、基因工程抗体药物 / 273	
四、溶栓和抗凝血药物 / 274	
五、其他活性蛋白类药物 / 275	
第三节 基因药物 / 277	
第四节 基因工程疫苗 / 279	
一、病毒疫苗 / 279	
二、细菌疫苗 / 280	
三、寄生虫疫苗 / 281	
四、肿瘤疫苗 / 281	
第五节 基因工程药物与疫苗的发展前景 / 282	
第二十三章 基因治疗	284



118	第一节	基因治疗的策略和基本程序 / 285	
	一、	基因治疗可修复错误基因或干预异常表达的基因 / 285	
918	二、	利用载体将目的基因导入到受体细胞表达是基因治疗的基本程序 / 285	
158	三、	病毒载体和非病毒载体均可用于导入目的基因 / 286	
	四、	基因干预可以抑制特定基因的表达 / 292	
858	第二节	基因治疗的临床应用现状 / 292	
	一、	用正常基因替代错误基因治疗遗传病 / 292	
	二、	肿瘤的基因治疗可在多个环节进行 / 292	
	三、	心脑血管病的基因治疗 / 294	
	四、	HIV 感染的基因治疗策略是抑制病毒复制或提高机体的免疫功能 / 294	
	五、	开展基因治疗必须遵守国家法规 / 295	
	第二十四章	分子生物学与药物发现	296
	第一节	药物发现模式的变革 / 296	
	一、	传统的药物发现模式 / 297	
	二、	现代药物发现策略 / 297	
	三、	未来药物发现模式 / 298	
	第二节	分子生物学技术在药物发现中的应用 / 299	
	一、	药物靶点 / 299	
	二、	分子生物学研究提供新的药物靶点 / 299	
	三、	分子生物学技术在药物靶点的确认与验证中的应用 / 300	
	四、	分子生物学技术在药物筛选中的应用 / 301	
	第三节	现代生物学与药物发现 / 302	
	一、	药物基因组学 / 302	
	二、	药物蛋白质组学 / 303	
	三、	其他现代生物学方法与药物发现 / 303	
	第二十五章	医药生物技术产品的研究开发与管理	306
	第一节	医药生物技术产品研究开发的一般过程 / 306	
	一、	实验室研究 / 306	
	二、	中试研究 / 306	
	三、	临床前研究 / 307	
	四、	临床研究 / 308	
	五、	新药临床研究与生产的申报和审批 / 309	
	第二节	医药生物技术产品研究开发的相关法规 / 310	
	一、	医药生物技术产品研究开发相关法规的主要内容 / 310	
	二、	药物非临床研究质量管理规范 / 312	
	三、	药物临床试验质量管理规范 / 313	
	四、	药品生产质量管理规范 / 315	
	第三节	医药生物技术及其产品的生物安全问题 / 316	
	一、	医药生物技术及其产品生物安全问题的范围 / 316	

