



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

医学细胞生物学

第 4 版

主 编 陈誉华

副主编 杨 恬 李 丰



人民卫生出版社

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

医学细胞生物学

第 4 版

主 编 陈誉华

副主编 杨 恬 李 丰

主 审 宋今丹

编 者 (按姓氏笔画排序)

左 伋 (复旦大学上海医学院)

刘 佳 (大连医科大学)

朱振宇 (中山大学中山医学院)

宋土生 (西安交通大学医学院)

张钦宪 (郑州大学医学院)

李 丰 (中国医科大学)

李 刚 (南昌大学医学院)

李继承 (浙江大学医学院)

杨 恬 (第三军医大学)

辛 华 (山东大学医学院)

陈誉华 (中国医科大学)

胡以平 (第二军医大学)

徐 晋 (哈尔滨医科大学)

章静波 (中国协和医科大学)

黄东阳 (汕头大学医学院)

秘 书 赵伟东 (中国医科大学)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学细胞生物学/陈誉华主编. —4 版. —北京: 人民卫生出版社, 2008. 6

ISBN 978-7-117-10204-9

I. 医… II. 陈… III. 人体细胞学: 细胞生物学-医学院校-教材 IV. R329.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 063711 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

医学细胞生物学

第 4 版

主 编: 陈誉华

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: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 26.5

字 数: 701 千字

版 次: 1997 年 5 月第 1 版 2008 年 6 月第 4 版第 25 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-10204-9/R · 10205

定价(含光盘): 59.00 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,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4版前言

本教材为卫生部临床医学专业教材评审委员会审定的全国高等学校卫生部“十一五”规划教材第四版，前三版均由中国医科大学宋今丹先生任主编。第四版教材按照全国高等学校临床医学专业教材评审委员会五届七次会议暨五年制第七轮卫生部规划教材主编人会议精神进行修订。

与第三版教材相比，第四版教材的主要变化是：①按照教材内容的关联性，将原教材的18章压缩合并成15章，同时增加了细胞工程和干细胞两章新内容。②插图增加到270幅，除化学结构式和照片外，均为彩色插图。③考虑到同时出版本教材的配套教材《医学细胞生物学实验指导和习题集》，在每章之后不再编写复习题，但增加了小结内容。④为增加学生的学习兴趣，让他们了解细胞生物学知识的积累过程并培养其科学思维能力，在教材中部分重要知识点出现的地方，增设了“经典实验”栏目。⑤教材配有教学光盘。同时，由于细胞生物学的进展很快，在修订后的第四版教材中也适当反映了近几年来细胞生物学的一些重要研究成果。

修订后的第四版教材共5篇17章，包括第一篇“细胞生物学概论”（第一～三章）、第二篇“细胞的结构与功能”（第四～九章）、第三篇“细胞的社会性”（第十～十二章）、第四篇“细胞的基本生命活动”（第十三～十五章）及第五篇“细胞工程”（第十六～十七章）。在书后列出了本教材的主要参考书目和参考文献，并配有中英文索引。

本教材的作者来自全国十四所院校，为完成本书的编写，他们付出了大量的时间和精力，力图使本教材成为适合我国五年制医学专业教学的精品教材。我对他们为本教材做出的贡献表示衷心感谢。同时感谢第三军医大学连小华教授、中山大学医学院师宪平老师、郑州大学医学院冯若老师、大连医科大学孙媛老师等对本教材编写的贡献。

本教材得到了中国医科大学宋今丹先生、四川大学华西医学中心杨抚华先生、中国医学科学院章静波先生和哈尔滨医科大学张贵寅先生的关怀和帮助，宋今丹先生主审了本版教材，章静波先生则欣然提笔，撰写了细胞工程一章，在此表示衷心感谢。

在本教材编写过程中，中国医科大学卫生部细胞生物学重点实验室的赵伟东副教授做了大量的秘书工作，方瑾教授、陈澄副教授、尚德淑副教授、李波副教授、李家滨和张涛老师做了大量的协助工作；教材中的插图由赵伟东副教授和中国医科大学医学美术室徐国成、王凤珍、李虹等老师绘制完成，在此一并表示感谢。

由于我们的专业水平和写作能力有限，本教材难免出现不足甚至错误，希望使用本教材的老师和同学们提出宝贵意见，以便再版时更正。

陈普华

2008年5月于中国医科大学

第一篇 细胞生物学概论

第一章 绪论

1

第一节 细胞生物学概述 / 1

- 一、细胞生物学的概念与研究内容 / 1
- 二、细胞生物学在生命科学中的地位 / 2

第二节 细胞生物学发展的几个主要阶段 / 2

- 一、细胞的发现与细胞学说的创立 / 2
- 二、光学显微镜下的细胞学研究 / 3
- 三、实验细胞学阶段 / 3
- 四、亚显微结构与分子水平的细胞生物学 / 4

第三节 细胞生物学与医学 / 5

- 一、细胞生物学与医学的关系 / 5
- 二、细胞生物学的某些主要研究领域与医学意义 / 6

第二章 细胞的概念与分子基础

10

第一节 细胞的基本概念 / 10

- 一、细胞是生命活动的基本单位 / 10
- 二、原核细胞 / 10
- 三、真核细胞 / 12
- 四、非细胞生命形态——病毒 / 14

第二节 细胞的起源与进化 / 14

- 一、原始细胞的形成 / 15
- 二、原核细胞向真核细胞的演化 / 17
- 三、单细胞生物向多细胞生物的进化 / 18

第三节 细胞的分子基础 / 18

- 一、生物小分子 / 19
- 二、生物大分子 / 19

第三章 细胞生物学的研究方法

32

第一节 显微镜技术 / 32

- 一、光学显微镜技术 / 32
- 二、电子显微镜技术 / 35
- 三、纳米显微技术 / 38

第二节 细胞的分离和培养 / 39

- 一、不同类型细胞的分离 / 39
- 二、细胞培养 / 41

第三节 细胞组分的分离和纯化技术 / 44



- 一、细胞组分的分级离心 / 44
- 二、层析法分离蛋白质 / 46
- 三、蛋白质电泳 / 48
- 第四节 细胞化学和细胞内分子示踪技术 / 50
 - 一、酶细胞化学技术 / 50
 - 二、免疫细胞化学技术 / 50
 - 三、放射自显影技术 / 50
 - 四、活细胞内分子示踪 / 51
- 第五节 细胞功能基因组学研究技术 / 53
 - 一、基因的基本研究技术 / 53
 - 二、RNA 干扰技术 / 57
 - 三、蛋白质相互作用的研究技术 / 58
 - 四、生物芯片技术 / 59
 - 五、蛋白质组学研究技术 / 59
- 第六节 生物大分子的结构测定 / 61
 - 一、核磁共振技术 / 61
 - 二、X-射线衍射技术 / 61

第二篇 细胞的结构与功能

第四章 细胞膜与物质的跨膜运输

63

- 第一节 细胞膜的化学组成与分子结构 / 64
 - 一、细胞膜的化学组成 / 64
 - 二、细胞膜的特性 / 70
 - 三、细胞膜的分子结构模型 / 73
- 第二节 小分子物质的跨膜运输 / 76
 - 一、膜的选择性通透和简单扩散 / 76
 - 二、膜转运蛋白介导的跨膜运输 / 77
- 第三节 大分子和颗粒物质的跨膜运输 / 85
 - 一、胞吞作用 / 85
 - 二、胞吐作用 / 89
- 第四节 细胞表面及其特化结构 / 90
 - 一、细胞外被和胞质溶胶 / 90
 - 二、细胞表面的特化结构 / 91
- 第五节 细胞膜异常与疾病 / 92
 - 一、载体蛋白异常与疾病 / 92
 - 二、离子通道异常与疾病 / 93
 - 三、膜受体异常与疾病 / 94

第五章 细胞的内膜系统与囊泡转运

97

- 第一节 内质网 / 97
 - 一、内质网的化学组成 / 97
 - 二、内质网的形态结构 / 98



	三、内质网的基本类型 / 99
	四、内质网的功能 / 100
第二节	高尔基复合体 / 106
	一、高尔基复合体的形态结构 / 107
	二、高尔基复合体的化学组成 / 108
	三、高尔基复合体的功能 / 110
第三节	溶酶体 / 111
	一、溶酶体的形态结构和化学组成 / 111
	二、溶酶体的类型 / 113
	三、溶酶体形成与成熟过程 / 114
	四、溶酶体的功能 / 115
第四节	过氧化物酶体 / 116
	一、过氧化物酶体的形态结构 / 116
	二、过氧化物酶体的酶类组成 / 117
	三、过氧化物酶体的功能 / 117
	四、过氧化物酶体的发生 / 118
第五节	囊泡与囊泡转运 / 118
	一、囊泡的来源与类型 / 119
	二、囊泡转运 / 120
第六节	细胞内膜系统与医学的关系 / 122
	一、内质网的病理变化 / 122
	二、高尔基复合体的病理形态变化 / 123
	三、溶酶体与疾病 / 123
	四、过氧化物酶体与疾病 / 124

第六章 线粒体与细胞的能量转换

127

第一节	线粒体的基本特征 / 127
	一、线粒体的形态、数量和结构 / 127
	二、线粒体的化学组成 / 129
	三、线粒体的遗传体系 / 129
	四、核编码蛋白质向线粒体的转运 / 132
	五、线粒体的起源与发生 / 135
第二节	细胞呼吸与能量转换 / 136
	一、细胞呼吸 / 136
	二、细胞能量的转换分子——ATP / 136
第三节	细胞的能量转换 / 137
	一、葡萄糖在细胞质中的糖酵解 / 137
	二、线粒体基质中的三羧酸循环 / 138
	三、线粒体氧化磷酸化耦联与ATP形成 / 139
第四节	线粒体与细胞死亡 / 142
	一、与细胞死亡有关的线粒体机制 / 143
	二、线粒体控制细胞死亡的假说 / 143
第五节	线粒体与医学 / 143



- 一、疾病过程中的线粒体变化 / 144
- 二、mtDNA 突变与疾病 / 144

第七章 细胞骨架与细胞的运动

146

第一节 微管 / 146

- 一、微管蛋白与微管的结构 / 147
- 二、微管结合蛋白 / 147
- 三、微管的装配与动力学 / 148
- 四、微管的功能 / 150

第二节 微丝 / 153

- 一、肌动蛋白与微丝的结构 / 153
- 二、微丝结合蛋白及其功能 / 153
- 三、微丝的装配机制 / 155
- 四、微丝的功能 / 157

第三节 中间纤维 / 160

- 一、中间纤维的结构和类型 / 160
- 二、中间纤维的装配和调节 / 161
- 三、中间纤维的功能 / 162

第四节 细胞的运动 / 163

- 一、微管与细胞运动 / 164
- 二、微丝与细胞运动 / 164
- 三、细胞运动的调节机制 / 166

第五节 细胞骨架与疾病 / 167

- 一、细胞骨架与肿瘤 / 167
- 二、细胞骨架蛋白与神经系统疾病 / 168
- 二、细胞骨架与遗传性疾病 / 168

第八章 细胞核

170

第一节 核膜 / 170

- 一、核膜的化学组成 / 171
- 二、核膜的结构与区域化作用 / 171
- 三、核孔复合体与核-质间的物质运输 / 172
- 四、核纤层的结构与功能 / 175

第二节 染色质与染色体 / 176

- 一、染色质的组成成分 / 176
- 二、常染色质与异染色质 / 178
- 三、染色质组装成染色体 / 179
- 四、染色体的形态结构 / 180
- 五、核型与染色体带型 / 183

第三节 核仁 / 184

- 一、核仁的形态结构和化学组成 / 184
- 二、核仁的功能 / 185
- 三、核仁周期 / 186



- 第四节 核骨架 / 187
 - 一、核骨架的形态结构与化学组成 / 187
 - 二、核骨架的功能 / 187
- 第五节 细胞核的功能 / 189
 - 一、遗传信息的贮存 / 189
 - 二、遗传信息的复制 / 189
 - 三、遗传信息的转录 / 191
- 第六节 细胞核与疾病 / 191
 - 一、细胞核形态异常与肿瘤 / 191
 - 二、染色体异常与肿瘤 / 191

第九章 基因信息的传递与蛋白质合成

193

- 第一节 基因及其结构 / 193
 - 一、基因及其信息流向 / 193
 - 二、基因的结构及特点 / 194
- 第二节 基因转录和转录后加工 / 198
 - 一、基因转录的一般特点 / 198
 - 二、原核细胞的基因转录 / 198
 - 三、真核细胞的基因转录和转录后加工 / 199
- 第三节 蛋白质的生物合成 / 204
 - 一、遗传信息翻译的基本原理 / 204
 - 二、蛋白质合成的场所——核糖体 / 206
 - 三、蛋白质合成的一般过程 / 207
 - 四、肽链合成后的加工修饰 / 210
- 第四节 基因表达的调控 / 211
 - 一、基因表达的一般特点 / 212
 - 二、原核基因的表达调控 / 212
 - 三、真核基因的表达调控 / 214

第三篇 细胞的社会性

第十章 细胞连接与细胞粘连

223

- 第一节 细胞连接 / 223
 - 一、紧密连接 / 224
 - 二、锚定连接 / 226
 - 三、通讯连接 / 229
- 第二节 细胞黏附分子与细胞粘连 / 231
 - 一、钙黏素家族 / 232
 - 二、选择素 / 233
 - 三、免疫球蛋白超家族 / 235
 - 四、整联蛋白家族 / 236



第十一章	细胞外基质及其与细胞的相互作用	241
第一节	细胞外基质的主要组成成分 / 241	
	一、氨基聚糖与蛋白聚糖 / 242	
	二、胶原与弹性蛋白 / 246	
	三、细胞外基质中的非胶原性黏合蛋白 / 250	
第二节	细胞外基质的特化结构——基底膜 / 253	
	一、基底膜的分布 / 254	
	二、基底膜的组成成分 / 254	
	三、基底膜的生物学功能 / 255	
第三节	细胞外基质与细胞间的相互作用 / 255	
	一、细胞外基质对细胞生物学行为的影响 / 255	
	二、细胞对细胞外基质的影响 / 256	
第十二章	细胞的信号转导	258
第一节	细胞外信号 / 258	
第二节	受体 / 259	
	一、受体种类 / 259	
	二、受体作用的特点 / 263	
第三节	细胞内信使 / 263	
	一、cAMP 信使体系 / 264	
	二、cGMP 信使体系 / 265	
	三、二酯酰甘油/三磷酸肌醇信使体系 / 267	
	四、钙离子/钙调蛋白信使体系 / 267	
第四节	信号转导与蛋白激酶 / 268	
	一、信号转导的特点 / 268	
	二、酪氨酸激酶 / 269	
	三、丝氨酸/苏氨酸激酶 / 271	
	四、几种细胞信号转导通路 / 272	
第五节	信号转导与疾病 / 276	
	一、受体异常与疾病 / 276	
	二、G 蛋白与疾病 / 277	
	三、蛋白激酶与疾病 / 277	
第四篇 细胞的基本生命活动		
第十三章	细胞分裂与细胞周期	279
第一节	细胞分裂 / 279	
	一、无丝分裂 / 280	
	二、有丝分裂 / 280	
	三、减数分裂 / 284	
第二节	细胞周期及其调控 / 288	
	一、细胞周期的基本概念 / 288	
	二、细胞周期各时相的动态变化与生物大分子的合成 / 289	



- 三、细胞周期的调控 / 290
- 四、癌基因和抑癌基因在细胞周期调控中的作用 / 301
- 五、卵母细胞减数分裂及其调控 / 302
- 第三节 细胞周期与医学的关系 / 305
 - 一、细胞周期与组织再生 / 305
 - 二、细胞周期与肿瘤发生 / 306
 - 三、细胞周期与其他医学问题 / 308

第十四章 细胞分化

310

- 第一节 细胞分化的基本概念 / 310
 - 一、多细胞生物个体发育的一般过程与细胞分化潜能 / 310
 - 二、细胞决定与细胞分化 / 311
 - 三、细胞的去分化和转分化 / 312
 - 四、细胞分化的时-空性 / 313
 - 五、细胞分裂与细胞分化 / 314
- 第二节 细胞分化的分子基础 / 314
 - 一、基因组的活动模式 / 314
 - 二、胞质中的细胞分化决定因子与传递方式 / 316
 - 三、基因选择性表达的转录水平调控 / 317
 - 四、小RNA在细胞分化中的作用 / 322
- 第三节 细胞分化的调节因素 / 323
 - 一、细胞间相互作用在细胞分化中的作用 / 323
 - 二、激素对细胞分化的调节 / 325
 - 三、环境因素对细胞分化的影响 / 325
- 第四节 细胞分化与肿瘤细胞 / 326
 - 一、肿瘤细胞的分化特征 / 326
 - 二、肿瘤细胞的分化起源 / 327
 - 三、肿瘤细胞向正常细胞的诱导分化 / 328
- 第五节 细胞分化与再生 / 328
 - 一、再生的本质与方式 / 328
 - 二、再生的过程 / 329
 - 三、再生的医学意义 / 330

第十五章 细胞衰老与细胞死亡

331

- 第一节 细胞衰老 / 331
 - 一、细胞衰老的概念 / 331
 - 二、细胞衰老的表现 / 332
 - 三、细胞衰老的学说与机制 / 332
- 第二节 细胞死亡 / 334
 - 一、细胞死亡的原因 / 334
 - 二、细胞死亡的特征与形式 / 335
 - 三、细胞自噬及意义 / 335
- 第三节 细胞凋亡 / 335



- 一、细胞凋亡的概念与特征 / 337
- 二、细胞凋亡的影响因素 / 340
- 三、细胞凋亡的分子机制 / 340
- 四、细胞凋亡的检测 / 345
- 五、细胞凋亡与疾病 / 345

第五篇 细胞工程

第十六章 细胞工程

347

第一节 细胞工程的主要相关技术 / 347

- 一、大规模细胞培养 / 347
- 二、细胞融合 / 350
- 三、细胞核移植 / 351
- 四、基因转移 / 353

第二节 细胞工程的应用 / 355

- 一、单克隆抗体的制备 / 355
- 二、药用蛋白的生产 / 355
- 三、疾病的细胞治疗 / 356

第十七章 干细胞

360

第一节 干细胞概述 / 360

- 一、干细胞的存在与类型 / 360
- 二、干细胞的形态和生化特征 / 361
- 三、干细胞的增殖特性 / 361
- 四、干细胞的分化特性 / 362
- 五、干细胞生理活动的微环境 / 363

第二节 胚胎干细胞 / 364

- 一、胚胎干细胞存在的位置 / 365
- 二、胚胎干细胞的生物学特性 / 366
- 三、胚胎干细胞的体外分化 / 367

第三节 成体干细胞 / 368

- 一、造血干细胞 / 369
- 二、间充质干细胞 / 370
- 三、神经干细胞 / 371
- 四、皮肤干细胞 / 372
- 五、肠干细胞 / 372
- 六、肝干细胞 / 373

第四节 特殊类型的干细胞 / 374

- 一、精原干细胞 / 374
- 二、癌干细胞 / 376

第五节 干细胞与医学 / 377

- 一、细胞治疗 / 377



二、组织工程 / 378

三、药物的毒性和疗效评价 / 378

主要中文参考书及文献	380
------------	-----

主要英文参考书及文献	381
------------	-----

中英文索引	384
-------	-----

第一篇 细胞生物学概论

第一章 绪 论

自然界中分布有成千上万种生物，小至细菌，大到花草树木、鸟兽虫鱼直至人类，肉眼下很难找到它们结构上的相同之处，但在显微镜下，这些千姿百态的生物的基本结构是相同的，都是由细胞 (cell) 构成的。细胞是生物体结构和功能的基本单位。细胞的发现，至今已有 300 多年的历史。细胞生物学 (cell biology) 以细胞为研究对象，经历了从显微水平到亚显微和分子水平的发展过程，成为今天在分子层次上研究细胞精细结构和生命活动规律的学科。细胞生物学是当代生命科学中发展迅速和活跃的学科，其研究的新知识、新技术不断向医学领域渗透，已成为认识疾病发病机制、获取疾病防治措施的基础和支柱学科。

第一节 细胞生物学概述

一、细胞生物学的概念与研究内容

细胞最早于 1665 年由英国科学家 R. Hooke 发现，是组成人类和所有生物体的基本单位 (非细胞形态的病毒除外)。单细胞生物，如细菌，本身就是一个生命个体；多细胞生物个体由一个前体细胞 (如高等动物的受精卵) 通过高度有序的分裂增殖、分化、生长和发育而成。因此可以说，细胞是生命的基本单位。

细胞生物学的研究对象是细胞。自发现细胞以来，随着科学技术的进步特别是分子生物学技术方法的建立和渗透，对细胞的研究在不断地发生变化，从传统的细胞学逐渐发展成为现代的细胞生物学。细胞生物学是从细胞的显微、亚显微和分子三个水平对细胞的各种生命活动开展研究的学科。细胞的显微水平研究主要利用显微镜技术来完成；细胞的亚显微结构及其功能研究主要采用电子显微镜技术；分子生物学技术和生物物理学方法常用于细胞的分子水平研究。

细胞生物学的特点是把结构和功能结合起来，并关注细胞间的相互关系，来了解生物体的生长、发育、分化、繁殖、运动、遗传、变异、衰老和死亡等基本生命现象的机制和规律。对细胞某些结构和功能的深入研究，逐渐衍生出一些分支学科，如细胞遗传学 (cytogenetics)、细胞生理学 (cytophysiology)、细胞社会学 (cytosociology)、膜生物学 (membrane biology)、染色体生物学 (chromosome biology) 等。近些年来，随着包括人类在内的一些生物基因组序列分析的完成，以研究完整细胞中所有基因与蛋白质的表达、结构和功能差异为主要内容的基因组学 (genomics) 及蛋白质组学 (proteomics) 新兴研究领



域的形成,使细胞生物学的研究内容愈加丰富多彩、研究进展日新月异。可以展望,今后将会出现与基因组学和蛋白质组学互为结合的细胞组学(cytomics)。

二、细胞生物学在生命科学中的地位

细胞生物学是生命科学的重要分支学科。生命科学的核心内容,是生命的物质基础,生命的起源和进化,生物的繁殖、生长、发育、衰老、死亡、遗传与变异等生命现象的规律和机制。生命的物质基础是核酸和蛋白质等生物大分子,这些生物大分子必须被有序地构建及装配成细胞内组分并进入细胞内一定的功能体系中才能表现出生命现象。即使是自然界中的非细胞形态的生命体——病毒,也只能在细胞中才表现出生命特征。生命起源于一个原始细胞,生命的基本现象如生殖、生长、发育、衰老、死亡等过程都体现在生命之单位细胞上。

从生命结构层次上看,细胞生物学介于分子生物学和个体生物学之间,同它们相互衔接、相互渗透。目前,细胞生物学的两种重要研究方式是:一方面从细胞的表型特征入手,探索隐藏在其背后的分子机制;另一方面则从基因或蛋白质等生物大分子入手,了解其对细胞功能或行为的影响。故而细胞生物学也被称为细胞分子生物学或分子细胞生物学。细胞生物学和分子生物学同是现代生命科学的基础,它们广泛渗透到发育生物学、遗传学、神经生物学和免疫生物学等研究领域。

细胞生物学既是生命科学的基础学科,也是现代生命科学中的前沿学科之一。许多科学家论断,21世纪是生物科学的世纪。在分子层次上研究细胞生命活动过程中各种生命现象的规律和机制的细胞生物学,无疑将在生命科学中发挥重要的作用。本世纪头几年的细胞生物学研究成果,如干细胞与动物无性克隆研究进展、小RNA和人类基因组中非编码蛋白序列在细胞生命活动中作用的不断发现,已充分表明细胞生物学是生命科学中最为活跃的研究领域之一。

第二节 细胞生物学发展的几个主要阶段

细胞生物学的形成和发展经过了漫长的历程。细胞生物学是随着研究手段的逐步改进和理论上的不断创新而逐渐形成和发展起来的。

一、细胞的发现与细胞学说的创立

细胞的发现与显微镜的发明是分不开的。第一台显微镜是荷兰眼镜匠H.和Z. Janssen兄弟于1590年试制的。1665年英国人Hook应用自制的放大倍数不太高的显微镜,在观察植物软木组织时,发现了许多蜂窝状排列的小室称为“细胞”(cell,小室之意)。当时他所看到的细胞只是植物死细胞的细胞壁。1673年和1677年荷兰科学家A. Van Leeuwenhoek使用能放大300倍的显微镜,观察到了池塘中的原生动物纤毛虫、细菌、人和哺乳动物的精子,后来又观察到鲑鱼红细胞及其核(1695)。1827年K. E. V. Bear在蛙的卵中看到了细胞核。1831年R. Brown在植物的叶片细胞中也看到了细胞核。1835年,E. Dujardin在根足虫和多孔虫细胞内观察到胶液状物质,称为肉样质(sarcode);1839年J. Purkinje将动物神经细胞中的胶状液描述为原生质(protoplasm)。至此,细胞的一些主要结构被发现了。

德国植物学家M. J. Schleiden(1838)和动物学家T. Schwann(1839)根据他们自己