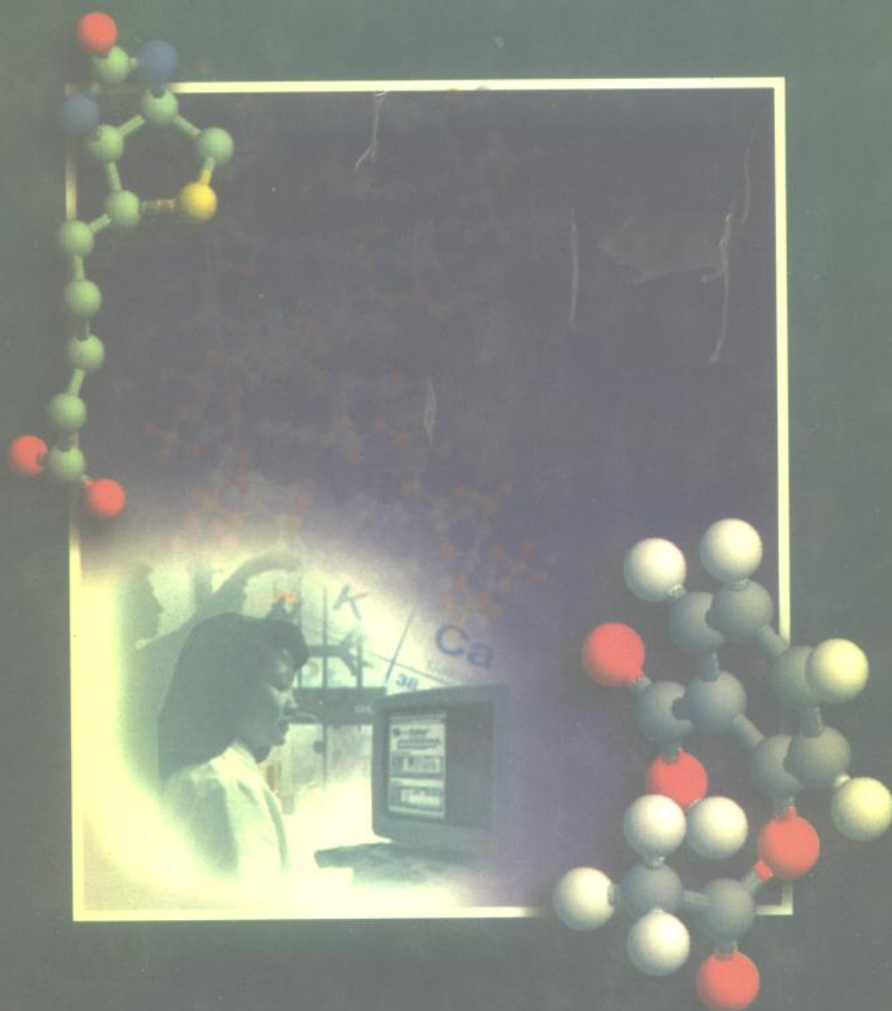


现代药理 实验方法 (上册)

张均田 主编



北京医科大学中国协和医科大学联合出版社

现代药理实验方法

(上 册)

主编 张均田

北京医科大学中国协和医科大学联合出版社

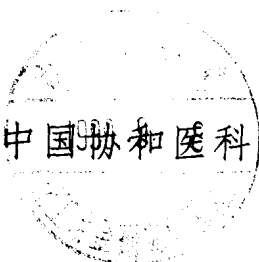
1999.9 8

现代药理实验方法

(下 册)

主编 张均田

北京医科大学中国协和医科大学联合出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

现代药理实验方法/张均田主编. - 北京: 北京医科大学、
中国协和医科大学联合出版社, 1997

ISBN 7-81034-780-2

I. 现… II. 张… III. 药理学-实验-方法 IV. R965.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 22621 号

现代药理实验方法 (上、下)

主 编: 张均田

责任编辑: 陈永生

技术设计: 栾广明

责任校对: 李爱平

责任印制: 姜文祥

出版发行: 北京医科大学 联合出版社
中国协和医科大学

(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65228583)

经 销: 新华书店总店北京发行所

印 刷: 北京精工印刷厂

开 本: 787×1092 毫米 1/16 开

印 张: 153 彩插 2 页

字 数: 3800 千字

版 次: 1998 年 10 月第一版 1998 年 10 月北京第一次印刷

印 数: 1—3000

定 价: 298.00 元 (上、下)

ISBN 7-81034-780-2/R·778

(凡购本书,如有缺页、倒页、脱页及其它质量问题,由本社发行部调换)

内 容 简 介

药理学是连接基础医学、临床医学和药学的桥梁学科。近一、二十年来,药理学取得飞速发展,这在很大程度上得益于整个生命学科的理论和技术进步。本书以介绍现代药理学的新方法和新技术为主旨,融分子生物学、生物化学、生理学、细胞生物学、免疫学、毒理学、药物化学、计算机及现代仪器分析技术于一体,按照不同类型(整体、离体、组织培养),不同层次(整体、组织、细胞、亚细胞和分子水平)分章分节述说。全书300多万字,共分29篇158章,并附有近千幅插图。本书题材广泛,内容新颖,能够满足药理学及其他相关学科基础研究工作者的共同需要,是药理及其他科研人员、高等医药院校高年级学生、硕士生、博士生和教师的重要参考工具书。

44223

编写人员名单 (以拼音顺序排)

主编

张均田 中国医学科学院药物研究所

编委

包图娅 北京中医药大学

曹恩华 中国科学院生物物理研究所

车建途 Department of Physiology Function of Medicine, University of Manitoba,
Canada

陈世明 中国医学科学院药物研究所

陈慰峰 北京医科大学

程桂芳 中国医学科学院药物研究所

迟翰林 中国医学科学院药物研究所

范明 军事医学科学院基础医学研究所

冯亦璞 中国医学科学院药物研究所

管志忠 Karolinska Institute, Sweden

郭宗儒 中国医学科学院药物研究所

何秀峰 中国医学科学院药物研究所

何维 中国医学科学院基础医学研究所

胡文辉 中国医学科学院基础医学研究所

李电东 中国医学科学院医药生物技术研究所

李锡明 Lilly Resesrch Lab., Eli Lilly and Company, USA

李燕 中国医学科学院药物研究所

梁植权 中国医学科学院基础医学研究所

刘长宁 中国中医研究院

刘德培 中国医学科学院基础医学研究所

刘景生 中国医学科学院基础医学研究所

罗质璞 军事医学科学院毒物药物研究所

屈志炜 中国医学科学院药物研究所

任民峰 中国医学科学院基础医学研究所

阮金秀 军事医学科学院毒物药物研究所

宋建国 安徽芜湖皖南医学院

孙瑞元 安徽芜湖皖南医学院

陶佩珍 中国医学科学院医药生物技术研究所

童坦君 北京医科大学生化系
汪 钟 中国医学科学院基础医学研究所
王乃功 中国医学科学院药物研究所
王 睿 Medical College, University of Montreal, Canada
卫 国 The Johns Hopkins University, USA
吴葆杰 山东医科大学基础医学院
谢明智 中国医学科学院药物研究所
徐承熊 中国医学科学院药物研究所
徐立根 中国药品生物制品检定所
张德昌 中国医学科学院基础医学研究所
张志谦 北京市肿瘤防治研究所
章静波 中国医学科学院基础医学研究所
郑继旺 北京医科大学药物依赖性研究所
周同惠 中国医学科学院药物研究所
朱传江 中国医学科学院药物研究所
朱秀媛 中国医学科学院药物研究所

David T. Wong Lilly Resesrch Lab., Eli Lilly and Company, USA
Lutz Müller Federl Institute for Drugs and Medical Devices, Germany

作者名单

蔡海江 南京医科大学动脉粥样硬化研究中心
蔡 哲 中国医学科学院整形医院
陈克铨 中国医学科学院基础医学研究所
陈 巍 中国医学科学院医药生物技术研究所
陈晓光 中国医学科学院药物研究所
陈原稼 北京协和医院
陈紫薇 大连医科大学
程锦轩 中国医学科学院基础医学研究所
程能能 安徽芜湖皖南医学院药理室
崔 旭 解放军总医院老年病研究所
邓大君 北京市肿瘤防治研究所
段金虹 中国医学科学院基础医学研究所
段文贞 University of Kentucky, USA

费 俭	中国科学院上海细胞生物研究所
冯建芳	中国医学科学院基础医学研究所
高 进	中国医学科学院基础医学研究所
贡岳松	中国医学科学院药物研究所
关 卓	大连医科大学
郭双立	北京师范大学生物系
郭秀丽	山东医科大学
何小庆	中国医学科学院药物研究所
胡 蓓	北京协和医院
胡 盾	中国医学科学院药物研究所
胡 愉	中国医学科学院基础医学研究所
黄秉仁	中国医学科学院基础医学研究所
黄圣凯	南京中国药科大学
黄志力	安徽芜湖皖南医学院
江 骥	北京协和医院
姜志胜	衡阳医学院心血管病中心
金文桥	中国科学院上海药物研究所
金 奇	中国预防医学科学院国家病毒基因工程重点实验室
乐 飞	Hanson Center for Cancer Research, Institute of Medical Veterinary Science, South Australia
李 滨	北京医科大学生化系
李国彰	北京中医药大学
李红卓	中国医学科学院基础医学研究所
李文彬	解放军总医院老年医学研究所
李宗锴	中国医学科学院医药生物技术研究所
李 刚	北京协和医院
李 桦	军事医学科学院毒物药物研究所
李 静	北京中日友好医院
连晓媛	中国医学科学院药物研究所
廖福龙	中国中医研究院
林赴田	中国医学科学院医药生物技术研究所
林彭年	中国医学科学院基础医学研究所
林仲翔	北京市肿瘤防治研究所
林 勇	中国医学科学院基础医学研究所
林 珍	Karolinska Institute, Sweden

刘成贵	解放军总医院
刘春芸	中国医学科学院基础医学研究所
刘耕陶	中国医学科学院药物研究所
刘俊岭	中国中医研究院
刘庆丰	中国医学科学院基础医学研究所
刘少林	中国医学科学院药物研究所
刘玉瑛	中国预防医学科学院劳动卫生与职业病研究所
刘兆平	山东医药工业研究所
刘 平	中国医学科学院基础医学研究所
刘 恣	Louisiana State University Medical School, USA
刘 裕	北京宣武医院
刘 云	Karolinska Institute, Sweden
柳 川	军事医学科学院基础医学研究所
娄艾琳	中日友好医院临床医学研究所
陆苏南	北京医科大学药物依赖性研究所
吕桂芝	北京市肿瘤防治研究所
马文丽	美国国立卫生研究院
马雪梅	北京友谊医院
缪振春	军事医学科学院毒物药物研究所
乔凤霞	中国医学科学院药物研究所
申庆祥	中国科学院上海细胞生物学研究所
申竹芳	中国医学科学院药物研究所
沈永泉	中国医学科学院基础医学研究所
沈 玲	中国中医研究院广安门医院
沈 瑜	中国医学科学院肿瘤研究所
施 波	中国医学科学院药物研究所
宋 旭	中国医学科学院医药生物技术研究所
孙一伟	中国医学科学院医药生物技术研究所
孙亦彬	国家计划生育委员会科学技术研究所
孙 芾	北京医院
孙 华	北京协和医院
唐琴梅	中国科学院上海药物研究所
王德斌	中国医学科学院肿瘤研究所
王艾琳	吉林医学院
王德昌	中国医学科学院肿瘤研究所

王福庄	军事医学科学院基础医学研究所
王厚芳	北京医院
王美健	北京协和医院
王晓良	中国医学科学院药物研究所
王英杰	山东医药工业研究所
王 军	上海第二医科大学
魏欣冰	山东医科大学基础医学院
翁 进	北京协和医院
吴俊芳	中国医学科学院药物研究所
徐艳玲	北京宣武医院
许彩民	中国医学科学院基础医学研究所
许元富	中国医学科学院血液学研究所
薛 莉	中国医学科学院基础医学研究所
严隽珏	北京大学
阎超华	中国医学科学院药物研究所
阎锡蕴	中国科学院微生物研究所
颜春洪	中国医学科学院药物研究所
颜卉君	北京师范大学生物系
晏 忠	军事医学科学院毒物药物研究所
杨纯正	中国医学科学院血液学研究所
杨天兵	中国预防医学科学院国家病毒基因工程重点实验室
杨永宗	衡阳医学院心血管病研究所
叶菜英	中国医学科学院药物研究所
叶玉梅	中国医学科学院药物研究所
叶 菲	中国医学科学院药物研究所
游 朵	北京医院
于松涛	中国医学科学院基础医学研究所
袁建刚	中国医学科学院基础医学研究所
曾湘屏	Hanson Center for Cancer Research, Institute of Medical Veterinary Science, South Australia
张爱琴	山东医科大学
张翠华	中国医学科学院基础医学研究所
张汉霆	军事医学科学院毒物药物研究所
张开镐	北京医科大学中国药物依赖性研究所
张平夏	北京医科大学

张世馥 中国医学科学院基础医学研究所
 张万琴 大连医科大学
 张文军 北京市肿瘤防治研究所
 张岫美 山东医科大学基础医学院
 张勇力 中国医学科学院基础医学研究所
 张 健 中国科学院生物物理研究所
 张 英 University of Heidelberg, Germany
 赵德育 中国医学科学院药物研究所
 赵 明 军事医学科学院
 郑珊珊 中国医学科学院基础医学研究所
 郑永芳 中国医学科学院基础医学研究所
 种兆忠 中国医学科学院药物研究所
 周序斌 山东医科大学基础医学院
 周 兰 State University of New York, Buffalo, USA
 朱 宇 南京医科大学动脉粥样硬化研究中心

Dvid O. Calligaro Lilly Resesrch Lab., Eli Lilly and Company, USA
 Frank P. Bymastor Lilly Resesrch Lab., Eli Lilly and Company, USA
 Kasper P. Federl Institute for Drugs and Medical Devices, Germany
 Kersten B. Federl Institute for Drugs and Medical Devices, Germany
 Müller-Tegthoff K. Federl, Institute for Drugs and Medical Devices, Germany
 Olof Beck Karolinska Institute, Sweden

序 言

药理学是在生理科学的基础上发展起来的。十八世纪或十九世纪初，化学家从植物中分离各种成分，一些生理学家（药理学的先驱者）采用生理学的原理和研究方法，在动物身上试验不同药物的毒性及观察引起的生理变化，以此推测可能的治疗价值。到了十九世纪中期，由于实验技术和方法的进步以及病理模型的建立，人们才能够对药物进行广泛的筛选和研究药物作用机制，药理学遂从生理科学中独立出来。本世纪初，随着化学治疗药物和抗生素的发现以及制药化学工业的蓬勃发展，药理学也逐渐进入了现代药理学阶段。在这期间，药物构效关系、作用机制、临床药理学和药物在人体中代谢等研究得到很大发展。药理学无可争辩地成为临床医学和基础医学以及医学和药学之间的桥梁。

药理学学科的特点决定了它随着生命科学的发展而发展。生物学和医学各学科的新理论和新技术都可作为药理学所用，从而促进药理学成长和发展出许多新的分支学科。同时，药理学研究成就也对其他学科产生深刻的影响。比如“受体学说”，在三十年代只受到药理学家的高度重视和研究，而现在，“受体”已经成为整个生命科学的共同理论基础。

科学上的革命性进展常常取决于新概念的产生和新技术的应用。近一、二十年来，各种新方法、新技术大量涌现，为人们研究生命的奥妙提供了强有力的工具。交叉学科相互渗透、相互促进，产生许多的分支学科。人们对生命本质的认识也逐渐从整体、器官、组织水平深入到细胞、分子水平。分子生物学、细胞生物学、神经科学是当代生命科学的三大带头学科，药理学家在这些研究前沿积极做出自己的贡献，使传统的药理学面貌有了很大的变化。实验方法和技术是人们进行科学研究的重要手段，为了跟上时代的步伐，完成一流水平的科研，药理学和其他相关学科的研究人员迫切希望有一本反映当代水平、阐述药理学实验方法的案头参考书。

张均田教授主编的《现代药理实验方法》即将出版。通读书稿，感觉该书有以下几个特点。一是该书不但涉及到药理学实验方法，还包括许多分子生物学、细胞生物学、生理学、药物化学、核磁共振技术，甚至计算机科学等相关学科的新技术、新方法，既体现了当代科学学科交叉、优势互补的特点，也反映了药理学与其他学科有着广泛的联系。二是该书的作者都是活跃在科研第一线的科学工作者，所选实验方法都是当前研究热点，掌握这些方法就会立即应用到学科研究的前沿。该书虽然有部分经典药理学方法的介绍，但主要以最新的方法为主，力求体现“现代”二字。三是该书不是百科全书式地罗列各种药理学方法，而是经过仔细挑选，选择那些现代药理学研究所需的重要实验方法，阐释其方法原理，并详述实验细节，这就与简单的实验手册有了极大的区别。

药理学的发展已经经过了一个半世纪，中国药理学研究虽然起步较晚，但近年来已发现不少现代新药，尤其是以从中药提纯的产品而闻名于世。作为一名老药理学工作者，目睹中国药理学界由草创走向成熟，并与世界药理学研究接轨，十分欣慰。《现代药理实验方法》的出版定将对提高中国药理学研究的水平有很大帮助，是以为序。

周金黄

前 言

本书名为《现代药理实验方法》，实际上它概括了药理学、生理学、生物化学、分子生物学和计算机科学近年来发展起来的新技术、新方法。一些至今仍不可替代的经典方法也包括在内。本书力求内容新颖、题材广泛、切合实际，不仅详尽述说实验细节，同时也简述理论依据和操作原理。全书 29 篇，300 余万字，图表近千幅。编者和作者是活跃在各专业领域里的有实践经验的科学工作者，他们之中有老一辈科学家、年富力强的中年学者以及有才华的青年科学工作者和博士生。美国、加拿大、澳大利亚、德国和瑞典的一些科学家和华裔学者亦欣然命笔，加入了编著者的行列。

科学发展的历史已充分证明，重大科学的突破，无论是理论的创立还是实践的成就，常常是紧跟在技术革命之后出现。科学研究的内容千差万别，究其思路不外两类：一是确定研究对象，然后采用不同的方法去证明或否定其工作假说；再是建立某一特定技术，然后试用不同的对象，以寻求规律性的东西。不管采用哪一种研究方式，技术方法都是至关重要的，是从必然王国走向自由王国不可忽缺的工具。以上两点，是我们编写这一大型参考书的初衷。

近一、二十年来药理学的飞速发展，同样得益于新技术新方法的创建、改进和完善。药理作用的观测已不仅仅限于整体、器官和组织，而是深入到细胞、受体和基因水平，对药物的认识也从定性向定量飞跃。蛋白质和受体对药物的识别以及三维构效关系已可应用计算机进行操纵和研究。许多药物作用机理从深层次被揭示和阐明，这不但极大的丰富了药理学自身的内容，而且对整个生命科学产生深刻的影响，成为生命科学发展的一个不容忽视的推动力。药理学既是一门独立学科、又与其它学科有着广泛紧密联系这一特点，使药理学被公认为是基础医学、临床医学和药学之间的桥梁。新兴或边缘学科在理论上和技术上取得的成就均可药理学所用，药理学的方法、研究思路和科学成就又反过来应用于其它生命科学，有助于启发或加强了解生命过程的许多细节。从国内情况看，药理学已渗透到基础医学、临床医学乃至生物学各个学科领域，使这些学科从事研究的许多方面，可归之于药理学范畴。有鉴于此，本书的编写以共性技术为主，把各学科和学科间互相交叉、互相渗透形成的相关技术方法汇集成一篇，再按不同类型（整体、离体、组织培养）、不同层次（整体、组织、细胞、亚细胞和分子水平）分章分节述说，以期满足药理学和其他基础研究工作者的共同需要，促进各学科的共同发展。此书如能成为药理学和其它学科科研工作者、研究生和医药院校高年级学生喜欢的案头书籍，吾愿足矣。

本书的编写过程中，承蒙许多老一辈科学家的支持和审改，得到中国协和医科大学和北京医科大联合出版社的帮助和指导；车建途、卫国、包图娅、屈志炜、陈巧琴、赵明瑞、陈霁等同志积极参与了本书的策划、组稿和编写等工作，使本书得以按期付梓，在此一并表示深切的谢意。

本书尽管收录了许多技术方法，但掩扉而思，仍觉有些遗漏，缺点错误更属难免，尚祈读者不吝赐正，俾能再版时改进。

张均田

目 录

(上册)

第一篇 分子生物学实验方法与技术

第一章 核酸分子探针的标记	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 探针的放射性同位素标记法	(2)
第三节 非放射性标记法	(7)
第四节 放射性同位素标记探针的纯化	(7)
第五节 探针比放射活性的测定	(8)
第二章 核酸分子杂交	(10)
第一节 概述	(10)
第二节 DNA 的 Southern 印迹杂交	(14)
第三节 RNA 的 Northern 印迹杂交	(18)
第四节 斑点印迹杂交	(20)
第五节 杂交结果的检测	(21)
第六节 特殊杂交	(23)
第七节 核酸原位杂交	(23)
第三章 多聚酶链反应 (PCR)	(29)
第一节 PCR 的基本原理	(29)
第二节 PCR 反应成分和作用	(30)
第三节 PCR 反应引物的设计	(32)
第四节 PCR 反应模板的制备	(33)
第五节 耐热 DNA 聚合酶	(35)
第六节 PCR 反应的类型	(38)
第七节 PCR 反应产物的检测	(46)
第八节 PCR 反应的污染及对策	(47)
第九节 PCR 技术的应用	(49)
第四章 蛋白质印迹杂交技术	(55)
第一节 蛋白质样品的制备和纯化	(55)
第二节 蛋白质含量的测定	(61)
第三节 蛋白质的 SDS 聚丙烯酰胺凝胶电泳	(64)
第四节 蛋白质的转移印迹技术	(67)
第五章 cDNA 文库	(70)
第一节 cDNA 第一条链的合成	(70)

第二节	cDNA 第二条链的合成	(73)
第三节	cDNA 克隆策略	(81)
第四节	重组子的筛选与鉴定	(86)
第五节	人类基因组计划及 cDNA 克隆技术的新进展	(88)
第六章	随机分子库技术及其在药物筛选研究中的应用	(95)
第一节	概述	(95)
第二节	随机分子库的构建	(96)
第三节	随机分子库筛选技术的特点与技术流程	(102)
第四节	应用展望	(108)
第七章	真核基因表达调控基本原理及研究技术	(113)
第一节	真核基因的表达调控基本原理	(113)
第二节	基因表达调控研究技术	(126)
第八章	外源基因在真核细胞中的表达	(146)
第一节	哺乳动物基因转移的遗传选择标记	(146)
第二节	外源基因导入哺乳动物细胞的载体	(149)
第三节	外源基因导入哺乳动物细胞的方法	(156)
第四节	基因表达产物的检测	(167)
第九章	转基因动物	(178)
第一节	转基因方法	(178)
第二节	显微注射 DNA 的制备与纯化	(180)
第三节	鼠的种类与饲养	(181)
第四节	超排卵与取卵	(182)
第五节	显微注射	(183)
第六节	卵的转移	(188)
第七节	转基因鼠系的建立	(191)
第八节	卵培养液的配制与保存	(193)
第九节	转基因动物的应用	(194)
第十章	人类基因治疗	(201)
第一节	基因治疗概述	(201)
第二节	基因转移系统	(202)
第三节	受体细胞与转移基因的表达	(206)
第四节	人类基因治疗的审批程序	(209)
第五节	基因标记与基因治疗	(209)
第六节	遗传病基因治疗	(210)
第七节	肿瘤基因治疗	(212)
第八节	临床基因治疗概览	(213)
第九节	伦理学安全性与社会效应	(215)

第十节 问题与展望·····	(216)
----------------	-------

第二篇 细胞生物学实验方法与技术

第一章 细胞培养及培养细胞增殖动力学常用方法·····	(220)
第一节 细胞的原代培养·····	(220)
第二节 细胞的传代培养·····	(223)
第三节 培养细胞生长曲线的绘制·····	(224)
第四节 分裂指数测定·····	(225)
第五节 成集落实验·····	(226)
第六节 细胞同步化技术·····	(227)
第七节 缩时电影显微摄像术·····	(229)
第八节 细胞周期分析·····	(230)
第二章 器官培养方法·····	(232)
第一节 表玻璃器官培养法·····	(232)
第二节 不锈钢金属网格法·····	(233)
第三节 Wolff 培养法·····	(234)
第四节 扩散盒培养法·····	(234)
第三章 放射自显影术及同位素液闪测定·····	(237)
第一节 培养细胞的放射自显术·····	(237)
第二节 器官培养的放射自显术·····	(239)
第三节 原位缺口平移技术·····	(241)
第四节 同位素液闪测定·····	(243)
第四章 染色体分析技术·····	(246)
第一节 细胞培养·····	(246)
第二节 染色体显带技术·····	(248)
第五章 电镜技术·····	(255)
第一节 透射电镜生物样品制备技术·····	(255)
第二节 扫描电镜生物样品制备技术·····	(266)
第三节 生物材料冷冻断裂蚀刻电镜技术·····	(271)
第四节 扫描隧道显微镜·····	(273)
第六章 细胞、细胞器及细胞间质的分离技术·····	(277)
第一节 细胞的分离·····	(277)
第二节 细胞膜的分离·····	(283)
第三节 细胞核的分离·····	(285)
第四节 溶酶体的分离·····	(286)
第五节 线粒体的分离·····	(287)
第六节 细胞 DNA、RNA 分离与纯化·····	(289)

第七节 纤维粘连蛋白的提取·····	(291)
第八节 层粘连蛋白的提取·····	(293)
第七章 常用细胞化学染色技术·····	(295)
第一节 核酸显示法·····	(295)
第二节 酶显示法·····	(297)
第三节 糖类与脂类显示法·····	(301)
第八章 细胞凋亡研究方法概述·····	(304)
第一节 细胞凋亡的形态特征及研究方法·····	(304)
第二节 细胞凋亡的生化特征及研究方法·····	(304)
第三节 细胞凋亡的基因调控及研究方法·····	(305)
第九章 原位杂交·····	(307)
第一节 原位 DNA 末端标记用于研究正常和异常神经组织的细胞凋亡·····	(309)
第二节 原位杂交技术和 PCR 技术结合用于检测人乳头瘤病毒·····	(311)
第三节 非放射性原位杂交——地高辛标记 cDNA 标记·····	(314)
第四节 荧光素标记在原位杂交中的应用·····	(316)
第五节 免疫组化与非放射性原位杂交双标记·····	(318)
第十章 单克隆抗体制备原理及一般程序·····	(321)
第一节 抗原与免疫·····	(321)
第二节 细胞融合·····	(322)
第三节 杂交瘤的选择与克隆·····	(323)
第四节 抗体的筛选与结合试验·····	(325)
第五节 单克隆抗体的产生·····	(326)
第十一章 细胞骨架及核骨架制作技术·····	(328)
第一节 细胞骨架的光镜制样法·····	(328)
第二节 核基质中间纤维的简易整装电镜制作法·····	(329)
第三节 细胞核骨架制备技术·····	(331)
第四节 培养细胞整装内质网共聚焦激光扫描显微镜标本制备方法·····	(332)
第十二章 神经细胞培养及培养细胞的实验方法·····	(335)
第一节 神经细胞培养的研究概况·····	(335)
第二节 神经细胞分散培养的基本技术·····	(336)
第三节 培养神经细胞蛋白总量的流式分析·····	(339)
第四节 培养神经细胞的电特性测定·····	(341)
第五节 培养神经细胞的免疫组化研究技术·····	(348)
附录:	
一、常用平衡盐溶液的配制·····	(353)
二、鼠尾胶原的制作·····	(353)
三、小鸡血浆的制备·····	(354)