

药理实验方法学

第二版

徐叔云 卞加溥 陈修 主编



人民卫生出版社

药理实验方法学

第 二 版

徐叔云 卞如濂 陈 修 主编

人 民 卫 生 出 版 社

(京)新登字081号

药理实验方法学

第二版

徐叔云 卞如濂 陈 修 主编

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

北京密云卫新综合印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米16开本 98¹/₄印张 4插页 2280千字

1982年8月第1版 1991年11月第2版第3次印刷

印数: 13 501—16 580

ISBN 7-117-01510-1/R·1511 定价: 70.00元

〔科技新书目245—203〕

作者

(以姓氏笔划为序)

马传庚	安徽医科大学药理教研室	李 英	浙江医科大学生化教研室
邓士贤	云南医学院药理教研室	李如琛	安徽医科大学药理教研室
王浴生	华西医科大学药理教研室	李连达	中国中医研究院西苑医院
王振纲	中国医学科学院基础医学研究所	李文汉	哈尔滨医科大学药理教研室
王道生	苏州医学院药理教研室	李德兴	南京医学院药理教研室
王珣文	遵义医学院药理教研室	李德华	天津市医药科学研究所
王钦茂	安徽中医学院药理教研室	陈俊强	中国科学院上海生理研究所
王 洪	上海市高血压病研究所	陈维洲	中国科学院上海药物研究所
方达超	同济医科大学药理教研室	陈振中	湖南省中医药研究所
卞如濂	浙江医科大学药理教研室	陈 修	湖南医科大学药理教研室
车锡平	西安医科大学药理教研室	陈敏珠	安徽医科大学临床药理研究所
叶松柏	华西医科大学药理教研室	陈思鸿	中国科学院上海药物研究所
乌义恩	浙江医科大学药理教研室	陈 林	上海第二军医大学
石元和	浙江医科大学电镜室	严幼芳	湖南医科大学药理教研室
皮西萍	滨州医学院药理教研室	宋书元	中国军事医学科学院毒理研究所
卢振东	上海第二军医大学生理教研室	汪 钟	中国医学科学院基础医学研究所
孔文德	安徽医科大学药理教研室	吴时祥	中国科学院上海药物研究所
朱寿民	浙江医科大学生化教研室	吴葆杰	山东医科大学药理教研室
朱寿彭	苏州医学院药理教研室	吴瑞炜	安徽医科大学组胚教研室
吕世杰	滨州医学院药理教研室	邹 冈	中国科学院上海药物研究所
可 君	河南医科大学药理教研室	庞传宇	上海卫生人员进修学院药理教研室
闫应举	青岛医学院药理教研组		
刘志强	浙江医科大学生化教研室	库宝善	北京医科大学药理教研室
刘景生	中国医学科学院基础医学研究所	於传斌	蚌埠医学院药理教研室
刘耕陶	中国医学科学院药物研究所	苏成业	大连医学院药理教研室
刘家俊	安徽省医学科学研究所	范世藩	中国科学院上海生理研究所
刘天培	南京医学院药理教研室	张均田	中国医学科学院药物研究所
刘锡玖	皖南医学院药理教研室	张振德	中国科学院上海药物研究所
刘国雄	遵义医学院药理教研室	张君蕙	浙江医科大学血液病研究室
刘国卿	中国药科大学药理教研室	张克锦	新疆医学院药理教研室
孙瑞元	皖南医学院药理教研室	张克义	中国医科大学药理教研室
孙鼎兴	皖南医学院药理教研室	张树臣	吉林中医药研究院
丛 铮	北京医科大学药理教研室	张士善	温州医学院药理教研室
李 英	大连医学院急腹症研究室	张世玲	山东医科大学药理教研室

FDT7/05

张宝恒 北京医科大学药理教研室。
张经国 青岛医学院药理教研室
 张良华 皖南医学院药理教研室
 周振群 浙江医科大学生生化教研室
 周海钧 卫生部生物制品药品检验所
 周仲达 安徽医药局药物研究所
 周金熙 湖南医科大学药理教研室
 周汉良 浙江医科大学药理教研室
 周尔凤 山西医学院药理教研室
 金其泉 蚌埠医学院药理教研室
 金国章 中国科学院上海药物研究所
 郑秀凤 浙江医科大学药理教研室
 罗海波 浙江医科大学微生物教研室
 纽心懿 中国医学科学院药物研究所
 杨秋火 浙江医科大学药理教研室
 杨武 中国医学科学院基础医学研究所
 杨景福 蚌埠医学院药理教研室
 林志彬 北京医科大学药理教研室
 赵明敏 蚌埠医学院药理教研室
 饶曼人 南京医学院药理教研室
 徐叔云 安徽医科大学临床药理研究所
 徐修容 中国科学院上海药物研究所
 徐理纳 中国医学科学院药物研究所
 徐学儒 浙江医科大学药理教研室
 耿宝琴 浙江医科大学药理教研室
 郭兆贵 湖南医科大学临床药理国家培训

中心

郭茂福 浙江医科大学传染病研究室
 陶成 北京医科大学药理教研室
 高辉 青岛市医药研究所
 戚静波 浙江人民卫生实验院
 黄文兴 山东医科大学药理教研室
 程伊洪 中国科学院上海药物研究所
 程锦轩 中国医学科学院基础医学研究所
 曾繁典 同济医科大学临床药理研究所
 曾衍霖 中国科学院上海药物研究所
 曾贵云 中国医学科学院药物研究所
 彭华民 安徽医科大学药理教研室
 彭祥鄂 湖南医科大学药理教研室
 鲍行豪 浙江省防疫站
 韩锐 中国医学科学院药物研究所
 韩济生 北京医科大学生理教研室
 傅绍萱 河北医学院药理教研室
 裴德恺 大连医学院急腹症研究室
 裴印权 北京医科大学药理教研室
 雍定国 浙江医科大学药理教研室
 褚云鸿 上海医科大学药理教研室
 蔡志基 北京医科大学中国药物依赖性研究所
 颜寿琪 上海医科大学药学院
 戴珣明 安徽医科大学药理教研室

本版新参加或其他作者尚有 (以姓氏笔划为序):

万景华、马东来、马如纯、王干兵、王永祥、王 瑜、王新京、王俊宏、王义雄、王 波、王玉芬、方云祥、乐 飞、叶益新、邓惠玲、邓汉武、孙晓东、卢琦华、卢坤平、卢 兴、石 殊、皮修军、阳兴玉、龙海燕、朱国强、许 健、李锡明、李亦秀、李定友、李元建、李 凯、李学军、李占荣、刘大为、刘 云、刘立英、陈崇宏、陈瑞婷、宋必卫、吴 亭、宗贤刚、汪范生、汪晓立、沈 乃、张 泓、张惠民、张佩文、张言志、赵维中、范礼理、易庆成、单 婕、明 亮、郑 珉、金文桥、周水云、周承懋、周承明、周正新、洪庚辛、洪巨伦、胡国洲、胡国新、段金虹、徐 衍、徐 红、徐 超、徐志中、徐承熊、耿皖平、唐 燕、唐琴梅、高贤龙、高广道、杨白纯、杨 彤、顾心江、郭文建、黄开星、黄文通、黄国法、章家胜、章纪放、焦让贤、韩风云、韩 虹、韩八斤、曾湘萍、储国祥、彭 宁、潘鑫鑫、熊维生、檀东平、戴中林、戴祖瑞、魏 伟。

参加第二版终审者

(以姓氏笔划为序)

马传庚	安徽医科大学药理教研室
王浴生	华西医科大学药理教研室
王振纲	中国医学科学院基础医学研究所
卞如濂	浙江医科大学药理教研室
刘国卿	中国药科大学药理教研室
陈修	湖南医科大学药理教研室
林志彬	北京医科大学药理教研室
张均田	中国医学科学院药物研究所
徐叔云	安徽医科大学临床药理研究所
谭世杰	上海第二军医大学药理教研室

序（一版）

从本世纪初以来，药理学是医药学中发展很快的一门科学。它的兴起对基础医学做出了许多极为卓越的贡献。它对临床医学也产生了极为深刻的影响。药理学取得成就最为突出的时期是从 30 年代以来的半个世纪。

在基础医学方面，药理学的最新理论——药物分子理论，大大地促进了生理学、生化学、病理学与微生物学等基础医学的发展。而这些进展又反过来促进药理学理论的进展，阐明了许多药物分子是调节体内生理与生化功能的物质基础，并且使神经递质学说、受体学说、生理动态平衡学说、应激学说等逐步建立在系统的实验科学基础之上，成为现代基础医学的重要理论柱石。

在临床医学方面，半个世纪来，药物化学家，植物化学家在制药企业的设计与研制实验室里合成、提取与制备了数以万计的新型药物，并通过药理效应的筛选与评价，为临床治疗学提供了多种重要新型药物，开创了临床药理学的新领域。例如，在 20 年代我国药理学家从中药麻黄发现拟肾上腺素作用的麻黄碱，打开了“自主神经系统”药物合成与药理研究的新篇章。与此同时，加拿大生化病理学家从动物脏器提取胰岛素制剂，开创了内分泌学的新天地。30 年代德国药化学家发现磺胺类药，开辟了化学治疗学控制急性细菌性传染病的新领域。美国的临床药理学家发现抗癫痫新药苯妥英钠，使脑神经药理研究获得新的进展。40 年代以后，新的药物类型层出不穷，如抗生素的发现开辟了药理学的一个崭新的处女地，安定药氯丙嗪启发人们向精神药理学与行为思维药理学进军，细胞毒物氮芥等化合物促使科学家探索抗癌药理与免疫药理方面的秘密，肾上腺素 β 受体阻滞药心得安沟通心血管系统临床药理学与有关疾病治疗学的内在联系。由此可见，药理学的进展已全面地在临床医学各个领域里攻克了一个又一个阵地，使临床治疗学发生了根本性的变革。

药理学之所以能获得如此重大而又神速的进展，应当归功于两方面：其一是通过药化、植化、生化与生物菌种培养等各种途径发现新的天然药源和人工合成药源。我国有极其丰富的天然药源。近年来，对中药与植物药的研究已发现相当数量的有效新药，如丹参酮，川芎嗪，灵芝多糖，杜鹃黄酮，青蒿素等。这些新型药物进一步推动了中药药理学的深入研究。

另一方面，随着电子技术、标记化合物等多种新技术与新实验方法的迅速进展与更新，药理学研究已逐步从整体水平，器官水平，细胞与亚细胞水平向分子水平等微观领域深入前进，使药理学研究范围不断扩大。这些新发展趋势引起了药理学内部的分化，形成多专业性的学科分支。如神经药理学包括脑神经药理，脑递质药理，脑神经肽药理等。生化药理学的领域就更广泛了。心血管药理学在心血管病理模型方面取得显著进展的基础上，发现了一代新型有效药物。抗癌药与免疫药理学正处在向边缘突破的新阶段。临床药理学在研究手段与技术方法上的进展已在国内外受到医药卫生界的重视。

这些事实充分表明，为了促进我国药理学的迅速发展，使药学事业继续前进，推动祖国医药科学的现代化，必须从以上两方面不断努力。我们有责任双管齐下，既要

加强对我国丰富药源的开发与研究，又要力求在药理学实验技术与方法学上迅速更新。这两方面是相辅相成的，互相促进的。

为此，编写一本适合我国药理学事业发展的实验方法学就显得特别有实际意义。它有助于提高我国药理学实验技术水平，使这些新技术和经典方法从编写人的实验室里迅速传播到全国各医药卫生研究室。这本书的著作者均为国内从事药理学研究各方面的专家。所写的方法都是以作者自己的实际经验为背景的。因此，它反映了我们现在已经达到的实际水平。这是本书的特色之一。

现在世界各国都很重视药理学实验方法学的编写工作。早年德国 Ther 著“药理学方法”（1949）一书曾流传一时。其后各国相继出版专题或专集分册，如英国 Burn 著“生物鉴定学”（1950），Laurence 著“临床药理定量研究法”（1959）等。近几年来美国 Schwartz 陆续出版他主编的《药理学方法》集，共四卷（1971~1978）。这些专著都是根据著者实验室使用的方法而编写的。它们有一定的参考价值。但是，就国内学者而言，这本《药理学实验方法学》提供了更为有利的条件。

本书收集的实验方法十分广泛，既有经典的实验方法，如测麻醉动物血压，离体兔心灌流，小鼠吗啡举尾反应，动物一般活动分级法等等，又有近年来国内各药理研究室逐步掌握的新技术，如放射免疫测定法，环核苷酸测定法，内啡肽等生物活性物质测定法，免疫药理学实验方法，细胞分离与培养等等。这些技术资料的汇编对发展我国药理学的科学研究将会起到积极的推动作用。

就我国药理学的一般现状而言，近五年来，国内生产新型基础医学的仪器日渐增多，质量也逐步提高。因此，这本书所收集的许多方法将会在各医药院校，各省市医药科研单位推广开来。可以预见，几年之后再版的内容将会更加丰富与多样化。我们预期这本书将会受到广大药理学、药学以及有关科学工作者的欢迎。

周金黄

1981年6月1日于北京

前 言（一版）

《药理实验方法学》是安徽医学院、浙江医科大学、湖南医学院、四川医学院 药理教研组，中国医学科学院基础医学研究所药理研究室，中国科学院上海药物研究所和上海生理研究所等 30 多个单位 99 位作者合作编写的。这充分体现了全国高等医学院校和科研机构的药理学、生理学、生物化学、生物学、仪器分析和有关临床学科间广大科技工作者跨学科的大协作精神。全书共分 66 章，字数约 140 万字，插图 600 多幅，是一本内容较为全面的大型专业方法学参考书，它填补了我国的空白。该书可供高等医学院校师资、医药科研机构的科研人员以及药检部门的同志使用。

本书各作者，在编写时，曾广泛涉猎国内、外具有代表性的原始研究文献总计约千余篇，刊载了近代新技术和各种实验方法约 1500 个。例如《几种重要生物体内活性物质的放射免疫法测定》、《膜反应研究法》、《亚细胞结构分离技术》、《受体与酶反应研究法》、《药动学研究法》、《电镜技术》、《分光光度法》、《各种层析法》、《同位素法》、《心导管技术》、《血液流变学研究法》、《脑室灌流》、《药理效应的免疫学方法》、一系列《急慢性实验动物疾病模型的复制》等，均具有一定代表性。全书取材，既注意到内容的系统性、科学性、准确性和先进性，也适当兼顾到国内具体情况，对有实用价值的简便经典性实验方法尽可能地予以刊载。所列各种实验，一般都写出基本原理、操作步骤、注意事项和方法评价等项目；但由于药理实验方法的千差万别，在编写方式上也不强求一致。

鉴于当前各学科的相互渗透，新仪器、新技术和新方法在药理实验领域中的广泛应用，大大增加了编写本书的难度，为此，特邀请了国内科研机构和高等医学院校中有丰富经验的同志代为撰写有关内容，以尽可能地保证各实验项目有可靠的重复性。

本书编写过程中曾得到张毅教授、周金黄教授、吕富华教授、金荫昌教授、周廷冲教授、谭世杰教授、丁光生教授、叶雨文教授、雷海鹏教授、戴自英教授、卢振东教授和李树德教授等医药界老前辈们的热忱关怀和大力支持。张毅教授生前为本书编写提纲提出了不少宝贵建议。周金黄教授特为本书作序；上述老教授均在百忙之中，挤出时间为本书审阅有关章节，在此，我们表示衷心感谢。

邹冈副教授、王振纲副教授、金国章副教授、陈先瑜副教授、曾衍霖副教授、陈俊强副所长和范世藩副教授等曾积极为本书组稿、审稿或编写专章，我们深表谢意。

在本书编写出版过程中，还得到了各作者单位领导同志的关怀和支持，人民卫生出版社编辑部的大力支持和具体指导，在此亦致以谢意。

由于本书篇幅较大、涉及到的范围较广、作者较多，在编写安排上可能存在不少缺点或问题，衷心希望读者批评和指正。

主编人：徐叔云 卞如濂 陈 修

一九八一·五·二十。

二 版 前 言

《药理实验方法学》第一版自 1982 年发行以来,深受广大读者的欢迎和支持,并荣获全国优秀科技图书一等奖,得到较高的评价。本书已成为全国各高等医药院校、科研机构和药检部门的实验室中必备的参考书,为教学、科研和药检等工作的开展作出了卓越的贡献。本书第一版曾印刷出版万余册,仍供不应求。为适应药理学事业新形势的迅猛发展和满足广大读者的迫切需求,人民卫生出版社积极组织了《药理实验方法学》的修订工作。

该版全书共分 62 章,字数由原版的 140 万字增加至约 170 万字,插图 600 余幅。本书不仅注意保持第一版内容的系统性、科学性、准确性和适用性等特点,而且作者根据药理学实验发展现状和实际工作需要,删除了一些较为陈旧的实验室仪器和方法,如记纹鼓、维生素动物实验法等等;增添了一系列近年来开始应用的较为先进的设备和方法,如电子计算机、液体闪烁记数仪、二氧化碳培养箱、高效液相色谱仪、多笔记录仪、酶学实验法、放射配基受体结合法、脑薄片递质研究法、胞浆 Ca^{2+} 测定法、白细胞介素测定法等等,内容更新幅度在 50% 左右。撰写本书各方法的作者均是多年从事该项研究的教授、专家,既有渊博的理论知识,又具有丰富的实践经验,故介绍的内容不仅具体可靠和准确,且实验重复性好。附录中还增加了各种动物的生物常数,专供使用时查阅。

参加该版撰写的有安徽医科大学、浙江医科大学、湖南医科大学、中国医学科学院基础医学研究所、中国医学科学院药物研究所、中国科学院上海药物研究所和上海生理研究所、中国军事医学科学院毒理药理研究所、华西医科大学、北京医科大学、上海医科大学和同济医科大学等单位,由百余位作者通力合作编纂的,再次体现了全国高等医学院校和科研机构各学科间的大力协作精神。

在改版过程中曾得到周金黄教授、周廷冲教授、金荫昌教授、谭世杰教授等老一辈的热忱关怀和大力支持,在此,我们表示衷心感谢。

王浴生教授、张均田教授、刘国卿教授、林志彬教授、马传庚教授、陈崇宏和杨秋火副教授等曾积极为本版组稿、审稿或编写专章;魏伟讲师和明亮讲师等在统稿中作了大量工作,在此一并表示感谢。

在改版中还得到各作者单位领导同志的关怀和支持,得到人民卫生出版社编辑部孙祖基主任和药学编辑室张月如副编审的大力支持和具体指导,在此亦致以谢意。

由于本书篇幅较大,涉及范围广,作者较多,在编排上可能存在不少缺点或问题,衷心希望读者批评和指正。

主编: 徐叔云 卞如濂 陈 修

目 录

第一篇 实验室基本设备	1
第1章 电生理仪器和技术	1
第1节 电子学基础知识.....	1
第2节 电刺激、电刺激器和隔离器.....	16
第3节 记录仪和显示装置.....	26
第4节 生物电放大器.....	60
第5节 生物电极.....	62
第6节 换能器.....	69
第7节 电生理实验中的干扰和排除.....	76
第8节 动物脑立体定向术.....	80
第2章 微型计算机和常用波谱仪	93
第1节 微型计算机.....	93
第2节 常用波谱仪.....	101
第3章 放射性同位素的卫生防护及其废物治理	129
第1节 放射性同位素和示踪技术.....	129
第2节 放射性同位素对人体的影响.....	130
第3节 放射性同位素的卫生防护.....	131
第4节 放射性同位素的安全操作规则.....	132
第5节 去除表面放射性污染的方法.....	133
第6节 放射性废物的治理.....	135
第二篇 实验动物有关技术	137
第4章 实验动物	137
第1节 实验动物的主要传染病.....	137
第2节 小白鼠和大白鼠.....	140
第3节 黑线仓鼠.....	145
第4节 金黄地鼠.....	145
第5节 豚鼠.....	146
第6节 兔.....	148
第7节 猫.....	149
第8节 狗.....	150
第9节 猴.....	151
第10节 实验动物的选择.....	152
第5章 动物实验的一般技术	156
第1节 经口给药法.....	156
第2节 注射给药法.....	158
第3节 动物取血法.....	163
第4节 唾液、胆汁和尿液收集法.....	167

第5节	各种实验动物的麻醉和处死	169
第三篇	药理实验设计与临床前毒理学实验法	172
第6章	药理实验设计及统计分析	172
第1节	药理实验设计的基本要求	172
第2节	抽样和分组	172
第3节	预试与筛选	174
第4节	正交设计	176
第5节	实验设计中的样本数问题	177
第6节	实验设计中的剂量问题	178
第7节	统计学在药理研究中的应用	180
第8节	量反应资料的统计分析	183
第9节	质反应资料的统计分析	192
第10节	时反应资料的统计分析	197
第7章	临床前毒理学实验方法	201
第1节	全身性毒性	201
第2节	局部用药毒性	207
第3节	特殊毒性试验	209
第4节	药物依赖性试验	218
第5节	蓄积毒性试验	220
[附]	中草药注射剂的安全试验	221
第四篇	仪器分析与生物化学实用技术	228
第8章	层析法	228
第1节	纸层析法	228
第2节	离子交换层析法	234
第3节	气相层析法	245
第4节	薄层层析法	253
第5节	凝胶层析法	263
第6节	高效液相色谱法	274
第7节	电化学检测	286
第9章	分光光度法	302
第1节	可见-紫外分光光度法	302
第2节	荧光光谱法	316
第10章	放射性同位素法	324
第11章	放射免疫分析法	333
第12章	放射配基受体结合法	349
第1节	判定受体的标准	349
第2节	放射配体结合测定方法	350
第3节	配体结合试验类型和结果分析	352
第4节	放射配体结合法的应用和前景	356
第5节	受体配体结合实验举例	356
第13章	超离心与亚细胞结构分离方法	378
第1节	超离心方法	378

第2节	亚细胞结构分离法	390
第14章	几种生物活性物质测定法	402
第1节	前列腺素及其代谢产物放射免疫测定法	402
第2节	环核苷酸测定法	415
第3节	阿片样物质的离体生物检定	423
第4节	钙调素测定法	426
第5节	胞浆游离钙 ($[Ca^{2+}]_i$) 测定法	431
第6节	氨基酸的测定方法	433
第7节	内啡肽的微量测定	435
第8节	脑内单胺类神经递质的荧光分光光度测定法	440
第9节	血、脑色氨酸与酪氨酸荧光微量测定法	447
第10节	脑内组织胺测定方法	448
第11节	单胺类神经递质与代谢产物气相层析测定法	451
第15章	电子显微镜与显微光度术	458
第1节	电子显微镜的成像原理和构造	458
第2节	电子显微镜标本制备技术	461
第3节	显微光度术	475
第4节	显微光度术的实际应用	479
第16章	酶学实验方法	488
第1节	肝亚细胞部分的制备	488
第2节	肝药酶的诱导	489
第3节	蛋白质测定	490
第4节	辅助因子溶液	490
第5节	细胞色素P-450的光谱测定	491
第6节	细胞色素b ₅ 的测定	492
第7节	底物与肝细胞色素P-450结合光谱的测定	492
第8节	NADPH-细胞色素C(P-450)还原酶的测定	494
第9节	氨基比林-N-脱甲基酶活性	495
第10节	苯胺-4-羟化酶活性的测定	496
第11节	葡萄糖醛酸-转移酶的测定	497
第12节	谷胱甘肽-S-转移酶活性的测定	498
第13节	钠、钾-三磷酸腺苷酶活性测定	499
第14节	腺苷酸环化酶活性测定	501
第15节	超氧化物歧化酶测定	502
第16节	抗氧化酶和氧化、还原型谷胱甘肽的测定	506
第17节	环氧酶和脂氧酶的测定法	509
第18节	单胺氧化酶的测定	510
第19节	儿茶酚胺生物合成酶的活力测定	512
第20节	儿茶酚-O-甲基转移酶测定	516
第17章	膜功能的实验法	521
第1节	细胞膜的一般结构与功能	521
第2节	膜的一般分离与制备方法	522

第8节	一些膜功能研究方法的介绍	522
第18章	细胞培养实验法	528
第1节	大鼠肝细胞原代培养实验法	528
第2节	心肌细胞培养实验法	531
第3节	平滑肌细胞培养实验法	535
第4节	神经细胞培养实验法	538
第5节	血管内皮细胞培养技术	546
第19章	电生理实验法	550
第1节	新生大白鼠原代培养心肌细胞的动作电位	550
第2节	窦房结电生理模型	555
第3节	希氏束电图测定法	559
第4节	心肌细胞内动作电位和心肌收缩力的同步记录	563
第5节	心肌细胞电压钳制术	571
第五篇	药物代谢动力学研究法	581
第20章	药动学参数计算法	581
第1节	差数法	581
第2节	非线性动力学模型	587
第3节	生理模型	590
第4节	药时曲线下面积的计算法	592
第5节	计算 K_a 的 Loo-Riegelman 法	594
第6节	矩量法	595
第7节	根据药理效应的定量数据计算药品的生物有效度	601
第8节	PK的有关计算方法	604
第9节	药物与血浆蛋白的结合	605
第10节	根据肾功能设计给药方案	608
第11节	NONMEM 程序法计算群体 PK 参数	610
第六篇	中枢神经系统药物实验法	612
第21章	中枢给药与脑薄片实验法	612
第1节	中枢微量注射抗体: 鉴定神经肽功能的新方法	612
第2节	脊髓鞘内慢性套管埋植及给药	614
第3节	脑薄片电药理实验法	616
第4节	离体脑薄片递质释放的研究法	621
第5节	真核细胞RNA的制备及分析	624
第6节	脑室灌注	629
第22章	局部麻醉药实验法	635
第23章	行为药理和学习记忆实验法	641
第1节	行为药理实验法	641
第2节	镇静药物实验法	651
第3节	催眠作用实验法	657
第4节	学习、记忆实验法	659
第5节	多巴胺受体激动剂和阻滞剂的研究	664
第24章	抗惊厥和抗震颤麻痹药物实验法	675

第1节	抗惊厥药物实验法	675
第2节	慢性实验性癫痫模型	679
第3节	抗震颤麻痹药实验法	686
第25章	镇痛药物实验法	693
第1节	热刺激法	693
第2节	电刺激法	695
第3节	机械刺激法	697
第4节	化学刺激法	699
第5节	中枢与外周镇痛作用的分析法	701
第6节	麻醉性镇痛剂的离体标本生物测定和成瘾性试验	703
第26章	解热、抗炎药物实验法	713
第1节	实验动物的选择	713
第2节	实验性炎症的记录方法	713
第3节	抗炎实验法	713
第4节	抗炎药物作用机理的研究法	726
第5节	发热反应实验法	729
第6节	毛细血管通透性实验法	731
第7节	白细胞化学运动和趋化运动实验法	735
第8节	人体抗炎实验法	741
第七篇	传出神经系统药物实验法	748
第27章	传出神经药物的一般实验法	748
第1节	心血管实验法	748
第2节	消化道平滑肌实验法	750
第3节	其它平滑肌实验法	755
第4节	其它实验方法	758
第28章	影响传出神经递质的药物实验法	762
第29章	作用于胆碱受体和肾上腺素受体药物实验法	773
第1节	作用于胆碱受体药物实验法	773
第2节	作用于肾上腺素受体药物实验法	776
第30章	骨骼肌松弛药实验法	785
第1节	常用的神经肌接点阻断药实验法	785
第2节	神经肌内接点阻断药试验法的有关问题	794
第八篇	心血管系统药物实验法	804
第31章	血压测定法	804
第1节	直接测压法(插管法)	804
第2节	间接测压法	807
第32章	高血压模型与抗高血压药实验法	815
第1节	实验性高血压模型	815
第2节	降压药机理实验法	823
第33章	血流量与血流动力学测定法	830
第1节	电磁流量计法	830
第2节	脉冲多普勒超声血流仪法	833

第3节	染料稀释法	836
第4节	阻抗血流图测定法	840
第5节	放射性微球法	852
第6节	清醒大白鼠心功能与血流动力学实验法	854
第34章	心脏与冠状血管实验法	863
第1节	离体心脏实验法	863
第2节	离体乳头肌实验法	866
第3节	人心耳梳状肌实验法	871
第4节	离体窦房结和乳头肌血液灌流法	873
第5节	离体工作心脏实验法	876
第6节	在位心脏实验法	879
第7节	冠状血管及冠脉血流量实验法	886
第8节	动物心电图	891
第9节	动物心导管技术	905
第10节	强心甙生物检定法	914
第35章	抗心肌缺血与再灌注损伤药物实验法	921
第1节	心肌缺血与梗塞范围测量指标与方法	921
第2节	心肌代谢测定法	929
第3节	结扎冠状动脉引起心肌梗塞法	938
第4节	离体大白鼠心脏缺氧再给氧损伤模型	940
第5节	体外培养大白鼠乳鼠心肌细胞缺氧/再给氧损伤实验法	941
第36章	脑缺血和脑血流实验法	945
第1节	脑缺血法	945
第2节	脑血流测定法	950
第37章	心功能不全实验法	957
第1节	心肌收缩功能的超声微测距技术	957
第2节	心脏压力超负荷心功能不全模型	960
第3节	心脏血容量超负荷心功能不全模型	961
第4节	化学物质产生心功能不全模型	963
第5节	拟似冠心病高血压的心衰模型	968
第38章	血管阻力与张力测定法	971
第1节	在体器官或局部血管恒速灌流泵法	971
第2节	离体器官血管灌流法	978
第3节	离体血管张力实验法	983
第4节	瀑布式淋浴法与血管内皮细胞松弛因子检测法	986
第39章	影响微循环药物实验法	992
第1节	活体微循环观察	992
第2节	血液流变学实验法	1003
第40章	抗心律失常药物实验法	1013
第1节	药物诱发心律失常模型	1013
第2节	电刺激诱发心律失常模型	1019
第3节	冠状动脉结扎诱发心律失常法	1021

第4节	抗心律失常药对心肌基本特性影响的实验法	1024
第5节	产生窦房结功能低下及房室传导阻滞的实验模型	1028
第41章	调血脂药及抗动脉粥样硬化药实验法	1031
第1节	血脂测定法	1031
第2节	血清脂蛋白测定法	1037
第3节	载脂蛋白的测定	1043
第4节	调血脂药及抗动脉粥样硬化药的筛选法	1047
第九篇	泌尿系统药物实验法	1052
第42章	利尿药和肾功能测定法	1052
第1节	利尿药及抗利尿药实验法	1052
第2节	肾清除率测定法	1055
第3节	截流分析实验法	1059
第4节	肾小管微穿刺实验法	1062
第5节	肾脏生化检验和放射性肾图检查法	1065
第43章	泌尿系统疾病的动物模型	1071
第1节	肾炎	1071
第2节	肾病	1074
第3节	肾功能衰竭	1075
第4节	肾结石、膀胱结石	1079
第十篇	血液和造血系统药物实验法	1084
第44章	影响白细胞和红细胞药物实验法	1084
第1节	常用白细胞及骨髓细胞的检查法	1084
第2节	红细胞及几种血红蛋白等的测定法	1091
第3节	细胞组织化学染色法	1095
第4节	血细胞功能测定法	1099
第5节	骨髓细胞的体外培养法	1101
第6节	几种贫血及白细胞增减动物模型的制备	1106
第7节	药物对骨髓造血干细胞(CFU-S)作用的实验法	1106
第8节	血细胞留体激素受体测定法	1108
第45章	凝血药和抗凝血药实验法	1113
第1节	凝血作用的促进和抑制实验法	1113
第2节	纤维蛋白溶解实验法	1116
第3节	血小板功能实验法	1119
第十一篇	消化系统药物实验法	1135
第46章	消化系统运动及分泌实验法	1135
第1节	消化器官运动实验法	1135
第2节	消化器官分泌实验法	1140
〔附〕	大白鼠离体肝脏灌流技术	1150
第47章	消化系统常见疾病实验模型制备法	1153
第1节	消化器官造瘘法	1153
第2节	肠管切除吻合法	1156
第3节	胃病的实验模型	1157