



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

全国高等医药院校药学类实验双语教材

QUANGUO GAODENG YIYAO YUANXIAO YAOXUELEI
SHIYAN SHUANGYU JIAOCAI

药理学实验与指导

(第二版)

〔主编 钱之玉〕

EXPERIMENT AND
GUIDE FOR
PHARMACOLOGY
(SECOND EDITION)

 中国医药科技出版社



中国医药出版社 医药类教材出版中心

全国高等医药院校药学类专业规划教材

供药学、临床药学、临床中药学、中药学、中药制药专业使用

药理学实验与指导

第2版

主编 王健

Experimental and
Guidance from
Pharmacology
(第2版)



中国医药出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国高等医药院校药学类实验双语教材

药理学实验与指导

(第二版)

Experiment and Guide for Pharmacology

(Second Edition)

主 编 钱之玉
编 委 季 晖 巫冠中 龚国清
何 玲 陈 真 臧 聪
胡 梅 孙继红 龚晓健
席 亮 阿里 (Hamid A. Kazi)

内 容 提 要

《药理学实验与指导》第二版在第一版的基础上,对全书进行了全面的修订。内容涵盖药理学经典实验。实验部分包括实验目的、实验原理、实验材料、实验方法和实验结果等内容;实验指导部分主要由注意事项、方法评价及思考题等部分组成。教材体例设计合理,特别强调了技能训练、关键性操作,举一反三能力的培养,有助于学生实验能力的提高。

教材增加了近年来药理学新发展的一些前沿实验,如新增细胞培养,目的是由经典药理学实验即整体、器官、组织水平向细胞、分子药理水平深入以拓展学生思路。

图书在版编目(CIP)数据

药理学实验与指导/钱之玉主编.—2版.—北京:中国医药科技出版社,2010.1
全国高等医药院校药理学类实验双语教材

ISBN 978-7-5067-4334-1

I. 药… II. 钱… III. 药理学-实验-医学院校-教材 IV. R965

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第145808号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲22号

邮编 100082

电话 发行:010-62227427 邮购:010-62236938

网址 www:cmstp.com

规格 787×1092mm $\frac{1}{16}$

印张 29 $\frac{3}{4}$

字数 676千字

初版 2003年8月第1版

版次 2010年1月第2版

印次 2010年1月第2版第4次印刷

印刷 北京季蜂印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-4334-1

定价 55.00元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

全国高等医药院校药理学类规划教材常务编委会

名誉主任委员 吴阶平 蒋正华 卢嘉锡

名誉副主任委员 邵明立 林蕙青

主任委员 吴晓明 (中国药科大学)

副主任委员 吴春福 (沈阳药科大学)

姚文兵 (中国药科大学)

吴少楨 (中国医药科技出版社)

刘俊义 (北京大学药学院)

朱依淳 (复旦大学药学院)

张志荣 (四川大学华西药学院)

朱家勇 (广东药学院)

委 员 (按姓氏笔画排列)

王应泉 (中国医药科技出版社)

叶德泳 (复旦大学药学院)

刘红宁 (江西中医学院)

毕开顺 (沈阳药科大学)

吴 勇 (四川大学华西药学院)

李元建 (中南大学药学院)

李 高 (华中科技大学同济药学院)

杨世民 (西安交通大学药学院)

陈思东 (广东药学院)

姜远英 (第二军医大学药学院)

娄红祥 (山东大学药学院)

曾 苏 (浙江大学药学院)

程牛亮 (山西医科大学)

秘 书 罗向红 (沈阳药科大学)

徐晓媛 (中国药科大学)

浩云涛 (中国医药科技出版社)

高鹏来 (中国医药科技出版社)

出版说明

全国高等医药院校药学类专业规划教材是目前国内体系最完整、专业覆盖最全面、作者队伍最权威的药学类教材。随着我国药学教育事业的快速发展,药学及相关专业办学规模和水平的不断扩大和提高,课程设置的不断更新,对药学类教材的质量提出了更高的要求。

全国高等医药院校药学类规划教材编写委员会在调查和总结上轮药学类规划教材质量和使用情况的基础上,经过审议和规划,组织中国药科大学、沈阳药科大学、广东药学院、北京大学药学院、复旦大学药学院、四川大学华西药学院、北京中医药大学、西安交通大学药学院、山东大学药学院、山西医科大学药学院、第二军医大学药学院、山东中医药大学、上海中医药大学和江西中医学院等数十所院校的教师共同进行药学类第三轮规划教材的编写修订工作。

药学类第三轮规划教材的编写修订,坚持紧扣药学类专业本科教育培养目标,参考执业药师资格准入标准,强调药学特色鲜明,体现现代医药科技水平,进一步提高教材水平和质量。同时,针对学生自学、复习、考试等需要,紧扣主干教材内容,新编了相应的学习指导与习题集等配套教材。

本套教材由中国医药科技出版社出版,供全国高等医药院校药学类及相关专业使用。其中包括理论课教材 82 种,实验课教材 38 种,配套教材 10 种,其中有 45 种入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

全国高等医药院校药学类规划教材

编写委员会

2009 年 8 月 1 日

序

实验教学是高等药学院校最基本的教学形式之一，对培养学生科学的思维与方法、创新意识与能力，全面推进素质教育有着重要的作用。飞速发展的科学技术，已成为主导社会进步的重要因素。高等药学院校必须不断更新教学内容，以学科发展的前沿知识充实实验课程内容。

近年来，中国药科大学坚持以研究促教改，通过承担教育部“世行贷款——21世纪初高等教育教学改革项目”及立项校内教改课题等多种方式，调动了广大教师投身教学改革的积极性，将转变教师的教育思想观念与教学内容、教学方法的改革紧密结合起来，取得了实效。此次推出的国家“十一五”规划教材——药学专业双语实验教学系列，是广大教师长期钻研实验课程教学体系，改革教学内容，实现教育创新的重要成果。他们站在21世纪教育、科技和社会发展趋势的高度，对药学专业实验课程的教学内容进行了“精选”、“整合”和“创新”，强调对学生的动手能力、创新思维、科学素养等综合素质的全面培养。这套教材具有以下的特点：

1. 教材将各学科的实验内容进行了广泛的“精选”，既体现了高等药学教育“面向世界、面向未来、面向现代化”，也考虑到我国药学教育的现状与实际；既体现了各门实验课程自身的独立性、系统性和科学性，又充分考虑到各门实验课程之间的联系与衔接，有助于学生在教学大纲规定的实验教学学时内掌握基本操作技术，提高动手能力，养成严谨、求实、创新的科学态度。

2. 教材中新增的综合性、设计性实验有利于学生全面了解和综合掌握本门实验课程的教学内容。这一举措既满足了学生个性发展的需要，更注重培养学生分析问题、解决问题的能力 and 创新意识。

3. 教材中适当安排一些反映药理学学科发展前沿的实验，有利于学生在掌握实验基本技术的同时，对药理学学科的新进展、新技术有所了解，激发他们学习药学知识与相关学科的兴趣。

4. 教材以实践教学为突破口，采用双语体系编写，为实验课程改革构建数字化、信息化和外语教学的平台，有利于提高学生的科技英语水平。通过我校多年的药理学系列实验课程双语教学实践，证明学生完全能够接受此套教材的教学。

国家十一五规划教材——药学专业双语实验教学系列教材的陆续出版，必将对推动我国高等药学教育的健康发展，产生积极而深远的影响。由于采用双语体系编写药学教学实验丛书尚属首次，缺乏经验，在内容选择及编写方法上的不妥之处，在所难免。欢迎从事药学教育的同行们批评赐教。

吴晓明

(中国药科大学校长、博士、教授、博士生导师)

Preface

Experimental teaching is one of the most fundamental teaching means in pharmaceutical colleges, playing an important role in training scientific thoughts and methods, creative consciousness and ability of the students as well as in promoting quality-oriented education in all-round way. Fast-advancing science and technology has come to be an important factor in dominating social progress. Teaching materials must be updated continually in pharmaceutical colleges, especially enriching the materials of experimental courses with the most advanced knowledge in the subject.

In recent years, China Pharmaceutical University have been stressing the promotion of teaching reform on the basis of research, succeeding in stimulating teachers' enthusiasm for teaching reform by various means such as undertaking the project of teaching reform in higher education at the beginning of 21st century sponsored financially by World Bank and entrusted by the Ministry of Education as well as approving and ratifying internal programs on teaching reform. Meanwhile, it yields fruits to integrate the transforming of teachers' educational ideology into the reform of teaching materials and methods. This series of textbook of national "the Eleventh Five-Year Plan" bilingual pharmaceutical experimental teaching series, is an important achievement made through studying teaching system of experimental courses for long, reforming teaching materials and carrying out educational innovation of all the teachers concerned.

Meeting the new demands for education, science and technology and social growth, they select, integrate and innovate the teaching materials of pharmaceutical experimental courses, stressing the overall cultivation of comprehensive qualities, including experimental ability, creative thought and scientific attainments. This set of textbook possesses the following features:

1. These textbooks make an extensive "selection" of the experimental materials of each subject, reflecting the goal of facing the world, facing the future and facing the modernization in higher pharmaceutical education, and taking into account the status quota and reality of our pharmaceutical education; meanwhile embodying the individuality, systematicness and scientificness of each experimental courses, which helps the students to grasp basic techniques of operation within the class hours of experimental teaching pre-

scribed by teaching syllabus and to improve their experimental ability and finally to cultivate a scientific approach of precision, practicality and creation.

2. The comprehensive designing experiments newly supplemented in the textbooks help the students to learn totally and grasp comprehensively the teaching materials of the experimental courses, which not only meets the students' needs for individual development but also trains their ability to analyze and solve problems and cultivates their creative consciousness.

3. Some experiments representing the latest development in pharmacy are properly included in the textbooks, which helps the students to learn about new advance and technology in pharmacy and to further arouse their interests in studying pharmacy and relevant subjects while grasping some basic techniques of experiment.

4. The textbooks take experimental teaching as starting point and are compiled in a system of bilingualism and aim to set up a platform of digitalization, information and foreign language teaching for the purpose of reforming experimental courses, which serves to enhance the students' level of technological English. It has been proved that the students have no difficulty being adapted to the teaching of this set of textbook through many years of bilingual teaching practice carried out in a series of pharmaceutical experimental courses of our university.

The successive publishing of the series of textbooks used for bilingual pharmaceutical experimental teaching-the national "the Eleventh Five-Year Plan" textbooks, will surely produce good and far-reaching influence in promoting the sound development of higher pharmaceutical education of our country. Since it is the first time that we have compiled this series of textbook of pharmaceutical teaching experiment in a bilingual system, we lack experience and thus some defects in choice of materials and way of compilation are inevitable. Experts engaged in pharmaceutical education are welcome to give any criticisms and advice.

Wu Xiaoming

Ph. D, prof., and supervisor of doctoral candidates
President of China Pharmaceutical University

第二版前言

《药理学实验与指导》自2003年3月出版以来，受到了药学类专业师生的欢迎。它不仅在帮助学生掌握药理学实验基本操作技术，提高实验动手能力，树立实践第一的观点，养成严谨、求实的科学作风，而且在提高学生的科技英语水平，训练“听、读、写”的能力，起到了“授人以渔，一生足食”的教学效果。

本书自第一版以来，六个年头过去了。随着药理学实验的发展，实验内容不断更新，实验教学条件的大幅度改善，实验教学必须与时俱进；在教学过程中，也发现了原版中存在的一些问题和不足，尤其是英文的准确表达方面存在的不足。这些都促使我们着手《药理学实验与指导》再版工作。经过一年的努力，业已完稿。

本书将与全国高等医药院校药学类规划教材《药理学》(第三版)和《药理学学习指导》构成完整的药理学教学体系。这是药理学系列化教材建设，努力提高立体化的教学效果的一种尝试。努力培养学生的合理知识结构和能力结构，以满足社会对高素质的复合型药学人才的需要。

《药理学实验与指导》(第二版)适用于药学类院校各专业的本科、研究生教学的需要，也可作为药学类专业和科研人员的参考。由于编者自身水平限制，加之时间短、教务忙，其中一定有疏漏之处，敬请读者批评指正。

钱之玉

2009年5月30日

Reprint Preface

《*Experiment and Guide for Pharmacology*》 is popular among teachers and students of pharmaceutical sciences since its publication in March 2003. It helps students to master the basic pharmacology experimental skills, to improve experiment performance abilities, to inculcate the concept that, practice is of utmost importance in research field, to develop a rigorous, scientific and realistic work style and to enhance the professional capability of students by letting them practice with English pharmaceutical terminology and to achieve the higher level of teaching at university level.

Six years have passed since the first edition. The development of new pharmacological techniques and theories by the passage of time make it necessary to upgrade both the matter and methods to promote the experimental teaching. On the other hand, we found some shortcomings in previous edition especially in proper English expression during the teaching practice. For these reasons we started to reprint 《*Experiment and Guide for Pharmacology*》. After one years of hard work, the new edition has been completed.

《*Pharmacology*》 (the third edition), one of the teaching materials of national higher pharmaceutical education, has been completed. 《*Guidance and Exercises*》 (the first edition), as supporting material to Pharmacology, is being compiled at the moment. These two books and 《*Experiment and Guide for Pharmacology*》 (the second edition) will be published this fall. This is an attempt to have a series of pharmacological teaching material to improve comprehensive teaching effectively. We have paid attention to build rational knowledge structure and to develop students abilities in order to meet the social needs of high - quality talent.

《*Experiment and Guide for Pharmacology*》 (the second edition) is suitable to be used as a textbook for all pharmaceutical undergraduate and graduate students and as a reference to pharmaceutical researchers. Because of the limitation of editors and time, there must be some mistakes and shortcomings in this edition as well. Suggestions and comments are always welcome in this regard.

Dr. Zhiyu Qian
May 30, 2009

目 录

中文部分

第一章 药理学实验的基本知识和技术	(3)
一、药理学实验课的目的和要求	(3)
二、实验动物的捉持和给药方法	(3)
实验 1.1 小鼠的捉持和给药方法	(3)
实验 1.2 大鼠的捉持和给药方法	(5)
实验 1.3 家兔的捉持和给药方法	(6)
【附】豚鼠的捉持和给药方法	(7)
实验 1.4 狗的捉持和给药方法	(8)
三、常用实验动物的麻醉	(8)
四、实验动物的取血方法	(11)
第二章 药理学总论的实验	(18)
一、药物对机体(病原体)的作用	(18)
实验 2.1 药物的局部作用和全身作用	(18)
实验 2.2 药物的间接作用	(19)
二、机体对药物的作用	(20)
实验 2.3 溴磺酞钠的药代动力学参数估算	(20)
实验 2.4 药物血浆蛋白结合率测定	(21)
三、影响药物作用的因素	(22)
实验 2.5 影响药物作用的因素	(23)
一、剂型对药物作用的影响	(23)
二、给药途径对药物作用的影响	(23)
三、肝脏功能状态对药物作用的影响	(24)
第三章 中枢神经系统药物实验	(26)
一、全身麻醉药实验	(27)
实验 3.1 挥发性液体麻醉药活性测定	(27)
二、镇静催眠实验	(28)
实验 3.2 巴比妥类药物作用的比较	(28)
实验 3.3 镇静催眠药的协同作用和对抗中枢兴奋药的作用	(29)

实验 3.4 药物对动物自发活动的影响	(30)
三、抗癫痫药和抗惊厥药实验	(31)
实验 3.5 药物的抗电惊厥作用	(31)
实验 3.6 药物对抗中枢兴奋药惊厥的作用	(32)
四、抗精神失常药实验	(33)
实验 3.7 氯丙嗪的安定作用	(33)
实验 3.8 氯丙嗪对小鼠基础代谢的影响	(34)
实验 3.9A 药物的镇痛作用 (热板法)	(35)
实验 3.9B 药物的镇痛作用 (化学刺激法)	(37)
五、中枢兴奋药实验	(37)
实验 3.10 土的宁和印防己毒素惊厥类型及作用部位的比较	(37)
实验 3.11 尼可刹米对抗吗啡的呼吸抑制作用	(39)
实验 3.12 尼莫地平对小鼠获得记忆的促进作用	(40)
第四章 传出神经系统药物实验	(42)
实验 4.1 传出神经药物对麻醉犬血压、肠蠕动和腺体分泌的影响	(42)
实验 4.2 药物对离体兔主动脉条的作用	(45)
实验 4.3 药物对离体肠管的作用	(45)
实验 4.4 药物对在豚鼠下腹神经输精管的作用	(46)
实验 4.5 有机磷药物中毒及解救	(48)
实验 4.6 普鲁卡因和丁卡因表面麻醉作用的比较	(49)
第五章 内脏系统药物实验	(51)
一、治疗心功能不全药物实验	(51)
实验 5.1 强心苷对离体心脏的作用 (八木氏蛙心灌流法)	(52)
实验 5.2 药物对离体乳头肌收缩舒张性能的影响	(54)
实验 5.3 药物对大鼠左心功能与血流动力学的影响	(56)
实验 5.4 心阻抗法测定药物对心脏泵血功能的影响	(59)
二、抗心律失常药实验	(62)
实验 5.5 奎尼丁拮抗乌头碱诱发大鼠心律失常的作用	(62)
实验 5.6 药物对家兔电致室颤阈的影响	(63)
实验 5.7 利多卡因对氯化钡诱发心律失常的治疗作用	(65)
实验 5.8 利多卡因对哇巴因引起心律失常的对抗作用	(66)
实验 5.9 药物抑制大鼠缺血-再灌注心律失常的作用	(67)
实验 5.10 药物对离体心房肌有效不应期和收缩力的影响	(68)
三、抗心肌缺血药实验	(70)
实验 5.11 结扎兔冠状动脉引起的心肌梗死	(71)
实验 5.12 药物对离体豚鼠心脏心肌收缩力和冠状流量的影响	(72)
实验 5.13 硝基四氮唑蓝染色法测量心肌梗死范围	(74)
实验 5.14 丹参注射液对垂体后叶素致兔心肌缺血的作用	(75)
实验 5.15 血脂测定法	(76)

四、抗高血压药物实验	(79)
实验 5.16 六羟季铵降压作用机理的分析	(80)
实验 5.17 离体兔耳血管灌流	(81)
实验 5.18 大鼠肾动脉狭窄性高血压模型制备	(83)
五、利尿药和脱水药实验	(84)
实验 5.19 呋塞米和高渗葡萄糖对家兔的利尿作用	(85)
实验 5.20 氢氯噻嗪对大鼠的利尿作用	(87)
实验 5.21 尿液中钠、钾和氯离子的含量测定	(89)
六、镇咳药、祛痰药和平喘药实验	(91)
实验 5.22 可待因对小鼠氨水引咳的镇咳作用	(92)
实验 5.23 可待因对电刺激猫喉上神经引咳的镇咳作用	(94)
实验 5.24 远志煎剂对小鼠气管酚红排泌量的影响	(96)
实验 5.25 氨茶碱对豚鼠组胺-乙酰胆碱引喘的平喘作用	(97)
实验 5.26 药物对豚鼠离体气管的作用	(98)
七、消化系统药物实验	(100)
实验 5.27 药物对胃肠道蠕动的的影响	(101)
实验 5.28 药物对实验性胃溃疡的防治作用	(102)
实验 5.29 去氢胆酸对大鼠的利胆作用	(103)
八、促凝血药和抗凝血药实验	(104)
实验 5.30 药物的体外抗凝血作用	(105)
实验 5.31 药物的促凝血作用	(106)
九、抗血小板药	(107)
实验 5.32 血小板黏附性测定法	(108)
实验 5.33 血小板凝集性测定法	(109)
实验 5.34 动静脉旁路血栓形成实验	(111)
实验 5.35 血小板生成血栓烷 TXA ₂ 的生物检定	(112)
实验 5.36 苯海拉明对组胺的竞争性拮抗作用及 pA ₂ 值	(114)
第六章 抗炎药物实验	(118)
实验 6.1 氢化可的松对小鼠腹腔毛细血管通透性的影响	(118)
实验 6.2 吲哚美辛对小鼠巴豆油耳肿胀的影响	(119)
实验 6.3 吲哚美辛对角叉菜胶诱发大鼠足跖肿胀的影响	(120)
实验 6.4 地塞米松对大鼠肉芽肿的影响	(121)
实验 6.5 药物对实验性胸膜炎的影响	(122)
实验 6.6 药物对免疫性炎症的影响	(122)
实验 6.7 切除大鼠双侧肾上腺的抗炎实验	(123)
实验 6.8 溶酶体酶活性的测定	(124)
实验 6.9 TXB ₂ 的放射免疫测定	(125)
实验 6.10 白细胞糖皮质激素受体的测定	(126)
第七章 化学治疗药物实验	(128)

一、抗菌药实验	(128)
实验 7.1 诺氟沙星、氧氟沙星及环丙沙星的体外抗菌	(131)
实验 7.2 诺氟沙星对小鼠体内感染的保护性实验	(133)
二、抗肿瘤药物实验	(134)
实验 7.3 抗肿瘤药的美蓝试管法初筛	(135)
实验 7.4 5-FU 对小鼠肉瘤 S ₁₈₀ 的实验治疗	(136)
实验 7.5 小鼠(裸鼠)肾被膜下人癌细胞移植法	(138)
第八章 避孕药实验	(140)
实验 8.1 炔诺酮的抗排卵作用(交配法)	(141)
第九章 抗衰老药物实验	(143)
一、遗传学方面	(143)
实验 9.1 果蝇寿命试验	(143)
二、自由基学说方面	(144)
实验 9.2 过氧化脂质的测定	(144)
实验 9.3 超氧化物歧化酶(SOD)测定方法	(145)
三、对免疫功能的影响	(147)
实验 9.4 免疫器官重量法	(147)
实验 9.5 单核吞噬细胞功能测定法	(147)
四、对应激能力的影响	(148)
实验 9.6 小鼠耐缺氧实验	(149)
实验 9.7 小鼠耐寒实验	(149)
实验 9.8 小鼠游泳实验	(150)
五、对中区神经系统方面的作用	(150)
实验 9.9 单胺氧化酶-B 活性测定	(151)
第十章 细胞培养技术在药理学研究中的应用	(152)
实验 10.1 神经细胞的培养	(152)
实验 10.2 大鼠脑微血管内皮细胞的培养	(153)
实验 10.3 原代细胞的传代培养方法	(154)
实验 10.4 细胞的冻存	(155)
实验 10.5 PC ₁₂ 细胞的复苏和培养	(156)
实验 10.6 粉防己碱对培养大鼠脑皮层神经元损伤的保护作用	(157)
实验 10.7 环孢素 A 对大鼠脑微血管内皮细胞内罗丹明 123 摄取的影响	(158)
实验 10.8 硝苯地平对高钾引起的 PC ₁₂ 细胞内钙升高的影响	(159)
实验 10.9 原代乳鼠心肌细胞培养方法	(160)
实验 10.10 牛胸主动脉内皮细胞的原代培养	(162)
第十一章 药物的安全性评价	(163)
一、药物的毒性试验	(163)
实验 11.1 普鲁卡因急性 LD ₅₀ 测定	(163)
实验 11.2 鼠伤寒沙门氏菌致突变试验	(177)

实验 11.3	小鼠骨髓嗜多染红细胞微核试验	(182)
二、制剂的安全限度试验		(185)
实验 11.4	热原试验	(186)
实验 11.5	刺激性试验	(188)
实验 11.7	降压物质试验	(189)
实验 11.8	溶血性试验	(191)