



全国普通高等中医药院校药学类“十二五”规划教材

药理学实验

(供中药学、药学、制药技术、
制药工程及相关专业使用)

主编●周玖瑶 曾南

中国医药科技出版社

全国普通高等中医药院校药学类“十二五”规划教材

药理学实验

(供中药学、药学、制药技术、制药工程及相关专业使用)

主 编 周玖瑶 曾 南
副主编 郑仕中 林 青 张忠泉
黄丽萍 崔广智

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书为全国 17 所中医药院校联合编写的药理学实验教材。全书共 12 章,系统地介绍了药理学实验的基本知识和实验设计的基本原则,包括了 57 个药理学教学中的常用基本实验,以及新药药理研究的基本要求和生物检定的基本知识、实验设计训练,分列目的、原理、材料、方法、结果、注意事项、思考题项目。实验性质既有验证性实验、机制分析,又有设计和综合性实验。所选实验方法可靠、重现性好。本书主要作为高等中医药院校药学类专业教材使用,也可供药理学工作者参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

药理学实验/周玖瑶,曾南主编. —北京:中国医药科技出版社,2015.1

全国普通高等中医药院校药学类“十二五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 5067 - 6829 - 0

I. ①药… II. ①周… ②曾… III. ①药理学 - 实验 - 中医学院 - 教材
IV. ①R965. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 275476 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 ¹/₁₆

印张 8 ³/₄

字数 173 千字

版次 2015 年 1 月第 1 版

印次 2015 年 1 月第 1 次印刷

印刷 三河市国英印务有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 6829 - 0

定价 20.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

中国医药科技出版社全国高等医药教育 教材工作专家委员会

主任委员 邵明立

副主任委员 肖培根 陈冀胜 刘昌孝 李连达 周俊

委 员 (按姓氏笔画排序)

朱 华 (广西中医药大学)

刘 文 (贵阳中医学院)

许能贵 (广州中医药大学)

杨 明 (江西中医药大学)

李 钦 (河南大学药学院)

李金田 (甘肃中医学院)

张万年 (宁夏医科大学药学院)

周桂桐 (天津中医药大学)

段金廛 (南京中医药大学)

高树中 (山东中医药大学)

彭 成 (成都中医药大学)

彭代银 (安徽中医药大学)

曾 渝 (海南医学院)

秘 书 长 吴少楨

办 公 室 赵燕宜 浩云涛

全国普通高等中医药院校药学类“十二五”规划教材

编写委员会

主任委员 彭 成（成都中医药大学）

副主任委员 朱 华（广西中医药大学）

曾 渝（海南医学院）

杨 明（江西中医药大学）

彭代银（安徽中医药大学）

刘 文（贵阳中医学院）

委 员（按姓氏笔画排序）

王 建（成都中医药大学）

王诗源（山东中医药大学）

尹 华（浙江中医药大学）

邓 赟（成都中医药大学）

田景振（山东中医药大学）

刘友平（成都中医药大学）

刘幸平（南京中医药大学）

池玉梅（南京中医药大学）

许 军（江西中医药大学）

严 琳（河南大学药学院）

严铸云（成都中医药大学）

杜 弢（甘肃中医学院）

李小芳（成都中医药大学）

李 钦（河南大学药学院）

李 峰（山东中医药大学）

杨怀霞（河南中医学院）

杨武德（贵阳中医学院）

吴启南（南京中医药大学）

何 宁 (天津中医药大学)
张 梅 (成都中医药大学)
张 丽 (南京中医药大学)
张师愚 (天津中医药大学)
张永清 (山东中医药大学)
陆兔林 (南京中医药大学)
陈振江 (湖北中医药大学)
陈建伟 (南京中医药大学)
罗永明 (江西中医药大学)
周长征 (山东中医药大学)
周玖瑶 (广州中医药大学)
郑里翔 (江西中医药大学)
赵 骏 (天津中医药大学)
胡昌江 (成都中医药大学)
郭 力 (成都中医药大学)
郭庆梅 (山东中医药大学)
容 蓉 (山东中医药大学)
巢建国 (南京中医药大学)
康文艺 (河南大学药学院)
傅超美 (成都中医药大学)
彭 红 (江西中医药大学)
董小萍 (成都中医药大学)
蒋桂华 (成都中医药大学)
韩 丽 (成都中医药大学)
曾 南 (成都中医药大学)
裴 瑾 (成都中医药大学)

秘 书 长 王应泉
办 公 室 赵燕宜 浩云涛 何红梅 黄艳梅

本书编委会

主 编 周玖瑶 曾 南
副主编 郑仕中 林 青 张忠泉 黄丽萍 崔广智
编 者 (按姓氏笔画排序)

王 斌 (陕西中医学院)

王志琪 (湖南中医药大学)

方 芳 (北京中医药大学)

刘 蓉 (成都中医药大学)

余建强 (宁夏医科大学)

杨德森 (湖北中医药大学)

张忠泉 (河南大学)

张晓君 (广州中医药大学)

张晓晨 (上海中医药大学)

林 青 (云南中医学院)

林国彪 (广西中医药大学)

周玖瑶 (广州中医药大学)

郑仕中 (南京中医药大学)

饶朝龙 (成都中医药大学)

钱海兵 (贵阳中医学院)

黄丽萍 (江西中医药大学)

崔广智 (天津中医药大学)

曾 南 (成都中医药大学)

臧凯宏 (甘肃中医学院)

薛 玲 (山东中医药大学)

出版说明

在国家大力推进医药卫生体制改革,健全公共安全体系,保障饮食用药安全的新形势下,为了更好的贯彻落实《国家中长期教育改革和规划纲要(2010-2020年)》和《国家药品安全“十二五”规划》,培养传承中医药文明,具备行业优势的复合型、创新型高等中医药院校药学类专业人才,在教育部、国家食品药品监督管理总局的领导下,中国医药科技出版社根据《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见》,组织规划了全国普通高等中医药院校药学类“十二五”规划教材的建设。

为了做好本轮教材的建设工作,我社成立了“中国医药科技出版社高等医药教育教材工作专家委员会”,原卫生部副部长、国家食品药品监督管理局局长邵明立任主任委员,多位院士及专家任专家委员会委员。专家委员会根据前期全国范围调研的情况和各高等中医药院校的申报情况,结合国家最新药学标准要求,确定首轮建设科目,遴选各科主编,组建“全国普通高等中医药院校药学类‘十二五’规划教材编写委员会”,全面指导和组织教材的建设,确保教材编写质量。

本轮教材建设,吸取了目前高等中医药教育发展成果,体现了涉药类学科的新进展、新方法、新标准;旨在构建具有行业特色、符合医药高等教育人才培养要求的教材建设模式,形成“政府指导、院校联办、出版社协办”的教材编写机制,最终打造我国普通高等中医药院校药学类核心教材、精品教材。

全套教材具有以下主要特点。

一、教材顺应当前教育改革形势,突出行业特色

教育改革,关键是更新教育理念,核心是改革人才培养体制,目的是提高人才培养水平。教材建设是高校教育的基础建设,发挥着提高人才培养质量的基础性作用。教育部《关于普通高等院校“十二五”规划教材建设的几点意见》中提出:教材建设以服务人才培养为目标,以提高教材质量为核心,以创新教材建设的体制机制为突破口,以实施教材精品战略、加强教材分类指导、完善教材评价选用制度为着力点。鼓励编写、出版适应不同类型高等学校教学需要的不同风格和特色的教材。而药学类高等教育的人才培养,有鲜明的行业特点,符合应用型人才培养的条件。编写具有行业特色的规划教材,有利于培养高素质应用型、复合型、创新型人才,是高等医药院校教学改革的体现,是贯彻落实《国家中长期教育改革和规划纲要(2010-2020年)》的体现。

二、教材编写树立精品意识，强化实践技能培养，体现中医药院校学科发展特色

本轮教材建设对课程体系进行科学设计，整体优化；根据新时期中医药教育改革现状，增加与高等中医药院校药学职业技能大赛配套的《中药传统技能》教材；结合药学应用型特点，同步编写与理论课配套的实验实训教材，独立建设《实验室安全与管理》教材。实现了基础学科与专业学科紧密衔接，主干课程与相关课程合理配置的目标；编写过程注重突出中医药院校特色，适当融入中医药文化及知识，满足 21 世纪复合型人才的需要。

参与教材编写的专家都以科学严谨的治学精神和认真负责的工作态度，以建设有特色的、教师易用、学生易学、教学互动、真正引领教学实践和改革的精品教材为目标，严把编写各个环节，确保教材建设精品质量。

三、坚持“三基五性三特定”的原则，与行业法规标准、执业标准有机结合

本套教材建设将应用型、复合型高等中医药院校药学类人才必需的基本知识、基本理论、基本技能作为教材建设的主体框架，将体现高等中医药教育教学所需的思想性、科学性、先进性、启发性、适用性作为教材建设灵魂，在教材内容上设立“要点导航、重点小结”模块对其加以明确；使“三基五性三特定”有机融合，相互渗透，贯穿教材编写始终。并且，设立“知识拓展、药师考点”等模块，和执业药师资格考试、新版《药品生产质量管理规范》（GMP）、《药品经营管理质量规范》（GSP）紧密衔接，避免理论与实践脱节，教学与实际工作脱节。

四、创新教材呈现形式，促进高等中医药院校药学教育学习资源数字化

本轮教材建设注重数字多媒体技术，相关教材陆续建设课程网络资源，藉此实现教材富媒体化，促进高等中医药院校药学教育学习资源数字化，帮助院校及任课教师在 MOOCs 时代进行的教学改革，提高学生学习效果。前期建设中配有课件的科目可到中国医药科技出版社官网（www.cmstp.com）下载。

本套教材编写得到了教育部、国家食品药品监督管理总局和中国医药科技出版社全国高等医药教育教材工作专家委员会的相关领导、专家的大力支持和指导；得到了全国高等医药院校、部分医药企业、科研机构专家和教师的支持和积极参与，谨此，表示衷心的感谢！希望以教材建设为核心，为高等医药院校搭建长期的教学交流平台，对医药人才培养和教育教学改革产生积极的推动作用。同时精品教材的建设工作漫长而艰巨，希望各院校师生在教学过程中，及时提出宝贵的意见和建议，以便不断修订完善，更好的为药学教育事业发展和保障人民用药安全服务！

中国医药科技出版社

2014 年 7 月

全国普通高等中医药院校药学类 “十二五” 规划教材书目

序号	教材名称	主编	单位
1	无机化学	杨怀霞	河南中医学院
		刘幸平	南京中医药大学
	无机化学实验	杨怀霞	河南中医学院
		刘幸平	南京中医药大学
	无机化学学习指导	杨怀霞	河南中医学院
2		刘幸平	南京中医药大学
	有机化学	赵骏	天津中医药大学
		杨武德	贵阳中医学院
	有机化学实验	赵骏	天津中医药大学
		杨武德	贵阳中医学院
3		赵骏	天津中医药大学
	有机化学学习指导	杨武德	贵阳中医学院
	分析化学	张梅	成都中医药大学
		池玉梅	南京中医药大学
	分析化学实验	池玉梅	南京中医药大学
4	仪器分析	容蓉	山东中医药大学
		邓赞	成都中医药大学
5	物理化学	张师愚	天津中医药大学
		夏厚林	成都中医药大学
	物理化学实验	张师愚	天津中医药大学
		陈振江	湖北中医药大学
6	生物化学	郑里翔	江西中医药大学
7	天然药物化学	董小萍	成都中医药大学
		罗永明	江西中医药大学
	天然药物化学实验	董小萍	成都中医药大学
		罗永明	江西中医药大学
8	药剂学	杨明	江西中医药大学
		李小芳	成都中医药大学
	药剂学实验	韩丽	成都中医药大学
9	药理学	曾南	成都中医药大学
		周玖瑶	广州中医药大学
	药理学实验	周玖瑶	广州中医药大学
		曾南	成都中医药大学
10	药事管理学	曾渝	海南医学院
11		何宁	天津中医药大学
	药物化学	许军	江西中医药大学
		严琳	河南大学
	药物化学实验	许军	江西中医药大学
12		严琳	河南大学
	药物分析	彭红	江西中医药大学
		文红梅	南京中医药大学

续表

序号	教材名称	主编	单位
13	药物分析实验	彭红	江西中医药大学
	中药化学	吴虹	安徽中医药大学
		郭力	成都中医药大学
		康文艺	河南大学
14	中药化学实验	郭力	成都中医药大学
	中药鉴定学	康文艺	河南大学
		吴啟南	南京中医药大学
		朱华	广西中医药大学
15	中药鉴定学实验	吴啟南	南京中医药大学
	中药药剂学	傅超美	成都中医药大学
		刘文	贵阳中医学院
		傅超美	成都中医药大学
16	中药药剂学实验	刘文	贵阳中医学院
	中药分析学	张丽	南京中医药大学
		尹华	浙江中医药大学
		张丽	南京中医药大学
17	中药分析学实验	尹华	浙江中医药大学
	药用植物学	严铸云	成都中医药大学
		郭庆梅	山东中医药大学
		李钦	河南大学
18	生药学	陈建伟	南京中医药大学
	中药栽培殖学	张永清	山东中医药大学
		杜弢	甘肃中医学院
		巢建国	南京中医药大学
19	中药资源学	裴瑾	成都中医药大学
	中药学	王建	成都中医药大学
		王诗源	山东中医药大学
		周长征	山东中医药大学
20	制药工程原理与设备	周长征	山东中医药大学
	制药工程实训	陆兔林	南京中医药大学
21	中药炮制学	胡昌江	成都中医药大学
	中药炮制学实验	陆兔林	南京中医药大学
		胡昌江	成都中医药大学
		李峰	山东中医药大学
22	中药商品学	蒋桂华	成都中医药大学
	中药商品学实验实训	李峰	山东中医药大学
		蒋桂华	成都中医药大学
		彭成	成都中医药大学
23	中药药理学	彭代银	安徽中医药大学
	中药传统技能	田景振	山东中医药大学
		刘友平	成都中医药大学
		刘友平	成都中医药大学
24	实验室管理与安全	刘友平	成都中医药大学
25	理化基本技能训练	刘友平	成都中医药大学

本教材为全国普通高等中医药院校药学类“十二五”规划教材《药理学》的配套实验教材，由全国 17 所中医药院校联合编写。可作为医药院校的药理学实验教学用书，也可作为新药药理研究参考用书。

全书共 12 章，系统地介绍了药理学实验的基本知识和实验设计的基本原则，包括了 57 个药理学教学中的常用基本实验，以及新药药理研究的基本要求和生物检定的基本知识、实验设计训练，分列目的、原理、材料、方法、结果、注意事项、思考题项目。实验性质既有验证性实验、机制分析，又有设计和综合性实验。所选实验方法可靠、重现性好。教材内容能满足学生对于“三基”的掌握，可为培养符合行业需求的药学专门化人才服务。

本教材的编写，在 17 所参编院校的大力支持下，在各位编委的积极工作、认真负责、鼎力相助下，在中国医药科技出版社的通力合作和帮助下，如期顺利完成，在此，致以衷心感谢！由于编写时间仓促，书中难免有不尽完善之处，敬请药理学前辈、同行专家赐教和指正，希望广大读者提出宝贵意见，以便在重印再版时不断修正和提高。

编者

2014 年 7 月

第一章 实验研究的基本要求

第一节	实验设计的基本原则	1
第二节	实验记录的基本要求	4
第三节	实验数据的整理与统计方法	4
第四节	实验报告的写作	5

第二章 实验动物基本知识

第一节	常用实验动物的种类	7
第二节	常用实验动物的品种和品系	8
第三节	常用实验动物的生物学特性和特点	10
第四节	实验动物选择的一般要求	12

第三章 动物实验基本操作方法

第一节	实验动物的捉拿、固定、标记	14
第二节	实验动物的给药方法	17
第三节	药理实验动物用药量的计算方法	21
第四节	实验动物的麻醉、采血及处死方法	22

第四章 药理学总论实验

实验一	药物剂量对药物作用的影响	31
实验二	药物理化性质对药物作用的影响	32

实验三	肝功能损害对药物作用的影响	33
实验四	不同给药途径对药物作用的影响	34
实验五	药物的拮抗作用	35
实验六	磺胺嘧啶半衰期的测定	36
实验七	半数致死量的测定	38
实验八	半数有效量的测定	41

★ 第五章 传出神经系统实验

实验一	毛果芸香碱和阿托品对腺体分泌的作用	43
实验二	药物对家兔离体肠平滑肌的作用	44
实验三	传出神经系统药物对血压的作用	45
实验四	有机磷农药中毒及其解救	48
实验五	传出神经系统药物对小鼠肠蠕动的的影响	51
实验六	药物对瞳孔的影响	53

★ 第六章 中枢神经系统实验

实验一	药物对动物自发活动的影响	55
实验二	硫酸镁的抗惊厥作用和中毒时钙盐的拮抗作用	57
实验三	尼可刹米对抗吗啡的呼吸抑制作用	58
实验四	氯丙嗪对发热小鼠体温的影响	59
实验五	药物的抗电惊厥作用	61
实验六	镇静催眠药的协同作用和对抗中枢兴奋药的作用	62
实验七	药物镇痛作用（扭体法）	64
实验八	药物镇痛作用（热板法）	65
实验九	氯丙嗪对家兔基础体温的影响	66

★ 第七章 心血管系统药理实验

实验一	药物对离体蛙心的强心作用	70
实验二	药物抗心律失常作用	72
实验三	药物抗心肌缺血实验（垂体后叶素致心肌缺血法）	73
实验四	药物对豚鼠离体右心房的作用	74
实验五	可乐定降压作用原理分析	76

• 第八章 内脏系统药理实验

实验一	利尿药物对家兔尿量的影响	80
实验二	药物的祛痰作用（酚红排泌法）	82
实验三	药物对豚鼠的平喘作用（喷雾引喘法）	84
实验四	药物的镇咳作用（氨水引咳法）	85
实验五	药物对大鼠胃液分泌的影响	86
实验六	药物对大鼠胃黏膜的保护作用	88
实验七	药物对小鼠胃排空的作用	90
实验八	药物的抗凝血作用	91
实验九	药物对离体子宫的影响	92

• 第九章 免疫系统实验

实验一	药物对单核-巨噬细胞吞噬功能的影响（碳粒廓清法）	94
实验二	药物对血清溶血素抗体水平的影响	96
实验三	药物对二硝基氯苯致小鼠迟发型过敏反应的影响	97

• 第十章 抗炎实验

实验一	药物对二甲苯致小鼠耳郭肿胀的影响	99
实验二	药物对大鼠炎性足肿胀的影响	100
实验三	药物对小鼠肉芽肿的影响	101
实验四	药物对小鼠腹腔毛细血管通透性的影响	103

• 第十一章 化疗药物实验

实验一	链霉素的毒性反应和钙的拮抗作用（小鼠实验法）	105
实验二	链霉素的毒性反应和钙的拮抗作用（家兔实验法）	106
实验三	链霉素的毒性反应和钙的拮抗作用（豚鼠实验法）	107
实验四	药物的体外抗菌实验	108
实验五	药物的体内抗菌实验	111

第十二章 其他实验

实验一	小鼠耐寒实验	114
实验二	小鼠耐缺氧试验	115
实验三	小鼠游泳试验	116
实验四	过氧化脂质的测定	117
实验五	热原试验	118
实验六	溶血性试验	120
实验七	药物过敏实验	121
实验八	药物刺激性实验	123

第一章 实验研究的基本要求

药理学是一门以实验为基础的医学桥梁学科，实验教学是其教学工作中的重要组成部分。药理学实验课的目的是通过实验，使学生掌握进行药理学实验的基本方法，验证药理学中的重要基本理论，更牢固地掌握药理学的基本概念和基本知识。并且，在实验课中培养学生对科学工作的严谨态度和实事求是的作风，使学生通过系统学习和训练初步具备客观观察、独立思考、科学思维、实验设计、综合分析和解决问题的科研能力。

为了达到上述目的，要求做到下列事项：

1. 实验前须做到

- (1) 仔细阅读实验指导，了解实验目的、要求、方法和操作步骤，领会其设计原理。
- (2) 结合实验内容，复习有关药理学和生理学等方面理论知识，达到充分理解。
- (3) 根据理论知识，能推理和预期实验结果、估计可能发生的问题。

2. 实验中应做到

- (1) 将实验器材妥善安排，正确装置和调试。
- (2) 严格按照实验指导书上的步骤进行操作，准确计算给药量，防止出现差错意外。
- (3) 认真、细致地观察实验过程中出现的现象，准确记录药物反应的出现时间、表现以及最后转归，联系课堂讲授内容进行分析思考。
- (4) 注意保持实验室环境整洁安静、保护自身安全、节约实验材料。

3. 实验后要做到

- (1) 整理实验结果，经过分析思考，写出实验报告，按时交给指导教师。
- (2) 整理实验器材，洗净擦干，如数完好归还。将存活和死亡动物分别送至指定处所。
- (3) 做好实验室的清洁卫生工作。

第一节 实验设计的基本原则

药理实验是在整体动物、离体器官或细胞水平进行的科学研究，其目的是阐明药物的作用或机制。在实验过程中，各种非处理因素，如动物个体差异、实验条件、仪器设备或实验误差等均会不同程度影响实验结果，使处理因素（如药物）的效应不容易充分显示出来。因此，要获得真实可靠的实验结果，必须严格遵循实验设计的三大原则：重复、随机、对照，精心设计实验，避免各种误差和偏性干扰，以最经济、简便和可靠的方法，在最短时间内揭示出处理因素的效应，从而达到事半功倍的效果。