

内 容 提 要

《药理学实验与指导》包括实验部分和实验指导部分，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、方法评价及复习思考题。本书强调了技能训练、关键性操作，举一反三能力的培养。

同时全书还增加若干近年来新发展的实验，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，以开拓学生思路。

图书在版编目 (CIP) 数据

药理学实验与指导/钱之玉主编. —北京: 中国医药
科技出版社, 2003.8

全国高等医药院校药理学类教材. 教育部普通高等教育
“十五”国家级规划教材

ISBN 7-5067-2772-2

I. 药... II. 钱... III. 药理学-实验-医学院校-
教材 IV. R965.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 067137 号

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 010-62244206
网址 www.esyp.com.cn www.mpsky.com.cn
规格 787×1092mm¹/₁₆
印张 28
字数 629 千字
印数 5001—8000
版次 2003 年 8 月第 1 版
印次 2007 年 2 月第 2 次印刷
印刷 廊坊市海翔印刷有限公司
经销 全国各地新华书店
书号 ISBN 7-5067-2772-2/G·0315
定价 45.00 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) | |
| | 王温正 | (中国医药科技出版社) | |
| | 黄泰康 | (国家食品药品监督管理局) | |
| | 彭师奇 | (首都医科大学药学院) | |
| | 叶德泳 | (复旦大学药学院) | |
| | 张志荣 | (四川大学华西药学院) | |
| 秘书长 | 姚文兵 | (中国药科大学) | |
| | 朱家勇 | (广东药学院) | |
| 委员 | (按姓氏笔画排列) | | |
| | 丁安伟 | (南京中医药大学中药学院) | |
| | 丁红 | (山西医科大学药学院) | |
| | 刁国旺 | (扬州大学化学化工学院) | |
| | 马毅 | (山东轻工业学院化学工程系) | |
| | 元英进 | (天津大学化工学院) | |
| | 王广基 | (中国药科大学) | |
| | 王月欣 | (河北工业大学制药工程系) | |
| | 王地 | (首都医科大学中医药学院) | |
| | 王存文 | (武汉工程大学) | |
| | 王志坚 | (西南师范大学生命科学学院) | |
| | 王岳峰 | (西南交通大学药学院) | |
| | 王玮 | (河南大学药学院) | |
| | 王恩思 | (吉林大学药学院) | |
| | 王康才 | (南京农业大学园艺学院) | |
| | 韦玉先 | (桂林医学院药学院) | |
| | 冯怡 | (上海中医药大学中药学院) | |
| | 史录文 | (北京大学医学部) | |
| | 叶永忠 | (河南农业大学农学院) | |
| | 白钢 | (南开大学生命科学学院) | |

乔延江 (北京中医药大学中药学院)
乔海灵 (郑州大学药学院)
全 易 (江苏工业学院化学工程系)
刘 文 (南开大学医学院)
刘巨源 (新乡医学院药理学系)
刘永琼 (武汉工程大学)
刘红宁 (江西中医学院)
刘 羽 (武汉工程大学)
刘克辛 (大连医科大学药学院)
刘利萍 (浙江绍兴文理学院化学系)
刘志华 (湖南怀化医学高等专科学校药理学系)
刘明生 (海南医学院药理学系)
刘杰书 (湖北民族学院医学院)
刘 珂 (山东省天然药物工程技术研究中心)
刘俊义 (北京大学药学院)
匡海学 (黑龙江中医药大学)
印晓星 (徐州医学院药理学系)
吉 民 (东南大学化学化工系)
孙秀云 (吉林化学学院制药与应用化学系)
曲有乐 (佳木斯大学药学院)
朱大岭 (哈尔滨医科大学药学院)
朱景申 (华中科技大学同济药学院)
朴虎日 (延边大学药学院)
毕开顺 (沈阳药科大学)
纪丽莲 (淮阴工学院生物工程与化学工程系)
齐香君 (陕西科技大学生命科学与工程学院)
吴 勇 (四川大学华西药学院)
吴继洲 (华中科技大学同济药学院)
吴基良 (咸宁学院)
吴清和 (广州中医药大学中药学院)
吴满平 (复旦大学药学院)
吴 翠 (徐州师范大学化学系)
张大方 (长春中医学院药学院)

张丹参 (河北北方学院基础医学部)
张树杰 (安徽技术师范学院动物科学系)
张振中 (郑州大学药学院)
张晓丹 (哈尔滨商业大学药学院)
张崇禧 (吉林农业大学中药材学院)
李元建 (中南大学药学院)
李永吉 (黑龙江中医药大学药学院)
李青山 (山西医科大学药学院)
李春来 (莆田学院药学系)
李勤耕 (重庆医科大学药学系)
杨世民 (西安交通大学药学院)
杨宝峰 (哈尔滨医科大学)
杨得坡 (中山大学药学院)
沈永嘉 (华东理工大学化学与制药学院)
肖顺汉 (泸州医学院药学院)
辛 宁 (广西中医学院药学院)
邱祖民 (南昌大学化学工程系)
陈建伟 (南京中医药大学中药学院)
周孝瑞 (浙江科技学院生化系)
林 宁 (湖北中医学院药学院)
林 强 (北京联合大学生物化学工程学院)
欧珠罗布 (西藏大学医学院)
罗向红 (沈阳药科大学)
罗焕敏 (暨南大学药学院)
郁建平 (贵州大学化生学院)
郑国华 (湖北中医学院药学院)
郑葵阳 (徐州医学院药学系)
姚日生 (合肥工业大学化工学院)
姜远英 (第二军医大学药学院)
娄红祥 (山东大学药学院)
娄建石 (天津医科大学药学院)
胡永洲 (浙江大学药学院)
胡 刚 (南京医科大学药学院)

胡先明 (武汉大学药学院)
倪京满 (兰州医学院药学院)
唐春光 (锦州医学院药学院)
徐文方 (山东大学药学院)
徐晓媛 (中国药科大学)
柴逸峰 (第二军医大学药学院)
殷 明 (上海交通大学药学院)
涂自良 (郟阳医学院药学系)
秦雪梅 (山西大学化学化工学院药学系)
贾天柱 (辽宁中医学院药学院)
郭华春 (云南农业大学农学与生物技术学院)
郭 姣 (广东药学院)
钱子刚 (云南中医学院中药学院)
高允生 (泰山医学院药学院)
崔炯谟 (延边大学医学院)
曹德英 (河北医科大学药学院)
梁 仁 (广东药学院)
傅 强 (西安交通大学药学院)
曾 苏 (浙江大学药学院)
程牛亮 (山西医科大学)
董小萍 (成都中医药大学药学院)
虞心红 (华东理工大学化学与制药工程学院制
药工程系)
裴妙荣 (山西中医学院中药系)
谭桂山 (中南大学药学院)
潘建春 (温州医学院药学院)
魏运洋 (南京理工大学化工学院)

全国高等医药院校药学类规划教材编写办公室

主 任 姚文兵 (中国药科大学)
副 任 罗向红 (沈阳药科大学)
主 任 郭 姣 (广东药学院)
王应泉 (中国医药科技出版社)

编写说明

经教育部和全国高等医学教育学会批准，全国高等医学教育学会药学教育研究会于2004年4月正式成立，全国高等医药院校药学类规划教材编委会归属于药学教育研究会。为适应我国高等医药教育的改革和发展、满足市场竞争和医药管理体制对药学教育的要求，教材编委会组织编写了“全国高等医药院校药学类规划教材”。

本系列教材是在充分向各医药院校调研、总结归纳当前药学教育迫切需要补充一些教学内容的基础上提出编写宗旨的。本系列教材的编写宗旨是：药学特色鲜明、具有前瞻性、能体现现代医药科技水平的高质量的药学教材。也希望通过教材的编写帮助各院校培养和推出一批优秀的中青年业务骨干，促进药学院校之间的校际间的业务交流。

参加本系列教材的编写单位有：中国药科大学、沈阳药科大学、北京大学药学院、广东药学院、四川大学华西药学院、山西医科大学、华中科技大学同济药学院、复旦大学药学院、西安交通大学药学院、山东大学药学院、浙江大学药学院、北京中医药大学等几十所药学院校。

教材的编写尚存在一些不足，请各院校师生提出指正。

全国高等医药院校药学类
规划教材编写办公室
2004年4月16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。通过我校多年的药学科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)

2003年1月于南京

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 "Tenth – five" planning – 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 prescribed 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 “Tenth—five” planning 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

Nanjing

Jan, 2003

前 言

《药理学实验与指导》是 1995 年我校组织编写的药学类专业实验教学丛书之一，由中国医药科技出版社于 1996 年正式出版并向全国发行。该书对全国药学专业充实药理学实验内容，统一实验要求和规范，加强学生实验和技能，拓展药理学实验知识等起到了良好作用。近年来药理学迅速发展，新的实验思想、新的实验技术、新的实验方法不断涌现，特别是我国加入 WTO 后，严格的知识产权保护制度将迫使医药研究以仿制为主向仿创结合，进而实现以创制为主的战略转移，这些变化和要求促使我们着手修订再版这本书。经过教研室全体教师、在读研究生和博士生的历时一年努力，终于完成编写工作。

本书保留了原书的实验部分和实验指导部分的编写格式。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、方法评价及复习思考题。本书强调了技能训练、关键性操作，举一反三能力的培养，学生思路的开拓。我们精心研讨，删掉一些陈旧的内容，增加若干近年来新发展的实验，如新增细胞培养一章，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。所选的每一个实验都为我们做过的、成熟的，保证其可操作性、真实性及科学性。本书分别以中文和英文编写，可称得上姊妹篇，其目的在于实行“双语”教学，提高学生的专业英文水准。

本书的编写和定稿工作，以集体讨论、分工编写、相互传阅的方式进行，主编最后修改与调整而集成。这本书是集体创造的成果，也是我室半个世纪以来教学和科研实践的经验总结。本书适用于医学和药学类院校本科、研究生实验教学的需要，也可作为相关专业科研人员的参考。但由于教务繁忙，时间仓促，加之自身水平限制，书中一定还有不少漏误之处，敬请同行，不吝赐教。

钱之玉

2003 年 4 月 28 日

Preface

Qian Zhiyu
(Apr. 28, 2003)

Pharmacological Experiment and Guide (Chinese edition), one of the experimental teaching books series on pharmacy written by China Pharmaceutical University (CPU), was published by China Medical Science and Technology Publishing House in 1996 and sold very well. The book was beneficial for pharmacy students to enrich experimental contents, to use the consistent experimental rules, to strengthen their experimental skills, and to expand their experimental knowledge on pharmacology. However, it can not keep up with those changes such as newly appearing ideas, techniques, methods in pharmacological research, especially, strategically central move of new drug research, pushed by strict protective system of intellectual property right after entrance to WTO, from imitation to combination of imitation with creation, further to creation. It is these changes that make us rewrite the original book both in Chinese and in English. This book (English version) is available thanks to the great contribution of teachers, postgraduates, and PhD candidates in our department.

The book has succeeded the writing forms of the original book. Information of experiments is organized according to the sequence of purpose; principle; material; method; result and so on and that of experimental guides consists of attention; evaluation and question. Emphasis is placed on the skill training; key operation; ability of students on inferring the rest from what is already known and broadening insights. After serious consideration, contents out - of dated was deleted and that up - to - dated added, such as addition of the chapter of cell culture, which aims at deepening the research level from body, organ and tissue to cell and molecule. Every experiment selected has been successfully done by us and its validity and availability will be guaranteed. The book is written in both Chinese and English and called twins books in order to be helpful for bi - linguistic teaching and improving the professional English.

The book is successfully formed through serious discussion, writing and correction both by authors and, especially, by editor - in - chief. The book is attributed to precious experience of teaching and scientific research of our department during the last half of the century. However, some mistakes will not be avoided because of limited time, advanced knowledge and, especially, English level. Suggestions and comments about this book are always welcome.

第一章 药理学实验的基本知识和技术

一、药理学实验课的目的和要求

药理学实验是药理学的基本实践，对药理学的发展起着推动作用，对寻找新药及临床医学的发展也有着直接的影响。药理学实验课是药理学教学的一个重要组成部分。它的目的是：

1. 验证药理学中的某些重要的基本理论，巩固和加强对理论知识的理解，更牢固地掌握药理的基本概念。
2. 训练基本技术操作，掌握进行药理实验的基本方法，培养严肃认真的科学态度和实事求是的科学作风。
3. 培养学生对事物进行观察、比较、分析、综合和解决实际问题的能力。
4. 学习新药临床前药理学研究方法，为从事新药的药理学、毒理学研究打下基础。

为了使实验结果正确可靠，必须在实验过程中认真操作，仔细观察，详细记录，最后进行科学的分析。

实验前应做好预习，明确实验目的、方法、步骤和原理，做到心中有数，避免实验中出现忙乱和差错。

实验过程中要在教师指导下，培养独立操作能力，克服对教师的依赖性。实验器材妥善安排，正确装置，按照实验步骤进行操作，准确给药，细致地观察实验现象，随时记录，认真思考。

实验后，整理实验器材，洗净擦干；动物不论活的或死的都应按老师要求送往指定处，做好清洁卫生工作；整理实验结果，经过分析思考，写出实验报告，交指导教师审阅。

写实验报告是培养文字表达能力和综合分析问题能力的重要训练。实验后要求用统一实验报告本写好报告。实验报告要求列出实验题目、实验方法、实验结果，并对实验结果加以讨论，进行综合分析和理论说明。

二、实验动物的捉持和给药方法

实验 1.1 小鼠的捉持和给药方法

【目的】 学习小鼠的捉持和给药方法。

【材料】 小鼠 3~4 只，体重 18~24g，雌雄不限。

鼠笼、天平、注射器、针头、小鼠尾静脉注射用固定箱、生理盐水。

【方法】

1. **捉持法** 以右手捉小鼠尾，将小鼠放于粗糙面上，向后轻拉小鼠尾部，使小鼠固定于粗糙面上。用左手的拇指、食指和中指捏住小鼠两耳及头部皮肤，无名指、小指和掌心夹住其背部皮肤和尾部，使头部朝上，颈部拉直但不宜过紧，以免窒息（见图1-1）。

另一种捉持法是只用左手，先用食指和拇指抓住小鼠尾巴，后用手掌及小指和无名指夹住其尾部，再以拇指及食指抓住两耳和头部皮肤（见图1-2）。前者易学，后者便于快速捉拿给药。

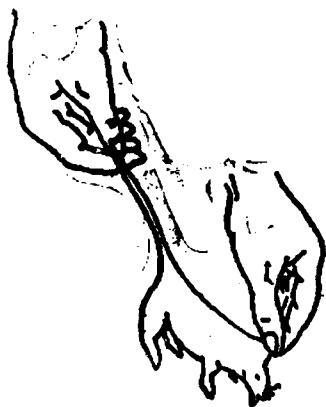


图1-1 小鼠的捉拿方法I



图1-2 小鼠的捉拿方法II



图1-3 小鼠的灌胃法

2. **灌胃** 以左手捉持小鼠，头部朝上，使其头颈部充分拉直。右手拿起装有灌胃针头的注射器，自口角插入口腔，再从舌面紧沿上腭进入食道（见图1-3）。如插入正确，灌胃针头容易进入，如遇阻力，可能插入气管，则应退出再插。灌胃液最多不超过0.1ml。

3. **皮下注射** 将小鼠置于铁丝网上，左手抓住小鼠，以拇指扣食指捏起背部皮肤，右手持注射器刺入背部皮下注射药液。（见图1-4）。另一种方法可由两人合作，一人左手抓住小鼠头部皮肤，右手拉住尾巴另一人左手捏起背部皮

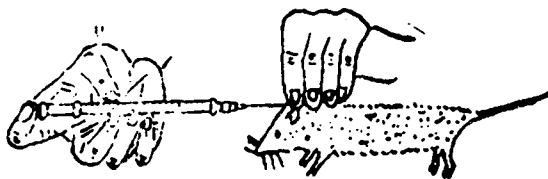


图1-4 小鼠的皮下注射法

肤，右手持注射器（针头不宜过粗，选用5号或6号针头）将针头刺入背部皮下。旋转注射器出针，否则药液将会从针眼处漏出。

4. **肌肉注射** 左手拇指和食指抓住小鼠头部皮肤，小指、无名指和手掌夹住鼠尾及

一侧后肢，将针头刺入后肢外侧部肌肉。如两人合作，一人左手抓住小鼠头部皮肤，右手拉住鼠尾，另一人持注射器（选用4号或5号针头）。注射量每腿不宜超过0.2ml。

5. 腹腔注射 左手持小鼠（方法同灌胃），腹部朝上，头部下斜，右手持注射器（选用5号或6号针头），以10°角从下腹左或右侧（避开膀胱）朝头部方向首先刺入皮下，然后再以45°角刺入腹腔，注射药液（见图1-5）。两次进针，防止漏液；针头与腹腔的角度不宜太小，否则易进入皮下；正下腹部进针，易刺破膀胱；穿刺部位不宜太深或太近于上腹部，避免刺破内脏。常用注射量为0.5ml，不宜超过1.0ml。

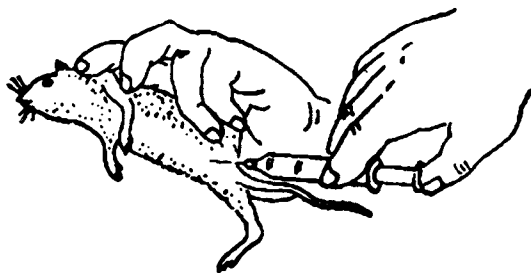


图1-5 小鼠的腹腔注射法

6. 尾静脉注射 将小鼠置特制的铁皮固定器内，露出尾巴，涂擦75%乙醇，使血管扩张。将鼠尾拉直，选择一条扩张最明显的血管，用拇指及中指拉住尾尖，食指压迫尾根保持血管充血扩张，用4号注射针头以约3~5°角（几乎平行）刺入尾静脉内，缓缓将药液注入（见图1-6）。如针头没有插入静脉内，推注药液有阻力多，而且局部变白，

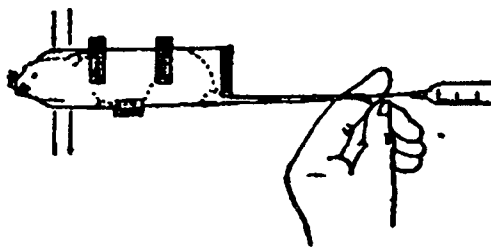


图1-6 小鼠的尾静脉注射法

此为注入皮下的表现，应重新穿刺。因此，尾静脉注射时，必须从近尾端静脉开始，这样可以重复注射数次，以便失败后可在第一次穿刺点的上方重新进行，小鼠尾静脉注射的药液量一般为0.2~1.0ml。

实验1.2 大鼠的捉持和给药方法

【目的】 学习大鼠的捉持和各种给药方法。

【材料】 大鼠2只，体重180~250g，雌雄不限。鼠笼、天平、注射器、针头、灌胃针头、大鼠尾静脉注射用固定箱、手套一副、生理盐水。

【方法】

1. **捉持法** 左手戴防护手套，一般可按与小鼠相同方式捉持，对较大者可用左手的拇指和中指分别放在大鼠的左右腋下，食指放于颈部，使大鼠伸开前肢，握住大鼠。

2. **灌胃法** 与小鼠相似。一次给药量不超过2ml。

3. **腹腔注射法** 同小鼠。

4. **静脉注射法** 麻醉后大鼠可从舌下静脉或尾静脉注射给药。要充分加温或用二甲苯涂擦使尾静脉扩张，尾静脉注射才易成功。

实验 1.3 家兔的捉持和给药方法

【目的】 学习家兔的捉持和各种给药方法。

【材料】 家兔 1~2 只，2~3kg，雌雄不限。固定箱、兔开口器、磅秤、导尿管、注射器、生理盐水。

【方法】

1. 捉持法 一手抓颈背部皮肤，轻轻将兔提起，另一手托住臀部，使兔呈坐位姿势（见图 1-7）。

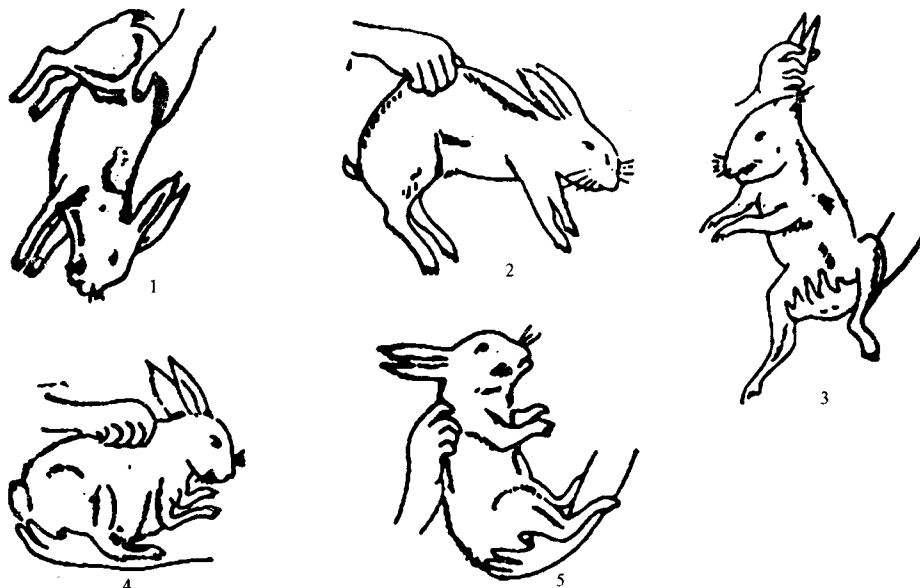


图 1-7 抓兔方法

1, 2, 3 均为不正确的提取方法：1. 可损伤两肾脏；2. 可造成皮下内出血；3. 可损伤两耳；
4, 5 为正确的提取方法：颈后部的皮厚可以抓，并用手托住兔体

将兔仰卧，一手抓住颈皮，另一手顺其腹部摸至膝关节。另一人用绳带捆绑兔的四肢，使兔腹部向上固定在兔手术台上。头部则用兔头固定夹固定。

2. 灌胃 将兔固定于兔箱内，用木制开口器由齿列间横插入口内，并向内上方转动直至兔舌被掩压出为止，然后将导尿管从开口器中的小孔插入沿上腭后壁轻轻地送入食道，约 15~20cm 左右，以达胃部（见图 1-8）。注意不能插入气管，可将导尿管的外端浸入水内，观察有无气泡放出。无气泡方能注入药液，药液推完后再注入 4~5ml 水或少许空气，以便将导

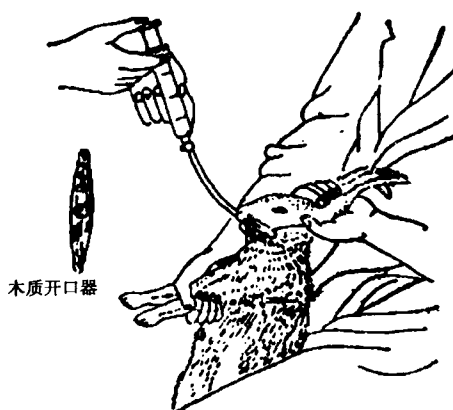


图 1-8 家兔的灌胃法

尿管中的药液全部推至胃中。而后紧捏导尿管迅速拔出，否则水可由导尿管中滴至气管内。

3. 静脉注射 将兔固定于兔箱内，先拔去耳背面外侧静脉处毛（便于辨认静脉），然后用左手拇指和食指捏住耳尖部，食指垫在兔耳注射处的下面。右手持注射器（选用6号针头），先从耳尖端开始注射，约以 5° 角刺入，刺入后用左手拇指、食指及中指捏住针头接头处及兔耳加以固定，以防突然挣扎时针尖脱出血管（见图1-9）。注射时，注意不能有气泡注入，否则兔会立即死亡。常用注射量为10ml以下（等渗溶液可达10ml以上），应缓缓注射药液。如插入血管，药液推进容易，如插在血管外，则有丘状突起，应拔出针头，在近心端重新注射。针头拔出时须用棉球压住注射部位以防出血。

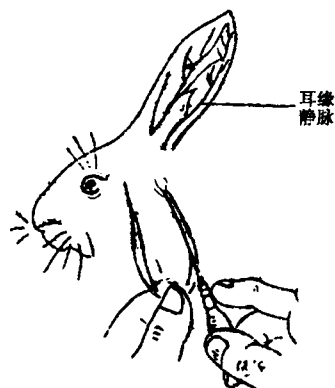


图1-9 家兔的耳静脉注射法

4. 皮下、肌肉、腹腔注射 方法与小鼠同。惟针头选用粗的，给药量增加（灌胃：5~10ml，皮下：2ml，肌肉：2ml，腹腔：5ml，静脉：10ml）。

【附】豚鼠的捉持和给药方法

1. 捉持法 以右手抓住豚鼠，将前肢夹在右手拇指和食指之间，抓住整个颈胸部（不要抓得太紧以免窒息），左手抓住两后肢，使腹部向上进行操作。

2. 灌胃法、腹腔注射法、皮下和肌肉注射 方法基本上同小鼠，给药量需稍多。

3. 静脉注射 可选用后脚掌外侧的静脉或外颈静脉进行注射。做后脚掌外侧静脉注射时，由一人捉豚鼠并固定一条后腿，另一人剪去注射部位的毛，用酒精棉球涂擦后脚掌外侧，使皮肤血管显露，将连在注射器上的小儿头皮静脉输液针头刺入血管。外颈静脉注射时需先剪去一点皮肤，使血管暴露，然后将连在注射器上的头皮静脉输液注射针头刺入。豚鼠的静脉血管壁比较脆弱，操作时需特别小心。

实验 1.4 狗的捉持和给药方法

【目的】 学习狗的捉持和各种给药方法

【材料】 狗一条，体重5~10kg，雌雄不限。

特制铁钳夹、狗开口器、磅秤、导尿管、注射器、针头、绳索、生理盐水。

【方法】 对于未经驯服的狗，需先以特制铁钳夹住头颈，将其按倒，以绳索捆扎狗嘴。用粗绳带从下颌绕到上颌打一结，然后绕向下颌再打一结，最后将绳带索引到头后，在颈顶上打第三结，在这一结上再打一活结（见图1-10）。捆绑过程中要求动作轻巧，迅速。捆绑狗嘴的目的只是避免其咬人。已驯服（一般经一周左右训练）做实验的狗，不必施以暴力，只需将狗嘴绑好，即可进行给药或其他操作，不宜用铁钳夹头，否则，狗的性情将由此变坏



图1-10 狗嘴的捆绑方法