

高等医药院校实验教材

药理学实验

主编 常福厚
韩瑞兰
杨玉梅

PAGE 2

北京大学医学出版社

药理学实验

实验一
实验二
实验三



高等医药院校实验教材

药理学实验

主 编 常福厚 韩瑞兰 杨玉梅

副主编 范 蕾 李 刚 肖云峰

编者名单 (按姓氏拼音排序)

常福厚 内蒙古医学院药学院

范 蕾 内蒙古医学院药学院

韩瑞兰 内蒙古医学院药学院

李 刚 内蒙古医学院药学院

李焕婷 内蒙古科技大学包头医学院药学院

刘小雷 内蒙古医学院药学院

邱 敏 内蒙古科技大学包头医学院药学院

肖云峰 内蒙古医学院药学院

杨玉梅 内蒙古科技大学包头医学院药学院

俞腾飞 内蒙古医学院药学院

云彩麟 内蒙古医学院药学院

北京大学医学出版社

YAOLIXUE SHIYAN

图书在版编目 (CIP) 数据

药理学实验/常福厚, 韩瑞兰, 杨玉梅主编. —北京: 北京大学医学出版社, 2010.5

ISBN 978-7-81116-868-6

I. ①医… II. ①常…②韩…③杨… III. ①药理学—实验—医药院校—教材 IV. ①R965.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 082163 号

药理学实验

主 编: 常福厚 韩瑞兰 杨玉梅

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京瑞达方舟印务有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 陈 奋 责任校对: 金彤文 责任印制: 张京生

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 5.25 字数: 129 千字

版 次: 2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷 印数: 1-3500 册

书 号: ISBN 978-7-81116-868-6

定 价: 12.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

前 言

药理学是一门以实验为基础的医学和药学的桥梁学科。药理学实验课程是药理学教学中不可缺少的组成部分，对学习和掌握药理学知识具有重要作用。通过药理学实验既可以验证药理学理论，促进理论与实践相结合，加深学生对理论知识的理解，同时也有助于培养学生的动手能力、严谨的工作态度和科学的思维方法，为将来的临床和科研工作奠定基础。

根据教育部对药学专业认证的要求，本教材有选择地介绍了常用的动物实验基本知识和技术，并安排了实验基本技能训练。内容较广泛，重点较突出，实验项目难易兼顾，既有传统的定性实验，也有定量实验；既有整体实验，也有离体实验，通过以上实验，使学生掌握基本的药理学实验方法。

本实验教材是在内蒙古医学院药学院药理教研室编写的旧版实验教材的基础上，参考其他院校的实验教材并结合内蒙古医学院药学院和内蒙古科技大学包头医学院药学院的实际情况进行编写，除了药学、中药学必须开展的实验项目外，还增加了部分较新的实验内容和供其他相关专业选用的实验内容。本实验教材可供普通高等院校药学本科，中药学本科，护理学本科、专科、中专，药剂学中专等相关专业使用。鉴于药理学的内容在不断地充实和更新，各专业在使用中可根据实际需要选择实验内容进行选择。希望本实验教材能够在帮助学生提高药理学实验技能的过程中起到一定的作用。

本实验教材在编写过程中得到内蒙古医学院药理学教研室和内蒙古科技大学包头医学院药学院相关老师的大力支持，特别是内蒙古医学院药学院的陈朝军院长对于本书的出版给予了很大的支持，在此表示衷心的感谢！

限于我们的认识和能力，本版实验教材中的缺点和错误在所难免，恳切希望读者给予批评指正，以便我们在再版时修正。

常福厚 韩瑞兰 杨玉梅

2009年2月7日

目 录

第一章 药理学实验的基础知识	1
第一节 药理学实验课的目的和要求	1
第二节 实验动物的基本知识	1
第三节 药理学实验的设计原则	12
第四节 药理学实验数据的分析处理	14
第五节 实验报告的书写要求	17
第二章 药理学实验内容	19
实验一 药物的半数有效量及半数致死量的测定	19
实验二 合并用药对药物作用的影响	22
实验三 给药途径对药物作用的影响(异戊巴比妥钠法)	23
实验四 有机磷酸酯的中毒及解救	24
附:全血胆碱酯酶活性比色测定法	25
实验五 传出神经药物对离体兔肠的作用	27
实验六 传出神经药物对家兔血压的影响	28
实验七 普鲁卡因与丁卡因表面麻醉作用的比较	30
实验八 药物的镇痛作用	31
实验九 地西泮的抗惊厥作用	32
实验十 氯丙嗪的安定作用	33
实验十一 强心苷对离体蛙心的作用	34
实验十二 药物对兔主动脉环的作用(pA_2 值测定)	36
实验十三 利尿药和脱水药对家兔尿量的影响	38
实验十四 可待因的镇咳作用(浓氨水引咳法)	40
实验十五 硫酸镁的导泻作用	41
实验十六 胰岛素的过量反应及其解救	43
实验十七 硫酸链霉素的急性中毒及其解救	44
实验十八 糖皮质激素对毛细血管通透性的影响	45
第三章 中药药理学实验	46
第一节 中药药理学实验的基本知识	46
第二节 中药药理学实验内容	49
实验一 附子炮制前后致小白鼠中毒死亡情况的比较	49
实验二 芫花与甘草配伍致小白鼠中毒的实验	51
实验三 生大黄、制大黄以及大黄、芒硝配伍对小白鼠小肠运动的影响(炭末法)	52
实验四 金钱草对家兔的利尿作用(导尿管法)	54
实验五 金铃子散对小白鼠的镇痛作用(扭体法)	55
实验六 三七和三七伤药片对小白鼠凝血时间的影响	56

实验七 天麻对小白鼠睡眠的影响	58
实验八 人参对小白鼠耐常压缺氧的作用	59
实验九 对附子所致小白鼠中毒解救方案的筛选	60
第四章 药理学实验设计	61
第一节 药理学实验设计概述	61
第二节 药理学实验设计内容	64
实验一 药物与阿托品相互作用的研究	64
实验二 抗炎药物的药效学评价	65
实验三 镇静催眠药物的药效学评价	66
实验四 强心药物药效学实验设计以及作用机制初探	67
实验五 MTT 法对化疗药物的初筛	68
附录 1 常用生理溶液的成分和配制	69
附录 2 泰盟 BL - 420F 生物	
机能实验系统使用说明	70
参考文献	76

第一章 药理学实验的基础知识

第一节 药理学实验课的目的和要求

药理学实验课的目的旨在通过实验，使学生掌握药理学实验的基本方法，了解获得药理学知识的科学途径，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。

在实验课中还应培养学生对科学工作的严肃态度、严格要求、严密的工作方法，培养学生实事求是的作风。学习实验设计及实验数据统计处理的有关知识，并初步具备客观地对事物进行观察、比较、分析、综合和解决实际问题的能力。为研究开发新药、发现药物新用途，为其他生命科学的研究探讨奠定初步基础。

为了实现药理学实验的上述目的，要求做到下列几个方面：

1. 实验前

- (1) 认真阅读实验指导，了解每次实验的目的、要求、方法和步骤，理解实验设计原理。
- (2) 结合实验内容复习有关理论，做到充分理解。
- (3) 预测实验各步骤的可能结果，对预期的实验结果能作出合理的解释。
- (4) 注意和估计实验中可能发生的误差并制订防止误差的措施。

2. 实验时

- (1) 将实验器材妥善放置，正确安装所需仪器。
- (2) 严格按照实验指导上的步骤进行操作，准确计算给药量，防止出现差错或意外。
- (3) 认真、细致地观察实验过程中出现的现象，随时记录药物反应的出现时间、表现及最后转归，联系课堂讲授内容进行思考。
- (4) 实验过程中，实验条件应始终保持一致，如有变动应加以文字说明。

3. 实验后

- (1) 整理实验仪器和用具，关闭相关电源开关。洗净、擦干手术器械并安放整齐。按规定妥善处理实验后的动物和标本。
- (2) 整理实验记录，对实验结果进行分析讨论，得出实验结论。
- (3) 认真撰写实验报告，按时交指导教师评阅。

第二节 实验动物的基本知识

一、实验动物的种类

实验动物是指经过人工繁殖、饲养，对其身上携带的微生物、寄生虫进行控制，遗传背景明确，来源清楚的动物品系。它们是用于科学研究、教学、生产、检测等方面的实验对象；是根据实验需要，有目的、有计划地进行人工饲养繁殖及科学培育成功的动物。

实验动物按遗传学控制分为：①近交系实验动物，即纯系动物；②封闭群动物；③杂交

一代动物 (F₁代)。

按微生物被控制程度分为：①一级：普通动物；②二级：清洁动物；③三级：无特定病原体动物，即 SPF 级动物；④四级：无菌动物，即 GF 动物。

二、实验动物的性别鉴别

1. 大鼠和小鼠 两性的区别要点有三：①雄鼠可见阴囊，站位时阴囊内睾丸下垂，热天尤为明显，成熟雌鼠的腹部可见乳头；②雄鼠的尿道口与肛门距离较远，雌鼠的阴道口与肛门比较靠近；③肛门和生殖器间有沟的为雌鼠，无沟的为雄鼠。

2. 豚鼠 与小鼠和大鼠基本相同。

3. 兔 雄兔可见阴囊，两侧各有一个睾丸；用拇指和示指按压生殖器部位，雄兔可露出阴茎；雌兔的腹部可见乳头。

4. 其他较大动物的性别特点明显，不难辨认。

三、实验动物的选择

药理学实验常用的动物有蛙、蟾蜍、小白鼠、大白鼠、豚鼠、家兔、猫和狗等，常根据实验目的和要求选用相应的实验动物。不同实验动物的特点各不相同，故选用的实验动物应能较好地反映实验药物的选择性作用，并符合节约的原则。

1. 蛙和蟾蜍

离体蛙心能较持久、有节律地搏动，常用于观察药物对心脏的作用；坐骨神经和腓肠肌标本可用来观察药物对周围神经、神经肌肉或横纹肌的作用。蛙的腹直肌还可用于研究拟胆碱药和抗胆碱药的作用。

2. 小白鼠

在哺乳类实验动物中，小白鼠简称为小鼠个体小，饲养管理方便，生产繁殖快，质量控制严格，价廉，可以大量供应，又有大量的具有各种不同特点的近交品系、突变品系，封闭群及杂交一代动物，小白鼠实验研究资料丰富，参考对比性强；更重要的一点乃是全世界科研工作者均用国际公认的品系和标准的条件进行实验，其实验结果的科学性、可靠性、重复性高，自然会得到国际认可。因此，小白鼠被广泛应用于各种科研实验中，其用量最大，用途最广。小白鼠适用于需大量动物的实验，如某些药物的筛选、半数致死量的测定。也较适用于避孕药、抗炎镇痛药、中枢神经系统药、抗肿瘤药及抗衰老药实验等。

3. 大白鼠

大白鼠（简称为大鼠）是医学上最常用的实验动物之一，其用量仅次于小白鼠，大白鼠体型比小白鼠大，已育成近交系、突变系和封闭群。价格较廉，比较适用于抗炎药物实验，血压测定、利胆、利尿药实验，也可用于进行亚急性和慢性毒性实验。

4. 豚鼠

因其对组胺敏感，并易于致敏，故常被选用于抗过敏药、平喘药和抗组胺药的实验。也常用于离体心脏、心房和肠管实验。又因它对结核菌敏感，故也常用于抗结核病药的实验。豚鼠的耳蜗对声音很敏感，可用于听力实验，如链霉素毒性实验。

5. 家兔

常用于观察研究脑电生理作用和药物对小肠的作用。由于 SPF 级家兔体温变化敏感，也常用于体温实验，用于热源检查。

6. 猫

猫对外科手术的耐受性较强，血压较稳定，故常用于血压实验。此外也常用于心血管药物及中枢神经系统药物的研究。

7. 狗

狗是记录血压、呼吸最常用的大动物。还可利用狗做成胃瘘、肠瘘，以观察药物对胃肠蠕动和分泌的影响。在进行慢性毒性实验时，也常采用狗。

四、实验动物的编号

药理实验中常用批量动物同时进行实验，为避免混乱，应将动物进行编号。常用的编号方法有如下几种：

1. 耳号法

由两侧耳号的组合，可以识别1~99号（图1-1），但因耳号打孔后容易引起感染，所以实验使用中有时遇到困难。

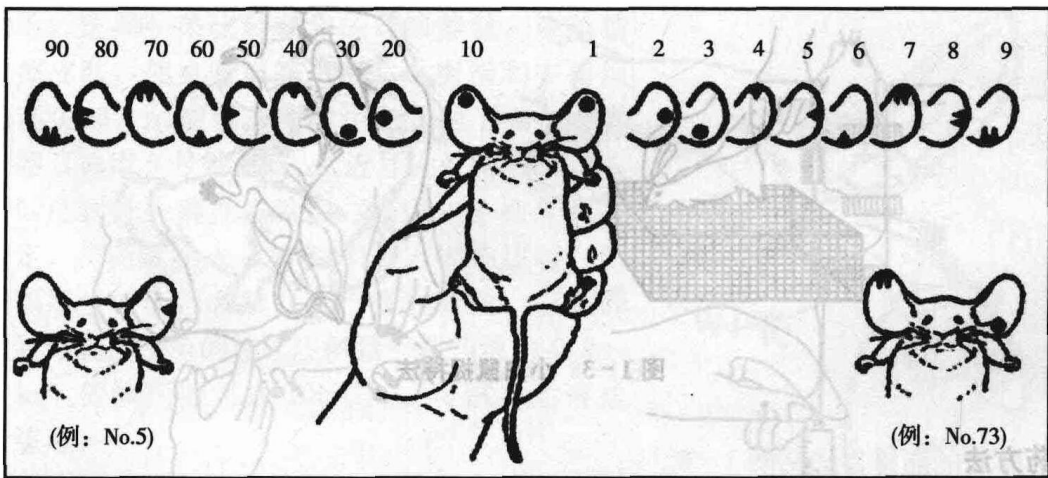


图 1-1 耳号法

2. 色素涂布法

分别按照头、背、尾、左肩、左腰、左臀等用苦味酸等色素进行涂布标记，简单易于操作（图1-2）。

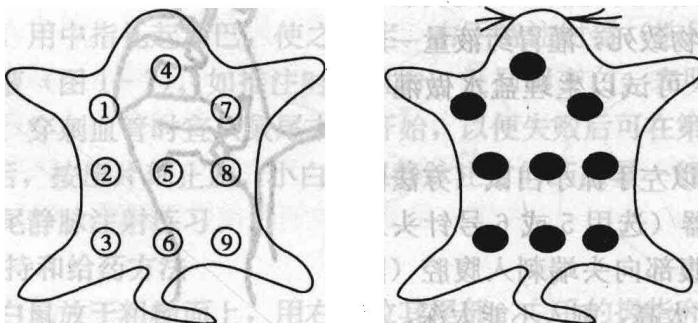


图 1-2 大白鼠、小白鼠标记法

黄色：3%~5%苦味酸溶液

红色：0.5%中性红或品红溶液

咖啡色：20%硝酸银溶液

黑色：煤焦油的酒精溶液

(1) 1~10号标记法：编号的原则是先左后右，从前到后，如将动物背部的肩、腰、臀部按左、中、右分为9个区，从左到右标记1~9号，第10号不作标记（图1-2）。

(2) 10~100号标记法：在上述编号的同一部位，用各种不同颜色的化学试剂擦上斑点，就可代表相应的十位数，例如涂上黄色的苦味酸代表1~10号，涂上红色的中性红代表11~20号，涂上咖啡色的硝酸银代表21~30号，以此类推。

3. 狗、兔等较大的动物可用特制的铝质号码牌固定在颈部或耳上。

五、常用实验动物的捉持和给药方法

1. 小白鼠的捉持和给药方法

捉持法 以右手提鼠尾，将小白鼠放于粗糙面上，将鼠尾轻轻向后拉，这样可使小白鼠固定在粗糙面上。以左手的拇指及示指捏其双耳和头部皮肤，无名指、小指和掌心夹其背部皮肤和尾部，便可将小白鼠完全固定（图1-3）。

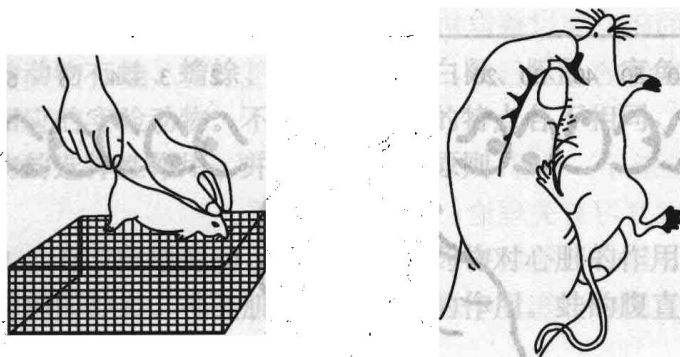


图1-3 小白鼠捉持法

给药方法

(1) 灌胃：以左手捉持小白鼠，使腹部朝上，颈部拉直。右手持配有灌胃针头（以16号输血针头磨去针尖后制成）的注射器，自口角插入口腔，再从舌面紧沿上腭进入食管（图1-4）。如手法正确，不难成功。若遇阻力，应退出后再插，不能用强力猛插，以免刺破食管或误入气管，使动物致死，灌胃药液量一般为0.1~0.3ml/10g。可试以生理盐水做灌胃练习。

(2) 腹腔注射：以左手抓小白鼠（方法同灌胃），右手持注射器（选用5或6号针头），取30°角将针头从下腹部向头端刺入腹腔（图1-5）。进针部位不宜太高，刺入不能太深，以免伤及内脏。注射量一般为0.05~0.1ml/10g。可试以生理盐水做腹腔注射练习。

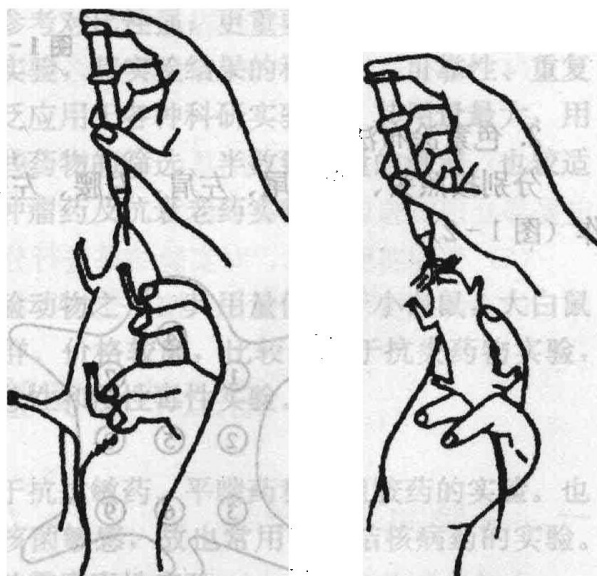


图1-4 小白鼠灌胃法

(3) 肌内注射：可由两人合作。一人左手抓住小白鼠头部皮肤，右手拉住鼠尾。另一人持注射器（选用4或5号针头），将针头刺入后肢外侧部肌肉。如一人单独操作，以左手拇指和示指抓住小白鼠的头部皮肤，小指、无名指和掌部夹住鼠尾及一侧后肢，右手持注射器给药。注射量每腿不宜超过0.2ml。可试以生理盐水做肌内注射练习。



图 1-5 小鼠腹腔注射图

(4) 皮下注射：可由两人合作。一人左手抓住小白鼠头部皮肤，右手拉住鼠尾。另一人左手捏起背部皮肤，右手持注射器（选用5号或6号针头），将针头刺入背部皮下。如由一人操作，可将小白鼠置于铁丝网上，左手抓小白鼠，以拇指和示指捏起背部皮肤，右手持注射器刺入背部皮下（图1-6），注入药液。拔针时，轻捏针刺部位片刻，以防药液逸出。小白鼠皮下注射的药液量一般为0.05~0.20ml/10g。可试以生理盐水进行练习。

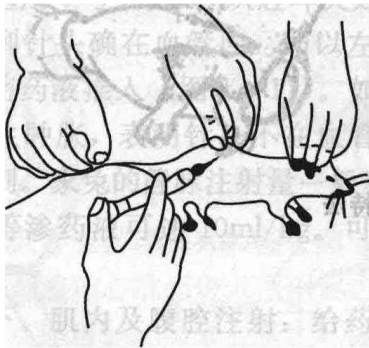


图 1-6 小白鼠皮下注射

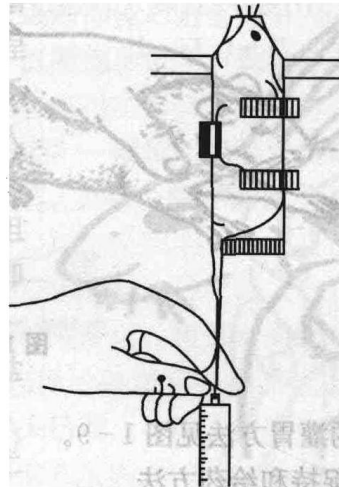


图 1-7 小白鼠尾静脉注射

(5) 尾静脉注射：将小白鼠置特制的固定筒内或倒置的大漏斗（或乳钵）下，使鼠尾露出在外。用75%酒精或二甲苯棉球涂擦尾部，或将鼠尾在50℃热水中浸泡半分钟，使血管扩张。用左手拇指和示指捏住尾根部的两侧，阻断其静脉回流，使尾静脉充盈明显。以无名指和小指夹住尾尖，用中指托起尾巴，使之固定。右手持注射器（选用4号针头），将针头刺入血管，推入药液（图1-7）。如推注时有阻力，且局部变白，表明针头没有刺入血管，应拔针后重新穿刺。穿刺血管时宜从鼠尾末端开始，以便失败后可在第一次穿刺点的上方重新进行。注射完毕后，按压片刻止血。小白鼠尾静脉注射的药液量一般为0.05~0.1ml/10g。可试以生理盐水做尾静脉注射练习。

2. 大白鼠的捉持和给药方法

捉持法 将大白鼠放于粗糙面上，用右手拉其尾部，左手的拇指和示指捉其头部，其余三手指夹住背腹部。对于身体特别大或凶狠会咬人的大白鼠，可先以布巾包裹其身（露出口、鼻），然后进行操作。

给药法 大白鼠的各种给药方法基本上同小白鼠，唯所用的给药工具可稍大，给药量也

可稍多，灌胃法一次给药量为 1~2ml/100g；皮下注射一次给药量 1ml/100g；尾静脉每次注射量为 1ml/100g。

3. 豚鼠的捉持和给药方法

捉持法 豚鼠性情温顺，不咬人，可用左手直接从背侧握持前部躯干，体重小者用一只手捉持，体重大者宜用双手，右手托住臀部（图 1-8）。

给药法

(1) 皮下、肌内及腹腔注射，方法基本上同小白鼠，给药量可稍多。

(2) 静脉注射可选用后脚掌外侧的静脉或外颈静脉注射。作后脚掌外侧静脉注射时，由一人捉豚鼠并固定一条后腿，如图 1-9 所示，另一人剪去注射部位的毛，用酒精棉球涂擦后脚掌外侧的皮肤使血管显露，再将连在注射器上的小儿头皮静脉输液针头刺入血管。进行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针头刺入。豚鼠的静脉管壁比较脆弱，操作时需特别小心。

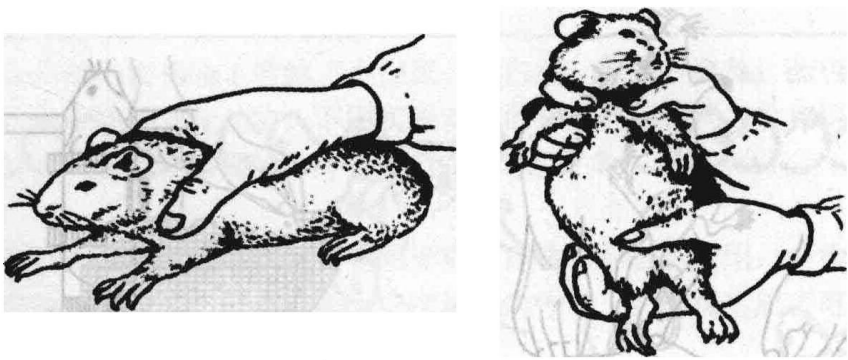


图 1-8 豚鼠捉持法

(3) 豚鼠的灌胃方法见图 1-9。

4. 家兔的捉持和给药方法

捉持法 用左手抓住颈背部皮肤（抓的面积越大，其吃重点越分散），将兔提起，以左手托住其臀部，使兔呈坐位（图 1-10）。

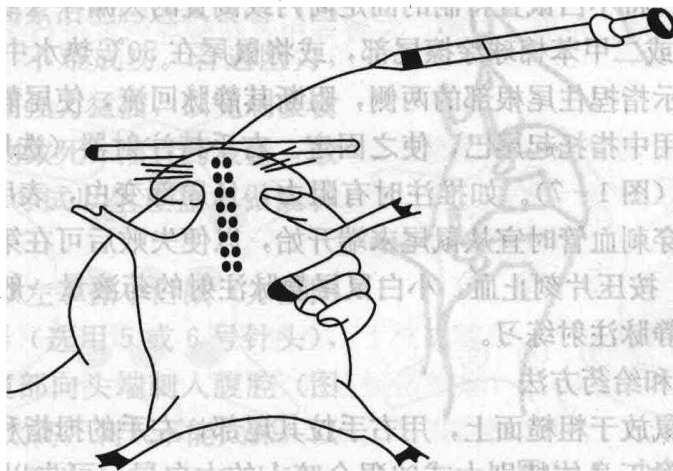


图 1-9 豚鼠的灌胃方法

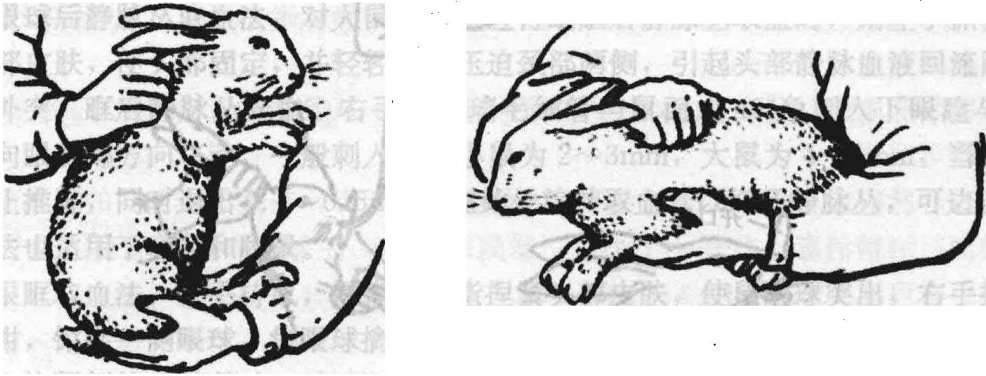


图 1-10 家兔的捉拿方法

给药法

(1) 静脉注射：将家兔置固定箱内，拔去耳壳外缘的毛，选择一条比较明显的耳缘静脉，用酒精棉球涂擦皮肤，使血管显露。用左手拇指和中指捏住兔的耳尖部，示指垫在兔耳注射处的下面，右手持注射器（选用 6 号针头），从近耳尖处将针头刺入血管。如见到针头确在血管内，即以左手使针头和兔耳固定，将药液推入（图 1-11）。如推注时有阻力，局部发生肿胀，表明针头不在血管内，应立即拔针重新穿刺。家兔的静脉注射量一般药液为 $0.2 \sim 2.0 \text{ ml/kg}$ ，等渗药液可达 10 ml/kg 。可试以生理盐水进行练习。



图 1-11 家兔耳缘静脉给药法

(2) 皮下、肌内及腹腔注射：给药方法基本上同小白鼠，唯针头可稍大（选用 6 号或 7 号针头），给药量可稍多（皮下与肌内注射 $0.5 \sim 1.0 \text{ ml/kg}$ ，腹腔注射 $1.0 \sim 5.0 \text{ ml/kg}$ ）。

(3) 灌胃：需由两人合作进行。一人取坐位，用两腿夹持兔身，左手握家兔双耳，右手抓住两前肢。另一人将木制开口器横插在家兔口内，压住舌头，并固定之。取 8 号导尿管从开口器中部小孔插入食管。插管时易误入气管，区别之法主要在于谨慎观察插管后动物的反应。插入气管时可引起剧烈挣扎和呼吸困难。也可将导尿管的外端浸入水中，如有气泡吹出，表示插在气管内，此时应拔管重插。如判明导尿管确实插在食管内以后，取注射器接在导尿管上，将药液推入。再推注少量空气，使导尿管中不致有药液残留。慢慢抽出导尿管，取出开口器（图 1-12）。家兔灌胃给药时的药液量一般为 $5 \sim 20 \text{ ml/kg}$ 。可试以生理盐水进行练习。

5. 蛙和蟾蜍的捉持和给药方法

捉持法 通常以左手握持，用示指和中指夹住左前肢，用拇指压住右前肢，将下肢拉直，用无名指及小指夹住（图 1-13）。

给药法 蛙及蟾蜍皮下有多个淋巴囊（图 1-14），注入药液后易吸收，通常将药物注



图 1-12 家兔灌胃给药法

射于胸、腹或股淋巴囊。蛙及蟾蜍的皮肤很薄，缺乏弹性，注射后药物易自针眼漏出，故进行胸部淋巴囊注射时应将针头插入口腔，由口腔底部穿过下颌肌层而达胸部皮下；进行股淋巴囊注射时，应由小腿皮肤刺入，通过膝关节而达大腿部皮下，这样才可避免药液外漏，注入药液量一般为 0.25~0.50ml。



图 1-13 蟾蜍的捉持法

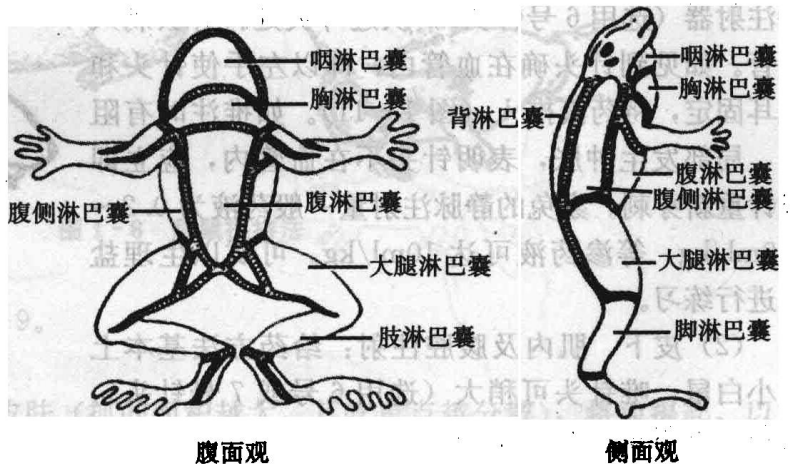


图 1-14 青蛙的淋巴囊分布

6. 注意事项

- (1) 捉拿动物时既要大胆果断，也要小心谨慎，动作应尽量轻柔，切忌粗暴。
- (2) 捉拿大鼠，尤其是已经受到激惹的大鼠时，一定要注意防护，以免被其咬伤。若不慎被动物咬伤或抓伤，应对伤口进行妥善处理。
- (3) 捉拿动物时一定要规范进行，否则容易对动物造成损伤。
- (4) 不可玩耍动物。

六、常用实验动物取血法

1. 小鼠、大鼠取血法

(1) 剪尾取血法：在需血量较少时常用剪尾采血方法。多用 45℃ 温水浴或电热烤数分钟或用 95% 酒精涂擦，使鼠尾血管充盈后小鼠割去尾尖 1~2mm，大鼠割去尾尖 3~5mm，

让血液自由顺管壁流入试管即可。

(2) 眼球后静脉丛取血法：对大鼠、小鼠进行眼眶后静脉丛取血时，用左手抓住鼠两耳之间的头部皮肤，使头部固定，并轻轻向下压迫颈部两侧，引起头部静脉血液回流困难，使眼球充分外突，眶后静脉丛充血。右手持玻璃毛细管与鼠面成 45° 角刺入下眼睑与眼球之间，轻轻向眼底部方向移动，一般刺入深度小鼠为 $2\sim 3\text{mm}$ ，大鼠为 $4\sim 5\text{mm}$ ，当感到有阻力时即停止推进，同时退出 $0.1\sim 0.5\text{mm}$ ，在此处旋转取血管以切开静脉丛，可边退边抽取血液。此法也适用于家兔和豚鼠。

(3) 眼眶取血法：左手持鼠，拇指与示指捏紧头部皮肤，使鼠眼球突出，右手持弯曲镊子或止血钳，钳夹一侧眼球，将眼球摘除，鼠倒置，头部向下，此时眼眶很快流血，将血滴入预先加入抗凝剂的玻璃管内，直至流血停止。此法一般可取鼠体重 $4\%\sim 5\%$ 的血液量，是一种较好的取血方法，但只适用一次性取血。

(4) 心脏取血：动物仰卧固定于鼠板上，用剪刀将心前区的毛剪去，用碘酒、酒精消毒此处皮肤，左侧第 $3\sim 4$ 肋间，用左手示指摸到心搏动处，右手持连有 $4\sim 5$ 号针头的注射器，选择心搏动最强处穿刺，当针头正确刺到心脏时，鼠血自然进入注射器，即可取血。

(5) 断头取血：实验者带上棉手套，用左手抓紧鼠颈部位，右手持剪刀，从鼠颈部剪掉鼠头迅速将鼠颈端向下，将颈部流出的血液收集到有抗凝剂的试管，此法小鼠可取血 $0.8\sim 1.2\text{ml}$ ，大鼠可取血 $5\sim 10\text{ml}$ 。

(6) 颈动脉、股动静脉取血法：麻醉动物背位固定，一侧颈部或腹股沟部去毛，切开皮肤，分离出静脉或动脉，注射针沿动静脉走向刺入血管。 20g 小鼠可抽血 0.6ml ， 300g 大鼠可抽血 8ml 。

2. 豚鼠取血法

(1) 心脏取血：需两人协作进行，助手以两手将豚鼠固定，腹部面向上，术者用左手在胸骨左侧触摸到心脏搏动处，一般在第 $4\sim 6$ 肋间，选择心跳最明显的部位进行穿刺。针头进入心脏，则血液随心跳而进入注射器内，如认为针头已刺入心脏，但还未出血时，可将针头慢慢退出一点即可。此法采血量较大，可反复采血。

(2) 背中足静脉取血：助手固定动物，将其右或左后肢膝关节伸直提到术者前，术者将动物脚背用酒精消毒，找出背中足静脉，以左手的拇指和示指拉住豚鼠的趾端，右手拿注射针刺入静脉取血，拔针后用纱布或棉花压迫止血。此法可反复取血，两后肢交替使用。

3. 兔的取血

(1) 心脏取血：家兔仰卧固定于兔板上，用剪刀将心前区的毛剪去，用碘酒、酒精消毒此处皮肤，左手触摸胸骨左缘第 $3\sim 4$ 肋间，选择心跳最明显的部位进行穿刺，将针头插入胸腔，通过针头感到心脏跳动时，再将针头刺进心脏，然后抽出血液。

(2) 兔耳缘静脉取血：将家兔置固定箱内，拔去耳壳外缘的毛，选择一条比较明显的耳缘静脉，用酒精棉球涂擦皮肤，用小血管夹夹紧耳根部，使血管充血扩张，术者持粗针头从耳尖部的血管逆回流方向入静脉取血，或用刀片切开静脉，血液自动流出，取血后棉球压迫止血，一般取血量为 $2\sim 3\text{ml}$ 。

(3) 耳中央动脉取血：兔置固定箱内，用手揉擦耳部，使中央动脉扩张。左手固定兔耳，右手持注射器，中央动脉末端进针，与动脉平行，向心方向刺入动脉。一次取血量为 15ml ，取血后棉球压迫止血。

(4) 后肢胫部皮下静脉取血：兔固定于兔板上，剪去胫部被毛，股部扎上止血带，使胫外侧皮下静脉充盈。固定静脉，右手持注射器，针头与静脉走向平行，取血后要长时间压迫止血，一般取血量为 2~5ml。

(5) 股静脉取血：分离手术，注射器平行于血管，从股静脉下端向向心方向刺入，徐徐抽动针栓即可取血。

(6) 颈静脉取血：将兔固定于兔箱中，倒置使头朝下，在颈部上 1/3 的静脉部位剪去被毛，用碘酒、酒精消毒，剪开一个小口，暴露颈静脉，注射器向向心端刺入血管，即可取血。此法一次可取 10ml 以上。

七、实验动物的麻醉方法

在对动物进行手术之前需将动物麻醉，由于不同种属动物对同一种麻醉药的敏感性不同，而且各种麻醉药对动物生理功能的影响和麻醉的持续时间也存在着差异，因此，根据实验要求和动物种类的不同，选择适当的麻醉药对于保证实验的顺利进行和获得正确的实验结果是十分重要的。

理想的麻醉药应具备以下 3 个条件：①麻醉效果好，使动物无痛，麻醉时间能满足实验要求；②对动物的副作用和对于所要观察的指标影响最小；③使用方便。

以下介绍几种常用实验动物的麻醉方法：

1. 吸入麻醉

小鼠、大鼠及家兔常用乙醚吸入麻醉，将待麻醉动物放入密闭的玻璃缸中，玻璃缸底部铺有用 5~10ml 乙醚浸过的脱脂棉花，约 20~30s 后进入麻醉状态，于口鼻处放置一 50ml 针筒（已抽取针栓），内放置乙醚棉球可追加麻醉时间，一般可维持 30min 以上。

2. 注射麻醉

可用于小鼠、大鼠、家兔、狗、猫等动物，有静脉、肌内、腹腔等注射方法。

3. 局部麻醉

浸润麻醉、阻滞麻醉和椎管麻醉常用 0.5%~1% 普鲁卡因注射液，表面麻醉宜用 2% 丁卡因溶液。

注射麻醉药物的用法因药物、动物和给药途径不同，因而有较大的差异。见表 1-1。

表 1-1 常用注射麻醉药物的用法与用量

	动物	给药途径	给药浓度	剂量 (mg/kg)	维持时间 (h)
戊巴比妥钠	狗、猫、兔	iv、ip	3%	30	1~4
	鼠	ip	3%	45	1~2
乌拉坦	狗、兔	iv	10%	1000	2~4
	鼠	ip	10%	1000~1500	2~4
苯巴比妥钠	狗、猫	iv、ip	10%	80~100	3~6
	兔	iv	10%	100~150	3~6
	鼠	ip	2%~3%	40	20~72

iv: 静脉注射; ip: 腹腔注射。