

高等医学院校教材

(供医学、药学、预防、护理、精神等专业使用)

药理学实验

主编 刘善庭

中国医药科技出版社

高等医学院校教材

(供医学、药学、预防、护理、精神等专业使用)

药理学实验

主 编 刘善庭

副主编 王 清 辛 勤 张道东

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书为高等医学院校药理学实验教材。书中分三部分系统介绍了药理学实验基础知识、药理学常用实验方法及与用药有关的典型病例讨论。此外,书末还收录了部分药理学常用参考值作为附表,以供学生查找参阅。具有内容精练、操作性与实用性强等特点,可供广大医学院校师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

药理学实验/刘善庭主编. —北京:中国医药科技出版社, 2006.7

高等医学院校教材

ISBN 7-5067-3468-0

I. 药... II. 刘... 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 (2006) 第 081693 号

美术编辑 陈君杞

责任校对 张学军

版式设计 程 明

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 100088

电话 010-62244206

网址 www.cspyp.cn www.mpsky.com.cn

规格 787×1092mm $\frac{1}{16}$

印张 9

字数 198 千字

印数 1—5000

版次 2006 年 8 月第 2 版

印次 2006 年 8 月第 1 次印刷

印刷 北京市朝阳区小红门印刷厂

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 7-5067-3468-0/G·0509

定价 15.00 元

本社图书如存在印装质量问题,请与本社联系调换

编写人员

主 编 刘善庭

副 主 编 王 清 辛 勤 张道东

编写人员 (以姓氏笔画为序)

王 清 王传功 仲伟法

刘善庭 辛 勤 陈维刚

张道东 李建美 李 军

齐汝霞 林丽文 郑公朴

葛 顺 戴伟娟

药理学实验课须知

1. 实验前认真预习实验指导，了解实验目的和实验的全过程，注意实验技术的操作和要求。

2. 携带实验指导、实验报告纸等物，穿好隔离衣，按时进入实验室。各实验小组组长带学生证到准备室领取实验器材。实验室内保持安静、整洁。

3. 严格按实验指导进行操作，不懂时请教实验指导老师，不要随心所欲乱动手。实验中仔细观察结果并及时记录，运用所学知识进行合理解释，以养成严谨、认真、求实的科学态度。实验后按要求写出实验报告交指导老师批阅。

4. 爱护实验器材，按操作规程正确使用。实验中若出现意外事故应立即报告指导老师以便妥善处理。节约药品和试剂，用前看清标签，以防错用，用后随时盖好瓶盖，放回原处，避免换盖或污染。

5. 爱护实验动物，按正确姿势捉拿、固定和使用。取放动物时，养成随手关好笼门的习惯，避免丢失，尤其大鼠、小鼠会损坏实验室的设施。

6. 实验结束，将实验器材擦洗干净、清点后交还准备室，将动物放到指定地点。值日生负责清洁室内及走廊卫生，关好水、电、门窗，经实验指导老师检查允许后方可离开实验室。

目 录

第一部分 药理学实验基础知识

第一章 常用实验动物与基本操作	(3)
一、实验动物的选择	(3)
二、实验动物的编号	(4)
三、实验动物的捉拿、固定方法	(4)
四、实验动物给药途径和方法	(5)
五、实验动物被毛的去除方法	(10)
六、实验动物的急救措施	(11)
七、实验动物的麻醉、取血和处死方法	(12)
八、实验动物给药量的确定及计算方法	(14)
第二章 实验结果的整理及实验报告的书写	(16)
一、实验结果的整理	(16)
二、实验报告的书写	(16)
第三章 药物的制剂、剂型及药典、处方学	(18)
一、药物的制剂与剂型	(18)
二、药典	(20)
三、处方学	(22)
第四章 BL-420E 生物功能实验系统简介	(25)
一、生物功能实验系统的原理简介	(25)
二、BL-420E 生物信号显示与处理软件主界面介绍	(26)
三、运行软件	(28)
第五章 药理实验常用的统计方法	(33)
一、质反应资料的统计方法	(33)
二、量反应资料的统计方法	(36)

第二部分 药理学实验方法

第六章 药理学总论实验	(43)
实验一、肝功能对戊巴比妥钠作用的影响	(43)
实验二、肾功能对链霉素作用的影响	(44)
实验三、不同给药途径对硫酸镁作用的影响	(44)

2 药理学实验

实验四、肝药酶诱导剂对药物作用的影响·····	(45)
实验五、联合用药引起的药物相互作用·····	(46)
实验六、药物反应的个体差异和正态分布·····	(46)
第七章 传出神经系统药物实验·····	(48)
实验一、药物对兔眼瞳孔的影响·····	(48)
实验二、药物对离体兔肠的作用·····	(49)
实验三、药物对麻醉动物动脉血压的影响·····	(50)
实验四、有机磷酸酯类中毒及解救·····	(51)
实验五、药物对离体兔主动脉环的作用·····	(52)
实验六、肌松药的家兔垂头实验·····	(53)
第八章 中枢神经系统药物实验·····	(55)
实验一、中枢兴奋药与中枢抑制药的对抗作用·····	(55)
实验二、药物抗小鼠电惊厥作用·····	(56)
实验三、苯巴比妥钠的抗戊四氮惊厥作用·····	(58)
实验四、氯丙嗪对电刺激诱发激怒反应的影响·····	(59)
实验五、氟哌啶醇诱发僵住症及东莨菪碱的防治作用·····	(60)
实验六、哌替啶和罗通定的镇痛作用(扭体法)·····	(60)
实验七、氯丙嗪和安痛定降温作用比较·····	(61)
实验八、尼可刹米对抗吗啡的呼吸抑制作用·····	(62)
实验九、药物对小鼠自发活动的影响·····	(63)
实验十、去水吗啡诱发特殊病理症状及氯丙嗪的拮抗作用·····	(64)
第九章 心血管系统药物实验·····	(65)
实验一、利多卡因对毒毛花苷 K 诱发家兔心律失常的对抗作用·····	(65)
实验二、噻吗洛尔对氯仿引起的心室颤动的预防作用·····	(66)
实验三、强心苷对离体蛙心的影响·····	(67)
实验四、药物对离体家兔(或豚鼠)心脏冠脉流量的影响·····	(68)
实验五、噻吗洛尔对小鼠耐常压缺氧能力的作用·····	(69)
实验六、可乐定降压机制分析·····	(70)
实验七、尼莫地平对小鼠获得记忆的增强作用·····	(71)
实验八、药物对离体兔耳血管的作用·····	(72)
【附】大鼠下肢血管灌流法·····	(73)
第十章 内脏系统药物实验·····	(74)
第一节 利尿药及脱水药实验·····	(74)
实验一、呋塞米对家兔的利尿作用·····	(74)
【附】尿中离子测定法·····	(75)
第二节 呼吸系统药物实验·····	(75)
实验二、可待因的镇咳作用·····	(76)
实验三、药物对离体豚鼠气管环的作用·····	(77)

第三节 消化系统药物实验	(78)
实验四、硫酸镁对小鼠的导泻作用	(78)
实验五、药物对家兔的导泻作用	(79)
第四节 血液及造血系统药物实验	(80)
实验六、药物的体外抗凝血作用	(80)
实验七、药物的体内抗凝血作用	(81)
实验八、硫酸鱼精蛋白对肝素抗凝血活性的拮抗作用	(82)
第五节 组胺及抗组胺药实验	(83)
实验九、药物抗组胺诱发豚鼠哮喘的作用	(83)
实验十、苯海拉明的拮抗参数测定	(84)
【附】BL-420E 生物功能实验系统“消化实验”中的“苯海拉明的拮抗参数测定”	
实验模块	(86)
第六节 子宫兴奋药物实验	(88)
实验十一、药物对离体大鼠子宫的影响	(88)
实验十二、氯贝特的降血脂作用	(89)
【附】血清总胆固醇及甘油三酯含量测定方法	(90)
实验十三、远志合剂对蛙口腔黏膜纤毛运动的影响	(91)
实验十四、抗消化性溃疡药对实验性胃溃疡的防治作用	(92)
第十一章 激素类及有关药物实验	(94)
实验一、地塞米松对小鼠耳毛细血管通透性的作用	(94)
实验二、糖皮质激素对肉芽增生的抑制作用	(95)
实验三、胰岛素的过量反应及其解救	(95)
实验四、醋酸氢化泼尼松对化学刺激性结膜炎的防治作用	(96)
实验五、大鼠足跖肿胀模型的制作及观察抗炎药的消肿作用	(97)
实验六、胰岛素和格列本脲的降血糖作用	(98)
实验七、糖皮质激素对单核-巨噬细胞吞噬功能的影响(碳粒廓清法)	(99)
第十二章 抗菌药物实验	(101)
实验一、青霉素钾和青霉素钠快速静注毒性比较	(101)
实验二、硫酸链霉素的毒性反应及氯化钙的对抗作用	(101)
第十三章 抗肿瘤药物实验	(103)
实验一、氟尿嘧啶对小鼠肉瘤 S ₁₈₀ 的治疗作用	(103)
实验二、环磷酰胺对小鼠血清抗体形成的影响	(104)
第十四章 药物毒理学实验	(106)
实验一、戊巴比妥钠 LD ₅₀ 的测定	(106)
【附】简化几率单位法	(107)
实验二、药物最大耐受量的测定	(109)
实验三、长期毒性实验	(110)
实验四、药物刺激性实验	(112)

实验五、药物的溶血实验·····	(113)
实验六、药物的过敏实验·····	(114)
第十五章 综合性实验·····	(115)
实验一、强心药物对动物衰竭心脏的作用·····	(115)
实验二、烟草毒性实验的设计·····	(116)

第三部分 病例讨论

病例一、有机磷中毒及其救治·····	(119)
病例二、镇痛药的合理应用·····	(119)
病例三、地高辛中毒及其防治·····	(119)
病例四、肝素过量及其救治·····	(120)
病例五、糖皮质激素的合理应用与不良反应·····	(120)
病例六、青霉素过敏性休克的预防与抢救·····	(121)
病例七、抗感染药物的合理应用与二重感染的防治·····	(121)
附表·····	(123)
附表一、常用实验动物的最大给药量和使用针头规格·····	(123)
附表二、成年动物的年龄、体重和寿命比较·····	(123)
附表三、哺乳动物的平均寿命和最长寿命·····	(123)
附表四、注射麻醉法及麻醉剂一览表·····	(124)
附表五、常用实验动物的最大安全采血量与最小致死采血量·····	(124)
附表六、不同动物采血部位与采血量的关系·····	(124)
附表七、人和动物间按体表面积折算的等效剂量比值表·····	(125)
附表八、不同种类动物间剂量换算的常用数据·····	(125)
附表九、处方常用拉丁文缩写词·····	(126)
附表十、实验动物脏器平均重量(占体重的%)·····	(127)
附表十一、实验动物血浆总蛋白、白蛋白、球蛋白、纤维蛋白原含量·····	(128)
附表十二、实验动物红细胞总数、压积、体积、大小和血红蛋白浓度·····	(128)
附表十三、实验动物血液温度、酸碱度、黏稠度、比重、血沉和体温数据·····	(128)
附表十四、实验动物血中脂肪、脂肪酸、甘油酯、胆固醇、胆固醇酯含量·····	(129)
附表十五、动物常用测定正常数据一览表·····	(129)
附表十六、常用生理溶液的成分和配制·····	(130)
附表十七、 χ^2 值表·····	(130)
附表十八、 t 值表·····	(131)
附表十九、百分率、几率单位和权重系数对照表·····	(133)
附表二十、0%或100%反应率的几率单位近似值和权重表·····	(133)
参考文献·····	(134)

第一部分

药理学实验基础知识

第一章 常用实验动物与基本操作

一、实验动物的选择

药理学实验主要用动物完成。哺乳动物的组织结构、体内生化和生理过程与人相似，且繁殖快、易获得、成本低，常用实验动物有小鼠、大鼠、豚鼠、家兔、猫、狗和蛙等。实验能否成功与动物的选择有很大关系。因各种实验要求的条件不同，选用的动物也就有区别。如抗过敏药实验常选用豚鼠，因为豚鼠对组胺特别敏感；抗缺氧实验常选用小鼠，原因是用动物量大、占用空间小且易于操作；镇吐药实验常用狗，因为狗对催吐药敏感，而大鼠对催吐药不产生作用。同一类动物若种系不同，反应也有差异，故实验常选用对药物反应较为稳定的昆明种小鼠、大鼠 Wistar 种等。

现将有关动物选择的内容，分述如下：

1. **小鼠** 一般实验选用，目测条件是毛色发亮、活动自如、无发育异常。体重为 18~28g，常选 (20 ± 2) g，雌雄可根据不同实验要求而定。小鼠的优点是易饲养，繁殖力强，成熟期短，可用于多种途径（灌胃、皮下注射、腹腔注射、尾静脉注射等）给药，适用于多种药理实验，如急性毒性实验中的 LD_{50} 测定、 ED_{50} 测定，镇痛、镇咳、抗惊厥、导泻、抗癌和避孕药等实验。

2. **大鼠** 一般实验目测条件同小鼠，体重 180~280g，饲养方便，有较强的繁殖力。用于许多实验，如慢性毒性实验、抗炎镇痛、抗惊厥、降血脂、利胆、子宫实验和心血管系统实验。《中华人民共和国药典》（简称《药典》）规定大鼠为缩宫素效价测定及药品质控中升压物质检查的指定动物。大鼠易被激怒伤人，捉拿时要注意防护，勿被咬伤。

3. **豚鼠** 目测条件同小鼠，体重 350~650g。豚鼠性情温和，胆小，易饲养管理，但较娇气，捉拿力量较大时易窒息致死。常用于过敏平喘实验，豚鼠离体肠平滑肌、心脏等器官是多种实验较理想的标本。豚鼠对结核菌较敏感，常用于抗结核病药物的治疗研究。

4. **家兔** 目测条件同小鼠，体重 2~3kg。性情温和且易驯服，易饲养，繁殖力也较强。家兔是药理实验主要动物之一，离体实验和在体实验均可选用，主要适用于中枢药、利尿药、避孕药、心血管药、抗凝血药等实验。由于家兔体温较稳定，对体温调节物质比较敏感，是药品质控中热源控制的指定动物。

5. **猫** 目测条件同小鼠，体重 1.5~2.5 kg。为肉食动物，性情虽暴躁，尚易驯服，由于繁殖力较弱，加之管理不便，在药理实验中较少选用，但在特定实验中则为必不可少的动物。因为其血压较稳定，对降压物质反应特别敏感，因此在药品质控降压物质检查时，猫为指定动物。在全麻药乙醚实验中，出现类似于人的典型麻醉分期亦是其特点。猫的呼吸道黏膜及喉返神经对刺激反应敏感，是黏膜刺激实验、镇咳药研究较为理想的动物。

6. **狗** 目测条件同小鼠，体重选 9~15 kg 为宜。由于繁殖量、饲养、管理等条件限

4 药理学实验

制，一般实验不选用，主要用于血压、呼吸、心肌耐氧量等急性实验；在慢性毒性实验中也常被选用。

7. 蛙（或蟾蜍）不伤人，较易饲养、管理。由于其离体心脏要求条件较低且节律跳动时间长，是强心苷、儿茶酚胺类药物实验常用标本；蛙的坐骨神经、腓肠肌标本可用于观察药物对周围神经、横纹肌或神经-肌肉接头的作用以及观察药物对动作电位的影响。

另外，由于某些实验的特殊需要，如抗精神病药、吗啡类成瘾性药理实验常选用猴；氯化物毒性实验常选用鸽子；采血时常选用绵羊；烧烫伤实验常选用猪崽等。

二、实验动物的编号

1. 编号 动物实验时，为及时了解每个动物的变化情况，常在实验前进行随机分组并编号标记。动物不同，标记方法也不一样，如较大动物猴、狗、猪、兔和猫等可挂用金属牌，牌上标明编号，也可在其背或耳上烙印编号，一般适用于慢性实验。急性实验主要采用化学染料染色编号，最常用苦味酸溶液（30~50 mg/ml）涂染成黄色。编号的原则是：先左后右，从上到下。一般把涂在左前腿上的计为1号，左侧腹部计为2号，左后腿为3号，头顶部计为4号，腰背部为5号，尾基部为6号，右前腿为7号，右侧腹部为8号，右后腿计为9号，不染色的为10号。若动物编号超过10或更大数字时，可使用上述两种不同颜色的溶液，即把一种颜色作为个位数，另一种颜色作为十位数，这种交互使用可编到99号。假使把红的记为十位数，黄色记为个位数，那么右后腿黄斑，头顶红斑，则表示是49号鼠，其余类推。

2. 编号标记方法 在实验前常常需要将动物做适当的分组，那么就要将其标记使各组加以区别。标记的方法很多，良好的标记方法应满足标号清晰、耐久、简便、适用的要求。

常用的标记法有染色、耳缘剪孔、烙印、号牌等方法。

（1）颜料涂染 这种标记方法在实验室最常使用，也很方便。使用的颜料一般有3%~5%苦味酸溶液（黄色），2%硝酸银溶液（咖啡色）和0.5%中性品红（红色）等。标记时用毛笔或棉签蘸取上述溶液，在动物体的不同部位涂上斑点，以示不同号码。

（2）烙印法 用刺数钳在动物耳上刺上号码，然后用棉签蘸着溶在乙醇中的黑墨在刺号上加以涂抹，烙印前最好对烙印部位预先用乙醇消毒。

（3）号牌法 用金属制的牌号固定于实验动物的耳上，大动物可系于颈上。对猴、狗、猫等大动物有时可不作特别标记，只记录它们的外表和毛色即可。

三、实验动物的捉拿、固定方法

为避免动物的伤害，正确捉拿和固定动物是关键。现简介常用实验动物的捉拿和固定方法。

1. 小鼠 有双手捉拿法和单手捉拿法。前者用右手提起鼠尾放于鼠笼或粗糙面物体上，左手的拇指、示（食）指沿其背向前捏住两耳和头颈部的皮肤，以无名指、小指和掌心夹住小鼠尾巴，此时小鼠即被牢牢固定在实验者手中。后者以左手示指和拇指抓住小鼠尾巴移交给小指与手掌夹住，再用拇指和示指捏住其双耳及头颈部皮肤使之固定。

2. 大鼠 成年大鼠易被激怒伤人,故捉拿时左手应戴棉手套。右手抓住大鼠尾巴放于鼠笼或粗糙面物体上,轻轻提起尾巴,左手捏住其头颈、背部皮肤,使之固定。也可伸开左手之虎口,敏捷地从后,一把抓住腰腹部。若做手术或解剖等,则需事先麻醉或处死,然后用细棉线绳绑缚腿,背卧位绑在大鼠固定板上;尾静脉注射时的固定同小鼠(只需将固定架改为大鼠固定盒即可)。

3. 豚鼠 豚鼠性情温和,不伤人。豚鼠较为胆小易惊,不宜强烈刺激,所以在抓取时,必须稳、准和迅速。一般抓取方法是:先用手掌迅速扣住鼠背,抓住其肩胛上方,以拇指和示指环握颈部,另一只手托住臀部,固定的方式基本同大鼠。注意若颈部皮肤固定太紧易窒息死亡。

4. 家兔 实验家兔多数饲养在笼内,所以抓取较为方便,一般以右手抓住兔颈部的毛皮提起,然后左手托其臀部或背部,让其体重的大部分集中在左手上,这样就避免了抓取过程中的动物损伤。不能采用抓双耳或抓提背部的方法。测体温时,可将家兔固定在实验者的左侧腋下,用拇、示指提起尾巴固定,右手持肛温表插入肛门,也可将家兔放于固定器内固定。兔爪锐利,应防止其抓伤皮肤。一般将家兔的固定分为盒式、台式和马蹄形三种。盒式固定适用于兔耳采血、耳血管注射等情况;若做手术或测量血压、呼吸等实验时,则需将兔仰卧位固定在兔台上,拉直四肢,用棉绳活结绑在兔台四周的固定木块上,头以固定夹固定在兔台铁柱上;马蹄形固定多用于腰背部,尤其是颅脑部位的实验,固定时先剪去两侧眼眶下部的毛皮,暴露颧骨突起,调节固定器两端钉形金属棒,使其正好嵌在突起下方的凹处,然后在适当的高度固定金属棒。用马蹄形固定器可使兔取用背卧位和腹卧位,是研究中常采用的固定方法。

5. 猫 捉拿猫时,为防止抓伤,应戴棉手套。用猫头夹夹住其颈部,抓住四肢并固定在手术台上或将其装进布袋,逐渐缩小布袋空间,将猫挤到布袋角按住猫头和身体使之固定。麻醉时,可将猫直接投入到麻醉箱里,关上玻璃门即可进行吸入性麻醉。

6. 狗 狗较凶猛,为防止咬伤,需用一特制的狗头固定器。狗头固定器为一圆铁圈,圈的中央有一弓形铁,与棒螺丝相连,下面有一根平直铁门。操作时先将狗舌拉出,把狗嘴插入固定器的铁圈内,再用平直铁门横贯于犬齿后部的上下颌之间,然后向下旋转棒螺丝,使弓形铁逐渐下压在动物的下颌骨上,把铁柄固定在实验台的铁柱上即可。绑好四肢后,方可进行实验。当做血压等手术实验时,应将狗麻醉,仰卧位固定于手术台上,四肢固定方法与家兔相同。

7. 蛙 常用左手示指和中指夹住一侧前肢,拇指及虎口固定另一侧前肢,拉直下肢,并固定于无名指和小指之间。在抓取蟾蜍时,注意勿挤压其两侧耳部突起的毒腺,以免挤压出的毒液溅入眼中。

四、实验动物给药途径和方法

在动物实验中,为了观察药物对机体生理功能、生化代谢等引起的变化,常需将药物经多种途径进入动物体内。给药的途径和方法是多种多样的,可根据实验目的、实验动物种类和药物剂型等情况确定。

1. 皮下注射 注射时以左手拇指和示指提起动物的皮肤,将连有5号针头的注射器

刺入皮下。皮下注射部位一般狗、猫在大腿外侧，豚鼠在后大腿的内侧或小腹部，大鼠可在侧下腹部，兔在背部或耳根部，蛙在脊背部淋巴腔处。

2. 皮内注射 皮内注射时需将注射的局部皮肤脱去被毛，消毒后，用左手拇指和示指按住皮肤并使之绷紧，在两指之间，用1ml注射器连4号细针头，紧贴皮肤表层刺入皮内，然后再向上挑起并再稍刺入，即可注射药液，此时可见皮肤表面鼓起一白色小皮丘。

3. 肌肉注射 肌肉注射应选肌肉发达、无大血管通过的部位，一般多选臀部。注射时垂直迅速刺入肌肉，回抽针栓如无回血，即可进行注射。给小鼠、大鼠等小动物做肌肉注射时，用左手抓住鼠两耳和头部皮肤，右手取连有5号针头的注射器，将针头刺入大腿外侧肌肉，将药液注入。

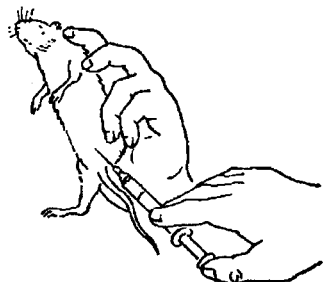


图1-1 小鼠腹腔注射法

4. 腹腔注射 用大、小鼠做实验时，以左手抓住动物，使腹部向上，右手将注射针头于左（或右）下腹部刺入皮下，使针头向前推0.5~1.0 cm，再以45°角穿过腹肌，固定针头，缓缓注入药液（图1-1）。为避免伤及内脏，可使动物处于头低位，使内脏移向上腹。若实验动物为家兔，进针部位为下腹部的腹白线外1 cm处。

5. 静脉注射

(1) 兔 一般采用耳缘静脉注射法。兔耳部血管分布清晰，中央为动脉，耳外缘为静脉。内缘静脉深、不易固定，故不用。外缘静脉表浅且易固定，常用。耳缘静脉注射的具体方法是：先拔去注射部位的被毛，用手指弹动或轻揉兔耳，使静脉充盈，左手示指和中指夹住静脉的近端，拇指绷紧静脉的远端，无名指及小指垫在下面，右手持注射器连6号针头尽量从静脉的远端刺入，移动拇指于针头上以固定针头，放开示指和中指，将药液注入，然后拔出针头，用手压迫针眼片刻（图1-2）。

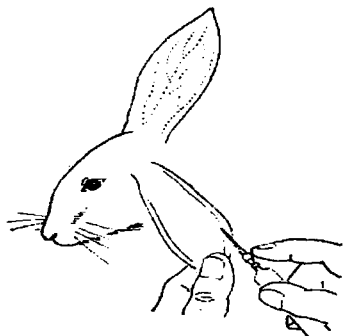


图1-2 家兔耳缘静脉注射法

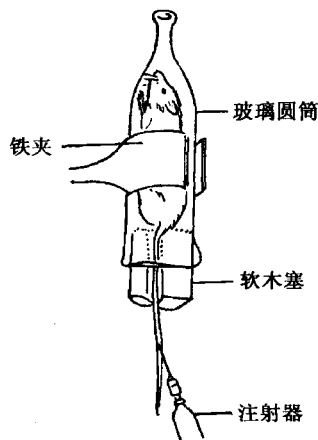


图1-3 小鼠尾静脉注射法

(2) 小鼠和大鼠 一般采用尾静脉注射。鼠尾静脉有三根：左右两侧及背侧各一根。左右两侧尾静脉比较容易固定，多采用；背侧一根位置容易固定，也可采用。具体方法是：操作时先将动物固定在鼠筒内或扣在烧杯中，使尾巴露出，尾部用45℃~50℃的温

水浸润半分钟或用乙醇擦拭使血管扩张，并使表皮角质软化，以左手拇指和示指捏住鼠尾两侧，使静脉充盈，用中指从下面托起尾巴，以无名指和小指夹住尾巴的末梢，右手持注射器连4号细针头，使针头与静脉平行（小于 30° ），从尾下1/4处（约距尾尖2~3cm）进针，此处皮薄易于刺入，先缓注少量药液，如无阻力，表示针头已进入静脉，可继续注入（图1-3）。注射完毕后把尾部向注射侧弯曲以止血。如需反复注射，应尽可能从末端开始，以后向尾根部方向移动注射。

(3) 狗 狗静脉注射多选前肢内侧皮下头静脉或后肢小隐静脉注射。具体方法是：注射前由助手将动物侧卧，剪去注射部位的被毛，用胶皮带扎紧（或用手抓紧）静脉近端，使血管充盈，从静脉的远端将注射针头平行刺入血管，待有回血后，松开绑带（或两手），缓缓注入药液（图1-4，图1-5）。

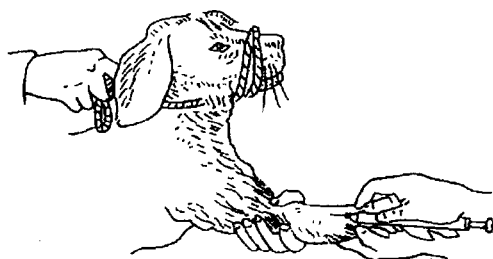


图1-4 狗前肢内侧皮下头静脉注射法

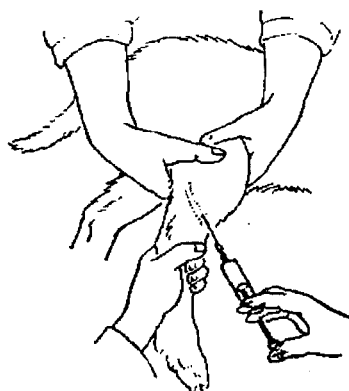


图1-5 狗后肢小隐静脉注射法

(4) 蛙（或蟾蜍） 将蛙或蟾蜍脑脊髓破坏后，仰卧固定于蛙板上，沿腹中线稍左剪开腹肌，可见到腹静脉贴着腹壁肌肉下行，将注射针头沿血管平行方向刺入即可。

6. 淋巴囊注射 蛙类常采用此法，因其皮下有数个淋巴囊，注入药物易吸收。腹部淋巴囊和头背淋巴囊常作为蛙类给药途径。一般多选腹部淋巴囊给药。具体方法是：注射时将针头从蛙大腿上端刺入，经大腿肌层入腹壁肌层，再进入腹壁皮下，即进入淋巴囊，然后注入药液。有时也可采用胸淋巴囊给药。方法是将针头刺入口腔，使穿过下颌肌层入胸淋巴囊内注入药液，一次最大注射量为1ml。蛙全身分布有咽、胸、背、腹侧、腹、大腿和脚等7个淋巴囊（图1-6）。

常用动物不同注射给药途径的注射量可参考表1-1。

表1-1 动物不同注射给药途径的常用注射量（ml）

注射途径	小鼠	大鼠	豚鼠	兔	狗
腹腔	0.2~1.0	1.0~3.0	2.0~5.0	5.0~10	5.0~15
肌内	0.1~0.2	0.2~0.5	0.2~0.5	0.5~1.0	2.0~5.0
静脉	0.2~0.5	1.0~2.0	1.0~5.0	3.0~10	5.0~15
皮下	0.1~0.5	0.5~1.0	0.5~2.0	1.0~3.0	3.0~10

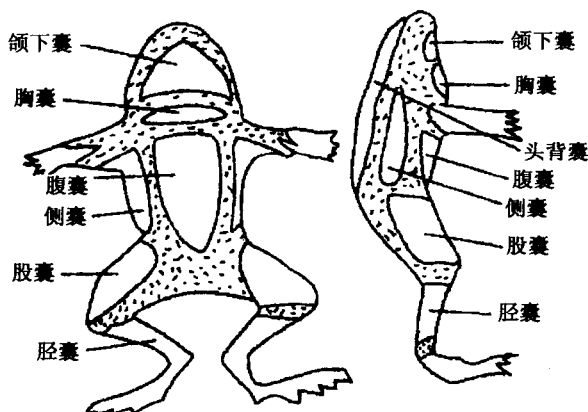


图 1-6 蛙淋巴囊分布

7. 经口给药 在急性试验中，经口给药多用灌胃法。此法剂量准确，适用于小鼠、大鼠、家兔等动物。



图 1-7 小鼠灌胃法

(1) 小鼠、大鼠（或豚鼠） 用 12 号输血针头或小号腰穿针头，将针尖用钳子去除，磨平其尖端面，弯曲成弧形，注意勿堵塞针孔，即成灌胃针；亦可用烧成圆头的硬质玻璃毛细管或特制的塑料毛细管，做成灌胃针。具体方法是：灌胃时将针装在注射器上，吸入药液。左手抓住鼠背部及颈部皮肤将其固定，右手持注射器，将灌胃针插入动物口中，沿咽后壁徐徐插入食管。动物应固定成垂直体位，针插入时应无阻力。若感到阻力或动物挣扎时，应立即停止进针或将针拔出，以免损伤或穿破食管以及误入气管（图 1-7）。一般当灌胃针插入小鼠 3~4cm，大鼠或豚鼠 4~6 cm 后可将药物注入。常用的灌胃量小鼠为 0.2~0.8 ml，大鼠 1~4 ml，豚鼠为 1~5 ml。

(2) 狗、兔、猫、猴 灌胃时，先将动物固定，再将特制的扩口器放入动物口中，扩口器之宽度可视动物口腔大小而定。如狗的扩口器可用木料制成长方形，长约 10~15 cm，粗细应适合狗嘴，约 2~3 cm，中间钻一小孔，孔的直径为 5~10 cm。灌胃时将扩口器放于动物上、下门牙之后，并用绳将它固定于嘴部，将带有弹性的橡皮导管（如导尿管），经扩口器上的小圆孔插入，沿咽后壁而进入食管，此时应检查导管是否正确插入食管，可将导管外口置于一盛水的烧杯中，如无气泡，即认为此导管是在食管中，未误入气管，即可将药液灌入。给狗灌胃时，用 12 号灌胃管，左手抓住狗嘴，右手中指由右嘴角插入，摸到最后一对白齿后的天然空隙，胃管由此空隙顺食管方向不断插入约 20cm，可达胃内，将胃管另一端插入水中，如不出气泡，表示确已进入胃，未误入气管内，即可灌入。给兔灌胃时，将兔固定在固定盒内，左手虎口卡住并固定好兔嘴，右手取 14 号细导尿管，由右侧唇裂