



普通高等教育中医药创新课程“十二五”规划教材
全国高等中医药院校教材

主 编

张大方 金若敏

副主编

孟宪丽 吴清和 李廷利 林 青



药理与中药药理实验

第3版

供中医类·中西医结合类专业使用

YAOLI YU
ZHONGYAO
YAOLI SHIYAN

上海科学技术出版社

普通高等教育中医药创新课程“十二五”规划教材
全国高等中医药院校教材

主 编
张大方 金若敏

副主编
孟宪丽 吴清和 李廷利 林 青

药理与中药药理实验

第3版

供中医类·中西医结合类专业使用

上海科学技术出版社

普通高等教育中医药创新课程“十二五”规划教材
全国高等中医药院校教材

图书在版编目(CIP)数据

药理与中药药理实验 / 张大方, 金若敏主编. —3 版. —上海:
上海科学技术出版社, 2013. 7
普通高等教育中医药创新课程“十二五”规划教材 全国高等中医药院校教材
ISBN 978-7-5478-1631-8
I. ①药… II. ①张… ②金… III. ①药理学-实验-中医学院-教材
②中药学-药理学-实验-中医学院-教材 IV. ①R96-33②R285-33
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 020564 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社
(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)
新华书店上海发行所经销
常熟市兴达印刷有限公司印刷
开本 787×1092 1/16 印张 8.75
2002 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 2 版
2013 年 7 月第 3 版 2013 年 7 月第 10 次印刷
ISBN 978-7-5478-1631-8/R·523
定价: 18.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

普通高等教育中医药创新课程“十二五”规划教材
全国高等中医药院校教材

《药理与中药药理实验》（第三版）

编委会名单

主 编

张大方(长春中医药大学)

金若敏(上海中医药大学)

副主编

孟宪丽(成都中医药大学)

吴清和(广州中医药大学)

李廷利(黑龙江中医药大学)

林 青(云南中医学院)

彭代银(安徽中医药大学)

编 委

(以姓氏笔画为序)

马越鸣(上海中医药大学)

王树荣(山东中医药大学)

田先翔(湖北中医药大学)

任 远(甘肃中医学院)

许惠琴(南京中医药大学)

李丽静(长春中医药大学)

杨静娴(辽宁中医药大学)

吴符火(福建中医药大学)

崔广智(天津中医药大学)

曾 南(成都中医药大学)

曾 嵘(湖南中医药大学)

谢金鲜(广西中医药大学)

熊天琴(广州中医药大学)

薛 洁(新疆医科大学)

戴 敏(安徽中医药大学)

编写人员名单

(以姓氏笔画为序)

马越鸣 王树荣 王秀华 王楚盈 田先翔 任 远 刘 佳 许惠琴

李玉梅 李廷利 李丽静 杨静娴 吴符火 吴清和 张大方 张亚杰

林 青 金若敏 孟宪丽 崔广智 彭代银 韩 冬 曾 南 曾 嵘

谢金鲜 熊天琴 薛 洁 戴 敏

编写说明

本教材由全国 17 所高等中医药院校 28 名长期工作在教学与科研第一线的专家、教授共同编写,并在第二版的基础上修订而成。本教材分别于 2007 年、2012 年两次被评为省级优秀教材二等奖,经教育部审定,正式列入普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本教材的编写强调科学性、实用性、创新性。全书分为三篇。上篇主要介绍药理学实验的基本知识与基本技能,并分别介绍了各个系统的基本实验方法。实验中选用的受试物为西药或中药,既可用于基础药理实验,又可用于中药药理实验,这是原版教材的特点,已为各中医药院校教学实践证明是非常行之有效的。中篇为中药药理综合性实验,通过中篇的学习和实验操作,启发学生从多系统、多角度用现代药理学方法来阐明中药的功效,可培养学生的综合思考和分析问题的能力;同时引入了中药新药研发的内容,将理论与应用相结合,这是本书的创新之处。下篇为中药药理设计性实验,这是本书的另一创新之处,是其他同类教材中所没有的,该篇囊括了从介绍实验设计到最后报告书写的整个过程,并以一个单味中药及一个中药复方研究为例证。各学校可根据仪器设备条件,启发学生自主设计,培养学生的创新能力。

本教材在第二版的基础上进行充实与修改,及时反映药理与中药药理实验研究的最新进展,删除陈旧的叙述内容,引进现代的方法与研究手段。在综合性实验中采用多指标、多方法对药物作用进行研究,更好地体现了中药多成分、多靶点,综合调节的作用特点。

本教材编写的实验,各校可根据不同的教学要求和实验条件选用,可供中药、中医、中西医结合专业的专科、本科、研究生药理实验课和中药药理实验课选用,也可供研究生中药药理实验方法学课程选用。学生通过学习能掌握实验的基本技能与基本技术,培养分析问题与解决问题的能力,培养创新能力。

教学的改革是一项长期的任务,尤其是实验教学,更需要在实践中不断地探索。对本书编写中可能存在的缺点与不足,衷心希望广大读者批评与指正,以便不断修正,进一步提高教材的质量。

《药理与中药药理实验》编委会

2013 年 1 月

目 录

上篇 药理基础实验方法

第一章

药理实验基本技术概论

第一节 常用实验动物简介和分类	3	第三节 实验动物的给药方法	6
一、常用实验动物简介	3	第四节 实验动物给药剂量的计算	10
二、实验动物分类	5	第五节 实验动物的采血方法	10
第二节 实验动物的捉持、 固定和标记方法	5	第六节 实验动物的处死方法	12

第二章

总 论 实 验

第一节 药物的局部作用与吸收作用	13	三、溶液 pH 对药物的作用	20
第二节 药物半衰期的测定	14	四、炮制对药物的作用	21
第三节 影响药物作用的因素	17	五、药物的相互作用	22
一、药物的量效关系对药物作用的影响	17	六、肝脏对药物的作用	23
二、给药途径对药物的作用	19	七、肾脏对药物的作用	24

第三章

急性毒性试验

第一节 半数致死量(LD_{50})的测定	25	第二节 最大给药量的测定	28
---------------------------------	----	--------------------	----

第四章

作用于神经系统药理实验

第一节 药物对小鼠自主活动的影响	30	第五节 传出神经药物对麻醉犬	
第二节 药物对小鼠睡眠时间的影响	31	血压的影响	35
第三节 药物的抗惊厥作用	32	第六节 药物对豚鼠离体	
第四节 药物的镇痛作用	33	肠平滑肌的作用	36

第五章

作用于心血管系统药理实验

第一节 药物对离体蛙心的作用	39	第四节 药物对豚鼠离体	
第二节 药物抗心律失常作用	41	心脏冠脉流量的影响	43
第三节 药物抗心肌缺血作用		第五节 药物对家兔离体	
(冠状动脉结扎法)	42	主动脉条的作用	44

第六章

作用于呼吸系统药理实验

第一节 药物的祛痰作用	46	第二节 药物的镇咳作用	48
-------------	----	-------------	----

第七章

作用于消化系统药理实验

第一节 药物对小鼠胃肠运动的影响	52	第三节 药物对大鼠胆汁流量的影响	57
第二节 药物的抗胃溃疡作用	54		

第八章

作用于泌尿和生殖系统药理实验

第一节 药物对家兔尿量的影响	60	第三节 药物对去势大鼠附性	
第二节 药物对家兔在体子宫		器官重量的影响	62
平滑肌的作用	61		

第九章

作用于血液系统药理实验

第一节 药物对小鼠出血时间的影响	65	第二节 药物对小鼠凝血时间的影响	66
------------------	----	------------------	----

第十章

抗炎作用药理实验

- | | | | | | |
|-----|-----------------------|----|-----|-------------------------|----|
| 第一节 | 药物抗二甲苯致小鼠耳肿胀的作用 | 67 | 第三节 | 药物对小鼠腹腔毛细血管通透性的影响 | 69 |
| 第二节 | 药物抗大鼠足跖肿胀作用 | 68 | 第四节 | 药物对小鼠肉芽肿的影响 | 69 |

第十一章

抗应激作用药理实验

- | | | | | | |
|-----|---------------------|----|-----|---------------------|----|
| 第一节 | 药物对小鼠耐常压缺氧的影响 | 71 | 第三节 | 药物对小鼠的耐寒能力的影响 | 72 |
| 第二节 | 药物对小鼠游泳时间的影响 | 72 | 第四节 | 药物对小鼠耐高温能力的影响 | 73 |

中篇 中药药理综合性实验

第十二章

解表、清热功效的中药药理实验

- | | | | | | |
|-----|----------------------|----|-----|-----------------|----|
| 第一节 | 药物对大鼠足跖汗液分泌的影响 | 77 | 第三节 | 发热的解热作用 | 78 |
| 第二节 | 药物对内毒素致家兔 | | 第四节 | 药物抗内毒素的作用 | 79 |

第十三章

活血化瘀功效的中药药理实验

- | | | | | | |
|-----|--------------------------|----|-----|---------------------------|----|
| 第一节 | 药物对结扎冠状动脉犬血流动力学的影响 | 81 | 第四节 | 药物抗大鼠血栓形成作用 | 85 |
| 第二节 | 药物对家兔肠系膜微循环的影响 | 83 | 第五节 | 药物抗血小板聚集功能的作用 | 86 |
| 第三节 | 药物对气滞血瘀证大鼠血液流变学的影响 | 84 | 第六节 | 药物对小鼠急性脑栓塞性死亡及偏瘫的影响 | 87 |

第十四章

补益功效的中药药理实验

- | | | | | | |
|-----|----------------------|----|-----|-------------------------------|----|
| 第一节 | 药物对小鼠免疫器官重量的影响 | 89 | 第二节 | 药物对单核吞噬细胞吞噬功能的影响(炭粒廓清法) | 90 |
|-----|----------------------|----|-----|-------------------------------|----|

第三节	药物对血清溶血素水平的影响	91	影响	93
第四节	药物对二硝基氯苯(DNCB)致小鼠迟发型皮肤过敏反应的影响	92	第六节	药物降血糖及调血脂作用
第五节	药物对小鼠记忆获得障碍的		第七节	药物的抗氧化作用
			第八节	药物的抗肿瘤作用
				98

下篇 中药药理设计性实验

第十五章

实验设计概述

第一节	实验设计的基本原则及内容	103	第四节	常用统计方法的应用(附:常用统计软件介绍)	106
第二节	实验的基本程序	104			
第三节	实验动物给药剂量的设计	104			

第十六章

实验报告的书写格式

.....109

第十七章

设计性实验例证

第一节	设计性实验教案	110	第三节	当归补血汤补血功效的 药理实验设计	113
第二节	大黄泻下功效的药理 实验设计	111			

附 录

附录一	常用营养液的配制	116	附录三	常用动物生理常数	118
附录二	非挥发性麻醉药对动物的 常用剂量	117	附录四	t值表与 χ^2 值表	120
			附录五	药理学实验常用仪器及使用	121

上 篇

药理基础实验方法

第一章

药理实验基本技术概论

药理学实验是药理学教学重要组成部分,对推动药理学的发展起着重要的作用。通过药理学实验基本技术的学习,可使学生掌握药理学实验的基本方法及基本操作技能,了解获得药理学知识的科学途径,促进理论与实践相结合,巩固与加强对理论知识的理解,更牢固地掌握药理学的基本概念和基本知识,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。

第一节 常用实验动物简介和分类

一、常用实验动物简介

实验动物是药理实验研究必须具备的重要条件之一,在药理实验中,常根据实验目的和要求选用不同的动物。常用的实验动物有蛙、小鼠、大鼠、豚鼠、家兔、猫和犬等。在选择实验动物时,应注意实验对动物的种属和系别方面的要求,因为动物种属和系别的差异往往会造成对药物反应性的不同。应使所选的动物能较好地反映试验药物的选择性作用,并符合节约的原则。

(一) 常用实验动物的特点

1. 蛙和蟾蜍 蛙和蟾蜍心脏在离体情况下能较持久而有节律地搏动,故常用来研究药物对心脏的作用。其坐骨神经腓肠肌标本可用来观察药物对周围神经横纹肌或神经肌接头的作用。

2. 小鼠 小鼠是药理实验最常用的一种动物,其种属清楚,繁殖快,较经济,适用于需要大量动物的实验,如 LD_{50} 、 ED_{50} 的测定、抗炎及调节免疫药、抗肿瘤药、避孕药、中枢神经系统药物以及延缓衰老药等的研究和药物初筛。常用体重为 18~22 g。

3. 大鼠 大鼠的解剖结构更接近人类,可以复制多种人类疾病模型,对使人类致病的微生物非常敏感,对许多药物的反应常与人类一致,而且其体积较小鼠大,更易操作。有些在小鼠身上不便进行的实验可选用大鼠。在医学实验中应用极广,如药物的抗炎实验常选用大鼠的踝关节做炎症模型;可用大鼠进行血压测定、胆管插管和长期毒性实验,还可利用其离体子宫做子宫收缩药的检定。此外,尚可用于复制糖尿病模型进行糖尿病药物的研究以及用于流感病毒传代及细菌学实验等。常用品种有 Wistar 大鼠、Sprague-Dawley 大鼠。常用体重为 150~300 g。

4. 豚鼠 豚鼠易被抗原性物质所致敏,对组胺特别敏感,常用于平喘药和抗组胺药的实验研究。对结核杆菌比较敏感,故也用于抗结核药的实验研究。此外还用于离体心脏、平滑肌实验。常用体重为 300~500 g。

5. 家兔 家兔较易驯服,易饲养,可复制多种疾病模型,常用于体温实验及热源检查、观察药物对皮肤局部作用(刺激性)。常用于实验品种有新西兰白兔、大耳白兔。常用体重为 1.5~2.5 kg。

6. 猫 猫对去脑实验和对其他外科手术耐受力强,反射功能强,血压较稳定,常用于观察药物对心血管的影响。可用于中枢神经系统实验,如去大脑僵直、姿势反射实验。猫也常用于镇吐药的实验。常用体重为1~2 kg。

7. 犬 犬的嗅觉、视觉、听觉均很灵敏,而且神经系统、血液系统、消化系统、循环系统都很发达,与人类相似,是目前应用最多的大动物。常用于上述各系统的实验研究,如:冠状动脉血液循环、体外循环、高血压等。犬是记录血压、呼吸最常用的动物。常用于观察药物对冠状动脉血流量、血流动力学和心肌电生理的影响,以及降压药、抗休克药的研究等。犬还可通过训练,用于慢性实验研究,如条件反射、高血压的实验治疗以及做胃瘘、肠瘘来观察药物对胃肠蠕动和分泌影响的实验。此外,犬也用于长期毒性实验。常用品种有杂种犬、比格犬等。常用体重为5~15 kg。

(二) 实验动物的选择

实验动物的选择直接关系到实验的成败。由于实验动物特点不同、用途各异,因此必须根据实验内容选择合适的实验动物,方能达到实验目的。

1. 实验动物的选择原则

(1) 选择与人体结构、功能、代谢及疾病特征相似的动物:从进化角度看,实验动物进化等级越高,则其结构、功能、代谢越复杂,反应就越接近人类。如:猕猴非常适合人类的许多疾病研究,其生殖系统与人非常接近,雌性猕猴月经周期也为28日,故为研究避孕药的理想动物,也是制造和鉴定脊髓灰质炎疫苗的唯一实验动物。故在选择实验动物时要充分考虑动物与人的种属差异。

(2) 选择解剖、生理特点符合实验要求的动物:所有的实验动物都有各自的解剖生理特点,如果能适当利用,便可以得心应手,事半功倍。如:家兔的胸腔结构与其他动物不同,胸腔中央有一层很薄的纵隔将胸腔分为左右两部分,互不相通,两肺被肋胸膜隔开,心脏又有心包胸膜隔开,当开胸和打开心包膜、暴露心脏进行实验操作时,只要不弄破纵隔,动物不需要做人工呼吸,故适于做开胸和心脏实验;一般动物均有胆囊,而大鼠却没有,故不能用大鼠来做胆囊功能研究。

(3) 选择对实验指标具有明显反应的动物:不同种属的动物对于同一种致病刺激和病因的反应存在明显差异,如:家兔对体温变化十分敏感,适用于发热药、解热药和致热原的研究,而大鼠和小鼠体温调节不稳定,不宜用于发热实验;豚鼠易致敏,适宜做过敏性实验研究;犬、大鼠常用于高血压研究;而肿瘤研究则采用大鼠及小鼠等。

(4) 在保证实验质量的前提下,选择最易获得、最经济、最易饲养的动物。

2. 选择实验动物的注意事项 实验动物对外界刺激的反应存在着个体差异,为了使实验更科学、更严谨,把实验误差减至最小,应注意如下事项。

(1) 年龄、体重:动物的年龄可以按体重来估计。大体上,成年动物:小鼠为20~30 g,大鼠为180~280 g,豚鼠为450~700 g,兔为2.0~3.0 kg,猫为1.5~2.5 kg,犬为9~15 kg。应该根据实验目的选择适龄动物,一般来说,年幼动物比成年动物敏感,急性实验多选用成年动物,慢性实验以年轻一些的动物为宜。在选择实验动物年龄时,应注意实验动物与人之间的年龄关系,以便进行分析和比较。如犬年龄与人年龄对应关系为:1年龄犬—15岁人,10年龄犬—56岁人,15年龄犬—76岁人。为了减少实验误差,同一实验的动物应年龄一致,体重相近,相差小于10%。

(2) 性别:实验证明,不同性别的动物对同一致病刺激的反应不同。例如:大鼠皮下注射30%乙醇0.1~0.2 ml后,雄鼠死亡率为84%,雌鼠死亡率仅为30%;而过量注射等量的戊巴比妥钠时,雌鼠的死亡率为雄鼠的2.5~3.8倍。因此,实验若对动物性别无特殊要求,则各组选用雌雄各

半为宜。

(3) 健康状况:除非特殊需要,一般选健康动物。实验证明,动物处于衰弱、饥饿、寒冷、疾病等情况下,实验结果很不稳定,故健康状况不佳者,不能用做实验。妊娠期、哺乳期等特殊生理状态,机体的反应性有很大变化,对实验结果影响甚大,不宜选用。

二、实验动物分类

根据国家标准(GB 14922.1—2001 和 GB 14922.2—2001),我国的实验动物按照体内外微生物和寄生虫学控制标准,可将实验动物分为以下4级:

I级:普通级动物(conventional animals, CV),系指微生物不受特殊控制的一般动物,不带有人兽共患病原体及体外寄生虫的实验动物。

II级:清洁级动物(clean animals, CL),除I级标准外,要求不携带对动物危害大和对科学研究干扰大的病原体的实验动物。

III级:无特定病原体动物(specific pathogen free, SPF),除II级标准外,还需排除一些规定的病原体。动物在隔离器内或层流室内饲养,只有一些不致病的细菌丛,还须不带有干扰实验的微生物。

IV级:无菌动物(germfree, GF)和悉生动物(GN),无菌动物要求不带有任何用现有的方法可以检出的微生物。悉生动物要求在无菌动物体上植入一种或数种已知的微生物。

第二节 实验动物的捉持、固定和标记方法

1. 实验动物的标记 实验用较大动物如兔、猫、犬等可用特制的号码牌固定于耳上。白色家兔和小鼠、大鼠可用黄色苦味酸(3%~5%)涂于毛上标号。其编号方法无统一规定,以下方法可供参考。

如给小鼠标记1~10号,可将小鼠背部分前肢、腰部、后肢,按左、中、右分为9个区,从右到左标记1~9号,第10号不标记(图1-1a)。也可按图1-1b给小鼠标记1~10号:

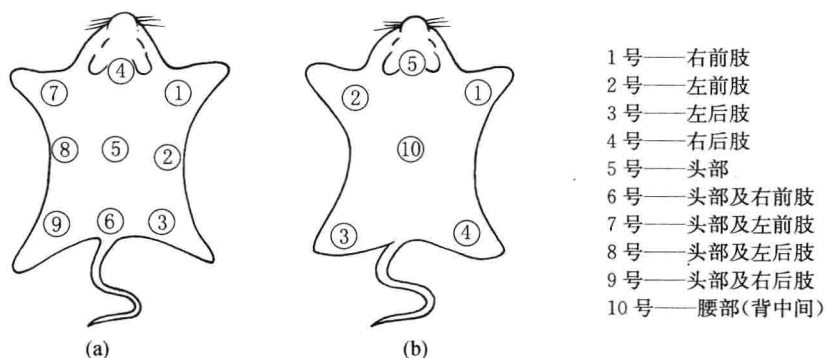


图1-1 小鼠、大鼠皮毛标记编号法

2. 实验动物的捉持固定方法

(1) 蛙和蟾蜍:左手握持,用左示指和中指夹住左前肢,由左拇指压住右前肢,将下肢拉直,用环指及小指夹住固定。需长时间固定,可在捣毁其脑脊髓后,用大头针钉住四肢和舌,固定于木制

蛙板上。

(2) 小鼠:捉持方法有两种。一种是用右手提起鼠尾,放在粗糙物(鼠笼盖)上面,向后轻拉其尾,左手拇指、示指捏住其颈背部皮肤,将小鼠固定在掌中,使其腹部朝上,然后以环指和小指夹住鼠尾。另一种抓法是只用左手,先用示指和拇指抓住尾部,用手掌尺侧及小指夹住尾根,再用拇指及示指捏住其颈部皮肤。后一方法稍难,但便于快速捉拿给药。

(3) 大鼠:捉持和固定方法基本同小鼠。将其放于鼠笼盖上,右手轻拉其尾,左手中指和拇指放到大鼠双前肢腋下,示指放入颈部,使其伸开前肢迅速将其握住。

(4) 豚鼠:一手拇指和中指从豚鼠背部伸到腋下,另一只手托住其臀部即可。体重小者可用一只手捉拿。

(5) 家兔:一手抓住颈背部皮肤,轻轻将兔提起,另一手托住其臀部,或将其置于固定箱内。

(6) 猫:捉持方法同家兔,但应注意其利爪和牙齿会损伤人。为保安全多用套网捉拿,用固定袋固定。

(7) 犬:对驯服犬,可用特制嘴套将犬嘴套住,并将嘴套上的绳带拉至耳后颈部打结固定。对凶暴的犬,用长柄钳式捕犬夹钳住其颈部,再用嘴套将犬嘴套住。如无嘴套,可用绳带绑嘴,方法是在犬嘴的上下部打结并绕到颈后再打结固定。

急性实验时,通常将犬麻醉后仰位固定于手术台上。四肢栓上绳带,拉紧固定在手术台边缘的楔子上。取下嘴套或绳带,将一金属棒经两嘴角穿过口腔压于舌上,并将舌拉出口腔,再用绳带绕过金属棒绑嘴并固定于手术台的柱上。

第三节 实验动物的给药方法

1. 蛙和蟾蜍 淋巴囊注射:蛙和蟾蜍皮下有数个淋巴囊,注入药物很易吸收。可将药物注入胸、腹或股淋巴囊。一般多选腹部淋巴囊注射给药。方法是注射针头从大腿上端刺入,经大腿肌层入腹壁肌层,然后浅出进入腹部皮下即可注入药液。如做胸部淋巴囊注射,可将针头刺入口腔,穿过下颌肌层而入胸部皮下淋巴囊。(图 1-2、图 1-3)每只一次注入量为 0.25~0.5 mL。

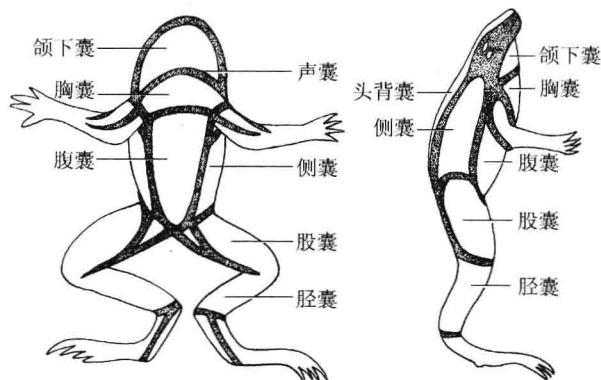


图 1-2 蛙的皮下淋巴囊

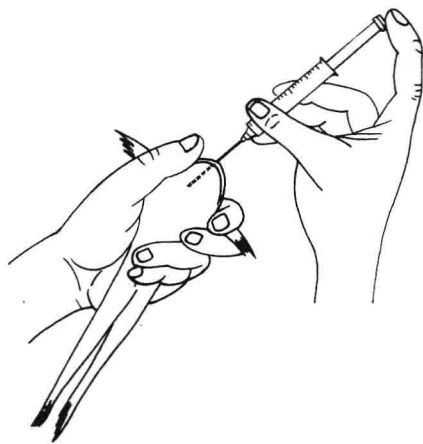


图 1-3 蛙的捉持与胸淋巴囊的注射法

2. 小鼠

(1) 灌胃(ig):左手抓住小鼠,使其腹部朝上使颈部拉直,右手持有灌胃针头的注射器,自口角插入口腔,沿上腭插入食管(图 1-4)。若遇阻力,可将针头抽出再另插,以免刺破食管或误入气管。灌注量为 $0.1 \sim 0.3 \text{ mL}/10 \text{ g}$ 体重,最多 $0.4 \text{ mL}/10 \text{ g}$ 体重。

(2) 皮下注射(sc):注射部位常选背部皮下。左手拇指及示指轻轻捏起背部皮肤,同时左手环指及小指将其左后肢及背部压在掌下,右手将注射针头刺入皮下,稍稍摆动针头,若容易摆动、轻抽无回血则表明针尖部位位于皮下,此时注入药液。拔针时应轻捏针刺处片刻,以防药液漏出。注射量为 $0.1 \sim 0.3 \text{ mL}/10 \text{ g}$ 体重。

(3) 皮内注射(id):可选择颈背部或腹部皮内注射。方法是用左手拇指和示指按住皮肤,使之绷紧,右手持注射器,将针头刺入两指间绷紧的皮内,使针头向上挑起后稍刺入(针头不能左右摆动,表明在皮内),轻抽无回血即可注入药液。如注射成功,可见注射药处出现一个白色小皮丘。注射量为每个部位每次 $0.05 \sim 0.1 \text{ mL}/\text{只}$ 。常用于测试皮肤过敏反应、微血管壁通透性等。可双人操作。

(4) 肌内注射(im):多注射于后肢股部肌肉,要尽量避开血管及坐骨神经。注射时拉直动物一侧下肢,另一只手注射,轻抽无回血即可注药。选用 5 号针头,注射量每侧不超过 0.1 mL 。可双人操作。

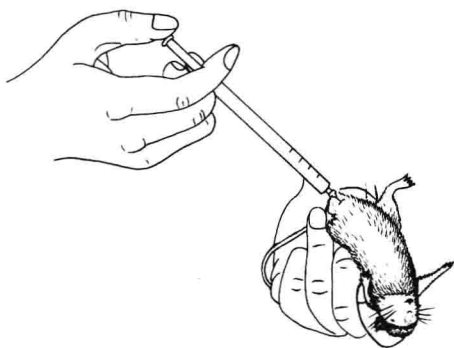


图 1-5 小鼠的腹腔注射法

(5) 腹腔注射(ip):左手固定小鼠并使小鼠头部向下,右手持注射器,从左下腹部外侧进针 $1.5 \sim 2 \text{ cm}$,呈 45° 角刺入腹腔(图 1-5)。当感到落空感时表明针已经进入腹腔,回抽无血、尿液或肠液即可注射,注射量为 $0.1 \sim 0.3 \text{ mL}/10 \text{ g}$ 体重。

(6) 尾静脉注射(iv):鼠尾两侧有 2 条静脉。将小鼠置于固定筒内,使尾部露在外面,用 $70\% \sim 75\%$ 乙醇棉球擦尾部,或将鼠尾浸入 $45 \sim 50^\circ \text{C}$ 温水中,待尾部左右侧静脉扩张后,用拇指及示指拉住尾尖,将针头以 $3^\circ \sim 5^\circ$ 角刺入尾静脉(图 1-6)。注射应从尾尖部开始,如失败,可逐渐向鼠尾根部上移再次进行注射。注射量为 $0.05 \sim 0.2 \text{ mL}/10 \text{ g}$ 体重。

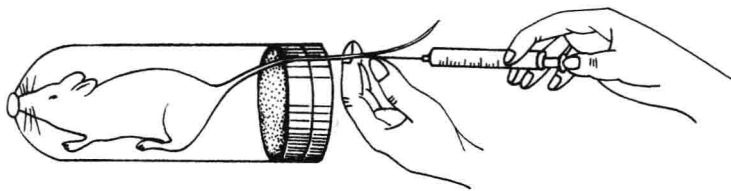


图 1-6 小鼠的尾静脉注射法

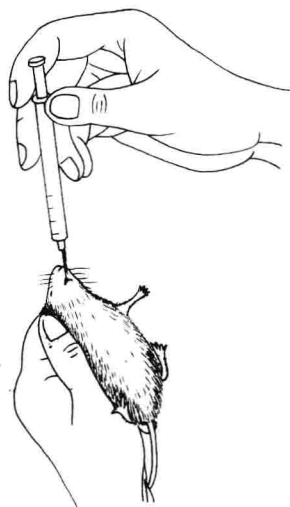


图 1-4 小鼠、大鼠的
捉持与灌胃法

3. 大鼠 灌胃(方法同小鼠,一次灌胃量为 $1\sim 2\text{ mL}/100\text{ g}$ 体重,常用量为 $1\sim 4\text{ mL}$)、皮下注射(方法同小鼠,给药量为 $1\text{ mL}/100\text{ g}$ 体重)、皮内注射、腹腔注射、肌内注射、尾静脉注射方法均同小鼠。此外,大鼠尚可采用舌下静脉给药的方法。

4. 豚鼠

(1) 皮下、肌内及腹腔注射:方法基本同小鼠,给药量分别为 $0.5\sim 1.0\text{ mL}/\text{只}$ 、 $0.3\sim 0.5\text{ mL}/\text{只}$ 、 $2\sim 4\text{ mL}/\text{只}$ 。

(2) 静脉注射:选用后脚掌外侧的静脉或外颈静脉进行注射。采用前法,可由一人捉持豚鼠并固定一条后腿,另一人将注射部位去毛,乙醇棉球涂擦使血管扩张,用连接在注射器上的小儿头皮针头刺入血管推注药物。作外颈静脉注射时,需将颈部皮肤切一小口,暴露血管,再用针头刺入血管。注射量通常为 $2\sim 4\text{ mL}/\text{只}$ 。

5. 家兔

(1) 灌胃:如用兔固定箱,可一人操作。右手将开口器固定于兔口中,左手插入8号导尿管。若无固定箱,需二人合作。一个坐位,将兔夹于两腿之间,左手紧握双耳,固定头部,右手抓住双前肢。另一人将开口器横放于兔口中,压在舌上,用8号导尿管由开口器中央孔慢慢插入食管和胃。为避免误入气管,可将导尿管外口端浸入清水中,如无气泡出现,证明已插入胃中。然后注入药液,给药量通常为 $10\text{ mL}/\text{kg}$ 体重(图1-7)。

(2) 耳缘静脉注射:选定耳缘静脉(耳背内侧),拔除局部的毛,用乙醇棉球涂擦或以示指轻弹之,使血管扩张。用左手示指和中指夹住耳根部,拇指和环指夹住兔耳尖部拉直,然后尽量从血管远心端刺入,再用拇指和示指固定针头处,注入药液。注射量通常为 $2\text{ mL}/\text{kg}$ 体重(图1-8、1-9)。

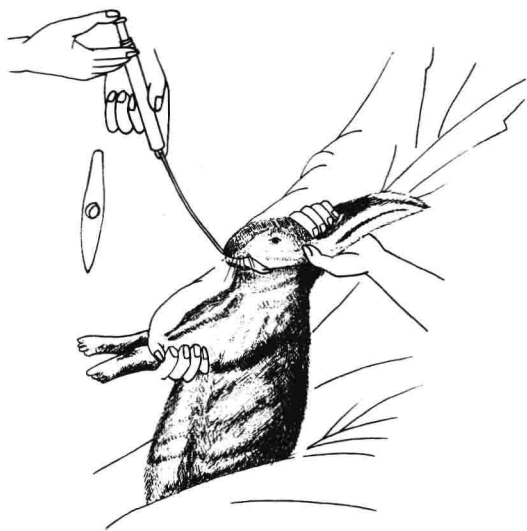


图1-7 家兔的灌胃法



图1-8 家兔的耳壳血管分布

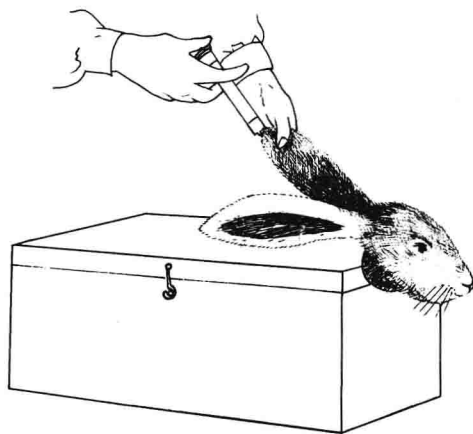


图1-9 家兔的静脉注射法