

MS

高职高专医药卫生类实训指导系列规划教材

GAOZHIGAOZHUAN YIYAOWEISHENGLEI SHIXUNZHIDAO XILIEGUIHUA JIAOCAI

药理学 实训指导

YAOLIXUE SHIXUNZHIDAO



主编 杨红霞 黄宁江

SHIXUNZHIDAO



中南大学出版社

www.csupress.com.cn

药理学实训指导

主 编 杨红霞 黄宁江

副主编 郑志民 刘乐江

编 者 (以姓氏笔画为序)

申众辉 刘乐江 刘诗琼

杨红霞 郑志民 唐小敏

黄宁江



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

药理学实训指导/杨红霞,黄宁江主编. —长沙:中南大学出版社,
2014. 1

ISBN 978 - 7 - 5487 - 0885 - 8

I . 药... II . ①杨... ②黄... III . ①药理学 - 高等学校 - 教学
参考资料 IV . R96

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013)第 108929 号

药理学实训指导

主编 杨红霞 黄宁江

□责任编辑 李 娴

□责任印制 文桂武

□出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

□印 装 长沙市华中印刷厂

□开 本 787 × 1092 1/16 □印张 8 □字数 162 千字

□版 次 2014 年 1 月第 1 版 □2014 年 1 月第 1 次印刷

□书 号 ISBN 978 - 7 - 5487 - 0885 - 8

□定 价 20.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

前 言

药理学实验是药理学教学中的重要组成部分。通过实验课的学习，不仅可以帮助学生掌握药理学实验的基本方法，验证药理学的重要理论，巩固并加强对药理学基本理论知识的理解，同时还可以培养学生的动手能力、观察分析能力，提高学生的科研能力和创新能力。为此，特编写了这本《药理学实训指导》。

本实训指导的编写以专业培养目标为导向，坚持“工学结合”的人才培养模式，贯彻“少而精、实用”的原则，力求体现科学性、启发性、适用性和创新性。全书共分四部分内容：第一部分为药理学实验基础知识，介绍了药理学实验须知，药品的一般知识，常用的实验动物与药理学实验的基本技能以及常用仪器介绍；第二部分为药理学实验，针对高职高专医学院校药理学教学中常见的实验，共编写了**43**个实验内容；第三部分为处方的基本知识；第四部分为案例讨论。

本教材在编写过程中，承蒙永州职业技术学院领导对编写本书给予的大力支持，承蒙中南大学出版社对编写本书给予的大力指导，编写组全体同志在此谨表示诚挚的感谢。由于水平所限，加之成书仓促，错误和不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正，并提出宝贵意见。

编者

2014 年 1 月

目 录

第一章 药理学实验基础知识	(1)
第一节 药理学实验须知	(1)
第二节 药理学实验的基本知识和技能	(5)
第三节 实验药品的一般知识	(12)
第四节 药物的计量单位和配制方法	(21)
第五节 药理学实验常用仪器介绍——BL - 410 生物机能实验系统	(24)
第二章 药理学实验内容	(36)
实验 1 药理学总论实验	(36)
1 - 1 不同给药剂量对药物作用的影响	(36)
1 - 2 不同给药途径对药物作用的影响	(37)
1 - 3 药物的相互作用	(39)
1 - 4 肝脏功能损伤对药物作用的影响	(42)
1 - 5 肾功能损伤对药物作用的影响	(43)
1 - 6 药物急性半数致死量 (LD_{50}) 的测定	(44)
1 - 7 水杨酸钠血浆半衰期的测定	(47)
实验 2 传出神经系统药物实验	(49)
2 - 1 传出神经系统药物对家兔瞳孔的影响	(49)
2 - 2 传出神经系统药物对兔血压的影响	(50)
2 - 3 有机磷酸酯类中毒及其解救	(54)
2 - 4 普鲁卡因与丁卡因的表面麻醉作用比较	(55)
2 - 5 普鲁卡因与丁卡因的毒性比较	(57)
2 - 6 普鲁卡因的传导麻醉作用	(58)
2 - 7 硫喷妥钠的静脉麻醉作用	(59)
实验 3 中枢神经系统药物实验	(61)
3 - 1 药物的抗惊厥作用	(61)
3 - 2 氯丙嗪的镇静和降温作用	(62)

3-3	尼可刹米对中枢性呼吸抑制的解救作用	(64)
3-4	镇痛药的镇痛作用	(65)
3-5	药物对小鼠益智作用的影响	(68)
实验4	心血管药物实验	(70)
4-1	强心苷对离体蛙心的作用	(70)
4-2	硝酸甘油的扩张血管作用	(72)
4-3	钙拮抗药对血管平滑肌的作用	(73)
4-4	药物对氯化钡诱发家兔心律失常的作用	(74)
4-5	普萘洛尔的抗缺氧作用	(76)
实验5	内脏系统药物实验	(78)
5-1	利尿药与脱水药对家兔的利尿作用	(78)
5-2	药物的祛痰作用	(79)
5-3	硫酸镁过量中毒的解救	(81)
5-4	静脉注射氯化钾的毒性反应观察	(82)
5-5	药物对肠蠕动的的影响	(83)
5-6	药物对离体子宫的兴奋作用	(84)
5-7	氨茶碱的平喘作用	(86)
5-8	可待因的镇咳作用	(87)
5-9	硫酸镁的导泻作用	(88)
实验6	血液系统及激素类药物实验	(89)
6-1	药物的体外抗凝血作用	(89)
6-2	药物的体内抗凝血作用	(90)
6-3	糖皮质激素的抗炎作用	(91)
6-4	糖皮质激素对红细胞膜的保护作用	(93)
6-5	胰岛素过量致低血糖反应及其解救	(94)
实验7	抗生素类药物实验及其他	(95)
7-1	链霉素的毒性反应和钙剂的拮抗作用	(95)
7-2	磺胺类药物的溶解性实验	(96)
7-3	青霉素G钾盐和钠盐快速静脉注射的毒性比较	(97)
7-4	注射液的溶血试验	(98)
7-5	注射液的刺激性试验	(100)
第三章	处方的基本知识	(102)
第四章	案例讨论	(111)

第一章 药理学实验基础知识

第一节 药理学实验须知

一、实验课的目的和要求

(一) 实验目的

药理学实验是药理学教学中不可缺少的重要组成部分。其目的在于：①通过实验验证药理学中的基本理论，帮助学生加强对理论知识的深入理解；②通过实验方法的实践，训练学生的基本操作方法和技能，培养学生严肃认真和实事求是的科学态度及科学的思维方式；③通过实验锻炼学生根据客观实际提出问题、分析问题并最终设计实验来解决问题的科学方法，从而更好地掌握药理学基本理论，指导临床合理用药；并为研发新药、发现药物新用途等的研究奠定初步基础。

(二) 实验要求

1. 实验前

(1) 应认真仔细阅读实验教程，了解本次实验的目的、要求、方法和操作步骤，注意实验的操作要领。

(2) 结合实验内容，复习有关药理学、解剖学、生理学、生物化学等方面的理论知识，充分理解实验原理。

(3) 预测实验中可能出现的情况，并对其作出合理解释。

2. 实验时

(1) 穿好白大褂，携带实验教程、实验报告册，按时进入实验室，并严格遵守实验室规则。

(2) 实验分小组进行，每个小组做好小组内部分工，实验时各尽其责。

(3) 实验前先清点实验器材、药品和动物是否与实验要求相符，再将实验器材妥善安排，正确装置。

(4) 严格按照实验教程上的方法进行的操作，准确计算给药剂量，防止出现差错导致实验失败。

(5) 仔细观察实验过程中出现的现象，客观记录药物反应出现的时间、动物的表

现以及最后结果，然后再联系理论内容进行思考，分析实验结果。

(6) 实验过程中应注意节约药品及实验材料。

(7) 要严格遵守实验操作流程，正确的捉拿、固定和使用动物，防止触电、药物中毒、动物咬伤等事故。

3. 实验后

(1) 认真及时整理实验结果，保存好原始记录，通过分析，写出实验报告。

(2) 将实验器材按操作流程整理，洗净擦干，实验后的动物按规定处置和摆放，并做好实验室的清洁工作。

二、实验报告的写作方法与实验设计

实验报告书写是一项重要的基本技能训练，是科学研究论文写作的基础，应当实事求是、认真准确地书写。实验报告要注意科学性和逻辑性，书写应文字简练、语句通顺，字迹清楚，杜绝互相抄袭现象。

(一) 实验结果的整理

实验结束后要对原始记录进行整理和分析。药理实验结果有计量资料，如体温、血压、心率、瞳孔大小、生化测定数据和作用时间等。计数资料，如动物存活数、阳性或阴性反应等。凡属计量资料和计数资料，均应以正确的单位和数值作定量的表示，必要时作统计处理，以保证结论的可靠性，根据实验目的将原始记录系统化、条理化。其表达方式一般有三种：

1. 叙述式

用文字将观察到的、与实验目的有关的现象客观地加以描述，描述时需要有时间概念与顺序。

2. 表格式

能够较为清楚地反映观察内容，有利于相互对比。绘制表格时，一般绘成三线表的形式，将观察项目列在表内左侧，从上而下逐项填写，而将实验中出现的变化，按时间顺序，由左至右逐项填写，每一图表应说明一定的中心问题。表内的项目及计量单位应填明。

3. 简图式

实验中描记的血压、呼吸等指标可用曲线图表示，也可用直方图表示实验数据或结果。绘图时，应在纵轴和横轴上列出数值刻度，标明单位。一般纵轴表示反应强度、横轴表示时间或药物剂量，并在图的下方注明实验条件。如果不是连续性变化，也可用柱形图表示。凡有曲线记录的实验，应及时在曲线图上标注说明，包括实验题目，实验动物的种类、性别、体重、给药量和其他实验条件等。对较长的曲线记录，可

选取有典型变化的段落，剪切后粘贴保存。注意必须以绝对客观的态度来进行裁剪工作，不论结果是预期内或是预期外的，均应一律如实留样。

(二) 实验报告的书写

每次实验后应写实验报告，实验报告是对整个实验的总结，必须要实事求是的整理实验结果，不得主观改变或曲解实验结果，不应只选用主观愿望的资料。实验报告要求结构完整、条理分明、用词规范、措辞注意逻辑性和科学性。实验报告一般包括以下内容：

1. 一般项目

一般项目包括姓名、专业、班级、学号、组别、实验日期等。

2. 实验题目

实验题目是对实验报告的高度概括，一般应包括实验药物、实验动物、实验主要内容等。如“氯丙嗪对离体蛙心的作用”“利尿药与脱水药对家兔的利尿作用”等。实验题目一般不超过 20 个字。

3. 实验目的

实验目的主要说明为什么要做该实验及其意义。尽可能言简意赅地说明实验预期达到的结果。

4. 实验材料

实验材料包括实验器材、试剂、药品和实验动物等。

5. 实验方法

实验方法不需要完全按照实验教程进行，仅须简要写出主要实验步骤，包括动物的分组、仪器的性能、给药步骤、操作步骤及观察指标等。若实验操作改动较大时，应详细叙述。

6. 实验结果

实验结果是实验报告中的核心部分，需保证绝对真实性。实验过程中应随时将观察到的现象在原始记录本上记录，实验告一段落后立即整理，不可凭记忆或搁置了长时间后再作整理，否则易致遗漏或差错。实验报告上一般只列出经过归纳、整理的结果，但原始记录应予保存备查。

7. 讨论

讨论是对实验中所观察到的现象与结果，用已知的理论知识，进行分析，逐步推导出结论。讨论包括以实验结果为依据，论证实验的目的，实验结果提示了哪些新的问题，如果出现“异常现象”，应分析其可能原因。

8. 实验结论

实验结论不是具体实验结果的再次罗列，而是对本次实验结果进行分析后归纳出

来的一般性、概括性判断，也就是针对这一实验所能说明的问题、验证的概念或理论的简要总结。结论应注重逻辑性和科学性，不要单纯重复实验结果，也不要超过验证范围任意扩大。

三、实验设计

药理学的目的是通过实验来认识药物的作用、毒性作用及不良反应等。由于生物学普遍存在着个体差异，要取得精确可靠的实验结论必须遵循自然科学研究中实验设计的三大原则。

1. 重复原则

由于生物个体差异或实验误差，仅根据一次实验或一个动物样本所得的结果，往往很难下结论，能在类似的条件下，把实验结果重复出来，才能算可靠的实验，在适当的范围内重复次数越多就越可靠，重复实验除增加可靠性外，也可以了解实验变异情况。

2. 随机原则

生物样本是药理实验的主体，其本身常有差异，因此每个实验对象按照机遇均等的原则进行分组，使各组样本条件尽量一致。随机可减轻主观因素的干扰，减少或避免其他偏性误差。

3. 对照原则

在生物科学实验中，影响实验的因素很多，要平衡和消除无关变量的有效方法就是设计对照实验。没有对照就没有比较，就没有鉴别。对照组的类型很多，但对照应符合“齐同可比”的原则，除了要研究的因素(如用药)外，对照组的其他一切条件应与给药组完全相同，才具有可比性。

根据实验的目的不同，可选用不同的对照形式，常用的对照形式有以下几种：

(1) 阴性对照组：即不含研究中的处理因素(如用药等)的对照，应产生阴性结果。

①空白对照：不给任何处理的对照，如观察某种药物的降压作用时，实验组用该降压药，对照组不用药。多用于给药前后对比，两组对比时较为少用。

②假处理对照：经过除用药外的其他一切相同处理(麻醉、注射、手术等)，所用注射液在 pH、渗透压、溶媒等均与用药组相同，可比性好，两组对比时经常采用。

③安慰剂对照：常用于临床研究，选择颜色、形状、气味相同，改用乳糖或淀粉为主药的制剂作对照组药物，主要通过患者的心理作用产生“药效”，以排除患者的心理因素的影响。

(2) 阳性对照组：采用已肯定疗效的药物作为对照，应产生阳性结果。如果没有阳性结果出现，说明实验方法有待改进。

①标准品对照：采用标准药物或典型药物作为对照，以提供对比标准，便于评定药物效价。

②弱阳性对照：采用疗效不够理想的传统疗法或老药作为对照，可代替安慰剂使用。

(3) 实验用药组

①不同剂量：可说明量—效关系，证明疗效确由药物引起，还可避免因剂量选择不当而错误淘汰有价值的新药。一般采用3~5个剂量组。

②不同制剂：将提取的各种有效组分、不同提取部分或不同方式提取的产物，同时进行药效对比，以了解哪种最为有效。

③不同组合：用于分析药物间的相互作用，多采用正交设计法安排组合方式。

第二节 药理学实验的基本知识和技能

一、实验动物的性别鉴别

1. 小鼠和大鼠

小鼠和大鼠两性的区别要点有三：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；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；肛门和生殖器间有沟的为雌鼠，无沟的为雄鼠。

2. 豚鼠

豚鼠的性别鉴别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

性别特点明显，不难辨认。

二、实验动物的选择及捉拿固定

正确掌握动物捉拿固定的方法，能有效防止动物过度挣扎或受损伤而影响实验观察效果，避免实验者被咬伤，保证实验顺利进行。以下是药理学实验课中常用的几种动物的捉拿固定方法。

1. 小鼠

小鼠性情温顺，一般不会主动咬人，但抓取时动作仍需轻缓。抓取时先将小鼠放

在粗糙物(如鼠笼)上面,用右手提起鼠尾,将小鼠轻轻向后拉,这样可使小鼠前肢抓住粗糙面不动,用左手拇指和示指捏住鼠头皮肤和双耳,其余三指和掌心夹住其背部皮肤及尾部,将小鼠完全固定在左手中(图1-1),右手则可作注射或其他实验操作,或也可将小鼠固定在特制的固定器中。

2. 大鼠

大鼠捉拿固定的方法基本与小鼠相同。但大鼠比小鼠牙尖性猛,不宜用袭击的方式抓取,捉拿时较难一些。为防大鼠在惊恐或被激怒时咬伤手指,实验者应带上棉手套或帆布手套,先用右手将鼠尾提起,放在粗糙物上,向后轻拉鼠尾,使其不动,再用左手拇、示指捏住头颈部皮肤,其余三指和手掌固定鼠体,使其头、颈、腹呈一直线(图1-2),此时右手可作注射,若需进行手术,则应对大鼠进行麻醉后固定于手术台上。如需尾静脉取血或注射,可将大鼠放入固定盒内,使其只露尾巴。

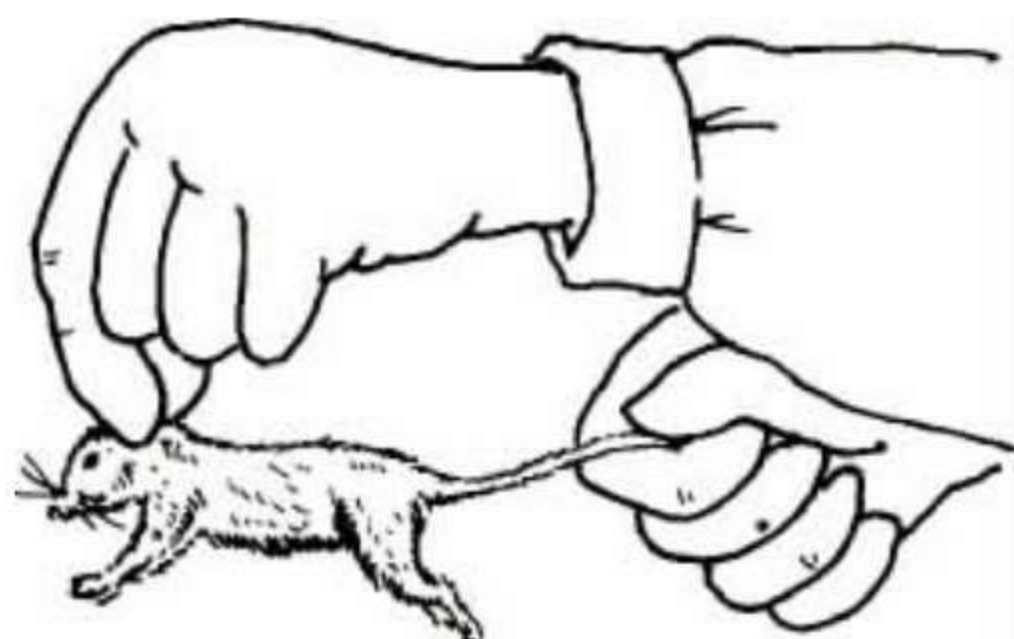


图1-1 小鼠的捉拿方法

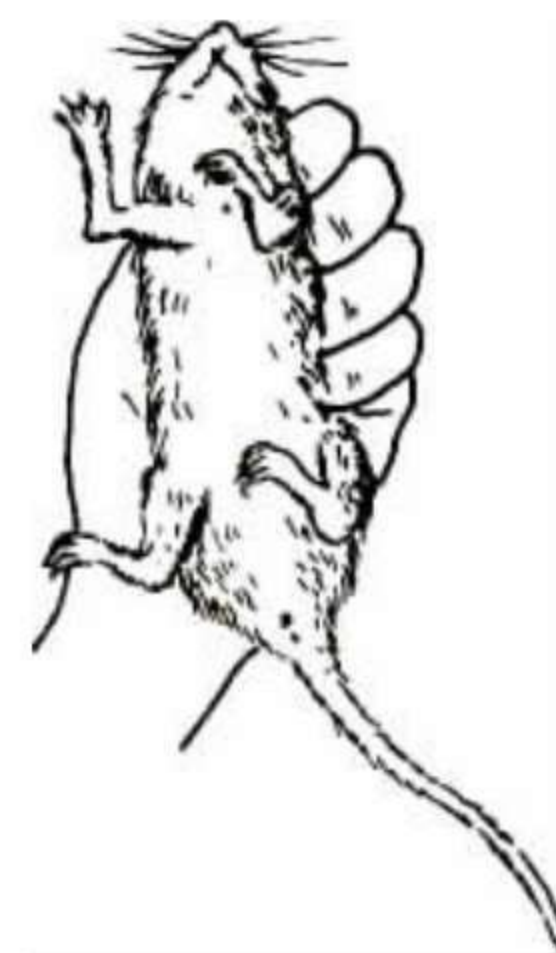


图1-2 大鼠的捉拿方法

3. 豚鼠

豚鼠胆小易惊,性情温和,不咬人,抓取幼小豚鼠时,用双手捧起来,对体型较大或怀孕的豚鼠,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,另一只手托住其臀部(图1-3)。

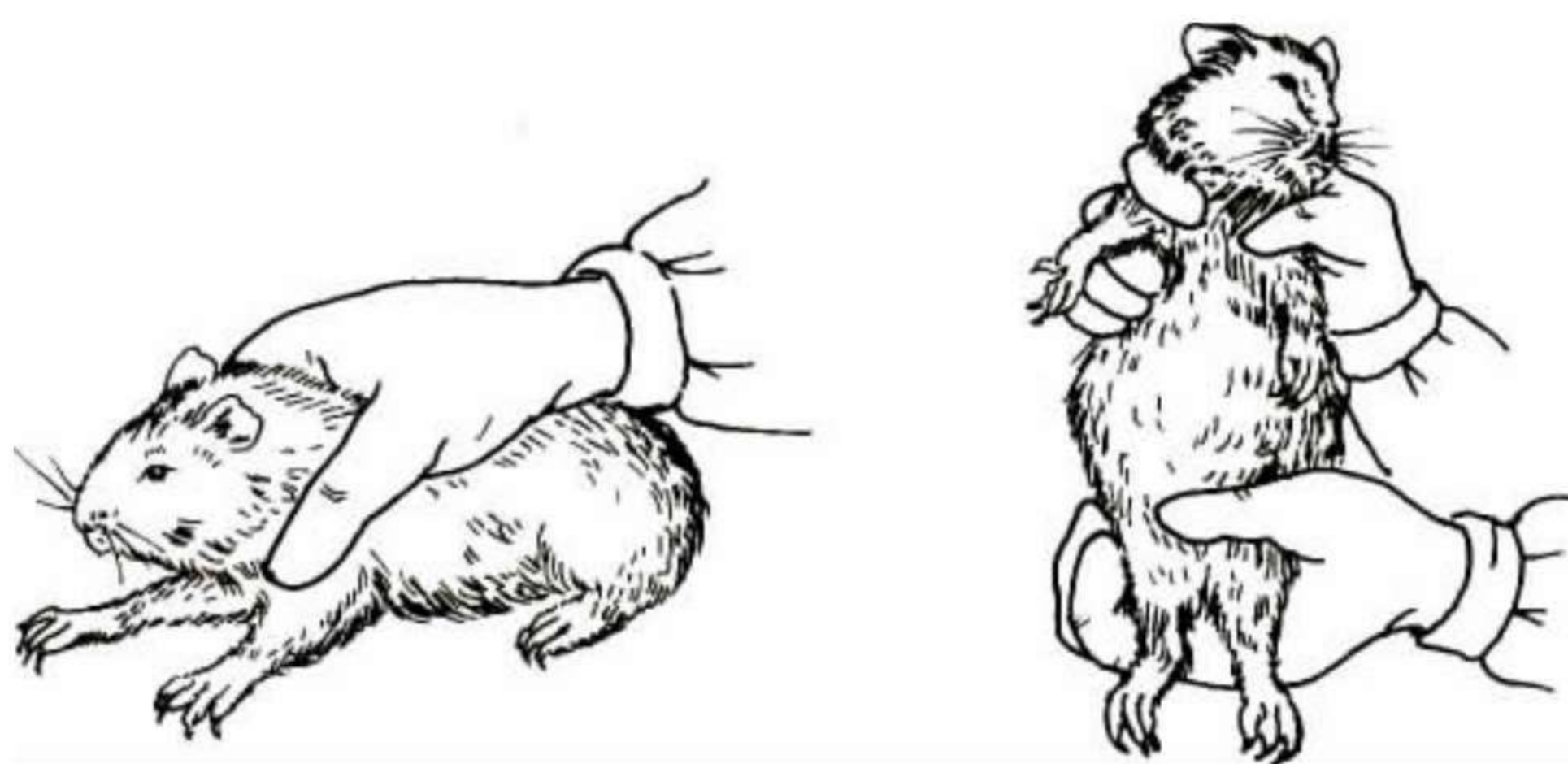


图1-3 豚鼠的捉拿方法

4. 家兔

家兔比较温顺，一般不会咬人，但脚爪较尖，易被其抓伤。抓取时右手将兔轻轻提起，左手托其臀部，使其躯干的重量大部分集中在左手上，然后按实验需要将兔固定成各种姿势(图1-4)。抓兔时注意不要单提两耳，因为兔耳不能承受全身重量，易造成疼痛而引起挣扎。

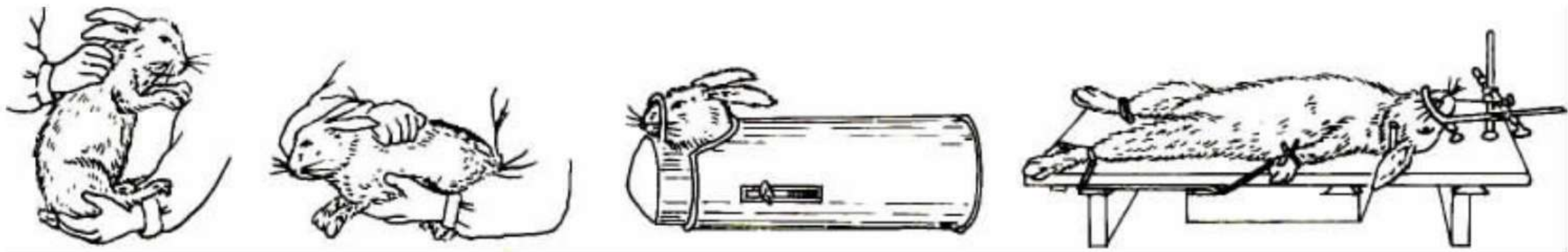


图1-4 家兔的捉拿与固定

5. 青蛙和蟾蜍

用左手握住动物，以示指和中指夹住一侧前肢，大拇指压住另一前肢，用右手协助，将两后肢拉直，左手无名指和小指将其压住固定(图1-5)。注意在抓取蟾蜍时，切勿挤压其两侧耳部突起的毒腺，以免毒液喷出射入眼中。

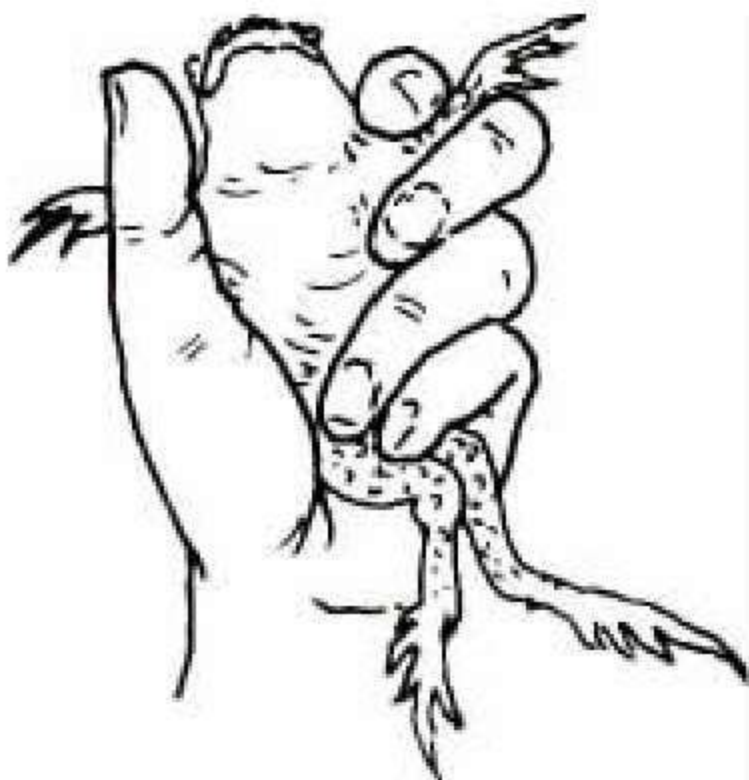


图1-5 蟾蜍的捉拿与固定

三、实验动物的编号

在动物实验时，常常需要编号分组，将动物做上不同的标记加以区别。标记的方法很多，常用的编号标记方法有染色法、挂牌法和烙印法。家兔等较大动物可用特制的号码牌固定于耳上，而小动物则常用染色法。染色法是药理学实验课中最常使用的方法，通常用化学试剂涂染动物背部或四肢一定部位的皮毛，代表一定的编号，常用染色的化学试剂有：

- 黄色：3% ~5% 苦味酸溶液
- 咖啡色：20% 硝酸银溶液
- 黑色：煤焦油的乙醇溶液
- 红色：0.5% 中性红或品红溶液

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、右分为九个区，从左到右标记1~9号，第10号不作标记(图1-6)。

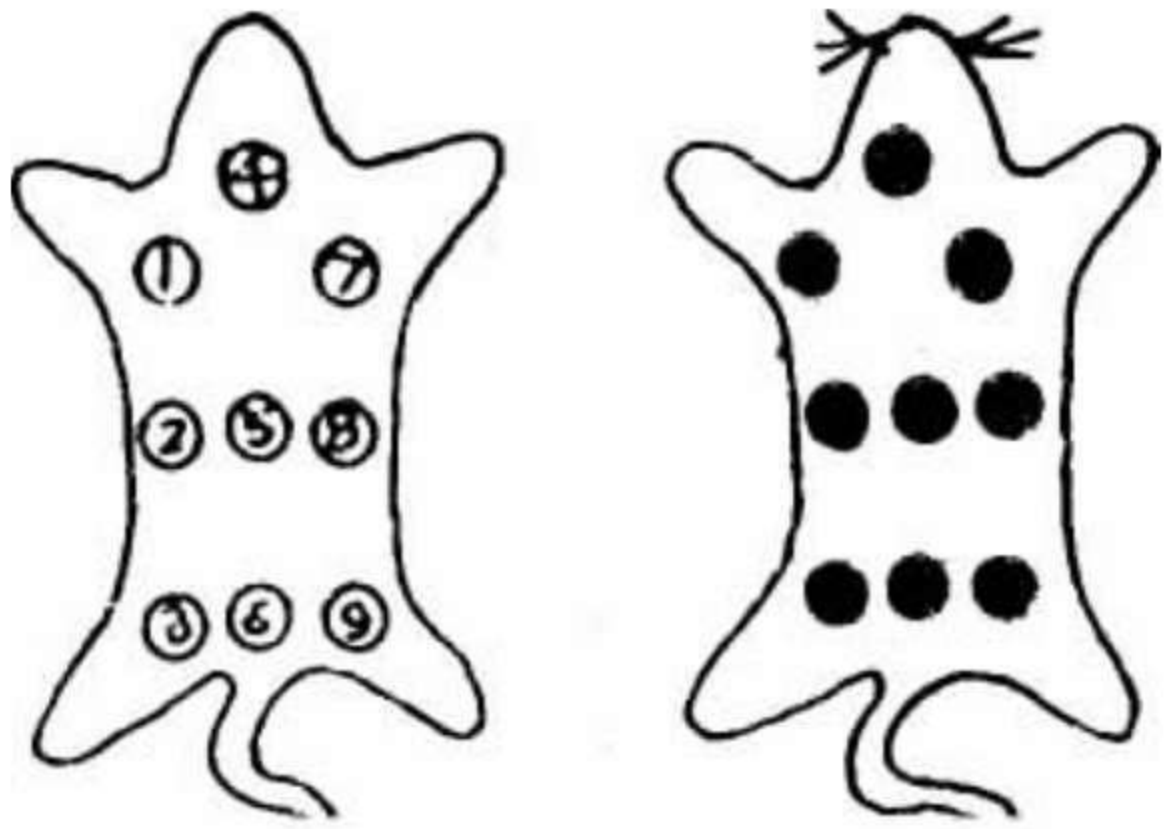


图1-6 大鼠、小鼠标记法

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搽上斑点，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。

四、实验动物的给药方法

1. 小鼠

(1) 灌胃法：以左手捉住小鼠，使其腹部朝上，右手持灌胃器(以 1 ~ 2 mL 注射器上连接细玻璃灌胃管或把注射针头磨钝稍加弯曲制成的灌胃针头)，灌胃管长 4 ~ 5 cm，直径约 1 mm。操作时，先从小鼠口角将灌胃管插入口腔内，然后用灌胃管向后上方压迫小鼠头部，使口腔与食管呈一直线，再将灌胃管沿着上颚壁轻轻推入食管(图 1-7)，当推进 2 ~ 3 cm 时可稍感有阻力，表明灌胃管前部已到达膈肌，此时即可推进注射器进行灌胃，若注射器推注困难，应抽出重插，若误入气管给药，可使小鼠立即死亡。注药后轻轻拔出灌胃管，一次灌药量为 0.1 ~ 0.3 mL/10 g。

(2) 皮下注射法：通常选择背部皮下注射，操作时轻轻拉起背部皮肤，将注射针刺入皮下，把针尖向左右摆动，易摆动说明针尖确已刺入皮下，然后注射药液。拔针时，以手捏住针刺部位，防止药液外漏(图 1-8)，注射药量为 0.1 ~ 0.3 mL/10 g。

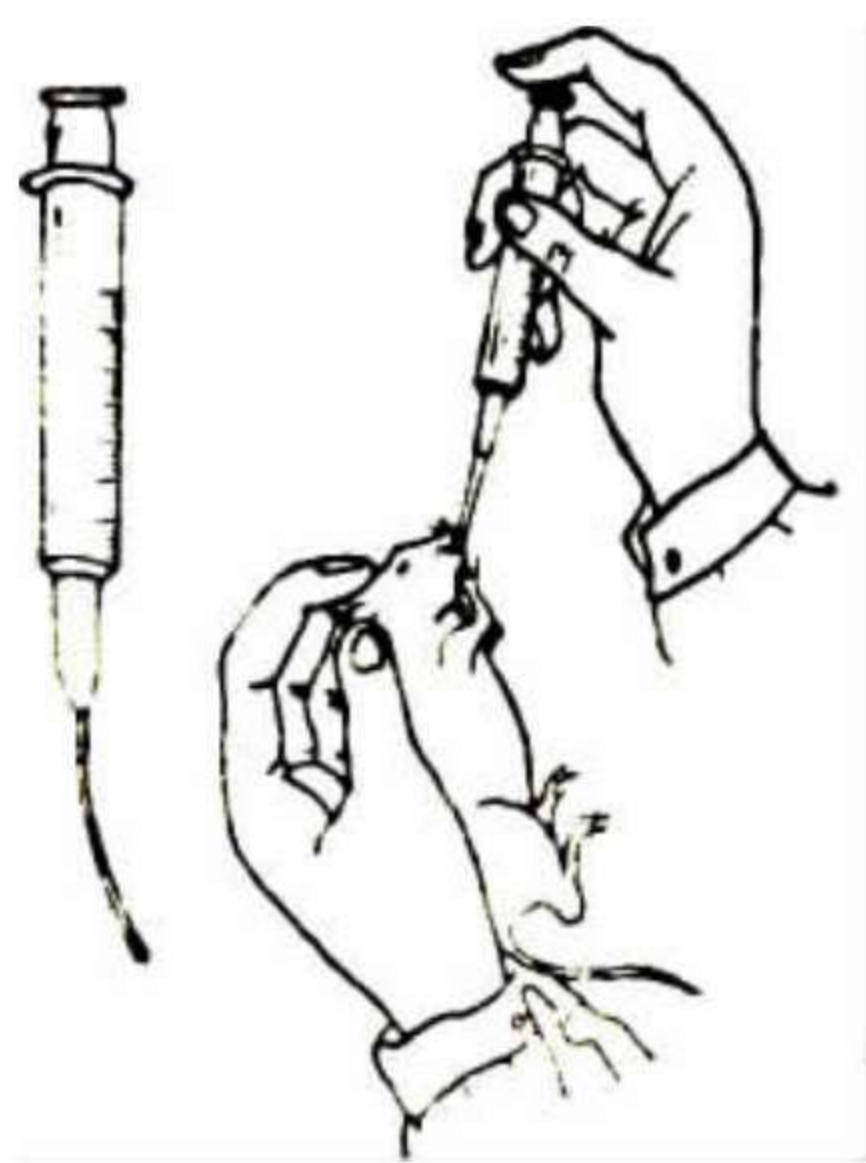


图 1-7 小鼠灌胃法



图 1-8 小鼠皮下注射法

(3) 肌肉注射法：小鼠因肌肉较少，故很少采用肌肉注射，若有需要可注射于臀部肌肉，多选后腿上部外侧，一处注射量不超过 0.1 mL。

(4) 腹腔注射法：以左手固定小鼠，腹部向上，注射部位应是腹部的左、右下外侧 1/4 的部位，因此处无重要器官。用右手将注射器针头刺入皮下，沿皮下向前推进 3 ~ 5 mm，接着使针头与皮肤呈 45°角刺入腹肌，继续向前推进，通过腹肌进入腹腔后感

觉抵抗力消失，此时可注入药液，一次注射量为 $0.1 \sim 0.2 \text{ mL}/10 \text{ g}$ (图 1-9)。

(5) 静脉注射法：一般采用尾静脉注射，事先将小鼠置于固定的筒内，或扣于烧杯内，使尾巴露出。尾巴于 $45^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 的温水中浸泡半分钟或用 75% 乙醇棉球擦拭，使血管充盈，选择尾巴左右两侧静脉注射，如针头确已在血管内，推注药液应无阻力，注射时若出现隆起白色皮丘，阻力增大，说明未注入血管，应拔出针头重新注射。注射完毕后，把尾巴向注射部位内侧折曲而止血。需反复静脉注射时，应尽可能从尾端开始，按次序向尾根部移动注射。一次注射量为 $0.05 \sim 0.1 \text{ mL}/10 \text{ g}$ (图 1-10)。

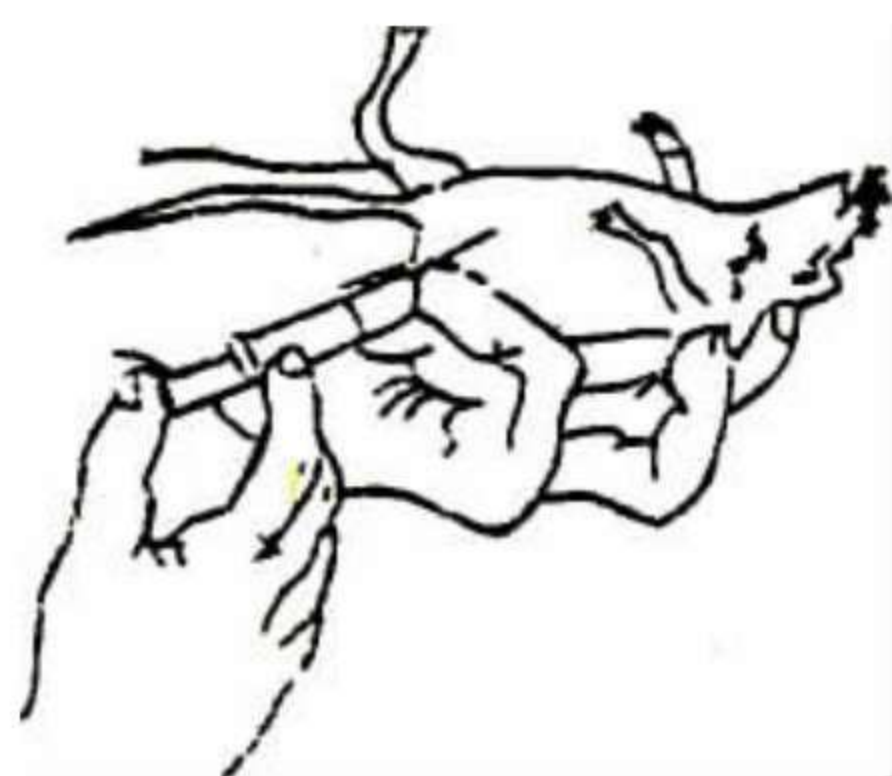


图 1-9 小鼠腹腔注射法

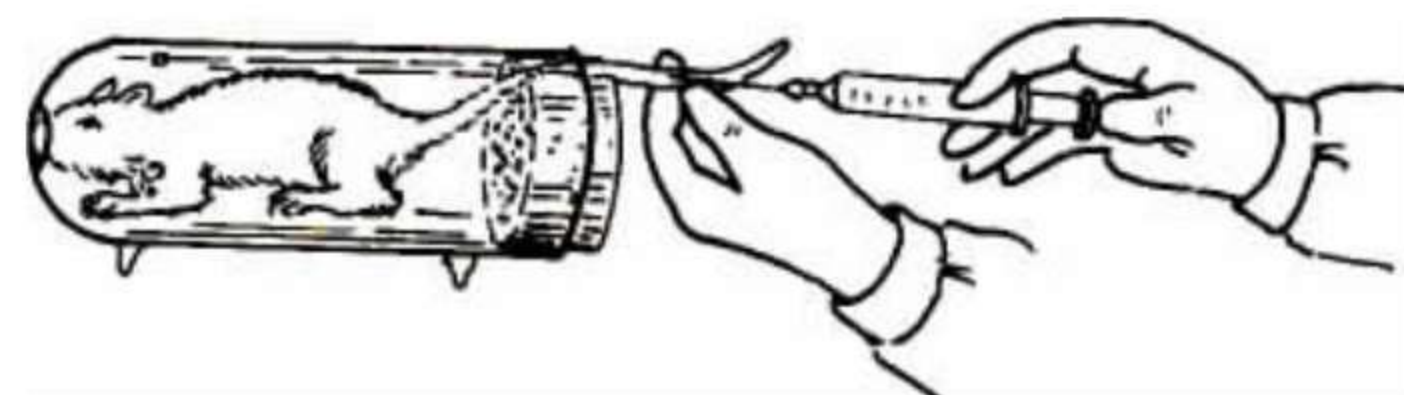


图 1-10 小鼠尾静脉注射法

2. 大鼠

(1) 灌胃法：用左手以捉拿固定法握住大鼠(若两人合作时，助手以左手捉住大鼠用右手抓住后肢和尾巴)，灌胃方法与小鼠相近，采用安装在 $5 \sim 10 \text{ mL}$ 注射器上的金属灌胃管(长 $6 \sim 8 \text{ cm}$ ，直径 1.2 mm ，尖端为球状金属灌胃管)。一次灌药量为 $1 \sim 2 \text{ mL}/100 \text{ g}$ 。

(2) 皮下注射法：注射部位可选择背部或大腿外侧，操作时轻轻拉起注射部位皮肤，将注射针刺入注射部位皮下，一次注射药量为 $1 \text{ mL}/100 \text{ g}$ 。

(3) 肌肉注射与腹腔注射法与小鼠相同。

(4) 静脉注射法：清醒大鼠可采用尾静脉注射，方法同小鼠，麻醉大鼠可从舌下静脉给药，也可将大鼠腹股沟切开，从股静脉注射药物。

3. 豚鼠

(1) 灌胃法：用左手拇指和示指固定豚鼠两前肢，其余手指握住鼠身(两人操作时，助手以左手从动物的背部把后腿伸开，并把腰部和后腿一起固定，用左手的拇指和示指捏住两前肢固定)，灌胃管、灌胃方法与大鼠相同。也可采用插管灌胃法，用木或竹制开口器，把导尿管或塑料管通过开口器中央的小孔插入胃内，回抽注射器针栓，无空气抽回时即可注入药液。

(2) 皮下注射法：注射部位多选择背部、大腿内侧、肩部等皮下脂肪少的部位。通常在大腿内侧注射，一般需两人合作，一人固定豚鼠，一人握住侧后肢，将注射器

针头与皮肤呈 45° 角方向刺入皮下，确定针头在皮下后注射，注射完毕后以指压刺入部位片刻，以防药液外漏。

(3) 肌肉注射与腹腔注射法与小鼠相同。

(4) 静脉注射法：注射部位可选择前肢皮下头静脉、后肢小隐静脉、耳壳静脉或雄鼠的阴茎静脉，偶尔也可用心脏穿刺给药。一般用前肢皮下头静脉穿刺较用后肢小隐静脉成功率高，而后肢小隐静脉下部比较固定，比起明显可见但不固定的上部穿刺成功率要高。也可在胫前部将皮肤切开一小口，暴露出胫前静脉后注射，一次注射量不超过 2 mL。

4. 兔

(1) 灌胃法：给家兔灌胃需要两人合作，助手就坐，将家兔的躯体夹于两腿之间，左手紧握双耳固定头部，右手抓住双前肢固定前身。术者将木或竹制的开口器横放在家兔的上下颌之间，固定于舌头之上，然后把合适的导尿管经开口器中小孔，沿上颚壁慢慢插入食管约 15 ~ 18 cm，此时可将导尿管外口端置于一杯清水中，若无气泡逸出，说明确已插入食管，这时可用注射器注入药液，然后用少许清水冲洗导尿管。灌胃完毕，应先捏闭导尿管外口，拔出导尿管，再取出开口器(图 1-11)。

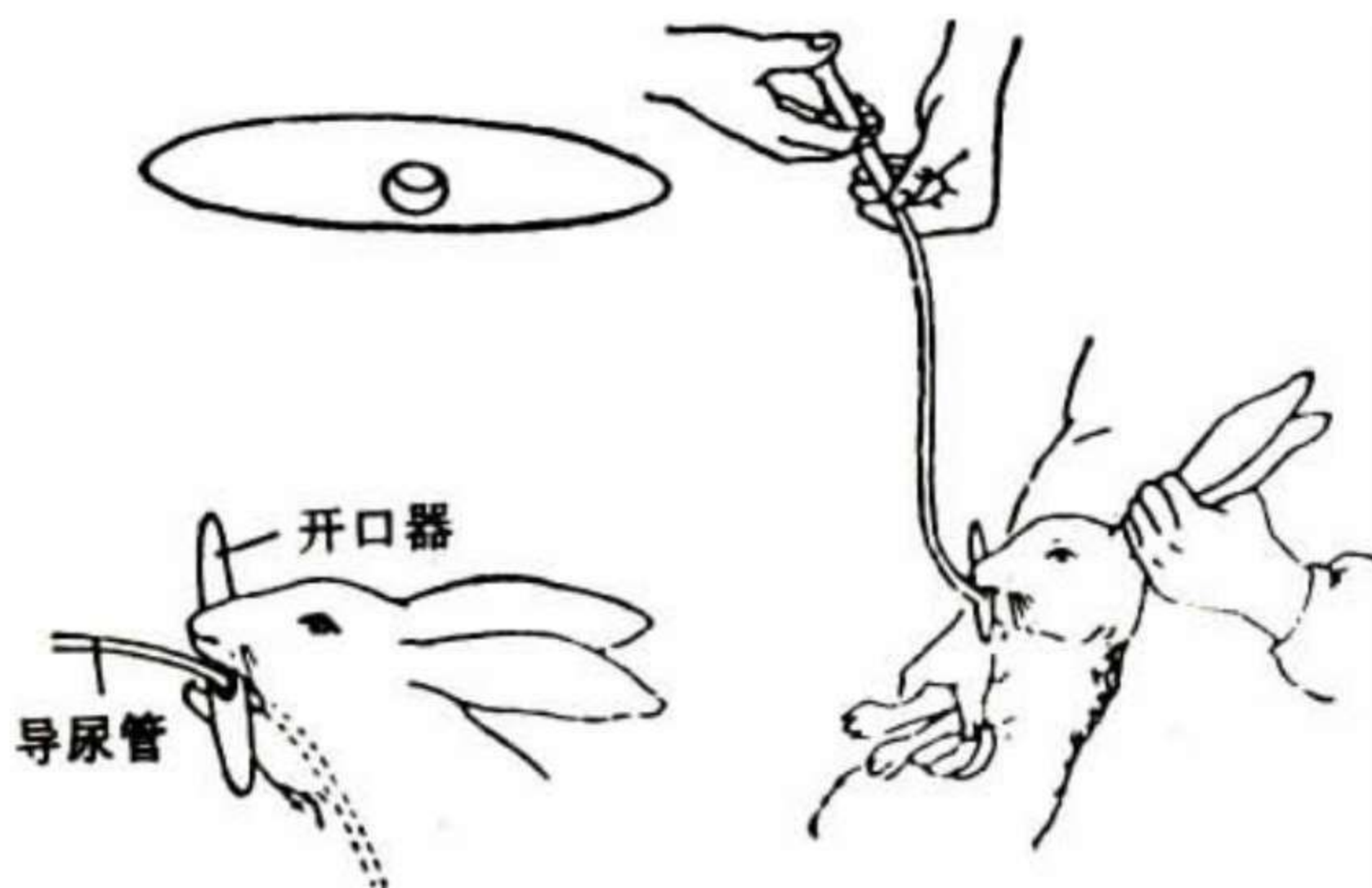


图 1-11 家兔灌胃法

(2) 皮下、肌肉、腹腔注射法：基本方法与鼠类相同，选用的针头可以大一些。给药的最大剂量分别为：0.5 mL/kg、1.0 mL/kg 和 5.0 mL/kg。

(3) 静脉注射法：注射部位一般采取耳缘静脉(兔耳外缘的血管为静脉，中央的血管为动脉，见图 1-12)。可用酒精棉球涂擦耳部边缘静脉部位的皮肤，或用电灯泡烘烤兔耳使血管扩张。以左手示指放在耳下将兔耳垫起，并以拇指按住耳缘部分，右手持注射器，针头经皮下，沿皮下向前推进少许再刺入血管。注射时若无阻力或无发生局部皮肤发白隆起现象，说明针头在血管内，即可注射药液。注射完毕压住针眼，拔去针头，继续压迫数分钟止血(图 1-13)。



图 1-12 兔耳缘血管分布



图 1-13 兔耳缘静脉注射法

5. 青蛙和蟾蜍

淋巴囊内注射：蛙及蟾蜍皮下有多个淋巴囊，对药物易吸收，但因皮肤无弹性，药液容易从穿刺孔逸出，所以给任何一个淋巴囊注药均不能直接刺入。如做腹淋巴囊注射时，将针头从股部上端刺入肌层，进入腹壁皮下淋巴囊再注药；做胸部淋巴囊注射时，针头由口腔底部穿下颌肌层而达胸部皮下；做股淋巴囊注射时，应从小腿皮肤刺入，通过膝关节而达大腿部皮下。注入药液量一般为 0.25 ~ 1.0 mL(图 1-14)。

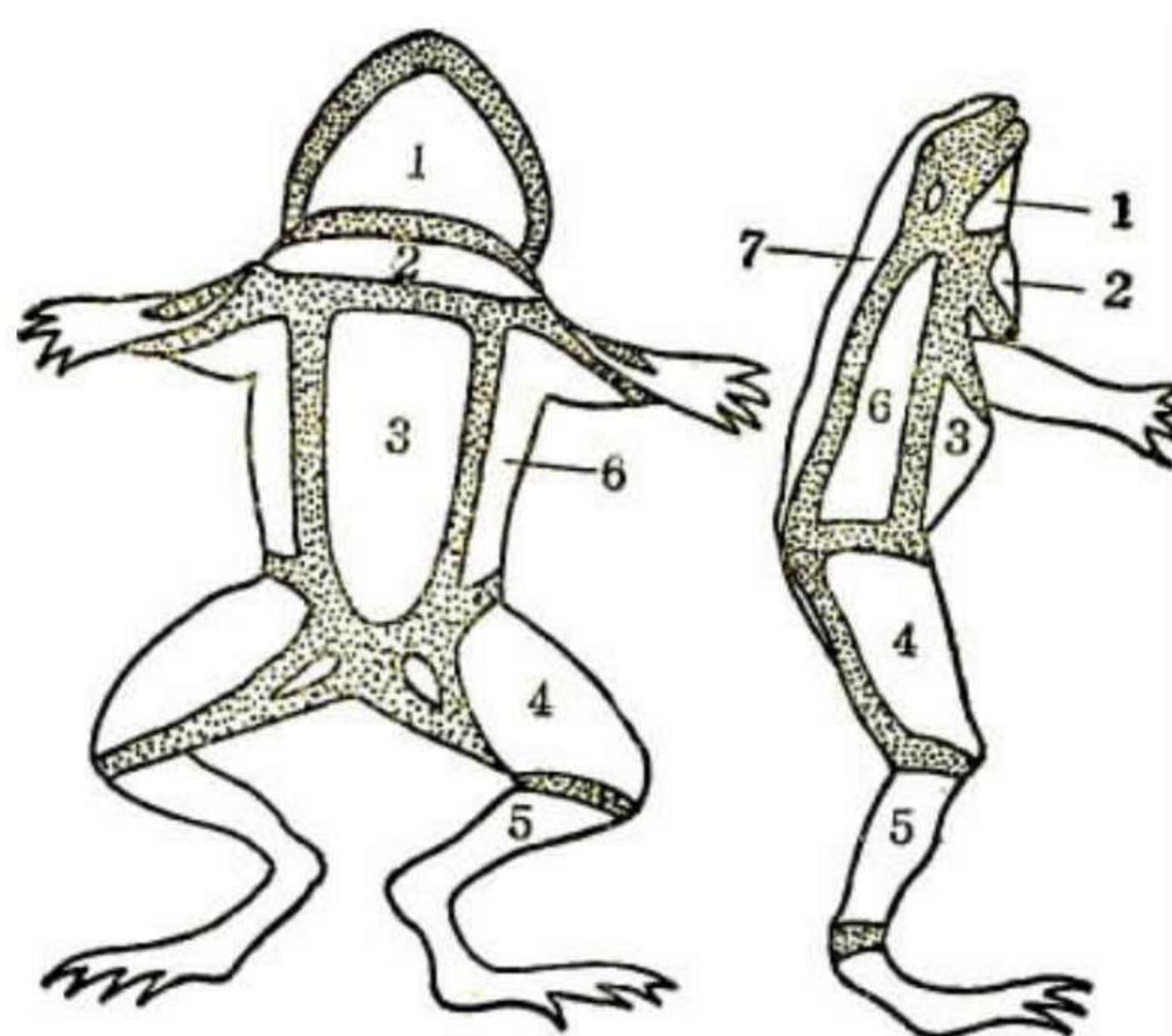


图 1-14 蛙的皮下淋巴囊

1—颌下囊；2—胸囊；3—腹囊；
4—股囊；5—胫囊；6—侧囊；7—头背囊

五、实验动物的处死法

1. 小鼠和大鼠

常以断头的方法处死。对于小鼠，还可用颈椎脱臼法处死，即用左手的拇指和食指紧按其头部，右手捉其尾根，向后猛拉，就可致死。

2. 蛙和蟾蜍

可以断头处死。也可用探针经枕骨大孔破坏其脑和脊髓。

3. 兔、猫及狗

静脉注射空气 10 ~ 30 mL，可使动物因血管气栓而死。静脉注射大剂量戊巴比妥钠等麻醉药，则更可使动物在死前免受痛苦。