

药理学实验 实训教程

主编 刘培庆



科学出版社

药理学实验实训教程

主 编 刘培庆

科学出版社

北 京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

内 容 简 介

本书为高校医药相关专业《药理学》的配套实验教材。全书紧扣药理学课程教学要求,密切结合医药行业应用实际需要,体现科学性、实用性与创新性。内容分实验和实训两部分。实验部分精选的是经典稳定的药理实验;实训部分主要包括执业药师和药学服务岗位工作人员所需基本技术技能。本书旨在帮助学生在系统学习药理学的时候,加深对药理基本知识、基本理论的理解,加强对药理实验技术技能的操作,培养学生的动手能力、创新能力和解决实际问题的能力。

本书可供高校医药相关专业本、专科学生使用,也可作为药理学实验研究工作者、执业药师和药学服务工作人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

药理学实验实训教程 / 刘培庆主编. —北京:科学出版社,2015.6

ISBN 978-7-03-044688-6

I. 药… II. 刘… III. 药理学-实验-教材 IV. R965.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 124247 号

责任编辑:李 植 / 责任校对:刘亚琦

责任印制:肖 兴 / 封面设计:范璧合

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2015 年 6 月第一次印刷 印张:11 1/2

字数:261 000

定价:32.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《药理学实验实训教程》编写人员

主 编 刘培庆

副主编 臧林泉 曹 华 皮荣标 陈健文

编 委 (按姓氏笔画排序)

王胜男(中山大学药学院)

冯晓俊(中山大学药学院)

皮荣标(中山大学药学院)

刘培庆(中山大学药学院)

杨晓红(中山大学药学院)

李 承(中山大学药学院)

李卓明(中山大学药学院)

辛 爽(中山大学药学院)

陈少锐(中山大学药学院)

陈健文(中山大学药学院)

岳中宝(中山大学药学院)

曹 华(广东岭南职业技术学院)

蒋建敏(中山大学药学院)

臧林泉(广东药学院)

前 言

21 世纪经济社会的高度发展,对医药教育产生了深刻的影响。实验教学是医药专业学生实践能力和创新能力培养的重要途径。药理学是药学各专业重要的一门专业基础课程,也是一门实验性较强的课程。药理实验实训是药理教学中不可缺少的组成部分,药理学的实验实训是为了将基本理论与实验、实践相结合,需要学生了解药物的药理作用,通过动物实验、模拟实训,在巩固所学理论的基础上掌握并创新实验实训的基本操作方法和技能,培养学生手脑并用、科学严谨的工作作风。

实验实训教材是实施实践教学的重要依据,也是提高实验教学质量的重要保证。为适应药理实验实训教学改革的需要,培养实用创新人才,我们根据多年药理实验实训教学的经验,参考了多本药理学实验教材和实训教材,编写了本书。

本书为高校医药相关专业《药理学》的配套实验教材。全书紧扣药理学课程教学要求,密切结合医药行业应用实际需要,体现科学性、实用性与创新性。内容分实验和实训两部分。其中第一部分为药理学实验,实验精选经典稳定的药理实验。实验内容广泛,重点突出,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,培养学生科学的思维方法、严谨的工作作风及根据客观现象分析和解决问题的能力,使学生掌握实验操作的基本技术和基本方法,为今后科学研究打下初步基础。第二部分为药理学实训部分,主要包括执业药师和药学服务岗位工作人员所需的基本技术技能。通过病例讨论、模拟药房、模拟药店的仿真实训,使学生掌握重点药物及其药理作用,学会分析常见处方,掌握药店售药基本技术技能。本书还将药理学试验中常用试剂的配制及动物实验相关法规等列为附录。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对实验内容进行选择。本书紧扣医药行业需求,体现了在一定理论基础指导下的实用技术技能,使产、学、研相结合,这是本书的特色之处。本书旨在帮助学生在系统学习药理学的同时,加深对药理基本知识、基本理论的理解,加强对药理实验技术技能的操作,培养学生的动手能力、创新能力和解决实际问题的能力。本书可供高校医药相关专业本科、专科学生使用,也可作为药理学实验研究工作者、执业药师和药学服务工作人员的参考用书。

由于编者水平有限,书中一定有不妥之处,恳请广大专家、师生、读者批评指正,以使教材更加丰富完善,更适合医药创新人才的培养。

编 者

2015 年 3 月

于广州

目 录

绪论	(1)
----------	-----

第一篇 药理学实验

第一章 药理学实验基础知识	(4)
第二章 药理学总论实验	(55)
实验一 影响药物作用的因素	(55)
实验二 不同给药途径对药物作用的影响(尼可刹米)	(57)
实验三 不同给药途径对药物作用的影响(硫酸镁)	(58)
实验四 不同剂量对药物作用的影响	(59)
实验五 药酶诱导剂及抑制剂对戊巴比妥钠催眠作用的影响	(60)
实验六 药物的协同作用	(61)
实验七 苯海拉明对组胺的竞争性拮抗作用及 pA_2 值的测定	(62)
实验八 水杨酸钠血浆半衰期的测定	(65)
实验九 戊巴比妥钠对小鼠催眠作用的半数有效量(ED_{50})测定	(67)
实验十 磺胺嘧啶不同给药途径给药后的药时曲线	(70)
实验十一 戊巴比妥钠半数致死量(LD_{50})的测定	(72)
实验十二 普鲁卡因 LD_{50} 的测定	(73)
第三章 传出神经系统药物的实验	(77)
实验一 有机磷药物的中毒及其解救	(77)
实验二 传出神经药物对猫(或兔)血压的影响	(78)
实验三 传出神经药物对兔眼瞳孔的作用	(80)
实验四 传出神经系统药物对家兔离体肠管的作用	(82)
实验五 传出神经系统药物对家兔离体主动脉环的作用	(84)
实验六 新斯的明对筒箭毒碱和琥珀胆碱肌松作用的影响	(86)
第四章 作用于中枢神经系统药物的实验	(88)
实验一 普鲁卡因与丁卡因表面麻醉作用的比较	(88)
实验二 药物对小鼠自发活动的影响	(89)
实验三 镇静催眠药的协同作用和对抗中枢兴奋药的作用	(90)
实验四 苯巴比妥抗惊厥作用	(91)
实验五 氯丙嗪对小鼠基础代谢的影响	(92)
实验六 药物的镇痛作用(扭体法)	(93)
实验七 热板法观察药物的镇痛作用	(94)
实验八 药物对抗中枢兴奋药惊厥的作用	(95)
实验九 中枢神经系统药物的设计性实验	(96)
第五章 作用于内脏系统药物的实验	(98)
实验一 普萘洛尔对小鼠常压耐缺氧能力的影响	(98)

实验二	药物对垂体后叶素所致急性心肌缺血心电图变化的影响	(99)
实验三	强心苷对心力衰竭心脏的作用	(100)
实验四	异丙肾上腺素和普萘洛尔对离体蛙心的作用	(102)
实验五	药物对凝血时间的影响	(102)
实验六	动静脉旁路血栓形成实验	(104)
实验七	利尿药和脱水药实验(家兔法)	(105)
实验八	可待因对小鼠氨水引咳的镇咳作用	(106)
实验九	药物对胃肠蠕动的的影响	(107)
实验十	药物对大鼠实验性胃溃疡的防治作用	(108)
实验十一	硫酸镁和液状石蜡对蟾蜍肠袢的作用	(109)
实验十二	胰岛素和格列本脲(优降糖)的降血糖作用	(110)
第六章	激素类药物及抗炎药物实验	(112)
实验一	抗炎药物对大鼠足跖肿胀的影响	(112)
实验二	糖皮质激素对化学刺激性结膜炎的防治作用	(113)
实验三	糖皮质激素对毛细血管通透性的影响	(114)
实验四	吲哚美辛对小鼠巴豆油耳肿胀的影响	(115)
实验五	胰岛素过量反应及其解救	(116)
第七章	化学治疗实验	(118)
实验一	青霉素 G 钾盐和钠盐快速静脉注射的毒性比较	(118)
实验二	链霉素的毒性反应及解救	(119)
实验三	注射液的热原试验	(120)
实验四	干酵母致大鼠发热动物模型的建立及阿司匹林解热作用观察	(121)

第二篇 药理学实训

第一章	药品别名、英文名及拉丁文记忆训练	(123)
第二章	处方分析	(133)
第三章	问病荐药情景模拟训练	(136)
实训项目一	感冒	(136)
实训项目二	高血压	(139)
实训项目三	咳嗽	(142)
实训项目四	消化性溃疡	(144)
实训项目五	尿路感染	(146)
实训项目六	慢性咽炎	(148)
实训项目七	足癣	(152)
实训项目八	失眠	(155)
第四章	病例讨论	(159)
第五章	药品的分类陈列	(166)
参考文献		(170)
附录一	常用溶液配制及相关公式	(171)
附录二	实验动物伦理常识	(173)

绪 论

药理学是一门实践性很强的学科,药物知识的掌握,是从大量的实验实训中获取的,培养学生掌握药理实验实训的一些基本知识和实验技能,对学生掌握药理学的知识是必需的。本药理学实验实训内容依据药理学教学大纲制订,以学生对药理学知识的学习和掌握,开展一些相关的药理实验实训,加深了学生对理论知识的进一步掌握和巩固,加深了对药理学基本理论和规律的认识,培养学生具有科学思维能力,独立分析解决问题能力,严谨的科学态度和精益求精的科学作风,同时,使学生在理论学习掌握后,能独立解决实验中遇到的一些问题,同时培养学生动手动脑的能力,掌握实验实训的基本技能,达到触类旁通、解决问题的目的。

在教学实践中,实验实训教学的理念是以培养创新人才为核心,实施开放性实验教学,促进学生知识、能力、思维、素质的全面协调发展。逐步建立系统传授与探索研究相结合的实验教学,促进科研思维融入实验课程中,推动药理学课程学习。在大纲修订中,我们优化了实验教学内容,精选了一些基本操作、基本概念实验,围绕着一些重点药物、常用药物开展验证性实验,根据药理学的重点和难点,增加一些综合性、探索性实验。通过多种教学形式的实际训练,学生将在熟练掌握实验技能的同时,也体会到科学研究的基本思想,从而提高对科学研究的兴趣,培养他们科学的思维方式,增强他们发现问题、解决问题的能力。为学生今后从事科研、教学或企事业单位的药物研究工作打下扎实的基础。药理学实训内容紧贴市场需求和行业脉搏,选取处方分析、药店售药情景模拟等重点内容,符合执业药师岗位需求和药学服务工作人员需求。这也是本教材的特色之处。

一、课程简介及基本要求

《药理学实验实训教程》包括药理学实验、药理学实训和附录三部分。药理学实验部分是观察动物生理学基本特点,以药物/试剂在动物模型上观察药物的作用为主要内容,通过教学使学生们掌握实验设计的基本理论,验证药理学中的重要基本理论,为药理学理论学习提供帮助,使同学更牢固地掌握药理学基本概念、基本原理。药理学实训部分是将所学药理学理论知识综合运用于相关工作岗位的训练。附录部分收录的是与药理学实验实训内容相关的支持文件和参数等。本课程的主要目的是培养学生科学思维能力、动手操作能力、书面表达能力、知识综合应用能力和分析问题的能力。它对于学生的知识、能力和综合素质的培养与提高起着重要的作用,在整个药理学教学过程中占有非常重要的地位,是临床医学、药学、制药工程等专业的一门重要的必修基础课程。通过本课程的学习,学生经过实验训练,可以培养学生掌握实验实训的基本操作、基本技能和基本知识的同时,努力培养学生的创新意识与创新能力。通过本课程的学习,学生应达到下列要求:

- (1) 了解实验动物的种类、分级和选用原则等基本知识;掌握常用动物饲养和实验模

型制作知识;熟练掌握试剂类型、配制方法与相应的给药方法。

(2) 了解药理科学实验应用的仪器基本类型及其用途;掌握常用仪器的工作原理、基本结构、主要功能及使用范围。掌握常用仪器的使用步骤和注意事项,达到正确、熟练使用的程度。

(3) 熟悉常用的实验仪器和实验方法,完成药理学的基本实验及对实验指标的分析综合实验。

(4) 巩固并加深对药理学理论课程的基本原理和概念的理解,培养学生勤奋学习、求真务实的科学品德,培养学生的动手能力、观察能力、查阅文献能力。

(5) 通过完成综合研究性实验,培养学生独立解决实际问题的能力,提高学生的科研素质与创新意识。

(6) 能熟练地运用所学知识正确进行处方分析。

(7) 能快速准确地对常见病进行用药指导。

(8) 能对较复杂病例的用药进行正确分析、制订用药方案。

二、课程实验目的要求

《药理学实验实训教程》是药学类专业的必修基础课程。其目的主要是通过本课程的学习,使学生接受机能实验训练,熟悉常用动物饲养和实验模型制作知识;熟练掌握试剂类型、配制方法与相应的给药方法,熟悉掌握常用仪器的使用步骤和注意事项,达到正确、熟练使用的程度,巩固加深对药理学理论课程的基本原理和概念的理解、灵活正确运用所学知识解决工作岗位实际问题。在培养学生掌握实验实训的基本操作技能、基本原理和基础知识的同时,进一步培养学生分析问题和解决问题的能力,培养学生的创新精神和创新能力,为学生今后从事科研、教学或企事业单位工作打下扎实的基础。

三、适用范围

药学、中药学、中药制药、制药工程和临床医学专业学生及药理学工作从业人员。

四、主要仪器设备

BL-420 生理机能实验系统、多道生理记录仪、小鼠自主活动记录仪、超声雾化仪、恒温平滑肌槽、电子天平、热板仪、离体器官仪、张力传感器、压力传感器、生物电导线、离心机等常规实验仪器。

五、基本要求

(1) 开课后,课程负责教师首先需向学生介绍课程的性质、任务、要求、课程安排和进度、平时考核内容、期末考试方式、实验守则及实验室安全制度等。

(2) 实验部分主要设置三种类型的实验:基本操作训练,验证性质及综合性实验。整个实验过程包括预习、实验操作、实验报告、结果讨论、思考题。学生在实验前必须进行

预习。

(3) 学生根据各个实验的目的和要求,3~4人1组,每组1套实验装置,在规定时间内,独立完成实验测定、数据处理,并撰写实验报告。实验过程中,要求学生勤于动手,细心操作,分析问题,准确记录原始数据。

(4) 实验实训过程中,老师应在实验室进行巡视,及时纠正学生的错误操作,检查学生的实验记录和报告。学生若实验失败,应分析原因。

(5) 实验结束,学生应认真分析实验现象,整理实验结果,分析误差产生的原因,鼓励学生对实验提出自己的建议。

(6) 任课教师要认真备课,并提前预做实验。实验前教师要检查仪器设备情况,清点学生人数;实验过程中,要向学生提问,引导学生深入思考与实验现象有关的一些问题,着力培养学生观察实验、综合考虑问题的能力,使学生学会分析和研究问题的方法。

(7) 实训项目的进行根据每个项目的特点而定。如病例分析,需要事先布置任务,学生课前查找资料,课中讨论,最后派代表发表见解。实训课对教师要求比较高,教师也需要查阅大量的资料,以解答同学们的各种提问。实训内容的考核以过程考核为主,结果考核为辅的方式进行。

六、考核与报告

本课程采用平时考核和期末考试相结合的方式评定学生的成绩,着重考查学生基本操作的掌握程度、实验结果的合理性、灵活运用所学知识分析、解决问题的能力及运用所学知识完成研究型实验的能力。

实训项目的评分包括:过程考核70%,结果考核30%。

实验实训成绩分为百分制。

第一篇 药理学实验

第一章 药理学实验基础知识

一、药理学实验课目的、要求、实验结果整理及实验报告的撰写

【目的】

药理学实验课的目的在于通过实验,使学生掌握进行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;通过掌握研究药物作用的基本方法和技能,提高观察、分析、解决问题的能力,培养科学思维能力,动手能力,使学生养成对科学工作严谨的态度。

【要求】

(1) 必须自觉遵守课堂纪律,不得迟到、早退、旷课,应穿实验服入室,在实验室内保持安静。

(2) 实验前:①仔细阅读实验指导,了解实验目的,要求,方法和操作步骤,领会其设计原理;②结合实验内容,复习有关药理学和生理学、生化学等方面理论知识,达到充分理解;③估计实验中可能出现的情况和发生的问题。

(3) 实验时:①将实验器材妥善安排,正确装置;②严格按照实验指导上的步骤进行操作,准确计算给药量,防止出现差错意外;③认真、细致地观察实验过程出现的现象,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注意节约实验材料。

(4) 实验后:①整理实验结果,经过分析思考,写出实验报告,按时交给指导老师;②整理实验器材,洗净擦干,妥善安放。将存活和死亡动物分别送至指定处所,做好实验室的清洁卫生工作。

【实验记录项目及内容】

以下内容作为原始资料另用记录本在实验中随时记录。

1. 实验标本 如动物种类,编号,体重,性别,健康状况,离体器官名称。

2. 实验药物 如药物来源,剂型,批号,浓度,给药体积,剂量,给药途径等。

3. 实验条件 如实验日期,时刻,室温,主要的仪器及型号等。

4. 实验方法步骤 如动物的麻醉,固定,分组,手术部位,各种插管,给药方法,测量方法等。

5. 实验指标 如指标的名称,单位,数值及其给药时间前后不同时间的变化等。

如有实验曲线,应注明:实验项目、药物测量、给药途径、标本、记录条件和实验条件等。

6. 数据处理 实验数据用(均数 $\pm$ 标准差)表示,定量资料用单因素方差分析或 t 检验处理;定性资料用秩和检验处理。

【实验结果的整理】

实验结束以后应对原有记录进行整理和分析,药理实验结果有测量数据(如血压值、心率数、瞳孔大小、体温变化、生化测定数据和作用时间等),计数数据(如阳性反应或阴性反应、死亡或存活数等),描记曲线,心电图,脑电图,照片和现象记录等。凡属测量资料和计数数据,均应以恰当的单位 and 准确的数值作定量的表示,不能笼统提示,必要时应作统计处理,以保证结论有较大的可靠性。尽可能将有关数据列成表格或绘制统计图,使主要结果有重点地表达出来,以便阅读、比较和分析。做表格时,一般将观察项目列在表内左侧,由上而下逐项填写,而将实验中出现的变化,按时间顺序,由左而右填写反应强度,作用时间和药物剂量等。绘制统计图时,一般以纵轴表示反应强度,横轴表示时间或药物剂量,并在纵轴和横轴上画出数值的刻度,标明单位,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,剪下后粘贴保存。这里需要注意的是必须以绝对客观的态度来进行裁剪工作,不论预期内的结果或者预期外的结果,均应一律留样。

【实验报告的写作】

实验报告要求结构完整,条理分明,用词规范,详略适宜,措辞注意科学性和逻辑性,一般包括下列内容:

(1) 实验题目。

(2) 实验目的。

(3) 实验方法:完全按照实验指导和步骤进行时,可不再重述。如果实验方法临时有所变动,或者发生操作技术方面的问题,影响观察的可靠性,应作简要的说明。

(4) 实验结果:是实验报告中最重要的一部分,需绝对保证其真实性,应随时将实验中观察到的现象在草稿本上记录,实验告一段落后立即进行整理。不可单凭记忆搁置长时间之后再作整理,否则易导致遗漏和差错。实验报告上一般只列经过归纳、整理的结果,但原始记录应予保存备查。

(5) 讨论:应针对实验中所观察到的现象与结果,联系课堂讲授的理论知识,进行分析和讨论。不能离开实验结果去空谈理论。要判断实验结果是否为预期,如果属于非预期者则应该分析其可能的原因。

(6) 结论:实验结论是从实验结果归纳出来的概括性判断,也就是对该实验所能说明的问题、验证的概念或理论的简要总结。不必再在结论中重述具体结果。未获证据的理论分析不能写入结论。

注意:实验记录附在实验报告后一起交给老师。

二、实验动物的选择

【实验动物的选择】

实验动物(laboratory animal)是指人工饲养,对其携带的微生物实行控制,遗传背景明确或者来源清楚的动物。这些个体具有较好的遗传均一性、对外来刺激的敏感性和较好的实验重复性。通过遗传学与微生物学的控制,可以培育出高质量的、符合实验条件的个体以用于科学

研究、教学、生产、检定及其它科学实验中。在药理学实验中,常根据实验目的和要求选用适合的实验动物。常用的动物有青蛙或蟾蜍、小白鼠、大白鼠、豚鼠、家兔、猫和狗等。选用动物的依据是该动物的某一系统或器官能反映试验药物的选择作用,并符合精简节约的原则。同一类实验还可选不同的动物。如离体肠或子宫实验可选用兔、豚鼠、小白鼠和大白鼠;离体血管试验常选用蛙的下肢血管和兔耳血管,也可选用大白鼠后肢血管及家兔主动脉条;离体心脏实验常用蛙、兔,也可选用豚鼠、大白鼠;在体心脏实验,选用蛙、兔、豚鼠、猫和狗。

实验用各种常用动物的特点如下。

1. 青蛙(*Rana nigromaculata*)与蟾蜍(*Bufo bufo*, Toad) 均属于两栖纲(Amphibia)、无尾目(Salientia Anura)。其心脏在离体的情况下,能有节律地搏动较长时间,因此常用于药物对心脏作用的实验。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。蛙舌与肠系膜可用于观察炎症反应和微循环变化。此外,蛙类还能用于生殖生理、胚胎发育、激素变态关系、断肢再生和免疫学研究等。

2. 小白鼠(mouse, *Mus musculus*) 哺乳纲(Mammalia)、啮齿目(Rodentia)、鼠科(Family Muridae)。是各类科研实验中用途最广的动物。其性周期短,繁殖力强,发育迅速,饲养消耗少,温顺易捉,易于饲养管理,操作方便,又能复制出多种疾病模型,故适用于需大量动物的实验。其应用范围遍及生物医学研究的各个领域,例如,药物的筛选实验,半数致死量或半数有效量的测定,避孕药实验,肿瘤、白血病研究,微生物寄生虫病学研究,生物效应的测定和药物效价的比较,遗传性疾病的研究,免疫学研究等。

3. 大白鼠(rat, *Rattus norvegicus*) 哺乳纲(Mammalia)、啮齿目(Rodentia)、鼠科(Family Muridae)。遗传学和寿龄较为一致,被誉为精密的生物仪器而广泛应用于生物医学研究的各个领域。性情不如小白鼠温顺。受惊时表现凶恶,易咬人。夜间活动,喜安静环境,对外界刺激反应较为敏感。雄性大白鼠间常发生殴斗,易出现咬伤。除此具有小白鼠的其他优点。其是医学上最常用的实验动物之一,如用于胃酸分泌、胃排空、水肿、炎症、休克、心功能不全、黄疸、肾功能不全等实验。观察药物抗炎作用时,常利用大白鼠的踝关节进行实验。也可用大白鼠直接记录血压、心电图或作胆管插管。还常用于观察药物的抗结核病的亚急性和慢性毒性(啮齿类动物代表)。

4. 豚鼠(*Cavia Porcellus*) 哺乳纲(Mammalia)、啮齿目(Rodentia)、豚鼠科(Caviidae)。又名天竺鼠、荷兰猪。性情温顺,胆小机警,对刺激反应敏感。豚鼠与人肾上腺分泌产物的效应反应相似,且其对组胺敏感,并易于致敏,故常用于感染和变态反应试验,如抗过敏药、平喘药和抗组胺药的实验。其也常用于离体心房、心脏等实验。又因它对结核菌敏感,故也常用于抗结核病的实验治疗研究。在毒物对皮肤局部作用实验、缺氧耐受性和耗氧量实验补体结合试验等中都有应用。

5. 家兔(*Oryctolagus Cuniculus*) 哺乳纲(Mammalia)、兔形目(Lagomorpha)、兔科(Leporidae)。品种很多,常用的有:①青紫蓝兔,体质强壮,适应性强,易于饲养,生长较快。②中国本地兔(白家兔),饲养特点类似于青紫蓝兔,但抵抗力稍差。③新西兰白兔(Newsealand White),为近年来引进的大型优良品种,成熟兔体重在2~3kg。④大耳白兔,耳朵长大,血管清晰,皮肤色白,抵抗力较差。

家兔是药理学教学实验中最常用的动物之一,其性情温顺,具有夜行性和嗜睡性,听觉和嗅觉十分灵敏,胆小怕惊。耳大,血管清晰,便于静脉注射和取血。常用于观察药物对心脏的作用和药代动力学的研究;脑内埋藏电极可研究药物的中枢作用;由于兔体温变化较

敏感也常用于体温实验及热源检查;也适用于避孕药的实验。

6. 猫(*Felis Catus*) 哺乳纲(Mammalia)、食肉目(Carnivora)、猫科(Felidae)。猫的血压比较稳定,较大鼠、家兔等小动物更接近于人体,且与人基本一致,故可用于对血压影响药物研究。对药物反应灵敏,可用于镇咳药的实验及神经生理学的研究,并可做成多种良好的疾病模型,供相关疾病的研究,如 Kinefelters 综合征、白化病、脊柱裂、先天性心脏病、哮喘病、淋巴细胞白血病等。

7. 狗(*Canis familiaris*) 哺乳纲(MammLia)、食肉目(Carnivora)、犬科(Canidae)。嗅觉灵敏,易于驯养,对外环境适应力强,经过训练能很好地配合实验,是医学实验中最常用的大动物。血液、循环、消化和神经系统均很发达,与人类较接近。狗是记录血压、呼吸最常用的大动物,如降压药、升血压药、抗休克药的实验。狗还可以通过训练使它顺从,适用于慢性实验。用手术做成胃瘘、肠瘘,以观察药物对胃肠蠕动和分泌的影响。在进行慢性毒性试验时,也常采用狗(食肉动物代表)(表 1-1-1)。

表 1-1-1 常用实验动物的生理数值

	狗	猫	兔	豚鼠	大鼠	小鼠
成熟时体重	8 ~ 15kg	2 ~ 4kg	1.5 ~ 3kg	300 ~ 600g	200 ~ 400g	20 ~ 30g
总血量(体重%)	7.7	4.7	8.7(5.5)	6.4	7.4	8.3
体温(℃)	38.5	38.7	39.0	38.6	39.0	38.0
(范围)	(38 ~ 39)	(38 ~ 39.5)	(38.5 ~ 39.5)	(37.6 ~ 39.5)	(38.5 ~ 39.5)	(37 ~ 39)
呼吸(次/min)	20 ~ 24	20 ~ 30	50 ~ 60	100 ~ 150	100 ~ 150	136 ~ 216
心率(次/min)	70 ~ 150	110 ~ 130	120 ~ 300	230 ~ 390	360 ~ 520	520 ~ 760
血压(颈动脉 kPa)	9.5 ~ 10.5	9.0 ~ 11.6	7.5 ~ 9.8	5.4 ~ 5.6	7.5 ~ 9.0	7.1 ~ 9.4
一日排尿量	0.2 ~ 1L	0.2L	0.1L	15 ~ 75ml	10 ~ 15ml	1 ~ 3ml

三、实验动物的性别鉴别、编号、捉拿、固定及处死法

【实验动物的性别鉴别】

1. 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;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;成熟雌鼠的腹部可见乳头。

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;用拇指和食指按压生殖器部位,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。

【实验动物的编号】

实验时,为了分组和辨别的方便,常需事先为实验动物进行编号。常用的编号方法如下所述。

1. 染料标记法

(1)常用染料

1) 红色染料:5% 中性红或品红液。

2) 黄色染料:3%~5% 苦味酸溶液。

3) 咖啡色染料:2% 硝酸银溶液。

4) 黑色染料:煤焦油的乙醇溶液。

(2) 标记规则:根据实验动物被毛颜色的不同选择不同化学药品涂染动物。

1) 兔、猫、狗等动物的标记方法:用棉签蘸取不同颜色的染料溶液直接在动物背部涂写号码。若用硝酸银溶液涂写,则需在日光下暴露 1min。

2) 大鼠、小鼠的标记:通常在动物不同部位涂上有色斑点来表示不同的号码。如编号 1~10 将小白鼠背部分前肢、腰部、后肢的左、中、右部共九个区域,从右到左为 1~9 号,第 10 号不涂黄色(图 1-1-1)。

2. 穿耳打孔法 用专门的打孔器在动物耳朵的不同部位打孔或缺口来表示一定号码。此法是小鼠常用的标记方法之一。

3. 挂牌编号法 此法简便实用,常用于狗、猴、猫等大动物的编号。将号码烙压在圆形或方形金属牌上,金属牌常用铝板或不锈钢制作。实验前将之固定于动物的颈圈或耳上。

4. 人工针刺号码法 先将动物被毛去除,用针在动物皮肤上刺出号码,再用乙醇墨汁涂染即可。

【实验动物的捉拿与固定方法】

1. 蛙和蟾蜍 用左手握住动物,以食指按压其头部前端,拇指按压背部。如需捣毁脑和脊髓,右手持探针从相当于枕骨大孔处垂直刺入,然后向前通过枕骨大孔处刺入颅腔,左右搅动充分捣毁脑组织。然后将探针抽回至进针处,再向后刺入脊椎管,反复提插捣毁脊髓。固定方法根据实验要求。

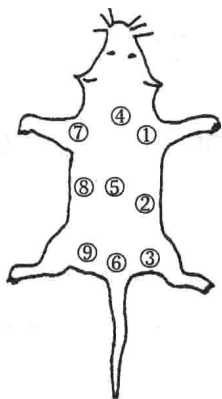


图 1-1-1 小白鼠背部的编号

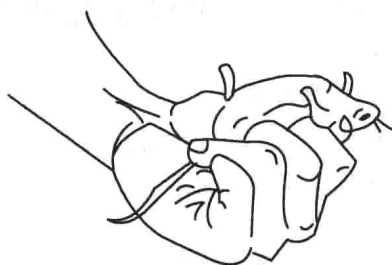


图 1-1-2 小鼠的捉拿及固定法

2. 小鼠 小鼠属于小型啮齿类动物,性情较温顺,但体型小且灵活,所以在抓取时需稳和准。捉拿法有两种:一种是用右手提起尾部,放在鼠笼盖或其他粗糙面上,向后上方轻拉,此时小鼠前肢紧紧抓住粗糙面,迅速用左手拇指和食指捏住小鼠颈背部皮肤并用小指和手掌尺侧夹持其尾根部固定手中;另一种抓法是只用左手,先用拇指和食指抓住小鼠尾部,再用手掌尺侧及小指夹住尾根,然后用拇指及食指捏住其颈部皮肤。前一方法简单易学,后一方法较难,但捉拿快速,给药速度快(图 1-1-2)。需取尾血或进行尾静脉注射时,可将小鼠装入有机玻璃或金属制的小鼠固定盒内。

3. 大鼠 性情不如小鼠温顺,且牙齿尖锐,在惊恐或激怒时易将实验操作者咬伤,故在捉

拿时要小心,做到稳和准。捉拿时,右手抓住鼠尾基部(因抓尾尖动物会扭动易使其尾部的皮肤脱落,影响实验的进行)将大鼠放在粗糙面上,左手戴上防护手套或用厚布盖住大鼠,抓住其整个身体并固定其头部以防咬伤(图 1-1-3)。捉拿时勿用力过猛,勿捏其颈部,以免引起窒息。如需固定时可将其固定于固定器内或大鼠固定板上。其固定方法基本同小鼠。

4. 豚鼠 豚鼠性情温顺,一般不咬人。当受惊时会在笼内急转,造成自己的损伤。捉拿时既需稳准又要求迅速,不能太粗野更不能抓腰腹部,以免造成肝破裂导致动物死亡。捉拿时以拇指和中指从豚鼠背部绕到腋下抓住豚鼠,另一只手托住其臀部。体重小者可用一只手捉拿,体重大者捉拿时宜用双手(图 1-1-4)。固定方法同大鼠基本相同。



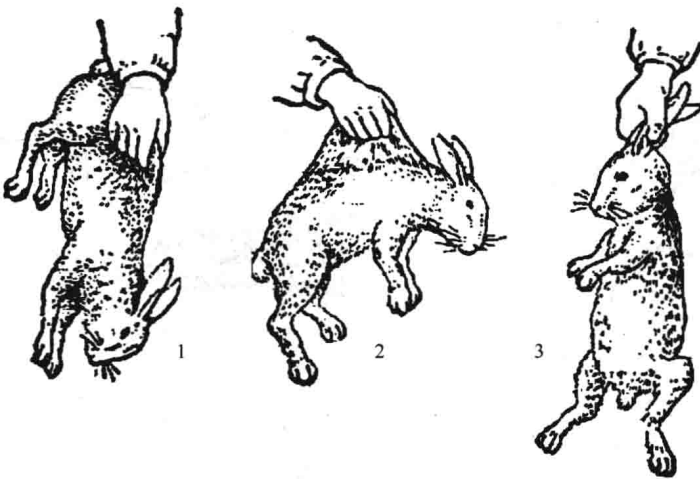
图 1-1-3 大白鼠抓取方法



图 1-1-4 豚鼠抓取方法

5. 家兔 较温顺。其爪较尖利,应防止被抓伤。捉拿时一手抓住其颈背部皮肤。轻轻将兔提起,另一手托住其臀部(图 1-1-5)。固定方法可根据实验需要而定。如作兔耳血管注射时,可用兔盒固定;如要做腹部注射、手术及测血压等实验时需将家兔固定在兔手术台上,兔头可用兔头夹固定。

图 1-1-5 中 1、2、3 均为不正确的提取方法(1 可伤两肾;2 可造成皮下出血;3 可伤两耳),图 1-1-5 中 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。



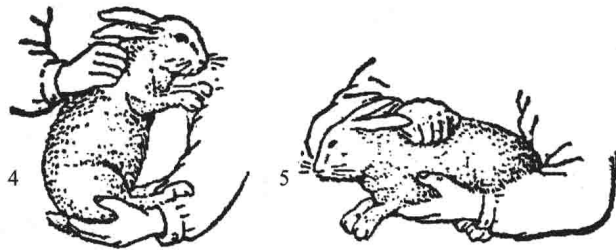


图 1-1-5 抓兔方法

6. 猫 捉拿时需注意猫的利爪和牙齿,勿被其抓伤或咬伤。操作时宜先轻声呼唤,再慢慢将手伸入猫笼中,轻抚猫的头、颈及背部,抓住其颈背部皮肤并以另一手抓其背部。如遇凶猛的猫,不让接触或捉拿时,可用套网捉拿,必要时可用固定袋将猫固定。

7. 狗的固定方法

(1) 狗的捆绑:在麻醉和固定狗时,为避免其咬人,应事先将其嘴捆绑。方法如下:用一根粗绳兜住下颌,在上颌打一结(此处亦可不打结),打结时勿激怒动物,然后将两绳端绕向下颌再做一结,最后将两绳端引至耳后部,在颈项上打第三结,在该结上再打一活结(图 1-1-6)因为狗嘴被捆绑后只能用鼻呼吸,如果此时鼻腔有大量黏液填积,就可能造成窒息。故动物进入麻醉状态后,应立即解绑。有些麻醉药可引起呕吐,当其用乙醚麻醉时尤应注意。

(2) 头部的固定:麻醉完毕后,将动物固定在手术台或实验台上。固定的姿势依手术或实验种类而定。如进行颈、胸、腹、股等部的实验,多采取仰卧位,脑和脊髓实验则常选用俯卧位。固定狗头用特别的狗头夹。狗头夹(图 1-1-7)为一圆铁圈,铁圈附有铁柄,用以将狗头夹固定在实验台上。圈的中央横有两根铁条,上面的一根略呈弯曲,与螺旋铁棒相连;下面的一根平直,并可抽出。固定时先将狗舌拽出,将狗嘴伸入铁圈,再将平直铁条插入上下颌之间,然后下旋螺旋铁棒,使弯形铁条压在下颌上(仰卧位固定时)或鼻梁上(俯卧位固定时)。

(3) 四肢的固定:一般在头部固定后,再固定四肢。先用粗棉绳的一端缚扎于踝关节的上方。若动物取仰卧位,可将两后肢左右分开,将棉绳的另一端分别缚在手术台两侧的木钩上,而前肢须平直放在躯干两侧。再将绑缚左右前肢的两根棉绳从狗背后交叉穿过,压住对侧前肢小腿,分别缚在手术台两侧的木钩上。缚扎四肢的扣结见图 1-1-8。



图 1-1-6 捆绑狗嘴的步骤

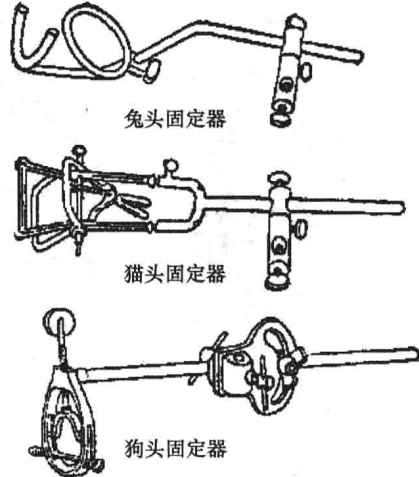


图 1-1-7 常用动物头固定器