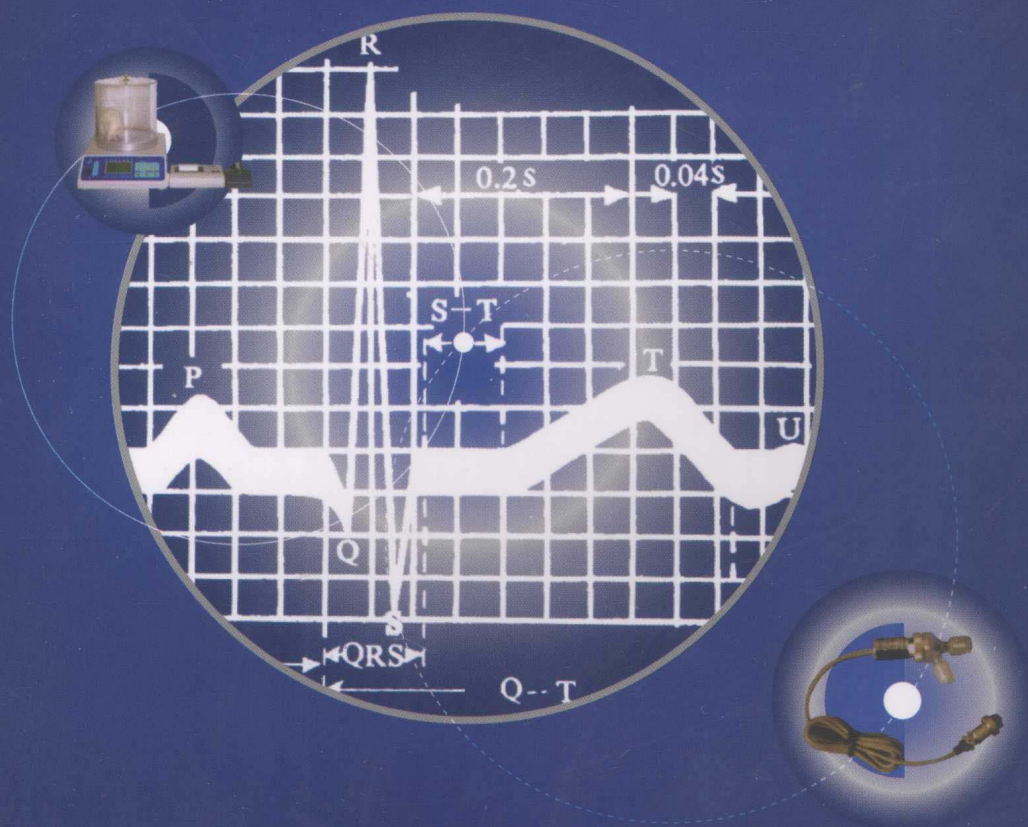


医学机能学

YIXUE JINENG XUE

主编 任旷 沈楠



中国医药科技出版社

医学机能学

主 编 任 旷 沈 楠

副主编 王艳春 马建康

编 者 (按姓氏笔画排序)

马建康 王艳春 田 晶 朱辛为

任 旷 杨淑艳 沈 楠 顾饶胜



中国医药科技出版社
ZHONGGUOYIYAOKEJICHUBANSHE

内 容 提 要

《医学机能学》是基础医学的重要组成部分,是利用动物实验的方法研究机体机能活动的机制和规律,药物对机体机能活动的影响的机制和规律的学科。本书编写内容以药物对机体的影响为主线,讨论机体的机能活动发生病理改变时,如何通过药物对机体的作用使之转化为生理活动;选材贯彻思想性、科学性、先进性、实用性原则;编写内容少而精,概念准确、清楚,语言简练易懂。适合广大医药院校基础课教学使用。

图书在版编目(CIP)数据

医学机能学/任旷,沈楠主编. —北京:中国医药科技出版社, 2008.9

ISBN 978 - 7 - 5067 - 3787 - 6

I. 医... II. ①任... ②沈... III. 机能(生物)—人体生理学
IV. R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 139842 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

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 100082

电话 责编:010 - 62216635 发行:010 - 62227427

网址 www.cspyp.com.cn

规格 787 × 1092mm ¹/₁₆

印张 11

字数 247 千字

印数 1 - 3100

版次 2008 年 9 月第 1 版

印次 2008 年 9 月第 1 次印刷

印刷 廊坊市海翔印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 3787 - 6

定价 21.50 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

编写说明

《医学机能学》是基础医学的重要组成部分，是利用动物实验的方法研究机体机能活动的机制和规律，药物对机体机能活动的影响的机制和规律的学科。《医学机能学》独立成为一门新的学科是近几年基础医学教育教学改革的重大成果。随着以器官为中心、以系统为中心的医学教学观念影响的深入，在基础医学教育阶段力争为医学生尽早建立整体医学的概念，我们打破学科间界限，利用生理学、病理生理学和药理学各学科之间的有机联系，将原来分散的教学内容进行系统整合，减少重复和部分验证性实验的内容，增加综合实验和学生自主实验内容，使教学内容和手段适合提高学生动手能力、分析问题和解决问题能力以及自主获取知识的能力。

编写内容以药物对机体的影响为主线，讨论机体的机能活动发生病理改变时，如何通过药物对机体的作用使之转化为生理活动；选材力求贯彻思想性、科学性、先进性、实用性原则；编写时力求内容少而精，概念准确、清楚，语言简练易懂。本教材由我院生理学教研室、病理生理教研室、药理学教研室和机能实验中心的教师共同完成。由于《医学机能学》的教学还处于探索阶段，加上我们缺乏经验，本教材难免有不足之处，望广大读者和同仁不吝赐教，以便我们在再版时改正。

任旷 沈楠

2008年6月

● 第一章 绪论

一、概述	1
二、医学机能学教学目的	1
三、医学机能学的教学要求	2
四、实验室规则	2
五、实验报告的书写要求	2

● 第二章 常用实验动物和动物实验基本知识

第一节 实验动物的基本知识	4
一、常用实验动物的种类、特点及选择	4
二、实验动物的捉拿和固定	8
三、实验动物的给药方法	11
四、实验动物的取血法	16
五、实验动物的麻醉及麻醉意外的抢救	18
六、实验动物的处死	19
第二节 实验动物手术基本知识	20
一、常用的手术器械及使用方法	20
二、动物实验的常用手术方法	22
三、手术中异常情况的处置	27

● 第三章 医学机能学常用仪器

一、BL-420 生物机能实验系统简介及应用	28
二、BI-2000 图像分析系统	38
三、恒温平滑肌槽	45
四、心电图机	46
五、小动物呼吸机	48
六、722 可见分光光度计	49
七、电动离心机	50
八、Morris 水迷宫	51
九、智能热板仪	52
十、常用换能器	53
十一、神经标本屏蔽盒	55
十二、电刺激器具	56
十三、血气分析仪	56

● 第四章 正常机体的机能活动

实验一	蟾蜍坐骨神经腓肠肌标本的制备	58
实验二	刺激强度、频率与肌肉收缩的关系	60
实验三	神经干动作电位的引导、传导速度及不应期的测定	62
实验四	ABO 血型鉴定	65
实验五	蛙心起搏点观察	67
实验六	期前收缩与代偿间歇	70
实验七	蛙心灌流	71
实验八	人体心电图的描记	74
实验九	心音听诊	76
实验十	人体动脉血压的测定	78
实验十一	家兔减压神经放电	80
实验十二	反射时的测定及反射弧的分析	82
实验十三	视敏度测定	84
实验十四	视野测定	86
实验十五	瞳孔调节反射和瞳孔对光反射	87
实验十六	声音的传导途径	88
实验十七	人体眼震颤的观察	89

● 第五章 病理状态下机体的机能活动

实验一	小鼠实验性肺水肿	91
实验二	缺氧	93
实验三	急性右心衰竭	96
实验四	酸碱平衡紊乱	98
实验五	急性中毒性肾功能不全	100
实验六	弥散性血管内凝血	103

● 第六章 药物对机体机能活动的影响

实验一	给药途径对药物作用的影响 (一)、(二)	104
实验二	药物 LD_{50} 和 ED_{50} 的测定	106
实验三	磺胺血药浓度及血浆半衰期的测定	110
实验四	药物对家兔瞳孔的作用	113
实验五	有机磷酸酯类中毒及解救	114
实验六	药物抗惊厥作用	116
实验七	观察药物的镇痛作用	117
实验八	钙镁拮抗实验	119
实验九	抗炎实验	120

实验十 生殖药理实验	122
实验十一 小鼠学习、记忆实验	123

● 第七章 机能学整合实验

实验一 家兔呼吸运动调节、膈肌放电及呼吸衰竭	127
实验二 家兔动脉血压的调节、失血性休克及其治疗	130
实验三 肝性脑病及其治疗	133
实验四 理化因子及药物对消化道平滑肌生理特性的影响	135
实验五 高钾血症及救治	137
实验六 强心苷对心力衰竭心脏的影响	138
实验七 正常肾脏泌尿功能的调节及急性缺血性肾功能衰竭	140

● 第八章 学生自主设计性实验

第一节 实验设计基本原理	143
一、科研选题	143
二、实验设计	145
三、实验原始数据收集	147
四、数据处理	147
五、论文撰写	148
第二节 学生自主设计实验的方法和步骤	150
一、立题	150
二、确定实验对象	150
三、分组实验对象	150
四、处理实验对象	150
五、选择必要的观测或测试项目	151
六、收集资料	151
七、统计分析	151
八、撰写论文和报告	151

● 附录

附录1 常用生理盐溶液的配制及用法	152
附录2 常用抗凝剂的配制及用法	155
附录3 药物浓度及剂量换算	157
附录4 常用实验动物一般生理常数	159
附录5 常用实验动物的血液学生理参数	160
附录6 实验数据的处理	161
附录7 网络医学信息资源及搜索引擎	167

绪 论

一、概 述

医学机能学 (medical functional sciences) 是以机体的机能活动为观察对象, 研究正常机体机能活动的变化规律、病理状态下的变化特点及药物对机能活动影响的一门基础医学实验学科。医学机能学涉及生理学、病理生理学、药理学等基础医学知识, 并将这些内容进行科学地系统整合, 形成的一门相对独立的实验学科。

医学机能学的观察指标可按性质分为:

- (1) 功能指标 如心率、血压、呼吸频率、心电图、脑电图、肌肉收缩、动作电位等。
- (2) 生化指标 血浆和组织中各种酶的活性、pH、血红蛋白含量、代谢产物含量等。
- (3) 形态指标 大体形态观察 (器官大小、重量、外观改变等); 镜下形态观察 (光镜下细胞、组织形态和结构的改变等)。

二、医学机能学教学目的

医学机能学是一门实践科学。培养高素质的医学人才, 必须注重实践能力、分析问题和解决问题的能力、创新能力的培养。医学机能学在保留了部分经典的电生理、人体生理和药理实验的基础上, 将生理学、药理学及病理生理学知识的实验内容有机地结合起来, 使学生通过实验, 掌握基本的操作技能, 并通过各种病理实验模型的制备、药物及其他方法的救治, 将生理、药理及病理生理融会贯通。在实验过程中, 培养学生严肃的工作态度、严谨的科学作风和严密的科学思维, 学习观察、记录、比较分析及综合实验结果的方法, 为培养学生的科学研究思维和科学研究能力奠定良好的基础。

三、医学机能学的教学要求

(一) 实验前

(1) 仔细阅读实验教程,了解实验的目的、要求、操作方法及实验操作重点,领会实验原理。

(2) 结合实验内容,复习相关理论,尽可能预测实验各个步骤应得的结果,注意实验中可能发生的误差,以便及时纠正操作上的错误。

(二) 实验时

(1) 遵守课堂纪律和实验室守则。

(2) 清点所用器材和药品,检查仪器的功能,并正确调试仪器,按实验步骤操作,准确计算给药量。

(3) 仔细观察实验过程中出现的现象,做好原始记录并结合所学理论分析实验结果。

(三) 实验后

(1) 将实验用具整理就绪,所用器材擦洗干净,按实验前的布置整理放好;检查仪器性能状况,填写使用单;如有损坏、短缺,立即报告实验教师。

(2) 值日同学要做好实验室清洁卫生工作,关好门、窗、水、电,方能离开实验室。

(3) 整理实验记录,做出实验结论,认真书写实验报告,做到文字简练、通顺,书写清楚,客观地填写和叙述实验结果与分析,按时交给实验教师评阅。

四、实验室规则

(1) 学生必须穿实验工作服,遵守课堂纪律,不得迟到、早退或随意缺席。

(2) 学生领取实验器械清点后签字。实验完毕后,实验器械必须擦拭干净归还老师。若有损坏或遗失,按规定赔偿。

(3) 实验时不得进行任何与实验无关的活动。在教师的指导下按操作程序进行实验,准确记录实验数据并完成实验报告,保持实验室安静,严禁喧哗、打闹。

(4) 正确使用计算机,严格按照要求操作。出现异常情况时应立即停止使用,不许擅自打开主机盖板检查。严禁连续开、关机,严禁在计算机上玩游戏、随意新建或删除文件。

(5) 保持实验室整洁,动物尸体及废弃的实验用品应统一放置在指定地点,按规定处理。

(6) 实验完毕要做好实验室清洁工作,离开实验室必须关好门窗、水龙头,切断电源。最后请老师检查验收后方可离开。

五、实验报告的书写要求

实验报告是学生完成实验后,对实验工作给予的简单、扼要的文字小结。通过书写

实验报告,可以学习和掌握科学论文书写的基本格式、图表绘制、数据处理、文献资料查阅的基本方法,并利用实验资料和文献资料对结果进行科学的分析和总结,提高学生分析、综合、概括问题的能力,为今后撰写科技论文打下良好的基础。学生应按教师的要求,按时完成实验报告。下面介绍实验报告的书写要求。

(1) 实验报告格式

①实验者姓名、学号、专业、班级、实验室、组别。

②实验编号与题目。

③实验目的。

④实验方法 一般不必详尽描述,如有实验仪器与方法临时变动,或因操作技术影响观察的可靠性时,可做简要说明。

⑤实验结果 是实验中最重要的一部分。目前,医学论文多采用三线表、直方图、曲线或文字描述等方式表达实验结果。要求把实验过程获得的数据、曲线、文字等原始资料加以整理填入实验报告的适当位置。

⑥讨论与结论 讨论是运用已知的理论对观察到的实验现象进行解释、推理和分析。要判断实验结果是否为预期,如果出现非预期结果,应该考虑和分析其可能原因。实验结论是从实验结果中归纳出的一般的、概括性的判断,即实验所能验证的概念、原则或理论的简明总结。结论中不要罗列具体的结果。在实验中未能得到充分证明的理论分析不应写入结论。

(2) 书写实验报告注意事项

①书写报告应注意文字简练、通顺,书写整洁、清楚,正确使用标点符号。

②实验的结论和讨论的书写是富有创造性的工作,应该严肃认真,不应盲目抄袭书本,严禁抄袭别人的作业。参考课外读物,应注明出处。

(任 旷)

常用实验动物和动物实验基本知识

第一节 实验动物的基本知识

实验动物是经科学育种、饲养、繁殖,专供生物医学实验用的动物。它们具有生物学特性明确、遗传背景清楚、经微生物学控制、对刺激敏感性和反应性一致的特点,以利于仅用少量动物即能获得精确、可靠的实验结果,并具有良好的可重复性。实验动物可以复制多种人类疾病模型,探讨疾病及药物等因素对患病机体机能、代谢、形态等方面的影响,既方便、有效、可比性强,又易于管理和操作,是医学机能学最常应用的实验对象。

一、常用实验动物的种类、特点及选择

医学机能学常用的实验动物有:蟾蜍、小鼠、大鼠、豚鼠、家兔、猫、狗等,虽然它们的体形、大小、外貌以及生活习性明显不同,但却有共同的生物学特性:①在生物进化上比较完善,它们的消化系统、循环系统、神经系统等均与人类相似,故对药物的反应常接近人类;②对外界环境中的光线、温度、湿度、声音、电流、机械刺激及使人致病的病原微生物、毒素、药用化学制品等都比较敏感,而且不同的动物对不同的病原微生物及外来刺激的反应性各不相同;③实验动物饲养成本较低、占地面积小,易于饲养管理;④成熟年龄早、妊娠期短、生殖力强、易于繁殖。本章仅讨论用于教学实验的常用动物。

(一) 常用实验动物的种类及其特点

(1) 蟾蜍(toad) 属于两栖纲、无尾目、蟾蜍科。蟾蜍属于两栖类变温动物,皮肤光滑湿润,有腺体,无鳞片。心脏有两个心房、一个心室,心房、心室区分不明显,动、静脉血液混合。用蟾蜍腓肠肌和坐骨神经可观察外周神经与肌肉的功能;刺激蟾蜍皮肤可用于观察反射弧;蟾蜍的心脏适于研究心脏的生理功能;蟾蜍还可用于脊髓休克、脊髓反射、微循环等实验。

(2) 小鼠(mouse) 属于哺乳纲、啮齿目、鼠科。其性成熟早、繁殖周期短、产仔多、生长快,饲料消耗少,温顺易捉,操作方便、价格低廉。由于它对

多种病原体易感染、可复制多种疾病模型,还可以用于实验性肿瘤、血清及疫苗等生物鉴定及遗传性疾病等研究。但不同品系的小鼠对同一刺激的反应性差异较大。常用体重为18~28g。

(3) 大鼠(rat) 亦属鼠科。其性情不如小鼠温和,受惊时易咬人,雄性大鼠常因斗殴而相互咬伤,但具备小鼠的其他优点。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敏感,对药物的反应常与人类一致,且其体积较大,易操作,故在医学实验中应用极广,常用于水肿、炎症、休克、心功能不全、败血症、黄疸、肾功能不全等。大鼠的实验动物模型比较稳定,一些在小鼠身上不便进行的实验可以选用大鼠。常用品种有Wistar大鼠、Sprague-Dawley大鼠。常用体重为150~300g。

(4) 豚鼠(guinea pig) 属于哺乳纲、啮齿目、豚鼠科。胆小、性情温顺,生活在干燥、清洁、安静的环境中。豚鼠分短毛、长毛和硬毛三种,因后两种对疾病过于敏感,不宜用于实验。豚鼠生长迅速、繁殖快,抵抗力强,易饲养。豚鼠的耳蜗对声音敏感;自身不能合成维生素C,完全依赖外界补给。常用于听力实验、变态反应、维生素C缺乏、酸碱平衡紊乱等实验。常用体重为300~500g。

(5) 家兔(rabbit) 属于哺乳纲、兔形目、兔科,为草食哺乳动物。家兔性情温和、柔顺、胆小怕惊、繁殖力强,但抗病力稍差,喜欢干燥凉爽环境。家兔品种多,实验中常见的有四种:①青紫蓝兔:体质较壮、适应性强、易于饲养、生长较快;②中国本地兔(白家兔):其特点似青紫蓝兔,但抵抗力较差;③新西兰白兔:是近年来引进的优良品种;④大耳白兔:耳朵大、血管清晰、白色皮肤,但抵抗力较差。家兔在机能学实验教学中应用广泛。家兔的减压神经在颈部与迷走神经、交感神经分开走行而单独成为一束,常用于研究减压神经与心血管活动的关系;还可用于呼吸运动调节、泌尿功能调节及神经放电活动的实验研究;也可用于水肿、酸碱平衡紊乱、钾代谢紊乱、缺氧、炎症、发热、休克等病理模型的制作。此外,可广泛用于疾病的防治研究。常用体重为2~3kg。

(6) 猫(cat) 属于哺乳纲、食肉目、猫科。猫的大脑和小脑均很发达,猫眼能按光线的强弱变化灵敏地调节瞳孔的大小。因猫具有极为敏感的神经系统,是脑神经功能研究的较好实验对象。还可以做去大脑僵直、瞳孔反射调节、心血管反射调节及呼吸功能调节实验等。常用体重为1.5~2.5kg。

(7) 狗(dog) 属哺乳纲、食肉目、犬科。狗为杂食动物,对外界环境适应性强,易驯服。其嗅觉、视觉、听觉均很灵敏,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。狗经过训练能较好地配合实验,故可以用于慢性实验,如慢性毒性实验、高血压的实验治疗等。常用品种有四系杂交犬、比格犬等。常用体重为9~15kg。

(二) 实验动物的选择

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

1. 实验动物的选择原则

(1) 选择与人体结构、机能、代谢及疾病特征相似的动物 从进化角度看,实验

动物越进化,则其结构、机能、代谢越复杂,反应就越接近人类。如:猕猴生殖系统与人非常接近,雌性猕猴月经周期也为28d,故为研究避孕的理想动物,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不同种属的动物与人的异同点。

(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某些自身的解剖生理特点,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。大鼠没有胆囊,且不会呕吐,故不能用大鼠来做胆囊功能观察和催吐实验;狗和猫呕吐反应敏感,宜用于催吐实验。

(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、解热剂和致热原的研究,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;狗、大白鼠、家兔常用于高血压研究;而肿瘤研究则大量采用大鼠及小鼠。

(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18~28g,大鼠为180~280g,豚鼠为450~700g,家兔为2~3kg,猫为1.5~2.5kg,狗为9~15kg。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:狗年龄与人年龄对应关系为:1年龄狗相当于15岁人,10年龄狗相当于56岁人,15年龄狗相当于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0.1~0.2ml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。可通过如下外部表征判断哺乳类动物的健康状况:①一般状态:体形丰满、发育良好、爱活动、反应灵活、呼吸均匀及食欲良好;②皮毛:皮毛清洁、柔软有光泽、无蓬乱脱毛现象及皮肤无真菌感染的表现;③头部:眼睛明亮、结膜无充血、眼鼻部无分泌物、无鼻翼扇动及不打喷嚏;④腹部:腹部无膨大;⑤肛门:清洁、无稀便及分泌

物；⑥外生殖器：无损伤、无脓疱及分泌物；⑦爪趾：无溃疡及结痂。

(三) 实验动物的编号方法

实验前必须首先将全部实验动物随机分组、编号，以便观察、记录每个动物的实验情况。动物数量应按实验周期长短、实验类型及统计学要求而定。

(1) 挂牌法 将号码烙印在金属（铝、不锈钢、铬等）牌上，再用铁丝将牌固定在动物项部的皮带圈或链条上。适用于大动物，如狗。

(2) 烙印法 先用酒精消毒实验动物耳朵，之后用号码烙印钳将号码（数字可以调）烙印在动物耳朵上，再用棉球蘸上醋墨（用醋研的墨汁）或酒精黑墨液涂抹，雄性刺左耳，雌性刺右耳。适用于兔或豚鼠。

(3) 针刺法 用7号针头将号码刺在动物耳、尾等部位，刺后再涂上醋墨或酒精黑墨液。适用于兔、豚鼠等。

(4) 染色标记法 用毛笔或棉签蘸取化学药品涂染动物一定部位的被毛，以染色部位、染色颜色的不同代表不同的编号。

常用染色剂有：① 3% ~ 5% 的苦味酸溶液，黄色；② 0.5% 的中性红或品红溶液，红色；③ 煤焦油酒精溶液，黑色；④ 20% 硝酸银溶液，咖啡色（涂上后需在日光下暴露 10min）。此法适用于大白鼠及小白鼠。

常用的标号方法：编号的原则是“先左后右，先上后下”，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，从左到右为 1 ~ 9 号，第 10 号不涂颜色。若两种颜色的染液配合使用，其中一种颜色代表个位数，另一种代表十位数，可编到 99 号（图 2-1）。染色标记法虽然简单方便，又不致动物损伤及痛苦，但可逐渐脱色，慢性实验应定期复染。

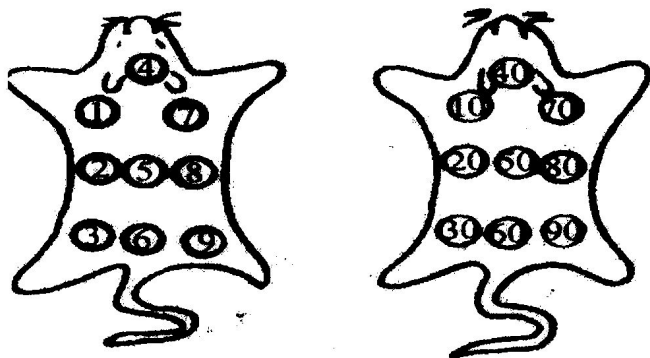


图 2-1 鼠染色标号图示

(5) 剪毛法 在动物右侧背部被毛上剪出号码。此法清楚可靠，便于观察，但保留时间短，适用于短期实验，主要用于狗。

(四) 实验动物的性别鉴定

(1) 兔 将兔仰卧位放置，从尾部向前观察，肛门位于尾根部的前方。肛门前有

泄殖孔。在成年雄兔的泄殖孔附近可见有阴囊。雌兔肛门前方有两个相距极近的孔，分别为尿道口和阴道口。此外，雌兔的腹部还可见五对明显可见的乳头。

(2) 小鼠和大鼠 二者性别鉴定方法相同。雄性可见阴囊，性器官与肛门距离较远，二者间有毛。雌性性器官与肛门距离近，腹部可见乳头。

二、实验动物的捉拿和固定

捉拿和固定实验动物，是最基本的实验技术，它直接关系到动物实验是否顺利、能否成功。操作时要尽量保证实验人员的安全和实验动物的安全与舒适，应熟练、迅速、准确，力争在动物感到不安之前抓取并固定好，这样不但可以保证实验的顺利进行，还可以提高实验结果的可靠性。

(一) 蛙和蟾蜍

用左手无名指、小指和手掌握住蛙（或蟾蜍）的下肢，以拇指压住蛙（或蟾蜍）背，中指与食指夹住蛙（或蟾蜍）头部并使其向下弯曲。破坏脑和脊髓时，右手将探针经枕骨大孔向前刺入颅腔，摆动探针捣毁脑组织。毁脑后，退回探针向后刺入椎管破坏脊髓。根据实验要求采取俯卧位或仰卧位固定。

(二) 小鼠

小鼠性情较温和，一般不需戴手套捉拿，但捉拿时切勿粗暴，以防触怒小鼠咬伤手或将小鼠捏伤。捉拿时先用右手抓住鼠尾轻轻提起，将其置于鼠笼盖或操作台上（切勿悬空，以防回头咬伤），略向后拉，再用左手的拇指、食指和中指抓住小鼠两耳和后颈部皮肤，将小鼠置于左手中，以无名指及小指夹住鼠尾即可（图2-2）。如果实验时间长，也可以将小鼠麻醉后固定于小鼠固定板上。

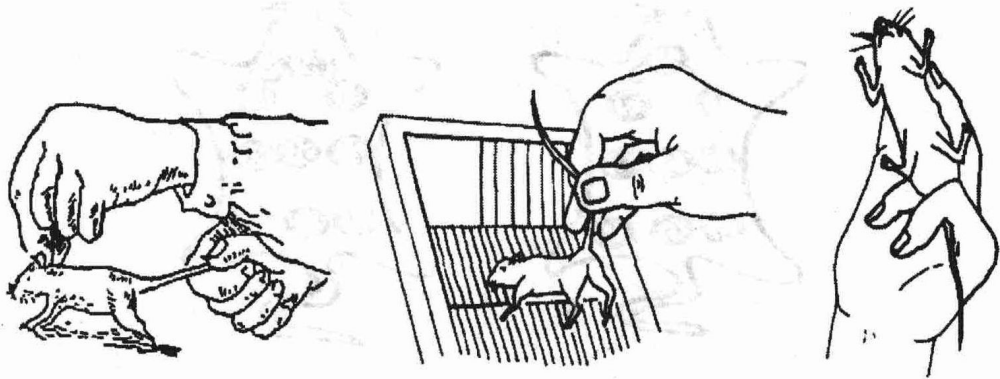


图2-2 小鼠捉拿方法

(三) 大鼠

大鼠性情不如小鼠温和，牙齿锋利，捕捉时要提防被其咬伤，建议戴厚手套抓住其尾巴，或用海棉钳夹住其颈背部皮毛（切勿夹尾巴），将其从鼠笼中提出放在实验台

上,以左手握住其整个身体后进行操作。即在数层厚布的保护下,左手将大白鼠轻轻压住,食指放在左前肢前,中指放在左前肢下后,拇指置于右前肢后,将头部和上肢固定手中,用手掌和其余手指的力量将鼠身握住(图2-3),右手进行操作。如果操作时间长,可以麻醉后用粗棉线捆住其四肢腕或膝关节上部,将其固定在大鼠固定板上。抓取大鼠时注意不能抓尾尖部,也不可让动物悬在空中时间太长,以免动物挣扎摆动,导致尾部皮肤撕脱。此外,握持大鼠时,握颈部的手指不可用力过大,以免造成动物窒息死亡,但也不能太松,以免大鼠扭头咬伤手。

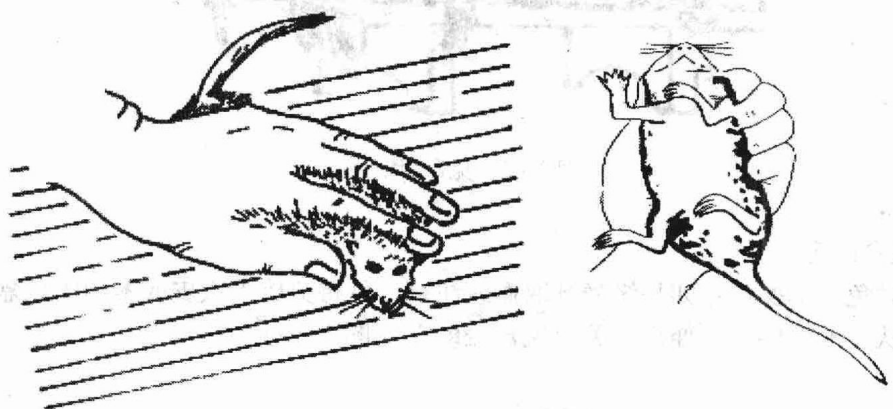


图2-3 大鼠捉拿方法

(四) 家兔

家兔性情温顺,易捕捉,但脚爪锐利,要谨防被抓伤。捉拿时用右手抓住其颈背部大面积皮肤,轻轻提起,左手立即托住其臀部,使其体重主要落于左手掌心(图2-4),切忌只抓两耳,拖拉四肢或捉拿腰背部,以免受伤。

家兔的固定方法依实验需要而定,常用的有如下两种:

1. 兔台固定

在需要观察血压、呼吸等实验和进行颈、胸、腹部手术时使用。将兔麻醉后取仰卧位。

(1) 头部固定 用特制的兔头固定夹。

兔头固定夹是由一个附有铁柄的半圆形铁圈

和一个可调铁圈组成。使用时先将麻醉的兔颈部放在半圆形铁圈上,再把嘴伸入可调铁圈内,旋紧螺丝,最后将兔头夹的铁柄固定在实验台上。或用一根粗棉绳拉住动物的上门齿,另一端拴在实验台的铁柱上。



图2-4 家兔捉拿方法

(2) 四肢固定 先用粗棉绳缚扎在踝关节的上部。两后肢左右分开，两前肢平放于躯干两侧或背后交叉，然后将绳的另一端系在手术台两侧的木钩上（图2-5）。

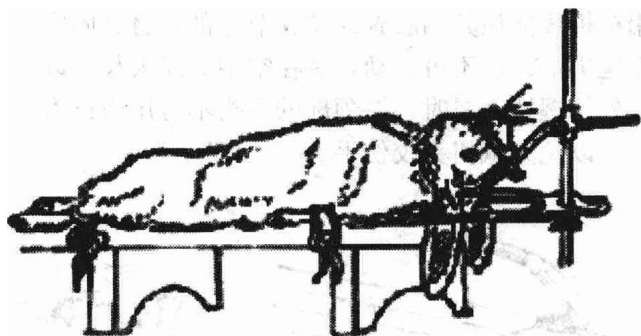


图2-5 兔台固定法

2. 兔盒固定

若仅做兔头部操作，如耳缘静脉取血或注射，可将兔放入铁皮或木制的兔盒内，仅使其头部从盒前壁凹形口伸出，关上兔盒盖即可（图2-6）。

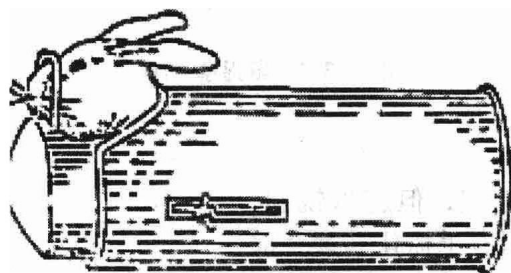


图2-6 兔盒固定法

(五) 豚鼠

捉拿时以拇指和中指从豚鼠背部绕到腋下，环绕颈部，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。

(六) 猫

捉拿时先轻声呼唤安抚，再慢慢用手轻抚猫的头、颈及背部，抓住其颈背部皮肤并以另一只手抓其腰背部。操作时注意猫的利爪和牙齿，勿被其抓伤或咬伤，必要时可用固定袋将猫固定。

(七) 狗

狗较凶恶，为避免其咬人，实验前首先要绑住狗嘴。对于驯服的狗，一般无需使用器械，方法是：接近狗时态度要温和，可以从侧面靠近，轻轻抚摸其颈背部皮毛，然后用固定带（粗棉带、绷带、麻绳等）迅速从下颌绕到上颌打一个结，再绕回下颌打第