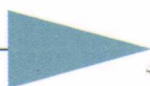


21世纪高等医药院校教材

医学机能实验学

李红芳 主编



YIXUE JINENG SHIYANXUE

YIXUE JINENG SHIYANXUE



兰州大学出版社

21世纪高等医药院校教材

医学机能实验学

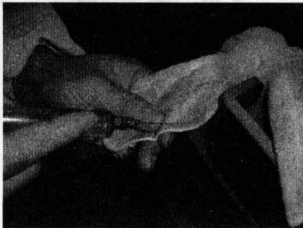
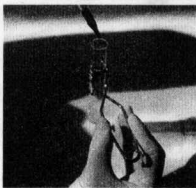
主 编 李红芳

副主编 郑天珍 吴勇杰 刘 昕



YIXUE JINENG SHIYANXUE

YIXUE JINENG SHIYANXUE



江苏工业学院图书馆
藏书章



兰州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学机能实验学/李红芳主编. —兰州:兰州大学出版社, 2008.1

ISBN 978-7-311-02015-6

I. 医... II. 李... III. 实验医学—医学院校—教材
IV. R-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 017182 号

书 名	医学机能实验学
主 编	李红芳
出版发行	兰州大学出版社 (地址:兰州市天水南路 222 号 730000)
电 话	0931-8912613(总编办公室) 0931-8617156(营销中心) 0931-8914298(读者服务部)
网 址	http://www.onbook.com.cn
电子信箱	press@onbook.com.cn
印 刷	甘肃北辰印务有限公司
开 本	787×1092 1/16
印 张	15.5
字 数	348 千字
印 数	1~2100 册
版 次	2008 年 1 月第 2 版
印 次	2008 年 1 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-311-02015-6
定 价	25.00 元

(图书若有破损、缺页、掉页可随时与本社联系)

主 编 李红芳

副主编 郑天珍 吴勇杰 刘 昕

编 者 (按姓氏笔画排序)

王 莉	王晶宇	令亚琴	田治锋	刘 昕
吴勇杰	张 坚	张 勇	张小郁	张宝来
张英福	李 伟	李 青	李文广	李红芳
汪江碧	豆兴成	邱小青	陈红梅	陈新年
郑天珍	金 珊	高明堂	崔明霞	覃 红
路 莉	蔺美玲	潘兴斌		



前 言

随着电子技术的飞速发展,出现了多种微型生物信号记录和处理系统,使医学机能实验(包括生理学、药理学和病理生理学实验)教学过程实现了电子化和多媒体化。因此,要顺利高效地完成机能实验教学任务,培养高素质的高级医学人才,达到“面向现代化,面向世界,面向未来”的医学教育改革目标,不仅要求学生有较好的相关学科理论知识,还要求学生具备一些生物电子学的基础知识和计算机操作能力。这些知识既有利于对电生理学理论知识的理解,又有利于对现代机能实验方法和技术的掌握,还可开阔学生的视野,提高他们的想象力、辨别力、逻辑思维能力和综合分析问题、解决问题的能力。

近年来,综合化和整体化的机能实验教学正在全国高等医药院校广泛开展,层层深入,新型的医学机能实验教学模式和课程体系正在逐步形成。在此基础上,逐步开放实验室,增开综合性、设计性和创新性实验是机能实验教学改革的的发展趋势,是高等医学教育发展的必然结果,是培养高素质人才的必由之路。进行综合性、设计性、创新性和探索性实验教学,要求学生要比较全面地掌握机能实验技术、方法及相应医学理论知识,并能综合运用。传统的生理学、病理生理学和药理学实验指导,因受篇幅和传统教育观念的制约,只介绍部分经典的传统实验项目和极有限的实验技术,难以满足开放式实验教学和 student 自行设计的创新实验项目的实施。为此,经过我院医学机能实验室及生理、药理和病理生理教研室的共同协商,组成了编写小组,对我院2002年8月出版的《医学机能实验学》教材进行了修订,以适应医学教育改革深入发展的需要。该教材的编写人员长期从事机能实验教学工作,有丰富的医学机能学科理论和实验课教学经验。编写的内容涵盖面较广,一方面结合机能实验室建设和仪器设备配套情况,兼顾多年来所开设的实验项目,进行了慎重筛选、汇集和综合。另一方面,在编写内容的编排上,严格按照由简单到复杂,由基础到综合,再到设计创新的循序渐进原则,并编写了一些机能实验常见问题及解答。因此,该教材具有简明、实用、综合和创新的特点,有较强的实用性和选择性,可作为高等医学院校各类专业的本科生和专科生学习生理学、药理学、病理生理学及机能综合性实验的教学参考用书,同时也可供有条件的中等医学专科学校学生选用。

由于编者水平有限和编写时间仓促,难免有疏漏和不妥当之处,请在使用过程中提出宝贵意见,以便再版时修改,使其更加完善。

编 者

2008年1月



目 录

第一章 绪论 / 1

- 一、机能实验学的目的和要求 / 1
- 二、实验报告的写作要求 / 2
- 三、实验室守则 / 2

第二章 机能实验学的基本知识和操作技术 / 4

第一节 常用实验动物的基本操作和实验方法 / 4

- 一、常用实验动物的种类及其特点 / 4
- 二、实验动物的选择 / 5
- 三、动物的捉拿、固定和编号方法 / 6
- 四、动物给药途径和方法 / 8
- 五、实验动物的麻醉方法 / 11
- 六、实验动物的处死法 / 12
- 七、实验动物的采血法 / 13
- 八、机能实验学方法 / 14
- 九、急性动物实验常用手术方法 / 15

第二节 动物实验的生物安全防护 / 17

第三节 几种生理溶液的配制 / 20

第四节 药物浓度与剂量的计算 / 21

第三章 机能实验常用仪器和信号处理系统 / 23

第一节 Biolap98 智能型生物信号显示与处理系统 / 23

第二节 二道生理记录仪 / 31

第三节 压力传感器和张力传感器 / 32

第四节 神经标本屏蔽盒 / 34

第五节 电压钳和膜片钳技术 / 35

第六节 无创尾动脉测压技术 / 38

第七节 动物呼吸机的使用 / 41

第八节 分光光度计 / 43

第九节 离心机 / 46

第十节 BI-2000 图像处理系统 / 47

第十一节 多媒体局域网在机能实验教学中的应用 / 53

第四章 基础性实验 / 55

第一节 神经—肌肉实验 / 55



- 一、坐骨神经—腓肠肌标本制备 / 55
- 二、神经干动作电位的引导、兴奋传导速度及不应期的测定 / 56
- 三、刺激强度与反应的关系 / 58
- 四、刺激频率与反应的关系 / 59
- 第二节 血液实验 / 60
 - 一、红细胞渗透脆性实验 / 60
 - 二、ABO 血型的鉴定 / 62
 - 三、影响血液凝固的因素 / 63
 - 四、血沉测定 / 64
 - 五、红细胞比容的测定 / 65
 - 六、出血时间和凝血时间的测定 / 66
- 第三节 心血管系统生理实验 / 67
 - 一、蛙心起搏点 / 67
 - 二、期前收缩和代偿间歇 / 68
 - 三、容积导体的导电规律 / 69
 - 四、人体心电图的描述 / 71
 - 五、减压神经放电 / 72
 - 六、兔动脉血压的调节 / 74
- 第四节 呼吸实验 / 75
 - 一、胸膜腔负压及气胸的观察 / 75
 - 二、人肺活量的测定 / 77
- 第五节 胃肠运动观察 / 77
- 第六节 感官实验 / 78
 - 一、视敏度测定 / 78
 - 二、盲点测定 / 79
 - 三、视野测定 / 80
 - 四、声音的传导途径 / 81
- 第七节 神经系统实验 / 82
 - 一、反射时的测定 / 82
 - 二、脊髓反射 / 83
 - 三、反射弧分析 / 84
 - 四、大脑皮层运动机能定位 / 85
 - 五、去大脑僵直 / 86
 - 六、损毁小鼠小脑观察 / 87
 - 七、大脑皮层诱发电位 / 88
- 第八节 疾病动物模型实验 / 89
 - 一、高钾血症的实验观察 / 89
 - 二、酸碱平衡紊乱 / 90



- 三、缺氧 / 92
- 四、影响缺氧耐受性的因素 / 94
- 五、实验性肺水肿 / 95
- 六、急性左心功能不全 / 96
- 七、氨在肝性脑病发病机制中的作用 / 98
- 第九节 药物作用实验 / 99
 - 一、药物的剂量和效应关系 / 99
 - 二、药物的半数致死量和半数有效量的测定 / 103
 - 三、普鲁卡因半数致死量 (LD_{50}) 的测定 / 106
 - 四、药物血浆半衰期($t_{1/2}$)的测定 / 107
 - 五、磺胺嘧啶钠的吸收与分布 / 110
 - 六、有机磷农药的中毒及解救 / 111
 - 七、硫喷妥钠的静脉麻醉作用 / 111
 - 八、普鲁卡因和的卡因表面麻醉作用比较 / 112
 - 九、普鲁卡因的脊髓麻醉作用 / 113
 - 十、安定和戊巴比妥钠对回苏灵惊厥的保护作用 / 113
 - 十一、解热镇痛药和中枢镇痛药的镇痛作用(扭体法) / 113
 - 十二、利多卡因抗心律失常实验 / 114
 - 十三、强心甙对离体动物心脏的作用 / 115
 - 十四、硫酸镁的导泻作用和阿托品对肠蠕动的抑制作用 / 115
 - 十五、祛痰药物实验 / 116
 - 十六、青霉素 G 钾和青霉素 G 钠快速静脉注射结果比较 / 117
 - 十七、硫酸链霉素对小鼠的急性毒性反应 / 117
- 第十节 处方和病例讨论 / 118
 - 一、处方学 / 118
 - 二、病例讨论 / 121
- 第五章 综合性实验 / 125
 - 第一节 不同因素对坐骨神经—腓肠肌动作电位和收缩活动的影响 / 125
 - 第二节 神经—肌肉接头处兴奋的传递及药物影响 / 127
 - 第三节 植物神经及药物对内脏活动的影响 / 128
 - 第四节 药物对麻醉动物血流动力学的影响 / 130
 - 第五节 蟾蜍心肌细胞动作电位与心电图 / 131
 - 第六节 蛙心灌流及药物的影响 / 133
 - 第七节 不同因素对家兔心血管活动的影响 / 136
 - 第八节 人体动脉血压的测量以及体位改变和运动负荷对血压的影响 / 138
 - 第九节 呼吸运动的调节及药物影响 / 140
 - 第十节 胆汁分泌与胃肠运动的神经调节 / 142
 - 第十一节 消化道平滑肌生理特性及药物的影响 / 144



第十二节	药物对实验性胃溃疡的防治作用 / 145	301 胃肠	三
第十三节	影响尿生成的因素及利尿药的作用 / 147	302 泌尿	四
第十四节	家兔急性肾小管坏死实验 / 149	303 泌尿	五
第十五节	不同因素对豚鼠离体气管平滑肌张力的影响 / 153	304 呼吸	六
第十六节	缺氧及其治疗措施 / 155	305 呼吸	七
第十七节	呼吸功能不全 / 157	306 呼吸	八
第十八节	失血性休克及治疗 / 159	307 循环	九
第十九节	血压的调节和急性右心衰竭 / 161	308 循环	十
第二十节	急性心力衰竭过程中血流动力学的变化 / 163	309 循环	十一
第二十一节	不同药物对动物血压、呼吸的影响 / 164	310 循环	十二
第二十二节	不同药物的肌松作用比较 / 166	311 神经	十三
第二十三节	胰岛素的降血糖作用 / 169	312 内分泌	十四
第二十四节	大鼠学习与记忆能力的观察 / 173	313 行为	十五
第二十五节	影响药物作用的因素 / 174	314 药动	十六
第二十六节	弥散性血管内凝血的造模和实验室检测 / 176	315 血液	十七
第二十七节	氯丙嗪和低温对小鼠能量代谢的影响 / 178	316 代谢	十八
第六章	设计性实验 / 181		
第一节	设计性实验的基本要求 / 181		
第二节	限定条件设计实验 / 182		
一、	硝苯地平降压作用及机制分析 / 182		
二、	胰岛素所致低血糖休克及药物和激素对血糖的影响 / 182		
三、	前负荷对肌肉收缩能力的影响 / 183		
第三节	仿真模拟实验 / 184		
附录 1			
实验习题及答案 / 192			
附录 2			
表 1	药物剂量与各种动物体表面积关系的折算 / 233		
表 2	各种动物通用的体表面积计算精确 K 值表 / 233		
表 3	常用注射麻醉剂的用法和剂量 / 234		
表 4	药量单位一览表 / 234		
表 5	常用实验动物的生理、生化指标 / 235		
主要参考文献	/ 236		



第一章 绪 论

医学机能实验学是把生理学、药理学和病理生理学的实验内容有机地结合在一起形成的一门实验性学科。教学内容包括：(1) 机能实验的基本仪器与操作方法。(2) 具有生理学、药理学和病理生理学各自学科特点的基础性实验，是传统实验教学中的验证性实验内容。(3) 综合性实验，包括单学科的不同知识点综合实验和跨学科综合性实验。跨学科综合性实验是将生理学、药理学或病理生理学的实验技能和相关的理论知识融合成一个有机的整体，一方面增强知识的连贯性和系统性，另一方面可共享资源，节约资金。学生通过综合性实验既能看到实验中的生理现象及其原理，又能看到疾病发生、发展、转归的基本规律，从而了解药物的作用原理及其对疾病的治疗作用。(4) 设计性实验，包括验证性和探索性实验的设计。可由任课教师限定实验条件、提出论点，由学生设计方案，进行实施；或由学生自选题目，查阅文献资料，设计实验方案，开题报告，完成实验，最后以短论文的形式写出实验报告。其中综合性实验和探索性设计性实验的开设是机能实验学中具有创新性的实验内容。通过实验使学生直观地认识正常生命活动过程及其规律，掌握疾病的发生及其机制，观察药物的作用特点及其原理；同时培养学生基本操作能力、科学的思维能力和创新意识，提高学生综合分析问题和解决问题的能力，最大程度的调动学生的主观能动性。

一、机能实验学的目的和要求

机能实验学的目的在于通过对机能实验方法的学习，培养学生科学的分析能力和工作态度，训练学生的基本技能，同时对一些基本的理论作简要的验证。

(一) 实验前

仔细阅读实验教材，明确实验的目的和原理，并复习相关理论知识，做到充分理解。

(二) 实验时

1. 实验器材的放置力求整齐、清洁、有条不紊。
2. 按照实验的步骤和老师的要求，以严肃认真的态度规范操作。要注意爱护实验动物和仪器，节省实验器材和药品。
3. 仔细耐心地观察实验过程中出现的现象，随时记录并联系讲授内容进行思考。如：
(1) 发生了什么变化？(2) 为什么出现这种现象？(3) 这种现象说明了什么问题等。

(三) 实验后

1. 将实验器材清理、擦洗干净。
2. 整理实验记录，认真书写实验报告，按时交给实验老师评阅。



二、实验报告的写作要求

示教实验和自己做的实验，每人都要写出报告。学期开始时，准备好统一规定的实验报告本。学期末了，由代课教师考核评分。书写实验报告应注意文字简练、通顺、清楚、整洁。

实验报告的基本内容：

1. 实验题目
2. 实验目的
3. 实验对象：包括所用动物种属、性别、体重、数量等。
4. 实验方法：简要写明主要实验方法、实验技术，详细说明实验技术路线（即实验步骤）及观察指标的内容和实验数据的采集方法。对这一问题的阐述要简明、扼要、清晰。

5. 实验项目和结果：是实验中最重要的重要组成部分。根据实验目的，对原始记录进行系统化、条理化整理、归类和统计学处理。表达方式一般有以下三种：

(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和顺序上的先后层次。

(2) 表格式：能较为清楚地反映观察内容，有利于相互对比。每一表格应说明一定的中心问题，应有表题和计量单位。

(3) 图形式：指实验中描记的波形或曲线（如呼吸、血压、肌肉收缩曲线）经过剪贴编辑，加上标注、说明，打印出来，直接贴在实验报告上，以显示实验结果。波形式较为直观清楚，能够客观地反映实验结果。

6. 讨论和结论：实验结果的讨论是根据已知的理论知识对结果进行的解释和分析。结论是每一个实验所能验证的概念、原理或理论的简明总结。

三、实验室守则

1. 进入实验室前，必须穿好白色工作服。实验室内需保持安静，不得无故迟到和早退。

2. 每组同学实验前要有明确的分工，分别负责实验的操作、助手、麻醉和记录等工作。每次实验的主要操作者可进行轮换，使每个同学都有操作的机会。

3. 每次实验前，应预习实验教材，了解实验目的、方法和操作步骤。实验课时认真听取代课老师的讲解和指导。

4. 实验开始前，每个班应派实验小组的组长领取手术器械，根据清单仔细核查所领物品有无缺损，并妥善保管。

5. 操作前要仔细检查核对所用药品、器材和动物。实验中注意节约药品和器材，爱护仪器和动物。

6. 对已调试好的电脑和实验仪器的设置不可擅自更改，以免影响实验结果。严禁在电脑上玩游戏或进行与实验内容无关的活动。

7. 仔细观察实验反应和现象。仔细记录实验结果和数据，做好实验的原始记录。

8. 实验完毕后必须及时关闭电脑，并将器材清洗擦干，清点药品，将手术器械按清



单归还。各组轮流打扫卫生，特别要注意水、电、门窗和煤气等是否关闭，确保实验室安全。

9. 对在实验过程中造成实验器材和设备损坏的，应提交书面报告，说明原因。对玩弄实验设备、器材而造成损坏的，需写出书面报告，并按价赔偿。

10. 对实验所用过的动物，应按规定处置。在实验中如被动物抓伤或咬伤，应立即报告老师妥善处理。

11. 实验结束后，按实验要求书写实验报告，并于下一次实验前交给代课老师批改。

(李红芳)

实验报告

实验报告

实验目的：观察小鼠在实验过程中对实验器材和设备的使用情况，记录实验过程中出现的异常情况，并分析原因。

实验原理

小鼠在实验过程中，由于操作不当或设备故障，可能会导致实验器材损坏或设备故障。本实验旨在通过观察小鼠在实验过程中的行为，了解其对实验器材和设备的使用情况，并分析原因。

实验材料

实验材料：小鼠、实验器材、实验设备。实验器材包括：小鼠笼、小鼠饮水器、小鼠饲料、小鼠垫料等。实验设备包括：小鼠称重仪、小鼠活动监测仪等。

实验步骤

实验步骤：1. 将小鼠放入小鼠笼中，观察小鼠的行为。2. 记录小鼠在实验过程中的活动情况。3. 观察小鼠对实验器材和设备的使用情况。4. 记录实验过程中出现的异常情况。

实验结果

实验结果：小鼠在实验过程中，对实验器材和设备的使用情况良好。没有出现异常情况。

实验结论

实验结论：小鼠在实验过程中，对实验器材和设备的使用情况良好。没有出现异常情况。说明小鼠在实验过程中，能够正确使用实验器材和设备。

实验讨论：小鼠在实验过程中，对实验器材和设备的使用情况良好。没有出现异常情况。说明小鼠在实验过程中，能够正确使用实验器材和设备。这可能与小鼠的天性有关，小鼠天生就对新鲜事物充满好奇心，因此在实验过程中，能够积极探索实验器材和设备。

实验总结

实验总结：小鼠在实验过程中，对实验器材和设备的使用情况良好。没有出现异常情况。说明小鼠在实验过程中，能够正确使用实验器材和设备。



第二章 机能实验学的基本知识和操作技术

第一节 常用实验动物的基本操作和实验方法

一、常用实验动物的种类及其特点

1. 青蛙与蟾蜍

两者均属于两栖纲，无尾目。蟾蜍和青蛙是教学实验中常用的小动物。其心脏在离体情况下仍可有节奏地搏动很久，可用于心功能不全的实验。蛙舌与肠系膜是观察炎症和微循环变化的良好标本。此外，蛙类还能用于水肿和肾功能不全的实验。

2. 小鼠

小鼠属于哺乳纲，啮齿目，鼠科。其繁殖周期短、产仔多、生长快，饲料消耗少，温顺易捉，操作方便，又能复制出多种疾病模型，是医学实验中用途最广泛和最常用的动物。大量应用于肿瘤的研究、各种药物筛选及缺氧等实验。

3. 大鼠

大鼠亦属鼠科。性情不像小鼠温顺。受惊时表现凶恶，易咬人。雄性大鼠之间经常发生殴斗和咬伤。大鼠具有小鼠的一些优点，故在医学实验中的用量仅次于小鼠。主要用于水肿、炎症、休克、心功能不全、黄疸、肾功能不全等实验。

4. 豚鼠

豚鼠又名天竺、荷兰猪。原产于欧洲中部。属于哺乳纲，啮齿目，豚鼠科。性情温顺，胆小。不咬人也不抓人。豚鼠可分为短毛、长毛和刚毛3种。短毛种豚鼠的毛色光亮而紧贴于身，生长迅速，抵抗力强，可用于实验。其余两种对疾病非常敏感，不宜用于实验。豚鼠可用于钾代谢障碍、酸碱平衡紊乱等方面的实验。

5. 家兔

家兔属于哺乳纲，啮齿目，兔科，为草食哺乳动物。家兔品种很多，在实验室中常用的有：

- (1) 青紫蓝兔：体质强壮，适应性强，易于饲养，生长较快。
- (2) 中国本兔（白家兔）：抵抗力不如青紫蓝兔强。
- (3) 新西兰白兔：是近年来引进的大型优良品种，成熟兔体重4.0~5.5kg。
- (4) 大耳白兔：耳朵长大，血管清晰，皮肤白色，但抵抗力较差。

家兔性情温顺、怯懦、惊疑、胆小，是常用的实验动物。主要用于血压测定、钾代谢障碍、酸碱平衡紊乱、水肿、炎症、缺氧、发热、DIC、休克及心功能不全等实验。

6. 狗

狗属于哺乳纲，食肉目，犬科。狗的嗅觉很灵敏，对外部环境的适应力强。血液、



循环、消化和神经系统等均很发达，与人类很相近。狗喜欢接近人、易于驯养。经过训练能很好地配合实验，因而广泛适用于许多系统的急、慢性实验研究，是最常用的实验动物之一。可用于酸碱平衡紊乱、DIC、休克、药效观察及毒理实验。

二、实验动物的选择

根据不同的实验目的，选择使用相应的种属、品系和个体，是实验研究成败的关键之一。教学实验所用的动物数量较少，因而实验动物选择正确与否，极为重要。

1. 种属的选择

不同种属的动物对于同一致病刺激和病因的反应也不同。例如：过敏反应或变态反应的研究宜选用豚鼠，因为豚鼠易于致敏。动物对致敏物质反应程度的强弱大致为：豚鼠>家兔>狗>小鼠>猫>青蛙。因家兔体温变化灵敏，故常用于发热、热原鉴定、解热药实验。狗、大鼠、家兔常用于高血压的研究。肿瘤研究则大量采用小鼠和大鼠。

2. 实验动物的个体选择

同一品系的实验动物，对同一致病刺激物的反应存在着个体差异。造成个体差异的原因与年龄、性别、生理状态和健康状况等有关。

(1) 年龄：年幼动物一般较成年动物敏感。应根据实验目的选用适龄动物。动物年龄可按体重大小来估计。急性实验多选用成年动物。大体上，成年小鼠为 20~30g；大鼠为 180~250g；豚鼠为 450~700g；兔为 2.0~2.5kg；猫为 1.5~2.5kg；狗为 9~15kg。慢性实验最好选用年幼动物，减少同一批实验动物的年龄差别，可以增加结果的正确性。

(2) 性别：实验证明不同性别对同一致病刺激的反应也不同。例如，心脏再灌注综合征实验与氨基半乳糖实验性肝细胞性黄疸实验，雄性大鼠比雌性大鼠容易成功。因此，在实验研究中，即使对性别无特殊要求时，在各组中仍宜选用雌雄各半。如已证明无性别影响时，亦可雌雄不拘。雌雄性别通常根据征象区分（见表 2-1-1）。

表 2-1-1 性别判定的征象

雄性	雌性
有明显的阴囊	有较明显的乳头
生殖孔有性器官突起	无性器官突起
肛门—外生殖器间距较大	肛门—外生殖器间距较小
体大：躯干前部较发达	体小：躯干后部较发达

(3) 生理状态：动物的特殊生理状态，如妊娠、哺乳期机体的反应性有很大变化，在个体选择时，应该予以考虑。

(4) 健康情况：实验证明，动物处于衰弱、饥饿、寒冷、炎热、疾病等情况下，实验结果很不稳定。健康情况不好的动物，不能用作实验。判定哺乳类动物健康状况的外部表征有：

一般状态：发育良好，眼睛有神，爱活动，反应灵活，食欲良好。

头部：眼结膜不充血，瞳孔清晰。眼鼻部均无分泌物流出。呼吸均匀，无啰音，无



鼻翼煽动，不打喷嚏。

皮毛：皮毛清洁柔软而有光泽，无脱毛，无蓬乱现象。皮肤无真菌感染表现。

腹部：不膨大，肛门区清洁无稀便，无分泌物。

外生殖器：无损伤，无脓痂，无分泌物。

爪趾：无溃疡，无结痂。

三、动物的捉拿、固定和编号方法

1. 动物的捉拿和固定

(1) 家兔

兔性情驯良，较易捕捉。自笼内取出时，应用手抓住其项背近后颈处皮肤，提离笼底。如家兔肥大或怀孕，应再以另一手托住其臀部或腹部，将其重心承托在掌上(图 2-1-1 A 和 1 B)。切忌强提兔耳或某一肢体，强行从笼中拖出，兔脚爪锐利，谨防抓伤。将兔作仰卧时，一手仍抓住颈皮将兔翻转，另一手顺腹部抚摸至膝关节，换手臂压住膝关节，再进行捆绑固定。按实验要求，用兔盒或兔台固定家兔。若仅做兔头部操作，如耳缘静脉注射或取血，可将兔固定在兔盒中(图 2-1-1 C)。若需要观察血压、呼吸和进行颈、胸、腹部手术时，应将家兔以仰卧位固定于兔手术台上。方法是先在四肢绑好固定带，后肢系在踝关节以上，前肢在腕关节以上，然后将兔仰卧位放在兔台上，头部用兔头固定器固定，四肢固定带分别系在兔台的铁柱上(图 2-1-1 D)。

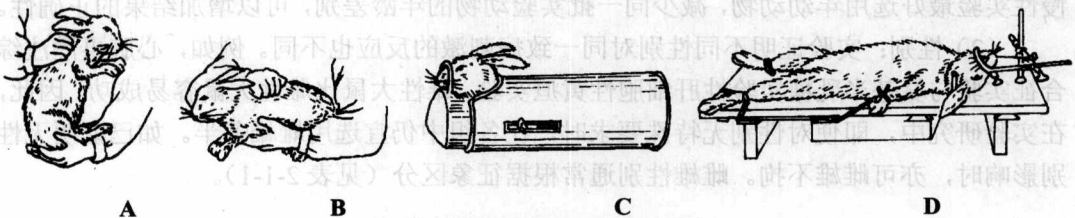


图 2-1-1 家兔捉拿和固定法

(2) 狗

狗是较高等的动物，熟则驯服合作，生则凶悍咬人。捕捉驯服的狗，可以从侧面靠近，轻轻抚摸其项背部皮毛，然后用固定带迅速绑住其嘴，在上颌打一个结，再绕回下颌打第二个结，然后引至后颈项部打第三个结(图 2-1-2)。对未经驯服的狗，可使用狗头钳夹住其颈部，将狗按倒在地，静脉麻醉后再移去狗头钳，把狗放在实验台上，用狗头固定器固定头部，四肢固定方法与家兔固定法相同。

慢性实验时应尽可能使狗习惯于安静不动，一般将其固定于巴甫洛夫狗架上。



图 2-1-2 狗嘴捆绑法



(3) 大鼠

大鼠性烈，齿锋利，捕捉时要提防被它咬伤。从鼠笼捉拿时，可用海绵钳夹住其项背皮毛（切勿夹其尾巴）或戴厚手套，捉住其尾巴，提出置于实验台上，以左手握住其整个身体后进行操作。在数层厚布的保护下，左手将大鼠压住，食指放在左前肢前，中指放在左前肢后，拇指置于右前肢后，将头部和上肢固定在手中，再用手掌和其余手指的力量将鼠身握住（见图 2-1-3，图 2-1-4），右手进行操作。若需做手术，则在麻醉后绑在固定板上。

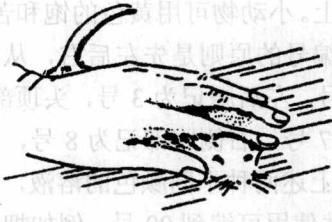


图 2-1-3 大白鼠捉拿法

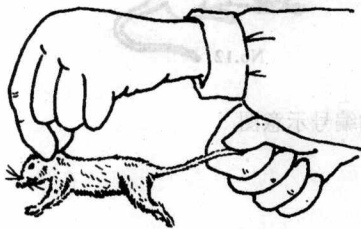


图 2-1-4 大白鼠捉拿法

(4) 小鼠

小鼠较大鼠温和，但也要提防被它咬伤，一般不需戴手套捕捉，可用右手轻抓鼠尾，提起置于鼠笼上，将鼠尾略向后拉，用左手的拇指、食指和中指抓住小鼠两耳后项背部皮毛，以无名指及小指夹住鼠尾即可（图 2-1-5 A 和 5 B），也可在麻醉后固定于小鼠固定板上。

A



B



图 2-1-5 小白鼠捉拿法

(5) 蛙类

捉拿蛙时宜用左手将其握住，以中指、无名指和小指压住其左腹侧和后肢，拇指和食指分别压住右、左前肢，右手进行操作。在捉拿蟾蜍时勿碰压耳侧的毒腺，提防毒液射入眼中。如需长时间观察可破坏其脑脊髓，用大头针将蛙固定在蛙板上，图 2-1-6 是



观察蛙舌和肠系膜微循环的固定法。

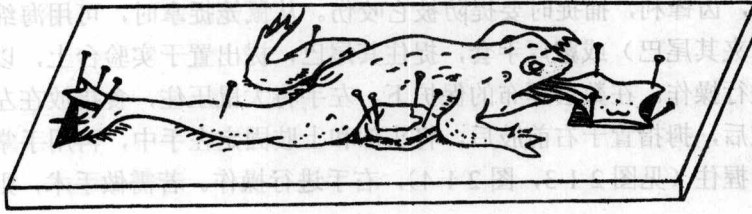


图 2-1-6 蛙固定法

2. 动物的编号方法

大动物可用特制的铝质号码牌固定在项或耳上。小动物可用黄色的饱和苦味酸溶液、硝酸银溶液、中性红或品红溶液涂在毛上标号。编号的原则是先左后右，从前往后。一般把记在左前腿上的记为 1 号，左侧腹部记为 2 号，左后腿记为 3 号，头顶部记为 4 号，腰背部记为 5 号，尾基部记为 6 号，右前腿记为 7 号，右侧腹部记为 8 号，右后腿记为 9 号。若动物编号超过 10 或更大的数字，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，这样交替使用可编到 99 号。例如把红色记为个位数，黄色记为十位数，这样左前腿黄色，左侧腹部红色，则表示是 12 号，其余类推（见图 2-1-7）。

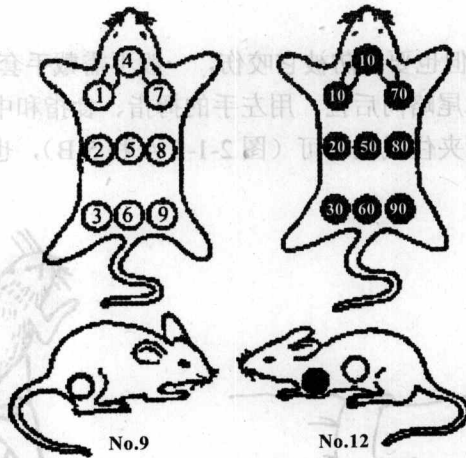


图 2-1-7 动物编号示意图

四、动物给药途径和方法

动物给药的途径和方法可根据实验目的、动物种类和药物剂型而定，常用的方法简介如下。

1. 经口给药

有口服与灌胃两种方法。口服法可将药物放入饲料或溶于饮水中，使动物自行摄取；为保证剂量准确，可应用灌胃法。现将小鼠、大鼠及家兔的灌胃法简介如下。

(1) 小鼠：按前述捉拿法用左手抓住动物，使腹部朝上，右手持灌胃器（由 1~2 ml 注射器连接磨钝的注射针头构成），先从鼠口角处插入口腔，以灌胃针管压其上腭，使口