



全国高等医学院校实验教材



国家级医学基础实验教学示范中心系列教材

供基础医学、临床医学、预防医学、口腔医学等专业类用

人体机能学 实验教程

RENTIJINENGXUE

SHIYANJIAOCHENG

主编/冯甲棣 姜恩奎 高东明



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

全国高等医学院校实验教材
国家级医学基础实验教学示范中心系列教材
供基础医学、临床医学、预防医学、口腔医学类专业使用

人体机能学实验教程

RENTI JINENGXUE SHIYAN JIAOCHENG

主 编 冯甲棣 姜恩魁 高东明

副主编 李亘松 赵 红 曹 宇

于艳秋 叶 红 魏敏杰

聂志伟 陈 航 张倩茹

编 者 (以姓氏笔画为序)

于艳秋 王振华 叶 红

冯甲棣 朱丽娜 李亘松

宋 阳 张 芳 张倩茹

陈 航 赵 红 赵 禛

赵威海 赵红艳 姜恩魁

聂志伟 高东明 曹 宇

焦金菊 廖英俊 魏敏杰



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

人体机能学实验教程/冯甲棣,姜恩魁,高东明主编. —北京:人民军医出版社,2012.1
ISBN 978-7-5091-3430-6

I. ①人… II. ①冯…②姜…③高… III. ①人体—机能(生物)—实验—医学院校—教学参考资料 IV. ①R33-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 006931 号

策划编辑:曾小珍 文字编辑:郁静 责任审读:吴然
出版人:石虹
出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店
通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036
质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283
邮购电话:(010)51927252
策划编辑电话:(010)51927300-8163
网址:[www. pmmp. com. cn](http://www.pmmp.com.cn)

印刷:京南印刷厂 装订:桃园装订有限公司
开本:787mm×1092mm 1/16
印张:8.75 字数:202千字
版、印次:2012年1月第1版第2次印刷
印数:3001—5100
定价:34.00元

版权所有 侵权必究
购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

内 容 提 要

本书内容可分为三个层次:第一层次是传统实验内容,这部分内容的设立旨在为学生打下坚实的实验基础,培养学生的基本功。第二层次是所谓综合性实验或称整合性实验,包括呼吸衰竭的处理、心力衰竭的处理以及神经元放电的观察。第三层次是创新型实验,包括给心力衰竭动物强心药,然后再给予钙的拮抗药等。

本书根据新形势下高等教育的育人思想,即培养勤于思维、善于动手、敢于创新的高素质的新型医学本科生的要求,设计实验项目,适合基础、临床、预防和口腔医学类专业使用。

国家级医学基础实验教学示范中心

医学基础系列实验教材

出版说明

进入 21 世纪,科学技术的发展瞬息万变,信息高速公路的运转使人才培养工作进入了一个知识爆炸的全新时代,国际科学技术知识大循环带来了又一次科学革命,形成了不可阻挡的潮流。新的时代需求新型人才,创新科学技术产生需要新的人才培养模式,新型师资队伍建设和国际先进水平接轨的现代化科学方法熏陶学生。

医学实验学教学改革工作在教育部的领导下已在我国全面铺开,为了培养多用型、综合型人才,国家实施了精品教育工程计划,建立国家级医学实验示范中心是举措之一。正是在这一宏观教育改革精神的指导下,中国医科大学的基础医学被评为“国家级医学基础实验教学示范中心”。从此,医学基础实验课的考试分数与理论课平分天下,各占据半壁江山。

教材是教学的载体,迄今为止我国还没有一套国家规划的专门的医学基础学科实验教材供学生使用,这严重影响了国家教育改革措施的落实。由于中国医科大学是“三基三严”的发祥地,医学基础教育改革在 CMB 课题支撑下引领风骚,医学基础师资队伍底蕴丰厚,因此,从 2008 年起我校示范中心联合其他兄弟院校组织了一系列医学基础课实验学教材的编写。本套实验教材目前陆续出版的有:

- 《人体机能学实验教程》 冯甲棣等主编
- 《医学生物学实验教程》 赵彦艳等主编
- 《组织工程学实验教程》 柏树令等主编
- 《医学工程学实验教程》 沙宪政等主编
- 《生物医学信息管理学实验教程》 沙宪政等主编
- 《医学实验仪器检测学实验教程》 崔泽实等主编
- 《解剖学实验教程》 吕永利等主编
- 《病原生物学实验教程》 罗恩杰等主编

这些教材的编写均是实验教学领域中新的尝试,主要为了适应迅速发展的医学实验教育与人才培养的需要,也是为提高我国的医学教育质量,推动我国医学教育的发展应尽的一份努力,应献的一份爱心。在此,欢迎兄弟院校多给我们提出宝贵意见。

中国医科大学
2009 年 11 月

前 言

《人体机能学实验教程》是为高等医学院校本科、专科及七年制、日文班、英语班同学编写的实验教材,也可供研究生和从事医学基础研究的工作者参考。本书的内容包括生理学实验、药理学实验、病理生理学实验以及三学科的综合实验。

本书是一本实验教学用书,与《生理学》《药理学》《病理生理学》教材等一同使用,目的在于支持和强化上述三种医学基本理论课程。为突出机能学科的特色教学,提高教学层次,本书加强了各学科间的联系,增加了整合课实验内容,突出各学科间知识体系的相互联系。这些内容扩展了学生对理论知识的理解,在实验中进一步深化知识体系。书中的每一个实验在内容编排和实验设计方面具有下列特色:

- 有明确的实验目的,并提示实验的各个关键点;
- 附有直观的实验操作图,配以简明的文字说明;
- 提出与实验有关的思考问题以训练同学们的开放性思维;
- 注重各学科间知识的交叉与联系,以提高辩证地认识和理解机体功能的能力等。

本书与《生理学》《药理学》《病理生理学》基础课程配合使用,理论与实践相结合,使枯燥无味与难以理解的理论变得生动具体有趣。本书的章节与教程中的重要章节相互对应,可以让学生结合基础理论知识实地观察各种因素对动物机体功能产生的影响,通过操作去分析和体会实验动物作为一个机能个体其内部功能的完整与统一,更深入地掌握动物实验的理论与方法,从而大大提高学生的学习质量与动手能力。

目 录

第1章 绪论	(1)
第一节 机能学实验的目的、特点、基本原则与要求	(1)
一、目的和特点	(1)
二、基本原则和要求	(2)
第二节 实验结果的处理和实验报告的书写	(3)
一、实验结果的处理	(3)
二、实验报告的写作要求	(3)
第三节 实验室规则	(4)
一、学生实验制度	(4)
二、学生实验室安全卫生制度	(5)
三、实验仪器操作规程	(5)
四、实验器材借用损坏赔偿制度	(6)
第2章 动物实验的基本知识和技能	(7)
第一节 实验动物的选择	(7)
一、实验常用动物的种类及特点	(7)
二、实验动物的选择	(7)
三、实验动物健康状态的判断标准	(8)
第二节 实验动物的基本操作技术	(8)
一、实验动物的捉拿、固定方法	(8)
二、注意事项	(10)
三、实验动物的麻醉	(10)
第三节 实验动物的常用给药方法	(12)
一、经口给药法	(12)
二、注射给药法	(13)
第四节 药物浓度与剂量的换算	(15)
一、药物浓度的表示方法	(15)
二、溶液浓度的计算	(16)

第五节 实验动物手术的基本方法与要求	(17)
一、常用的手术器械及其使用方法	(17)
二、动物手术的基本方法	(18)
第3章 实验设计	(23)
第一节 选题	(23)
第二节 基本原则	(24)
第三节 实验对象的选择	(25)
第四节 观察和记录	(25)
第五节 实验结果的处理、分析及判断	(26)
一、实验资料统计学处理	(27)
二、质反应资料统计方法	(28)
三、回归与相关	(29)
第六节 论文的撰写	(30)
第4章 医用机能学实验常用仪器	(31)
第一节 信号采集、分析系统的基本知识及使用	(31)
一、生物电信号采样系统的组成及基本工作原理	(31)
二、系统的功能及在机能学的应用	(31)
第二节 机能实验中心常用仪器	(33)
一、DJW-1 电动记纹器	(33)
二、LMS-2B 型二道生理记录仪	(34)
三、GOS-625 读出示波器	(36)
四、LNL-1 型数控前置放大器	(37)
五、YSD-4G 型药理、生理实验多用仪	(38)
六、RM-6000 型多道生理记录仪	(42)
七、XWTD-204 台式记录仪	(43)
八、722 分光光度计	(45)
九、BL-410 生物信号采集处理系统	(46)
十、RM6240C 信号采集处理系统	(49)
第5章 基本实验	(54)
实验一 坐骨神经干动作电位的引导与记录	(54)
实验二 坐骨神经干动作电位的传导速度、不应期的测定	(56)
实验三 负荷对肌肉收缩的影响	(57)
实验四 肌肉的单收缩和强直收缩	(60)
实验五 血液实验	(61)
一、血液凝固	(61)
二、出血时间与凝血时间的测定	(63)
三、血型鉴定	(64)
实验六 蛙心灌流	(65)
实验七 心肌正常收缩及期前收缩时动作电位、心电图及收缩曲线的同步描记	(67)

实验八 人体心电图的描记	(69)
实验九 心音听诊	(73)
实验十 人体动脉血压的测定	(74)
实验十一 基础代谢率的测定	(76)
实验十二 肺通气量的测定	(80)
实验十三 尿生成的影响因素	(82)
实验十四 大脑皮质运动区功能定位、去大脑僵直	(83)
实验十五 视敏度测定	(85)
实验十六 视野测定	(86)
实验十七 瞳孔调节反射和瞳孔对光反射	(87)
实验十八 声音的传导途径	(88)
实验十九 微音器效应	(89)
实验二十 半数致死量(LD ₅₀)的测定	(89)
实验二十一 药物对离体肠管的作用	(94)
实验二十二 毒扁豆碱对乙酰胆碱作用的影响	(96)
实验二十三 苯巴比妥钠的抗惊厥作用	(98)
实验二十四 吗啡的镇痛作用	(100)
实验二十五 药物对家兔血压的影响	(102)
实验二十六 药物对呼吸的抑制及兴奋作用	(103)
实验二十七 缺氧	(104)
实验二十八 急性右心衰竭	(107)
实验二十九 肠缺血-再灌注损伤	(108)
实验三十 家兔高钾血症	(110)
实验三十一 家兔酸碱平衡紊乱	(111)
实验三十二 氨在肝性脑病发病机制中的作用	(113)
第6章 综合实验	(115)
实验一 大鼠下丘脑体温调节神经元细胞外记录的实验	(115)
实验二 家兔有机磷中毒和解救以及有机磷及解毒剂对蟾蜍离体坐骨神经腓肠肌标本的作用	(116)
一、家兔的动物实验部分	(116)
二、胆碱酯酶活性的测定方法(Hestrin法)	(117)
三、有机磷及不同解救药对坐骨神经腓肠肌的作用	(118)
实验三 正常及肾衰竭家兔磺胺嘧啶钠药动力学参数的测定	(120)
实验四 呼吸运动的调节与呼吸衰竭的治疗	(125)
实验五 家兔血压的调节及失血性休克的治疗	(127)
一、家兔的血压调节实验	(127)
二、复制失血性休克模型观察微循环变化	(128)
三、失血性休克的抢救	(128)

第一节 机能学实验的目的、特点、基本原则与要求

传统的基础医学机能学包括生理学、药理学和病理生理学等亚学科。机能学科说到底,是属于实验科学。机能学所积累的知识来源于人们对动物(包括人)的实验研究和临床患者的观察结果。William Harvey 等人就是根据其对蛇和蛙等动物血液循环的实际观察而开始了人类对血液循环系统知识的积累;James Parkinson 则根据其对临床患者的观察,第一次提出了震颤性麻痹综合征,并指出其发病部位是黑质,从而开始了人们对基底神经节生理功能的认识。所以,从不同角度,用不同方法来研究和观察正常及患病的机体的生命活动规律,对于揭示疾病的原因、疾病的发生发展过程,从而找出对疾病的防治办法,无疑有着重要的意义。

一、目的和特点

(一)目的

医学生开始机能学知识学习时尚属初涉医学殿堂,开展机能学实验可使学生通过循序渐进的常规实验,验证和巩固所学的基本理论,通过综合实验了解较为先进的科研方法和技能,同时培养自己独立思考、科学思维的能力,建立实事求是、严谨的科学态度,提高自己解决实际问题的能力,为后续知识的学习和毕业后的临床和科研工作奠定良好的基础。

(二)特点

与形态学、微生物学、物理、化学等的实验不同,机能学实验具有以下特点:

1. 涉及的实验仪器多而复杂 机能学实验经常需要使用多导记录仪、前置放大器、示波器以及微机等,这些仪器多半结构复杂,使用时涉及相关物理学知识,因而学生在使用前一定要认真了解仪器特点和使用注意事项;操作时一定要严格按照要求进行,并主动取得教员的帮助,以避免造成人身伤害和仪器的损坏。

2. 多为急性实验 机能学实验多为急性实验,无论在体的(如家兔的尿生成实验),还是离体的(如蛙心灌流实验),其实验对象均为活的机体或组织。因此,应注意对实验对象的保护,操作时应轻柔、细致,力戒粗暴,以避免因实验对象的机能状态异常而影响实验结果。

3. 应确保麻醉效果 麻醉是进行整体性机能实验时所必须进行的一个步骤。麻醉可通过两个途径进行:腹腔给药和静脉给药;经前一个途径给药时应注意保护血管和确保给药的一次性顺利实现,经后一个途径给药时应注意避开肝脏和血管。成功的麻醉效果应为动物的四

肢瘫软、角膜反射明显减弱或消失。在进行实验观察时也应注意动物对药物反应的个体差异。

4. 认真观察记录与分析实验结果 有些机能实验,如磺胺嘧啶的药代动力学,不能直观地得出结论,而是要通过对所获得的实验样品进行仔细的分析计算才能得出结论。所以,实验者应仔细观察动物的反应,收集实验样品,认真分析实验数据。

5. 其他 实验动物的处死要尽量做到轻柔、迅速,以减轻其死前痛苦。

二、基本原则和要求

(一)实验的基本原则

在进行机能实验时,为保证实验结果的客观性和可信性必须遵循以下基本原则:

1. 对照原则 进行实验时必须设对照组。“没有比较就没有鉴别”,设置对照组是为了使观察指标通过对比而发现其在处理因素的作用下而表现出的某种特异性变化。这就要求在比较的各组实验对象之间除了处理因素不同外,所有非处理因素应尽量保持相同,从而根据处理与不处理之间的差异,了解处理因素带来的特殊效应。对照有多种形式,如空白对照(又称正常对照),即对照组不施加处理因素;自身对照,对照与实验均在同一实验对象进行,如给药前后的对比;组间对照,即不设专门的对照组,而是几个实验组之间的相互对照,例如用几种不同的药物处理同一疾病,比较这几种药物的效果;标准对照,不设对照组,而将实验结果业已建立的标准值进行对比,如基础代谢率的测定与评价。

2. 随机原则 随机是指对实验对象的实验顺序和分组进行随机处理。在分组时,对实验对象进行随机抽取可保证被研究的样本能代表总体,从而减少抽样误差;在施加多个处理因素时采用随机原则,可保证各组样本的条件基本一致,可减少组间的人为误差。

3. 重复原则 “重复”在这里有两方面的含义,一是指实验结果的可再现性,二是指实验结果应该来自足够大的样本。样本越大,重复的次数越多,实验结果的误差越小,可信度越高。一般而言,定性实验的样本数每组不应少于5例,定量实验的样本数每组不应少于30例。

(二)实验的要求

为顺利地完成实验,获得理想的实验观察结果,实验者必须做到:

1. 认真做好实验前的准备工作

(1)仔细阅读教材中的有关内容,熟悉该实验的目的、要求、步骤和操作程序,对“注意事项”应予以特别的注意,因为这些往往是最容易出问题的环节。

(2)复习与该实验有关的理论知识。

(3)每个实验小组都应在实验前做好分工,并共同按照实验要求拟订好实验操作步骤,做到人人有角色,有事干,有收获。在进行不同实验时每个人的分工应做到互换,以求均衡发展。

2. 认真、规范地实施实验操作

(1)对实验器械,如剪刀、手术刀等应做到每次都有专人管理,负责器材的清洗和养护。

(2)对实验仪器,如刺激器、示波器等,应按规定独立操作,不应过分依赖教师,但在排除较大的仪器故障时应尽量在教师的指导下进行。不得进行与本次实验无关的仪器操作以及无目的地使用仪器。

(3)注意保护实验动物和实验标本,尽量节省实验药品和易耗物品。

(4)电子仪器一定要注意切实接地;使用刺激器时,刺激器的两个输出电极切勿接触,以免

损伤刺激器,影响实验的进行。

(5) 仔细耐心地观察实验过程中出现的现象,随时记录并联系相关的理论知识进行思考:出现了什么现象,为什么会出现这种现象,这种现象有什么生物学意义。总之,应密切注意实验过程中出现的任何情况,不管所出现的情况与现行理论知识相符还是相悖,都要及时进行分析和总结。

3. 做好实验结束的善后工作

(1) 整理实验仪器,将所有电子仪器的旋钮调至零位,并按操作程序切断电源。

(2) 清点、整理实验器材,所用器械洗净擦干,金属器械还应在擦干后涂上凡士林油,以防锈蚀。清点后,应请有关教师验收。如有损坏或丢失除了及时报告负责教师外,还应按有关规定处理。

(3) 将废弃的试剂、药品,动物的毛发、器官以及尸体等分类归放到指定的器具。不得随意投放。

(4) 值日的同学应负责将实验室打扫干净,并将废弃物和垃圾携带到指定场所。

(5) 收集、保管好实验资料,认真填写实验报告并按照要求按时呈交给教师审阅。

第二节 实验结果的处理和实验报告的书写

一、实验结果的处理

实验者必须对所获得的实验结果进行分析处理,才能发现问题,得出结论。这项工作可在实验中进行,也可在实验后进行。凡是属于定量性质的资料,如高低、长短、快慢、轻重、多少等,均应以正确的单位和数值标定。凡是有曲线记录的实验,应尽量用曲线记录实验结果,在所记录的曲线中应标注有刺激记号、时间记号等。有时为便于对实验结果进行分析、比较,可用表格或绘图表示。制作表格时,应事先详细考虑,制作出比较完善的表格。一般将观察项目,例如各种刺激参数,列在表内的左侧,由上向下逐项填入。表的右侧可按时间或数量变化的顺序由左至右逐格填写。绘图时应注意:①以曲线形式体现的实验结果,通常是以实验观察指标的变化为纵坐标,以时间作为横坐标而绘制出来的。例如,呼吸曲线、肌肉收缩曲线等;坐标轴应适当加以标注,如药物剂量、时间单位以及其他必要的说明等。②应选择大小适宜的标度设计拟作之图,再根据图的大小而确定坐标轴的长短,绘制经过各点的曲线或折线应光滑,实验数据若不呈连续性变化,也可采用直方图的形式表示。③在图的下方应注明实验条件。

二、实验报告的写作要求

学生每完成一次实验都应提交相应的实验报告。实验报告是实验者对其完成的实验工作进行扼要的文字总结。实验报告的一般格式如表 1-1 所示。

表 1-1 实验报告的一般格式

姓名	期别	班级	组别	日期
实验题目:				
实验对象的一般情况:				
实验目的:				
实验方法:				
实验结果:				
讨论和结论:				
实验过程中所出现的应该说明的问题:				

学生在撰写实验报告时应注意以下几个方面:

1. 按照上述要求认真填写有关项目,填写时应做到字迹工整,言简意赅,并应正确使用标点符号。

2. 实验方法 实验方法一项不必详述,如果所使用的仪器和方法与实验教材规定的有所不同,可作简要说明。

3. 实验结果 应根据原始资料真实、准确记录所观察到的实验现象。实验中的每项观察都应有文字记录,实验结束后再根据原始记录填写实验报告。填写实验报告必须真实可靠,切不可弄虚作假。

4. 讨论与结论 实验结果的讨论是根据已知的理论知识和已有的文献资料对实验结果的解释和分析,判断所得到的结果是否为预期的结果;对于非预期结果要分析可能的原因。还应在讨论中指出实验结果的生物学意义。

5. 实验结论 一般不要简单地罗列具体的结果,而应在讨论的基础上归纳出概括性的判断,即有关这一实验所能验证的概念、原理或理论的简明总结。结论应言之有据,不能充分证明的理论分析不应写入结论中。

6. 引用的参考文献资料应注明出处。

第三节 实验室规则

一、学生实验制度

1. 学生进入实验室必须穿好白大衣。
2. 爱护实验室内的一切设备、器材、药品,未经允许不准带出实验室。
3. 在实验室内不许吃零食,不许看与实验无关的书籍。
4. 遵守实验课纪律,保持肃静,养成良好的科学作风。
5. 必须按操作规程进行实验操作,听从任课教师指挥,有疑难问题要向教师请教,不要擅自处理。
6. 保持实验室内卫生。仪器、药品用后要按要求放回原处,注意节约药品。

7. 实验结束后要整理好实验器材、填好仪器使用记录,打扫实验室卫生,关好门、窗、水、电、煤气开关。
8. 按要求写好实验报告。

二、学生实验室安全卫生制度

1. 安全制度

- (1) 实验课中使用的药品等由值班教师发放,用后立即归还实验准备室专人、专柜保管。
- (2) 易燃药器使用中要远离火源;易腐蚀药品使用中注意不要溅到眼、手、脸上。
- (3) 实验中使用动物要按操作步骤进行。若不慎被咬伤或被玻璃器材划伤,应立即报告老师,并妥善处置。
- (4) 使用各种仪器、设备一定按操作规程操作。避免仪器设备损坏和人员受伤。除电冰箱外,其他仪器使用后一定要切断电源,关闭仪器上的开关。
- (5) 实验后关闭自来水、煤气开关,关好门窗。
- (6) 实验室安全负责人由实验教员和值班教辅人员和各组学生组长共同组成。要求实验前、实验中、实验后认真检查安全,以防事故发生。
- (7) 实验室备有干粉灭火器,教师和学生必须会使用。

2. 卫生制度

- (1) 学生实验室卫生主要由学生清扫和保持,值日生负责打扫实验室卫生,包括地面、天棚、玻璃窗等。
- (2) 保持环境整洁,仪器、器材、试剂要定位摆放,做到无灰尘、无污染。
- (3) 实验用药品试剂不要洒到实验台面上和地上,药品使用中防止相互混淆。
- (4) 不许向水池内乱扔火柴杆、碎纸、废胶布等实验用废物。不许随地吐痰、乱扔污物。
- (5) 用过的玻璃器材要随时清洗干净,放回原处。
- (6) 实验完毕,将实验台面擦干净,实验台器材、药品摆放要井然有序。
- (7) 垃圾和动物尸体一定倒在指定地点。
- (8) 实验后要认真洗手,保持个人卫生。

三、实验仪器操作规程

仪器设备是学校开展教学、医疗、科研工作的物质基础和技术条件,是国有资产的组成部分,是重要的卫生、教育资源。

1. 用仪器前必须熟读使用说明书或实验指导,熟练掌握仪器性能和使用方法,并在仪器负责人或教师的同意和指导下才能开启使用仪器。
2. 仪器使用过程中必须严格遵守仪器的具体操作程序,不得擅自做与实验内容无关的操作。操作前教师要向学生讲解仪器的使用注意事项。使用后,教师应认真检查仪器状态,擦净仪器,断电后方可离去,如有损坏要及时上报、检修。
3. 仪器要经常性地保养,定期检查,认真填写实验记录及仪器使用记录。
4. 实验仪器未经允许,不准随便使用,否则造成仪器设备损坏要追究其责任,认真处理。

四、实验器材借用损坏赔偿制度

1. 为培养学生良好的实验作风及爱护国家财产的责任心,便于实验老师的指导与管理,特制定本制度。

2. 器材赔偿制度由实验室的老师具体执行操作,必须认真对待和管理。

3. 实验前以实验小组为单位,并派专人负责向实验准备室借实验器材。

4. 实验结束后,必须清理器材,洗刷干净并擦干,清点后归还实验准备室。

5. 各种实验器材如有损坏或丢失,要如实登记,根据情节轻重按器材价格酌情赔偿。

6. 损坏器材由设备处作价,开具交款单,由赔偿人到计财处交款,交款凭证由设备处保存。

7. 对损坏器材拒不赔偿者交学生处严肃处理。

(冯甲棣 王 洋 张 冰 郑晓娇)

第一节 实验动物的选择

一、实验常用动物的种类及特点

1. 蟾蜍(toad) 蟾蜍属于两栖纲,无尾目实验动物,容易获得和价格便宜。由于进化较低,其离体标本(如心脏、腓肠肌等)能在较长时间内保持着自律性和兴奋性,经常用于药物对心脏的影响、反射弧分析以及肌肉收缩等机能学实验中。

2. 小白鼠(mouse) 小白鼠属哺乳纲,啮齿目,鼠科。其特点是温顺易捉,便于大量繁殖,适用于需要大样本的实验,如药物筛选、药物半数致死量测定等。

3. 大鼠(rat) 属鼠科,受惊时有攻击性,易对实验者造成伤害,应注意防护。常用于复制水肿、炎症、缺氧、休克以及肾衰竭等实验模型;同时也常用于大脑皮质运动区功能定位,神经元细胞外记录等实验。

4. 家兔(rabbit) 属哺乳纲,啮齿目,兔科。其特点是性情温顺,易于饲养。常用于与呼吸功能、泌尿功能、心血管功能有关的机能实验,如呼吸运动的调节及呼吸衰竭的处理、血压的调节和心衰的处理等。

5. 猫(cat) 属哺乳纲,食肉目,猫科。与兔相比,猫对外科手术的耐受性强,血压相对稳定,但价格较贵且具攻击性。常用于去大脑僵直、下丘脑功能以及血压方面的实验。

6. 豚鼠(guinea-pig) 又称天竺鼠,荷兰猪。属哺乳纲,啮齿目,豚鼠科。其特点是性情温顺,对组胺和结核菌敏感。常用于平喘药和抗组胺药以及抗结核药的实验。

二、实验动物的选择

为了获得理想的实验结果,必须根据实验目的选择适宜的观察对象。

1. 种属的选择 在选择实验动物时,尽可能选择对刺激因素较为敏感且与人类接近的。不同种属的动物对同一疾病病因的刺激的反应程度会有很大的差异。例如在进行发热实验时,应首选家兔;在进行过敏反应和变态反应实验时,应首选豚鼠;小鼠则宜用于半数致死量等方面的观察。

2. 性别的选择 由于成年雌性动物的代谢存在着明显的周期性变化,这些变化会影响受试动物对某些实验因素的反应状态。因而在选择实验动物时,可全用雌性动物,或全用雄性动物,以排除性别对实验结果的干扰。

3. 状态的选择 实验动物对人类疾病的表达程度和对施加因素的反应情况,除了与动物自身的生理特征有关外,还受动物的状态,如是否饥饿、睡眠是否足够、是否患有其他疾病等的影响。因此,应选择健康、反应机敏以及其他各个方面条件尽量一致的动物作为观察对象。

4. 实验条件的选择 由于环境因素对实验结果有着很强的干扰作用,如明、暗(即光照周期)对体内代谢就有着重要的影响。在实验时应选择与受试动物自然生活尽量一致的实验环境或人为地将实验环境控制到符合条件的程度。

三、实验动物健康状态的判断标准

如前所述,动物的健康状态是保证实验正常进行和获得预期实验结果的重要的前提条件。学生在确定动物的健康状态时可从以下几个方面着手:

1. 动物的皮毛颜色 健康动物的皮毛应清洁、柔软、有光泽,无脱毛和毛发蓬乱等。
2. 呼吸状态 动物多以腹式呼吸为主。健康的动物呼吸时腹部起伏均匀,无膨大隆起现象。
3. 外生殖器 健康的动物其外生殖器应无损伤、无感染、无异味和黏性分泌物。
4. 爪趾状态 健康动物的爪趾应无咬伤、无溃疡、无结痂等。
5. 一般状态 健康的动物应发育良好,眼睛有神,反应灵活,运动自如,食欲良好,眼结膜无充血,瞳孔等大清晰,鼻部无分泌物,无鼻翼扇动、打喷嚏,无腹泻或肛门处无毛发黏结等。

第二节 实验动物的基本操作技术

一、实验动物的捉拿、固定方法

在医学实验中,正确地捉拿与固定动物,是实验工作的基础,也是实验顺利进行的保证。掌握正确的动物捉拿与固定方法,不仅可有效防止实验者被动物咬、抓伤,也可确保动物不被过分激惹,以保证其正常的生理活动不受明显干扰,从而不致明显地影响实验结果。

在机能学科实验中,最常用的动物有小鼠、大鼠、蟾蜍以及家兔等。现将这些动物的捉拿和固定的方法依次介绍于下。

1. 蟾蜍 用左手将蟾蜍贴紧在手掌中,并以左手中指、环指、小指压住其左侧腹部和后肢,以拇指和示指分别压住左右前肢(图 2-1),用右手进行操作。可根据实验要求采取腹卧位或仰卧位,用图钉将蟾蜍固定在蛙板上。抓取蟾蜍时,应注意不要挤压其两侧耳部毒腺,以免毒液射入实验者眼中。

2. 小鼠 捉拿小鼠时,应先用右手将鼠尾抓住并提起,将鼠放在较为粗糙的台面或鼠笼上,在其向前爬行时,用右手向后拉尾,用左手的拇指和示指抓住小鼠的两耳及头颈部皮肤,将其置于左手的手心中,拉直四肢并用左手的环指压



图 2-1 蟾蜍捉拿固定方法