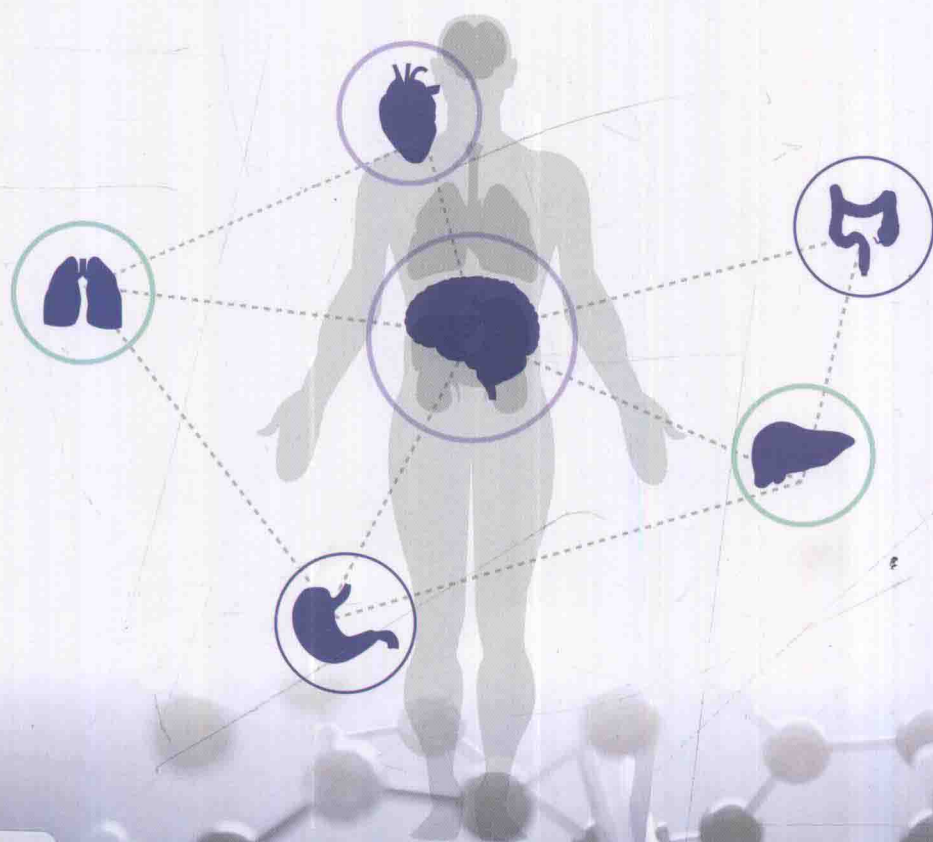


机能学 实验指导

FUNCTIONAL EXPERIMENT INSTRUCTION

◎ 张京玲 主编 李静 副主编



南开大学出版社

机能学实验指导

张京玲 主 编
李 静 副主编

南开大学出版社

天 津

图书在版编目(CIP)数据

机能学实验指导 / 张京玲主编. —天津: 南开大学出版社, 2019.1

ISBN 978-7-310-05381-0

I. ①机… II. ①张… III. ①机能(生物)—人体生理学—实验—高等学校—教材 IV. ①R33—33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 100859 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人: 刘运峰

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542 邮购部电话: (022)23502200

*

天津市蓟县宏图印务有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

2019 年 1 月第 1 版 2019 年 1 月第 1 次印刷

260×185 毫米 16 开本 12.75 印张 281 千字

定价: 28.00 元

如遇图书印装质量问题, 请与本社营销部联系调换, 电话: (022)23507125

编委会名单

主 编：张京玲

副 主 编：李 静

英文总审校：杨 卓

编 者：刘朝巍 李 娜 沈啸洪 金大庆 杨 亮

刘 瑜 刘 洁 许丽娟 高 洁 金 金

第一版前言

为使临床医学专业和药学专业的学生在系统学习生理学、药理学和病理生理学基本理论的同时能够系统地学习和掌握相关学科的实验基本技能和方法，我们在参考了大量相关教材后，精选编写了这本《机能学综合实验指导》。为配合双语教学的需要，我们将该讲义编写为英文版教材。本书的第一章分别介绍了实验内容、目的、要求、实验动物基本知识和实验仪器，这部分内容由郭超、赵岩同学和杨爽、倪虹老师修改完成，其余三章内容中涉及生理学专业的实验内容由李静老师编写、病理生理学专业的实验内容由倪虹老师编写、药理学专业的实验内容则由张京玲老师编写，杨卓老师承担了全书的英文审校工作。在该教材的编写过程中，得到了南开大学教务处、医学院有关领导和广大师生的大力支持和倾情协作。特别是我院 98 级的姚杨、任烁、徐鹏程、黎俊、姜林森、张楠、庞毅等同学，2001 级的赵岩同学，2002 级的王腾飞、张超、穆洪、胡芳科、武增瀛、毛子靖、邵青、刘晓峦、周曼倩、苏位君、张姗姗、朱海清等同学，2003 级的王迪、郭超同学，还有医学院机能实验室的张海丽、刘瑜、俞健等老师分别参与了本书的第一稿、第二稿和第三稿的编写及修改工作。书中的部分插图由 2002 级的毛子靖同学绘制完成，她创造性地描绘出许多简明、漂亮而形象的实验操作流程图、实验结果图等，使读者看后一目了然、清晰易懂。上述诸位同学、老师为本书的完稿和出版倾注了他们的聪明才智。在此一并表示衷心感谢。同时，还要感谢成都仪器厂和泰盟仪器公司对本教材出版的鼎力支持和慷慨赞助。

限于编者水平，书中难免有不当之处，请各位教师及使用者不吝赐教，提出批评和建议，以期修正。

主编 张京玲

2008 年 12 月

再版前言

鉴于临床医学教育的改制,生理学、病理生理学和药理学(简称“三理”)的实验课程由于学时大幅削减与学科的整合而变为一门机能学实验课。它是由生理学、病理生理学和药理学的实验内容有机融合而成的实验性学科,其实验内容高度浓缩、精练,强调“三理”知识的融会贯通与综合运用,着重培养发现问题与解决问题的能力。因此,2009年编写出版的实验教材已不能适应现在改制后实验教学的需要,迫切需要编写新版机能学实验教材。

新版机能学实验教材将“三理”的实验内容全部重组、优化、整合,并补充了新技术、新进展,形成了新的实验项目。除了几个经典的验证性实验项目外,绝大多数均是“三理”综合性实验项目。这将有助于学生把理论课中相对独立的生理学、病理生理学、药理学知识彼此衔接,融会贯通,形成对机体功能变化的完整的系统性认识,实现医学教育从知识型人才向智能型人才培养的转变。

新版机能学实验教材共有五章,第一章介绍实验室守则与实验报告书写要求等内容,由刘朝巍老师编写;第二章介绍实验动物及与其相关的实验技术等内容,由李静、张京玲老师编写;第三章介绍机能学实验常用仪器等内容,由刘洁、许丽娟老师编写;第四章介绍机能学实验常用的基本操作技术等内容,第五章介绍机能学多个综合实验项目等内容,这两章的内容由金大庆、刘朝巍、杨亮、李静、李娜、沈啸洪老师和药学院的高洁、金金老师编写。杨卓老师担任全书的英文审校工作。刘瑜老师担任实验操作技术微视频的拍摄与整理工作。为了兼顾外国留学生与我国本科生医学教育的需要,新版机能学实验教材采用中英文对照的版本,以满足学生的不同需求。

在南开大学和南开大学医学院领导的关心与南开大学教务处的支持下,借助于学校教材编写课题的资助,在南开大学出版社张燕编辑的指导与帮助下,我们首次尝试编写数字化多媒体教材,把实验指导的文字内容与实验操作的微视频有机地融合在教材中,并加入了实验前预习、实验后复习的相关内容。这样不仅能使学生们借助于现代化信息与网络技术实现线上线下无障碍地自由学习,还能使学生们课上课下的学习紧密衔接,具有系统性与完整性。本教材所具备的环保、绿色、便捷、直观、生动、有趣的特点不仅是新编实验教材的一个亮点,也是高校实验教材编写的一个有益探索。

作为主编与副主编,我们衷心地感谢新版机能学实验教材编写团队中的每一位教师,是你们的努力与付出使这本实验教材能以崭新的面貌和独特的方式与学生们见面。它凝聚了我们每一位编者的心血与智慧,期待着它在今后的机能学实验教学中呈现出良好的教学效果。

鉴于我们水平所限,书中难免有不妥之处,衷心希望各位读者予以指正。

张京玲 李 静

2017年11月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 机能实验学教程的内容、目的和要求	1
第二节 实验报告的书写	2
第三节 实验室守则	4
第二章 机能学实验动物	5
第一节 实验动物的基本知识	5
第二节 实验动物的麻醉	12
第三节 实验动物用药量的确定	13
第三章 机能学实验常用仪器	15
第一节 微机技术与网络教学	15
第二节 RM6240C 微机生物信号采集处理系统	15
第四章 机能学动物实验的基本操作技术	17
第一节 动物的捉拿及不同途径给药	17
第二节 坐骨神经—腓肠肌、坐骨神经干标本制备	24
第三节 离体蟾蜍心脏标本的制备	26
第四节 离体小肠段的制备	28
第五节 离体血管标本的制备	29
第六节 大鼠离体心脏 Langendorff 灌流技术	30
第七节 家兔活体解剖技术	31
第五章 机能学综合实验	34
第一节 刺激与肌肉收缩反应的关系	34
第二节 心电图描记, 期前收缩和代偿间歇, 离体蛙心灌流	36
第三节 局麻药对兔眼作用的观察	42
第四节 家兔动脉血压调节实验	43
第五节 水肿的观察及治疗	46
第六节 缺氧的观察及治疗	48
第七节 氨在肝性脑病发病中的作用	50

第八节 药代动力学实验	52
第九节 药物作用观察	60
第十节 不同途径给药观察及 ED_{50} 测定	63
第十一节 家兔失血性休克	68
第十二节 家兔离体小肠段的特性观察及药物影响	70
第十三节 尿生成的调节及利尿药作用观察	72
第十四节 实验性急性右心衰	75
第十五节 病例讨论	79
参考文献	83
附 录	84
一、常用实验溶液的成分及配制	84
二、常用实验动物的生理常数	84

Contents

Chapter 1 Introduction	88
Section 1 The Content, Purpose and Requirements of Functional Experiments course	88
Section 2 The writing of the experimental report	89
Section 3 The rules of laboratory	92
Chapter 2 Basic knowledge about laboratory animals required in the functional experiments	94
Section 1 Basic knowledge about laboratory animals	94
Section 2 Anesthesia of laboratory animals	102
Section 3 How to calculate the drug dosage to animals	104
Chapter 3 Common apparatus used in functional experiments	106
Section 1 Computer and local network technique used in teaching	106
Section 2 RM6240C channel physiological signal acquiring and processing system	106
Chapter 4 Basic operation technology on animal experiment of functional science	109
Section 1 Animal handling and routes of administration	109
Section 2 Preparation of sciatic nerve-gastrocnemius muscle and sciatic nerve trunk samples	117
Section 3 Preparation of isolated toad heart	119
Section 4 Preparation of isolated intestinal smooth muscle samples	122
Section 5 Preparation of isolated vascular specimens	123
Section 6 Langendorff perfusion of isolated rat heart	124
Section 7 Anatomical technique of rabbits	125
Chapter 5 Comprehensive experiments of functional science	129
Section 1 The relationship between muscle stimulation and muscle contraction	129
Section 2 Recording electrocardiography, premature systole, compensatory pause and frog heart perfusion in vitro	132
Section 3 The surface anesthesia effect of tetracaine and procaine on rabbit eyes	139
Section 4 Functional experiments on blood pressure regulation in rabbits	141

Section 5	Observation and treatment of experimental edema in toads	145
Section 6	Observation and treatment of different hypoxia in mice	147
Section 7	Effects of ammonia on hepatic encephalopathy	150
Section 8	Drug metabolism and pharmacokinetics	153
Section 9	Therapeutic effects of drug on animal body	162
Section 10	Comparing the effects of pentobarbital sodium on mice by different routes of administration and mensuration of ED_{50}	166
Section 11	Rabbit model of acute hemorrhagic shock	171
Section 12	Analysis of effects of drugs acting on receptors of the rabbit isolated intestinal smooth muscles	174
Section 13	Regulation of urine production and effect of diuretic in rabbits	177
Section 14	Acute right heart failure in rabbits and the therapeutics	181
Section 15	Case discussion	184
References		190
Appendix		192
1. Preparation and Component of Experimental Solution		192
2. Physiological Constants of Laboratory Animals		192

第一章 绪论

第一节 机能实验学教程的内容、目的和要求

一、机能学实验的内容

机能学实验教程是生理学、病理生理学和药理学实验有机结合而成的一门综合性的实验课程。通过对有机体内各种生理过程现象的观察、病理模型的制备与观察、在此基础上应用药物治疗后有机体的生理及病理现象的变化的观察,使医学生深入理解这些医学基础课程的基本知识和基本理论,同时掌握相关的实验操作技能,为下一步进入临床知识学习奠定坚实的基础。

二、机能学实验课的目的

1. 了解生理学、病理生理学和药理学实验设计的基本原则,进一步了解获得生理学、病理生理学和药理学知识的过程和方法。
2. 加深对生理学、病理生理学和药理学基本概念和基本理论的理解。
3. 掌握、熟悉或了解机能学实验的基本实验技术和操作。
4. 培养对事物进行观察、分析综合的能力,以及独立思考和解决问题的能力。
5. 培养对科学工作严肃的态度和实事求是的工作作风。

三、机能学实验课的要求

(一) 实验课之前

1. 学生要认真预习实验指导,了解每一次实验课的目的和要求,理解实验中的有关原理。
2. 复习与实验内容有关的理论和实验技能,学生应该熟悉详细的实验步骤。
3. 对实验结果、可能出现的错误、困难和问题要有预测,并设计出相应的解决方案。

(二) 实验课之中

1. 学生应遵守实验室规章制度,应保持实验室安静和清洁,禁止超出实验范围的活动。
2. 学生应正确操作仪器,并爱护仪器。如有损坏,应向老师报告并赔偿损失。
3. 学生做实验应细心、系统,注意节约药物。
4. 仔细、客观地观察和记录实验中的现象;如有需要,添加一些表格和图形注释。

5. 实验小组中的每一个成员都要尽自己的努力, 互相合作, 不要放弃任何与预期不同的反应或现象, 试着区分错误和有意义的结果。

6. 根据所学过的相关知识, 试着对得到的结果做出合理的解释, 并对它们进行深入的讨论。

(三) 实验课之后

1. 把机器收起来, 关掉所有的电源。检查并清洗手术器械。妥善处理实验动物, 如实验结束后动物尚未死亡, 应在教师指导下处死, 而后放于指定地点。各实验组在实验结束后, 经教师同意方可离开实验室。

2. 整理数据, 分析讨论结果, 得出结论, 独立完成实验报告, 按时送交教师评阅。实验记录的结果必须真实、准确、可靠。

第二节 实验报告的书写

写实验报告是机能学实验课的基本训练之一, 应以科学、认真的态度对待, 以便为日后撰写科学论文打下良好的基础。现将其格式、内容和要求作一简要说明。

1. 实验结束后, 根据指导教师的要求, 每人写一份实验报告, 并按时完成。

2. 书写实验报告要求文字简练、清楚、通顺, 正确使用标点符号。

3. 在书写实验报告时, 提倡相互讨论, 但必须独立完成。

4. 实验报告的格式与内容:

(1) 注明姓名、组别、日期、室温。

(2) 实验序号及题目。

(3) 实验目的要求。

(4) 实验方法。应根据教师的具体要求写。一般情况或重复使用的方法, 可简要说明。

(5) 实验结果。实验结果是实验报告中最重要的一部分。

实验中获得的结果要进行分析汇总。定性的资料必须说明反应的有无或变化的情况, 定量的测量资料必须准确的写明数值和单位。实验结果主要有三种表达形式: ①记录仪描记的曲线; ②表格或绘图; ③文字叙述。一般凡有曲线描记的实验尽量用原始曲线表示实验结果。实验结束后, 应立即整理记录曲线。首先根据实验目的对全部实验记录进行全面的分析和对比, 找出客观而又概括地反映实验结果的部分, 将其剪贴在实验报告上, 并加图号、图名及必要的文字说明。每一反应曲线必须有足够的对照部分。不可将原始记录全部原封不动地附在报告上。

有时为了便于对结果进行比较和分析, 也可用表格或绘图来表示实验结果。表格的书写方式一般是将作用因素或/和观察项目列在表内左侧(或上方), 其余空格逐项填写实验结果。绘图时, 一般以横坐标表示各种刺激条件或时间, 纵坐标表示观察指标的变化。图表均应有恰当的名称。

在某些实验中,也可用文字叙述的方式表示实验结果。

(6) 讨论。应在认真学习理论知识、独立思考的基础上进行。根据已知的知识,对本次实验结果进行科学地解释和分析,切勿盲目抄书和照抄他人。当出现非预期结果时,应分析可能原因。如:标本的制备是否符合要求、仪器操作是否正规、实验的条件有无差错等。如果是这些原因,则应吸取教训。如果不是这些可以克服的因素,但一时找不出解释,也不要轻易认定它是错误的,更不要随意丢弃实验数据。

(7) 结论。即对实验结果中所能验证的概念、原理或理论作出的判断和总结。应具有高度概括性,力求简明扼要,不要罗列具体的实验结果。也不要将在实验中未能得到充分证据的判断写入结论。

附:机能学实验报告格式

南开大学医学院机能学实验报告

____级____班____组 姓名____ 实验日期____ 室温____

实验题目:

实验目的:

实验原理:

实验动物:

实验仪器:

实验试剂与药品:

实验步骤:

实验结果:(打印实验图、实验数据、画出表格或图、计算参数)

讨论:

结论:

第三节 实验室守则

教学实验室是师生学习和进行科研实验的场所，应具有良好的文化科学氛围，文明整洁安全环保的环境。根据学校、医学院的相关规章制度，特制定本守则。

1. 进实验室上课的老师和学生均必须穿实验工作服（即白大衣），实验时根据需要戴好手套、口罩、帽子、防护镜等个人防护用品。长发女生必须将长发扎起来或者将长发塞入帽子内方可进行实验。不穿白大衣者不得进入实验室上课。

2. 实验课上不迟到、不早退。不在实验课上进食、饮水、嬉笑、打闹、大声喧哗等。实验时要认真操作，遵守规范和制度，善待实验动物，节约试剂和药品，爱护实验仪器设备，按时完成教学实验。

3. 实验结束后，要及时清洗实验器具，将动物尸体统一装袋放入冰箱保存，将实验设备摆放整齐，做好实验台和地面卫生，值日生要按照实验室管理教师的要求做好整个实验室的卫生（擦净桌面、地面、黑板，洗净动物笼具，倒净垃圾桶，摆放好座椅）后方可离开。

4. 学生在实验过程中要注意安全，如有刺伤、割伤、咬伤、抓伤等，要及时报告实验教师进行消毒处理，严重者需及时送医治疗。

5. 学生在实验过程中，如发生器皿损坏、仪器故障等现象均应及时报告给教师，请专业人员维修处置，不得擅自处理。

6. 学生在上课前要做好预习，课上要认真听讲，勤于思考，努力练习实验操作技能，课后及时完成实验报告。学生需在教师宣布下课后方可离开实验室。实验室管理教师要在检查门、窗、水、电、气等确实关闭妥当，确保安全后方可离开实验室。

7. 实验课教师要在教授学生理论知识和实验技术的同时，还应对学生进行必要的行为规范教育和安全教育，时刻树立责任意识和安全意识。教师要以身作则，采取有力措施，做好防火、防盗、防事故，切实保证学生及实验室的安全。

8. 实验室内不得进行与实验和科研无关的活动。任何人均不得在实验室内过夜。实验室内禁止存放私人生活物品。实验室管理教师要保证实验室内地面、桌面保持整洁，物品、仪器、设备摆放有序。实验课进行期间，实验课教师和技术组教师均不得擅自离岗，保证教学实验安全进行，一旦发现安全隐患要及时处理。

9. 实验室管理教师要经常检查实验室内的仪器设备，定期维护实验室网络和计算机，更新老旧仪器设备，及时补充实验所需试剂、药品、器械和耗材，做到账、物、卡清楚、一致。填写岗位日查记录，发现问题及时上报解决，保证实验室始终处于良好的运行状态中。

第二章 机能学实验动物

机能学实验涵盖了生理学、病理生理学和药理学实验的全部内容，主要观察有机体的正常生理功能、疾病发生与发展过程中有机体的功能状态和应用药物治疗后的效果。显然实验动物可作为一个有机体的个体用于机能学实验研究。从动物身上，我们能够观察到有机体的基本生理功能、模拟或复制某些疾病模型、观察药物治疗效应及其影响因素等。在开始实验前，我们应该了解和熟悉实验动物的一些基本知识。

第一节 实验动物的基本知识

一、实验动物的分类

根据动物的实际用途不同、遗传基因不同、机体携带微生物种类不同，可有以下三种分类方法。

（一）按实际用途分类

1. 实验动物，是经人工饲育、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，用于科学研究、教学、生产、检定以及其他科学实验的动物。如大鼠、小鼠等。
2. 经济动物，或称家畜家禽，是作为人类社会生活需要而驯养、培育、繁殖生产的动物。如猪、牛、羊、鸡、鸭等。
3. 野生动物，是作为人类需要从自然界捕获的、没有进行人工饲养、繁殖的动物。如青蛙、蟾蜍、野鼠、猿猴等。
4. 观赏动物，是作为人类玩赏和公园里供人观赏而饲养的动物。如玩赏犬和猫等。

需要指出的是，实验动物与实验用动物是有区别的。实验用动物是指一切用于实验的动物，包括实验动物、家畜家禽和野生动物。因为在科研的动物实验中，特别重视反应的重复性，而这三类动物在反应的重复性上差异很大。反应的重复性是指不同的实验人员、在不同的实验地点、不同的时间、用同一品系动物所做的实验，几乎没有差异地均能获得相同的结果。这在实验动物可以做到，家畜家禽不容易做到，野生动物几乎不可能做到。

（二）按遗传学控制原理分类

1. 近交系动物，也称为纯系动物。是采用兄妹交配或亲子交配，连续繁殖 20 代以上而培育出来的纯品系动物。以小鼠、大鼠为典型代表。
2. 突变系动物，是保持有特殊的突变基因的品系动物，也就是正常染色体的基因发生

了变异的、具有各种遗传缺陷的品系动物。如裸小鼠、自发性高血压大鼠等。

3. 杂交群动物,也称杂交一代动物或系统杂交动物。是指两个近交品系动物之间进行有计划交配所获得的第一代动物。简称 F1 动物。如 DBF1, LAF1 等。

4. 封闭群动物,是指一个动物种群在五年以上不从外部引进其他任何品种的新血缘,由同一血缘品种的动物进行随意交配,在固定场所保持繁殖的动物群。如昆明种小鼠、新西兰白兔等。

(三) 按微生物学控制原理分类

1. 无菌动物,是指机体内外均无任何寄生物(微生物和寄生虫)的动物。此种动物在自然界中并不存在,必须用人为的方法培育出来。宜用于特殊目的实验。

2. 悉生动物,是指机体内带着已知微生物(动物或植物)的动物。此种动物原是无菌动物,系人为的将指定微生物丛投给其体内。悉生动物一般分为单菌(Monoxenie)、双菌(Dixenie)、三菌(Trioxenie)或多菌(Polyxenie)动物。宜用于特殊目的和要求的实验。

3. 无特定病原体动物,是指机体内无特定的微生物和寄生虫存在的动物,简称 SPF 动物。但非特定的微生物和寄生虫是允许存在的,故其实际上是指无传染病的健康动物。是科研实验中常用的实验动物。

4. 清洁普通动物,亦称最低限度疾病动物,或称清洁动物。是指来自屏障系统的 SPF 动物,饲养在设有两条走廊的,温湿度恒定的普通设施中的动物。垫料、饲料、用具等均应经过高压消毒,饮水 pH 为 2.5~2.8,鼠盒上带过滤帽,空气亦应经过一定的过滤。此类动物的微生物控制标准基本与 SPF 动物相同,不同之处为血清病毒抗体检查(脑脊髓炎病毒、鼠肝炎病毒……)经常可检出一定滴度的抗体,但不允许出现临床症状及脏器的病理变化和自然死亡。用于一般性动物实验。

5. 普通动物,是未经积极的微生物学控制,普遍地饲养在开放卫生环境里的动物。垫料和食物不经高压消毒,饮水为自来水,不喂青饲料,应没有能传染给人的疾病。普通动物只能供教学和一般性实验,不适用于科研实验。

二、实验动物的选择

自然界中有成千上万种各式各样的动物,但并不是所有的动物都能成为实验动物。这里介绍一些实验动物选择的基本原则。

1. 实验动物应该在生理功能、机体代谢、解剖结构和疾病过程方面与人类具有相似的特点。这就是为什么它们被选择作为研究人类的动物模型的原因。一般而言,越是高等级动物,它们与人类就越相似,其动物模型就越好。

2. 动物的解剖结构与生理功能的特征应符合科研实验的要求。换句话说,某些典型或特殊的特征对实验而言是方便的。在实际应用中,实验操作越容易,实验结果也将更清晰地呈现出来。

3. 实验动物应该是容易获得、容易饲养和繁殖的动物。

4. 实际上,实验动物的选择应该是经济的,以节约宝贵的资源。

5. 应该选择具有显著和稳定的性能,体内携带已知细菌的动物种类。为了使你的实验结果具有足够的可信度,象细菌、病毒、寄生虫和潜在疾病等可能影响实验结果的因素都应该被排除。实验动物稳定的性能有助于消除个体差异。

6. 动物对干扰因素的敏感性也是选择的标准。尽管大多数动物对于确定的刺激具有相似的反应,某些种类动物可显示出特殊反应。这样的动物更可能被选择。

三、医学科研、教学实验中常用的实验动物

1. 青蛙和蟾蜍

最常用和最易获得的动物。它们的离体心脏能够长期有节律的跳动使这些动物在生理和药理学实验中常用于心脏研究。肌肉样本、腓肠肌与坐骨神经样本在生理学研究外周神经系统和药物对神经、肌肉和神经肌肉接头影响的实验中都是很常用的。

2. 小鼠

小鼠是一种属于啮齿类的小型哺乳动物,也是科学研究中最常用的实验动物之一。实验室小鼠基因组已经测序,许多小鼠基因具有人同源物。在 17 世纪,小鼠是第一个被用于呼吸研究的动物。在 19 世纪后期和 20 世纪,小鼠被繁殖成不同毛色,继而被培育成不同基因型动物。大多数常见的小鼠品系是在 20 世纪 90 年代早期发展起来的。

小鼠成熟早,繁殖力强,属于全年多发情动物,寿命为 1~3 年。小鼠的食性很杂。小鼠体形小,易于饲养管理。小鼠性情温顺,胆小怕惊。经长期培育的小鼠,在用于实验研究时,易于抓捕,不会主动咬人,操作起来很方便,是一个理想的适合以人为本研究的模式动物。小鼠属于全年多发情动物,繁殖率很高,生育期为一年。小鼠 6~7 周龄时性成熟。通过观察肛门与生殖器之间的距离来辨认小鼠的性别。雄性小鼠与雌性小鼠相比,肛门与生殖器之间的距离更长(约为 1.5~2 倍)。

小鼠具有昼伏夜动的活动习性,行动灵活且狡猾,对外来刺激极为敏感。对于多种毒素和病原体具有易感性,反应极为灵敏,适合各种筛选性实验、各种药物的毒性实验。从肿瘤发生学上来看,小鼠自发肿瘤与人体肿瘤接近,进行药物筛选比移植性肿瘤可能更为理想。故常选用小鼠的各种自发性肿瘤作为筛选抗肿瘤药的工具。20 世纪 60 年代在英国、80 年代在美国先后发现培育的裸小鼠(nude mice)和严重联合免疫缺陷小鼠(Severe Combined Immune Deficiency, SCID)为免疫学、肿瘤学、药理学、组织或器官移植等研究提供了珍贵的动物模型。各具特色的实验小鼠已成为当今世界上研究最详尽、应用最广泛的实验动物。

小鼠的各项生理指标参见表 2-1。

表 2-1 小鼠的各项生理指标

项目	生理指标
寿命	1~3 年
成年鼠体重	雄性 20~30 g, 雌性 18~35 g
出生时体重	1~2 g