



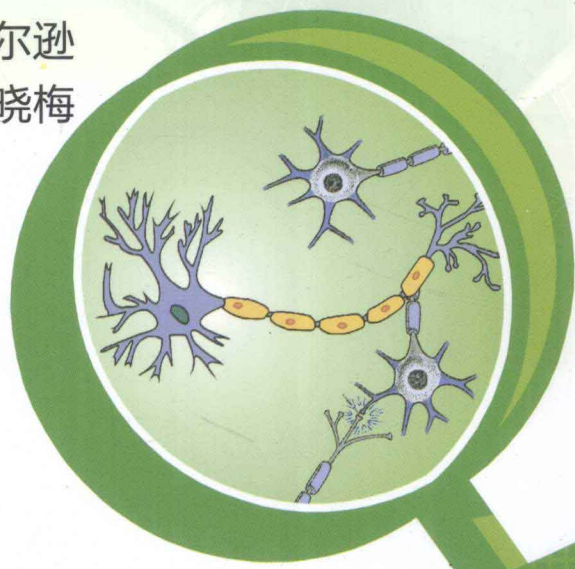
高等医药院校国家级实验教学示范中心“十二五”规划教材
供临床医学、基础医学、护理学、药学、医学检验等专业使用

丛书主编 秦晓群

生理学实验

SHENGLIXUE SHIYAN

主编◎甫拉提·吐尔逊
向 阳 王晓梅



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

教育部高等学校生物医学基础课程教学指导委员会“十三五”规划教材
教育部高等学校生物医学基础课程教学指导委员会“十三五”规划教材
教育部高等学校生物医学基础课程教学指导委员会“十三五”规划教材

第2版 第1次印刷

生理学实验

主编：王长德、王长德、王长德

主审：王长德、王长德
副主编：王长德、王长德



人民卫生出版社



全国高等医药院校国家级实验教学示范中心“十二五”规划教材
供临床医学、基础医学、护理学、药学、医学检验等专业使用

丛书主编 秦晓群

生理学实验

SHENGLIXUE SHIYAN

主 编 甫拉提·吐尔逊 向 阳 王晓梅

副主编 张绪东 聂永梅 张 健

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 晗 (海南医学院)

王晓梅 (深圳大学医学院)

艾奴尔·加里里 (新疆医科大学)

李俊红 (新疆医科大学)

李 慧 (深圳大学医学院)

冯丹丹 (中南大学湘雅医学院)

向 阳 (中南大学湘雅医学院)

甫拉提·吐尔逊 (新疆医科大学)

郑学芝 (牡丹江医学院)

念 红 (牡丹江医学院)

张保平 (南昌大学)

东 (牡丹江医学院)

健 (深圳大学医学院)

媛 (天津医科大学)

梅 (新疆医科大学)

雪合热提·伊纳也提 (新疆医科大学)

韩 仰 (中南大学湘雅医学院)



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 简 介

本书是全国高等医药院校国家级实验教学示范中心“十二五”规划教材。

本书系统地介绍了生理学实验的基本知识、基本理论和需要掌握的基本技能。全书共分为六章。第一章绪论,除对生理学实验进行概述外,还对实验报告的格式及要求、实验室守则进行了讲述;第二章生理学实验基本知识,包括常用实验动物及其手术方法、常用动物手术器械及其使用、生物信号采集与处理系统;第三章经典生理学实验,介绍了各生理学实验的实验目的、实验原理、实验步骤、实验对象、实验器材与药品、实验观察项目、实验结果、注意事项和思考题等;第四章为综合性生理学实验;第五章是探索性生理学实验;第六章模拟生理学实验,介绍了计算机虚拟仿真实验系统在生理学实验中的应用。在书的最后还附有附录和参考答案。

本书适用于本科或专科临床医学、基础医学、护理学、药学、医学检验、麻醉学、影像医学、口腔医学、法医学、生物医学工程、临床药学、预防医学、中药学等专业的生理学实验教材,还可作为生物学等相关专业师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

生理学实验/甫拉提·吐尔逊 向阳 王晓梅 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2012.1
ISBN 978-7-5609-7572-6

I. 生… II. ①甫… ②向… ③王… III. 生理学-实验-医学院校-教材 IV. Q4-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 271249 号

生理学实验

甫拉提·吐尔逊 向阳 王晓梅 主编

策划编辑:柯其成

责任编辑:史燕丽

封面设计:陈 静

责任校对:刘 竣

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉市籍缘印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:9.75

字 数:225千字

版 次:2012年1月第1版第1次印刷

定 价:24.00元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究



全国高等医药院校国家级实验教学示范中心 “十二五”规划教材编委会

主任委员 秦晓群

委 员 (按姓氏笔画排序)

于 军	第四军医大学	张晓莉	牡丹江医学院
马志健	海南医学院	陈昌杰	蚌埠医学院
马晓松	深圳大学医学院	陈增保	新疆医科大学
王 军	首都医科大学	罗自强	中南大学湘雅医学院
王迎伟	南京医科大学	金宏波	哈尔滨医科大学
王晓梅	深圳大学医学院	周代锋	海南医学院
孙玉萍	新疆医科大学	秦晓群	中南大学湘雅医学院
吴雄文	华中科技大学同济医学院	高殿帅	徐州医学院
吴宜艳	牡丹江医学院	高国全	中山大学中山医学院
宋高臣	牡丹江医学院	康 毅	天津医科大学
张 晓	成都医学院		

总序

preface

为了进一步推动高等学校加快实验教学改革,加强实验室建设,培养大学生的实践能力和创新精神,提高教育质量,更好地满足我国经济社会发展和创新型国家建设的需要,教育部于2005年5月启动了高等学校实验教学示范中心建设和评审工作。同时,要求各实验教学示范中心认真总结教学经验,凝练优质实验教学资源,加强实验教学研究,不断开拓创新,探索实验教学改革新思路,引领实验教学改革方向,为全国高等学校实验教学提供示范。在此质量工程实施过程中,一批优秀的国家级医学实验教学示范中心应运而生。

在医学基础课教学中,实验教学占有极其重要的位置,它在培养学生实际动手能力、综合分析问题和解决问题的能力以及科研创新能力等方面发挥着独特的作用。实验教材是实验教学的基础,也是实验教学的载体。但目前各高等学校的实验教材建设明显滞后,主要存在以下几个问题:①实验教材建设落后于理论教材,作为高等学校三大建设之一的教材建设多年来一直受到高度重视,但这里的教材建设一般是指理论教材的建设,而实验教材在大多数高等学校一直不受重视,实验课教材大多是自编的实验指导,不能满足实验教学的需要;②实验教材没有形成自己的体系,许多实验教材只注重了与理论知识体系配套,而忽视了自身的系统性、科学性和完整性,成为理论教材的附属品,没有形成自己独立的教材体系,表现为实验课大多是为了配合理论课教学,偏重于验证理论,缺乏综合性与设计性的教学内容;③实验教材缺乏创新,表现为验证性实验偏多,缺乏设计性、综合性实验课题,验证性实验可以对学生强化课堂所学的理论知识起到积极作用,但不能充分激发学生的创造性思维,不能较好地培养学生分析问题、解决问题的能力,不利于学生综合素质、创新意识和创新能力的培养;④实验教材管理混乱,由于历史原因,高等学校实验教材在管理上较为混乱,缺少实验教材建设规划,也没有教材使用的统一要求,教材使用相对无序,既有本校教师编写的自印讲义、实验指导书,也有从校外选用的实验教材,从而助长了实验教学的随意性。

为了顺应高等医学教育实验教学改革的新形势和新要求,在认真、细致调研的基础上,在国家级实验教学示范中心医学组的专家们和部分示范院校领导的指导下,华中科技大学出版社组织了全国27所重点医药院校的近200位老师编写了这套全国高等医药院校国家级实验教学示范中心“十二五”规划教材。本套教材由12个国家级实验教学示范中心的教学团队引领,有副教授及以上职称的老师占85%,教龄在20年以上的老师占



70%。教材编写过程中,全体主编和参编人员进行了充分的研讨和细致的分工,各主编单位高度重视并大力支持教材的编写工作,编辑和主审专家严谨和忘我的工作,确保了本套教材的编写质量。

本套教材充分反映了各国家级实验教学示范中心的实验教学改革和研究的成果,教材编写体系和编写内容均有所创新,在编写过程中重点突出以下特点。

(1) 教材课程的设置分为三个模式,即传统型课程模式、整合型课程模式、创新型课程模式。

(2) 教材内容体现“三个层次”,即基本训练(基础知识、基本技能训练)、综合型实验、研究型/创新型实验(以问题为导向性的实验)。

(3) 既体现基础性,又具有先进性;既体现学科内涵和实验内容的更新,又有反映新技术、新方法、新设备的现代实验技术和手段。

(4) 强调学生的自主性,加强创新能力培养。

本套教材得到了教育部国家级实验示范中心医学组和各院校的大力支持与高度关注,我们衷心希望这套教材能为高等医药院校实验教学体系改革作出应有的贡献,并能对其他院校的实验教学提供有益的借鉴和参考。我们也相信这套教材在使用过程中,通过教学实践的检验和实际问题的解决,能不断得到改进、完善和提高。

全国高等医药院校国家级实验教学示范中心“十二五”规划教材

编写委员会

2012年1月

前言

foreword

生理学是生物科学中的一个分支,它主要以生物机体为研究对象,探索机体生理功能发生的机制,以及内、外环境对这些功能的影响。由于生理学的理论与实践紧密相连,因此,它又是一门实验性学科,其理论知识的发展和完善离不开实验。实验教学是整个生理学教学过程的一个重要环节,通过实验不仅让学生验证、巩固理论知识,了解有关生命活动的规律和机制,更重要的是还能通过实验使学生逐步提高对各种生理现象的观察能力、分析能力、独立思考和解决问题的能力;锻炼学生基本实验操作技能,培养学生的综合和创新素质。

本书将实验教学部分按照经典实验、综合性实验、探索性实验和模拟实验的顺序来编排,遵循认识论中“认识—应用—发展”的规律和循序渐进的原则。经典实验用以保证学生的基本理论、基本知识和基本技能的学习和训练,综合性实验用以培养学生的知识应用和实践能力,探索性实验用以培养学生的科研和创新能力,模拟实验用来替代部分验证实验。每项实验内容中一般包括实验目的、实验原理、实验对象、实验器材与药品、实验步骤、实验观察项目、实验结果、注意事项和思考题,比较详尽介绍了实验内容。本书在编写中除注重培养学生创新思维外,还强调了“三基”的重要性,并在每项实验内容之后,提出了相关的思考题以启发学生思维。

我们在组织编写的过程中始终本着体现教材的全面性、系统性和先进性的原则。尽管如此,仍有许多不足之处,敬请广大师生提出更多宝贵意见。

2012年1月于新疆医科大学

编 者

目 录

contents

第一章 绪论	/1
一、生理学实验概述	/1
二、实验报告的格式及要求	/4
三、实验室守则	/5
第二章 生理学实验基本知识	/6
一、常用实验动物及其手术方法	/6
二、常用动物手术器械及其使用	/24
三、生物信号采集与处理系统	/27
第三章 经典生理学实验	/43
实验一 不同刺激强度和频率对骨骼肌收缩的影响	/43
实验二 红细胞渗透脆性测定	/48
实验三 蛙心起搏点的观察	/51
实验四 期前收缩与代偿间歇	/53
实验五 人体体表心电图描记	/55
实验六 人体心音听诊	/57
实验七 人体动脉血压测定	/59
实验八 离体蛙心灌流	/62
实验九 家兔动脉血压的测定及其影响因素	/65
实验十 肺顺应性的测定	/67
实验十一 消化道平滑肌的生理特性	/70
实验十二 胃肠运动观察	/72
实验十三 反射弧的分析	/75
实验十四 脊髓反射	/78
实验十五 大脑皮质运动区功能定位及去大脑僵直	/81
实验十六 小脑受伤动物运动功能障碍的观察	/85
实验十七 视野的测定	/87



实验十八	生理盲点的测定	/90
实验十九	瞳孔对光反射的测定	/92
实验二十	声波传导途径的检测	/94
实验二十一	破坏动物一侧迷路的效应	/96
◇	第四章 综合性生理学实验	/98
实验一	神经干动作电位传导速度、不应期的测定及其影响因素	/98
实验二	心血管活动的调节及减压神经放电	/102
实验三	心输出量的影响因素	/105
实验四	呼吸运动的调节及膈肌放电	/108
实验五	尿生成影响因素的分析	/111
◇	第五章 探索性生理学实验	/114
	一、科研设计的要素与原则	/114
	二、探索性生理学实验基本程序	/117
◇	第六章 模拟生理学实验	/121
	一、VBL-100 医学功能虚拟实验室系统介绍	/121
	二、影响尿生成的因素及利尿药的作用模拟实验	/125
◇	附录	/130
◇	思考题参考答案	/134
◇	参考文献	/144

第一章

绪论

一、生理学实验概述

生理学(physiology)是生物科学的一个分支,是研究生物体及其各组成部分正常功能活动规律的一门科学。生理学是一门实验性科学,其所有知识都来自临床实践和实验研究。生理学实验(physiological experiment)是在人工创造的一定条件下,对生命现象进行客观观察和分析,以获取生理学知识的研究手段。实验教学是整个生理学教学过程的一个重要环节,不仅通过实验让学生去验证、巩固课堂上学的理论知识,了解有关生命活动的规律和机制,更重要的是通过实验培养学生对各种生理现象的观察能力、分析能力、独立思考和解决问题的能力。

本实验指导遵循认识论中“认识—应用—发展”的规律和循序渐进的原则,将实验教学分为以下三个阶段进行。

第一阶段:经典实验——基本能力的训练。一方面进行基本技能的训练,如学习各种实验器械的名称、用法和作用等;练习不同动物的捉拿、麻醉和固定等方法;进行动脉、气管插管等基本技能的操作。另一方面进行验证性的基础实验,学生通过亲自动手做实验,可从实验中得出与理论相近的结果,从而验证理论知识的正确性,巩固对理论知识的理解。

第二阶段:综合性实验——综合能力的提高。综合性实验是一类需要综合运用所学知识来完成的实验。综合性生理实验是在同一时间观察同一动物各系统不同生理功能的变化。综合性实验使学生理解不同细胞、组织、器官和系统在机体中的不同作用以及它们之间相互协调的统一性,从而形成对机体认识的“整体统一观”。增加学生动手操作的机会,培养综合思维的方法,提高利用多系统知识解决问题的综合能力。

第三阶段:探索性实验——科研能力的培养。在前两个阶段的基础上开设学生探索性实验,其本质是“研究性学习”的一种类型,具有科学性、双基性(基本知识和基本技能)、整合性的特点。基本步骤是确定课题、查阅收集并筛选获取信息资料、制订方案、实验操作、数据分析、评价实验结果,最后进行总结与反思,形成小组内集体智慧的结晶。这种新的教学模式努力构建自主、合作、探索的课堂教学方式与生动、活泼、创新的学习方式,使学生的知识与技能、过程与方法等方面得到充分发展,从而实现真正意义上的人格完美和



潜能激发,为培养高素质的医学人才奠定坚实的基础。

(一) 实验目的

学习生理学实验的目的是通过相应的实验与典型实验设计,验证、巩固和加强相关基本理论,培养理论联系实际和创新思维的能力,提高学习生理学的兴趣与自觉性;使学生了解获得生理学知识的科学方法,初步掌握生理学实验的基本技能和操作技术,并通过对实验的观察、记录和分析综合,培养严肃的科学态度、严谨的科学作风和严密的科学思维;提高学生的创造力,为今后临床实践和科学研究工作提供基本技能。此外,通过实验还能培养学生的团结协作精神。

(二) 实验要求

1. 实验前

(1) 预习实验教材中要进行的实验内容和与实验内容相关的理论知识,根据所学理论知识对实验结果作出预测。

(2) 掌握实验目的和原理,了解实验的步骤和操作方法。

(3) 检查实验用品(器械和药品)是否齐全。

(4) 做好小组成员分工,使每位同学都有机会参与基本操作和仪器的使用。

2. 实验时

(1) 遵守课堂纪律,准时到达实验室,进实验室前必须穿白大褂;保持实验室安静,不高声喧哗;保持实验室的整洁,不乱扔纸屑和杂物,实验垃圾要扔在指定的地方。

(2) 认真听取实验指导教师的讲解和示教操作,要特别注意教师所指出的实验过程注意事项;严格按照实验指导的步骤进行操作,仔细观察实验中出现的现象。

(3) 要爱护和节约实验动物,按规定对其进行麻醉、手术和处理;注意实验安全,爱护实验器材,使用仪器设备时必须按照规程操作。

(4) 要以严谨、实事求是的科学态度,仔细、耐心地观察实验过程中出现的现象,要联系课堂讲授的内容对实验结果进行科学分析。

(5) 实验小组成员在不同实验项目中,应轮流进行各项实验操作,力求每人的学习机会均等。在做哺乳类动物大实验时,组内成员要明确分工、相互配合、各尽其职,并服从统一指挥。

3. 实验后

(1) 将实验用器械洗擦干净、点清数目,整理后如数归还。如有损坏缺少,应立即报告指导教师。

(2) 做好实验室清洁工作,将存活动物、动物尸体、标本及其他废弃品放到指定的地方。

(3) 认真收集整理实验所得的记录和资料,对实验结果进行分析和讨论;独立地撰写实验报告,按时送交指导教师评阅。

(三) 实验方法

1. 急性动物实验

急性动物实验是指选择动物的整体或离体标本,或先给动物机体造成损伤,然后在短时间内观察机体或器官所发生的变化。通常是将动物固定,在局部麻醉或全身麻醉下进行实验。按实验需要可分离出血管或神经,打开胸腔或腹腔,记录各器官的功能活动,如描记血压、呼吸等。这是教学实验中常用的方法,可在短时间内获得实验结果,较易阐明一些现象和理论。一般又可分急性整体动物实验和急性离体实验。

1) 急性整体动物实验

急性整体动物实验法是主要在整体水平上研究心血管、呼吸、泌尿和消化功能及其神经体液调节的实验方法。它是生理科学实验中常用的实验方法,也是在近似生理情况下进行的一种实验方法,适用于综合性研究,所得结果较为全面,但整体的实验受到体内神经-体液调节和各种复杂因素的干扰,较难深入了解药物作用的本质和各种变化的细节与内在规律。要分析药物作用机制时还需结合离体实验。两者取长补短、相互补充。

本实验方法是在麻醉条件下,对某一功能系统或器官进行实验,以研究其功能对某种外加因素的反应及机制。这种方法比较简单,易于控制条件,有利于观察器官间的具体关系和分析某一器官功能活动的过程与特点。但是,由于动物失去知觉,破坏了机体与外界的相互作用,与正常生理情况下的功能活动仍有差别。

常用的急性整体动物实验有血压测定、呼吸运动描记、泌尿功能和消化功能测定等。

2) 急性离体实验

离体器官、组织实验是将动物的某些器官或组织从体内取出置于特定的生理代用液中,根据不同的实验目的和不同体外特点进行恒温、通氧或恒温灌流及建立与动物机体内环境基本相似的人工环境,以保证器官或组织维持正常活动状态。在此基础上通过一定的检测手段观察并记录其生理活动、病理变化以及各种药物和试剂等施加因素对其生理、生化及形态变化的影响。

急性离体实验方法可排除在整体情况下体内各种复杂因素的干扰,直接观测离体标本的各项指标。各种施加因素可人为调节,实验环境可严格控制,方法精确,研究深入,有利于研究作用机制及对药物的药效做定量研究,以获得准确、可靠的结果。然而,离体器官、组织实验方法也存在一定缺点和局限性。它失去了机体完整统一的内环境和神经-体液调控作用,失去了体内各种组织、细胞之间的正常比例和相互关系,与正常整体情况相距较远,易受外环境各种因素的干扰,不能用于研究药物对精神状态方面的影响。某些药物必须经体内代谢成活性形式才有药理作用,在离体实验中有时得不到正确结果。此外,体外实验所用的药物剂量、浓度、酸碱度、离子含量等,都会影响实验结果。因此,对于一种机制的论证,必须结合整体实验结果加以阐明。离体器官、组织实验常用的方法有离体心脏、离体骨骼肌、离体平滑肌实验法等。



在进行离体器官、组织实验时,处死动物要迅速,避免使用化学刺激、药物及其他一切影响机体内环境的方法。根据动物的解剖特点,分离并摘取所需组织器官,制成标本。注意勿损伤该器官。为了使标本在离体的情况下,还能在一定的时间内保持其近似正常的生理活动,必须尽可能地使标本所处的环境和体内环境相似,即用人工的方法模拟出机体内环境——人工环境,这有赖于生理代用液和恒温、通气、恒流的建立。生理代用液的理化特性(电解质、渗透压、酸碱度、温度等)与体液(细胞外液)相近似,故可用于离体器官组织实验,可以较长时间维持标本的“正常”功能活动。生理代用液的基本要求如下。① 电解质:溶液中含有一定比例的不同电解质的离子如 Na^+ 、 Cl^- 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 H^+ 、 OH^- 等,是维持组织和器官功能所必需的。动物组织、器官不同,对生理代用液中离子的成分和浓度的要求也不同。② 等渗:不同动物对同一种物质的等渗浓度要求不相同,如生理盐水溶液,冷血动物应用 0.60%~0.75%,而恒温动物应用 0.85%~0.90%。③ pH 值:生理代用液的 pH 值一般要求在 7.0~7.8 之间,否则会影响组织、器官的功能。如酸性生理溶液可使哺乳动物的冠状动脉扩张,碱性溶液则使之收缩;酸性生理溶液可使平滑肌松弛。所以,为了调节和稳定生理代用液的 pH 值,常在生理代用液中加入缓冲液。常用的缓冲对为 $\text{K}_2\text{HPO}_4/\text{KH}_2\text{PO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 等。④ 能量、营养物:离体实验中一般用葡萄糖提供组织活动所需的能量。

2. 慢性动物实验

这类方法是指在无菌条件下,给动物施行一定的实验手术(如各种造瘻术、器官的切除或移植),待其恢复健康后再行实验和观察;或者把一定的物理性、化学性和生物性等致病因素作用于动物,复制成各种疾病模型,详细研究和观察疾病的发生、发展规律或各种实验性治疗措施的效果。

慢性动物实验的最大优点是保持了实验动物机体的完整及其与外界环境的统一性,动物处于比较接近自然的状态。因此,所观察到的实验结果比较符合于客观实际,也比较正确可靠,但由于观察时间长,对实验设备和技术要求高,影响因素较多,因而难度较大。故生理学实验教学中较少采用,而广泛应用于研究工作中。

二、实验报告的格式及要求

实验报告是对整个实验及其结果的汇报性记录,主要反映学生对实验设计和原理的理解,对技术方法掌握的程度,对实验结果的评价与分析等,其重要性不亚于实验本身。因此在实验结束后,每个同学都必须根据实验过程及其结果如实书写实验报告,并要求项目填写完整、文字简洁明了。实验报告的书写包括下面几项内容。

- (1) 姓名、学号、班级、组别、指导老师、日期。
- (2) 实验名称。
- (3) 实验目的。
- (4) 实验动物。

(5) 药品与器材:实验中所使用的药品(包括剂型、规格和数量),仪器(包括型号和生产单位),材料(包括型号、规格、数量)。

(6) 实验过程(步骤):如实描述实验中的每一步操作,可用自己的话按照实际情况描述,不要照抄实验指导的内容。如果操作过程中有失误,需要说明失误的原因。

(7) 实验结果:以实验原始记录为依据,用文字、图表、描记曲线来表示实验观察到的现象。数据必须真实、准确、可靠,不得造假,不得抄袭他人结果。

(8) 讨论:结合已学过的理论知识,针对所获得的实验结果及整个实验过程进行理论分析,阐明自己对实验过程及结果的理解。

(9) 结论:结论是对实验过程和实验结果的评价和总结,要有理论依据和科学性,语句要简明扼要。

三、实验室守则

为了实验的顺利进行和得到可靠的实验结果,学生在实验室学习时,必须遵守实验室的各项规定。

(1) 进入实验室前,必须穿好白大褂。实验室内需保持安静和严谨的科学作风,不得无故迟到和早退。

(2) 实验开始前,每组派一名学生向有关老师领取手术器械,仔细核查有无缺损并妥善保管。

(3) 正式操作前,学生要仔细检查并核对所用药品、器材和动物。实验中注意节约药品、爱护仪器和动物。

(4) 对老师已调试好的电脑和实验仪器的设置不可擅自更动,以免影响实验效果。

(5) 实验中,按照教材描述的或老师交代的实验方法操作,尤其是老师强调的实验注意事项要严格遵守。

(6) 实验中仔细观察实验现象,及时记录实验结果和数据。

(7) 实验完毕后必须将器械清洗、擦干,清点后摆放整齐,然后交回老师处;各组轮流打扫实验室卫生,特别要注意水电是否关闭,确保实验室安全。

(8) 对在实验过程中造成实验器材、设备损坏的,需如实登记,说明原因并签字,酌情赔偿。

(9) 实验结束后,要按照实验报告要求书写实验报告,按时交实验报告。

(甫拉提·吐尔逊 聂永梅)

第二章

生理学实验基本知识

一、常用实验动物及其手术方法

(一) 概述

1. 常用实验动物及特性

1) 蛙

蛙,属两栖纲动物,是医学实验中常用的实验动物,尤其在生理、药理学实验研究中更为常用。因蛙的离体心脏能较持久地节律性搏动,故常用于研究心脏的生理功能、药物对心脏的作用等;所置备的蛙的腓肠肌和坐骨神经标本可用于观察外周神经的生理功能,药物对周围神经、横纹肌或神经-肌肉接头的作用,蛙的腹直肌还可用于鉴定胆碱能药物;蛙还常被用于脊椎休克、脊椎反射和反射弧的分析实验;其肠系膜上的血管现象和渗出现象,常用于肠系膜血管微循环等实验研究;在临床检验工作中,雄蛙还可用于妊娠的诊断实验。

2) 小鼠

小鼠,属哺乳纲,啮齿目,鼠科。小鼠体形较小,性情温顺,易于饲养管理。喜群居在较暗的安静环境中,不耐冷热,不耐饥饿,对环境的适应性差,对外来刺激极为敏感,对多种毒素、病原体和致癌物质具有易感性。

小鼠发育迅速,6~7 周龄时已性成熟,性周期 4~5 d,妊娠期 19~21 d,每胎产仔 8~15 只,一年产 6~10 胎,属于全年多发情性动物,生育期一年,寿命 2~3 年。小鼠是遗传学背景知识研究最详尽的动物之一,是当今生物医学领域研究用量最大、用途最广、品种最多的哺乳类实验动物。小鼠生长快,饲料消耗少,价格低廉,温顺易捉,操作方便,适应于需要大量动物的实验,如药物筛选、半数致死量和药物的效价比较等,还可用于制作各种实验性疾病的病理模型;小鼠对多种病原体有敏感性,尤其是在病毒学研究中应用更广,适用于研究血吸虫、疟疾、锥虫、流行性感、脑炎、狂犬病、脊髓灰质炎、淋巴脉络丛脑膜炎、支原体、巴氏杆菌和沙门菌等病原体的致病机制。另外,小鼠在各种药物和疫苗等生物鉴定工作中也很常用。

3) 大鼠

大鼠,属哺乳纲,啮齿目,鼠科。大鼠性情较凶猛,易激怒,抓捕时易咬手。大鼠抗病力较强,但对营养物质(如维生素、氨基酸等)的缺乏敏感,可以发生典型症状。大鼠不能呕吐,无胆囊,无汗腺,尾巴为散热器官。大鼠(包括小鼠)心电图中没有ST段,甚至有的导联也不见T波。

大鼠繁殖力强,2个月时已性成熟,性周期4d左右,妊娠期20d,一胎产仔8只左右,为全年多发情性动物,寿命3~4年。大鼠较小鼠体型大,又具有小鼠的其他优点,所以对于需要做大体型的实验,用大鼠比较合适,如离体心脏灌流、直接记录心室内压等。另外,大鼠对许多药物的反应常与人类一致,尤其是对人类致病的病毒、细菌等非常敏感,因此,大鼠广泛应用于高级神经活动、心血管、内分泌、实验性肿瘤及营养等方面的研究。由于大鼠价格较便宜,所以某些实验(如缺氧、失血性休克等)可以用大鼠代替家兔而不会影响实验结果,但实验技术的操作难度较家兔略大。

4) 家兔

家兔,属哺乳纲,兔形目,兔科,食草性哺乳动物。家兔胆小怕凉,喜安静、清洁、干燥的环境。家兔是生物学实验研究中最常用的动物之一,广泛应用于心血管病、内分泌、脂质代谢、遗传学、药理学等实验研究领域。家兔具有夜行性和嗜眠性,夜间十分活跃,而白天表现十分安静,除喂食时间外,常常闭目睡眠。当其仰卧,顺毛抚摸其胸腹部并按摩其太阳穴时,便可使其进入睡眠状态,在未行麻醉状态下可进行短时间的实验操作。

家兔胸部的中央纵隔将胸腔一分为二,心包膜将心脏单独隔出,因此做心脏手术时,如不破坏纵隔,它可以正常呼吸而不必进行人工辅助呼吸。颈部有单独的减压神经分支。耳朵大、血管清晰可见,便于注射、取血。家兔的抗空气感染力强,术后不易感染。但家兔系草食动物,在消化系统方面与人相差很远。此外,家兔缺乏咳嗽和呕吐反射,所以不适于这些问题的研究。另外,家兔心血管系统比较脆弱,手术时易发生反射性衰竭。

家兔为刺激性排卵,雌兔每半个月发情排卵一次,每胎产仔7~10只,寿命8年。家兔是医学功能学实验常用的大动物,多用于急性实验,也用于慢性实验,能复制多种病理过程和疾病,如水肿、发热、炎症、电解质紊乱、失血性休克、动脉粥样硬化等。目前常用的品系有大耳白兔、青紫蓝兔和新西兰白兔。

2. 实验动物的选择

实验动物种类繁多,实验动物的选择是一个内容复杂的问题,不同的实验有不同的目的、要求,而各种动物又有各自的生物学特性和解剖生理特征,因而不能随便选一种动物来进行某项实验研究。事实上,各项科学实验都有其最适合的实验动物,如果选择得当,则可节约人力、动物和时间,以最小的代价最大限度地获得可靠的实验结果。否则,不仅会造成不必要的浪费,而且会影响实验结果的判断。因此,掌握正确的实验动物选择方法非常重要。对于生物医学研究而言,正确选择实验动物应遵循以下基本原则。