

国家级实验教学示范中心 全国高等院校医学实验教学规划教材

供临床、预防、基础、口腔、麻醉、影像、药学、检验、护理、法医、中医等专业使用

人体生理学实验指导

主编 李光华



科学出版社

国家级实验教学示范中心
全国高等院校医学实验教学规划教材

供临床、预防、基础、口腔、麻醉、影像、药学、检验、护理、法医、中医等专业使用

人体生理学实验指导

主 编 李光华
副主编 扈启宽 胡淑婷
编 委 (按姓氏笔画排序)

丁 娟(宁夏医科大学)

李光华(宁夏医科大学)

张琳娜(宁夏医科大学)

罗 彦(宁夏医科大学)

周 旭(宁夏医科大学)

胡淑婷(宁夏医科大学)

贺 弋(宁夏医科大学)

聂黎虹(宁夏医科大学)

徐 涛(宁夏医科大学)

陶 虹(宁夏医科大学)

扈启宽(宁夏医科大学)

彭 涛(宁夏医科大学)

科学出版社

北 京



北航

C1632053

R33-33
18

013052533

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

内 容 简 介

全书共有十三章。前四章为生理学实验基础,主要介绍生理学实验基本要求、生理学实验动物、生理学实验基本操作方法和技术、常用实验仪器设备和常用生理溶液等内容。后九章为生理学实验指导,除根据多年教学经验修订了经典实验、改进了实验方法、增加了图表外,还增加了模拟实验和设计性实验内容,以便于开放实验室和增强师生互动。

本书可供医学院校5年制本科的临床、预防、基础、口腔、麻醉、影像、药学、检验、护理、法医、中医等专业学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

人体生理学实验指导 / 李光华主编. —北京:科学出版社,2013.2
国家级实验教学示范中心·全国高等院校医学实验教学规划教材
ISBN 978-7-03-036685-6

I. 人… II. 李… III. 人体生理学-实验-医学院校-教材 IV. R33-33
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 026800 号

责任编辑:朱 华 / 责任校对:桂伟利

责任印制:肖 兴 / 封面设计:范璧合

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市农林印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年3月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2013年3月第一次印刷 印张:9 1/4

字数:216 000

定价:22.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

当今科学技术的迅猛发展,使得医学领域的知识更新速度加快,对高等医学教育和医学生提出了更高、更迫切的要求。随着医学模式的转变,为社会培养应用型与创新型人才,成为我国医学高等院校人才培养的主要目标。

生理学是一门实践性很强的机能学科,生理学实验是本课程教学的重要组成部分,通过实验教学可以让学生用已学知识来解答或解决未知问题,学会解决一些带有一定综合性的实际问题。因此,实验教学也是培养学生实践能力和创新意识的重要途径。目前,多种手段相结合的教学模式正在蓬勃发展,为适应当前医学教育的发展,根据教育部高教司“全国普通高等教育临床医学专业主要课程基本要求”,我们编写了这本《人体生理学实验指导》。

全书共有十三章。前四章为生理学实验基础,主要介绍生理学实验基本要求和目的、生理学实验动物、生理学实验基本操作方法和技术、常用实验仪器设备和常用生理溶液等内容。后九章为生理学实验指导,除根据多年教学经验修订了经典实验、改进了实验方法、增加了图表外,还增加了模拟实验和设计性实验内容,以便于开放实验室和增强师生互动。为了增加本书的可读性和系统性,我们参考了众多国家级规划教材,力求保持与经典实验和理论知识的一致性。此外,为提供理论和实践相结合的理念,训练大学生综合概括能力,本书在书后的附录中增加了各实验章节的自测题帮助复习,使学生在预习实验时能够针对性地复习相关理论知识,实验结束后又可结合实践进行归纳总结。因此,本书具有一定的创新性。

本书是所有编者辛勤汗水的结晶。他们在肩负繁重教学和科研工作的同时仍能不辞辛苦完成此书,在此对他们的不懈努力表示诚挚的感谢。

由于我们水平有限,恳请广大读者、同行和专家批评指正。

李光华

2013年1月28日

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 生理学实验的目的和要求	(2)
第二节 生理学实验的基本要求	(3)
第三节 生理学实验报告的书写	(4)
第二章 生理学实验动物	(7)
第一节 实验动物的作用与意义	(7)
第二节 常用医学实验动物的种类、特点及选择	(7)
第三节 实验动物的编号及性别鉴别	(8)
第四节 实验动物的捉拿和固定方法	(9)
第五节 实验动物的麻醉方法	(11)
第六节 实验动物的给药方法	(13)
第七节 实验动物的处死方法	(17)
第三章 生理学实验基本操作和各种溶液	(19)
第一节 常用手术器械	(19)
第二节 急性动物实验的基本操作技术	(20)
第三节 实验标本的采集方法	(26)
第四节 常用的生理溶液配制	(28)
第四章 生理学实验仪器	(30)
第一节 生理学实验常用装置	(30)
第二节 记录生物信号的传统仪器	(35)
第三节 传统电生理仪器	(37)
第四节 BL-420 微机化实验教学系统	(40)
第五章 血液系统实验	(47)
第六章 心血管系统实验	(51)
第七章 呼吸系统实验	(69)
第八章 尿生成的影响因素	(74)
第九章 感官系统实验	(78)
第十章 神经系统实验	(82)
第十一章 细胞生物电实验	(87)
第十二章 生理学设计性实验	(94)
第一节 实验设计的一般原则	(94)
第二节 设计性实验的选题、设计与实施	(98)
第三节 设计性实验的分析与总结	(100)

第四节 设计性实验	(101)
第十三章 生理学计算机模拟实验	(104)
第一节 《生理科学模拟实验》软件简介	(104)
第二节 软件使用	(104)
第三节 生理学模拟实验	(108)
参考文献	(128)
附:各章自测题	(129)
第五章 血液系统实验	(129)
第六章 心血管系统实验	(130)
第七章 呼吸系统实验	(134)
第八章 尿生成的影响因素	(135)
第九章 感官系统实验	(137)
第十章 神经系统实验	(138)
第十一章 细胞生物电实验	(139)
(11)	章五第
(12)	章六第
(13)	章七第
(14)	章八第
(15)	章九第
(16)	章十第
(17)	章十一第
(18)	章十二第
(19)	章十三第
(20)	章十四第
(21)	章十五第
(22)	章十六第
(23)	章十七第
(24)	章十八第
(25)	章十九第
(26)	章二十第
(27)	章二十一第
(28)	章二十二第
(29)	章二十三第
(30)	章二十四第
(31)	章二十五第
(32)	章二十六第
(33)	章二十七第
(34)	章二十八第
(35)	章二十九第
(36)	章三十第
(37)	章三十一第
(38)	章三十二第
(39)	章三十三第
(40)	章三十四第
(41)	章三十五第
(42)	章三十六第
(43)	章三十七第
(44)	章三十八第
(45)	章三十九第
(46)	章四十第
(47)	章四十一第
(48)	章四十二第
(49)	章四十三第
(50)	章四十四第
(51)	章四十五第
(52)	章四十六第
(53)	章四十七第
(54)	章四十八第
(55)	章四十九第
(56)	章五十第
(57)	章五十一第
(58)	章五十二第
(59)	章五十三第
(60)	章五十四第
(61)	章五十五第
(62)	章五十六第
(63)	章五十七第
(64)	章五十八第
(65)	章五十九第
(66)	章六十第
(67)	章六十一第
(68)	章六十二第
(69)	章六十三第
(70)	章六十四第
(71)	章六十五第
(72)	章六十六第
(73)	章六十七第
(74)	章六十八第
(75)	章六十九第
(76)	章七十第
(77)	章七十一第
(78)	章七十二第
(79)	章七十三第
(80)	章七十四第
(81)	章七十五第
(82)	章七十六第
(83)	章七十七第
(84)	章七十八第
(85)	章七十九第
(86)	章八十第
(87)	章八十一第
(88)	章八十二第
(89)	章八十三第
(90)	章八十四第
(91)	章八十五第
(92)	章八十六第
(93)	章八十七第
(94)	章八十八第
(95)	章八十九第
(96)	章九十第
(97)	章九十一第
(98)	章九十二第
(99)	章九十三第
(100)	章九十四第

第一章 绪论

生理学是一门实践性很强的学科。学习生理学这一门重要医学基础课时,除了应当重视在课堂上学习理论知识外,还应十分重视生理学实验课的充分实践。两者是学好生理学不可分割、相辅相成的重要环节。现代实验教学不仅是传授知识、验证理论,更为重要的是对学生能力、综合素质的培养。因此,教师和学生都应当从思想上和行动上重视实验课程的学习。重视培养学生对实验内容的学习,应本着“三严一实”,即:严肃的工作态度、严格的工作要求、严密的工作方法和实事求是的工作作风,做好“三基”训练,为后期理论和临床实践奠定坚实的基础。

生理学是研究动物及人体机体生命活动(机能)及其规律的科学,因此生理学实验的对象一般都是机能正常的“活体”,而且这种“活体”的特征在动物机体的整体、器官及细胞等不同水平上有不同的表现形式。

生理学实验是一门以人和实验动物为对象(尤其是以实验动物为主要对象);以实验基本操作技术(包括动物的捉拿、固定、麻醉、插管、手术等)为基础;以现代电子科学技术,特别是计算机生物信号采集处理技术(包括刺激、换能、放大、显示、记录结果及处理等)为主要手段,在经典实验的基础上,增加了综合性实验和设计性实验,加强了实验教学体系的理论教学内容。由浅入深,循序渐进,逐步形成了独特的生理学实验教学体系。而实验动物则成为生理学得以建立和发展的重要工具。生理学的发展和它的每一项新理论的建立都借助于大量的动物实验,并获得了大量实验的支持。因此学习生理学必须亲自做一做实验,才能更好地理解和掌握它的基本理论和基本技能。

生理学实验通过利用一定的仪器设备,采用一定的技术方法,人为地控制某些因素以再现动物机体的某些生命活动过程,或将一些感官难以观察到的内在的、迅速而微小变化着的生命活动展现、记录下来,便于人们观察、分析和研究。

生理学实验方法一般可根据动物的组织器官是在整体条件下进行实验,或将其局部解剖取出置于人工条件下进行实验,分为离体实验方法和在体实验方法。

1. 离体实验方法 离体实验是根据实验目的和对象的需要,将所需的动物器官或组织按照一定的程序从动物机体上分离下来,置于人工环境中设法在短时间内保持它的生理功能而进行研究的一种实验方法。此种方法的优点在于能排除组织或器官在体内受到的多种生理因素的综合作用,从而能比较明确地确定某种因素与特定生理反应的关系。但由于离体实验的实验对象已去除了整体时中枢神经的控制,所以离体实验得出的结论还不能直接判定至整体时的情况。

2. 在体实验方法 在动物处于整体条件下,保持欲研究的器官于正常的解剖位置或从体内除去(拟从反证的角度),来研究动物或某器官生理功能的实验方法。在体实验又可分为活体解剖实验和慢性实验。

(1) **活体解剖实验**:在动物麻醉(或去除脑髓)情况下,对其进行活体解剖,以便观察组织器官机能在不同情况下的变化规律。这种方法比慢性实验方法简单,易于控制条件,有

利于观察它们之间的相互关系和分析某一器官功能活动过程与特点,但与正常功能活动仍有一定差别。

(2) 慢性实验:是使动物处于清醒状态,观察动物整体活动或某一器官对于体内情况或外界条件变化时的反应。在慢性实验前,首先必须对动物进行较为严格的消毒、手术,根据实验目的要求,对动物进行一定处理,如导出或去除某个器官,或埋入某种药物、电极等。手术之后,使动物恢复接近正常生活状态,再观察所暴露器官的某些功能以及摘除或破坏某器官后产生的生理功能紊乱等现象。

慢性实验以完整动物为实验对象,所取得的结果能比较客观地反映组织或器官在正常生活时的真实情况,比离体实验有更大的真实性,但是由于动物处于体内各种因素综合控制下,因此,对于实验结果所产生的原因较难确定。

(3) 急性实验:由于离体作活体解剖实验过程不能持久,实验后动物往往不能存活,故又称为急性实验。急性实验手术无需进行严格地消毒。

第一节 生理学实验的目的和要求

一、实验课的目的和要求

生理学实验课的目的包括:第一,通过实验课使学生能够正确使用生理学实验的基本仪器设备,初步掌握生理学实验的基本操作技术;第二,使学生了解获得生理学知识的基本方法,培养学生初步整理、分析实验所得结果,验证和巩固生理学理论课中基本知识和基本理论;第三,通过生理学实验课逐步培养学生能够客观地对事物进行观察、比较、分析和综合的能力以及独立思考、解决实际问题的能力;第四,为药理学、病理生理学等相关学科实验课的学习以及今后的临床实践和科学研究工作提供必要的基本技能,有利于循序渐进、顺利完成医学院校学生基本技能的培训任务。

为了达到实验课的学习目的,学生在每次参加生理学实验过程中应努力做到以下几点要求:

1. 实验前

- (1) 应认真预习实验指导内容,了解实验目的、要求、实验步骤和操作程序。
- (2) 结合实验内容,复习有关理论知识,对于本次实验做到心中有数,力求提高实验课的学习效果。
- (3) 尝试预测该实验各个步骤应得的结果,并应用已知的有关理论知识予以解释,注意并预测在实验过程中可能发生的误差和原因。

2. 实验时

(1) 认真听取实验指导教师的讲解和观看示教操作的演示,尤其重视教师所指出的实验过程中的注意事项。

(2) 爱惜仪器设备,对贵重仪器,在尚未熟悉其性能之前,不可轻易动用,损坏照价赔偿。实验器材务必陈放整齐、合理使用,充分发挥各种器材应有的作用。尊重和爱护实验动物,节约药品和消耗品,保证实验顺利进行并取得预期效果。实验室内物品一律不得擅

自带走。

(3) 实行实验组长负责制,组长统筹实验小组成员在不同实验项目中,轮流担任各项实验操作,力求学生的学习机会均等。实验过程中,组内成员要相互配合,分工明确,各司其职,自始至终认真操作,仔细观察,如实记录,分析思考。结合实验现象提出问题,集体讨论,得出结论。

(4) 按照实验指导中所列出的实验步骤,严肃认真地循序操作,不可随意更改。不得擅自进行与实验内容无关的活动。在以人体为对象的实验项目,应格外注意人身安全。

(5) 在实验过程中遇到疑难之处,先要自己想方设法予以排除。如果一时解决不了,应立即向指导教师汇报情况,要求给予协助解决。

(6) 某些实验项目,由于实验条件或技术操作受到客观限制,只能由教师予以示教,示教实验时,学生虽然没有直接参与实验操作,但应与那些自己操作的实验项目同样认真对待,努力取得应有的示教效果。

3. 实验后

(1) 将实验所用的器械、用具清洗、擦干,整理后回归原位。如果发现器材和设备损坏或缺少,应立即向指导教师报告真实情况,并予以登记备案。临时向实验室借用的器材或物品,实验完毕后应立即归还,并予以注销。

(2) 认真整理实验所得的记录和资料,对实验结果进行讨论。

(3) 认真填写实验报告,按时送交指导教师评阅,并予以记分。

二、实验结果的处理

生理学实验过程中通过科学方法将所观察、检测到的实验结果,进行分析和整理,转变为可定性、可定量的数据和图表,以便研讨其所获得的各种变化的规律。实验所得的结果中,凡属于可以定量检测的资料,如:高低、长短、快慢、轻重、多少等等,均应以法定计量单位和数值予以表达。在可以记录到曲线的实验项目中,应尽量采用曲线来表示实验结果。要求在所记录到的曲线上仔细标写清楚各项图注,使他人易于观察和辨识曲线的内在含义。如应在曲线上的适当部位标注度量标尺及度量单价、刺激开始和终止的标志、时间标志、实验日期及实验名称等等。需要进行统计分析的实验资料,应按卫生统计学中所规定的统计学方法进行处理。

第二节 生理学实验的基本要求

一、生理实验教学基本要求

生理学示教实验或学生自行操作的实验,均要求每位学生写出自己的实验报告。个别的实验项目经指导教师统一规定认可,方得按小组集体写出实验报告。学期开始时,学生应按照教研室的规定,统一使用学校规定的实验报告册,供做每次实验后写作实验报告之用。实验报告应按照指导教师的要求,按时送交给指导教师评审,不得拖延或不交。学期

终了时,将全部实验报告册及时送交教研室考核。实验考核时,除实验报告是一重要考查依据外,尚可根据平时每次实验过程中学生的学习态度和现实表现以及实验考查所得成绩、综合评定实验课成绩。按照学校规定,实验课考核成绩不及格者,不得参加生理学考试,并将实验课考核成绩列入生理学考试总成绩中计算,占总分的20%。这些措施均有助于引导师生重视实验课的教与学。

二、实验室守则

(1) 遵守学校纪律。不迟到、不早退;实验时因故必须外出或早退时应及时向指导教师请假,征得同意后方能离开实验室。

(2) 实验时应严肃认真。不得高声谈笑及进行任何与实验无关的活动,应保持实验环境的宁静,参加实验时应穿着实验工作服。

(3) 参加实验者应先熟悉实验仪器和设备的性能及使用要点,而后动手使用,一旦发现仪器和设备故障或损坏,应立即向指导教师报告,以能使及时维修或更换,千万不可私自拆修或调换。仪器和设备不慎损坏时,应及时向指导教师汇报情况,按规章折价赔偿,同时应写出书面检讨,根据情节轻重考虑是否还要进一步给予处分。

(4) 各实验小组的实验仪器和器材各自保管使用,不得随意与他组调换挪用;如需补充增添时,应向指导教师说明理由,经同意后方能补领。每次实验后应清点实验器材用品。

(5) 爱护实验动物,实验后动物及标本要按规定处置。在实验中如被动物抓伤、咬伤,应立刻报告指导老师,进行妥善处理。

(6) 爱惜公共财物,注意节约器材、药品,实验室内物品不得擅自带走。

(7) 保持实验室的整洁卫生,不必要的物品不要带进实验室内。实验结束后,学生应自觉整理好实验仪器设备,将实验盘内器材、药品及时归还准备室。

(8) 做好清洁工作,将实验桌凳收拾干净。实验动物的尸体和废物应放到指定的地点,不得随地乱丢。经指导教师或实验技术人员检查后方可离开实验室。实验室的清洁卫生工作应由各实验小组轮流负责打扫,以保证实验室环境的整洁卫生,及时关闭门、窗、水龙头和电源。

第三节 生理学实验报告的书写

一、实验报告的基本内容

实验报告的基本内容包括:实验题目、实验目的、实验对象、实验步骤、实验结果分析及实验结论。实验器材、注意事项可以省略,而实验步骤除与结果的描述相关外一般可以简单叙述。实验报告应认真写作,要注意文笔简练、条理清晰、观点明确。要注明作者的姓名、班次、组别、实验室、日期等。

二、实验结果

实验结果的显示有多种方法和形式,主要有以下几种。

(1) 波形法: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,可直接贴在实验报告上,以显示实验结果。波形法较为直观清楚,能够客观地反映实验结果。

(2) 表格法:对于计量或计数性资料可以用列表的方式显示。对于原始图形的测量结果也可用表格法显示。表格法反映实验结果清晰明确,便于比较,同时可以显示初步统计分析的结果。

(3) 简图法:将实验结果用柱形图、饼图、折线图或逻辑流程图等方式表示。所表示的内容可以是原始结果,也可以是经分析、统计或转换的数据。简图法可比表格法更直观地显示实验结果。

(4) 描述法:对于不使用图形及表格显示的结果,也可用语言描述。但要注意语言的精炼和层次,注意使用规范化的名词和概念。

三、实验结果的讨论分析和结论

运用所掌握的理论知识,通过分析思考,尝试对实验中出现的现象及结果做出解释。在对实验透彻分析的基础上,应当对该实验项目和观察指标所涉及的概念、原理或理论做出简要小结,并紧扣实验内容得出结论。对实验结果的分析是一项富有创造性的劳动,它在某种程度上可以反映学生的独立思考和独立工作能力。因此,学生在书写实验报告时应严肃认真、谨防抄袭书本或他人作业。若参考课外读物,应注明文献出处,如果在实验过程中出现非预期的结果,由考虑并分析其可能发生的原因,写入实验报告中,请指导教师评阅。

对实验中未能得到充分证实的理论分析,不应当写入结论之中。

四、生理学实验报告的格式及项目

生理学实验报告

专业_____

班级_____

姓名_____

学号_____

实验题目:

实验日期:

实验组成员:

实验室气温:

实验指导教师:

实验目的:

实验对象:

实验器材和药品:

实验方法:

实验结果:

结果讨论:

实验结论:

简答题和论述题答案:

实验心得:

实验总结:

实验报告:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

实验心得:

实验总结:

第二章 生理学实验动物

第一节 实验动物的作用与意义

实验动物,是根据科学研究需要在实验室条件下有目的、有计划进行人工驯养、繁殖和科学培育而获得的动物。实验动物来源于野生动物或家畜家禽,既具有野生动物的共性,同时又有生物学特性明确、遗传背景清楚、表型均一、对刺激敏感性和反应性一致的特点。这些自身特点有利于仅用少量动物就能获得精确、可靠的动物实验结果,并具有良好的可重复性,因而广泛应用于生物学、医学及药学科研究与教学。

实验动物可以作为研究机体正常生理生化反应的对象。人为改变实验动物的环境条件,可以使实验动物机体发生生理、生化、组织结构甚至基因表达的改变,这些改变与人体有一定的共性,因此由实验动物获得的实验资料可以为医学、药学研究提供丰富而有价值的参考。

实验动物还是多种疾病的良好模型。由于人类各种疾病的发生、发展十分复杂,要揭示疾病发生、发展的规律,不可能完全在人体上进行,以人为实验对象在道义上和方法学上往往受到种种限制。采用实验动物模拟人类疾病过程,观察药物及其他各种因素对生物体机能、形态及遗传学的影响,既方便、有效、可比性高,又易于管理和操作。在医学基础研究、药物研究及疾病发生与防治手段研究等领域,均具有十分重要的意义。

生理学实验课多以实验动物为对象,通过观察实验动物的基本生理和生化反应,其目的是通过实验使学生逐步掌握生理学实验的基本操作技术,了解生理学实验设计的基本原理和获得生理学知识的科学方法,验证某些讲授过的生理学基本理论,帮助学生理解、巩固和掌握理论知识。更重要的是通过实验,使学生学会科学的思维方法,并掌握一定的技能,提高动手操作能力、发现问题、分析问题和解决问题的能力,培养学生对科学实验的严肃的态度、认真的精神、严谨的工作方法和实事求是的工作作风。

第二节 常用医学实验动物的种类、特点及选择

在生理学实验中,需根据实验目的和要求选用不同的动物。常用的动物有蛙和蟾蜍、小白鼠、大白鼠、豚鼠、家兔、猫和犬等。选择动物的根据是:①尽量选用与人类各方面机能相近似的实验动物;②选用标准化实验动物,即指遗传背景明确、饲养环境与动物体内微生物得以控制、符合一定标准的实验动物;③选择解剖生理特点符合实验目的要求的实验动物;④根据不同实验研究的特殊需要,选用不同种系敏感实验动物;⑤符合精简节约、易得之原则。

实验用各种动物的特点分述如下。

青蛙和蟾蜍:其心脏在离体的情况下能有节律的跳动很久,因此常用于药物对心脏的实验。其坐骨神经-腓肠肌标本可用来观察药物对周围神经、横纹肌或神经-肌肉接头的作用。

小白鼠:适用于动物需要量大的实验,如药物的筛选、半数致死量的测定和安全性实验、药

物的效价比较及抗癌药的研究等。小白鼠也适用于神经系统功能障碍及避孕药实验。

大白鼠:实验需要较大体型动物时选用,如药物的抗炎作用常用大白鼠进行实验,也可用大白鼠直接记录血压或做胆管和高级神经活动实验,还常用于观察药物的亚急性和慢性毒性。常用品种有 Sprague-Dawley 大白鼠、Wistar 大白鼠。

豚鼠:因豚鼠对组胺敏感,并易于致敏,常被用于抗过敏药试验,如平喘药和抗组胺药实验,也常用于离体心脏、子宫及肠管的实验。又因为其对结核菌敏感,常用于抗结核病药的实验治疗研究。

家兔:较易得到且驯服,便于静脉注射和灌胃,在机能学实验中应用较广泛,常用作直接记录血压、呼吸,观察药物对心脏的影响,了解心电图的变化及用于中枢兴奋药、利尿药的实验。也用于药物对肠道平滑肌、子宫的影响,药物中毒及解毒,药物的刺激性实验。由于家兔体温变化较灵敏,也常用于体温实验和热原检测。还适用于避孕药实验。常用品种有新西兰家兔、日本大耳白兔等。

猫:猫的血压比较稳定,故监测血压反应,猫比家兔好,常用于心血管药和镇咳药的实验。

犬:犬是记录血压、呼吸最常用的大动物,如用于降压药、升压抗休克药的实验。犬还可以通过训练使它顺从,适用于慢性实验。如用手术做成胃瘘、肠瘘,以观察药物对胃肠蠕动和分泌的影响,慢性毒性试验也常采用犬。常用品种有杂种犬、比格犬等。

同一类实验可选不同的动物,如离体肠管和子宫试验可选用兔、豚鼠、小白鼠和大白鼠;离体血管试验常选用蛙的下肢血管和家兔耳血管,也可选用大白鼠后肢血管及家兔主动脉;离体心脏试验选用蛙、家兔,也可选用豚鼠;在体心脏试验,可选用蛙、家兔、豚鼠、猫和犬。

第三节 实验动物的编号及性别鉴别

一、实验动物的编号

犬、家兔等大动物可用特殊的铝制号码牌固定在耳上。白色家兔和小动物可用黄色苦味酸染料涂于毛上作标号,编号原则为“先左后右、先上后下”,如图 2-1 所示。用单一颜色可标记 1~10 号,若用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。

二、实验动物的性别鉴别

1. 小鼠和大鼠 性别的鉴别要点有三:雄鼠可见阴囊内睾丸下垂,热天尤为明显;雄鼠的尿道口与肛门距离较远,雌鼠则较靠近;成熟雌鼠的腹部可见乳头。

2. 豚鼠 与小鼠和大鼠基本相同。

3. 家兔 雄兔可见阴囊,两侧各有一个睾丸,用拇指和食指按压生殖器官部位,雄兔可露出阴茎,雌兔的腹部可见乳头。

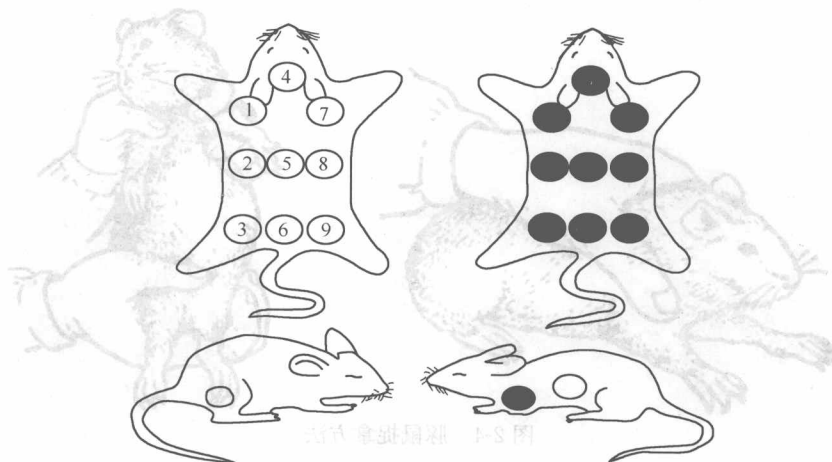


图 2-1 实验动物的编号

第四节 实验动物的捉拿和固定方法

1. 小白鼠 捉拿时先用右手将鼠尾抓住提起,放在粗糙的台上或鼠笼盖铁丝网上,在其向前爬行时,用左手拇指及食指沿其背向前抓住小鼠的两耳和颈部皮肤,将其置于左掌心中,拉直躯干,并以左手的小指和掌部夹住其尾固定在手上。另一抓法是只用左手,先用食指和拇指抓住小鼠尾巴后,用手掌及小指将其夹住,再用拇指和食指捉住其颈部的皮肤。前一方法简单易学,后一方法稍难,但便于快速捉拿给药。取尾血及静脉注射时,可将小鼠固定在金属或木制固定器上(图 2-2)。

2. 大白鼠 实验者应戴帆布手套捉拿,方法基本与小白鼠相同。若大鼠过于凶猛,可待其安静后,再捉拿或用卵圆钳夹其颈部抓取。另外一种方法是:以右手抓住鼠尾,左手戴防护手套或用厚布盖住鼠身作防护握住其整个身体,并固定其颈部,以免窒息死亡。再根据实验需要置大白鼠于固定笼内或绳绑其四肢固定于大白鼠手术板上(图 2-3)。



图 2-2 小白鼠捉拿方法



图 2-3 大白鼠捉拿方法

3. 豚鼠 豚鼠生性胆小,故提取时要求快、稳、准。方法是:先用右手掌迅速而又轻轻地扣住豚鼠背部,抓住其肩胛上方,以拇指和食指环握颈部,对于体型较大或怀孕的豚鼠,可用另一只手托住其臀部(图 2-4)。

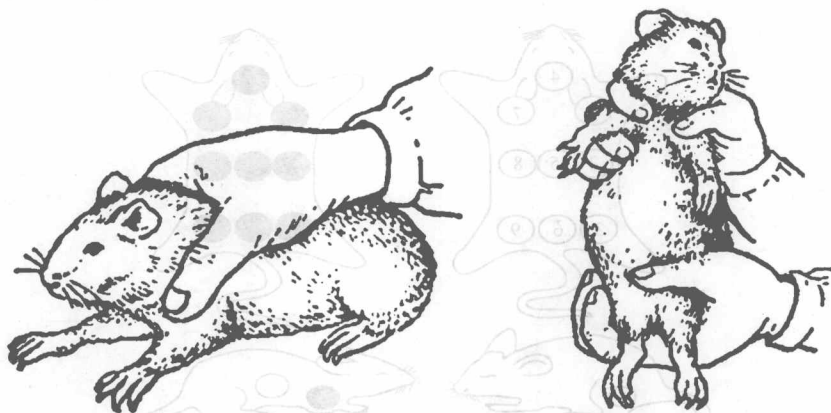


图 2-4 豚鼠捉拿方法



图 2-5 蛙和蟾蜍捉拿方法

4. 蛙和蟾蜍 用左手将动物贴紧在手掌中,并以左手中指、环指(无名指)、小指压住其左腹和后肢,拇指和食指分别压住其左、右前肢,右手进行操作,再用橡皮筋将其四肢固定于蛙板上。抓取时,禁忌挤压两侧耳部的毒腺,以免毒液射入眼中(图 2-5)。

5. 家兔 用手抓起其脊背近颈部的皮肤,抓的面积越大其承重点越分散。如家兔肥大应再以另一只手托住其臀部或腹部,使重量承托于手中,然后按实验要求固定。做家兔耳血管注射或取血时,可用兔盒固定。做各种手术时,可将家兔麻醉后用粗棉绳捆绑四肢,固定在兔手术台上,头部使用兔头固定夹固定或用棉绳钩住家兔门齿固定于兔台的铁柱上(图 2-6,图 2-7)。



图 2-6 家兔的捉拿方法

1、2、3 均不正确,4、5 为正确的提取方法

6. 犬 用特制的长柄钳夹住其颈部,套上犬链,然后再按不同实验要求将其固定。犬嘴的捆绑方法:先将棉绳由下而上绕犬嘴在嘴上方打第一个结,再绕到嘴下方打第二个结,最后绕至颈后打第三个结固定。急性实验时,将麻醉的犬置于手术台上四肢缚上绳带,前肢的两条绳带在犬的背后交叉,将对侧前肢压在绳带下面,再将绳带缚紧在手术台边缘的固定螺丝上。下肢做固定后,将头部用狗头夹或棉绳缚其后颈固定之(图 2-8,图 2-9)。



图 2-7 固定台固定兔的方法

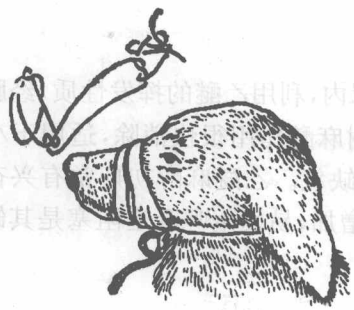


图 2-8 狗嘴的捆绑方法

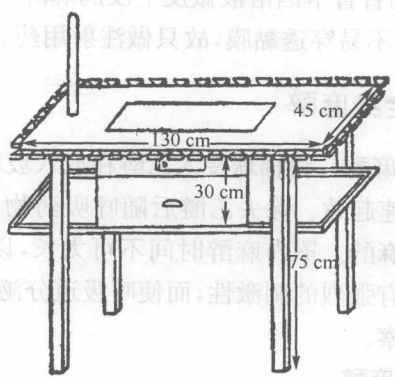


图 2-9 狗手术固定台

第五节 实验动物的麻醉方法

对一些动物实验,特别是需进行手术操作的实验,为减少动物的挣扎,保持安静便于操作,更重要的是保持其机体功能的相对稳定,常对动物采用必要的麻醉。由于动物种属间的差异等情况,所采用的麻醉方法和选用的麻醉剂亦有不同。对不同实验要求和不同种类动物,应选择恰当的麻醉药物和剂量。

一、常用的麻醉剂

动物实验中常用的麻醉剂分为三类,即挥发性麻醉剂、非挥发性麻醉剂和中药麻醉剂。

1. 挥发性麻醉剂 这类麻药包括乙醚、氯仿等。乙醚吸入麻醉适用于各种动物,其麻醉量和致死量差距大,所以安全度大,动物麻醉深度容易掌握,且麻醉后苏醒较快。其缺点是对局部刺激作用大,可引起上呼吸道黏膜液体分泌增多,再通过神经反射可影响呼吸、血压和心跳活动,并且容易引起窒息,故在乙醚吸入麻醉时必需有人照看,以防麻醉过深而出现以上情况。
2. 非挥发性麻醉剂 这类麻醉剂种类较多,包括苯巴比妥钠、戊巴比妥钠、硫喷妥钠等巴比妥类衍生物,氨基甲酸乙酯和水合氯醛。这些麻醉剂使用方便,一次给药可维持较长