

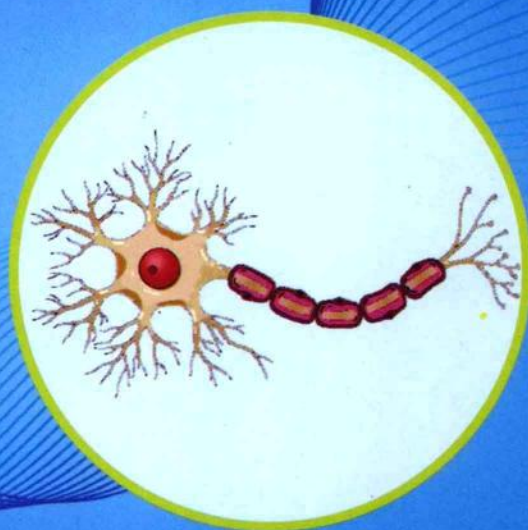
全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材
供临床医学、护理、助产、药学、影像、检验等专业使用



生理学实验教程

主编 李伟红 焦金菊 倪月秋

Shenglixue shiyanjiaocheng



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材
供临床医学、护理、助产、药学、影像、检验等专业使用



生理学实验教程

主编 ○ 李伟红 焦金菊 倪月秋

Shenglixue shiyanjiaocheng

主 编 李伟红 焦金菊 倪月秋

副主编 潘 丽 刘 萍

编 委 (以姓氏笔画为序)

王爱梅 (南阳医学高等专科学校)

李伟红 (辽宁医学院)

刘 萍 (南阳医学高等专科学校)

杨洪喜 (邢台医学高等专科学校)

倪月秋 (沈阳医学院)

焦金菊 (辽宁医学院)

潘 丽 (广州医学院)

薛 红 (邢台医学高等专科学校)



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

生理学实验教程/李伟红 焦金菊 倪月秋 主编. —武汉:华中科技大学出版社,
2010年6月

ISBN 978-7-5609-6163-7

I. 生… II. ①李… ②焦… ③倪… III. 生理学-实验-高等学校:技术学校-教材 IV. Q4-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 067369 号

生理学实验教程

李伟红 焦金菊 倪月秋 主编

责任编辑:荣 静
责任校对:史燕丽

封面设计:陈 静
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:龙文排版工作室

印刷:仙桃市新华印刷有限责任公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:6.75

字数:133 000

版次:2010年6月第1版

印次:2010年6月第1次印刷

定价:14.00元

ISBN 978-7-5609-6163-7/Q·48

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内容简介

Neirong Jianjie

本书是全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材之一。

《生理学实验教程》以全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材《生理学》为蓝本,根据高职高专医药院校的专业特点以及各院校实际教学条件编写而成。全书共分九个单元。第一单元为基本知识与基本技能训练,包括四个项目。第二单元为神经和肌肉实验,包括七个项目。第三单元为血液系统实验,包括三个项目。第四单元为循环系统实验,包括七个项目。第五单元为呼吸系统实验,包括三个项目。第六单元为消化系统实验,包括两个项目。第七单元为泌尿系统实验,包括一个项目。第八单元为感觉器官实验,包括五个项目。第九单元为神经系统实验,包括四个项目。

本书适合高职高专临床医学、护理、助产、药学、影像、检验等专业使用。

全国高职高专医药院校工学结合 “十二五”规划教材编委会



主任委员 文历阳 沈彬

委 员 (按姓氏笔画排序)

王玉孝	厦门医学高等专科学校	尤德姝	清远职业技术学院护理学院
艾力·孜瓦	新疆维吾尔医学高等专科学校	田 仁	邢台医学高等专科学校
付 莉	郑州铁路职业技术学院	乔建卫	青海卫生职业技术学院
任海燕	内蒙古医学院护理学院	刘 扬	首都医科大学燕京医学院
刘 伟	长春医学高等专科学校	李 月	深圳职业技术学院
杨建平	重庆三峡医药高等专科学校	杨美玲	宁夏医科大学高职学院
肖小芹	邵阳医学高等专科学校	汪婉南	九江学院护理学院
沈曙红	三峡大学护理学院	张 忠	沈阳医学院基础医学院
张 敏	九江学院基础医学院	张少华	肇庆医学高等专科学校
张锦辉	辽东学院医学院	罗 琼	厦门医学高等专科学校
周 英	广州医学院护理学院	封书琴	常州卫生高等职业技术学校
胡友权	益阳医学高等专科学校	姚军汉	张掖医学高等专科学校
倪洪波	荆州职业技术学院	焦雨梅	辽宁医学院高职学院

秘 书 厉 岩 王 瑾

总序

Zongxu

世界职业教育发展的经验和我国职业教育发展的历程都表明,职业教育是提高国家核心竞争力的要素之一。近年来,我国高等职业教育发展迅猛,成为我国高等教育的重要组成部分,与此同时,作为高等职业教育重要组成部分的高等卫生职业教育的发展也取得了巨大成就,为国家输送了大批高素质技能型、应用型医疗卫生人才。截至2008年,我国高等职业院校已达1184所,年招生规模超过310万人,在校生达900多万人,其中,设有医学及相关专业的院校近300所,年招生量突破30万人,在校生突破150万人。

教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中明确指出,高等职业教育必须“以服务为宗旨,以就业为导向,走产学结合的发展道路”,“把工学结合作为高等职业教育人才培养模式改革的重要切入点,带动专业调整与建设,引导课程设置、教学内容和教学方法改革”。这是新时期我国职业教育发展具有战略意义的指导意见。高等卫生职业教育既具有职业教育的普遍特性,又具有医学教育的特殊性,许多卫生职业院校在大力推进示范性职业院校建设、精品课程建设,发展和完善“校企合作”的办学模式、“工学结合”的人才培养模式,以及“基于工作过程”的课程模式等方面有所创新和突破。高等卫生职业教育发展的形势使得目前使用的教材与新形势下的教学要求不相适应的矛盾日益突出,加强高职高专医学教材建设成为各院校的迫切要求,新一轮教材建设迫在眉睫。

为了顺应高等卫生职业教育教学改革的新形势和新要求,在认真、细致调研的基础上,在教育部高职高专医学类及相关医学类专业教学指导委员会专家和部分高职高专示范院校领导的指导下,我们组织了全国50所高职高专医药院校的近500位老师编写了这套以工作过程为导向的全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材。本套教材由4个国家级精品课程教学团队及20个省级精品课程教学团队引领,有副教授(副主任医师)及以上职称的老师占65%,教龄在20年以上的老师占60%。教材编写过程中,全体主编和参编人员进行了认真的研讨和细致的分工,在教



总

序

I



材编写体例和内容上均有所创新,各主编单位高度重视并大力配合教材编写工作,编辑和主审专家严谨和忘我地工作,确保了本套教材的编写质量。

本套教材充分体现新教学计划的特色,强调以就业为导向、以能力为本位、贴近学生的原则,体现教材的“三基”(基本知识、基本理论、基本实践技能)及“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性)要求,着重突出以下编写特点:

- (1)紧扣新教学计划和教学大纲,科学、规范,具有鲜明的高职高专特色;
- (2)突出体现“工学结合”的人才培养模式和“基于工作过程”的课程模式;
- (3)适合高职高专医药院校教学实际,突出针对性、适用性和实用性;
- (4)以“必需、够用”为原则,简化基础理论,侧重临床实践与应用;
- (5)紧扣精品课程建设目标,体现教学改革方向;
- (6)紧密围绕后续课程、执业资格标准和工作岗位需求;
- (7)整体优化教材内容体系,使基础课程体系和实训课程体系都成系统;
- (8)探索案例式教学方法,倡导主动学习。

这套规划教材得到了各院校的大力支持与高度关注,它将为高等卫生职业教育的课程体系改革作出应有的贡献。我们衷心希望这套教材能在相关课程的教学发挥积极作用,并得到读者的青睐。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。

全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材

编写委员会

2010年3月

前言

Qianyan

本书依据高职高专培养目标的要求,以培养职业能力和素质为重点,以适用和够用为尺度。在实验内容的选择上,贯彻“工学结合”、“任务驱动”、“项目导向”的要求,强调以形象思维为主、逻辑思维为辅的原则,既要充分体现生理学实验的基本知识和基本技能,又要体现本学科的前沿知识和最新的实验技术。因此,编者适当删减了一些验证性的实验,增加了人体的基本实验和动物的综合实验。

本书在保持生理学实验的系统性和完整性的基础上,注重实验内容和实验方法的适用性及可操作性。实验内容在理论教学的重点章节选取,紧密联系实际,结合岗位需要,并坚持以学生为主体、训练为主线的原则,培养学生的动手能力、分析问题和解决问题的能力以及团队的协调能力,为后续课程的学习打下良好的基础。

在编写过程中,编者查阅了大量的相关资料,进行了仔细的撰写和审校,但由于时间较紧、水平有限,本书难免有不足之处,恳请专家与读者提出宝贵的意见,以便再版时进一步完善和提高。

编 者

2010 年 2 月

目录

Mulu

第一单元 基本知识与基本技能训练	/1
项目一 生理学实验概述	/1
项目二 实验动物的基本知识	/4
项目三 生理学实验常用仪器	/9
项目四 生理学实验常用手术器械和生理溶液	/15
第二单元 神经和肌肉实验	/17
项目五 坐骨神经-腓肠肌标本的制备	/17
项目六 刺激强度对肌肉收缩的影响	/21
项目七 刺激频率对肌肉收缩的影响	/24
项目八 坐骨神经干动作电位的观察	/26
项目九 坐骨神经干兴奋传导速度的测定	/29
项目十 坐骨神经干绝对不应期的测定	/31
项目十一 坐骨神经干动作电位与腓肠肌收缩的关系	/33
第三单元 血液系统实验	/35
项目十二 出血时间与凝血时间的测定	/35
项目十三 血液凝固及其影响因素	/38
项目十四 ABO 血型鉴定与交叉配血	/41
第四单元 循环系统实验	/44
项目十五 蟾蜍心脏起搏点的观察	/44
项目十六 期前收缩与代偿间歇的观察	/46
项目十七 蛙心灌流	/48
项目十八 人体动脉血压的测定	/51
项目十九 人体心电图描记	/53
项目二十 心音听诊	/55
项目二十一 心血管活动的神经、体液调节	/57
第五单元 呼吸系统实验	/61
项目二十二 胸膜腔内压的测定	/61



项目二十三	肺活量的测定	/63
项目二十四	呼吸运动的调节	/66
第六单元	消化系统实验	/69
项目二十五	胃肠运动的神经及体液调节	/69
项目二十六	模拟实验——离体小肠平滑肌运动的观察	/72
第七单元	泌尿系统实验	/74
项目二十七	尿生成的影响因素	/74
第八单元	感觉器官实验	/77
项目二十八	视敏度的测定	/77
项目二十九	视野测定	/79
项目三十	盲点测定	/81
项目三十一	声音的传导途径	/83
项目三十二	一侧迷路破坏的效应	/85
第九单元	神经系统实验	/86
项目三十三	反射弧的分析	/86
项目三十四	反射中枢活动特征的观察	/88
项目三十五	大脑皮质运动区的定位及去大脑僵直	/90
项目三十六	去小脑动物的观察	/93
附录 A		/95
参考文献		/96



第一单元 基础知识与基本技能训练

项目一 生理学实验概述

【实验目的】

生理学是一门研究机体正常生命活动规律的科学,是一门实践性很强的学科。学习生理学实验的目的是通过一些有代表性的实验,使学生初步掌握生理学实验的基本技能和基本操作技术。在实验过程中,提高学生的动手能力,培养学生对科学研究的严肃态度及实事求是的工作作风。通过本课程的学习和训练,培养学生的独立思考能力、解决问题能力、团结协作能力以及创新能力,为后续课程的学习打下良好的基础。

【实验要求】

1. 实验前 预习实验教材中将要进行的实验内容和与实验内容相关的理论知识,掌握实验的目的和原理,了解实验步骤,尽可能预测实验各个步骤应得的结果,注意和估计实验中可能发生的误差,以便及时纠正操作上的错误。

2. 实验中

(1) 实验小组成员合理分工并相互配合,清点所用器材和药品,检查并调试仪器。

(2) 严格按实验步骤进行操作,仔细地观察实验中出现的现象,随时记录实验结果,及时加上必要的文字注释,有时还需要绘制图形或曲线进行分析,以免发生错误或遗漏。

(3) 结合所学的理论知识对实验结果进行分析。如出现非预期结果,应仔细分析其原因。

3. 实验后

(1) 认真整理实验所用器械,擦洗干净,按实验前的布置摆放整齐。如有损坏或缺少应立即报告指导教师。临时借用的器械或物品,实验完毕,清点后交给指导教师。

(2) 整理实验记录,对实验结果进行分析、讨论。认真撰写实验报告,做到文字精练、通顺,书写清楚,客观地填写和叙述实验结果并进行分析,按时交给实验指导教师评阅。

(3) 清理实验室,并将动物尸体、纸片及废物放于指定处。

【实验结果处理】

学生在实验过程中,通过科学方法将所观察、检测及计算出的实验结果进行整理、





统计和分析,转变为可定性和(或)定量的数据和图表,以便研究各种实验结果变化的规律,得出正确的结论。实验结果的表示方法主要有以下三种。

1. 文字表示法 将所看到的实验结果用文字形式记录。例如,坐骨神经-腓肠肌标本的制备,刺激坐骨神经时可看到腓肠肌收缩,用文字叙述为:刺激坐骨神经可引起腓肠肌收缩,说明标本兴奋性良好。

2. 表格表示法 实验结果是数据或图形的,均可以用表格形式记录。例如,人体动脉血压和心率的测定、尿生成的影响因素中尿量的变化、呼吸运动的调节、心血管活动的神经及体液调节等。

3. 波形表示法 实验结果通过波形描计,可标记、剪贴、保存并打印,并将打印曲线粘贴在实验报告册上。例如,刺激强度与收缩幅度之间的关系曲线、呼吸运动曲线、心肌收缩曲线、血压曲线等。

有些实验得出的数据,应按统计学方法进行处理后,才能得出正确的结论。

【实验报告书写】

书写实验报告是生理学实验的一项基本训练。通过书写实验报告,可以熟悉撰写科研论文的基本格式,学会绘制图表的基本方法,可以应用学过的相关理论知识或查阅相关文献,对实验结果进行分析和解释,得出实验结论,从而培养学生独立思考、分析和解决问题的能力,为将来撰写科研论文打下良好的基础。因此,学生应以科学、严谨的态度,认真、独立地完成实验报告的书写,不应盲目抄袭他人的实验报告。

书写实验报告应按规定使用统一的实验报告用纸和规范的撰写格式,按时送交指导教师评阅,作为平时成绩的依据。

1. 报告的格式

生理学实验报告

姓名: 年级: 班级: 专业: 组别: 日期: 指导教师:

实验序号与题目:

【实验目的】

【实验对象】

【实验器材和药品】

【实验步骤】

【实验结果】

【实验讨论】

【实验结论】

2. 报告的书写要求

(1) 实验内容 真实、准确,语句简练,字迹清楚、工整。

(2) 实验步骤 一般不必详细描述,如果实验仪器与方法有临时变动或因操作技术影响观察的可靠性时,可作简要说明。

(3) 实验结果 这是实验中最重要的一部分,应将实验中所观察的现象真实、完整地以图形、表格、曲线或文字形式表示出来,并加上必要的文字叙述。

(4) 实验讨论 实验讨论是根据实验结果和现象,用已知的理论和知识进行解释

和推理分析。如果出现非预期的结果,应该考虑和分析其可能出现的原因。

(5) 实验结论 实验结论是从实验结果中归纳出的一般的、概括性的判断,也就是这一实验所能得出的结论。实验结论不是实验结果的简单重复,未能得到充分证明的结果不能写入结论当中。

(李伟红)



项目二

实验动物的基本知识

【动物选择】

一、原则

由于动物的种属、品系、年龄、性别以及健康状态的差异,往往会造成其对药物反应性的不同。因此,不同类型和内容的实验应选择种属适宜的动物。健康状况不好的动物,不能用于实验。选用动物一般遵循近似性、差异性、可获性、重复性和均一性等原则。

二、常用实验动物

目前,用于医学研究的实验动物有 30 多种,其中最常用的动物有蟾蜍、家兔、小白鼠、大白鼠、豚鼠和狗等。为了更好地选择动物,我们必须了解这些常用实验动物的特点。

1. 蟾蜍 属两栖纲无尾目类动物,容易饲养和获得。心脏离体后能较持久地、有节律地搏动,常用于观察药物对心脏的作用。因蟾蜍与恒温动物的一些生命活动相似,且离体组织器官生活条件简单,因此用蟾蜍坐骨神经-腓肠肌标本可观察周围神经和肌肉的功能等。

2. 家兔 属哺乳纲兔科草食类动物,性情温顺,易饲养,常用于呼吸运动的调节、胃肠运动的神经及体液调节、心血管活动的神经及体液调节、尿生成的调节等研究,也用于研究大脑皮层运动区功能定位和去大脑僵直等实验。

3. 小白鼠 属哺乳纲鼠科类动物,体型小、温顺易抓、繁殖力强、繁殖周期短。成年小白鼠体重一般为 20~30 g,是实验室最常用的一种动物,适用于小脑功能的研究等。

4. 大白鼠 属哺乳纲鼠科类动物,性情凶猛、繁殖快。成年大白鼠体重一般为 180~250 g,应用广泛,常用于心血管功能的研究等。

5. 豚鼠 属哺乳纲豚鼠科类动物,又称为天竺鼠、荷兰猪、海猪,性情温顺,听觉发达,成年豚鼠体重一般为 450~700 g,常用于耳蜗微音器电位和听力的研究,还可用于离体心脏、心房及平滑肌的实验。

6. 狗 属哺乳纲食肉目犬科类动物,对熟人温顺,常攻击陌生人,视、嗅、听觉非常灵敏,内脏结构与人相似,常用于观察药物对冠状动脉血流量的影响、心肌细胞电生理



研究、降压药的研究等。此外,还可通过训练,用于慢性实验研究,如条件反射、消化液分泌等实验。

【动物基本操作技术】

一、编号

实验时,为了分组的方便,常常在实验前对动物进行编号,主要的方法如下。

1. 挂牌法 用特制的号码牌固定于动物的耳朵上做标记,一般用于家兔、豚鼠、狗等较大的动物。

2. 染色法 实验中最常用、最易掌握的方法,可用有色化学试剂(如黄色苦味酸溶液等)涂于动物毛上不同部位进行标记。此法常用于小白鼠、大白鼠和白色家兔等动物。

3. 耳孔法 用特制的打孔器在耳朵上打孔的方法,以孔的位置和数量来标记,小白鼠常用此法。

二、捉拿与固定

1. 蟾蜍 用左手握持动物,以食指和中指夹住双侧前肢。捣毁脑和脊髓时,左手食指压住其头部前端,拇指压住背部使头前俯,右手持探针经枕骨大孔刺入颅腔,左右摆动探针以捣毁脑组织,然后退回探针,向后刺入椎管内破坏脊髓。

2. 家兔 一手抓其颈背部皮肤,轻轻将兔提起,另一手托住其臀部。

3. 豚鼠 以拇指和中指从豚鼠背部绕到腋下抓住豚鼠,另一只手托住其臀部。体重小的可用一只手捉拿,体重大的捉拿时宜用双手。

4. 小白鼠 捉拿法有两种:一种抓法是用右手提起尾部,放在鼠笼盖或其他粗糙面上,向后上方轻拉,此时小白鼠的前肢紧紧地抓住粗糙面,再迅速用左手拇指和食指捏住小白鼠颈背部皮肤,并用小指和手掌夹持其尾根部并固定于手中(见图 1-2-1);另一种抓法是直接用左手小指钩住鼠尾,迅速用拇指、食指和中指捏住小白鼠颈背部皮肤。前一方法简单易学,后一方法难度较大,但捉拿快速。

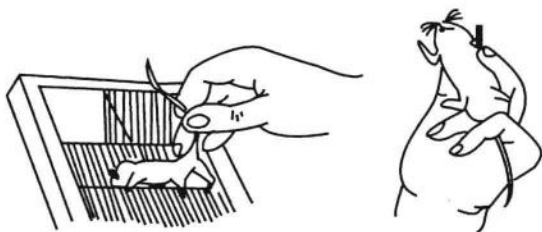


图 1-2-1 小白鼠捉拿及固定方法

5. 大白鼠 捉拿、固定方法基本同小白鼠,捉拿时,右手抓住鼠尾,将大白鼠放在粗糙面上。左手戴上防护手套或用厚布盖住大白鼠,抓住大白鼠的整个身体并固定其头部以防被咬伤。捉拿时勿用力过猛,勿捏其颈部,以免引起窒息。大鼠在惊恐或激怒时易将实验操作者咬伤,在捉拿时应注意。



三、麻醉

常用实验动物的麻醉药物和麻醉方法如下。

1. 氨基甲酸乙酯 又称为乌拉坦,是动物实验常用的麻醉药,对家兔的麻醉作用较强,麻醉时间为2~4 h,使用时常配成20%~25%的溶液。家兔的使用剂量为0.7~1 g/kg,可静脉注射和腹腔注射。

2. 乙醚 吸入性麻醉药,其用法一般为开放式吸入,常用于小动物(小白鼠)的麻醉。将蘸有乙醚的棉球放入玻璃罩内,利用乙醚的挥发性,经肺吸入后会很快出现麻醉作用,除去乙醚后麻醉作用会很快消除。乙醚麻醉初期常有兴奋现象,且因对呼吸道有强烈的刺激性,使呼吸道分泌物增加,可导致呼吸道阻塞,故使用时应注意观察。

3. 戊巴比妥钠 麻醉作用稳定,麻醉时间为2~4 h,一般实验均可使用,常用其3%的溶液。家兔的使用剂量为30~40 mg/kg,可静脉注射或腹腔注射。

4. 氯仿 一种吸入性麻醉药,其麻醉作用比乙醚的大,常与乙醚混合使用。

四、处死

常用的处死动物的方法如下。

1. 空气栓塞法 用注射器将空气快速注入静脉,可使动物因发生空气栓塞而死。家兔一般注入20~40 mL空气即可致死。

2. 心脏抽血处死法 用粗针头一次、大量抽取心脏血液可致动物死亡。此法常用于豚鼠等。

3. 脊椎脱臼法 本法适用于小白鼠,一只手抓住鼠尾用力向后拉,同时用另一只手的拇指和食指或镊子用力向下按住鼠头,将脊髓与脑髓拉断,小白鼠立即死亡。

4. 大量放血法 大白鼠可采取摘除眼球,由眼眶动脉放血致死或断头、切开股动脉等放血法,使其大量失血而死亡。家兔亦可在麻醉情况下,由颈动脉快速放血致死。

5. 其他方法 蟾蜍可断头,也可用探针经枕骨大孔破坏脑和脊髓处死。此外,还可用电击法、注射或吸入麻醉剂法等。

五、取血

1. 家兔的取血法

(1) 耳缘静脉取血法 以小血管夹夹住耳根部,沿耳缘静脉局部涂二甲苯,使血管扩张,然后用酒精拭净,以粗针头刺入耳缘静脉,拔出针头后血即流出。此法操作简单,取血量大,可取血2~3 mL,且可反复取血。

(2) 颈动脉取血法 先做颈动脉暴露手术,分离出长2~3 cm的动脉,动脉下穿两条线,用一条线结扎远心端,用动脉夹夹闭近心端,用眼科手术剪向近心端剪一小“V”形口,插入动脉插管,用线结扎,并将远心端结扎线与近心端结扎线相互扎紧,以防止动脉插管脱出。动物体内可注射肝素抗凝。手术完毕后,需血时即可打开动脉夹放出所需的血量,而后夹闭动脉夹。这样可以按照所需时间反复取血,方便而准确,但此种方法所用动脉只能利用一次。

2. 小白鼠、大白鼠的取血法 断头取血,是常用而简便的一种取血方法。操作时抓住动物,用剪刀剪掉头部,立即将动物颈部向下,提起动物,对准已准备好的容器(内

有抗凝剂),血即快速滴入容器内。

六、常用给药方法

1. 静脉注射法

(1) 耳缘静脉注射法 该法主要用于家兔。先除去注射部位的兔毛,用酒精棉球涂擦耳缘静脉处皮肤。以左手的拇指与中指捏住并固定耳尖部,食指放在耳下,垫起兔耳。右手持带有6~8号针头的注射器,尽量从静脉末端刺入血管。注射时针头先刺入皮下,沿皮下向前推进少许,而后刺入血管。针头刺入血管后再稍向前推进1 cm,轻轻推动针栓,若无阻力和出现局部皮肤发白的现象,即可注药。否则应退出血管重新穿刺。注射完毕后,用棉球压住针眼,拔出针头(见图1-2-2)。

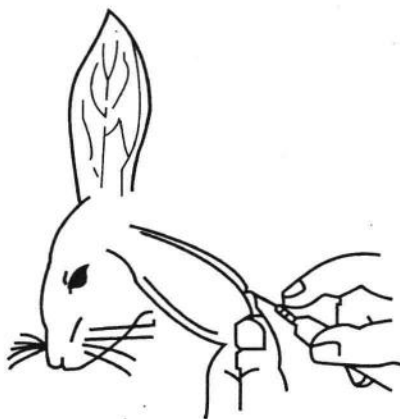


图 1-2-2 家兔耳缘静脉注射法

(2) 尾静脉注射法 主要用于小白鼠和大白鼠。一般选择鼠尾两侧静脉,应从鼠尾尖端开始,逐渐向尾根部移动,以备反复应用。一次注射量为每10 g体重注射0.05~0.1 mL。先将动物固定在可露出尾部的固定器内(可采用瓶底有小口的玻璃筒、金属筒或铁丝网笼)。以右手食指轻轻弹其尾尖部,必要时可用45~50℃的温水浸泡尾部或用75%乙醇擦尾部,使血管扩张充血,以拇指与食指捏住尾部两侧,使尾静脉充盈更明显,以无名指及小指夹持尾尖部,中指在下托起尾巴并固定。用4号针头,使针头与尾部成30°角刺入静脉,推动药液无阻力,且可沿静脉血管出现一条白线,说明针头在血管内,可以注射药物。如遇阻力较大、局部皮肤发白,说明针头未刺入血管,应重新穿刺。注射完毕后,拔出针头,用棉球轻按注射部位进行止血。

2. 腹腔注射法

(1) 小白鼠腹腔注射法 左手固定动物,使其腹部向上,右手持注射器,在小白鼠右侧下腹部刺入皮下,沿皮下向前推进3~5 mm,然后刺入腹腔。此时有抵抗力消失的感觉,在针头保持不动的状态下推入药液。应注意切勿使针头向上注射,以防刺伤内脏(见图1-2-3)。

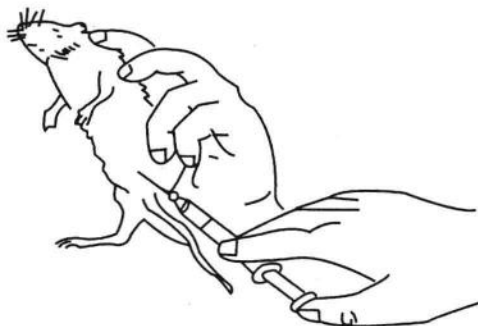


图 1-2-3 小白鼠腹腔注射法