

□ 全国高等学校“十二五”农林规划教材

动物生理学实验指导

主 编 栾新红

副主编 李士泽 张富梅 王 玮

 高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



ISBN 7-122-01889-9

动物生理学实验指导

第二版

主编 孙长荣 副主编 王 杰

科学出版社



□ 全国高等学校“十二五”农林规划教材

动物生理学 实验指导

DONGWU SHENGLIXUE SHIYAN ZHIDAO

主 编 栾新红

副主编 李士泽 张富梅 王 玮

编 者 (按校名拼音顺序排列)

大庆师范学院	李 铭
东北农业大学	李 术
河北北方学院	张富梅 尹秀玲 张海旺
河北工程大学	刘 娜 范春艳
河北科技师范学院	李佩国 张香斋
河北农业大学	张庆茹
黑龙江八一农垦大学	李士泽 计 红
吉林大学	王 玮 陈 巍 郭 斌
吉林农业大学	龚 倩
辽阳石油化纤公司高级中学	杨俊宇
内蒙古农业大学	王纯洁 徐斯·日古楞
山西农业大学	王文魁
沈阳农业大学	栾新红 杨建成 林树梅 刘 梅 关 萍 冯 颖 曹中赞 吕秋凤
四川农业大学	康 波
扬州大学	邢 华
云南农业大学	程美玲
中国农业大学	孙长勉

审 稿 (按姓氏拼音顺序排列)

沈阳农业大学	胡建民 教授
吉林大学	柳巨雄 教授
黑龙江八一农垦大学	杨焕民 教授

内容简介

根据我国大多数高等院校动物(家畜)生理学的教学现状及其实验课的开课需求,本教材从动物生理学实验的基本操作技术、基本实验方法及实验内容、设计性实验和生理学实验新技术等方面做了较为详尽的阐述。还阐述了设计性实验及生理学实验新技术的实验范例,以充分锻炼学生的创新思维和发现、分析、解决问题的能力。针对各院校使用不同生物信号采集处理系统进行教学,本教材除在附录中列出了该类系统操作参数设置外,还综合简化了各实验中所涉及的各项内容,使其具有较强的可操作性、应用性、前瞻性和创新性等特点,适用于各类院校教师从事动物(家畜)生理学实验教学,指导学生使其独立完成实验项目,提高其综合能力。

本书共选编69个实验,可供农业院校、师范院校以及综合性大学的动物科学、动物医学和生物科学等相关专业的生理学实验课选用,也可供相关专业硕士研究生及生理、药理学工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

动物生理学实验指导/栾新红主编. —北京:高等教育出版社,2012.4

ISBN 978-7-04-034569-8

I. ①动… II. ①栾… III. ①动物学:生理学-实验-高等学校-教材 IV. ①Q4-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第058560号

策划编辑 潘超

责任编辑 潘超

封面设计 张楠

责任印制 张泽业

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 北京机工印刷厂
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 14.5
字 数 350千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2012年4月第1版
印 次 2012年4月第1次印刷
定 价 25.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物料号 34569-00

数字课程

动物生理学 实验指导

登录以获取更多学习资源!

登录方法:

1. 访问 <http://res.hep.com.cn/34569>
2. 输入数字课程账号(见封底明码)、密码
3. 点击“LOGIN”、“进入4A”
4. 进入学习中心

账号自登录之日起一年内有效,过期作废。

使用本账号如有任何问题,

请发邮件至: life@pub.hep.cn

动物生理学实验指导

索新红 主编

内容介绍 | 纸质教材 | 相关资源 | 版权信息 | 联系方式

4A 学习中心

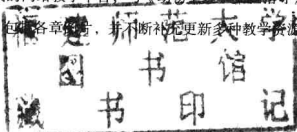
欢迎登录

账号

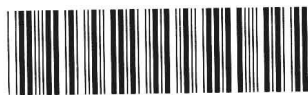
密码

内容介绍

这是一个开放式的网络教学平台,与《动物生理学实验指导》教材配套使用。该网站资源是教材内容的扩展和补充,包括各章教学,并不断补充更新多种教学资源。



1012764



T1012764

高等教育出版社版权所有 2012

<http://res.hep.com.cn/34569>

前 言

近年来,随着计算机等技术在动物生理学实验教学中的不断应用,以及先进实验方法的出现,动物(家畜)生理学实验课教学内容有了很大变化,原有教材已无法满足实验教学需要,因此更新教材成为任课教师的当务之急。但是由于各高校引进仪器、技术,尤其是生物信号采集处理系统的不同,使得编写一本适用性较为广泛的教材的难度增大。在这种背景下,由沈阳农业大学、吉林大学、黑龙江八一农垦大学、吉林农业大学、内蒙古农业大学、东北农业大学、山西农业大学、河北农业大学、云南农业大学、四川农业大学、扬州大学、河北科技师范学院、河北工程大学、河北北方学院、大庆师范学院等16所院校从事一线教学的教师组成的编写小组,综合国内目前各类实验教材的内容,结合自身院校所使用的仪器特点,编写了本书。

本书以提高学生动手能力,发现、分析和解决问题能力,以及创新能力为核心,以培养高素质综合人才为目的编写的。根据我国大多数高等院校动物(家畜)生理学的教学现状及其实验课的开课需求,还阐述了设计性实验及生理学实验新技术的实验范例,以充分锻炼学生的创新思维和发现、分析、解决问题的能力。针对各院校使用不同生物信号采集处理系统进行教学,本教材除在附录中列出该类系统操作参数设置外,还综合简化了各实验中所涉及的各项内容,使其具有较强的可操作性和应用性,以及前瞻性和创新性等特点,适用于各类院校教师从事动物(家畜)生理学实验教学,指导学生使其独立完成实验项目,提高其综合能力。

本书共选编69个实验,可供农业院校、师范院校以及综合性大学的动物科学、动物医学和生物科学等相关专业实验课选用,也可供相关专业硕士研究生及生理学、药理学工作者参考。

本书还配有数字课程,包括知识点的扩展和补充、各章图片等,并将陆续补充更新关于动物生理学实验的教学资源。

全书由胡建民教授、柳巨雄教授和杨焕民教授审校。此外,诸多同仁在编书过程中给予了支持和鼓励,在此表示诚挚谢意。

由于书中内容所涉甚广,难免发生错误、遗漏,若读者发现有不当之处,敬请批评指正。

编者

2012年1月

目 录

绪论	1	实验 4-5 蛙类心脏的神经支配	92
第一章 基础知识和基本实验技能	3	实验 4-6 交感神经对兔耳血管分布的 影响	94
第一节 动物生理学实验的基本常识	3	实验 4-7 蛙心容积导体与心电描记	95
第二节 动物生理学实验的基本操 作技术	13	实验 4-8 几种动物的心电图描记	97
第三节 动物生理学实验常用仪器 及设备	34	实验 4-9 动脉血压的直接测定及其影 响因素	102
第二章 神经与肌肉生理	52	实验 4-10 家兔减压神经放电	106
实验 2-1 坐骨神经-腓肠肌标本制备	52	第五章 呼吸生理	109
实验 2-2 生物电现象的观察	55	实验 5-1 呼吸运动的调节	109
实验 2-3 神经干动作电位的测定	56	实验 5-2 胸膜腔内负压的观察	113
实验 2-4 神经干不应期的测定	58	实验 5-3 膈神经放电	115
实验 2-5 神经干动作电位传导速 度的测定	60	第六章 消化生理	118
实验 2-6 骨骼肌收缩记录	61	实验 6-1 胃肠运动的直接观察	118
实验 2-7 刺激强度、频率与骨骼肌收 缩的关系	63	实验 6-2 胃液分泌及其成分分析	119
实验 2-8 骨骼肌的单收缩和收缩总和	65	实验 6-3 小肠吸收和渗透压的关系	121
第三章 血液生理	68	实验 6-4 胆汁和胰液的分泌	122
实验 3-1 出血时间和凝血时间的测定	68	实验 6-5 大白鼠胃液分泌的调节	124
实验 3-2 血液成分的测定及血清的 制备	69	实验 6-6 离体小肠平滑肌的生理 特性	126
实验 3-3 红细胞比容(PCV)的测定	70	第七章 体温与能量代谢生理	129
实验 3-4 血细胞计数	72	实验 7-1 鼠类耗氧量的测定	129
实验 3-5 红细胞脆性实验	74	实验 7-2 甲状腺激素对机体代谢的 影响	131
实验 3-6 血红蛋白含量的测定	75	实验 7-3 几种常用实验动物体温的 测定	132
实验 3-7 红细胞沉降率的测定	78	第八章 泌尿生理	134
实验 3-8 血液凝固现象的观察	80	实验 8-1 尿生成的影响因素	134
实验 3-9 血型鉴定和交叉配血实验	81	第九章 中枢神经生理	137
第四章 循环生理	84	实验 9-1 反射时的测定与反射弧的 分析	137
实验 4-1 蛙类心脏起搏点分析	84	实验 9-2 脊髓背根与腹根的机能	139
实验 4-2 蛙类心搏曲线观察及期前收 缩与代偿间歇	86	实验 9-3 脊髓反射	140
实验 4-3 离体蛙心灌流	88	实验 9-4 大脑皮层运动区的机能定位	142
实验 4-4 蛙肠系膜血流观察	91	实验 9-5 去大脑僵直	143

实验 9-6 小脑的生理作用	145	实验 11-5 设计实验证明植物性神经系统 在心脏活动的调控中存在着神 经紧张的现象	178
实验 9-7 破坏动物一侧迷路的效应 ...	148	实验 11-6 设计实验检测家兔动脉血压与 尿生成的关系	179
实验 9-8 大脑皮层的诱发电位	149	实验 11-7 设计实验观察切除卵巢及注 射雌激素对大白鼠动情周期 的影响	180
实验 9-9 神经细胞通道电流信号的采 集与观察	151	实验 11-8 设计实验检测血浆胶体渗透 压与尿生成的关系	181
第十章 内分泌与生殖生理	155	实验 11-9 设计实验解释酸性物质促进 胰液分泌的主要机制	182
实验 10-1 摘除甲状旁腺对机体 的影响	155	第五节 动物实验设计的目的及步骤	183
实验 10-2 肾上腺摘除动物的观察	156	第十二章 生理学实验新技术	184
实验 10-3 胰岛素和肾上腺素对血 糖的调节	158	第一节 膜片钳实验技术介绍	184
实验 10-4 甲状腺素对蝌蚪变态 的影响	160	实验 12-1 大鼠海马神经细胞钠通道电 流的记录	188
实验 10-5 雄激素对鸡冠发育的作用 ...	162	第二节 组织切片原位杂交技术介绍	190
实验 10-6 大、小鼠性周期的观察	163	实验 12-2 组织切片原位杂交	196
实验 10-7 蛙的受精及卵裂观察	165	第三节 脑立体定位实验技术介绍	204
第十一章 设计性实验	168	实验 12-3 大鼠中枢呼吸神经元自发 放电	207
第一节 设计性实验的基本程序	168	实验 12-4 脑的立体定位术	209
第二节 实验设计原则和注意事项	171	附录	211
第三节 实验设计中实验动物的选择	174	附录一 实验动物主要生理学数据	211
第四节 动物生理学实验设计示例	175	附录二 常用生理溶液的配制	212
实验 11-1 设计实验检测神经纤维的绝 对不应期	175	附录三 促胰液素的制备	215
实验 11-2 设计实验观察不同环境温度对 神经干传导速度的影响	176	附录四 常用血液抗凝剂的配制及用法	215
实验 11-3 设计实验说明反射弧结构与功 能的完整性是实现反射活动的 前提	177	附录五 其他相关表格	216
实验 11-4 设计实验证明红细胞对低渗溶 液具有一定的抵抗能力	178	参考文献	221

绪 论

一、实验课的目的和要求

动物生理学实验课目的在于,通过实验使学生初步掌握动物生理学实验的基本操作技术,了解获得动物生理学知识的科学方法,验证和巩固生理学的基本理论,从而培养学生严谨的科学态度、严密的工作方法和实事求是的工作作风。通过实验逐步培养学生对事物进行客观地观察、比较、分析和综合的能力,以及独立思考的能力。

为了实现实验课的目的,要求如下:

1. 实验前

- (1) 仔细阅读实验指导,了解实验目的、实验要求、实验步骤和操作程序。
- (2) 结合实验内容,复习有关理论,做到充分理解。
- (3) 预测实验各个步骤应该得到的结果。
- (4) 注意和估计实验中可能发生的误差。

2. 实验中

- (1) 实验器材的安放力求整齐、清洁。
- (2) 按照实验步骤,以严肃认真的态度循序操作,不得进行与实验无关的活动,要注意保护实验动物和标本,节省实验器材和避免实验药品的消耗。
- (3) 仔细、耐心地观察实验过程中出现的现象,要随时记录实验现象,并联系讲授内容进行思考。如:①发生了什么现象? ②为什么出现这种现象? ③这一现象有什么生理意义等。

3. 实验后

- (1) 将实验用具整理就绪,所用器械擦洗干净。如有损坏短少者,应立即报告任课教师。临时借用的器械或物品,实验完毕后,交给任课教师。
- (2) 整理实验记录,得出实验结论。
- (3) 清晰填写实验报告,按时交给任课教师评阅。

二、实验结果的处理

实验过程中所得到的结果需要进行分析 and 整理。凡属于测量性质的结果,例如,高低、长短、快慢、轻重、多少等,均应以正确的单位和数值定量。一般凡是有曲线记录的实验,尽量用曲线记录实验结果。在曲线上应标注说明,要有刺激记号、时间记号等。有些实验测量出的结果为了便于比较、分析,可用表格或绘图表示。做表格时,应事先详细考虑,制出比较完善的表格。一般将观察的项目(例如,刺激的各种条件)列在表内左侧,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写入。绘图时,一般应注意下列各点:①在图的旁边列出数值表格;②横轴表示各种刺激条件,纵轴表示所发生的各种反应;③坐标轴应适当注解,包括剂量单位;

④选择大小适宜的标度以便作图,根据图的大小确定坐标轴的长短;⑤绘制经过各点的曲线或折线要光滑,如果不是连续性的变化,也可用柱形图表示;⑥在图的下方注明实验条件。

三、实验报告写作要求

1. 示教实验或自己做的实验,均要求每人写出报告。必须用统一规定的实验报告册(实验报告的一般格式)。

2. 实验报告必须按时完成,由课代表收齐交任课教师评阅。

3. 按照每一实验的具体要求,认真写出实验报告。写报告应注意文字简练、通顺,书写清楚、整洁,正确使用标点符号。每次写实验报告的要求如下:

(1) 注明姓名、班次、组别、日期、室温、气压。

(2) 实验序号和题目。

(3) 实验目的及原理。

(4) 实验方法 一般不必描述。如果实验仪器或方法临时有所变更,或因操作技术影响观察的可靠性时,可作简短的说明。

(5) 实验结果与分析 实验结果是实验中最重要的一部分,应客观、正确地记述实验过程所观察到的现象,否则容易发生错误和遗漏。实验结果的处理见前项要求,同时,运用所学理论对结果进行解释和分析。

(6) 讨论和结论 实验结果的讨论是根据已知的理论判断实验结果是否为预期的,如果出现非预期的结果,应该考虑和分析其可能的原因,还要指出实验结果的生理意义。实验结论是从实验结果中归纳出的一般性、概括性的判断,也就是这一实验所能验证的概念、原则或理论的简明总结。结论中一般不要罗列具体的结果。在实验结果中未能得到充分证据的理论分析不应写入结论。实验讨论和结论的书写是富有创造性的工作,应该严肃认真,不应盲目抄袭书本。参考课外读物应注明出处。

四、实验室守则

1. 遵守学习纪律,准时到达实验室。实验时因故外出或早退应向教师请假。

2. 必须严肃认真地进行实验,实验期间不得进行任何与实验无关的活动。

3. 保持实验室安静。讲话要低声,以免影响别人实验。

4. 实验室内各组仪器和器材仅限本组人员使用,不得与其他组调换,以免混乱。如遇仪器损坏或机件不灵,应报告负责老师或实验准备人员,以便修理或更换,不要自行修理。实验用的动物按组发给,如需补充使用,需经教师同意才能补领。

5. 爱惜公共财物,注意节约各种实验器材和实验用品。

6. 保持实验室清洁整齐,不必要的物品不要带进实验室。实验完毕后,应将实验器材、用品和实验桌收拾干净,清点清楚,放回原处。动物尸体、纸片及废品应放到指定地点,不要随地乱扔。

第一章

基础知识和基本实验技能

第一节 动物生理学实验的基本常识

动物生理学是一门理论性很强的基础性学科,也是一门实用性很强的学科,它的所有理论知识都来源于对生命现象的客观观察和实验。其实验课的目的是通过实验使学生逐步掌握基本操作技术,了解获得动物生理学知识的实验方法,以及验证某些生理学基本理论,有助于理解并巩固和掌握部分理论内容。为了达到实验目的,必须掌握一些基本常识。

一、动物生理学实验动物

(一) 实验动物及其特点

1. 实验动物

实验动物是一个专门术语,是指根据动物实验需要,有目的、有计划地进行标准化人工饲养而成的动物。这种动物具有清晰的遗传背景、明确的生物学指标、严格的健康要求。用实验动物所得到的实验结果具有标准化的效果。培育实验动物与一般的饲养动物完全不同。目前,实验动物的培育已发展成专门的实验动物学科。

实验动物按遗传学分类有:①近交系实验动物,即纯系动物;②封闭群动物;③杂交一代动物(F1代)。按微生物控制程度分级有:①一级,普通动物;②二级,清洁级动物;③三级,无特定病原体动物,即 SPF 动物(specific pathogen free animal);④四级,无菌动物,即 GF 动物(germ free animal)。

有时实验中也选用一些野生动物、家畜、家禽和鱼类进行实验。但由于它们或因遗传背景不清楚,或因其健康状况有差异,对刺激的敏感性不同、机体反应也不一致,造成实验结果重复性较差,实验结果可靠性也相对较差,因此不能被国际会议认可,它们只能被称为实验用动物。实验用动物不能与实验动物等同,实验动物可包括在实验用动物中,但在不十分严格的情况下,有时二者互相通用。

实验时,应根据实验要求,结合动物解剖生理特性挑选。此外,在饲养动物时还应对实验动物的饲料加以控制,包括营养素要求和搭配、合理加工、质量保证等。饲养的环境也要标准化,如温度、湿度、光照、空气清洁度、噪声控制等。

2. 实验动物的特点

根据不同的实验目的,选择使用适宜的种属、品系的实验动物,是实验研究成败的关键之一。

(1) 实验动物的种类 不同种类动物的生理特征相似,对同一因素的反应有共同的一面,但

有的也会出现特殊反应。如何充分利用这些特殊反应,选用对实验因素最敏感的动物,对实验研究也十分重要。

(2) 实验动物的个体

① 年龄与体重 年龄是一个重要的生物参数,动物的解剖生理特征和对实验的反应性随年龄的不同有明显变化。一般而言,幼龄动物较成年动物敏感;老龄动物的代谢、各系统功能较为低下,反应不灵敏。因此,一般动物实验应选用成年动物。但不同实验对年龄要求不尽相同,需根据课题的内容而定。一些慢性实验因周期较长,可选择幼龄动物。有些特殊实验,则考虑用老龄动物。值得注意的是,在发育上,有的以日、月计龄,有的以年计龄。大体上动物年龄可以根据体重大小来估计,成年的小白鼠为20~30 g,大白鼠为180~250 g,豚鼠为450~700 g,家兔、猫为1.5~2.5 kg,狗为9~15 kg,同一批实验所用动物的年龄应基本一致。

② 性别 实验证明,不同性别对不同因素的反应不同,即使对性别无特殊要求的实验,选择动物时也应该雌雄各半。

③ 生理状态 处于怀孕、哺乳等生理状态时,动物对外界刺激的反应会有所改变,如无特殊目的,一般应从实验组中剔除,以减少因个体差异带来的实验误差。

④ 健康状况 实验证明,健康动物对各种刺激的耐受性比有病的动物要大,而且实验结果更稳定,所以实验时应剔除瘦弱、营养不良的动物。

(二) 实验动物健康状态的判断标准

(1) 一般情况是,发育良好,眼睛有神,反应灵活,运动自如,食欲良好。

(2) 看头部:眼球结膜无充血,瞳孔等圆、清晰;鼻黏膜处无分泌物,无鼻翼扇动,无打喷嚏;无骚动不安等现象。

(3) 皮毛清洁、柔软有光泽、无脱毛、无蓬乱和真菌感染。

(4) 腹部呼吸均匀,无膨大隆起。

(5) 外生殖器无损伤、无浓痂、无异味黏性分泌物。

(6) 动物爪趾无咬伤、无溃疡、无结痂等。

(三) 常用的实验动物及其特点

(1) 青蛙和蟾蜍 青蛙和蟾蜍是动物生理学实验中常用的小型动物,属两栖类变温动物,心脏有2个心房和1个心室,心房和心室区分不明显,动、静脉血液混合,红细胞为有核细胞,并且个体较大。青蛙和蟾蜍饲养容易,短期可饲养于潮湿地方,可以几天不食,也可喂食青草和昆虫。青蛙和蟾蜍具有价格低廉、离体器官存活时间相对较长等优点。常用其坐骨神经-腓肠肌标本来观察各种刺激或药物对周围神经、肌肉、神经肌肉接头的作用。它们的离体心脏在适宜的环境中能持久地、有节律地跳动,常用于研究各种离子对心脏的作用;也常用青蛙或蟾蜍进行离体小肠的吸收、脊髓反射的基本特征和反射弧分析、肌梭传入冲动的观察、破坏动物一侧迷路的效应等实验。

(2) 家兔 家兔属于哺乳纲啮齿目兔科,是动物生理实验中最常用的动物,品种很多,常用的有:青紫蓝兔,体质强壮,适应性强,易于饲养,生长快;中国本地兔(白家兔),抵抗力不如青紫蓝兔强;新西兰白兔,近年引进的大型优良品种,成熟体重可达4.0~4.5 kg;大耳白兔,耳朵长而大,血管清晰,皮肤白色,但抵抗力较差。

家兔性情温顺,灌肠、取血方便;由于兔耳缘静脉浅表,易暴露,是静脉给药的最佳部位。兔

的减压神经在颈部与迷走神经、交感神经分开,单独成为1束,常用于心血管反射活动的调节、呼吸运动的调节、尿液的生成与泌尿机制调节的研究。兔的消化管运动活跃,可用于消化管运动及平滑肌的研究,如:在体小肠肌电活动及收缩运动的同时记录,小肠吸收与渗透压的关系。兔的大脑皮质运动区机能定位已具有一定的雏形,因此,兔也常用于大脑皮质运动机能定位和去大脑僵直、毁损下丘脑对家兔体温的影响、神经放电活动等实验。

(3) 小白鼠 小白鼠属于脊椎动物门哺乳纲啮齿目鼠科,是动物生理学实验中最常用且用途最广泛的动物,体型较小,易于饲养管理,具有成熟早、繁殖周期短、繁殖量大、生长快、性情温顺易捉、操作方便等特点,是短时间内可大量提供的实验动物。小白鼠饲料消耗量少,1只成年小鼠的食料量为4~8 g/d,饮水量4~7 mL/d,排粪量1.4~2.8 g/d,排尿量1~3 mL/d,需要的饲养条件也较简单,因个体小,也可节省饲养场地。需要大量动物的实验,可根据实验要求选择不同品系或同胎小鼠做实验,也可选择同一品种(或品系)、同年龄、同体重、同性别的小鼠做实验,这是由于动物遗传均一,个体差异小,实验结果更精确可靠。小白鼠经常用于胃肠运动的观察和离体小肠平滑肌的生理特性、去小脑动物的观察、胰岛素和肾上腺素对血糖的影响、肾上腺摘除动物的观察、性激素生理机能的观察等实验。

(4) 大白鼠 大白鼠属于脊椎动物门哺乳纲啮齿目鼠科,大白鼠性情温顺,易于提取,一般不会主动咬人,但当粗暴操作或营养缺乏时可攻击人或互相撕咬,哺乳母鼠更易产生攻击人的倾向,实验者应该特别注意实验过程中的自我保护。大白鼠具有成熟快、繁殖力强、易于饲养管理等优点。寿命因品系不同而异,平均为2.5~3年,40~50 d性成熟。大白鼠经常用于离体肺静态顺应性的测定、大白鼠(无创)血压、心电、呼吸和膈肌电活动的同步记录、胃肠运动的观察和离体小肠平滑肌的生理特性、大白鼠胃液分泌的调节、离体小肠的吸收、肾上腺摘除动物的观察等实验。

(5) 豚鼠 豚鼠属于哺乳纲啮齿目豚鼠科,又称荷兰猪、天竺鼠、土拨鼠等。豚鼠耳蜗管发达,听觉灵敏,在生理学上,用于耳蜗微音器电位的实验,也用于临床听力的实验研究。除此之外,豚鼠属于草食性动物,习性温驯,喜群居,饲养容易。经常用于离体心脏及肠、子宫平滑肌实验,其乳头肌和心房肌常用于心肌细胞电生理特性及动作电位的实验,也用于传染病、变态反应等实验研究。

(6) 猫 猫属于哺乳纲啮齿目猫科,大脑和小脑较发达,其头盖骨和脑具有一定的形态特征,适用于神经生理学的研究。利用三维定位仪对猫的脑部定位已经基本标准化;猫的循环系统发达,血压稳定,血管壁较坚韧,所以是观察呼吸系统和心血管反射调节等实验的极好材料。猫的眼睛能按光线强弱变化而灵敏地调节瞳孔大小,所以适用于视觉生理学研究。

(7) 狗 狗属于哺乳纲食肉目犬科。作为高等脊椎动物,狗听觉、嗅觉灵敏,反应敏捷,各种生理活动都具有哺乳动物所共有的基本特征,对外界环境适应能力强,易饲养,可调教,能很好地配合实验研究的需要。狗具有发达的血液循环系统,大脑皮层很发达,消化道具有肉食动物的特征,如消化道比较短而简单、蠕动较快、腺体发达等,是理想的实验动物。在动物生理学实验中常用于心血管系统、唾液、胰液和胆汁的分泌、能量代谢与体温调节生理等实验。

(8) 羊 羊属于哺乳纲偶蹄目牛科羊亚科,喜粗食,性格温顺,具有复胃,颈静脉表浅。常用于采血,动物的心电图描记,瘤胃内容物在显微镜下的观察,反刍机制,外源性缩胆囊素对动物摄食行为的调控等实验。

(9) 猪 猪属于哺乳纲偶蹄目猪科,数量多,性情温顺,易饲养,嗅觉灵敏,对外界环境适应能力强,常用于巴氏小胃、血液循环系统及病理、药理实验。猪在解剖学、生理学、疾病发生机制等方面与人极为相似,因此在生理科学领域中的应用率越来越高。小型猪、微型猪是实验用猪发

展的方向,我国已培养出若干种小型和微型猪品系。由于长期小群体内部近亲繁育,因此基因纯合度相对较高,遗传稳定性高,实验重复性好。

(10) 鸡 鸡属于鸟纲鸟形目雉科,品种多,虽飞翔力已退化,但习惯于四处觅食,食性广。鸡听觉敏锐,白天视力敏锐,易受惊扰。鸡食道中部有扩张而成的嗉囊,肺为海绵状紧贴于肋骨上,肺上有9个气囊,无肺胸膜及横膈膜;鸡无膀胱,尿少,由泄殖腔随粪便排出,呈白色,为尿酸或尿酸盐,呈磷屑稀粥样附在粪的表面;鸡的凝血机制好,红细胞与其他哺乳动物不同,具有细胞核。

(11) 鸽 鸽属于鸟纲鸽形目鸠鸽科,在形态解剖上与鸡大致相同。鸽的听觉和视觉特别发达,姿势平衡,反应灵敏,生理学上常用来观察迷路与姿势的关系;鸽具有良好的记忆、敏锐的视觉和稳定的行为,是行为学研究的常用模型;鸽大脑皮层不发达,纹状体是中枢神经系统的高级部位,因此单切大脑皮层影响不大,但切除其大脑半球则不能正常生活。

二、动物生理学实验常规用具

(一) 动物固定器具

动物固定器具包括动物固定头夹及解剖台。在动物急性实验或手术过程中,动物麻醉后需要固定,以保证操作过程中动物不挣扎。常用实验动物有特定的固定头夹和专门的手术台。用头夹把动物的头固定在手术台前端的直杆上,再用绳子把动物的四肢固定在手术台两侧的固定钩上。其中猫和狗的头夹上有1个横放的金属轴;兔头夹的叉形部夹在兔的颈背部。蛙的固定较简单,可以用大头针把四肢钉在蛙板上即可。

(二) 常用手术器械

1. 哺乳类动物手术器械

(1) 手术刀 主要用于切开皮肤和脏器,由刀柄和刀片组成。刀片有圆刃、尖刃和弯刃3种(图1-1A)。刀柄也有多种,最常用的是4号刀柄和7号刀柄(图1-1B)。

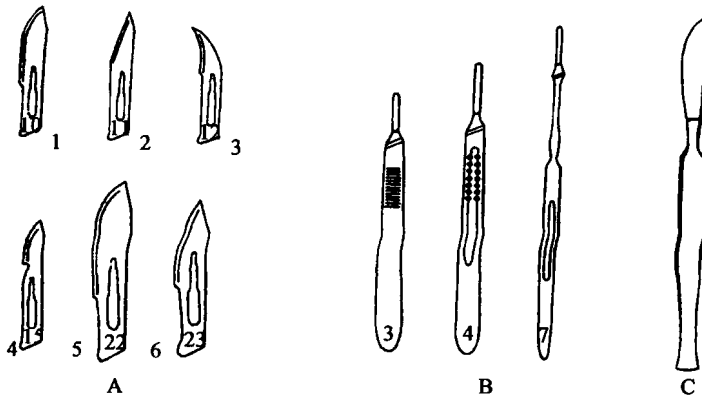


图1-1 不同类型的手术刀片及刀柄(林德贵,2004)

A. 刀片 B. 刀柄 C. 固定刀柄圆刃

1. 10号小圆刀 2. 11号角形尖刀 3. 12号弯形尖刀

4. 15号小圆刀 5. 22号大圆刀 6. 23号圆形大尖刀

(2) 手术剪刀 主要用于剪皮肤或肌肉等软组织;也可用来分离组织,即利用剪刀的尖端插入组织间隙,分离无大血管的结缔组织等。手术剪刀分为钝头剪和尖头剪。其尖端有直、弯之分。还有一种小型的眼科剪,主要用于剪血管和神经等软组织。一般来说,深部操作宜用弯剪,不致误伤。剪线时大多用钝头直剪,剪毛用钝头、尖端上翘的剪刀。

(3) 手术镊 种类很多,名称也不同,常用的有无齿镊和有齿镊 2 种,用于夹住或提起组织,便于剥离、剪断或缝合。有齿镊用于提起皮肤、皮下组织、筋膜、肌腱等较坚韧的组织,使其不易滑脱,但有齿镊不能用于夹持重要器官,以免造成损伤。无齿镊用于夹持神经、血管、肠壁或其他脏器较脆弱组织,而不会使其受损伤。

(4) 止血钳 止血钳分为直、弯、全齿和平齿等不同类型,用于止血、分离和牵拉组织。除用于夹持血管和出血点起止血作用外,有齿的用于提起皮肤,无齿的分离皮下组织。蚊式止血钳较小,适合用于分离小血管和神经周围的结缔组织,也可用于分离组织,牵引缝线,协助拔针等。

(5) 骨钳 分为剪刀式或小蝶式 2 种,剪刀式适用于咬断骨质,小蝶式适用于咬切骨片,主要用于咬切骨组织,如打开颅腔或骨髓腔等。

(6) 颅骨钻 主要用于开颅时钻孔。

(7) 缝合针 主要用于缝合各种组织,有圆针和三棱针 2 种,又有直形和弯形,而且大小不同。圆针用于缝合软组织,三棱针用于皮肤缝合,弯形针用于深部组织缝合(图 1-2)。

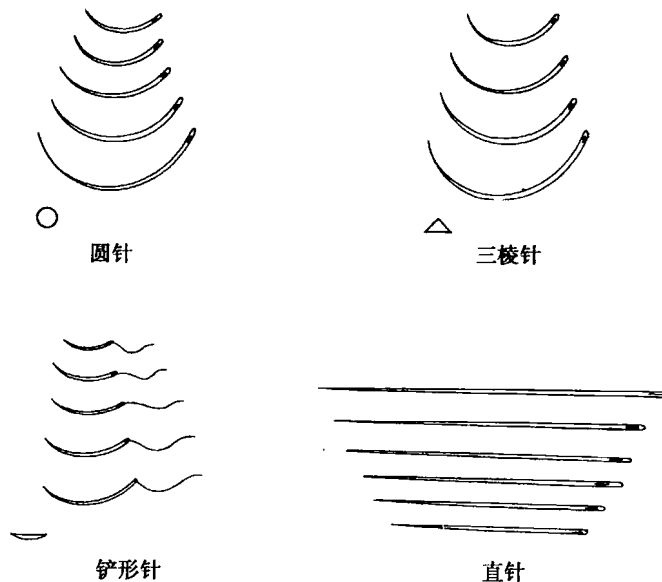


图 1-2 缝针

(8) 持针钳 主要用于把持缝针,缝合各种组织。

2. 两栖类动物手术器械

(1) 手术刀 同哺乳动物。

(2) 手术剪刀 同哺乳动物。

(3) 粗剪刀 粗剪刀是普通的剪刀。在蛙类实验中,常用来剪蛙的脊柱、骨和皮肤等粗硬组织。

(4) 止血钳 同哺乳动物。

(5) 手术镊 同哺乳动物。

(6) 毁髓针 也叫蛙针或金属探针,专门用于毁坏蛙类脑髓和脊髓的器械,分为针柄和针部。

(7) 玻璃解剖针 也叫玻璃分针,有直头与弯头之分,专门用于分离神经与血管。

(8) 蛙板 一块 20 cm×15 cm 的木板,用于固定蛙类。

3. 其他用具

(1) 动脉夹 主要用于短期阻断动脉血流,如在插动脉套管时使用。

(2) 蛙心夹 使用时将蛙心夹的前端在蛙心室舒张时夹住蛙心尖部,另一端借住丝线连接在张力换能器上进行心脏活动的记录。

(3) 气管插管 急性动物实验时,插入气管,以保证呼吸道通畅,或做人工呼吸。将一端接气鼓或换能器,可记录呼吸运动。

(4) 血管插管 有动脉插管和静脉插管。在急性实验时插入动脉,另一端接压力换能器或水银检压计(图 1-3),以记录血压。静脉插管插入静脉后固定,以便在实验过程中随时用注射器向静脉血管注入药物和溶液。

(5) 检压计 是固定在木板上的 U 形玻璃管,板上有刻度。玻璃管内装有水银或有颜色的水,分别叫水银检压计和水检压计。当压力发生变化时,液面上下移动。水银检压计常用于高压系统实验(如检测动脉血压),水检压计常用于低压系统实验(如检测静脉血压或胸膜腔内压)(图 1-3)。

(6) 实验支架 动物生理学实验中经常用各种支架。一般都在铁架台的基础上增加一个实验专用的装置而成,如,专用夹持血压换能器的支架和万能支架。

(7) 万能滑轮 动物生理学实验中经常用万能滑轮,主要用于改变力的传导方向。

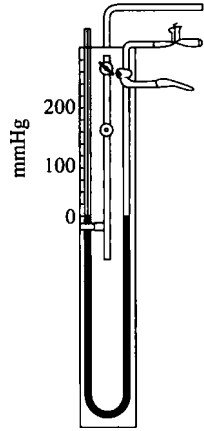


图 1-3 检压计

三、动物生理学实验手术器械的常规灭菌、消毒方法

手术器械和物品的灭菌和消毒是无菌术最重要的环节。凡用物理方法及化学灭菌剂彻底消灭与伤口或手术区接触的物品上所附着的细菌,以防止手术感染的方法,称灭菌法。灭菌法能杀灭一切活的微生物(包括细菌芽孢等)。用化学消毒剂消灭微生物的方法,包括器械消毒、手术室消毒、手术人员的手臂消毒,称为消毒法。消毒法只能杀灭病原菌与其他有害微生物,但不能杀死细菌芽孢。

(一) 灭菌法

灭菌法分为物理方法和化学灭菌剂法,以物理方法为主。常用的物理灭菌法有高温、紫外线、电离辐射等,其中以高温灭菌法最为普遍,主要用于杀灭手术器械、布单、敷料和容器等物品上所附着的细菌。高温灭菌法包括高压蒸气灭菌法、煮沸灭菌法以及火烧灭菌法,火烧灭菌法容易使器械损坏,且效果不太可靠,除紧急情况外,不宜采用。紫外线灭菌法主要用于手术室、换药室内的空气灭菌,但紫外线对眼睛和皮肤有一定的刺激,应注意防护,以免引起结膜炎和皮炎。电离辐射主要用于药物、塑料注射器和缝线等的灭菌,但对纺织物品无效。

1. 高压蒸汽灭菌法

高压蒸汽灭菌法需要特制的灭菌器。通常用蒸汽压 15~20 lb/in²,温度 121.6~126.6℃,维持 30 min 左右,能杀灭所有的细菌,包括具有顽强抵抗力的细菌芽孢,因此是比较可靠的灭菌

方法(表 1-1)。更高的压力或更长的时间并无必要,相反有可能损坏物品的质量,尤其不宜于橡胶制品和锐利器械的灭菌。

表 1-1 高压灭菌器内蒸汽压与温度的比例

蒸汽压(lb/in ² *)	温度/°C
0	100.0
15	121.6
20	126.6
30	134.4

注: * 1 lb=0.453592 kg 1 in=25.4 mm

2. 化学药品消毒法

作为灭菌的手段,化学药品消毒法并不理想,其消毒的能力受药物的浓度、温度、作用时间等因素的影响。但化学药品消毒法不需特殊设备,使用方便,尤其对于某些不宜用热力灭菌的用品的消毒,仍不失为一个有用的补充手段。

器械在浸泡入化学消毒剂之前,应该将沾染污物洗净,尤其是油脂覆盖的器械,妨碍化学药品对器械的消毒作用,所以应该事先仔细将油脂擦净。

为了避免化学消毒剂对组织的有害作用,消毒后的器械在使用前应该用开水冲洗干净。

常用的化学消毒剂有:①LJ-强化戊二醛(加入亚硝酸钠可防锈),②70%酒精(不适宜金属器械的消毒),③0.1%新洁尔灭(加入亚硝酸钠可防锈),④酶皂溶液,⑤甲醛溶液等。浸泡金属器械的时间不应小于 30 min,除酒精、新洁尔灭外,其他消毒剂消毒的器械在使用前应注意用无菌盐水冲洗干净。

(二) 消毒法

消毒法一般包括清洗和消毒两方面。清洗是用肥皂水或化学溶液,洗掉物品上的污垢和附着的细菌,有利于消毒剂和细菌的接触,能提高杀菌效果。消毒是用化学消毒剂浸泡或涂擦来杀死细菌,常用的化学消毒剂有碘酊、酒精、戊二醛等,此外,甲醛熏蒸法可消毒缝线等。现主要介绍煮沸消毒法。

煮沸消毒法是一种比较简单方便的消毒方法,除要求速干的物品外,可广泛地应用于多种物品的消毒。一般用蒸馏水加热,水沸 3~5 min 后将器械放到消毒锅内,等到第二次水沸时计算时间,15 min 可以将一般的细菌杀灭,但不能杀灭具有顽强抵抗力的细菌芽孢。对怀疑有芽孢污染的器械,必须煮沸 60 min 以上。有时为了提高消毒效果,可在水中加入 2%碳酸氢钠,可以提高水的沸点至 102~105°C。这样,既可以加强灭菌能力,并能防止金属器械生锈(但对橡胶制品有害)。煮沸灭菌时,器械或物品应放在水面以下,煮沸器的盖子应关闭严密,以保持沸水的温度。

四、实验动物的麻醉药种类及选择

在急、慢性动物实验中,手术前均应将动物麻醉,以减轻或消除动物的痛苦,保持安静状态,从而保证实验顺利进行。由于麻醉药品的作用特点不同,动物的药物耐受性有种属或个体间差异及实验内容和要求不同,因此正确选择麻醉药品的种类、用药剂量及给药途径十分重要。理想的麻醉药品应当是对动物麻醉完善,其毒性和对生理功能干扰最小,使用方便。