

高等医学院校基础医学实验教材

(供临床医学、护理、检验、中西医结合、医药营销等专业使用)

# 机能实验学

JINENG  
SHIYANXUE

主 编 / 李春莺



 人民军医出版社  
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

高等医学院校基础医学实验教材  
供临床医学、护理、检验、中西医结合、医药营销等专业使用

# 机能实验学

JINENG SHIYAN XUE

主 编 李春莺

副主编 李锦平 祁文秀 吴惠文

编者名单 (以姓氏笔画为序)

闫瑞琴 祁文秀 李 锦 李卫萍

李春莺 李锦平 吴惠文 宋维芳

范军军 寇国锋



人民军医出版社

People's Military Medical Press

北京

---

**图书在版编目(CIP)数据**

机能实验学/李春莺主编. —北京:人民军医出版社,2007.4  
高等医学院校基础医学实验教材  
ISBN 978-7-5091-0908-3

I. 机… II. 李… III. 实验医学-医学院校-教材 IV. R-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 031347 号

---

策划编辑:徐卓立 文字编辑:郁静 责任审读:张之生

出版人:齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

电话:(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)

网址:www.pmmp.com.cn

---

印刷:京南印刷厂 装订:桃园装订有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:10 字数:234千字

版、印次:2007年4月第1版第1次印刷

印数:0001~4000

定价:25.00元

---

**版权所有 侵权必究**

购买本社图书、凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

电话:(010)66882585、51927252

## 内 容 提 要



本书是为高等医学院校基础医学综合性实验教学编写的配套教材,由具有丰富实验教学经验的教师,根据基础医学相关科目的教学大纲和培养实用型、技能型人才的目标需求,将传统的“三理”(即生理学、病理生理学及药理学)实验教学进行有机整合和改革后编写的。全书共分8章,阐述了机能实验学的基本内容、操作技术和实验仪器用法,并列出了有关机能学的24项基础实验和21项综合实验,系统介绍了实验步骤、动物模型的建立与实验设计方法等内容,以及药品管理法规和医学科研的基本原则,适合临床医学、护理、检验、中西医结合、医药营销等多个生命科学相关专业的学生在进行医学基础教育时配合理论教学使用,也可以作为医务工作者深造或进行医学研究时参考。

# 前 言



本书是将高等医学院校传统的“三理”(即生理学、病理生理学及药理学)实验教学内容进行整合与重新编排而编写的一本新的基础医学综合性实验用书。它集相关机能学的基本理论和实践于一体,为医学基础多门课程统一安排实验提供了参考。本书与传统模式的“三理”实验教材相比具有如下优势和改进:①减少了验证性与重复性实验,增加了机能实验基础知识和基本操作技术的教学,符合我国目前大力倡导的技能型、实用型人才的培养目标。②开设了疾病模型和综合性实验,通过对动物生理功能、疾病模型、药物治疗的逐项观察和实践,探讨疾病发生发展后机体功能的改变以及药物的影响,有利于增强学生医学知识的综合应用能力,符合医学教育的整体观。③增强了实验设计的科学性和实验的操作性,有利于提高医学生对实验课的兴趣,培养并激发学生的科研热情,同时还利于实验室的规范化建设与发展。④增加了药品管理的相关知识及医学科研的基本知识,以满足医学生参加各种执业资格考试的需要,适应我国鼓励高等院校学生参与或开展科研工作的要求,适应当前加强药品管理的新形势。

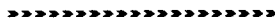
本书共分8章,第1~3章为机能实验学的基础知识;第4~6章为机能实验学的实验部分,包括机能基础实验、模型与综合实验、实验设计;第7~8章为处方、药品管理及医学科研的基本知识。最后为了工作方便,本书还附录了我国药品管理的相关法规和各种常用溶液的配制参数。

本书在编写过程中注意将实验方法步骤条理化,既便于实验教师的讲解,也便于同学们的学习与操作;在实验项目的选择上坚持了传统与特色相结合的原则,在保留经典实验项目的基础上,结合各专业教学大纲的要求开设了综合性实验与设计性实验等实验项目,为学生提供了充分展示才华与创造力的机会;为满足学生科研、就业、深造及参加各种执业资格考试的需要,编写了医学科研、处方及药品管理的相关知识等内容,适合临床医学、护理学、检验、中西医结合、医药营销等专业使用。

由于我们编写能力有限,编写经验不足,书中难免有不妥之处,还望广大教师和同学不吝批评指正。

山西医科大学汾阳学院 李春莺  
2007年3月

# 目 录



<b>第1章 绪论</b> .....	1
<b>第一节 机能实验学的目的与要求</b> .....	1
一、学习目的 .....	1
二、学习要求 .....	1
<b>第二节 机能实验学结果的观察、记录与处理</b> .....	2
一、结果的观察与记录 .....	2
二、结果的处理 .....	3
<b>第三节 机能实验学的实验要求</b> .....	4
一、实验报告书的要求 .....	4
二、实验室要求 .....	5
<b>第2章 机能实验学的基本知识与基本操作技术</b> .....	6
<b>第一节 实验动物的选择及特点</b> .....	6
一、实验动物的选择 .....	6
二、常用动物特点 .....	6
<b>第二节 常用动物的品种、饲养管理与常见疾病</b> .....	7
一、大白鼠 .....	7
二、小白鼠 .....	8
三、豚鼠 .....	9
四、家兔.....	10
五、犬.....	11
六、家猫.....	12
七、金黄地鼠和黑线仓鼠.....	12
八、其他实验动物.....	13
<b>第三节 实验动物的编号及性别鉴别</b> .....	13
一、编号.....	13
二、性别鉴定.....	14
<b>第四节 实验动物的捉持和固定及给药方法</b> .....	14
一、捉持与固定方法.....	14
二、给药方法.....	16
<b>第五节 常用实验动物的生理参数</b> .....	21
一、正常生化参数.....	21



二、正常生理参数	22
第六节 实验动物的麻醉	22
一、麻醉方式	22
二、麻醉效果的观察	24
三、麻醉药特点及用法用量	24
第七节 手术器械的用途与保养	25
一、常用器械及用途	25
二、器械保养	27
第八节 动物急性实验常用的手术方法	27
一、颈部手术	27
二、股部手术	28
三、开颅术	29
第九节 实验标本的采集方法	29
一、采血	29
二、采尿	30
三、消化液样本的采集	30
第十节 实验动物的处死	31
一、颈椎脱臼	31
二、断头、毁脑	31
三、空气栓塞	31
四、大量放血	31
<b>第3章 机能实验学常用装置、实验仪器和计算机实验教学系统</b>	<b>32</b>
第一节 常用装置及实验仪器	32
一、传感器	32
二、肌动器及其他	34
第二节 生物机能实验系统	34
一、工作原理及软件安装	34
二、实验系统的启动	39
三、菜单界面及功能介绍	39
四、实验标记编辑的使用	42
五、实验记录的启动	42
<b>第4章 机能实验学基础实验</b>	<b>43</b>
实验一 坐骨神经-腓肠肌标本制备	43
实验二 阈刺激、阈上刺激与最大刺激	44
实验三 骨骼肌的单收缩、复合收缩和强直收缩	45
实验四 神经干动作电位	46
实验五 降压神经放电	47
实验六 人体动脉血压的测定	48
实验七 血型的鉴定	49

实验八 理化物质对离体灌流蛙心的影响 .....	50
实验九 动脉血压的调节 .....	51
实验十 呼吸运动的调节 .....	53
实验十一 不同给药剂量对药物效应的影响 .....	54
实验十二 不同给药途径对药物效应的影响 .....	55
一、灌胃和腹腔注射硫酸镁的药效比较 .....	55
二、灌胃和静脉注射 KCl 的药效比较 .....	56
实验十三 药物的协同作用 .....	56
实验十四 药物血浆半衰期的测定 .....	56
实验十五 药物的抗惊厥作用 .....	58
实验十六 药物的镇痛实验(扭体法) .....	59
实验十七 新斯的明对小白鼠胃肠推进运动的影响 .....	59
实验十八 半数致死量的测定 .....	60
一、改进寇氏法测定 $LD_{50}$ .....	60
二、序贯法(上下法)测定 $LD_{50}$ .....	61
实验十九 离体消化道平滑肌收缩实验 .....	62
实验二十 抗心律失常药物实验 .....	64
一、肾上腺素引起心律失常法 .....	64
二、毒毛花苷 K 诱发心律失常法 .....	65
三、氯化钡诱发心律失常法 .....	65
四、乌头碱诱发心律失常法 .....	66
五、氯仿引起小白鼠心室颤动法 .....	66
实验二十一 药物抗缺氧作用的观察 .....	67
一、常压缺氧法 .....	67
二、减压缺氧法 .....	67
实验二十二 敌敌畏急性中毒与解救 .....	68
实验二十三 水杨酸毒扁豆碱和阿托品对兔瞳孔的作用 .....	69
实验二十四 丁卡因和普鲁卡因的表面麻醉作用 .....	69
<b>第 5 章 各种疾病动物模型及机能实验学综合实验 .....</b>	<b>71</b>
实验一 急性呼吸功能障碍 .....	71
一、急性窒息 .....	71
二、人工气胸 .....	71
三、开放性气胸 .....	72
四、急性上呼吸道不完全阻塞 .....	72
五、肺水肿 .....	72
实验二 急性右心衰竭 .....	73
实验三 急性中毒性肾功能不全 .....	74
实验四 酸碱平衡紊乱 .....	76
实验五 实验性急性心衰肺水肿 .....	78



实验六 失血性休克 .....	79
实验七 内毒素性休克 .....	81
实验八 兔高钾血症 .....	83
实验九 去垂体大白鼠的观察 .....	84
实验十 摘除小白鼠肾上腺及应激实验 .....	86
实验十一 家兔急性心功能不全的药物治疗 .....	87
实验十二 豚鼠急性心功能不全的药物治疗 .....	89
实验十三 药物对在体心肌缺血再灌注损伤的影响 .....	90
实验十四 弥散性血管内凝血(DIC) .....	93
实验十五 影响低氧耐受性的因素 .....	95
实验十六 氨在肝性脑病发生中的作用 .....	98
实验十七 药物对麻醉兔心血管系统的影响 .....	99
实验十八 前列腺素在低氧性肺动脉高压发生中的作用 .....	101
实验十九 影响大白鼠胃酸分泌的体液因素 .....	103
实验二十 肾脏泌尿功能的综合实验 .....	104
一、动物实验部分 .....	104
二、尿钠、尿糖测定部分 .....	106
实验二十一 肝、肾损伤对药物作用及代谢的影响 .....	108
一、肝损伤对药物作用的影响 .....	108
二、肾损伤对链霉素排泄功能的影响 .....	108
<b>第6章 实验设计</b> .....	110
第一节 实验设计的目的与步骤 .....	110
第二节 实验设计 .....	110
一、研究题目的选择 .....	110
二、研究内容 .....	111
三、研究方法 .....	111
第三节 实验设计的实践 .....	112
一、第一次实验记录与分析 .....	112
二、再次实验记录与分析 .....	112
<b>第7章 处方</b> .....	113
第一节 处方的意义及组成 .....	113
一、处方的意义 .....	113
二、处方的组成及格式 .....	113
第二节 处方制度 .....	114
一、处方制度 .....	114
二、处方制度执行要点 .....	116
<b>第8章 医学科研</b> .....	117
第一节 医学科研的选题原则 .....	117
一、需要性原则 .....	117

二、创新性原则 .....	117
三、科学性原则 .....	117
第二节 医学科研的设计 .....	118
一、医学专业设计 .....	118
二、统计设计 .....	118
第三节 医学科研与伦理 .....	118
一、医学科研的一般道德要求 .....	119
二、人体实验与医学伦理 .....	119
<b>附录一 中华人民共和国药品管理法</b> .....	123
第一章 总则 .....	123
第二章 药品生产企业的管理 .....	123
第三章 药品经营企业的管理 .....	123
第四章 医疗单位的药剂管理 .....	124
第五章 药品的管理 .....	124
第六章 药品的包装和分装 .....	125
第七章 特殊管理的药品 .....	126
第八章 药品商标和广告的管理 .....	126
第九章 药品监督 .....	126
第十章 法律责任 .....	127
第十一章 附则 .....	127
<b>附录二 医疗用毒性药品管理办法</b> .....	129
<b>附录三 麻醉药品和精神药品管理条例</b> .....	131
第一章 总则 .....	131
第二章 种植、实验研究和生产 .....	131
第三章 经营 .....	133
第四章 使用 .....	134
第五章 储存 .....	136
第六章 运输 .....	136
第七章 审批程序和监督管理 .....	137
第八章 法律责任 .....	139
第九章 附则 .....	141
<b>附录四 机能实验中常用溶液的成分与配制及常用动物的生殖参数</b> .....	143
一、常用生理盐溶液的成分及配制 .....	143
二、常用灌流液的配制 .....	144
三、常用酸碱溶液的配制 .....	144
四、常用缓冲液的配制 .....	145
五、实验室常用洗液的配制 .....	147
六、常用实验动物的生殖参数 .....	148
<b>参考文献</b> .....	149

# 第1章 绪 论

## 第一节 机能实验学的目的与要求

医学是实验性科学。各种医学知识,如对生物功能的了解、疾病发生机制的探讨和药物作用规律的掌握等无不来源于医学实验。可以认为医学研究进步的历史就是医学实验进步的历史。受控实验是医学研究的基本方法,是西方医学的基石。因此,在学习医学课程时应特别重视实验教学。了解和掌握医学实验的本质,才能把握医学科学的精髓。机能实验学是将生理学、药理学、病理生理学三门学科的实验内容重新整合后形成的一门独立的学科。学习机能实验学的目的和具体要求有以下几个方面:

### 一、学习目的

#### (一)掌握机能实验学的基本方法和常用仪器设备的使用

通过机能实验学不仅使学生掌握机能实验学的基本方法,而且要熟练掌握机能实验学中常用仪器设备的正确使用方法,这是学习该课程的首要任务。

#### (二)学习和掌握机能实验学的基本操作和基本技能

通过对常用动物基本操作技术和技能的训练,进一步培养和提高学生的动手能力,提高学生对实验课的兴趣。

#### (三)认识机体的正常功能、疾病动物模型及药物作用的基本规律

通过对各种疾病动物模型的制备、各项指标的观察和测定、药物疗效的分析等,使学生能够将“三理”知识融会贯通,增强学生对知识综合利用的能力,增强学生对医学整体观的认识。

#### (四)培养学生科学研究的基本素质和综合能力

通过对机能实验学结果的观察、比较、分析,以及对机能实验学过程中存在问题的查找、分析与解决,逐步培养学生形成严谨的科学态度和实事求是的作风。

### 二、学习要求

#### (一)实验前预习

1. 提前预习实验教材 了解实验的基本内容、目的、原理、要求以及实验步骤和操作。
2. 相关理论知识的准备 结合实验内容,复习准备相关的理论知识,做到事先有所理解,力求提高实验课的学习效果。
3. 可能结果的预测 根据所学的知识对各个实验步骤的可能结果作出预测,并尝试予以解释。
4. 问题的预测 预估在实验过程中可能发生的问题、误差,以便及时发现并纠正。

## (二) 实验时认真

1. 认真听讲 认真听教师对实验教材的讲解,注意观察示教操作的演示,同时还要特别注意教师所指出的实验过程中的注意事项。

2. 正确使用仪器与设备 实验所用的仪器、器材和药品必须按照要求摆放,依程序操作。同时,注意节约和爱护,充分发挥各种器材应有的作用,保证实验过程顺利进行,并取得预期效果。

3. 爱护动物 要爱护和节约实验动物,按规定对其进行麻醉、手术和处理。

4. 规范操作 严格按照实验教材中所列出的实验步骤以及带教老师的要求操作。在以人体为对象的实验项目中,应格外注意人身安全。在采集血液标本时,应特别注意防止血液传播性疾病播散的可能。

5. 团结协作 实验小组成员在不同实验项目中,应轮流担任各项实验操作,力求各人的学习机会均等。在做哺乳类动物实验时,组内成员要明确分工,相互配合,各尽其职。

6. 如实记录 实验过程中,在认真操作和仔细观察的同时,要及时如实记录,积极思考。要经常给自己提出种种问题,如发生了什么实验现象?为什么会出现这些现象?这些现象有何意义?等等。有准备的观察,才能发现事物的细微变化和隐藏在表面下的规律。

7. 积极排疑 在实验过程中若遇到疑难之处,先要自己想方设法予以排除。解决不了时,应向指导教师汇报情况,请求给予协助解决。

8. 紧跟示教 对某些教师示教的项目,也应同样认真对待,努力取得应有的示教效果。

9. 查缺补漏 对于没有达到预期结果的项目,要及时分析其原因。条件许可时,可重复部分实验项目。

## (三) 实验后总结

1. 整理清洁 将实验用具整理清洁后,回归原位。所用的器械必须擦洗干净。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和物品,实验完毕后应立即归还。

2. 动物处理 使用过的实验动物应按要求处理(注意取下连在动物身上的器械和装置)。

3. 分析讨论 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讨论,尤其应重视那些“非预期”的结果,并尝试作出解释。

4. 实验总结 积极参与教师进行的实验总结。

5. 实验报告 认真填写实验报告,按时送交指导教师评阅。

# 第二节 机能实验学结果的观察、记录与处理

## 一、结果的观察与记录

在实验过程中,要仔细、耐心地观察并及时记录每项实验出现的结果。若出现非预期结果及其他异常现象,也应如实记录。记录时要做到客观、具体、清楚、完整。如刺激的种类强度,所用药物的名称、剂量、给药时间和途径,动物或标本对刺激或药物的反应性质、特征、强度、持续时间、变化过程等,都应逐一记录。在每次刺激或给药前,均要有正常对照,以便与刺激或给药后进行对比,要等前一项实验的结果恢复正常后再进行下一项实验。为了保证实验结果真实并便于分析,实验条件应始终保持一致,如环境温度、动物的机能状态、刺激条件、记录速度

等均应保持前后一致。若有变动,应及时注明。如果出现可能影响实验结果的非实验因素也应及时做出文字说明。

## 二、结果的处理

在机能实验中必须对实验记录的结果进行整理和分析,以明确实验结果的可靠性,分析其产生的原因或机制,从而得出正确的结论。

### (一)原始资料的收集

实验中得到的结果数据,一般称为原始资料。原始资料可分为测量资料和计数资料两大类。测量资料是以数值大小来表示某事物变化的程度,例如心率、血压、血流量、呼吸频率、尿量、血糖浓度、神经冲动频率等。这类资料可用测量仪器获得,也可通过测量实验描记的曲线而得到。计数资料是清点数目所得到的结果,例如动物实验中记录存活或死亡动物的数目,又如白细胞分类计数等。

### (二)统计学处理

在取得一定数量标本的原始资料后,即可进行统计学处理,得到可用来对实验结果某些规律性进行适当评价的数值,有些数值如率、比、平均数、标准差、标准误、相关系数等,称为统计指标。

### (三)表格或绘图

经统计学处理的结果数据,为了便于比较和分析,可用表格或绘图表示。

1. 表格 用表格表达实验结果时应事先制出完善的表格。一般将观察项目列在表内左侧,由上而下逐项填写。表内右侧可按时间或数量变化的顺序或不同的观察指标,由左至右逐格写入相应的结果数据,包括均数及标准差或标准误。

2. 绘图 绘图表达实验结果,需要周密设计和精心绘制,用来准确表示实验中某变量的增减或变化过程,以及诸变量之间的相互关系,使人一目了然,易于理解和便于分析。常用于表达实验结果的图形有两种:

(1)直方图:适用于比较在不同情况下所收集到的一系列不连续的或性质不同的数据。例如,从健康受试者在安静和进行不同强度劳动时测定的能量代谢率,或从不同种类的动物体上收集到安静状态下的血压、心率、呼吸频率等数据,均可用直方图来比较。直方图也可用于组间某变量的比较,但各组的直方图应能被区分开来。绘制直方图时,各组直方图的宽度应相同,长度表示该组结果数据的均数,其标准差或标准误的表示方法是在直方图的顶端画一适当长度的垂直线,并在线的两端画一水平短线。垂直线在直方图顶端内外各为 $1/2$ 长度,并与所表示的标准差或标准误一致,图外为正值,图内为负值。也可只画出直方图顶端外的一段垂直线。

(2)坐标图:当两个相关联的变量呈连续变化时,可采用绘制坐标图(曲线图)的形式表示。例如,在刺激或药物作用下血压的变化过程,可用坐标图表示。绘制坐标图时,一般以横坐标表示的变量是不受实验因素影响的变量(如时间等),纵坐标表示的变量是实验因素(如刺激、药物等)引起的变化。可分别将对照组和实验组变量的各数据点连接起来绘成曲线,以表示各组数据变化的过程或趋势。曲线中各数据点的数值是样本的变量在该点的均数,其标准差或标准误的表示方法与“直方图”中所述相同。通常将对照组和实验组相同指标的数据变化曲线绘制在同一坐标图上,以便组间比较,但需将各组的曲线加以区分,以便识别。坐标图的纵横两轴应有标目,标目如有单位必须注明。坐标轴上的标度应长短适当,使绘出的曲线在图中均匀分布,不致过于集中。绘图完成后,必须注明图号、图题和图注,图注应明确简练。注意凡有

曲线记录的实验,应保持曲线记录的客观性,不可随意修改或取舍。整理曲线图时,应在图上标注说明,要有刺激记号、时间记号等。

### 第三节 机能实验学的实验要求

#### 一、实验报告书的要求

##### (一)基本要求

1. 独立按时完成实验报告
2. 按照要求认真书写 应注意文字简练、通顺、清楚、整洁,正确使用标点符号。

##### (二)报告内容

1. 姓名、班次、组别、日期、指导教师
2. 实验序号与题目
3. 实验目的
4. 实验对象(应注明体重及一般状态)
5. 实验药品与器材
6. 实验步骤 简要写出操作步骤,对所用药品的名称、剂量和注射途径要记录完全,如有实验仪器与方法临时变动,或因操作技术影响观察的可靠性时,应做简要说明。
7. 实验结果 实验结果是实验中最重要的一部分。应将实验过程中所观察到的现象如实、准确、详细地记录下来。每次观察都应随时做原始记录。实验结束后,根据记录进行整理,并以不同方式表示出来。
8. 讨论和结论 实验结果的讨论是根据结果或现象用已知的理论知识进行解释和推理分析。要判断实验结果是否为预期的,如果出现非预期结果,应分析其可能的原因。实验结论是从实验结果中归纳出一般的、概括性的判断,也就是这一实验所能验证的概念、原理或理论的简明总结。结论中一般不要罗列具体的结果。在实验中未能得到充分证据的理论分析不应写入结论。实验的讨论和结论是富有创造性的工作,可反映出学生分析问题、解决问题的能力,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。

以下为实验报告的一般格式:

机能学实验报告				
姓名:	班次:	组别:	日期:	指导教师:
实验序号与题目:				
实验目的:				
实验对象:				
实验药品与器材:				
实验步骤:				
实验结果:				
实验讨论:				
实验结论:				

## 二、实验室要求

一般各实验室均制定有必须遵守的有关规定和要求,学生必须遵照执行。下面附有本校实验室守则供大家参考。

### 附:本院实验守则

1. 遵守学校纪律,准时到达实验室并穿好实验工作服。
2. 实验时应严肃认真,不得进行任何与实验无关的活动,注意保持实验室安静。
3. 参加实验者应先熟悉仪器和设备的性能及操作要求,遵守各项操作规程。如遇仪器和设备故障或损坏,应立即报告指导教师,以便及时维修或更换,千万不可擅自拆修或调换。实验用的动物按组分发,如需补充使用需经教师同意才能补领。
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;如需补发增添时,应向指导教师提出,经同意后方能补领。每次实验结束后应清点实验器材,如数交回。注意仪器和药品用毕应放回原处。
5. 爱惜公共财物,爱护实验动物,注意节约各种实验器材和用品。
6. 保持实验室清洁整齐,除实验指导、相应的专业课教材及原始记录纸外,不必要的物品不要带进实验室。实验完毕后,应将实验器材、用品和实验桌凳收拾干净;实验动物的尸体及废物应按要求处理,不得随地乱丢。实验室的清洁卫生工作应由各实验小组轮流负责打扫,并注意关好水、电、门窗等,经指导教师检查后,方可离开实验室。
7. 配制剧毒、强腐蚀、易燃、易爆等液体时一定要严格遵守操作规程。
8. 易潮解试剂每次使用后应严密封固,放干燥处保存。
9. 各种溶液配完后要及时盖盖、贴签。填好的标签要涂上一层薄蜡或火棉,以防腐蚀。
10. 药品柜宜定期检查,注意药瓶有无坏损,药品有无变质,标签是否脱落,门锁是否牢固等。

# 第2章 机能实验学的基本知识 与基本操作技术

---

## 第一节 实验动物的选择及特点

在机能学实验中,应根据实验目的和要求选用不同的动物。常用的动物有蛙、蟾蜍、小白鼠、大白鼠、豚鼠、家兔、猫和犬等。

### 一、实验动物的选择

选择动物的根据是:尽量选用与人类各方面机能相近似的实验动物;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;选择解剖生理特点符合实验目的要求的实验动物;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;符合精简节约、获取便易的原则。

### 二、常用动物特点

#### (一)青蛙和蟾蜍

属于两栖纲、无尾目,蟾蜍属于蟾蜍科,青蛙属于蛙科,是脊椎动物由水生向陆生过渡的中间类型,品种很多,寿命为10年。其心脏在离体的情况下能有节律地跳动很久,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、横纹肌或神经肌接头的作用。

#### (二)大白鼠

属于哺乳纲、啮齿目、鼠科、大鼠属动物。大白鼠全身白毛,尾上有环形角质鳞片,寿命2~3年。成年大白鼠体重为250~450g。大白鼠无胆囊。由肝脏出来的输胆管直接开口于十二指肠。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离体心脏或高级神经活动实验,还常用于垂体切除、观察药物的亚急性和慢性毒性实验。常用品种有 Sprague-Daley 大白鼠、Wistar 大白鼠。

#### (三)小白鼠

属于哺乳纲、啮齿目、鼠科。小白鼠全身白毛,寿命2~3年。解剖生理特点和大白鼠基本相似。与大白鼠不同的是小白鼠有胆囊,适用于动物需要量较大的实验,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。小白鼠也适用于避孕药实验。



#### (四)豚鼠

豚鼠又名荷兰猪、天竺鼠,原产于欧洲,属于哺乳纲、啮齿目、豚鼠科,性情温顺、胆小,听觉和嗅觉发达,出生后即可独立活动。豚鼠寿命为6~8年。因豚鼠对组胺敏感,并易于致敏,常被用于抗过敏药实验,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。又因其对结核杆菌敏感,常用于抗结核病的实验治疗研究。

#### (五)家兔

属于哺乳纲、啮齿目、兔科,性情温顺、惊疑、胆小,为草食性哺乳动物。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。

#### (六)猫

属于哺乳纲、食肉目、猫科。猫的循环系统发达、大脑和小脑较发达、血压比较稳定,对呕吐反应灵敏,正常条件下很少咳嗽,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。

#### (七)犬

属于哺乳纲、食肉目、犬科,寿命为10~20年。犬具有发达的血液循环和神经系统以及基本和人相似的消化过程,其胰腺小,分为左右两支,于十二指肠降部各有一胰腺管开口。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,可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,如离体肠管和子宫实验可选用家兔、豚鼠、小白鼠和大白鼠;离体血管实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条;离体心脏实验选用蛙、蟾蜍、家兔,也可选用豚鼠;在体心脏实验,可选用蛙、家兔、豚鼠、猫和犬。

## 第二节 常用动物的品种、饲养管理与常见疾病

### 一、大白鼠

#### (一)常用品种

大白鼠品种较多,国际上公认的近交系大白鼠有130种左右。此外尚有很多不同研究目的的突变系大白鼠。

1. Wistar 大白鼠 首先是美国费城 Wistar 研究所动物室培育建立的最老的一种纯系白色大白鼠,以后被世界各国广泛引进、培育和使用。我国于1935年从美国引进,广泛培育、繁殖和使用。该品种性情温顺,环境适应性强,用于一般药理实验。

2. Sprague-Dawley(SD)大白鼠 美国在1921年用 Wistar 种群培育而成。SD 品种体形比较大,性情温顺,发育优良,宜做营养实验和一般药理实验。该鼠10周龄时,雄性体重可达300~400g,雌性体重可达180~270g。