

供临床、口腔、检验、眼视光、预防、
影像、麻醉和护理等医学类专业用

医学机能学 实验教程

主编 龚永生 陈醒言

供临床、口腔、检验、眼视光、
预防、影像、麻醉和护理等医学类专业用

医学机能学实验教程

主 编 龚永生 陈醒言

副主编 郭益民 胡国新 王万铁

主 审 杜友爱

编审秘书 范小芳 张玉青

编写人员(以姓氏拼音为序,* 为编委)

毕云天	陈 然	陈醒言*	戴雍月	丁细桃	范小芳*
郭益民*	龚永生*	胡爱萍	胡国新*	金可可*	金芃芃
李春明	李 旭	刘重斌	卢 波	倪世容	庞玲霞
邱晓晓	申屠杨萍	宋张娟	王 萍*	王 颖*	王方岩
王奇志	王 青	王万铁*	汪 洋	温 俊	吴波拉
夏钦贵	余立群*	虞希冲	袁琳波	张玉青	郑绿珍
周红宇*	朱新波				

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学机能学实验教程/龚永生等主编. —北京:人民卫生出版社, 2008. 1

ISBN 978-7-117-09656-0

I. 医… II. 龚… III. 机能(生物)—人体生理学—实验—教材 IV. R33-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 192985 号

医学机能学实验教程

主 编: 龚永生 陈醒言

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 尚艺印装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15

字 数: 356 千字

版 次: 2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-09656-0/R·9657

定 价: 27.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

序

机能学实验是以生理学、病理生理学和药理学等机能学科的理论为基础,以整体动物和离体器官组织为实验对象,研究机体各种生理活动及规律、病理生理改变以及药物与机体相互作用及其规律的一门多领域整合性实验科学。它是机能学科的重要组成部分,也是医学基础课学习与后期临床医学教育之间的桥梁,较好地体现了当今生物医学基础研究与临床结合的发展趋势(from bench to bedside)。原有的生理学、病理生理学及药理学实验指导教材,因受篇幅和各自学科表述不同的影响,相互联系较少,难以满足新型医学机能实验教学模式改革的需要。为此,编者组织了一批长期工作在科研与教学第一线并对机能实验富有经验的中青年骨干师资力量,以现代教育思想为指导,精心编撰了《医学机能学实验教程》一书,以适应医学教育改革深入发展的需要。

本书内容丰富实用,较系统地叙述了机能实验研究所必需的基本知识与技术、实验设计原理与方法、论文的撰写、计算机技术在机能实验研究中的应用。该书是一本融现代教育理念、现代教育技术与实用机能学实验技术为一体的实验方法学教材,不仅适用于医学及医学相关专业本科生的学习,对于从事相关机能研究的人员也有一定的参考价值。

我非常高兴看到本书的出版,并希望本书随着医学教育改革的深入发展而不断更新与完善,为我国医学机能学的实验教学做出更大的贡献。

中国生理学会理事长
范 明

前 言

机能学实验是融会生理学、病理生理学和药理学等机能学科实验教学的内容和手段,以整体动物和离体器官组织为主要实验对象,研究机体各种生理活动及规律、疾病发生发展过程的机能及代谢变化规律、发病机制、药物与机体相互作用及其作用规律的一门综合性实验学科。它是医学实验科学的重要组成部分,亦是医学高等教育的必修基础课程和技能训练课程。

本课程教材旨在通过优化实验教学体系,更新实验教学内容,减少验证性、示范性实验,增设实践性、综合性和设计性的教学内容,着眼于学生观察、思维、技能和探索创新等综合素质的培养,其目的是通过实验使学生初步掌握基本操作技能,通过观察实验动物的生理指标、复制某些疾病模型和防治手段应用等基本方法,巩固生理学、病理生理学和药理学的基本理论,培养学生理论联系实际的能力。在实验过程中,重点培养学生严肃的工作态度、严谨的科学作风和严密的科学思维方法,培养学生学会观察、记录、比较、分析和综合实验结果,提高其独立思考、解决实际问题的能力。为后继学科与临床工作打下坚实的基础。

本教材内容包括机能学实验概论、实验动物和动物实验基本知识、生物信号记录基本知识和常用仪器、实验设计与结果的整理及统计分析等有关机能学实验必需的基本知识。实验内容涉及生理学、病理生理学和药理学,实验项目分为:实验基本能力训练、基础性实验、综合性(提高性)实验和设计性实验。教材编写充分考虑了多学科、多层次教学的需求,内容设置以适合五年制临床医学专业为主体,兼顾口腔、检验、眼视光、预防、影像、麻醉及护理专业本、专科的人才培养目标需要。亦可供研究生参考使用。

由于科学的飞速发展及编者的水平所限,教材中难免有缺点和不足之处。恳请师生和读者提供宝贵意见和建议。

龚永生 陈醒言

2007年10月20日

目 录

第一部分 机能学实验基础

第一章 绪论	1
第一节 机能学实验概述	1
一、机能学实验的性质与任务	1
二、机能学实验中常用的动物技术方法	2
第二节 机能学实验课的基本要求	2
一、实验前	2
二、实验时	2
三、实验后	3
第三节 实验结果的观察、记录与处理	3
第四节 实验报告书写要求	3
第二章 机能学实验的基本知识	5
第一节 实验动物的基本知识	5
一、常用实验动物的种类和特点	5
二、实验动物的选择	6
第二节 实验动物给药剂量的计算	8
一、药物浓度的表示方法	8
二、溶液浓度的计算	8
三、溶液浓度的换算	9
四、剂量的计算	9
五、人和动物及各类动物间药物剂量的换算方法	10
第三节 常用实验动物的一般生理参数	13
第四节 机能学实验常用生理溶液及配制	14
一、生理溶液的用途	15
二、生理溶液的配制	15
第五节 常用实验器材及手术器械	16
一、常用实验器材	16
二、常用手术器械	18

第三章 生物信号记录基本知识和常用仪器	21
第一节 BL-420 生物机能实验系统	21
一、简介	21
二、原理	21
三、性能指标	22
四、软件使用方法	23
五、系统适用实验	26
六、系统维护	27
七、BL-420 系统完成的部分典型实验波形	28
第二节 BI-2000 微循环图像分析系统	29
一、实验原理	29
二、静态图像分析功能	30
三、免疫组化分析功能	31
四、微循环图像观测分析操作步骤	32
第三节 MedLab 生物信号采集处理系统	33
一、MedLab 系统介绍	33
二、MedLab 系统的常用设置与功能	45
三、MedLab 系统使用的一般流程	53
第四节 其他常用仪器与设备	54
一、722S 型分光光度计	54
二、HX-300 动物呼吸机	56
三、血气的分析原理及方法	58
四、液体电解质测定原理及方法	59
第四章 动物实验基本操作技术	61
第一节 实验动物的编号、捉拿与固定	61
一、实验动物的编号	61
二、实验动物的捉拿与固定方法	62
第二节 手术的打结方法	63
第三节 实验动物的给药途径和方法	65
第四节 实验动物的麻醉方法	67
一、麻醉方法	67
二、麻醉注意事项	70
第五节 实验动物的血液抗凝	70
一、体内抗凝	70
二、体外抗凝	70
第六节 实验动物的常用取血方法	71
一、概述	71
二、实验动物的取血过程和方法	72

第七节 实验动物的处死法	75
第八节 哺乳类动物常用手术操作技术	76
一、备皮	76
二、切口和止血	76
三、神经、血管及气管的分离	77
四、各种插管术	79

第二部分 机能学实验各论

第五章 实验基本能力训练	83
实验一 神经干兴奋传导速度和不应期的测定	83
实验二 蟾蜍坐骨神经-腓肠肌标本的制备	87
实验三 电刺激对骨骼肌收缩的影响	89
实验四 蛙心灌流及某些因素的影响	92
实验五 期前收缩与代偿间歇	95
实验六 小肠平滑肌生理特性的观察与分析	97
实验七 家兔左心室内压和中心静脉压的测定	99
第六章 基础性实验	102
实验一 蛙类心搏过程的观察与描记	102
实验二 容积导体的心电描记	103
实验三 影响心排血量的因素	105
实验四 减压神经放电	108
实验五 肺顺应性的测定	111
实验六 胸内负压的观察	112
实验七 生理因素及药物对呼吸运动及膈肌电活动的影响	114
实验八 运动、体位对人体动脉血压的影响	116
实验九 家兔心血管活动的神经体液调节及药物的影响	118
实验十 人体心电图的描记	122
实验十一 大脑皮质运动机能定位	123
实验十二 家兔去大脑僵直	125
实验十三 豚鼠耳蜗微音器电位	126
实验十四 胃肠运动观察	128
实验十五 尿生成的影响因素	129
实验十六 红细胞渗透脆性测定	132
实验十七 影响血液凝固的因素	133
实验十八 ABO 血型的鉴定	135
实验十九 视敏度、视野、盲点的测定	136
实验二十 人体听力检查和声音的传导途径	137
实验二十一 反射弧的分析	138

实验二十二 大脑皮质诱发电位	140
实验二十三 肠系膜微循环观察	142
实验二十四 缺氧与耐缺氧实验	143
第七章 综合性(提高性)实验	146
实验一 呼吸功能不全	146
实验二 肺水肿及药物影响	147
实验三 家兔失血性休克	149
实验四 氨在肝性脑病发生中的作用	151
实验五 酸碱平衡紊乱	153
实验六 急性高钾血症及其抢救	154
实验七 心功能不全	158
一、急性左心衰竭	158
二、急性右心衰竭	159
实验八 戊巴比妥钠半数有效量(ED_{50})和半数致死量(LD_{50})的测定	161
一、戊巴比妥钠半数有效量(ED_{50})的测定	161
二、戊巴比妥钠半数致死量(LD_{50})的测定	162
三、戊巴比妥钠治疗指数的测定	163
实验九 药物血浆浓度的测定及半衰期、表观分布容积等参数的计算	164
实验十 乙酰胆碱 pD_2 及阿托品 pA_2 测定	166
实验十一 敌百虫的中毒及解救	168
一、敌百虫中毒症状及解救的观察	168
二、胆碱酯酶活力测定	169
实验十二 杀虫单中毒及二巯丙磺钠的解救作用	171
一、二巯丙磺钠拮抗杀虫单的肌松作用	171
二、二巯基丙磺酸钠对兔杀虫单急性中毒的解救	172
三、沙蚕毒系农药的中毒及解救(示教)	172
实验十三 氯丙嗪的药理作用	173
一、氯丙嗪对小鼠激怒反应的影响	173
二、氯丙嗪对小鼠自发活动的影响	175
三、氯丙嗪对体温的影响	175
四、氯丙嗪对小鼠基础代谢的影响	176
实验十四 药物的抗电惊厥作用	177
实验十五 药物的镇痛作用	178
一、热板法	178
二、化学刺激法	180
三、甩尾法	180
实验十六 强心苷对心力衰竭心脏的作用	181
实验十七 利多卡因对抗氯化钡引起心律失常	183

实验十八 可乐定降压作用机制分析	184
实验十九 Morris 水迷宫实验	185
实验二十 肺缺血-再灌注损伤	186
实验二十一 肠缺血-再灌注损伤	189
实验二十二 窒息所致的动物呼吸、循环衰竭及复苏	190
实验二十三 大鼠大脑中动脉线栓法制作局灶缺血模型	192
实验二十四 家兔实验性弥散性血管内凝血(DIC)	195
实验二十五 左氧氟沙星血浆半衰期的测定	196
实验二十六 高效液相色谱法测定血浆氟康唑浓度	198
实验二十七 药物对垂体后叶素致兔心肌缺血的作用	199
实验二十八 药物对离体兔主动脉条的作用	200

第三部分 设计性实验

第八章 实验设计	201
第一节 设计性实验的目的	201
第二节 实验设计的选题	201
一、选题的基本程序	201
二、选题的基本原则	202
三、选题范围	202
第三节 实验设计的三大要素	203
一、处理因素	203
二、受试对象	203
三、实验效应	203
第四节 实验设计的四大原则	204
一、对照原则	204
二、随机原则	204
三、重复原则	204
四、均衡原则	204
第五节 实验程序与实施方案	204
一、填写实验设计书	204
二、开题报告与答辩	205
三、实施方案	205
四、数据收集与整理	205
五、撰写研究报告	205
第六节 实验数据的收集与整理	205
一、实验数据的记录方法	205
二、实验数据的整理和分析	206

第九章 机能实验常用统计方法	207
第一节 量反应数据资料(计量资料)的统计处理方法	207
一、计量资料的统计学描述	207
二、计量资料的统计学推断	208
第二节 质反应数据资料(计数资料)的统计处理方法	210
一、率的抽样误差与可信区间	210
二、 χ^2 检验	210
第三节 直线回归与相关	211
一、直线回归	211
二、直线相关	212
第四节 实验数据的计算机分析	213
第十章 医学论文的写作方法	226

108	 书影侧突 章八第
108	 站目的侧突站十第 廿一第
108	 器器站目的侧突 廿二第
108	 中器本器侧器器 一
108	 侧器本器侧器器 二
108	 侧器侧器 三
108	 器器大三侧器侧器 廿三第
108	 器器器器 一
108	 器器器器 二
108	 侧器侧器 三
108	 侧器大三侧器侧器 廿四第
108	 侧器侧器 一
108	 侧器侧器 二
108	 侧器侧器 三
108	 侧器侧器 四
108	 侧器侧器 廿五第
108	 侧器侧器侧器 一
108	 侧器侧器侧器 二
108	 侧器侧器 三
108	 侧器侧器侧器 四
108	 侧器侧器侧器 五
108	 侧器侧器侧器侧器 廿六第
108	 侧器侧器侧器侧器 一
108	 侧器侧器侧器侧器 二

第一部分 机能学实验基础

第一章

绪 论

第一节 机能学实验概述

一、机能学实验的性质与任务

传统的高等医学教育基础实验教学从属于各自学科理论教学内容,开设验证性实验。生理学、药理学和病理生理学实验课同样如此,教学内容多限于各自单一学科范围内,而且实验中学生按照教师规定的操作要求进行实验,得到预期结果,结果分析照搬书本知识。整个实验过程学生完全处于被动地位,这种教学模式限制了学生的主动性和学习兴趣。而当今生命科学和医学的研究要解决某一科学问题,必须依赖多学科的知识 and 技能。学科之间的相互交叉渗透是普遍现象,这是科学发展的必然结果。实验课内容仅限于各自学科领域的知识印证,既不利于学生思维的培养,又缺乏多学科知识的融会贯通,显然不符合从整体角度研究生命活动及培养具有综合素质的医学人才的要求。并且,分学科开设实验也难以实现教学资源的优化配置。

机能学实验是一门主要研究机体功能变化规律的实验性科学。是近几年来为适应现代高等院校教学改革和提高素质教育的需要,把经典的生理学、药理学和病理生理学三门学科的实验有机融合为一门新型的独立的实验性课程,由于这门课程诞生不久,因而尚无统一的概念,现多数将其定义为一门研究生物体正常机能、疾病发生机制和药物作用规律的实验性科学,主要涉及生理学、病理生理学、药理学这三门课程的内容。

考虑到实验教学方法和形式的关联性、相似性和可操作性,目前机能学实验课程内容包括两个方面,一是主要在器官系统水平上观察机体功能和代谢的变化规律,包括正常生理功能变化、疾病过程中和药物作用下对机体功能和代谢的影响;二是比较系统全面地学习和掌握以生理实验技术为基础的各种动物实验知识和操作技能。其教学进度大致可分为三个阶段:

第一阶段:基本知识学习与基本技能训练。

第二阶段:综合性实验。

第三阶段:探索创新性实验。

通过机能学实验,同学们不仅能掌握一些基本的实验操作技术、学习正确使用仪器的方法,还能使他们通过对各种动物病理模型的复制、药物救治等,将生理、药理与病理生理等知识融会贯通,且贴近于临床,全面培养学生的实验设计和结果统计分析等能力、独立解决问题的能力、书面表达能力和团结协作能力。培养学生的创新意识与开拓精神、提高学生学习的主动性和创造性,为最终提高学生的综合素质打下坚实的基础。同时它克服了传统学科实验分散、重复开设、综合效果较差及实验资源浪费等缺点,实现了设备资源的共享。

二、机能学实验中常用的动物技术方法

机能学实验可分为人体实验和动物实验,而动物实验则是机能学实验最常用的研究方法。通过动物实验来验证已学的医学理论,加深理解;并进一步研究和探索未知的医学规律、开展医学科科研工作。

动物实验按实验的时间长短可分为慢性实验与急性实验两大类。

(一) 慢性实验

慢性实验需在无菌条件下进行手术,给动物施加致病因素,待动物比较接近自然活动状态时再进行实验观察。这种实验需时较长,可达数日、数周或数月,甚至更长时间。由于教学时间的限制,这种实验在教学中较少使用。

(二) 急性实验

急性实验是在较短时间内通过手术复制动物模型,观察其机能和代谢变化。实验不需严格的无菌操作,比较简单和方便。故教学中多采用此类实验。

此外,机能学实验还可根据研究对象的不同分为整体实验、离体实验、细胞实验及分子实验等。然而应当注意,各项实验所得的结果是有差别的,在解释实验结果时,不能将特定条件下所获的结果视为普遍规律;同时也不能将动物实验结果完全推演到人体。

第二节 机能学实验课的基本要求

一、实验前

1. 认真预习实验教程的有关内容,了解本次实验的目的和要求,充分理解实验原理,熟悉实验步骤、操作方法、观察项目和注意事项。
2. 结合实验内容,复习或学习有关理论知识。
3. 检查实验器材和药品是否齐全,做好小组成员的分工。
4. 预测实验结果,对预期的实验结果能做出合理解释。

二、实验时

1. 遵守课堂纪律和实验室守则。
2. 保持实验室的安静,不得进行与实验无关的活动。

3. 按照实验步骤循序操作,不能随意更动。爱护实验动物、器械和药品,按照操作规程正确操作。
4. 使用仪器和手术器械,注意安全,严防触电、火灾、中毒及被动物咬伤等事故的发生。
5. 仔细、认真地观察实验中出现的现象,及时、客观地记录实验结果,必要时加上文字注释,不得擅自修改实验数据或凭空臆造。
6. 结合有关理论知识对实验结果进行思考和讨论,若出现非预期结果,应分析其原因。

三、实 验 后

1. 整理实验仪器和用具,关闭仪器、设备的电源开关。洗净擦干手术器械并安放整齐。临时借用的器械或物品如数归还,如有损坏或遗失,要登记并设法寻找或适当赔偿。按规定妥善处理实验后的动物和标本。
2. 值日生认真做好实验室清洁卫生工作,关好门、窗、水、电后,方能离开实验室。
3. 整理实验数据,对实验结果进行分析讨论,认真、独立地撰写实验报告,按时交给指导老师评阅。

第三节 实验结果的观察、记录与处理

在实验过程中,要仔细、耐心地观察并记录每项实验出现的结果。若出现非预期结果或其他异常现象,也应如实记录。实验记录要做到客观、具体、清楚、完整。为了保证实验结果真实可靠,并便于分析,实验条件应始终保持一致,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,也应及时作文字说明。

实验中得到的结果数据,一般称为原始资料。原始资料可分为两大类:一类是计量资料;另一类为计数资料。实验者务必分清这两类资料的区别。计量资料是以数值大小来表示某事物变化的程度,例如心率、血压值、血流量、呼吸频率、尿量、细胞数或酶活性等。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,例如动物的存活或死亡数目,疗效的阳性或阴性数目等。原始资料必须进行统计处理分析,才能揭示其变化规律,探索其本质。经统计处理的结果数据,为了便于比较和分析,常可采用表格或绘图表示。有些非连续性的实验结果,常用三线表格形式来表示,制表时,一般将实验处理项目列在表内左侧,由上而下逐项排列。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。

绘图表达实验结果,需要周密设计和精心制图,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直方图和坐标图。

第四节 实验报告书写要求

写实验报告是对实验的总结,也是机能学实验课的一项基本训练。通过书写实验报

告,可以熟悉撰写科学论文的基本格式,学会绘制图表的方法,可以应用学过的有关理论知识或查阅有关文献资料,对实验结果进行分析和解释,作出实验结论,从而使同学应用知识、独立思考、分析和解决问题的能力以及书写能力得到提高,为将来撰写科学论文打下良好的基础。因此同学应以科学的态度,严肃认真地独立完成实验报告的书写,不应盲目抄袭书本和他人的实验报告。

写实验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。实验报告的一般格式为:

机能学实验报告

姓名	班级	日期	室温
实验题目			
实验目的			
材料与amp;方法			
实验结果			
讨论与amp;结论			

书写实验报告时应注意以下几点:

1. 材料与amp;方法 内容包括实验用动物(或标本),实验用主要器材、仪器、药品,实验处理、记录方法和观察指标等。可以择要简写,注出参见书页。如果实验仪器或方法有所改动,应作简要说明。
2. 实验结果 是实验中最重要的一部分。应将实验中所观察到和记录到的现象忠实、正确、详细地记述,决不能想当然地用主观想象或书本理论代替实验所观测得到的客观事实。如有曲线记录,应进行整理,合理剪贴,并附以图注和必要的文字说明。有些实验的结果数据,可绘制图表来表达。
3. 讨论与amp;结论 实验结果的讨论是根据已知的理论知识对结果进行解释和分析。分析要有根据,符合逻辑,不可离开实验结果去抄书。如果出现非预期的结果,应考虑和分析其可能的原因。结论是从实验结果和讨论中归纳出一般的、概括性的判断,也就是本次实验所能验证的概念或理论的简要总结。结论不是单纯的重复实验结果,也不应超越结果所可容许的范围任意扩大。此外,亦可交流实验体会,包括成功的经验、实验误差或失败的原因等,有何启示、见解或建议。
4. 整个实验报告要求文字简练、工整。段落层次分明,措辞要有科学性和逻辑性。实验报告用统一规格的报告纸书写。在实验后的第三天集中起来,由班级的学习课代表交指导教师评阅。

(陈醒言)

第二章

机能学实验的基本知识

第一节 实验动物的基本知识

一、常用实验动物的种类和特点

实验动物是根据科学研究需要,经人工驯养和繁殖、科学方法培育而获得,并对它们携带的微生物及寄生虫实行控制,有明确的遗传背景、来源清楚的动物。这些个体具有较好的遗传均一性、对外来刺激的敏感性和实验的再现性,被广泛用于生物学、医学及药学科研究与教学。

1. 青蛙和蟾蜍(frog & hoptoad) 青蛙和蟾蜍均属于两栖纲,无尾目,是实验教学中常用的小动物。它们的坐骨神经-腓肠肌标本可用来观察各种刺激或药物对周围神经、横纹肌或神经-肌接头的作用;它们的离体心脏在适宜的环境中能较持久地、有节律地搏动,常用于心脏生理、药理和病理生理实验;蛙舌和肠系膜是观察炎症反应和微循环变化的良好标本;它们还能用于水肿、肾功能不全实验,雄性动物用于妊娠实验等。

2. 小白鼠(mouse) 小白鼠属哺乳纲,啮齿目,鼠科,是医学实验中用途最广泛和最常用的动物。因其繁殖周期短,繁殖量大,生长快,饲料消耗少,温顺易捉,操作方便,又能复制出多种疾病模型,适用于需要大量动物的实验,如药物的筛选、半数致死量或半数有效量的测定等。也适用于避孕药、缺氧和抗肿瘤药等方面的研究。但不同品系的小白鼠对同一刺激的反应性差异较大。

3. 大白鼠(rat) 大白鼠属哺乳纲,啮齿目,鼠科。其性情不如小白鼠温顺,受惊吓时表现凶恶,易咬人。雄性大白鼠间常发生殴斗和咬伤,但具有小白鼠的其他优点。用途广泛,可用于胃酸分泌、胃排空、水肿、炎症、休克、心功能不全、黄疸和肾功能不全等研究。观察药物抗炎作用时,常利用大白鼠的踝关节进行实验。大鼠缺少胆囊,可做胆管插管收集胆汁。在免疫学、内分泌学和神经生理的研究中,也有一定的价值。如应用大鼠切除内分泌腺,进行肾上腺、垂体、卵巢等实验及行为表现的研究。

4. 家兔(rabbit) 属于哺乳纲,啮齿目,兔科。品种有青紫蓝兔、中国白兔、新西兰白兔和大耳白兔等。其性情温顺、安静,是机能学实验教学中较多采用的实验动物。家兔颈部有减压神经独立分支,纵隔由两层纵隔膜组成,将胸腔分为左右两部分,互不相通,适用

于急性心血管实验及呼吸实验;家兔的肠管长、壁薄,对儿茶酚胺类反应灵敏,可进行小肠平滑肌的生理学特性的观察;也可用于卵巢、胰岛等内分泌实验。

5. 豚鼠(guinea pig) 又名荷兰猪、天竺鼠、海猪等。属于哺乳纲,啮齿目,豚鼠科。其性情温顺,胆小易惊,很少咬伤人员。豚鼠耳蜗发达,听觉敏锐,可用于听力试验以及一些内耳疾病的研究。或用于离体心脏、子宫及肠管的实验。

6. 猫(cat) 属于哺乳纲,食肉目,猫科。其循环系统发达,血压稳定,血管壁坚韧,适用于循环功能的急性实验;猫的大脑和小脑发达,其头盖骨和脑的形态固定,常用来做去大脑僵直、姿势反射等神经生理学实验。

7. 狗(dog) 属于哺乳纲,食肉目,犬科。狗的嗅觉、听觉特别灵敏,其嗅觉能力是人的1200倍,听觉比人灵敏16倍,同时具有发达的血液循环和神经系统,是目前教学和基础医学研究中常用的动物之一。尤其是在血液循环、消化和神经活动的实验研究中,狗的应用更具有重要意义。

8. 鸽子(pigeon) 属于鸟纲,鸽形目,鸠鸽科。其小脑、三个半规管以及听觉和视觉部很发达,对姿势的平衡反应敏感,常用来观察迷路与姿势的关系;也可用于观察大脑半球的一般功能。

9. 猪(pig) 属哺乳纲,偶蹄目,猪科。适用于烧伤实验、肿瘤实验、心血管实验以及泌尿系实验等。

10. 非人灵长类 本类动物具有许多与人类相似的生物学特征,科研广泛应用的是猕猴。可用于避孕实验、镇痛药耐受、传染病和心血管病研究等。

二、实验动物的选择

实验动物根据实验目的,选择使用相应的种属、品系和个体,是医学科学研究中首先要考虑的问题。实验动物选择恰当与否关系到实验质量的高低、经费开支的多少、实验途径正确与否以及实验方法的简单与烦琐问题,甚至会影响到实验的成败及结果的正确性。

生物医学实验中选择实验动物的基本原则:

1. 选用与人的机能、代谢、结构和疾病特点相近的动物。非人灵长类动物(如猕猴)进化程度最高,是最接近人类的理想动物。它们是研究人类脊髓灰质炎、脑炎、痢疾、肝炎或麻疹等疾病的理想实验动物,也是放射医学、牙科学、病毒学、妇产科学、胚胎学、外科学、病理学、生理学以及免疫学等实验研究及药物毒理、营养和行为研究的良好动物。由于灵长类动物价格昂贵,有的属国家保护动物,又需特殊动物房和饲养,因此,教学实验中很少采用。有些动物,虽然进化程度低一些,但也可以达到实验目的。例如两栖类蛙的大脑很不发达,和人类相差甚远,虽然不能选它来作高级神经活动的实验,但是适合作一个简单的神经反射弧的实验。因为最简单的反射中枢位于脊髓,蛙的脊髓已发展到合乎实验要求的程度,而且越简单的分析时越明确,高等动物的反射弧复杂,反而难于分析。

2. 选用解剖与生理特点符合实验目的要求的实验动物,充分利用不同品种品系实验动物存在的某些特殊反应。选用解剖生理特点符合实验目的要求的实验动物,是保证实验成功的关键。很多实验动物具有某些解剖生理特点,为实验所要观察的器官或组织等提供了很多便利条件,如能适当使用,将减少实验准备方面的麻烦,降低操作的难度,使实验容易成功。如,家兔颈部的交感神经、迷走神经和主动脉减压神经是分别存在并独立行