

● 主编 师养荣 杨 杰

生理学实验教程

(第2版)

SHENGLIXUE SHIYAN JIAOCHENG

陕 西 出 版 集 团
陕 西 科 学 技 术 出 版 社

第 1 版 2008 年 12 月 第 2 版 2010 年 12 月

生理学实验教程

（第 2 版）

主编 王树强 副主编 王树强 王树强 王树强 王树强

人民卫生出版社

生理学实验教程

(第2版)

主 编 师养荣 杨 杰

副主编 杨彦玲 李延清 魏晓萍

编 者 (以姓氏笔画为序)

师养荣 肖 冰 杨 杰 杨彦玲

李延清 陈雅慧 高 枫 魏晓萍

陕 西 出 版 集 团

陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

生理学实验教程 / 师养荣, 杨杰编著. —2版. —西安:
陕西科学技术出版社, 2009. 8
ISBN 978-7-5369-3205-0

I. 生… II. ①师…②杨… III. 人体生理学—实验—教材
IV. R33-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 37174 号

出 版 者	陕西出版集团 陕西科学技术出版社 西安北大街 131 号 邮编 710003 电话(029)87211894 传真(029)87218236 http://www.snstp.com
发 行 者	陕西出版集团 陕西科学技术出版社 电话(029)87212206 87260001
印 刷	陕西丰源印务有限公司
规 格	787mm×1092mm 16 开本
印 张	10.5
字 数	255 千字
版 次	2009 年 8 月第 2 版 2009 年 8 月第 1 次印刷
定 价	23.00 元

版权所有 翻印必究

前 言

生理学是研究机体生命活动规律的科学。从方法学上看,它是一门实验性科学,其所有知识无不来自临床实践和实验研究,因此在生理学的教学中,人们都非常重视实验课。对医学生开设生理学实验课,既可以帮助他们加深对相关理论知识的理解,又能使他们掌握一定的实验操作技能,了解获得生理学知识的方法,进而提高独立思考和解决问题的能力,为他们今后从事基础医学研究或临床医疗实践奠定坚实的基础。而要完成好生理学实验课的教学,一本好的实验教程就显得非常必要和重要。我们根据医学教育发展对生理学课程教学的要求,并结合自己近年来的教学实践经验,对以前编写和使用的《生理学实验教程》进行了改编,以满足当前生理学教学的需要。

本次编写过程中,编者在以下方面作了努力:

1. 为适应 21 世纪大学生科研素养和创新能力培养的要求,许多院校均对本科生开设了“探索性实验”方面的课程。因此,本书增加了“医学实验研究入门”一篇,对医学科学研究的基本过程从方法学的角度向学生作了一些简单的介绍。

2. 既选有经典实验以训练学生的基本操作技能,又有新内容的介绍以拓宽学生的视野。为了更好地体现理论联系实际、基础结合临床,还增加了一些病案讨论方面的内容。

3. 在实验内容的编写上,既注重实验原理的阐明,又尽量详尽、清晰地描述实验方法,使学生们能够读得懂、用得上。并对每项实验都列出了基本要求和思考题,为的是使学生们能够自己判断实验成功与否,并通过思考题拓展他们的思路。

本书的编写,虽然主要针对的是医学生,但也吸收了我校生命科学学院生理学老师的宝贵意见,并在内容上照顾到了生物学专业对生理学教学的需求,所以本书可同时作为医学和生物学两个专业生理学实验课的教材来使用。

在编写过程中,我们还参阅了近年来国内出版的多种有关生理学实验教学方面的教材,并吸收了这些教材的一些优点和长处,在此对这些教材的作者表示真诚的谢意。

编者

2009.07

目 录

第一篇 总论

第一章 生理学实验课的目的和基本要求	(1)
一、生理学实验课的目的	(1)
二、生理学实验课的基本要求	(1)
三、实验结果的处理	(2)
四、实验报告的写作	(2)
五、医学本科生要求掌握的基本实验操作技能	(3)
附:学生实验报告范例	(4)
第二章 常用实验动物的基本知识	(6)
第一节 常用实验动物的种类及其特点	(6)
一、蟾蜍与青蛙	(6)
二、小白鼠	(6)
三、大白鼠	(6)
四、豚鼠	(6)
五、家兔	(6)
六、狗	(6)
第二节 常用实验动物品系的基本知识	(7)
一、纯系动物的基本概念	(7)
二、实验动物的品系分类	(7)
三、纯系动物的命名法	(8)
四、使用纯系动物的优点	(8)
第三节 实验动物的选择	(9)
一、种属的选择	(9)
二、品系的选择	(9)
三、个体的选择	(10)
四、实验动物的保护	(10)
附:常用实验动物的生理参数	(11)
第三章 动物实验的基本操作技术	(13)
第一节 实验动物的麻醉及固定	(13)

一、实验动物的一般准备	(13)
二、实验动物的麻醉	(13)
三、实验动物的固定	(15)
第二节 常用手术器械	(16)
第三节 急性动物实验的基本操作技术	(16)
第四节 常用生理盐溶液的配制及配制	(19)
第五节 常用血液抗凝剂的配制及用法	(20)
第四章 生理学常用实验仪器简介	(21)
第一节 刺激及放大仪器	(21)
一、电子刺激仪器	(21)
二、电子放大仪器	(25)
第二节 信号显示与记录仪器	(26)
一、示波器	(26)
二、生理记录仪	(30)
第三节 换能器	(33)
一、张力换能器	(33)
二、压力换能器	(34)
三、呼吸流量换能器	(35)
第四节 电极	(35)
一、刺激电极	(35)
二、引导电极	(36)
三、微电极	(36)
第五节 生理信号的计算机处理	(37)
一、传感引导	(37)
二、信号放大	(37)
三、模/数转换	(37)
四、输出方式	(38)
五、微机系统处理生理信号的常用方法举例	(38)
第六节 生物信号处理系统介绍	(39)

第二篇 生理学教学实验

第五章 肌肉神经实验	(45)
实验一 坐骨神经腓肠肌标本的制备	(45)
实验二 电刺激强度和频率与骨骼肌收缩的关系	(47)
实验三 神经干动作电位的引导与测量	(49)
实验四 神经干动作电位传导速度和不应期的测定	(52)

实验五 骨骼肌动作电位与收缩的同步记录	(53)
实验六 人体普通肌电图的描记	(55)
第六章 血液实验	(57)
实验七 血细胞的计数	(57)
实验八 血红蛋白的测定	(60)
实验九 白细胞机能的观察	(61)
实验十 红细胞的渗透脆性	(62)
实验十一 出血时间的测定	(64)
实验十二 凝血时间的测定	(65)
实验十三 ABO 血型的鉴定与交叉配血	(66)
第七章 循环实验	(70)
实验十四 心跳起源的分析	(70)
实验十五 期前收缩和代偿间歇	(72)
实验十六 化学因素对心肌活动的影响	(74)
实验十七 人体心音的听诊和心率测定	(77)
实验十八 人体心电图的描记	(80)
实验十九 人体动脉血压的测定	(82)
实验二十 蛙肠系膜微循环的观察	(85)
实验二十一 心血管活动的神经体液调节	(86)
实验二十二 在体心脏心肌细胞跨膜电位的引导	(89)
实验二十三 减压神经放电的引导	(91)
第八章 呼吸实验	(94)
实验二十四 肺通气功能的测定	(94)
实验二十五 胸内负压和气胸的观察	(96)
实验二十六 呼吸运动的调节	(98)
第九章 消化实验	(101)
实验二十七 离体小肠平滑肌的运动	(101)
实验二十八 大白鼠胃液分泌的调节	(103)
实验二十九 胰液和胆汁的分泌	(105)
实验三十 神经系统对消化管运动的调节	(107)
第十章 泌尿实验	(109)
实验三十一 尿生成的影响因素	(109)

第十一章 神经系统实验	(111)
实验三十二 反射弧的分析.....	(111)
实验三十三 兔大脑皮层的运动机能定位.....	(112)
实验三十四 去大脑僵直.....	(114)
实验三十五 兔大脑皮层诱发电位.....	(116)
实验三十六 人体脑电的观察.....	(118)
第十二章 感官实验	(120)
实验三十七 视力的测定.....	(120)
实验三十八 视觉调节反射和瞳孔对光反射.....	(121)
实验三十九 破坏动物一侧迷路的效应.....	(123)
实验四十 声音的传导途径.....	(125)
实验四十一 豚鼠耳蜗电位的引导.....	(126)
实验四十二 视野测定.....	(127)
实验四十三 盲点测定.....	(128)
第十三章 内分泌和生殖实验	(129)
实验四十四 胰岛素引起的低血糖痉挛.....	(129)
实验四十五 妊娠诊断试验.....	(129)
第十四章 病案讨论	(132)

第三篇 实验研究入门

第十五章 医学科学研究的类型及基本步骤	(134)
第一节 医学科学研究的类型.....	(134)
一、按科技活动的类型分类	(134)
二、按干预措施加情况分类	(135)
第二节 医学科学研究的基本程序.....	(137)
一、选题与立题	(137)
二、课题设计	(137)
三、观察、实验、调查	(137)
四、研究资料的加工整理与数据处理	(137)
五、总结分析	(138)
六、推广应用与转化	(138)
第十六章 医学实验研究的基本要素和实验设计的基本原则	(139)
第一节 医学实验研究的基本要素.....	(139)

一、处理因素	(139)
二、受试对象	(139)
三、实验效应	(140)
第二节 实验设计的基本原则	(141)
一、对照的原则	(141)
二、随机化原则	(141)
三、重复的原则	(142)
四、均衡的原则	(142)
第十七章 探索性实验的组织与实施	(144)
第一节 探索性实验的组织	(144)
第二节 探索性实验的选题、设计与实施	(144)
一、研究题目的选择	(144)
二、研究方法的确定与实施	(145)
第十八章 医学论文的基本格式与写作方法	(149)
第一节 前导部分	(149)
一、标题	(149)
二、作者署名	(149)
三、摘要	(150)
四、关键词	(151)
五、引言	(151)
第二节 论证部分	(151)
一、材料与方法	(151)
二、实验结果	(153)
三、讨论	(153)
四、结论	(154)
第三节 附属内容	(155)
一、致谢	(155)
二、参考文献	(155)
三、附录	(156)
四、注释	(156)

第一篇 总 论

第一章 生理学实验课的目的和基本要求

生理学是研究机体正常功能活动规律的一门科学。从方法学上看,它是一门实验性的科学。生理学之所以能成为一门独立的学科,应归功于17世纪的英国著名医生威廉·哈维(Willian Harvey)。哈维采用活体解剖等多种实验的方法在动物体上进行反复研究,并在人体上进行观察,才得出了血液循环的正确结论,并于1628年出版了《心与血的运动》一书。该书是历史上第一次出现的有明确实验数据的生理学著作。从此,生理学成为了一门独立的学科,并在以动物实验为主的各种实验研究的基础上逐步发展到今天。因此,国内外生理学家无不重视生理学实验,因为一个只能记忆生理学概念而不会动手的人,是不可能对实验性科学作出贡献的。当前,对医学生开设的生理学实验,主要还是配合理论教学而选择的一部分经典性实验和综合性实验,学生通过亲自动手做这些实验,不仅可以加深对相关理论知识理解,而且更为重要的是所学到的基本实验技能,将为学习后续课程以及将来从事基础医学研究或临床医疗实践奠定基础。此外,设计性实验的开设,能够拓宽学生的视野,使学生初步掌握医学科学研究的基本程序和方法,从而提高其科研素养、创造性思维能力及综合素质。

一、生理学实验课的目的

1. 通过实验使学生逐步掌握生理学实验的基本操作技能,了解生理学实验设计的基本原则,并进一步了解获得生理学知识的思维方法和科学手段。同时也验证生理学的某些基本理论,从而使学生加深对生理学基本概念和基本理论的理解。

2. 通过实验逐步提高学生对实验过程中出现的各种现象进行观察、比较、分析、综合的能力,进而提高他们独立思考和解决问题的能力。

3. 通过实验,培养学生在科学工作中应具有严肃的态度、严格的要求、严密的方法和严谨的作风。

二、生理学实验课的基本要求

1. 实验课前

(1) 预习实验指导,了解本次实验的目的、要求、方法及操作程序。

(2) 复习(或预习)与实验内容有关的理论,理解实验设计的基本原理。

(3) 预测实验中各个步骤应得的结果。

2. 实验课时

(1) 清点本组实验器材,并将其放置整齐。

(2) 各实验小组内要分工合作,团结互助,人人参与实验的操作、观察与记录,切勿进行

与实验无关的任何活动。

(3)认真操作、仔细观察、随时记录、勤于思考。记录必须真实、准确,并有对照资料。对出现的结果应结合所学的理论知识随时进行分析与思考。

(4)爱护实验仪器,节约实验用品。各实验小组应使用为本组配置的器材,不得与别组调换或拉用。如遇仪器损坏或机件不灵,应报告指导老师以便修理或更换,不得自行乱修。实验动物按组发给,如需补充,须经指导老师同意。

3. 实验课后

(1)将所用实验器材擦洗干净、数点清楚、摆放整齐,如有缺少或损坏应立即报告指导老师。动物尸体及其它废品应放到指定地点。

(2)作好实验室清洁工作。

(3)整理实验记录,书写实验报告,按时送交指导老师评阅。

三、实验结果的处理

实验结果的处理主要包括:①确定实验结果的真实性与可靠性。②选择恰当的表达方式。

实验中得到的结果,只是原始的曲线或数据,有时还难免混有干扰信息,而且同一实验的结果,在不同的动物个体也会有差异。这就要求学生应以科学的态度来分析和识别这些原始资料,去粗取精,去伪存真,求得真实可靠的实验结果。

有了正确的结果,还需选择最佳的表达形式。生理学实验结果的表达主要有三种形式:①文字描述;②用记录仪器描记的曲线或根据实验数据绘制的图形来表示;③将实验结果的各项数据列表表达。上述三种形式既可单独应用也可综合应用。不论使用那种形式,对于定性的资料,必需写明反应的有无和变化的情况;对于定量的资料必需写出确切的数据和单位。用记录曲线表示实验结果时,图上需注明时间标记、刺激标记、给药标记等。图的下方应有图名,并附简要说明,包括实验动物种类及麻醉情况、实验日期、作者等。必要时还应注明所给刺激的种类、强度、作用时间、频率;药品的名称、剂量、给药途经等。用表格表示实验结果时,一般将实验题目写在表的上方,观察项目列在表内左侧,右侧顺序填写各项观察指标的变化数值,必要时在表的下方附简要说明。

四、实验报告的写作

1. 实验报告必须按时完成,由专人汇集送指导老师评阅。

2. 实验报告要求:文字简洁通顺,书写清楚整洁,表达简捷明了。

3. 实验报告的主要项目、内容及要求:

(1)实验题目、日期、室温、作者及合作者(应注明班次和组别)

(2)实验目的

(3)实验对象

(4)实验材料

(5)实验方法 一般不必详述,只作条理性简写,但关键性步骤则应写清楚。对实验装置的连接,有时绘图说明则更为清楚,可适当采用。

(6)实验结果 是实验报告中最重要的一部分,可按上述对实验结果处理的要求进行。

(7)分析讨论 是实验报告的重点部分,其基本任务是对实验结果逐项进行分析或解释。学生必须理论联系实验结果,充分运用自己所掌握的理论知识来分析解释实验过程中

发生的现象,把理论知识融化于实验结果之中,将实验结果提高到理论认识的高度。因此,“分析讨论”是学生掌握理论知识熟练程度的反映,也是学生解决实际问题能力的体现,同时也是学生的智能、创造力充分表达的场所。可以说,“分析讨论”部分质量之优劣是实验报告质量之高低的关键所在。如果出现非预期的结果应分析其出现的可能原因,并总结经验教训。若参考课外读物,应注明出处。

(8)结论 是对实验结果中所能验证的概念、原则或理论作出的概括性判断和总结。它能反映学生对本次实验有关理论的理解程度和概括能力。结论中不要罗列具体的实验结果。在实验中未能得到充分证明的理论判断不应写入结论。

实验报告的写作是带有创造性的工作,上面要求的格式也不是完全绝对的,根据实验的不同,报告的格式可以有所变化,但任何形式都必须包括上述的基本内容(实验报告的写作可参阅后面所附的范例)。

五、医学本科生要求掌握的基本实验操作技能

1. 实验动物(家兔)的选择、准备、麻醉及固定。

2. 基本手术操作

(1)剪毛、切皮、分离肌肉

(2)神经、血管的分离

(3)气管切开和气管插管

(4)血管插管:颈总动脉插管、股动脉插管、股静脉插管

(5)蛙心室插管

(6)输尿管插管或膀胱插管

(7)静脉注射

3. 标本的制备

(1)蟾蜍坐骨神经腓肠肌标本的制备

(2)在体和离体蟾蜍心脏标本的制备

(3)离体小肠段标本的制备

4. 仪器的使用

(1)压力和张力换能器的使用

(2)生理信号记录分析系统的使用

(3)二道生理记录仪的使用

(4)生理实验多用仪的使用

(5)电子刺激器的使用

(6)直流前置放大器的使用

(7)示波器的使用

5. 综合技术

(1)动脉血压的描记

(2)呼吸的描记

(3)尿滴的描记

(4)蛙心跳的描记

(5)骨骼肌收缩的描记

(6)离体神经干动作电位的引导

(7)在体神经干放电的引导

(8)人 ABO 血型的鉴定

(9)人体血压的测量

(10)人体肺通气功能的测定

(杨 杰)

附:学生实验报告范例

刺激频率与骨骼肌收缩的关系

时间:2007.9.26 室温:18℃ 作者:李 涛(4班2组) 合作者:王英 刘强

一、实验目的

1. 学习肌肉收缩曲线的描记方法;
2. 观察不同的刺激频率与肌肉收缩形式的关系。

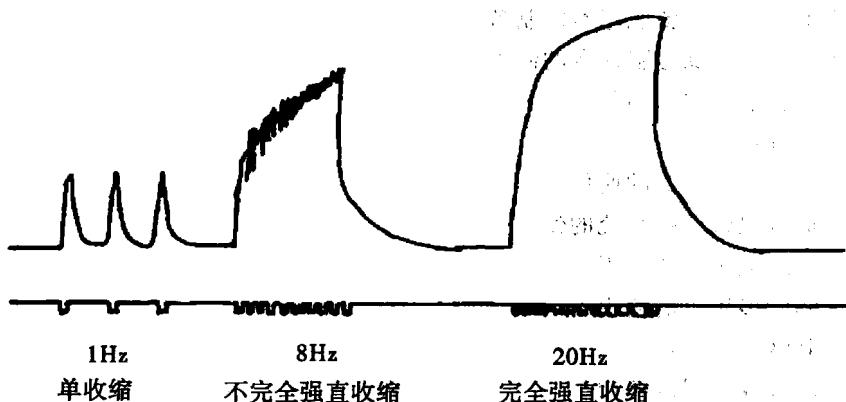
二、实验对象 蟾蜍

三、实验材料 蛙类手术器械、任氏液、生理信号记录分析系统等。

四、实验方法

1. 制备坐骨神经腓肠肌标本。
2. 连接实验装置。
3. 找出对标本的最大刺激(电压:8V 波宽:0.1ms),分别以每秒 1、8、20 次的频率刺激坐骨神经,描记和观察腓肠肌的收缩曲线。

五、实验结果 见图



骨骼肌的单收缩与强直收缩曲线

六、讨论

本实验选用最大刺激,观察不同的刺激频率与骨骼肌收缩形式的关系。从实验结果可见:给肌肉较低频率的刺激,便描记出一系列单个的最大收缩曲线;当刺激频率增加时,后来的刺激如果在前一次收缩的舒张期结束前到达,便可描记出高于单收缩的锯齿形状的收缩曲线,即不完全强直收缩的曲线;如果刺激频率继续增大,刺激间隔时间小于单收缩的收缩期,便描记出一弓背向上的、幅度远高于单收缩的光滑的收缩曲线,即完全强直收缩曲线。

产生强直收缩的原因是由于发生了肌肉收缩过程的复合,即肌肉在自身尚处于一定程度的缩短或张力存在的基础上又进行新的收缩。收缩过程的复合发生于舒张期,引起不完全强直收缩;而发生在收缩期,则引起完全强直收缩。

从收缩曲线上可以看出,强直收缩的幅度比单收缩的大。其原因可能是:连续的刺激使肌肉收缩能力(contractility)发生了改变。例如,连续的刺激使肌膜多次去极化,导致肌浆中 Ca^{2+} 浓度持续升高;肌肉持续收缩产热,导致收缩蛋白质的活化水平提高以及收缩过程中生化反应所需酶的活性升高等,都可提高肌肉收缩能力,从而增加收缩幅度。

七、结论

骨骼肌的收缩可随刺激频率的不同而表现出不同的形式,即可以出现:单收缩、不完全强直收缩、完全强直收缩三种形式;骨骼肌做强直收缩时,其收缩幅度远大于做单收缩时的幅度。

第二章 常用实验动物的基本知识

第一节 常用实验动物的种类及其特点

一、蟾蜍与青蛙

蟾蜍与青蛙均属于两栖纲,无尾目,前者属蟾蜍科,后者属蛙科。品种甚多,是脊椎动物由水生向陆生过渡的中间类型。人们常将二者统称为蛙类动物。蛙类动物虽然较为低等,但因其分布广泛,容易捕捉和饲养,而且实验条件易于控制,所以在生理学实验中应用非常广泛。其循环系统、神经系统以及肌肉均为生理学实验的常用标本。诸如离体心脏灌流、下肢血管灌流、微循环的观察、心电的观察、反射弧的分析、动作电位的引导等实验常用蛙类动物作为实验对象,以及坐骨神经—腓肠肌、坐骨神经—缝匠肌、腹直肌等均为生理学的重要实验标本。在临床检验中,还可用雄性蛙类作妊娠诊断试验。

二、小白鼠

小白鼠属于哺乳纲,啮齿目,鼠科。因其繁殖周期短,产仔多,生长速度快,饲料消耗少,又能复制出多种疾病模型,如:水肿、炎症、缺氧、多种癌、肉瘤、白血病、多种传染病、慢性气管炎、心室纤颤等等原因,所以是医学实验和机能学实验,特别是大样本实验中应用最广泛的动物。其广泛用于药物筛选、半数致死量的测定、药物效价的比较、肿瘤防治、骨髓造血等方面的实验研究。

三、大白鼠

大白鼠也属于哺乳纲,啮齿目,鼠科。其性情不似小白鼠温顺,受惊时表现凶恶,易咬人。广泛应用于内分泌、消化、心血管、神经活动、应激反应、药物筛选、肿瘤、炎症、细菌学、营养学等各种实验研究。例如,大白鼠有完善的垂体—肾上腺系统,常用于作应激反应和肾上腺、垂体、卵巢等内分泌实验。大白鼠的血压反应比家兔要好,常用直接描记血压的方法进行降压药的研究。大白鼠无胆囊,由肝出来的输胆管直接开口于十二指肠,因此常作胆管插管收集胆汁,进行消化功能的研究。

四、豚鼠

豚鼠又名天竺鼠、荷兰猪,原产于欧洲中部,属于哺乳纲,啮齿目,豚鼠科。豚鼠可分为短毛、长毛和钢毛三种,常用于实验的是短毛豚鼠,而后两种因抗病能力太弱故不宜用于实验。由于豚鼠性情温顺,不咬人也不抓人,繁殖快,饲养管理要求低,对若干病原微生物(如结核杆菌等)较易感染,且反应较一致等,因此,也是实验室中常用的动物。豚鼠的听觉发达,在生理学实验教学中,常用来作听觉方面的实验,如耳蜗微音器效应的观察、声诱发电位的引导等。其血管对刺激的反应敏感,因此在观察出血和血管渗透性的实验中也常被应用。

五、家兔

家兔属于哺乳纲,啮齿目,兔科。品种很多,在实验室中常用的有:①青紫蓝兔,毛呈银灰色,体格健壮,适应性强,易于饲养,生长较快。②中国本兔(白家兔),抵抗力不如青紫蓝

兔强。③新西兰白兔,是引进的优良品种,成年兔体重为4~5.5kg。④大耳白兔(又名日本大耳兔),耳朵长大,皮肤白色,血管清晰,但抵抗力较差。

家兔性情温顺、怯懦、惊疑、胆小,容易得到,容易饲养,在医学实验中被广泛应用。在生理学实验教学中,常用来作血压、呼吸、泌尿等急性实验。离体肠管常被用作灌流实验的标本,进行递质受体方面的分析研究。在心肌细胞电生理的研究中,兔心的窦房结常用来作心脏起搏电位的研究。特别是家兔的主动脉神经在颈部自成一束,可以在主动脉神经上方便地记录放电或给予刺激,这为研究减压反射提供了极大的便利。由于家兔是草食动物,在消化方面和人类相差甚远,也缺乏咳嗽及呕吐反射,因此在研究这类问题时,要充分考虑其与人类的差异。需要注意的是,家兔的心血管系统比狗、猫等动物脆弱,常在手术时出现反射性衰竭,故使用时应特别注意。

六、狗

狗属于哺乳纲,食肉目,犬科。品种甚多,用于生理学实验的一般为杂种狗。狗的嗅觉灵敏,对环境的适应力强,喜近人,易于驯养。狗在医学研究中应用广泛,是研究机体各系统机能科学(生理学、药理学和病理生理学)的主要动物。它具有发达的血液循环和神经系统,以及基本上与人相似的消化过程,因而在循环系统,泌尿系统、消化系统实验以及神经系统的部分实验研究中更为常用。犬还能用于复制许多病理模型,如:水肿、炎症、电解质紊乱、酸碱平衡紊乱、缺氧、休克、DIC、心律失常、肺动脉高压、肝淤血、实验性腹水和肾性高血压等,狗心脏内浦肯野氏纤维粗大易得,是研究心脏电生理的重要标本。由于狗易于驯养,经过训练后能很好地配合实验,因而也很适合用于作慢性实验,如条件反射、脑部安装电极、施行胃瘘、肠瘘、输尿管瘘术等。因狗的耐受性远大于家兔,所以更适合于教学中的学生实验,只是其价格也远高于家兔,因而使用受到了限制。

第二节 常用实验动物品系的基本知识

随着实验医学和分子生物学、细胞生物学等科学研究的迅速发展,对实验动物的质量要求越来越高,特别是在肿瘤、免疫、放射病、细菌、病毒、生物遗传等研究工作中,对实验动物“纯”度和品种的选择尤为严格,往往要求用纯系动物来进行实验研究。有人曾这样说过:“在生物学研究中使用纯系实验动物,如同在化学研究中使用天平一样不可分离”。下面简单地介绍一些有关实验动物品系的基本知识。

一、纯系动物的基本概念

实验动物经纯化后才能成为纯系动物,动物的纯化主要是通过近亲交配并按照人们的需要长期选择的结果。通常经20代兄妹或亲子相互交配(但不得同时混用兄妹交配和亲子交配)而培育出来的动物称为纯系动物。纯系小鼠是实验研究中应用最广泛的。纯系大鼠的应用也较多,纯系的豚鼠、兔、狗等也有应用。

二、实验动物的品系分类

(一)按遗传学特征分类

1. 近交系 近交系动物(inbred strain animal)即一般称的纯系动物。是指采用兄妹交配(或亲子交配)繁殖20代以上,而培育出来的纯品系动物。品系内的遗传基因基本接近纯化,个体间差异很小,即具有个体遗传的均一性,以及对实验刺激的敏感性和反应的一致性。