

医学高等职业技术学院
高等医学专科学校
中等卫生职业技术学校

实验教材

机能

实验学

姜德才 主编
陆杰 主审



中国科学技术出版社

机械工业出版社

机能

实验学

实验学
机能学

医学高等职业技术学院、高等医学专科学校
中等卫生职业技术学校 实验教材

机能实验学

姜德才 主编
陆 杰 主审

中国科学技术出版社
·北 京·

图书在版编目(CIP)数据

机能实验学/姜德才主编. —北京:中国科学技术出版社, 2003.2

ISBN 7-5046-3455-7

I. 机… II. 姜… III. 人体-机能(生物)-生理实验-医学院校-教材
IV. R33-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 008979 号

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:62103204

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京迪鑫印刷厂印刷

*

开本:787毫米×1092毫米 1/16 印张:9 字数:200千字

2003年2月第1版 2004年2月第2次印刷

印数:1—4000册 定价:14.00元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

在全国职业教育工作会议精神的指引下,根据教育部高职高专教育人才培养工作的意见,结合中职教育的实际和基础医学实验教学设备的更新,我们组织部分具有丰富实验教学经验的高年资教师编写了这本实验教材。

本教材把基础医学原来分属于生理学、药理学、病理生理学等三大机能学科的实验教学内容进行统一编排和重组,使之既独立成篇,又互相渗透,从而增加学生动手动脑机会,培养学生分析综合能力和创新能力。

本教材的实验操作方法摒弃了记纹鼓、记录仪等生理信号测量仪器,以多媒体化计算机系统取而代之。三通道生物信号测量分析系统可以同时从生物在体或离体器官中获取生物电信号以及压力、张力、位移等非电变量的模拟信号,经过信号调节、采样保持、模数转换、离散成数字后由计算机处理,显示或打印出实验结果。实验结果可以保存、复制和再现,适合医学高等职业技术学院、高等医学专科学校、中等卫生职业技术学校等各专业使用。

本教材内容分为六章。第一章为实验总论;第二章为多媒体化计算机生物信号记录系统;第三、第四、第五章为各论;第六章为系统综合实验。多媒体化计算机系统操作步骤编写在单个实验之中是本教材的重大特色;系统综合实验涵盖了生理、药理、病理生理学的相关内容是本教材的另一特色。在使用本教材时,可根据不同教学层次选择具体的实验内容。

本教材在编写过程中得到了重庆市第三卫生学校以及参编学校领导的大力支持和热情帮助,何炯同志为本书文字录入和插图整理做了大量工作,在此一并表示感谢。

全书编写过程中,由于我们的水平有限,经验不足,加之时间仓促,虽经主编多次修改,主审加工与审定,不当之处仍在所难免,衷心希望使用本教材的广大师生提出宝贵意见,以便再版时修正、补充和完善。

编 者

2002年12月

《机能实验学》编委会

主 编 姜德才
主 审 陆 杰
副 主 编 (按姓氏笔画排序)
冯文新 许 芸 姚安贵 赖 敏
编 者 (按姓氏笔画排序)
王 黎 毋晋英 李 策 伍文玉 刘孝珍 杨 红
吴建雄 肖小华 郑卫东 贺英萍 凌广略 黄 琼
韩 林 谭祥会 潘文中

责任编辑 陶 翔
封面设计 廖颖文
责任校对 王勤杰
责任印制 李春利

目 录

第一章 实验总论	(1)	二、系统组成及运行环境	.....	(25)
第一节 实验的基本要求	(1)	三、软件安装启动及退出	.....	(26)
一、实验目的	.....	四、图形界面与系统状态	.....	(26)
二、实验要求	.....	五、功能键、操作键、鼠标操作和		
三、实验报告的书写	.....	快捷键操作	.....	(27)
四、实验室规则	.....	六、程序结构与功能及其基本		
第二节 常用实验仪器简介	(3)	操作	.....	(29)
一、生理实验器材	.....	附: MS302 开机与关机的步骤	.....	(38)
二、有关人体生理功能测定的		第二节 Doctor-951 微机化		
器材	.....	机能实验教学系统	.....	(38)
第三节 常用手术器械简介	(4)	一、系统功能: D-951 系统基本上		
一、蛙类手术器械	.....	具备刺激器、放大器、示波器		
二、哺乳类动物手术器械	.....	和记录仪的功能	.....	(38)
三、注射器的结构、规格和使用	.....	二、系统构成	.....	(38)
第四节 常用生理溶液及试剂的		三、系统技术特点	.....	(39)
配制	(6)	四、系统安装	.....	(39)
一、常用生理溶液配制	.....	五、操作指南	.....	(40)
二、研磨组织液的配制	.....	第三章 生理实验		(43)
三、班氏糖定性试剂的配制	.....	第一节 细胞生理实验		(43)
第五节 常用实验动物年龄、健康		实验一 坐骨神经腓肠肌标本		
判断、性别鉴定及正常		制备		(43)
生理生化数值	(7)	实验二 刺激与反应		(45)
一、动物年龄的判断	.....	实验三 阈刺激、阈上刺激和		
二、哺乳类动物健康的判断标准	.....	最大刺激		(46)
三、动物的性别鉴定	.....	实验四 神经干动作电位、传导		
四、常用实验动物的正常解剖、		速度及不应期测定		(47)
生理、生化数值	(10)	实验五 骨骼肌的收缩形式与刺激		
第六节 动物实验的基本操作		频率的关系		(51)
技术	(12)	实验六 反射弧分析		(53)
一、实验动物的捉拿与固定	.....	第二节 血液实验		(54)
二、实验动物编号标记法	.....	实验七 红细胞渗透脆性实验		(54)
三、实验动物的被毛去除法	.....	实验八 红细胞沉降率测定		(55)
四、实验动物的给药途径和方法	.....	实验九 血液凝固及影响血凝的		
五、实验动物的麻醉方法	.....	因素		(56)
第二章 多媒体化计算机实验实时		实验十 A、B、O 血型的测定		(58)
记录系统	(24)	第三节 血液循环实验		(59)
第一节 MS302 生物信号记录		实验十一 蛙心起搏点的观察与		
分析系统	(24)	分析		(59)
一、特点	.....	实验十二 期前收缩和代偿间歇		(61)
	(24)			

实验十三 蛙心灌流	(63)	第四章 药理实验	(101)
实验十四 蛙肠系膜微循环的 观察	(65)	实验一 不同给药剂量对药物 作用的影响	(101)
实验十五 心脏收缩与心电图的 时相关系	(67)	实验二 不同给药途径对药物 作用的影响	(102)
实验十六 人体心电图描记	(68)	实验三 普鲁卡因对坐骨神经的传导 阻滞作用	(102)
实验十七 心音听诊	(70)	实验四 尼可刹米对吗啡抑制呼吸的 解救	(104)
实验十八 人体动脉血压的测定	(72)	实验五 强心苷的强心作用	(105)
实验十九 哺乳动物心血管活动的 调节	(73)	实验六 传出神经药对离体肠肌的 影响	(106)
实验二十 减压神经放电	(76)	实验七 传出神经药对血压的 影响	(108)
第四节 呼吸实验	(78)	实验八 利尿药对尿量的影响	(109)
实验二十一 人体肺活量的测定	(78)	实验九 抗心绞痛药物的抗缺氧 作用	(110)
实验二十二 胸膜腔负压的测定	(79)	实验十 地塞米松的抗炎作用	(111)
实验二十三 呼吸运动的调节	(80)	实验十一 苯巴比妥钠的抗惊厥 作用	(112)
实验二十四 膈神经放电的观察	(82)	实验十二 氯丙嗪对小鼠激怒 反应的影响	(113)
第五节 消化实验	(84)	实验十三 链霉素的毒性反应及 氯化钙的对抗作用	(114)
实验二十五 胃肠运动的观察	(84)	第五章 病理生理实验	(116)
实验二十六 消化道平滑肌的生理 特性	(85)	实验一 缺氧	(116)
第六节 能量体温	(88)	实验二 实验性酸中毒	(118)
实验二十七 人体体温测定	(88)	实验三 失血性休克	(119)
第七节 排泄实验	(89)	实验四 急性右心衰竭	(121)
实验二十八 影响尿生成的因素	(89)	实验五 急性肾功能衰竭	(124)
第八节 神经系统实验	(91)	第六章 系统综合实验	(126)
实验二十九 人体腱反射检查	(91)	实验一 神经、体液因素和药物对 心血管活动的影响	(126)
实验三十 兔大脑皮层运动区功能 定位	(92)	实验二 呼吸运动的调节及呼吸 抑制的解救	(130)
实验三十一 兔去大脑僵直	(93)	实验三 在体胃肠运动的观察及药物 对离体小肠平滑肌的 影响	(133)
实验三十二 去小脑动物观察	(94)	实验四 哺乳动物在体多系统生理 功能实验	(135)
第九节 感觉器官实验	(95)		
实验三十三 瞳孔对光反射和 近反射	(95)		
实验三十四 视敏度测定	(96)		
实验三十五 视野测定	(97)		
实验三十六 色盲检查	(98)		
实验三十七 声波的传导途径	(98)		
第十节 内分泌实验	(100)		
实验三十八 胰岛素引起低血糖的 观察	(100)		

第一章 实验总论

第一节 实验的基本要求

一、实验目的

生理学、病理生理学、药理学同属机能性医学基础学科(即“人体机能学”),具有很强的理论性和实践性。实验教学既是机能学理论教学的延伸,也是教学的重要组成部分。因此,实验教学与理论教学是互为补充、相辅相成、密切联系的。人体机能学实验教学的主要目的是:

1. 使学生加深理解、牢固掌握所学课程的重要基本理论以及熟悉其实验原理,能运用所学的理论知识,观察、分析实验结果,正确书写实验报告。培养学生观察、分析、总结和解决问题的能力。掌握机能学实验的一些基本操作技能和方法;学会检查人体功能活动的基本测试方法。

2. 实践是人类认识客观世界,获取知识的惟一途径。科学实验则是这一途径的重要组成部分。通过实验,培养学生对科学实验的兴趣,进而养成严肃的科学态度、严谨的科学作风和严密的科学思维方法,以及培养学生获取科学知识的实际动手能力。同时,使学生了解获得有关学科理论知识的途径和所学实验方法在未来工作中的实际应用。

二、实验要求

实验前

1. 认真复习与实验有关的理论知识,仔细预习实验指导,充分理解实验设计原理,明确实验目的、要求、方法和操作步骤。

2. 根据实验内容,设计好实验原始记录的表格,写好对实验结果分析讨论的提纲。结合有关的理论知识,初步预测实验结果。

3. 准时到达实验室,不得将与实验无关的物品带入实验室。

4. 划分好实验小组,指定小组长。

5. 各实验小组长根据实验指导检查实验器材和药品是否齐全及完好。

实验中

1. 实验小组成员分工明确,职责到位,团结配合,协调操作,使每个同学都有操作机会,都得到技能训练。

2. 珍爱实验动物。要充分掌握机能学实验的特点,注意保护动物或标本于最佳活性状态。要严格按实验方法与步骤进行动物手术操作,不作与实验无关的操作。

3. 要有严肃认真的科学作风和实事求是的科学态度。做到操作规范,计量准确;细心观察实验的每个现象,及时准确记录实验全过程和实验结果,描记实验曲线或图形,并

加上必要的文字注释;不要只凭记忆来描述或随意修改实验结果。

实验后

1. 整理清点实验器材、用具和药品,并整齐地放回原处。清洗擦干实验器械,清点整理无误后,由实验员验收。如果器械有损坏或丢失,应按规定予以赔偿。

2. 注意多媒体生物信号记录分析系统(简称 MS302 系统)的正常复位、退出,关机。清洁防尘。

3. 做好实验室的清洁卫生工作,关好水、电开关和门、窗。

4. 认真整理实验资料,分析实验结果,独立撰写实验报告,按时交指导老师评阅。

三、实验报告的书写

根据实验目的和任务要求,学生必须完成实验报告。实验报告的书写必须注意结构完整、条理清楚、文字简练、语言通顺、字迹工整。实验报告的一般格式、内容和书写要求如下。

实验序号和题目

实验目的 要求尽可能简洁、清楚。

实验对象 以人为实验对象时,应注明姓名、性别、年龄等;以动物为实验对象时,则应注明动物种属、数量、性别、体重等。

实验材料和方法 可以省略,必要时可作简短说明或指出其名称。若实验操作改动较大时,应详细说明。

实验结果 这是实验报告中最重要的一部分。为了保证实验结果的真实性、科学性,应将观察到的现象记录在草稿本上,以免遗漏或错误。实验结果必须进行整理和分析,才能从中发现问题,揭示其变化的规律和影响机制。因此,做完实验后,根据实验目的,应立即将原始记录作系统化、条理化的处理。实验结果处理的表达方式一般有三种:

1. 叙述式。用文字将观察到的、与实验目的有关的现象客观地加以描述。描述时应有时间概念和顺序。

2. 表格式。凡属于测量性质的结果,要以规范的单位和数值定量,制成三线表格,要能够清楚醒目地反映观察内容,有利于相互对比。每一图表应说明一定的中心问题。观察的项目要列在表的左侧,由上而下逐项填写。表的右侧可按时间或数量变化的顺序或观察指标的不同,由左到右逐项填入。必要时可根据表格的数值绘图。

3. 曲线式。实验中获得的曲线如呼吸、血压等在编辑后打印并附于实验报告中。也可根据原始描记图,仿真描绘于实验报告上。在图上标注说明,要有刺激记号、时间记号等。

讨论 实验结果进行有根据的实事求是的科学分析。讨论要包括①根据实验结果,运用所学理论进行分析和解释。②判断实验结果是否为预期的结果,提示了哪些新问题。如果出现非预期结果或异常现象,应加以分析,探索其可能的原因。

结论 在分析实验结果的基础上做出符合逻辑推理的一般性概括,是对概念或理论验证后的简明扼要的总结。结论要与实验目的相呼应。实验未能验证的内容不要书写在结论中。

四、实验室规则

1. 遵守学习纪律,因故缺席或迟到、早退,应向老师请假。
2. 保持实验室安静,严禁喧哗,不得影响他人实验。
3. 实验器材、物品,在实验前应认真清点、检查,并不得随意与其他组调换,以免混淆。实验中因使用的仪器器材多,各自的性能复杂,应严格按有关操作规程使用。如有实验器材、物品短缺、损坏或仪器出现故障、失灵,应及时报告指导老师,以便补充、检修或更换。严禁自行拆卸、自行修理。公用器材和药品,用后应立即归还原处。
4. 动物的机能状态、实验操作及条件、药物及试剂等均可影响实验结果。因此,必须仔细观察、记录,积极分析、思考,严肃认真地进行实验,培养严谨求实的科学态度和工作作风。实验时不得做与实验无关的事。
5. 实验对象的要求应是具有最佳活性状态的活体。因此,应珍惜爱护实验动物和标本,小心、规范地操作。爱护公共财物,注意节省实验器材和动物。
6. 注意保持实验室整洁。与实验无关的物品不得带入实验室。实验动物的尸体、碎片、废物应放到指定地点,不得随意乱丢。实验结束后,应将实验器材和用品,清洗干净,清点清楚,放回原处。
7. 注意安全,严防触电、火灾以及被动物咬伤和中毒等意外差错或事故的发生。

第二节 常用实验仪器简介

一、生理实验器材

生理记录仪是现代生理学实验常用的记录仪器,主要用于记录机体的生物电和伴有机械变化的生理现象(非电性变化),如心脏搏动、肌肉收缩、呼吸运动、血压变化等。这些微弱的非电性生理现象,可利用换能器转换为电变化,再经放大装置转变成描笔的机械运动,描记在记录纸上。生理记录仪有二道、三道、多道之分。学生通常使用的是二道生理记录仪。

描记装置 有杠杆、气鼓、检压计等。

1. 杠杆。是常用机械活动的描记装置,有普通杠杆、通用杠杆、肌动描记器(即肌槽)等多种。肌槽是带有杠杆的、能固定蛙类神经肌肉标本,并有利于刺激的综合描记装置。
2. 气鼓。是利用气压变化的描记装置,它常用于记录呼吸运动。
3. 检压计。是检测液体压力变化的描记装置,常用有水银检压计和水检压计两种。前者用于较大压力的检测,后者用于较低压力的检测。

电子刺激器 是进行电刺激的仪器。它能控制刺激的强度、持续时间和频率,并通过刺激电极刺激组织。刺激电极有普通电极、保护电极之分。

其他 万能支架或铁支架、双凹夹、锌铜弓等。

随着计算机技术的迅猛发展,计算机及其相关的新型媒体在现代教育的各个领域已经得到广泛应用。用于基础医学机能学实验及其研究的 MS302 系统(见第二章)是新一代智能化的生物信号测量分析仪器。上述传统的记录仪、刺激器等多种实验仪器现已

逐渐被该系统取代。

二、有关人体生理功能测定的器材

检查心血管功能的仪器 听诊器、血压计、心电图机、心功能测定仪、脉搏仪等。

测量肺功能的仪器 肺量计、肺功能测定仪。

测量人体体温的器材 体温计、电子体温测试仪。

测定视、听功能的器材 视力表、视野计、色盲本、音叉等。

检查神经反射的用品 叩诊锤、手电筒。

第三节 常用手术器械简介

一、蛙类手术器械

剪刀 常用的有粗剪刀和眼科小剪。粗剪刀用于剪骨、肌肉和皮肤等粗硬组织；眼科小剪用于剪神经和血管等细软组织。

镊子 常用的有圆头镊、有齿镊和眼科镊。圆头镊子用于夹捏组织和提起切口；有齿镊用于挟捏骨头和剥脱蛙皮；眼科镊用于挟捏细软组织。

金属探针 用于破坏脑和脊髓。

玻璃分针 用于分离神经和血管等组织。

蛙板 用于固定蛙类，以便进行解剖和实验。有孔蛙板用于蛙微循环的观察。

蛙钉或蛙腿夹 在制备肌肉或神经标本时，用其将蛙腿固定在蛙板上。

二、哺乳类动物手术器械

手术刀 用于切开皮肤和脏器。

手术剪 用于剪线、剪敷料和动物组织；剪破血管以便插管以及剪断神经时则用眼科小剪。

止血钳 除用于止血外，有齿止血钳还可用于提起皮肤；无齿止血钳还可用于分离皮下组织；蚊式止血钳则适宜于分离小血管及神经周围的结缔组织。

手术镊 用于挟捏或提起组织，以便剥离、剪断或缝合。眼科镊用于挟捏细软组织。

咬骨钳 用于打开颅腔和骨髓腔时咬切骨质。

颅骨钻 开颅钻孔用。

动脉夹 用于阻断动脉血流。

气管插管 用于急性动物实验时插入气管，以保持呼吸道通畅。

血管插管 动脉插管用于插入动脉；静脉插管用于插入静脉。

解剖台 用于固定哺乳类动物，有犬解剖台和兔解剖台等。

三、注射器的结构、规格和使用

(一) 注射器的结构(图 1-1)

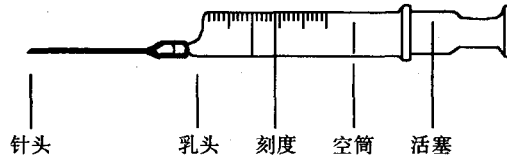


图 1-1 注射器的结构

(二) 注射器的规格及主要用途(表 1-1)

表 1-1 注射器的规格及主要用途

规格	主要用途
1ml	少量药液的注射,皮内试验
5ml	皮下注射,肌肉注射
10ml、20ml、50ml、100ml	静脉注射等

(三) 常用注射针头的规格及主要用途(表 1-2)

表 1-2 常用注射针头的规格及主要用途

型号	斜径(mm)	针长(mm)	主要用途
4号	0.40	19	皮内注射、静脉注射
4½号	0.45	20	皮内注射
5号	0.50	22	皮内、皮下注射
6½号	0.56	30	肌肉、静脉注射
7号	0.70	32	肌肉、静脉注射
8号	0.80	35	静脉注射
9号	0.90	40	静脉注射
12号	1.20	38	输血、采血;各种穿刺

(四) 注射吸药法

1. 自安瓶中吸药法。自安瓶中吸药有两种方法。首先用砂轮在安瓶颈部锯出痕迹,用酒精棉球消毒后,再折断安瓶,然后将注射器针头斜面向下放入安瓶内液面以下(避免吸入空气)吸取药液。吸药液时,左手示指和中手持安瓶,其他三指持住针筒乳头端,或左手拇指和示指持安瓶,另三指固定针筒。右手持握注射器活塞柄,并慢慢向外抽拉。于是,药液被缓缓地吸入针筒内如图 1-2 和图 1-3 所示。

2. 自药瓶中吸药法。用酒精棉球消毒药瓶盖后,左手拇指和示指持瓶颈,另三指固定针筒,使注射针头斜面向下放入药液面以下,右手持注射器活塞柄吸药(图 1-4)。图

1-5是错误吸取药液的方法。

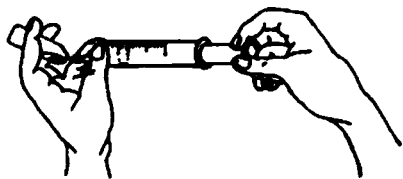


图 1-2 自小安瓿内吸药法

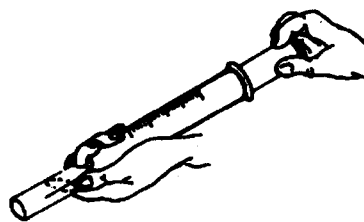


图 1-3 自大安瓿内吸药法

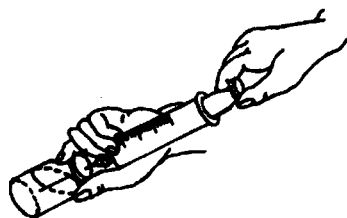


图 1-4 自小瓶中吸药法

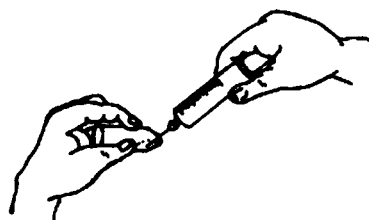


图 1-5 错误吸药法

第四节 常用生理溶液及试剂的配制

一、常用生理溶液配制

生理溶液(又名生理代用液)由特定电解质和营养物质及蒸馏水等组成。电解质成分及其比例、渗透压、酸碱度、特定营养物质(如葡萄糖)等都与体液相同。在实验过程中,它能使机能实验的标本维持“正常”的功能活动,保证最佳活性状态。常用生理溶液有多种,其成分和用途如表 1-3 所示。

表 1-3 常用生理溶液的配制(g)

药品名称	任氏液	洛氏液	台氏液	生理盐水	
				冷血动物	温血动物
NaCl	6.5	9.2	8.0	6.0~6.5	8.5~9.0
KCl	0.14	0.42	0.20	—	—
NaHCO ₃	0.20	0.1~0.3	1.00	—	—
NaH ₂ PO ₄	0.01	—	0.05	—	—
MgCl ₂	—	—	0.10	—	—
CaCl ₂	0.12	0.24	0.20	—	—
葡萄糖	2.00(可不加)	1.0~2.5	1.00	—	—
加蒸馏水至	1000ml	1000ml	1000ml	1000ml	1000ml
用途	各种蛙类 器官组织	哺乳动物 心脏、子宫	哺乳动物 肠肌	蛙、龟、蛇	狗、兔、鼠

在配制生理溶液时,每一种药品都要等待已加药品彻底溶解后方可加入。配制成的生理溶液,要注意测定与校正溶液的 pH 值(任氏液校正至 pH7.2,洛氏液与台氏液校正至 pH7.3~7.4)。

生理溶液不宜久置,需要时临时配制。为了配制方便,减少配制误差,可预先将各种成分配制成一定浓度的基础液,然后按表 1-4 所示,取不同分量的基础液,加蒸馏水到定量刻度即可。

表 1-4 用基础溶液配制生理溶液的配方(ml)

成分	浓度(%)	任氏液	洛氏液	台氏液
NaCl	20	32.5	45.0	40.0
KCl	10	1.4	4.2	2.0
CaCl ₂	10	1.2	2.4	2.0
NaHCO ₃	5	4.0	2.0	20.0
NaH ₂ PO ₄	1	1.0	—	5.0
MgCl	25	—	—	2.0
葡萄糖	2.0g(可不加)	1.0~2.5g	1.0g	—
加蒸馏水至	—	1000	1000	1000

值得注意的是,氯化钙溶液须用蒸馏水稀释,在其他基础溶液彻底混合后,逐滴加入,并不断搅拌,否则易产生钙盐沉淀物,使溶液混浊。葡萄糖应在临用时加入。加入葡萄糖的溶液不能久置,并且不要隔夜使用。盛溶液的器皿应当洗涤干净,以免影响溶液成分。

二、研磨组织液的配制

将兔脑或肌肉取出,剥离血管和脑膜(或筋膜),称重后放在乳钵中研碎。然后,按每克组织加 10ml 等渗盐水的比例混匀,离心后取其上清液即可使用。

三、班氏糖定性试剂的配制

先取枸橼酸钠 173g,无水碳酸钠 100g(如用结晶碳酸钠需 200g),加水 700ml,共置于一烧杯内,加热溶解成甲液;再取结晶硫酸铜 17.3g,水 100ml 放入另一只烧杯中,加热溶解成乙液。冷却后,将乙液慢慢加入甲液中,边加边搅拌混合,最后加水至 1000ml。若不澄清可过滤后使用。

第五节 常用实验动物年龄、健康判断、性别鉴定及正常生理生化数值

实验动物的年龄、性别、健康状况以及个体差异,对实验结果往往有直接影响。实验证明,动物在饥饿、衰竭、疾病等情况下,实验结果很不稳定,这些动物根本不能用作实验。不同性别的动物对某一药物的感受性也可能存在差异。年幼动物一般较成年动物敏感。

在动物实验中,假若对这些因素不加以适当控制,则极易增加动物反应的个体差异,降低实验结果的可靠性。因此,不同实验对这些条件是有具体要求的。一般来说,最好做到选用性别相同、年龄一致或接近、个体状况大致相同的健康动物作实验对象。

一、动物年龄的判断

一般情况下,通常采用发育成熟的青壮年动物。有的实验对动物年龄有一定要求。对此,正确判定动物年龄就比较重要了。但是,一般实验室做不到根据动物出生日期准确计算其年龄,只能根据动物的某些生理特征和体重判定它们的年龄。表1-5至表1-9分别列出了狗、兔和大、小白鼠的年龄与相关生理特征或体重的关系。

表1-5 狗的年龄与牙齿特点的关系

年 龄	牙 齿 特 点	年 龄	牙 齿 特 点
2~3周	只有乳齿	2岁	下切齿尖锐端消失,牙白色
2~6月	有切齿和犬齿	3岁	中切齿尖锐端消失,牙白色
5~8月	生白齿并换恒牙	4岁	上切齿尖锐端消失
8个月后	全部恒牙长成	5岁	上中齿发黄
1岁	牙齿生齐,纯白光泽		

表1-6 青紫蓝兔年龄与体重的关系

年龄(天)	雄性体重(g)	雌性体重(g)	年龄(天)	雄性体重(g)	雌性体重(g)
初生	46~50	43~48	120	2100~2300	1700~2000
20	170~200	153~180	150	2855~3000	2100~2500
45	620~700	570~650	180	3150~3500	2900~3100
50	820~950	790~900			

表1-7 大耳白兔年龄与体重的关系

年龄(天)	雄性体重(g)	雌性体重(g)	年龄(天)	雄性体重(g)	雌性体重(g)
30	510	530	210	3200	3510
60	1180	1170	240	3400	3990
90	1710	1790	270	3500	4240
120	2380	2370	300	3630	4380
150	2650	2880	330	3660	4460
180	2890	3150	360	3730	4550

二、哺乳类动物健康的判断标准

1. 一般状态。喜动好食、眼睛有神、反应灵活、发育良好。

2. 皮毛颜色。动物的皮毛清洁、柔软而有光泽,无脱毛、蓬乱现象。
3. 腹部呼吸。动物腹部呼吸均匀,腹部无膨胀隆起、无腹泻(肛门周围无稀便或分泌物污染)的现象。
4. 外生殖器。动物外生殖器无损伤、无脓痂、无异味黏性分泌物。
5. 其他。眼球结膜无充血、瞳孔清晰,鼻端湿润而凉、鼻黏膜无分泌物、无鼻翼扇动、打喷嚏和抓耳挠腮等现象。皮肤、爪趾无咬伤、破损和感染等。

表 1-8 大鼠年龄与体重的关系

年龄(天)	体重(g)	年龄(天)	体重(g)
20	18	140	216
40	40	160	228
60	80	180	240
80	130	200	250
100	165	220	290
120	196		

表 1-9 小白鼠年龄与体重的关系

年龄(天)	体重(g)	年龄(天)	体重(g)
10	4	70	25
20	8	80	27
30	14	90	28
40	18	100	30
50	22	120	30
60	24		

三、动物的性别鉴定

动物性别对某些实验影响不大。但是,许多实验也证明,不同性别的动物对某一药物的感受性是有差异的。因此,如性别对实验结果有影响,则需要作动物的性别鉴别并选择分组(图 1-6)。

(一) 哺乳类动物的性别辨认

表 1-10 哺乳类动物性别的辨认方法

	雄 性	雌 性
体 型	体大,躯干前部较发达	体小,躯干后部较发达
性 征	拨开生殖孔,有性器官突起,有时明显可见睾丸	乳头较明显
其 他	肛门和外生殖器距离较远	肛门和外生殖器距离较近