

高职高专护理专业实训教材

# 生理学实训

SHENGLIXUE  
SHIXUN

王家乐 主编



东南大学出版社  
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

高职高专护理专业实训教材

# 生理学实训

主 编 王家乐

副主编 朱洁平

编 者(以姓氏笔画为序)

王 杰(亳州职业技术学院)

王家乐(铜陵职业技术学院)

朱洁平(皖西卫生职业学院)

吴 俊(宣城职业技术学院)

陈龙华(铜陵职业技术学院)



 东南大学出版社  
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

· 南京 ·

## 内 容 提 要

本书是“十二五”高职高专医学护理专业规划实训教材之一,是根据国家教育部对高职高专教育的要求,结合我国目前职业教育发展的现状,并依据《生理学》教学大纲的要求和课程特点编写而成。

全书分两个部分:第一部分为生理学实验总论,主要介绍生理学实验课的性质、目的、方法,及生理学实验的常用器械、溶液、麻醉药品等;第二部分为生理学操作性实验,共精选了20个生理学常规实验,每个实验项目包括实训目标、实训原理、实训对象和用品、实训内容与方法、实训注意事项、知识拓展、实训作业、实训技能考核评价标准等。本教材的最大特点是选用的实训项目符合目前国内高职高专人才培养需求及高职高专院校的发展现状,每个实训项目都做到了图文并茂、简洁实用、易于操作,特别是增加了实训技能考核评价标准,从而使实训考核更具可操作性。

本书主要适用于高职高专医学护理专业及其他相关专业使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

生理学实训 / 王家乐主编. —南京:东南大学出版社,2013.11

高职高专护理专业实训教材 / 王润霞主编

ISBN 978-7-5641-4630-6

I. ①生… II. ①王… III. ①人体生理学—高等职业教育—教材 IV. ①R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 262912 号

## 生理学实训

---

出版发行 东南大学出版社  
出 版 人 江建中  
社 址 南京市四牌楼2号  
邮 编 210096  
经 销 江苏省新华书店  
印 刷  
开 本 787 mm×1 092 mm 1/16  
印 张 6.75  
字 数 168 千字  
版 次 2014年1月第1版 2014年1月第1次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5641-4630-6  
定 价 16.00 元

---

\* 本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系,电话:025—83791830。

# 高职高专护理专业实训教材编审委员会 成员名单

主任委员:陈命家

副主任委员:方成武 王润霞 佘建华 程双幸  
张伟群 曹元应 韦加庆 张又良  
王 平 甘心红 朱道林

编委会成员:(以姓氏笔画为序)

王家乐 齐永长 孙景洲 刘 文  
李家林 闫 波 杜 江 余江萍  
陈素琴 胡捍卫 侯 晞 常 青  
葛 虹 童晓云 潘正群

秘 书 组:周建庆 胡中正

# 生理学实训



## 序

《教育部关于“十二五”职业教育教材建设的若干意见》(教职成[2012]9号)文中指出:“加强教材建设是提高职业教育人才培养质量的关键环节,职业教育教材是全面实施素质教育,按照德育为先、能力为重、全面发展、系统培养的要求,培养学生职业道德、职业技能、就业创业和继续学习能力的重要载体。加强教材建设是深化职业教育教学改革的有效途径,推进人才培养模式改革的重要条件,推动中高职协调发展的基础工程,对促进现代化职业教育体系建设、切实提高职业教育人才培养质量具有十分重要的作用。”按照教育部的指示精神,在安徽省教育厅的领导下,安徽省示范性高等职业技术学院合作委员会(A联盟)医药卫生类专业协作组组织全省10余所有关院校编写了《高职高专药学类实训系列教材》(共16本)和《高职高专护理类实训系列教材》(13本),旨在改革高职高专药学类专业和护理类专业人才培养模式,加强对学生实践能力和职业技能的培养,使学生毕业后能够很快地适应生产岗位和护理岗位的工作。

这两套实训教材的共同特点是:

1. 吸收了相关行业企业人员参加编写,体现行业发展要求,与职业标准和岗位要求对接,行业特点鲜明。
2. 根据生产企业典型产品的生产流程设计实验项目。每个项目的选取严格参照职业岗位标准,每个项目在实施过程中模拟职场化。护理专业实训分基础护理和专业护理,每项护理操作严格按照护理操作规程进行。
3. 每个项目以某一操作技术为核心,以基础技能和拓展技能为依托,整合教学内容,使内容编排有利于实施以项目导向为引领的实训教学改革,从而强化了学生的职业能力和自主学习能力。
4. 每本书在编写过程中,为了实现理论与实践有效地结合,使之更具有

实践性,还邀请深度合作的制药公司、药物研究所、药物试验基地和具有丰富临床护理经验的行业专家参加指导和编写。

5. 这两套实训教材融合实训要求和岗位标准使之一体化,“教、学、做”相结合。在具体安排实训时,可根据各个学校的教学条件灵活采用书中体验式教学模式组织实训教学,使学生在“做中学”,在“学中做”;也可按照实训操作任务,以案例式教学模式组织教学。

成功组织出版这两套教材是我们通过编写教材促进高职教育改革、提高教学质量的一次尝试,也是安徽省高职教育分类管理和抱团发展的一项改革成果。我们相信通过这次教材的出版将会大大推动高职教育改革,提高实训质量,提高教师的实训水平。由于编写成套的实训教材是我们的首次尝试,一定存在许多不足之处,希望使用这两套实训教材的广大师生和读者给予批评指正,我们会根据读者的意见和行业发展的需要及时组织修订,不断提高教材质量。

在教材编写过程中,安徽省教育厅的领导给予了具体指导和帮助,A联盟成员各学校及其他兄弟院校、东南大学出版社都给予大力支持,在此一并表示诚挚的谢意。

安徽省示范性高等职业院校合作委员会  
医药卫生协作组

# 生理学实训



## 前言

我国的职业教育发展已有近二十年的历史,特别是近几年,在国务院和教育部的的高度重视下,职业教育得到了蓬勃有序的发展,规模不断壮大,对职业教育人才培养提出了更高、更明确的要求。在这种形势下,更需要开创性地创建符合职业教育规律的教育新理念、新模式和新的课程改革,为职业教育的发展作出贡献。为此,东南大学出版社组织了部分高职院校的一线教师,编写了整套医学护理专业实训教材,以期实现高职教学、实训的规范化和整体化。

《生理学》是一门实验性科学,它的所有知识都来源于临床实践和实验研究,因此重视、规范、强化生理学实训是《生理学》教学中必不可少的部分。《生理学实训》教材在编写过程中,以“贴近学生、贴近社会、贴近岗位”为基本原则,紧扣“以学生为中心”的教材编写理念,体现“以就业为导向,以能力为本位,以发展技能为核心”的基本思想。在编写过程中,为了更好地体现职业教育的“必需、够用”原则,我们根据国家对职业教育的要求,结合医学专业的特点及多年的实际工作经验,对《生理学实训》教材进行了有效的增删取舍,强化了部分人体实验,摒弃了某些传统的生理实验方法,同时在每一实训后增加了思考题,以拓宽学生们的知识面,并增设了实训技能考核评价标准。对每一实训项目做到图文并茂、简洁实用、易于操作。

全书共精选了20个实训内容。王家乐编写了生理学实验总论及实训八;朱洁平编写了实训七、十二、十三、十四;陈龙华编写了实训三、四、五、六、十五;王杰编写了实训一、二、九、十、十一、十六;吴俊编写了实训十七、十八、十九、二十。本书在编写过程中主要参考了沈岳良、郭益民、刑军、彭波、李茂松、汪光宣等主编的生理实验指导教材,在此一并表示感谢。

由于编者知识、水平、能力的局限,难免有错误,恳切希望各位读者不吝赐教,力求在今后的工作中改进、提高。

编者  
2013年7月

# 生理学实训



## 目 录

第一章 生理学实验总论 .....	(1)
第一节 生理学实验的目的和要求 .....	(1)
第二节 生理学实验方法 .....	(2)
第三节 生理学实验常用手术器械及使用方法 .....	(3)
第四节 生理学实验常用溶液及麻醉药品 .....	(8)
第五节 生理学实验常用动物 .....	(10)
第六节 生理学实验报告的书写 .....	(12)
第二章 生理学操作性实验 .....	(14)
实训一 蟾蜍坐骨神经—腓肠肌标本制备 .....	(14)
实训二 不同刺激强度和频率对骨骼肌收缩的影响 .....	(19)
实训三 出血时间和凝血时间的测定 .....	(24)
实训四 血液凝固及其影响因素 .....	(28)
实训五 红细胞渗透脆性实验 .....	(32)
实训六 红细胞沉降率的测定 .....	(35)
实训七 红细胞比容的测定 .....	(38)
实训八 ABO 血型鉴定 .....	(42)
实训九 体液因素对离体蛙心搏动的影响 .....	(46)
实训十 人体心脏听诊 .....	(51)
实训十一 人体动脉血压测定 .....	(55)
实训十二 影响动脉血压的神经、体液因素 .....	(59)
实训十三 人体心电图描记 .....	(64)
实训十四 肺通气功能的测定 .....	(68)
实训十五 影响呼吸运动的调节因素 .....	(72)
实训十六 蟾蜍肠系膜微循环观察 .....	(77)
实训十七 影响尿生成的因素 .....	(81)
实训十八 瞳孔对光反射 .....	(86)
实训十九 声波传导途径的检测 .....	(89)
实训二十 反射时测定和反射弧分析 .....	(93)



# 第一章 生理学实验总论

生理学是研究正常机体生命活动规律的一门科学,属医学基础主干课程,是联结医学基础课程与临床课程的桥梁和纽带。生理学又是一门实验性科学,它的所有知识都来源于临床实践和实验研究。因此重视、规范、强化生理学实验是生理学教学中必不可少的部分。生理学实验教学的目的旨在培养学生观察事物、分析问题、解决问题的能力,以及思维方式、基本技能、严谨求实的科学态度和团体协作的精神;同时使学生能更深入地理解生理学基本理论与基础知识,为今后的学习和工作打下良好的基础。

## 第一节 生理学实验的目的和要求

### 一、生理学实验的目的

1. 通过相应的实验,使学生了解获得生理学知识的科学方法,验证和巩固生理学的基本理论,提高学习生理学的兴趣与自觉性,培养获取知识和创新思维的能力。
2. 初步掌握生理学实验的设计方法、指标测量方法和基本操作技术,培养学生实践动手能力及理论知识的应用能力。
3. 培养学生客观地观察、分析问题和独立思考、解决问题的能力,树立严谨求实的科学态度和团体协作的精神。
4. 通过对实验结果的分析、总结和实验报告的书写,提高学生的书面表达能力,初步掌握科学论文写作的基本格式。

### 二、生理学实验的基本要求

#### (一) 实验课前

1. 仔细阅读实验指导教材,了解实验的目的、原理、操作步骤及注意事项。
2. 结合实验内容复习相关理论知识,充分理解实验的设计原理和意义,做到心中有数,力求提高实验课的学习效果。
3. 查阅相关文献,预测实验结果,并用已知的理论知识对其加以解释;预测实验中可能会发生的问题,并思考应对措施。

#### (二) 实验期间



## 生理学实训

1. 严格遵守并认真执行实验室的规章制度。按规定着装,并根据指导教师的要求进行分组,进入指定的实验室和实验区。

2. 实验器材的摆放要整齐、清洁、有序,取用方便,尽力避免实验中有可能出现的差错。

3. 认真听取指导教师的讲解,注意观察示教操作;按操作规程正确使用仪器和器材,注意安全,注意爱护实验动物及标本,节省消耗性实验用品。

4. 实验小组各成员应积极参与实验,相互配合,根据不同的实验项目,轮流担任不同的角色,以得到全面锻炼;在比较复杂的实验中应明确分工、统一指挥、积极协作,以确保实验的顺利进行。

5. 严格按照实验步骤操作,并以严肃认真的科学态度仔细、耐心地观察实验过程中出现的现象,及时、如实地做好实验记录,并联系理论内容进行思考。

6. 实验中用过的腐蚀性试剂、动物器官及组织等应倒入指定的容器内,统一处理。放射性污染物应严格按照规定要求放置,避免造成大范围污染。

### (三) 实验课后

#### 1. 整理实验用具

(1) 关闭所用实验仪器和外围设备的电源开关,罩好仪器防尘罩。

(2) 洗净、擦干所用器械,由组长清点交还负责老师。如有损坏或缺失,应及时报告指导教师。

(3) 清洁实验台面,将器材按实验前摆放整齐。

(4) 将存活动物或死亡动物分置于指定场所。

2. 认真整理、分析实验记录,作出结论。书写实验报告,按时送交指导教师评阅。如有条件的学校,可用 MedLab 系统提交电子实验报告。

3. 轮流值日生负责清扫实验室和走廊的卫生,关闭水、电开关和门窗,倒掉垃圾。

## 第二节 生理学实验方法

生理学是一门实验性学科,其大部分理论知识来源于各种生理学实验,生理学实验是人为地对某些实验对象施加影响,以便观察它们的变化规律,从而在实验结果的分析、推理中寻求各种生理活动的现象、影响因素及机制。生理学实验多以动物为实验对象,但其获取的理论数据不能直接应用于人体。如需做人体实验时,应必须遵从知情、自愿和非创伤性原则。对生理学有创实验来说,目前采用的都是急性动物实验,而慢性动物实验则很少采用。

### 一、急性动物实验

急性动物实验通常是将动物固定,在局部麻醉或全身麻醉的状态下进行实验,实验后将动物处死。实验中可按实验需要分离出血管或神经,打开胸腔或腹腔,如描记血压、呼吸等。这是生理学教学实验中经常采用的方法,其实验条件易于控制,可在较短时间内获取实验结果,便于阐明一些现象和理论。如果实验是直接在动物体上进行,称急性



动物整体实验,是在整体水平上观察各系统功能变化的一种实验方法,此法较易控制,适合于综合性实验。而将动物的器官、组织或细胞从动物体内取出,在人工条件下进行观察,称急性离体实验。急性离体实验可排除在整体情况下体内种种复杂因素的干扰,直接观察标本的各项指标,如离体心脏、离体腓肠肌等。然而急性动物实验是在动物非正常状态下进行,其实验结果往往会有所出入,需慎重对待。

## 二、慢性动物实验

慢性动物实验是指在无菌条件下,对动物施行一定的实验手术,待其恢复健康后再行实验和观察;或将一定的致病因素作用于动物,复制成各种疾病模型再行研究和观察。慢性动物实验保持了实验动物的完整统一性,使动物处于比较接近自然的状态,故所观察到的实验结果比较符合客观实际。但由于实验周期长,对实验设备及技术要求高,且干扰因素多而又不易控制,所以难度较大。在生理学实验教学中很少采用,而更多地应用于科研工作中。

### 第三节 生理学实验常用手术器械及使用方法

在生理学动物实验中需要使用一些手术器械,这些手术器械的种类、样式类似于人用外科手术器械,但也有部分特殊器械。如何选择使用手术器械,是手术操作顺利进行的保证。常用的手术器械及使用方法如下:

1. 手术刀 主要用于切开皮肤和解剖组织。手术刀有刀片和刀柄两部分。手术刀片有圆、尖、弯刃及大、小、长、短之分,手术刀柄也有大小及长短之分(图 1-1),具体可根据实验的需要选用。



图 1-1 各式刀片和刀柄

常用的执刀方法有四种(图 1-2):



## 生理学实训

- (1) 持弓式:是最常用的一种执刀方式,动作范围广而灵活,用于腹部、颈部等处的皮肤切口。
- (2) 执笔式:适用于用力轻柔且需操作精细的短小切口,如解剖血管、神经等。
- (3) 握持式:适用于切割范围较广、用力较大的切口,如截肢、切开较长的皮肤切口等。
- (4) 反挑式:适用于向上挑开组织,以免损伤深部组织器官。

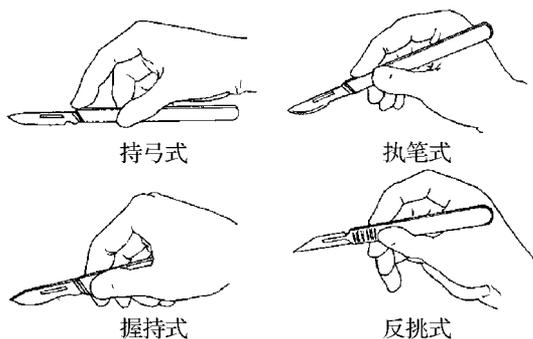


图 1-2 常用的执刀方法

2. 剪刀 包括粗剪刀和组织剪(图 1-3)。粗剪刀用于剪实验动物皮毛及蛙类的骨、肌肉等粗硬组织。组织剪分尖头剪和钝头剪,其尖端有直、弯之别,主要用于剪神经和血管等细软组织,此外也可用于分离组织,即利用剪刀的尖端插入组织间隙,分离无大血管走行的结缔组织等。持剪方式见图 1-4。



图 1-3 剪刀

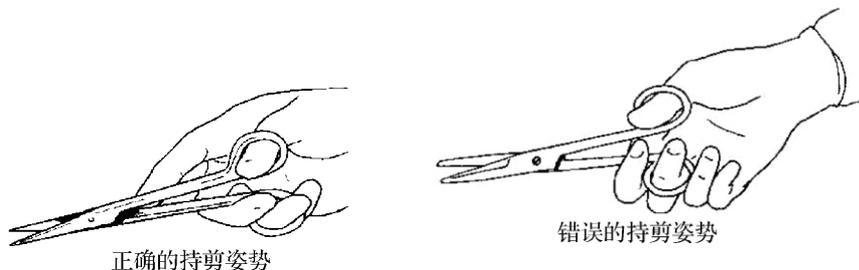


图 1-4 剪刀及持剪方式

3. 手术镊 手术镊有圆头、尖头两种。其尖端有直、弯之别,又可有齿和无齿(图



1-5),主要用于夹持或提捏组织,以便剥离、剪开或缝合。有齿镊主要用于夹捏较坚韧的组织,如皮肤、筋膜、肌肉等;无齿镊则用于夹捏细软较脆的组织,如血管、筋膜等。正确的执镊方法如图 1-6 所示,是以拇指对食指和中指,分别执住镊的两脚。



图 1-5 手术镊

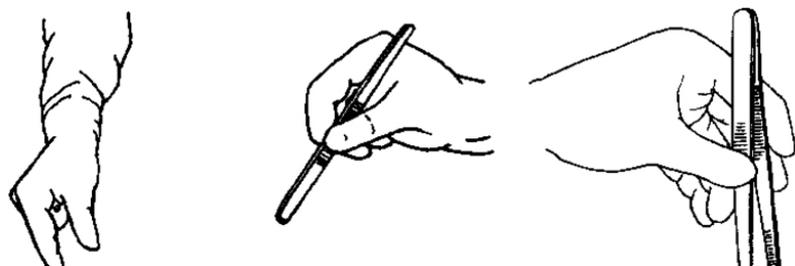


图 1-6 常用持镊法

4. 血管钳(止血钳) 血管钳分为直、弯、全齿和平齿等不同类型的(图 1-7)。血管钳主要用于夹持血管或出血点,以达止血作用,此外也可用于提拉、分离组织,牵引缝线等。直血管钳用于表浅部位或皮下止血;弯血管钳用于较深部位止血;蚊式血管钳较小,适于分离小血管和神经周围的结缔组织。血管钳的使用方法基本同手术剪,但血管钳柄环间有齿,可咬合锁住,放开时,插入钳柄环口的拇指和无名指相对挤压即可(图 1-8)。



图 1-7 血管钳

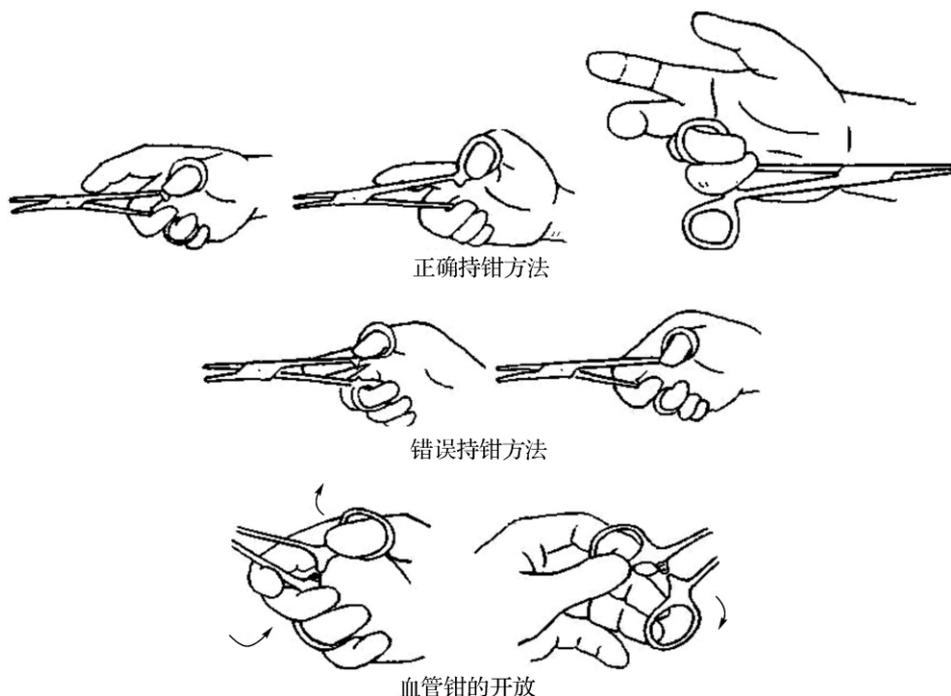


图 1-8 常见持钳方法

5. 咬骨钳 用于打开颅腔和骨髓腔时咬切骨质。咬骨钳有蝶式和剪式两种[图 1-9(a)],前者用于咬切片状骨,后者用于剪切骨质。

6. 颅骨钻 开颅时钻孔用。可根据所需骨窗的大小选用不同口径的钻头[图 1-9(b)]。

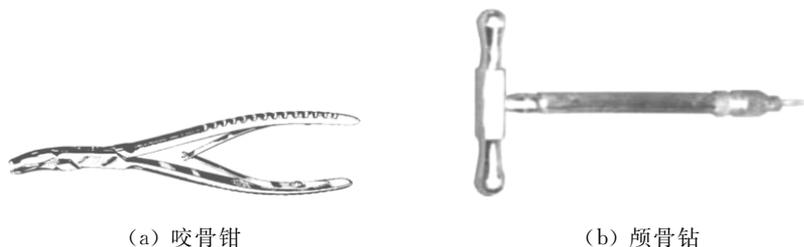


图 1-9 咬骨钳和颅骨钻

7. 金属探针 用于破坏蛙类脑和脊髓的专用器械[图 1-10(a)]。

8. 玻璃分针 用于分离神经和血管等组织[图 1-10(b)]。



图 1-10 金属探针和玻璃探针

9. 蛙心夹 使用时一端夹住蛙心,另一端借缚线连于换能器,以进行心脏活动的描记。

10. 动脉夹 用于阻断动脉血流[图 1-11(a)]。



11. 蛙板 约 20 cm×15 cm 的木板,用于固定蛙类,可用大头钉将蛙腿固定在木板上,以便进行操作。

12. 气管插管 急性动物实验时插入气管,以保证呼吸通畅[图 1-11(b)]。

13. 血管插管 动脉插管在急性动物实验时插入动脉,另一端接换能器或水银检压计,以记录血压。静脉插管插入静脉后固定,以便放血、注射药物等。

14. 铜锌弓 用于对蛙类的神经和肌肉标本施加刺激,以检查其兴奋性[图 1-11(c)]。



图 1-11 气管插管、动脉夹和铜锌弓



## 第四节 生理学实验常用溶液及麻醉药品

### 一、生理溶液

在进行离体器官或组织实验时,为了维持标本的“正常”功能活动,需尽可能地使标本所处的环境因素与体内相近,这些因素包括:酸碱度、渗透压、电解质含量、温度及某些营养物质。这样的溶液称为生理代用液,或称生理溶液。常用的生理溶液有生理盐水、任氏液(Ringer)、乐氏液(Locke)及台氏液(Tyrode)。其成分及配制见表 1-1。

表 1-1 常用生理溶液的配制方法

成分	任氏液 (两栖类)	乐氏液 (哺乳类)	台氏液 (哺乳类)	生理盐水 (两栖类)	生理盐水 (哺乳类)
氯化钠(g)	6.50	9.00	8.00	6.50	9.00
氯化钾(g)	0.14	0.42	0.20	—	—
氯化钙(g)	0.12	0.24	0.20	—	—
碳酸氢钠(g)	0.20	0.15	1.00	—	—
磷酸二氢钠(g)	0.01	—	0.05	—	—
氯化镁(g)	—	—	0.10	—	—
葡萄糖(g)	2.00(可不加)	1.00~2.50	1.00	—	—
蒸馏水	加至 1 000 ml				

生理溶液不宜久置,故一般临用临配。为方便配制,最好事先配好各种成分的基础液,临用时按所需量取基础液置于瓶中,加蒸馏水到定量刻度即可。需注意的是,在配制任氏液和台氏液时,应先将原液混合并加入蒸馏水,最后再逐滴加入氯化钙,同时要边加边搅拌,以免形成不溶解的钙盐沉淀;另外葡萄糖应在用前临时加入,以免滋长细菌。具体配制见表 1-2。

表 1-2 基础溶液的浓度及配制方法

成分	浓度(%)	任氏液(ml)	乐氏液(ml)	台氏液(ml)
氯化钠	20	32.5	45.0	40.0
氯化钾	10	1.4	4.2	2.0
氯化钙	10	1.2	2.4	2.0
磷酸二氢钠	1	1.0	—	5.0
氯化镁	5	—	—	2.0
碳酸氢钠	5	4.0	2.0	20.0
葡萄糖		2 g(可不加)	1.0~2.5 g	1.0 g
蒸馏水	加至 1 000 ml			

### 二、麻醉药品

在急、慢性动物实验中,对动物手术之前,必须对动物进行麻醉,以减少实验中动物



的疼痛,保持动物安静,确保实验能够顺利进行。麻醉必须适度,过浅或过深都会影响手术或实验的进程和结果。在使用麻醉剂时应注意以下几个方面:

1. 麻醉剂的用量,除可参照表 1-3 外,还应考虑个体差异。一般来说,衰弱和过胖的动物,其单位所需剂量较小。在使用麻醉剂过程中,尤其是采用静脉注射时,速度要慢(3~5 min 注射完麻醉剂),随时观察,否则易致动物死亡。

2. 麻醉药在注射前应加热至体温水平,并检查有无混浊或沉淀。药物宜临时配用,不应久置。

3. 最佳麻醉深度的指标是:皮肤夹捏反应消失,头颈及四肢肌肉松弛,动物卧倒,呼吸深慢而平稳,瞳孔缩小,角膜反射明显迟钝或消失。

4. 麻醉过程中,如动物出现挣扎、呼吸急促及鸣叫等反应时,常提示麻醉过浅,此时可补充麻醉药,但一次补充剂量不宜超过总量的 1/5。

5. 麻醉过量时,动物可出现呼吸深慢、不规则,甚至呼吸停止、血压下降、心跳微弱或停止。此时应立即予以相应的急救处理,待恢复正常后方可继续实验。

常用麻醉药品的用途和用法见表 1-3。

表 1-3 常用麻醉药品的用法及用量

麻醉药名	动物	给药途径	给药剂量 (mg/kg)	常配浓度 (%)	给药量 (ml/kg)	维持时间
戊巴比妥钠	狗、猫、兔	静脉、腹腔	30~42	3	1.0	3~5 h, 中途加 1/5 量可维持 1 h 以上, 麻醉力强, 易抑制呼吸
	豚鼠	腹腔	40~50	2	2.0~2.5	
	大、小白鼠	腹腔	45	2	2.3	
氨基甲酸乙酯 (乌拉坦)	狗、猫、兔	静脉、腹腔	750~1 000	20	5.0	4~5 h, 应用安全, 毒性小, 更适用于小动物麻醉
	大、小白鼠	肌肉	1 350	20	7.0	
	蛙类	淋巴囊	2 000	20	10.0	
硫喷妥钠	狗、猫、兔	静脉、腹腔	25~50	2	1.3~2.5	0.5~1 h, 麻醉力最强, 注射宜慢。水溶液不稳定, 必须临时配制
	大、小白鼠	腹腔	50~100	1	5.0~10.0	
巴比妥钠	猫	腹腔	200	5	4.0	4~6 h, 麻醉诱导期较长, 深度不易控制
		口服	400	10	4.0	
	兔	静脉	200	5	4.0	
	鼠类	腹腔	200	2	10	