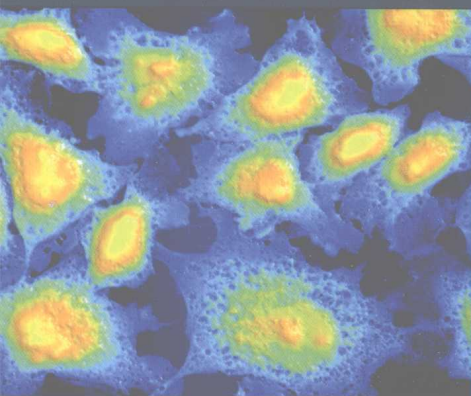




普通高等教育“十一五”国家级规划教材



# 生理学实验

(第3版)

解景田 刘燕强 崔庚寅 主编



高等教育出版社  
Higher Education Press



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 生理学实验

(第3版)

解景田 刘燕强 崔庚寅 主编



高等教育出版社  
Higher Education Press

## 内容提要

本教材是按照国家“十一五”规划教材的要求,以《生理学实验》前两版为基础,广泛组织国内相关高等院校教师联合修订和编写的。为适应教学改革和高等院校普遍使用计算机采集系统的新形势,教材的修订和编写注重突出学生创新能力的培养,坚持教材的系统性、综合性、研究性和先进性原则。其主要特点是对一些经典的基础性实验进行了合并与重组,且更注重实验体系层次的完善、实验的原创性和可操作性、实验方法的探索研究以及实验报告与论文的撰写,使改编后的新教材更能满足生命科学、生物技术、医学和体育学等不同专业在不同层次的生理学实验教学的需要。

## 图书在版编目(CIP)数据

生理学实验/解景田,刘燕强,崔庚寅主编.—3版.  
—北京:高等教育出版社,2009.1  
ISBN 978-7-04-025530-0

I. 生… II. ①解…②刘…③崔… III. 生理学-  
实验-高等学校-教材 IV. Q4-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 191867 号

策划编辑 赵晓媛 责任编辑 张晓晶 封面设计 张楠 责任绘图 尹莉  
版式设计 张岚 责任校对 王效珍 责任印制 朱学忠

出版发行 高等教育出版社  
社址 北京市西城区德外大街4号  
邮政编码 100120  
总机 010-58581000

经销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印刷 煤炭工业出版社印刷厂

开本 787×1092 1/16  
印张 16.5  
字数 400 000

购书热线 010-58581118  
免费咨询 800-810-0598  
网址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版次 1999年8月第1版  
2009年1月第3版  
印次 2009年1月第1次印刷  
定价 21.60元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 25530-00

主 编 解景田 刘燕强 崔庚寅

编 者 (按单位名称笔画排序)

山东大学	艾洪滨		
山西省中医药研究所	王德堃		
中山大学	项 辉	谢申玲	
天津体育学院	刘亚军	张薇	
四川大学	周 华		
东北师范大学	蓝书成		
北京大学	王忠民	杨瑞芳	孙久荣
北京师范大学	孙颖郁	林之明	邢秀宇
辽宁师范大学	邹 伟		
西北师范大学	侯天德		
华南师范大学	李东风		
河北师范大学	崔庚寅	管振龙	高志国
河北医科大学	王庆山	宋士军	
河南中医学院	王建人	尚立芝	
南开大学	解景田	刘燕强	刘 巍
	赵 静	赵 强	杨 卓
	李 静	张海丽	
淮阴师范学院	杨占军		

摄 像 南开大学 王树荣

## 第3版前言

2002年,我和赵静老师主编的《生理学实验》(第2版)已被全国许多综合性大学、师范院校及医科大学所采用,再版至今已重印9次,共发行80 000余册,为生命科学及医学人才的培养发挥了应有的作用。2005年底,为落实教育部加强教材建设,确保高质量教材进课堂的精神,按照教高司函[2005]195号通知要求,《生理学实验》(第3版)被列为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”选题。其后,南开大学和河北师范大学生命科学学院分别申报了该“国家级规划教材”,2006年7月该选题获得批准。其间,我还以第一主编的名义向各高等院校生命科学学院领导及生理学教师写信,调查、了解各兄弟院校生理学实验开设情况并征集对《生理学实验》(第3版)修订的意见。2007年4月,我专程从芝加哥回国,与另外两位主编在南开大学就教材改编的思路和理念进行了专门研究,并对编写分工进行具体商榷。研讨后,形成了“《生理学实验》(第3版)教材编写计划和说明”初稿。该初稿由高等教育出版社出面征求了有关专家意见,最后形成“编写计划”。

《生理学实验》(第3版)教材改编的指导思想:适应形势,完善自我,满足需要,扩大用户。具体体现在以下诸方面:①适应计算机采集系统进入生理学实验的现实,充分发挥和利用其操作系统的高速、高效和简便等特点,我们对第2版中的一些基础实验进行了合理的删减、合并、重组和更新。虽然第3版在实验项目上比第2版有所减少,但涵盖信息量更大,可做实验更多。②第3版尽量多地引用编者自己的实验结果,适当减少第2版中引用的插图。使可操作性和原创性在该版中得到有机的结合和充分的体现。③生理学实验包括整体、组织与器官,以及细胞与分子三个不同的层面。新版教材增加了细胞和分子生理学的实验项目,使教材的实验体系更为全面、完善和合理。④在整体布局上,第3版兼顾了基础性实验、综合性实验和探索性实验三方面的内容。该版更加注重实验体系层次的完善。⑤注重实验方法的研究。在一些实验中,我们安排了采用不同实验方法或实验材料的实验项目,以启迪学生对实验方法的改进和创新。总之,《生理学实验》(第3版)教材力求满足不同条件、不同层次和不同培养目标的学校优先选用或参考使用。使改编后的教材更能满足生命科学、生物技术、医学和体育学等专业生理学实验教学的需要。

从生理学实验的现实性和继承性出发,《生理学实验》(第3版)教材的主力编写人员是在生理学教学、科研第一线富有经验的高等院校教师。另外,前两版的部分编者虽然不在教学第一线,但仍作为共同作者参与有些内容的编写。因此,新版教材汇集了相对较大的编写团队,确保编写教材的高质量。

在该书作为选题申报、编写筹备以及整个编写过程中,得到了高等教育出版社的指导和支  
持,有关专家提出了建设性意见,对于他们以及其他给予关注的同道们深表谢意。尽管我们已经  
尽力完善该教材,但限于学识和水平,不当之处在所难免,恳请读者批评指正,以求再版时修改和  
完善。

解景田

2008年6月

于芝加哥大学

## 第2版前言

近几年来,生理学实验课随着仪器设备的更新及先进实验方法的出现,教学内容也有了很大的变化,更新教材成为教师的当务之急。因此,解景田主编的《生理学实验》(1987年出版)一书的部分编者与实验课第一线的十几位教师,对原教材大部分内容进行了重新编写。新教材是以提高学生的动手能力、观察能力、分析能力和创新能力为主旨,以培养面向21世纪高素质人才为目的编写的。其中删去了陈旧的实验仪器及使用方法,保留了一些生理学实验的基本操作技术、基本实验方法和基本实验内容。根据我国大多数高等院校生理学实验室的现状,新增了计算机生理信号采集与处理系统的使用方法和先进的实验技术,同时增加了脑功能实验、综合性实验、人体实验和有开创性与学术价值的实验内容,并补充了一些实验记录结果与带有启发性和引导学生创新思维的题目。新书选编了90多个生理实验,可供综合性大学、师范院校的生物科学专业和医学、体育院校及各类高校公共选修实验课选用,亦可供生理、药理学工作者参考。本教材还具有先进性、创新性、前瞻性、可操作性和应用性强等特点,便于指导实验者独立完成实验,有助于提高学生的综合能力。

南开大学对教材编写工作给予很大帮助,该校生物系任自立、刘凤岐、衡斌等教师和刘博同学参与部分实验插图制作与实验用品制作等工作,詹杏芬、陈树瑛、陈艺宽等老师参与校对工作,在此一并表示衷心感谢!

不当之处,敬请读者指正。

编者

2001年5月

# 第1版前言

本教材是根据1984年教育部委托北京大学召开的“生理学和比较生理学教学教材研讨会”精神,在理科生物学教材编审委员会动物生理学编审小组大力支持下编写的,其目的是为综合性大学、师范院校生物系提供生理学实验教材。

本书以生理学实验中的基本操作、基本技能和基本理论为基础,根据我国大多数生理学实验室的现状,并参考国外生理学实验的状况和教材,共选取84个实验。各校可根据不同专业设置和实验室实际加以选用。

参加编写的人员有:中山大学谢申玲;南开大学解景田、赵静;北京大学韦建恒、孙久荣、王忠民;东北师范大学蓝书成;浙江医科大学李震元;北京师范大学林之明;辽宁师范学院朱逸仁;河北师范大学崔庚寅;新乡医学院金白蓝、王合轩。南开大学谢来华、袁国骏、刘国庆、天津医学院解军、中山大学潘茂源参加部分工作。

1986年10月在天津召开了《生理学实验》审稿会。参加会议的有:北京大学陈守良;北京师范大学王玢;复旦大学王伯扬;东北师范大学蓝书成;天津师范大学林统先;中山大学谢申玲;南开大学马祖礼、赵静和解景田等。复旦大学蔡南山、华东师范大学周绍慈、山东师范大学张震东等对教材提出了宝贵意见。在审稿会期间,经与会代表充分讨论,确定了32个实验为综合性大学与师范院校生理学的必做实验,在目录中用“\*”号标注。

由于编者水平有限、经验不足,不当之处,亟盼各校师生和读者指正。我们深信,经过多次修订之后,将使本书逐渐完善,以满足生理学实验课的需要。

编者

1987年1月

# 目 录

<b>第一章 总论</b> .....	1	实验 2-5 坐骨神经-缝匠肌标本的制备及终板电位的测定 .....	49
<b>第一节 生理学实验课的目的、要求与规则</b> .....	1	实验 2-6 骨骼肌纤维动作电位的测定 .....	53
一、生理学实验课的重要性 .....	1	实验 2-7 骨骼肌电兴奋与收缩的时相关系 .....	55
二、生理学实验课的目的 .....	1	实验 2-8 人体心电图观察 .....	57
三、生理学实验课的要求 .....	1	<b>第三章 血液</b> .....	60
<b>第二节 动物的外科手术</b> .....	2	实验 3-1 血细胞的计数 .....	60
一、手术器械及其用途 .....	3	实验 3-2 血液红细胞比积(比容)、溶解、沉降率和血红蛋白的测定 .....	63
二、动物外科技术 .....	6	实验 3-3 利用染料稀释法测定血容量 .....	67
<b>第三节 生理学实验常用仪器和用品</b> .....	17	实验 3-4 出血时间、凝血时间及血液凝固的观测 .....	68
一、生理信号采集系统 .....	17	实验 3-5 血型鉴定与配血试验 .....	71
二、膜片钳实验系统 .....	24	<b>第四章 循环</b> .....	75
三、学习和记忆测试系统 .....	26	实验 4-1 蛙心起搏点、收缩与电兴奋的关系及期外收缩与代偿间歇的观测 .....	75
四、其他常用物品 .....	27	实验 4-2 蛙类斯氏或八木氏离体心脏灌流 .....	79
<b>第四节 探索性实验设计和实验方法研究</b> .....	27	实验 4-3 利用新离体蛙心灌流系统观测蛙心节律性收缩的影响因素 .....	83
一、实验设计 .....	27	实验 4-4 蛙类心脏的神经支配 .....	87
二、实验的组织和实施 .....	29	实验 4-5 蛙类在体心肌细胞动作电位的测定 .....	89
三、生理学实验方法的研究 .....	30		
四、实验报告的撰写 .....	33		
<b>第二章 神经与肌肉</b> .....	36		
实验 2-1 坐骨神经-腓肠肌标本和腓肠肌标本制备 .....	36		
实验 2-2 骨骼肌收缩特性和收缩形式的观测 .....	39		
实验 2-3 神经干复合动作电位及其传导速度和兴奋不应期的测定 .....	42		
实验 2-4 时值与强度-时间曲线的测定 .....	47		



## II 目 录

实验 4-6 豚鼠离体心肌细胞动作电位的测定 .....	91	实验 6-3 家兔在体小肠平滑肌电活动的描记 .....	139
实验 4-7 观察蛙类毛细血管的循环血流 .....	93	实验 6-4 家兔不同小肠段平滑肌电活动的比较 .....	141
实验 4-8 家兔颈部动脉和神经的分离及减压神经放电的引导 .....	96	实验 6-5 大白鼠胃酸分泌的调节 .....	143
实验 4-9 家兔动脉血压的神经和体液调节 .....	98	实验 6-6 家禽消化管慢性实验手术及假饲实验 .....	145
实验 4-10 家兔颈动脉窦减压反射观测 .....	105	<b>第七章 代谢 .....</b>	<b>150</b>
实验 4-11 家兔中心静脉压的测定 .....	106	实验 7-1 小白鼠耗氧量的测定 .....	150
实验 4-12 人体动脉血压的测定及其影响因素 .....	108	实验 7-2 甲状腺激素对代谢的影响 .....	151
实验 4-13 人体心音听诊和心电图描记 .....	111	<b>第八章 泌尿 .....</b>	<b>153</b>
实验 4-14 心动周期中左室内压与动脉血压变化的观察 .....	116	实验 8-1 家兔尿生成的影响因素及与血压的关系 .....	153
实验 4-15 体液因素对家兔离体心脏自动节律性活动的影响 .....	119	<b>第九章 中枢神经 .....</b>	<b>157</b>
实验 4-16 几种实验动物的心电图描记 .....	121	实验 9-1 反射时、反射弧和脊髓反射的抑制测试 .....	157
<b>第五章 呼吸 .....</b>	<b>124</b>	实验 9-2 脊神经背根与腹根的机能观测 .....	159
实验 5-1 人体呼吸运动和通气量的测量 .....	124	实验 9-3 损伤小白鼠一侧小脑的效应 .....	160
实验 5-2 家兔呼吸运动和胸内负压的影响因素观测 .....	128	实验 9-4 鸽子去大脑、小脑后果的观察 .....	161
实验 5-3 家兔膈神经放电及影响因素观测 .....	131	实验 9-5 家兔大脑皮层运动区的刺激效应及去大脑僵直的观察 .....	162
<b>第六章 消化 .....</b>	<b>135</b>	实验 9-6 避暗法测定小白鼠短时记忆能力及其影响因素 .....	164
实验 6-1 神经系统对消化管运动的调节 .....	135	实验 9-7 Morris 水迷宫测试大鼠记忆能力 .....	166
实验 6-2 离体肠段平滑肌的自动节律性活动和影响因素观测 .....	136	实验 9-8 小白鼠电防御条件反射的建立、分化与消退 .....	168
		实验 9-9 家兔脑立体定位及刺激家兔下丘脑乳头体核对心电图和	

动脉血压的影响 .....	171	<b>第十一章 内分泌与生殖 .....</b>	<b>204</b>
实验 9-10 大鼠脑电图和皮层诱发 电位的引导 .....	173	实验 11-1 胰岛素致低血糖效应 .....	204
实验 9-11 家兔大脑皮层诱发电位的 引导 .....	176	实验 11-2 甲状腺素对蝌蚪发育的 影响 .....	206
实验 9-12 人体脑电图描记 .....	178	实验 11-3 摘除甲状旁腺对机体的 影响 .....	207
实验 9-13 膜片钳技术的细胞封接及 神经细胞膜电流信号 采集 .....	181	实验 11-4 肾上腺摘除动物的观察 .....	209
实验 9-14 膜片钳技术记录海马脑片 神经细胞通道电流 .....	184	实验 11-5 切除卵巢及注射雌激素对 大白鼠动情周期的影响 .....	211
实验 9-15 大鼠海马长时程增强 现象的测定 .....	187	实验 11-6 离体子宫灌流 .....	213
<b>第十章 感觉器官 .....</b>	<b>190</b>	实验 11-7 妊娠检验 .....	216
实验 10-1 蟾蜍皮肤感受器传入 冲动的引导 .....	190	<b>第十二章 附录 .....</b>	<b>219</b>
实验 10-2 豚鼠耳蜗电位的测定 .....	192	附录 1 生理信号采集系统有关参数的 含义 .....	219
实验 10-3 蛙类一侧迷路破坏的 效应 .....	194	附录 2 常用生理溶液的配制 .....	220
实验 10-4 声波传入内耳的途径 .....	195	附录 3 实验动物及其主要生理学 数据 .....	221
实验 10-5 人体眼球震颤的观察 .....	196	附录 4 实验数据的处理及统计 .....	232
实验 10-6 视觉调节反射与瞳孔对光 反射 .....	197	附录 5 生理学图表的绘制 .....	240
实验 10-7 视力(视敏度)、视野和 盲点的测定 .....	199	附录 6 常用计量单位 .....	243
实验 10-8 人体反应时的测定 .....	202	<b>参考文献 .....</b>	<b>245</b>
		<b>中英文索引 .....</b>	<b>247</b>

# // 第一章 总 论 //

## 第一节

## 生理学实验课的目的、要求与规则

### 一、生理学实验课的重要性

生理学(Physiology)是一门实验性的独立学科。从1628年英国医生威廉·哈维(Willian Harvey)的《心血运动论》一书的问世开始,生理学便成为一门独立的学科。生理学是建立在实验和观察基础上的整体性的学科,生理学实验就是生理学理论知识的依据与来源。因此,生理学的创立和发展离不开生理学实验。生理学实验课的重要性在于学习生理学的实验方法及科学的整合思维方法,有助于提高学生的实验能力、分析综合能力、创新能力和科学素养。本课程是医学和生命科学专业学生的基础课、必修课程。对于其他专业学生,选学生理学实验课,将对个人科学素养和整体观念的提高十分有益。近年来,生命科学的深入发展,分子生物学以及基因遗传学的突破性进展,进一步证明了整体生理学及其实验的重要性。任何体外生命现象的新发现、新成果,最终都必须在整体生命机体中加以验证。否则,单纯试管、培养皿里的理念既没有实际意义,也难以得到公认。

### 二、生理学实验课的目的

通过生理学实验,使学生逐步掌握生理学实验的基本方法和基本技术,了解生理学实验设计的基本原则,进而掌握获取生理学知识的技能,提高对实验中各种生理现象的观察、分析、整合能力,以及独立思考和解决问题的能力。同时培养学生的创新意识、科学素养与科研能力。培养学生科学的思维方法、实事求是的科学态度和严谨的学风。通过书写实验报告,提高学生分析、归纳问题及文字表达能力。

### 三、生理学实验课的要求

提高实验课的教学质量,需要师生共同努力。因此,实验课的要求包括对教师和学生两个方面。

#### 1. 实验前

指导教师应集体备课,做到对实验方法、内容以及容易出现的问题有充分的了解和认识。生理学实验是在具有生命活性的机体上进行的,实验结果易受多方面因素的制约和影响,实验前进行集体备课是保证实验顺利完成的基本条件。教师在备课过程中,明确实验目的要求、统一实验方法步骤、统一实验项目和实验内容,同时要求教师操作熟练。

学生必须认真预习实验指导,了解实验的目的要求、实验设计原理、简要的操作步骤和注意

事项,还应复习与本实验有关的理论部分,以提高实验的目的性和主动性,达到进一步巩固有关理论知识的效果。

### 2. 实验中

教师传授知识要耐心细致,对学生负责。要求学生必须掌握的生理学实验方法和基本操作技术一定要教会,一丝不苟,逐步提高学生的多种能力与综合素质。同时鼓励学生与指导教师自由交换意见,注意引导学生丰富想象力、增强探索与创新意识。

学生应认真听教师讲课,按教师要求进行各项实验操作。仔细观察、认真记录实验中出现的各种生理现象,并对引起生理现象的原因、意义进行分析和思考。实验用器材、物品要摆放整齐,便于操作。注意保持实验桌面的清洁卫生,随时清除污物。实验桌上不得放置与实验无关的物品。

爱护仪器和实验动物,注意节约实验材料。不经教师许可,不得动用他人或他组的仪器用品,公用物品在使用完后应放回原处,以免影响他人使用。

遵守实验室规则。保持实验室安静,不得大声喧哗,以免影响他人实验。

实验结束前请教师审查实验结果。如有错误,及时补救。未经教师许可,学生不得擅自终止实验或离开实验室。

### 3. 实验后

学生应将实验用具整理就绪,放回原处。所用手术器械、手术桌和其他手术用品清洗干净,仪器用干布擦干。实验用具如有破损或缺少,及时报告指导教师。做好实验室的清洁卫生工作。

按教师要求妥善处理实验动物,不可自行处理。尤其不能将未处死的动物(尤其鼠类)随手丢弃。实验后,关闭水源、电源,经教师允许方可离开实验室。

整理实验记录,按教师要求书写实验报告并及时交给教师批阅。

教师应认真批改实验报告。如发现不合要求的应指明问题,退回重写。

(解景田)

## 第二节

## 动物的外科手术

生理学实验主要是以活的整体动物或人体作为观察对象和实验材料。在动物实验中,动物的外科手术(animal surgery)对生理学实验的成败起着至关重要的作用。在实验过程中,学生应着重学习、掌握这些操作技术,以提高自己的动手能力,掌握外科手术的操作技巧和能力。

生理学实验方法虽然多种多样,但一般可分为离体实验法和在体实验法两类。离体实验法是将要研究的器官或组织从麻醉状态下或刚处死的动物体上取出,置于接近正常生理条件的人工环境中,以观察、研究其生理功能。如离体心脏灌流、离体肠段活动及坐骨神经-腓肠肌标本等实验。在体实验法则是在整体状态下的生理实验,一般可分为急性实验和慢性实验两种。

急性实验法(acute experiment):动物在麻醉或毁坏脑(或脊髓)的状态下,用手术的方法暴露某一器官,便于观察、研究其机能及变化规律。如在体心脏活动的观察、肾泌尿机能的研究等。

急性实验法只能在一定时间内进行观察研究,而且实验后动物不能存活。

慢性实验法(chronic experiment):是在特定条件下,以完整而清醒的动物为对象的实验方法,可以在较长的时间内,连续地反复观察动物的某一生理机能。此法常需要先在动物体上施行某种无菌外科手术(sterile surgery),如胃肠道瘘管术,或在机体的一定部位埋藏电极、切除某一器官等,须待动物恢复健康后方可进行实验。这种实验花费时间较长,动物需要特殊的护理,在基础生理学实验中较少安排,但在研究工作中却十分重要,而且越来越重要了。

## 一、手术器械及其用途

### (一) 常用手术器械

根据生理学实验的需要,常用外科手术器械包括手术刀、手术剪、金冠剪、手术镊、眼科剪、毁髓针及玻璃分针等(图 1-2-1)。

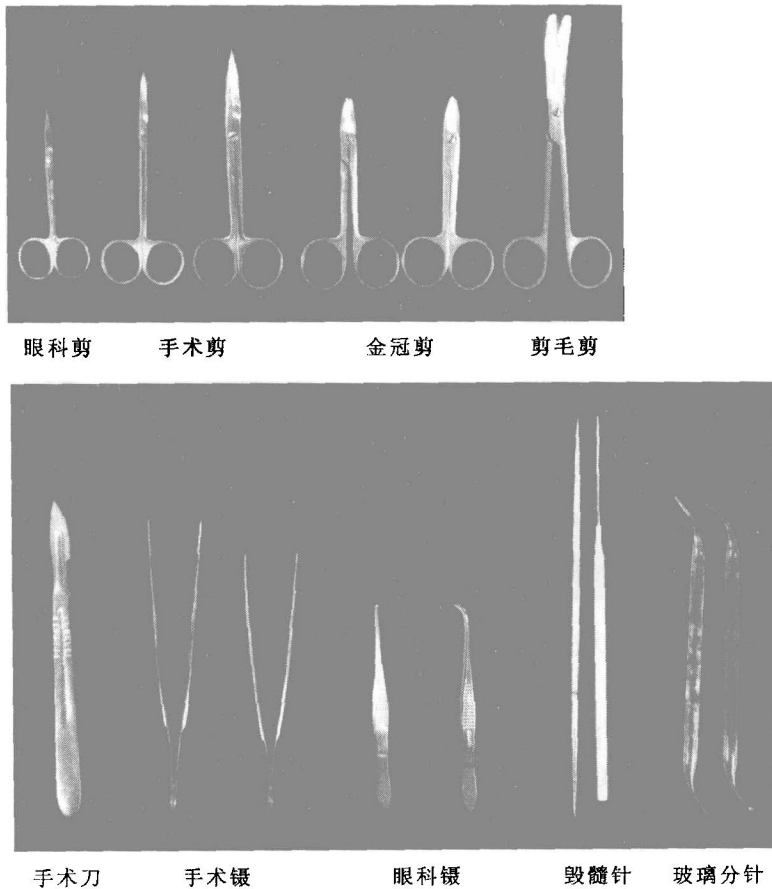


图 1-2-1 常用手术器械

#### 1. 手术刀

手术刀(scalpel)主要用于切开皮肤或脏器。常用手术刀为刀柄和刀片组合式,也有刀柄和刀片相连的。根据手术的部位与性质,可以选用大小、形状不同的手术刀片。在动物的外科手术

中,常用的执刀方法有4种:

(1) 执弓式(图1-2-2)。这是一种常用的执刀方法,动作范围广而灵活,用于腹部、颈部或股部的皮肤切口。

(2) 执笔式。此法用力轻柔而操作精巧,用于切割短小而精确的切口,如解剖神经、血管,作腹膜小切口等。

(3) 握持式。常用于切割范围较广、用力较大的切口,如切开较长的皮肤、截肢等。

(4) 反挑式。此法多使用刀口向弯曲面的手术刀片,常用于向上挑开组织,以免损伤深部组织。

## 2. 手术剪

手术剪(surgical scissors)主要用于剪开、分离皮肤或肌肉等粗软组织。此外,也可用来分离组织,即利用剪刀的尖端,插入组织间隙,分离无大血管的结缔组织等。手术剪分尖头剪和钝头剪。其尖端还有直、弯之别。生理学实验的外科手术中常习惯用弯型手术剪剪毛。另外,还有一种小型手术剪,称眼科剪,主要用于剪血管或神经等柔软组织。眼科剪也有直头与弯头之分。正确的执剪姿势如图1-2-3所示,即用拇指与环指(即无名指)持剪,示指(即食指)置于手术剪的上方。

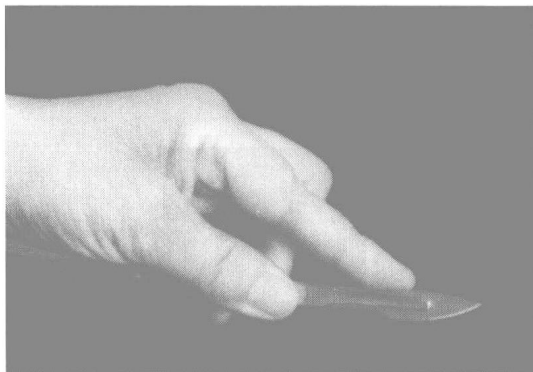


图1-2-2 执刀方法



图1-2-3 执剪方法

## 3. 手术镊

手术镊(surgical forceps)主要用于夹持或牵拉切口处的皮肤或肌肉组织。眼科镊用于夹持细软组织。手术镊有圆头、尖头两种,又有直头和弯头、有齿和无齿之别,而且长短不一,大小不等,可根据外科手术需要选用。通常,有齿镊主要用于夹持较坚韧或较厚的组织,如皮肤、筋膜、肌腱等;无齿镊主要用于夹持较细软的组织,如血管、黏膜等。正确的执镊姿势如图1-2-4所示,类似于执笔式,较为灵活方便。

## 4. 金冠剪

金冠剪在外科手术中并不常见,但在生理学实验中却十分常用。金冠剪尖端粗短,易于着力,可用于剪开皮肤、内脏、肌肉、骨骼及绳线等。持剪姿势同一般手术剪。

## 5. 毁髓针

毁髓针是生理学实验中常用手术器械,是专门用来毁坏蛙类脑和脊髓的特有器材。它分为针柄和针部,持针姿势一般采用执笔式(图 1-2-5)。

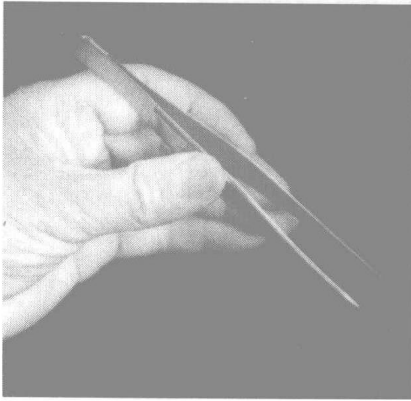


图 1-2-4 执镊方法

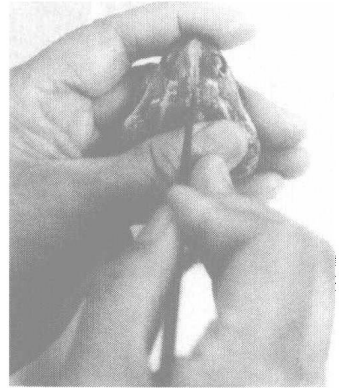


图 1-2-5 持毁髓针方法

#### 6. 玻璃分针

玻璃分针也是生理学实验中特有的手术器材,是专用于分离神经与血管的特有工具。尖端圆滑,直头或弯头,分离时不易损伤神经与血管。玻璃分针尖端容易碰断,使用时要小心,如尖端断裂时会损伤组织,不可再使用。持玻璃分针的姿势同执笔式。

#### (二) 其他手术器械(图 1-2-6)

##### 1. 止血钳

止血钳(hemostat)主要作用是分离组织和止血,不同类型的止血钳又有不同的用途。使用止血钳的方法和姿势与执剪刀的姿势完全相同(图 1-2-7)。常用止血钳有以下 3 种:

(1) 直止血钳。直止血钳分长短两种类型,又有有齿和无齿之别。无齿止血钳主要用以夹住浅层出血点,以便止血,也可用于浅部的组织分离。有齿止血钳主要用于强韧组织的止血,提起皮肤等。

(2) 弯止血钳。与直止血钳大同小异,也分长短两种,主要用于深部组织或内脏出血点的止血。

(3) 蚊式止血钳(蚊嘴钳)。此种止血钳头端细小,又称小止血钳,适用于细嫩组织的止血和分离,不宜钳夹大块或坚硬组织。

##### 2. 持针器

持针器(surgeon's needle holder)主要用于夹持缝针,以缝合组织。持针器的头端较短,口内有槽。使用时,用持针器的尖端夹持缝针近尾端 1/3 处(图 1-2-8)。

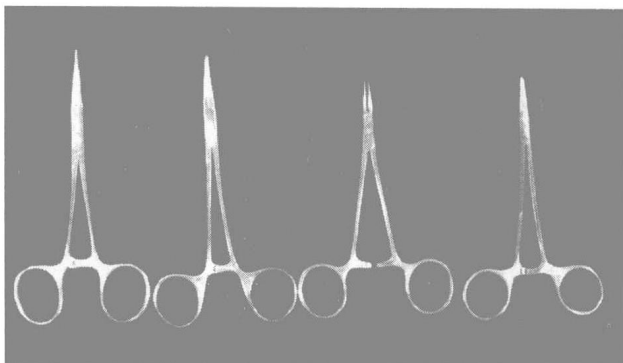
##### 3. 咬骨钳

咬骨钳(rongeur)主要用于咬切骨组织,如打开颅腔或骨髓腔等。咬骨钳有剪刀式和小蝶式及双关节咬骨钳之分,前者适用于剪开骨片,后者适用于咬断骨组织。

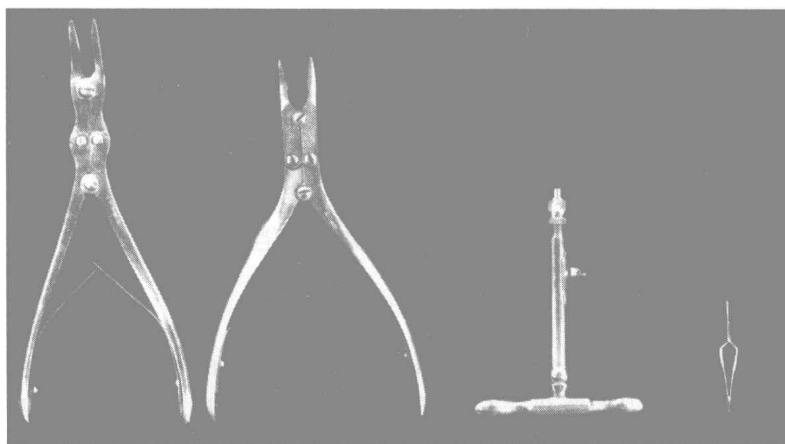
##### 4. 颅骨钻

颅骨钻有多种类型。主要用于开颅时钻孔。

##### 5. 缝针



止血钳



咬骨钳

颅骨钻

动脉夹

图 1-2-6 哺乳类动物用手术器械

缝针(needle)用于缝合各种组织。缝针有圆针和三棱针两种,又有直型和弯型之别,而且其大小不一、种类繁多。一般而言,圆针多用于缝合软组织,三棱针用于穿皮固定缝合,弯针用于缝合深部组织。

#### 6. 动脉夹

动脉夹主要用于短期阻断动脉血流,如动脉插管时使用。

### 二、动物外科技术

#### 1. 动物的选择

生理学实验常用的动物有多种,如狗、猫、兔、大白鼠、小白鼠、豚鼠、鸽、鸭、蟾蜍或蛙等。无论选用哪种动物,均需健康无病。一般来说,健康的哺乳动物毛色有光泽、两眼明亮、眼和鼻无分泌物、鼻端潮而凉、反应灵活、食欲良好。健康的蛙或蟾蜍则皮肤湿润、喜爱活动,静止时后肢蹲坐、前肢支撑、头部和躯干挺起等。





图 1-2-7 执止血钳方法

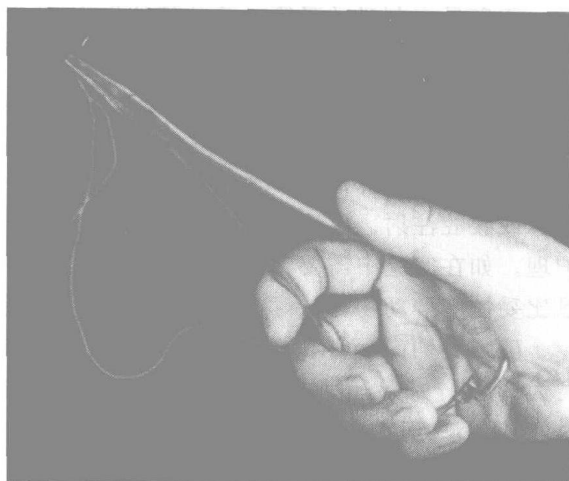


图 1-2-8 执持针器方法

动物种类的选择需根据实验内容而定,使其解剖和生理特点适于预定实验的要求。如研究主动脉神经传入冲动的作用时,常选用兔作为实验对象,因为兔的主动脉神经在颈部自成一束,与迷走神经伴行,易于寻找和分离;观察心脏传导组织的电活动时,常选用狗的浦肯野纤维及兔的窦房结作为实验材料,因为狗的浦肯野纤维在心室内较为粗大,很容易解剖分离。在生理学的研究中,特别是基础理论研究中,合理地选择实验动物,常常是实验成败的关键,但并非越是高等动物越好。在选择实验动物时,应根据实验需要,因地制宜地加以考虑。

## 2. 动物的麻醉

在慢性实验或急性在体实验中,施行手术之前必须将动物麻醉(anesthesia)。麻醉可使动物在手术或实验过程中减少疼痛,保持安静,保证实验的顺利进行。麻醉剂种类繁多,作用原理也不尽相同。除了麻痹中枢神经系统以外,还会引起其他生理机能的变化,因此,在应用时需根据动物的种类以及实验或手术的性质慎重加以选择。麻醉必须适度,过深或过浅均会给手术或实验带来不良影响。麻醉的深浅可从呼吸、某些反射的消失、肌肉的紧张程度和瞳孔的大小加以判断。人们常用刺激角膜以观察角膜反射、夹捏后肢股部肌肉等简易方法了解动物的麻醉深度。适度的麻醉状态是呼吸深慢而平稳,角膜反射与运动反应消失,肌肉松弛。

(1) 常用麻醉剂的种类及用法。麻醉剂可分为局部麻醉剂和全身麻醉剂两种。局部麻醉剂,如 0.5%~10% 盐酸普鲁卡因或 2% 盐酸可卡因等,用作皮肤或黏膜表面麻醉。在生理学实验中,多采用全身麻醉剂,如挥发性的乙醚、氟烷和非挥发性的巴比妥类、氨基甲酸乙酯等,以下分别加以介绍。

乙醚(ether)是一种呼吸性麻醉剂,适用于各种实验动物。在用乙醚麻醉猫、兔或鼠类时,可将动物放在特制的玻璃钟罩内,同时放入浸有乙醚的脱脂棉,动物在吸入后 15~20 min 开始发挥作用。在麻醉狗时,可用特制的麻醉口罩套在动物嘴上,慢慢将乙醚滴在口罩上进行麻醉。麻