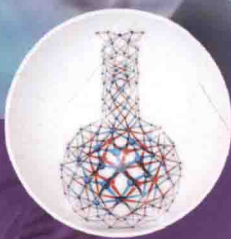
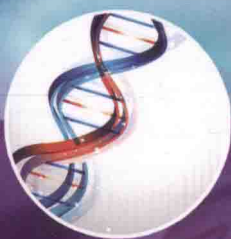


全国普通高等教育基础医学类系列教材



机能学实验

FUNCTION EXPERIMENTATION

王慧 主编



科学出版社

全国普通高等教育基础医学类系列教材

供基础、临床、预防、口腔、护理等医学类专业使用

机能学实验

王 慧 主编

科学出版社
北京

内 容 简 介

本教材包括绪论、机能学基础实验、机能学综合实验、实验设计等内容。保持了原有机能学科实验特征,同时结合实际,尽量在同一动物身上观察生理现象、病理生理改变,以及药物对这些改变的治疗作用,让学生从正常、异常以及如何从异常回到正常的系统分析中得到综合能力的提升;在保留一些经典的基础性实验的基础上,较大幅度地增加了综合性、设计性、创新性实验,着力培养学生的创新思维和探索精神,紧密联系临床及后续课程;将近几年来我校科研及教改成果转化为实验内容科学地编写入教材,使教材具有新颖性。

本教材适合临床医学、预防医学、护理学、中医学、中西医结合、医学影像学等各专业本科、专科学生使用,也可作为教师及医务人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

机能学实验/王慧主编. —北京:科学出版社,
2016.7
ISBN 978-7-03-049298-2

I. ①机… II. ①王… III. ①实验医学—医学院校—
教材 IV. ①R-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 152232 号

责任编辑: 闵捷 谭宏宇
责任印制: 韩芳 / 封面设计: 殷靓

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码: 100717

http: //www. sciencep. com

南京展望文化发展有限公司排版

上海叶大印务发展有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年7月第一版 开本: 787×1092 1/16

2016年7月第一次印刷 印张: 7 3/4

字数: 167 000

定价: 39.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《机能学实验》 编辑委员会

主 编
王 慧

副主编
黄勇其 王永萍 陈代勇

编 委
(以姓氏笔画为序)

万 亿
王永萍
王 慧

邓 颖
杨长福
陈代勇

钱海兵
黄勇其
彭 芳

前 言

机能学实验是进行基础医学教学改革后开设的一门新型实验课,是由“三理”(生理学、病理生理学、药理学)以及生物化学有机融合形成的一门独立、完整、系统的课程。在培养医学生的机能学实验技能方面起到了重要作用。

在当今高速发展的信息时代,随着国内各高等医药院校实验教学改革不断深入,高等医学教育正在发生着日新月异的变化。更重要的是,由于 21 世纪对能力型、创新型医学人才的需求日益扩大,机能学实验课程体系的设置和实验教学内容的改革也势在必行。

为了更好的培养学生的动手能力,强化学生的创新思维训练,促进医学人才质量的提高,我们根据我校机能学实验教学改革的经验,组织编写了《机能学实验》。本教材保持了原有机能学科实验特征,即实验以活体组织或组织器官为研究对象,研究机体各种生理活动及其规律、病理生理变化、药物与机体的相互作用规律;同时结合实际,尽量在同一动物身上观察生理现象、病理生理改变,以及药物的治疗作用,让学生从“正常—异常—从异常回到正常”的系统分析中得到综合能力的提升。本教材在保留一些经典的基础性实验的基础上,较大幅度地增加了综合性、设计性、创新性实验,着力培养学生的创新思维和探索精神,紧密联系临床及后续课程。同时,本教材将近几年来我校科研及教改成果转化为实验内容科学地编写入教材,使教材具有新颖性。

本教材适合临床医学、预防医学、护理学、中医学、中西医结合、医学影像学等专业本科、专科学生使用,也可作为教师及医务人员的参考书。

在本教材的编写过程中,得到了我校各级领导的大力支持和帮助,以及多位有丰

富实验教学经验的医学前辈和老教授们的精心指导。参加本书编写的各位教师也鼎力合作。左文彪、张景树同学在文字录入及校对修改过程中付出了辛勤的劳动,在此一并表示感谢。

由于编者经验和水平有限,加之编写时间仓促,书中难免存在错误和不妥之处,恳请各位读者和同仁提出修改意见,以便再版时进一步完善。

编者 王慧

2016年4月

目 录

前言

第一章 绪论 001

- | | | | |
|-----------------|-----|------------------|-----|
| 第一节 机能学实验概述 | 001 | 第三节 实验报告的写作要求及格式 | 002 |
| 第二节 机能学实验的目的和要求 | 001 | | |

第二章 动物实验的基本知识 004

- | | | | |
|----------------|-----|-----------------|-----|
| 第一节 实验动物的分类 | 004 | 第三节 机能实验常用溶液的配制 | 006 |
| 第二节 动物实验常用手术器械 | 004 | 第四节 实验动物的基本操作技术 | 007 |

第三章 BL-420 生物机能实验系统 012

- | | | | |
|--------------------|-----|-------------------------|-----|
| 第一节 生物机能实验系统概述 | 012 | 分析功能的使用 | 014 |
| 第二节 生物机能实验系统组成 | 013 | 第四节 生物机能实验系统软件数据处理功能的使用 | 035 |
| 第三节 生物机能实验系统软件数据采集 | | | |

第四章 机能学基础实验 044

- | | | | |
|----------------------------|-----|--|-----|
| 第一节 动物离体器官机能学实验 | 044 | 实验四 刺激强度与频率对肌肉收缩的影响 | 047 |
| 实验一 坐骨神经腓肠肌标本制备、坐骨神经干标本的制备 | 044 | 实验五 离体小肠平滑肌生理特性 | 048 |
| 实验二 反射弧分析 | 045 | 实验六 蛙心灌流及影响蛙心活动的因素 | 050 |
| 实验三 蛙心起搏点分析 | 046 | 实验七 乙酰胆碱量-效关系曲线及阿托品 pA ₂ 值的测定 | 051 |

实验八 不同给药途径对药物作用的 影响	054	实验五 呼吸运动的调节	078
第二节 人体机能学实验	054	实验六 影响家兔尿生成的因素	079
实验一 人体动脉血压的测定	054	实验七 胆碱酯酶活性测量	081
实验二 人体心电图的描记和分析	056	实验八 有机磷农药中毒及解救	083
实验三 出血时间的测定	057	实验九 镇静催眠药物的抗惊厥作用	084
实验四 凝血时间的测定	057	实验十 镇痛实验	085
实验五 红细胞沉降率的测定	058	实验十一 糖皮质激素对致炎剂致小鼠 耳郭肿胀的影响	087
实验六 红细胞渗透脆性的测定	059	实验十二 链霉素的急性中毒及其解救	088
实验七 人体血型的鉴定	060	实验十三 制附子和生附子的毒性差异	089
实验八 人体心电图的测定	060	实验十四 生大黄、制大黄对小鼠小肠 运动的影响	089
第三节 电生理学实验	062	实验十五 人参对小鼠耐常压缺氧作用	090
实验一 神经干动作电位的观察	062	实验十六 酸枣仁对小鼠自主活动的 影响	091
实验二 神经干兴奋性不应期的测定	064	第五节 生物化学基础性实验	092
实验三 神经干兴奋传导速度的测定	065	实验一 影响酶活性的因素	092
实验四 蛙心电图记录	066	实验二 酶的竞争性抑制作用	094
实验五 蛙心容积导体实验	066	实验三 血清蛋白醋酸纤维薄膜电泳	094
实验六 蛙心室肌细胞动作电位	067	实验四 胰岛素、肾上腺素对血糖浓度的 影响	096
实验七 减压神经放电	068	实验五 血清蛋白的盐析及白/球比值的 测定	097
实验八 膈神经放电	069	实验六 肝总 RNA 的提取	098
实验九 大脑皮质诱发电位	070	实验七 肝总 RNA 的琼脂糖凝胶电泳 鉴定	099
第四节 动物的机能学实验	072		
实验一 血液凝固和影响血液凝固的 因素	072		
实验二 生三七对小鼠凝血时间的影响	073		
实验三 期前收缩和代偿间歇	075		
实验四 心血管活动的神经体液调节	076		

第五章 机能学综合实验 101

实验一 药物对微循环的影响	101	实验五 药物的利尿作用	105
实验二 秦艽抗炎实验	102	实验六 肝功能损害对药物作用的影响	106
实验三 传出神经系统药物对血压的 影响	102	实验七 家兔实验性肺水肿	106
实验四 家兔高钾血症及抢救	104	实验八 小白鼠实验性肺水肿	108

第六章 实验设计 109

第一章

绪 论

第一节 机能学实验概述

机能学实验是由生理学、药理学、病理生理学及生物化学四门学科的实验有机组合而成,是研究正常机体活动规律、疾病发生机制和药物作用机制的实验性学科。机能学实验是随着基础医学教学改革,通过多年实验教学经验的积累、探索、创新逐步建立起来的。在实验的各环节中,特别注重学生的动手能力、思维能力和创新能力的培养。机能学实验的设立是与教学模式的改革配套进行的。有不少高等医药院校组建了机能学实验室,更新了实验教学内容,对重复、相近的实验项目进行合并、精简与综合,优化了资源配置,提高了实验仪器设备的利用率及实验室开放率。机能学实验为医学专业和其他相关专业的学生提供了理论联系实际、大胆实践操作和积极思考的平台,并为他们发挥创造性思维提供了一个思考和实践的空间。掌握科学实验的基本规律,训练医学实验的基本技能,培养科学的思维方法,增强分析问题和解决问题的能力,对于一个医学生来说十分重要,这些知识、技能和基本素质将为他们学习后续课程、进行临床实践和毕业后进行科学研究奠定坚实的基础。

第二节 机能学实验的目的和要求

机能学实验的目的是通过实验教学培养学生科学的思维方法、开拓创新精神以及科学研究能力。在实验过程中使学生初步掌握机能学实验的基本操作和技术,学会不同类型的实验仪器的正确使用,了解获得知识的科学实验方法,以及验证和巩固所学的理论知识。在实验工作中,培养学生对科学研究严谨的态度、严密的方法、实事求是的作风和团结协作的团队精神。为了实现实验课的目的和要求,学生需要做到以下几点:

一、实验前

1. 预习实验教材的相关内容,了解本次实验的项目、实验目的与要求、实验步骤、观

察内容及实验的注意事项。

2. 复习实验相关理论知识,掌握实验原理,了解实验与理论之间的关系。
3. 预测实验可能的结果和实验误差。
4. 检查实验器材和药品,实验器材的放置要整齐、妥当、有条不紊。
5. 准备好隔离服。

二、实验期间

1. 特别注意用电安全以及防护化学试剂、药物和有害气体对人体的伤害,注意防止被动物咬伤、抓伤及中毒事故的发生。
2. 按照教师的要求,认真完成实验,不得进行与实验无关的活动。
3. 保护实验动物和标本,节省实验器材和药品,不得随意浪费动物标本、器材、药品和试剂。能重复利用的物品如纱布、缝合针、试管、导管、针头等应洗净再用。
4. 仔细、耐心地观察实验过程中出现的现象,随时标记并记录。
5. 实验中要善于思考,理论联系实际,将理论课所学的内容联系到实验中。如:看到了什么现象?为什么会出现这种现象?这种现象有何意义?
6. 小组同学分工明确、相互配合、各尽其职、服从指挥,力争做到机会均等。
7. 实验中遇到紧急情况和疑难之处,力争及时排除。必要时,请教老师,协助解决。
8. 在未掌握仪器操作之前,请相关老师指导,不可擅自使用,以防损坏。如遇仪器损坏或失灵,应请老师修理或调换。

三、实验后

1. 清洗、整理实验器材,如有损坏或丢失应立即报告指导老师。
2. 认真整理、分析实验结果,结合有关理论讨论实验现象,得出实验结论。
3. 实验结束后,安排值日生打扫实验室卫生,按规定处理好动物,关好水电、门窗。
4. 认真整理实验记录,按要求写实验报告,并在规定时间内提交实验报告。

第三节 实验报告的写作要求及格式

实验报告是实验的总结,也是机能学实验的一项基本训练。通过书写实验报告,可以熟悉撰写科研论文的基本格式,掌握绘制图表、查阅文献、整理资料的方法。通过分析结果和总结,使学生学会独立思考,提高分析和解决问题的能力,提高书写实验报告的能力,为撰写科研论文奠定基础。此外,学生要以科学的态度,严肃认真地独立完成实验报告书写,不应盲目地抄袭书本和他人的实验报告。书写实验报告要注意文字简练,条理清楚、书写工整、正确使用标点符号。实验报告的内容如下:

1. 班级、组别、学号、姓名、日期。
2. 实验题目、目的与原理。

3. 实验对象。

4. 实验仪器和药品。

5. 实验方法 可以简写。

6. 实验结果 这是实验中最重要的一部分,应将实验过程中所观察到的现象,如实、正确地记述,根据实验记录写出实验报告,不可单凭记忆,否则容易发生错误或遗漏。整理实验结果,应注意以下几点:

(1) 凡属于测量性质的结果,例如:高低、长短、快慢、轻重、多少等均应以正确的单位及数值定量地写出,不能简单地加以描述,如心率的变化不能只写心率加快或减慢,而要写出心搏加快或减慢的具体数值。

(2) 有曲线记录的实验,应尽量用原始曲线记录实验结果。在曲线上应有刺激记号、时间记号并加以必要的标注或文字说明。

(3) 有些实验结果,可用表格或绘图来表示。

7. 实验讨论 根据理论知识对结果进行客观、深入地解释和分析,可以提出自己的观点并进行论证。如果出现非预期的结果,应考虑和分析其可能的原因。

8. 实验结论 从实验结果中归纳出的一般的、概念性的判断,即这一实验所能得出的概念、原理或理论的简明概括。结论中不应罗列具体的结果,在实验中没有得到充分证明的理论分析不应写入结论当中。实验讨论和结论的书写是富有创造性的工作,应开动脑筋,积极思考,严肃认真地对待,不能盲目抄袭书本。可适当开展同学间的讨论,加深对实验的理解。

第二章

动物实验的基本知识

第一节 实验动物的分类

机能实验以动物实验为主,了解动物的生物学特性对实验的成败有极其重要的作用。目前用于生物医学科学研究的实验动物种类很多,并且随着生物科学的发展、生物技术水平的提高和野生动物资源被大量开发和实验动物化,将不断培育出新的实验动物品种。目前常用于医药卫生和教学的实验动物主要包括:两栖纲的青蛙、蟾蜍,爬行纲的蛇,鸟纲的鸡、鸭、鸽,哺乳纲啮齿类的小鼠、大鼠、豚鼠等,兔形目的家兔,食肉目的猫、狗,偶蹄目的羊、猪和灵长目的恒河猴、猩猩、狒狒等 30 余种。其中最常用和用量最大的是哺乳纲动物,如小鼠、大鼠、豚鼠等,其次是兔形目的兔和食肉目的猫、狗等。虽然非人灵长类动物在生物进化及解剖结构等方面都与人十分接近,是医学研究领域理想的实验动物,但是由于数量有限,繁殖较慢,价格昂贵,饲养和管理费高,所以在实际使用中受到一定的限制。

第二节 动物实验常用手术器械

一、蛙类手术器械

1. 剪刀 包括粗剪和手术剪。手术剪包括线剪、组织剪、眼科剪。剪毛和动物皮肤使用粗剪刀;剪皮下组织、肌肉用组织剪;剪线用直剪;剪深部组织用弯剪;剪小血管和神经用眼科剪。

2. 镊子 圆头镊子对组织的损伤小,用于夹捏组织和牵提切口处的皮肤;眼科镊子有直、弯两种,用于夹捏细软组织和分离神经、血管。

3. 金属探针 用于破坏蛙类的脑和脊髓。

4. 玻璃分针 用于分离血管、神经和组织。

5. 锌铜弓 用于对神经、肌肉标本施加刺激,以检查其兴奋性。

子和钟表镊子用于夹捏细软组织。

4. 止血钳 有直、弯和中、小号之分,除用于夹住出血点止血外,无齿的止血钳可用于分离皮下组织和肌肉,有齿的止血钳可用于提起切口处的皮肤。蚊氏止血钳较细小,适应于分离小血管及神经周围的结缔组织。

5. 骨钳 用于切开颅腔和骨髓腔时咬切骨质。

6. 颅骨 钻用于开颅钻孔。

7. 气管 插管为“Y”形管。在急性动物实验时可插入气管,以保证呼吸道通畅。

8. 动脉夹 用于夹闭动脉、阻断动脉血流。

9. 塑料插管 用粗细不同的塑料管制成,做动脉、静脉和输尿管插管之用。

10. 三通管 可按实验需要改变液体流通的方向,便于静脉给药、输液和描记动脉血压。正确的使用三通管可避免损坏血压换能器。

第三节 机能实验常用溶液的配制

在进行组织或离体器官实验时,为了维持标本的“正常”功能活动,需要尽可能地使标本所处的环境因素与体内相似。这些因素包括电解质成分、渗透压、酸碱度、温度,甚至某些营养物质,这样的溶液称为生理代用液,或称生理溶液。最简单的生理溶液为0.9%(恒温动物)或0.65%(变温动物)的NaCl溶液,即生理盐水。但生理盐水的理化特性与体液(细胞外液)有很大不同,所以难以长时间维持离体器官或组织的正常活动,因此,S. Ringer研制了能维持蛙心长时间跳动的溶液,称为林格液。以此为基础,按工作需要配制成各种生理溶液。这些溶液不仅晶体渗透压与体液相同,而且几种离子的比例、O₂、葡萄糖的含量以及缓冲能力也与体液相同,使用它们能更长久地保持离体组织或器官的功能。

由于生理溶液不宜久置,故一般临时配制。为了方便配置,最好事先配好生理溶液所需的各种成分较浓的基础液,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。在加入电解质成分时,应当注意的是,如配制时溶液中要求有碳酸氢钠,而又需要加入CaCl₂时,则前两种盐都必须事先完全溶解而且充分稀释,方可一面搅拌一面逐滴加入CaCl₂,否则易产生CaCO₃沉淀物导致溶液浑浊。应在临用时加入葡萄糖,因为含有葡萄糖的溶液不能久存。

表 2-1 机能实验常用的溶液

成分及基础液浓度	林格液	拜氏液	洛克液	蒂罗德液	克氏液	克-亨液	豚鼠支气管液	大鼠子宫液
NaCl(g)	6.5	6.5	9.2	8.0	6.6	6.92	5.59	9.0
20%(mL)	32.5	32.5	46	40	33	3.46	27.95	45
KCl(g)	0.14	0.14	0.42	0.2	0.35	0.35	0.46	0.42
10%(mL)	1.4	1.4	4.2	2.0	3.5	3.5	4.6	4.2

续表

成分及基础液浓度	林格液	拜氏液	洛克液	蒂罗德液	克氏液	克-亨液	豚鼠支气管液	大鼠子宫液体
CaCl(g)	0.12	0.12	0.12	0.2	0.28	0.28	0.075	0.03
5%(mL)	2.4	2.4	2.4	4	5.6	5.6	1.5	0.6
NaHCO ₃ (g)	0.2	0.2	0.15	1.0	2.1	2.1	0.52	0.5
5%(mL)	4	4	3	20	42	42	10.4	10.0
NaH ₂ PO ₄ (g)	0.01	0.01	—	0.05	—	—	0.1	—
1%(mL)	1	1	—	5	—	—	10	—
MgCl ₂ (g)	—	—	—	0.1	—	—	0.023	—
5%(mL)	—	—	2	—	—	—	0.45	—
KH ₂ PO ₄ (g)	—	—	—	—	0.162	0.16	—	—
10%(mL)	—	—	—	—	1.62	1.6	—	—
MgSO ₄ ·7H ₂ O(g)	—	—	—	—	0.294	0.29	—	—
10%(mL)	—	—	—	—	2.94	2.9	—	—
葡萄糖(g)	—	2.0	1.0	1.0	2	2	—	0.5
pH	—	—	7.5	8.0	—	—	—	—
蒸馏水	加至	加至	加至	加至	加至	加至	加至	加至
	1 000 mL	1 000 mL	1 000 mL	1 000 mL	1 000 mL	1 000 mL	1 000 mL	1 000 mL

第四节 实验动物的基本操作技术

一、实验动物的准备、捕捉、麻醉和固定

(一) 实验动物的准备

1. 动物编号 最常用的方法是染色法,即用化学试剂在不同部位的皮毛上进行染色。常用的染色液有3%~5%苦味酸溶液(黄色)和0.5%碱性品红溶液(红色)。

2. 实验动物的捕捉

(1) 青蛙和蟾蜍:直接用左手持蛙,食指和中指夹住左前肢,拇指压住右前肢,将两后肢拉直,用环指和小指压住其左腹肢和后肢,用右手进行操作。需捣毁脑和脊髓时,用左手拇指和食指夹持其头部,右手将金属探针经枕骨大孔向前刺入颅腔,左右摆动探针以捣毁脑组织,然后退回探针并向后刺入椎管内破坏脊髓。

(2) 小鼠:一种方法是用右手提起尾部,放在鼠笼盖或其他粗糙面上,轻轻向后拉鼠尾。在小鼠向前挣脱时,迅速用左手拇指和食指捏住小鼠颈部皮肤,然后用小指和手掌尺侧夹持尾部根固定于手中。另一种方法是单手捉拿,用左手拇指和食指抓住小鼠尾部,再用手掌尺侧及小指夹住尾根部,然后用拇指及食指捏住其颈部皮肤进行固定,右手进行实验操作。

(3) 大鼠:大鼠的捉拿方法基本同小鼠,用拇指和食指抓住鼠耳及头颈部皮肤,固定

其头部,其余三指紧捏住背部皮肤,将其置于手掌心,右手进行操作。

(4) 家兔:捉拿时用右手将家兔两耳轻轻地压于手掌内,同时抓住颈背部皮肤,轻轻将家兔提起,用左手托住其臀部或腹部。特别注意不能只提家兔双耳后双后腿,也不能仅提腰背部皮毛,以免造成对家兔的损伤。

(二) 动物的麻醉

1. 麻醉药的选择及用法 在施行手术前需要将动物麻醉。不同的麻醉药对动物生理功能的影响不同,其副作用和麻醉效果也不同。为了保证实验的顺利进行和获得正确的实验结果,需要选择合适的麻醉药。

(1) 乙醚:乙醚是一种挥发性麻醉药,可用于各种动物的麻醉,尤其适用于狗、猫、兔等较大的动物。

(2) 氨基甲酸乙酯:又名乌拉坦,是一种非挥发性麻醉药,多种动物均可使用,常用于麻醉小动物。对家兔的麻醉作用强,故常用于家兔的急性实验。

(3) 戊巴比妥钠:为白色粉末,用时配成3%~5%的水溶液,由静脉或腹腔注射。一次给药的麻醉时间为3~5 h。对鼠的麻醉效果较好。

2. 实验动物的麻醉 常用的麻醉方法有局部麻醉和全身麻醉。

(1) 局部麻醉:局部麻醉前先剪除手术区域的被毛,用注射器抽取适量的1%普鲁卡因溶液,排除注射器内的气体沿手术切口方向将针头刺入皮下,回抽针栓无回血红,缓慢注入麻醉药物。

(2) 全身麻醉

① 静脉注射:大鼠小鼠多选用尾静脉,家兔多用耳缘静脉。具体方法参见实验动物的给药方法。

② 腹腔注射:具体参见实验动物的给药方法。

(三) 全身麻醉效果的观察

1. 呼吸 动物呼吸加快或不规则,说明麻醉过浅,可再追加一些麻醉药,若呼吸由不规则转变为规则且平稳,说明已到麻醉效果。

2. 反射活动 主要观察角膜反射和睫毛反射,若反射迟钝,麻醉效果适宜。

3. 肌张力 动物肌张力亢进,说明麻醉过浅,全身肌肉松弛,则麻醉适宜。

4. 皮肤夹捏反应 用止血钳夹捏动物皮肤,若反应基本消失,说明麻醉效果适宜。

(四) 实验动物的固定

1. 家兔的固定 家兔的仰卧位固定:用一根粗棉线,一端拉着动物两只上门齿,另一端拴在手术台前端的支柱上对头部进行固定。四肢可直接绑在手术台的固定孔上。

2. 大鼠的固定 取用时轻轻抓住其尾巴后提起,置于实验台上,用玻璃钟罩扣住或置于大鼠固定盒内,这样即可进行尾静脉取血或注射。如要作腹腔注射或灌胃等操作时,实验者应戴上棉纱手套(有经验者也可不戴),右手轻轻抓住大鼠的尾巴向后拉,但要避免抓其尖端,以防尾巴尖端皮肤脱落,左手抓紧鼠两耳和头颈部的皮肤,并将大鼠固定在左手中,右手即可进行操作。

3. 小鼠的固定 通常用右手提起小鼠尾巴将其放在鼠笼盖或其他粗糙表面上,在小鼠向前挣扎爬行时,用左手拇指和食指捏住其双耳及颈部皮肤,将小鼠置于左手掌心、无

名指和小指夹其背部皮肤和尾部,即可将小鼠完全固定。

二、剪毛、切开和止血

1. 剪毛 切开前应先剪毛,应使用剪毛剪或粗剪刀,剪毛时,先用左手撑平皮肤,使皮肤紧绷,右手正确持剪毛刀剪,应将剪毛剪平行贴近皮肤,依次剪毛,注意勿剪皮肤。

2. 切开 做切口时先用左手拇指、食指和中指将切口上端两侧皮肤固定,右手持手术刀,用执弓或执笔式,以适当的力量一次全线切开皮肤和皮下组织,直至肌层。再用止血钳夹住皮肤切口边缘暴露手术视野,以便进一步分离。

3. 止血 手术过程中,要注意止血。止血方法有:组织渗血,可用温热盐水纱布压迫止血。较大血管出血,应用止血钳夹住出血点及其周围少许组织,用线结扎止血。

三、组织的分离

切口切开后需要进行分离,以充分暴露深层组织,找到所需的血管和神经。

(一) 锐性分离法

使用刀、剪直接切割。主要用于皮肤、黏膜及韧性较强的组织,如腹白线。

(二) 钝性分离法

1. 肌肉组织的分离 在肌肉与其他组织之间或肌肉与肌肉之间,顺着纤维的走行方向进行钝性分离。

2. 神经和血管的分离 神经和血管是比较脆弱的组织,因此在剥离过程中要细心、认真和有耐心,动作要轻柔。剥离较小的神经、血管,可用蚊式止血钳或玻璃分针沿血管神经的走行方向进行分离。必要时可用眼科剪分离周围的结缔组织。若分离较大的神经、血管时,可用蚊式止血钳将神经或血管周围的结缔组织稍微分离成一个小破口,然后用大小适宜的止血钳插入,沿神经、血管走行方向逐渐扩大,使神经或血管从周围组织中游离出来。

四、动物实验常用的手术

(一) 气管插管术

主要用于实验中动物的辅助呼吸以及呼吸的描记等。将动物麻醉仰卧位固定后,剪去颈部正中的毛,左手撑平皮肤,右手持手术刀作颈部正中皮肤切口,上起甲状软骨,下达胸骨上缘,也可直接用手术剪沿正中线剪开。皮肤切开后用组织钳将两侧皮肤夹住,充分暴露视野,钝性分离皮下组织,确认没有血管后可以用手术剪剪开,顺着肌纤维分开颈部正中的胸骨舌骨肌,即可看到气管。用止血钳将气管与下方的软组织分开,穿线备用。用手术刀或手术剪在甲状软骨下2 cm左右位置,在气管软骨上横切一小口,再向头端剪一小切口,呈一倒“T”形切口,向胸端插入口径合适的气管插管,用已备好的线迅速结扎好气管插管,以免从切口处渗出的血液流入气管,造成窒息。结扎好气管插管后,将结扎线在气管插管的侧管上打结固定,以免脱落。

(二) 颈总动脉插管术

主要用于测量动脉血压或放血。颈总动脉位于气管两侧较深的位置。同气管插管的方法切开颈部正中皮肤,切口长度依实验项目需要而定。用组织钳将皮肤及组织分开,左手抓