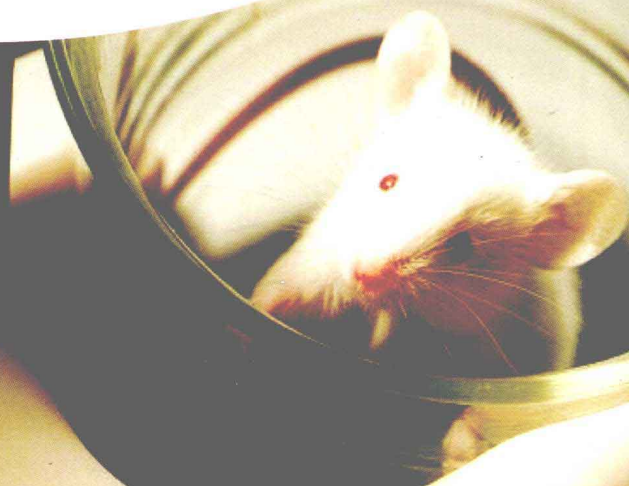


医学类院校实验教材

JINENGXUE SHIYAN JIAOCHENG

机能学实验教程

● 主编 金雯 李永金 许燕
主审 陈永昌 陆荣柱



苏州大学出版社

高等学校教材

机械工业出版社“十二五”规划教材

机能学实验教程

主 编 王 芳 副主编 王 芳 王 芳

编 者 王 芳 王 芳 王 芳



苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

机能学实验教程/金雯,李永金,许燕主编. —苏州:苏州大学出版社,2011.12
医学类院校实验教材
ISBN 978-7-81137-696-8

I. ①机… II. ①金… ②李… ③许… III. ①机能(生物)—人体生理学—实验—医学院校—教材 IV. ①R33-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 153319 号

机能学实验教程

金 雯 李永金 许 燕 主编
责任编辑 陈 鑫

苏州大学出版社出版发行

(地址:苏州市十梓街1号 邮编:215006)

宜兴市盛世文化印刷有限公司印装

(地址:宜兴市万石镇南漕河滨路58号 邮编:214217)

开本 787 mm×1 092 mm 1/16 印张 12.5 字数 310 千

2011 年 12 月第 1 版 2011 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-81137-696-8 定价:23.00 元

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换

苏州大学出版社营销部 电话:0512-65225020

苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

前 言

近年来,随着医学院校教学改革的深入开展,医学基础学科实验课程的整合已成必然趋势。医学基础学科实验教学从宏观上可分为形态学和机能学两大部分。将实验教学从相关学科中独立出来,合理地组建综合教学实验室,可以打破学科界限,实现各学科间实验教学资源的有机结合。机能学实验融合了生理学、病理生理学和药理学等学科的原理和研究方法,是研究机体各种生理活动及规律、疾病发生和发展过程的机能及代谢变化规律和发病机制,以及药物与机体相互作用及其作用规律的一门综合性实验学科。它是医学实验教学的重要组成部分。

医学类院校的机能学实验是一门实践性很强的课程,它不仅可以通过实验去验证有关理论内容,帮助学生更好地理解 and 掌握理论知识,而且可以通过实践,培养学生的动手、动脑和自主创新的能力,使学生学会发现问题、分析问题和解决问题。机能学实验的教学目的就在于通过具体的实验技能训练,使学生初步具备参与科学研究工作的技能和素质。

回顾近年来机能学实验的教学改革的历程,我们深深体会到医学基础学科实验的整合是一个系统工程,而相关教材的改革是其中的重要环节。我们针对当前教学改革的要求和具体实验条件,编写了这本《机能学实验教程》,宗旨是简明、实用,便于“教”与“学”,同时兼顾一定的前瞻性。本教材的内容包括机能学实验基本技术和技能、机能学实验和病例讨论与处方三大板块。第一板块主要介绍了机能学实验的目的与要求,机能学实验常用仪器、设备和器械,机能学实验基本操作技术,使学生初步具备实验操作的能力。第二板块主要包括机能学基础实验(48个)、综合性实验(5个)和设计性实验。以基础实验为教学基本内容,有利于学生掌握基本的实验技能;配以有一定难度的综合性实验,以进一步提高学生的实验能

力;同时介绍设计性实验的立题、设计原则、实验程序、结果统计和论文书写等内容,旨在进一步提高学生的独立思考问题、分析问题和解决问题的能力。第三板块介绍了22例较为典型的病例,在病案的分析 and 讨论的过程中使理论与实践更好地结合,并进一步使学生将学过的生理学、病理生理学和药理学知识融会贯通。

本教材的参编人员均是在教学岗位多年的教师,有着丰富的教学实践经验,因此本教材内容深入浅出,通俗易懂,有较好的可读性。本教材在编写过程中得到了有关领导和同仁的支持和幫助,在此表示衷心的感谢。由于编写时间仓促、经验不足以及编写水平有限,书中的不妥乃至错误在所难免,恭请广大读者提出宝贵意见,以便再版时修正。

编者

2011年11月

目 录

第一篇 机能学实验基本技术与技能

第一章 绪论

第一节	机能学实验的目的与要求	3
第二节	实验结果的记录和处理	4
第三节	实验报告的书写	4

第二章 机能学实验常用仪器、设备和器械

第一节	生物信号采集处理系统	6
第二节	机能学实验常用仪器	21
第三节	机能学实验常用手术器械与使用方法	34

第三章 机能学实验基本操作技术

第一节	实验动物的选择	38
第二节	实验动物的抓取、固定和标记	42
第三节	常用实验动物给药途径和方法	45
第四节	实验动物采血方法	48
第五节	实验动物的麻醉方法	50
第六节	实验动物的操作技术	53
第七节	实验动物意外事故的处理	61
第八节	实验动物的处死	62

第二篇 机能学实验

第四章 机能学基础实验

实验一	神经干动作电位的引导和兴奋传导速度的测定	67
实验二	电刺激对骨骼肌收缩的影响	69
实验三	A、B、O 血型的鉴定	71
实验四	红细胞沉降率的测定	72
实验五	血液凝固及其影响因素的观察	73
实验六	心音听诊	74
实验七	人体动脉血压的测定	76
实验八	人体体表心电图的记录	77
实验九	蟾蜍心脏起搏点的观察	79
实验十	不同因素对离体蛙心收缩活动的影响(蛙心灌流)	81
实验十一	期前收缩与代偿间歇的观察	83
实验十二	家兔心血管活动的调节	84
实验十三	家兔呼吸运动的调节	86
实验十四	胆汁分泌的调节	88
实验十五	不同因素对尿液生成的影响	89
实验十六	视力、视野和盲点的测定	91
实验十七	声音传导途径的检测	94
实验十八	破坏豚鼠一侧迷路的效应的观察	95
实验十九	家兔大脑皮层运动功能定位	95
实验二十	家兔去大脑僵直的观察	97
实验二十一	豚鼠高血钾症模型制备及治疗	98
实验二十二	小鼠缺氧模型制备及观察	99
实验二十三	家兔急性肺水肿模型制备及治疗	101
实验二十四	家兔失血性休克模型制备及抢救	103
实验二十五	家兔弥散性血管内凝血模型制备及检测	106
实验二十六	家兔急性右心衰竭模型制备及观察	108
实验二十七	家兔肝性脑病模型制备及治疗	110
实验二十八	家兔急性呼吸衰竭模型制备及观察	112

实验二十九	家兔急性肾功能衰竭模型制备及观察	114
实验三十	不同剂量、剂型对药物作用的影响	117
实验三十一	不同给药途径对药物作用的影响	118
实验三十二	药物反应的个体差异及常态分布规律	119
实验三十三	小鼠戊巴比妥钠 LD_{50} 和 ED_{50} 的测定	120
实验三十四	水杨酸钠血浆浓度半衰期测定	122
实验三十五	药物的相互作用	124
实验三十六	肝功能损害对药物作用的影响	125
实验三十七	琥珀酰胆碱作用部位的分析	126
实验三十八	兔有机磷农药急性中毒及解救	127
实验三十九	传出神经系统药物对家兔血压的影响	129
实验四十	盐酸氯丙嗪对小鼠的降温作用	131
实验四十一	氯丙嗪对小鼠激怒反应的影响	132
实验四十二	药物的抗电惊厥作用	132
实验四十三	尼可刹米对抗吗啡中毒的呼吸抑制	133
实验四十四	药物的镇痛作用	135
实验四十五	心律失常及其药物治疗	136
实验四十六	药物的抗凝作用	137
实验四十七	青霉素 G 钾与青霉素 G 钠快速静脉注射毒性比较	138
实验四十八	链霉素的毒性及解救	139

第五章 综合性实验

实验一	呼吸运动的调节及药物对呼吸运动的影响	141
实验二	心血管活动的神经、体液调节及药物对血压的影响	142
实验三	生理、病理因素及药物对家兔泌尿功能的影响	144
实验四	体液因素及药物对呼吸、血压和泌尿功能的影响	146
实验五	血液凝固及其机能干预	148

第六章 设计性实验

第一节	设计性实验的目的	150
第二节	开展设计性实验需具备的条件	150

第三节	设计性实验的选题	151
第四节	实验设计的基本要素	152
第五节	实验设计的基本原则	153
第六节	设计性实验的程序	154
第七节	设计性实验实例	159

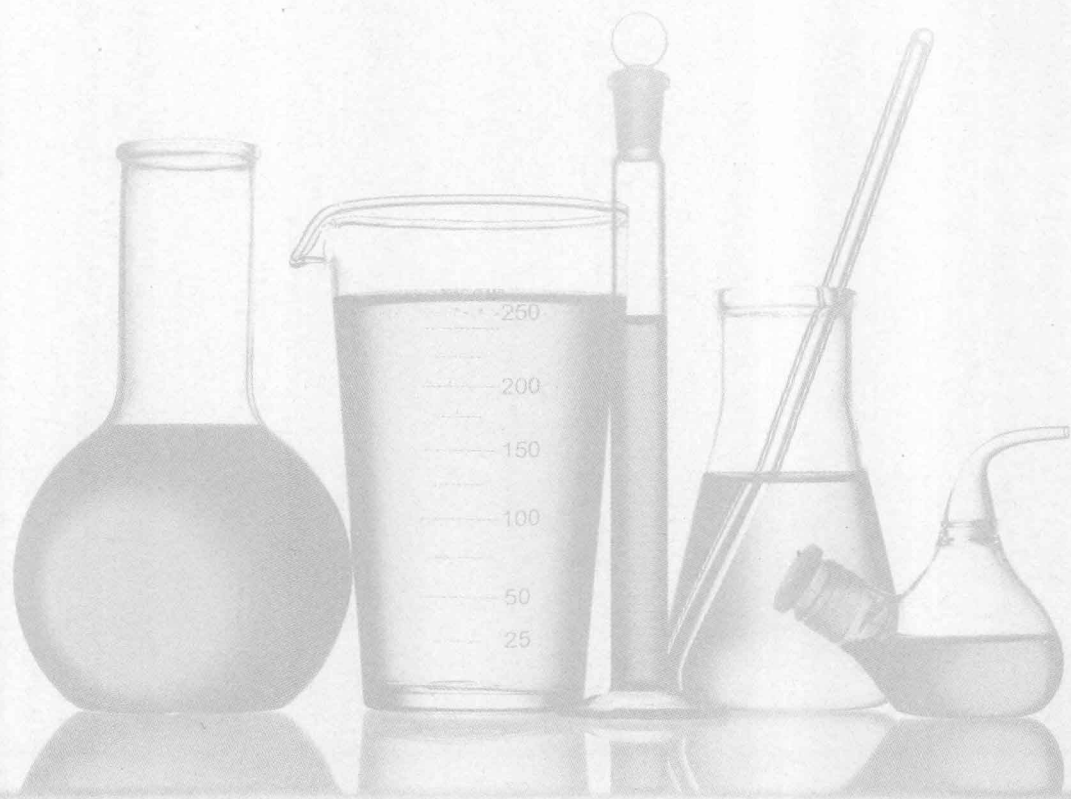
第三篇 病例讨论与处方

病例一	钾代谢紊乱	165
病例二	酸碱平衡与水电解紊乱	165
病例三	缺氧	166
病例四	弥散性血管内凝血	167
病例五	心力衰竭	167
病例六	肝性脑病(一)	169
病例七	肝性脑病(二)	169
病例八	呼吸衰竭	170
病例九	解热镇痛药的使用	170
病例十	镇痛药的使用	171
病例十一	心绞痛	171
病例十二	抗甲状腺药的选用	172
病例十三	作用于传出神经的药物	174
病例十四	强心药的使用	174
病例十五	抗高血压药的使用	175
病例十六	抗心律失常药的使用	175
病例十七	皮质激素的使用(一)	177
病例十八	皮质激素的使用(二)	177
病例十九	抗菌药物的使用	178
病例二十	抗结核药物的使用	178
病例二十一	抗阿米巴病药物的使用	179
病例二十二	氨基糖苷类抗生素的使用	180
附录一	常用实验动物的正常生理常数	181
附录二	药物制剂与处方	183
参考文献		190

第一篇

机能学

实验基本技术与技能



第一章

绪 论

第一节 机能学实验的目的与要求

一、机能学实验的目的

机能学实验是一门研究生物体正常机能、疾病发生机制和药物作用规律的实验性科学,是为适应现代高等院校教学改革和提高素质教育的需要,把传统的生理学、病理生理学和药理学三门学科的实验有机融合为一体的新型实验性课程。本课程旨在通过实验教学训练学生的基本操作技能,提高学生的动手能力,培养学生实事求是、严谨的科学作风和严密的逻辑思维方法,以及观察、分析、解决问题的综合能力,启发学生在机能学实验研究中的创新思维,为培养学生的科学研究思维和科学研究能力奠定良好的基础。

二、机能学实验的要求

实验前,预习相关的实验内容,结合实验内容复习有关的理论知识,充分理解实验原理,熟悉实验步骤、操作方法、观察项目和注意事项,预测可能出现的实验结果,并对预期的实验结果能作出合理的解释。

实验中,遵守实验室规则,保持实验室的安静,不得进行与实验无关的活动,严格按照实验步骤进行操作,爱护实验动物和实验器械,注意节省实验药品,规范操作,明确分工,认真、仔细地观察实验现象,及时、客观地记录实验结果,不得擅自修改或凭空捏造实验数据,并结合有关的理论知识对实验结果进行分析和讨论。

实验后,认真做好实验器材的整理、清洗、收集、归类和摆放,做好实验台面和实验室的清洁,妥善处理实验后的动物和标本,关好门、窗、水、电,认真整理实验数据,独立撰写实验报告,按时交予指导老师批阅。

(金 变)

第二节 实验结果的记录和处理

实验中取得的实验数据一般为原始资料,可分为两大类:一类是计量资料,如心率、血压、尿量等,可用测量仪器测得,也可通过测量实验描记的曲线获得;另一类是计数资料,如动物的存活或死亡数目,可通过清点数目获得结果。在取得原始资料后,把原始资料系统化,应用统计学的原理和方法来处理数据。经统计处理而得的数据,常采用表格和绘图表示,表格常用三线表格形式来表达,图形表达有直方图和坐标图等。分析和判断实验结果时,必须实事求是,不能按照实验者的主观喜好去抽样比较,也不能任意取舍数值。研究者不能强求实验结果服从自己的假说,而应根据实验结果去修正假说。当证据不充分时,切忌过早下结论。总之,结论要客观、具体和简明。

第三节 实验报告的书写

书写实验报告是对实验的总结,也是机能学实验课的一项基本技能。通过书写实验报告,可以熟悉撰写科学论文的基本格式,学会绘制图表的方法。通过对实验结果的分析和解释,可以提高运用知识、独立思考、分析和解决问题的能力以及书写能力,为将来撰写科学论文打下良好的基础。

书写实验报告要求文字简练、通顺,书写清晰、整洁。实验报告的格式一般为:

机能学实验报告

实验题目:

实验目的:

实验对象:

实验方法及步骤:

实验结果:

讨论与分析:

结论:

实验人员签名:

实验日期:

实验报告书写时应注意以下几点:

- (1) 实验题目。一般将实验题目放在实验报告纸的第一行靠左或居中。
- (2) 实验目的。字数不宜太多,一般用1~2句话阐明实验所要证实的论点或

要研究的内容即可。

(3) 实验方法及步骤。包括实验用动物及麻醉方法,实验用主要器材、仪器、药品,以及实验处理、记录方法和观察指标等,都需逐一写明。

(4) 实验结果。这是实验中最重要的一部分,根据实验结果真实、完整地以图形、表格(三线表)或文字方式表示出来。如因操作失误或实验动物发生意外未能完成所需观察的实验结果,应在实验报告中如实说明。

(5) 讨论与分析。讨论主要是根据已知的理论知识对结果进行分析、解释,分析要有根据,符合逻辑,不可脱离实验结果去抄书,应简明扼要。如为预期结果,应结合理论知识对其进行作用机制的阐述;如未达预期结果,应找出原因,总结其经验教训。

(6) 结论。放在实验讨论后,作为结尾完成。结论应以实验结果为依据,在讨论的基础上概括、总结具有代表性的论点或推论。

(金 变)

第二章

机能学实验常用仪器、设备和器械

第一节 生物信号采集处理系统

在现代电子技术和计算机技术快速发展的今天,实验仪器的微型化、数字化、智能化是仪器的发展趋势。计算机技术在生理学实验中的应用,加速了生理学实验改革的步伐,促进了实验方法的改进、新实验领域的开辟、定性实验向定量实验方向改变、实验效率的提高和实验数据的智能化处理。生物信号采集处理系统就是应用大规模集成电路和计算机技术开发的一种集生物信号的放大、采集、显示、处理、储存和分析于一体的仪器。这种仪器一般可替代传统的示波器、生物信号放大器、记录仪和刺激器,一机多用,功能强大,可用于生理学、病理生理学和药理学实验的生物信号检测、记录和分析。

一、MedLab 生物信号采集处理系统

MedLab 生物信号采集处理系统的硬件有 MedLab-U/4Cs、MedLab-U/501、MedLab-U/4C(图 1-2-1)、MedLab-U/8C 等型号。目前的主要型号是:MedLab-U/501H、MedLab-U/4C502、MedLab-U/8C502(图 1-2-2)、MedLab-TA6008、MedLab-TA6016 等型号。

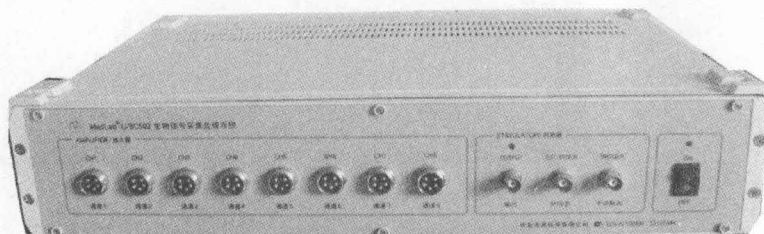


图 1-2-1 MedLab-U/4C 生物信号采集处理系统一般外形

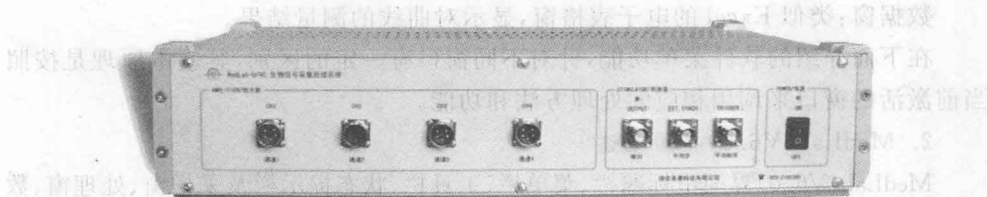


图 1-2-2 MedLab-U/8C 502 生物信号采集处理系统

二、MedLab 生物信号采集处理系统的功能介绍

记录仪：多导记录仪采用走纸描记信号曲线的工作模式，绘图方式是从右到左全屏幕移动。适用于记录较慢的信号和连续的实验数据，如血压、呼吸、心电等。

示波器：示波器采用多线记忆示波的工作模式。绘图方式是从左到右采一帧画一帧。适用于记录较快信号，特别是周期信号的实验数据，如神经干动作电位等。

慢波扫描：示波器采用多线慢扫描记忆示波的工作模式。绘图方式是从左到右，边画边擦。在对较快信号连续记录时，可以避免用记录仪方式记录时全屏幕移动造成观察者眼花、曲线不易观察的缺点。适用于较快信号连续记录的场合，如减压神经放电等。

程控刺激器：MedLab 生物信号采集处理系统内置了一个由软件程控的刺激器，恒流恒压输出。在对采样条件设置完成后，即可对刺激器进行设置。根据不同实验要求，可选择不同的刺激模式，如单刺激、串刺激、主周期刺激、自动间隔调节、自动幅度调节、自动波宽调节、自动频率调节等模式。

以上四种记录方式用户在使用时可任选其一。除了曲线画法稍有不同外，其他的使用方法是一样的。这种所有工作模式使用方法的一致性，也是本系统的一大优点。

1. MedLab(V6.0)常用菜单

MedLab(V6.0)软件若以完成的功能来划分，主要有以下三大方面的操作。

- (1) 文件操作，数据的编辑整理，显示式样的调节。
- (2) 数据采集处理及结果图表的输出。
- (3) 实时调节生物信号采集处理系统的各种参数，以使系统能处在最佳工作状态。

在使用时，应当清楚菜单或按钮的功能，从上述三个方面按需要去调用它们，做到“有的放矢”。

此外，MedLab(V6.0)是个多窗口的软件。除了一些有关设置方面的窗口外，主要的工作窗口有三个。

采样窗：显示采样波形，观察、测量和选择要处理的波形。

打印编辑窗：对要打印的曲线进行编辑，可任意调整打印曲线的大小、式样，可任意添加、删除、修改字符串。