

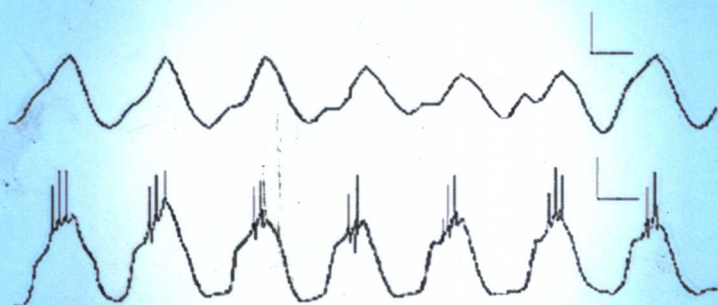


面向21世纪课程教材 Textbook Series for 21st Century

全国高等医药院校教材 供临床、预防、基础、口腔、
法医、护理、药学等医学类专业用

医学机能学实验教程

(第二版)



主编 胡还忠



科学出版社

www.sciencep.com

面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

全国高等医药院校教材
供临床、预防、基础、口腔、法医、护理、药学等医学类专业用

医学机能学实验教程

(第二版)

主编 胡还忠

科学出版社
北 京

内 容 简 介

本书为教育部审查批准的“面向 21 世纪课程教材”。包含四部分内容,即机能学实验的基础知识、基础实验、综合训练性实验和实验结果的处理,共计 19 章。

本书结合机能学实验室建设和仪器设备配备的情况,根据机能学特别是电生理学的实验特点,系统地介绍了生物电子学的基础知识、生物电放大器、微电极的工作原理和全细胞电压钳技术的电子学原理;加入了难度较大的部分机能学实验;安排了涉及内容较广而具有可操作性的综合训练性实验,还特别编入了有关机能学实验设计、医学文献检索、论文撰写和实验资料的统计学处理等内容。力求使教材系统、科学和实用。

与第一版相比,编排顺序有了变化,更适用于目前的机能学实验教学模式,新增加了较多的实验方法和一些难度较大的实验技术。特别邀请了在国外工作的 6 位专家,用英文向中国学生和读者介绍了他们先进的科研实验技术。

本书强调基础理论,注重实践。保持了知识性、系统性、科学性和实用性的特点。内容安排由浅入深,由简至繁。有利于促进对学生观察问题、分析问题和自己动手解决问题的综合能力的培养。

本书用作医药院校临床、预防、基础、口腔、法医、护理、药学等专业的五年制、七年制和八年制学生的机能学实验教材,也可作为硕士生、博士生和相关人士的参考书籍。

图书在版编目(CIP)数据

医学机能学实验教程/胡还忠主编. —2 版. —北京:科学出版社,2005.9

(面向 21 世纪课程教材)

ISBN 7-03-016084-3

I. 医… II. 胡… III. 人体-机能(生物)-生理实验-高等学校-教材 IV. R33-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 088635 号

责任编辑:李国红 / 责任校对:鲁 素

责任印制:刘士平 / 封面设计:黄 超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

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>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2002 年 4 月 第 一 版 开本:850×1168 1/16

2005 年 9 月 第 二 版 印张:43 1/2 插页:2

2005 年 9 月第五次印刷 字数:1 055 000

印数:13 001—18 000

定价:68.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

再版前言

21 世纪我国医学教育改革的目标在于“面向现代化,面向世界,面向未来”,培养高素质的高级医药学人才。各医药院校对教学体系、教学内容和教学手段进行了一系列的改革,不少院校将生理学、病理生理学和药理学的实验教学内容有机结合,对实验教学的具体内容进行了精选、融合,形成了一门独立面对学生教学的机能学实验课程。教学方法和教学内容的改革,使机能学实验教学不仅避免了内容的重复,而且有了系统性,减少了单纯的验证性实验内容,注重通过机能学实验的学习和操作技能的训练,培养学生严格的科学态度、严谨的思维方法和独立观察、分析及解决问题的能力。

社会的进步,科学的发展,不仅促进了医药学的进步和发展,而且对医药学教育提出了更高的要求。针对社会需求,扩大七年制招生,引入八年制试点,成为 2004 年医学教育改革的新举措,机能学实验教学必须有与教学体制改革相适应的教材。大多数机能学实验教学依赖于生物电子学仪器乃至电子计算机。因此,圆满地完成机能学实验教学任务,不仅要求学生有较好的相关学科的理论基础,还要求具备一些生物电子学的基础知识和一定的计算机操作能力。这些知识既有利于对电生理学理论知识的理解,又有利于对现代机能学实验方法的掌握,还可使学生融入一些工科的思维方法,开阔学生的视野,提高他们的想像力、辨别力和逻辑思维能力。所以,搞好机能学实验教学的改革,也有利于对学生观察问题、分析问题和解决问题的能力及科研素质的培养。

2004 年,在中国协和医科大学召开了“医学机能学实验教学经验交流会”,与会院校的代表交流了教学经验,统一了思想。认识到高层次医学生机能学实验教学必须加强基础理论教学,重视基础操作训练,拓宽学生知识面,机能学实验的教学目的在于使学生具备参与科研工作的基本素质。

教学改革效果的好坏取决于多方面的因素,除教师、教学对象和其他条件外,教材显得格外重要。经过几年的实践,再次组织了十七所医药院校的生理学、病理生理学及药理学有丰富教学经验的一线专家,综合了参编学校的教学经验,联合撰写了《医学机能学实验教程》(第二版),旨在以具有特点的教材,辅以教学方法的改革,以期有效提高机能学实验教学质量,为机能学实验教学改革尽微薄之力。

《医学机能学实验教程》(第二版)包含四部分内容,即机能学实验的基础知识、基础实验、综合训练性实验和实验结果的处理,共计 19 章。

《医学机能学实验教程》(第二版)结合机能学实验室建设和仪器设备配备的情况,除满足各校的基本教学外,根据机能学特别是电生理学实验的特点,系统地介绍了生物电子学的基础知识,生物电放大器和微电极的工作原理,全细胞电压钳技术的电子学原理;介绍了难度较大的部分机能学实验;安排了涉及内容较广且具有可操作性的综合训练性实验,还特别编入了有关机能学实验设计、医学文献检索、论文撰写和实验资料的统计学处理等内容,力求使撰写的《医学机能学实验教程》(第二版)系统、科学和实用。经过几年的投资及建设,学校不分大小,机能学的实验教学设备基本以不同类型的生物信号记录处理系统为主。因此,主要技术条件成熟,各校均可开展技术

难度较大而对学生操作训练较强的实验内容的教学。长学制的学生都需要进行基础科研工作,而现代的科学研究工作已明显地打破了学科方法学之间的界限,更需要将形态学、分子生物学和机能学实验技术有机结合,从不同的角度观察和分析同一类问题,使研究结果有理论意义和实用价值。为此请有关专家介绍了部分形态学和分子生物学实验技术的基础知识,为开拓学生的视野做些尝试性工作。

搞好医学机能学实验教学,不但需要具备精良的仪器设备,还必须要有与教学改革相适应的高质量的教材。因此,通过第二版的编撰工作,将编委会、出版社和机能学实验仪器研发单位组成联合体,根据相应的仪器开发,撰写与之相适应的实验内容;也可按实验的要求,促进机能学实验仪器研发单位研制和增加仪器的功能,使之更适应现代医学教学需要。促成了机能学实验教学、机能学实验教材的编写与出版和机能学实验仪器功能的改善之间相互促进的良性循环。

为了适用于目前的教育模式的需要,编排顺序也有了变化,同时新增加了较多的实验方法和一些难度较大的实验技术,还特别邀请了在国外工作的6位专家,用英文向读者介绍了他们的科研实验技术,使第二版增色不少。

由于参编学校和使用本书的学校较多,而各校的仪器设备和教学内容有自己的特点。本书介绍了较好的四种通用的机能学实验记录系统,并对有些学校撰写了针对性的内容,以适应不同学校的需要。

《医学机能学实验教程》(第二版)的撰写得到了华中科技大学同济医学院各级领导和参编单位领导的关心与支持,四位顾问参与全程指导,全体参编人员不顾时间紧、任务重,全力以赴,求真务实,一丝不苟。科学出版社有关领导,特别是李国红编辑悉心帮助;马立群和田琴为本书的编撰做了大量的文字处理工作;《医学机能学实验教程》的改版工作得到了龙飞达、泰盟、美易和成都仪器厂等公司的帮助,才使《医学机能学实验教程》(第二版)如期出版,在此一并致谢。

华中科技大学同济医学院药理学系胡文淑教授生前极其关心本教材的编撰工作,在撰写筹备阶段,提出了许多指导性意见和建议,对教材的完善起到了重要作用。不幸的是在召开第二版全体编委会前夕,胡教授突患重病永远地离开了我们。她那种助人为乐、海人不倦的精神将永远激励我们。

本书用于医药院校临床、预防、基础、口腔、法医、护理、药学等专业的五年制、七年制和八年制学生的机能学实验教材,也可作为硕士生和博士生的参考书籍。

因编者水平有限,书中仍有不足乃至错误之处,敬请使用本书的广大师生提出宝贵意见,以便再版时订正。

编 者

2005年4月于武汉同济

第一次前言

根据第三次全教会关于深化教育改革、全面推行素质教育、努力培养学生的创造性和实际工作能力、提高教学质量与水平的精神,医学教育开展了以学生为中心的教学体系、教学内容及教学方法的改革。医学基础课程机能学科的教学正在发生深刻的变化,将生理学、病理生理学和药理学实验教学内容重组、融合,形成了机能学实验教学课程,并建成了相对独立的二级管理的机能学教学实验室。机能学教学实验室的建成,符合配置优化和资源共享的原则,有利于教师队伍的合理安排和素质的提高;也有利于对学生科学思维、动手能力等综合素质的培养。国外与我国的教育体系存在较大差别,有些国家的医学生入学前已经过预科训练,他们具备了较好的电子学基础和对电子仪器和设备的操作技能;有的地区通过直接参加机能学的科研工作,使学生的机能学实验能力得到系统的训练和培养。中国已加入 WTO,医学教育,包括机能学实验课程教育也应与国际接轨,因此,必须探索新的机能学实验教学模式,精选和安排适合新的教学模式的机能学实验内容,研究和新的教学方法和手段,编写新的机能学实验教程,以适应教学体系改革的需要,保证新的教学方案的实施。为此,华中科技大学同济医学院机能学中心实验室,在基础医学院的直接领导下,邀请中南大学湘雅医学院、中国协和医科大学、山东大学医学院、武汉大学医学院和第四军医大学有丰富教学经验的老教授和中青年骨干教师,分析了我国机能学实验教学改革趋势,集中了各校的宝贵经验,编撰了由教育部批准的面向 21 世纪课程教材《医学机能学实验教程》。

机能学是实验性很强的医学基础理论课程,机能学实验教学是机能学教学中的重要环节。通过机能学实验课程的学习和系统训练,使学生在规定的时间内掌握各种电子仪器的正确使用,学习机能学实验的基本操作技能,熟悉机能学科学研究工作的基本方法,培养学生严肃的科学态度,严密的工作方法和严谨的工作作风。加强学生的参与意识,提高学生的组织能力和团结协作精神,促进学生观察、分析、思考和独立解决问题的能力培养。

《医学机能学实验教程》顺应时代的要求,对内容的选择、组织和撰写,不拘泥于各机能学科之间的界限划分,体现机能学科实验内容的有机融合,突出机能学实验课程的知识性、科学性、系统性和实用性。本教材内容包括机能学实验的基础知识、实验观察指标的记录原理、具体实验的方法与技术及探索性实验内容,也介绍了难度较大的示范性教学实验、计算机模拟实验的内容和 Winschool 局域网机能学实验教学网络系统。此外,为了加强学生的法制观念,选编了与药物处方和新药申报审批相关的法规和制度。本教程内容较多,难易兼有,可根据不同层次学生教学的需要加以选择。我们希望本书的出版和使用,对机能学实验教学的改革发挥一定的作用。

在《医学机能学实验教程》的编写过程中,得到了各参编院校领导的亲切关怀;科学出版社责任编辑热情帮助;华中科技大学同济医学院教务部和基础医学院大力支持;得到同济医学院生理学系、病理生理学系和药理学系的理解与合作;顾问组专家教授耐心指导;全体参编人员和秘书辛勤劳动。在此一并致谢。

《医学机能学实验教程》的编写是一项探索性工作。由于我们的经验和水平有限,加之时间紧迫,书中难免存在缺点和错误,诚恳希望使用本教程的广大师生提出宝贵意见和建议,以便再版时修改。

编 者

2001 年 12 月于武汉同济医学院

目 录

第一章 绪言	1
第一节 机能学实验的目的和要求	1
一、实验前	2
二、实验时	2
三、实验后	2
第二节 实验观察指标的选择	2
第三节 实验结果的观察、记录与处理	3
第四节 实验报告书写要求	5
第二章 机能学实验的基本知识	7
第一节 实验动物的基本知识	7
一、实验动物的种类	7
二、实验动物的品种品系	8
三、实验动物的选择	10
四、实验动物编号标记方法	11
第二节 实验动物用药量的确定及计算方法	12
一、动物给药量的确定	12
二、人与动物及各类动物间药物剂量的换算	13
第三节 机能学实验常用生理溶液的配制	14
一、常用生理溶液成分与含量	14
二、配制生理溶液的方法	15
第四节 常用手术器械	15
一、蛙类手术器械	15
二、哺乳类手术器械	16
第五节 实验动物的给药途径与技术	17
一、经口给药	17
二、注射给药	18
第六节 几种常用实验动物的麻醉方法	20
一、吸入麻醉	20
二、注射麻醉	20
三、局部麻醉	21
第三章 观察指标的记录原理	22
第一节 生物电活动的记录及电子学基础	22
一、概述	22
二、生物电电压放大器的性能及工作原理	23

三、微电极电压记录的电生理学方法	38
四、单管玻璃微电极的拉制	41
五、单电极全细胞电压钳制技术的电子学基础	44
六、电极	55
七、干扰	61
第二节 张力的记录原理	64
一、惠斯登电桥工作原理	64
二、张力换能器及其工作原理	65
第三节 心、肺阻抗血流图	65
一、心阻抗血流图法	65
二、肺阻抗血流图法	66
第四节 微循环的图像观察与处理	67
第五节 血气的分析原理及方法	68
一、血气分析原理	68
二、测量指标	68
三、操作方法	69
四、注意事项	69
第六节 液体电解质测定原理及方法	69
一、工作原理	69
二、测定方法	70
三、样品处理	70
四、注意事项	70
第四章 计算机与机能学实验	71
第一节 计算机技术在机能学实验教学中的应用	71
一、计算机技术与生物信号记录分析系统	71
二、计算机机能学模拟实验	73
三、机能学实验网络教学	73
四、计算机技术在机能学实验教学中的应用前景	73
五、生物信号记录分析系统的基本要求	74
六、国际医学生物电子仪器通用安全警示标志	76
第二节 生物信号处理的基本原理	77
一、概述	77
二、生物信号的特点	78
三、生物信号的特征	78
四、信号类型	78
五、数据的获取	79
六、生物信号数据处理	82
第三节 计算机生物信号记录分析系统	97
一、MS4000 计算机生物信号记录分析系统	97

二、BL-420E 生物机能实验系统	116
三、MedLab-U/4CS 生物信号采集处理系统	123
四、RM6240C 微机生物信号采集处理系统	136
第四节 BI-2000 图像处理系统的功能简介	142
一、基本结构与功能	142
二、BI-2000 图像处理系统基本操作步骤	143
第五章 常用电子仪器	146
第一节 示波器	146
一、SBR-1 型双线示波器	146
二、HH4315 型示波器	148
第二节 多导生理记录仪	150
一、结构和功能简介	150
二、注意事项	152
第三节 LMS-2B 型二导生理记录仪	152
一、基本功能	152
二、基本结构	152
三、使用方法	154
四、仪器使用注意事项	155
第四节 电子刺激器	155
一、刺激器的一般要求	155
二、JJC-2 型生理多用仪	155
第六章 机能学实验的操作技术	157
第一节 哺乳动物实验的操作技术	157
一、动物固定、剪毛	157
二、切开皮肤、皮下组织和止血	157
三、神经、血管分离技术	158
四、插管技术	158
五、实验动物取血技术	164
六、动物实验意外的处理	165
七、实验动物的处死	166
第二节 离体标本的制备	167
一、两栖类动物组织标本的制备	167
二、哺乳类动物组织标本的制备	172
第七章 机能学实验常用方法	182
一、蛙在体心室肌细胞内动作电位、心室肌细胞内动作电位、微分、ECG 及心脏收缩的同步记录	182
二、豚鼠离体心肌组织心房肌细胞内动作电位及收缩力的同步记录	184
三、L-type Calcium Current Recordings From Single Ventricular Myocytes	185
四、心脏电活动的点阵电极标测技术	189

五、多电极阵列记录技术	191
六、家兔心电图、减压神经放电及颈动脉血压的同步记录	192
七、家兔心电图、肾神经放电及颈总动脉血压的同步记录	194
八、实验动物血压的测定	196
九、犬或家兔血流量的测量	204
十、手指容积脉搏波的描记	208
十一、家兔心电图、膈神经放电及膈肌收缩运动的同步记录	209
十二、家兔延髓呼吸相关神经元单位放电的记录	210
十三、小白鼠空肠平滑肌细胞内生物电活动与肌张力变化的同步记录	213
十四、Patch Clamp Recordings on GI Smooth Muscle Cells	214
十五、Determination of Enteric Neurons Function Using Electrical Field Stimulation (EFS)	219
十六、Intracellular Recordings and Contractile Activity Recording in the GI Smooth Muscle Strips	222
十七、肠平滑肌和奥迪括约肌电活动的记录	225
十八、肾盂恒流灌注压力测定(Whitaker 实验)	227
十九、在体充盈性膀胱测压方法	228
二十、动物脑立体定位技术	229
二十一、大鼠脑脊液的收集	232
二十二、脑片神经元膜电流的记录	233
二十三、Extracellular Field Potential Recordings in Hippocampal Slices	238
二十四、Whole-cell Patch-Clamp Recordings in Hippocampal Slice Cultures	241
二十五、Recording of Calcium Channel Activity from Rat Superior Cervical Ganglion Neurons Using Cell-attached Patch Clamp Technique	245
二十六、大鼠离体脊神经节细胞静息膜电位和动作电位的记录	251
二十七、大鼠离体背根神经节神经元膜电流的记录	252
二十八、大白鼠中枢神经系统中神经元电活动的记录	255
二十九、家兔大脑皮质诱发电位的记录	256
三十、蛙缝匠肌被动张力的定量变化、肌梭放电和肌梭放电积分的同步记录	257
三十一、实验动物行为学实验方法	259
三十二、豚鼠耳蜗微音器电位	270
三十三、非洲爪蟾卵母细胞外源性受体的表达	272
三十四、人体右手握力、右前臂肌肉电活动的同步记录与定量分析	274
三十五、人体心音图、心电图与食指脉搏图的同步记录与定量分析	275
三十六、人体眼肌电活动的记录与定量分析	276
三十七、大鼠膈肌放电、肺通气量和心电图同步记录与定量分析	277
第八章 相关学科的实验技术与方法	279
第一节 细胞或组织的可视技术	279
一、常用显微镜的种类及用途	279

二、显微摄影技术	281
三、计量分析技术	282
四、激光扫描共聚焦显微镜	282
第二节 免疫组织化学与免疫细胞化学	283
一、简介	283
二、基本要求	284
三、抗原的制备	284
四、多克隆抗体的制备	285
五、单克隆抗体的制备	285
六、免疫组织化学实验结果的基本要求	286
七、几种常用的免疫组化染色方法	288
八、免疫组织化学单标法(PAP法)包埋前染色程序	289
九、免疫组织化学 PAP 法单抗包埋后染色	290
十、PAP-PAAP 双重染色法	291
十一、抗原的修复	291
第三节 分子生物学常用实验方法	292
一、PCR(多链聚合酶链反应)技术	292
二、探测技术	296
第四节 血氨的检测	310
一、血氨的生化特性	310
二、血氨的检测方法	310
三、临床意义	317
第五节 心肌酶的测定	317
一、肌酸激酶	317
二、肌酸激酶同工酶	323
三、乳酸脱氢酶	326
四、乳酸脱氢酶同工酶	329
五、天门冬氨酸氨基转移酶	332
第九章 机能学基础实验(上)	337
一、蛙坐骨神经双相、单相动作电位与强度法则	337
二、蛙坐骨神经兴奋传导速度和不应期测定	338
三、负荷对肌肉收缩的影响	340
四、电刺激与骨骼肌收缩活动的关系	342
五、骨骼肌终板电位的记录及药物的影响	344
六、血红蛋白量的测定	346
七、红细胞沉降率的测定	347
八、红细胞渗透脆性实验	348
九、出血时间的测定	349
十、凝血时间的测定	350

十一、血液凝固及其影响因素	351
十二、ABO 血型的鉴定	352
十三、心音听诊	355
十四、人体动脉血压的测定	356
十五、人体体表心电图的记录	358
十六、人体无创心功能测定	361
十七、人体血流动力学的测定(直接法)	363
十八、蛙心起搏点的观察	365
十九、蛙心灌流	367
二十、期前收缩与代偿间歇	368
二十一、肠系膜微循环的观察	370
二十二、不同因素对家兔心血管活动的影响	372
二十三、家兔呼吸运动的调节	375
二十四、胸内负压的测定和开放性气胸的观察	378
二十五、人体肺通气量的测定	380
二十六、消化道运动的观察	382
二十七、神经体液因素对胆汁分泌的影响	383
二十八、离体小肠平滑肌的生理特性和药物的影响	384
二十九、肠腔内容物渗透压对小肠水分吸收的影响	386
三十、影响尿液生成的因素	387
三十一、视敏度的测定	390
三十二、视野的测定	391
三十三、盲点的测定	392
三十四、视觉调节和瞳孔对光反射	393
三十五、人体眼震颤的观察	395
三十六、声音传导的途径	395
三十七、破坏豚鼠一侧迷路的效应	396
三十八、家兔大脑皮质运动功能定位	397
三十九、人体脑电图的引导	398
四十、损伤小鼠一侧小脑对躯体运动的影响	400
四十一、家兔、小白鼠去大脑僵直	401
四十二、半横断小鼠脊髓实验	403
四十三、脊髓反射与反射时的测定	404
四十四、反射弧的分析	405
四十五、人体腱反射	406
四十六、人体皮肤电的记录与影响因素	408
第十章 机能学基础实验(下)	411
一、实验性缺氧症	411
二、影响缺氧耐受性的因素	415

三、急性高钾血症及其解救	417
四、实验性肺水肿	419
五、实验性酸中毒(代谢性酸中毒)	422
六、单纯性酸碱平衡紊乱	424
七、家兔内毒素性发热	425
八、实验性弥散性血管内凝血(DIC)	427
九、大鼠内毒素性休克	428
十、离体心脏灌流、氧反常和钙反常	429
十一、钙反常对大鼠离体心肌的影响	431
十二、肠缺血-再灌注损伤	432
十三、乳酸酸中毒对蛙心功能的影响	433
十四、实验性急性右心衰竭	434
十五、呼吸功能不全	335
十六、肝性脑病及其解救	437
十七、急性肝功能不全小鼠对氨的耐受性	439
十八、四氯化碳实验性肝细胞性黄疸	440
十九、阻塞性黄疸	443
二十、急性实验性肝损害时氨的毒性作用	449
二十一、急性中毒性肾功能不全	451
二十二、油酸引起的急性缺血性肾功能衰竭	454
二十三、夹闭肾动脉引起的急性缺血性肾功能衰竭	455
二十四、肾性高血压实验	458
二十五、血浆渗透压改变在水肿发生中的作用	459
二十六、不同功能状态对药物作用的影响	462
二十七、肝脏功能对药物作用的影响	463
二十八、不同给药途径对药物作用的影响	464
二十九、pH 对药物吸收的影响	465
三十、药代动力学实验	466
三十一、受体拮抗剂 pA_2 值的测定	470
三十二、去氧肾上腺素的 pD_2 和哌唑嗪的 pA_2 测定	474
三十三、药物半数致死量(LD_{50})的测定	477
三十四、传出神经系统药物对家兔眼瞳孔的作用	479
三十五、传出神经系统药物对家兔离体肠管的作用	480
三十六、拟肾上腺素和抗肾上腺素类药物对麻醉大鼠血压的影响	482
三十七、急性肾性高血压及抗高血压药物的作用	483
三十八、有机磷酸酯类农药急性中毒的解救	484
三十九、普鲁卡因对家兔的脊髓麻醉作用	486
四十、局麻药的作用强度比较	487
四十一、局麻药对神经干动作电位的影响	488

四十二、氯丙嗪的安定作用	489
四十三、苯巴比妥钠与苯妥英钠的抗惊厥作用	490
四十四、药物对小鼠学习记忆功能的影响	492
四十五、药物的镇痛作用	493
四十六、吗啡中毒的呼吸抑制及尼可刹米的解救作用	495
四十七、硝酸甘油的扩血管作用	497
四十八、普萘洛尔的抗缺氧作用(常压缺氧法)	498
四十九、可乐定的中枢性降压作用	499
五十、药物的抗心律失常的作用	500
五十一、强心苷对在体豚鼠心脏收缩功能的影响	502
五十二、强心苷对在体蛙心收缩功能的影响	503
五十三、药物对在体心肌缺血-再灌注损伤的影响	505
五十四、药物对离体心脏缺血-再灌注损伤的影响	507
五十五、家兔急性心功能不全的药物治疗	508
五十六、豚鼠急性心功能不全的药物治疗	510
五十七、药物对离体兔心收缩功能的影响	512
五十八、药物对麻醉大白鼠血流动力学的影响	513
五十九、药物对麻醉家兔血流动力学的影响	514
六十、药物对麻醉犬左心室功能及肾血液循环血流动力学的影响	517
六十一、利尿药实验	521
六十二、药物对消化道运动功能的影响	526
六十三、利用豚鼠肠肌标本鉴别未知药品	528
六十四、地塞米松的抗炎作用(鼠耳肿胀法)	529
六十五、糖皮质激素对红细胞膜的稳定作用	529
六十六、胰岛素过量反应及其解救	530
六十七、青霉素 G 钾盐和钠盐快速静脉注射的毒性	531
六十八、缩宫素对离体子宫平滑肌的作用	532
第十一章 机能学综合(训练)性实验	534
一、蛙坐骨神经-腓肠肌标本的神经干动作电位、肌细胞动作电位、肌肉张力和刺激标记的同步记录以及不同因素对观察指标的影响	534
二、几种生理和病理因素对心输出量的影响	536
三、急性心肌梗死及药物治疗作用	538
四、急性心力衰竭动物模型的制备及其实验性治疗	540
五、家兔失血性休克及其实验性治疗	542
六、弥散性血管内凝血(DIC)动物模型的制备及治疗	544
七、药物对离体血管条平滑肌张力的影响	548
八、不同因素对豚鼠离体气管平滑肌张力的影响	549
九、窒息对大白鼠大脑皮质诱发电位的影响	551
十、刺激下丘脑背内侧核对心脏功能的影响	552

十一、局灶性脑缺血动物模型的制作及药物的保护作用	555
十二、急性肾性高血压及药物治疗	557
十三、家兔水肿模型的制备及利尿药的作用	558
十四、实验性气胸与酸碱平衡紊乱	559
十五、动物应激反应实验	562
十六、旁分泌调节在缺氧性肺血管收缩(HPV)反应中的作用	565
十七、吲哚美辛对离体大鼠肺灌流 HPV 的影响	567
十八、前列腺素在缺氧性肺动脉高压发生中的作用	569
十九、对循环、呼吸、泌尿功能影响的综合观察	570
二十、糖尿病动物模型制备及药物的治疗作用	574
二十一、药物对麻醉犬心、脑、肾血流动力学的影响	578
第十二章 病例讨论	581
病例一	581
病例二	581
病例三	582
病例四	583
病例五	584
病例六	585
病例七	586
病例八	587
病例九	587
病例十	588
病例十一	589
病例十二	590
第十三章 机能学计算机模拟教学实验	591
一、神经纤维动作电位	591
二、神经干动作电位	593
三、肌肉收缩的力学	595
四、细胞静息电位和动作电位与 Na^+ 、 K^+ 的关系	596
第十四章 文献检索	598
一、手工检索	598
二、计算机检索	599
三、检索工具和数据库的选择	602
第十五章 医学生物学科学研究思维方法与创新	603
一、医学生物学研究的基本程序	603
二、科研质量控制有关参数及其重要性	605
第十六章 实验设计	606
一、实验设计的目的与安排	606
二、实验设计	606

三、实验设计的实践	608
第十七章 机能学实验结果的统计学处理与基本方法	609
第一节 医学机能学实验结果统计学处理的意义	609
一、目的和意义	609
二、科学数据获取的原则	609
三、科学数据的统计学处理分析	609
第二节 统计学中的几个基本概念	610
一、总体与样本	610
二、误差	610
三、概率与显著性检验	611
四、标准差	612
五、正态分布	614
第三节 医学机能学常用的统计学方法	618
一、量反应资料统计学方法	618
二、质反应资料统计学方法	623
三、直线相关与回归	628
第四节 统计表与统计图的制作	632
一、统计表的制作	633
二、统计图的制作	635
第十八章 机能学实验研究论文的书写	639
一、一般要求	639
二、各项具体内容的写作	640
第十九章 处方	643
第一节 处方的意义及组成	643
一、处方的意义	643
二、处方的组成及格式	643
第二节 处方制度	645
一、处方制度	646
二、处方制度执行要点	646
附录	649
一、临床检验参考值	649
二、常用实验动物一般生理常数	654
三、统计学附表	657
四、英汉名词对照	665
参考文献	673
彩图	