



医学生实验实训指导丛书

总主编 王左生

医学机能实验指导

YI XUE JI NENG SHI YAN ZHI DAO

主 编 冯向功 陈道云



第二军医大学出版社

Second Military Medical University Press

第2版 2015

医学机能实验指导

中国医科大学基础医学实验教学中心 编

第2版 2015



中国医科大学基础医学实验教学中心 编

医学生实验实训指导丛书

医学机能实验指导

主 编 冯向功 陈道云

副主编 付金芳 栾秋英 胡瑞瑞 张秋莹

编 者 (按姓氏笔画排列)

万亚存 马 霄 王高强 卞艳丽

毛联瑞 付金芳 代永霞 冯向功

第二军医大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学机能实验指导/冯向功,陈道云主编. —上海: 第二军医大学出版社, 2010. 5

(医学生实验实训指导丛书)

ISBN 978 - 7 - 5481 - 0031 - 7

I. ①医… II. ①冯…②陈… III. ①实验医学—医学院校—教学参考资料 IV. ①R - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 048823 号

医学机能实验指导

主 编 冯向功 陈道云

第二军医大学出版社出版发行

上海市翔殷路 800 号 邮政编码: 200433

发行科电话/传真: 021 - 65493093

<http://www.smmup.cn>

全国各地新华书店经销

江苏南通印刷总厂有限公司印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 14.5 字数: 313 千字

2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5481 - 0031 - 7/R · 841

定价: 29.00 元

必須有高尚之醫
德才能悟化出精
湛之醫術

王樹青



癸丑
歲暮

医学生实验实训指导丛书

编 委 会

总 主 编 王左生

副总主编 宋友民 王 晨 李如凯

编 委 赵清治 全宏勋 陈素珍 王同曾

姚运伟 范宗华 王淑梅 刘希安

高 静 胡赣水 吴国瑞 江开春

陈道云 张玉环 张建铎

临床医学是一门以实践为主的科学,作为医学生不仅要有宽厚的理论基础,而且要有坚实的临床技能和初步的实践知识。因此实验、实训和实习是医学教育的重要组成部分。

郑州澍青医学高等专科学校在多年的办学中重视实验、实训、实习,不仅在实验、实训设备上不断更新,为学生添置了各类现代实验、实训设备,而且在教学上也不断积累经验,逐渐形成了自己的教学模式和内容。随着学校专科教育的发展,我们组编了这套“医学生实验实训指导”丛书,一方面为我校学生使用,同时也可用于同行交流。本丛书的编写者为学校聘任多年的老教师,多是来自河南省各高校的高、退休教授,他们把自己多年的经验汇总到所编书中,提高了本丛书的水平。这次出版的这套丛书是在我校2003年编写的“医学生实验实训指导”丛书的基础上,根据七年来的教学实践,经广泛征求专家、教授和一线教师、学生的意见,对原丛书部分章节内容进行了认真的修改和整合,使之更加符合培养具有坚实专业知识,具有一定素质,并有独立处理问题能力的高技能型人才。

本丛书共分9册,其中是基础医学5册,临床医学4册。基础医学包括《人体解剖学实验指导》、《医用化学·生物化学实验指导》、《组织学与胚胎学·医学遗传学·病理学实验指导》、《病原生物学与免疫学实验指导》、《医学机能实验指导》,临床医学包括《诊断学基础·中医学实训指导》、《临床实训指导》、《护理实训指导》、《临床实习医师手册》。希望通过实验实训教学达到以下几个目的:①加强理论与实验的联系,通过实验验证和巩固学生的理论知识;②掌握各科实验的基本操作技术,为今后开展科研工作打下基础;③引导学生开阔思路,利用所学知识去探讨新的知识;④培养学生客观的对事物进行观察、比较、分析的能力,建立严谨求实的科学态度;⑤培养临床基本技能,有利于循序渐进为进入临床做好准备。

实习是经验教学的初步阶段,是学生走向工作前的准备阶段,是成为临床医务人员基本素质的训练阶段。实习阶段是重点培养学生理论联系实践的能力和实际操作动手能力,加强医学生临床实习是提高其诊治水平和工作能力的重要环节。《临床实习医师手册》不仅供实习医师使用,还可供住院医师和进修医师学习和参考。

本丛书尽管我们在编写时已经做了很大努力,但仍会存在疏漏与不足,恳请广大读者批评、指正。

王左生

2010年4月

生理学实验、药理学实验和病理生理学实验是临床医学各专业课程中三门专业基础课教学的重要组成部分,在医学生专业课程的学习中起到奠定基本知识基础、培训基本技能的作用。随着专业理论和技术的发展,首先有必要对三门学科的实验教学内容和方法进行修改;二是面临当前学生人数多、教学经费不足和动物供应紧张等新情况下,为避免实验室重复设置、规模过小、效益不高等现象的发生,给实验教学改革提出了更为急迫的任务。在新的历史条件下,重组生理科学实验课程,将生理学、药理学和病理生理学实验有机融合、创建一门跨学科多层次的生理科学实验课是教改趋势、完善教学方法和优化教学资源的要求。

机能实验课程是生理学、药理学和病理生理学实验发展和有机融合的新课程。机能实验课的设立不是三门学科实验的简单合并,而是三门学科知识的有机融合,是一门独立的、系统的、完整的、跨学科、多层次的新学科,其主要目的和任务是强化学生的基本操作、基本技能和实际工作能力训练。由于涉及各学科内容较多,为搞好该门课程的教学,我们编写了《医学机能实验指导》,供医学院校各专业三年制学生使用。希望通过独立、系统、完整的实验教学,力求该门课程具有先进、科学、新颖的特色。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免有不足之处,希望广大师生提出宝贵意见,以便修改、完善和提高。

编者

2010 年 3 月

目 录

第一篇 医学机能实验基础知识与基本技能

第一章 绪论	(2)
第一节 机能实验课的目的和要求	(2)
第二节 机能实验报告的书写	(3)
第三节 实验室守则	(5)
第四节 机能实验课考核办法	(5)
第二章 常用实验仪器及使用方法	(7)
第一节 电极	(7)
第二节 换能器	(9)
第三节 生物信号采集处理系统	(11)
第三章 动物实验技术基础	(40)
第一节 常用实验动物的特点及选择	(40)
第二节 常用实验动物的标记方法	(42)
第三节 常用实验动物的抓取和固定	(44)
第四节 常用实验动物的麻醉	(46)
第五节 常用实验动物的给药方法	(49)
第六节 常用实验动物生物样品的采集	(55)
第七节 常用实验动物的处死方法	(57)
第八节 常用动物实验的基本操作技术	(58)

第二篇 医学机能基础性实验

第一章 生理学基础实验	(66)
实验一 反射弧的分析	(66)
实验二 蛙类坐骨神经-腓肠肌标本制备	(69)
实验三 骨骼肌的单收缩、不完全强直收缩和完全强直收缩	(72)
实验四 血液的组成和血细胞比容的测定	(74)
实验五 ABO 血型鉴定及出血时间、凝血时间的测定	(76)
实验六 蛙心起搏点的观察	(79)
实验七 蛙心期前收缩和代偿间歇	(82)
实验八 人体动脉血压的测定	(84)
实验九 声音的传导途径	(87)
实验十 视野测定、视敏度的测定和盲点的测定	(89)
实验十一 去大脑僵直	(93)

第二章 药理学基础实验	(95)
实验一 药物的作用方式	(95)
实验二 药物剂量对药物作用的影响	(97)
实验三 给药途径对药物作用的影响及药物的拮抗作用	(99)
实验四 药物剂型对药物作用的影响	(101)
实验五 药物血浆半衰期的测定	(103)
实验六 药物对兔瞳孔的作用	(105)
实验七 烟的毒性实验	(107)
实验八 镇痛药的镇痛作用	(109)
实验九 苯巴比妥钠的抗惊厥作用	(111)
实验十 氯丙嗪的药理作用	(113)
实验十一 普萘洛尔的抗缺氧作用	(117)
实验十二 肝素和鱼精蛋白的拮抗作用	(119)
实验十三 喷托维林(咳必清)的镇咳作用	(121)
实验十四 硫酸镁的导泻作用	(123)
实验十五 胰岛素引起低血糖反应及解救	(125)
实验十六 硫酸链霉素的毒性反应及氯化钙的对抗作用	(126)
实验十七 磺胺类药物的溶解性	(129)
第三章 病理生理学基础实验	(131)
实验一 大鼠实验性肺水肿	(131)
实验二 缺氧	(133)
实验三 小鼠急性肾功能衰竭	(136)

第三篇 医学机能综合性实验

实验一 神经干动作电位的引导、神经干传导速度与神经干不应期的测定	(138)
实验二 离体蛙心灌流	(144)
实验三 家兔心血管活动的神经体液调节	(148)
实验四 家兔呼吸运动的调节	(151)
实验五 家兔胃肠道的运动及其平滑肌的生理特性	(153)
实验六 家兔有机磷酸酯类农药中毒及解救	(157)
实验七 传出神经系统药物对家兔血压的影响	(159)
实验八 传出神经系统药物对家兔离体肠肌的作用	(161)
实验九 利多卡因的抗心律失常作用	(163)
实验十 普萘洛尔的抗窦性心动过速作用	(166)
实验十一 尿生成的影响因素及利尿药的作用	(168)
实验十二 影响动脉血压与呼吸运动的综合因素	(171)
实验十三 家兔的失血性休克	(174)

实验十四 影响心功能的因素及实验性急性全心衰的发生 与治疗	(177)
附 临床病例讨论	(182)

第四篇 医学机能实验设计基础

第一节 实验设计的目的	(188)
第二节 实验设计的基本步骤	(188)
附录	(195)
附录一 人体检验新旧参考值	(196)
附录二 正常人部分生理、生化指标参考值	(197)
附录三 动物给药量的确定	(198)
附录四 常用动物非挥发性麻醉药的用法和用量	(199)
附录五 常用生理溶液的配制和成分	(200)
附录六 常用实验动物的品种及来历与主要特点	(201)
附录七 常用实验动物性别鉴定表	(202)
附录八 常用实验动物各脏器的重量	(202)
附录九 常用实验动物的生殖和生理常数	(203)
附录十 常用实验动物一次最大灌胃量	(204)
附录十一 常用实验动物的饮水量、排尿量、排便量	(205)
附录十二 常用实验动物的采血量	(205)
附录十三 常用实验动物的血液温度、pH 值、黏稠度、比重 和肛温	(206)
附录十四 常用实验动物血压参考值	(207)
附录十五 常用实验动物心电图参考值	(208)
附录十六 常用实验动物脏器比值	(209)
附录十七 常用实验动物的肠管长度和体长比例	(209)
附录十八 常用动物脱毛法	(210)
附录十九 常用实验动物的注射量及使用针头规格表	(210)
附录二十 常用实验动物不同途径的最大注射量	(211)
附录二十一 常用血液抗凝剂的配制及用途	(211)
附录二十二 几种易变质药液配制、保存和防腐剂的应用	(212)
附录二十三 常用消毒药物配制及用途	(213)
附录二十四 实验室中 CO_2 、 CO 、 O_2 、 Cl_2 的制取	(214)
附录二十五 常用实验动物肺、肝脏分叶数参考值	(214)
附录二十六 常用各种洗涤液的配制方法和用途	(215)
附录二十七 常用法定计量单位与非法定计量单位的换算	(216)
附录二十八 药理研究常用度量衡	(218)

第一篇

医学机能实验基础知识与基本技能

第一章 绪 论

随着医学教育观念的转变和基础医学实验教学改革深入,医学机能实验课程已经形成一门独立的学科,整合了生理学、病理生理学、药理学的教学内容,加强了各学科间的渗透,由单纯地验证理论知识,转向在对学生进行系统规范的实验技能训练和创新能力的培养,以培养出面向 21 世纪的高素质复合型人才,同时为临床课程的学习打下坚实的基础。

第一节 机能实验课的目的和要求

一、机能实验课的目的

1. 学习医学机能实验常用仪器设备的使用方法和基本操作技术,掌握医学机能实验的基本知识、基本技能操作。
2. 通过实验认识人体及其他生物体的正常功能特点、疾病发生机制,初步掌握药物作用的基本原理,促进各学科知识的整合。
3. 培养学生科学研究的基本素质,培养学生客观地对事物进行观察、比较、分析和综合的能力,以及独立思考、解决实际问题的能力。
4. 实验过程中,培养学生对科学工作的严肃认真的态度、实事求是的作风和勇于创新的能力。

二、机能实验课的要求

(一) 实验前

1. 认真预习实验内容,明确实验的目的、原理、要求、操作关键步骤及注意事项。
2. 结合实验内容,复习、准备相关的理论知识,力求提高实验课的学习效果。
3. 根据所学的知识对各个实验步骤的可能结果作出预测,并尝试予以解释。
4. 注意和估计实验中可能发生的问题和误差,制定处理预案。
5. 实验小组内进行讨论交流,保证实验项目的顺利实施。

(二) 实验时

1. 认真听教师对实验内容的讲解,注意观察教师示教操作的演示,特别注意教师所指出的实验过程中的重点注意事项。
2. 实验所用的仪器、器材和药品等,按规定摆放、操作,以保证实验顺利进行。

3. 要爱护和节约实验动物,按规定对其进行麻醉、手术和处理。以人体为对象的实验项目,要恪守注意事项并在确认安全无误之后,才能开始实验。

4. 按照实验步骤,以严肃认真的态度循序操作,不能随意变动。在实验过程中不得进行与实验无关的活动。注意爱护和节省实验器材和药品,保证实验过程顺利进行。

5. 实验过程中,要认真操作和仔细观察实验中出现的现象,要随时记录并积极思考,经常给自己提出种种问题。如:发生了什么现象,为什么出现这种现象,这种现象有什么生理意义等。善于透过现象看本质。

6. 实验小组成员在不同实验项目中,应轮流担任各项实验操作,力求各人的学习机会均等。在做哺乳类动物实验时,组内成员要明确分工,相互配合,各尽其职,统一指挥。

7. 在实验过程中若是遇到疑难之处,先由实验小组自己想方设法予以排除。解决不了时,应向指导教师汇报情况,请求给予协助解决。切忌盲目、粗暴的操作以免损坏实验仪器或实验动物死亡。

8. 对某些由教师示教的项目,也应同样认真对待,努力取得应有的示教效果。

9. 对于没有达到预期结果的项目,要及时分析其原因。规定实验项目结束后,若条件许可,应征得教师同意方可进行自拟实验项目。

(三) 实验后

1. 将实验器材整理清洁、擦洗干净后,回归原位。如果发现器材和设备损坏或缺少,应立即向指导教师报告,并予以登记备案。临时向实验室借用的器材和物品,实验完毕后应立即归还。

2. 使用过的实验动物应按要求处理和摆放。注意取下连在动物身体上的器械和装置。

3. 仔细收集、认真整理实验所得的记录和资料,并填写适当注释。尤其应重视那些“非预期”的结果,要对其进行分析讨论并尝试作出解释。

4. 如教师进行实验总结,应积极参与。

5. 认真撰写实验报告,将实验报告按时交给负责教师评阅。

第二节 机能实验报告的书写

机能实验,不论是自行操作的项目还是示教项目,均要求每位学生写出自己的实验报告或实验科技论文。书写实验报告应按规定,使用统一的实验报告用纸和规范的撰写格式。写报告应注意文字简练、语言通顺、条理清晰、观点明确、书写清楚整洁,正确使用标点符号。

实验报告是对实验的全面总结,是综合评定实验课成绩的重要依据之一,实验报告的书写也是一项重要的基本技能训练,是今后撰写科学论文的初始演练。

一、实验报告的写作要求

1. 按照每个实验的具体要求,实事求是,认真独立地按时完成实验报告,注意要根据实

验记录书写实验报告,不可凭记忆或想象,否则容易发生错误或遗漏。

2. 书写实验报告应使用统一的实验报告册和规范的撰写格式。
3. 实验报告的书写应文笔简练、语句通顺、条理清晰、观点明确、字迹工整、并正确使用标点符号。

二、实验报告的具体内容

1. 一般项目姓名、班级、组别、日期、室温、合作者、指导教师等。
2. 实验序号和项目。
3. 实验目的。
4. 实验对象:如为动物,要写明种属、性别和体重。
5. 实验方法和步骤:对实验指导书中已有的部分,可简写或省略,如实验操作改动较大,应详加记述。

6. 实验结果:这是实验报告中最重要的一部分,应将实验过程中所观察到的现象忠实,正确,全面详细地加以记述,有曲线记录的实验,应尽量用原始曲线表示实验结果,以保证结果的真实性,实验结果的表达方式有以下几种形式。

(1) 描述法:是用文字将观察到的有关现象客观地加以描述,描述时需要有时间概念和顺序,凡属于定量的资料,例如高低、长短、快慢、轻重、多少等,均应以正确的计量单位及数值表达,必要时可进行统计学处理,以保证结论的可靠性,不能简单、笼统地描述,如心跳的变化不能只写心跳“加快”或“减慢”,而要写出心跳加快或减慢的具体数值。

(2) 波形法:指实验中描记的波形或曲线,经过编辑,剪贴在实验报告纸上,以显示实验结果,如记录到的呼吸、血压、肌肉收缩曲线等。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。此外,还要就曲线频率、节律、幅度和基线做出定量分析。

(3) 表格法和简图法:对计量或记数性资料也可用列表或画图的方式表示,使结果更简明突出,便于比较分析,制表时一般将观察项目列在表内左侧,由上而下逐项填写;实验结果等则按顺序由左而右填写,绘图时在坐标上应标明数字和单位,一般以横坐标表示各种刺激条件,纵坐标表示发生的各种反应,并在图的下方标注实验条件。

以上3种形式也可以并用,以达到最佳效果。

7. 实验讨论:是围绕实验目的,根据已知的理论知识,通过分析和思考,尝试对实验中出现的现象及结果做出客观,深入地解释,指出实验结果的生理意义,如果出现非预期结果,应分析其可能原因。

8. 实验结论:实验结论是从实验结果中归纳出的一般性、概括性的判断,也就是对该实验所能验证的概念或理论的简明总结,结论应简明扼要,切合实际,不应罗列和重复具体的结果,在实验中没有得到充分证明的问题不应写入结论中。

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,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。

第三节 实验室守则

1. 实验室是开展教学实验和科学研究的场所,学生进入实验室必须严格遵守实验室各项规章制度和操作规程,注意安全。

2. 实验前必须认真预习,明确实验目的、步骤和方法,认真听取老师讲解,经老师同意后才能进行实验。不预习者,不得进行实验。

3. 遵守学习纪律,准时到达实验室,实验时因故外出应向指导教师请假。

4. 实验时必须严肃认真地工作,不得进行任何与实验无关的活动。

5. 保持实验室安静。讲话要低声,以免惊扰实验动物和影响他人实验。

6. 实验者应先熟悉实验仪器和设备的性能及使用要点,方可动手使用。实验室内各组仪器和器材由各组自己使用,不得与他组调换,以免混乱。如遇仪器损坏或机件不灵,应报告负责教师或实验准备技术人员,以便修理或更换。

7. 爱惜公共财物,注意节约各种实验器材和用品。实验用的动物按组发给,如需补充使用,须经教师同意才能补领。

8. 保持实验室清洁整齐,不必要的物品不要带进实验室。实验完毕后,应将实验器材、用品和实验台整理干净,动物尸体、纸片及废品应放到指定地点,不要随地乱丢,经指导教师或实验技术人员检查后方可离开实验室。

第四节 机能实验课考核办法

机能实验课(生理学实验、药理学实验、病理生理学实验)各科的总分均为100分,及格分为60分。

一、平时考核

(一) 评分办法

生理学、药理学、病理生理学实验的单次实验均按100分计,教师根据学生的实验报告、预习情况、实验操作、实验记录、出勤情况、纪律情况等判分,最后根据实验次数算出平均分作为平时考核成绩。

(二) 扣分细则(参考)

1. 教师提问预习情况,若不能正确回答或拒绝回答者扣5~10分。
2. 迟到、早退均扣10分,迟到、早退超过30分钟记为0分。
3. 不听从指导,违反规程随意操作,造成动物死亡或仪器损坏的扣10~20分。
4. 不能熟练进行操作或不能正确使用各种主要仪器的扣5~10分;不主动实验者扣5~10分;不动手实验者记为0分。