

高等学校创新教材

供临床医学、口腔医学、预防医学、护理学等专业用

医学机能实验学

第2版

主编◎何月光 罗怀青 周启良



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

高等学校创新教材

供临床医学、口腔医学、预防医学、护理学等专业用

医学机能实验学

第2版

主 编 何月光 罗怀青 周启良

副主编 薛 明 张 弛 吕江明 何华娟 戴长蓉

编 者 (以姓氏汉语拼音为序)

鲍美华	卞艳慧	成正雄	程良慧	戴长蓉
董 俊	高元峰	龚 琳	海春霞	韩 丽
何华娟	何月光	衡建福	蒋彭成	李海刚
冷一平	罗官莉	罗怀青	吕江明	马 宁
米文生	唐 亮	彭 岚	王 利	王 燕
夏 妍	薛 明	徐 倩	杨 纲	袁 萍
张 弛	周启良			
王 利	蒋彭成			

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学机能实验学 / 何月光, 罗怀青, 周启良主编. —2 版.
—北京: 人民卫生出版社, 2014
ISBN 978-7-117-20014-1

I. ①医… II. ①何…②罗…③周… 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(2014)第 274858 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数 据库服务, 医学教育资 源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

医学机能实验学

第 2 版

主 编: 何月光 罗怀青 周启良
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)
地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号
邮 编: 100021
E - mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830
印 刷: 潮河印业有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 889 × 1194 1/16 印张: 18
字 数: 558 千字
版 次: 2013 年 2 月第 1 版 2015 年 2 月第 2 版
2015 年 2 月第 2 版第 1 次印刷(总第 4 次印刷)
标准书号: ISBN 978-7-117-20014-1/R · 20015
定 价: 40.00 元
打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com
(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

随着科学技术不断发展、社会不断进步、医学模式转变,高等医学教育正努力培养具有创造性思维 and 实际工作能力的高素质医学应用性人才。近年来,医学基础课程进行了大量的教学改革,改革课程体系、调整教学内容、整合教学资源,优化教材建设,积极推广多学科的课程融合。本书编写组按照基础医学教学计划和教学大纲要求,将生理学、药理学和病理生理学三门学科的实验内容进行了改革和有机融合,创立了一门独成体系、独立开课、单独考核的医学机能实验学课程,开设基础医学实验、综合性实验及创新性实验等项目,并组织相关专家编写了《医学机能实验学》这部教材。主要目的是培养具有坚实的基础医学知识和富有创新精神的综合型人才,努力提高学生综合思考、分析问题能力和动手操作能力。

本教材将机能实验学教学概括为“四性”、“五结合”实验教学改革模式,强调实验教学中要突出实践性、自主性、开放性、创新性;注重教学与科研、理论与实践、基础与临床、虚拟与实训、经典与现代的有机结合。同时,特别注重培养学生实践操作能力,启发学生的自主学习和参与精神,使之能将所学到的理论知识和实验技能有机地应用到分析和解决医疗和医学科研的实际问题中。

本教材为全国高等学校本科教材,供临床医学、口腔医学、预防医学、护理学、药学、医学影像、医学检验、中医学、针灸推拿、药物制剂等专业用;也可供医学研究生、留学生和临床医学进修人员使用。

本教材在第2版修订编写工作中,得到长沙医学院、首都医科大学、南华大学、吉首大学、桂林医学院、三峡大学等参编单位各级领导的大力支持及各位编委的鼎力协助,在此表示衷心感谢。由于我们的业务水平和编写能力有限,本教材存在疏漏和错误,恳请广大师生、读者给予批评指正,并力求在使用中不断完善。

何月光 罗怀青 周启良

2015年1月

第一篇 医学机能实验学总论

第一章 绪言	1
第一节 医学机能实验学概述	1
第二节 学习医学机能实验学课程的目的和要求	2
一、学习医学机能实验学课程的目的	2
二、学习医学机能实验学课程的要求	3
第三节 医学机能实验学实验报告的书写	4
一、实验报告书写的总体要求	4
二、实验报告书写的具体要求	4
第四节 医学机能实验室规则	5
第二章 医学机能实验常用动物的一般知识和操作技能	6
第一节 医学机能实验动物的种类与选择	6
一、常用实验动物的种类及特点	6
二、实验动物的品系	8
三、实验动物的选择	9
第二节 医学机能实验动物的操作技能	10
一、实验动物的捉拿和固定	10
二、实验动物的编号	12
三、实验动物的麻醉	12
四、实验动物的给药方法	13
五、实验动物的取血方法	16
六、实验动物的处死方法	18
七、医学机能实验常用离体标本制备	18
八、哺乳类动物常用手术操作技术	22
第三章 机能实验的常用器械及仪器	32
第一节 医学机能实验常用实验器械	32
第二节 医学机能实验常用实验仪器	35
一、RM-6240 多道生理信号采集处理系统	35
二、BL-410/BL-420 生物机能实验系统	45
三、HX-200 型动物呼吸机	51
四、心电图机	52
五、HW-400 型恒温平滑肌槽	56

六、723 型分光光度计	57
七、常用机能实验仪器附件	58
第四章 药物的一般知识及医用处方	60
第一节 药物的基本知识	60
一、药品的管理	60
二、国家基本药物	61
三、国家非处方药物	62
第二节 药物的计量单位与浓度换算	63
一、药物的计量单位	63
二、药物的浓度及计算	63
第三节 处方基本知识	66
一、处方的结构	66
二、处方类型	67
三、处方书写的注意事项	67
四、处方中常用的外文缩写词	68
五、小儿用药剂量计算	69

第二篇 基础性实验

第五章 医学机能基础性实验	71
实验 1 坐骨神经腓肠肌标本的制备	71
实验 2 骨骼肌的单收缩和复合收缩	73
实验 3 红细胞凝集现象与人 ABO 血型鉴定	74
实验 4 红细胞渗透脆性实验及血细胞比容测定	75
实验 5 人体手指甲皱微循环的观察	77
实验 6 心音听诊	79
实验 7 人体心电图描记	80
实验 8 人体肺通气功能的测定	82
实验 9 离体肺顺应性的测定	84
实验 10 呼吸运动的调节	85
实验 11 蛙肠系膜血液微循环的观察	86
实验 12 消化道平滑肌的生理特性	87
实验 13 豚鼠耳蜗微音器电位	89
实验 14 动物一侧迷路麻醉的效应	91
实验 15 蟾蜍反射弧的分析	92
实验 16 视野测定	93
实验 17 盲点测定	95
实验 18 声音的传导途径	95
实验 19 大脑皮质运动功能定位	97
实验 20 小鼠脊髓半横断损伤的观察	98
实验 21 小鼠一侧去小脑的观察	99
实验 22 动物去大脑僵直	100
实验 23 肾上腺摘除的观察	102

实验 24 疼痛阈值的测定	103
实验 25 妊娠实验	106

第三篇 综合性实验

第六章 影响药物作用的因素	107
实验 26 药物剂量对药物作用的影响	107
实验 27 给药途径不同对药物作用的影响	108
实验 28 酚磺酞 (PSP) 药代动力学参数的测定	109
实验 29 苯海拉明对组胺的竞争性拮抗作用及 pA_2 值的测定	110
实验 30 药物半数致死量 (LD_{50}) 的测定	112
实验 31 药物血浆半衰期 ($t_{1/2}$) 的测定	114
第七章 神经机能综合性实验	116
一、外周神经机能综合性实验	116
实验 32 自主神经递质的释放及药物对递质作用的影响	116
实验 33 普鲁卡因浸润麻醉和肾上腺素对其麻醉作用的影响	117
实验 34 神经干动作电位的传导及局麻药对神经传导的影响	118
实验 35 外周传入神经冲动的记录	119
实验 36 神经干兴奋传导速度和不应期的测定	123
实验 37 拟胆碱药和抗胆碱药对豚鼠离体肠管的作用	124
二、中枢神经机能综合性实验	125
实验 38 巴比妥类药物作用的比较	125
实验 39 中枢抑制药的抗惊厥作用	126
实验 40 氯丙嗪的安定作用	127
实验 41 氯丙嗪的降温作用	128
实验 42 药物的镇痛作用	128
实验 43 脑立体定位技术	130
实验 44 学习记忆能力的测定	134
实验 45 中枢神经元单位放电的记录	137
实验 46 大脑电活动的记录	139
第八章 心血管机能综合性实验	143
实验 47 蛙心起搏点及蛙心室舒缩与心电图同步记录观察期前收缩和代偿性间歇	143
实验 48 离体蛙心灌流及某些离子、药物对离体蛙心活动的影响	145
实验 49 家兔动脉血压的调节及药物对血压的影响	147
实验 50 急性右心衰竭及药物抢救	149
实验 51 毛花苷丙致心律失常与利多卡因的抗心律失常作用	151
实验 52 奎尼丁对电刺激诱发心律失常的保护作用	152
实验 53 普萘洛尔对抗氯化钡引起的心律失常作用	153
实验 54 大鼠心肌缺血一再灌注损伤及缺血预适应	154
实验 55 人体动脉血压的测量以及体位改变、运动负荷对血压的影响	155
实验 56 去甲肾上腺素及组胺对蛙肠系膜微循环的影响	157
实验 57 强心苷对离体原位蛙心排出量的影响	158

实验 58	利多卡因拮抗乌头碱诱发家兔心律失常的作用	159
实验 59	刺激强度对蛙骨骼肌与心室肌收缩影响的同步比较	161
实验 60	刺激频率对蛙骨骼肌与心室肌收缩影响的同步比较	162
第九章	血液及造血机能综合性实验	164
实验 61	血液凝固及药物的抗凝血与促凝血作用	164
实验 62	家兔酸碱平衡紊乱	165
实验 63	急性弥漫性血管内凝血	167
实验 64	家兔肠缺血—再灌流实验	168
第十章	呼吸机能综合性实验	171
实验 65	呼吸运动的调节和胸膜腔内负压的观察	171
实验 66	肺通气功能障碍	173
实验 67	家兔实验性肺水肿	174
实验 68	小鼠实验性肺水肿	176
实验 69	家兔呼吸功能不全	176
实验 70	平喘药实验(豚鼠肺支气管灌流法)	179
实验 71	小鼠缺氧实验	180
第十一章	消化机能综合性实验	182
实验 72	理化因素与药物对离体小肠运动的影响	182
实验 73	硫酸镁的导泻作用及原理分析	184
实验 74	胆汁分泌与胃肠运动的神经体液调节	184
实验 75	肝功能损害对药物作用的影响	186
实验 76	肝性脑病的发病机制及药物的治疗作用	186
第十二章	泌尿及生殖机能综合性实验	189
实验 77	尿生成的影响因素及药物对尿生成的影响	189
实验 78	急性肾功能衰竭	191
实验 79	肾功能损害对药物作用的影响	193
实验 80	碱化尿液对水杨酸经肾脏排泄的影响	194
实验 81	药物对离体子宫的作用	195
第十三章	内分泌机能综合性实验	197
实验 82	糖皮质激素的抗炎作用	197
实验 83	胰岛素降血糖作用的实验观察	197
第十四章	抗休克综合性实验	199
实验 84	创伤性休克的抢救	199
实验 85	糖皮质激素抗感染性休克观察	200
实验 86	家兔失血性休克及药物的抢救作用	201
第十五章	药物中毒及解救综合性实验	203
实验 87	有机磷酸酯类中毒及解救作用	203

实验 88	纳洛酮、尼可刹米对急性吗啡中毒的解救作用	204
实验 89	链霉素的毒性反应及氯化钙的拮抗作用	204
实验 90	青霉素钾盐和钠盐快速静脉注射的毒性比较	205
实验 91	高钾血症及抢救	206
实验 92	强心苷类药物中毒及解救	207

第四篇 创新设计性实验

第十六章	医学创新性实验的设计	209
第一节	医学创新设计性实验的基本原则	209
一、	对照原则	209
二、	随机原则	210
三、	重复原则	210
第二节	医学创新设计性实验的主要内容	210
一、	实验对象的选择	210
二、	设组与分组	211
三、	样本数的确定	212
第三节	医学创新设计性实验的设计方法	213
一、	平行对照设计	213
二、	交叉设计	214
三、	拉丁方设计	214
四、	序贯设计	214
第四节	医学创新设计性实验结果的处理	216
一、	实验结果的统计处理	216
二、	实验结果的收集、整理与总结	219
第十七章	医学创新设计性实验的应用	221
实验 93	大鼠失血性休克及抢救作用	221
实验 94	家兔心脏缺血一再灌注损伤及预防	222
实验 95	利用豚鼠回肠制备鉴别未知药物	223
实验 96	利血平的药理作用原理证明	224
实验 97	可乐定受体作用特点的证明	225
实验 98	一氧化碳中毒及药物解救	226
实验 99	钙通道阻滞剂和 β 受体阻断剂药理作用相似性和差异性证明	228
实验 100	不同功能状态时人体的体温、呼吸以及心率和血压的变化	228
实验 101	不同因素对呼吸和心血管以及肾泌尿功能的影响	229
实验 102	同一动物中枢疲劳和神经-肌接头疲劳及骨骼肌疲劳的观察	230
实验 103	家兔心脏缺血一再灌注损伤及预防措施	231

第五篇 医学文献综述及科研论文撰写

第十八章	医学文献综述撰写	235
第一节	医学文献与医学文献综述概述	235
第二节	查医学文献和写医学文献综述目的	235

第三节 查找医学文献	236
一、利用综述性资料追踪文献	236
二、利用检索工具书刊查找文献	237
三、利用几种主要期刊查找文献	238
四、利用标准参考书查找文献	238
五、利用网上电脑检索查找文献	238
第四节 医学文献综述撰写	238
一、撰写步骤	239
二、撰写要求	239
三、撰写内容	239
第十九章 科研论文撰写简介	241
第一节 科研论文一般要求	241
一、拟订提纲、整理资料	241
二、论文格式	241
三、写作要点	242
第二节 各项具体内容的写作	242
一、题目	242
二、摘要与关键词	242
三、引言	242
四、材料与方法	243
五、结果	243
六、讨论	243
七、参考文献	244
八、致谢	244

第六篇 机能虚拟仿真实验

第二十章 生物系统的虚拟仿真实验	245
一、新型的研究方法——生物系统虚拟仿真	245
二、生物系统虚拟仿真的意义与作用	245
三、建立仿真模型的基本方法	246
第二十一章 机能实验的虚拟仿真	248
一、虚拟仿真系统的主要特点	248
二、虚拟仿真系统的使用	248
三、蟾蜍心室期前收缩和代偿间歇的模拟	249
四、离子与药物对蟾蜍心脏活动影响的模拟	250

第七篇 病例讨论

第二十二章 疾病诊断及药物应用	253
第二十三章 疾病的发生机制	261

附录.....	263
附录1 常用生理溶液的成分和含量	263
附录2 动物实验用注射针头的大小及注射药容量	264
附录3 常用实验动物生理常数	265
附录4 体表面积折算方法	266
附录5 常用抗凝剂浓度及用法表	268
附录6 t 值表	269
附录7 χ^2 值表	270
主要参考文献.....	271

第一篇 医学机能实验学总论

第一章 绪 言

第一节 医学机能实验学概述

医学是研究健康和疾病的科学。它研究正常和患病人体生命活动现象的本质及其规律,揭示人体健康与环境的关系、健康与疾病相互转化的规律等,其最终目的是为防治疾病、提高人类健康水平提供医学技术、方法和手段。医学知识的直接来源是对人体生命活动现象的观察研究和开展动物实验。由于许多生命活动的现象无法直接在人体上进行研究,有关人体生命活动的假说、有关病原微生物对机体致病的研究、毒物对机体的影响、药物的作用规律等也不能直接用人体实验加以验证,而选用动物实验进行研究。进行动物实验除了可以直接观察正常动物活体的结构、功能和代谢活动外,还可用动物复制与人类疾病相似的疾病模型,并可人为控制实验条件,施加某种因素,进行包括体内外的系统观察,从整体、器官、组织、细胞以及分子水平进行多层次的详细研究,对所取得的结果进行分析、综合,概括出相应的结论。研究结果可为阐明人体正常时或患相关疾病时或用药时人体功能代谢活动的内在规律提供参考。选用动物进行实验观察和研究现已成为获取医学知识的主要来源。从这个意义上说,医学本身就是一门实验科学。医学机能实验学是用实验的方法来观察和研究正常、患病以及药物作用下机体的机能代谢变化及其规律的课程。

医学机能实验学是一门综合性的课程,它融合了生理学、药理学、病理生理学等学科的实验教学内容,并加强了实验的综合性,增加了研究性、创新性实验的内容,在实验方法上既保留一部分传统的实验技术又吸收了现代实验手段。医学机能实验学也是一门理论性与实践性相结合的课程,本课程密切联系多门机能学科的专业理论知识及相关的实验内容;以这些已有的专业理论为基础,采用实验的手段观察、研究和探索机体生命活动的内在规律,从而使比较抽象的专业理论在具体的实验中得到生动的体现;通过设计性、研究性的实验有助于学生验证假说,探索和发现未知的生命活动的现象和规律,使学生在机能学科方面的专业理论知识更为丰富,并可推动机能学科专业理论的发展。作为一门实验性课程,本课程让学生动手操作、加强实践,系统地学习和掌握医学实验和医学科研的基本知识和基本技能,并在实践中思考和探索,将有助于培养学生的实践和创新能力,提高学生的基本素质。所谓既“予人以鱼”又“授人以渔”,即不但传授已有知识,而且教会学生通过探索、创新而获取新知识的本领。这就是本课程的显著特点之一。

自 20 世纪 90 年代起,我国高等医学教育培养人才的理念开始更新,更加重视素质教育和能力培养,许多高等医学院校相继开展了基础医学教学的改革。鉴于生理、药理和病理生理等机能学科的实验教学主要以动物为实验对象,使用相同或类似的实验仪器设备,在较多方面具有共性,因此在实验教学内容上也进行了融合和更新,增加了实验的综合性 and 创新探索性,调整了课程安排,编写机能实验学教材,独立的医学机能实验学课程也就伴随着这场改革的兴起而建立,并随着改革的深入而逐渐发展。医学机能实验学现已成为一门重要的基础医学必修课程。本课程主要的教学内容包括以下几部分:

1. 医学机能实验学总论 主要介绍机能实验学的基础知识,包括医学机能实验学概况、学习要求、实验报告的书写、医学机能实验常用动物的一般知识和操作技能、微机在医学机能实验中的应用、机能实验的计算机仿真、常用仪器设备及其使用方法、药物的一般知识及处方的知识等。学习这一部分内容可为开展机能学实验及研究奠定基础。

2. 基础性实验 内容主要涉及医学机能学各学科传统的基础性实验内容,实验的影响因素及观察指标相对较少,实验操作也比较简单。这些实验内容的选择根据实验教学总学时数的多少确定。经过这一阶段的学习,促使学生掌握机能学科的基本理论、基本知识和基本技能。

3. 综合性实验 内容涉及机能学科多方面的专业理论知识,并包括了部分分子生物学的基本实验内容,实验的影响因素及观察指标相对较多,对实验操作技术的要求也相应提高。一般安排在基础性实验之后进行,有助于培养学生综合运用多学科知识进行实践的能力,并在实践中进一步提高操作技能。

4. 创新性实验 此部分内容介绍实验设计的基本知识、学生自主进行实验设计的步骤、创新性或研究性实验的实施方法,并简要介绍科研论文撰写的一般知识以指导学生在完成研究性实验后撰写规范的学术论文。这一教学过程的重点是培养学生的科研创新能力。

5. 虚拟仿真实验 人类对其自身的研究,由于受到伦理道德和实验手段的限制,在许多方面还难以获得足够的实验数据,故仍然知之甚少。建立模型(model)并进行系统的虚拟仿真(simulation)的方法以其经济、快速、灵活等优势在生命科学的研究中有着不可替代的地位,成为通用的研究方法之一。

6. 病例讨论 学习医学理论、进行医学实验和开展医学研究的最终目的都是为了防治人类疾病、保护人体健康。引导学生运用所学的医学机能学科知识对临床上所遇到的实际问题进行科学分析和准确判断,这是本课程安排部分病例供课堂分析讨论的目的,同样也有助于培养学生用所学的理论来分析和解决实际问题的能力,可为今后的临床实践奠定基础。

第二节 学习医学机能实验学课程的目的和要求

一、学习医学机能实验学课程的目的

本课程旨在通过有关的理论学习、动物实验和无创人体实验、实验仪器及器械的使用、实验操作、实验结果记录与分析、实验报告书写,来达到以下目的:

1. 学习机能实验的基本知识、领会机能学科的基本理论,培养学生理论来自实践的科学观点,进一步提高学生重视实践的动手能力。

通过本课程循序渐进的学习和实践,逐步掌握进行机能实验所需的基本知识,同时通过用机能学科的基本理论来分析和解释实验中观察到的现象,加深对机能学科基本理论的认识,并在整体、器官系统、组织细胞和分子等不同水平,对健康、疾病状态下及药物作用下,机体机能代谢的变化及其基本规律有更深入的理解。

2. 学习机能实验的基本技能,使学生初步掌握实验研究的基本方法、实验操作和基本技能,以及在医学科研方面得到初步训练,培养学生独立操作、独立分析问题和独立解决问题的能力,为临床实践奠定基础。

通过本课程的学习,熟悉开展动物整体实验的基本方法,对活体组织、器官和细胞进行在体和离体实验的技术,对机体机能代谢变化的动态观察、测量和比较的方法,熟悉主要实验仪器的原理和使用技能,学会机能实验报告的书写方法。

3. 培养开展科学研究的基本素质,培养学生善于思考、敏锐观察、开拓创新的能力。

学习开展医学科学研究的基本步骤、科研文献检索的基本方法、实验设计的基本方法、人类疾病动物模型复制的基本方法、实验数据的统计处理、科研论文撰写的基本要求等知识,为今后从事科研创新奠定基础。同时通过本课程的教学,培养学生对实验研究的兴趣,培养学生对科学工作严肃的态度、严

谨的作风、严密的思维方法和团队协作的精神,要善于独立思考、惯于分析综合、勇于探索创新,使学生加深对有关课程理论的理解,提高其对所学知识综合运用能力。

二、学习医学机能实验学课程的要求

(一) 实验前

1. 小组成员既要明确分工,又要注意团结合作。这样既可提高实验的成功率,又能使每个同学都能得到应有的技能训练。

2. 仔细阅读医学机能实验学教材有关章节的内容,明确实验目的、实验要求、实验步骤和操作顺序,注意事项,充分理解该次实验的意义。

3. 检查实验器材和药品是否齐全、完好,严格遵守实验室规则,穿白大衣进入实验室,保持安静和良好的课堂秩序,尊重指导老师。结合实验内容,学习有关理论,理解基本原理,以提高实验效果。

4. 根据有关的理论知识并结合有关文献资料的查阅,设计好实验原始记录的表格。药理学及病理生理学、临床病例讨论或其他讨论课则应事先写好发言稿。预测该实验可能得到的结果,并给予初步的解释。

5. 爱护实验器材,注意节约药品和试剂,尽量避免和减少对动物造成不必要的伤害。准备好记录原始实验结果的笔记本,设计好有待记录的观察项目。

6. 注意和估计实验中可能发生的误差。

(二) 实验时

1. 认真听老师讲解,特别注意实验中的关键问题及注意事项。

2. 按照实验步骤,自始至终地认真操作,如实地记录实验结果,在仪器自动记录的动态图形上应及时添加实验操作项目的标注,对实验中出现的现象应运用有关理论积极进行分析思考。

3. 小组成员在不同实验中,应轮流进行各项操作,使每个人都有实践的机会。做哺乳动物大实验时,同组同学既要明确分工,又要密切配合,实验中所有仪器、器材和药品试剂应安放有序,使实验有条不紊地进行。

4. 在未熟悉仪器的性能和操作方法时,不要随便使用贵重仪器。要爱护标本,注意节省实验器材和药品。某些实验,由于实验条件或技术操作的限制,只能由老师进行示教。示教实验应与自行操作的实验一样,认真对待。

5. 实验操作如遇到疑难,经努力仍无法排除时,可找老师或技术人员帮助解决。由于操作失误等导致动物大出血时不可随意舍弃,应及时抢救。当遇到部分观察项目未达到预期结果、发现实验项目遗漏或动物经过抢救恢复尚好等情况时,只要条件许可,仍可重复或继续进行部分实验指标的观察。

6. 注意安全操作,注意安全,严防触电、火灾、中毒、腐蚀或被动动物咬伤等事故发生。以人体为检测对象的实验操作,尤应注意人身安全。也要注意人道地对待实验动物。

7. 在实验过程中,不得擅自进行与实验无关的活动。如无特殊原因和未征得老师批准,不得提前离开实验室。

(三) 实验后

1. 按要求关上实验室仪器开关,将实验用具整理就绪,把所用器械擦洗干净。如有损坏缺少应报告指导老师,并进行损坏登记。临时借用的器械或物品,实验完毕后应及时归还。

2. 使用过的实验动物应按要求处理,注意取下连接在动物身上的器械或装置。

3. 清洁实验台,摆整齐台上物品。把实验废弃物品、动物尸体及存活动物分类集中放到指定地点,严禁乱放乱弃。

4. 安排值日生搞好实验室清洁卫生,离开实验室前应关好总电源、水龙头和门窗。

5. 积极参与由带教老师组织的实验小结和课堂讨论。

6. 及时整理实验记录,对实验结果进行分析讨论,并作出结论。认真整理、分析实验结果,独立地完成实验报告或论文并按时交给指导老师批阅。

第三节 医学机能实验学实验报告的书写

一、实验报告书写的总体要求

实验报告是对实验项目的全面总结,一篇完整的实验报告,近似于一篇科研小论文。平时注意认真书写每一份实验报告,虽然花费一定的时间和精力,但日积月累,必将使自己专业理论的根底更加扎实、科研写作能力显著提高。实验报告书写的总体要求是:

1. 用统一发给的实验报告本书写,实验报告本封面应注明作者的姓名、学号、专业、班次、实验室序号、实验小组组别。

2. 自行操作的实验,每人均需写实验报告,独立完成。示教实验的实验报告根据课堂要求确定写作方式。实验报告应根据要求按时交给指导老师,无特殊原因,不得拖延。每次实验情况和实验报告的成绩均由指导老师考核。

3. 实验报告的内容,可按每个实验的具体要求来写,文字力求简洁、通顺,字体大小适中,字迹要清楚、整洁,要正确使用标点符号。

二、实验报告书写的具体要求

每次实验报告的写作内容及具体要求如下:

1. 实验报告应注明实验日期、实验名称、实验目的和实验对象。

2. 实验方法和步骤 实验方法和步骤若完全按实验指导步骤进行,可不必描述,实验用的试剂器材及注意事项也可省略。若实验方法临时有变动,则应简要说明并列出具体的修改步骤。

3. 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,以图、表(采用二线表)和文字记述方式忠实、正确地表达出来,所用的图可以根据需要采用原始波形曲线图,也可以用设计合理的条形图、柱形图、饼形图、折线图、流程图等简图。要根据实验的原始记录写出实验结果,不可单凭记忆,否则容易发生错误或遗漏。此外,还应注意:

(1) 属于测量性质的结果,均应以正确的计量单位及数值定量地写出,不能简单、笼统地加以描述,如心跳的变化不能只写心跳频率加快或减慢,而要写出心跳加快或减慢的具体数值。这些数值结果能做统计学处理的应尽量去做,也可将全实验室各组的结果合并进行统计。

(2) 有原始曲线记录的实验,尽量用经编辑后的原始曲线记录图显示出实验结果,要注意贴在实验报告的适当位置,在曲线上应标注上施加刺激或处理因素的记号,并标注上必要的文字说明,还可标注时间记号。

(3) 为了简洁起见,一般同一结果既可用表又可用图来表达时,可只选其中一种表达方式,以减少重复,以图或表的方式尚不能完整表达的结果可以配以文字叙述。

(4) 本组实验失败或部分失败,可借用他组的实验结果,但必须如实加以说明。

4. 讨论和结论 实验结果的讨论主要是根据理论知识以及查阅的文献资料,引经据典,摆事实讲道理,对实验结果进行应有的科学的分析、对照、比较和解释,并要判断实验结果是否是预期的。如果出现非预期的结果,应考虑和分析其可能的原因。讨论时也可从实验本身的成败中适当归纳出点滴经验和教训以供今后借鉴,并指出今后实验的注意点及改进事项。实验结论是归纳实验结果从中得出的一般的、概括性的判断,也就是对这一实验所能验证的概念、原理或理论的简明总结。书写时要注意措辞严谨、准确、精练并与实验目的相呼应。结论中不应罗列具体的结果,在实验中没有得到充分证实的理论分析不应写入结论中。总之,讨论和结论部分内容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。

5. 参考文献 实验报告最后部分可以列出本次报告所引用他人的文献资料的目录。

第四节 医学机能实验室规则

医学机能实验的实验室简称机能实验室,是开展机能学科实验教学活动和科学研究的主要场所,是培养医学人才的重要基地。学生进入实验室必须严格遵守实验室的各项规章制度和实验仪器使用的操作规程,这是实验室安全、有序、高效、长期运行的重要保证。以下规则务必遵守:

1. 遵守纪律,准时到达实验室,进入实验室必须穿工作服。禁止在实验室吸烟、用餐或吃零食,禁止随地吐痰。不得早退,因故外出应向老师请假。实验时应严肃认真,不得高声谈笑和进行与实验无关的活动。

2. 实验者使用实验仪器设备前必须先熟悉仪器的使用要点,而后使用。仪器损坏或失灵,应请老师修理或调换。违章操作致使仪器损坏者,应按章赔偿。

3. 实验小组间不得挪用或调换实验器械。公用物品用毕即刻放回原处。

4. 实验器械凭证借用,用后洗净擦干,如数归还。若有损坏或遗失,应及时报告,酌情处理。

5. 爱护公物,注意安全,节约器材和药品。爱护动物。实验物品、动物不得擅自带离实验室。实验中若不慎被动物抓伤、咬伤应立即报告指导教师以便得到妥善处理。

6. 实验结束,将本组仪器和桌凳收拾干净,动物活体、尸体及污物均应放置在指定处。实验室由各组轮流打扫,保持整洁。爱护实验器材,注意节约药品和试剂,尽量避免和减少对动物造成不必要的伤害。

(长沙医学院 何月光)

第二章

医学机能实验常用动物的一般知识和操作技能

医学机能实验学的观察对象虽然也包括人体,但更主要的是实验动物。以人体作为受试对象的医学实验称为临床试验,而以动物为受试对象的医学实验称为动物实验(animal experimentation)。在实验动物体内观察到的机能代谢活动及变化与人体内的情况有一定的共性,由此获得的研究资料可为临床试验提供有益的参考。与临床试验相比,动物实验有着不可替代的作用,这种优势表现为:实验条件相对容易控制,易于管理和操作;无论试验因素是有益还是有害、是药物还是毒物、是手术方法还是病原生物或是恶劣环境,进行动物实验几乎不受限制;能从施加试验因素开始对实验动物或试验模型进行全程动态观察,取得较完整的资料;能够大大缩短实验时间,快速获得结果;能够复制平常少见的或在临床上不易观察到的疾病;可以选用人工培育的基因型明确的纯系动物或有特殊遗传缺陷的品系动物进行研究;能够验证和支持临床观察或流行病学调查所获得的结论。

要开展动物实验,学习一些有关实验动物的知识很有必要。实验动物(laboratory animal)是根据生物医学和药学研究的需要,有目的、有计划地进行科学的育种、繁殖和饲养的动物。实验动物的选用首先应注意选择实验动物的种类及品系,其次是实验动物的个体状态等。以下介绍选择实验动物的一般知识。

第一节 医学机能实验动物的种类与选择

所有哺乳动物甚至整个动物界的生命活动,特别是一些最基本的生命活动过程都有一定的共性,这是可以采用动物进行医学实验的依据;但另一方面,不同种属的动物,在解剖生理特征以及对相同刺激或观察因素的反应上,又存在着不同特点或个性。例如,一般动物如大鼠、兔、犬及猴等中枢神经系统对吗啡的反应是抑制,而猫中枢神经系统对吗啡的反应却是兴奋。家兔是“反射性排卵者”,即一般情况下只有交配才排卵,而人及其他一些哺乳动物是自发排卵。一种病原体对某一种动物是致命的,但对另一种动物可以完全无害。因此,熟悉和掌握实验动物的种属差异及特点,选择合适种类的实验动物进行有关的实验研究,对于动物实验顺利进行及取得准确而有价值的结果至关重要。

一、常用实验动物的种类及特点

(一) 青蛙(frog)、蟾蜍(toad)

青蛙、蟾蜍均属于两栖纲无尾目,青蛙属蛙科,蟾蜍属蟾蜍科。中华蟾蜍指名亚种(*Bufo gargarizans gargarizans* Cantor, *Zhoushan Toad*)是我国大陆分布最广的品种之一。它们是脊椎动物由水生向陆生过渡的中间类型,其品种很多。蟾蜍背部皮肤上有许多疣状突起的毒腺,分泌蟾蜍素,尤以眼后的椭圆状耳腺分泌毒素最多。雄性蟾蜍背部有光泽,前肢的大趾外侧有一直径约1mm的黑色突起,称为婚垫(或婚刺),捏其背部时会叫,雌性蟾蜍无这些特点。在教学实验中经常使用蟾蜍。它们的离体组织和器官维持短期存活所需条件比较简单,青蛙和蟾蜍的心脏在离体情况下仍可有节奏地搏动很久,可用于心脏功能方面的实验研究;其坐骨神经腓肠肌标本常用于神经肌肉的生理功能观察和药物试验;蛙舌和肠系膜是观察炎症及微循环变化的良好标本;利用蛙下肢血管灌注方法可进行水肿和各种因素对血管作用的实验。此外,青蛙和蟾蜍还可用于肾功能不全等方面的实验。