

国家卓越医生教育培养计划
基础医学实验教学系列教材
供临床、基础、预防、检验、护理、口腔等专业使用

医学机能实验学

主编 商战平 张延玲



高等教育出版社

国家卓越医生教育培养计划
基础医学实验教学系列教材
供临床、基础、预防、检验、护理、口腔等专业使用

医学机能实验学

Yixue Jineng Shiyanxue

主 编 商战平 张延玲
副 主 编 张雪梅 徐晓燕 桑 慧
编委秘书 桑 慧
编 委 (以姓氏汉语拼音为序)

陈美华	泰山医学院	陈 鹏	泰山医学院
陈 伟	泰山医学院	陈小娱	泰山医学院
方永奇	泰山医学院	高山	泰山医学院
高琳琳	泰山医学院	高永峰	泰山医学院
高允春	泰山医学院	郭军堂	潍坊医学院
姜明春	泰山医学院	李金国	泰山医学院
李瑞峰	山东医学科学院	李卫红	泰山医学院
刘春华	泰山医学院	刘海青	泰山医学院
刘 艳	泰山医学院	马 健	泰山医学院
乔现福	泰山医学院	桑 慧	泰山医学院
商战平	泰山医学院	石 磊	滨州医学院
司艳红	泰山医学院	孙宪昌	泰山医学院
王 蕾	泰山医学院	王炳香	泰山医学院
王德才	泰山医学院	王福刚	泰山医学院
王海英	济宁医学院	王 浩	泰山医学院
王立赞	济宁医学院	王姗姗	泰山医学院
王晓丹	泰山医学院	辛晓明	泰山医学院
徐晓燕	泰山医学院	姚树桐	泰山医学院
于凤秀	泰山医学院	张 峰	泰山医学院
张继国	泰山医学院	张雪梅	泰山医学院
张亚芳	泰山医学院	张延玲	泰山医学院
张昭强	泰山医学院	赵晓民	泰山医学院
周 欣	泰山医学院	周延萌	泰山医学院

高等教育出版社·北京

内容提要

本书为国家“卓越医生教育培养计划”基础医学教学改革实验教材，编写宗旨为夯实基础知识，加强融合实验，提高实践能力，培养创新精神，造就临床卓越医师。内容分为5部分。第一篇是绪论，介绍了学习医学机能实验学的基本内容；第二篇为基本实验，意在提高基本的实验技能，培养学生理论与实验相结合的能力；第三篇为融合实验，包括14个实验和15个案例，主要强调多学科知识点相融合，培养学生分析、综合、判断和运用知识的能力；第四篇为创新实验，包括12个实验，主要针对医学尚待解决的问题，通过查阅文献、自行设计、实施实验和分析结果，意在培养学生创新能力；附录部分主要包括常用数据、方法和统计表的使用。本教材内容系统，简明扼要，主要供高等医学院校相关专业实验教学之用，也可供研究生和科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

医学机能实验学 / 商战平, 张延玲主编. -- 北京: 高等教育出版社, 2015. 8

国家卓越医生教育培养计划 基础医学实验教学系列教材 供临床、基础、预防、检验、护理、口腔等专业使用

ISBN 978-7-04-043235-0

I. ①医… II. ①商…②张… 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 (2015) 第 183699 号

策划编辑 席 雁 责任编辑 席 雁 王 静 封面设计 张 志 责任印制 刘思涵

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 肥城新华印刷有限公司
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 15.25
字 数 370 千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2015 年 8 月第 1 版
印 次 2015 年 8 月第 1 次印刷
定 价 33.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 43235-00

► 前言

“卓越医生教育培养计划”是加快推进临床医学教育综合改革的重要举措,其核心为更新教育教学观念,改革人才培养模式,创新教育教学方法和考核评价方法。为此泰山医学院对传统的以课程为中心的教学模式进行了大胆的改革尝试,开设了以器官系统为中心,以问题为导向的教学模式(problem based learning, PBL),同时对基础医学实验进行了整合。《医学机能实验学》是整合基础医学实验课程之一,它包括生理学、药理学和病理生理学,内容不仅包括了基本实验、还设置了融合实验和创新实验,目的是强化基础,突出创新和设计性实验,培养与时俱进综合性素质人才。

本书分为四篇,第一篇为绪论,主要对实验总体概述。包含实验学与科研的概述,以及数据的处理与论文的撰写。第二篇是基本实验,分为离体和在体机能学实验、电生理学实验和神经生物学实验。第三篇为融合实验,包含单因素、多种因素和药物对机体的影响;本篇附有病例讨论。第四篇是创新实验,涵盖了不同因素的12个创新实验。最后为附录部分,包含了常用生物指标、溶液配制、药物用量及统计学用表等。每个实验后配有思考题,以便实验之后加深对理论的理解。

本教材在编写过程中主要参考了胡维诚教授主编的国家级实验教学示范中心基础医学实验教学系列教材《医学机能学实验》第一版(科学出版社,2007);龚永生教授主编的全国高等学校“十二五”医学规划教材《医学机能实验学》第一版(高等教育出版社,2012)。在此谨向各位编委表示衷心的感谢。

这套实验教材是我们对实验教学改革的探索,从编写到出版得到了高等教育出版社、泰山医学院教务处、泰山医学院基础医学院的大力支持,各位编委为实验教材的完成付出了诸多辛苦和努力,在书即将出版之际,谨向支持和关心本书编写的所有人员致以最真诚的感谢。

由于实验教学改革处于探索阶段,加之学识和时间有限,若有不足之处,敬请专家和读者批评指正。

商战平 张延玲

2014. 11. 20

目 录

第一篇 绪 论

第一章 医学机能实验学概述	2
第一节 医学机能实验学的性质、内容、任务及常用实验方法	2
第二节 实验课的基本要求	3
第三节 实验报告的撰写	3
第四节 实验结果的观察、记录与处理	4
第二章 医学机能实验学科研概述	6
第一节 选题	6
第二节 科研设计与实验设计	8
第三节 实验常用观察指标	13
第三章 资料的收集与数据处理	16
第一节 情报调研与文献综述	16
第二节 实验资料的收集与整理	18
第三节 实验研究常用的统计分析方法	19
第四章 科研论文的撰写	24
第一节 医学论文概述	24
第二节 医学论著写作	25

第二篇 基 本 实 验

第一章 常用实验仪器与实验动物	30
第一节 机能实验常用实验仪器	30
第二节 实验动物的基本知识与基本操作技术	52

第三节 实验动物的选择	66
第二章 动物离体器官机能学实验	67
实验一 蛙心灌流及某些因素对蛙心活动的影响	67
实验二 离体小肠平滑肌生理特性	70
实验三 蟾蜍坐骨神经-腓肠肌标本制备	72
实验四 刺激强度与频率对肌肉收缩的影响	75
实验五 乙酰胆碱对离体肠平滑肌作用的量效曲线及阿托品的影响	77
第三章 人体机能学实验	79
实验一 人体动脉血压的测定	79
实验二 人体心电图的描记和分析	81
实验三 出血时间、凝血时间测定	83
实验四 红细胞沉降率的测定	85
实验五 红细胞渗透脆性的测定	87
实验六 视敏度测定	89
实验七 视野测定	91
实验八 视觉调节反射和瞳孔对光反射	93
实验九 甲硝唑药动力学参数的测定	95
第四章 动物机能学实验	101
实验一 期前收缩和代偿间歇	101
实验二 心血管活动的神经体液调节	103
实验三 药物对麻醉动物血压的影响及受体机制分析	106
实验四 呼吸运动的调节	108
实验五 戊巴比妥钠催眠效应半数有效量(ED_{50})的测定	110
实验六 药酶诱导剂及抑制剂对戊巴比妥钠催眠作用的影响	112
实验七 硫酸镁的导泻作用	113
实验八 药物抗小鼠电惊厥作用	114
实验九 硫酸链霉素的毒性反应及氯化钙的对抗作用	116
实验十 利多卡因对氯化钡诱发心律失常的治疗作用	117
实验十一 尿生成的影响因素	118
实验十二 淤血性水肿	120
实验十三 中毒性肺水肿	121
实验十四 实验性肺水肿	122
实验十五 高钾血症对心肌的影响	123
实验十六 缺氧	125
实验十七 实验性氨中毒	128

第五章 电生理学实验	130
实验一 神经干的动作电位、传导速度及不应期的测定	130
实验二 局部兴奋的时间总和	133
实验三 蛙心室肌细胞动作电位	134
实验四 减压神经放电	137
实验五 膈神经放电	139
实验六 耳蜗微音器电位和听神经动作电位	142
实验七 听觉脑干诱发电位	145
实验八 大脑皮质诱发电位	147
第六章 神经生物学实验	149
实验一 脑立体定位	149
实验二 大鼠脑的固定和取材	151

第三篇 融合实验

实验一 急性呼吸衰竭	154
实验二 多种因素对家兔血流动力学的影响	156
实验三 代谢性酸中毒对家兔呼吸和心血管的影响	159
实验四 药物对微循环的影响	161
实验五 急性弥散性血管内凝血的影响因素	163
实验六 右心负荷增加对心功能的影响	166
实验七 家兔心肌动作电位与心电图	168
实验八 胰液和胆汁分泌的调节	170
实验九 急性肾缺血对肾泌尿功能的影响	173
实验十 急性肾功能不全及药物的治疗作用	175
实验十一 肝肾功能状态对药物作用的影响	179
实验十二 普萘洛尔对小鼠耐缺氧能力的影响	181
实验十三 有机磷酸酯类中毒与药物的解救	183
实验十四 香丹注射液对垂体后叶素致家兔心肌缺血的保护作用	187
实验十五 病例讨论	189

第四篇 创新性实验

实验一 应用膜片钳技术观察钙对离子通道的影响	198
实验二 急性低钾血症模型的制备及干预研究	200
实验三 心肌缺血再灌注损伤及干预因素的保护	201

实验四	内皮舒张因子对血管的影响	202
实验五	脑缺血损伤及防治	203
实验六	中枢神经系统功能状态对发热的影响	204
实验七	高镁血症对心血管的影响	205
实验八	呼吸神经元与膈神经放电的关系	206
实验九	心肌缺血损伤及其防治技术	207
实验十	疼痛模型的建立及药物的镇痛作用	208
实验十一	老年痴呆模型及学习记忆测定方法的建立	209
实验十二	炎症模型的建立及糖皮质激素的抗炎作用	210
附录		211
附录一	实验动物常用生物学指标数据	211
附录二	常用生理溶液的用途及配制	213
附录三	实验动物用药量的确定与计算方法	214
附录四	药典、药物剂型与处方学	216
第一节	药典	216
第二节	制剂与剂型	217
第三节	处方学	219
附录五	统计学用表	223

第一篇

绪论



第一章

医学机能实验学概述

第一节 医学机能实验学的性质、内容、任务及常用实验方法

医学机能实验学是一门研究机体功能变化规律的实验科学,主要包括实验生理学、实验药理学和实验病理生理学三部分,从整体的角度研究生命活动,分析现象,预测结果,从而培养综合素质型医学人才。

一、医学机能实验学的性质、内容与任务

医学机能实验学是一门研究机体生理或疾病状态时功能、代谢变化及其发生机制和药物作用特点的实验性课程,主要涉及生理学、病理生理学和药理学这三门学科。

医学机能实验学的内容主要包括绪论、基本实验、融合实验和创新实验四部分。绪论概述了医学机能实验学及总体要求。基本实验即基本知识与基本技能实验,包括实验室的基本要求和实验动物的基本操作技能,以及常用仪器的使用、实验动物的基本知识等。融合性实验是指实验内容基于本课程及其相关课程综合知识的实验。创新性实验是指学生针对某个或某些选定研究目标所进行的探索性的实验。

医学机能实验学的任务主要是在系统器官水平上观察机体功能和代谢的变化规律,再者是系统地学习和掌握以医学机能实验学为基础的各种动物实验知识和操作技能。

二、医学机能实验学常用的实验方法

机能实验可分为在体实验和离体实验,在体实验包括人体实验和动物实验,而动物实验是较为常用的研究方法。通过实验不仅能够验证已学的医学理论,加深理解,而且还能运用所学的理论分析问题和解决问题,达到理论联系实际的目的,从而进一步研究和探索未知的医学规律,为临床医学奠定基础。

动物实验根据时间的长短可分为急性实验和慢性实验。

1. 急性实验 急性实验是在较短时间内通过手术复制动物模型,观察其功能和代谢变化。实验不需要严格的无菌操作,方法简单,易操作。常用于教学中的实验课。

2. 慢性实验 慢性实验需要在无菌的条件下进行手术,给动物施加致病因素,等动物比较接近自然活动时再进行实验观察。这种实验需要时间较长,达到数日、数周、数月,甚至更长时间。由于时间比较长,要求无菌操作,这种实验常用于科研,教学中较少使用。



第二节 实验课的基本要求

一、实验前

1. 预习实验教材的相关内容,了解实验目的与要求、实验步骤及观察内容。
2. 复习实验相关理论知识,掌握实验原理。
3. 预测实验可能的结果。
4. 检查实验器材和药品。
5. 准备好隔离服。

二、实验期间

1. 观看板书的内容,核对本次实验步骤与教材的差异。
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。
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:①看到了什么现象? ②为什么出现这种现象? ③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或疑难之处,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,请相关教师指导,不可擅自使用,以防损坏。

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,将动物送回动物房,关好水电、门窗。
4. 认真整理实验记录,按要求书写实验报告,并在规定时间内提交实验报告。

第三节 实验报告的撰写

实验报告是实验的总结,也是医学机能学实验课的一项基本训练。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结论,使学生学会应用知识独立思考,提高分析和解决问题的能力。通过书写实验报告,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、整洁,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,不能简单笼统地加以描述,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。实验时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。

8. 实验结论 从实验结果中归纳出的一般性的、概念性的判断,即这一实验所能验证的概念、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。

附:医学机能学实验报告基本格式

医学机能学实验报告

姓名	专业班级	学号	实验室(小组)	日期
实验题目				
实验目的与原理				
实验对象				
实验步骤与方法				
实验结果				
实验讨论				
实验结论				

第四节 实验结果的观察、记录与处理

一、如何观察实验

在实验过程中,要仔细、耐心地观察并记录每项实验出现的结果,特别是异常的、不符



合规律的现象。

二、如何记录过程

实验记录要做到客观、具体、清楚、完整。记录中若出现非预期结果或其他异常现象,也应如实记录。为了保证实验结果真实可靠,并便于分析,实验条件应始终保持一致,若有变动应及时注明。如果出现可能影响实验结果的非实验因素也应及时作文字说明。

三、如何整理结果

实验中得到的结果数据,一般称为原始资料。

原始资料可分为两大类:计量资料和计数资料。

1. 计量资料 计量资料是以数值大小来表示某事物变化的程度,例如心率、血压、血流量、呼吸频率、尿量、细胞数、某酶活性等。这类资料可用测量仪器获得,也可通过测量实验描记的曲线得到。

2. 计数资料 计数资料是清点数目所得到的结果,例如动物的存活或死亡数目,疗效的阳性或阴性数目等。

结果多数以图表形式表示,具体见下文。

四、如何处理数据

数据处理(包括数值和非数值数据)是对各种原始数据的分析、整理、计算、编辑等加工和处理过程。主要分以下两方面:

1. 统计分析 原始资料必须进行统计分析处理,得出均数及标准差或标准误。经统计处理的结果数据,便于比较和分析。

2. 图表表示 数据可采用表格或绘图表示。表格常用三线表的形式,制表时,一般将实验处理项目列在表内左侧,由上而下逐项排列。表内右侧可按时间或数量变化的顺序或不同的观察指标,由左至右逐格写入相应的结果数据。

绘图也可表达实验结果,但需要周密设计和精心制图,来准确表示实验中某变量的增减或变化过程,以及诸变量之间的相互关系,使之一目了然。常用的图形有直方图和坐标图。

五、如何打印结果

见第二篇第一节机能实验常用实验仪器——计算机生物机能实验系统。

(商战平)

第二章

医学机能实验学科科研概述

第一节 选题

选题是科研工作的起点,是科研工作基本内容和目标的高度概括。选题的过程是一个创造性思维过程,应当注意以下几个环节。

一、选题的基本原则

医学机能实验学,无论急性实验还是慢性实验,目前多数通过动物实验。作为高等医学院校的本、专科学生在选择实验题目时,需要遵循以下几条基本原则。

1. 创新性原则 创新是科学研究的本质特征,要选择当前未解决或未完全解决的问题,先进性的参照标准是国内外研究的最高水平。

2. 科学性原则 是科学研究的依据。选题要有依据、有理论基础,选题要符合客观规律、科学理论。

3. 目的性原则 科学研究的价值,即研究目的要明确,思路清晰。

4. 可行性原则 科学研究的求实精神。要求科研设计方案合理、可行;具备研究条件,包括研究者自身的学术水平、专业结构、仪器设备、科研经费等。

5. 客观需要性原则 是科学研究的方向。要求:符合医学科学本身发展的需要,找准医疗卫生事业中具有重大意义或迫切需要解决的关键性问题,符合本学科、本专业、本单位、本人发展的需要。

二、选题的基本步骤

1. 课题的提出 课题的提出,即提出要研究的问题,常基于以下几点。

(1) 熟悉国内外相关领域的动态与发展趋势,即当前学科的前沿,研究的特点。

1) 立足学科发展前沿,广泛阅读文献资料,熟悉国内外相关领域的动态与发展趋势,能启发并寻找到迫切有待探索的问题。

2) 阅读各项目指南,根据自身条件和基础去选择适合自己的研究课题。

3) 参加相关领域、学科的学术会议,从学术争论中选题。

(2) 在本人、本单位、原课题的研究基础和工作积累中发现新的问题,寻找新课题的切入点和生长点,从广度和深度上进一步延伸。

2. 课题的确立 立题过程是创造性思维的过程,要在阅读大量文献资料和实践资料的基础上进行综合分析,找到所要探索的研究课题的关键所在,进而确定研究课题。

应明确以下几个问题:①为什么要研究这个问题? ②这个问题过去其他人是否已经研



究过?研究的深度如何?③目前存在哪些问题还没解决?④进一步研究的理论与实践依据是什么?

3. 假说的建立 假说是针对科学上提出的新问题,给出未经证实的答案和解释,是研究工作中对客观事物的假定说明,有待证实的认识和理论。科学研究的过程就是提出假说、验证假说、得出结论的过程。假说有两个显著的特点:假定性和科学性。假说是依据已知的科学理论推测出来的(假定性),但同时又是以一定的科学实验为基础,有一定的事实为依据的(科学性)。假说的建立可以使研究者根据其假说确定的研究方向进行主动的、有计划的观察及实验,避免研究的盲目性和被动性。

4. 确立题目 在假设基本可信的基础上,通过集体讨论,确立一个既有科学性又有一定新意、具有可操作性和可检索性的题目。题目不可过大(即研究内容不可过多)。

三、选题的基本方法

(一) 一般性方法

1. 同步选择法 一方面要适应科学技术总的发展趋势,要和科学技术发展的主流同步,特别要注意和前沿课题同步;另一方面是和国家的需要同步,国家的要求就是选题的指向,国家各级各类计划指标、指南与意向性文件就是同步选择的方向。

2. 阶段分析选择法 学科的发展,知识的增长有其自身的规律,大体可分为四个阶段:学科诞生阶段、学科发展阶段、学科成熟阶段和学科相对饱和阶段。对于学科不同发展阶段,人们对研究对象认识的深度不同,所获知识的数量和形态也不同,有待进一步研究的主要内容和研究方法也不尽相同。所以,选题时要了解学科的发展历史,分析其所处的发展阶段,根据不同特点,选择不同性质的课题。

3. 交叉点选择法 就是在不同学科的结合部,不同学科的交叉点选题。在各学科领域都不断向各自的纵深、尖端发展的时代,学科与学科之间的空隙也越来越明显,这些空隙之中常常隐藏着许多有重大意义的课题,这已是被历史证明了的事实。

4. 移植选择法 这是将一门或几门学科的研究经验、方法、理论、思想等引入另一门学科,从而选出研究课题的办法。

5. 机遇线索捕捉法 在科学发展的历史上,确实有许多机遇因素导致了重大发现,如果能敏锐地观察到和捕捉到偶然出现的现象和差异,就可能会有所发现,从而引导科研选题。

6. 经验转移选择法 是指把解决思考某一问题的经验拿来解决另一问题的选题方法。

(二) 具体方法

1. 从项目指南中选题 根据项目指南去选题是一种非常重要的方法,可保证科研选题的正确方向,而且内容广泛,切合实际。多种项目指南中都明确提出鼓励研究的领域和重点资助的范围,详细列出一系列可供选择的研究项目和课题。研究者可以根据自身条件和基础去选择适合自己的研究课题。

2. 从医学实践中选题 医务人员在医学实践中,积累了大量的经验和资料,也经常会遇到各种实际问题,这就为选题提供了有力条件。遇到实际问题,要大胆提出设想,特别是多次遇到某种现象,而现有的知识又不能圆满解释时,就意味着有未知的规律、原理值得探究。实践中遇到的难点、疑点、奇点都可以设计出带有普遍指导意义的实用课题。

3. 从学科发展前沿选题 当前学科发展的前沿,研究的热点、焦点,国内外相关领域的动态与发展趋势之中有无数迫切有待探索的问题,从这些问题中选题很重要。

4. 从学术争论中选题 各种不同认识、不同观点、不同学术派别之间的矛盾和争论,预示着新方向,也为科研提出了新课题。应了解这种学术争论的历史、现状和焦点,抓住其中切入点去选题。

5. 从文献中选题 从文献的海洋中探寻新的科研题目,不失为一种实用而有效的选题方法。列出自己专业领域及相关领域的权威期刊,长期阅读;选出自己特别关注和感兴趣的专题,持续追踪,经过积累和筛选会有良好的选题。

6. 在已研究课题中扩大选题 在完成原有课题任务后,旧的问题得到了解决,往往会在原有的基础上发现新的问题。因此,可以在原课题的研究基础和工作积累中寻找新课题的生长点,从广度和深度上进一步延伸。

第二节 科研设计与实验设计

在确定选题,即“做什么”之后,科研设计是从总体上解决“如何做”的问题,而狭义的实验设计是具体到每一项(次)实验“怎么做”。

科研设计是在拥有一定的机能科学和生物医学专业知识的基础上,根据统计学原理对某项实验或事物观察所制订的具体工作计划或实验安排。科研设计既无现成的公式可套,也没有捷径可循。我们要根据具体情况,提出相应的设计方案。可以说一项科研(实验)工作的价值和水平,在很大程度上取决于科研设计的质量和水平。

进行科学严谨的科研设计,可以增强科研过程的科学性、可靠性;保证准确完整地回答所选课题提出的问题;有利于提高科研成果的水平;多出成果、快出成果,少走弯路;确保实验数据的科学、可靠、可信、完整;并有利于实验数据的统计学处理,能够获得科学的实验结论。

进行科研设计的目的就是要做到有计划、有目的、有步骤地完成任务,克服盲目性。设计要周密,安排要合理,使其能够最大限度地获得资料。对于实验结果及其误差要有切实的估计,使科研(实验)结果具有科学性、创新性、实用性、适用性、可重复性和经济性。

总之,科研设计是针对某项科研题目制订的总的计划方案。它范围大,包括的内容广,既有原则思想,又有具体细节;实验设计是针对某个具体的实验而制订出的具体的方法和步骤。仅仅限于具体实验的本身,主要涉及一次实验中具体的做法和步骤。因此,实验设计包括在科研设计之中,它在科研设计的思想原则指导下,可以制订出若干个具体的实验设计。值得注意的是,对于一个较小的科研题目来讲,科研设计和实验设计完全可以结合起来一并进行。

一、实验设计的基本内容和步骤

1. 题目 题目是实验设计的出发点和归结点,也是实验内容的集中体现,题目应简明扼要。

2. 作者及单位 署名和联系方式。

3. 实验目的及意义 应简单说明为什么要进行本实验(目的),设计本实验的理论依



据和实验依据,与本课题相关的最新进展,本实验拟解决哪些问题,本实验的特点或创新点以及进行本实验的意义等。

4. 实验研究的内容和技术路线 简要介绍实验的主要项目或内容及技术路线。

5. 材料与方法

(1) 器材及药品:写明所需的动物、器材、仪器、药品及数量。

(2) 方法与步骤:应详细写明实验的步骤,包括动物的处理、手术操作、刺激及记录方法、给药途径及用量等。

(3) 观察指标:观察指标应明确可靠,易观察,重复性好。实验项目不宜过多。写明用何种方法处理资料和数据。

6. 需说明的问题 可提出需要说明的有关问题。

7. 参考文献 列出主要的参考文献。

8. 经费预算 尽可能列出详细的预算,尤其是费用高的项目更应列出。

二、实验研究的基本要素

1. 受试对象 受试对象又称研究对象,是处理因素作用的客体,实际上他(它)所代表的就是根据研究目的而确定的观察目标总体。应明确规定受试对象的纳入标准和排除标准,以保证他(它)们的同质性,并从可行性、依从性、对处理因素的敏感性与伦理等方面综合考虑受试对象的选择确定。

2. 处理因素 处理因素是根据研究目的施加于受试对象的外界干预。确定处理因素应注意:①分清处理因素和非处理因素(混杂因素)。②明确主要处理因素和次要处理因素。③保持处理因素恒定不变,即处理因素的标准化。

3. 实验效应 实验效应是处理因素作用于受试对象的反应和结局,通过观察指标来体现。选择确定观察指标应注意以下几方面。

(1) 关联性:指标应与研究目的有本质的联系,能确切反映处理因素的效应且数量要适当。

(2) 客观性:客观指标是借助测量仪器和检验等手段来反映的观察结果,具有较好的真实性和可靠性。主观指标往往是人为的定性判断,易受心理因素影响,应尽量选择客观的、定量的指标作为实验效应指标。

(3) 指标的准确度和精密度:准确度指观察值与真实值的接近程度,受系统误差的影响;精密度指重复观察时,观察值与其均数的接近程度,受随机误差的影响。对准确度和精密度都要有控制标准。

(4) 指标的特异性和敏感性:特异性反映指标鉴别真阴性的能力,敏感性反映其检出真阳性的能力。高特异性和高敏感性是指标可用性的体现。

三、实验设计的基本原则

(一) 对照性原则(principle of comparison)

实验中的无关变量很多,必须严格控制,要平衡和消除无关变量对实验结果的影响,对照实验的设计是消除无关变量影响的有效方法。所谓对照实验是指除所控因素外其他条