



全国高等医药院校国家级实验教学示范中心“十二五”规划教材
供临床医学、基础医学、护理学、医学检验等专业使用

丛书主编 秦晓群

病理生理学实验

BINGLI SHENGLIXUE SHIYAN

主编◎涂自智 刘欣



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



全国高等医药院校国家级实验教学示范中心“十二五”规划教材
供临床医学、基础医学、护理学、医学检验等专业使用

丛书主编 秦晓群

病理生理学实验

BINGLI SHENGLIXUE SHIYAN

主 编 涂自智 刘 欣

副主编 李 扬 王慷慨

编 者 (以姓氏笔画为序)

王慷慨 (中南大学湘雅医学院)

韦 星 (南华大学医学院)

冯 华 (牡丹江医学院)

刘 欣 (天津医科大学)

刘慧萍 (湖南中医药大学)

孙慧燕 (中国人民武装警察部队医学院)

李 扬 (吉林大学白求恩医学院)

杨旭芳 (牡丹江医学院)

张 力 (哈尔滨医科大学)

张利军 (天津医科大学)

陈 宁 (天津医科大学)

郑鸿翱 (汕头大学医学院)

赵成海 (中国医科大学)

涂自智 (中南大学湘雅医学院)

蒋碧梅 (中南大学湘雅医学院)

华中科技大学出版社

内 容 简 介

本书是全国高等医药院校国家级实验教学示范中心“十二五”规划教材。

本书共五篇二十四章,主要包括:病理生理学教学实验基础知识、病理生理学基本教学实验、病理生理学命题设计性实验、创新探索性实验、病例讨论。

本书适用于五年制本科和八年制各专业病理生理学实验教学,也可供医院、疾病预防控制中心和从事病理生理学研究的相关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

病理生理学实验/涂自智 刘 欣 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2012.2
ISBN 978-7-5609-7602-0

I. 病… II. ①涂… ②刘… III. 病理生理学-实验-医学院校-教材 IV. R363-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 270695 号

病理生理学实验

涂自智 刘 欣 主编

策划编辑:陈 鹏

责任编辑:陈 鹏

封面设计:陈 静

责任校对:刘 竣

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉市籍缘印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:14

字 数:326 千字

版 次:2012 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:29.80 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究



全国高等医药院校国家级实验教学示范中心 “十二五”规划教材编委会

主任委员 秦晓群

委 员（按姓氏笔画排序）

于 军 第四军医大学
马志健 海南医学院
马晓松 深圳大学医学院
王 军 首都医科大学
王迎伟 南京医科大学
王晓梅 深圳大学医学院
孙玉萍 新疆医科大学
吴雄文 华中科技大学同济医学院
吴宜艳 牡丹江医学院
宋高臣 牡丹江医学院
张 晓 成都医学院

张晓莉 牡丹江医学院
陈昌杰 蚌埠医学院
陈增保 新疆医科大学
罗自强 中南大学湘雅医学院
金宏波 哈尔滨医科大学
周代锋 海南医学院
秦晓群 中南大学湘雅医学院
高殿帅 徐州医学院
高国全 中山大学中山医学院
康 毅 天津医科大学

总序

preface

为了进一步推动高等学校加快实验教学改革,加强实验室建设,培养大学生的实践能力和创新精神,提高教育质量,更好地满足我国经济社会发展和创新型国家建设的需要,教育部于2005年5月启动了高等学校实验教学示范中心建设和评审工作。同时,要求各实验教学示范中心认真总结教学经验,凝练优质实验教学资源,加强实验教学研究,不断开拓创新,探索实验教学改革新思路,引领实验教学改革方向,为全国高等学校实验教学提供示范。在此质量工程实施过程中,一批优秀的国家级医学实验教学示范中心应运而生。

在医学基础课教学中,实验教学占有极其重要的位置,它在培养学生实际动手能力、综合分析问题和解决问题的能力以及科研创新能力等方面发挥着独特的作用。实验教材是实验教学的基础,也是实验教学改革的载体。但目前各高等学校的实验教材建设明显滞后,主要存在以下几个问题:①实验教材建设落后于理论教材,作为高等学校三大建设之一的教材建设多年来一直受到高度重视,但这里的教材建设一般是指理论教材的建设,而实验教材在大多数高等学校一直不受重视,实验教材大多是自编的实验指导,不能满足实验教学的需要;②实验教材没有形成自己的体系,许多实验教材只注重了与理论知识体系配套,而忽视了自身的系统性、科学性和完整性,成为理论教材的附属品,没有形成自己独立的教材体系,表现为实验课大多是为了配合理论课教学,偏重于验证理论,缺乏综合性与设计性的教学内容;③实验教材缺乏创新,表现为验证性实验偏多,缺乏设计性、综合性实验课题,验证性实验可以对学生强化课堂所学的理论知识起到积极作用,但不能充分激发学生的创造性思维,不能较好地培养学生分析问题、解决问题的能力,不利于学生综合素质、创新意识和创新能力的培养;④实验教材管理混乱,由于历史原因,高等学校实验教材在管理上较为混乱,缺少实验教材建设规划,也没有教材使用的统一要求,教材使用相对无序,既有本校教师编写的自印讲义、实验指导书,也有从校外选用的实验教材,从而助长了实验教学的随意性。

为了顺应高等医学教育实验教学改革的新形势和新要求,在认真、细致调研的基础上,在国家级实验教学示范中心医学组的专家们和部分示范院校领导的指导下,华中科技大学出版社组织了全国27所重点医药院校的近200位老师编写了这套全国高等医药院校国家级实验教学示范中心“十二五”规划教材。本套教材由12个国家级实验教学示范中心的教学团队引领,有副教授及以上职称的老师占85%,教龄在20年以上的老师占



70%。教材编写过程中,全体主编和参编人员进行了充分的研讨和细致的分工,各主编单位高度重视并大力支持教材的编写工作,编辑和主审专家严谨和忘我的工作,确保了本套教材的编写质量。

本套教材充分反映了各国家级实验教学示范中心的实验教学改革和研究的成果,教材编写体系和编写内容均有所创新,在编写过程中重点突出以下特点。

(1) 教材课程的设置分为三个模式,即传统型课程模式、整合型课程模式、创新型课程模式。

(2) 教材内容体现“三个层次”,即基本训练(基础知识、基本技能训练)、综合型实验、研究型/创新型实验(以问题为导向的实验)。

(3) 既体现基础性,又具有先进性;既体现学科内涵和实验内容的更新,又有反映新技术、新方法、新设备的现代实验技术和手段。

(4) 强调学生的自主性,加强创新能力培养。

本套教材得到了教育部国家级实验示范中心医学组和各院校的大力支持与高度关注,我们衷心希望这套教材能为高等医药院校实验教学体系改革作出应有的贡献,并能对其他院校的实验教学提供有益的借鉴和参考。我们也相信这套教材在使用过程中,通过教学实践的检验和实际问题的解决,能不断得到改进、完善和提高。

全国高等医药院校国家级实验教学示范中心“十二五”规划教材

编写委员会

2012年1月

第一篇 病理生理学教学实验基础知识

◇ 第一章 绪论	/3
◇ 第二章 病理生理学教学实验基本装备及使用	/12
第一节 实验常规设备	/12
第二节 病理生理学教学实验专用设备	/17
第三节 病理生理教学实验常用器械及试剂	/32
◇ 第三章 常用实验动物及其操作技术	/35
第一节 常用实验动物的种类及特点	/35
第二节 实验对象的选择	/36
第三节 常用操作技术	/40

第二篇 病理生理学基本教学实验

◇ 第四章 水、电解质代谢紊乱	/63
第一节 家兔实验性肺水肿	/63
第二节 血浆渗透压和毛细血管壁通透性改变 在水肿中的作用	/67
第三节 钾代谢紊乱	/71
◇ 第五章 酸碱平衡紊乱	/75
第一节 兔酸碱平衡紊乱与实验性治疗	/75
第二节 豚鼠酸碱平衡紊乱	/77
◇ 第六章 缺氧	/80



◇ 第七章 炎症	/83
第一节 蟾蜍肠系膜急性炎症时血液循环观察	/83
第二节 大白鼠急性炎症的渗出现象观察	/85
第三节 组胺对大鼠血管壁通透性的影响	/87
◇ 第八章 发热	/89
第一节 家兔内毒素性发热	/89
第二节 家兔内生致热原性发热	/92
◇ 第九章 实验性缺血-再灌注损伤	/95
第一节 大鼠心脏缺血-再灌注损伤	/95
第二节 家兔肠缺血-再灌注损伤	/97
◇ 第十章 弥散性血管内凝血(DIC)	/100
◇ 第十一章 休克	/104
第一节 大鼠失血性休克	/104
第二节 家兔失血性休克	/106
第三节 狗感染性休克	/108
◇ 第十二章 心功能不全	/112
第一节 实验性急性左心衰竭	/112
第二节 急性右心衰竭	/114
◇ 第十三章 呼吸功能不全	/116
第一节 家兔急性人工气胸	/116
第二节 家兔急性呼吸窘迫综合征	/118
◇ 第十四章 肝功能不全	/120
第一节 家兔肝性脑病	/120
第二节 急性中毒性肝损伤	/123
第三节 家兔实验性肝细胞性黄疸	/125
◇ 第十五章 肾功能不全	/129
第一节 家兔急性肾功能衰竭	/129
第二节 蟾蜍急性肾功能衰竭	/133

第三篇 病理生理学命题设计性实验

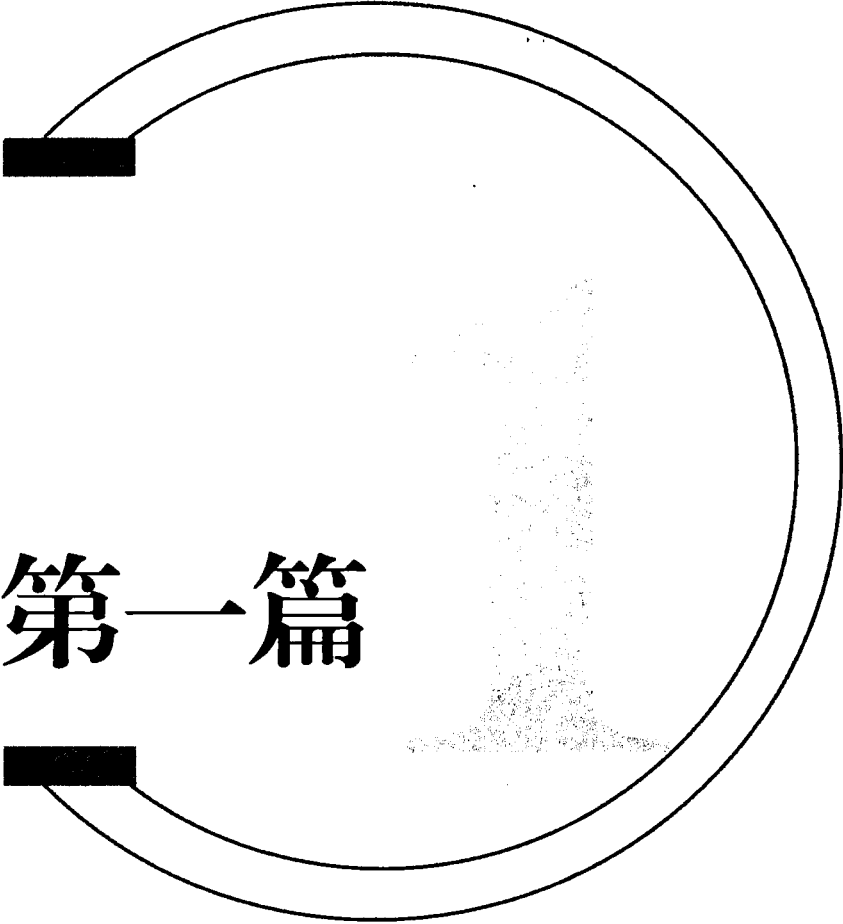
◇ 第十六章 命题设计性实验方案制订及实验要求	/137
◇ 第十七章 病理生理学命题设计性实验举例	/140

第四篇 创新探索性实验

◇ 第十八章 创新探索性实验概述	/155
第一节 医学科学研究的分类及特点	/155
第二节 医学科学研究的基本程序	/156
◇ 第十九章 创新探索性实验的基本要求	/161
第一节 对学生的基本要求	/161
第二节 对教师的基本要求	/163
第三节 对实验室的基本要求	/163
◇ 第二十章 课题申请与论文的写作	/165
第一节 生物医学研究的热点科学问题	/165
第二节 课题申请书的写作方法及技巧	/167
第三节 科研论文的写作规范	/169
◇ 第二十一章 创新探索性实验常用研究方法举例	/173
第一节 细胞分子水平基本实验方法举例	/173
第二节 离体器官水平实验	/184
◇ 第二十二章 病理生理学学生创新探索性实验参考案例	/186

第五篇 病例讨论

◇ 第二十三章 病例分析讨论示范	/199
◇ 第二十四章 学生讨论病例	/204
◇ 参考文献	/212



第一篇

病理生理学教学实验 基础知识



第一章

绪论

病理生理学是以生理学、生物化学、分子生物学、免疫学、病原生物学等学科为基础,以患病机体为对象,研究疾病发生和发展的原因、条件、规律、发病机制以及疾病过程中功能和代谢变化的专业基础学科。病理生理学是临床医学、口腔医学、麻醉学、护理学、精神卫生学、医学检验、预防医学、药学、医学信息学等医学专业必修的一门基础医学主干课程,也是沟通基础医学与临床医学不可或缺的桥梁课程。病理生理学是理论性及实践性都很强的学科,研究范畴非常广泛,通过理论教学和实验教学,主要学习大多数疾病的共有的规律和常见病理过程,以及各系统疾病的一般规律和某些常见疾病的特殊规律,使学生掌握常见病理过程的有关病理生理学知识,为学习临床医学课程、认识和防治疾病奠定理论基础。

一、病理生理学教学实验的目的和任务

病理生理学实验课是基础医学重要的技能培训课程之一。通过本实验课程的学习,不仅要使学生巩固和加强课堂所学病理生理学的基础理论知识,还要使其掌握病理生理学基本的实验理论和基本的实验方法与技能。

病理生理学教学实验主要是在复制疾病动物模型的基础上进行教学,以加深学生对理论课所讲授的基本病理过程和各器官系统病理过程发生、发展规律的认识和理解;培养和训练学生掌握基本的实验操作技能和观察、记录、收集、整理实验数据等基本科学实验能力;并通过综合运用病理生理学的理论知识,对实验结果进行科学的归纳分析、逻辑推理,最后得出恰如其分的结论,完成实验报告;还通过命题设计性实验和创新探索性实验,培养学生提出问题、分析问题和解决问题的科学思维能力与科研创新精神。因此,病理生理学实验课既可配合其理论教学独立进行,也可作为机能实验学的重要组成部分统一组织教学,实现以下教学目的。

(1) 通过教学实验,使学生进一步掌握常用的有关人体机能、代谢的实验方法和动物手术方法,以及分析实验结果和书写实验报告的基本方法和论文写作方法。

(2) 通过教学实验,使学生初步掌握复制人类疾病动物模型的基本原则和方法;掌握病理生理学实验的基本操作技术。

(3) 通过教学实验,使学生熟悉科研设计的基本原则和方法。

(4) 通过典型病例的课堂讨论,使学生初步了解分析临床病例有关病理过程的基本原则和方法,培养学生分析讨论病例的能力,为建立临床思维和作出临床决策打下基础。



(5) 通过相应的实验与课堂讨论,加深学生对有关理论内容的理解,培养学生进行医学研究与临床思维必须具备的“严肃的科学态度、严密的科学方法和严谨的科学作风”等品质。

二、病理生理学教学实验的主要特点

病理生理学教学实验的特点是由病理生理学的基本任务和研究方法所决定的。根据研究对象的不同,病理生理学的教学实验研究方法主要有两种,即动物实验和临床实验。

(一) 动物实验

动物实验研究是指在动物身上复制近似人类各种疾病或病理过程的模型,对动物的相关机能、代谢变化或形态学改变,进行细致的观察、记录和分析,然后将在动物身上获得的资料与人类相关疾病或病理过程的表现和特点进行比较,从而认识或研究人类相应疾病发生发展的规律和机制。实验者可以根据人类疾病发生、发展规律和特点以及与动物的相关性,有意识地选择相关动物,控制或改变某些条件,深入探讨各种疾病病理变化的发生原因、发展规律和机制;并进行实验性治疗和预防,为临床治疗和预防工作提供线索。

病理生理学的动物实验方法,可分为急性实验和慢性实验。

1. 急性实验

一般是通过全身麻醉(简称全麻)或局部麻醉(简称局麻)后施行手术,在较短时间内复制人类疾病模型,观察动物的各种机能代谢变化;或将器官暴露、取出,进行细小环节的观察分析。这种方法适用于对某些急性疾病或急性病理过程的研究,也适用于对某一疾病过程中特定阶段的观察和分析。教学实验大多属于此种急性实验。由于受到急性手术创伤或麻醉的影响,所得结果并不完全真实,需要慢性实验和临床研究加以校正。

2. 慢性实验

一般在比较接近于自然生活的条件下,对动物进行短期或长期损害,或在无菌条件下给动物施行手术,待手术创伤愈合后再在自然生活条件下对动物的机能代谢变化进行实验观察。由于这种方法能够进行较长期的连续观察,获得的实验资料比较系统,因此便于揭示疾病过程中整个生命活动变化的规律和特点。

但应当指出的是,人类与实验动物在结构、功能及代谢等方面存在差异(进化上距离越远,其差异越大),人类在语言、思维、心理及社会活动方面与动物也有着本质的区别。因此,动物实验研究的结果只能供临床借鉴及参考,必须经过临床实践的检验才能作为防治人类疾病的依据。

(二) 临床实验

临床实验研究是指以患者为研究对象,在不损害患者健康、不增加患者痛苦、不延误诊治的前提下,通过询问病史,了解患者的既往病史、病因、症状和发病过程中的特点;通过视、触、叩、听诊等体格检查方式,了解患者的体征改变;通过B超、心电图、X射线、CT、核磁共振及内窥镜等无创性的仪器检查,或收集患者血、尿、脑脊液及活检组织等进行测试,结合临床症状及体征的观察,对疾病过程中的功能、代谢、形态改变及其动态变化规律进行探讨,或对某些药物及治疗方法进行研究。临床实验研究所获得的对疾病发生、发展

规律和机制的认识,虽然能直接应用于人类疾病的防治,但由于它受许多条件的限制,故有很大的局限性。因此,病理生理学教学实验主要是采用动物实验的研究方法。

在病理生理学的教学实验中,动物实验研究和临床实验研究两者常起到相辅相成的作用,不可偏废。此外,病理生理学教学实验还可采用离体器官组织、细胞、分子等为模型,深入探讨疾病发生、发展的规律及机制。但也应注意,离体器官组织、细胞及分子研究模型与整体动物或人体在神经、体液等调节方面存在明显差别,所得实验结果应重回整体动物或人体临床实验进行验证。为了了解不同时期、不同地域及不同人群中某些疾病的发生、发展及其分布,病理生理学教学实验还可采用流行病学研究方法,从宏观角度揭示疾病发生、发展的规律和特点。

三、病理生理学教学实验的基本要求与学习方法

在病理生理学实验教学过程中,要求学生积极准备,认真观察,团结协作,如实记录分析实验结果,培养严谨的科学态度和从事科学实验的基本素质。

(一) 实验前

(1) 认真预习本实验教程的有关内容,对自己将要进行的实验有一个全面了解,即应了解熟悉本次实验的目的要求、方法和操作步骤以及有关注意事项,并领会理解有关实验原理;预测该实验各项步骤可能得到的结果,对预期实验结果做出合理的解释,并写出预习报告;正确估计实验中可能发生的误差,并制定防止误差的措施。

(2) 结合本次实验,复习相关理论内容。若进行的是命题设计性或创新探索性实验,要根据实验目的和设计要求预先认真写出所设计的实验方案。

(3) 实验小组成员应有明确合理的分工,使每位成员都有轮流得到训练基本操作技术的机会。

(4) 根据实验要求,写好分析讨论发言提纲,并设计好原始记录的表格。

(5) 对照实验教程,检查有关实验用品(器材与药品)是否齐全。

(二) 实验中

(1) 牢固树立认真严谨、实事求是的科学态度,仔细检查有关实验器材及装置,做好妥善安排。

(2) 密切合作,主动相互配合,严格按照实验教程上的步骤进行操作。如遇自己不能解决的问题或困难,切不可鲁莽行事,应及时向带教老师寻求帮助,尽量减少实验动物的不必要的损伤或意外死亡。

(3) 耐心、细致、认真地观察实验中出现的每个现象,并在事先设计好的原始记录表格中,及时、准确、客观地做好记录,必要时可加以文字描述或注释,不可单凭记忆,以免发生错误或遗漏。但对实验现象切不可主观臆测、马虎记录。

(4) 在整个实验过程中,应注意自始至终保持实验条件的一致性,如有变动,需加文字说明。

(5) 在整个实验过程中,应注意联系有关理论内容,积极主动地进行思考,力求了解每个步骤和每个实验现象的科学意义。



(6) 注意节约实验动物与实验用品,爱护实验器材。

(7) 实验讨论时,要积极发言,注意做到观点明确,言简意赅,言之有据,言之有理。

(三) 实验后

(1) 清点整理实验器材,洗净擦干,并将有关器材和药品妥善安放。

(2) 实验后存活的动物或动物尸体及其他废弃物品等均应放到指定的场所,切不可私自处理。

(3) 做好实验室清洁卫生工作,保持实验桌面和地面的清洁整齐。

(4) 独立、认真整理实验结果,仔细分析讨论,按要求写出实验报告,不得抄袭,及时交给指导教师评阅。

四、病理生理学教学实验中的有关伦理问题

病理生理学教学实验主要以实验动物为研究对象,必要时也可以人作为研究对象。因此,在实验中应严格遵守相关的伦理原则,以培养医学生在今后的医疗实践活动中尊重生命、关爱生命、保护生命的良好品德。

(一) 动物实验的伦理原则

自19世纪实验医学问世以来,动物实验对生物医学的发展与进步,发挥了极大的促进作用,解决了生物医学研究领域许多过去不能解决的问题。但随着欧美动物保护运动的兴起,生物医学领域所进行的动物实验,也面临着严重的动物权利论的伦理挑战,要求实验者既认识到动物实验在对人类疾病防治的研究探索中发挥了重要作用,又应看到大部分动物实验都可能对实验动物引起不同程度的伤害问题。病理生理学发源于实验病理学,建立之初就是在动物身上复制人类疾病模型,用实验方法来研究疾病发生、发展过程中功能、代谢的变化和防治原则,需要使用大量的实验动物进行相关实验。因此,在教学实验中应严格遵守以下有关伦理原则,保护实验动物的权益。

1. 保护动物福利原则

保护动物福利原则是指要采取有效措施保证实验动物在生存时,包括运输和饲养过程中,享有最基本的康乐权利。目前国际上普遍认可的实验动物福利为五大自由,即动物应享有不受饥渴的自由,享有生活舒适的自由,享有不受痛苦伤害和疾病威胁的自由,享有生活无恐惧和悲伤感的自由,享有表达天性的自由。

人类的医学发展进步离不开动物实验。在进行实验时,不可避免地会让实验动物遭受一定程度的恐惧和疼痛等伤害。实验动物与人类一样同是血肉之躯,同样有感知、恐惧和情感的需要。因此,人类理应尊重实验动物为人类医学发展作出的重大贡献,应关心动物的福利问题,在利用动物进行实验的时候,有义务善待动物,严格遵守各类实验动物的操作技术规程,采取有效措施使实验动物免遭不必要的各种伤害,保证动物能够在良好的环境中实现自然行为,享有充足的、清洁卫生的食物和饮水。特别是非人灵长类动物(NHPs),如猩猩、猕猴等,进化程度高,是最接近人类的理想动物,有思维活动,对环境变化反应敏感,遭遇粗暴对待会有剧烈的反应,使实验结果受干扰而不准确。在医学研究中,NHPs应有更多的福利需求,包括类似于人类的心理健康需求等,我们都应予以认真

考虑。所以,我国科技部发布了《关于善待实验动物的指导性意见》,要求科技工作者在实验中应善待实验动物,严格禁止以下虐待实验动物的不良行为:①非实验需要,挑逗、激怒、殴打、电击或用有刺激性食品、化学药品、毒品伤害实验动物;②非实验需要,故意损害实验动物的器官;③玩忽职守,致使实验动物设施内环境破坏,给实验动物造成严重伤害、痛苦或死亡;④进行解剖、手术或器官移植时,不按规定对实验动物采取麻醉或其他镇痛措施;⑤不按安乐死术处死实验动物;⑥在动物运输过程中,违反本意见规定,造成实验动物严重伤害或大量死亡;⑦其他有违善待实验动物基本原则的行为。

在医学实验中重视实验动物的福利,不仅仅对动物有好处,最终受益的其实是人类自己。提高动物的福利,改进动物实验中那些不利于动物康乐的方式,使实验动物尽可能免受不必要的痛苦,可使医学研究的结果更可靠,最大限度地发挥实验动物的作用,结果对人类自身也更有意义,其实质就是使人类与自然能够和谐相处。

2. 确保动物实验科学性原则

确保动物实验科学性原则是指动物实验应具有确切的科学目的性以及实验方案设计应具有科学合理性。没有任何科学目的的实验,是无意义的研究,也是不符合科学要求的实验。那些纯粹为了满足个人好奇心的动物实验,对人类、对动物都是没有任何意义的实验。动物实验方案的科学设计是科学研究的前提,也是动物实验伦理的客观要求。在设计动物实验方案时,应注意相似性原则,选择与人体某些结构、机能、代谢及疾病特征相似的动物;注意特殊性原则,利用不同种系实验动物机体存在的特殊构造或某些特殊反应选择解剖、生理特点符合实验目的和要求的动物;注意标准化原则,选择和使用与研究内容相匹配的标准化实验动物,排除动物因微生物及潜在疾病对实验结果的影响,因遗传污染而造成的个体差异。这样,一项建立在科学原则基础上的动物实验设计,就可以有效地减少对实验动物的浪费和滥用,减少对实验动物不必要的伤害。因此,确保动物实验科学性原则,是坚守动物实验伦理原则的基础。

3. 遵守 3R 原则

遵守 3R 原则是指在进行动物实验时,实验者应自觉遵守替代(replacement)、减少(reduction)和优化(refinement)原则(简称 3R 原则)。该原则是目前公认的实验动物福利的核心和主要研究内容,也是动物保护的基本原则。

(1) 替代原则:指选择能够达到相同目的或获得相同结果的动物替代方法,即尽量使用低等动物代替高等动物进行实验,如用果蝇、枪乌贼、斑马鱼等;或尽量避免使用活的脊椎动物进行实验,而采用其他方法达到与动物实验相同的目的,如用组织细胞培养、物理方法、化学方法、计算机模拟处理等。

(2) 减少原则:指在没有可行的替代方法而必须使用实验动物时,应认真做好统计学设计,控制好样本量大小,把使用动物的数量和实验次数降低到实现科学研究目的所需的最小量。在病理生理学实验教学中,具体应注意遵循的原则是对动物的创伤应由浅到深,对动物的影响是由小到大;条件许可时,一只动物可安排多个手术切口、观察多个指标,尽量复用动物,有资料表明,大多数犬能顺利通过 3 次复用或可在实验完成后的动物身上进行分离、插管等外科手术训练。

(3) 优化原则:指采用一切可行的技术和手段,精选实验动物、技术路线和操作技术,



使动物免受实验所造成的痛苦和不安,和(或)改善动物生活环境,以提高动物的生存质量,以利于动物实验得出科学结果的最佳方法。优化原则是实验动物福利的具体体现,需要我们在医学动物实验中根据上述原则,对是否需要进行动物实验,动物实验中需要给予哪些具体的动物福利措施等进行伦理审查。

作为医学生,应该逐步增强 3R 观念,关注实验动物的福利,这是医学生人文修养的内涵之一。

4. 利益平衡原则

当然,在医学实验中关注动物福利,并不意味着绝对地保护实验动物不受到任何伤害,而是要以当代社会公认的道德伦理价值观,兼顾动物和人类的利益,尽可能在实验过程中减少人类给实验动物带来的伤害。

(二) 人体实验的伦理原则

人体实验是指以人作为受试对象,用科学的实验手段有控制地对受试者进行观察和研究,以判断科学假说正确性的行为过程,其中涉及的人体概念包括尸体、活体、个体和群体。人体实验在医学科学研究中有着极其重要和特殊的地位,无论是基础医学研究,还是临床医学研究,都离不开人体实验。医学科学中的任何新理论、新技术、新药开发,无论经过多少次或经过何种成功的动物实验,在应用之前都必须再做人体实验予以证明确定,才能推广应用。因此,在病理生理学教学实验中关注人体实验的有关伦理原则,对医学生今后所从事的医疗实践或相关科研工作,都具有十分重要的现实意义。

人体实验对医学科学的发展和促进人类健康,发挥了积极的作用。但在历史上,也曾多次给人类带来过无法估量的灾难。特别是第二次世界大战期间,德、日法西斯利用战俘和贫民,强制进行惨无人道的人体实验,使数百万人无辜死亡,严重背离了医学目的和正义的动机,违反了人类的伦理道德规范,损害了受试者的利益和身心健康。为了防止类似事件再度发生,国际社会进行了诸多努力,先后制定了《纽伦堡法典》、《赫尔辛基宣言》、《人体生物医学研究的国际准则》、《关于人体进行生物医学研究的国际原则建议案》等重要文件,我国也颁发了《卫生部涉及人体的生物医学研究伦理审查办法》,确定了在人体实验中应遵守的伦理道德原则。

1. 医学目的原则

医学目的是人体实验的基本原则。其目的就是为研究人体的生理机制和疾病的发生发展机制,评估所采取的干预措施的安全性和有效性,改进和提高疾病的防治水平,促进医学科学的发展,维护、增进人类的健康。背离上述原则的人体实验是不符合人类伦理道德的,甚至是违法的。

2. 知情同意原则

知情同意是一个完整的概念,包含有两层含义,即知情权和同意权。知情是同意或拒绝的前提,同意是知情后的结果选择。因此,知情同意是人体实验中受试者自主权的体现。研究者应及时为准备参加人体实验的受试者提供足够、正确的有关信息,有责任和义务回答他们的质疑和问题,让受试者对实验的主题、时间、目的、方法、可能的伤害、不便、对健康或个人的影响等有充足的认识和了解。在确信他们已能够充分理解后,由受试者