



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
 全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

全 国 高 等 学 校 教 材

供8年制及7年制（“5+3”一体化）临床医学等专业用

实验动物学

Laboratory Animal Science

第2版

主 编 秦 川 魏 泓

副主编 谭 毅 顾为望 张连峰

Medical science
foundation

Medical professional
attitude, behavior and ethics

Clinical skills

MEDICAL
ELITE EDUCATION

Information management capacity

Critical thinking

Group health and health system

Communication skills



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





国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
全国高等学校教材

供8年制及7年制(“5+3”一体化)临床医学等各专业用

实验动物学

Laboratory Animal Science

第2版

主 编 秦 川 魏 泓

副 主 编 谭 毅 顾为望 张连峰

编 者 (以姓氏笔画为序)

王朝旭(哈尔滨医科大学公共卫生学院)

王靖宇(大连医科大学实验动物中心)

孔 琪(北京协和医学院比较医学中心)

邓 巍(北京协和医学院比较医学中心)

卢 静(首都医科大学实验动物学部)

叶明霞(华中科技大学同济医学院实验动物学部)

师长宏(第四军医大学实验动物中心)

刘恩岐(西安交通大学医学院)

佟伟民(北京协和医学院病理学系)

张连峰(北京协和医学院比较医学中心)

张京玲(南开大学医学院)

陈小野(中国中医科学院中医基础理论研究所)

陈丙波(第三军医大学实验动物中心)

陈学进(上海交通大学医学院)

陈振文(首都医科大学实验动物学部)

周 钦(四川大学华西医院)

郑志红(中国医科大学实验动物学部)

秦 川(北京协和医学院比较医学中心)

顾为望(南方医科大学实验动物部)

高 凯(北京协和医学院比较医学中心)

高 诚(上海实验动物研究中心)

高 虹(北京协和医学院比较医学中心)

符立梧(中山大学肿瘤防治中心)

谭 毅(重庆医科大学实验动物中心)

魏 泓(第三军医大学基础部实验动物学教研室)

魏 强(北京协和医学院比较医学中心)

秘 书

张艳荣 孔 琪(北京协和医学院比较医学中心)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实验动物学/秦川,魏泓主编.—2版.—北京:人民
卫生出版社,2015

ISBN 978-7-117-20432-3

I. ①实… II. ①秦…②魏… III. ①医用实验动物-
实验动物学-医学院校-教材 IV. ①R-332

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 046376 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!

实验动物学
第 2 版

主 编:秦川 魏泓

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:北京中新伟业印刷有限公司

经 销:新华书店

开 本:850×1168 1/16 印张:21 插页:2

字 数:578 千字

版 次:2010 年 8 月第 1 版 2015 年 6 月第 2 版

2015 年 6 月第 2 版第 1 次印刷(总第 2 次印刷)

标准书号:ISBN 978-7-117-20432-3/R·20433

定 价:63.00 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)

修订说明

为了贯彻教育部教高函[2004-9号]文,在教育部、原卫生部的领导和支持下,在吴阶平、裘法祖、吴孟超、陈灏珠、刘德培等院士和知名专家的亲切关怀下,全国高等医药教材建设研究会以原有七年制教材为基础,组织编写了八年制临床医学规划教材。从第一轮的出版到第三轮的付梓,该套教材已经走过了十余个春秋。

在前两轮的编写过程中,数千名专家的笔耕不辍,使得这套教材成为了国内医药教材建设的一面旗帜,并得到了行业主管部门的认可(参与申报的教材全部被评选为“十二五”国家级规划教材),读者和社会的推崇(被视为实践的权威指南、司法的有效依据)。为了进一步适应我国卫生计生体制改革和医学教育改革全方位深入推进,以及医学科学不断发展的需要,全国高等医药教材建设研究会在深入调研、广泛论证的基础上,于2014年全面启动了第三轮的修订改版工作。

本次修订始终不渝地坚持了“精品战略,质量第一”的编写宗旨。以继承与发展为指导思想:对于主干教材,从精英教育的特点、医学模式的转变、信息社会的发展、国内外教材的对比等角度出发,在注重“三基”、“五性”的基础上,在内容、形式、装帧设计等方面力求“更新、更深、更精”,即在前一版的基础上进一步“优化”。同时,围绕主干教材加强了“立体化”建设,即在主干教材的基础上,配套编写了“学习指导及习题集”、“实验指导/实习指导”,以及数字化、富媒体的在线增值服务(如多媒体课件、在线课程)。另外,经专家提议,教材编写委员会讨论通过,本次修订新增了《皮肤性病学》。

本次修订一如既往地得到了广大医药院校的大力支持,国内所有开办临床医学专业八年制及七年制(“5+3”一体化)的院校都推荐出了本单位具有丰富临床、教学、科研和写作经验的优秀专家。最终参与修订的编写队伍很好地体现了权威性、代表性和广泛性。

修订后的第三轮教材仍以全国高等学校临床医学专业八年制及七年制(“5+3”一体化)师生为主要目标读者,并可作为研究生、住院医师等相关人员的参考用书。

全套教材共38种,将于2015年7月前全部出版。

全国高等学校八年制临床医学专业国家卫生和计划生育委员会 规划教材编写委员会

名誉顾问

韩启德 桑国卫 陈 竺 吴孟超 陈灏珠

顾 问(按姓氏笔画排序)

马建辉 王 辰 冯友梅 冯晓源 吕兆丰 闫剑群 李 虹
李立明 李兰娟 杨宝峰 步 宏 汪建平 张 运 张灼华
陈国强 赵 群 赵玉沛 郝希山 柯 杨 桂永浩 曹雪涛
詹启敏 赫 捷 魏于全

主任委员

刘德培

委 员(按姓氏笔画排序)

丁文龙 于双成 万学红 马 丁 马 辛 丰有吉 王 杉
王兰兰 王宁利 王吉耀 王宇明 王怀经 王明旭 王建安
王建枝 王庭槐 王海杰 王家良 王鸿利 尹 梅 孔维佳
左 伋 冯作化 刘艳平 江开达 安 锐 许能锋 孙志伟
孙贵范 李 和 李 霞 李甘地 李明远 李桂源 李凌江
李继承 杨 恬 杨世杰 吴 江 吴忠道 何 维 应大君
沈 铿 张永学 张丽霞 张建中 张绍祥 张雅芳 陆 林
陈 红 陈 杰 陈孝平 陈建国 欧阳钦 尚 红 罗爱静
金征宇 周 桥 周 梁 赵旭东 药立波 柏树令 姜乾金
洪秀华 姚 泰 秦 川 贾文祥 贾弘禔 贾建平 钱睿哲
徐志凯 徐勇勇 凌文华 高兴华 高英茂 诸欣平 黄 钢
龚启勇 康德英 葛 坚 雷健波 詹希美 詹思延 廖二元
颜 虹 薛辛东 魏 泓

教材目录

学科名称	主审	主编	副主编
1 细胞生物学(第3版)	杨 恬	左 伋 刘艳平	刘 佳 周天华 陈誉华
2 系统解剖学(第3版)	柏树令 应大君	丁文龙 王海杰	崔慧先 孙晋浩 黄文华 欧阳宏伟
3 局部解剖学(第3版)	王怀经	张绍祥 张雅芳	刘树伟 刘仁刚 徐 飞
4 组织学与胚胎学(第3版)	高英茂	李 和 李继承	曾园山 周作民 肖 岚
5 生物化学与分子生物学(第3版)	贾弘禔	冯作化 药立波	方定志 焦炳华 周春燕
6 生理学(第3版)	姚 泰	王庭槐	闫剑群 郑 煜 祁金顺
7 医学微生物学(第3版)	贾文祥	李明远 徐志凯	江丽芳 黄 敏 彭宜红 郭德银
8 人体寄生虫学(第3版)	詹希美	吴忠道 诸欣平	刘佩梅 苏 川 曾庆仁
9 医学遗传学(第3版)		陈 竺	傅松滨 张灼华 顾鸣敏
10 医学免疫学(第3版)		曹雪涛 何 维	熊思东 张利宁 吴玉章
11 病理学(第3版)	李甘地	陈 杰 周 桥	来茂德 卞修武 王国平
12 病理生理学(第3版)	李桂源	王建枝 钱睿哲	贾玉杰 王学江 高钰琪
13 药理学(第3版)	杨世杰	杨宝峰 陈建国	颜光美 臧伟进 魏敏杰 孙国平
14 临床诊断学(第3版)	欧阳钦	万学红 陈 红	吴汉妮 刘成玉 胡申江
15 实验诊断学(第3版)	王鸿利 张丽霞 洪秀华	尚 红 王兰兰	尹一兵 胡丽华 王 前 王建中
16 医学影像学(第3版)	刘玉清	金征宇 龚启勇	冯晓源 胡道予 申宝忠
17 内科学(第3版)	王吉耀 廖二元	王 辰 王建安	黄从新 徐永健 钱家鸣 余学清
18 外科学(第3版)		赵玉沛 陈孝平	杨连粤 秦新裕 张英泽 李 虹
19 妇产科学(第3版)	丰有吉	沈 铿 马 丁	狄 文 孔北华 李 力 赵 霞

	学科名称	主审	主编	副主编
20	儿科学(第3版)		桂永浩 薛辛东	杜立中 母得志 罗小平 姜玉武
21	感染病学(第3版)		李兰娟 王宇明	宁 琴 李 刚 张文宏
22	神经病学(第3版)	饶明俐	吴 江 贾建平	崔丽英 陈生弟 张杰文 罗本燕
23	精神病学(第3版)	江开达	李凌江 陆 林	王高华 许 毅 刘金同 李 涛
24	眼科学(第3版)		葛 坚 王宁利	黎晓新 姚 克 孙兴怀
25	耳鼻咽喉头颈外科学(第3版)		孔维佳 周 梁	王斌全 唐安洲 张 罗
26	核医学(第3版)	张永学	安 锐 黄 钢	匡安仁 李亚明 王荣福
27	预防医学(第3版)	孙贵范	凌文华 孙志伟	姚 华 吴小南 陈 杰
28	医学心理学(第3版)	姜乾金	马 辛 赵旭东	张 宁 洪 炜
29	医学统计学(第3版)		颜 虹 徐勇勇	赵耐青 杨士保 王 彤
30	循证医学(第3版)	王家良	康德英 许能锋	陈世耀 时景璞 李晓枫
31	医学文献信息检索(第3版)		罗爱静 于双成	马 路 王虹菲 周晓政
32	临床流行病学(第2版)	李立明	詹思延	谭红专 孙业桓
33	肿瘤学(第2版)	郝希山	魏于全 赫 捷	周云峰 张清媛
34	生物信息学(第2版)		李 霞 雷健波	李亦学 李劲松
35	实验动物学(第2版)		秦 川 魏 泓	谭 毅 张连峰 顾为望
36	医学科学研究导论(第2版)		詹启敏 王 杉	刘 强 李宗芳 钟晓妮
37	医学伦理学(第2版)	郭照江 任家顺	王明旭 尹 梅	严金海 王卫东 边 林
38	皮肤性病学	陈洪铎 廖万清	张建中 高兴华	郑 敏 郑 捷 高天文

第三版序言

经过再次打磨,备受关爱期待,八年制临床医学教材第三版面世了。怀纳前两版之精华而愈加求精,汇聚众学者之智慧而更显系统。正如医学精英人才之学识与气质,在继承中发展,新生方可更加传神;切时代之脉搏,创新始能永领潮头。

经过十年考验,本套教材的前两版在广大读者中有口皆碑。这套教材将医学科学向纵深发展且多学科交叉渗透融于一体,同时切合了环境-社会-心理-工程-生物这个新的医学模式,体现了严谨性与系统性,诠释了以人为本、协调发展的思想。

医学科学道路的复杂与简约,众多科学家的心血与精神,在这里汇集、凝结并升华。众多医学生汲取养分而成长,万千家庭从中受益而促进健康。第三版教材以更加丰富的内涵、更加旺盛的生命力,成就卓越医学人才对医学誓言的践行。

坚持符合医学精英教育的需求,“精英出精品,精品育精英”仍是第三版教材在修订之初就一直恪守的理念。主编、副主编与编委们均是各个领域内的权威知名专家学者,不仅著作立身,更是德高为范。在教材的编写过程中,他们将从医执教中积累的宝贵经验和医学精英的特质潜移默化地融入到教材中。同时,人民卫生出版社完善的教材策划机制和经验丰富的编辑队伍保障了教材“三高”(高标准、高起点、高要求)、“三严”(严肃的态度、严谨的要求、严密的方法)、“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)的修订原则。

坚持以人为本、继承发展的精神,强调内容的精简、创新意识,为第三版教材的一大特色。“简洁、精练”是广大读者对教科书反馈的共同期望。本次修订过程中编者努力做到:确定系统结构,落实详略有方;详述学科三基,概述相关要点;精选创新成果,简述发现过程;逻辑环环紧扣,语句精简凝练。关于如何在医学生阶段培养创新素质,本教材力争达到:介绍重要意义的医学成果,适当阐述创新发现过程,激发学生创新意识、创新思维,引导学生批判地看待事物、辩证地对待知识、创造性地预见未来,踏实地践行创新。

坚持学科内涵的延伸与发展,兼顾学科交叉与融合,并构建立体化配套、数字化的格局,为第三版教材的一大亮点。此次修订在第二版的基础上新增了《皮肤性病学》。本套教材通过编写委员会的顶层设计、主编负责制下的文责自负、相关学科的协调与磋商、同一学科内部的专家互审等机制和措施,努力做到其内容上“更新、更深、更精”,并与国际紧密接轨,以实现培养高层次的具有综合素质和发展潜能人才的目标。大部分教材配套有“学习指导及习题集”、“实验指导/实习指导”以及“在线增值服务(多媒体课件与在线课程等)”,以满足广大医学院校师生对教学资源多样化、数字化的需求。

本版教材也特别注意与五年制教材、研究生教材、住院医师规范化培训教材的区别与联系。①五年制教

材的培养目标:理论基础扎实、专业技能熟练、掌握现代医学科学理论和技术、临床思维良好的通用型高级医学人才。②八年制教材的培养目标:科学基础宽厚、专业技能扎实、创新能力强、发展潜力大的临床医学高层次专门人才。③研究生教材的培养目标:具有创新能力的科研型和临床型研究生。其突出特点:授之以渔、评述结合、启示创新,回顾历史、剖析现状、展望未来。④住院医师规范化培训教材的培养目标:具有胜任力的合格医生。其突出特点:结合理论,注重实践,掌握临床诊疗常规,注重预防。

以吴孟超、陈灏珠为代表的老一辈医学教育家和科学家们对本版教材寄予了殷切的期望,教育部、国家卫生和计划生育委员会、国家新闻出版广电总局等领导关怀备至,使修订出版工作得以顺利进行。在这里,衷心感谢所有关心这套教材的人们!正是你们的关爱,广大师生手中才会捧上这样一套融贯中西、汇纳百家的精品之作。

八学制医学教材的第一版是我国医学教育史上的重要创举,相信第三版仍将担负我国医学教育改革的使命和重任,为我国医疗卫生改革,提高全民族的健康水平,作出应有的贡献。诚然,修订过程中,虽力求完美,仍难尽人意,尤其值得强调的是,医学科学发展突飞猛进,人们健康需求与日俱增,教学模式更新层出不穷,给医学教育和教材撰写提出新的更高的要求。深信全国广大医药院校师生在使用过程中能够审视理解,深入剖析,多提宝贵意见,反馈使用信息,以便这套教材能够与时俱进,不断获得新生。

愿读者由此书山拾级,会当智海扬帆!

是为序。

中国工程院院士

中国医科科学院原院长

北京协和医学院原院长

劉德培

二〇一五年四月

主编简介

秦川,教授/研究员,博士生导师。现任中国医学科学院医学实验动物研究所所长,北京协和医学院比较医学中心主任。国家卫生计生委(原卫生部)人类疾病比较医学重点实验室主任。中国实验动物学会理事长。2006—2008年任亚洲实验动物学会联合会(AFLAS)主席及现任副主席。任《中国比较医学杂志》《中国实验动物学报》主编及多家专业期刊编委。

长期从事实验动物学教学,培养硕士、博士研究生42名。主要研究方向是实验病理学。在人类疾病比较医学研究方面做了大量工作,主要包括:
①感染性疾病:AIDS、肝炎、SARS、EV71、AIV、甲型H1N1流感和结核等模型;
②非感染性疾病:老年痴呆病、帕金森、糖尿病、肿瘤等模型研究以及发病机理研究方面积累了丰富的基础。近5年来承担课题80多项,发表相关论文230余篇,部分论文发表在*Nat Med*, *J Pathol*, *J Virology*等国际知名杂志上。先后获得国家科技二等奖、中华医学三等奖、北京科技二等奖、国家科技成果二等奖、华夏建设科技二等奖等。曾获得全国“三八红旗手”及“卫生部有突出贡献的中青年专家”,北京协和医学院优秀教师荣誉称号。享受政府特殊津贴。主编国家卫生计生委研究生规划教材《医学实验动物学》和长学制临床医学专业规划教材《实验动物学》《医学实验动物学百科全书》等8部。



秦川

魏泓,第三军医大学基础部实验动物学教研室主任,教授,博导。长期从事实验动物及动物模型研究,承担多项国家重点科研项目。以第一作者或通讯作者发表论文162篇,其中在国际SCI收录期刊发表论著20余篇。获得国家发明专利3项,新型实用专利3项,申请并公开其他发明专利18项。获得或参与获得全军优秀教学成果一等奖、军队科技进步二等奖、全军科技进步三等奖、国家科技进步二等奖、重庆市科技进步二等奖、首届中国实验动物学会科学技术奖二等奖等。主编的《医学实验动物学》是国家教育部首批审定的全国研究生教学用书,已在全国20余所高校中作为研究生、本科生教材。主编的《医学实验动物学技术》获国家科学技术学术专著基金资助。招收培养硕士、博士75名,已毕业54名。



魏泓

副主编简介



谭毅

谭毅,研究员,博士生导师。云南大学动物学学士与硕士、重庆医科大学医学博士。现任重庆医科大学实验动物中心副主任、中国实验动物学会常务理事兼副秘书长、中国实验动物学会教育与培训委员会副主任委员、中国动物学会发育与生殖专委会常务理事、重庆市实验动物质量检测中心技术负责人兼微生物站站长、重庆市动物学学术技术带头人、《中国实验动物学报》与《中国比较医学杂志》副总编。

从事实验动物学的教学、科研和管理工作的 24 年,副主编或参编各类研究生规划教材和著作 5 部,培养硕士、博士 19 名,研究方向为实验动物学、动物胚胎着床的分子机理,主持国家自然科学基金、教育部、重庆市各级科研项目 10 余项,在国内外期刊上发表论文 70 余篇。



顾为望

顾为望,二级教授,博士生导师。现任南方医科大学实验动物中心主任、比较医学研究所所长,国家实验动物专家委员会委员,中国实验小型猪专业委员会常务副主任委员兼秘书长,中华医学会和中国实验动物学会科技奖评委,广东省第五届实验动物学会副理事长,广东省毒理学会副理事长,中国实验动物学会常务理事,《中国比较医学杂志》及《中国实验动物学报》副总编。

主要研究方向为实验动物培育、人类疾病动物模型制备与比较医学。1996 年成为实验动物学硕士生导师,2002 年成为比较医学研究方向的博士生导师,2011 年招收动物学博士,已培养博士研究生 18 名,硕士研究生 37 名。获得省部级科技进步二等奖 1 项、三等奖 7 项,封闭群 FMMU 白化豚鼠培育荣获军队科技进步三等奖。主编的《比较医学》上、下册是国内首部比较医学专著,主编的国家卫生计生委研究生规划教材《人类疾病动物模型》和副主编的长学制临床医学专业规划教材《实验动物学》均由人民卫生出版社出版,主编的《西藏小型猪组织胚胎学图谱》中英文对照版 2009 年出版。



张连峰

张连峰,教授,中国医学科学院医学实验动物研究所副所长。中国协和医科大学理学博士,1996—2000 年先后在美国得克萨斯州加拿大略健康中心做博士后研究,2000 年在美国贝勒医学院任研究科学家。2004 年到中国医学科学院医学实验动物研究所任外籍研究员和人类疾病模型中心主任,副所长。主要研究方向为基因工程动物模型。先后主持的国家重大专项、国家科技支撑、卫生部项目或子项目,中日合作项目,北京市项目等 20 多项。近 5 年来建立了我国卫生系统最大基因工程动物平台,大小鼠 600 多种,服务于全国的医药研究。近 10 年,申请专利 8 项,主编或副主编专著 7 部,发表论文 180 余篇,其中 SCI 论文 80 多篇。

前 言

现代科学意义上的实验动物科学出现在 17 世纪。在 21 世纪,即生物科学的世纪,实验动物科学已经成为生命科学、医学、药学、中医药、农业和航天等领域重要支撑条件之一。实验动物成为最常用的研究工具,同时生命科学技术发展又进一步促进了实验动物科学的发展。

世界各国包括中国,对生命科学和医药研究的投入不断扩大,模式动物、基因工程动物、胚胎工程动物和高级别实验动物正在逐渐取代常规实验动物。实验动物科学不仅作为生命科学和生物技术的重要支撑条件,同时作为生命科学研究模式动物和比较医学的主要对象,在阐明基因的结构与功能、模拟人体正常与疾病生命现象等诸多方面具有不可替代的作用。

本教材的编写主要面向医学院校八年制本科生教育,淡化了“实验动物学”学科本身的理论,而突出了医学生作为使用者在未来的医学实践中应该了解的内容,以帮助医学生更好地利用这一重要的研究工具。

本次修订调整了第一版部分章节的内容,进一步凝练文字,更新各章节内容,使得全书整体性更强,学科核心内容更加突出。同时对教学工作中的问题进行补充完善。第一篇增加模式动物、动物模型、比较医学、实验动物医学的基本概念,以及实验动物福利和 3Rs 原则、实验动物管理委员会(IACUC)等内容。第二篇增加自发疾病模型、人源化动物的医学应用、五官疾病动物模型和转化医学中动物实验。整合了自发突变动物模型及医学应用和药物研究中的动物实验。第三篇题目改为医学研究中的动物实验技术。整合了原第三章、第七章、第八章、第九章、第十一章的内容。第三章增加了一些新技术,如基因编辑、基因沉默技术等。新增实验外科学技术。附录增加了实验动物常用术语。

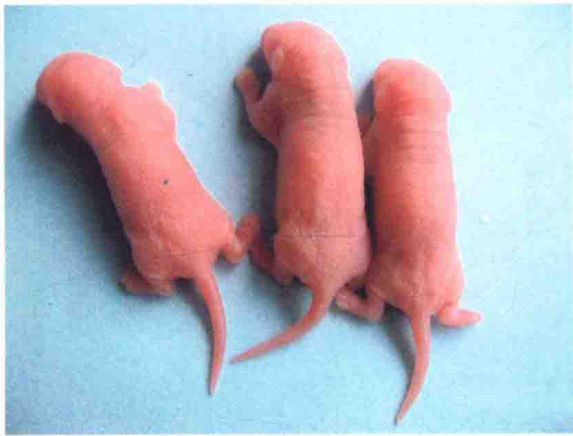
本教材的编委由来自 18 所医学院校的 26 位教学第一线 and 具有相关领域研究经验的专家组成,基本上代表了中国本领域的最高水平。全书分为三篇和附录,共四部分,第一篇“实验动物学概论”介绍了实验动物学的发展历程、基本概念、研究内容;常用实验动物及其生理和解剖特点;实验动物的选择和实验设计;医学实验中实验动物饲养与管理;实验动物福利和生物安全等内容。第二篇“实验动物在医学研究中的应用”介绍了常用疾病动物模型的制备和应用;中医药、药物和转化医学研究中的动物实验。第三篇“医学研究中的动物实验技术”介绍了常用实验方法及检查方法,常见人类疾病动物模型制备技术;实验动物遗传工程、行为学研究、分子影像、实验外科等常用技术。本附录分六个部分,包括实验动物学常用术语、实验动物数据库及生物信息检索、疾病研究特殊饲料、动物实验室常用参考数据、实验动物相关机构、法规标准等方面,以便拓展实验动物学信息,获取资源。编写人员能力有限,编写过程中难免存在一些问题,敬请指正。

秦 川

2015 年 4 月



图 1-3-1 小鼠



A. 1d



B. 7d 长出小绒毛

图 1-3-2 小鼠的生长发育

A. 1 天龄小鼠; B. 7 天龄小鼠, 长出小绒毛

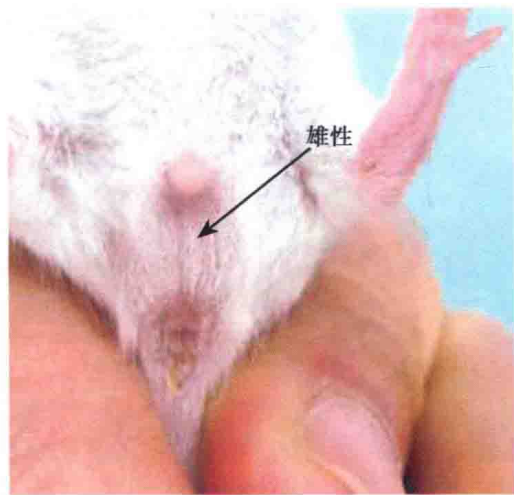
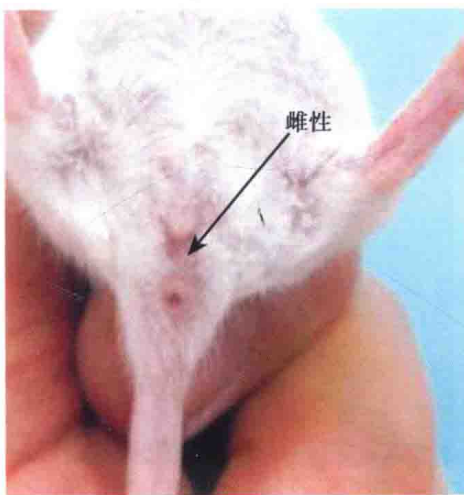


图 1-3-3 20 天性别辨认(左图为雌性;右图为雄性)



图 1-3-4 大鼠



图 1-3-7 中国地鼠



图 1-3-10 西藏小型猪



图 1-3-11 广西巴马小型猪



图 1-3-13 斑马鱼



图 1-3-15 剑尾鱼

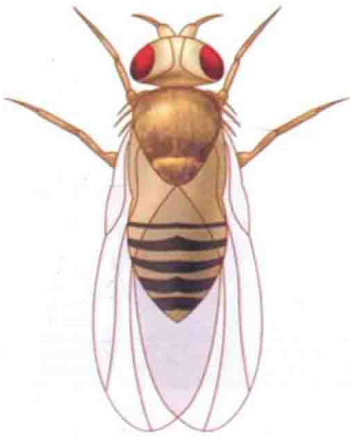


图 1-3-18 果蝇

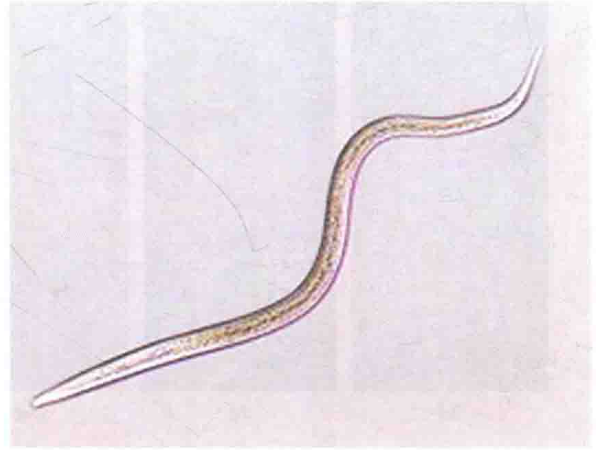


图 1-3-20 线虫



图 2-8-3 PXR 基因的人源化大鼠

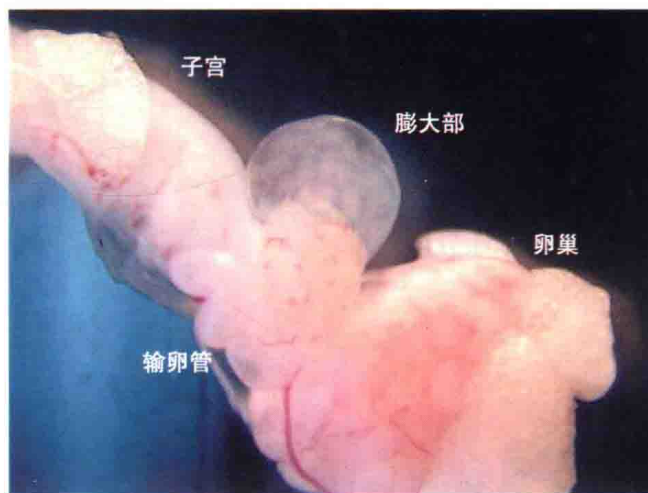


图 3-15-2 小鼠输卵管膨大部

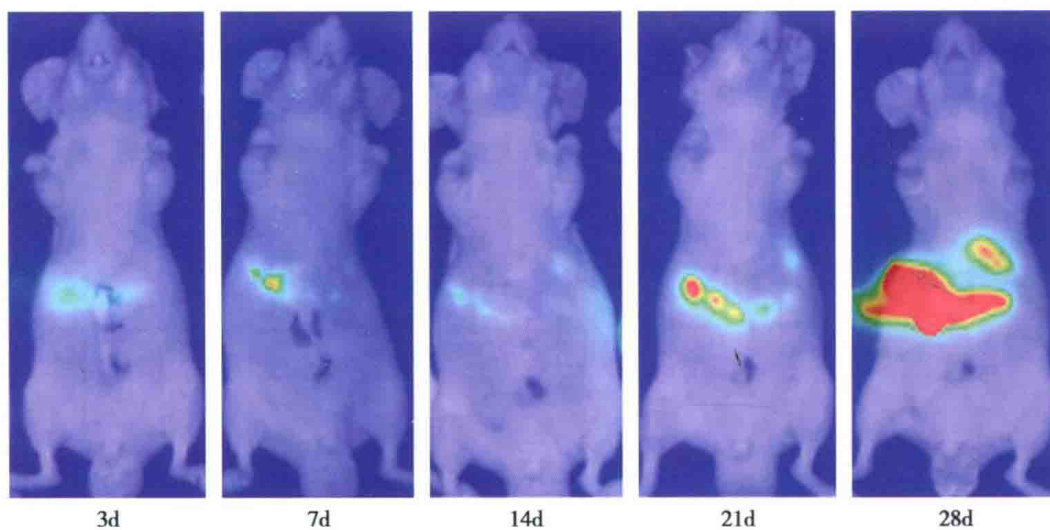


图 3-17-2 利用化学发光标记肿瘤细胞动态观察细胞在肝脏的动态生长

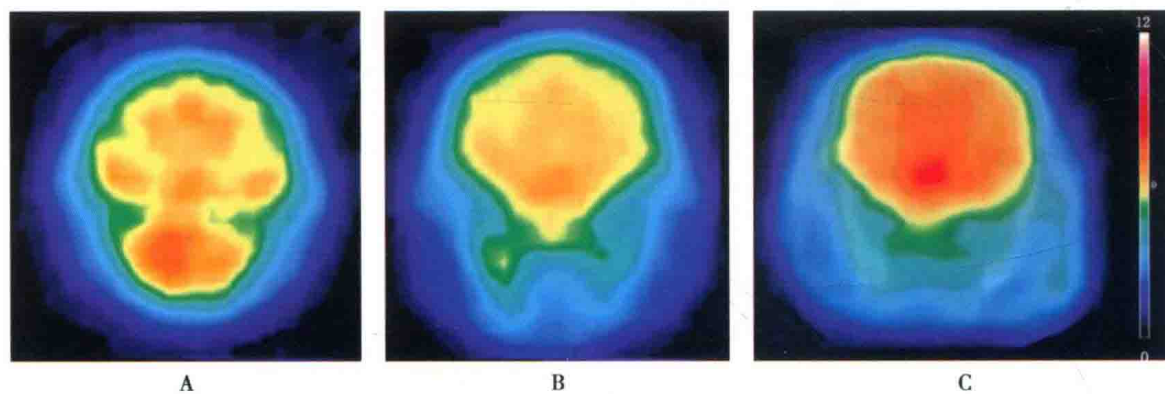


图 3-17-3

A. PAP 阿尔茨海默病模型小鼠 ^{18}F -FDG 成像; B. 姜黄素治疗后 PAP 阿尔茨海默病模型小鼠 ^{18}F -FDG 成像, 显示治疗后糖摄取增加

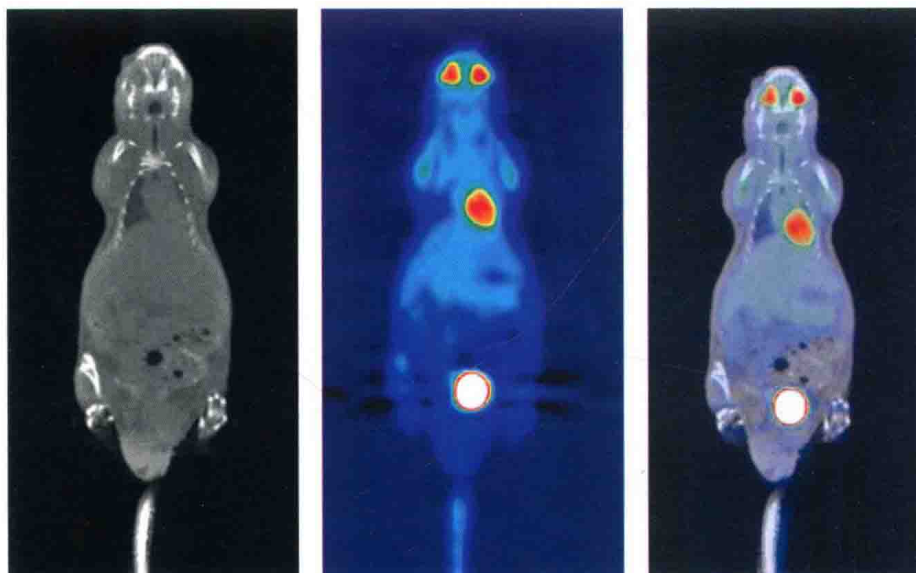


图 3-17-6 小鼠 PET/CT 融合图像

第一篇 实验动物学概论

第一章 实验动物学发展历程	2
第一节 从古代动物解剖到现代实验动物学	2
第二节 实验动物对生命科学研究的贡献	5
第二章 实验动物学基本内容	10
第一节 实验动物与动物实验	10
第二节 动物模型	13
第三节 比较医学	15
第四节 实验动物质量管理	16
第三章 实验动物的多样性	30
第一节 常用啮齿类动物	30
第二节 非人灵长类动物	44
第三节 其他哺乳类动物	48
第四节 水生及昆虫类动物	61
第五节 限定病原体动物(无菌动物、悉生动物和无抗原动物)	70
第四章 实验动物的选择与动物实验的设计	74
第一节 实验动物选择基本原则	74
第二节 动物实验设计的要求	82
第三节 动物实验数据的收集、整理和分析	85
第四节 影响动物实验结果的因素	87
第五章 实验动物的饲养管理	93
第一节 实验动物的营养	93
第二节 实验过程中实验动物的饲养	96
第三节 动物实验的质量控制	101
第六章 实验动物福利和伦理原则	108
第一节 实验动物福利和伦理概论	108
第二节 实验动物伦理、福利和3Rs原则	108