

# 医学实验动物学

YIXUE SHIYAN DONGWUXUE

刘 民 朱孝荣等 编著



北京师范大学出版集团

BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP

安徽大学出版社

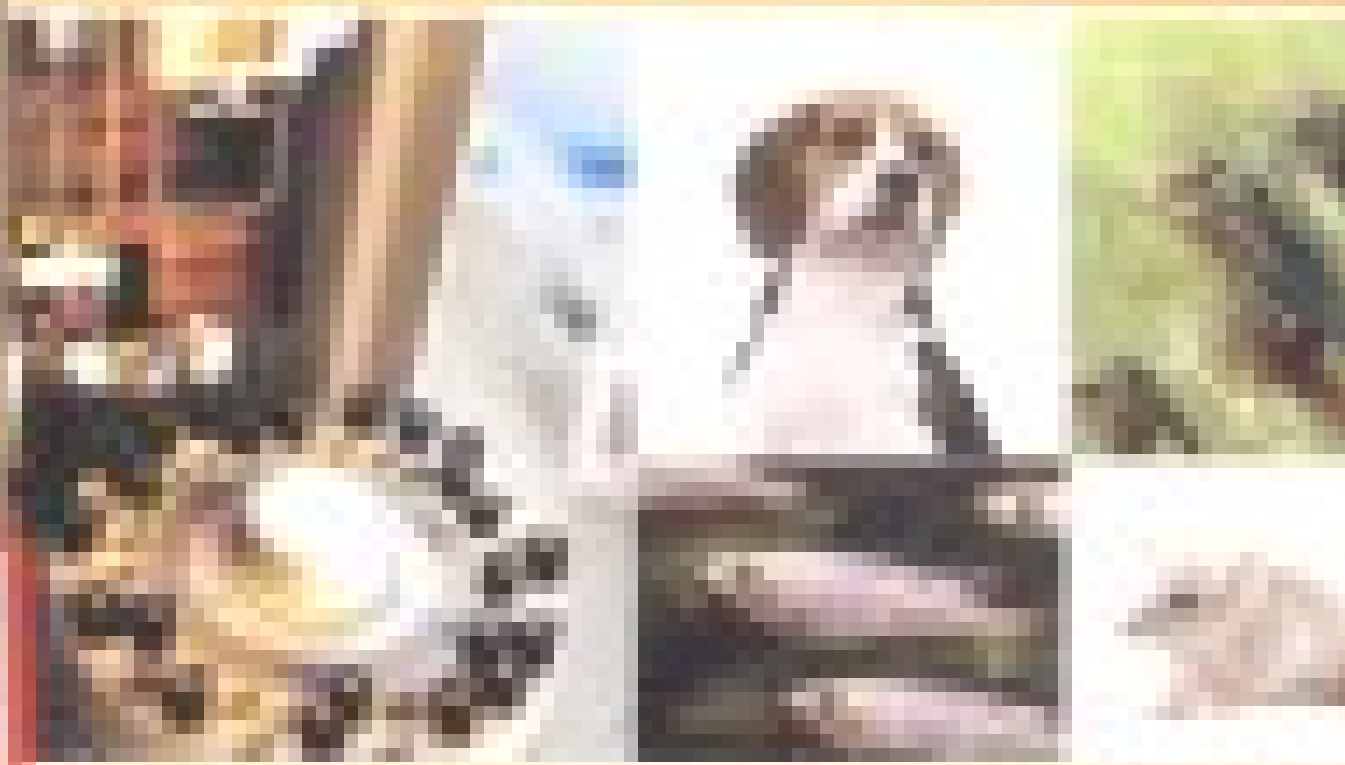


# 國家編譯館館刊

中華民國九十二年六月號 第 100 卷 第 2 期

主編 王德信

副主編 王德信



國家編譯館館刊

# 医学实验动物学

编 著 刘 民 (蚌埠医学院)  
朱孝荣 (徐州医学院)  
黄德武 (安徽医科大学)  
郑 红 (昆明医科大学)  
钱大清 (皖南医学院)  
彭长凌 (徐州医学院)  
劳荃蘅 (蚌埠医学院)  
陈风芹 (安徽医科大学)  
袁风刚 (徐州医学院)  
刘 雷 (蚌埠医学院)  
卓 尧 (皖南医学院)



北京师范大学出版集团  
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP  
安徽大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

医学实验动物学 / 刘民,朱孝荣等编著. —合肥:安徽大学出版社,2012.6  
ISBN 978-7-5664-0439-8

I. ①医... II. ①刘...②朱... III. ①医学:实验动物学 IV. ①R-332

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 077036 号

---

# 医学实验动物学

刘 民 朱孝荣等 编著

出版发行:北京师范大学出版集团  
安徽大学出版社  
(安徽省合肥市肥西路3号 邮编 230039)  
www.bnupg.com.cn  
www.ahupress.com.cn

印 刷:安徽省人民印刷有限公司  
经 销:全国新华书店  
开 本:184mm×260mm  
印 张:26  
字 数:644千字  
版 次:2012年5月第1版  
印 次:2012年5月第1次印刷  
定 价:49.50元

ISBN 978-7-5664-0439-8

---

责任编辑:钟 蕾 武溪溪  
责任印制:赵明炎

装帧设计:戴 丽

### 版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话:0551—5106311

外埠邮购电话:0551—5107716

本书如有印装质量问题,请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话:0551—5106311

# 内容简介

本书从实验动物科学绪论、实验动物质量控制、医学常用实验动物、人类疾病动物模型、实验动物的选择与应用、动物实验基本技术、实验动物科学相关热点技术和实验动物常用生物学数据等八个方面系统地介绍了动物实验研究人员所需要掌握的实验动物科学的基本概念、基本理论、基本数据、热点技术,以及动物实验基本技能等方面的知识,其目的是提高动物实验研究人员正确、合理地选择和应用实验动物的水平。

本书可作为医学、药学及生物科学类实验动物科学研究生及本科生的教学用书,也可作为动物实验研究人员、实验动物工作和管理人员的专业参考用书。

# 前 言

实验动物科学衍生自畜牧兽医学,诞生于20世纪50年代,是以实验动物为主要研究对象和重点,以服务于动物实验为工作目标和探索方向的一门学科。随着现代科学技术特别是生物学、医学、药学、生物工程、微电子技术、基因芯片技术以及动物保护运动的发展,实验动物科学已经发展成为一门支撑生物医学乃至整个生命科学的综合性、独立性应用学科。

实验动物科学是现代生命科学前沿领域研究中最活跃的新兴学科门类。世界各国政府及科学家十分关注和重视实验动物科学的发展。人们期望借助实验动物科学的研究成果提高生命科学研究水平,利用各种实验动物尤其是模式动物、疾病模型动物、基因工程动物、胚胎工程动物等来探索生命的起源、揭示遗传的奥秘、研究疾病与衰老的机理,从而延长人类的寿命,提高生命的质量。

本书从实验动物科学绪论、实验动物质量控制、医学常用实验动物、人类疾病动物模型、实验动物的选择与应用、动物实验基本操作方法与技术、实验动物科学相关热点技术和实验动物常用生物学数据等八个方面,以内容新颖和实用性强为特点系统地介绍了实验动物科学的基本概念、基本理论、基本数据、热点技术以及动物实验基本技能等方面知识,其目的是提高动物实验研究人员选择和应用实验动物的水平。

本书的作者都是从事实验动物生产、供应管理、实验动物学教学和动物实验研究的一线人员,他们不仅具有比较丰富的实践经验,而且具有丰富的前沿科学知识。因此,本书凝集了他们的智慧和辛勤劳动。本书引用了多位专家学者发表的论文著作,吸取了他们的最新研究成果;另外,还得到了杨洁、钟蕾和武溪溪老师以及李玉良老师的大力支持和帮助。在此向他们一并表示衷心的感谢!

现代实验动物科学发展迅速,加上作者学识疏浅,本书尚有许多不足或错误之处,恳请同行和广大读者批评指正。

刘 民

2012年1月

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
第一节 实验动物科学的概念 .....	1
第二节 实验动物科学发展概况 .....	2
第三节 实验动物科学是生命科学研究的基础和条件 .....	7
第四节 实验动物工作科学管理 .....	11
第五节 实验动物福利 .....	14
第六节 实验动物“3R”理论 .....	18
<b>第二章 实验动物质量控制</b> .....	20
第一节 实验动物遗传特征质量控制 .....	20
第二节 实验动物微生物学和寄生虫学质量控制 .....	34
第三节 实验动物环境质量控制 .....	57
第四节 实验动物营养和饲料质量控制 .....	73
第五节 实验动物标准化管理 .....	83
<b>第三章 医学常用实验动物</b> .....	87
第一节 小鼠 .....	87
第二节 大鼠 .....	93
第三节 豚鼠 .....	98
第四节 地鼠 .....	102

第五节	家兔	103
第六节	犬	109
第七节	小型猪	113
第八节	非人灵长类动物	115
第九节	模式动物	121
第十节	其他类实验用动物	126
<b>第四章</b>	<b>人类疾病动物模型</b>	<b>135</b>
第一节	人类疾病动物模型概述	135
第二节	常用人类疾病动物模型	144
第三节	免疫缺陷动物模型	160
第四节	基因工程动物模型	163
<b>第五章</b>	<b>实验动物的选择与应用</b>	<b>176</b>
第一节	选择和应用实验动物的基本要求	176
第二节	不同种属的实验动物选择与应用	184
第三节	不同质量的实验动物选择与应用	206
第四节	不同医学学科研究中实验动物的选择与应用	211
<b>第六章</b>	<b>动物实验基本操作方法和技术</b>	<b>281</b>
第一节	动物实验概述	281
第二节	动物实验基本操作技术	291
第三节	动物实验常用麻醉与外科技术	298
第四节	实验动物给药与用药方法	307
第五节	实验动物血液与体液采集方法	314
第六节	实验动物成像技术	318
第七节	实验动物安乐死技术	321
<b>第七章</b>	<b>实验动物科学相关热点技术</b>	<b>323</b>
第一节	小鼠基因组技术	323
第二节	遗传工程小鼠技术	328



---

第三节	动物胚胎工程技术 .....	342
第四节	动物克隆和核移植技术 .....	357
第五节	干细胞生物技术 .....	368
<b>第八章</b>	<b>实验动物常用生物学数据 .....</b>	<b>381</b>
第一节	一般生物学数据 .....	381
第二节	生理学数据 .....	384
第三节	生物化学数据 .....	389
第四节	常见人畜共患病 .....	390
<b>附录</b>	<b>各种实验动物的主要生物学特性及应用 .....</b>	<b>395</b>
<b>参考文献</b>	.....	405

# 第一章 绪 论

实验动物学衍生自畜牧兽医科学,是为生命科学特别是医学和药学服务的科学。随着现代科学技术特别是生物学、医学、药学、生物工程、微电子技术、基因芯片技术和动物保护运动的发展,实验动物科学已经发展成为一门独立的支撑生物医学乃至整个生命科学的基础科学。它的发展和应用已成为衡量一个国家或地区科技水平的重要标志之一。

## 第一节 实验动物科学的概念

### 一、实验动物科学

实验动物科学(laboratory animal sciences)是研究有关实验动物和动物实验的一门新兴科学。前者是以实验动物本身为对象,专门研究它的育种、保种(培育新品种、保持原有品系的遗传特性)、生物学特性(包括解剖、生理、生化、生殖及生态等特点)、繁殖生产、饲养管理以及疾病的诊断、治疗和预防,培育标准的实验动物;后者是以各学科研究目的为目标,以实验动物为材料,研究实验动物的选择、实验手段、方法、动物模型以及在试验中实验动物反应的观察、类比,以保证试验的质量和试验的可重复性。简言之,实验动物科学是专门研究实验动物的生物特性、饲养繁殖、遗传育种、质量控制、疾病防治和开发应用的科学。

### 二、实验动物科学的研究范围

自从 20 世纪 50 年代初“实验动物科学”这个名称诞生以来,经各个领域的科学家们对实验动物本身和动物实验过程中的许多重要因素进行的广泛研究和大量资料积累,至今已成为一门具有自己理论体系的独立性学科。它的内容主要包括:

(1)实验动物育种学(laboratory animal breeding science) 主要研究实验动物遗传控制与遗传改造、遗传特点、遗传资源、繁殖、保种、育种,以及野生动物和家畜的实验动物化或标准化。

(2)实验动物医学(laboratory animal medicine) 专门研究实验动物疾病的诊断、治疗、预防以及它在生物医学领域里如何应用的科学。

(3)比较医学(comparative medicine) 研究所有动物(包括人)的基本生命现象的科学称为比较医学。对动物和人的基本生命现象,特别是各种疾病进行类比研究是这门学科的主要特征。已形成比较解剖学、比较生理学、比较病理学、比较外科学等,并可采用其异同点,通过建立实验动物疾病模型来研究人类相应的疾病,即可采用人工的即实验性(experimental)的和动物自发性(spontaneously)的动物疾病作模型,研究人类疾病的发生、发展过程和诊断治疗、宿主抗力机制、临床变化、药物、致癌物质、残留毒物试验等,直接为保护与促进人类健康服务。

(4)实验动物生态学(laboratory animal ecology) 研究实验动物生存的环境与条件,如动物房舍、动物设施、通风、温度、湿度、光照、噪声、笼具、饲料、饮水以及各种垫料等。

(5)动物实验技术(animal experiment techniques) 动物实验技术是进行动物实验时的各种操作技术、实验方法和标准化操作规程;也包括实验动物本身的饲养管理技术和各种监测技术等。

### 三、实验动物

#### 1. 实验用动物(experimental animals)

又称广义实验动物,泛指用于科学实验的各种动物,包括经过人类长期家养驯化的动物,如狗、猫、羊、猪和鸡等;按科学要求定向培养的动物,如小鼠、大鼠、地鼠、豚鼠等;从野外捕捉回来供实验用的野生动物,如青蛙、蟾蜍、水龟和鱼类;另外,还有灵长类动物,如恒河猴、黑猩猩等。

#### 2. 实验动物(laboratory animals)

又称狭义实验动物,指经过培育驯化和严格的遗传和微生物的控制,来源清楚、遗传背景明确,用于科学研究、教学、生产、鉴定以及其他科学实验的动物。这类动物应如同精密仪器或化学试剂一样,具有敏感性强、重复性好和反应一致等特点。

实验用动物是实验动物科学存在的基础和开放的源泉;实验动物是生命科学对实验动物的质量要求,也是实验动物科学发展的必然结果。我们通常所说的实验动物化,就是指把广义上用于科学研究的实验动物经过人工驯养,根据科研目的给予科学的饲养、繁殖、微生物控制和定向培育,最后变成狭义实验动物。

(朱孝荣)

## 第二节 实验动物科学发展概况

### 一、国外实验动物科学发展

实验动物在科学技术领域的广泛应用为各国国民经济的发展发挥了重要作用,已经受到世界各国的高度重视,世界卫生组织(World Health Organization, WHO)承认其重要性,并协同国际上其他组织一起向世界各国提供实验动物科学的培训、技术资料及咨询服务等。在美、欧、日等发达国家和地区,实验动物科学的发展经历了几十年的积累,已经形成了相对完善的学科体系,在科学管理、资源建设、科学研究、技术平台建设和政府扶持等方面都取得了全面发展。

#### 1. 实验动物法制化、规范化管理

欧美等发达国家和地区的管理特点是通过国家立法,官方与民间组织进行双重管理。国家通过立法和政府注册制度推动行业发展,行业组织通过发布指导原则规范行业行为,各单位通过实验动物管理和使用委员会实现自我约束。为了满足高质量实验动物和动物保护主义的要求,许多国家都有较完善的实验动物管理法律和法规,如《实验和科研用脊椎动物保护公约》、《动物福利法》、《科学研究中动物使用法规》、《实验动物权益法》。

## 2. 实验动物生产社会化

欧美等发达国家在 20 世纪 80 年代以后基本普及了 SPF(specific pathogen free)级动物和部分悉生动物与无菌动物。实验动物生产已经实现产业化和社会供应,实验动物饲料、垫料、笼具设备与动物实验仪器也已经实现产业化生产。在美国,有 1300 个有关实验动物工作的生产与研究单位。在日本,专门生产实验动物的公司有 50 多个。实验动物工作已形成一个专业化、规格化、商品化和社会化的科研和经济体系。

美国国立卫生研究院(National Institutes of Health, NIH)实验动物资源中心和杰克逊实验室是世界上最大的遗传育种和遗传研究中心。NIH 实验动物资源中心维持着 250 种近交系大小鼠,不同背景的无胸腺裸鼠有 20 多种。其中重组近交系的培育成功是哺乳类动物遗传学中的一个重要进展,并已广泛用于新的多态型基因位点、新的组织相溶性位点的鉴定和多态型位点的多效性以及其连锁关系的研究。同时,也广泛应用于感染性、自发性、诱发性等病变的研究,以及生物学、药理学、形态学和行为学等方面的研究。

## 3. 实验动物的应用推动了生命科学和医药学的发展

1901—2008 年期间,65%以上的诺贝尔生理学或医学奖研究成果是使用实验动物或动物获得的,使用的动物共计 25 种 119 次。在 *Nature*、*Science* 国际顶级杂志发表的文章中,使用实验动物的研究占相关论文总数的 35%~46%。

## 4. 形成了较为完善的实验动物人才教育和培训体系

在欧美国家,实验动物科学教育方式有学历教育、继续教育和培训等不同层次,分布在医学和兽医类院校。美国有 30 多所医学院校设立“比较医学系(部)”,开设了包括本科、研究生层次的学历课程和各种形式的继续教育或培训;畜牧兽医学校开展实验动物医学教育,成立了美国实验动物医学院协会(American Collage of Laboratory Animal Medicine, CLAM)和国际实验动物医学院协会(International Association of Collages of Laboratory Animal Medicine, IACLAM),推动了实验动物兽医师的认证工作。

# 二、我国实验动物科学的发展

## 1. 发展历史

20 世纪 80 年代初,随着改革开放步伐的加快,国内经济建设的蓬勃发展,发展实验动物科学的迫切性尤为突出,加之专家学者的呼吁,引起了政府部门的高度重视,使得我国实验动物科学技术有了日新月异的发展。

1980 年,农业部邀请美国马里兰州立大学比较医学系主任徐兆光教授到我国讲学。徐教授在北京筹办了全国第一个高级实验动物人才培训班,推动了我国实验动物科学现代化的进程。

1982 年,国家科委在云南西双版纳主持召开了第一次全国实验动物科技工作会议,开创了我国实验动物工作的新纪元。

1984 年,国务院批准建立了中国实验动物科学技术开发中心。

1985 年,国家科委在北京召开了第二次全国实验动物科技工作会议,会议制定了发展规划和实验动物法规,大大地加快了我国实验动物科学现代化的步伐。

1987 年 4 月,中国实验动物学会成立。

1988 年 10 月 31 日,经国务院批准,科技部以 2 号令颁布了我国第一部关于国家立法管

理实验动物的法规——《实验动物管理条例》。

1994年,国家技术监督局颁布了7类47项实验动物国家标准。2001年又对其进行了全面修订和重新颁布,并于2002年5月1日起施行。

1995年后,我国实验动物科学的发展进入了一个快速发展时期。

## 2. 实验动物学会

中国实验动物学会成立于1987年,它由我国实验动物学科和相关学科的著名专家组成,是非政府的社会学术团体。其主要任务是承担全国实验动物相关的国内国际学术交流;参与国家实验动物法规、质量标准等的制定工作;负责国际、国内、本地区实验动物方面的学术交流活动。中国实验动物学会下设6个工作委员会和5个专业委员会,分别是:

(1)工作委员会 ①组织与外事工作委员会。②实验动物学术工作委员会。③实验动物科学教育工作委员会。④实验动物科学技术咨询工作委员会。⑤实验动物科学普及工作委员会。⑥编辑出版工作委员会。

(2)专业委员会 ①水生实验动物专业委员会。②灵长类实验动物专业委员会。③实验动物标准化专业委员会。④农业实验动物专业委员会。⑤实验动物设备工程专业委员会。

## 3. 实验动物种子中心建设

我国在1998年投资建立了国家啮齿类实验动物种子北京中心和上海分中心,确保了我国实验动物种源的质量。2001年国家在“十五”攻关计划中设立了《国家遗传工程小鼠资源库的建立》项目,由南京大学、扬州大学共同承担。2005年科技部“国家自然科技资源平台项目”——实验兔种质资源供应网络的建立由中科院上海实验动物中心承担。这些项目的实施是我国实验动物科学发展的重大步骤。

## 4. 质量检测网络建设

1988年,国家投资建立了国家实验动物质量检测中心,负责6个专业领域检测技术的标准化、规范化;各省市也先后投资建立了省级实验动物质量检测机构,形成了全国实验动物质量检测网络体系,为推行全国统一的实验动物生产、使用许可制度提供了基础保障。

## 5. 产业化进程

随着我国实验动物科学发展步伐的明显加快,出现了由温州市药检所牵头,18家药厂、研究所、医学院校共同筹建的股份制实验动物中心;京津冀地区的实验动物协作网;江苏省建立了实验动物公共服务技术平台——开放性实验动物中心和动物实验服务中心;苏州市成立了股份制实验动物行业协会;有关省市都根据各自的实际情况建立了实验动物繁育供应基地或中心。这反映了我国实验动物科学事业向产业化、市场化过渡的总趋势。

## 三、常用实验动物网站

信息技术发展到今天,网络已经直接影响到我们的科研工作。网络正在成长为现实社会中的“第四媒体”,成为科技工作者获取科研信息的主要途径。实验动物科学发展日新月异,靠书刊和面对面学术交流的方式了解国内外同行研究进展显然是滞后的,依靠网络可以在极短的时间内访问国内外实验动物科学组织和研究机构,可以直接与国内外科学家取得联系,交流研究成果。目前,国外实验动物科学相关机构都在网上建立了站点。

### (一) 国外实验动物站点

#### 1. 杰克逊实验室(<http://www.jax.org>)

坐落在美国缅因州的杰克逊实验室成立于 1952 年,是由 DBA、C57BL 近交系小鼠的培育者、有“美国老鼠人”之称的 Clarence Cook Little 创建的一家独立的非赢利哺乳动物研究机构。

Jax 的研究工作代表着实验动物科学的最高水平。Jax 的站点由研究、资源、教育、小鼠基因组信息、出版信息、工业关系及程序、人才信息、Jax 小鼠、课程和会议 9 个栏目组成,如在研究栏目中介绍了 Jax 的研究计划、研究方向、研究报告以及研究人员等情况。除了遗传学外,Jax 研究领域还包括生长、发育及与人类健康有关的癌症、心脏病、糖尿病、生殖疾病、贫血病、免疫缺陷疾病等。资源栏目有遗传资源委员会、诱发突变资源(主要指转基因和打靶突变小鼠)、小鼠突变资源、小鼠命名规则和指南、新品系和新基因的申报等小栏目。小鼠基因组信息栏目介绍了小鼠基因组数据库计划、基因表达数据库计划、基因和表型资料、哺乳类动物同源基因、基因定位资料、小鼠肿瘤生物学资料、大鼠基因组资料等。

#### 2. 美国实验动物科学技术协会(<http://www.aalas.org>)

拥有 8500 名会员的 AALAS(American Association for Laboratory Science)站点设有任务和目标、教育、职业发展、网络等链接栏目。AALAS 出版双月刊 *Laboratory Animal Science* 杂志,有实验动物技术人员资格认可、继续教育、协会成员名单、比较医学资料、年度全美实验动物科学杰出人员奖励等详细介绍。有些栏目只有会员才能访问,入会时需有 2 名正式会员介绍,并交纳一定的会费。

#### 3. 英国实验动物科学协会(<http://www.mandm.ncl.ac.uk/lasa.html>)

LASA(the Laboratory Animal Science Association of the United Kingdom)是国际实验动物科学委员会和欧盟实验动物科学协会的成员,站点有介绍 LASA、入会形式、其他链接点等栏目。LASA 注重的是动物的福利和管理,其目标是让每一个会员了解“3R”(Refinement, Replacement, Reduction)的最新进展,优化研究过程。

#### 4. 实验动物资源研究所(<http://www.nas.edu/cls/ilarhome.nsf>)

实验动物资源研究所隶属美国生命科学委员会,是国家科学研究委员会的 8 个成员之一,站点内容丰富,栏目众多。ILAR(Institute of Laboratory Animal Resources)保存了大量实验动物模型,可供商业和科学研究使用,并建立了国际实验动物索引数据库,可直接查询实验动物资料。通过 ILAR 可注册实验动物号码(指亚系)和实验动物科学缩写语。ILAR 亦有季刊 *ILAR Journal*,出版 *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals*,此书被译成多种文字发行,我国上海科学技术出版社 1998 年也翻译出版了该书。

#### 5. 加拿大实验动物科学协会(<http://www.Calas-acsal.org>)

CALAS(Canadian Association for Laboratory Animal Science)站点栏目有协会简介、功能、实验动物技术人员资格认可、教育培训、会员情况等,出版有双月刊 *Newsletter*。

#### 6. 加拿大动物管理委员会(<http://www.ccac.ca>)

CCAC(Canadian Council on Animal Care)具有评估、教育、指导和发展四大功能,站点也分为这 4 个栏目。

#### 7. 国际实验动物评估和认可管理委员会(<http://www.aaalac.org>)

本站点有 AAALAC(Association for Assessment and Accreditation of Laboratory

Animal Care International)介绍和法律、董事会概况、组织章程等栏目。从伦理和人道主义出发,AAALAC推崇替代动物实验的医学和科学研究,在不得不使用实验动物时,保证动物得到良好对待,对实验动物研究进行中立的评估,指导科研人员提高实验动物管理和使用水平。

8. 实验动物管理协会(<http://www.animalvillage.com/lama>)

LAMA(Laboratory Animal Management Association)的目标是通过传播实验动物管理思想、经验和知识,使用继续教育、培训、演讲等方法,以提高全世界实验动物管理质量和管理水平。其固定的栏目有 LAMA 回顾、管理者手册、发展战略、教育计划、奖励等,出版有 *LAMA Lines* 双月刊。

9. 澳大利亚和新西兰研究和教学用动物管理委员会(<http://www.adelaide.edu.au/ANZCCART>)

ANZCCART(Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching)成立于1987年,致力于促进澳大利亚和新西兰两国在科研和教学使用动物中更广泛、更科学的合作。站点的栏目包括 ANZCCART 功能、ANZCCART 现在和潜在资源的利用、出版物与国际组织链接等。

10. 医学实验中动物替代基金会(<http://www.frame-uk.demon.co.uk>)

FRAME(Fund for the Replacement of Animal in Medical Experiment)是英国的一个慈善团体。FRAME认为用动物做实验是不能接受的,不应该再继续,同时也承认立即废除所有的动物实验也是不可能的,“3R”是解决这一矛盾的最好办法。常设栏目有 FRAME 的作用、出版信息、替代、(最新)“3R”信息查询、现状、注册、链接等。

11. 动物福利大学联合会(<http://www.users.dircon.co.uk>)

UFAW(University Federation for Animal Welfare)是独一无二的符合科学和技术规律的动物福利组织,它运用科学知识和已经建立的技术提高宠物、观赏动物、实验动物、家畜和野生动物的福利待遇。设有什么是 UFAW、动物福利历史、链接等栏目。

12. 动物行为研究协会(<http://www.hbuk.co.uk/ap/asab>)

这是一个涉及动物行为研究的站点,主页栏目有 ASAB 通讯、ASAB 伦理委员会、ASAB 视听资料、书籍、学校动物行为教育、假期奖学金、会员等。

13. 实验动物杂志(<http://www.labanimal.com>)

介绍该 *Lab Animal* 杂志情况,可检索、查询1972年以来所有内容文章摘要。

14. 国际实验动物科学和福利杂志(<http://www.lal.org.uk>)

该站点除介绍英国实验动物科学协会和欧盟实验动物科学协会所属的该杂志外,还有许多链接点。

15. 英国实验动物兽医协会(<http://www.blava.org.uk>)

BLAVA 会员都是致力于实验动物医学和科学兽医外科技术人员,设有与之相关的12个栏目。

16. 实验动物研究所(<http://hayato.med.osaka.ac.jp>)

IEXAS(Institute of Experiment Animal Sciences)虽然是日本 Osaka 大学的一个研究机构,但该站点能代表日本实验动物科学的发展水平。设置的栏目有规则、日本实验动物目录、实验动物多媒体数据库、青蛙解剖工具箱、其他信息等。

17. 动物基因组数据库(<http://ws4.affrc.go.jp>)

该站点可查阅动物基因组信息资料。

18. 实验动物科学研究所(<http://www.unizh.ch>)

隶属瑞士苏黎世大学,有概况、教育、资源等栏目,大多内容用德语编写。

19. 美国查士利华实验室(<http://www.criver.com>)

世界最大的实验大、小鼠商品化生产、销售公司,总部设在美国,欧洲、日本等地都有子公司。1999年在北京设立维通利华实验动物技术有限公司作为其代理公司,生产、代理美国查士利华公司产品。

## (二)国内实验动物站点

1. 中国药品生物制品检定所主页(<http://www.nicbpb.org.cn>)

其中实验动物栏目中包括了最新消息、国家啮齿类实验动物种子中心供种信息中心简介、实验动物法规及标准。其他信息中还包括了研究进展、北京实验动物信息、国际著名站点、生物医学资源信息库、国字号数据库等内容。

2. 广东省实验动物信息网(<http://www.labanimals.com>)

有最新消息、消息速递、政策法规、检测标准、学术动态、工作通讯、管理工作交流、友情链接等栏目。

3. 北京科研条件信息网实验动物子系统(<http://kytj.bsti.ac.cn>)

集中了有关北京地区实验动物生产、管理及供需的各种信息,包括实验动物、生产厂家、法规条例、质量检测机构、培训机构、需求信息、供应信息等栏目。

4. 中国医学科学院实验动物研究所主页(<http://www.imicams.ac.cn/chinese>)

5. 上海实验动物科学杂志主页(<http://www.strong.online.sh.cn/yl/sydw>)

6. 美国杰克逊实验室小鼠基因组数据库中国镜像站(<http://www.cnjax.org>)

这是 Jackson 实验室的实验小鼠基因数据库(mouse genome database, MGD),该数据库是功能基因组学的资源核心,可提供小鼠遗传标记、分子片段(探针、引物、YACs等)、表型、比较作图数据、实验作图数据,以及小鼠遗传图谱、物理图谱、细胞遗传图谱等大量数据。镜像站内容与原站同步,每周更新1次。

7. 国家啮齿类实验动物种子中心上海分中心(<http://www.slaccas.com>)

有品系目录、种子发布、动物价格、种子价格、技术资料、网上订购、学术委员会等栏目。

(朱孝荣)

## 第三节 实验动物科学是生命科学研究的基础和条件

### 一、实验动物科学的重要性

当前,我们正处于世界范围内新技术革命的非常时期,生物工程、微电子技术、新材料和新能源正在突飞猛进地发展。上世纪末人类基因图谱计划已完成,对人类3万条功能基因开展研究将是本世纪生命科学研究的主要内容之一。21世纪人类将步入后基因组时代,而



作为生命科学研究的基础和条件——实验动物科学,已受到世界各国的普遍重视。这是因为在生命科学研究领域内,我们必须借助实验动物去探索生命的起源,揭开遗传的奥秘,攻克癌症的堡垒,研究各种疾病和衰老的机理,监测环境污染;在药品与生物制品、农药、食品添加剂、化工、化妆品、放射性和军工产品的研究、试验与生产中,我们也必须利用实验动物这种不可缺少的材料为人类服务。在生命科学领域内,一切研究课题的确立、成果水平的高低,都决定于实验动物的质量,没有它,一切科学实验就不能在时间、空间和研究者之间进行比较,科研成果、论文就变成建立在沙丘上的大厦,甚至是一堆废纸。

## 二、生物医学发展与实验动物科学

在近代生物医学研究的发展过程中,一些重大的突破都是通过动物试验取得的,这里有许多例子可以说明。

1628年英国科学家 William Harvey 通过对蛙、狗、蛇、鱼、蟹等动物的解剖和生理研究,发现了血液循环系统。

1878年德国科学家 Robert Koch 通过对牛、羊疾病的研究,指出了细菌与疾病的关系。

1880年法国微生物学家 Louis Pasteur 在家禽霍乱病的研究中,首先用人工致弱的巴氏杆菌制造了禽霍乱疫苗。1885年他又成功地研制出狂犬病弱毒疫苗,从而开辟了传染与免疫的新领域。

19世纪末、20世纪初,俄国生理学家巴甫洛夫致力于用狗研究消化生理和高级神经活动,提出了条件反射的概念,开创了高级神经活动生理的研究。巴甫洛夫曾指出:“没有对动物进行实验和观察,人们无法认识有机界的各种规律,这是无可争辩的。”

19世纪末,德国细菌学家 Friedrich Loffer 和法国细菌学家 Emile Rour 用豚鼠等动物研究白喉杆菌,发现造成动物死亡的原因不是细菌本身,而是细菌的毒素。这一发现产生了预防白喉的免疫疗法,从而开始了抗毒素治疗的新时代。

德国医生冯梅林和俄国医生冈可夫斯基在切除胰脏的狗身上研究胰脏的消化功能时,偶然发现切除胰脏的狗的尿糖增加。进一步的研究证明胰岛素与糖代谢有关。

1914年日本人山极和市川用沥青长期涂抹家兔耳朵,成功地诱发出皮肤癌。进一步的研究发现沥青中的 3,4-苯并芘是化学诱癌物,从而证实了化学物质的诱癌作用。

法国生理学家 Charles Richet 通过动物实验发现了过敏的本质是抗原抗体反应,从而推动了变态反应性疾病的研究。

1936年到20世纪40年代,Selye 实验室通过一系列动物实验创立了应激学说,对医学临床广泛应用激素治疗起到了重要的指导作用。

英国科学家 G. Kohler 和 C. Milstein 于1975年成功地创造了用杂交瘤合成单克隆抗体的技术,从而给抗原的鉴定、传染病的诊断、肿瘤的研究与治疗 and 基因工程带来革命性的变化,是近代生物医学研究中的重大突破,而这项新技术选用的主要材料就是 BALB/C 近交系小鼠与 BALB/C 小鼠骨髓瘤传代细胞。马里奥·卡佩基(Mario R. Capecchi)、马丁·埃文斯(Martin J. Evans)和奥利弗·史密斯(Oliver Smithies)将基因靶向技术成功运用于小鼠,获得基因敲除小鼠,并因此荣获了2007年的诺贝尔医学奖。

从以上例子我们不难看出,实验动物科学是现代生物医学的前导。现代医学离开了动物实验就失去了存在的基础和条件,而现代生物学的发展又对实验动物科学提出了更新和