



# 美国实验动物医学发展简史 ——对中国实验动物医学发展的思考

庞万勇<sup>1</sup>, 朱德生<sup>2</sup>, 贺争鸣<sup>3</sup>, 赵德明<sup>4</sup>

(1. 赛诺菲研发中心药物安全评价和动物实验部, 北京 100022; 2. 北京大学实验动物中心, 北京 100876;  
3. 中国食品药品检定院实验动物管理处, 北京 100050; 4. 中国农业大学动物医学院, 北京 100193)

**【摘要】** 美国实验动物医学的发展起始于上世纪50年代, 目前可能代表着世界上该领域的最高水平。本文对其发展史作了简略地回顾, 包括生物医学领域对实验动物兽医的需求, 实验动物科学领域早期的兽医实践, 实验动物医学的诞生, 实验动物医学领域的培训、教育和考核等的沿革, 以及相关法律法规对实验动物医学发展的影响等。笔者依据自身的工作实践和中国国情对中国实验动物医学领域的发展进行了一些思考, 期盼实验动物相关法律法规能更加完善、在兽医教育中适度增加实验动物医学相关内容、加强实验动物医学领军人才的培养、加强实验动物医学界多渠道的交流、增加相关领域科研投入和支持等。中国要站在西方发达国家的肩膀上, 借鉴其成功的经验, 发展有中国特色的实验动物医学事业。

**【关键词】** 中国; 美国; 实验动物医学; 发展简史; 发展方向

**【中图分类号】** R332 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856(2011)10、11-0081-06

doi: 10.3969/j.issn.1671.7856.2011.10、11.019

## Brief History of Laboratory Animal Medicine in USA—what Does it Mean to China

PANG Wan-yong<sup>1</sup>, ZHU De-sheng<sup>2</sup>, HE Zheng-ming<sup>3</sup>, ZHAO De-ming<sup>4</sup>

(1. Disposition Safety, Animal Research and Welfare, Sanofi R&D, Beijing 100022, China;

2. Laboratory Animal Center, Peking University, Beijing 100876, China; 3. Department of Administration of Laboratory Animals, National Institutes for Food and Drug Control, Beijing 100050, China;

4. College of Veterinary Medicine, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

**【Abstract】** Laboratory animal medicine (LAM), as a specialty within veterinary medicine, started in 1950s in the USA. USA represents probably the most advanced LAM in the world. The objective of this article was to concisely brief the history of LAM in the USA, including the needs for laboratory animal veterinarians in Biomedical field; early veterinary practice in laboratory animal sciences; the establishment of American College of Laboratory Animal Medicine (ACLAM); the historical and current practice of education, training and certification in LAM; and the impact and influence of laws and regulations on LAM. Based upon personal experiences of the authors and the national situations in China, it was proposed that strategy for LAM development in China would include but not limited to the followings; further consummating laboratory animal related laws and regulations, strengthening LAM contents in veterinary education and training, advocating and promoting the training of future LAM leaders, enhancing multi-channel networking among LAM professionals, further supporting and investing in LAM related research. "Standing on the shoulders" of well developed LAM collective wisdom, we should be able to build up, step by step, our LAM specialty with Chinese characteristics.

**【Key words】** China; USA; Laboratory animal medicine; History; Development

美国实验动物医学学会是国际上第一个实验动物医学专门学术机构,目前可能代表着世界上实验动物医学的最高水平。实验动物医学在美国的发展壮大也就只有不到 60 年的历史。鉴于往事,资于治道,笔者通过研读美国实验动物医学发展的简短历史,力图寻找一条符合中国国情的实验动物医学发展之道。

### 1 生物医学领域对实验动物兽医的需求

在美国法律要求在实验动物管理和使用中必须有兽医参与。另外在以下的一些实验动物和生物医学领域中也需要有兽医的参与,譬如基因工程鼠的管理、监测并防止传染性病原进入实验动物设施、推动转化医学的进展、减少或消除实验动物的疼痛和不安、法律法规遵循、在生物防御和生物恐怖研究领域帮助或进行人畜共患病原的研究等。

### 2 实验动物科学和医学领域早期的兽医

19 世纪,实验医学之父 Claude Bernard 和其他的科学家如 Louis Pasteur 和 Robert Koch 等一道在生物医学研究领域取得了许多重要的进展。譬如 Louis Pasteur 分别用犬和绵羊进行了狂犬病和炭疽的研究。同一时期,第一位在美国取得兽医学位的沙门兽医师在传染性细菌病研究领域做出了重要贡献,事实上沙门氏菌就是以他的姓氏来命名的。19 世纪后期,生理学家 John Call Dalton 开始在医学院使用动物进行实验教学。

20 世纪早期生物医学领域得到了进一步的发展和资助。动物实验的重要性也与日俱增。1906 年,Donaldson 博士在 Wistar 研究所建立了第一个标准化的实验动物。据估计,现今所使用的大鼠有 50% 都可追溯至 1906 年的 Wistar 品系。

1915 年 9 月 15 日,Simon Brimhall 兽医师在梅奥研究所走马上任,成为了美国历史上第一位实验动物兽医。其工作职责包括:管理动物设施、建立繁育种群、实验动物疾病的诊治、参与或独立进行科研等,这些是现今世界上科研院所中实验动物兽医职责的“模版”。该实验动物兽医职位的创立也是颇有玄机的,当时该研究所正要兴建一流的动物实验室,而且当时的医学研究部负责人具有兽医学背景,认为兽医学有助于实验外科学和病理学研究。该研究所的第 3 任实验动物兽医即 Carl Schlotthauer 兽医师成为了实验动物医学相关领域

里拥有正教授职称的第一人。在他的领导和推动下,明尼苏达州颁布了“迷失犬收留所法”,该法规授权科研单位可以从收留所获取无人认领的迷失犬进行实验。他还认为医学科学家和人道主义者之间应该进行开诚布公的交流以达成公众对动物实验的理解和支持。

美国第一篇有关实验动物疾病的综述发表于 1928 年。该综述的作者预见兽医在实验动物种群管理和设施运营中的作用。加州大学创立了“大学总兽医”的职位以行使实验动物兽医的职能。后来加州大学的主要校区都聘用了兽医,该“大学总兽医”的职位也就成为历史了。早在悉生技术出现之前,Charles A. Griffin 兽医师就开创性地提出了“无病”动物种群的概念,并在 20 世纪 40 年代建立了无巴氏杆菌病的兔群。他还证实了沙门氏菌可通过饲料传播,饲料生产商因而改进了实验动物饲料的生产工艺进而消除了沙门氏菌的污染。

兽医师 Nathan R. Brewer 博士是美国实验动物学会的第一任理事长和创始人之一,曾于 1945 ~ 1969 年间担任芝加哥大学实验动物设施的负责人。实际上早在 1935 年该大学的两位教授就想邀请他去管理实验动物设施,他们认为深谙科研的兽医是管理动物设施的最好人选,并坚信由兽医管理动物设施的这种安排可以增强公众对实验动物管理和使用的信心,并有助于避开反对动物实验主义者。不久,现代的实验动物医学就开始萌芽了。

### 3 美国实验动物学会的诞生

1945 年左右美国出台了联邦政策以增加对科学研究的资助。随着生物学和医学研究领域所获得的资助日益增长,实验动物的使用也越来越多,许多的问题和挑战也接踵而来。那时候对实验动物护理和疾病知之甚少,动物设施及其管理都很差,各单位都基本没法满足越来越多的动物实验的需求。而且医学科学家所面对的压力也越来越大,他们被要求停止或减少动物实验,所以这些科学家们一方面要面对业内的困难,另一方面要面对外界的责难。这时候就需要有一个负责的组织或社团,来群策群力地解决问题和困难并推动实验动物学的发展,实验动物学会就应运而生了。

自 1949 年夏天起,芝加哥地区的 5 位管理实验动物设施的兽医经常碰头以交流讨论他们所遇到的一些日常问题。他们至少每月集会一次,讨论的

议题多为实验动物的饲养和疾病、如何建立实验动物饲养管理的基本标准、如何应对反动物实验者的活动等。后来别的地方的实验动物兽医、科学家、技术员等也来参加讨论和会议。1950 年 5 月,那 5 位兽医起草了一封信,寄给了美国和加拿大的对实验动物的饲养管理感兴趣的人士,该信倡议建立一个国家级的社团并欢迎所有对实验动物饲养管理和使用感兴趣的个人和单位参加。1950 年 11 月 28 日,有 57 人参加了该社团的第一次会议,并命名该社团为动物饲养委员会。该委员会早期的会议上,议题主要为动物种群管理、设施设计和设备、以及实验动物的常见疾病等。在 1955 年的第 6 次会议上,首次收录原创性的科研论文。该委员会从其创建开始就致力于培训实验动物技术人员并提升其待遇和地位。1967 年,第一版的《实验动物技术员手册》出版。该委员会还赞助了第一版的《实验动物管理和使用指南》(当时称为《实验动物设施和管理指南》)。1967 年该委员会更名为美国实验动物学会。

#### 4 实验动物医学学会的成立

在 1952 年一次美国兽医协会的会议上,34 位兽医聚集在一起讨论了兽医在实验动物管理和使用中的角色和作用。他们一致认为实验动物学发展得很快,认为兽医有独特的优势能很好地服务于这个领域。当时越来越多的医学院聘用兽医而且该趋势很可能会延续。于是实验动物兽医学护理委员会就诞生了,并在随后的美国兽医协会会议上组办了实验动物兽医的专门会议。这时“实验动物医学”领域诞生了,以把实验动物口的兽医的工作和别的专业和技术人员的工作区别开来。另外在那段时间,一些实验动物兽医成功地在他们所工作的研究机构中建立了实验动物或比较医学教研室。至此,实验动物医学开始成为一个专业。

美国实验动物医学委员会于 1957 年获得美国兽医协会的认可,正式成为兽医学的一个专业领域,当时有 18 位创始人。1961 年正式更名为美国实验动物医学学会,经过考核获得证书的会员称之为“Diplomate”即“专家”。美国实验动物医学学会的建立是为了促进实验动物医学领域的教育、培训和科研,建立实验动物医学“专家”的培养方案,并通过考核来授予“专家”证书。

#### 5 实验动物医学教育和培训

在 20 世纪 40 年代和 50 年代早期在兽医学位后没有实验动物医学培训课程,在那时期进入实验动物领域的兽医只能依托已有的兽医学知识进行自学,并且在实验动物学会和兽医协会等会议上彼此之间互相学习和交流。

随着美国实验动物医学学会在 1957 年建立,促成了对于该新领域即实验动物医学领域需要专门培训的讨论和探索。在那一时期,美国国立卫生研究院开始在美国一些顶尖的科研院所组织开展基础医学和临床科学的培训。直到 20 世纪 50 年代末,在一些医学院校里,实验动物医学都是被当作一种“学术型”的课程来传授。后来那些院校就考虑要建立(兽)医学学位后培训课程和体系。当时美国国立卫生研究院还没有成形的动物资源部门,而且该部门也没有进行培训的授权。然而,普通医学科学部(后来更名为国立普通医学研究所)下属的生理学培训委员会富有远见地意识到实验动物医学的重要性,进而决定尝试建立实验动物医学培训课程。因为这是历史上第一次把实验动物医学培训和其它医学和生物学领域的培训放在一个平等的层面,所以建立实验动物医学培训的这个决定具有极其重要的意义。美国第一个实验动物医学培训课程于 1960 年 1 月在堡曼格瑞医学院建立,由一位实验动物医学助理教授负责。1960 年 7 月,第二个该类课程在加州大学洛杉矶分校医学院建立,由其动物中心主任(同时也是生理学助理教授)负责。该课程在 1962 年因为该负责人的工作变动而移至密西根大学举办。随后,在其它的一些医学院和大学相继(1963,1965,1968)建立了该类课程。军队的实验动物医学培训项目主要设置在位于马里兰州和得克萨斯州的军事医学研究所。另外,在美国退伍军人管理办公室的首席兽医官员的积极推动下,20 世纪 60 年代中期在位于芝加哥的退伍军人管理办公室所属的一个医学中心建立了实验动物医学培训课程。现今很多活跃在实验动物医学领域的专家都有参加那些培训课程。然而,这些早期课程并没有一个实验动物医学的“核心”课程表。而且课程表或培训计划体现的多是课程负责人的个人“意志”和所依托的机构的“特色”。有些是正式的研究生课程,可以被授予硕士学位;有些则是类似于医学领域的住院医师培训。换言之,有的课

程侧重于科研,有的则偏重于实验动物医学的临床或管理方面。到了 1964 年左右,实验动物医学明显地需要有个更明确的界定。于是在 1964 年由实验动物研究所举办的培训班上明确提出了实验动物医学培训课程需要一个通行的教育大纲。随后就颁布了第一份大纲。现在,美国实验动物医学会有正式的审批程序来对该领域的培训课程进行审批。20 世纪 60 年代中期,动物资源部门获得了培训的许可,于是实验动物医学方面的培训经费就转到了该部门。另外,美国国立卫生研究院以外的实验动物科学也得到了长足的发展。总而言之,这些课程和发展对实验动物医学的发展起到了极好的推动和引导作用。有些早期的培训课程停课了,但大多数都得到了很好的延续,也有许多新建的培训课程。这些课程侧重比较医学方面的科研培训,而且得到了美国国立卫生研究院的一贯资助。另外,一些研究机构设立了不是由国立卫生研究院资助的实验动物医学住院医师培训课程。如今,接受兽医学学位后培训是在实验动物医学领域获得成功的一个必要条件。而且,实验动物医学专家比一般的实验动物兽医从业机会多、职场发展的机会多、而且待遇也好(一般每年收入要多 2~4 万美元)。

美国实验动物从业者协会成立于 1967 年,其宗旨是为了推动实验动物医学知识的推广普及、推动科研,并作为在实验动物学领域工作的兽医的发言人。该协会和美国实验动物医学会一道为推进实验动物领域的继续教育培训起到了很积极的作用。继续教育已经成为了正式的实验动物医学课程的一个很重要的补充,也是美国兽医协会和美国实验动物学会的学术会议里很重要的组成部分。

## 6 美国实验动物医学会“专家”考试简介

申请“专家”考试的考生必须满足以下的条件:兽医毕业后在实验动物领域工作至少 6 年或参加完实验动物医学住院医师培训课程,有一篇第一作者的和动物相关的科研论文。通过资格审查方可参加考试。主要参考书为 2002 年出版的《实验动物医学》第二版,美国的相关法律法规,以及近 5 年内的《比较医学》、《美国实验动物学会杂志》和《实验动物所杂志》。

考试大纲分为 6 大块,即实验动物的自发和实验诱导产生的疾病的诊治和防控(所占比重为 25%)、动物疼痛和不安的诊断和处置(10%)、科研

(20%)、动物饲养管理(24%)、法律法规遵循(19%)和教育(2%)。这些知识和技能又按时间分为 3 大类,即主要在兽医教育阶段应该掌握的、在获取“专家”称号时应该已经掌握的、以及在成为“专家”后在工作中或继续教育中应该掌握的。

在实验动物自发疾病和诱发疾病方面,在兽医教育阶段应该掌握诊断学技术和方法、诊断性和治疗性外科学、免疫生物学、营养学(侧重于缺乏症或毒性)。在成为专家时应该能预防、控制、诊断和治疗实验动物相关疾病,其应掌握的知识和技能有实验动物解剖学(侧重于实验动物的与其临床疾病或实验医学应用相关的解剖学特点)、生理学(侧重于正常生理指标、代谢特点、诱发疾病的病理生理学、生殖生理学、和与临床相关的生理学特点)、寄生虫学、微生物学、解剖病理学(重要自发或诱发疾病的发病机制、常见大体和组织病理学病变、和相关病理学技术)、药理学(用于治疗自发或诱发疾病的药物、诱发疾病的药物)、流行病学(品系相关的对诱发疾病的敏感性)、预防兽医学(预防接种、检疫、疾病监测方法)、诊断技术(行为学分析、血清学、细胞学和分子生物学)、遗传学(与自发或诱发疾病的防控相关的)。

在疼痛管理方面,在兽医教育阶段应该掌握疼痛的解剖和生理基础、患病动物的监测、重症护理和术后护理技术等。在成为专家时应该能识别、减轻或消除疼痛或不安、实施安乐死。其应掌握的知识和技能有疼痛和不安的评估、疼痛和不安的原因、疼痛和不安对正常生理学和研究的影响、对疼痛和不安进行药物治疗及该治疗对生理学的影响、疼痛不安的非药物治疗、安乐死、仁慈终点的标准。

在科研方面,在成为专家时应该能为科研提供咨询、支持和帮助、或者设计和进行科研。应掌握的知识和技能有生物学方法和技术、科研方法和仪器设备、动物模型、遗传学和命名学、基因工程技术、动物模型的界定、悉生生物学、实验外科学和器械、实验设计和统计学原理、信息资源、科学写作、3R(替换、减少和优化)原则和技术、交流科研问题的有效方法、无菌术。成为专家后应该能和其他的科学家就科研项目进行合作,要掌握基因组学、代谢组学和蛋白组学等知识,并且要知道项目申请、评审和资助的机制。

在动物饲养管理方面,在成为专家时应该能建立动物饲养规程并进行管理或间接指导、管理实验

动物设施或提供指导。应掌握的知识和技能有各相关品系的饲养管理、环境丰富度、清洁消毒的方法、动物饲养相关的设备和耗材的质量控制、动物购买、繁殖种群管理、动物识别体系、虫害控制、屏障设施和防污染设施的管理、可能影响动物生理和实验的环境因素、环境监测、饮水和饲料等。成为专家后,应该能设计实验动物设施,因而应该掌握以下的知识和技能:动物饲养相关的设备和耗材的选择、财务管理、人事管理、灾害应对计划、设施规划和建造、机械电力和管道系统、废弃物处理等。

在法律法规遵循方面,在成为专家时应该能履行或指导他人履行主治兽医的职责,倡议人道的动物管理和使用,为职业健康安全部门提供咨询,提供生物、化学、放射性危害物相关的咨询,作为本单位实验动物管理和使用委员会的成员,审阅实验方案并为科研人员和动物管理和使用委员会提供咨询。应该掌握的知识和技能有受管制药物法(应该在兽医教育阶段掌握)、实验动物相关法律法规等。

在教育方面,在成为专家时应该能在动物管理和使用方面提供培训、了解最新的相关知识并持续胜任实验动物医学领域的工作。

实验动物按其常用性分为 3 大类,即主要的种属(大小鼠、兔、猕猴、犬和猪)、次要的种属(非洲爪蟾、狒狒、猫、雪貂、沙鼠、山羊、豚鼠、绒猴/绢毛猴、绵羊、松鼠猴、叙利亚地鼠、斑马鱼)和 3 级种属(鸟类、无脊椎动物、爬行动物、其它的两栖动物、其它的鱼类、其它的家畜、其它的哺乳动物、其它的非人灵长类、其它的啮齿类动物)。其在考试中所占的比重分别为 60~70%、18~28% 和 7~17%。

## 7 相关法律法规和指南对实验动物医学的影响

美国在 1966 年以前没有涉及实验动物的购买和使用方面的联邦法规。建立相关立法的呼声在 20 世纪 50 年代末和 60 年代初逐渐高涨。动物福利组织要求进行相关立法以抑制“偷盗宠物”和在实验中滥用动物。然而相关科学社团如美国实验动物学会、国家医学研究协会等对拟定的法案提出了异议。他们认为最好的促进人道的实验动物管理和使用的途径是更好的支持相关科研和培训、为动物设施的更新提供资助、并且加强自我约束的机制如通过美国实验动物认证协会(成立于 1965 年,90 年代中期更名为国际实验动物评估和认证协会)

和机构内部的实验动物管理和使用委员会等来对实验动物的管理和使用进行评估。实验动物福利法颁布于 1966 年,其主要的目的是为了依法管理犬、猫、非人灵长类、兔、豚鼠和仓鼠等的商业交易;制定这些动物的饲养、运输和“适当的兽医护理”的标准。该法令是由美国农业部来执法的,它从法律的层面要求科研机构为实验动物提供适宜的护理,而该护理是由兽医来管理或在其指导下来实施。后来对该法令进行了修订,并更名为动物福利法。该法令要求在实验动物医学事务中要有兽医的参与,从而推动了动物管理和福利的改善。长久以来,美国国立卫生研究院都认为没有健康的和护理得好的动物就没有好的科研。1963 年,美国国立卫生研究院出版了第一版的《实验动物设施和管理指南》,该指南是由动物管理委员会的标准委员会所撰写的。自 1963 年以来,美国国立卫生研究院和其他的研究基金管理机构都要求申请基金资助的单位要遵循该指南里面的标准。国际实验动物评估和认证协会也使用该指南作为其评估和认证的标准。该指南中的一项基本要求就是必须为动物提供充分的兽医护理,同时这也是美国农业部的相关条例所要求的。1978 年美国食品药品监督管理局颁布了与药品、食品添加剂或其它相关化学品的动物实验相关的法律,即药物非临床研究管理规范。该规范也对用于上述实验的动物的疾病的诊断、治疗、防制等提出了相关要求。因此,美国国立卫生研究院、美国农业部和食品药品监督管理局的法规标准都要求兽医要参与到实验动物的管理和使用。事实上,这些法规为实验动物接受“充分的兽医护理”提供了法律依据。

## 8 对中国实验动物医学发展的思考

从美国实验动物医学的发展历程不难看出这个领域是应实际需求而产生的,而后又在立法的高度确立了实验动物兽医或实验动物医学专家在实验动物管理和使用中的必须性和所扮演的重要角色。而在实验动物医学专门知识的发展上,经历了在兽医学的基础上进行自学、相互交流、师徒似的传帮带、私塾似的教育培训、形成学会、直至形成正规的教育培训课程。

一个不容置疑的事实是生物医药业正在中国蓬勃发展。国家在该领域的投入正在逐年稳步增长。国际医药业的外包服务也成逐渐增长之态势,

而中国所拥有的广大市场和高素质的科研人员和  
技术人员都让国际医药巨擘们没法不亲睐中国。  
假以时日,中国肯定要从药物生产、生物医药外包  
服务走向自主研发。实验动物科学在中国的重要  
性、对实验动物医学人才尤其是领军人才的需求只  
会与日俱增。是时候在中国发掘、培养实验动物医  
学人才了!

首先,国家需要在立法的高度强调实验动物兽  
医在实验动物管理和使用中的必须性和作用。譬  
如在北京,在对实验动物设施进行专家现场检查  
验收时就要求设施里必须有大专以上学历的有 3 年  
以上实验动物从业经验的兽医。而且难能可贵的是  
这一条件是属于一票否决的条件,即不符合的设施  
验收不合格。适当的时候,应该出台实验动物福  
利法。

其次,要加强兽医本科教育扎实度,理论和实  
践并重,以为实验动物医学人才的培养夯实基础。  
国内的兽医教育的强项一直是传染病的防控,侧重  
于大动物,可喜的是近些年在宠物如犬猫等的疾病  
诊治方面有所进展。而且我们的兽医毕业生在兽  
医理论方面丝毫不比欧美等发达国家差。但对于  
动物福利、职业健康安全、动物行为学等方面有所  
欠缺。兽医毕业生进入到实验动物领域,都不得不  
进行几大转变,即从大动物疾病转向小动物疾病,  
建立动物福利、科研伦理、职业健康安全等的理念  
并在实践中提高,治疗手段如外科手术等要从粗放  
走向精细等。在兽医本科教育中,可否考虑在开设  
《实验动物学》的基础上,试着开设《实验动物医学》  
或《实验动物疾病学》的选修课程。或者在专业性  
硕士学位系列中,联合大型或跨国制药企业的研发  
中心或国内大学、科研院所、医院的实验动物中心,  
开设侧重于实践的实验动物医学硕士教育。主干  
课程可以包括实验动物相关法律法规、实验动物医  
学、动物伦理和行为学、小动物外科手术学(含小动  
物麻醉学)、实验动物设施运营管理(人力资源、财  
务、设备等)、生物安全、医学统计学应用基础、实  
验动物医学专业英语等。可酌情考虑要求在实验动  
物设施实习并完成研究论文。

第三,实验动物医学领军人才的培养。充分利  
用目前国家留学基金委的资源,每年选派 3~5 名兽  
医毕业生到美国攻读实验动物医学住院医师培训  
课程(2~4 年),并参加其专家考试。连续派遣 3~  
5 批学员。学成归国后,应优先安排到医学院实验

动物中心开展教学科研,建立实验动物医学论坛  
(可以网络形式进行),并每年举办 3~4 次讨论学  
习班。可否考虑在中国畜牧兽医学学会或中国实验  
动物学会下开设实验动物医学分会。5~10 年后时  
机成熟即可开展中国的实验动物医学专家考试。切  
忌照搬美国或其他国家的考试,我们应该取其精华  
弃其糟粕,结合国内实际,建立符合中国国情的国  
际水准的培训考核体系。国家部委如科技部、卫生  
部、农业部、人力资源和社会保障部等可能需要联  
手给予支持,如在就业、职称、待遇等方面给予政策  
倾斜。

第四,组织大学、科研院所、国际国内生物医药  
公司的实验动物兽医举行非正式的讨论会,探讨常  
见的问题。邀请国际知名的实验动物医学专家假  
其到中国出差之机会,举办讲座和研讨会。同时和  
这些专家建立良好的联系,有问题可以向他们虚心  
请教。

第五,实验动物技术人员/一线实验动物兽医  
(兽医技术员)的培养。实验动物技术人员经常和  
实验动物打交道,最了解他们在工作中所照料和使  
用的实验动物,是实验动物兽医和其他科研人员的  
耳朵和眼睛。因此对他们的培训和继续教育也非常  
重要。实验动物兽医技术员是兽医的助手,并按  
兽医的要求和指导对动物进行诊治,是实际的执行  
者。不妨先引入国外成熟的培训教材如实验动物  
技术员或实验动物兽医远程教育课程甚至于国际  
合作办学,师其之所长,然后再发展有中国特色的  
培训体系。

第六,加大对实验动物医学基础研究的投入和  
资助。如行为医学、动物福利评估指标/体系的建  
立、实验动物疾病诊断等。

总之,中国要站在西方发达国家的肩膀上,借  
鉴其成功的经验,发展中国特色的实验动物医学事  
业。期待在不久的将来,中国的实验动物兽医能傲  
立于国际实验动物医学之舞台,为实验动物的健康  
和福利、为我国的科学研究和生物医药研发、为人  
类健康和福祉做出贡献!

参考文献:

- [1] Fox JG, Anderson LC, Loew FM, Quimby FW. 2002.  
Laboratory animal medicine[M]. 第二版, California: Academic  
Press 1-16.

(下转第 38 页)

构的交流合作。对实验动物的引种、保种,全国实行统一规划,统一管理。同时推进实验动物的产业化和生产商品化,使得在实验动物的种系满足要求后,实验动物的数量也能满足动物实验等的需要,从而在整体上提高我国与实验动物相关的科研和生产水平。

#### 4.5 加强培养教育

应采取切实措施,稳定现有的实验动物技术队伍,加强从业人员的技术培训和考核。在有条件的单位与科研院所设立硕士生培养点,建立检验检疫系统实验动物专家委员会。在实施实验动物从业人员培训中,重点对单位法人或主管领导进行必要的实验动物法规和基本知识培训,加强实验动物的科普宣传。

#### 参考文献:

- [1] 熊仁平,周元国,龙小林; 21 世纪的实验动物及其应用[J], 2002 年 2 月第 19 卷第 2 期。  
[2] 施新猷编著; 医用实验动物学[M], 陕西科学技术出版社, 1989.

- [3] 魏泓; 医学实验动物学[M], 成都: 四川科学技术出版社, 1998: 1-23.  
[4] 施猷猷; 现代医学实验动物学[M], 北京: 人民军医出版社, 2000: 1-19.  
[5] 苗明三; 实验动物和动物实验技术[M], 北京: 中国中医药出版社 2002-489.  
[6] 牛泽清, 赵勇; 实验动物在免疫学研究领域中的应用[J], 实验动物科学与管理 2005 年 03 期 41-44.  
[7] 中华人民共和国出入境检验检疫行业标准[S], 鸡马立克氏病病毒分离与鉴定方法(SN/T 1454-2004).  
[8] 中华人民共和国出入境检验检疫行业标准[S], 进出口贝类腹泻性贝类毒素检验方法(SN/T 2131.2-2010).  
[9] 中华人民共和国出入境检验检疫行业标准[S], 化妆品微生物检验方法, 第 6 部分: 破伤风梭菌(SN/T2206.6-2010).  
[10] 中华人民共和国出入境检验检疫行业标准[S], 一代繁殖毒性试验(SN/T2181-2008).  
[11] 中华人民共和国出入境检验检疫行业标准[S], 危险品急性经口毒性试验方法(SN/T2165-2008).  
[12] 中华人民共和国出入境检验检疫行业标准[S], 自然杀伤细胞活性试验(SN/T2242-2008).

(修回日期)2011-09-07

(上接第 86 页)

- [2] 赵德明, 庞万勇. 2011. 动物实验中的兽医作用[M]. (贺争鸣, 李根平, 李冠民, 陈振文, 王禄增主编. 2011. 实验动物福利与动物实验科学[M]. 科学出版社, 489-498.  
[3] 沈智, 庞万勇. 浅论实验动物兽医的职责及实践. 中国比较医学杂志. 2010, 20(6): 1-6.  
[4] American College of Laboratory Animal Medicine 美国实验动物医学专家考核的资格要求. <http://www.aclam.org/certification/requirements>.

- [5] American College of Laboratory Animal Medicine. 2008. 美国实验动物医学专家考核的考试大纲 <http://www.aclam.org/Content/files/files/Public/Active/RDD-2008-03.pdf>.  
[6] 李根平, 邵军石, 李学勇, 郑振辉, 朱德生, 陈振文. 2010. 实验动物管理与使用手册[M]. 中国农业大学出版社, 1-41; 267-317.

(修回日期)2011-09-07