

# 贵州中医药大学实验动物生物安全教育研究

吴延军, 邱华明, 李子祥, 唐杰, 杨教童, 陆涛峰\*

贵州中医药大学实验动物研究所, 贵州 贵阳

收稿日期: 2023年6月28日; 录用日期: 2023年8月29日; 发布日期: 2023年9月8日

## 摘要

实验动物是生命科学研究不可或缺的一部分, 随着科学发展, 实验动物的种类数量也越来越多, 但生物安全隐患也随之而来。本文从调查问卷等方式结合案例、隐患、因素、对策等方面剖析实验动物生物安全, 并提出总结及建议, 力求引起社会对实验动物安全知识的重视, 实现实验动物学的高质量发展。

## 关键词

实验动物, 生物安全, 动物感染处理, 安全隐患

# Research on Biosafety Education of Experimental Animals at Guizhou University of Traditional Chinese Medicine

Yanjun Wu, Huaming Qiu, Zixiang Li, Jie Tang, Jiaotong Yang, Taofeng Lu\*

Experimental Animal Research Institute of Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang Guizhou

Received: Jun. 28<sup>th</sup>, 2023; accepted: Aug. 29<sup>th</sup>, 2023; published: Sep. 8<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Experimental animals are an indispensable part of life science research. With the development of science, the number of types of experimental animals is also increasing, but biological safety hazards also arise. This article analyzes the biosafety of experimental animals from the perspectives of case studies, hidden dangers, factors, and countermeasures through surveys and other methods, and proposes a summary and suggestions, aiming to attract social attention to the knowledge of

\*通讯作者。

experimental animal safety and achieve high-quality development of experimental zoology.

## Keywords

Laboratory Animals, Biosafety, Animal Infection Management, Safety Hazards

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

实验动物是生命科学研究的重要手段和支撑条件,对疾病研究有着极大作用。做好实验动物生物安全控制是实验安全进行的基本保障。欧美日等发达国家在实验动物方面发展时间长,已经形成了成熟完善的生物安全控制体系,实验动物质量也越来越高。实验动物生物安全是指生产和使用各个环节都存在生物安全的危害,实验动物产生的生物危害主要表现为动物性气溶胶、人兽共患病、感染性病原体的感染和传播[1]。1983年WHO出版了《实验生物安全手册》,使世界范围内生物安全有了一个基本原则。至1988年以来国家科委发布和不断更新了《实验动物管理条例》,标志着我国也开始逐步建立法制化、规范化与标准化的管理体制[2]。近十年来,我国实验动物需求量随着试验需求增加而急剧增加,实验动物标准也随之提高[3]。但是目前我国各高校、机构对实验动物生物安全控制标准不统一,且发生过安全事故。生物安全仍存在许多风险和挑战。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 调查对象

选择在贵州中医药大学实验动物研究所做动物实验的我校本科生及研究生,专业涉及临床医学、护理学、药学、检验医学等专业,学业年级涉及大学一、二、三、四年级以及研究生,100名学生为调查对象,共发放问卷100份,回收问卷97份,回收率为97%,其中有效问卷97份,有效率为97%。问卷有效的97名学生中大一上学生21名(21.65%);大二上27名(27.84%);大三上31名(31.96%);大四上16名(16.49%);研究生及以上2名(2.06%)。年龄:18岁以下8名(8.25%);19岁~25岁88名(90.72%);26~60岁1名(1.03%);61岁以上0名(0%)。

### 2.2. 方法

设计统一的调查问卷,调查前向被调查者说明目的和要求,以无记名答卷形式当场填写并收回问卷[4][5]。

### 2.3. 统计学处理

使用SPSS 20.0软件建立数据库,将所得数据录入,并进行描述分析。

## 3. 结果

### 3.1. 实验动物基本知识了解

本科生对动物实验安全概念、实验室废弃物的处理、废弃物的处理原则、动物实验感染事件、实验动物来源、结束后动物的处理、实验过程中受到意外损伤的应急处理等方面认知率偏低,见表1。

**Table 1.** Cognitive status of animal experiment safety protection knowledge among medical students of different ages [n (%)]  
**表 1.** 不同年纪、年龄医学生动物实验安全防护知识认知情况[n (%)]

知识内容	否	是
是否用医疗废物专用袋子分类包装	86.6%	13.4%
您是否接受过实验室生物安全知识的培训	60.82%	39.18%
出现上述事故后您是否告知带教老师或实验员	84.54%	15.46%
出现上述事故后您是否知道如何处理	75.26%	24.74%
您是否知道实验室安装洗眼器的用途	70.1%	29.9%
个人安全防护是否满足相应安全等级要求	85.57%	14.43%
是否了解我校成立生物安全管理委员会	62.89%	37.11%
是否了解动物实验安全概念	80.41%	19.59%
是否熟悉实验室消防设施及安全逃生通道	78.35%	21.65%
是否听说实验室感染事件(如人畜共患病毒)	65.98%	34.02%
是否了解实验室生物安全法律法规	74.23%	25.77%
是否了解实验室生物安全法律法规	77.32%	22.68%
是否使用不合格实验动物或实验室进行实验/预实验、教学	39.18%	60.82%
是否存在以次充好或套用冒用生产、使用许可证情况	36.08%	63.92%
实验动物科研项目是否经过单位伦理审查	76.29%	23.71%
是否存在未经培训就上岗情况	46.39%	53.61%

### 3.2. 实验动物安全培训

86.6%的学生不用医疗废物专用袋子分类包装、60.82%的学生没有接受过实验室生物安全知识的培训、75.26%的学生不知道出现实验事故后怎么处理、78.35%的学生熟悉实验室消防设施及安全逃生通道、80.41%不了解动物实验安全概念、74.23%的学生不了解实验室生物安全法律法规、53.61%的学生存在未经培训就上岗情况。

## 4. 讨论

动物实验在医学教学与科研中的作用越来越受到重视，然而动物实验安全与防护却被忽视，因此，有必要对开展动物实验的医学院学生进行动物实验安全防护知识的调查，分析学生对动物实验安全知识的掌握情况，探讨对医学生加强动物实验安全防护知识教育的可行性及必要性。本次调查结果表明，86.6%的学生不用医疗废物专用袋子分类包装、60.82%的学生没有接受过实验室生物安全知识的培训、75.26%的学生不知道出现实验事故后怎么处理、78.35%的学生熟悉实验室消防设施及安全逃生通道、80.41%不了解动物实验安全概念、74.23%的学生不了解实验室生物安全法律法规、53.61%的学生存在未经培训就上岗情况。根据相关研究及分析，主要可能是因为缺乏安全隐患。

### 4.1. 实验动物安全隐患

#### 4.1.1. 生物安全意识淡薄

许多实验室为了追求规模扩张，短时间内招聘大量实验人员，并且没有进行培训或仅进行简短培训，

并未强调生物安全重要性，实验人员缺乏必要的安全知识及防护技能，部分实验人员工作时间长，擅自简化操作步骤，造成安全事故；后勤管理人员粗心大意，甚至自己也不懂得生物安全相关知识，不按时进行维护。有调查研究显示[4][5]，超过 20%的师生不具备基本的生物安全知识，部分实验室购买动物时没有注意检验检疫问题，导致传染病流行。以上种种行为均会导致生物安全事故，必须严格重视。

#### 4.1.2. 配套设施不完善，制度不健全

目前国内实验室存在设施不完善、制度不健全等问题，24.8%的实验室没有实行准入制度，39.2%的压力容器操作人员未按规定持证上岗，45.8%的动物实验室没有应急预案。常常出现危险化学品管理不严格、台账不明确、存放混乱、人员随意流通等制度管理问题。还有部分实验设施老旧，已不能满足实验需要却仍强行使用。

#### 4.1.3. 动物饲养时存在安全隐患

动物饲养时的安全隐患包括：1) 部分动物尤其是大型动物如猪、牛、羊、猴等在饲养时可能存在应激反应，突然攻击饲养者，造成人员受伤、感染；2) 饲养笼舍老旧或饲养人员疏忽，使得实验动物出逃；3) 实验室环境控制系统故障，使得温度过高或过低，诱发实验动物生病。

#### 4.1.4. 动物感染实验操作中存在的隐患

在进行感染性动物实验时存在的安全隐患是抽吸用力过大，形成气溶胶，使得病原微生物通过空气途径传播。因此进行实验时应特别注意避免感染性血液(液体)直接接触皮肤、黏膜、创口等，可以将感染概率降至最低。实验过程中，实验人员应佩戴护目镜，防止气溶胶将直接接触实验人员的脸部皮肤和眼部黏膜，规避感染发生。

#### 4.1.5. 实验动物解剖过程中存在的隐患

在实验动物解剖取材过程中，主要存在被刀片割伤的风险，特别是在胸部、关节等骨骼较多部位，刀刃容易被卡住，拔刀时容易被割伤，进而被动物血液等污染物感染。

#### 4.1.6. 实验废弃物处理不完善

动物实验会产生许多废弃物，如动物粪便、尿液、血液、药物、尸体等，常会出现处理不当的问题。排泄物的收集处理、尸体无害化处理不及时，导致发酵甚至腐烂，滋生病原微生物；排泄物等未经过处理直接带出实验室，则可能直接将病原微生物传播导致感染。动物尸体等应该经过完全焚烧后再进行后续处理。

### 4.2. 生物安全防控措施

基于以上安全隐患，建议加强生物安全防控措施，具体如下。

#### 4.2.1. 加强制度建设

动物实验管理应有专门的部门负责，如实验管理科或科研处等，这些部门负责对实验室进行行政管理，同时应设立生物安全委员会和伦理审查委员会。实验动物中心要以国家标准、团体标准为技术规范，制定本单位的实验动物环境设施和动物质量监测制度。对实验动物的质量检测，应以国家标准为依据，同时结合本单位、本地区病原微生物的流行特征，确定检测项目及检测频率，调整应对措施。

#### 4.2.2. 加强安全培训

管理人员客观存在注重科学研究、轻视实验室安全的思想。在实验方案设计、实验过程管理、实验安全保障等环节上存在一定的安全隐患，各个实验室及科研院所应当定期开展实验安全讲座、培训，使安全教育常态化，尤其应当培训规范操作，严格消毒，时刻注意防范感染风险。

### 4.2.3. 优化实验室结构

建设合理的实验室是实现生物安全的基础,应当特别注意实验室功能区域划分,严格注意清洁区与污染区的划分[6]。应当配备完善的消毒与安全设施,如通过滤系统、风淋系统、高温蒸汽灭菌、紫外线灭菌等。

### 4.2.4. 严格实验动物管理

抓严对实验动物的管理,从外部购买的实验动物应当提供质量合格证明,进入实验室前应当确认寄生虫等人兽共患病,并隔离饲养一段时间。饲养过程中的排泄物、实验中产生的废物、实验后的动物尸体等应当由专人按规定处理,严禁私自带出。

### 4.2.5. 做好应急预案

教育部下发的《关于加强高等学校动物实验安全管理工作的通知》中,提出要健全动物实验安全管理制度与应急预案。各个实验室应当依据有关条例,根据自身使用实验动物情况,做好完善的事故应急预案,并不定期开展演习,最大限度地减轻突发事件对实验动物生产和使用以及公众健康等造成的损害,维护公共安全及社会稳定[7][8]。

## 5. 总结

综上所述,实验动物生物安全管理是一个长期的、艰巨的任务,需要在实践中不断改进。实验动物作为人类生命科学发展不可或缺的部分,在科研中起着不可替代的作用。要做到实验动物生物安全,一方面要建立完善的管理体系,完善落实相关法律标准;另一方面要加强安全意识,主动参与防控实验动物生物安全危害,共同为实验动物生产和使用创造健康的环境。

## 基金项目

贵州中医药大学本科教学质量工程建设项目基金(贵中医教学工程合字(2022)49号)。

## 参考文献

- [1] 王芳,张景科,田永刚,等.新医科背景下高校动物实验室安全隐患及管理机制探究[J].中兽医医药杂志,2023,42(3):93-95.
- [2] 《实验动物管理条例》节选[J].中国呼吸与危重监护杂志,2023,22(2):147.
- [3] Zhang, T., Yang, J., Bai, X., Liu, H., et al. (2019) Endorsement of Animal Research: Incorporation of *in Vivo* Experiments (ARRIVE) Guidelines/Gold Standard Publication Checklist (GSPC) by Chinese Journals: A Survey of Journals' Instructions for Authors and Editors. *Lab Animal*, 9, 23677219879181. <https://doi.org/10.1177/0023677219879181>
- [4] 李松岩,沈楠,徐路,等.吉林省高校学生实验动物安全认知现状调查研究[J].吉林医药学院学报,2023,44(2):99-101.
- [5] 漆重阳,陈林,艾曼,等.基于江苏省实验动物行政许可现状的安全管理对策[J].实验动物与比较医学,2023,43(1):79-85.
- [6] 王朝霞,蒋兴浩.高校实验动物的传染源防控措施研究与实践[J].实验技术与管理,2020,37(3):9-12.
- [7] 秦璐璐,孝大宇,韩晶,等.强化实验室安全管理,提升实验室管理水平[J].科技风,2023(19):163-165.
- [8] 徐云姬,周桂生,朱广龙.高校科研团队实验室的管理现状分析与改善策略[J].科教文汇,2022(23):20-22.