

医学实验教学动物尸体二维码信息管理系统建立的设想

金 悠¹, 王晨晨¹, 余上斌¹, 罗隽宇², 周顺长³

(1. 华中科技大学基础医学国家级实验教学示范中心, 武汉 430030; 2. 武汉脉博信息技术有限公司, 武汉 430030; 3. 华中科技大学同济医学院实验动物中心, 武汉 430030)

[摘要] 实验动物是医科院校开展实验教学工作的重要载体。本文系统阐述了建立实验动物尸体二维码信息管理系统必要性, 针对实验教学动物使用的特点, 设计了一种依托微信小程序的实验动物尸体二维码信息管理系统。通过参与人员的无缝对接, 对实验教学动物的尸体从产出、收集、转运、冻存及处理等过程实施动态监管, 以期切实推动实验教学管理工作的规范化, 杜绝实验动物尸体乱抛现象的发生, 维护校园生物安全。

[关键词] 医学实验教学; 动物尸体; 二维码; 动态信息化管理; 生物安全

[中图分类号] Q95-33; R-332 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1674-5817(2021)05-0455-04

Design of Two-dimensional Code Information Management System for Animal Corpses in Medical Experimental Teaching

JIN You¹, WANG Chenchen¹, YU Shangbin¹, LUO Junyu², ZHOU Shunchang³

(1. National Demonstration Center for Experimental Basic Medical Education, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China; 2. Wuhan Maibo Information Technology Limited Company, Wuhan 430030, China; 3. Laboratory Animal Center, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China)

Correspondence to: ZHOU Shunchang, E-mail:893398891@qq.com

[Abstract] Experimental animals serve as an important tools for experimental teaching in medical colleges. This study systematically expounds the necessity of establishing a two-dimensional code information management system for the disposal of experimental animal corpses. According to the characteristics of experimental teaching animals, a two-dimensional code information management system for experimental animal corpses based on WeChat applet was designed. Through the seamless connection of participants, the dynamic real-time supervision of the production, collection, transportation, freezing, and treatment of corpses of experimental teaching animals was implemented. In order to effectively promote the standardization of experimental teaching, eliminate the phenomenon of random disposal of experimental animal corpses, and maintain the biological safety of the campus.

[Key words] Medical experimental teaching; Animal corpse; Two-dimensional code; Dynamic information management; Biosecurity

实验动物是医科院校实验教学工作必不可少的工具。医科院校一般建有动物尸体中转站或处理中心, 然而由于学校对动物尸体回收监管力度

不够, 以及部分学生环保意识淡薄、安全观念不强, 随意丢弃动物尸体^[1-3], 从而导致实验动物中心发放的教学用动物不能全部回收^[1]。因此,

[作者简介] 金 悠(1972—), 女, 硕士, 高级工程师, 研究方向: 药理学。E-mail:jinyou81@163.com

[通信作者] 周顺长(1968—), 男, 硕士, 高级工程师, 研究方向: 动物学。E-mail:893398891@qq.com

只有加强对实验动物尸体的规范化管理^[4],才能更有效地防止疫病传播,维护社会公共卫生安全^[5]。随着网络技术的发展,动物信息管理系统日益健全,但目前该系统功能主要侧重于繁殖^[6]、科研^[7]和疫病监测^[8]等,并不适用于教学实验动物尸体的管理。

本文在探讨相关管理法规的基础上,提出对教学实验动物尸体实行二维码网络信息管理,以便杜绝教学实验动物尸体乱抛现象,同时提高教学管理工作规范化程度。

1 建立教学实验动物尸体二维码信息管理系统的必要性

我国实验动物管理法规起步较晚。1988年国家科委签发了我国第一部实验动物管理行政法规《实验动物管理条例》,该条例中对实验动物的饲养环境和质量保证等制定了严格的执行标准,是实验动物研究、保种、饲养、管理和监督的执法依据^[9]。2003年由国务院卫生行政主管部门和环境保护行政主管部门共同颁布的《医疗废物管理条例》把医学实验动物尸体归属于病理性废物,并禁止在运送过程中丢弃。2017年农业部发布了《病死及病害动物无害化处理技术规范》,该规范没有明确提及实验动物尸体,但在“适用范围”中提到了“其他应当进行无害化处理的动物及动物产品”,并对病死及病害动物尸体的收集转运、无害化处理等方法制定了详细的管理细则。

根据以上条例、法规及省市级相关规定,目前国内各高校均拟定了实验动物尸体的转运及无害化处理管理办法,如西北农林科技大学在实验课结束后将实验动物尸体分类收集在专用容器中,密封后交至该校实验动物中心处理^[10]。然而由于动物尸体运输过程存在监管漏洞,多所高校依然存在实验动物尸体被随意丢弃的现象^[1-3]。

目前,二维码技术因便捷、安全、准确等优势被应用于诸多领域。笔者设想通过建立动物尸体运输过程的二维码信息管理系统,加强教学实验室(产出环节)与动物尸体处理中心(处理环节)之间的联系,不仅可以防止乱丢动物尸体,而且可以记录动物使用的具体信息,规避纸质文档不宜保存的风险。

2 教学实验动物尸体二维码信息管理系统的设计

2.1 二维码信息管理系统的设计内容

二维码信息管理系统是一种手机微信小程序,由管理实验室的技术人员、任课老师、学生、教学中心安全员和专业动物尸体处理人员一起配合实施,具体设计示意图1。它具有以下功能。(1)信息齐全:技术人员录入的动物相关信息可包括动物品系、性别、周龄、数量、日期及质量合格证编号,同时录入实验课程的相关信息,包括课程名称、任课老师姓名及联系方式、学生班级、动物使用时间、是否是感染性实验等。(2)数量自查:实验课结束后学生收集动物尸体并录入系统,若学生录入的数量有误,会显示不停闪烁的红标。(3)系统检查:若学生没有在规定时间内把实验动物尸体送到处理中心,或上传的二维码与该次实验课动物二维码不一致,则教学中心安全员立即收到连续三次警告提示,督促尽快联系学生解决。(4)历史列表:系统自动统计相关信息,生成动物使用情况的相关报表。(5)二维码是动物健康码的补充:国内有研究者曾提出对实验动物实行健康码管理,让每一只动物都拥有一个健康码^[11];而动物尸体二维码信息系统是针对某实验室某次实验课所用的一批动物进行管理,目的是防止动物尸体随意丢弃。因此,动物尸体二维码信息系统是对动物从使用到处理环节的监管,是动物健康码的补充。

2.2 二维码信息管理系统的特点

二维码系统具有以下特点。(1)微信扫描:所有使用者均可在微信上直接扫码进入小程序,录入信息或者审核,无需下载安装。(2)两条路径:所有使用者均可通过线下扫描二维码或线上点击短信链接进入小程序,使用便捷。(3)及时提醒:每一步完成后,下一位参与者将在1 min内收到短信提醒。而当送达过程出现意外时,安全员马上会收到连续三次警告提示,真正做到全程环环相扣。(4)使用权限分类:技术人员、任课老师等教职工均可看见该批实验动物的所有信息,但学生只可看见自己填写的信息,从而有效防止遗漏动物尸体。(5)有据可查:在小程序

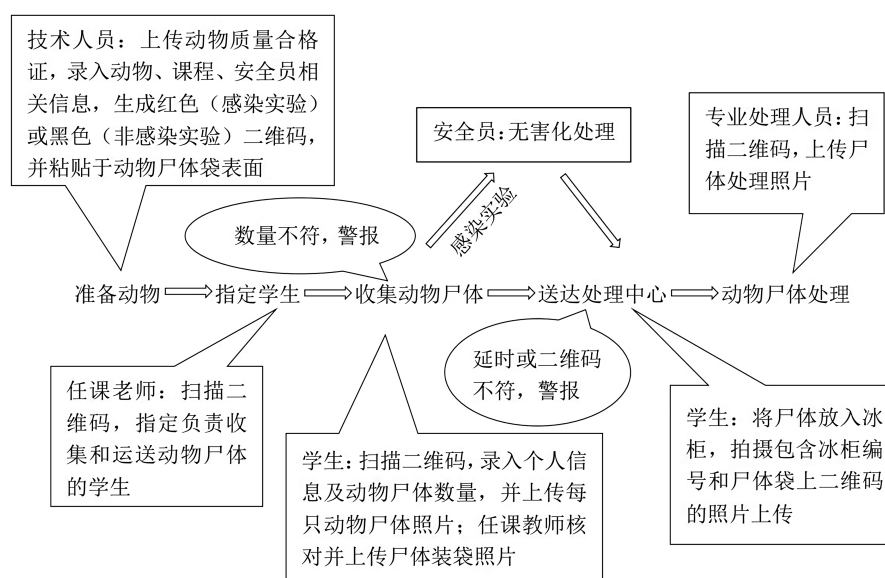


图1 教学实验动物二维码信息管理系统

Figure 1 Two-dimensional code information management system for the corpses of experimental teaching animals

中,从信息录入、动物尸体收集到处理,每一步都有照片为证,可实现全程动态监管。

与文献[11]报告的实验动物健康码(简称健康码)相比,教学实验动物尸体二维码信息管理系统(简称二维码)也是一种微信小程序,二者均可通过线下扫描使用,但是它们之间也有一定区别。(1)单位不同:健康码是以动物为单位,每只动物均有一个健康码;而二维码则以教学实验室为单位,由于该实验室某次实验课所有学生学习同一个实验,故可以一起收集动物尸体集中处理。(2)提醒内容不同:健康码是在动物运输时间过长或没有进入有使用许可证的设施时变为黄色或红色。而二维码的提醒有两种:一种是事务提醒,除技术人员外,每一位参与者都会收到短信提醒,以便及时做好动物尸体处理各环节的衔接;另一种是警告提醒,如学生录入的动物尸体数量有误时不停闪烁红标。(3)作用不同:健康码可以提高实验动物生产、运输、使用过程中的管理效率,而二维码能够确保动物尸体都送达处理中心。

3 教学实验动物尸体二维码信息管理系统的运行

可以通过实施业绩考核制度,推动教学实验

动物尸体二维码信息管理系统的有效施行。技术人员、老师、学生、安全员及处理人员分别负责动物尸体处理的各个环节,严格落实动物尸体收集、运送和处理的管理和监督职责,实行各环节责任人负责制度。对学生,将实验动物尸体的收集、运送工作纳入实验课平时成绩考核内容;对职工,将实验动物尸体清点、核对、处理工作纳入年度考核范围,从根本上保障教学实验动物尸体处理的规范化。

运行教学实验动物尸体二维码管理系统具有实时性、可监控性及专人专责性,可有效避免动物尸体被随意丢弃,确保社会公共卫生安全。应用该系统可以实现以下目标:(1)防止疾病传播。动物尸体极易被野猫、野鼠啃食^[12],且蚊虫叮咬残尸后易引发虫媒传染病,如流行性出血热^[13]。该系统建立后可全程监控动物尸体的运送及处理,杜绝动物尸体被随意丢弃,避免生物安全危害事件发生。(2)防止实验动物尸体流入市场,保障食品安全。大动物尸体被随意丢弃后,容易被不良商贩加工成为食品,进入人们的日常生活。该系统的建立可以有效避免此类事件的发生。(3)遵循动物伦理,保障实验动物福利。遵循实验动物伦理和福利是进行实验教学的前提^[14]。本系统的建立可确保实验动物尸体被

妥善处理保障了实验动物福利。

在新型冠状病毒肺炎疫情中,实验动物涉及的生物安全问题已成为公众关注的焦点之一。教学实验动物尸体二维码信息管理系统利用互联网、二维码、移动终端等技术,通过参与人员的无缝对接,可实现教学实验动物信息的动态实时监管,确保实验动物尸体从产出、收集、转运、冻存及处理过程无管理漏洞,杜绝乱抛实验动物尸体,阻断虫媒流行病的源头,保障公共卫生安全。但是二维码信息管理系统对于教学实验动物管理而言,目前尚是一个比较新的事物,国内尚未见报道。本系统由基础医学国家级实验教学示范中心(华中科技大学)与武汉脉博信息技术有限公司联合设计,目前尚在研发和测试过程中,后续运营效果尚待观察。预计通过该系统可以轻松完成从购进实验动物到收集齐动物尸体的全过程监管,但在使用初期可能存在以下难点:(1)本系统参与人员较多,增加了管理难度,需要安全员实时核查,督促动物尸体的及时运送;(2)纸质二维码在冰柜中容易折叠损坏,导致处理人员扫描困难,因此后期可以改用硬质吊牌贴二维码;(3)夜间实验课后感染性实验动物尸体的处理比较棘手(夜间下课时间最晚是21点),建议此时实验动物尸体经无害化处理后先暂时冻存,第二天再送至处理中心。

4 总结和展望

医学实验教学过程中,运用二维码信息管理系统可以对实验动物尸体的产出、收集、转运、冻存及处理等过程实施动态监管,从而切实推动实验教学管理工作的规范化,杜绝实验动物尸体乱抛现象发生,维护校园生物安全。本文阐述了教学实验动物尸体二维码管理系统的设计构想和预期效果,但具体的实施操作情况还有待后期探讨,并且针对实际运行过程中遇到的困难,不断加以改进和调整。相信在不远的未来,随着二维码信息管理系统的不断升级,医学实验动物教学过程中很多问题都会逐步解决,医学院校教学实验动物的管理水平也会不断得到提升。

参考文献:

- [1] 李莉,赵善民,崔淑芳.高等院校实验动物管理中面临的问题及对策[J].实验动物与比较医学,2018,38(1):65-68. DOI:10.3969/j.issn.1674-5817.2018.01.014.
- [2] 赖红,曹永实,陈菊辉.药学科实验教学中实验动物管理规范化的现状分析[J].华西药学杂志,2019,34(5):545-548. DOI:10.13375/j.cnki.wcjps.2019.05.022.
- [3] 杨永倩,王伟华.实验动物尸体无害化处理的现状与管理[J].黑龙江畜牧兽医,2019(4):37-39. DOI:10.13881/j.cnki.hljxmsy.2018.06.0010.
- [4] 金树兴,王纯耀.促进动物实验规范化管理的探索与尝试[J].实验动物与比较医学,2007,27(4):264-266. DOI:10.3969/j.issn.1674-5817.2007.04.017.
- [5] 江涛,郭姣,张锦红,等.浅谈我院实验动物尸体、废弃物无害化处理的经验[J].实验动物科学,2009,26(1):65-66,69. DOI:10.3969/j.issn.1006-6179.2009.01.020.
- [6] 胡永艳,陶迎红,孔申申.一种基于互联网的实验动物管理系统介绍[J].实验动物与比较医学,2020,40(3):257-261. DOI:10.3969/j.issn.1674-5817.2020.03.015.
- [7] 李松涛,李大鹏,李松琳.高等医学院校学生动物实验信息管理系统的设计研究[J].实验动物科学,2018,35(3):82-85. DOI:10.3969/j.issn.1006-6179.2018.03.016.
- [8] 李琛,林汉亮,林福滨,等.新疆动物卫生监督实验室信息管理系统的建立与应用[J].中国动物检疫,2016,33(10):66-69. DOI:10.3969/j.issn.1005-944X.2016.10.018.
- [9] 谈永萍.高校实验动物的管理与生物安全的优化措施[J].大学教育,2018(9):4-6.
- [10] 李蓉,乔海莲,蒿彩菊.动物医学实验室废弃物的安全管理[J].家畜生态学报,2013,34(2):88-89,93.
- [11] 姜鲲,汤逸雯,刘延滨,等.实验动物健康码管理的架构设计[J].实验动物与比较医学,2021,41(1):66-69. DOI:10.12300/j.issn.1674-5817.2020.075.
- [12] 贺春萌,郑宇峰,汪冠群.病死动物尸体及其产品的危害及无害化处理现状与对策[J].畜牧兽医科技信息,2014(3):31-32. DOI:10.3969/j.issn.1671-6027.2014.03.017.
- [13] 杨怀伟.动物尸体的危害及管理对策[J].中国兽医杂志,2004,40(8):44-46.
- [14] 金成文,陆洪英,王建英,等.动物实验教学中贯彻动物福利理念措施分析[J].实验动物与比较医学,2018,38(4):307-309. DOI:10.3969/j.issn.1674-5817.2018.04.013.

(收稿日期:2020-12-15 修回日期:2021-07-28)