

2016年北京地区实验动物废弃物处理方法的调查与分析

张阔[#], 田枫[#], 康爱君^{*}, 李雨薇, 刘君芳, 孙海明, 王学文, 郑振辉

(北京大学医学部实验动物科学部, 北京 100191)

【摘要】 目的 调查北京地区实验动物废弃物处理方法。方法 采用书面问卷调查、电话调查、实地调查和微信调查的方式对北京地区164家实验动物机构基本情况、实验动物废垫料的处理、实验动物排泄物的处理、实验动物尸体的处理、废弃动物实验耗材的处理五个方面进行调查。结果 调查数据较全面,具有一定的普遍性,反映目前存在的问题。结论 为编写北京市实验动物废弃物处理管理规范提供了参考依据。

【关键词】 北京;实验动物废弃物;处理;调查

【中图分类号】 R-33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856(2017) 11-0060-04

doi: 10.3969/j.issn.1671-7856.2017.11.012

Investigation and analysis of laboratory animal waste disposal in Beijing area in 2016

ZHANG Kuo[#], TIAN Feng[#], KANG Ai-jun^{*}, LI Yu-wei, LIU Jun-fang,
SUN Hai-ming, WANG Xue-wen, ZHENG Zhen-hui

(Department of Laboratory Animal Science, Peking University Health Science Center, Beijing 100191, China)

【Abstract】 Objective To investigate the treatment and disposal of laboratory animal waste in Beijing area in 2016. **Methods** Questionnaire, telephone survey, on-the-spot investigation and WeChat were used to survey the basic situation and laboratory animal waste management, including bedding material, excreta, carcasses and experimental consumables, etc. in 164 laboratory animal facilities in Beijing area in 2016. **Results** The data we have collected were relatively comprehensive and universal, reflecting the currently existing problems. **Conclusions** This investigation provides a reference for the compilation of the management rules of laboratory animal waste in Beijing.

【Key words】 Beijing; Laboratory animal waste; Treatment; Investigation

实验动物在饲养、实验过程中所产生的废弃物,如果不妥善处理,可能会污染环境和危害公共安全,也会对实验动物从业人员身体健康产生不良影响^[1]。然而目前实验动物废弃物管理是实验动物管理工作中的一个薄弱环节,因此北京市将“实验动物废弃物处理管理规范”列入北京市科技计划

课题“实验狨猴、长爪沙鼠地方标准研究”的子课题之一,旨在形成一套切实可行且完善的实验动物废弃物安全处理规范,以推动实验动物废弃物的规范化处理。在完成这一课题过程中,围绕实验动物废弃物处理方法,笔者对北京地区164家实验动物生产单位和使用单位进行了调查。这也是首次对北

[基金项目]北京市科技计划项目(编号:D161100000516002)。

[作者简介]张阔(1979-),男,主管技师,硕士,研究方向:实验动物管理,E-mail: zhangkuo@bjmu.edu.cn;

田枫(1973-),女,副主任技师,博士,研究方向:实验动物管理,E-mail: fengtian_38@163.com #共同第一作者

[通讯作者]康爱君(1971-),女,副主任技师,博士,研究方向:实验动物管理。E-mail: kangaijun1028@163.com

京地区实验动物废弃物处理方法较为全面的调研,一方面了解了北京地区实验动物废弃物处理方法的现状,另一方面为编写北京市实验动物废弃物处理管理规范提供参考依据。通过对实验动物废弃物处理规范的研究,完成实验动物废弃物处理规范的制定,进一步规范实验动物废弃物的管理,维护环境安全、保障相关人员的身体健康,提高人们对实验动物科学规范管理重要性的认识。

本文所说的实验动物废弃物是指实验动物生产过程中和一般的动物实验过程中产生的普通废弃物,不涉及感染性、放射性等特殊动物实验产生的废弃物。

1 材料和方法

1.1 调查对象

北京地区范围内实验动物生产单位及实验动物使用单位,共计 164 家单位。

1.2 调查内容

调查问卷涉及实验动物机构基本情况、实验动物废垫料的处理、实验动物排泄物(粪便、尿液)的处理、实验动物尸体的处理、废弃动物实验耗材(包括一次性手套、口罩、鞋套、废纱布、污棉球、注射器)的处理五个方面,共计 32 个调查问题。

1.3 调查方法

1.3.1 准备阶段

根据课题计划书,在查阅实验动物废弃物处理的相关参考文献基础上^[2-5],设计调查问卷。

1.3.2 调查形式

采用实地调查、电话调查、会议现场发放书面调查问卷及微信调查问卷四种方式开展调查。

1.3.3 分析资料

综合实地调查、电话调查、书面调查问卷及微信调查问卷四种调查方式的数据,进行统计和分析。

2 结果

2.1 实验动物机构基本情况

共调查北京地区 164 家实验动物生产及使用单位,实验动物机构中 83.8% 为实验动物生产机构,32.1% 为实验动物使用机构,这其中有的既是实验动物生产机构又是实验动物使用机构。164 家机构中涉及的动物品种及各品种占调查总数的百分比见图 1。

从图 1 可以看出,各类实验动物均有涉及,啮齿

类动物大小鼠、豚鼠及地鼠所占比重较大,达到 48%,犬、猴、小型猪作为常用的实验动物亦占有一定的比例。

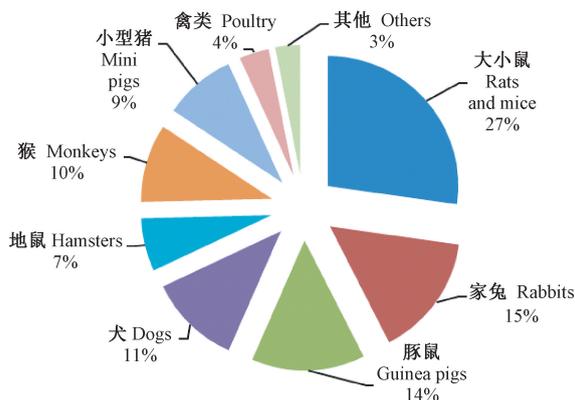


图 1 涉及的实验动物品种及各品种占调查总数的百分比

Fig. 1 The laboratory animal species involved and the percentage of each species

2.2 实验动物废垫料的处理

啮齿类实验动物饲养过程中产生的废垫料,其处理方式调查结果见表 1。

表 1 啮齿类实验动物废垫料处理方式

处理方法 Disposal methods	是 Yes	否 No
按医疗废弃物处理 Treated as medical waste	48%	52%
废垫料消毒 Disinfection of waste bedding materials	42.1%	57.9%
收集地点安装安全设备 Installation of safety equipment at the site of collection	55.3%	44.7%
废垫料收集前分拣 Sorting before collection	91.5%	8.5%
特定包装 Special packaging	78.6%	24.1%
包装后密封 Sealing after packaging	69.4%	30.6%
专门运输车辆 Special transport vehicle	70.4%	29.6%
运输前专门存放地点 Special storage area before transportation	95.6%	4.4%

由表 1 可以看出,对于啮齿类实验动物废垫料的处理方式,48% 的实验动物机构采取了按医疗废弃物处理的方式;95.6% 的实验动物机构都设有专门存放地点。

2.3 实验动物排泄物(粪便、尿液)的处理

兔、犬、小型猪等大型实验动物所产生的粪便及尿液处理方式见图 2、图 3。

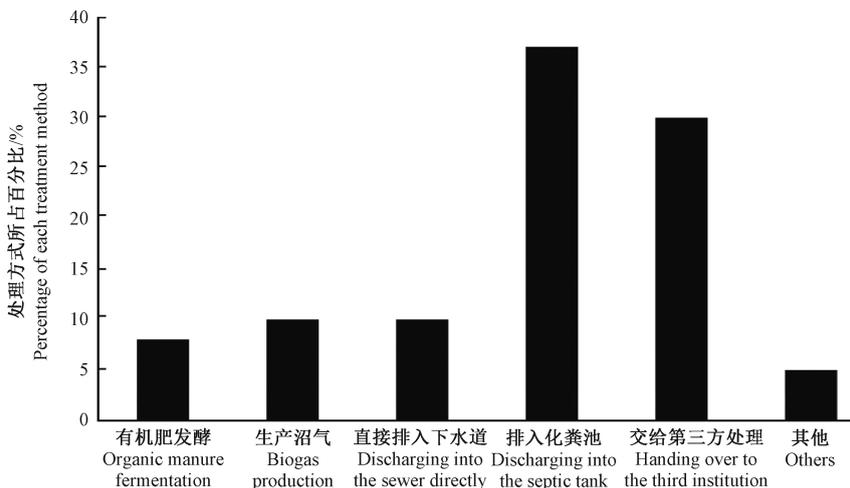


图 2 大动物粪便处理方式

Fig. 2 Modes of large laboratory animal manure management

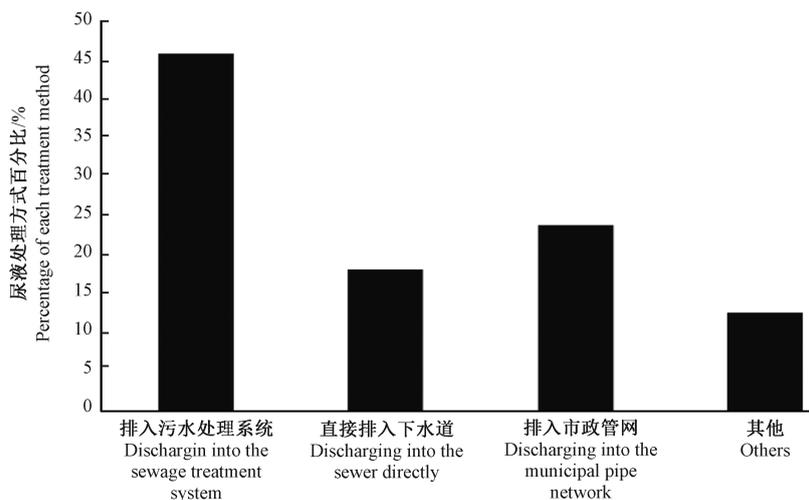


图 3 大动物尿液处理方式

Fig. 3 Treatment modes of large laboratory animal urine

从图 2、图 3 可以看出,对于大动物的粪便和尿液处理虽然有不同的方式,但基本上都能根据环保的要求进行处理。

2.4 实验动物尸体的处理

实验动物尸体的处理方式见表 2。从表 2 可以看出,90.4% 的实验动物机构对实验动物尸体是按医疗废弃物进行处理的,但仍有 9.6% 的机构未按此标准处理。同时仍有 6.5% 的机构没有冷冻冷藏设备。

2.5 废弃动物实验耗材的处理方式

从表 3 可以看出,对于废弃动物实验耗材(包括一次性手套、口罩、鞋套、废纱布、污棉球、注射器),有 79.2% 的机构按照医疗废弃物的处理方法进行处理,在对利器的处理过程中有 22.5% 的机构

未使用利器盒。

表 2 实验动物尸体的处理方式

处理方法 (Disposal methods)	是 (Yes)	否 (No)
按医疗废弃物处理 (Treated as medical waste)	90.4%	9.6%
临时存放地点安装冷冻冷藏设备 (Installation of refrigeration equipment at the site of temporary storage)	93.5%	6.5%
特定包装 (Special packaging)	88.7%	11.3%
包装后密封 (Sealing after packaging)	82.3%	17.7%
专门运输车辆 (Special transport vehicle)	85.8%	14.2%

表 3 废弃动物实验耗材的处理方式
Tab.3 Treatment modes of waste of consumable materials of laboratory animal experiments

处理方法 Treatment methods	是 Yes	否 No
按医疗废弃物处理 Treated as medical waste	79.2%	20.8%
利器存入利器盒 Special sharps bin	77.5%	22.5%

3 讨论

本次调查中啮齿类动物的生产和使用占有所有实验动物品种总量的 48%，对于啮齿类动物饲养过程中产生的大量废垫料，是否按照医疗废弃物的处理方法进行处理成为调查的核心问题。若按照医疗废弃物的方法处理，则需要进行焚烧处理。调查的部分实验动物生产与使用单位每日产生的废垫料数量较大，焚烧处理会加大经济成本，因此有 48% 的单位选择按照医疗废弃物的标准处理废垫料，而另外 52% 的单位则交由当地环卫部门处理。同样，在废垫料是否消毒的问题上，42.1% 有条件的单位选择使用先消毒后处理的方式，这也取决于各个单位的硬件设备和经济条件。在参与调查的实验动物生产与使用单位中，70% 以上基本能够做到废垫料收集前分拣、具有特定的包装、包装后密封，并具备专门的运输车辆和专门的存放地点。

对于大动物饲养过程中产生的粪便和尿液，90% 以上的单位处理方式较为合理。37% 的单位对粪便的处理选择排入化粪池，由环卫部门定期清理，其中一些单位将大动物的粪使用作有机肥发酵、生产沼气，或交由第三方专业公司处理。尿液的处理方式中，45.7% 的单位选择排入污水处理系统，经处理达标后外排，亦有选择随粪便一起经收集池沉淀后，由环卫部门清理等方式。

对于实验动物尸体的处理，由于实验动物管理工作中要求尸体必须进行焚烧处理，因此 90% 以上的单位都能够按要求执行，但是处理的细节还不够完善，如尸体袋应为特定的包装以区别于生活垃圾、包装后应进行密封、应由专门的车辆进行运输等方面，有 11.3% ~ 17.7% 的单位尚不能完全做到。

本文所说的实验动物废弃物是指实验动物生产过程中和一般动物实验过程中产生的普通废弃物，不涉及感染性、放射性等特殊动物实验产生的废弃物。关于废弃动物实验耗材（包括一次性手

套、口罩、鞋套、废纱布、污棉球、注射器）的处理，我们认为除了利器之外，一次性手套、口罩等可以不必完全按照医疗废弃物的标准处理。调查中 79.2% 的单位选择按照医疗废弃物的标准处理，77.5% 的单位设置有医用利器盒，将动物实验使用的注射器等利器放入利器盒中，但仍有 22.5% 单位并未准备利器盒，需要改进。

总体调查结果显示，大部分单位在实验动物废弃物的管理上均制定了相应的制度，但仍有一些实施细节有待于改进，同时也为形成适合于北京地区的实验动物废弃物安全处理规范提供了大量的参考信息，对提高实验动物从业人员素质和规范实验动物废弃物管理有促进作用。因此，合理利用实验动物，做好实验动物的管理工作，特别是对实验动物废弃物的管理，是顺应国家对实验动物科学规范管理的发展趋势，是对实验动物后续处理的重要步骤。《北京市实验动物管理条例》第五章第二十九条也规定从事实验动物相关工作的单位和个人，应当对实验动物尸体和废弃物进行无害化处理。由于我国至今还没有关于实验动物废弃物管理的系统、有效的法律、法规，涉及实验动物的部门和单位仅仅根据《中华人民共和国动物防疫法》和国家科委《实验动物管理条例》及省市的相关规定拟定废弃物管理办法，为此，开展实验动物废弃物安全处理规范的研究，对保护环境、保障实验动物从业人员的身体健康，以及提高实验动物从业人员对实验动物科学规范管理重要性的认识具有重要作用。本次调查较全面真实地反应了北京地区目前实验动物废弃物管理的现状，为进一步编写实验动物废弃物处理管理规范奠定了基础，提供了一定的参考依据。

参考文献：

- [1] 翁顺太, 郑立锋, 蔡武卫, 等. 实验动物的废弃物管理 [J]. 海峡预防医学杂志, 2007, 13(6): 106-107.
- [2] 北京市实验动物管理条例. 1996-10-17.
- [3] 韩建红, 赵明德, 吴志邦. 浅谈我院实验动物废弃物的管理 [J]. 求医问药, 2012, 10(6): 274-275.
- [4] 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.
- [5] 江涛, 郭蛟, 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.