

# 某疾控机构危险废物管理现况调查与建议

马征, 万剑飞, 陈长, 刘秀英, 周劲松

湖南省疾病预防控制中心, 湖南 长沙 410005

**摘要:** **目的** 为了解某疾控机构危险废物(简称危废)产生和管理的现况,提出相应的改进建议。**方法** 采用报表统计和现场实地察看的方式,调查危废的产生、收集、贮存、处置、转运情况,评价危废管理体系和制度执行情况等。**结果** 该疾控机构近年来的危废产生量大幅下降,2019 年危废产量绝对值与 2016—2018 年三年产量均值 12 470 kg 比较,下降了 28.43%。各年度各种危废的构成比差异有统计学意义( $\chi^2 = 3\ 023.942, P < 0.001$ ),表现为感染性、损伤性危废逐年升高,其他危废逐年降低。在危废的分类、收集、贮存、处置、转运等环节该疾控机构能严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《医疗废物管理条例》执行,但仍存在分类不清晰、涉废工作人员防护意识不强、危废产生部门减量化目标及措施执行力度不够等问题。**结论** 应完善健全有效的组织管理体系和应急预案,加强执行力和培训教育力度,严格按照危废的分类和收集处置要求,加大投入,利用现代化手段监督和落实危废的管理,使危废的处置真正做到规范化和制度化。

**关键词:** 危险废物;收集;处置;转运

**中图分类号:** R197.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-3110(2021)10-1274-04 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2021.10.034

**基金项目:** 湖南省卫生健康委一般资助课题(202112011679)

**作者简介:** 马征(1978-),男,湖南长沙县人,副主任药师,主要从事卫生管理、天然药物毒性和功能学评价工作。

糖毒性作用。近年来,多项研究表明某些中药成分对改善血糖升高呈多途径、多环节、多靶点、多效应的特征,且同时具备高效、低毒的优势。中药成分调节血糖具有效用温和、疗效稳定、毒性小、不良反应少的特点,具备可长期使用的优势<sup>[10]</sup>。某些中草药植物中的活性成分不仅能修复受损的胰岛细胞,维持正常血糖水平,还具有抗氧化和降低胆固醇的效果<sup>[11-12]</sup>,对维持血糖正常水平具有重要意义。

本研究采用的尾静脉注射四氧嘧啶糖尿病模型,是一种常用胰岛损伤高血糖模型。通过四氧嘧啶产生的超氧自由基特异性损伤小鼠胰岛  $\beta$  细胞,损伤胰岛分泌功能,使胰岛素分泌减少,从而引起试验性糖尿病。本研究造模结束后,与正常小鼠相比,模型组小鼠出现较明显饮水量、进食量、尿量增加,体重减轻的症状,且空腹血糖值为 10~25 mmol/L,提示高血糖模型构建成功。连续灌胃 30 d 后发现,复方丸高剂量组(正常小鼠)空腹血糖值与对照组比差异无统计学意义。说明复方丸不会引起正常动物血糖降糖。而高剂量组(高血糖模型小鼠)血糖下降百分率高于模型对照组。

综上所述,复方丸可能通过修复胰岛  $\beta$  细胞损伤,对高血糖小鼠具有辅助降血糖作用。由此可见,复方丸的开发为辅助降血糖的功能性保健食品提供了一个新思路,但其配伍比例、量效关系、作用机理还有待

进一步研究。

## 参考文献

- [1] Melorin M, Jehle CC, Roussel LO, et al. Gangrenous cholecystitis: a silent but potential fatal disease in patients with diabetic neuropathy. A case report[J]. World J Clin Cases, 2018, 6(15): 1007-1011.
- [2] Williams R, Karuranga S, Malanda B, et al. Global and regional estimates and projections of diabetes-related health expenditure: results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2020, 162: 108072.
- [3] Guariguata L, Whiting DR, Hambleton I, et al. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2014, 103(2): 137-149.
- [4] Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, et al. IDF Diabetes Atlas: global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2018, 138(2): 271-281.
- [5] 汪志好. 植物多糖的研究进展(综述)[J]. 安徽卫生职业技术学院学报, 2007, 6(2): 86-88.
- [6] 管越, 周洋, 史记, 等. 皂苷类药物的制剂研究进展[J]. 中国野生植物资源, 2013, 32(1): 15-17, 41.
- [7] 李丹, 彭成, 谢晓芳. 黄酮类化合物治疗糖尿病及其并发症的研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2014, 20(11): 239-242.
- [8] 国家食品药品监督管理局. 氧化功能评价方法等 9 个保健功能评价方法的通知[Z]. 2012-04-23.
- [9] 张启新. 糖尿病健康教育研究进展(综述)[J]. 继续医学教育, 2012, 26(3): 59-62.
- [10] 雷蕾, 赵凤丹, 邢雁辉, 等. 国内降血糖功能保健食品分析[J]. 中国现代中药, 2017, 19(6): 886-890.
- [11] Pandey A, Tripathi P, Pandey R, et al. Alternative therapies useful in the management of diabetes: a systematic review[J]. J Pharm Bioallied Sci, 2011, 3(4): 504-512.
- [12] Eddouks M, Bidi A, El Bouhali B, et al. Antidiabetic plants improving insulin sensitivity [J]. J Pharm Pharmacol, 2014, 66(9): 1197-1214.

收稿日期: 2020-11-24

在我国,具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性、感染性等一种或几种危险特性的,或不排除具有危险特性,可能对环境或人体健康造成有害影响,需按照危险废物(简称危废)进行管理的固体废物定义为危险废物(也包括液态废物)<sup>[1]</sup>。如随意排放或处置不当,会破坏生态环境,影响人类健康,并制约社会经济的可持续发展<sup>[2]</sup>。随着越来越严苛的环保要求,对危废处置的刚需大幅提升,尤其是要求进入规范渠道处置的量迅速增加<sup>[3]</sup>。作为省级疾控机构,正常运转产生的危废水平和属性与同级医院、高等医学院校等机构比较,有着不同的特点和政策引导性。为掌握湖南省疾病预防控制中心(简称中心,因湖南省地方政策和编制等原因,中心不含括职业病防治、结核病防治以及血吸虫病防治的职能和场所)产生危废的特征以及合法处置办法,本文对 2016—2019 年中心危废产生情况进行调查和统计,将发现的问题和规律进行分析,为湖南疾控机构危险废物管理的发展和建设提供相应的改进建议。

1 资料与方法

1.1 资料来源 按长沙市环保部门要求的《医疗机构危险废物产生与转移情况记录表》、中心 ISO9001 质量管理体系文件执行的《实验与危险废弃物(内部/外部)转移记录》以及中心委托的危废处置机构执行的《危险废物转运联单》统计 2016—2019 年中心运转过程中产生的危废情况和特征。

1.2 方法 采用 Excel 2007 软件建立数据库和现场实地调查相结合的方式描述性统计分析和趋势分

析,调查危废产生、收集、贮存、处置、转运情况;危废管理组织和制度执行情况。结果评价以《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》<sup>[4]</sup>《医疗废物管理条例》<sup>[5]</sup>和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》<sup>[6]</sup>为依据。所有数据导出至 Excel 软件后,再导入 SPSS 17.0 统计软件分析,不同组别构成比的差异采用 Pearson  $\chi^2$  检验, $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况与危废来源

2.1.1 基本情况 中心隶属湖南省卫生健康委直属事业单位,是全省(约 7 000 万人口)疾病预防控制、卫生检测检验、健康教育、预防医学科研、预防技术咨询与服务的机构。中心位于长沙市开福区芙蓉中路一段 450 号,占地约 15 亩,建筑面积约 32 000 m<sup>2</sup>,总体坐北朝南,有建筑 5 栋,共有实验室面积约 8 800 m<sup>2</sup>,在职工作人员约 330 人。中心运行的主要原材料为水、电、气。以 2016—2019 四年平均消耗量统计,水资源消耗量约为 42 000 吨/年,电能消耗量约为 1 400 000 度/年,天然气消耗量约为 200 000 m<sup>3</sup>/年。

2.1.2 危废来源 危废产生的主要节点为运行(实验室收样、检验、处置和门诊预防接种服务)过程中产生的固体垃圾和废液。

2.2 危废的种类及相应的处理措施 依据《医疗废物分类目录》<sup>[7]</sup>,中心正常运行产生的危险废物主要分为感染性、损伤性、药物性、病理性和化学性废物 5 类,危废来源和处理措施见表 1。

表 1 中心的危废来源和处理措施

废物种类	来源	主要成分	处理措施
感染性废物	微生物实验	血液、体液、分泌物、排泄物和各类病原体的培养基;	121 ℃ 30 min 高压消毒处理后合理装入黄色双层专用垃圾袋;
		实验产生的废液;	2 000 mg/L 含氯消毒液消毒 2 h,排入下水道;
		棉球、棉签、纱布拭纸和一次性手套、口罩、帽子、防护服等;	黄色双层专用垃圾袋合理分装密封;
		酶标板、快检试纸等。	2 000 mg/L 含氯消毒液消毒 2 h,黄色双层专用垃圾袋合理分装密封;
损伤性废物	门诊预防接种,相关疾病标本镜检	当场毁形后的注射器针头;	浸泡于 2 000 mg/L 含氯消毒液中 30 min 后毁型,合理置于黄色专用锐器盒中密封后,委托第三方机构进行外运处置。
		一次性注射器(去针头)、生物制品包装玻璃容器、玻片、玻璃试管。	
药物性废物	理化和毒理留样处置;报废生物制品处置	报废过期的一般性药品(含完成检测任务需处置的保健食品)和疫苗。	量大时,退回供方并记录;量小时,装入黄色双层专用垃圾袋,委托第三方机构进行外运处置(报废的疫苗需报备辖区食品药品监督管理局批准后按规定流程处置)。
病理性废物	毒理动物实验	实验动物尸体、组织标本,病理切片后废弃的组织蜡块。	黄色双层专用垃圾袋合理分装密封后,放入-20 ℃低温冷柜中暂存,集中委托第三方机构进行外运处置。

续表 1

废物种类	来源	主要成分	处理措施
化学性废物	理化、毒理等实验产生;卫生应急用消毒剂	日常实验产生的废气、废液和有害固废;	实验室有条件简单无害化处理的普通化学性废物可按相关标准和程序进行酸碱中和、燃烧、化学(物理)吸收等化学反应,生成无害产物,正确评价后合法排放;对于较纯的有机溶剂可有效回收利用;其他则造册登记后按相关要求专用包装盒打包分装,标识,环保部门备案后委托第三方机构进行外运处置。
		报废过期的化学试剂、化学消毒剂。	

2.3 产生危废的总量和构成比 2018 年起中心危废产生量大幅下降,2019 年危废产量绝对值与前三年产量均值(2016—2018 年,12 470 kg)比较,下降了28.43%,见图 1。2016—2019 年中心的危废产生特征并无固定模式,各年度各种危废的构成比见图 2。 $\chi^2$  检验显示,各年度间危废构成比差异有统计学意义( $\chi^2=3\ 023.942$ ,  $P<0.001$ ),表现为感染性、损伤性危废逐年升高,其他危废逐年降低。主要与当年度的国家政策、流行病发生情况、公共卫生突发应急事件以及常规业务工作量关联。

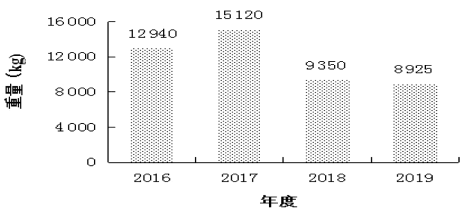


图 1 2016—2019 年中心产生危废的总量变化

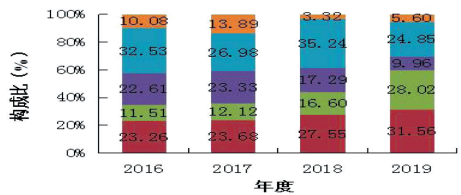


图 2 2016—2019 年中心产生危废的种类构成比(%)

2.4 危废管理组织和管理情况 由危废管理领导小组负责。分管后勤的领导为组长,总务科、质管科、检验科室、门诊部的负责人为组员,办公室设在总务科,负责整体工作的组织和协调,制定详细的管理制度和实施方案,各相关部门负责人执行和监督科室内部危废的管理及处置情况,同时设立专职人员负责转运收集 and 协调处置。

中心制定了详细的作业指导书和程序文件,涵盖了危废处置全过程的相关记录,并纳入质量管理体系文件。如危废分类收集处置登记表、消毒剂配制使用记录、压力蒸汽灭菌器使用登记、实验与危险废弃物(内部/外部)转移记录、有害废弃物处置程序等。科学记录危废的来源、产生日期、种类性质、数量、处置方式、废物去向、交接等内容,登记资料至少保存 5 年。此外,按要求如实填报排放数据,办理排污许可,接受

环保部门不定期监督抽样,委托具有资质的第三方检测机构定期进行医疗废水特征值的监测核算,近四年排污权总量平均值:化学需氧量 1.872 吨/年,氨氮 0.2071 吨/年,符合中心环评报告认可排放量标准。

2.5 危废的收集转运与交接 产生危废的相关科室专业人员对危废进行无害化的分类处置后集中,由物业专职人员使用防渗漏、防遗撒的专用运送工具,按照确定的内部危废运送时间、路线,将危废收集、运送至暂存间。暂存间为固定房间,按要求上锁专人管理。中心环保(危废)专干协调危废处置机构隔日上门收集,外部转运处置。在收集转运过程中,严格按照《医疗废物管理条例》要求,专人专车运送,执行危险废物转运联单管理制度。在和危废处置机构交接过程中,按危废来源、种类、重量和数量进行登记,打包标识,并有交接时间、处置方法、最终去向及经办人签名,联单存档备案。

2.6 存在的主要问题 ①新的环保法出台后,随着越来越严厉的环保管理措施和执法力度,相关行政部门和生产单位对危废工作的认识和经费保障没有到位,对疾控机构产生的危废种类和水平认识仍停留在以前。此外,部分涉及危废工作的人员素质不高,认识不充分,在收集转运过程中未采取正确的防护措施,存在高暴露风险。②危废分类存在混淆,给处置带来困难甚至是造成成本浪费和设备损毁隐患。③特殊处置的危废如剧毒化学品、过期疫苗备案和现场监督环节执行力度不够,易造成违法处置风险。④消毒环节矫枉过正,易造成环境二次污染。⑤危废产生部门对危废减量化目标及措施执行力度不够,常出现“低价值购入高成本处置”。

3 讨论

从近四年的危废产生和构成变化情况看,药物性和病理性废物产生量下降趋势明显,这与国家取消疾控系统三项收费和省、市两级疾控中心储运第二类疫苗职能,相关检测和服务业务量下降有关;化学性废物从 2016 年起,按要求严格进入规范渠道处置,中心统筹委托具有资质的第三方机构在环保部门备案后集中外



运处置,通过二年的集中批量处置后,2018 年开始处置量下降至较低水平;感染性废物持续上升,则与近年来湖南省传染病的发生和突发公共卫生应急事件导致的相关实验室辅助检/监测任务增加相关;而损伤性废物构成比上升与近年来预防医学门诊宫颈癌、狂犬病、流感、肺炎等第二类疫苗接种服务量增加相关。不同级别疾控机构因工作职能和业务特点不同,运行过程中产生的危废特征和水平不尽相同,但规范危废管理,确保各环节安全受控,防止危废流失,对疾病控制和环境保护具有重要意义<sup>[8-9]</sup>。省级疾控中心作为省级行政区业务指导单位,具有模范带头作用,特别是对新冠疫情常态化后的危废处置管理工作<sup>[10-11]</sup>。

**3.1 加强内部监督管理和培训** 内部健全和完善相应的监督和备案制度,明确危废管理各环节的责任,控制各类危废产生、分类、收集、转运的全过程,并定期对各环节进行评价,结合实际情况进行修正,对存在的问题进行整改。在认真贯彻落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《医疗废物管理条例》基础上,制定切合中心实际、操作性强的危废处置流程和管理计划,明确定义废物的暂存时间、温度、贮存条件、处置方式和减量目标措施等。加强涉废工作人员的专业和法律素养培训,脱离“低知识,疏责任”的旧工作模式。

### 3.2 细化危废分类标准

**3.2.1 医疗废物** 设置二种颜色的污物袋即黑色和黄色,运送医疗废物的工具应封闭符合防渗漏、防遗撒的要求。医用未经污染垃圾用黑色垃圾袋装放,如使用后的医用包装袋、纸盒、无污染的生活垃圾放入黑色塑料袋,定点集中分类堆放,每日由卫生员转运至中心生活垃圾站,由环卫等具有资质的部门指派专人,运出集中处理,日产日清;医用污染垃圾用黄色垃圾袋装放,这些具有感染性和损伤性的废物,需经有效方法消毒灭菌,达到生物学安全后集中放入黄色垃圾袋,达 3/4 时封袋,并按要求填写“实验与医疗废弃物(内部)转移联单”,由专人按指定途径转运至中心医废暂存间。一次性医疗用品严禁重复使用,医疗废物不得露天存放,需冷冻存放的按要求密封后置于冻藏冰箱中储存。

**3.2.2 化学性废物** 根据废物特征和相关法律、规范标准合法处置<sup>[12]</sup>。少量有毒气体可通过排风设备排出室外,被空气稀释。毒气量大时必须经过吸收处理,然后才能排出。氧化氮、二氧化硫等酸性气体用碱液吸收。可燃性有机毒物于燃烧炉中供给充分的氧气使其完全燃烧,生成二氧化碳和水。对于较纯的有机溶剂(含有少量其他试剂和被测物)有效回收利用。做完实

验后将所有的废物收回废物/液桶,经适当的无害化处理后方可倒入废液池中或交由具有相关资质的第三方合法合规处置。过期/报废的化学试剂、已毁形处理但可能污染环境的检测样品、失效的生物制品/药品等,交由具有相关资质的第三方合法合规备案处置,必要时相关职能部门现场监督。

此外,积极筹措资金,科学纳入预算,完善危废处置和防护措施,建立危废事故防范措施和应急预案并有效演练,做好暴露后的预防措施,为涉及危废工作的人员配置必要的防护用品,定期健康体检和免疫接种。利用现代信息化技术,实现实时监控和大数据分析<sup>[13]</sup>,科学落实危废产生量预测、干预和减量化目标<sup>[14-15]</sup>,制定量化指标综合评价危废管理有效规范,细化日常监督管理。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国环境保护部,国家发展和改革委员会,公安部. 国家危险废物名录[EB/OL]. (2016-06-14) [2020-11-14]. [http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bl/201606/t20160621\\_354852.htm](http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bl/201606/t20160621_354852.htm).
- [2] 程亮,张箴,孙宁,等. 补齐医疗废物和危险废物收集处理短板的思考和建议[J]. 环境科学研究,2020,33(7):1698-1704.
- [3] 郑玮,陈建辉. 生态文明视角下医疗废物处置现状及对策[J]. 中国公共卫生管理,2015,31(6):819-821,824.
- [4] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国固体废物污染环境防治法[Z]. 2020-04-29.
- [5] 国务院. 医疗废物管理条例(2011 修订)[Z]. 2011-01-08.
- [6] 中华人民共和国卫生部. 医疗卫生机构医疗废物管理办法[Z]. 2003-10-15.
- [7] 国家卫生和计划生育委员会. 医疗废物分类目录[EB/OL]. (2013-06-05) [2020-11-14]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/ywfw/201306/65605243db4e4635a9a4f819d8e6de5f.shtml>.
- [8] 吴龙,王博,郝以党,等. 危险废物处理现状和探讨[J]. 环境卫生工程,2017,25(3):25-30.
- [9] 李家学,张建华. 疾控机构医疗废物管理现状与对策研究[J]. 中国保健营养,2016,26(5):379.
- [10] 国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委办公厅关于做好新型冠状病毒感染的肺炎疫情期间医疗机构医疗废物管理工作的通知[EB/OL]. (2020-01-28) [2020-09-25]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7659/202001/6b7bc23a44624ab2846b127d146be758.shtml>.
- [11] 罗兰,张俊丰,王红梅,等. 我国新冠肺炎疫情期间医疗废物收集管理现状分析及对策研究[J]. 环境科学研究,2020,33(7):1691-1697.
- [12] 史伟明,史志伟. 关于危险废物管理的几点探讨[J]. 黑龙江环境通报,2015,39(2):46-51.
- [13] 黄伟栋,徐文,王绍鑫,等. 基于信息化的医疗废物收运安全综合评价指标体系初探[J]. 山西医药杂志,2018,47(24):3009-3013.
- [14] 梁杏玲,黄建华,许燕卿,等. PDCA 循环法在医疗废物减量化分类收集管理中的应用效果[J]. 中国医药科学,2016,6(21):169-172.
- [15] 朱中宏,王伟伟,姜宇龙,等. 国内外垃圾无害化减量化资源化经验比较研究[J]. 价值工程,2020,39(5):113-114.

收稿日期:2020-10-08