

环境化学污染对公共卫生领域的挑战

阿·戈·马丽谢娃尤·阿·拉赫曼尼, 恩·尤·卡兹洛娃, 厄·戈·拉斯坚尼科夫

俄罗斯联邦卫生部 A.N.Sysin 人类生态与环境卫生研究所

中图分类号:R12 文献标识码:A 文章编号:1006-3110(2019)01-0128-02 DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2019.01.037

随着化学工业的迅猛发展,人类日常生活对化工产品越来越依赖。1990 年登记在册且与工业和居民生活相关的化学产品种类仅 1 000 万左右,其中就有近 500 万种化合物可能是潜在污染物质。2012 年初登记产品已超过 6 500 万种。化学原料和产品带来的环境污染也日益严重,对人类健康构成的威胁也日益凸显,已经成为备受关注的公共卫生问题之一。

关于环境化学污染对人类健康影响的研究,最迫切需要的研究问题包括:建立环境中化学物质检测的新试验方法;监测空气、水、土壤被化学物质污染后,这些物质在环境中分解变化过程以及对人体健康的影响;运用新技术对环境中化学物质的影响与安全性进行评价;制定和完善现有分析标准以及研究多成分检测方法。

俄罗斯许多地区的生态环境,包括大气层空气、水体上层以及人类生活的工业区土壤,都已经存在不同程度的化学污染。在被污染的空气和水体中含有毒性物质、危险物质,不少还存在致癌物质。相当一部分的土壤已被重金属、化学除虫除莠剂和工业产生的有毒物质污染。俄罗斯生态监测数据表明,50%以上的城市居民受到污染空气的毒害,有 200 多个城市空气污染严重,单一污染物的浓度甚至超过了最大排放标准浓度的 10 倍,35%以上的地表饮用水和 15%以上的地下水由于含过高的工业产生的污染物质,不能达到卫生标准。这些监测数据还是仅来自于少数物质的检测结果。

以光谱法分析来自不同污染源的有机化合物为例,垃圾焚烧厂的排放气体中可以检出 81 种物质;电子产品生产企业附近的空气中可以检出 88 种污染化合物,除丙烯腈外,空气中还含有高浓度的氯化氢、四氯化碳、苯和甲苯;电缆生产厂、电子加工厂区附近的空气中检出 115 种物质,其中含有害的亚硝酸盐、硝基化合物和苯乙酮。在运输繁忙的公路上,可查出 175 种挥发性化合物。

居民生活区同样也存在大量的不同种类的化合

物。在收集的日常粉尘中检出 80 种有害物质,如二硫化碳、异丁醛和丙烯腈等有害物质;在人的头发里检出了 100 多种物质;在吸烟处检出了包括苯乙烯、甲基吡唑、甲基亚硝胺和异戊腈等 121 种有害物质;在欧式装修的居室内空气中检出 156 种化合物;在餐厅的烹调过程中可检出 67 种化合物,其中包括多环芳香碳氢化合物、乙醛、含氮化合物以及含硫化合物。

在常规对环境开展化合物监测中,经常忽视的一个重要问题是,这些超标的化合物在生态环境中是否会变化产生新的化合物。如果存在这种情况,那么,新产生的这一系列化合物可能比源头污染物更具毒性和危害性,因此,研究环境中化合物演变的进程势在必行。有研究表明,空气中某一种物质,如苯、甲苯、戊烯等,在自然因素(臭氧、紫外线辐射、氧化氮、温度、潮湿等等)和新技术(包括自然保护技术)等因素的影响下,可以合成 20 种甚至更多的衍生物质。

生活场所的空气,特别是经过很多代人生活的环境里的空气,被检出大量超标物质或是大气层空气中完全不存在的物质(二甲胺、丙酮、苯乙烯、乙基苯、甲基乙基苯、丙基苯、乙醇、碳氢化合物环、三氯甲烷、乙醛、乙烯、十一烯、乙酸乙酯、醋酸乙酯、甲基异丁酮、三氯代乙烯)。日常生活产生的物质被排放到空气中,随着人们呼吸,被污染的空气的化学成分的数量和质量在封闭的环境里发生极大的变化。实验证明,在图书馆阅览室里乙醛、乙醚、丁酮、苯、丁基醇、庚烷、辛烷、甲苯、二甲苯、丙酮、乙基苯、四氯化碳、乙醇的浓度都超过了单一污染物浓度标准。

室内运动场地空气中检出物质也存在于行政楼周围的空气中,包括三甲胺、二甲胺、醋酸戊脂,这些物质在体力消耗中被大量分解出来。在运动员的体操房,丁酮、乙醛、戊烷、己烷、甲基己烷、乙醇、二甲胺、甲基乙基苯、丙基苯、二甲基乙苯、甲苯、异丙胺等物质也远远超出标准。剧场大厅内空气物质的化学成分数量质量都发生了明显变化。剧院演出后乙酸乙酯、丁酮、二甲胺、醋酸乙酯、苯甲醛、异丙醇浓度都会增加。

生活在不同建筑里的人们日常生活的产物也包含在空气污染的总水平中。由人类的活动造成的空气污染,在人群活动多的大容量楼堂馆所占 38%~45%,在室内运动场占 40%~50%,在行政楼占 9%~21%,在生活场所占 10%~32%。各场所中烟雾造成环境空气污染可达 60%~90%。

这些物质对人类健康的影响还处于缺乏卫生限量标准的状态。目前的卫生标准只含有 20~60 种检测指标,很多没有被列入的属于高毒性化合物,可能影响居民健康风险评价。污染的空气中,没有卫生限量标准且含毒性成分高的物质分别是:有机腈类占 83%,茚满占 100%,酮类占 88%,烯及二烯类占 73%,碳氢化合物环占 56%,芳香类化合物占 39%,碳氢卤化物占 38%,氧茂占 25%,醛类占 14%。

另一个重要的工作是饮用水安全和质量。尽管氯气被证实可能形成有毒性危害的含卤素成分的衍生物,加氯仍为最普遍的饮用水消毒方法。通过分析海洋公园泳池的化学成分证实,氯在水中可能形成其他有机物质及其衍生物,水池中可检出 50 多种物质。其中有环状芳香类化合物以及它们的氧离子、卤素离子、氮离子和硫化衍生物。检出超过 10 种的含卤素物质,占有被检验物质的 40%以上,其中检出了氯仿、一溴二氯甲烷、二氯甲烷、二氯乙腈、四氯化碳、甲基氯乙醇胺、萘基对苯二胺和三氯乙酰胺、二氯三氟乙烷和三氯二氟乙烷。氯仿、一溴二氯甲烷、四氯化碳和二氯

甲烷的限量标准在加氯饮用水中浓度明显高于普通饮用水。同时,值得注意的是氮化合物(胺、酰胺、硝基化合物)和硫化合物占总检测物的 4.2%,证明居民生活水池已被污染。需要着重强调的是:在生活用水中检出的 80%的化合物还没有卫生标准,这些物质没有要求检测,而他们有可能对人体健康造成威胁。

臭氧消毒同样遭受置疑,因为无论怎样增加臭氧消毒物质的量,总会生成衍生物,大多数污染物无法鉴定。水中检测显示,一种物质可生成 10 种或更多的化合物,其中有些衍生物比原物更具有毒性和危险性。

环境质量和危害性评价必须使用正规的检测方法。俄罗斯现有 4 500 个卫生标准(2 000 多个卫生标准是针对大气环境;2 000 个左右卫生标准是针对饮用水;180 个卫生标准是针对土壤)。在卫生部门的规范中指定了检验分析方法,包括单一成分的测定方法,也包括多组分同时测定的检测方法。

为更好地对环境质量分析,建议支持开展更多的污染物检测工作,建立有效的监测检测网络;开展污染成分的卫生学有效值的评价并在此基础上选择主要计量指标;开展研究检测空气、水、土壤环境中化学物质的频率、浓度、种类特点,分析空气污染源所在地的特性,以及饮用水所采用的消毒方法及其形成有害物质的可能性。

(翻译:湖南省卫生健康委员会国际交流中心曹煜,修改:湖南省疾病预防控制中心陈曦)

收稿日期:2018-03-10

(上接第 116 页)

增加感染者的隔离率和缩短传染期是疫情控制的关键, Ma 等^[12]采用 SEIIRQR 模型对山东省手足口病流行情况进行分析,根据模型仿真结果,作者指出隐性感染者对疫情传播起到至关重要的作用。本次研究采用 SIR 模型对不同防控效果下疫情的发展趋势进行了模拟,结果显示提高有效管理率和降低感染者的传染性可有效控制手足口病疫情。但根据上述讨论,随着疫情暴发、病例激增,传染源难以实现有效管理,家庭成员隐性感染者、院内感染均增加了病例的传染性,疫情发展与传染源有效控制形成悖论。然而,根据传染率的变化特点可知,在 11 周甚至更早前,传染率处于快速上升阶段,此时病例数尚处在较低和可控范围,在这一阶段采取更为积极的传染源管理措施,并开展密切接触者 and 隐性感染者的主动筛查,可能有效阻断疫情的发展。

参考文献

- [1] 国家卫生和计划生育委员会. 2016 年全国法定传染病疫情概况 [EB/OL]. (2017-02-23) [2017-12-09]. <http://www.moh.gov.cn/jkj/s3578/201702/38ca5990f8a54dd9ca6308fec406157.shtml>.

- [2] 谢镇国, 陈敏孜, 阳益萍, 等. 广西地区 2008-2012 年手足口病流行病学及病原分布特征[J]. 中国人兽共患病学报, 2014, 30(9): 982-985.
- [3] 杨仁东, 胡世雄, 曾小敏, 等. 手足口病疫情预测预警模型研究进展[J]. 实用预防医学, 2015, 22(11): 1399-1402.
- [4] 朱建明, 李澜, 莫平华, 等. 基于气象因素的上海市金山区手足口病多元线性回归预测模型[J]. 实用预防医学, 2016, 23(1): 115-116.
- [5] Wang H, Wang XS. Traveling wave phenomena in a Kermack - McKendrick SIR model[J]. J Dyn Differ Equ, 2016, 28(1): 143-166.
- [6] Zhu Y, Xu B, Lian X, et al. A hand-foot-and-mouth disease model with periodic transmission rate in Wenzhou, China[J]. Abstr Appl Anal, 2014, (1): 1-11.
- [7] 林健燕, 陈婷, 汤洪洋, 等. 南宁市手足口病流行病学特征分析[J]. 现代预防医学, 2011, 38(20): 4258-4260.
- [8] 曾毅, 闭志友, 黄世美. 2010-2014 年南宁市手足口病流行病学特征[J]. 职业与健康, 2015, 31(11): 1507-1509.
- [9] 高丽, 陈爱女, 赖耀荣, 等. 2016 年浙江省象山县 5 岁及以下儿童家长手足口病认知和 EV71 疫苗接种意愿调查[J]. 实用预防医学, 2018, 25(4): 474-477.
- [10] 孙立梅, 林锦炎, 曾汉日, 等. 手足口病患者家庭密切接触者肠道病毒感染及环境污染状况调查[J]. 中华传染病杂志, 2012, 30(6): 339-342.
- [11] 余海燕, 刘晔照. 手足口病区医院感染管理难点及对策探讨[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(1): 136-137.
- [12] Ma Y, Liu M, Hou Q, et al. Modelling seasonal HFMD with the recessive infection in Shandong, China[J]. Math Biosci Eng, 2013, 10(4): 1159-1171.

收稿日期:2018-01-20