

上海市五种毒品濫用量调查研究

钱子贇 于文静 徐越丁 王泽国 王德高**

(大连海事大学环境科学与工程学院 辽宁大连 116000)

摘要: 上海作为国际金融中心,在国民经济的发展中有举足轻重的地位,因此调查其毒品濫用量对于监控毒品在上海的消费市场规模、打击毒品犯罪,具有重要意义.本研究采用污水流行病学的方法对上海市浦东新区的甲基苯丙胺、海洛因、可卡因、氯胺酮、摇头丸五种毒品濫用量进行了调查.预测以上毒品人均濫用量、流行率和濫用人数,为毒品濫用的实时监控提供了客观依据.本研究结果表明污水流行病学方法能够实时、快速、准确地获取毒品濫用信息,对毒品犯罪的防治具有重要意义.

关键词: 污水流行病学,毒品,濫用量,流行率,濫用人数,上海,成瘾性物质

1 材料与方法 (Materials and methods)

1.1 实验试剂

甲基苯丙胺 (METH) 和摇头丸 (MDMA) 购自美国 Sigma 公司.氯胺酮的代谢物去甲氯胺酮(NK)、可卡因的代谢产物苯甲酰芽子碱 (BE)、海洛因的代谢物吗啡 (MOR) 购自英国 First Standard 公司.色谱纯的甲醇和乙腈购自 J&K 公司.色谱纯乙酸乙酯和分析纯碳酸氢钠购自国药试剂.实验室用超纯水采购自中国香港屈臣氏公司.固相萃取柱 (MCX, 60mg) 购自美国 Waters 公司.

1.2 实验方法

2019 年 1 月对上海市浦东新区竹园第一污水处理厂进水样品进行 24h 连续采样,采集的水样于 -20℃ 条件下冷冻储存.

在室温条件下解冻样品;活化固相萃取柱,依次向萃取柱加入 6 mL 甲醇和 9 mL 超纯水;上样,取 50 mL 水样分别经 0.45 μm 和 0.22 μm 滤膜过滤后加入,让混合均匀的水样匀速通过固相萃取柱;用真空抽气泵连接经过预处理的固相萃取柱抽干 5 min;用 4 mL 甲醇和 4 mL 5% 甲醇/氨水溶液洗脱抽干的固相萃取柱,收集洗脱液;用柔和的氮气吹干浓缩衍生化后分析.

选用气相色谱-质谱仪(Agilent 7890B-5977A, 美国)分析样品. 装填 HP-5 色谱柱 (30 m × 0.25 mm × 0.25 μm) 对样品中的五种物质进行分析测定.进样体积为 1 μL, 使用高纯氮气 (≥ 99.999%) 作为载气.质谱在 EI 电离源的模式下操作,离子源温度为 250℃, 能量为 70 eV, 四级杆温度为 150℃.升温程序从 90℃ 以 10℃/min 升至 230℃, 再保持 1 min.

1.3 濫用情况计算分析

1.3.1 人均濫用量计算

计算公式如下所示:

$$m = \frac{C \times F \times f}{P_T}$$

其中, m 是人均濫用量 (mg/d·千人); C 是污水中检测物质的实际浓度 (ng/L); f 是人体代谢校正因子, 吗啡、甲基苯丙胺、MDMA、苯甲酰芽子碱和去甲氯胺酮的校正因子分别是 1.82、3.60、1.50、2.69 和 0.350[8]; P_T 是污水厂服务人口数量.

1.3.2 流行率计算

流行率计算公式:

$$P_I = \frac{m}{n \times D} \times 100$$

其中, P_I 为流行率 (%); n 为每天濫用次数(次/d); D 为每人每次濫用剂量(mg/次);

据国家统计局数据,截止 2018 年底,上海市浦东新区常住人口为 550.10 万人,结合人口数据可以进一步推算得到上海市浦东新区各类毒品濫用人数.

2 结果与讨论 (Results and discussion)

2.1 浓度水平

水样中甲基苯丙胺的浓度最高 (189 ng/L), 其次是可卡因 (54.7 ng/L)、海洛因 (35.1 ng/L)、氯胺酮 (4.35 ng/L), 浓度最低的是摇头丸 (0.274 ng/L). 其他不同国家的学者也对不同地区的污水厂进水样品中的成瘾性物质浓度进行过研究, 与其他研究结果的对比可以发现, 荷兰[4]进水样品中甲基苯丙胺的平均浓度 (15.4 ng/L) 明显低于我国上海市的浓度水平, 澳大利亚进水样品中甲基苯丙胺的平均浓度 (587 ng/L) 则远高于上海市, 表明甲基苯丙胺的濫用在中国和澳大利亚比较流行, 而在西欧荷兰濫用较少.

2.2 人均濫用量和流行率

通过公式 (1.1) 得到上海市人均甲基苯丙胺濫用量为 46.9 mg/d·千人, 是五种毒品中流行率最高的.其次可卡因为 15.8 mg/d·千人、海洛因为 6.89 mg/d·千人、氯胺酮为 0.164 mg/d·千人, 在普通人群中流行率最低的是摇头丸, 濫用量为 0.0443 mg/d·千人.与 Li[10]等人在 2014 年上海地区的研究中得到的进水样品中各毒品人均濫用量: 甲基苯丙胺 (33.4 mg/d·千人)、可卡因 (<0.200 mg/d·千人)、氯胺酮 (<1.00 mg/d·千人), 摇头丸 (0.300 mg/d·千人) 相比可知, 如今上海市浦东区甲基苯丙胺、MDMA 和可卡因的濫用量有明显提高.

3 结论 (Conclusion)

本次研究使用污水流行病学得到了上海市浦东新区甲基苯丙胺、海洛因、可卡因、氯胺酮、摇头丸五种毒品的人均濫用量、流行率及濫用人数.数据显示甲基苯丙胺是五种毒品中人均濫用量最大的毒品,与国内毒情一致.可以发现,污水流行病学能够实时、快速、准确地获取毒品濫用信息,对毒品犯罪的防治具有重要意义,可以帮助政府以及相关部门加强毒品监管,制定更加有针对性的有效措施,以严厉打击毒品濫用行为.

参考文献 (References)

- [1] DAUGHTON C. Illicit drugs in municipal sewage: Proposed new non-intrusive tool to heighten public awareness of societal use of illicit/abused drugs and their potential for ecological consequences[J]. Research Gate, 2001:348-364.
- [2] ZUCCATO E, et al. Cocaine in surface waters: A new evidence-based tool to monitor community drug abuse[J]. Environmental Health, 2005, 4(1): 14-18
- [3] BIJLSMA L, EMKE E, HERNÁNDEZ F, DE VOOGT P. Investigation of drugs of abuse and relevant metabolites in Dutch sewage water by liquid chromatography coupled to high resolution mass spectrometry[J]. Chemosphere, 2012, 89(11): 1399-1406.
- [4] NUIJS V, CASTIGLIONI S, TARCOMNICU I, POSTIGO C, et al. Illicit drug consumption estimations derived from wastewater analysis: A critical review[J]. Science of The Total Environment, 2011, 409(19): 3564-3577.