

《中国妇女发展纲要（2021—2030 年）》（国发〔2021〕16 号）明确提出保障女性劳动者健康主要目标，实现妇女平等享有全方位、全生命周期健康服务，持续提升健康水平的总体目标。本次调查结果可为制定保障女工职业健康的相关政策提供一定参考。

参考文献

- [1] 国家统计局. 第四次全国经济普查公报(第二号)——单位基本情况 [EB/OL]. (2019-11-20). <http://www.stats.gov.cn/xxgk/sjfb/tjgb2020/201911/t20191120-1768649.html>.
- [2] 刘召芬, 王临虹, 赵文华. 中国女性健康状况报告 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2023: 131.
- [3] 廖萍泰, 寇振霞, 何小刚, 等. 甘肃省 6046 名有色金属行业女工月经异常情况调查 [J]. 中国工业医学杂志, 2019, 32 (4): 276-277.
- [4] 李亚娟, 康世娟, 高云, 等. 云南省三个行业女职工生殖健康状况及影响因素分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2019, 32 (4): 274-276.

- [5] 李亚娟, 康世娟, 曹晶晶, 等. 云南省三个行业女职工不孕状况调查 [J]. 中国工业医学杂志, 2019, 32 (4): 278-280.
 - [6] 葛建中. 工作相关疾病及其进展 [J]. 职业与健康, 2002, 18 (2): 6-8.
 - [7] 于常艳, 李雪霏, 徐茗, 等. 《职业压力筛查表》《应对方式筛查表》应用于六种行业女职工的信效度评价 [J]. 中国工业医学杂志, 2022, 35 (2): 147-150.
 - [8] 朱秋鸿. 美国《工作相关疾病指南》简介 [J]. 中国工业医学杂志, 2015, 28 (4): 310-312.
 - [9] 刘清华, 蒋东方, 葛宪民, 等. 某矿山工作相关疾病现状调查 [J]. 广西预防医学, 2002, 8 (3): 186.
 - [10] 李强, 蒋承林, 翟果红. 我国煤炭行业尘肺病现状分析及防治对策 [J]. 中国安全生产科学技术, 2011, 7 (4): 148-151.
 - [11] 朱琳, 王彦宏, 胡建波. 电子行业噪声对作业工人健康的影响 [J]. 中国工业医学杂志, 2008, 21 (1): 43-44.
 - [12] 钱学全, 郭文婕, 李隆倩, 等. 噪声对作业人员神经系统影响的调查研究 [J]. 职业与健康, 2015, 31 (6): 729-731, 734.
- (收稿日期: 2023-08-01)

水银体温计汞中毒咨询调查特征及典型案例分析

Characteristics of consultation survey about mercury poisoning and typical cases analysis caused by mercury thermometer

程博文, 张驭涛, 蒋绍锋, 郎楠, 何仟, 周静, 尹莧, 张宏顺

(中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京 100050)

摘要: 收集 2008 年 1 月至 2023 年 5 月 31 日“突发中毒事件卫生应急信息平台——中毒咨询系统”中有关破损水银体温计汞中毒相关咨询记录, 采用 SPSS 22.0 软件对咨询特征进行统计描述分析, 筛选典型咨询个案进行电话回访。结果显示, 2008—2021 年水银体温计汞中毒咨询 <5 例次/年, 仅 2022 年 12 月此类咨询突然增至 384 例次, 2023 年 1—5 月共记录 372 例次。咨询者主要关注体温计破碎后残留水银的健康危害以及正确的清理方式。回访 62 例个案中仅 2 例确诊为急性汞中毒, 经驱汞治疗后均已康复。提示破损的水银体温计仅在特殊情况下对暴露者产生健康影响, 症状较轻, 经合理治疗可很快康复。

关键词: 中毒咨询; 体温计; 水银; 汞

中图分类号: R135.13 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2023)06-0542-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2023.06.020

汞是一种持久性环境污染物及毒物, 有金属汞(水银)、无机汞化合物、有机汞化合物 3 种存在形式, 暴露于任何一种形式的汞均可对人体造成健康危

害^[1]。水银体温计外壳为易碎的玻璃材质, 是一潜在的金属汞释放源头。目前水银体温计在我国仍普遍使用, 我国计划于 2026 年 1 月 1 日起停止生产水银体温计。水银体温计中的汞在室温下为液态, 易挥发, 温度越高挥发越快。温度达到 -13.05 ℃ 时空气中即可检测到汞蒸气^[2]。体温计外壳破损后, 汞溢出并挥发于空气中, 呼吸道吸入大量汞蒸气可引发急性中毒症状^[3]。本文通过分析中国疾病预防控制中心全国中毒咨询热线破损水银体温计相关中毒咨询记录及典型回访案例, 剖析咨询者关心的主要问题、水银清理方式、汞中毒发生情况, 评估水银体温计汞暴露对人体健康影响的可能性。

1 资料与方法

1.1 资料来源 数据来自 2008 年 1 月至 2023 年 5 月 31 日“突发中毒事件卫生应急信息平台——中毒咨询系统”中“水银/汞暴露”相关记录, 每条记录包括咨询原因、汞中毒症状、暴露方式、暴露原因、水银清理方式等信息。

1.2 方法

作者简介: 程博文 (1996—), 女, 研究实习员, 从事中毒控制工作。
通信作者: 张宏顺, 主任医师, E-mail: zhanghs@niohp.chinacdc.cn

1.2.1 原始数据质量控制 中毒咨询医师按照规范的咨询信息表填写咨询内容，并录入到系统平台生成病例信息，由高年资医师审核后保存至平台系统。本研究根据关键词“水银”、“汞”提取所需咨询信息，数据筛选时根据咨询原因剔除与汞暴露无关的记录，再根据关键词“体温计”进行二次筛选，保证数据的可靠性。

1.2.2 电话回访纳入标准 选择部分案例开展集中电话回访，至少由 2 名工作人员负责完成。纳入标准：（1）咨询时间为 2022 年 12 月 1 日至 2023 年 5 月 31 日；（2）汞暴露原因为水银体温计破损；（3）咨询者或其家属处于汞暴露空间>12 h；（4）初次咨询描述已出现急性汞中毒类似症状；（5）涉及特殊人群暴露，如婴儿、儿童、孕妇、哺乳期妇女等。咨询记录必须同时满足前两项，第 3 至第 5 项满足其中之一即纳入回访，共 103 例符合回访标准。

1.3 统计分析 数据自系统平台导出 Excel 格式后进行整理，采用 SPSS 22.0 软件对咨询时间分布、汞暴露原因、水银清理方式、汞中毒发生情况进行描述性统计分析。

2 结 果

2.1 一般情况 2008 年 1 月至 2023 年 5 月 31 日“突发中毒事件卫生应急信息平台——中毒咨询系统”共登记汞暴露相关咨询 1 004 例次。2008—2021 年汞暴露原因主要为生活中意外接触，另有少数职业暴露、投毒、服用偏方治疗等，暴露方式包括呼吸道吸入、皮肤接触、静脉注射。2022 年汞暴露咨询增至 403 例次，其中 389 例次（96.53%）与水银体温计相关，仅 2022 年 12 月咨询 384 例次，占全年的 98.71%；该数据持续居高不下，2023 年 1—5 月共记录 372 例次。见图 1。

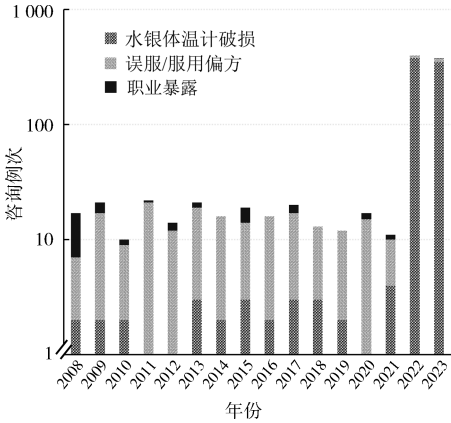


图 1 2008—2023 年 5 月汞暴露相关咨询情况

2.2 与水银体温计相关咨询高峰期基本情况 2022 年 12 月 1 日至 2023 年 5 月 31 日与水银体温计相关咨询共 764 例次，其中 40 人因同一事件电话咨询≥2 次，合并重复咨询，删除明显无关的咨询，剩余 682 例次。咨询最多的问题是清理破碎体温计后残留汞暴露能否导致中毒。咨询问题见表 1。

表 1 与水银体温计相关的咨询问题情况

咨询问题	咨询次数	响应率（%）	普及率（%）
体温计破损后处置方法	241	24.39	35.34
汞中毒症状	60	6.07	8.80
清理过程可否引起汞中毒	36	3.64	5.28
残留汞暴露能否中毒	359	36.34	52.64
未及时清理可否导致汞中毒	125	12.65	18.33
汞中毒诊断医疗机构	13	1.32	1.91
环境汞浓度检测机构	5	0.51	0.73
出现类似汞中毒症状	96	9.72	14.08
特殊人群汞暴露	53	5.36	7.77
合计	988	100.00	144.87 ^a

注：咨询次数为某个问题被提问的次数；响应率为某个问题的次数占所有问题的比例；普及率为某个问题的咨询次数占总人数的比例。a，普及率合计>100%说明咨询者一次同时提出多个问题。

为方便统计，按照清理原理和工序复杂程度将咨询记录中涉及的清理方式归为 5 类：（1）集中收集并密封，用纸片、塑料片或其他硬质平整物料将洒落的水银集中起来，转移到塑料袋中扎口密封，或转移到塑料瓶中加水密封；（2）逐个收集，采用胶带、注射器逐个清理水银颗粒，拾起或用纸巾逐个包起来统一放置垃圾桶；（3）传统清理，使用湿拖布、吸尘器等工具清理；（4）中和吸收，将碘伏、鸡蛋清、面粉、硫磺、牙膏等覆盖于水银颗粒或洒在地面上，将混合物一并清理；（5）水洗，更换并用水清洗污染的床单、衣物。在 175 人次咨询中以选择集中收集并密封方法的普及率最高。见表 2。

表 2 咨询者清理水银的方式

清理方式	咨询次数	响应率（%）	普及率（%）
集中收集并密封	71	39.01	40.57
逐个收集	28	15.38	16.00
传统清理	61	33.52	34.86
中和吸收	8	4.40	4.57
水洗	14	7.69	8.00
合计	182	100.00	104.00 ^a

注：a，普及率合计>100%说明同一咨询者可能使用多种方法清理水银。

2.3 回访情况 在 103 例回访中有 41 例因无法联系

而失访,最终纳入统计 62 例。有 26 例曾进行尿汞、血汞检测,其中 4 例出现头晕、头痛、乏力、恶心、咽痛、咳嗽、牙龈肿痛、皮肤红斑或斑丘疹等类似汞中毒的临床表现,4 例血汞、尿汞检测结果显示 3 例汞负荷超过正常参考值,复查时其中 2 例汞负荷仍较高,确诊为急性汞中毒,分别于驱汞治疗 1 周后检测值降至正常值范围,症状逐渐消失。未进行血汞、尿汞检测的 36 例中有 7 例出现类似汞中毒的临床表现。

2.4 典型病例 【例 1】男,4.5 岁。2023 年 3 月 12 日,在测量体温时不慎打碎体温计,水银溅至头面部,患儿在未清除水银的情况下立即洗热水澡,冲淋后出现头面部和躯体大面积皮疹。当日到附近医院皮肤科就诊,诊断为不明原因皮疹。口服奥司他韦治疗流感,不能排除药物过敏可能。第 2 天,患儿家属拨打中毒咨询热线,我中心建议患儿至当地职业病防治院检测汞负荷。患儿血汞正常,尿汞 $7 \mu\text{g/g Cr}$ 。因皮疹一直未见消退,3 月 14 日家属再次咨询后患儿复查并予驱汞治疗 1 周,驱汞期间尿汞 $24 \mu\text{g/g Cr}$,皮疹逐渐消退。

【例 2】女,50 岁。2022 年 12 月 24 日,患者不慎打碎体温计后随即开窗通风,但未清理洒落的水银,1 周左右出现口唇肿胀、发麻,咳嗽,失眠,焦虑等症状,患者有癌症和肾病等基础性疾病,因担心汞中毒而拨打中毒咨询热线。尿汞检测 $10.4 \mu\text{g/g Cr}$,复查结果相近,确诊为急性汞中毒后接受驱汞治疗,住院 7 d 尿汞检测 $13.6 \mu\text{g/g Cr}$,1 个月后复查 $3.6 \mu\text{g/g Cr}$,症状逐渐缓解。

3 讨论

因咨询者对汞中毒普遍存在焦虑和恐惧心理,在水银体温计破损后会多次拨打咨询电话,反复确认水银的健康危害,超过 50% 的咨询者在清理洒落的水银后仍担心残留水银的暴露危害,从使用各种复杂繁琐方法清理水银可以看出咨询者对减少水银暴露的重视程度。

研究表明,暴露于 $1 \sim 2 \text{ mg/m}^3$ 的汞蒸气数小时可造成呼吸、血液、神经系统以及肝肾功能、皮肤损伤^[3-4]。Sau 等^[5]报道一 10 岁儿童咬破体温计 2 个月

后出现下颌肿胀、咽喉痛,颌下组织病理活检发现金属颗粒、炎症反应、表皮坏死及组织纤维化。Erfantalab 等^[6]报道一破碎体温计水银残留于右脚软组织中的患者出现食欲减退和乏力症状,使用二巯基丙醇治疗后康复。Pan 等^[7]报道一 2 岁患儿因破碎体温计损伤腕部,X 线片显示手腕软组织有散在的点状水银沉积,血汞和尿汞检测值均升高。可见破损水银体温计应谨慎处理。

本次水银体温计相关汞中毒咨询回访中,26 例咨询者曾检测体内汞负荷,仅 2 例汞负荷超过正常参考值,出现类似急性汞中毒症状,临床确诊为急性汞中毒。【例 1】在皮肤沾有水银时洗热水澡,加速了毒物的皮肤及呼吸道吸收剂量,导致汞中毒。【例 2】患有癌症和肾病等基础疾病,体温计破损后未及时采取措施减少汞蒸气暴露而致中毒。2 例患者症状较轻,经驱汞治疗 1 周后尿汞恢复至正常值,症状消失。可见呼吸道吸入汞蒸气可在某些特殊条件下引起暴露者体内汞负荷升高,出现轻度中毒表现,但脱离接触及时治疗可很快恢复。

水银体温计破损引起的汞暴露仅在少数情况下产生健康影响,若未出现任何症状则不必过度检查,理性对待,不忽视汞中毒可能,也不夸大其危害。相关健康科普应在专业人员或机构审核后发布,以免误导公众,引起不必要的焦虑与恐慌。

参考文献

- [1] Clarkson TW, Magos L. The toxicology of mercury and its chemical compounds [J]. Crit Rev Toxicol, 2006, 36 (8): 609-662.
- [2] Noe FE. Mercury as a potential hazard in medical laboratories [J]. N Engl J Med, 1959, 261 (20): 1002-1006.
- [3] Asano S, Eto K, Kurisaki E, et al. Review article: Acute inorganic mercury vapor inhalation poisoning [J]. Pathol Int, 2000, 50 (3): 169-174.
- [4] Oz SG, Tozlu M, Yalcin SS, et al. Mercury vapor inhalation and poisoning of a family [J]. Inhal Toxicol, 2012, 24 (10): 652-658.
- [5] Sau P, Solivan G, Johnson FB. Cutaneous reaction from a broken thermometer [J]. J Am Acad Dermatol, 1991, 25 (5 Pt 2): 915-919.
- [6] Erfantalab P, Zamani N, Hassanian-Moghaddam H. Broken thermometer in foot: A source of mercury poisoning [J]. Trop Doct, 2020, 50 (1): 83-84.
- [7] Pan Y, Song Y. Broken thermometer in hand: Mercury elevation caused by improper debridement [J]. Clin Toxicol (Phila), 2022, 60 (5): 654-656.

(收稿日期: 2023-08-30; 修回日期: 2023-10-11)

欢迎订阅、投稿、发布广告