

经治疗均恢复正常, 考虑为急性硫酸二甲酯中毒继发脏器一过性缺氧所致。

建议: (1)短时间接触硫酸二甲酯后的一过性反应(接触反应), 不属于急性中毒范畴, 但为了警惕喉水肿、肺炎及肺水肿等迟发性中毒反应发生, 在新标准修订中应对接触反应者延长医学观察期至 48 h, 无不适应后方可离院。(2)GBZ 40—2002 诊断分级主要以呼吸系统的损害程度而定, 临床上硫酸二甲酯中毒常伴有多种脏器损伤, 在诊断分级中宜增加其对心、

脑、肝、肾等脏器损伤的影响。

参考文献

- [1] US Environmental Protection Agency. Integrated risk information system (IRIS) on dimethyl sulfate (CASRN77-78-1) [EB/OL]. [2018-11-01]. https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0365_summary.pdf.
- [2] 李德鸿, 赵金垣, 李涛. 中华职业医学 [M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 853-855.

(收稿日期: 2023-09-29; 修回日期: 2023-10-23)

一起再生锡回收致三甲基氯化锡中毒 5 例临床分析

Clinical analysis of five cases of trimethyltin chloride poisoning caused by recycling of regenerated tin

周鹏宇¹, 闵珍², 孙道远², 张静波²

(1. 红河州第三人民医院肾内科, 云南 红河 661000; 2. 上海市肺科医院中毒科)

摘要: 回顾分析一起再生锡回收而导致三甲基氯化锡中毒 5 例患者的临床资料, 其中 2 例出现中毒性脑病, 经过积极治疗病情均好转。5 例患者的血锡、尿锡水平与血钾具有相关性。本文病例提示再生锡回收行业需警惕三甲基氯化锡中毒。

关键词: 再生锡; 有机锡; 三甲基氯化锡; 中毒性脑病

中图分类号: R135.1 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2024)01-0055-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2024.01.015

三甲基氯化锡(trimethyltin chloride, TMT)中毒常见于有机锡稳定剂生产、塑料加工行业。再生锡生产成本较低, 锡再生工业已成为锡产业的重要方向。近期我们收治 5 例因回收再生锡致 TMT 中毒病例, 现报道如下。

1 现场调查

事发企业以生产精锡、锡铅焊料及回收各种贵金属为主营业务。2022 年 6 月初分两批采购数吨灰白色含锡物料, 由于含水量较高, 将其放置在原料仓库内, 安排物料验收人员翻晒。2 名员工在从事翻晒作业 1 d 后即出现头晕等症状, 企业将其送至附近医院; 之后陆续有员工出现类似症状而就诊。该起事件接触再生锡物料 11 人, 均为物料验收组员工。

基金项目: 2019 年云南省院士专家工作站管理委员会项目; 2022 年度上海市肺科医院学科发展基金

作者简介: 周鹏宇(1966—), 男, 副主任医师, 从事肾内科及职业中毒救治工作。

通信作者: 张静波, 副主任医师, E-mail: 13585506860@163.com

该企业原料仓库为单层彩钢瓦结构, 层高 5 ~ 6 m, 墙体上部有通风窗口, 无机械通风设施。翻晒作业时仓库大门敞开, 工人佩戴防尘口罩。经询问得知, 在翻晒原料过程中有较大异味散出。事件发生后企业委托第三方机构对工作场所空气中有毒物质进行检测, 采用气相色谱法测得空气中 TMT 浓度 0.23 ~ 0.50 mg/m³, 均超过最高容许浓度(0.025 mg/m³); 未检出四乙基铅。

2 临床资料

2.1 病例资料 依据《职业性急性三烷基锡中毒诊断标准》(GBZ 26—2007), 最终 5 例男性患者诊断为急性轻度 TMT 中毒, 6 名员工为接触反应。5 例 TMT 中毒患者临床表现及相关实验室检查结果见表 1。患者中毒潜伏期 1~5 d, 初始症状主要为头昏、头痛、记忆力减退、乏力、胸闷、耳鸣。就诊时血锡、尿锡浓度分别达 52.1~97.8 μg/L、85.0~278.3 μg/L (正常参考值血锡 < 2 μg/L、尿锡 < 4 μg/L)。5 例患者均出现低钾血症, 2 例出现短暂肾功能异常(血肌酐分别为 110、120 μmol/L); 轻度脑电图异常 2 例, 但头颅 CT 或 MR 未见明显活动性病变。给予补钾、营养脑细胞、高压氧等治疗, 7~10 d 后复查患者血锡、尿锡浓度分别为 24.5~58.6 μg/L、33.2~133.0 μg/L, 相关症状好转, 患者预后良好。

2.2 血钾与血锡、尿锡相关性分析 观察 5 例患者血锡、尿锡浓度与血钾的关系发现, 血钾水平与血锡

表1 5例患者临床资料

病例	年龄(岁)	主要症状	接触至发病时间(d)	血锡($\mu\text{g/L}$)		尿锡($\mu\text{g/L}$)		血钾最低值(mmol/L)	肌酐($\mu\text{mol/L}$)	心电图	脑电图	头颅CT/MR
				就诊	复查	就诊	复查					
1	47	记忆力减退、头昏、烦躁不安, 胡言乱语、幻觉、耳鸣	3	52.1	24.5	109.2	33.2	2.53	51	ST-T改变	正常	正常
2	44	胸部不适, 胸闷气促, 恶心、干呕	1	97.8	58.6	278.3	133.0	3.32	87	T波改变	正常	正常
3	48	头晕、耳鸣、记忆力减退	1	81.5	42.4	85.0	62.3	3.23	110	正常	轻度异常	陈旧性小脑梗灶
4	49	记忆力减退伴四肢酸痛	3	58.7	32.5	97.3	60.8	2.73	75	正常	正常	正常
5	42	视物模糊伴头昏, 耳鸣, 听力下降, 记忆力减退	5	75.0	53.1	190.0	106.0	1.72	120	正常	轻度异常	正常

浓度呈负相关, 血锡浓度越高、血钾水平越低($r = -0.811$, $P = 0.048$); 血钾水平与尿锡浓度呈弱负相关, 尿锡浓度越高、血钾水平越低($r = -0.5727$, $P = 0.1565$)。见图1。

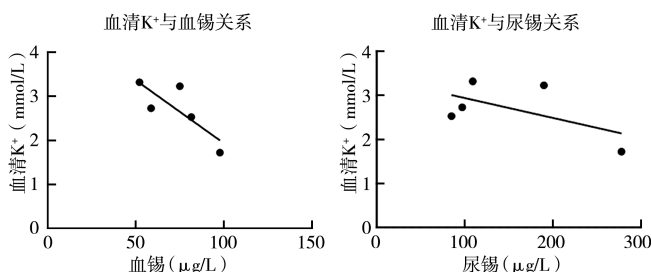


图1 5例患者血钾与血锡、尿锡相关性分析

3 讨论

3.1 TMT中毒临床特点 TMT具有亲脂性, 可引起神经细胞坏死和凋亡, 导致大脑和脊髓白质水肿^[1]。动物实验表明, TMT染毒后神经元退行性改变, 以海马齿状回最为显著^[2]。TMT的选择性作用可能与神经元内 Stannin 丰富表达有关, 从而选择性破坏海马体功能, 导致学习和记忆功能减退或丧失^[3]。TMT中毒早期症状为头晕、头痛、乏力、记忆力下降, 重度中毒表现为烦躁、精神异常、易激惹、攻击行为等神经精神症状。同时, 患者可伴发耳鸣、一过性听力下降。Du等^[4]报道8例TMT中毒患者均出现耳鸣。唐小江等^[5]报道TMT中毒患者中出现耳鸣者占21.0%~29.3%。因此, 听力损失可能是TMT中毒的临床特点之一。本组中毒患者中有3例自觉耳鸣、听力下降, 2周后耳鸣症状基本缓解。

本组病例均接受颅部CT或MR检查, 未发现明显脑水肿表现。脑电图异常2例。TMT中毒脑电图异常率可达54.2%^[6], 常见阵发性 δ 或 θ 波、棘波释放, 棘波或棘—慢复合波, 并与中枢神经系统症状有密切关系。

3.2 生物标志物对诊断的意义 文献报道^[7-8], TMT

中毒潜伏期2h~3个月不等, 差异之大可能与接触途径、剂量等有关。研究显示^[9], 尿锡异常率TMT接触组27.4%、对照组1.95%, 血钾水平异常率接触组38.2%、对照组2.6%, 认为血钾水平可作为有机锡塑料稳定剂作业人员接触TMT危害的早期监测指标。有关TMT接触工人血锡、尿锡与血钾水平之间相关性的研究较少。本组5例患者均出现低钾血症, 其血锡、尿锡浓度高于接触反应者。通常认为, 尿锡浓度反映近期接触有机锡水平, 可作为接触指标, 但与中毒严重程度无明显关系^[10]。吴邦华等^[11]采用气相色谱-质谱联用仪测定10例TMT中毒患者尿锡水平为1.0~19.6 mg/L, 而最低检出浓度 <0.01 mg/L; 同样发现尿锡与中毒程度无平行关系, 不排除与标本送检时间过长有关^[12]。本组患者血钾水平与血锡浓度具有相关性, 血锡浓度越高、血钾水平越低; 而尿锡浓度与血钾水平具有弱相关性。由于中毒患者检测时间不统一, 故认为血锡、尿锡等指标对临床诊断意义不大。

3.3 再生锡行业TMT中毒亟待重视 TMT中毒近年来时有发生^[5,13], 死亡率高达21.4%, 多见于加工、回收废旧塑料行业。随着锡消费量逐年增加, 工业生产或生活中含锡弃物量也在不断增多。为满足锡行业的快速发展及供需平衡, 锡再生工业逐渐成为发展的重要方向。再生锡暴露所致TMT中毒较为少见。

本起事故发生企业以生产精锡、锡铅焊料及回收各种贵金属为主, 由于采购把控不严, 导致含锡废料随意流入正规渠道。三甲基锡化合物(如TMT)以水合三甲基锡阳离子和三甲基氢氧化锡的混合物形式存在于水溶液中, 通常含锡废料需加入氢氧化钠、双氧水处理, 以去除三甲基锡化合物。建议再生锡回收相关行业, 加强对中毒事故的风险警示, 采取积极措施, 防治类似事故再次发生。

参考文献

[1] Kim DJ, Kim YS. Magnolol protects against trimethyltin-induced neu-

- ronal damage and glial activation in vitro and in vivo [J]. Neurotoxicology, 2016 (53): 173-185.
- [2] Shintani N, Ogita K, Hashimoto H, *et al.* Recent studies on the trimethyltin actions in central nervous systems [J]. Yakugaku Zasshi, 2007, 127(3): 451-461.
- [3] Davidson CE, Reese BE, Billingsley ML, *et al.* Stannin, a protein that localizes to the mitochondria and sensitizes NIH-3T3 cells to trimethyltin and dimethyltin toxicity [J]. Mol Pharmacol, 2004, 66 (4): 855-863.
- [4] Du Y. Acute trimethyltin poisoning caused by exposure to polyvinyl chloride production: 8 cases [J]. Am J Med Sci, 2021, 362 (1): 92-98.
- [5] 唐小江, 黄明, 李斌, 等. 国内外三甲基氯化锡中毒事故分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2010, 23 (5): 352-356.
- [6] 孙道远, 张鑫森, 陈嘉斌, 等. 急性三甲基锡中毒 52 例临床分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2007, 20 (5): 289-292.
- [7] 张舸, 徐秋萍, 黄海英. 急性三甲基氯化锡中毒 45 例 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2006, 24 (5): 308-309.
- [8] Fortemps E, Amand G, Bomboir A, *et al.* Trimethyltin poisoning. Report of two cases [J]. Int Arch Occup Environ Health, 1978, 41 (1): 1-6.
- [9] 陈朝东, 唐小江, 刘焕珍, 等. 三甲基氯化锡职业接触者血钾水平的调查 [J]. 中国热带医学, 2006, 6 (7): 1287-1288.
- [10] 李德鸿, 赵金垣, 李涛. 中华职业病学 [M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 433-437.
- [11] 吴邦华, 张子群, 吴川, 等. 尿样中三甲基氯化锡测定方法的研究 [J]. 中国职业医学, 2007, 34 (2): 134-136.
- [12] 熊友生, 曾火才, 涂江龙. 有机锡中毒性脑病 225 例临床分析 [J]. 中国临床神经科学, 2002, 34 (2): 150-151.
- [13] 杨晨, 赖平, 袁经林, 等. 1996—2016 年我国三甲基氯化锡中毒事故分析 [J]. 海南医学, 2017, 28 (13): 3.

(收稿日期: 2023-10-19; 修回日期: 2023-12-19)

敌草快中毒致迟发性心力衰竭 1 例

A case of delayed heart failure caused by diquat poisoning

李蕙伊, 董雪松

(中国医科大学附属第一医院急诊科, 辽宁 沈阳 110001)

摘要: 报道一敌草快中毒导致急性肾衰竭和迟发性心力衰竭病例。患者口服敌草快约 200 ml, 入院后检测肌酐 122 $\mu\text{mol/L}$, 心脏超声、肺部 CT、心电图均未见明显异常。1 周内患者肾功能进行性恶化, 经透析等对症支持治疗后肌酐逐渐下降, 尿量恢复正常。入院 25 d 患者出现急性心力衰竭症状, 左心室射血分数下降, 左心增大, 左室各壁心肌回声异常, 向心运动普遍减低, 舒张运动僵硬。给予抗心衰、营养心肌以及对症治疗后患者症状逐渐缓解。

关键词: 敌草快; 迟发性心力衰竭; 急性肾衰竭

中图分类号: R595.4 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2024)01-0057-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyx.2024.01.016

敌草快可通过消化道、呼吸道、眼或皮肤吸收, 并迅速分布到全身各组织器官, 引起以肾、肝为主的多脏器功能障碍^[1]。本文回顾性分析 1 例敌草快中毒恢复期出现迟发性心力衰竭病例的临床资料及救治经过, 供同道参考。

1 病例资料

患者, 男, 27 岁, 以“口服敌草快恶心、呕吐 11 h”

为主诉入院。患者口服敌草快约 200 ml, 伴恶心、呕吐, 意识清, 无腹痛、腹泻, 2 h 前被家属发现将其送至我院。既往体健, 否认饮酒史及食物、药物过敏史。入院查体: T 36.2 $^{\circ}\text{C}$, P 79 次/min, R 13 次/min, BP 104/67 mmHg, 血氧饱和度 (SpO_2) 98%, 意识清楚, 皮肤、巩膜无黄染, 浅表淋巴结未触及肿大; 球结膜无明显水肿, 双侧瞳孔等大等圆, 直径约 3 mm, 对光反射灵敏; 口唇无发绀, 舌尖黏膜糜烂溃疡; 双肺呼吸音清, 未闻及明显干湿性啰音; 心率 79 次/min, 律齐, 心音有力, 未闻及明显杂音; 腹软, 肝脾肋下未及, 腹部无压痛、反跳痛; 双下肢无明显水肿, 生理反射存在, 病理反射未引出。实验室检查: 血常规 WBC $16.06 \times 10^9/\text{L}$ (\uparrow), 中性粒细胞百分比 (N%) 93.1% (\uparrow); 血肌酐 (Cr) $122 \mu\text{mol/L}$ (\uparrow); 尿液敌草快检测阳性。心电图示窦性心律, 未见异常。肺部 CT 和心脏彩色多普勒超声未见明显异常。入院后予洗胃、抗炎 (免疫抑制剂甲泼尼龙)、抗氧化、抑酸护胃、利尿, 维持内环境稳定等治疗。家属和患者拒绝血液灌流治疗。1 周内患者肾功能持续恶化, Cr 进行性增加并伴少尿。入院第 9 天 Cr $894 \mu\text{mol/L}$, 对症支持同时给予血液透析治疗。患者在入院第 25 天突发呼吸困难。此时, 患者 Cr 已降至 $376 \mu\text{mol/L}$, 尿量约 1 800 ml/d。查体: R 25 次/min, P 130 次/min,

基金项目: 国家自然科学基金项目 (81971821)

作者简介: 李蕙伊 (1992—), 女, 博士研究生, 医师, 研究方向: 中毒救治。