

· 事故报道 ·

一起职业性乙酸甲酯中毒事件应急处置的启示

唐侍豪, 杨志前, 赵远, 彭志恒, 马炜钰, 陈纠, 吴诗华, 王致

(广州市第十二人民医院职业环境与健康重点实验室/广州市职业病防治院, 广东 广州 510620)

关键词: 乙酸甲酯; 甲醇; 职业中毒; 应急处置

中图分类号: R135.1 文献标识码: C

文章编号: 1002-221X(2023)01-0091-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2023.01.033

乙酸甲酯为具有芳香气味的无色透明液体, 具有刺激和麻醉作用, 在体内可被水解成甲醇和乙酸^[1], 可导致急性、亚急性及慢性中毒^[2-3]。乙酸甲酯在工业上使用广泛^[4-5], 且被认为是低毒物质, 常用来代替丙酮、丁酮、乙酸乙酯等, 其导致的健康危害常被忽视^[6]。本文拟通过对 2022 年 8 月广东省某地复合布厂发生的一起职业性急性乙酸甲酯中毒事件的分析, 探讨应对乙酸甲酯中毒的卫生应急现场处置、患者临床救治等措施, 为防范此类职业中毒提供参考。

1 对象与方法

2022 年 8 月 7 日广东省某地复合布厂发生乙酸甲酯和甲醇中毒。我院随即对该厂进行了应急调查, 收集其基本情况、工艺流程、使用的原辅材料、职业卫生管理情况、职业防护设施和个人防护用品配备使用情况, 并收治 2 例中毒患者。

8 月 7 日 15:00~16:00 根据《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ 159—2004) 进行现场采样, 18:00 依据《工作场所空气有毒物质测定 饱和脂肪族酯类化合物》(GBZ/T 160.63—2007) 和《工作场所空气有毒物质测定 第 84 部分: 甲醇、丙醇和辛醇》(GBZ/T 300.84—2017) 对工作岗位空气中乙酸甲酯和甲醇浓度进行检测; 同时依据《工作场所所有害因素职业接触限值 第 1 部分: 化学有害因素》(GBZ 2.1—2019) 对在岗员工进行应急体检, 进行全血和尿甲醇、甲酸检测, 检测方法为广州市职业病

防治院自主研发的自动顶空气相色谱-质谱法。

2 结果

2.1 现场调查 该厂主要生产复合布料, 生产工艺为调胶、配胶→上胶→布料贴合(涂布、干燥、热压、冷却)→成品。现场调查发现复合布机正在调试, 使用痕迹不明显, 调胶房已使用; 使用的部分原辅材料标签不全; 仓库与生产场所未分隔开, 除入口卷帘门和一个窗户打开外, 其他窗户全部封闭, 未设置抽排风设施; 无职业卫生管理措施和防护设施, 员工未配备有效的个人防护用品, 未进行工作场所职业病危害因素检测, 未安排员工进行职业健康检查, 未对员工进行职业卫生培训。2 名中毒患者 7 月 29 日转至现工厂工作, 工作中接触胶水等原辅料, 每日接触胶水 1~2 h。1 名患者自述工作闻到明显异味后出现头晕等不适症状, 另外 5 名员工均无不适。

2.2 现场毒物检测 采集调胶房架桥剂、聚酯复合胶、某无标签样品和已调配好的混合胶水进行成分分析, 均检出乙酸甲酯, 相对含量最高 57.29%; 除架桥剂外, 其他样品尚检出甲醇, 相对含量最高 0.39%。检测停工状态调胶房空气中乙酸甲酯、甲醇短时间接触浓度(C_{STE})分别为 3 121.8 mg/m³和 53.5 mg/m³, 均超过短时间接触容许浓度, 其余有害因素检测结果均未达到短时间接触容许浓度。结果详见表 1, 表 2。

表 1 调胶房空气中职业病危害因素浓度[mg/m³]

有害物质	C_{STE}	短时间接触容许浓度
乙酸甲酯	3 047.3~3 121.8	500
甲醇	14.9~53.5	50
二甲基甲酰胺	10.5~26.2	60
乙酸乙酯	28.2~35.2	300

表 2 原辅材料中挥发性有机成分含量[%]

原辅材料	乙酸甲酯	甲醇
架桥剂	0.09	未检出
聚酯复合胶	25.68	0.18
无标签样品	68.50	0.39
已调配混合原料 1	17.74	0.77
已调配混合原料 2	57.29	0.18

基金项目: 广州市科技计划项目重点研发计划(202206010061); 广州市卫生健康科技重大项目(2021A031003); 广州市医学重点学科建设项目(2021—2023 年); 广州市高水平临床重点专科建设项目(穗卫函[2019]1555 号); 广东省医学科学技术研究基金项目(A2021318)

作者简介: 唐侍豪(1986—), 男, 副主任医师, 硕士研究生, 从事工作卫生应急和职业健康工作。

通信作者: 王致, 博士, 硕士生导师, 主任医师, E-mail: zhi_wang@outlook.com

3 临床资料

3.1 典型病例 【例 1】男, 42 岁, 自诉从事复合布生产工作 20 余年, 于一周前转至现工厂工作。入院 4 d 前开始无明显诱因出现自觉胸闷、恶心、进食后呕吐胃内容物, 1 d 前出现头痛、头晕、右眼视物模糊等症状, 近期无饮酒史。入院时 (8 月 7 日 5:00) 实验室检查血甲醇 165.1 mg/L、尿甲醇 202.56 mg/L、血甲酸 716.72 mg/L、尿甲酸 6 515.97 mg/L。临床印象: 急性甲醇摄入过量。经血液透析治疗, 恶心、胸闷等症状明显减轻, 右眼仍视物模糊。患者行眼底、视野、眼底成像、MR 检查, 显示视神经损伤。治疗后 (8 月 8 日 9:00) 实验室检查血甲醇 <10.0 mg/L、尿甲醇 <10.0 mg/L、血甲酸 <1.0 mg/L、尿甲酸 45.7 mg/L。患者诉右眼视物模糊, 余无不适。经患者本人要求于 8 月 9 日出院。临床诊断: 亚急性乙酸甲酯过量摄入致亚急性甲醇中毒, 中毒性视神经病, 代谢性酸中毒, 低钾血症。

【例 2】女, 42 岁, 从事复合布生产工作 20 余年, 于一周前转至现工厂。无不适, 因【例 1】发病后于 8 月 7 日 14:00 入院进行健康检查。实验室检查示血甲醇 83.1 mg/L、尿甲醇 100.3 mg/L、血甲酸 9.5 mg/L、尿甲酸 157.8 mg/L。临床印象: 甲醇过量接触。予促排、解毒、维持酸碱电解质平衡、对症支持等治疗, 8 月 8 日 9:00 查血甲醇 <10.0 mg/L、血甲酸 <1.0 mg/L, 尿未查。8 月 9 日与【例 1】一同出院。

3.2 应急体检 该厂与 2 例患者同时在岗工人 4 名, 均为男性, 年龄 32~45 岁, 从事调胶和复合布试生产, 未确定具体岗位分工。对 4 名工人进行应急职业健康检查, 包括询问职业史, 有无头痛、头晕、乏力、视物模糊、眼鼻刺激及呼吸系统症状等; 行体格检查及眼科常规、眼底、视野检查; 实验室检查指标包括血常规、尿常规、肝功能、血气分析、血甲醇、血甲酸、尿甲醇、尿甲酸。4 人眼科检查均无明显急性视神经损伤病变; 血气分析无明显异常; 脱离接触 2 d 后血甲醇 <10.0~41.49 mg/L、血甲酸 <1.0 mg/L、尿甲醇 <10.0 mg/L、尿甲酸 15.11~24.78 mg/L。

4 讨论

本次亚急性乙酸甲酯中毒事件提示: (1) 乙酸甲酯本身的毒性虽然较低, 但其在环境中可以解离出甲醇成分, 同时摄入体内还可迅速代谢为甲醇和甲酸, 导致典型急性甲醇中毒。故从事直接接触乙酸甲酯的作业工人一旦发生急性或亚急性中毒, 应考虑急性甲醇中毒的可能性, 并给予相应应急处理, 特别是早期使用血液净化措施, 纠正酸中毒, 同时予规范的解毒、对症、支持治疗, 对救治乙酸甲酯中毒具有重要作用。(2) 对发生事故同岗位的工友应进行应急职业健康检查, 尤其注重视力、视野、眼底及代谢性酸中毒等损伤, 并尽快完成血气分析及血液、尿液的甲醇、甲酸检测。

为防止此类事件的发生, 应加强对该类工厂的监督检查, 接毒作业岗位应增设抽排风设施; 原料应密封保存处理, 避免毒物逸散, 开启其储存库时应注意通风, 避免皮肤直接接触, 皮肤污染后应立即用肥皂水彻底清洗、冲净、拭干; 加强员工职业卫生知识培训; 完善职业中毒病例的监测和报告, 及时有效进行现场处置和中毒患者的救治。

(声明 所有作者间不存在利益冲突)

参考文献

- [1] 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: 859-860.
- [2] 金泰虞, 王祖兵. 化学品毒性全书 [M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 2019: 1009-1010.
- [3] Kumagai S, Oda H, Matsunaga I, *et al.* Uptake of 10 polar organic solvents during short-term respiration [J]. *Toxicol Sci*, 1999, 48 (2): 255-263.
- [4] 黄文琪, 徐宇萍, 谢金明, 等. 危害分析与关键点控制原理在木质家具制造企业职业病危害防控中的应用 [J]. *工业卫生与职业病*, 2021, 47 (6): 486-490.
- [5] 张曼宇, 彭建梅, 马争, 等. 某制鞋企业化学有害因素的职业健康风险分析 [J]. *职业卫生与应急救援*, 2020, 38 (2): 171-174.
- [6] 唐侍豪, 张程, 周丽屏, 等. 一起职业性急性乙酸甲酯中毒事件分析 [J]. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2021, 39 (12): 943-946.

(收稿日期: 2022-08-16; 修回日期: 2022-11-16)

欢迎投稿、订阅、发布广告