

二甲氧基甲烷中毒死亡病例的调查报告

罗进斌, 黄方取, 盛建荣, 王祚懿, 林惠芬

摘要:

[目的] 了解二甲氧基甲烷中毒事故及死亡病例发生的原因,以采取有效的职业病防治措施,避免类似中毒事故再次发生。

[方法] 详细询问中毒病人的职业史、病史及就诊经过,查阅病人住院病历记录;对作业场所进行职业卫生学调查和职业卫生检测。

[结果] 作业场所二甲氧基甲烷空气质量浓度为 2271.1 mg/m^3 ;1名患者诊断为亚急性重度中毒性脑病(二甲氧基甲烷),患者经对症治疗2周后无效死亡。

[结论] 企业主对二甲氧基甲烷的危害性认识不足,未采取有效防护措施是导致本次中毒事故发生的主要原因。

关键词: 二甲氧基甲烷;中毒;死亡;调查报告

引用: 罗进斌,黄方取,盛建荣,等.二甲氧基甲烷中毒死亡病例的调查报告[J].环境与职业医学,2017,34(7):650-652. DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2017.17140

Investigation report on a death case of dimethoxymethane poisoning LUO Jin-bin, HUANG Fang-qu, SHENG Jian-rong, WANG Zuo-yi, LIN Hui-fen (Jinhua Center for Disease Control and Prevention, Jinhua, Zhejiang, 321002, China). Address correspondence to LUO Jin-bin, E-mail: 1094187109@qq.com · The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract:

[Objective] To investigate an acute dimethoxymethane (DMM) poisoning accident, analyze causes of death, and put forward preventive measures to avoid similar poisoning accidents.

[Methods] Patients' information was collected using questionnaires, such as occupational history, medical history, and corresponding diagnosis and treatment for the current DMM poisoning, and in-patient medical records were reviewed. In addition, a field investigation on occupational health hazards was conducted where the accident was located.

[Results] The air concentration of DDM in the accident site was 2271.1 mg/m^3 . One patient was diagnosed with subacute severe toxic encephalopathy (DDM), and died after symptomatic treatment for two weeks.

[Conclusion] The main cause of the poisoning accident lies in absence of effective protective measures due to the employers' lack of awareness of potential hazards of DDM.

Keywords: dimethoxymethane; poisoning; death; investigation report

Citation: LUO Jin-bin, HUANG Fang-qu, SHENG Jian-long, et al. Investigation report on a death case of dimethoxymethane poisoning[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2017, 34(7): 650-652. DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2017.17140

2016年12月11日下午3时许,金华市疾病预防控制中心(后称“疾控中心”)接到金华市中心医院电话报告,称该院神经内科于12月10日收治某工艺品厂1例疑似中毒性脑病病人,病因不明。接到报告后,疾控中心组织有关人员赶赴救治医院和企业生产

车间,对患者发病及诊疗情况进行询问;对企业作业场所开展卫生学调查。根据企业现场卫生学调查、职业卫生检测、患者临床表现和临床辅助检查结果等资料确定为一起急性二甲氧基甲烷(dimethoxymethane, DMM)中毒事故,现报告如下。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

[作者简介] 罗进斌(1967—),男,大学,主任医师;研究方向:职业病防治;E-mail: 1094187109@qq.com

[通信作者] 罗进斌, E-mail: 1094187109@qq.com

[作者单位] 金华市疾病预防控制中心,浙江 金华 321002

1 事故经过

中毒企业为金华市某工艺品厂,患者于2016年3月进入该厂从事底漆油漆工作,至发病前使用的底漆和

稀释剂均未更换过。2016年12月5日,患者出现较重的头痛、头晕、乏力、恶心等症状。12月10日因症状加重入院检查,收入神经内科病房医治,入院初步诊断为:中毒性脑病?病因待查。因怀疑职业中毒,救治医院向疾控中心进行了报告。

2 现场调查

该工艺品厂位于金华市某县级工业园区内,厂房为企业主自建农居房的一层和二层,主要产品为木制饭桶,年产30000只。现有工人4名,均为外来农民工,工种为木工和油漆工。生产工艺过程:木料 切割 拼装 打磨 底漆 面漆 成品。使用的油漆为无锡某环保化工有限公司生产的聚氨酯漆。底漆需要用稀释剂调漆后方能使用。该工艺品厂自2016年3月份生产以来已使用了760 kg油漆和1020 kg稀释剂。调漆稀释剂由外地销售人员上门供应,用塑料桶装,无产品标签,生产厂家和主要化学成分不明,销售人员信息不详,也未提供其化学品安全技术说明书和产品检验报告等资料。

油漆岗位设在二楼,底漆岗位和面漆岗位分开设置,通过一道门相互连通。底漆房高4 m,面积约33 m²,朝北,北面墙体开设一扇玻璃窗,调漆在底漆房进行。面漆房高4 m,面积约20 m²,朝南,南面墙体开设一扇玻璃窗。两间油漆房均未安装通风排毒设施,冬天工作时因气温低不开窗。工人工资按件计酬,每月上班天数视加工任务而定,上班时间为6~7 h/d。8月下旬起因生产任务加重而开始加班,每天工作时间为7:00—19:00,基本无休息日。作业时不佩戴防毒口罩和手套等个人防护用品。工人进厂后,企业未组织上岗前职业健康体检和职业卫生培训,未给职业病危害作业人员配备任何个人防护用品,未建立职业卫生管理制度。企业对职业病防治工作不清楚。

因调漆稀释剂成分不明,12月15日疾控中心对该工艺品厂使用的调漆稀释剂主要成份用气相色谱-质谱联用仪进行检验分析,结果显示调漆稀释剂中DMM含量为85%,甲醇含量为15%。因我国尚未制定DMM职业接触限值和职业卫生检测方法,12月19日上午,模拟现场用溶剂解吸-气相色谱法对油漆作业场所空气中DMM^[1]、甲醇、苯、二甲苯、甲苯和二氯乙烷浓度进行检测。结果显示,底漆岗位空气中DMM质量浓度(后称浓度)为2271.1 mg/m³,甲醇浓度为20.7 mg/m³;面漆岗位空气中DMM浓度为32.7 mg/m³,

甲醇浓度为3.3 mg/m³;苯、二甲苯、甲苯浓度均符合国家职业卫生标准,二氯乙烷未检出。

另1名仅从事面漆工作的作业人员除偶有头晕、乏力等症状外,经医学观察,未发现明显的职业性健康损害。

3 临床资料

患者为女性,31岁,2016年3月进厂从事底漆油漆工作,每月上班天数视加工任务而定,上班时每天工作6~7 h。8月底起工作量增加,每天工作约12 h,基本无休息日。平时偶有头痛、头晕、乏力等症状,因考虑工作任务重、没有时间、以及看病需要花费等原因未去医院及时就医。12月5日起出现较重的头痛、头晕、乏力等症状,尤其前额部胀痛明显,持续1个多小时后可自行缓解,每日发作多次,起立时明显,躺下后症状缓解。12月10日,因症状加重无法忍受才入院检查治疗。既往史无异常。入院查体:神志清,精神软,皮肤巩膜黄染无出血点,肺呼吸音清,无罗音,心律齐,无杂音,腹软,无压痛、反跳痛,肝脾肋下未触及,四肢无畸形,双下肢无水肿。神经系统检查结果:语言正常,脑膜刺激征呈颈抵抗,Kerning征阴性,Lasegue阴性。12月10日脑部CT检查:继发性脑白质脱髓鞘病变,中毒性脑病。12月12日颅脑MR检查结果为中毒性脑病表现可符;肝功能检查正常;血常规正常;胸片两肺正常。腹部彩超检查肝、胰、脾未见异常。12月15日脑部CT复查:两侧脑实质白质区、苍白球、齿状核密度减低,脑组织肿胀,提示全脑水肿明显。

入院诊断:中毒性脑病?病因待查。入院后给予甘油果糖脱水降颅内压等对症治疗,12月13日9:40,患者辅助检查回病房时突发昏迷,双侧瞳孔散大,对光反应消失。12月16日因病情无好转而转往省级医院救治,1周后因救治无效死亡。出院诊断:中毒性脑病。

4 诊断

患者有明确的DMM职业接触史,结合现场职业卫生学调查,患者临床表现和脑部CT、MR检查结果等资料,依据GBZ 76—2010《职业性急性化学物中毒性神经系统疾病诊断标准》^[2],参考GBZ 39—2016《职业性急性1,2-二氯乙烷中毒的诊断》^[3],诊断为亚急性重度中毒性脑病(DMM)。

5 讨论

DMM 又名甲缩醛,是甲醇和甲醛新一代衍生产产品。1984年由日本旭化成株式会社(Asahi)首次研制成功,并用作生产高浓度甲醛的原料。近10年来,国内将DMM作为一种重要的化工原料而广泛应用。DMM不仅可作为溶剂广泛用于药品、化妆品、油漆、日用品生产,尤其是其溶解性很强,可以替代苯、甲苯、二甲苯、丙酮等溶剂,还可作为汽柴油的助溶剂。DMM在国内正被广泛使用,而发生急性职业中毒的报道罕见。至今我国尚未制订DMM的国家职业卫生标准限值、工作场所检测方法和职业中毒诊断标准,国内一些文献资料报道了制定职业接触限值的研究^[4]。美国政府工业卫生学家会议(ACGIH)于1992年制订了DMM的8h时间加权平均浓度,限值为1000ppm(3200mg/m³)。2004年,ACGIH确定DMM最高容许浓度为1000ppm(3200mg/m³)^[5]。查阅DMM的化学安全技术说明书,DMM为无色透明高挥发性液体,分子式C₃H₈O₂,以气体或气溶胶形态存在于环境空气中,有氯仿气味和刺激味,室温20℃时可相当快地达到空气中有害浓度,主要通过呼吸道和皮肤直接吸收进入人体,对粘膜有刺激性,有麻醉作用。高浓度DMM对中枢神经系统有影响,远高于职业接触限值时,可造成神志不清。截至2008年,已有美国、欧盟等10余个工业发达国家和地区制定了DMM职业接触限值,防治DMM职业病危害^[6]。

事故发生后,疾控中心对事故现场进行了模拟检测,因调漆稀释剂剩余数量不多,检测时作业场所DMM浓度明显低于实际作业时的浓度。面漆岗位虽然不使用调漆稀释剂,但也检测到DMM、甲醇,主要是检测时面漆房和底漆房之间的门打开,底漆房间的DMM、甲醇扩散到面漆房。本次检测底漆岗位甲醇浓度为20.7mg/m³,虽未超过国家职业卫生标准限值,但经呼吸道吸入甲醇可作用于人体中枢神经系统,具有明显的麻醉作用^[7],可能加速患者中毒病情进展。

患者于发病前3月开始加班,每天工作约12h,基本无休息日,接触时间长。由于冬天气温低而关窗作业,作业场所通风差。因此,本次中毒事故是在未采取任何卫生防护措施的情况下,接触了高浓度的DMM,中毒岗位使用含有DMM的调漆稀释剂。患者中毒特点:潜伏期较长,中毒性脑水肿症状明显,病情进展快。由于患者未及时就医,导致中毒症状进一步加重。

分析导致本次中毒事故发生的主要原因:企业主对有机溶剂可能引起职业中毒危害认识缺乏,未向销售人员索取相关产品资料。在油漆岗位调漆,并将调好的油漆直接倒入直径约30cm大小开口的器皿中使用,导致DMM大量挥发到环境空气中,工人作业时未佩戴防毒口罩,直接经呼吸道吸入而引起中毒。同时,作业时不戴防护手套,增加了DMM经皮肤吸收的机会。企业主职业病防治法律意识淡薄,作业场所无有效的通风排毒设施,也未给劳动者提供个人使用的防护用品。购买使用的调漆剂无产品标签,未标识主要化学成分、可能产生的危害后果以及安全使用注意事项和职业病防护措施等内容,缺乏有效监管。

为防止此类中毒事故再次发生,以保护劳动者身体健康,提出以下建议:依法加强对国内新型有毒化学品生产、使用的监督管理,完善有毒化学品毒物标签制度;加大职业病防治法律知识的宣传教育力度,进一步提高全社会职业病防治法律意识,进一步提高广大劳动者的职业病防治意识;加快DMM职业接触限值、职业卫生检测方法和职业中毒诊断等国家职业卫生标准的研制,为DMM职业病危害防治提供技术支撑。

参考文献

- [1]刘渠,蔡志斌,张英,等.工作场所空气中二甲氧基甲烷测定的气相色谱法[J].中华劳动卫生职业病杂志,2013,31(4):297-299.
- [2]职业性急性化学物中毒性神经系统疾病诊断标准:GBZ 76—2002[S].北京:法律出版社,2004.
- [3]职业性急性1,2-二氯乙烷中毒的诊断:GBZ 39—2016[S].北京:中国标准出版社,2017.
- [4]陈浩,林琳,张茂棠,等.工作场所空气中二甲氧基甲烷职业接触限值的研制[J].中华劳动卫生职业病杂志,2013,31(10):787-791.
- [5]陈浩,林琳,刘渠.二甲氧基甲烷毒性及职业接触限值研究进展[J].中华劳动卫生职业病杂志,2013,31(4):303-305.
- [6]丁碧鲲,陈浩,崔鹏.四川省2家二甲氧基甲烷生产企业职业流行病学调查及职业接触限值的验证[J].职业与健康,2014,30(16):2233-2235.
- [7]夏元洵.化学物质毒性全书[M].上海:上海科学技术文献出版社,1991:386-388.

收稿日期:2017-02-06;录用日期:2017-05-23)

(英文编辑:汪源;编辑:丁瑾瑜;校对:葛宏妍)