

DOI: 10.16369/j.oh.er.issn.1007-1326.2021.05.021

·案例剖析·

一起喷漆工被临床诊断为镉中毒致死事件的 职业流行病学调查

Occupational epidemiological investigation on an event in which a painting sprayer was clinically diagnosed as cadmium poisoning death

刘伟东, 陈满连, 陈建均, 马争

LIU Weidong, CHEN Manlian, CHEN Jianjun, MA Zheng

东莞市第六人民医院, 东莞市职业病防治中心, 广东 东莞 523000

摘要:某制帘厂1名喷漆工人因急性呼吸循环衰竭死亡,司法鉴定结论提示患者符合从事油漆工作致慢性镉中毒伴急性循环和呼吸功能衰竭死亡。但经职业流行病学调查分析发现,患者职业病危害接触史及临床资料不支持职业性急、慢性镉中毒,排除职业性镉接触导致中毒的可能。提示,在做出与职业性相关的诊断结论时,需要以充分的现场职业卫生调查为前提,否则容易引起劳动纠纷。

关键词:职业病;镉中毒;职业流行病学调查

中图分类号: R135.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1007-1326(2021)05-0576-03

引用:刘伟东,陈满连,陈建均,等.一起喷漆工被临床诊断为镉中毒致死事件的职业流行病学调查[J].职业卫生与应急救援,2021,39(5):576-578.

镉(cadimium)是一种较常见的对人体有害的重金属污染物,它在人体内的生物半衰期长达16~33年^[1]。常见的镉中毒多见于生活性镉中毒,主要是被镉污染的食物、饮水、烟草等介质,通过食物链在人体内蓄积而引起中毒,在铅锌矿区尤为多见^[2-3]。职业性镉接触主要见于镍镉电池生产、电镀、冶炼等行业^[4]。喷漆工因喷漆作业导致镉中毒而引发急性呼吸循环衰竭死亡的案例未见报道。2020年东莞市职业病防治中心受理了一起喷漆工镉中毒死亡的职业病诊断申请,遂对此案例开展职业流行病学调查,现将结果报告如下。

1 事件经过

患者,男性,27岁,2012年8月至2014年8月在某制帘公司从事找料、改外箱、贴码工作,工作中无接触职业病危害因素;2015年4月至2020年5月在该公司从事喷漆工作,工作中接触油漆等化学溶剂。2020年5月14日6时30分左右,患者被发现倒于房中,7时02分被送至医院抢救。入院时,患者已无自主呼吸、心跳,面色发绀,双侧瞳孔散大固定,对光反射消失,肢体冰冷,经抢救无效,于7时

作者简介:刘伟东(1988—),男,硕士,主管医师

29分被宣告临床死亡。6月17日尸检报告提示患者符合从事油漆工作致慢性镉中毒伴急性循环呼吸功能衰竭死亡,患者家属遂提请职业病诊断。

2 临床资料

2.1 患者尸检资料

根据尸检报告,患者心脏体积明显增大,心尖圆钝,右心腔轻度扩张(三尖瓣周径12.6 cm),心肌细胞肥大、萎缩并存伴较多脂褐素颗粒沉积,急性心肌缺氧性改变(心外膜灶性出血,心肌细胞弥漫水肿伴横纹肌模糊不清,大片心肌纤维波浪样扭曲变形、断裂伴肌浆凝聚红染)。喉头水肿,气管黏膜脱落;气管及支气管内大量淡红色泡沫痰液淤积;双肺弥漫水肿(右1191 g、左985 g)、淤血、片状出血、代偿性肺气肿伴肺泡腔内大量心衰细胞、脱落肺泡上皮细胞淤积、支气管壁灶性淋巴细胞浸润。肝细胞弥漫水肿伴点状坏死,汇管区多见大量以淋巴细胞为主的炎症细胞浸润。肾小管上皮细胞弥漫水肿伴不规则变性、坏死脱落,肾上腺灶性淋巴细胞浸润。尸斑浓烈,颜面部淤血肿胀,口唇及十指甲床发绀,双眼球睑结膜、舌乳头及心被膜下散在点状出血,多器官肿大(肝、脾、肾),全身各器官淤血

伴实质细胞变性。

2.2 实验室检查结果

提取患者心血进行相关检测,微量元素定量检测结果显示:铅 57.44 $\mu\text{g/L}$,镉 63.45 $\mu\text{g/L}$,铜 14.32 $\mu\text{mol/L}$,锌 123.25 $\mu\text{mol/L}$,钙 1.45 mmol/L,镁 2.61 mmol/L,铁 11.65 mmol/L;常见毒(药)物成分检测显示:未见外源性常见毒(药)物成分。

2.3 司法鉴定结论

患者最为受累、最为严重的为呼吸系统及心血管系统(经呼吸道中毒可能性大,与从事油漆工作案情基本吻合),符合慢性镉中毒伴急性循环呼吸功能衰竭死亡。

3 现场调查及检测

3.1 患者工作岗位情况调查

患者所在的企业是一家生产窗帘公司,主要生产工艺流程为原料(木材)切割→成型→组装→打磨→喷漆→检验→包装→入库。该企业不存在使用金属镉及含镉合金进行冶炼、焊接等可产生高浓度氧化镉烟尘热处理工艺或塑料制品加工、注塑作业等涉镉工艺。患者所在的职业病危害接触岗位为喷漆岗位,主要工作是对半成品进行喷漆,使用的有机溶剂为“金油”“白漆”和“天那水”3种溶剂,工作中佩戴防毒半面罩和橡胶手套。患者平均每天工作 11 h,平均每周工作 6 d。

3.2 现场有害因素检测情况调查

企业提供了 2015—2020 年“金油”“白漆”和“天那水”3种溶剂的重金属含量检测报告及 2015—2020 年产品的重金属含量检测报告,显示原辅料及产品均未检测出镉。企业提供了 2014、2015、2017—2020 年 6 年间的工作场所现场职业病危害因素检测报告,第三方检测公司识别喷漆岗位为非镉接触岗,未检测镉。抽取患者所在的喷漆岗位使用的“金油”“白漆”和“天那水”3种溶剂进行挥发性有机成分分析,并对喷漆岗位的空气进行镉浓度检测,结果显示挥发性有机成分分析及空气检测均未检测出镉。

3.3 健康监护情况调查

企业提供了患者、喷漆岗位及邻近的打磨岗位的劳动者既往的健康体检资料,均显示肾功能、尿常规等项目未见明显异常。将患者所在车间的喷漆岗位及邻近的打磨岗位 15 名劳动者作为接触组,抽取其他车间无接触职业病危害因素的 29 名劳动者作为对照组,按《职业健康监护技术规范》(GBZ 188—2014)^[5]中的镉及其无机化合物进行职业健康体检,并对两组间的尿镉、血镉、尿 β_2 -微球蛋白水平进行统计比较;体检结果显示两组工人未见明显异常,经 Wilcoxon 秩和检验比较,两组间的尿镉、血镉、尿 β_2 -微球蛋白水平差异也无统计学意义(P 均 > 0.05),详见表 1。

表 1 两组间尿镉、血镉、尿 β_2 -微球蛋白水平比较情况

项目	接触组($n=15$)		对照组($n=29$)		W 值	Z 值	P 值
	范围	中位数(四分位数间距)	范围	中位数(四分位数间距)			
尿镉	0.60 ~ 8.60	2.10(2.20)	0.70 ~ 5.90	1.60(1.15)	395.00	-1.427	0.154
血镉	0.80 ~ 9.00	2.00(8.20)	0.70 ~ 7.90	1.90(2.90)	321.50	-0.397	0.692
尿 β_2 -微球蛋白	0.02 ~ 2.24	0.11(0.16)	0.02 ~ 1.05	0.11(0.26)	333.00	-0.112	0.911

注:尿镉单位为 $\mu\text{mol/mol}$ 肌酐,血镉单位为 $\mu\text{mol/mol}$ 肌酐,尿 β_2 -微球蛋白单位为 mg/L;各组数据均不符合正态分布,组间比较方法均采用 Wilcoxon 秩和检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

4 职业病诊断结论

根据患者的职业史、职业卫生现场调查资料及临床资料,患者的职业病诊断结论为“不能诊断为职业性镉中毒”,患者家属没有进一步提请职业病鉴定。

5 讨论

镉是常见的环境和工业毒物,现已证实,镉对人体具有广泛毒理学效应,对骨骼、肾脏、肝脏、心血管、生殖等器官或系统有损害作用,并有抑制免疫力、致癌、致畸、致突变等作用^[6]。吸收入血的镉

90%以上在红细胞内,经血液循环分布到全身组织器官,主要蓄积在肝脏和肾脏中。职业性急性镉中毒主要是对肺部造成损害,而慢性镉中毒主要表现为肾脏损害、骨骼损害等。肾脏损害早期表现为近端肾小管重吸收功能障碍,溶菌酶和核糖核酸酶等低分子蛋白在尿中排出量的增加,即“肾小管性蛋白尿”。继之,高分子蛋白(如白蛋白和转铁蛋白等)亦可因肾小球损害而排泄增加。晚期由于肾脏结构的损害,可引起慢性间质性肾炎。通常镉引起的肾功能异常进展缓慢,严重肾功能衰竭罕见;但即使

脱离接触,肾功能障碍仍将持续存在^[7]。

依据 GBZ 17—2015《职业性镉中毒的诊断标准》^[8],诊断为职业性急性镉中毒,需具有短期内吸入高浓度镉烟尘的职业史,出现以呼吸系统损害为主的临床表现。本案例中,虽然患者最为受累、最为严重的为呼吸系统及心血管系统,但患者职业史明确,岗位不存在涉镉工艺,无产生高浓度氧化镉烟尘的可能,可排除职业性急性镉中毒的可能。

依据 GBZ 17—2015《职业性镉中毒的诊断标准》,诊断为职业性慢性镉中毒需具有一年以上密切接触镉及其化合物的职业史,尿镉连续两次测定值高于 5 $\mu\text{mol/mol}$ 肌酐(5 g/g 肌酐),可伴有头晕、乏力、腰背及肢体痛、嗅觉障碍等症状,实验室检查具备下列条件之一者:(1)尿 β_2 -微球蛋白含量在 9.6 $\mu\text{mol/mol}$ 肌酐(1 000 $\mu\text{g/g}$ 肌酐)以上;(2)尿视黄醇结合蛋白含量在 5.1 $\mu\text{mol/mol}$ 肌酐(1 000 $\mu\text{g/g}$ 肌酐)以上。目前,患者的尸检报告仅对患者的心血进行了重金属镉的检测(镉 63.45 $\mu\text{g/L}$),无尿液相关指示检测结果,但目前血镉不能作为诊断职业性镉中毒的依据。根据职业病的发病特点,在相同的工作环境下,通常是群体发病^[9],且镉在人体内的生物半衰期长达 16~33 年,同岗位劳动者可出现不同程度的类似症状或体征。因此,调查时收集了患者及同岗位劳动者既往的体检资料,结果提示患者及同岗位劳动者既往尿常规未见明显异常,未检出尿蛋白等指标,初步判断患者既往无明显肾脏疾患。进一步对患者所在车间的喷漆岗位及邻近的打磨岗位劳动者(病例组)及其他车间不接触职业病危害因素的岗位劳动者(对照组)进行相关生物指标比较,两组间的尿镉、血镉、尿 β_2 -微球蛋白水平差异均无统计学意义,提示患者此次发病是一个个案。且患者的尸检报告提示患者主要是呼吸系统及心血管系统受损,而未见明显的肾脏萎缩、近曲小管上皮细胞空泡变性、萎缩、扁平化、纤维化,管腔常有透明管型,肾间质弥漫纤维化等肾脏损害。结合尸检报告资料与同岗位劳动者的体检资料,判断患者的临床表现与职业性慢性镉中毒的临床表现不符。另外,收集患者从事油漆岗位期间历年的原料、成品及工作场所监测报告均提示未含镉及其化合物。现场抽取的喷漆岗位使用的原料的挥发性有机成分分析报告,以及对喷漆岗位空气的检测报告,也均未检测出镉及其化合物。认为患者职业病危害因素接触史不符合具有一年以上密切接触镉及其

化合物的职业史这一诊断条件,排除职业性慢性镉中毒的可能。

综上所述,患者的临床表现资料及现场调查资料均不支持职业性镉中毒的诊断,排除了职业性镉接触的可能,不能诊断为职业性镉中毒。此结论与患者司法鉴定结论中“提示患者符合慢性镉中毒伴急性循环呼吸功能衰竭死亡与从事油漆工作案情基本吻合”的结论不符。提示,在做出与职业性相关的诊断结论时,需要以充分的现场职业卫生调查为前提,否则容易引起劳动纠纷。

患者死亡证明的死亡原因为“心跳、呼吸停止”,司法鉴定报告结论为慢性镉中毒伴急性循环呼吸功能衰竭死亡。由于患者家属未让公安部门介入调查,也没有提供患者既往相关的病史资料,故未能获得相关侦查资料。既往有研究对某冶炼厂 864 名工人体内镉负荷进行检测,部分工人血镉超过 100 $\mu\text{g/L}$,更有甚者高达 155 $\mu\text{g/L}$,但未见死亡报道^[10]。本案例中患者的血镉为 63.45 $\mu\text{g/L}$,因此,推测患者不一定死于镉中毒,但目前仅靠现有资料无法进一步明确患者的真正死因。

作者声明 本文无实际或潜在的利益冲突

参考文献

- [1] 安红敏,郑伟,高扬. 镉的健康危害及干预治疗研究进展[J]. 环境与健康杂志,2007,24(9):739-742.
- [2] JULIN B,WOLK A,THOMAS L D,et al. Exposure to cadmium from food and risk of cardiovascular disease in men:a population-based prospective cohort study[J]. Eur J Epidemiol, 2013,28(10):837-840.
- [3] 丁鸿,杨杏芬. 环境镉危害早期健康效应风险评估的研究进展[J]. 国外医学(卫生学分册),2007,34(5):279-282.
- [4] 夏丽华,程樱,刘莉莉,等. 职业性慢性镉中毒临床诊断治疗研究进展[J]. 中国职业医学,2016,43(1):97-100.
- [5] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 职业健康监护技术规范:GBZ 188—2014[S]. 北京:中国标准出版社,2014.
- [6] 何凤生. 中华职业医学[M]. 北京:人民卫生出版社,1999.
- [7] 魏筱红,魏泽义. 镉的毒性及其危害[J]. 公共卫生与预防医学,2007,18(4):44-46.
- [8] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 职业性镉中毒的诊断:GBZ 17—2015[S]. 北京:中国标准出版社,2016.
- [9] 周杰. 职业病发生条件和发病特点[J]. 安全与健康,2009(9):51.
- [10] 王玺凯,王琳,房怡君,等. 某冶炼厂工人体内镉负荷检测分析[J]. 工业卫生与职业病,2019,45(5):393-396.

收稿日期:2021-04-02