

云南某锌业公司职业铅中毒现状及影响因素分析

邱 炜¹⁾, 赵红宇¹⁾, 胡 秀¹⁾, 陈 莹²⁾

(1) 云南省第三人民医院职业病科, 云南昆明 650011; 2) 昆明医科大学公共卫生学院, 云南昆明 650500)

[摘要] **目的** 探讨某锌业公司在职员工尿铅超标影响因素, 为今后制定切实可行的预防措施提供依据. **方法** 收集 3 420 名职工晨尿, 按照 WST17-1996 方法进行尿铅检测. 参照 GBZ37-2002 《职业性慢性铅中毒诊断标准》, 尿铅 ≥ 0.07 mg/L 为超标, 采用秩和检验比较不同工作场所、性别、年龄段、文化程度、工作年限间尿铅超标率的差异, 分类非条件 Logistic 回归分析其影响因素. **结果** 3 420 名职工尿铅水平范围在 0.01~2.18 mg/L, 几何均数为 0.04 mg/L, 尿铅检测超标 31 人, 超标率为 0.96%. 不同性别、工作场所间超标率间差异无统计学意义. 不同年龄段、文化程度与工作年限间超标率差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 尿铅超标的主要影响因素为性别、年龄段和文化程度. **结论** 某锌业公司尿铅超标不明显; 男性尿铅超标率高于女性; 年龄轻和文化程度高者易发生尿铅超标.

[关键词] 尿铅; 铅中毒; 超标率; 影响因素

[中图分类号] R135.11 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-610X (2014) 11-0041-04

Analysis on Current Situation and Influencing Factors of Occupational Lead Poisoning in Yunnan Certain Zinc Company

QIU Wei¹⁾, ZHAO Hong-yu¹⁾, HU Xiu¹⁾, CHEN Ying²⁾

(1) Dept. of Occupational Disease, The 3rd People's Hospital of Yunnan Province, Kunming Yunnan 650011; 2) School of Public Health, Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650500, China)

[Abstract] **Objective** To discuss the influence factors of lead urine exceeded in certain zinc company, and provide evidence for practical prevention measures. **Methods** The urina sanguinis of 3420 workers were collected and urinary lead assay was conducted according to WST17-1996. Worker's urine lead exceeded 0.07 mg/L was diagnosed as subjects by occupational diagnostic criteria for chronic lead poisoning GBZ37-2002. The differences in exceeded rate of urine lead among different factories, genders, age groups, education and work time were compared. The influence factors were analyzed by binary logistic regression. **Results** The range of the urine lead of 3420 workers was 0.01-2.18 mg/L, and the geometric mean was 0.04 mg/L. The exceeded number was 31, with the exceeded rate of 0.96%. There were no statistical significant differences in exceeded rate between different factories and genders. The differences in exceeded rate between different age groups, education, and work times were statistical significant ($P < 0.05$). The genders, age groups and education were main influence factors of the exceeded rate. **Conclusion** The urine lead exceeded rate was not obvious in this company. The urine lead of the man was higher than that of women. The young and people with high education were likely to take the urine lead exceeded.

[Key words] Urine lead; Lead poisoning; Exceeded rate; Influence factors

与人体所必需的钙、铁、锌等 14 种微量元素不同, 铅是一种人体不需要的重金属元素. 铅及其化合物可通过呼吸道及消化道等方式累及神经、

血液、消化、泌尿和免疫等多个系统, 极其微量的铅也会对人体健康造成危害, 慢性铅中毒位于我国法定慢性职业病报告的首位^[1]. 该研究对云南省某

[作者简介] 邱炜 (1974~), 男, 云南昆明市人, 医学学士, 主治医师, 主要从事职业病临床、职业健康监护工作.

[通讯作者] 陈莹. E-mail: chenying2128@aliyun.com

锌业公司职工进行尿铅检测及分析比较, 为制定切实可行的预防措施提供依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象

选择 2011 年 6 月至 7 月云南某锌业有限公司进行职业健康监护的在岗职工 3 420 人为研究对象, 对其年龄、学历、工龄、所在工作场所、尿铅含量和血常规等情况进行调查检测。

1.2 采样及检验方法

用于采样的器皿经 3% 硝酸浸泡除铅后, 收集职工晨尿 50 mL, 2 h 内送实验室检测, 按 WS/T17-1996 尿中铅的双硫脲分光光度测定方法进行检测, 不能立即检测的尿样于 4℃ 冰箱中保存。参照 GBZ37-2002 《职业性慢性铅中毒诊断标准》, 将尿铅检验结果 ≥ 0.07 mg/L 的定为超标。

1.3 统计学处理

资料编码后采用 Epidata3.0 进行数据双录入核查, SPSS 软件包进行统计分析。由于工作年限、尿铅值呈偏态分布, 故采用几何均数描述, 单因素分析用 Mann-Whitney 秩和检验, 多因素分析采用二分类非条件 Logistic 回归。

2 结果

2.1 基本情况

在岗职工 3 420 人, 其中男性 2 220 人 (占 64.9%), 女性 1 200 人 (占 35.1%); 年龄 19 ~ 59 岁, 平均 (34.6 ± 7.2) 岁; 本科及以上 117 人 (占 3.4%), 大专 349 人 (占 10.2%), 中专及高中 1509 人 (占 44.1%), 初中及以下 1 445 人 (占 42.3); 工作年限 1 ~ 43 a, 几何均数 9.38 a。

2.2 职工尿铅超标情况

3 420 名职工中, 尿铅水平范围在 0.010 ~ 2.178 mg/L, 几何均数为 0.040 mg/L, 中位数为 0.046 mg/L, P2.5 和 P97.5 百分位数所对应尿铅含量分别为 0.017、0.064 mg/L, 尿铅检测结果 ≥ 0.07 mg/L 的有 31 人, 超标率为 0.96%。其中, 在行政管理部门、采矿厂、选矿厂、冶炼厂、质检试验室、硫酸厂和机械修理厂超标率分别为 0.5%, 0.6%, 0.0%, 1.2%, 0.3%, 1.0% 和 0.0%, 经 Mann-Whitney 检验, 不同厂区间超标率差异无统计学意义。

2.3 尿铅超标职工性别分布情况

2 200 名男性职工中有 25 人超标, 超标率为 1.14%; 女性职工 1 200 人中 6 人超标, 超标率为 0.50%。经 Mann-Whitney 检验, $z = 0.69$, $P = 0.49$, 男女间超标率差异无统计学意义。

2.4 尿铅超标职工年龄分布情况

以间隔 10 岁将在岗职工年龄分成 4 段, 从小到大各年龄段尿铅超标率依次为 1.35%、0.92%、0.32%, 0.00%。结果显示年龄段越小, 其超标率越高。经 Mann-Whitney 检验, 各年龄段间尿铅超标率差异存在统计学意义 ($z = -2.26$, $P = 0.02$), 见表 1。

2.5 尿铅超标职工学历分布情况

按不同文化层次, 将在岗职工学历分成 4 个层次。从高到低各学历层次尿铅超标率依次为 2.56%、2.01%、1.06%, 0.35%。经 Mann-Whitney 检验, 不同学历层次尿铅超标率差异存在统计学意义 ($z = -3.55$, $P < 0.01$), 见表 2。

2.6 尿铅超标职工工作年限分布情况

在岗职工工作年限按间隔 10 a 分成 4 段。从短到长各工作年限尿铅超标率依次为 1.23%、0.82%、0.50%, 0.52%。经 Mann-Whitney 检验, 各工作年限间尿铅超标率差异存在统计学意义 ($z = -1.993$, $P = 0.046$), 见表 3。

2.7 尿铅超标影响因素分析

以检测尿铅超标为因变量, 性别、年龄段、学历、工作年限、工作场所等因素为自变量, 采用二分类非条件 Logistic 回归进行分析。结果显示性别、学历和年龄段是影响尿铅超标的主要因素, 其中, 男性较女性易超标; 高文化层次者比低文化层次者更易患病; 年龄轻越易发生尿铅超标, 见表 4、表 5。

3 讨论

根据《中华人民共和国职业病防治法》, 结合全国范围的调查研究以及国内外文献进展, 修订形成 GBZ37-2002 《职业性慢性铅中毒诊断标准》。该标准将尿铅指标由原来的 0.39 mol/L (0.08 mg/L) 调整至 0.34 mol/L (0.07 mg/L), 以利于铅中毒的预防。此次实验的检测项目是尿铅, 故按照尿铅含量 ≥ 0.07 mg/L 的人数计算尿铅超标率。根据标准指出的处理原则, 建议用人单位对尿铅含量 ≥ 0.07 mg/L 的工人重点观察, 在规定时间内安排尿铅超标工人复查。

本研究结果显示, 云南某锌业公司员工尿铅水

表 1 不同年龄段尿铅超标率比较

Tab. 1 Comparison of urine lead exceeded rate in the different ages

年龄段 (岁)	<i>n</i>	几何均数 (mg/L)	范围 (mg/L)	超标人数	超标率 ($\times 10^{-2}$)
< 30	965	0.043	0.010 ~ 0.257	13	1.35
30 ~ 40	1 739	0.039	0.011 ~ 2.178	16	0.92*
40.1 ~ 50	619	0.036	0.010 ~ 0.236	2	0.32*
50.1 ~ 60	97	0.035	0.010 ~ 0.058	0	0.00**
合计	3 240	0.040	0.010 ~ 2.178	31	0.96

与 < 30 岁组比较, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$.

表 2 不同学历尿铅超标率比较

Tab. 2 Comparison of urine lead exceeded rate in the different education groups

学历层次	<i>n</i>	几何均数 (mg/L)	范围 (mg/L)	超标人数	超标率 ($\times 10^{-2}$)
本科及以上	117	0.034	0.010 ~ 0.236	3	2.56**
大专	349	0.035	0.010 ~ 0.142	7	2.01**
中专 / 高中	1 509	0.039	0.010 ~ 2.178	16	1.06**
初中及以下	1 445	0.042	0.017 ~ 0.588	5	0.35
合计	3 420	0.040	0.010 ~ 2.178	31	0.96

与初中及以下比较, ** $P < 0.01$.

表 3 不同工作年限尿铅超标率比较

Tab. 3 Comparison of urine lead exceeded rate in the different work time groups

工作年限 (a)	<i>n</i>	几何均数 (mg/L)	范围 (mg/L)	超标人数	超标率 ($\times 10^{-2}$)
1 ~ 5	1 626	0.044	0.010 ~ 2.178	20	1.23
5.1 ~ 15	607	0.036	0.017 ~ 1.744	5	0.82*
15.1 ~ 25	994	0.036	0.010 ~ 0.457	5	0.50**
> 25	193	0.036	0.010 ~ 0.236	1	0.52*
合计	3 240	0.040	0.010 ~ 2.178	31	0.96

与 1 ~ 5 a 比较, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$.

表 4 变量赋值

Tab. 4 Variable assignment

自变量	性质	量化
性别	定性	1= 男 2= 女
年龄段	等级	1=19-29,2=30-40,3=40.1-50,4>50
学历	等级	1= 本科及以上, 2= 大专, 3= 高中及中专, 4= 初中及以下
民族	定性	1= 汉族, 2= 其他
工作年限	等级	1=1-5,2=5.1-15,3=15.1-25,4>25
工作场所	定性	1= 行政管理部门,2= 采矿厂,3= 选矿厂,4= 冶炼厂,5= 质检试验室,6= 硫酸厂,7= 机械修理厂

表 5 影响尿铅超标的二分类非条件 Logistic 回归结果

Tab. 5 The logistic regression results of two classification of non-conditional influence factors in urine lead exceeded

因素	β	SE	Wald 值	<i>P</i> 值	OR	95%CI
性别	-1.02	0.46	4.88	0.03	0.362	0.153-0.891
学历			13.31	0.01		
学历 1	1.97	0.74	7.06	0.01	7.134	1.672-30.404
学历 2	2.21	0.60	11.52	0.00	7.591	2.340-24.483
学历 3	1.15	0.52	4.96	0.03	3.150	1.153-8.632
年龄段	-0.76	0.28	7.22	0.01	0.474	0.274-0.811
常数项	-3.06	0.85	12.94	0.00	0.053	

平范围在 0.010 ~ 2.178 mg/L, 几何均数为 0.040mg/L, 超标率为 0.96%, 明显低于从事蓄电池厂等高危工作的人员。

结果显示行政管理部门、采矿厂、选矿厂、冶炼厂、质检试验室、硫酸厂和机械修理厂等不同厂区和部门间员工尿铅超标率差异无统计学意义。其可能的原因与与作业环境中铅的浓度、接触时间、防护措施及个人卫生有关^[2];同时,本次研究为一次横断面调查,时间较短,需对不同厂区和部门进行空气铅浓度监测和员工定期检查进一步证实。

有学者调查研究,在相同工作年限下对不同性别的工人进行尿铅超标率比较,结果显示女性大于男性,且有统计学差异^[3];Hideaki Nakagawa 等学者对日本某工厂作业工人 24 h 尿铅含量进行检测,分析发现尿铅含量男性显著高于女性^[4]。本次研究结果显示,男性铅作业工人尿铅超标率高于女性,分别为 1.14%、0.05%,但差异无统计学意义。

张翠玲等人研究显示尿铅超标检出率有随着接触铅时间延长而升高的趋势,工龄越长,尿铅值越高^[5]。本次研究显示,从小到大各工作年限尿铅超标率依次为 1.23%、0.82%、0.50%、0.52%;各年龄段尿铅超标率依次为 1.35%、0.29%、0.32%,50 岁以上无尿铅超标,工龄短,年龄段小,其超标率却高,且存在统计学差异。该结果与相关报道尿铅与年龄关系呈正相关,年龄越大,尿铅水平越高^[6]相反。可能原因为年龄小,工龄短人员多为劳务用工,工种所接触有毒有害物质多所致。

本次研究分析显示,影响尿铅超标的主要因素之一为文化层次,高文化层次者比低文化层次者更易患病。这可能是文化层次高者主要从事质检和实验室等高技术含量工作,其接触铅的来源、途径、含量等不同所导致。

改善作业场所生产环境,加强个人防护,定期进行职业健康检查是预防职业性铅中毒的关键。同时,相关工厂货机构需认真贯彻落实《职业病防治法》,建立健全职工健康检查制度和车间内职业病危害因素监测制度,定期进行职业健康检查和工作环境有害物质监测,为员工营造一个安全、舒心的环境。

[参考文献]

- [1] 万松泉. 铅作业工人尿铅含量调查分析[J]. 公共卫生与预防医学杂志,2009,20(4):73-74.
- [2] 刘璐,孙宝林. 职业铅中毒现状调查分析[J]. 中国安全生产科学技术,2008,4(4):157-160.
- [3] 赵慧,杨士娟. 铅作业工人尿铅在性别上的差异[J]. 职业与健康,2006,22(2):101-102.
- [4] NAKAGAWA H,TSURITANI I,SAKURADA I,et al. Lead levels in 24-hurine in Japanese adults [J]. Toxicology Letters,1997,92(3):173-178.
- [5] 张翠玲,闫武新. 蓄电池维修工尿铅值与工龄的关系[J]. 工业卫生与职业病,2000,26(1):6-8.
- [6] 况丹. 某蓄电池厂铅作业人员健康状况调查[J]. 职业与健康,2006,22(13):972-973.

(2014-08-15 收稿)