

接触低浓度铅作业工人血铅检测结果分析

Analysis on blood lead detection results in workers exposed to low level lead

李焕焕, 李雪飞, 李晓然, 高青, 张秋玲

(辽宁省职业病防治院, 辽宁 沈阳 110005)

摘要: 对某铅酸蓄电池厂工作场所铅烟(尘)浓度进行检测, 测定工人血铅含量。结果显示作业环境中铅烟(尘)浓度未超标, 但工人血铅值却明显增高。提示定期对接触低浓度铅作业工人进行血铅检测, 有助于预测可能产生的职业健康损害, 预防铅危害的发生。

关键词: 低铅作业; 血铅检测
中图分类号: R135.11 **文献标识码:** B
文章编号: 1002-221X(2015)01-0067-02
DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2015.01.031

随着科技的发展, 工作场所铅浓度基本得到有效控制。本次以某铅酸蓄电池厂为例, 通过对作业环境铅烟(尘)浓度的检测及对工人血铅检测结果的分析, 旨在说明低铅作业环境也可能对职业人群健康造成危害。

1 对象与方法

1.1 对象

选取生产工艺处于领先地位、生产自动化程度较高的某铅酸蓄电池厂作为研究对象, 检测工作场所空气中铅烟(尘)浓度, 测定该厂男职工血铅含量。

1.2 方法

1.2.1 现场调查 企业的基本情况、生产工艺流程、职业病危害防护措施等。

1.2.2 作业环境检测 工作场所空气中铅烟(尘)的采样和测定按《工作场所空气中有毒物质监测采样规范》(GBZ159—2004)和《工作场所空气有毒物质测定 铅及其化合物》(GBZ/T 160.10—2004)中的火焰原子吸收光谱法。

1.2.3 血铅检测 按《血中铅的石墨炉原子吸收光谱法》(WS/T20—1996)测定, 采用《职业性慢性铅中毒诊断标准》(GBZ37—2002)中观察对象的限值标准, 血铅 $\geq 1.9 \mu\text{mol/L}$ 者为观察对象。

1.3 统计学处理

将检测结果录入 Excel2007 建立数据库, 采用 SPSS13.0 软件对数据进行统计分析。各组年龄比较采用方差分析, 接铅组与非接铅组血铅值比较采用 t 检验。

2 结果

2.1 基本情况

工人主要采取三班两运转工作制, 每班工作 8 h, 全年生产 354 d。生产工艺流程为铅粉制造、铅膏制造、铸板、涂板、固化、分片、打磨、包片、焊接、封盖、注酸、充电、成品。

2.2 作业环境检测

在日用电解铅 55 t 的生产情况下进行检测。结果显示, 极板加工岗位 1 个检测点铅尘 TWA 超标 1.42 倍, 其余检测点铅烟(尘)的浓度均符合国家职业接触限值的要求。详见表 1。

表 1 工作场所铅烟(尘)的浓度 mg/m^3					
岗位	毒物名称	检测点数	TWA	TWA 均值	PC-TWA 超标点数
原料	铅烟	1	<0.004	<0.004	0.03 0
板栅铸造	铅烟	4	<0.004~0.010	0.006	0.03 0
合膏	铅尘	3	<0.004~0.012	0.007	0.05 0
涂片	铅尘	4	<0.004~0.027	0.013	0.05 0
极板加工	铅尘	7	<0.004~0.121	0.030	0.05 1
装配(焊接)	铅烟	13	<0.004~0.004	<0.004	0.03 0
装配(装模)	铅尘	9	<0.004~0.014	<0.004	0.05 0
充电	铅尘	5	<0.004	<0.004	0.05 0

2.3 血铅检测

选取接铅岗位工人 618 人, 非接铅的管理岗位人员 57 人, 各岗位工人年龄差异无统计学意义 ($P>0.05$)。采集血样进行血铅测定, 结果均未超标, 但接铅的原料、合膏、涂片、极板加工和装配岗位工人血铅值明显高于管理岗位 ($P<0.01$)。见表 2。

表 2 不同岗位工人血铅检测结果 ($\bar{x}\pm s$)				
岗位	例数	血铅 ($\mu\text{mol/L}$)	t 值	P 值
原料	35	0.51 $\pm$ 0.33	3.819	0.000*
板栅铸造	38	0.34 $\pm$ 0.24	1.442	0.154
合膏	20	0.52 $\pm$ 0.32	3.193	0.004*
涂片	58	0.64 $\pm$ 0.39	6.291	0.000*
极板加工	64	0.50 $\pm$ 0.30	4.849	0.000*
装配	332	0.40 $\pm$ 0.31	4.073	0.000*
充电	71	0.29 $\pm$ 0.24	0.404	0.687
管理	57	0.27 $\pm$ 0.21	—	—

注: 与管理岗位人员比较, * $P<0.01$ 。

2.4 职业病危害防护措施

该厂采用中央空调全面送风和局部排风相结合的混合通风方式。除尘设施采用湿式除尘器、滤袋除尘器。定期对车间所有集尘管道进行点检、清扫, 减少通风阻力; 个人防护用品有 3M 8210(P2)型颗粒物防护口罩、工作服、布帽、手套等, 防护用品佩戴符合规范。

3 讨论

铅酸蓄电池生产行业中, 铅是最主要的职业病危害因素,

主要通过呼吸道吸收, 还可通过消化道进入人体。血铅能反映近期的铅接触情况以及体内的铅负荷和铅对健康的危害, 是铅接触主要生物监测指标。

本次作业环境检测结果显示, 除 1 个检测点外, 作业环境检测结果均未超过国家职业卫生标准, 属于低铅作业。血铅检测结果显示, 多数接铅岗位工人血铅值在 $0.34 \sim 0.64 \mu\text{mol/L}$, 明显高于非接铅的管理岗位人员 ($P < 0.01$)。有文献报道, 血铅水平低于 $1.4 \mu\text{mol/L}$ 时, 铅摄入量即与血压、动脉硬化等心血管疾病发生率呈正相关^[1,2]。血铅浓度约在 $0.5 \mu\text{mol/L}$ 时, 代谢出现异常。低水平铅接触还可致无症状性铅中毒性肾病及神经系统症状等职业健康损害^[3,4]。对于接铅女工, 还可增加妊娠合并高血压、妊娠合并贫血、早产、自然流产和死胎死产发生的几率, 并导致其子代出生低体质量和出生缺陷^[5]。由此分析, 即使作业环境铅浓度未超标,

也不能排除铅对工人身体健康造成损害的可能。提示企业对低铅作业环境亦应引起重视, 定期对接触低浓度铅作业工人进行血铅检测及职业健康检查, 及早发现可能产生的职业健康损害, 积极采取措施, 预防铅危害的发生。

参考文献:

- [1] 戴继舫. 铅的心血管毒理及与高血压的关系 [J]. 中国公共卫生, 2002, 18 (3): 377-378.
- [2] 于占洋, 侯哲. 微量元素与优生优育 [M]. 北京: 人民军医出版社, 1999: 288.
- [3] 刘素香, 郭四红, 欧海燕. 低浓度铅对作业工人健康影响分析 [J]. 职业卫生与应急救援, 2007, 25 (2): 99-100.
- [4] 陆春花, 刘起展, 杨泽云, 等. 职业卫生达标环境铅作业人群健康危害调查 [J]. 中国公共卫生, 2006, 22 (1): 105-106.
- [5] 陈莉莉, 宋辉, 潘洁. 我国职业性铅接触对作业女工生殖健康影响的 Meta 分析 [J]. 中国职业医学, 2009, 36 (5): 375-378.

血铅浓度对血压、心电图的影响

Effects of blood lead level on blood pressure and electrocardiogram

陈雪琴¹, 李红美², 张爱红¹, 冒明建¹, 陆顾峰¹

(1. 南通市如东县疾病预防控制中心, 江苏 南通 226400; 2. 苏州大学医学部公共卫生学院, 江苏 苏州 215123)

摘要: 以某企业铅作业工人血铅偏高者作为观察组, 与同企业铅作业工人血铅正常组、非铅作业对照组进行比较, 发现观察组血压升高及心电图异常的比例均高于正常组和对照组, 正常组与对照组比较差异无统计学意义。建议采取有效措施控制职业性铅危害, 降低职业性铅接触人群心血管疾病发病率。

关键词: 职业性铅接触; 血铅浓度; 血压; 心电图

中图分类号: R135. 11 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2015)01-0068-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2015.01.032

铅为一种常见的职业危害因素。近年来, 随着工艺的改进, 群体性职业铅中毒事件已不多见, 但铅接触人群仍大量存在。铅对人体神经、消化、造血系统的危害已有大量报道, 但对心血管系统影响的报道较少。本文通过对职业性铅接触者的职业健康检查结果的分析, 探讨血铅浓度对接触工人血压和心电图的影响, 为铅接触人群的慢性病防治提供更有针对性的措施。

1 对象和方法

1.1 对象

选取 2013 年 3 月—2014 年 3 月在本中心进行职业健康检查的铅作业工人中血铅偏高者 (血铅值 $0.4 \sim 0.6 \text{ mg/L}$) 作为观察组, 同企业血铅值正常 ($< 0.4 \text{ mg/L}$) 的铅作业工人^[1]为接铅正常组 (下称正常组), 同企业的非铅作业工人为健康对照组 (下称对照组)。

1.2 方法

按照《职业健康监护技术规范》(GBZ188—2007) 的规定确定检查项目, 主要包括询问职业史、个人生活史、既往史、家族史、自觉症状、内科及神经系统常规检查、血压、心电图、血铅、血常规、尿常规。

1.2.1 血压测定 采用水银汞柱式血压计, 受检者测试前 30 min 内禁止吸烟或饮咖啡, 排空膀胱, 坐位安静休息 5min 后坐姿测量右上肢血压, 连测 3 次取第 2、3 次的均值为血压值, 收缩压 $\geq 140 \text{ mm Hg}$ 和/或舒张压 $\geq 90 \text{ mm Hg}$ 判为血压升高。

1.2.2 血铅测定 采用石墨炉原子吸收光谱法, 评价标准采用《职业性慢性铅中毒诊断标准》(GBZ37—2002), 正常血铅值 $< 0.4 \text{ mg/L}$, 铅中毒血铅值 $\geq 0.6 \text{ mg/L}$ 。

1.2.3 心电图测定 采用上海光电数字三道心电图仪, 受检者休息 5~10 min 后描记其静卧状态下 12 导联心电图, 以黄苑编著的《临床心电图学》(5 版) 作为诊断依据, 心电图有一项改变即判为心电图异常, 同时有两项及以上改变则归入不同异常项分别计数。

1.3 质量控制

(1) 研究对象选自同一企业, 生产区、生活区均相同, 生活环境、饮食习惯相匹配。(2) 参与职业健康检查的医务人员均经培训考核合格。(3) 严格按照《职业健康监护技术规范》的规定确定体检项目, 实验室通过计量资质认定。(4) 使用体检信息管理系统, 全程条形码管理, 体检人员信息实时显示, 防止错检。

1.4 统计处理

定量资料采用均数及标准差进行描述, 组间比较采用方