

不同铅接触水平对作业人员血压、血脂的影响

Effects of blood lead on blood pressure and blood lipids

郭新峰¹, 陈文强²

(1. 淄博市职业病防治院检验科, 山东 淄博 255000; 2. 淄博市中心医院检验科)

摘要: 根据某铅酸蓄电池生产企业工作场所空气中铅烟尘浓度的不同, 将职业性铅接触工人分为高接触组和低接触组, 并对血压、血脂进行检测分析。结果显示, 高接触组收缩压高于低接触组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 舒张压和脉压差的升高程度高于低接触组, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。高接触组甘油三酯水平高于低接触组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 总胆固醇、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白均高于低接触组, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。提示长期职业性铅接触可导致作业人员血压升高和甘油三酯的异常。

关键词: 职业性铅接触; 血铅; 血压; 血脂

中图分类号: R135.11 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2021)03-0243-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zgggyx.2021.03.016

铅酸蓄电池制造是铅相关的主要产业, 板栅浇铸、灌粉、刷耳、铅粉和铅熔炼等工序会产生大量铅尘和铅烟, 严重威胁职业人群的健康。近年来, 职业性铅暴露对血压的影响受到了广泛关注, 但研究结果不尽相同^[1,2]; 对血脂影响的报道不多见。本文通过对不同铅接触水平作业人员血压、血脂的变化分析, 为保护职业性铅接触人群的健康提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 对象 选取2019年某铅酸蓄电池企业的166名工人为研究对象。根据各岗位空气中铅烟尘浓度的不同, 将铅烟尘平均浓度为0.18 $\mu\text{g}/\text{L}$ 的铅熔炼、灌粉、丹粉、铅粉等岗位的工人定为高接触组, 共101人, 其中男84人、女17人, 平均年龄(37.3 \pm 8.3)岁, 平均铅作业工龄(14.5 \pm 10.7)年; 将铅烟尘平均浓度为0.03 $\mu\text{g}/\text{L}$ 的装配、电池试制、冶板、化成等岗位的工人定为低接触组, 共65人, 其中男50人、女15人, 平均年龄(35.6 \pm 9.6)岁, 平均铅作业工龄(11.4 \pm 10.6)年。所有研究对象均通过职业健康监护档案剔除心血管疾病史和家族史、高脂血症、神经和内分泌疾病史、遗传性疾病史、历年有驱

铅史者, 研究对象均知情同意。

1.2 方法

1.2.1 基本情况调查 收集研究对象的性别、年龄、所在生产车间、工作岗位、工种、工龄、生活习惯、职业病危害因素接触情况等信息。按照《职业健康监护技术规范》(GBZ 188—2014)规定确定检查项目。

1.2.2 血铅测定 采集受检者静脉血3 ml置于肝素钠抗凝管中, 充分混匀后送实验室。根据《血中铅、镉的石墨炉原子吸收光谱测定方法》(WS/T174—1999)测定血铅水平。

1.2.3 血压测量 由专职医务人员采用台式血压计测量, 受检者测试前30 min内禁止喝咖啡、饮酒及剧烈活动, 情绪平稳, 排空膀胱, 静坐休息5~10 min后进行测量。收缩压 ≥ 140 mm Hg和/或舒张压 ≥ 90 mm Hg判定为血压升高。

1.2.4 血脂测定 采用日立7600全自动生化分析仪进行检测, 测定指标包括血清中总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白(HDL-C)、低密度脂蛋白(LDL-C)。参照《中国成人血脂异常防治指南》(2016年修订版)^[3], TC ≥ 5.18 mmol/L、TG ≥ 1.70 mmol/L、LDL-C ≥ 3.37 mmol/L, 上述指标1项升高即可诊断为血脂异常。

1.3 统计分析 采用Excel建立数据库, SPSS 25.0软件进行统计分析。定量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用 t 检验; 定性资料采用率或构成比描述, 组间比较采用 χ^2 检验; 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 高接触组与低接触组血铅浓度差异具有统计学意义($t = 27.15, P < 0.05$)。年龄、工龄、性别、生活习惯(吸烟)、体质指数(BMI)等指标的分布组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

2.2 血压、血脂情况 高接触组血压异常率29.70% (30/101), 高于低接触组的13.85% (9/65), 差异有统计学意义($\chi^2 = 4.13, P < 0.05$)。高接触组血脂异常率23.76% (24/101), 高于低接

表1 调查对象基本情况 ($\bar{x}\pm s$)

组别	人数	血铅($\mu\text{g/L}$)	年龄(岁)	工龄(年)	性别(男/女)	吸烟(人)	BMI(kg/m^2)
高接触组	101	320.12 \pm 74.37	37.3 \pm 8.3	14.5 \pm 10.7	84/17	40	26.3 \pm 2.1
低接触组	65	55.31 \pm 31.66	35.6 \pm 9.6	11.4 \pm 10.6	50/15	24	26.0 \pm 2.2
t/χ^2 值		27.15	1.25	1.85	0.99	0.12	0.88
P 值		0.00	0.21	0.06	0.32	0.73	0.38

触组的21.54% (14/65), 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.11$, $P > 0.05$)。

2.2.1 血压差异 高接触组收缩压明显高于低接触组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 高接触组舒张压、脉压差均高于低接触组, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。详见表2。

表2 两组收缩压、舒张压及脉压差情况 ($\bar{x}\pm s$) mm Hg

组别	例数	收缩压	舒张压	脉压差
高接触组	101	129.79 \pm 12.78	84.49 \pm 9.21	45.60 \pm 16.31
低接触组	65	125.48 \pm 10.37	82.40 \pm 9.61	43.08 \pm 5.87
t 值		2.28	1.40	1.25
P 值		0.02	0.16	0.29

2.2.2 血脂差异 高接触组TG明显高于低接触组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$); 高接触组TC、HDL-C、LDL-C均高于低接触组, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。详见表3。

表3 两组血脂检测情况 ($\bar{x}\pm s$) mmol/L

组别	人数	TC	TG	HDL-C	LDL-C
高接触组	101	4.26 \pm 0.61	1.63 \pm 0.55	1.26 \pm 0.20	2.17 \pm 0.50
低接触组	65	4.23 \pm 0.66	1.26 \pm 0.73	1.24 \pm 0.21	2.03 \pm 0.55
t/χ^2 值		0.30	3.71	0.62	1.70
P 值		0.77	0.00	0.54	0.10

3 讨论

本结果显示, 高浓度铅烟尘接触组血压异常率高于低浓度铅烟尘接触组 ($P < 0.05$), 这与Fenga等^[4]的研究结论一致。有研究表明^[5], 铅可以诱导细胞产生活性氧, 通过活性氧链产生的过氧离子, 使超氧化物歧化酶浓度下降, 从而导致血管平滑肌收缩、NO下降, 继而影响血压的升高。也有观点认为^[6], 铅可以同时导致大鼠血清尿素氮和胱抑素水平的增高, 造成肾功能的损伤, 进而导致外周血容量的增加, 而这种变化会引起收缩压和舒张压的升高。还有研究表明^[7], 铅引起的血管收缩增强导致的血压增

高, 在一定程度上是因为蛋白激酶C (PKC) 活性增强所致。PKC是丝氨酸苏氨酸激酶家族的成员, 具有多种调节功能, 如促进细胞生长、血管收缩、增强血液流动性和细胞通透性等。此外, 铅还会通过影响激素的产生来促进血管收缩, 增加肾上腺素、血管紧张素II和内皮素等激素的释放, 增加血管收缩, 继而影响到血压的升高^[8]。

本结果中, 高接触组收缩压、舒张压和脉压差均高于低接触组, 但仅收缩压的异常率差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 这与窦建瑞等^[9]的研究结果一致。国外有学者^[10]通过对职业性铅接触者血铅与收缩压相关性的研究发现, 收缩压会随着血铅浓度的增加而升高。还有研究表明^[9], 中年人的血压升高与血铅水平呈正相关, 且血铅水平每增加一倍, 男性的收缩压会增加1.5~3.0 mm Hg; 女性的收缩压会增加1.0~2.0 mm Hg。

本研究高接触组TG的浓度明显高于低接触组 ($P < 0.05$), 这与金武等^[11]的研究结论一致。血铅升高导致TG升高, 其机制尚无定论。有观点认为^[12], 铅干扰脂质代谢, 增加体内氧自由基, 产生大量的过氧化脂质, 继而引起高脂血症; 也有观点认为^[13], 铅直接对甲状腺产生毒副作用, 损害并且抑制了甲状腺细胞的分泌功能, 而引起高脂血症; 王秀芳等^[14]发现, 血铅升高与TG异常存在线性相关关系, 血铅平均每升高1 mg/L会导致TG水平升高1.132 mmol/L。国外也有研究表明^[15], 铅暴露会导致左心室肥厚、心功能障碍和代谢紊乱, 从而引起血锌原卟啉、TG、血糖升高, 颈动脉内膜中层厚度增加等。

综上, 长期铅接触会导致血压水平升高及血脂异常, 特别是TG升高, 而两者又是引发心血管疾病的重要因素。因此, 建议涉铅企业严格控制工作场所铅浓度, 同时做好铅接触工人的职业健康检查, 实时监控血铅、血压、血脂等相关指标, 做到早发现、早治疗。

参考文献

[1] 张利, 赵春香, 冀荷香, 等. 职业性低浓度铅接触对作业工人血

- 压的影响 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2016, 34 (11): 825-827.
- [2] 叶蕊蕊. 铅作业住院患者不同血铅负荷量与血压水平及心电图改变的关系 [J]. 安徽医学, 2015, 36 (4): 457-459.
- [3] 中国成人血脂异常防治指南修订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南 (2016年修订版) [J]. 中国循环杂志, 2016, 31 (10): 833-853.
- [4] Fenga C, Cacciola A, Martino LB, *et al.* Relationship of blood lead levels to blood pressure in exhaust battery storage workers [J]. *Industrial Health*, 2006, 44 (2): 304-309.
- [5] Rahman S, Khalid N, Zaidi JH, *et al.* 巴基斯坦成年人的非职业铅暴露和高血压 [J]. 浙江大学学报, 2006, 7 (9): 732-737.
- [6] 徐焰, 车红磊, 张建彬, 等. 铅暴露对生长发育期大鼠肝、肾功能及血液学指标的损伤作用研究 [J]. 重庆医学, 2012, 41 (36): 3862-3864.
- [7] Vaziri ND. Mechanisms of lead-induced hypertension and cardiovascular disease [J]. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2008, 295 (2): 454-465.
- [8] Bravo Y, Quiroz Y, Ferrebuz A, *et al.* Mycophenolate mofetil administration reduces renal inflammation, oxidative stress, and arterial pressure in rats with lead-induced hypertension [J]. *Ajp Renal Physi-*

- ology*, 2007, 293 (2): F616-F623.
- [9] 窦建瑞, 金武, 朱道建, 等. 不同水平铅负荷对人体心血管系统的影响 [J]. 中国工业医学杂志, 2018, 31 (3): 202-205.
- [10] Glenn BS, Bandeen-Roche K, Lee BK, *et al.* Changes in systolic blood pressure associated with lead in blood and bone [J]. *Epidemiology*, 2006, 17 (5): 538-544.
- [11] 金武, 窦建瑞, 朱道建, 等. 长期低浓度铅负荷对人体心血管功能的影响 [J]. 工业卫生与职业病, 2020, 46 (1): 26-30.
- [12] Kristal-Boneh E, Collier D, Froom P, *et al.* The association between occupational lead exposure and serum cholesterol and lipoprotein levels [J]. *American Journal of Public Health*, 1999, 89 (7): 1083-1087.
- [13] 梁启荣, 廖瑞庆, 苏素花, 等. 铅对作业工人甲状腺功能的影响 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2003, 21 (2): 111.
- [14] 王秀芳, 赵红宇, 冯艳慧, 等. 38例职业性铅中毒患者血铅与血糖、血脂的相关性分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2019, 32 (6): 481-482.
- [15] Burroughs Pe AMS, Rollins A. Environmental exposures and cardiovascular disease [J]. *Cardiology Clinics*, 2017, 35 (1): 71-86.

(收稿日期: 2020-12-10; 修回日期: 2021-01-16)

428例尘肺病患者3年生存情况分析

Analysis of 3-year survival of 428 patients with pneumoconiosis

李欣, 戴伟荣, 刘文峰, 杨中兴, 谢雷

(湖南省职业病防治院, 湖南长沙 410007)

摘要: 对2015年12月—2016年12月在我院住院的尘肺病患者进行3年随访并分析其生存情况。结果显示, 成功随访428例, 死亡33例 (7.71%)。尘肺壹期、贰期、叁期3年死亡率分别为1.60%、4.55%、16.99%, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。死亡组9个肺功能指标均较生存组差 ($P < 0.05$)。尘肺合并慢性阻塞性肺疾病 (COPD) 患者组3年死亡率明显高于非COPD组 ($P < 0.05$)。提示尘肺病患者3年死亡率较高; 尘肺期别、是否合并COPD与预后有关; 肺功能下降是影响尘肺病患者预后的危险因素。

关键词: 尘肺病; 预后; 死亡率; 生存率

中图分类号: R135.2 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X (2021)03-0245-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2021.03.017

肺部纤维化病变可引起患者肺功能下降、生活质量降低和生存时间缩短^[1], 严重威胁广大劳动者的身体健康。本研究拟探讨尘肺病患者3年死亡率, 为

患者预后评估提供理论依据。

1 对象与方法

1.1 对象 选取2015年12月至2016年12月在我院住院的尘肺 (矽肺和煤工尘肺) 患者, 均由湖南省职业病防治院尘肺诊断组专家依据《职业性尘肺病的诊断》(GBZ 70—2015) 确诊。所有入选患者均签署知情同意书。

1.2 方法 收集患者住院时年龄、尘肺期别及肺功能检查结果, 3年后随访 (门诊及电话) 资料, 按生存与否分为生存组和死亡组进行对比分析。

肺功能检查采用德国 Jaeger 公司的体积描记仪, 测定 FVC%、FVC、FEV₁%、FEV₁、FEV₁/FVC、DL_{CO}%、MEF₇₅%、MEF₅₀%、MEF₂₅%共9个指标。

1.3 统计分析 采用 SPSS 18.0 软件进行分析, 正态分布的定量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 各组间正态分布计数资料分析采用 *t* 检验; 构成比资料分析采用 χ^2 检验; 检验水准 $P = 0.05$ 。尘肺病预后影响因素采用 Logistic 回归分析。

基金项目: 湖南省卫生健康委2019年度科研课题 (C2019062)

作者简介: 李欣 (1982—), 女, 硕士, 副主任医师, 从事职业病临床工作。