

长期吸入粉尘可影响肺通气功能,特别对小气道功能的损伤尤为明显^[8]。本研究中,两组人群肺功能指标差异均未见统计学意义,但接触组各项指标均值皆低于对照组,特别是用于评价小气道阻塞和气流受限的指标(MMF、FEF_{25%}、FEF_{50%}和FEF_{75%}),与Haluza D^[9]和王瑛^[10]的研究结果一致。说明电焊烟尘对肺功能还是产生了一定影响,但这种影响尚处于早期阶段。

前白蛋白、视黄醇结合蛋白和总胆汁酸皆由肝脏合成,能较敏感、特异地反映肝细胞功能,是判断肝功能损伤的指标^[11-13]。本研究中接触组前白蛋白和视黄醇结合蛋白含量明显低于对照组,但总胆汁酸含量明显高于对照组,差异具有统计学意义,考虑接触电焊烟尘对肝功能造成了一定的影响。

本研究提示以铁及其氧化物为主的电焊烟尘微粒经肺部吸入,对人体血清铁蛋白水平、肝细胞相关蛋白的分泌产生了影响,对血常规、血糖、肺功能以及血清铁和总铁结合力等指标虽有一定影响,但无显著差异。基于此次的研究对象来源单一,且样本量相对较少,尚需进一步多中心、大样本的人群调查研究,证实长期吸入含铁电焊烟尘微粒对机体的影响,保障电焊作业人群的身体健

参考文献:

- [1] 张华,陈艳霞,刘家洪,等.铁末肺沉着病误诊为电焊工尘肺18例报道[J].中国工业医学杂志,2015,28(6):432-434.
- [2] Antonini JM, Taylor MD, Zimmer AT, et al. Pulmonary responses to welding fumes: role of metal constituents [J]. J Toxicol Environ

Health A, 2004, 67 (3): 233-249.

- [3] 柴笑,赵明峰,李德冠,等.小鼠铁过载模型的建立及其对骨髓造血功能的影响[J].中国医学科学院学报,2013,35(5):547-552.
- [4] 卢玲,张龙连,郭文瑞.电焊作业工人血中几种生物指标变化的探讨[J].中国公共卫生,2003,19(12):1513-1514.
- [5] 秦景香,胡晓晴,翁玮,等.焊工血清铁、血糖和血脂水平及其影响因素[J].职业与健康,2015,31(17):2330-2333.
- [6] Patel RR, Yi ES, Ryu JH. Systemic iron overload associated with welder's siderosis [J]. American Journal of the Medical Sciences, 2009, 337 (1): 57-59.
- [7] Doherty MJ, Healy M, Richardson SG, et al. Total body iron overload in welder's siderosis [J]. Occupational & Environmental Medicine, 2004, 61 (1): 82-85.
- [8] 陈亚珍.53例尘肺患者肺功能测试结果分析[J].国际医药卫生导报,2005,11(6):116-117.
- [9] Haluza D, Moshammer H, Hochgatterer K. Dust is in the Air. Part II: Effects of occupational exposure to welding fumes on lung function in a 9-year study [J]. Lung, 2014, 192 (1): 111-117.
- [10] 王瑛.电焊工尘肺患者的临床诊断分析及疗效观察[J].医学理论与实践,2013,25(24):3344-3345.
- [11] 曾东晓,潘林梅,夏春祥.肝病者血清前白蛋白检测的临床价值分析[J].医学理论与实践,2010,23(11):1314-1315.
- [12] 晏建军.血清前白蛋白评价肝功能损害及肝脏储备功能的实验研究与临床观察[D].第二军医大学,2004.
- [13] 张慧,宋洁.血清视黄醇结合蛋白水平与肝损伤的相关性分析[J].内蒙古医学杂志,2015,47(8):919-921.

石化企业长期低浓度苯接触工人血常规检测结果分析

Analysis on the results of blood routine tests in petrochemical workers long-term exposed to low concentration of benzene

胥凯,王玲,朱新丽,杨龙,阿依努尔,丁继红,赵利娟

(克拉玛依市独山子人民医院,新疆 克拉玛依 833699)

摘要:选择某大型石化企业苯作业车间进行职业卫生学调查。以307名接苯工人为接触组,非接苯的314名工人为对照组。作业场所的苯浓度低于职业接触限值。接触组白细胞计数和中性粒细胞减少的发生率均高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$)。接触组白细胞、中性粒细胞、血小板、血红蛋白减少的发生率随工龄的增加有上升趋势,其中白细胞计数的降低趋势明显($\chi^2 = 4.105, P < 0.05$),存在时间-效应关系。提示白细胞计数是监测苯对人体早期职业健康损害作用的敏感指标,企业应进一步加强对低浓度苯作业工人的健康监护,持续改进防护设施。

关键词:苯;职业健康;白细胞;影响因素

中图分类号: R135.13 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2017)06-0451-03

DOI:10.13631/j.cnki.zgggyx.2017.06.019

长期低浓度苯接触引起的慢性损伤研究表明^[1],因作业工人个体工作环境、体力劳动强度、生活习惯的不同,苯所致损害的差异亦较大。本研究选取某大型石化企业苯接触作业工人为研究对象,探讨石化企业长期低浓度苯接触工人血常规检测结果的变化情况。

1 对象与方法

1.1 对象

选取该企业从事接苯作业的307名工人为接触组,其中男124人、女183人,平均工龄(15.6±7.9)年;选取同企业非苯接触作业工人314名为对照组,其中男110人、女204人,平均工龄(16.2±8.3)年。两组作业工人均无肿瘤和血液系统疾病史,近期内未进行医学X摄片检查。两组年龄、工龄、性别构成的差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 方法

1.2.1 作业环境中苯浓度监测 依照《工作场所空气中有毒物质监测的采样规范》(GBZ 159—2004)现场定点采样,并依据《工作场所空气有毒物质测定:芳香烃类化合物》(GBZ 160.42—2007)中的溶剂解吸法进行样品检测。该企业

收稿日期:2017-03-24;修回日期:2017-06-01

作者简介:胥凯(1985—),男,主治医师,公共卫生硕士,研究方向:职业卫生。

苯的检测周期为每半年一次, 2014—2016年共采集样品30份, 短时间接触浓度0.6~4.5 mg/m³, 均符合职业接触限值要求。

1.2.2 职业健康检查 根据《职业健康监护技术规范》(GBZ188—2014)要求, 检查项目包括内外科常规、血常规、尿常规、肝功能、腹部B超、心电图等。

1.2.3 统计方法 建立数据库, 采用SPSS17.0统计软件进

表1 接触组和对照组血常规异常情况

组别	人数	WBC减少	NEUT减少	PLT减少	RBC减少	Hb减少
接触组	307	23 (7.5)	30 (9.8)	4 (1.3)	2 (0.7)	16 (5.2)
对照组	314	2 (0.6)	5 (1.6)	1 (0.3)	2 (0.6)	16 (5.1)

2.2 不同性别工人血常规异常情况

由表2可见, 接触组和对照组不同性别间仅Hb减少的发

表2 接触组和对照组不同性别工人血象异常情况

组别	性别	人数	WBC减少	NEUT减少	RBC减少	Hb减少	PLT减少
接触组	男	124	7 (5.6)	13 (10.5)	1 (0.8)	2 (1.6)	2 (1.6)
	女	183	16 (8.7)	17 (9.3)	1 (0.5)	14 (7.7)*	2 (1.1)
对照组	男	110	0	2 (1.8)	0	0	1 (0.9)
	女	204	2 (1.0)	3 (1.5)	2 (1.0)	16 (7.8)*	0

注: 与同组男性比较, * $P<0.05$ 。

2.3 工龄对血常规的影响

苯接触组工人WBC、NEUT、Hb、PLT减少的发生率有随工龄的增加而上升的趋势, 其中以WBC、NEUT变化尤为明显。不同工龄段工人WBC减少存在线性时间-效应关系(趋势 $\chi^2=4.105$, $P<0.05$)。见表3。

2.4 白细胞计数减少的影响因素

表4可见, 苯浓度、性别、接苯工龄均为WBC减少的危

行统计分析; 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组血常规异常情况

接触组工人WBC和NEUT减少的发生率明显高于对照组, 差异有统计学意义($P<0.01$), RBC、Hb、PLT减少的发生率与对照组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

生率差异有统计学意义($P<0.05$)。

险因素, 但仅接苯工龄对WBC减少的影响有统计学意义($P<0.05$), 年龄与WBC减少呈负相关。

表3 接触组不同工龄工人血常规异常情况 例(%)

工龄(年)	人数	WBC减少	NEUT减少	RBC减少	Hb减少	PLT减少
≤8	83	2(2.4)	6(7.2)	1(1.2)	3(3.6)	0
9~16	73	6(8.2)	7(9.6)	0	3(4.1)	1(1.4)
>16	151	15(9.9)	17(11.3)	1(0.7)	10(6.6)	3(2.0)

表4 白细胞计数减少影响因素 Logistic 分析

影响因素	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%可信区间
苯浓度	0.326	0.295	1.223	0.269	1.385	0.718~2.467
性别	0.351	0.481	0.532	0.466	1.420	0.553~3.644
接苯工龄	0.707	0.336	4.423	0.035	2.028	1.049~3.921
年龄	-0.205	0.433	0.223	0.637	0.815	0.348~1.906

3 讨论

目前多数研究认为, 长时间低浓度苯接触对血液系统有一定的影响, 可损害骨髓造血系统, 使WBC计数减少, 但临床体征多不明显^[2]。也有文献报道^[1], 在低浓度苯暴露的环境中工作不会对人体产生血液毒性, 对于作业环境中苯浓度<1 ppm(约3.48 mg/m³)的职业暴露是否会导致造血系统的损害仍然存在争议^[3]。

本次调查苯生产单元为露天布置, 工人以巡检作业为主, 车间配有防毒面罩、防护手套、通风柜等, 近3年苯接触岗位作业环境中苯浓度均低于职业接触限值(10 mg/m³)。接触组WBC、NEUT减少的发生率高于对照组, 差异有统计学意义, 可能与长期低浓度苯接触有关, 与李敏^[4]的文献报道相符合。

本研究还发现, 接触组与对照组女性Hb减少的发生率明显高于男性, 差异有统计学意义, 与王娟等^[5]的结论一致。因此, 不能直观地认为长期低浓度苯接触对女性Hb的减少有

影响。

根据工龄分组发现, 随着接苯时间的增加, 血象指标的异常率也不断升高, 其中WBC计数减少存在时间-效应关系, 说明长期低浓度的苯暴露对WBC计数的减少具有一定的累积作用。线性回归分析发现, 接苯工龄较长的作业工人发生WBC计数减少的风险较大($P<0.05$), 因此, 接苯工龄可以认为是影响WBC计数的危险因素。本研究还发现年龄与WBC计数减少呈负相关, 可能与工人临时岗位调整或职业禁忌证调离有关, 具体原因有待进一步探讨。

作为国家大型石化企业, 该企业在职业卫生管理方面有着健全的体制, 职业病危害防护设施及个人防护用品配备到位, 并符合国家相关标准要求, 可能由于个体易感性、个体防护用品使用的依从性、生活习惯等因素的差异, 致使少数苯接触人员出现血象异常的情况, 今后应扩大样本量和调查范围, 进一步研究。

建议企业应加强苯作业场所机械设备及管线的密闭性,增加实验室内局部通风排毒措施。监督作业工人正确使用个人防护用品,避免和减少接触有毒物质的机会。有效开展职业健康监护工作,应重视工龄较长工人的保护,早期发现异常指标,及时干预,发现职业禁忌证应立即调离原岗位,防止苯等有害因素对职工健康的持续性影响。

参考文献:

[1] Swaen GMH, van Amelsvoort L, Twisk JJ, *et al.* Low level occupational benzene exposure and hematological parameters [J]. *Chemico-biological Interactions*, 2010, 184 (1-2): 94-100.

- [2] 查建溪, 林惠芳, 张巧红, 等. 低浓度苯系物对作业工人的健康影响 [J]. *职业与健康*, 2010, 26 (16): 1828-1829.
- [3] Fracasso ME, Doria D, Bartolucci GB, *et al.* Low air levels of benzene: correlation between biomarkers of exposure and genotoxic effects [J]. *Toxicol Lett*, 2010, 192 (1): 22-28.
- [4] 李敏. 低浓度混苯暴露对作业工人外周血象影响的调查 [J]. *公共卫生与预防医学*, 2013, 24 (3): 92-93.
- [5] 王娟, 姜光瑶. 接触低浓度苯对作业工人血常规影响的分析 [J]. *工业卫生与职业病*, 2016, 42 (1): 58-60.

116例疑似高原红细胞增多症作业人员体检指标的动态变化

Investigation on changes of physical examination indices in 116 cases of suspected altitude erythrocytosis

蔡航¹, 张娟², 梁茹³, 马世伟⁴, 雷占军⁵, 张柳中⁵

(1. 兰州铁路局疾病预防控制所, 甘肃 兰州 730000; 2. 东南大学劳动卫生与环境卫生学系, 江苏 南京 210009; 3. 上海铁路局南京疾病预防控制所, 江苏 南京 210042; 4. 中国铁道科学研究院节能环保卫研研究所, 北京 100081; 5. 青藏铁路公司疾病预防控制所, 青海 西宁 810007)

摘要:通过对116例疑似高原红细胞增多症而调离高原作业人员红细胞、血红蛋白、红细胞压积、肌酐、尿素氮、总(直接)胆红素等指标的动态研究显示,红细胞、红细胞压积和尿素氮最早出现(9~10个月)统计学差异($P < 0.05$),血红蛋白在高原工作13~14个月时与19~36个月时比较差异显著($P < 0.01$)。连续观察6组数据,分别于13~14个月与19~36个月时出现了两次高峰,均值最高达212.86 g/L。建议以首次体检间隔13~14个月作为轮换周期,以预防高原红细胞增多症的发生。

关键词:高原红细胞增多症;疑似病例;体检指标

中图分类号: R594.3 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2017)06-0453-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zgggyx.2017.06.020

高原红细胞增多症(简称“高红症”)是3 000 m以上高原作业人员的常见病。本文统计分析近10年某铁路公司因疑似高红症调离的高原作业人员体检指标的变化趋势,为制定高原卫生保障相关管理办法提供基础性数据。

1 对象与方法

1.1 对象

某铁路公司2006年1月至2014年8月调离高原作业427名职工,高红症患病率为4.22%(18/427)。本文研究其中116例因红细胞(RBC)、血红蛋白(Hb)或红细胞压积(HCT)异常人员的体检资料752份。本组病例中男115例(99.14%)、女1例(0.86%);年龄18~50岁,平均(34.55±9.01)岁。工种分别为公安人员49例(42.24%)、线路工

28例(24.14%)、机车乘务员17例(14.66%)、客运员14例(12.07%)、其他8例(6.90%)。

1.2 体检指标及依据

一般体检项目4项、血常规及分类指标18项、肝功能检查11项、肾功及血脂血糖检查8项、肺功能及左右手握力。重点分析心率、血压、血氧饱和度、RBC、Hb、HCT等指标。

依据高红症诊断标准^[1]和《高原铁路卫生保障工作指南》^[2],病例组入选标准:RBC $\geq 6.5 \times 10^{12}/L$ 和/或Hb ≥ 210 g/L和/或HCT $\geq 65\%$ 。

1.3 分组及其他规定

1.3.1 体检时间或间隔的规定 所有对象高原作业开始前进行体检,之后每隔半年体检一次,疑似高红症者采取医学观察,故每个人可以有 multiple 体检资料。

1.3.2 分组 按照高红症的诊断标准,以高原工作体检时首次发现Hb或RBC或HCT异常指标时间与首次体检时间的间隔为划分标准,116人共分6个组,第1组9~10个月,第2组11~12个月,第3组13~14个月,第4组15~16个月,第5组17~18个月,第6组19~36个月。

1.3.3 异常指标构成比 统计不同高原工作时间与首次体检的时间间隔,在该时间段出现Hb或RBC、HCT指标异常人次的比例。

1.4 统计学分析

采用Excel 2003进行数据整理,SPSS 20.0进行统计分析。组间比较采用单因素方差分析或成组 t 检验;对在高原工作不同时间和首次体检的资料进行配对 t 检验; $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

异常指标构成比高值出现在从事高原作业13个月者占56.10%(23/41),11个月者占34.78%(8/23)。异常指标

收稿日期:2017-01-19;修回日期:2017-07-31

基金项目:中国铁路总公司科技研究开发计划课题(2014Z005-B)

作者简介:蔡航(1963—),副主任医师,从事职业卫生工作。

通信作者:梁茹,副主任医师, E-mail: 1394830534@qq.com。