

· 论 著 ·

接触苯系物对作业人员血象影响的研究

李敏¹, 林锦明¹, 梁晓阳¹, 张丽华¹, 张震宇²

1. 广东省职业病防治院, 广州 510300; 2. 广东省工伤康复医院, 广州 510300

摘要: [目的] 分析苯系物作业工人血象特征, 了解苯系物对作业工人血液系统的危害现状。[方法] 使用东亚 Xi-1800 全自动血细胞分析仪进行血常规检测, 比较接触组(接触苯系物)和对照组(非接触苯系物)白细胞、中性粒细胞绝对值、红细胞、血红蛋白和血小板均值以及异常检出率的差异。[结果] 苯系物作业工人外周血中性粒细胞绝对值($P < 0.01$)平均水平较对照组低; 白细胞减少、中性粒细胞绝对值偏低检出率高于对照组($P < 0.05$)。[结论] 接触苯系物对人体外周血白细胞、中性粒细胞绝对值等有一定的影响。

关键词: 苯系物; 血常规; 外周血细胞; 中性粒细胞

中图分类号: R135.1

文献标志码: A

文章编号: 1007-1326(2013)02-0064-04

Hemocytometry of workers exposed to benzene and analogues

LI Min¹, LIN Jin-ming¹, LIANG Xiao-yang¹, ZHANG Li-hua¹, ZHANG Zhen-yu²

1. Guangdong Prevention and Treatment Center for Occupational Diseases, Guangzhou 510300, China;

2. Guangdong Work Injury Rehabilitation Hospital, Guangzhou 510300, China

Abstract: [Objective] The blood examination data of workers exposed to benzene and analogues were analyzed to understand the adverse effect of benzene exposure on hemocytometry. [Methods] The data of 2 620 exposed workers (male 1 142, female 1 186) and 2 511 control workers (male 1 437, female 1 074) were compared. [Results] Compared with reference group without any exposure history to benzene and analogues, the exposed workers had a lower level of leukocytes counting, particularly neutrophilic leukocytes, erythrocyte counting, hemoglobin and blood platelet counting. The number of abnormal workers was significant higher than that in the reference group. [Conclusion] The occupational exposure to benzene and analogues may have adverse effect on hemocytometry under current exposure level and it should be given more attention to.

Key words: Benzene and analogues; Hemocytometry; Peripheral blood cells; Neutrophilic leukocytes

苯及苯系物在工业上被广泛应用, 因其接触人数多、危害大, 已成为工业上重要的职业危害因素之一。苯作业对工人造血系统的损害早已为人们所关注, 血象中的某些指标变化是苯中毒诊断的重要指标之一, 为此, 在 2009 ~ 2011 年度, 我们对广州市部分接触苯或苯系物作业人员进行在岗职业体检并对其血象进行观察, 为筛查职业禁忌证和诊断职业性慢性苯中毒提供依据, 现将研究结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象

调查对象为鞋厂、塑料厂、印刷厂及五金厂等 37 家中小企业内接触苯或苯系物时间在 1 年以上的职工共 2 628 人。其中男 1 442 人, 女 1 186 人, 年龄 19 ~ 50 岁, 平均(29.7 ± 7.5)岁, 工龄 1 ~ 23 年, 平均工龄(7.3 ± 5.3)年。将接触组分为高浓度组(工作场所空气

中苯系物时间加权平均浓度超过国家卫生标准)、低浓度组(工作场所空气中苯系物时间加权平均浓度低于国家卫生标准)。另选择同厂或不同厂同一时期进行体检、不接触苯及苯系物等毒物的保安、财务或后勤人员 2 511 人为对照组, 男 1 437 人, 女 1 074 人, 年龄 19 ~ 50 岁, 平均(29.6 ± 6.7)岁, 工龄 1 ~ 24 年, 平均工龄(7.4 ± 3.8)年。接触组除接触苯或苯系物外, 其他条件基本均衡($P > 0.05$)。全部人员均参加上岗前健康体检(包括血常规检验, 苯及苯系物作业人员的血白细胞 $\geq 4.5 \times 10^9/L$, 中性粒细胞绝对值 $\geq 2.0 \times 10^9/L$, 血小板 $\geq 100 \times 10^9/L$), 并已排除血象检查异常者。

1.2 车间环境苯及苯系物的浓度检测

由广东省职业卫生检测中心按照国家职业卫生标准 GBZ/T 160-2007 的规定, 对车间苯及苯系物的浓度进行检测。

1.3 血常规检查

被检人员上班前抽取肘静脉血 1.8 mL 至真空采血管(EDTA-Na 抗凝), 采血后 2 h 内进行检验。使用东

作者简介: 李敏(1968-), 女, 大学本科, 副主任医师, 主要从事职业卫生与职业病防治工作。

亚 Xi-1800 全自动血细胞分析仪进行测定, 每人测 3 次, 取均值。

1.4 统计分析

采用 Excel 建立数据库, SPSS13.0 软件包对数据

进行处理, 率比较用 χ^2 检验, 均数比较用 t 检验。

2 结果与分析

2.1 苯或苯系物测定结果 见表 1

表 1 工作场所空气中苯及苯系物检测结果 ($\bar{x} \pm s, \text{mg/m}^3$)

样品名称	样品数	浓度范围	平均浓度	PC-TWA	超标点数	点合格率(%)
苯	377	0.01 ~ 2.38	0.15 $\pm$ 0.38	6	0	100.0
甲苯	286	0.01 ~ 215.30	5.79 $\pm$ 19.68	50	7	97.6
二甲苯	286	0.01 ~ 178.20	2.43 $\pm$ 14.30	50	2	99.3

共检测监测点 377 个, 有 9 个监测点浓度超标。

2.2 血常规检查结果 见表 2

表 2 不同接触组与对照组外周血象检查结果 ($\bar{x} \pm s$)

组别	检查人数	白细胞计数 ($\times 10^9/\text{L}$)	中性粒细胞绝对值 ($\times 10^9/\text{L}$)	红细胞计数 ($\times 10^{12}/\text{L}$)	血红蛋白含量 (g/L)	血小板计数 ($\times 10^9/\text{L}$)
对照组	2 511	6.83 $\pm$ 1.69	4.35 $\pm$ 1.38	4.81 $\pm$ 0.58	138.26 $\pm$ 16.47	231.56 $\pm$ 60.35
低浓度组	1 935	6.87 $\pm$ 1.65	4.00 $\pm$ 1.33 [●]	4.68 $\pm$ 0.57 [●]	136.94 $\pm$ 17.01 [●]	241.41 $\pm$ 62.81 [●]
高浓度组	693	6.70 $\pm$ 1.62 [▲]	3.86 $\pm$ 1.33 ^{●▲}	4.89 $\pm$ 0.53 ^{●△}	143.11 $\pm$ 14.36 ^{●△}	239.00 $\pm$ 53.21 [*]

[注]经 t 检验, 与对照组比较, ^{*} $P < 0.05$, [●] $P < 0.01$; 高浓度组与低浓度组比较, [▲] $P < 0.05$, [△] $P < 0.01$ 。

接触组的血象检查结果从临床正常值判断, 均值都在正常范围内, 但与对照组均值比较, 中性粒细胞绝对

值低下, 血小板计数却高于对照组, 差异有统计学意义。

2.3 血象异常情况 见表 3

表 3 各组人员外周血象异常情况 例数(%)

组别	检查人数	白细胞减少	中性粒细胞绝对值减少	红细胞减少	血红蛋白降低	血小板减少
对照组	2 511	36(1.4)	12(0.5)	9(0.4)	139(5.8)	10(0.4)
低浓度组	1 935	93(4.8) [*]	43(2.2) [*]	7(0.4)	97(5.0)	12(0.6)
高浓度组	693	34(4.9) [*]	17(2.5) [*]	2(0.3)	20(2.9) ^{*▲}	0(0.0) [▲]

[注]经 χ^2 检验, 与对照组比较, ^{*} $P < 0.01$; 高浓度组与低浓度组比较, [▲] $P < 0.05$ 。

按《血液病诊断及疗效标准》^[1]及《职业性苯中毒诊断标准》(GBZ 68-2008)^[2] 分析各组人员外周血象异常发生率。接触组白细胞减少和中性粒细胞减少发生率较对照组高, 差异有统计学意义($P < 0.01$); 低浓度接触组红细胞减少、血红蛋白降低、血小板减少发生率与对照组比较, 无统计学意义($P > 0.05$); 高浓度组血红蛋白降低发生率低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.01$); 高浓度与低浓度组的血红蛋白降低、血小板减少发生率比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.4 各年龄组外周血象异常情况 见表 4

接触组白细胞减少、中性粒细胞绝对值降低(低年龄组)检出率较同一年龄的对照组高, 差异有统计学意义($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$); 红细胞减少、血红蛋白降低及血小板偏低检出率与同一年龄组对照组比较, 差异

无统计学意义($P > 0.05$)。

2.5 接触苯系物不同工龄组血象异常情况 见表 5

白细胞减少检出率随工龄增加而增大 ($\chi^2 = 4.136, P < 0.05$), 且各工龄组白细胞减少、中性粒细胞绝对值降低检出率较对照组高, 差异有统计学意义(^{*} $P < 0.05$ 或 [▲] $P < 0.01$); 血红蛋白降低检出率也有随着工龄增加而增多的趋势, 但这种趋势没有统计学意义($\chi^2 = 1.324, P > 0.05$)。

2.6 两组不同性别工人血象异常检出率比较 见表 6

接触组女性出现红细胞减少、血红蛋白偏低、血小板偏低的发生率较男性高, 差异有统计学意义(^{*} $P < 0.05$, ^{**} $P < 0.01$), 但白细胞减少发生率差异无统计学意义($P > 0.05$)。对照组女性白细胞减少、红细胞减少及血红蛋白降低的比率均较同组男性高, 差异有统计学意义(^{*} $P < 0.05$, ^{**} $P < 0.01$)。

表 4 各年龄组外周血象异常情况 例数(%)

组别	年龄(岁)	检查人数	白细胞减少	中性粒细胞绝对值偏低	血小板偏低	红细胞减少	血红蛋白偏低
接触组	< 25	810	31(3.8) [▲]	18(2.2) [*]	1(0.1)	0(0.0)	28(3.5)
	25 ~	628	28(4.5) [▲]	18(2.9) [▲]	1(0.2)	3(0.5)	25(4.0)
	30 ~	482	34(7.1) [*]	9(1.9)	2(0.4)	3(0.6)	26(5.4)
	35 ~	372	16(4.3) [*]	8(2.2)	4(1.1)	1(0.3)	14(3.8)
	40 ~	336	18(5.4) [*]	7(2.1)	4(1.2)	2(0.6)	22(6.5)
对照组	< 25	672	3(0.4)	3(0.4)	1(0.1)	3(0.4)	28(4.2)
	25 ~	700	8(1.1)	2(0.3)	4(0.6)	2(0.3)	33(4.7)
	30 ~	481	13(2.7)	3(0.6)	2(0.4)	0(0.0)	38(7.9)
	35 ~	381	7(1.8)	3(0.8)	1(0.3)	2(0.5)	24(6.3)
	40 ~	277	5(1.8)	1(0.4)	2(0.7)	2(0.7)	16(5.8)

[注]与对照组(同年龄组)比较,^{*} $P<0.05$,[▲] $P<0.01$ 。

表 5 比较接触组不同工龄与对照组血象异常情况 例数(%)

组别	检查人数	白细胞减少	中性粒细胞绝对值降低	红细胞减少	血红蛋白降低	血小板减少
对照组	2 511	36(1.4)	12(0.5)	9(0.4)	139(5.5)	10(0.4)
< 2 a	375	14(3.7) [▲]	6(1.6) [*]	1(0.5)	15(4.0)	1(0.3)
2 a ~	536	21(3.9) [▲]	15(2.8) [▲]	1(0.2)	22(4.1)	0(0.0)
4 a ~	503	23(4.6) [▲]	13(2.6) [▲]	2(0.4)	21(4.2)	1(0.2)
6 a ~	521	28(5.4) [▲]	11(2.1) [▲]	3(0.6)	23(4.4)	2(0.4)
8 a ~	693	41(5.9) [▲]	15(2.2) [▲]	2(0.3)	36(5.0)	8(1.2)

[注]与对照组比较,^{*} $P<0.05$,[▲] $P<0.01$ 。

表 6 两组不同性别工人血象异常检出率比较 例数(%)

组别	性别	检查人数	白细胞减少	中性粒细胞绝对值偏低	红细胞减少	血红蛋白偏低	血小板偏低
接触组	男	1 442	63(4.4)	31(2.1)	0(0.0)	12(0.8)	3(0.2)
	女	1 186	64(5.4) [△]	29(2.4) [△]	9(0.8) ^{**}	105(8.9) ^{**▲}	9(0.8) [*]
对照组	男	1 437	12(0.8)	4(0.3)	0(0.0)	15(1.0)	4(0.3)
	女	1 074	24(2.2) ^{**}	8(0.7)	9(0.8) ^{**}	124(11.5) ^{**}	6(0.6)

[注]与同组男性比较,^{*} $P<0.05$,^{**} $P<0.01$;与对照组女性比较,[▲] $P<0.05$,[△] $P<0.01$ 。

3 讨论

随着生产工艺的不断改进,自动化生产程度提高,苯及苯系物接触水平不断降低。本文中作业环境苯、甲苯、二甲苯浓度的检测合格率分别为 100.0%、97.6%和 99.3%,较真实地反映了各个行业使用“三苯”的情况。长期高浓度苯暴露引起作业人员血象变化已得到一致的认同^[3-4],而低浓度苯系物暴露对外周血象指标

影响的报道不一。陈金茹等^[5]报告红细胞、血红蛋白、中性粒细胞检出率与对照组比较,差异无统计学意义;刘素香^[6]调查接触低浓度苯及其同系物工人的白细胞、血小板和血红蛋白平均水平与对照组比较,差异无统计学意义。本文以较大的样本量,对多行业苯系物作业人员的血象结果进行分析,结果显示:1) 苯系物作业工人以白细胞减少、中性粒细胞绝对值偏低较明显,与多

数文献报道一致^[7],但高浓度组与低浓度组比较,未见明显的“浓度—效应”关系。工业上使用的苯系物一般含有少量苯,长期接触中低浓度苯系物,外周血象可能出现轻度暂时性改变,对血象影响还是以苯为主。2) 接触组血红蛋白、血小板平均水平较对照组高,异常检出率比对照组低,与文献报道相反。究其原因,接触组上岗前及在岗期间进行苯作业的职业体检,血象要求较非毒害作业要求高,如疑似慢性苯中毒及职业禁忌证人员已调离,所以接触组可能存在“健康工人效应”之故。3) 苯系物作业人员还存在白细胞计数正常,而中性粒细胞绝对值降低现象,尚未见文献报道。外周血白细胞和中性粒细胞测定作为职业性接触苯及苯系物人员健康效应评价一项重要的指标,所以苯系物作业人员血象监测指标要全面分析。4) 据文献报道^[8-9],苯及苯系物对性别影响不同,除对女性特殊生理机能有影响外,外周血象异常率也较男性高。本文接触组女工外周血中白细胞、中性粒细胞、红细胞减少,血红蛋白降低及血小板减少检出率均较男工高,与文献报道基本相同;但对照组女工血象异常检出率也较男工高,与接触组情况基本相同,难以断定接触组女工血象异常是否归因于接触苯系物,进一步对接触组与对照组女性进行比较,接触组女性白细胞减少和中性粒细胞减少检出率均较对照组高。

从血常规检查结果分析,职业接触苯及苯系物对

人体外周血象有一定的危害作用,因此,应加强作业人员的劳动保护,早期发现可能的不良效应,防止苯及苯系物对作业人员健康造成不良影响。

(本文资料由广东省职业健康监护中心、广东省职业卫生检测中心、广东省工伤康复医院提供,谨表谢意!)

参考文献

- [1] 张之南,沈悌. 血液病诊断及疗效标准[M]. 3 版. 北京:科学出版社, 2008:1-271.
- [2] 中华人民共和国卫生部. GBZ 68-2008 职业性苯中毒诊断标准[S]. 北京:中国标准出版社,2008.
- [3] 杨怀罗,王国忠. 金坛市某造船厂喷漆工健康状况调查[J]. 职业与健康,1999,15(11):5-6.
- [4] 林丽蓉,蔡洪庆,林珍赐,等. 含苯胶水对制鞋工人血象及血清 ALT 的影响[J]. 工业卫生与职业病,2008,34(2):98-99.
- [5] 陈金茹,钟海盛,赵转地,等. 长期低浓度苯系物的早期职业健康损害[J]. 职业与健康,2010,26(1):24-26.
- [6] 刘素香. 不同浓度苯及其同系物对作业人员健康影响的调查 [J]. 工业卫生与职业病,2004,30(1):39-40.
- [7] 任铁石. 接触低浓度苯系物对工人健康状况的影响[J]. 职业与健康, 2009,25(7):698-699.
- [8] 张新华,张莉莉,陈丽琼,等. 职业接触苯系化合物对女工健康的影响[J]. 职业与健康,1999,15(7):4.
- [9] 樊建红,段绪伟,李凤. 油漆成分对油漆厂工人造血功能影响的调查与对策[J]. 重庆医学,2003,32(7):952-953.

(收稿日期:2013-02-21;修回日期:2013-03-28)

· 科普知识 ·

如何为新员工做安全培训

在新员工上岗前,首先必须让你的新员工了解参加安全培训的重要性。从培训的第一时间开始,就告知他们工作岗位上应该注意的每一个要点,要求他们学会报告工作时出现的所有不同寻常的情况。也要让他们清楚,没有管理层的许可所不能做的事情。

要让新员工明白在本部门如何处理潜在的危险。比如:

遇到事故和伤害怎么处理?如何报告紧急情况?如何报告事故和侥幸脱险?如何上报工人的受伤?安全数据表等放置的位置?如何使用个人防护用品?如何使用工具、器械或操作危险的程序?如何正确打扫作业场所和个人卫生?还要熟悉应急设备、急救用品的位置,并指定吸烟区。

动手示范,确保您的新员工完全了解了正确的程序。为他们提供一个安全规章的书面清单,让他们签收、遵守。

比如某企业的工作场所的安全政策如下:“为保证一个安全的工作环境,本公司要求员工时刻注意可能产生伤害的潜在危险因素,员工应当时刻注意实际的或潜在的危险、控制危害,并在发现潜在危险因素时及时报告。您的合作是您就业的首要条件。”

除了上岗前培训,还可以鼓励员工提出积极建议,提高作业场所的安全。

培训一段时间后,还要判断新员工是否理解和使用安全、正确的工作步骤。回答他们提出的所有关于安全的问题。使用检查表法,检查每一个具体的安全实践。让新员工展示他们这段时间学到了什么。

统计数据显示,新入职工人在第一个月内,最容易在工作中受到伤害。这就是为什么雇主需要提供基本的安全培训,并监督新员工学习安全知识。安全培训是新员工入职培训的一个重要组成部分。

(言 安)