

· 论 著 ·

某石油炼制企业汽油作业工人健康状况分析

张林林

锦州市疾病预防控制中心职业与放射卫生科, 辽宁 锦州 121000

摘要:目的 通过分析某石油炼制企业汽油作业人员的职业健康状况,揭示石油炼制企业职工的健康损害与其接触的职业病危害因素的相关性。方法 对某石油炼制企业 902 名汽油作业工人和 1 057 名非汽油作业工人的职业健康检查结果进行统计学分析。结果 女性工人中,汽油作业工人白细胞计数减少的异常检出率与非汽油作业工人相比,差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.48, P < 0.05$)。经多因素 Logistic 回归分析,提示汽油接触是女性工人白细胞计数减少的危险因素 ($OR = 2.56, 95\% CI: 1.04 \sim 6.29$);女性工人中,汽油作业工人的血红蛋白平均含量低于非汽油作业工人,差异有统计学意义 ($t = -3.18, P < 0.01$)。结论 该企业在目前的生产条件下,汽油接触可能使女性作业工人的白细胞受到损伤,企业应改善作业场所环境,并定期组织接触汽油的人员进行职业健康检查,以保护作业人员的身体健康。

关键词:石油炼制;汽油接触;职业健康;白细胞计数;血红蛋白

中图分类号: R135.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1007-1326(2014)02-0063-04

Investigation on health status of workers exposed to gasoline in a petroleum refining company

ZHANG Lin-lin

Department of Occupational and Radiological Health, Jinzhou Center for Disease Control and Prevention, Jinzhou, Liaoning 121000, China

Abstract: **Objective** The health status of employees exposed to gasoline was evaluated to reveal the association between health damage of the workers and the exposed occupational hazards. **Methods** The data of occupational health examinations of 902 workers exposed to gasoline was compared with that of 1 057 workers without any known occupational exposure in a petroleum refining company. **Results** The exposed female workers had higher abnormality of white cell counts compared with control workers ($\chi^2 = 4.48, P < 0.05$), and multivariate logistic regression analysis showed that the gasoline exposure was a risk factor for the reduced abnormal white cell counts in the female workers ($OR = 2.56, 95\% CI: 1.04 - 6.29$). Hemoglobin (Hb) in female workers exposed to gasoline was obviously lower than that in control workers ($t = -3.18, P < 0.01$). **Conclusion** In the current manufacturing condition, gasoline exposure may cause leukocytopenia among the female employees. In order to protect the health of the workers, company should improve working environment and arrange regular occupational health examination for the gasoline-exposed workers.

Key words: Petroleum refining; Gasoline exposure; Occupational health; White cell counts; Hemoglobin

石化企业是以原油为原料,经常温减压蒸馏,提炼出汽油、柴油并将其他有效成分进行深加工的企业^[1]。汽油是石油炼制企业的重要产品之一,也是常见的职业病危害因素^[2]。为了解石油炼制企业汽油接触对作业人员健康的影响,我们对某石油炼制企业职工进行职业健康检查,并对血常规、血压、心电图及谷丙转氨酶等指标进行统计学分析,意在为汽油作业工人的健康促进与职业病防治工作提供科学依据。

作者简介:张林林(1979-),女,硕士研究生,主管医师,研究方向:职业与放射卫生。

1 对象与方法

1.1 对象

以某炼油厂参加职业健康检查的 1 959 人作为调查对象。将其中的汽油作业工人 902 人设为汽油组,平均年龄(39.63 ± 8.87)岁,平均工龄(17.97 ± 9.59)年;其中男性 664 人,平均年龄(39.53 ± 9.78)岁,平均工龄(17.87 ± 10.54)年;女性 238 人,平均年龄(39.51 ± 5.61)岁,平均工龄(18.22 ± 6.22)年。将不接触汽油的其他作业人员 1 057 人设为非汽油组,平均年龄(39.98 ± 8.96)岁,平均工龄(18.22 ± 10.02)年;其中男

性 817 人,平均年龄(40.18 ± 9.65)岁,平均工龄(18.32 ± 10.67)年;女性 240 人,平均年龄(39.28 ± 5.98)岁,平均工龄(17.90 ± 7.37)年。男性职工中,汽油组的平均工龄、平均年龄和非汽油组相比,差异均无统计学意义($t = -0.82, 0.56, P > 0.05$);女性职工中,平均工龄和年龄在两组间比较,差异亦无统计学意义($t = -1.29, 1.17, P > 0.05$)。

1.2 方法

按照设计好的职业健康检查表,由专业医师对调查对象进行职业史、既往史和自觉症状等的询问并进行身体检查。采用 BC-2000 血液细胞分析仪进行血常规检测,测定指标包括白细胞(WBC)计数及分数、中性粒细胞(GR)和淋巴细胞(LY)计数、血红蛋白(Hb)含量、血小板(PLT)计数。此外,还进行谷丙转氨酶(ALT)活性及血压、心电图(ECG)的检测。

各检测指标异常的判定标准:根据《高血压防治指南》采用的高血压判定标准和国际医学领域推荐使用的医学参考值作为判定异常的标准。(1)血压异常:收缩压(SBP) ≥ 140 mmHg 或舒张压(DBP) ≥ 90 mmHg;(2)WBC 异常(减少):WBC 计数 $< 4.0 \times 10^9/L$;(3)Hb 异常(减少):男性 Hb 含量 < 120 g/L、女性 Hb 含量 < 110 g/L;(4)PLT 异常(减少):PLT 计数 $<$

$100 \times 10^9/L$;(5)GR 异常(减少):GR 计数 $< 2.0 \times 10^9/L$;(6)LY 异常(减少):LY 计数 $< 1.0 \times 10^9/L$;(7)红细胞(RBC)异常(减少):男性 RBC 计数 $< 4.0 \times 10^{12}/L$ 、女性 RBC 计数 $< 3.5 \times 10^{12}/L$;(8)ALT 异常:血清 ALT 活性 > 40 U/L。

1.3 统计学分析

使用 Epi data 3.1 数据录入,SPSS 20.0 统计软件对数据进行统计学分析。定量资料用均数和标准差进行统计描述,对数据进行 t 检验或 F 检验。计数资料用率或百分比表示,对数据进行 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归分析判定影响因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 汽油组与非汽油组各项指标异常检出率比较

女性职工中,汽油组 WBC 异常检出率(7.1%)与非汽油组(2.9%)相比,差异有统计学意义($\chi^2 = 4.48, P < 0.05$);其余指标异常检出率在两组之间相比,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。男性职工中,汽油组和非汽油组各体检指标异常检出率相比,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 汽油组与非汽油组各体检指标异常检出率比较

异常指标	男性						女性					
	汽油组($n = 664$)		非汽油组($n = 817$)		χ^2 值	P 值	汽油组($n = 238$)		非汽油组($n = 240$)		χ^2 值	P 值
	检出例数	检出率(%)	检出例数	检出率(%)			检出例数	检出率(%)	检出例数	检出率(%)		
WBC	11	1.7	23	2.8	2.19	> 0.05	17	7.1	7	2.9	4.48	< 0.05
RBC	83	12.5	128	15.7	3.01	> 0.05	7	2.9	6	2.5	0.09	> 0.05
Hb	16	2.4	26	3.2	0.79	> 0.05	30	12.6	18	7.5	3.45	> 0.05
GR	5	0.8	12	1.5	1.65	> 0.05	2	0.8	2	0.8	0.01	> 0.05
LY	4	0.6	1	0.1	2.51	> 0.05	1	0.4	0	0.0	1.01	> 0.05
PLT	3	0.5	3	0.4	0.07	> 0.05	1	0.4	1	0.4	0.01	> 0.05
SBP	57	8.6	71	8.7	0.02	> 0.05	6	2.5	10	4.2	1.00	> 0.05
DBP	56	8.4	68	8.3	0.02	> 0.05	6	2.5	8	3.3	0.28	> 0.05
ALT	73	11.0	94	11.5	0.10	> 0.05	6	2.5	7	2.9	0.07	> 0.05
ECG	7	1.1	10	1.2	0.09	> 0.05	1	0.4	1	0.4	0.01	> 0.05

2.2 汽油组与非汽油组各项指标均值比较

女性职工中,汽油组 Hb 平均含量与非汽油组相比,差异有统计学意义($t = -3.18, P < 0.01$),其余各项指标均值在两组之间相比,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。男性职工中,汽油组和非汽油组各项指标均值比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 女职工各指标异常的多因素 Logistic 回归分析

将女性职工按年龄分成三组,分别为 30 岁以下(不含 30 岁)、30 ~ 岁及 45 岁以上;按接触有害因素时间分成三组,分别为 10 年以下工龄(不含 10 年)、10 ~ 年工龄及 25 年以上工龄。分别以 WBC 计数、Hb 含量是否异常为因变量,将汽油接触、年龄、接害工龄作为

表 2 汽油组与非汽油组各体检指标的均值比较

异常指标	男性				女性			
	汽油组(<i>n</i> = 664)	非汽油组(<i>n</i> = 817)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	汽油组(<i>n</i> = 238)	非汽油组(<i>n</i> = 240)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
	均值($\bar{x} \pm s$)	均值($\bar{x} \pm s$)			均值($\bar{x} \pm s$)	均值($\bar{x} \pm s$)		
WBC	6.64 ± 1.69	6.47 ± 1.65	1.83	> 0.05	6.00 ± 1.61	6.18 ± 1.45	- 1.40	> 0.05
RBC	4.74 ± 0.63	4.68 ± 0.64	1.89	> 0.05	4.33 ± 0.56	4.35 ± 0.50	- 0.39	> 0.05
Hb	149.27 ± 14.15	149.65 ± 14.38	- 0.52	> 0.05	127.42 ± 18.44	132.78 ± 18.34	- 3.18	< 0.01
GR	3.91 ± 1.17	3.90 ± 1.28	0.03	> 0.05	3.75 ± 0.98	3.84 ± 1.17	- 0.92	> 0.05
LY	2.37 ± 0.68	2.35 ± 0.72	0.48	> 0.05	2.10 ± 0.50	2.18 ± 0.57	- 1.80	> 0.05
PLT	220.33 ± 50.00	219.43 ± 53.33	0.33	> 0.05	230.87 ± 56.88	235.65 ± 61.62	- 0.88	> 0.05
SBP	127.47 ± 16.63	127.12 ± 17.04	0.40	> 0.05	116.97 ± 14.56	117.49 ± 15.76	- 0.38	> 0.05
DBP	81.64 ± 10.88	80.76 ± 11.07	1.53	> 0.05	76.01 ± 9.57	75.09 ± 9.81	1.04	> 0.05
ALT	23.48 ± 17.63	23.11 ± 17.29	0.40	> 0.05	14.76 ± 8.26	14.38 ± 10.65	0.44	> 0.05

自变量,做多因素Logistic 回归分析,变量赋值见表 3,回归分析结果见表 4。结果显示在女性职工中,汽油接触是 WBC 计数异常率升高的影响因素,汽油组 WBC 计数异常率升高的危险度是非汽油组的 2.56 倍

表 3 分析变量赋值表

变量	赋值
WBC 数	异常 = 1(< 4.0 × 10 ⁹ /L),正常 = 0
Hb 含量	异常 = 1(男性 < 120 g/L,女性 < 110 g/L),正常 = 0
年龄(岁)	1 = < 30, 2 = 30 ~,3 = ≥ 45,“1 = < 30”为对照组
工龄(年)	1 = < 10, 2 = 10 ~,3 = ≥ 25 年,“1 = < 10”为对照组

表 4 女性职工 WBC 计数和 Hb 含量异常的多因素 Logistic 回归分析结果

异常指标	变量	回归系数	标准误差	Wald 值	<i>P</i> 值	OR 值	95% <i>CI</i>
WBC	汽油接触	0.94	0.46	4.20	0.04	2.56	(1.04,6.29)
	年龄(岁)						
	30 ~ 岁	1.06	1.26	0.70	0.40	2.88	(0.24,34.17)
	45 ~ 岁	0.74	1.47	0.26	0.61	2.10	(0.12,37.54)
	工龄(年)						
	10 ~ 年	- 0.37	0.79	0.22	0.64	0.69	(0.15,3.22)
Hb	汽油接触	0.58	0.31	3.38	0.07	1.78	(0.96,3.29)
	年龄(岁)						
	30 ~ 岁	0.72	0.75	0.92	0.34	2.05	(0.47,8.89)
	45 ~ 岁	0.46	0.82	0.31	0.58	1.58	(0.32,7.86)
	工龄(年)						
	10 ~ 年	- 0.04	0.64	0.00	0.99	0.99	(0.28,3.52)

(*OR* = 2.56,95% *CI*为 1.04 ~ 6.29)。

3 讨论

汽油系混合烃类化学物,主要以蒸气形态经呼吸道吸收,少量由皮肤接触或经消化道进入人体后,汽油蒸气在血液中溶解度低,在大脑中储存较多,主要引起神经系统病变^[3]。汽油虽然属于低毒物质,但长期接触汽油也可对作业人员的健康产生不利影响^[4]。谢九汉等^[5]的研究结果表明,汽油接触工人中患神经衰弱综合征、鼻咽炎及皮炎的比例分别是 74.49%、78.57%和 12.24%。有调查发现,汽油接触作业工人的 Hb 含量降低的发生率明显高于对照人群,汽油接触可引起作业工人的 Hb 含量下降和 WBC 计数减少^[6-7]。此外,越南等^[8]对某汽化器厂长期接触汽油的作业工人的调查结果显示,长期接触汽油对作业工人的血液系统和肝功能等不具有明显的毒作用。

本次调查中,我们对某炼油厂职工的血常规、血压、肝功能血清 ALT 活性及心电图等进行了检测分析。结果显示,女性职工中,接触汽油职工的 WBC 计数减少的检出率明显增加,且多因素 Logistic 回归分析结果显示,WBC 计数异常率的增加与汽油接触有关,此外,未发现汽油接触对其他体检指标产生明显的不利影响,这与李志荣等人^[9]的研究结果相似。有研究表明,女性的 WBC、RBC、Hb 等血常规指标异常率高于男性^[9-11],女性较男性易感,这可能与女性的个体免疫力较差以及自身的生理结构有关。此外,汽油中也可能含有少量苯系物^[12-13],它可能与汽油产生联合作用,长期反复接触会引起造血系统损害,使作业人员的血常规等指标发生改变。(下转第 92 页)

3 讨论

三氯乙烯药疹样皮炎来势凶猛,病情严重,可累及全身多个系统,且容易反复。糖皮质激素的正确使用是治疗成功的关键,在治疗中应遵循“及早、足量和适当维持”的原则。在糖皮质激素的应用中,减量不宜过快,同时需密切注意激素的副作用。对于接触三氯乙烯的劳动者,应按照国家规定做好职业健康监护。《职业健康监护指南(第二版)》中明确规定了三氯乙烯接触者在岗期间,职业健康检查周期为上岗后前三个月,每周皮肤科常规检查一次^[3]。

三氯乙烯药疹样皮炎的治疗原则主要是尽早脱离原工作环境,药物治疗主要为合理使用糖皮质激素,做到及早、足量和适当维持。一般认为不需冲击治疗,首剂根据皮疹及肝功能情况进行综合考虑^[4],多采用甲强龙 40 ~ 120 mg/d^[1,5]。也有学者指出^[6],三氯乙烯药疹样皮炎伴严重肝损害的患者可使用短程冲击糖皮质激素治疗,即甲强龙 500 mg/d、3 d,再减为 250 mg/d、3 d,之后给予常规激素剂量,并获得较好疗效。

急性肝衰竭是三氯乙烯药疹样皮炎患者的主要死因,其次为重症感染^[7],有文献报道,约 31% 的患者死于合并感染^[8]。目前认为本病早期一般较少出现感染,常规可不给予抗感染治疗。但在病程中后期,需重视是否出现肺炎、疖肿、甲沟炎等情况,因为此时发生的感染往往是致命的,需要尽早使用足量有效的抗感染药物。

文中患者自出现皮疹后,未引起重视,仍继续接触,导致病情加重。因此,对劳动者及企业职业健康管理人员应加强职业健康知识宣教,提高他们的防护意识和技能。对于非职业病专科的医护人员,也要加强职业病知识培训,尽量做到早诊断,少误诊。这对于早期发现三氯乙烯药疹样皮炎具有重要意义。

参考文献

- [1] 赵凤玲,王小丽,许雪春,等. 三氯乙烯致药疹样皮炎的诊治体会 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志,2004,22(3):229-230.
- [2] 华明,葛旭海,张健杰,等. 职业性三氯乙烯药疹样皮炎并发症及相关影响因素研究 [J]. 职业卫生与应急救援,2012,30(5):225-230.
- [3] 李德鸿. 职业健康监护指南 [M]. 2 版. 上海:东华大学出版社,2012:252-255.
- [4] 夏丽华,丘创逸,李来玉,等. 《职业性三氯乙烯药疹样皮炎诊断标准》编制说明 [J]. 中国职业医学,2006,33(5):383-386.
- [5] 夏丽华,黄汉林,邝守仁,等. 三氯乙烯所致药疹样皮炎 50 例临床分析 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志,2004,22(3):207-210.
- [6] 吴奇峰,梁伟辉,陈嘉斌,等. 糖皮质激素冲击量治疗三氯乙烯药疹样皮炎伴严重肝损害的疗效观察 [J]. 中国职业医学,2008,35(6):496-497.
- [7] 华明,朱光华,夏丽华,等. 职业性三氯乙烯药疹样皮炎死亡原因分析及干预措施 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志,2010,28(1):54-55.
- [8] 李来玉,陈秉炯,王先青,等. 广东职业性三氯乙烯皮肤损害的发病情况及分析 [J]. 中国工业医学杂志,1998,11(6):349-351.

收稿日期:2013-12-09

修回日期:2014-01-03

(上接第 65 页)

结果提示,该石油炼制企业女性职工在目前的汽油接触条件下,WBC 可能受到了一定损伤。虽然石油炼制企业的一线生产环境大大改善,职业病危害因素的浓度也低于职业接触限值,但是还可能对作业工人的身体健康产生一定影响,因此,还应继续重视一线生产作业环境的改善,并定期组织汽油作业工人进行职业健康检查,以保护工人身体健康。

参考文献

- [1] 杨乐华. 建设项目职业病危害因素识别 [M]. 北京:化学工业出版社,2006:241-246.
- [2] 黄德寅,薄亚莉,陈会祥,等. 某石化企业新建炼油项目职业有害因素识别分析 [J]. 中国工业医学杂志,2009,22(2):151-153.
- [3] 李德鸿. 职业健康监护指南 [M]. 上海:华东大学出版社,2007:158-159.
- [4] 白莹,朱宝立,叶明宪. 某制鞋企业慢性汽油中毒事故的调查 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志,2003,21(2):145.
- [5] 谢九汉. 作业环境汽油对人体健康影响的调查 [J]. 职业与健康,

2004,20(1):25-26.

- [6] 李志荣,周文青. 加油作业环境汽油对人体健康影响的调查 [J]. 职业与健康,2007,23(20):1804-1805.
- [7] 苏世标. 汽油对人体慢性危害的探讨 [J]. 中国公共卫生,1999,15(10):897.
- [8] 赵南,钟茂耀,唐旭东. 汽油对人体的慢性毒性影响 [J]. 工业卫生与职业病,2000,26(5):296-297.
- [9] 沈福海,肖淑玉,潘兴富,等. 唐山市某厂苯作业工人血象变化分析 [J]. 现代预防医学,2010,37(2):228-231.
- [10] 成兴群,朱宝利. 某石化企业苯接触工人职业健康监护分析 [J]. 职业与健康,2011,27(22):2556-2558.
- [11] 郭颖燕,沈心钿,陈兆进,等. 低浓度苯暴露对鞋厂工人外周血象影响的研究 [J]. 中国公共卫生管理,2008,24(4):430-432.
- [12] 戴云,朱素蓉,陈飏,等. 上海市汽车加油站职业病危害现状调查及防治对策 [J]. 职业卫生与应急救援,2009,27(3):140-142.
- [13] 韩瑜,王丽霞,吴江峰,等. 某油库及加油站职业病危害分析 [J]. 职业卫生与应急救援,2012,30(2):77-79.

收稿日期:2013-12-13

修回日期:2014-03-11