

比较好的人际关系;初三的学生带着自己更高的理想和父母的期望又要步入更高年级的氛围中去学习,更容易感受到周围给予的超负荷压力。

研究表明,中学生觉察压力及各因子与总体幸福感及各因子相关,且觉察压力对主观幸福感具有预测作用。提示一方面在心理健康教育中,应培养学生面对生活、学习中的问题和挫折时,去积极、乐观的应对,另一方面,除了提升个体的压力应对方式之外^[13],还应努力培养个体对于外部事件客观评价的能力,以减少压力的影响,从而提高中学生的主观幸福感水平,促进心理健康。

中学生的主观幸福感及觉察压力处于中等水平,中学生的觉察压力及主观幸福感受到性别和年级的影响,而且觉察压力与主观幸福感存在相关性和觉察压力对主观幸福感有预测作用。因此,在进一步加强对中学生心理健康教育的过程中,除心理学角度的压力应对培养外,还应加强其对压力评价能力的培养。

参考文献

[1] 王智,杨军霞.高中生应对方式与心理健康关系的研究[J].

中国学校卫生,2005,26(10):824-825.
 [2] Dario G, Mayra M, Lgor S. The subjective components of happiness and their attainment: a cross-cultural comparison between Italy and Cuba [J]. Soc Sci Inform, 2006, 45(4): 601-630.
 [3] 凌宇,朱翠英,刘文俐.大学生应对方式与主观幸福感关系[J].中国公共卫生,2009,25(2):168-170.
 [4] 汪向东,王希林,马弘,等.心理卫生评定量表手册[M].北京:中国心理卫生杂志,1999:82-83.
 [5] 张澜,王伟,雷璇.觉察压力量表在部分中国人群中的应用研究[J].中国卫生统计,2009,26(6):625-627.
 [6] 金雪萍.中学生主观幸福感现状的调查研究[J].中小学心理健康教育,2009,121:17-19.
 [7] 胡瑶.1191例上海地区中学生主观幸福感调查及影响因素分析[J].上海精神医学,2008,20(4):223-225.
 [8] 黄晓艳.高中生主观幸福感与人格、父母教养方式、应对方式、生活事件的相关研究[D].沈阳:中国医科大学硕士论文,2007.
 [9] 温翠红,韩建茹,黄晓明,等.大学生主观幸福感及其影响因素[J].中国健康心理学杂志,2007,15(2):106-108.
 [10] 王钢,张大均,梁丽.中学生主观幸福感的发展特点及其与学业自我的关系[J].中国特殊教育,2008,101(11):90-96.
 [11] 曾莉,廖凤林.高中生社会支持、应对方式与主观幸福感的关系研究[J].首都师范大学学报:社会科学,2009(增刊):76-82.
 [12] 杨琴,王海云,张澜.某医学院护理专业女生觉察压力与自我效能感分析[J].中国学校卫生杂志,2011,32(1):8-9.
 [13] 王极盛,丁新华.初中生主观幸福感与应对方式的关系研究[J].中国公共卫生,2003,19(10):1181-1182.

收稿日期: 2011-11-20

(郑新编辑 韩仰欢校对)

• 流行病学研究 •

低浓度苯作业工人健康状况及影响因素分析*

张静^{1,2}, 吕建萍³, 张晨⁴, 周莉芳², 叶云杰², 孙品², 程周祥³, 夏昭林²

摘要:目的 探讨低浓度苯接触工人的健康状况及影响因素。方法 对 823 名研究对象(直接接苯组 253 人,间接接苯组 482 人,对照组 88 人)进行健康体检,采用 χ^2 检验比较各组卫生习惯、临床症状及白细胞降低率差异,采用 logistic 回归分析白细胞降低的影响因素。结果 直接接苯组经常使用防护用品人数的比例(78.3%)明显高于间接接苯组(55.2%) ($P < 0.05$);间接接苯组和直接接苯组白细胞波动率(32.2%, 40.7%)及白细胞降低率(20.5%, 27.7%)均高于对照组(6.8%, 0),差异有统计学意义($P < 0.05$);苯暴露、年龄和接苯工龄是白细胞降低的影响因素。结论 低浓度苯接触仍可能会产生血液毒性,白细胞计数是监测低浓度苯接触血液毒性的一个敏感指标。

关键词: 苯; 低浓度暴露; 白细胞降低; 血液毒性

中图分类号: R 181.3⁺1

文献标志码: A

文章编号: 1001-0580(2012)08-1020-03

Health status and its risk factors among workers with low level benzene exposure

ZHANG Jing*, LÜ Jian-ping, ZHANG Chen, et al (* Department of Scientific Research, Affiliated Tumor Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang Uygur Autonomous Region 830011, China)

Abstract: Objective To examine health status of the workers with low level benzene exposure and to explore its risk factors. **Methods** The health habit, clinical symptoms, and the decreased rate of white blood cell (WBC) were detected and compared among 823 health examinees(including 253 with direct benzene exposure, 482 with indirect benzene

* 基金项目: 国家自然科学基金(81001235)

作者单位: 1. 新疆医科大学附属肿瘤医院科研科, 新疆 乌鲁木齐 830011; 2. 复旦大学公共卫生学院劳动卫生教研室; 3. 芜湖市疾病预防控制中心; 4. 新疆医科大学公共卫生学院毒理学教研室

作者简介: 张静(1979-),女,河南平舆人,讲师,博士,研究方向: 职业卫生与分子毒理学。

通讯作者: 夏昭林, E-mail: zlxia@shmu.edu.cn

exposure workers, and 88 without benzene exposure) using χ^2 test. Risk factor analysis was conducted using logistic regression model. **Results** The workers with direct benzene exposure had a significantly higher rate of using personal protective equipment (78.3%) than those with indirect benzene exposure (55.2%) ($P < 0.05$). Both workers with direct and indirect benzene exposure had a higher WBC fluctuation rate (32.2% and 40.7%) and a leukocytopenia rate (20.5% and 27.7%) than unexposed controls (6.8%, 0%) ($P < 0.05$). Benzene exposure, age, and the years with benzene exposure were the risk factors of leukocytopenia. **Conclusion** Low level benzene exposure could lead to hematotoxicity and leukocytopenia might be a susceptible predictor of hematotoxicity among the workers with benzene exposure.

Key words: benzene; low level exposure; leukocytopenia; hematotoxicity

苯 (benzene) 为工业生产中重要的生产原料和有机溶剂, 广泛应用于合成树脂、农药、医药、制鞋、涂料、染料等行业。近年来苯的生产和消费均处于增长态势, 年增长速度达 10%, 2010 年中国纯苯产量达 550 万吨^[1], 表明中国有众多接苯人群。骨髓是苯慢性毒性的主要靶器官, 接苯工人可患各种血液系统疾病如白细胞减少症、再生障碍性贫血、骨髓增生不良综合征、急性髓性白血病、慢性淋巴性白血病等^[2-4]。本研究在安徽省选取某汽车制造厂接苯工人作为调查对象, 旨在探讨苯接触对作业工人健康状况的影响, 为接苯工人的健康监测提供敏感指标。

1 对象与方法

1.1 对象 在安徽省某市选取调查对象 823 人, 其中某汽车制造厂接苯工人 735 人, 根据汽车制造工艺将接苯工人分为直接接苯组 (喷漆工) 253 人, 其中男性 238 人, 女性 15 人, 平均年龄 (24.16 ± 5.22) 岁; 间接接苯组 (包括维修工、检验员、前后处理操作工) 482 人, 其中男性 403 人, 女性 79 人, 平均年龄 (25.90 ± 6.95) 岁; 接苯工龄均为 >1 年, 日工作时间 ≥ 8 h, 既往无肿瘤等重大疾病病史, 近 2 周内未拍摄 X 光片。另选取了 88 名不接触苯及其他毒物的工人作为对照组, 其中男性 78 人, 女性 10 人, 平均年龄 (27.08 ± 5.45) 岁; 该组工人无职业苯接触史, 既往无肿瘤等重大疾病病史, 近 2 周内未拍摄 X 光片。以上对象进行血常规检查, 白细胞数量 < 4.5 × 10⁹/L 者 3 个月内复查血常规。白细胞数量 ≥ 4.5 × 10⁹/L 判定为白细胞正常; 首次检查白细胞数量 < 4.5 × 10⁹/L, 而复查白细胞数量 ≥ 4.5 × 10⁹/L 者判定为白细胞波动; 2 次检查白细胞数量均 < 4.5 × 10⁹/L 者判定为白细胞降低。

1.2 问卷调查 调查开展时间为 2009 年 12 月—2010 年 4 月, 问卷调查由当地疾病预防控制中心和课题组共同进行。采取统一的健康体检表, 对每个研究对象的一般情况、生活习惯以及家族史、个人既往病史、职业史等情况进行调查。

1.3 工作环境监测 在接苯工人所在的工厂车间检测空气中苯及苯的同系物浓度。共设立 23 个监

测点, 每点每天检测频次均为 3 次。监测数据由当地疾病预防控制中心提供。

1.4 实验室检查 采集调查对象静脉血检测血常规。

1.5 统计分析 采用 Epi Data 3.0 软件建立统一数据库录入资料, 采用 SPSS 16.0 软件进行统计分析。各组卫生习惯、临床症状及白细胞降低率的比较采用趋势 χ^2 检验, 白细胞降低的影响因素分析采用有序多分类 logistic 回归模型。

2 结果

2.1 一般情况 本次研究表明该接苯调查工厂生产工艺及设备较先进, 当地疾病预防控制中心提供的监测数据显示各监测点苯浓度均 < 0.6 mg/m³, 低于国家职业接触限值 (6 mg/m³)。

2.2 不同作业工人卫生习惯比较 接苯组工人经常使用防护用品的人数为 266 人, 占间接接苯组人数的 55.2%; 直接接苯组工人经常使用防护用品的人数为 198 人, 占直接接苯组人数的 78.3%; 间接接苯组经常使用防护用品人数的比例较直接接苯组低, 2 组差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。间接接苯组下班后洗澡的人数为 399 人, 占间接接苯组人数的 82.8%; 直接接苯组下班后洗澡的人数为 204 人, 占直接接苯组人数的 80.6%, 2 组差异无统计学意义。间接接苯组上下班换工作衣的人数为 450 人, 占间接接苯组人数的 93.4%; 直接接苯组上下班换工作衣的人数为 237 人, 占直接接苯组人数的 93.7%; 经 χ^2 检验, 2 组差异无统计学意义。

2.3 不同工种作业工人临床症状比较 (表 1) 随着接苯机会的增加, 各组食欲减退率及疲乏无力率逐渐升高, 经趋势 χ^2 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 其他指标经 χ^2 检验差异均无统计学意义。

表 1 不同工种作业工人临床症状比较

症状	对照组 (n=88)		间接接苯组 (n=482)		直接接苯组 (n=253)	
	例数	%	例数	%	例数	%
失眠多梦	16	18.2	133	27.6	76	30.0
食欲减退	11	12.5	83	17.2	55	21.7 ^a
疲乏无力	23	26.1	136	28.2	94	37.2 ^a
头晕头痛	16	18.2	114	23.7	58	22.9
牙龈出血	31	35.2	131	27.2	61	24.1
鼻腔出血	5	5.7	48	10.0	27	10.7

注: a $P < 0.05$ 。

2.4 不同工种作业工人白细胞计数比较(表 2)

间接接苯组和直接接苯组工人白细胞波动率及白细胞降低率均高于对照组,经 χ^2 检验,差异有统计学意义($P < 0.001$),说明各组白细胞波动率及白细胞降低率存在线性变化趋势,提示随着接苯机会的增加,各组白细胞波动率及白细胞降低率均呈升高趋势。

表 2 不同工种作业工人白细胞计数比较

工种	白细胞正常		白细胞波动		白细胞降低	
	人数	%	例数	%	例数	%
对照组	82	93.2	6	6.8	0	0
间接接苯组	288	47.3	155	32.2	99	20.5
直接接苯组	80	31.6	103	40.7	70	27.7
合计	390	47.4	264	32.1	169	20.5

2.5 白细胞影响因素分析(表 3) 对白细胞可能的

影响因素如苯暴露、性别、年龄、接苯工龄、吸烟、饮酒进行多因素分析,采用有序多分类 logistic 回归模型,最后进入方程的变量为苯暴露、接苯工龄和年龄。苯暴露和接苯工龄对白细胞的影响最大,即随着接苯机会的增加,工人发生白细胞波动及白细胞降低的风险逐渐升高;随着接苯工龄的增加,工人发生白细胞波动及白细胞降低的风险也逐渐升高。而年龄与白细胞降低呈负相关。

表 3 白细胞影响因素 logistic 回归分析

因素	β	S_x	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95% CI
苯暴露	0.985	0.139	50.279	<0.001	2.678	2.049~3.516
年龄	-0.043	0.014	9.438	0.002	0.958	0.931~0.984
接苯工龄	0.120	0.033	13.472	<0.001	1.127	1.057~1.202

3 讨论

长时间高浓度苯接触引致血液毒性已获公认^[5-6],但低浓度苯接触导致的血液毒性仍存在争议。有研究表明低浓度苯接触仍会产生血液毒性^[7],但也有研究认为低浓度苯接触不会产生血液毒性^[8-9]。低浓度苯接触对作业工人健康的影响日益受到关注。本研究表明,该汽车制造厂接苯工人防护用品使用率仅为 63.1%,说明接苯工人自我防护意识较差,因此应加强接苯工人的职业健康教育,使工人充分认识到苯的危害性并自觉使用防护用品。

本研究结果显示,接苯工人白细胞计数随接苯

机会的增加而降低,这与多数文献的报道相吻合^[10]。虽然多数工人未出现明显的临床症状,但仍有 23.0% 的接苯工人出现白细胞降低,这提示低浓度苯接触可能也会产生血液毒性,并且在接苯工人未出现明显的临床症状时,白细胞计数可能已出现异常,即白细胞降低的发生可能早于临床症状。年龄与白细胞降低呈负相关,与文献 [11] 报道的年龄与白细胞计数之间无统计学关联不一致,推测其原因可能是:年龄较大的工人逐渐调离从事直接接苯的工作,接苯机会及接苯时间减少,从而造成年龄较大的工人白细胞降低率下降,但接苯工人年龄与白细胞计数呈负相关的具体原因及机制有待进一步调查研究。

综上所述,低于职业接触限值的苯接触仍可能会产生血液毒性,白细胞计数是监测低浓度苯接触血液毒性的一个敏感指标。

参考文献

- [1] 中商情报网. 2010 年 1-12 月中国分省市纯苯产量统计分析 [EB/OL]. [2011-02-26]. <http://www.askci.com/data/viewdata221375.html>.
- [2] McHale CM, Zhang L, Lan Q, et al. Global gene expression profiling of a population exposed to a range of benzene levels [J]. Environmental Health Perspectives, 2011, 119(5): 628-634.
- [3] Baan R, Grosse Y, Straif K, et al. A review of human carcinogens-Part F: chemical agents and related occupations [J]. Lancet Oncol, 2009, 10(12): 1143-1144.
- [4] Smith MT. Advances in understanding benzene health effects and susceptibility [J]. Annu Rev Public Health, 2010, 31: 133-148.
- [5] Zhang L, Eastmond DA, Smith MT. The nature of chromosomal aberrations detected in humans exposed to benzene [J]. Crit Rev Toxicol, 2002, 32: 1-42.
- [6] 练国坚, 张志坚. 制鞋厂苯作业环境健康危害和干预效果分析 [J]. 中国公共卫生, 2005, 21(6): 729-730.
- [7] Lan Q, Zhang L, Li G, et al. Hematotoxicity in workers exposed to low levels of benzene [J]. Science, 2004, 306(5702): 1774-1776.
- [8] 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.
- [9] Pesatori AC, Garte S, Popov T, et al. Early effects of low benzene exposure on blood cell counts in Bulgarian petrochemical workers [J]. Medicina Del Lavoro, 2009, 100(2): 83-90.
- [10] Zhang LP, McHale CM, Rothman N, et al. Systems biology of human benzene exposure [J]. Chemico-Biological Interactions, 2010, 183(1-2): 86-93.
- [11] 汪永红, 邓明凤. 体质指数年龄及性别对高血压血脂血糖及白细胞计数的影响 [J]. 中国预防医学杂志, 2011(4): 352-355.

收稿日期: 2011-08-08

(宋艳萍编辑 韩仰欢校对)