

职业暴露甲萘威对女性生殖内分泌的影响

李燕南¹, 谈立峰¹, 孙雪照¹, 吉俊敏¹, 王茜丽¹, 陈龙生², 宋玲³, 王守林³

(1. 常州市疾病预防控制中心, 江苏 常州 213003; 2. 常州市卫生局, 江苏 常州 213003; 3. 南京医科大学公共卫生学院, 江苏 南京 210029)

摘要: 分别选择某农药厂甲萘威生产女工 67 名为暴露组、厂行政办公区女性工作人员 47 名为对照组。对环境空气中甲萘威及其相关气体如异氰酸甲酯 (MIC)、氨气及总酚进行持续 3 d 的监测, 同时选择暴露区及对照区各 3 人进行个体采样和皮肤污染量测定; 运用回顾性队列研究的方法对其月经和妊娠结局进行评价。测定其血清中的卵泡刺激素 (FSH)、黄体生成素 (LH)、孕酮 (P)、催乳素 (PRL) 和雌二醇 (E₂) 水平。结果显示暴露组空气中甲萘威、总酚浓度明显高于对照组 ($P < 0.01$), 个体采样及皮肤污染量结果均显示暴露组甲萘威浓度显著高于对照组 ($P < 0.01$); 暴露组自然流产发生率显著高于对照组 ($P < 0.05$)。提示甲萘威农药生产职业暴露可能对女工的妊娠结局有一定的影响。

关键词: 甲萘威; 职业暴露; 月经功能; 生殖激素; 妊娠结局

中图分类号: R139.3; R588 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2005)03-0163-03

Effect of occupational exposure to carbaryl on reproductive and endocrine functions of female workers

LI Yan-nan¹, TAN Li-feng¹, SUN Xue-zhao¹, JI Jun-min¹, WANG Qian-li¹, CHEN Long-sheng², SONG Ling³, WANG Shou-lin³

(1. Changzhou Municipal Center for Disease Control, Changzhou 213003, China; 2. Hygienic Bureau of Changzhou City, Changzhou 213003, China; 3. School of Public Health, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China)

Abstract: 67 female workers exposed to carbaryl in a pesticide factory were selected as exposure group, and 47 female administrators in the same factory were selected as control group. The air concentration of carbaryl, methyl isocyanate, ammonia and phenol in working place of two groups were monitored in three consecutive days simultaneously. Moreover, three workers from both groups were selected to detect the individual skin contamination amounts of carbaryl in three consecutive days. Then, evaluate their menstrual status and pregnancy outcomes with retrospective cohort study. Meanwhile, the serum levels of reproductive hormones including follicle stimulation hormone (FSH), luteinizing hormone (LH), prolactin (PRL), oestradiol (E₂) and progesterone (P) were determined with electrochemiluminoimmuno-assay (ECLIA). The results showed that the air concentrations of carbaryl and phenol in working places of exposure group were significantly higher than that of the control group ($P < 0.01$ or $P < 0.05$), the skin contamination amount of carbaryl in exposed workers was also higher than that of the controls ($P < 0.01$). Additionally, the incidence of spontaneous abortion in the exposure group was significantly higher than that of the control group. It is suggested that the occupational exposure to carbaryl might have some affect on the pregnancy outcomes in female workers.

Key words: Carbaryl; Occupational exposure; Menstrual functions; Reproductive hormones; Pregnancy outcomes

甲萘威, 又称西维因, 是一种氨基甲酸酯类杀虫剂。研究表明, 甲萘威对暴露男工精液质量有影响^[1]。本研究选择甲萘威农药生产女工为研究对象, 通过职业流行病学调查以及生殖激素水平的分析, 探讨甲萘威农药生产职业暴露对女工月经及妊娠结局的影响, 为寻找切实可行的预防措施提供科学依据。

1 内容与方法

1.1 调查对象

选择某农药厂从事甲萘威农药生产 0.5 年以上的女工 67

名为暴露组, 同时选择该厂不从事农药生产的办公区女工作人员 47 名为对照组。暴露组女工年龄均值为 34.0 岁, 工龄几何均值为 10.5 年; 对照组女工年龄均值为 32.2 岁, 工龄几何均值为 9.8 年; 暴露组饮酒率为 9.0%, 对照组饮酒率为 8.5%; 两组均无吸烟者。经统计学检验, 两组间基本情况有良好的均衡性。

1.2 环境暴露监测

1.2.1 采样地点及方法 分别选择某农药厂甲萘威生产车间以及行政办公区为暴露区和对照区, 连续 3 d 测定空气中甲萘威及其相关气体如异氰酸甲酯 (MIC)、氨气及总酚含量, 所有采样设备在采样前均经过统一校正; 同时选择暴露区及对照区各 3 人进行连续 3 d 的个体采样和皮肤污染量测定^[2]。

1.2.2 样品分析 甲萘威用高效液相色谱法 (高效液相色谱

收稿日期: 2004-09-03; 修回日期: 2005-02-10

基金项目: 江苏省科技厅资助项目 (No. BS2002010), 常州市科委资助项目 (No. CL013013), 江苏省卫生厅资助项目 (No. Y2002024)

作者简介: 李燕南 (1952-), 女, 从事卫生学研究工作。

仪, 美国 Waters 公司), 原药纯度为 99.5%; MIC 用乙酰丙酮-甲醛荧光分光光度法 (RF5301 荧光分光光度计); 氨气用纳氏试剂比色法 (721 分光光度计); 总酚用 4-氨基安替比林法 (721 分光光度计) 测定。

1.3 调查方法

根据设计好的流行病学调查表, 运用回顾性队列研究方法调查女工的职业史、生活习惯、环境状况、既往病史、家族不孕(育)史、结婚及避孕情况、月经情况、妊娠结局(包括自然流产、人工流产、早产、难产、死产)、出生低体重儿及不孕(育)情况等。调查员统一进行培训, 经随机抽查、互查, 应答一致率为 95%, 资料完整、准确, 具有代表性。

1.4 血清中生殖激素水平的测定

FSH、LH、T、PRL、E₂ 测定采用电化学发光免疫分析技术 (ECL), 仪器及试剂由美国罗氏公司提供。

1.5 统计分析

所有资料经反复核实后, 用 EPI 6.0 建立数据库, 用 SPSS10.0 统计软件包进行分析, 计量资料用 *t* 检验, 计数资料用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 暴露区空气及个体监测结果

2.1.1 区域采样 由表1可见, 暴露区车间空气中甲萘威浓度显著高于对照区 ($P < 0.01$), 对照区的甲萘威浓度为 2.22 mg/m³, 低于美国 ACGIH TLV 制订的 5 mg/m³ 的标准^[3], 而暴露区为标准值的 10.4 倍; 且暴露区车间空气中总酚浓度显著高于对照区 ($P < 0.05$)。氨气、MIC 各区域间差异无显著性 ($P > 0.05$)。

2.1.2 个体采样及皮肤污染量测定 随机选择暴露区的3名

工人, 连续 3 d 共采集甲萘威样品 9 份, 个体采样甲萘威的浓度范围为 1.83~44.39 mg/m³, 几何均值 7.38 mg/m³; 皮肤平均污染量 283.97~2 639.55 mg/m², 几何均值 862.47 mg/m²; 皮肤污染总量范围为 340.39~3 163.97 mg, 几何均值 1 085.18 mg。对照区工人个体采样及皮肤污染量测定均未检出甲萘威。

表 1 两区域空气中甲萘威、MIC、氨气及总酚浓度 mg/m³

区域	<i>n</i>	甲萘威 ($\times 10^{-3}$)		MIC ($\times 10^{-2}$)		氨气		总酚	
		<i>G</i>	范围	$(\bar{x} \pm s)$	$(\bar{x} \pm s)$	$(\bar{x} \pm s)$	$(\bar{x} \pm s)$	<i>G</i>	范围
暴露区	18	52.41	4.48~490.00	* * 5.06 ± 3.69	0.50 ± 0.26	0.08	0.03~0.58	*	
对照区	9	2.22	0~20.00	1.33 ± 0.58	0.45 ± 0.34	0.05	0.03~0.07		

与对照区比较, * $P < 0.05$, * * $P < 0.01$

2.2 女工月经情况

月经周期均值: 暴露组 28.4 d, 对照组 27.4 d; 女工行经时间均值: 暴露组 5.3 d, 对照组为 5.2 d。经统计学检验, 两组女工月经周期和行经天数差异均无显著性 ($P > 0.05$)。

2.3 女工月经异常率的比较

行经量异常率: 暴露组 19.4%, 对照组 21.3%。阴道出血异常率: 暴露组 4.3%, 对照组 1.5%。痛经发生率: 暴露组为 32.8%, 其中轻、中、重度痛经分别占 50.0%、45.5%、4.5%; 对照组为 42.6%, 其中轻、中、重度痛经分别为 50.0%、40.0%、10.0%。经统计学检验, 暴露组与对照组女工月经异常率(行经量、阴道出血、痛经及痛经程度)差异均无显著性 ($P > 0.05$)。

2.4 两组女工血清生殖激素水平的比较

黄体期、卵泡期两组女工血清生殖激素水平的比较见表 2、表 3。暴露组与对照组间女工血清 FSH、LH、PRL、E₂、P 差异均无显著性 ($P > 0.05$)。

表 2 黄体期两组女工血清性激素水平检测结果 ($G_{\bar{x}}$ 范围)

组别	<i>n</i>	FSH (IU/L)	LH (IU/L)	PRL (nmol/L)	E ₂ (pmol/L)	P (nmol/L)
暴露组	20	4.99 (2.37~13.31)	6.87 (2.95~48.00)	18.92 (7.97~98.94)	217.12 (16.58~783.65)	2.05 (0.88~41.09)
对照组	24	3.85 (0.90~8.30)	5.26 (1.44~33.64)	18.83 (9.26~76.35)	218.71 (44.07~997.57)	4.83 (1.64~48.28)
<i>t</i> 值		-1.298	-1.104	-0.025	0.027	0.882
<i>P</i> 值		0.202	0.276	0.980	0.979	0.384

表 3 卵泡期两组女工血清性激素水平检测结果 ($G_{\bar{x}}$ 范围)

组别	<i>n</i>	FSH (IU/L)	LH (IU/L)	PRL (nmol/L)	E ₂ (pmol/L)	P (nmol/L)
暴露组	21	7.57 (3.71~47.85)	6.92 (2.38~58.05)	15.10 (4.06~46.60)	141.04 (24.49~415.31)	0.25 (0.41~33.65)
对照组	10	5.02 (2.29~7.91)	5.18 (2.40~10.74)	11.70 (3.18~21.32)	148.10 (48.56~686.74)	0.21 (0.11~30.70)
<i>t</i> 值		-1.948	-1.111	-1.233	0.151	0.304
<i>P</i> 值		0.061	0.276	0.228	0.881	0.764

2.5 两组女工妊娠结局 (表 4)

表 4 两组女工妊娠结局

妊娠结局	暴露组			对照组			χ^2 值	<i>P</i> 值
	妊娠次数	发生数	发生率 (%)	妊娠次数	发生数	发生率 (%)		
自然流产	79	10	12.7	59	1	1.7	4.140	0.042 *
人工流产	111	32	28.8	85	25	29.4	0.012	0.929
早产	79	3	3.8	59	1	1.7	0.046	0.829
难产	79	1	1.3	59	1	1.7	0.000	1.000
死产	79	2	2.5	59	0	0	0.261	0.609

暴露组自然流产发生率显著高于对照组 ($P < 0.05$), 而人工流产、早产、难产、死产两组间差异均无显著性 ($P > 0.05$)。暴露组低体重儿发生率为 3.6% (2/52), 对照组低体重儿发生率为 0, 两组间差异无显著性 ($\chi^2 = 0.402$, $P = 0.526$)。

3 讨论

近年来研究表明, 农药暴露可引起女性月经异常, 临床多表现为月经过多、经期延长、月经周期缩短、月经紊乱、痛经等^[4]。本次调查发现甲萘威农药暴露组女工与对照组相比, 其月经周期、行经天数及痛经等月经异常发生率及黄体

期和卵泡期女工血清 FSH、LH、PRL、E₂、P 水平差异均无显著性。由于本次调查因条件限制样本量仍较少,因而甲萘威农药生产暴露是否引起暴露女工月经异常,有待进一步研究。

Arbuckle TE^[5] 等对加拿大安大略地区 2 110 名使用农药的女性农民及男性农民的妻子在怀孕时自然流产的发生率进行流行病学调查,发现使用苯乙酸除草剂发生自然流产的相对危险度为 1.5 (95% CI: 1.1~2.1), 草甘磷的相对危险度为 1.7 (95% CI: 1.0~2.9), 三嗪的相对危险度为 1.4 (95% CI: 1.0~2.0), 硫代氨基甲酸酯农药的相对危险度为 1.8 (95% CI: 1.1~3.0), 混合农药的相对危险度为 1.5 (95% CI: 1.0~2.4)。本次调查发现甲萘威农药生产职业暴露能引起自然流产率增高,而人工流产率两组间差异无显著性,这也基本可以排除人工流产对自然流产率的影响。而且,本次调查对象均无糖尿病、心血管疾病以及孕期急性传染病等引起自然流产因素的影响。至于其发生机制,可能因职业有害因素影响染色体而引起^[6],有待深入探讨。

本研究中,各组间有关的影响因素如年龄、工龄及饮酒等也有很好的均衡性,从而保证了研究结果的客观性和准确性。此外,甲萘威暴露组存在甲萘威农药与总酚的混合暴露。已有资料证明甲萘威具有生殖毒性,酚的相关化合物如双酚 A

具有生殖毒性^[7]。暴露组出现的妊娠结局影响效应是否由甲萘威和总酚混合作用所致,尚需进一步研究。

参考文献:

- [1] Wyrobek AJ, Watchmaker G, Gordon L, et al. Sperm shape abnormalities in carbaryl-exposed employees [J]. Environ Health Perspect, 1981, 45 (2): 255-265.
- [2] 何东宁, 徐锡坤, 龚楠, 等. 对苯二甲酸作业工人皮肤污染量调查研究 [J]. 卫生研究, 1999, 28 (3): 129-131.
- [3] American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). 1999 TLVs and BEIs. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents [M]. Biological Exposure Indices. Cincinnati, OH, 1999.
- [4] Ilina VI. Data on the state of the menstrual function in women working with pesticide [J]. Pediatr Ginekol, 1978, 9 (5): 55-56.
- [5] Arbuckle TE, Lin Z, Mery LS. An exploratory analysis of the effect of pesticide exposure on the risk of spontaneous abortion in a Ontario farm population [J]. Environ Health Perspect, 2001, 109 (8): 851-857.
- [6] Szabo I, Szilagyi A. Management of threatened abortion [J]. Early Pregnancy, 1996, 2 (4): 233-240.
- [7] Washington W, Hubert L, Jones D, et al. Bisphenol A binds to the low-affinity estrogen binding site [J]. In Vitro Mol Toxicol, 2001, 14(1): 43-51.

实习生职业接触噪声与听力损伤研究

张维森^{1,2}, 苏素琴¹, 肖吕武¹, 陈清², 杜伟佳¹, 麦兆生¹, 李勇勤¹

(1. 广州市职业病防治院, 广东 广州 510620; 2. 南方医科大学流行病学教研室, 广东 广州 510515)

摘要: 整群抽样调查广州空调行业技校、职业中等中专技术学校男性实习生 1 年实习期噪声性听力损伤情况。调查的作业环境噪声强度超标率平均为 44.3%, 实习生的高频听力损伤检出率平均为 31.3%, 且随接触噪声强度的增加而升高。脱离噪声作业环境 1 个月复查, 仍为高频听损者占复查者的 47.4%。提示实习试用期的噪声接触可致实习生听力损伤, 实习期的职业危害防治不容忽视。

关键词: 实习生; 噪声; 职业接触; 听力损伤

中图分类号: TB53 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2005)03-0165-03

Survey on hearing impairment in occupational noise-exposed trainees

ZHANG Wei-sen^{1,2}, SU Su-qin¹, XIAO Lv-wu¹, CHEN Qing², DU Wei-jia¹, MAI Zhao-sheng¹, LI Yong-qin¹

(1. Guangzhou Occupational Diseases Prevention and Treatment Center, Guangzhou 510620, China; 2. Department of Epidemiology, Southern Medical University, Guangzhou 510515)

Abstract: To investigate the occupational noise-induced hearing impairment in the trainees of the technical secondary schools in Guangzhou air-conditioning industries during their one year practice period by cluster sampling. The results showed that there were averagely 44.3% noise-monitoring points of the workplace beyond the noise limits of the national hygienic standard. The hearing impairment rate in high frequencies was 31.3% on average which rose with the increase of noise exposure level about 47.4% trainees still not get well after one month rest and disengaged from noise exposure. It is suggested that noise exposure even during practice period could induce hearing impairment in trainees therefore, the prevention of occupational hazards during practice period should not allow to be neglected. **Key words:** Trainees; Noise; Occupational exposure; Hearing impairment

近年来, 为了提高学生的就业率, 扩大学校的社会影响,

技校、职业中等中专技术学校采取了与企业合作的新举措, 组织学生到合作单位实习, 通过实习、试用, 合作方可以从实习生中招收合格的技术工人, 以及时补充合适的劳动力, 保持企业活力, 同时学校也因此为学生提供广泛的就业机会。

收稿日期: 2004-02-24; 修回日期: 2004-09-30

作者简介: 张维森 (1967-), 男, 医学硕士, 博士生, 主任医师, 主要从事职业卫生及流行病学研究。