

表1 YF-1 杀菌剂对小鼠胸腺及脾脏质量的影响 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 (mg/m ³) | n | 体质量 (g) | 胸 腺 | | 脾 脏 | |
|----------------------------|----|-------------|------------|-----------|--------------|-----------|
| | | | 质量 (mg) | 系数 (mg/g) | 质量 (mg) | 系数 (mg/g) |
| 对照 | 10 | 27.60±1.26 | 66.50±3.69 | 2.41±0.16 | 189.80±7.39 | 6.85±0.48 |
| 100 | 10 | 26.70±1.34 | 67.60±4.09 | 2.54±0.15 | 189.60±5.32 | 7.06±0.33 |
| 250 | 10 | 24.10±1.79* | 65.00±9.43 | 2.71±0.37 | 179.80±12.38 | 7.46±0.32 |
| 500 | 10 | 23.00±1.76* | 64.30±4.55 | 2.81±0.32 | 175.30±25.79 | 7.62±0.88 |

与对照组比较 * P<0.05

表2 YF-1 杀菌剂对小鼠 ANAE 阳性率及 HC₅₀值的影响 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 (mg/m ³) | n | ANAE 阳性率 (%) | HC ₅₀ |
|-------------------------|----|--------------|------------------|
| 对照 | 10 | 61.20±4.89 | 81.45±6.33 |
| 100 | 10 | 58.72±6.32 | 77.76±8.32 |
| 250 | 10 | 47.60±5.46** | 73.92±8.22* |
| 500 | 10 | 44.20±6.38** | 62.73±10.43** |

与对照组比较 * P<0.05 ** P<0.01

3 讨论

机体免疫系统具有防御、平衡和监视三大生理功能,它对化学物质是十分敏感的,许多化学物质能引起机体免疫功能的改变,表现为免疫毒性作用。本次实验包括免疫器官质量、体液免疫和细胞免疫功能观察。

胸腺和脾脏是机体重要的免疫器官。已知胸腺是 T 淋巴细胞分化成熟的场所, T 淋巴细胞主要参与机体的细胞免疫功能,而脾脏的免疫细胞以 B 淋巴细胞为主, B 淋巴细胞是参与体液免疫的主要细胞。本研究结果表明: YF-1 杀菌剂 250、500 mg/m³ 组动物体质量明显减轻,胸腺和脾脏的绝对质量也呈下降趋势,但无统计学意义。ANAE 染色法能特异性地标记 T 淋巴细胞^[3],这种方法用血涂片或组织切片在光学显微镜下即可鉴别 T 和 B 淋巴细胞,具有操作简便、快速、重复性好、

特异性强的特点,是识别 T、B 淋巴细胞的重要方法。本实验发现 YF-1 杀菌剂染毒组小鼠外周血淋巴细胞 ANAE 阳性率明显降低,并呈现剂量-反应关系。从而表明 YF-1 杀菌剂可导致小鼠 T 细胞数量的显著降低, T 细胞数量的减少则可能导致细胞免疫功能的降低。而机体体液免疫应答则主要是由 B 细胞通过产生抗体来完成,机体初次接触抗原后早期产生的抗体主要是 IgM。本实验采用溶血分光光度法(OHS)测定小鼠血清初次抗 SRBC 抗体(IgM)。检测结果发现 YF-1 杀菌剂 250、500 mg/m³ 组小鼠溶血素水平较对照组明显降低,而 100 mg/m³ 浓度组与对照组相比差异无显著性。结果提示 YF-1 杀菌剂对小鼠体液免疫有明显的抑制作用。

综合本次实验结果,我们认为 250、500 mg/m³ 浓度的 YF-1 杀菌剂对小鼠呈现明显的免疫毒性作用。是否对人体有类似的免疫毒性尚需进一步研究。

参考文献:

- [1] 李厚勇,王蕊,高晓奇. YF-1 杀菌剂毒性和致畸致突变性的研究[J]. 中国职业医学, 2001, 28(5): 56-57.
- [2] 徐叔云,卞如濂,陈修. 药理实验方法学[M]. 人民卫生出版社, 1991. 945-946.
- [3] Mueller J. Nonspecific acid esterase activity acriterion for differentiation of T and B lymphocyte in mouse lymph nodes[J]. Bur J Immunol, 1995, 5: 270.

时间加权平均浓度与血苯相关性的研究

Study on the correlation between personal time-weighted average of benzene and blood benzene concentration among benzene workers

朱 钧, 张东普

ZHU Jun, ZHANG Dong-pu

(北京燕化医院职业病科, 北京 102500)

摘要: 对某石化企业接触苯作业人员个体时间加权平均浓度(TWA)和血苯检测分析,发现TWA明显高于定点瞬时检测浓度,且和血苯值呈相关,提示TWA和血苯能较好地反映苯作业人员实际接触水平。

关键词: TWA; 血苯; 相关性

中图分类号: O625.11; R134.4 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2002)03-0169-02

随着石化行业生产工艺不断改进及苯污染的治理,作业环境得到明显改善。采用定点瞬时检测苯浓度,基本保持在低剂量水平,很难评价剂量-反应(效应)关系。为此我们对苯作业人员进行个体时间加权平均浓度(TWA)、血苯指标检测,探讨苯作业人员实际接触水平和苯作业人员白细胞减少之间的关系。

1 对象与方法

1.1 观察对象

选择某石化企业苯作业人员 164 名作为接触组,年龄 22~47 岁,平均 34.5 岁,工龄 1~18 年,平均 9.5 年。同地区

收稿日期: 2002-01-16; 修回日期: 2002-03-25

作者简介: 朱钧(1965-),男,主治医师,学士,研究方向: 职业病临床

不接触有害作业人员 30 人作为对照组, 年龄 22 ~ 58 岁, 平均年龄 35 岁。两组性别、年龄、工龄差异无显著性。

1. 2 作业现场苯浓度测定

苯作业人员配带个体采样器 (美国 SCK 公司), 经气相色谱 (Varian 600-GC) 分析测定, 计算工作 6 小时接触苯 TWA (6 小时工作制)。作业环境苯浓度定时、定点检测。

1. 3 血苯含量测定

采集接触组 (班后) 和对照组静脉血各 1 ml 应用 SPME 方法, 经气相色谱 (SP 3700) 测定血苯含量。

2 结果

2. 1 作业现场苯浓度及两组人员血苯比较

苯作业人员 TWA [(98.40 ± 13.41) mg/m³] 和作业场所定点瞬时浓度 [(23.31 ± 9.57) mg/m³] 比较, 差异有显著性 (P < 0.01)。与对照组比较, 差异有显著性 (P < 0.01)。接触组血苯 [(10.53 ± 1.95) μg/L] 与对照组血苯 [(4.15 ± 0.33) μg/L] 比较, 差异有显著性 (P < 0.01)。白细胞减少患病率 7.39%, 与对照组白细胞减少患病率 1.17% 相比, 差异有显著性 (P < 0.01)。

2. 2 苯作业人员 TWA 与血苯的相关性

将 164 名苯作业人员 TWA 以浓度大小分为 6 组。

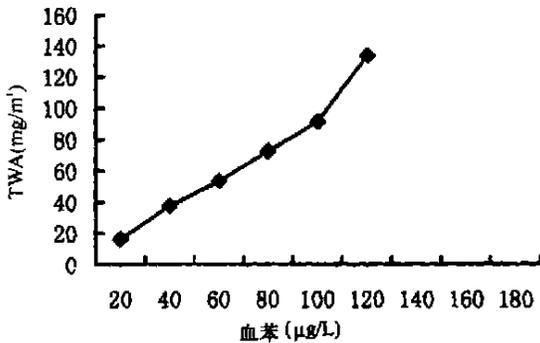


图 1 TWA 与血苯相关分析

计算每组 TWA 平均值和对应的血苯平均值, 见图 1。

从图 1 可见苯作业人员 TWA 与血苯二者之间具有相关性, 相关系数 $r=0.897$, 直线回归方程 $y=-0.447+0.811x$, 经统计学检验差异有显著性。

3 讨论

本次调查研究的某石化企业, 接触苯作业人员约 3 500 人, 1970 ~ 1995 年诊断慢性苯中毒 7 例, 1996 ~ 2000 年诊断慢性苯中毒 9 例, 现有疑似慢性苯中毒人数达 20 多人, 其作业场所苯的浓度测定主要采用定时、定点、瞬时检测。定点检测对评价流动操作工人个体接触剂量不如个体检测, TWA 可以较正确地评价作业场所的劳动卫生状况和工人的接触程度^[1]。血苯可直接反应体内的苯吸收, 班后血苯是空气浓度的 2.58 倍, 这表明接触苯后, 工人血液有明显苯富集^[2]。说明 TWA 与血苯能更好地反映苯作业人员的实际接触水平。

研究表明, 接触组个体时间加权平均浓度、定点瞬时平均浓度、血苯、白细胞减少患病率均高于对照组, 采用个体监测获得苯作业人员 TWA 明显高于定点瞬时平均浓度, 检测瞬时浓度数值多数低于卫生标准, 不易判断白细胞减少患病率升高原因。本次调查采用 TWA 检测方法检测的浓度明显高于国家卫生标准, 获得苯作业人员实际接触剂量, 能更好评价剂量-反应 (效应) 关系。对苯作业人员 TWA 与血苯进行相关性分析, 呈良好的线性关系, 以此推算出简单直线回归方程 $y=-0.447+0.811x$, 利用该公式可以更好地观察苯作业人员接触苯的浓度, 探讨剂量-反应 (效应) 关系, 对评价作业人员健康具有一定的意义。

参考文献:

[1] 徐伯洪. 对研制时间加权平均浓度检测方法的浅见 [J]. 工业卫生与职业病, 1994, 20 (4): 244.
 [2] 胡宣扬. 呼出苯和血苯作为生物接触指标的研究 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 1994, 12 (3): 18.

(上接第 163 页)

[26] Miranda CL, Wang JL, Henderson MC, et al. Effects of chlorobenzenes on hepatic porphyrin and drug metabolism in chick embryo and day-old chick [J]. Res Commun Chem Pathol Pharmac, 1984, 46 (1): 13.
 [27] Smith EN, Carlson GP. Various pharmacokinetic parameters in relation to enzyme inducing abilities of 1, 3, 4-trichlorobenzene and 1, 2, 4-trichlorobenzene [J]. J Toxicol Environ Health, 1980, 6 (4): 737.
 [28] Tanaka A, Sato M, Tsuchiya T, et al. Distribution and metabolism of 1, 2, 4-trichlorobenzene in rats [J]. Arch Toxicol, 1986, 59: 82.
 [29] Kato Y, Yamada S, Sato M, et al. Role of 2, 3, 5-trichlorophenyl methylsulfone, a metabolite of 1, 2, 4-trichlorobenzene, in the induction of hepatic microsomal drug-metabolizing enzymes by 1, 2, 4-trichlorobenzene in rats [J]. Toxicol Appl Pharmacol, 1993, 122

(2): 214.
 [30] Bakke JE, Huwe JK, Mulford DJ, et al. Metabolism of 1, 2, 4-trichlorobenzene in rats: examination of thiol formation xenobiotics, 1992, 22 (2): 199-210.
 [31] Williams RT, Hiron PC, Renwick AG. Species variation in the metabolism of some organic halogen compounds. In Ecological Toxicology research. Effects of Heavy Metal and Organohalogen Compounds Plenum Press, New York, 1975, 91-106.
 [32] Jondorf WR, Parke DV, Williams RT. Studies in detoxification: the metabolism of halogenobenzenes, 1, 2, 3-; 1, 2, 4-, and 1, 3, 5-trichlorobenzenes [J]. Biochem J, 1955, 61: 512.
 [33] 岳葆芳, 吴学霖. 三氯苯作业工人的健康状况调查 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 1995, 13 (2): 95.
 [34] 范来富, 李冰, 郭晓英, 等. 三氯苯对工人健康影响的卫生学调查 [J]. 中国工业医学杂志, 2000, 13 (3): 171.