

· 专题交流 ·

# 苯乙烯对接触男工生殖内分泌的影响

## Effect of styrene on the reproductive endocrine in male workers

肖国兵, 毛国传, 洪雅娟, 马藻骅,

XIAO Guo-bing, MAO Guo-chuan, HONG Ya-juan, MA Zao-hua

(浙江省宁波市卫生防疫站, 浙江 宁波 315010)

**摘要:** 对 17 名接触苯乙烯男工 2 年的血浆中 TO 和血清中 LH、FSH 以及血液中苯乙烯含量的测定结果表明, 接触男工 TO 下降, LH 和 FSH 则升高。有 9 例工人血液检出苯乙烯。提示接触苯乙烯可影响生殖内分泌功能。

**关键词:** 苯乙烯; 接触男工; 睾酮; 促间质细胞分泌激素; 促卵泡成熟激素

中图分类号: R33 9<sup>+</sup>2; O625 12 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2000)03-0182-02

苯乙烯是一种常用的高分子单体, 为低毒类。有文献报道称接触苯乙烯的男工可表现性功能障碍, 妻子的妊娠合并症增多<sup>[1]</sup>。为探讨苯乙烯的作用机理, 本文就职业性接触苯乙烯对男工的睾酮 (TO)、促卵泡成熟激素 (FSH) 和促间质细胞分泌激素 (LH) 进行了研究。

### 1 对象与方法

#### 1.1 调查对象

选自某聚苯乙烯制造厂作业工龄 1 年以上的男工 25 名, 经过 2 年观察, 部分工人失访。结果有 17 例工人作为自身对照。1999 年平均年龄为 (29.9±4.5) 岁, 接毒工龄为 (4.0±1.2) 年, 基本上不吸烟, 饮少量酒。分别于 1997 年 8 月和 1999 年 8 月测定生化指标。

#### 1.2 方法

车间空气中苯乙烯浓度测定采用气相色谱法<sup>[2]</sup>; 血浆 TO 和血清 FSH、LH 测定应用双抗放射免疫分析方法 (RIA), 用 SN-682 型放免自动测定仪测定, 放免试剂盒购自天津 DPC 公司 (操作按说明书进行)。血液中苯乙烯含量测定按参考文献介绍的方法做适当修改<sup>[3,4]</sup>, 即采取次日班前静脉血 2ml, 立即放入事先盛有 10ml 水的 (25±0.1) ml 的顶空气化瓶中, 立即加盖摇匀, 放入 (7.0±0.1)℃ 的超级恒温箱中, 平衡 40min, 用微量注射器抽取上部气体 100 $\mu$ l 注入气相色谱仪 (SP-2308 型带 FID 检测器), 7.5% FFAP+ chromosorbw AW DMCS

60~80 目色谱柱, 以峰高定量, 保留时间定性。

#### 1.3 统计处理

应用 SPSS 软件进行 *t* 检验、方差分析和线性回归分析。

### 2 结果

#### 2.1 车间空气中苯乙烯测定结果

1996 年 1 月对反应车间多个位置进行了测定 (共 7 份样品), 结果表明车间空气中苯乙烯最高浓度达 1 950mg/m<sup>3</sup>, 最低为 189mg/m<sup>3</sup>, 控制室则达 38mg/m<sup>3</sup>, 几何平均浓度为 (546.01±4.23) mg/m<sup>3</sup>, 平均超过国家标准 12.65 倍。1999 年 12 月对反应、化验等车间进行测定 (共 14 份样品), 车间环境苯乙烯几何平均浓度为 (87.48±2.86) mg/L (6~186.7mg/L), 平均超过国家标准 1.19 倍。

#### 2.2 接触工人血液中苯乙烯含量测定

经对 17 名苯乙烯接触男工血液苯乙烯测定, 结果发现有 9 例血液中含有一定量的苯乙烯, 占 52.94%, 9 例阳性样品苯乙烯平均水平为 (0.03±0.023) (0.01~0.09)  $\mu$ mol/L, 其中 6 例血苯乙烯水平  $\geq$  0.02mg/L。经核查, 这 6 例工人均在反应车间, 且工龄相对较短, 具体见表 2。提示这些工人体内有一定的苯乙烯。

#### 2.3 男工 TO、FSH 和 LH 的测定结果

表 1 可见, 随着接触时间的延长, TO、LH 和 FSH 均出现了明显的变化。

表 1 苯乙烯接触男工性激素 2 年前后测定结果

年份	n	TO (nmol/L)	LH (U/L)	FSH (U/L)
1999 年	17	13.72±3.56 **	9.63±4.06 **	8.70±2.40 *
1997 年	17	16.52±3.61	6.11±1.78	6.12±2.52

与 1997 年比较 \* *P* < 0.05, \*\* *P* < 0.01。

#### 2.4 血液中苯乙烯含量与性激素变化的关系

以血液中苯乙烯含量限值 0.02mg/L 分组, 比较性激素水平差别, 两组比较差异无显著意义, 结果见表 2。

表 2 男工血液苯乙烯含量与性激素关系

组别	n	TO (nmol/L)	LH (U/L)	FSH (U/L)	年龄 (岁)	工龄 (年)
苯乙烯 $\geq$ 0.02mg/L	6	11.82±3.12	9.55±5.23	8.72±2.79	29.84±6.70	3.70±1.01
苯乙烯 < 0.02mg/L	11	14.76±3.46	9.67±3.70	8.68±2.29	30.00±2.72	4.05±1.34

应用单因素相关分析对工人性激素水平与血液中苯乙烯含量的相关性进行分析, 结果见工人血浆 TO 和血清 FSH、LH 与血液中苯乙烯的相关系数分别为 -0.102 (*P* = 0.611), 0.055

收稿日期: 1999-09-20; 修回日期: 1999-11-30

作者简介: 肖国兵 (1966—), 男, 主管医师, 硕士, 研究方向为尘肺与职业中毒

( $P=0.786$ ) 和  $0.218$  ( $P=0.276$ )。同时,也未发现年龄和工龄等与性激素水平的相关关系。

### 3 讨论

文献报道,睾丸间质细胞具有分泌雄性激素的内分泌功能。间质细胞分泌雄性激素受垂体分泌的 LH 和 FSH 的调节, LH 刺激睾酮的合成与分泌, FSH 促进生精, 垂体分泌促性腺激素 (FSH、LH) 又受到下丘脑分泌的促性腺激素释放激素 (Gn-RH) 的调节, 而间质细胞分泌的性腺激素又可通过正负反馈影响下丘脑和垂体的活动, 这样形成了下丘脑-垂体-睾丸性腺轴控制着性腺激素的分泌<sup>[5]</sup>。由此看出, 上述任何水平的损伤均可引起生殖内分泌功能的紊乱。

有研究表明, 接触苯乙烯男工血浆 TO 和血清 FSH 明显降低<sup>[1]</sup>, 实验接触苯乙烯大鼠血浆 TO 含量低于对照组, FSH 高于对照组, 但 LH 无改变<sup>[1]</sup>。大鼠精子数量减少, 睾丸重量下降<sup>[6]</sup>。本文研究表明在车间空气苯乙烯浓度超过国家标准时, 工人短期接触可出现 TO 的显著降低, 而 LH 和 FSH 则显著升高。而目前尚未见男性在 28 岁到 30 岁性激素有明显变化的报道。因而可以认为苯乙烯接触可影响男工生殖内分泌的功能。

在接触苯乙烯男工中有 52.94% 发现血液中存在苯乙烯, 8 例阳性样品的苯乙烯水平已达到或超过美国 ACGIH 生物接触限值 (1994~1995) ( $0.02\text{mg/L}$ )。部分工人血中未检出, 可能与这些工人接触低浓度苯乙烯、工龄较长而职位改变 (如提升为部门负责)、工人脱离时间和苯乙烯本身的代谢等有关。苯乙烯在体内代谢产物为苯乙醇酸和苯乙醛酸, 其中间代谢产物苯乙烯-7, 8-氧化物为强直接致突变剂。而苯乙烯本身为高脂溶性小分子化合物。可能通过血脑屏障和/或血睾屏障而进入相应的器官和组织, 影响其功能。

血中苯乙烯检出者与未检出者之间比较未发现血液性激素的差别, 同时通过对工人血液性激素与血液中的苯乙烯水平相关性分析未发现两者的相关性。其原因可能是样本含量较小及性激素受到多种因素的影响等。

文献报道接触苯乙烯男工的妻子死胎、死产危险度显著增高, 这一作用机理尚未明了<sup>[7]</sup>。本文的结果表明, 接触苯乙烯可引起性激素水平的显著改变, 引发性激素代谢的紊乱, 这可能是苯乙烯所致生殖功能障碍的重要作用机理, 值得进一步探讨。

### 参考文献:

- [1] 杨文秀, 李晓英, 李晏真, 等. 苯乙烯对男(雄)性生殖功能影响的研究 [J]. 中国公共卫生学报, 1995, 14 (4): 228.
- [2] GB/T16052-1995. 车间空气中苯乙烯的直接进样气相色谱测定法[S].
- [3] Mizunuma K, Yasugi T, Kawai T, et al. Exposure-excretion relationship of styrene and acetone in factory workers: a comparison of a lipophilic solvent and a hydrophilic solvent [J]. Arch Environ Contam Toxicol, 1993, 25 (1): 129~133.
- [4] Brugnone F, Perbellini L, Wang GZ, et al. Blood styrene concentrations in a "normal" population and in exposed workers 16 hours after the end of the workshift [J]. Int Arch Occup Environ Health, 1993, 65 (2): 125~130.
- [5] 程治平. 内分泌生理学 [M]. 北京: 人民卫生出版社 1984. 29~34.
- [6] 金焕荣, 杨文秀, 李晏安, 等. 苯乙烯对雄性大鼠性腺功能的影响 [J]. 工业卫生与职业病, 1995, 21 (1): 22~24.
- [7] 吴维彪, 等. 接触苯乙烯男工生殖结局的流行病学调查 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 1995, 13 (5): 264.

## 燕化公司安全管理与安全状态和职业适应性调查分析

### Investigation and analysis on safety management, safety status and occupational adaptability in Yanshan Petrochemical Group Company

张东普

ZHANG Dong-pu

(北京燕化集团公司职业病防治研究所, 北京 102500)

**摘要:** 本文通过领导干部对“安全管理”和“安全状态”打分和对工人职业适应性问卷调查, 获其安全评价 M 值为 7.93, 属“良”级。

**关键词:** 安全管理; 安全状态; 职业适应性; 安全评价

**中图分类号:** X92 **文献标识码:** B

**文章编号:** 1002-221X(2000)03-0183-03

为了进一步搞好安全生产, 我们于 1997 年对燕化公司开展了安全管理与安全状态和职业适应性调查分析, 以提高安全

状态, 促进职工的职业适应性, 保证安、稳、长、满、优的生产, 克服不足之处。

### 1 调查内容及方法

#### 1.1 调查内容

安全管理与安全状态调查内容参照公认的系统安全综合评价方法《检查表》内容<sup>[1,2]</sup>, 结合石化特点编制领导干部、专家评价表, 包括 8 项、23 个条款, 标准分为 55 分。职业适应性调查内容参照著名的比奈-西蒙量表 (Binet-Simon Intelligence Scale)、斯坦福-比奈量表 (Stanford-Binet Intelligence Scale) 及韦克斯勒量表 (Wechsler Intelligence Scale) 内容, 结合石化特点编制调查问卷, 包括 18 项, 50 个问题。

#### 1.2 调查方法

收稿日期: 1999-08-27; 修回日期: 2000-02-18

作者简介: 张东普 (1942—), 男, 北京人, 副主任医师, 主要从事劳动卫生职业病研究。