

有机氟作业工人免疫功能及脂质过氧化水平的观察

叶榕, 管继如, 张国军, 谢晓敏, 张琪瑛

(杭州市职业病防治院, 浙江 杭州 310014)

摘要: 目的 探讨有机氟加工业对工人的免疫系统及脂质过氧化水平的影响。方法 对48名有机氟作业工人及26名不接触任何毒物的健康者, 进行血T-淋巴细胞酯酶(T-ANAE)计数、免疫球蛋白(IgG、IgA、IgM)含量、超氧化物歧化酶同工酶活力(SOD、Mn-SOD、CuZn-SOD)及丙二醛(MDA)含量测定。结果 接触组的T-ANAE计数降低, SOD、Mn-SOD活力下降, MDA含量升高有显著意义, IgG、IgA、IgM含量差别不显著。结论 长期从事有机氟加工业, 对机体T淋巴细胞系统的抑制作用较B淋巴细胞系统明显, 同时可引起机体脂质过氧化作用增强。

关键词: 有机氟作业; 免疫功能; 脂质过氧化

中图分类号: O622.2 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2000)01-0011-02

Observation of Immune Function and Lipid Peroxidation in Workers Exposed to Organic Fluoride

YE Rong, GUAN Ji-ru, ZHANG Guo-jun, XIE Xiao-min, ZHANG Qi-ying

(Hangzhou Occupational Disease Hospital, Hangzhou 310014, China)

Abstract: Objective To study the effect of organic fluoride on the immunologic function and lipid peroxidation level of the workers. **Methods** 48 workers exposed to organic fluoride and 26 control workers who have never exposed to organic fluoride and other harmful chemicals were examined in enzymatic activity of T-lymphocytes esterase (T-ANAE), immunoglobulin (IgG, IgA and IgM) levels, activities of superoxide dismutase (SOD) and its isoenzymes (Mn-SOD and CuZn-SOD), and the amount of malonaldehyde (MDA) in serum. **Results** Comparing with control workers, organic fluoride group showed the significant decrease in T-ANAE activity and SOD activity, whereas the level of MDA was increased. The contents of IgG, IgA and IgM had no obvious change in these two groups. **Conclusion** Long time of exposure to organic fluoride could lead suppression of lymphocytes especially the T-lymphocytes system, and also could lead the enhancement of the lipid peroxidation.

Key words: Organic fluorine; Immunologic function; Lipid peroxidation

长期从事有机氟加工对人体所致的健康危害目前尚不清楚。为此我们对某厂四氟乙烯车间作业工人进行了免疫功能及脂质过氧化水平的调查, 测定了血T-淋巴细胞酯酶(T-ANAE)、免疫球蛋白(IgG、IgA、IgM)、血超氧化物歧化酶同工酶(SOD、Mn-SOD、CuZn-SOD)及丙二醛(MDA)。以探讨有机氟对作业工人机体的免疫系统及脂质过氧化水平的影响。

1 对象与方法

1.1 生产概况

某塑料厂四氟车间, 产品主要原料为聚四氟乙烯树脂, 其工艺流程为: 聚四氟乙烯填料→气流粉碎配料→压制→高温烧洁→成品。在高温、粉碎等加工过程中, 可产生少量氟化物气体、粉尘等对人体有害物质。车间内装有一般通风设施。工人劳动时间为4~8小时/天。

1.2 对象

观察组为该车间工人48名。根据岗位不同, 分为A组(作业工)37名(男16名, 女21名), 平均年龄33.9岁(19~54岁), 平均专业工龄7.5年(1~27年); B组(车间管理等), 11名(男8名, 女3名), 平均年龄39.9岁(30~54岁), 平均专业工龄8.9年(2~20年)。对照组为不接触任何毒物的健康者26名(男16名, 女10名), 平均年龄40.0岁(20~56岁)。三组的其他条件均衡。

1.3 方法

(1) 车间空气氟化物测定采用气相色谱法; (2) 血清SOD、Mn-SOD、CuZn-SOD测定采用黄嘌呤氧化酶比色法^[1], MDA测定采用硫代巴比妥酸比色法^[1]; (3) T-ANAE测定采用 α -醋酸萘酯酶法^[2], IgG、IgA、IgM测定采用单向扩散法^[3]; (4) 统计方法采用秩和检验、多元回归、相关分析, 数据经SPSS/PC+4.0版统计分析软件包处理。

2 结果

收稿日期: 1998-11-16; 修回日期: 1999-01-20

作者简介: 叶榕(1955-), 女, 安徽安庆人, 主管技师, 从事职业医学实验室研究工作。

2.1 车间内 4 个操作段位 11 个空气样品测定, 氟化物浓度均 $< 0.10 \text{ mg/m}^3$ 。

2.2 性别、年龄对血清各项指标的影响, 经多元回归分析, 相关无显著性。

2.3 A 组 SOD、Mn-SOD 明显低于对照组, MDA 高于对照组; B 组仅 MDA 高于对照组 (见表 1)。将 A 组按专业工龄段分为两组 (0~5 年为甲组、6 年以上为乙组), 对两组间的 SOD、Mn-SOD、CuZn-SOD 进行比较, 差别虽未见显著意义, 但乙组各项指标均有降低趋势, MDA 也有升高趋势。

表 1 三组的 SOD、Mn-SOD、CuZn-SOD、MDA 测定结果 (MD)

组别	n	SOD (nU/ml)	Mn-SOD (nU/ml)	CuZn-SOD (nU/ml)	MDA (nM/ml)
A 组	37	86.0**	43.0*	40.0	3.8**
B 组	11	103.0	53.0	47.0	4.0**
对照组	26	109.5	67.5	54.0	2.7

与对照组比较秩和检验 * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 。

2.4 A 组 T-ANAE 降低与对照组比较有非常显著意义 ($P < 0.01$), IgG、IgA、IgM 两组间差异未见显著性。B 组的各项指标与对照组比较差别不显著 (见表 2)。

表 2 三组的 T-ANAE、IgG、IgA、IgM 测定结果 (MD)

组别	n	T-ANAE (%)	IgG (g/L)	IgA (g/L)	IgM (g/L)
A 组	37	46.0**	11.4	1.4	1.1
B 组	11	55.0	10.9	1.5	1.0
对照组	26	60.0	10.7	1.5	0.9

与对照组比较秩和检验, ** $P < 0.01$

2.5 我们探讨了脂质过氧化指标与免疫功能指标间的相关关系。表 3 所列为相关性分析结果。Mn-SOD 与 T-ANAE、IgA、IgM 呈正相关 ($r = 0.66$, $P < 0.01$; $r = 0.43$, $r = 0.35$, $P < 0.05$)。

表 3 脂质过氧化指标与免疫功能指标间的相关分析 (r 值)

	SOD	Mn-SOD	CuZn-SOD	MDA
T-ANAE	0.26	0.66**	-0.39*	-0.38*
IgG	-0.20	-0.17	-0.02	-0.01
IgA	0.29	0.43*	-0.14	-0.06
IgM	0.18	0.35*	-0.16	-0.12

相关分析, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 。

3 讨论

超氧化物歧化酶 (SOD) 可以清除机体内产生的氧自由基。O₂⁻ 如不被及时清除, 可以作用于生物大

分子而导致组织受损^[4]。人体内存在细胞外液 SOD (主要分布于血浆、淋巴液等)、Mn-SOD (主要分布于细胞的线粒体内)、CuZn-SOD (主要分布于各细胞的胞浆中)^[5]。它们均可以清除机体内产生的氧自由基。本次调查发现, A 组的 SOD、Mn-SOD 下降, MDA 升高, 与对照组比较, 均有显著意义, 提示长期从事有机氟加工, 接触低浓度有机氟可引起机体脂质过氧化作用增强, SOD 作为抗氧化剂, 拮抗有机氟加工过程中产生对人体有害的裂解物及热解气等所致的脂质过氧化而消耗; B 组仅 MDA 升高有显著性差异, 其 SOD、Mn-SOD 似有降低趋势, 但尚未有统计学意义, 可能为机体处于抗氧化保护阶段, 如果氧化性应激较弱, 机体可通过产生一定的抗氧化物加以防护。

机体的免疫系统可由两部分组成, T 淋巴细胞系统、B 淋巴细胞系统。外源性化学物质对免疫系统的影响, 可使免疫功能增强 (超敏反应) 或使免疫功能降低。本文检测结果: A 组的 T-ANAE 明显低于对照组, 而 IgG、IgA、IgM 与对照组比较, 差别不显著, 提示长期接触有机氟对机体的 T 淋巴细胞系统免疫功能的抑制作用较 B 淋巴细胞系统明显。T-ANAE 细胞下降与 Mn-SOD 呈正相关, 与 MDA 呈负相关。我们推测有机氟对机体免疫系统影响首先表现在对 T-淋巴细胞免疫系统的影响。当 T-淋巴细胞受到过量的自由基 O₂⁻ 攻击时, 细胞内的脂质过氧化作用增强, 而严重的氧化性应激则会导致细胞损伤。从表 3 还观察到 Mn-SOD 与 IgA、IgM 呈正相关。锰 (Mn) 作为人体必需的微量元素和铜 (Cu)、锌 (Zn) 一样具有重要的生理功能, 其中包括参与酶的合成与激活和调控自由基水平^[6]。对于有机氟作业与 SOD 及其金属辅基 Mn、Cu、Zn 以及免疫系统之间的确切关系有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 季建平, 等. 超氧化物歧化酶超微量测定法 [J]. 南京铁道医学院学报, 1991, 10 (1): 27.
- [2] 姬红蓉, 等. 高原地区苯对小鼠外周血 T-淋巴细胞的影响 [J]. 职业医学, 1997, 24 (1): 20.
- [3] 李影林, 等. 临床医学检验手册 [M]. 吉林: 吉林科学技术出版社, 1989. 974.
- [4] Machlin J L, et al. FASEB J, 1987, 1 (6): 441.
- [5] Keller G A, et al. Proc Natl Acad Sci USA, 1991, 88 (16): 7381.
- [6] 周士新, 等. 超氧化物歧化酶及其金属辅基与恶性肿瘤的关系 [J]. 国外医学卫生学分册, 1995, 22 (4): 228.