

• 论著摘要 •

氯乙烯对作业工人脂质过氧化的影响

任恒岩¹ 王作尚² 范志涛³ 侯光萍⁴ 任永清¹ 王化¹ 杜祖源¹

氯乙烯(VCM)可引起神衰综合征、肝脏损害、指端溶骨症等;也已明确证实有致癌、致畸、致突变的作用。其作用机理至今尚不清楚。动物实验证明VCM可引起自由基(FR)代谢障碍,导致脂质过氧化。但VCM对作业工人FR的影响未见报道。作者为了探讨VCM的危害机理,于1993年7月对某化工厂VCM作业工人血清中超氧化物歧化酶(SOD)及同功酶和脂质过氧化的代谢产物丙二醛(MDA)含量进行测定,现报告如下。

1 现场卫生学调查

该化工厂采用乙烯氯化法生产聚氯乙烯。1968年投入正常生产,1983年前生产过程中主要岗位的空气氯乙烯浓度曾超过国家规定的最高容许浓度(30mg/m³)的1~5倍,此后,通过生产劳动卫生条件的改善,各生产岗位的VCM浓度基本达到或接近国家规定的最高容许浓度。自1984~1993年各主要生产岗位作业点(每周测定1次),几何均值为合成45.97mg/m³,聚合33.37mg/m³,干燥12.26mg/m³。测定仪器

采用国产SP-100型气相色谱仪。

2 观察对象及方法

2.1 观察对象 接触组为该厂生产聚氯乙烯长期接触VCM的作业工人50人(其中合成18人、聚合20人、干燥12人)。男性38人,女性12人;年龄24~58岁,平均年龄32.9岁;接触工龄5~25年,平均15.8年。

对照组选择同一地区不接触工业毒物的工人43人,男性33人,女性10人;年龄26~56岁,平均年龄34.8岁。

接触组与对照组的性别、年龄经统计学处理无显著差异,受检前一月内无明显感染史。

2.2 测定方法 SOD及其同功酶的活性测定,采用黄嘌呤氧化酶法。MDA测定采用硫代巴比妥酸比色法。试剂由南京建成生物工程研究所提供。

3 结果

3.1 接触组与对照组中SOD及其同功酶活性与MDA含量测定结果见下表。

3.2 性别间经统计处理差异不显著($P>0.05$)。

VCM工人血清SOD及同功酶与MDA含量($\bar{X} \pm S$)

	T-SOD (NU/ml)*	CuZn-SOD (NU/ml)*	Mn-SOD (NU/ml)*	MDA (nM/ml)**
接触组	85.16 ± 16.28	47.14 ± 15.17	38.01 ± 5.16	4.58 ± 0.74
对照组	104.20 ± 17.80	56.51 ± 13.60	47.69 ± 3.64	3.94 ± 0.61
P	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

* 亚硝酸盐单位/ml, ** nmol/ml

4 讨论

在正常情况下,有机体的活细胞中都有微量的FR存在,一般每克组织中含 10^{-8} M的FR。许多研究证明,由于某些放射物质、化学毒物及大气污染O₃、NO₃等作用,使体内产生FR反应,导致细胞体的脂质过氧化。VCM大鼠急性染毒结果证实有脂质过氧化,其作用点在质网。有人推论:VCM高浓度染毒时进入体内的VCM一部分被混合功能氧化酶系统代谢,而另一部分可能被细胞色素P-450裂解为CH₂=CH₂Cl→·CH=CH₂+·Cl,FR·CH=CH₂打击内质网脂蛋白膜的磷脂部分,启动脂质过氧化。

迄今为止对VCM作业工人或VCM中毒患者的脂

质过氧化报道甚少。本观察组血清中SOD及同功酶(CuZn-SOD,Mn-SOD)活性的测定结果较对照组低,差异非常显著($P<0.01$),说明VCM对作业工人的慢性损害存在FR反应增强,导致脂质过氧化。

SOD是一种含金属的酶,有CuZn-SOD和Mn-SOD,分别存在于胞液和线粒体中,对机体的氧化抗氧化平衡起着至关重要的作用,能歧化O₂⁻形成H₂O₂,

1. 山东潍坊化工厂职工医院(261042)

2. 山东昌邑市卫生防疫站

3. 山东潍坊医学院卫生学教研室

4. 山东潍坊市人民医院职业病科

进而消除 O_2^- 的毒性。其产物 H_2O_2 可使SOD 中的 Cu^{2+} 还原而失去活性, 因此SOD及其同功酶的变化, 间接反映组织细胞中 O_2^- 的含量, SOD活性降低可间接反映体内 O_2^- 增多, 这可能是造成 VCM 危害的因素之一。

脂质过氧化后可形成MDA, 血清中MDA 含量的高低又间接反映机体细胞受FR 攻击的严重程度。本观察组MDA 含量的测定结果较对照组高, 差异非常显著。MDA 的增高也说明了VCM形成的FR能够引起脂质过氧化。

FR 极易攻击细胞膜脂质、蛋白质、核酸等有机物大分子, 发生一系列脂质过氧化等氧化链锁反应,

致使细胞膜通透性改变, 蛋白质变性, DNA 链断裂, 酶失活。这可能是造成氯乙烯中毒、损害神经系统、肝脏、肺以及三致作用等的毒理学基础。

本观察组的VCM 作业工人, 在临床上还未出现中毒的情况下, SOD及同功酶、MDA 的含量与对照组相比较有显著的差异。所以我们认为SOD和MDA 可以作为判断VCM 对作业工人职业危害的早期监测指标。

从理论上认为 FR 清除剂可以用于预防和治疗 VCM 中毒, 但从实践中还未得到证实, 这有待今后进一步探讨。

两种垂直淘析仪测定可吸入性尘的对比实验

广州市劳动卫生监督监测所(510405) 何健民 冼浦珠 江朝强 黄亮云
暨南大学医学院 林钦宏

为了找到一种比较可靠的仪器测定可吸入性尘, 并且为在国内推行可吸入性植物粉尘测定提供一些科学数据, 我们对两种不同型号的垂直淘析仪(国产的KC-1型和美国产 GMW-4000 型)进行实验比较。

1 材料与方法

1.1 实验仪器 中国无锡化工仪表厂研制的KC-1型可吸入性尘采样仪(垂直淘析仪)、美国产 GMW-4000型垂直淘析仪, 上海分析仪器厂产1/10万自动分析天平, 滤膜分别采用上海产过氯乙烯滤膜(直径45mm, 孔径 $0.8\mu m$)和美国产聚苯乙烯微孔滤膜(直径45mm, 孔径 $0.5\mu m$)。

1.2 测定作业点 选择某棉纺厂的轧棉、清花、梳

棉、并条、粗纺、细纱、筒子及某毛巾厂的织布工序。

1.3 实验方法 实验用的两台垂直淘析仪在测定前进行整机性能校正, 分析天平经广州市计量检测所检定符合CMA 要求。在选定的测定点模拟工人呼吸带高度分别架设KC-1型和GMW-4000型垂直淘析仪连续采样三小时, 所采样品置干燥皿内恒温后称重。对比指标包括两种垂直淘析仪测定值、整机性能、滤膜和集尘量。所得数据在Compaq 386微机上用spss软件包进行分析处理。

2 结果

2.1 两种垂直淘析仪测定可吸入性尘的结果比较

表1 显示在棉尘样品中KC-1 型测定值与 GMW

表1 两种垂直淘析仪测定可吸入性尘的结果比较

样 品	GMW-4000 型			KC-1 型			相关系数 (r)	t 测 验	
	样品数 (n)	浓度范围 (mg/m ³)	均值 (mg/m ³)	样品数 (n)	浓度范围 (mg/m ³)	均值 (mg/m ³)		t	P
棉尘	36	0.29~2.37	0.91±0.57	36	0.05~1.74	0.56±0.36	0.85	6.703	<0.001
无机尘	18	0.14~0.51	0.30±0.11	18	0.09~0.40	0.19±0.11	0.55	4.489	<0.001

-4000 型测定值呈良好的线性关系($r=0.85$), 无机尘样品两者之间相关关系较差($r=0.55$)。KC-1 型所测样品均值为 $0.56mg/m^3$, GMW-4000 型均值为 $0.91mg/m^3$, 两者之间存在差异。

2.2 两种垂直淘析仪整机性能的比较

对比实验中观察到KC-1 型从压力泵到采样头有

五个接口, 气路长达1.8m, 这些接口因拆卸搬动而经常漏气, 真空压力泵设计不合理, 运行时间长负压效果就达不到标准要求。而 GMW-4000 型压力泵至采样头只有两个接口, 气路仅 30cm, 且真空压力泵性能稳定。