

二硫化碳作业工人血清铜锌超氧化物歧化酶水平初探

浙江医科大学预防医学系 (310031) 简乐 胡迪生

杭州市职业病防治院 谢晓敏

提 要 应用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 对某化纤厂 64 名二硫化碳 (CS₂) 作业工人血清铜锌超氧化物歧化酶 (CuZnSOD) 水平进行测定, 结果显示接触 CS₂ 浓度高于 10mg/m³ 及 ≤10mg/m³ 的工人血清 CuZnSOD 水平均显著高于对照组 (381.18, 312.50 和 239.10ng/ml, P<0.0001), 呈一定剂量-效应关系。以装拆、纺丝等工段工人的血清 SOD 水平增高为著。此外, 应注意甄别年龄混杂因素对测定结果的影响。

关键词 二硫化碳 (CS₂) 酶联免疫吸附试验 (ELISA) 超氧化物歧化酶 (SOD)

目前, 在老年性动脉硬化疾病研究中, 自由基清除功能改变与发病的关系受到充分关注^[1]。动物实验与流行病学调查结果表明, CS₂ 所致心血管病变与老年性动脉硬化性疾病相似, 但其损害机理迄今尚未阐明, 也未见到 CS₂ 接触人群自由基清除能力与血清 SOD 水平的研究报道^[2,3]。本文在 CS₂ 作业工人健康监护工作中进行了血清 CuZnSOD 水平测定, 试图为阐明 CS₂ 心血管损害机理提供线索, 为作业工人健康监护提供新的监护指标。

1 对象与方法

1.1 对象

某化纤厂 CS₂ 作业工人 64 名, 年龄 27±5 岁, 工龄 2~14 年。同时选取非 CS₂ 及其他有机溶剂接触者 85 名为对照, 年龄 29±6 岁。

1.2 方法

1.2.1 血清 CuZnSOD 测定 采用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 法^[4], 试剂由本校血研室

提供, 以华东电子管厂生产的 DG-3022A 型酶联免疫检测仪测定。

1.2.2 车间空气 CS₂ 浓度测定 作业工人操作岗位定点呼吸带高度采样至复合膜采样袋内, 带回实验室直接用气相色谱法测定。共采样 110 袋。仪器为上海分析仪器厂生产的 103 型气相层析仪 (带有电子捕获检测器)。测得结果换算为时间加权平均浓度 (TWA)。

1.2.3 统计处理 应用 SPSS 2.0V 软件包在 PORRO 386 微机上进行分析, 协方差分析和多元回归分析。

2 结果

2.1 不同 CS₂ 浓度接触工人血清 CuZnSOD 水平

将作业工人按 CS₂ 接触浓度分为 >10mg/m³ (11~110mg/m³) 和 ≤10mg/m³ (1.2~10mg/m³) 两组, 并与对照组比较, 结果见表 1。

表 1 不同 CS₂ 浓度接触工人血清 CuZnSOD 水平 (ng/ml)

组别	CS ₂ 浓度 (mg/m ³)	n	SOD (X±SD)	SE	P
1	>10	36	381.18±157.62	26.27	
2	≤10	28	312.50±98.60	18.63	<0.0001
3	0	85	239.10±25.66	2.78	

注: 组间两两比较 1:2 P<0.05, 1:3 P<0.05, 2:3 P<0.05

2.2 不同工段 CS₂ 作业工人血清 CuZnSOD 水平

将 CS₂ 作业工人按工段分组, 血清 CuZnSOD 水平见表 2。

表 2 不同工段 CS₂ 作业工人血清 CuZnSOD 水平 (ng/ml)

组别	工段	n	SOD (X±SD)	SE	P
1	装拆	20	387.94±136.13	30.44	
2	纺丝	16	372.73±185.36	46.34	
3	成品	9	338.69±109.48	36.49	<0.0001
4	酸站	19	300.10±93.55	21.46	
5	对照	85	239.10±25.66	2.78	

2.3 不同工龄作业工人血清 CuZnSOD 水平

将 CS₂ 作业工人按工龄分为 2~、7~ 和 10~ (年) 三组, 各组血清 CuZnSOD 水平见表 3。

表 3 不同工龄 CS₂ 作业工人血清 CuZnSOD 水平 (ng/ml)

工龄 (年)	n	SOD (X±SD)	SE	P
2~	9	311.44±63.14	21.05	
7~	38	345.42±141.51	22.96	>0.05
10~	17	384.90±157.87	38.29	

2.4 工龄与年龄对 CS₂ 作业工人血清 CuZnSOD 水平的影响

为排除年龄混杂因素及进一步分析工龄对作业工人血清 SOD 水平的影响, 进行了以 CS₂ 浓度为主因素, 工龄和年龄为协变量的协方差分析和多元回归分析, 结果见表 4。若以 SOD 为 Y, CS₂ 浓度为 X₁, 工龄为 X₂, 年龄为 X₃, 则多元线性回归方程为:

$$Y = 375.07 + 78.96X_1 + 18.65X_2 - 10.95X_3 \quad (F = 3.451, P = 0.022)$$

表 4 工龄与年龄对 CS₂ 接触工人血清 SOD 水平的影响

因素	F 值	P 值	回归系数 β
CS ₂ 浓度	5.593	0.021	78.96
工龄	5.374	0.024	18.65
年龄	4.147	0.046	-10.95

3 讨论

3.1 CS₂ 对作业工人血清 CuZnSOD 的影响

CuZnSOD 是主要存在于细胞浆的超氧阴离子天然清除剂^[5]。正常情况下超氧自由基的产生与清除处于平衡状态。在各种外来因子引发机体组织超氧自由基产生增多之初, 机体的抗氧化防御系统活性相应增强, 以抵御自由基的损害作用, 维持动态平衡。只有在抗氧化防御系统活性下降, 或自由基产生过多, 超过抗氧化防御系统的清除能力时才导致过氧化损害。本文结果表明, 接触 CS₂ 可使作业工人血清 SOD 水平升高, 呈一定剂量-效应和时间-效应关系。接触较高 CS₂ 浓度的装拆、纺丝工段工人血清 SOD 水平高于成品、酸站工人及对照人群, 可能是机体在 CS₂ 及其代谢产物的作用下超氧自由基产生增多, 从而引起抗氧化防御功能代偿性增强的表现, 是一种抗损害效应, 似有希望成为 CS₂ 作业工人心血管系统监护的客观指标, 有必要进一步研究验证。

3.2 年龄混杂因素对 CuZnSOD 水平的影响

目前, 人们已认识到细胞和组织中不断的自由基反应可能是衰老过程的主要因素。作为哺乳动物寿命决定因子的抗氧化剂的含量、活性与年龄有关^[6]。为观察 CS₂ 浓度及接触时间对工人血清 CuZnSOD 水平的影响及年龄混杂因素对测定结果的影响程度所进行的协方差分析表明, 除 CS₂ 浓度对 SOD 水平影响有显著意义外, 工龄与年龄对之也有影响。随接触 CS₂ 时间 (工龄) 的增加, SOD 有逐渐升高的趋势, 而随年龄的增高, SOD 有逐渐降低的趋势, 两因素对 SOD 影响的方向相反。一般长工龄工人的年龄大于短工龄者, 因此, 表 3 中

SOD水平似有随工龄的增加而升高的趋势而统计学检验未见差异,其原因可能与年龄的反向干扰作用有关,表4结果也支持以上推论。根据CS₂浓度、工龄及年龄对作业工人血清SOD水平的影响所进行的多元回归分析结果显示,该三种因素与SOD之间存在线性回归关系,在CS₂浓度与工龄固定不变时,年龄每增加1岁,可使血清SOD水平平均下降10.95ng/ml。因此,在将血清CuZnSOD用作CS₂作业工人健康监护指标并评价CS₂对工人抗氧化防御功能的影响时,要注意甄别年龄混杂因素的影响。

4 参考文献

1 陈瑗,周玫. 脂质过氧化损伤与动脉粥样硬化. 见:陈瑗,

- 周玫主编. 自由基医学. 第一版. 北京:人民军医出版社, 1991; 223~254
- 2 Beauchamp OR, et al. A critical review of the literature on carbon disulfide. *CRC Crit Rev Toxicol* 1983; 11: 169
- 3 张文昌,等. 二硫化碳致脂质过氧化作用对心血管的影响. *中国公共卫生学报* 1992; 11(4): 245
- 4 王惠媛,等. 用酶联免疫吸附试验测定人血清CuZn-SOD含量的研究及临床应用. *生理科学* 1989; 9(4): 145
- 5 陈瑗,周玫. 机体的抗氧化防御系统. 见:陈瑗,周玫主编. 自由基医学. 第一版. 北京:人民军医出版社, 1991; 55-57
- 6 周玫,陈瑗. 氧自由基与衰老. 见:陈瑗,周玫主编. 自由基医学. 第一版. 北京:人民军医出版社, 1991; 402-413

(收稿:1995-09-10)

丙烯酰胺中毒性脑病1例报告

胜利油田职业病防治所(257036) 田国雄

某男,19岁,因工作后手足多汗、脱皮2月余,头晕、嗜睡15天,走路不稳、上腹痛2天于1993年9月30日入内科病房。既往健康。查体:T36°C, P60次/分, BP17/12kPa, 精神萎靡, 构音障碍, 下蹲及站立困难; 手足多汗并多处脱皮; 颈软, 心、肺、腹正常。膝、肘以远痛、触觉减退; 双下肢肌力Ⅳ度。指鼻试验不准, 昂白氏征阳性, 步态蹒跚; 双膝腱、肱二头肌腱反射减弱, 病理反射(-)。实验室检查: 血、尿、粪、CSF常规(-), 血K⁺、Na⁺、Mg²⁺、Cl⁻、ESR、ALT、HBsAg、BUN、Cr、ChE、CO₂CP及尿pH、潜血、酮体、胆红素、尿胆原、胸透、ECG均(-)。诊断“氧化物中毒”, 按丙烯腈(AN)中毒救治。10月3~4日吸入亚硝酸异戊酯2支, 静注1%美兰, 首次25ml, 次日1次50ml。上述症状加重并呈现紫绀、气喘。予间断正压吸氧, 抗生素、地塞米松、洛贝林静点及输血400ml治疗。10月5日恶心、头痛、呼吸困难加重, 伴四肢抽搐, 大、小便失禁。查体: T36.5°C, R24~28次/分, BP20/15kPa, 意识丧失, 瞳孔对光反射迟钝, 呼吸深快, 间有叹息样, 静注硫代硫酸钠0.32g。

10月6~7日职防医师会诊见患者意识朦胧, 手足多汗、脱皮, 肢端轻度紫绀, 眼球水平震颤, 呼吸不规整, 前胸中部闻痰鸣音。手足痛、触觉消失。小腿和

前臂肌力Ⅲ度。压眶反射存在, 提睾反射消失, 肱二头肌腱反射减弱, 跟腱、膝腱反射消失。Babinski氏征(±)。从职业史调查得知患者在聚AAM粉合成出料岗劳动两年, 对AAM无知, 手工操作, 无个人防护, 个人卫生极差。局部气温60°C。该岗4人中另有两人脱皮、多汗两年, 走路不稳半月, 跟腱、膝腱、肱二头肌腱反射明显减弱; 其中1人EMG检查示神经原性损害——左胫前肌见正锐波, 右正中神经MCV53.3m/s, 左尺神经SCV39.6m/s, 左腓肠神经SCV38.2m/s, 均显示减慢。本例诊断为职业性重度AAM中毒。乃给予甘露醇、地塞米松、吸氧、脑活素、胞二磷胆碱、ATP等治疗, 并换血800ml。10月9日呼吸平稳, 抽搐减轻, 瞳孔对光反射存在。10月12日CSF(-); CT报告: 双额、顶、枕叶灰、白质内见多处边缘不清的低密度灶, 左侧较重, 中线无偏移, 无脑受压及脑室、沟、池扩张, 考虑脱髓鞘病变。3天后仍意识朦胧, 应家长要求转院, 经糖皮质激素、神经营养药物等治疗半月后神志转清, 15个月后好转上班。

(感谢齐鲁石化公司王慧兰主任、张天贵主治医师和胜利油田胜利医院的帮助。)

(收稿:1995-01-19 修回:1995-07-23)

Abstracts of Original Articles

A dose-response relationship for mid-low level noise induced high frequency hearing loss in workers

Zhao Yiming, et al

Forty two cases of high frequency noise induced hearing loss (HFNIHL, adjusted by age and sex) were found in 120 workers exposed to mid-low level noise with a prevalence at 35.0%. No case of low frequency noise induced hearing loss was found in the same population. An increase of the prevalence of HFNIHL from 6.3% to 53.3% was found with the cumulative noise exposure was increased from <75 dB(A). year to >95 dB(A). year. A logistic regression model was used to observe its dose-response relationship. It was demonstrated that the adjusted odds ratio for HFNIHL was 1.136 after 1 dB(A) increase of noise exposure which showed statistical significance ($P = 0.001$). It suggested that there was a dose-response relationship between the mid-low level noise exposure and the HFNIHL.

Key words: cumulative noise exposure, dose-response relation, high frequency noise induced hearing-loss, logistic regression model, mid-low level noise exposure

The preliminary study on serum cuprozinc-superoxide dismutase levels in workers exposed to carbon disulfide

Jian Le, et al

An enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) was performed in 64 workers at a viscose rayon factory to detect their serum cuprozinc-superoxide dismutase (CuZnSOD) levels. The results showed that the average

levels of CuZnSOD in workers exposed to carbon disulfide (CS_2) both above and below 10 mg/m³ were higher than those of the control group ($P < 0.0001$) and showed some dose-effect relationship. The contents of SOD in the filtering apparatus cleaners and spinners were distinctly high. Influence of aging and length of service was also discussed. It is suggested that serum SOD might be an objective indicator for monitoring the workers' health.

Key words: carbon disulfide (CS_2), enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), superoxide dismutase (SOD)

Reproductive hazards among butadiene-styrene rubber workers

Wu Weiai, et al

A epidemiological investigation on reproductive hazards among butadiene-styrene rubber workers has been conducted in the study. The results showed that the incidences of pernicious vomiting and birth defects in female workers, and the incidences of stillbirth and birth defects in wives of male workers were statistically higher than those in controls.

Key words: butadiene-styrene rubber, epidemiology, reproductive hazard

Investigation on pneumoconiosis in coal-mine and iron-mine workers after stopping dust-exposure

Gao Yanhua, et al

With typical sampling method, a descriptive epidemiological investigation on the distribution and the progress of the pneumoconiosis in coal-mine and iron mine workers after stopping dust-exposure was performed. The res-