

长期接触低浓度一氧化碳 对作业工人血脂水平的影响

山西医学院附属第二医院职业病科 王 沅 麻日升 田仁云 何作英 张爱民

提 要 本文对92名CO作业工人和92名非CO作业工人配对调查表明, CO作业工人在其临床检查尚未见动脉硬化征象时, 血清TG、TC、LDL-Ch等致动脉粥样硬化因素加强, 而 HDL-Ch、HDL-Ch/TC等保护性因素减弱, 提示长期接触CO的作业工人患动脉粥样硬化的可能性增高。

关键词 一氧化碳 血脂 动脉粥样硬化

流行病学调查结果表明, CO 是导致吸烟人群冠心病发病率增高的主要因素^[1]。实验也证实: 长期接触CO, 主动脉内膜和内膜下有灶样水肿、纤维化和局部肌纤维坏死等, 它与早期动脉粥样硬化有相似的改变^[2]。但多年来, 由于研究方法及所选指标的差异, CO 对动脉硬化的影响尚有争议。本文对 CO 作业工人血中COHb和血脂水平进行了观察, 以探讨低浓度 CO 对作业工人血脂水平的影响及其与动脉粥样硬化的关系, 从而为正确评价低浓度 CO 对作业工人健康的慢性影响提供依据。

材料与方 法

一、研究对象

1. 观察组为选自煤气车间的92名男性工人, 共分两组:

(1) 接触组 I 为每天持续接触低浓度CO的工人, 共61名, 平均年龄32岁(18~53岁), 平均本作业工龄10年2个月(1~31年)。

(2) 接触组 II 条件与接触组 I 相同, 但既往有急性 CO 中毒史的工人, 共31名, 平均年龄33岁(19~53岁), 平均工龄10年6个月(1~31年)。

2. 对照组: 共92名, 均为不接触 CO 及其他物理、化学等有害因素的男性工人。

3. 配对条件: 观察组与对照组按下列条件进行配对比较。

(1) 性别相同; (2) 年龄相差不超过4岁; (3) 劳动强度相近; (4) 实际体重与标准体重[身高-105±5(cm)]之差, 同属于超重、减少和相等; (5) 吸烟情况: 同属于不吸烟或戒烟1年以上, 吸烟者的吸烟指数(每天吸烟的支数×吸烟的年数)相差不超过100; (6) 饮酒情况: 同属于不饮、少饮、常饮; (7) 其他: 居住地区、住宿条件、生活饮食习惯等尽可能相似。

符合上述条件的: (1) 接触组 I 与对照组61对; (2) 接触组 I、II 和对照组31对。

4. 煤气车间空气中 CO 浓度使用气相色谱法共90次定点测定, 平均浓度为31.6573mg/m³; 对照组车间为7.7888mg/m³。

二、研究项目及方法

1. 血液中COHb%用双波长紫外分光光度法测定。

2. 血脂测定: 血清总胆固醇(TC)以邻苯二甲醛法测定; 甘油三酯(TG)用异丙醇-正庚烷抽提乙酸丙酮显色法; 高密度脂蛋白胆固醇(HDL-Ch)采用磷钨酸钠-镁沉淀极低密度脂蛋白和低密度脂蛋白后, 用邻苯二甲醛法, 按照Friedwald公式, 即 $LDL-Ch = TC - (TG/5 + HDL-Ch)$, 求出低密度脂蛋白胆固醇(LDL-Ch)的含量, 计算出 HDL-Ch/TC 的值, 做为预测发生冠心病可能性的危险系数的指标。

3. 各组工人均做了详细的内科及心电图检查。

4. 各组均已剔除影响脂肪代谢的疾病, 如肝病、糖尿病、肾病患者及近期服药史者。

结 果

一、COHb%

接触组 I 和对照组工人血中 COHb% 的配对比较 (表 1), 两组间差异有高度显著性 ($P < 0.001$)。

表 1 接触组 I 和对照组血中 COHb% 的配对比较

组 别	n	$\bar{X} \pm SD$	t	P
接触组 I	61	5.1581 ± 2.2775	7.8648	< 0.001
对 照 组	61	2.4498 ± 1.4305		

表 2 接触组 I 和对照组血脂水平的配对比较 (mg/dl)

项 目	接触组 I (61人)	对照组 (61人)	t	P
TG	159.46 ± 74.4075	111.69 ± 30.8417	5.2149	< 0.001
TC	116.69 ± 31.9360	157.02 ± 27.7829	2.1466	< 0.05
HDL-Ch	54.39 ± 11.1015	58.58 ± 10.5365	3.0329	< 0.005
LDL-Ch	81.12 ± 34.9862	75.83 ± 26.2291	1.3434	> 0.05
HDL-Ch/TC	34.32 ± 11.3243	38.43 ± 9.3374	3.0327	< 0.05

表 3 接触组 I、II 及对照组血脂水平的比较 (mg/dl)

项 目	对照组 (31人)	接触组 I (31人)	接触组 II (31人)
TG	114.05 ± 21.8804	$154.31 \pm 84.4505^{**}$	$154.94 \pm 55.9544^{\Delta\Delta}$
TC	158.53 ± 25.1718	$174.76 \pm 42.3599^*$	$179.59 \pm 34.5776^{\Delta}$
HDL-Ch	56.46 ± 8.2925	$53.60 \pm 8.8999^*$	51.59 ± 8.5905
LDL-Ch	79.53 ± 24.1659	$103.22 \pm 42.9115^*$	$96.56 \pm 41.3287^{\Delta\Delta}$
HDL-Ch/TC	38.29 ± 8.7336	$36.28 \pm 12.3703^*$	31.93 ± 8.2357

* 接触组 I 和对照组比较的显著性水平

* $P < 0.05$

** $P < 0.01$

Δ 接触组 II 和对照组比较的显著性水平

Δ $P < 0.05$

$\Delta\Delta$ $P < 0.01$

表 4 接触组 I 吸烟、不吸烟者和对照组吸烟者血脂水平的比较 (mg/dl)

项 目	对照组 (13人)	接触组 I	
		不吸烟者 (13人)	吸烟者 (13人)
TG	95.53 ± 24.0531	117.01 ± 62.6421	194.14 ± 66.4188
TC	131.62 ± 20.8144	175.05 ± 26.3912	195.18 ± 30.2486
HDL-Ch	62.02 ± 9.0211	53.32 ± 9.7815	46.93 ± 6.9465
LDL-Ch	51.02 ± 21.0693	84.79 ± 26.8261	109.42 ± 33.5975
HDL-Ch/TC	48.03 ± 10.0468	31.20 ± 7.9750	24.59 ± 5.2783

表中各指标 3 组间两两比较 $P < 0.01$

二、血 脂

1. 接触组 I 和对照组血脂水平的配对比较 (表 2), TG、TC、HDL-Ch 及 HDL-Ch/TC 两组间差异有显著性。

2. 接触组 I、II 和对照组血脂水平的比较 (表 3), 接触组 I、II 的 TG、TC、LDL-Ch 水平均显著高于对照组。接触组 I 血清 HDL-Ch 及 HDL-Ch/TC 低于对照组。两个接触组间, 各项指标差异均无显著性 ($P > 0.05$)。

3. 选接触组 I 中吸烟和不吸烟者 13 名及对照组吸烟者 13 名, 进行配对比较 (表 4), 对照组吸烟者、接触组 I 的吸烟或不吸烟者 3 组间 TG、TC、LDL-Ch 水平依次递增, 而 HDL-Ch 及 HDL-Ch/TC 水平依次递减, 且 3 组间各指标均有显著性差异 ($P < 0.01$)。

三、临床及心电图检查

均无明显异常。

讨 论

一、COHb

COHb是CO在体内的存在形式。COHb的形成主要受接触浓度和时间的影 响,且二者与COHb%呈明显的剂量-效应关系^[3]。本研究中长期接触低浓度CO的工人,血中COHb%显著高于对照组($P<0.001$),表明COHb是一个良好的接触指标。

二、血 脂

1. 近三十年来流行病学及大量的动物实验、病理解剖研究,均肯定高脂血症与动脉粥样硬化的关系。血脂尤其是血浆胆固醇的增高无疑可加速动脉粥样硬化的进程。CO可引起高脂血症,增加冠状动脉对胆固醇的摄取^[4],而促进动脉粥样硬化。CO可使实验动物血清及主动脉弓的胆固醇含量增高^[5],且冠心病的发生和严重程度与CO的剂量有关^[6]。本研究中,CO作业工人血清TG、TC水平增高与既往有无急性中毒无关,支持上述观点。由于血浆TC含量的增高与组织中脂质的大量沉积密切相关。因此,长期接触低浓度CO引起作业工人血中TG、TC的升高是有意义的。

2. 进一步研究证实,CO尚可影响血浆脂蛋白的代谢。家兔吸入CO(COHb%达20%),血清LDL-Ch、VLDL-Ch增高^[7];Henry报道,CO作用后,LDL-Ch增高,而HDL-Ch降低^[8]。HDL-Ch和LDL-Ch是两种功能不同的胆固醇。LDL-Ch意味着血浆向外周组织细胞运输胆固醇的量,它与冠心病的发病率呈正相关,具致动脉粥样硬化的作用;HDL-Ch则是由细胞内运出的胆固醇,到肝脏经胆汁排泄,具有保持人体抗动脉粥样硬化的作用^[9]。本研究中,接触组HDL-Ch降低,LDL-Ch增高,提示CO可使致动脉硬化因素增强,保护性因素削弱,可能是CO能抑制肝对脂质的廓清及抑制HDL-Ch的形成所致^[10]。

3. 近年认为, HDL-Ch/TC 做为预测

发生冠心病的危险性指数,比单纯的绝对的HDL-Ch含量更有意义,它反映机体内“保护性胆固醇”的相对含量^[11]。从本研究结果可见,接触组HDL-Ch/TC水平降低,提示长期接触低浓度CO的工人,发生冠心病的危险性增高。

4. 流行病学调查表明,不吸烟而接触CO的工人冠心病的发病率增高,且心绞痛的发生与CO的接触有剂量-反应关系。实验证明,尼古丁对动脉壁无损伤作用,也不影响血脂水平^[12]。本研究中,接触组吸烟者、不吸烟者和对照组吸烟者相比,TG、TC、LDL-Ch水平依次递减,而HDL-Ch及HDL-Ch/TC依次递增,差异均有显著性。说明吸烟与职业性CO接触组相比只是一个微弱的因素。

参 考 文 献

1. Heliovara M, et al: Smoking carbon monoxide and atherosclerotic disease. *Brit Med J* 1978; 1:268~270.
2. 王少光. 一氧化碳对心血管系统的影响. *工业卫生与职业病* 1984;10(5):265~269.
3. Lawther PJ. Carbon monoxide. *Br Med Bull* 1975; 31(3): 256~260.
4. Sarma JSM, et al: The effect of carbon monoxide on lipid metabolism of human coronary arteries. *Atherosclerosis*. 1975; 22:193~198.
5. Kjeldsen K. "Smoking and Atherosclerosis" thesis, P 145~150 Munksgaard. Copenhagen. 1969.
6. Turner DM, et al: Atherogenesis in the white Carneau pigeon-further studies of the role of carbon monoxide and dietary cholesterol. *Atherosclerosis*. 1979; 34:407~417.
7. Davies RF, et al: The effect of intermittent carbon monoxide, exposure on experimental atherosclerosis in the rabbits. *Atherosclerosis*. 1976; 24: 527~536.
8. Henry C, et al: Potential mechanisms for the augmentation of atherosclerosis and atherosclerotic disease by cigarette smoking. *Prev Med*. 1979; 8(3): 390~403.
9. 朱美伦, 等. 脂质代谢与冠心病关系进展. *中华心血管杂志* 1985;13(3):225~227.
10. Topping, DL. The effects of carbon monoxide on the metabolism of perfused rat liver

Biochem J 1975; 152: 425~427.

11. Bates, HA, The laboratory in prevention HDL-cholesterol and coronary heart disease. Lab. Management. 1980; 18(4): 7~22.

12. Astrup P, Model studing linking carbon monoxide and/or nicotine to atherosclerosis and cardiovascular disease. Preven. Med. 1979; 8(3): 295~302.

慢性中度铅中毒1例误诊报告

上海化工职业病防治研究所 王招兄 王莹

叶某,男,20岁,上海某颜料厂工人,住院号4270。

患者因脐周持续绞痛、阵发性加剧伴黄疸、呕吐5天。于1988年7月15日由上海某中心医院诊断为胆道蛔虫症收入住院。实验室检查:血红蛋白7.2g%,红细胞 $2.37 \times 10^{12}/L$,白细胞 $8.1 \times 10^9/L$ (中性70%,淋巴30%);黄疸指数20u,总胆红素1.9mg%,一分钟胆红素0.6mg%,尿胆元(++),尿胆素(+),肝功能正常,HBsAg(-);肝胆B超、胆囊造影、腹部平片均无异常。住院期间按慢性胆囊炎、胆道蛔虫症、缺铁性贫血治疗。反复用阿托品、654-2、杜冷丁、庆大霉素、消炎利胆片、富血铁、右旋糖苷铁等治疗1个月无效,且腹绞痛及贫血症状加重。家属提出是否与接触铅有关,经我所会诊,检查尿铅0.15mg/L、粪卟啉(++), δ -ALA(δ -氨基乙酰丙酸) $<6mg/L$,结合该工人为生产铬黄染料的操作工等职业史,诊断为铅中毒(腹绞痛)、铅性贫血收住我所病房。

追问职业史,患者在上海某颜料厂铅丝车间工作,专业工龄20个月,主要收装103棕色铅粉、501柠檬铅粉。车间内铅粉飞扬,仅戴口罩。车间内铅空气浓度测定最低为 $2.75mg/m^3$,最高 $4.95mg/m^3$ 。

查体: $T 37.7^{\circ}C$,发育正常,营养差,痛苦面容,贫血貌,反应慢,自动体位。全身皮肤无黄染,浅表

淋巴结未及,两瞳孔等大,对光反射佳,巩膜轻度黄染,睑结膜苍白,咽喉(-),牙龈铅线(-)。心肺(-),肝脾肋下未及,腹平坦,无肌紧张,但脐周压痛明显。双手握力正常,未引出病理性反射。

实验室检查:色素7.8g%、红细胞 $2.73 \times 10^{12}/L$ 、点彩红细胞22个/50视野、碱粒凝集试验9.5%(正常值 $<0.8\%$)、尿铅1.526mg/日(1.09mg/L)、粪卟啉(++), δ -ALA $<6mg/L$ 。心电图、脑电图、肝胆B超、肝功能、肾功能、肌电图检查均属正常范围。

治疗经过:入院后立即用10%葡萄糖500ml $CaNa_2EDTA$ 1g 静滴,每天1次,连用3天、停4天为1个疗程。两个疗程后改用 $CaNa_2EDTA$ 0.25g加2%普鲁卡因2ml、生理盐水2ml,每12小时肌注一次,连用3天、停4天。经过第1个疗程后腹绞痛缓解、消失,4个疗程后贫血纠正。复查血常规、尿铅、尿棕色素、 δ -ALA 均属正常范围。

讨论:急腹症在内外科较为常见,但铅中毒引起的急腹症易被内外科医师忽略。该患者临床表现和实验室检查均符合慢性铅中毒,竟被误诊为胆道蛔虫症,反复用止痛解痉、抗感染等药治疗,误诊时间达1个月之久。误诊的教训值得临床各科医师注意,故提示各科临床医师应注意询问职业史。

(上接14页)

4. Technical Report Series 684; Recommended Health-based Occupational Exposure Limits for Selected Vegetable Dusts. WHO. Geneva. 1983.
5. 上海第一医学院主编,环境卫生学。北京人民卫生出版社,1981; 35.
6. Mink JT, et al; Increased bronchial reactivity to inhaled histamine in nonsmoking grain workers with normal lung function. Chest 1980; 77(1): 28~31.
7. Broder I, et al; A comparison of respiratory parameter in grain handlers and civic outside

- workers in Thander Bay. In; Dosman JA, Cotton DJ, eds. Occupational pulmonary disease, focus on grain dust and health. New York, Academic Press, Inc. 1980; 317~327.
8. Dopico GA, et al; Acute effects of grain dust exposure during a work shift. Am Rev Respir Dis 1983; 128: 399~404.
9. Dopico GA, et al; Grain fever syndrome induced by inhalation of airborne grain dust. J Allergy Clin Immunol 1982; 69: 435~443.

Abstracts of Original Articles

Studies on Diagnostic Criteria for Occupational acute Carbamate Insecticides poisoning

Huang Jinxiang, et al

The acute effects of carbofuran on workers in two plants of 3% granular formulation were studied. The average airborne carbofuran concentrations ranged from 0.025 to 1.115mg/m³ and 0.020 to 0.067 mg/m³ in plant A and plant B, respectively. The after-work blood cholinesterase activity was significantly decreased than that of before-work in the workers of plant A. No difference of enzyme activity was found before and after work in the workers of plant B. During the investigations from 1986 to 1988, 25 cases of acute carbofuran intoxication were diagnosed according to their clinical aspects and the inhibited cholinesterase activity in blood. The clinical observations and the determination of cholinesterase activity illustrate that rapid onset, mild illness and quick recovery are the clinical characteristics of acute carbofuran poisoning. Based on the above results and modern concept in the literature both home and abroad, the diagnostic criteria for acute carbamate insecticides poisoning have been proposed.

Key words: carbofuran carbamate insecticides acute poisoning diagnosis

Effect of Long-Term Low-Level Carbon monoxide (CO) Exposure on serum Lipid of Related workers

Wang Yun, et al

The matched study of 92 carbon-monoxide related workers and 92 non-carbon-monoxide related workers showed that before any atherosclerosis symptom could be found, the atherosclerosis-promoted factors such as serum triglycerides (TG), total cholesterol (TC) and low-density lipoprotein cholesterol (LDL-ch) elevated and the protective factors such as high density lipoprotein cholesterol (HDL-ch) the ratio of HDL-ch/ TC lowered. It suggested that long-term carbon-monoxide exposure could increase the possibility of suffering from atherosclerosis in related workers.

Key words: carbonmonoxide serum lipids atherosclerosis

Pathological Changes in the Lung of Foundry Workers

Wang Minggui, et al

Occupational history, X-ray film of the chest, pathological studies of the 16 autopsy cases of foundry workers were investigated.

Analysis of dust in pulmonary tissues were done by using X-ray fluorescence spectrometric method and X-ray diffraction method. Pneumoconiosis of iron casting workers showed dust and patch-emphysema, whereas, in steel casting workers the changes of mixed dust pneumoconiosis.

Key words: pneumoconiosis foundry worker pathology.

Epidemiologic Survey of Respiratory Disturbances in Grain Elevator Workers in Shenyang

Chen Li, et al

To attempt to assess the hazard of exposure to grain dust, a study was made including a survey of labour hygiene and respiratory abnormalities in grain elevator workers. The