

本次调查结果显示,接触矽尘作业工人矽肺患病率为 0.11%,接触煤尘作业工人煤工尘肺患病率为 1.58%,说明该有色金属企业对粉尘暴露人群防护措施还需改进。接触矽尘作业工人血压异常率为 25.02%,接触煤尘作业工人血压异常率为 26.48%,随着工龄的增加血压异常率有升高趋势。结果表明,粉尘接触史与血压改变存在一定的关联。潘新花等^[4]对 631 名接尘工人按尘肺期别分组,心电图异常率随着尘肺期别的升高而升高。本文结果发现,接触矽尘作业工人心电图异常率为 17.03%,而接触煤尘作业工人心电图异常率为 18.97%,说明不论接触矽尘还是煤尘对作业工人心电图均产生一定的影响。接触粉尘对作业工人血压、心电图的影响机制可能是:(1)接触粉尘后的肺部组织逐步纤维化,影响到心血管系统;(2)接尘作业工人长期在高危作业环境下工作,其环境条件可能影响心理因素健康;(3)接尘作业工人文化层次有限,健康意识不强,饮食、起居等安排不尽合理。

综上所述,工人长期接触矽尘或煤尘,均可引起血压和心电图异常改变。建议职业卫生监管部门加强职业卫生监督检查的工作力度,敦促企业做好防尘危害措施,提高工人防尘意识;加强自我保护,定期进行预防性职业健康检查,保障工人的身体健康。

参考文献:

[1] 李庆莲,陈铁玲,吕晓华. 接触高温、噪声和粉尘对作业工人血压和心电图的影响 [J]. 中国冶金工业医学杂志, 2009, 26 (2): 197-198.
 [2] 蔡洁,赵莉莎,朱怡冰,等. 接尘作业人员高血压发病情况调查 [J]. 职业卫生与应急救援, 2007, 25 (3): 132-133.
 [3] 黄宛. 临床心电图学 [M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 1995: 1-172.
 [4] 潘新花. 631 名粉尘作业工人心电图分析 [J]. 职业卫生与应急救援, 1998, 16 (2): 81-82.

某高压电瓷生产企业臭氧接触工人健康状况调查

Survey on health situation of ozone-exposed workers in a high voltage electric porcelain factory

郭文峰¹, 李俊², 朱宝立³

(1. 宜兴市疾病预防控制中心, 江苏 宜兴 214206; 2. 宜兴宜安职业病防治所, 江苏 宜兴 214206; 3. 江苏省疾病预防控制中心, 江苏 南京 210028)

摘要: 采用硼酸碘化钾比色法测定某耐高压电瓷厂多个有代表性采样点的臭氧(O₃)浓度。调查发现,接触组和对照组工人在自觉症状、嗅觉、肺功能、视觉再认、选择反应时间方面存在差异,提示 O₃ 在超过国家最高容许浓度时可对工人健康造成损害。

关键词: 臭氧; 自觉症状; 肺功能; 行为功能; 能力; 性格
 中图分类号: R135.14 文献标识码: B
 文章编号: 1002-221X(2014)05-0376-02
 DOI:10.13631/j.cnki.zggyyx.2014.05.025

劳动者接触 O₃ 的工种很多,如静电复印、O₃ 消毒饮用水、经紫外线消毒后的无菌室工作等,较为常见的是企业的高压电离车间,其操作工接触 O₃ 的时间长、范围广、浓度高,如不注意劳动保护,劳动者健康将受损害。为进一步了解 O₃ 对劳动者健康和行为功能的影响,我们选择了宜兴市某耐高压电瓷生产企业的高压检验车间进行调查。

1 对象和方法

1.1 对象

选择某电瓷厂高压检验车间接触 O₃ 工龄 3 年以上的 27 名工人作为接触组,基中男 16 名、女 11 名,年龄 20~59 岁;另选无 O₃ 接触史的科室人员、食堂工作人员 51 名作为对照组,男 28 名、女 23 名,年龄 21~54 岁。两组在年龄、性别、吸烟、饮酒等方面差异无统计学意义,具有可比性。

1.2 O₃ 测定方法

采用硼酸碘化钾比色法^[1]选取多个有代表性的采样点分别测定。

1.3 职业健康调查

采用询问、体检、行为功能测试、能力判定、性格判别相结合的方法。询问内容包括一般项目、职业史、个人嗜好(吸烟、饮酒等)以及自觉症状(以呼吸、神经、消化系统为主);体检项目包括心率、血压、嗅觉测定以及肺功能测定;行为功能包括情绪状态询问、注意分配、划字、视觉再认、选择反应时、范畴试验等项目;能力判定包括适应能力、应激能力、应付能力;性格判别采用艾森克人格问卷,根据不同得分,将性格分为内向稳定型、内向不稳定型、外向稳定型、外向不稳定型 4 种^[2]。

2 结果

2.1 作业环境一般情况

2.1.1 耐高压车间内外 O₃ 浓度检测 耐高压车间设有半封闭的高压检测室,检测电压在 1~100 kV,车间通风主要靠自然通风,各岗位连续采样 3 个工作日后测定 O₃ 浓度,见表 1。高压检测室内、高压检测室外车间内的 O₃ 浓度超过 MAC 值的可能性远远大于普通车间和车间外。

表 1 各工作岗位 O₃ 浓度检测情况

采样点	样品数	超过 MAC 值的样品数	超标率(%)
高压检测室内	48	28	58.3
高压检测室外车间内	62	29	46.8
装配车间(普通车间)	53	3	6.7
车间外	63	0	0

收稿日期: 2013-07-21; 修回日期: 2014-07-14

作者简介: 郭文峰 (1967—), 男, 副主任医师, 从事职业病防治工作。

2.1.2 工人劳动强度 高压检验车间工人每天工作 8 h, 其中在高压检测室检测废品工作约 1 h, 平均负重 1536 kg/d, 每周工作 6 d。工人只在高压检测室作业时佩戴防毒口罩, 其时间加权平均浓度 (TWA) 为 0.354 mg/m³, 已超过工作场所空气中化学物质的最高容许浓度 (0.3 mg/m³)。

2.2 自觉症状比较

O₃ 接触组嗅觉减退较对照组明显, 接触组嗅觉减退发生率为 25.9%, 对照组发生率为 5.8%, 校正 $\chi^2 = 4.67, P < 0.05$; 其他呼吸频率、心率、血压等项目暴露与对照组的差异无统计学意义。见表 2。

2.3 肺功能比较

接触组选择 20 名工龄 >5 年的工人, 对照组筛选 20 名其他各因素与之相似者, 进行肺功能检测。由表 3 可见, FVC、MMEF、V₅₀/V₂₅、V₂₅、V₅₀ 指标接触组显著低于对照组, 仅 VC、FEV₁% 差异无统计学意义, 提示接触 O₃ 工人肺功能已受到损害^[3]。

表 3 O₃ 接触组与对照组肺功能比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	人数	VC(L)	FVC(L)	FEV ₁ %	MMEF(L/S)	V ₇₅ (L/S)	V ₅₀ (L/S)	V ₂₅	V ₅₀ /V ₇₅
接触组	20	3.55 ± 0.70	3.24 ± 0.75	84.15 ± 10.56	3.26 ± 1.11	3.52 ± 1.20	2.84 ± 0.77	1.98 ± 0.63	1.54 ± 0.46
对照组	20	3.82 ± 0.86	3.54 ± 0.79	86.63 ± 8.39	3.94 ± 1.33	4.78 ± 1.70	4.27 ± 1.39	2.40 ± 0.98	1.81 ± 0.41
t 值		1.723	2.031	0.64	2.248	3.571	5.203	2.348	1.896
P 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.05

表 4 两组肺功能指标异常率比较 例 (%)

组别	人数	VC(L)	FEV ₁ %	MMEF(L/S)	V ₇₅ (L/S)	V ₅₀ (L/S)	V ₂₅ (L/S)
接触组	20	5(25)	1(5)	5(25)	18(90)	9(45)	0
对照组	20	4(20)	0	2(10)	10(50)	2(10)	0
χ^2 值		0	0	0.673	7.619	6.144	0
P 值		>0.05	>0.05	>0.05	<0.01	>0.05	<0.05

2.4 行为功能、能力、性格比较

考虑到文化水平作为混杂因素的影响, 为进一步均衡两组可比性, 在对照组中按年龄、性别、文化水平挑选 27 人与接触组 27 人进行 1:1 配比。由表 5 可见, 视觉再认、选择反应时间行为功能测试接触组明显较对照组差, 其他两组间差异无统计学意义。三种能力测试、性格判别调查结果接触组与对照组之间差异无统计学意义 (P > 0.05)。

表 5 O₃ 接触组与对照组行为功能差异比较

内容	$\bar{d}_{(对照-暴露)}$	SD	t 值	P 值
划字得分	0.4674	2.4378	0.8684	>0.05
划字错误率	5.6852	18.5592	1.5917	>0.05
视觉再认	1.5556	3.2856	2.4601	<0.05
选择反应时间	-0.0813	0.2039	2.073	<0.05
闪烁溶合测试	-0.2222	6.6641	-0.1733	>0.05
范畴试验	-9.1852	33.2115	-1.4371	>0.05
注意分配(Q 值)	-0.0263	0.2034	-0.6718	>0.05

3 讨论

3.1 工作环境的职业卫生评价

高压检验车间内、外 O₃ 浓度远超过 MAC 值, 说明工人在高压检验车间工作环境下接触高浓度 O₃ 的概率明显增加, 高

表 2 O₃ 接触组与对照组自觉症状发生率比较 例 (%)

组别	特殊气味	口腔干燥	胸闷	味觉异常
接触组	12 (44.4)	15 (55.6)	16 (59.3)	4 (17.4)
对照组	5 (9.8)	12 (23.5)	17 (33.3)	0
χ^2 值	10.48	6.65	3.86	4.11
RR 值	7.36	4.06	2.91	
P 值	<0.01	<0.05	<0.05	<0.05

为了更确切地反映肺功能受损状况, 消除个体差异的影响, 将个体按年龄、性别、身高、体重代入预测公式, 计算出肺功能各项指标的预测值, 将实测值与之对照, 得出异常人数及异常率, 由表 4 可见, VC、FEV₁%、MMEF 接触组与对照组间差异无统计学意义, 而反映气道通气功能的指标 V₇₅、V₅₀ 接触组异常率明显高于对照组, 进一步说明工人的肺功能已发生了早期损害。

压检验室内 O₃ 浓度在停机片刻为 1.891 mg/m³, 已超过最高容许浓度 5 倍。考虑到工人每个工作日要进入高压室处理废品 1 h, 故建议企业必须加强高压检测室职业病危害防护, 安装有效的机械通风设备, 工人进入高压室时要加强个人防护, 必须佩戴防毒口罩。

3.2 臭氧对接触者身体健康的影响

从体检结果看, O₃ 接触组工人有特殊气味感、口腔干燥、味道异常、胸闷等自觉症状以及嗅觉减退者较对照组明显增多, 提示与 O₃ 长期刺激鼻黏膜、口腔黏膜及下呼吸道有关。

O₃ 与不饱和脂肪酸作用产生过氧化物, 导致自由基形成, O₃ 作用部位主要是细胞膜。引起肺损伤主要是肺小叶中央的近肺泡区, 引起细支气管上皮纤毛丧失, O₃ 引起肺形态学变化, 使肺功能及肺防御功能受损。从本次调查显示, 肺功能测定可作为 O₃ 危害的早期指标之一。

行为功能测试作为对神经系统毒作用的早期敏感指标, 首次被用于 O₃ 的毒作用研究。选择反应时间测定系测试视觉感知到手部运动反应的时间, 故本测试包括感觉和运动两方面成分, 反映眼-手协调功能和反应能力。视觉再认可测试人的短期记忆能力, 调查结果显示 O₃ 接触组这两方面的功能明显低于对照组, 提示 O₃ 对接触工人的神经系统已造成早期损害。

参考文献:

[1] 吴亚西, 陆美自. 臭氧分析方法的研究 [J]. 中国自然医学杂志, 2002, 4(4): 227-229.
 [2] 马宁, 徐海滨. 神经行为毒理学测试方法的现状和进展 [J]. 中国食品卫生杂志, 2009, 6(1): 63-67.
 [3] 张锋英, 葛毓俊, 杭晶卿, 等. 高分辨 CT 评价肺功能正常吸烟者肺组织早期损害 [J]. 诊断学理论与实践, 2009, 6(3): 314-316.