

油墨生产工人神经行为功能影响的研究

艾玲保¹, 刘移民¹, 招小林¹, 苏发展², 吴永权², 陈才²

(1. 中山医科大学卫生学教研室, 广东 广州 510089; 2. 广东省顺德市卫生防疫站, 广东 顺德 528300)

摘要: 目的 探讨油墨生产操作工人长时间职业性接触多种有机溶剂后, 对其神经行为功能的影响。方法 采用 WHO 推荐的神经行为核心测试组合 (NCTB), 对 69 名油墨操作工人和 72 名对照者的情绪状态 (POMS)、简单视觉运动反应时、数字广度、圣他·安娜提转敏捷度、数字译码、Benton 视觉保留、目标追踪测试 II 等进行测试并对测试结果进行比较分析。结果 油墨车间空气多种有机溶剂浓度中位数均低于国家有关标准; 除数字广度一项外, 暴露组大多数测试项得分与对照组相比差异无显著意义; 有机溶剂暴露时间长短与各测试项目得分无明显关系。结论 同时职业性接触多种低浓度有机溶剂的油墨工人, 其神经行为功能未见明显影响。

关键词: 油墨; 神经行为功能; 有机溶剂

中图分类号: Q42; TQ413.2 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X (2000)01-0005-03

A Study on Neurobehavioral Function in Workers Producing Printing Ink

AI Ling-bao¹, LIU Yi-min¹, ZHAO Xiao-lin¹, SU Fa-zhan², WU Yong-quan², CHEN Cai²

(1. Dept of Hygiene, School of Public Health, Sun Yat-sen University of Medical Sciences, Guangzhou 510089, China; 2. Anti-epidemic and Health Station of Shunde City, Guangdong, Shunde 528300, China)

Abstract: **Objective** The aim of this study was to study the effect of printing ink on neurobehavioral functions of the workers who were exposed to several organic solvents. **Methods** 69 printing ink workers and 72 controls were studied with WHO recommended Neurobehavioral Core Test Battery (NCTB), the scores of seven test items were compared, including profile of mood state (POMS), simple reaction time, digit span, Santa-Ana manual dexterity, digit symbol, Benton visual retention test, pursuit aiming test. **Results** It showed that except digit span, the scores of all test items in exposed group had no significant difference control group, and there was no any correlation between solvent exposed time and scores of these test items. **Conclusion** It seemed that the occupational exposure to printing ink in low concentration had no obvious effect on workers neurobehavioral function.

Key words: Printing ink; Neurobehavioral function; Organic solvent

随着我国商品经济的蓬勃发展, 近年来油墨生产工厂在我国迅速增多, 且多为规模不大的乡镇或私营企业。在油墨生产过程中, 操作工人不可避免地接触不同浓度的各种有机溶剂, 其中以混苯 (苯、甲苯、二甲苯) 最为常见, 还有不同程度的酯类和酮类。暴露于有机溶剂的工人, 其健康状况会受到多方面的损害, 如长期慢性接触低浓度的有机溶剂, 可引起多发性神经病, 并表现出行为方面的改变^[1]。据报道, 利用世界卫生组织 (WHO) 推荐的神经行为核心测试组合 (neurobehavioral core test battery, 简称 NCTB), 对职业接触低浓度有机溶剂, 如苯、甲苯、二硫化碳^[2~4]等的工人进行测试, 结果在接触早期工人并无明显自觉不适症状时, 就能发现某些神经行为功能方面的改变。但有关油墨厂操作工人, 同时暴露于以混苯为主的多种有机溶剂后, 其神经行为功能影响所见资料不多。本研究将对此作一探讨, 以指导我们今后

对油墨生产作业工人进行及时合理的健康监护。

1 对象与方法

1.1 调查对象

某镇办合资油墨公司 10 个油墨制造车间的 69 名一线操作工为有机溶剂暴露组; 选自同厂无有机溶剂接触的 72 名工人为对照组, 其在年龄、性别等与暴露组相近。神经系统疾病患者、视听觉及手部障碍者、测试前 4 小时曾饮酒或服用过镇静药物者、严重吸烟酗酒者除外。两组均排除影响工人神经行为功能的其他职业暴露, 如二硫化碳等其他有机溶剂、噪声、重金属等。

1.2 现场劳动卫生学调查

在 1995~1997 年间, 我们对该厂油墨制造车间空气中各种有机溶剂浓度进行了连续监测。采用 TMP-1500 电子定时采样仪, 活性炭吸附后二硫化碳洗脱, 在岛津型气相色谱仪上分析。所有制造车间均安装了通风排气装置, 工人个人防护用 8~12 层纱布口罩。月均工作约 21 天, 日工作时约 8 小时。

1.3 神经行为测试方法

1.3.1 按预先设计好的调查表, 对所有被调查者

收稿日期: 1998-04-24; 修回日期: 1998-07-16

基金项目: 中华医学基金会资助

作者简介: 艾玲保 (1968—), 男, 硕士, 讲师。

的基本情况进行询问，并记录调查结果。调查内容包括一般情况、职业史、疾病史、自觉症状、吸烟饮酒等个人卫生习惯、个人防护措施实施情况等。

1. 3. 2 神经行为功能测试采用世界卫生组织(WHO)推荐的神经行为核心测试组合(NCTB)^[5]。测试内容包括：情感状态(profile of mood states test, 简称 POMS)问卷、简单视觉运动反应时(采用 NB-II 型视运动反应仪, 北京科电高技术公司)、数字广度、圣他·安娜提转敏捷度、数字译码、Benton 视觉保留、目标追踪测试 II。为保证测试条件的一致性，调查前对调查员进行统一培训，熟练掌握测试规范。测试时避免照明、噪声及测试者之间互相影响。

1. 4 统计分析

所有调查及测试结果在电脑上建立数据库。根据 WHO 推荐的评分方法，评出受试者神经行为功能各项测试指标得分^[6]，转换成标准分后用 SPSS7.0/Windows 软件进行相应统计分析^[7]，如 T-test、卡方检验、多因素分析、Spearman 等级相关等。

2 结果与分析

2. 1 调查人群基本情况(见表 1)

表 1 调查人群基本情况

调查项目	暴露组	对照组
调查人数	69	72
男(%)	57(82.6%)	53(73.6%)
女(%)	12(17.4%)	19(26.4%)
年龄($\bar{x} \pm s$)(岁)	27.3 ± 4.2	27.9 ± 4.7
受教育年数(范围)(年)*	10.8(5~16)	9.2(5~16)
吸烟(%)	27(39.1%)	30(41.7%)
酒精饮料(%)	21(30.4%)	20(27.8%)
平均工龄(范围)(年)	6.4(1.0~14.8)	6.8(0.8~16.2)
混苯暴露年限(年)	2.5(1.0~12.1)	—

注：* $P < 0.05$, Mann-Whitney U 检验。

2. 2 1995~1997 年所调查车间空气中有机溶剂监测结果(见表 2)

表 2 1995~1997 年作业环境有机溶剂浓度 mg/m^3

监测项目	监测点数	中位数	范 围
苯	84	0.8	0.5~1.0
甲苯	84	74.3	5.8~312.3
二甲苯	84	20.7	10.6~106.0
乙酸乙酯	75	42.5	15.6~396.4
乙酸丁酯	73	12.8	4.8~304.0
丙酮	63	10.0	2.0~82.2

两车间的设备、工序、生产情况以及工人劳动防护措施情况近年来基本保持不变。车间内采样点之间监测结果相差较大且变化大，工人操作时在各监测点

间走动，各车间之间相差不大，故用浓度中位数表示工人的暴露水平。可见大多数有机溶剂浓度中位数低于国家卫生标准。

2. 3 暴露组及对照组人群 NCTB 结果(见表 3)

表 3 油墨作业对工人 NCTB 各测试项目的影响 ($\bar{x} \pm s$)

测试项目	对照组($n=72$)	暴露组($n=69$)
POMS		
紧张—焦虑(T)	50.64 ± 10.40	48.76 ± 8.43
抑郁—沮丧(D)	51.33 ± 9.09	52.47 ± 7.21
愤怒—敌意(A)	50.92 ± 9.70	50.78 ± 8.21
疲劳—惰性(F)	51.41 ± 8.84	50.92 ± 9.30
有力—好动(V)	50.95 ± 9.80	51.80 ± 8.27
慌乱—困惑(C)	49.54 ± 7.85	49.24 ± 7.32
简单反应时		
最快	49.66 ± 6.52	51.53 ± 8.76
最慢	50.28 ± 10.86	50.92 ± 8.97
平均	51.23 ± 8.19	51.45 ± 7.02
数字广度*	48.82 ± 9.81	53.42 ± 10.61
手工敏捷度		
优势手	51.82 ± 10.21	50.99 ± 9.26
非优势手	51.14 ± 11.77	51.07 ± 7.58
数字译码	49.99 ± 10.51	52.52 ± 8.96
视觉保留	50.20 ± 10.93	50.65 ± 8.10
目标追踪	51.75 ± 10.02	51.52 ± 9.30

注：* 多因素分析 $P < 0.05$ 。

从表 3 可见，除个别项目外，两组各测试项目标准得分均较接近。为控制年龄、性别、受教育程度、吸烟、饮酒等因素的影响，本研究采用了多因素分析法来比较暴露组与对照组 NCTB 各测试项目结果。结果发现，除数字广度得分暴露组明显高于对照组外(回归系数检验 $t=4.58$, $P=0.012$)，其他所有测试项目两组均无统计学差异。

2. 4 我们用 Spearman 等级相关法分析了暴露组各项测试得分与有机溶剂暴露工龄的关系，结果表明所有测试项目均与暴露工龄无显著相关。说明在本调查暴露人群中，工龄对以上 NCBT 各测试结果影响不大。

3 讨论

有机溶剂种类繁多，用途广泛，使用的量大，因此有机溶剂是危害职业接触人群健康的常见因素。国内外对各种有机溶剂的危害及其防治进行了大量的研究^[1]，为我们实际预防工作提供了很多有力的依据。目前在工业应用过程中，常多种有机溶剂先后或同时使用，工人同时暴露于多种有机溶剂。但有关混合使用多种有机溶剂时，对接触人群健康损害的研究，甚少报道。WHO 推荐的神经行为功能核心测试组合(NCTB)是评价环境毒物对人体神经系统早期损害效应，客观定量地反映神经系统亚临床损伤的灵敏方

法^[8]。有研究者发现工人接触较低浓度的有机溶剂,如苯、二硫化碳、二甲苯等,早期即可出现某些测试项目不同程度的改变。

本次我们调查了一规模不大的镇属合资油墨生产厂,在其生产过程中,混合使用了混苯(苯、甲苯、二甲苯)、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙酮等多种有机溶剂。调查发现,操作工人长期同时接触以上多种有机溶剂时,用NCTB测试个人,除某个别项目(数字广度)外,绝大多数测试指标未见明显改变。陈自强等^[3]报道,工人长期接触低浓度甲苯对机体神经行为功能影响不显著,本研究结果与之相似。劳动卫生调查发现,本暴露人群其车间空气中各有机溶剂浓度不高,暴露工龄较短(平均年限2.5年),并科学地使用车间通风排气装置,正确实施个人防护措施,本次NCTB测试结果可能与以上因素有关。近年来,我们与当地防疫部门联合对该厂全体工人不断地进行“有机溶剂危害及防护知识”的教育,可见已取得了一定效果。同时也说明,及时合理地做好防护措施和劳动卫生监测,可很好地保护有机溶剂暴露工人的健康。我们将进一步对以上人群观察更长时间(如5年、10年),以系统地研究多种有机溶剂联合对接触工人神经行为方面的影响。

本次调查在进行现场NCTB测试时,严格按照

WHO对NCTB测试及其评价方法的有关要求,并对受试者的年龄、性别、工龄和文化程度都作了严格的控制。分析时采用合理的统计方法,将测试粗得分转换为标准得分,使本研究的各项结果具有可比性和统一性。组间比较时,本研究采用了多因素分析方法,以排除其他因素的影响,使结果可靠和可信。

(中山医科大学公共卫生学院预防医学专业93级学生李创、刘曙正、胡丽明参与了本研究的大部分工作,肖永梅、樊永冲老师也参加了部分现场调查工作,在此一并表示感谢。)

参考文献:

- [1] 王蓼兰, 刚葆琪. 现代劳动卫生学 [M]. 第一版. 北京: 人民卫生出版社, 1994. 310~315.
- [2] 张万友, 康忠玉, 袁涛, 等. 苯对作业工人神经行为功能的影响 [J]. 职业卫生与病伤, 1995, 10(4): 198.
- [3] 陈自强, 周露萍, 于继慧, 等. 职业性接触低浓度甲苯对机体行为功能的影响 [J]. 卫生毒理学杂志, 1989, 3(1): 46~48.
- [4] 杨红光, 高燕华, 梁友信, 等. 职业性接触二硫化碳对神经行为功能影响研究 [J]. 职业医学, 1996, 23(6): 1~3.
- [5] 梁友信. 介绍WHO推荐的神经行为核心测试组合 [J]. 工业卫生与职业病, 1987, 13(6): 331.
- [6] 陈自强. 世界卫生组织行为功能核心测试方法指标评价及评判标准 [J]. 中华预防医学杂志, 1988, 22(1): 27.
- [7] 卢文岱, 朱一力, 沙捷, 等. SPSS FOR WINDOWS 从入门到精通 [M]. 第一版. 北京: 电子工业出版社, 1997. 189~351.
- [8] 王莹, 顾祖维, 张胜年. 现代职业医学 [M]. 第一版. 北京: 人民卫生出版社, 1996. 367~372.

·短篇报道·

一起急性硝基苯类化合物中毒的调查

冯 涛, 梁 禄

(湖北省卫生防疫站, 湖北 武汉 430079)

某塑料厂吹塑车间8月2日出现首例病人,至8月6日全车间38人(男18人,女20人)均出现全身无力、疲倦、嗜睡、头痛、头昏、皮肤发痒等症状。对29人进行体检,主要体征为面色灰白,口唇、舌和皮肤发绀23例,检出率79%,以口唇、舌发绀较为明显;肝大18例,占62%;皮肤出现红疹10例,占35%;血中高铁血红蛋白含量 $>10\%$ 的26例,占90%;尿蛋白阳性10例,占35%;体温、血压正常。由于及时救治,病人全部治愈。

朱某,男,26岁,吹塑工,工龄5年。8月2日晚出现头痛、皮肤痒、全身乏力。次日出现口唇发绀,尿呈茶色伴尿痛,收入院。体检:面色灰紫,口唇和舌尖发绀,心肺无异常,肝肋下1cm。实验室检查, $Hb80g/L$, $RBC3.8 \times 10^{12}/L$, $WBC7 \times 10^9/L$, $NO62$, $LO18$, $EO18$, $MO02$, 血中高铁血红蛋白24%,尿液呈黄褐色,尿蛋白阴性。口服美蓝0.3g次、维生素C1g/日,静脉滴注10%葡萄糖液500ml,加三磷酸腺苷40mg,治疗一周症状消失后出院。

该塑料厂生产再生性塑料制品,生产流程分为清理工序和吹塑工序(在切碎塑料中添加助溶剂,加温至 $200^{\circ}C$ 溶解、捏合、塑化成型)。清理工序露天作业,吹塑工序在简易厂房内进行,无机械通风设施和防尘毒措施。以往未发生过职业中毒。出现病人当日曾更换助溶剂。新换助溶剂为红棕色的油状液体,经检测其中含有硝基氯苯、邻硝基苯。该塑料厂停产3天后作业场所空气样品,未检出硝基苯类化合物。

讨论 本次中毒事件,从病人临床症状、抢救治疗效果及现场调查结果认定是一起急性职业性硝基苯类化合物中毒,主要症状是出现高铁血红蛋白症与溶血,按照《职业性急性苯的氨基、硝基化合物(三硝基甲苯除外)中毒诊断标准及处理原则》(GB8788-88)诊断和处理取得良好的效果。

通过本次事件处理,可以看出突发的危害事件有三大特征,首先是具有集中性,集中发生在某一地区(厂、车间)、时间和人群;其次是具有特异性,受害的人群出现有共同危害因子作用于人体机体所反应的相同症状、体征;第三是及时性,事件发生很突然。抓住这些特征,就能够正确进行判断和处置。找出危害因素,切断危害源,同时对病人的治疗也可以赢得时间。

(收稿:1998-08-04; 修回:1998-09-25)