

电焊作业对工人神经行为功能的影响

杨锦蓉¹ 刘碧瑶¹ 严睿¹ 庞孟涛¹ 詹芬颖²

【摘要】目的 探讨电焊作业对工人神经行为功能的影响。**方法** 采用世界卫生组织推荐的神经行为核心测试组合(NCTB)对71名电焊工和82名对照组人员进行测试。**结果** 接触组情绪状态测试(POMS)中除有力-好动外,其余6项得分均低于对照组($P < 0.01$);提转敏捷度、目标追踪正确数、数字译码、视觉保留、数字跨度方面得分均显著低于对照组($P < 0.01$)。紧张-焦虑、抑郁-沮丧及数字广度、数字译码与工龄有明显的相关性($P < 0.05$)。**结论** 电焊作业对工人的神经行为功能产生一定的影响。

【关键词】 电焊工; 神经行为功能

中图分类号: R135.1 文献标识码: A 文章编号: 1007-0931(2009)12-0001-03

Effects of Electric Welding on Welders' Neurobehavioral Function

YANG Jin-rong, LIU Bi-yao, YAN Rui, et al. The Center for Disease Control and Prevention of Zhejiang province, Hangzhou, Zhejiang, 310051, China.

【Abstract】Objective To investigate the effects of electric welding on workers' neurobehavioral function. **Methods** 71 electric welding workers (as exposure group) and 82 unexposed workers (as control group) in certain electric welding factory were tested with neurobehavioral core test battery (NCTB) recommended by WHO. **Results** The exposure group had lower scores than control group in profile of mood states (POMS) except vigor-activity ($p < 0.01$). Additionally, the scores of agility to switch, the correct number of target tracking, digital decoder, visual retention and digit span were all significantly lower in exposure group compared with the control group ($p < 0.01$). Working time was closely correlated with the scores of tension-anxiety, depression-dejection, digit span and digital decoder ($p < 0.05$). **Conclusion** Electric welding has certain adverse effects on welders' neurobehavioral function.

【Key words】 Welders; Neurobehavioral functions

随着工业的发展,电焊作业得到广泛的应用,其主要职业危害因素为锰。工人长期接触锰的烟尘可出现神经衰弱样症状、植物神经功能紊乱与锥体外系明显损害等。目前,对职业性锰暴露人群的健康监护多采用临床检查的方法,且检测指标多为主观定性指标,不能客观定量地评价神经系统的损害^[1]。WHO推荐的神经行为核心测试能敏感反应出机体神经系统亚临床病理损害。因此我们采取神经行为核心测试组合(NCTB)的方法对某厂电焊工人进行神经行为测试,以进一步探讨电焊作业环境中锰等职业危害因素对工人神经系统的影响。

对象与方法

1 对象 选择某厂电焊工71名作为接触组,其中

男性43名,平均年龄(33.30 ± 6.45)岁,平均工龄(12.67 ± 7.56)年;女性28名,平均年龄(31.14 ± 5.93)岁,平均工龄(11.25 ± 7.24)年。文化程度:高中文化程度39名,占54.93%;初中文化程度31名,占43.66%;小学文化程度1人,占1.41%。另选无毒物接触史的82名工人为对照组,其中男性52名,平均年龄(34.20 ± 5.02)岁;女性30名,平均年龄(31.30 ± 4.80)岁;其性别、年龄构成、文化程度、工龄与接触组均衡($P > 0.05$)。凡患有精神系统疾患(包括有神经系统疾病家族史)、视听觉及手部运动障碍者以及测试前4h服用镇静剂和饮酒者除外。

2 方法

2.1 电焊尘浓度测定 按采样规范选择有代表性的采样点进行作业环境电焊尘浓度测定。

2.2 神经行为功能测定 对两组询问职业史、病史、家族史及职业紧张史等后,按照WHO推荐的

作者单位:1. 浙江省疾病预防控制中心,浙江 杭州 310051; 2. 温州医学院学生

神经行为为核心测试组合 (NCTB) 要求进行测试, 内容包括: 情感状态问卷、数字译码、数字广度、手敏捷度试验 (利手与非利手)、Benton 视觉保留、目标追踪 II (包括正确打点数、错误打点数) 等 6 项指标, 调查过程严格质量控制。

3 资料分析 所得资料采用 SPSS 13.0 及 Stata 8.0 进行 t 检验和方差检验。

结 果

1 作业场所空气中电焊尘与锰浓度 共测定 30 个

表 1 两组情感状态得分 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 紧张-焦虑 | 抑郁-沮丧 | 愤怒-敌意 | 有力-好动 | 疲劳-惰性 | 迷惑-迷茫 |
|-----|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 接触组 | 20.28 \pm 6.89** | 30.04 \pm 12.38** | 28.39 \pm 9.04** | 21.72 \pm 5.78** | 18.54 \pm 5.87** | 16.69 \pm 5.40** |
| 对照组 | 15.47 \pm 4.19 | 18.11 \pm 5.99 | 18.87 \pm 5.92 | 26.05 \pm 4.45 | 12.27 \pm 3.56 | 12.39 \pm 3.17 |

与对照组比较 ** $P < 0.01$

2.2 数字广度、数字译码、视觉记忆 接触组数字广度、数字译码及视觉保留时间得分均低于对照组 ($P < 0.05$), 见表 2。

表 2 两组数字广度、数字译码、视觉记忆得分 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 数字广度 | 数字译码 | 视觉保留 |
|-----|------------------|-------------------|------------------|
| 接触组 | 16.87 \pm 4.34 | 21.68 \pm 7.66* | 7.23 \pm 1.32* |
| 对照组 | 18.21 \pm 3.56 | 30.01 \pm 14.42 | 8.79 \pm 2.21 |

与对照组比较 * $P < 0.05$

2.3 手敏捷度和目标追踪 利手、非利手、目标追踪正确得分均低于对照组 ($P < 0.01$), 而目标追踪错误得分高于对照组 ($P < 0.01$), 见表 3。

样品, 电焊烟尘范围为 0.33 ~ 5.50 mg/m³, TWA 为 2.70 mg/m³; 锰浓度范围为 0.021 ~ 0.28 mg/m³, TWA 0.15 mg/m³, 未超过工作场所有害因素职业接触限值。

2 神经行为功能

2.1 情感状态测验 根据 POMS 问卷显示, 接触组除紧张-焦虑、抑郁-沮丧、愤怒-敌意、疲劳-惰性、迷惑-迷茫等 5 项情感状态测试得分均明显高于对照组 ($P < 0.01$), 而有力-好动得分低于对照组 ($P < 0.01$), 见表 1。

表 3 两组手敏捷度及目标追踪得分 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 手敏捷度 | | 目标追踪 | |
|-----|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| | 利手 | 非利手 | 追踪正确 | 追踪错误 |
| 接触组 | 22.66 \pm 2.82** | 21.03 \pm 2.84** | 32.19 \pm 30.11** | 195.48 \pm 33.53 |
| 对照组 | 51.68 \pm 5.87 | 48.94 \pm 6.55 | 44.03 \pm 29.41 | 179.00 \pm 41.93 |

**两组比较差异显著 ($P < 0.01$)

2.4 不同工龄对神经系统影响 将接触组按工龄分为低、中、高 (<5 年、5 ~ 15 年、>15 年) 3 组, 采用方差分析方法并进行组别两两比较, 结果显示紧张-焦虑和抑郁-沮丧 2 项指标低、中工龄组均无差别, 且得分均低于高工龄组; 数字译码和数字广度 2 项指标高、中工龄组均低于低工龄组, 以上结果均有统计学差异 ($P < 0.05$), 见表 4。

表 4 不同工龄对神经行为功能的影响

| 工龄 受检 (年) 人数 | 紧张-焦虑 Δ | 抑郁-沮丧 Δ | 愤怒-敌意 | 有力-好动 | 疲劳-惰性 | 迷惑-迷茫 | 数字广度* | 数字译码* | 视觉保留 | 手敏捷度 | | 目标追踪 | |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | | | | | | | | | 利手 | 非利手 | 追踪正确 | 追踪错误 |
| <5 19 | 18.89 \pm 1.34 | 27.00 \pm 2.26 | 27.11 \pm 1.52 | 20.16 \pm 1.19 | 18.89 \pm 1.43 | 16.74 \pm 1.40 | 20.00 \pm 0.77 | 26.42 \pm 1.73 | 7.32 \pm 0.30 | 22.47 \pm 0.58 | 21.47 \pm 0.55 | 61.21 \pm 5.64 | 45.00 \pm 7.56 |
| 5~ 32 | 18.94 \pm 1.19 | 27.91 \pm 1.99 | 27.31 \pm 1.58 | 22.97 \pm 1.08 | 17.81 \pm 0.97 | 16.09 \pm 0.88 | 17.94 \pm 0.60 | 20.44 \pm 1.37 | 7.28 \pm 0.26 | 22.75 \pm 0.48 | 21.16 \pm 0.49 | 59.16 \pm 4.97 | 52.41 \pm 6.19 |
| >15 20 | 23.75 \pm 1.60 | 36.35 \pm 3.22 | 31.35 \pm 2.42 | 21.20 \pm 1.25 | 19.35 \pm 1.41 | 17.60 \pm 1.23 | 16.95 \pm 0.79 | 19.15 \pm 1.28 | 7.05 \pm 0.27 | 22.70 \pm 0.75 | 20.40 \pm 0.74 | 55.70 \pm 6.07 | 49.10 \pm 6.47 |

*三级比较, $P < 0.05$; Δ 高工龄组与中工龄组比较 $P < 0.05$ 。

讨 论

电焊作业工人作业环境中存在多种有害因素, 但锰是主要的危害成分。工业生产中锰主要通过呼吸道进入机体, 并对人的神经、生殖、呼吸等系统产生不同程度的损害, 锰中毒所影响的器官主要是脑, 这可能是由于锰在脑中的生物半衰期长而导致累积毒性^[2]。锰中毒早期以神经衰弱综合症和植物神经功能紊乱为主, 继而出现明显的锥体外系神经受损症状, 表现为帕金森氏综合症^[3]。目前,

随着生产工艺的改进和预防措施的加强, 严重的职业性锰中毒已很少发生, 但长期低剂量的锰暴露依然存在, 其对接触者的潜在影响仍不可低估^[4]。

Iucchini 的研究也发现接触锰的工人血锰、尿锰水平与心理行为能力存在明显相关性, 认为神经行为测试可作为早期检测锰对神经系统不良作用的一项敏感指标^[4]。且神经行为学方法具有无创性和较高的灵敏度等特点, 在现场和试验研究中已被广泛用作一种反映毒物对中枢神经系统整合功能影响的指针, 在接触有毒作业的工人 (下转第 9 页)

HbA1c < 9% 的 2 型糖尿病患者, 我们建议进行社区组管理和治疗; 对 HbA1c ≥ 9% 的 2 型糖尿病患者, 建议在医院内科管理和治疗, 等这部分患者的并发症得到有效控制, 且血糖、HbA1c 等指标控制良好后再转入社区卫生服务站。这样不仅能合理利用医疗资源, 缓解医院的床位紧张, 又能使患者及时得到有效治疗, 预防和控制慢性并发症, 从而达到优化医疗疗效和减轻医疗支出的目的。所以, 在 2 型糖尿病的管理和治疗中, 我们要以社区卫生服务站为主体, 以上级综合性医院为依托, 建立双向转诊网络, 实行优势互补。这必将是一种新的管理与治疗模式, 值得进一步探讨和推广。

参考文献

[1] 陈灏珠. 实用内科学 [M]. 第 11 版. 北京: 人民卫生出版

社, 2002: 958.

- [2] 李光伟, 潘孝仁, Stephen Lillioja, 等. 检测人群胰岛素敏感性的一项新指数 [J]. 中华内科杂志, 1993, 32: 656 ~ 660.
- [3] 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所. 食品成份表 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1991: 2 ~ 6.
- [4] 赵列宾, 陈钦达, 周莹霞, 等. 2 型糖尿病控制状况评价量表的应用 [J]. 中华内分泌代谢杂志, 2004, 20 (4): 318 ~ 321.
- [5] 刘尊永, 沈蕾, 楚亚琴, 等. 300 例糖尿病患者社区强化管理和治疗的疗效观察 [J]. 中国糖尿病杂志, 2002, 10 (3): 148 ~ 151.
- [6] Khaw KT, Wareham N, Luben R, et al. Glycated haemoglobin, diabetes, and mortality in men in Norfolk cohort of European Prospective Investigation of Cancer and Nutrition (EPIC-Norfolk) [J]. BMJ, 2001, 6 (322): 15 ~ 18.

(收稿日期: 2009-02-23)

(上接第 2 页)

健康监护中起着越来越重要的作用^[5]。

测试结果表明, 接触组在情感状态方面变化最明显, 6 项指标与对照组比较差异均有显著性 ($P < 0.01$), 说明情感状态指标是神经行为功能变化的敏感指标^[6]。同时接触组数字广度、数字译码得分均低于对照组 ($P < 0.05$), 而且在视觉保留时间、利手及非利手的敏捷度和目标追踪正确得分中, 接触组均低于对照组 ($P < 0.01$)。表明锰接触者在视觉记忆、手部反应能力以及注意力集中程度等多方面的功能均有较明显的改变, 这与有关报道一致^[1,5,7]。作业环境中电焊尘、锰浓度均未超过国家职业卫生标准, 表明即使低于国家卫生标准的暴露量, 也可观察到情感、记忆、反应速度、注意力、手敏捷度及稳定性等多方面行为功能较为明显的改变。

接触组不同工龄对神经行为功能影响分层分析结果显示, 情感状态测试中紧张-焦虑及抑郁-沮丧得分随着接触工龄的增加而增加, 数字广度、数字译码得分则随着工龄的增加而减少。愤怒-敌意、有力-好动、疲劳-惰性、迷惑-迷茫、目标追踪的错

误得分在高工龄组有明显提高, 视觉保留、非利手敏捷度和目标追踪正确得分高工龄组明显降低。提示随着接触工龄的增加电焊作业对工人神经行为功能测试的各项指标均有一定的影响, 可作为早期检测锰的神经毒性的敏感指标。

参考文献

- [1] 黄青, 刘维群. 锰冶炼工人的神经行为改变 [J]. 职业医学, 1990, 17 (3): 135 ~ 137.
- [2] 荆俊杰, 谢吉民. 微量元素锰对人体的危害 [J]. 广东微量元素科学, 2008, 15 (2): 6 ~ 9.
- [3] 胡存丽, 邵文. 我国锰毒性研究现状 [J]. 卫生毒理学杂志, 2000, 14 (3): 185.
- [4] 张丽娜, 陈一资. 锰及其毒性的研究进展 [J]. 应用研究, 2007, 7 (101): 38 ~ 42.
- [5] 郑玉新. 神经行为学测试方法进展 [J]. 国外医学卫生学分册, 1997, 24 (5): 257 ~ 260.
- [6] 陈自强, 于继慧, 路胜利, 等. 锰对机体神经行为功能影响的研究 [J]. 中国工业医学杂志, 1993, 6 (1): 2 ~ 4.
- [7] 郑玉新, 庞淑兰, 彭瑞民, 等. 电焊作业对工人神经行为功能影响的研究 [J]. 中国工业医学杂志, 1994, 7 (3): 145 ~ 146.

(收稿日期: 2009-06-19)

(上接第 5 页)

- [6] Hiffmeister H, mensink GBM, Stolzenberg H, et al. Reduction of coronary heart disease risk factors in the German Cardiovascular Prevention Study [J]. Pre MED, 1996, 25: 135 ~ 145.
- [7] Abramson JH, Gofin R, Hopp C, et al. Evaluation of a community program in Jerusaem [J]. Isr J MED Sci, 1981, 17:

201 ~ 212.

- [8] 吕姿之. 健康教育与健康促进 [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 1999: 170 ~ 180.
- [9] 戴敏, 陈炳辉. 汕头经济特区涉外企业的职业卫生现状 [J]. 中国职业医学, 2001, 28 (4): 67 ~ 68.

(收稿日期: 2009-06-30)