

锰对接触工人神经和心血管系统的影响

Effect of manganese on the nervous and cardiovascular systems of exposed workers

毛叶挺

MAO Ye-ting

(南通市疾病预防控制中心, 江苏 南通 226001)

摘要: 选择2011年某集装箱企业锰电焊作业工人90人作为接触组,另选某厂后勤人员88人作为对照组,对两组进行神经系统、心电图和血压检查。接触组自主神经征症状、腱反射功能测评均值明显高于对照组,握力体重指数均值低于对照组;接触组工人心电图异常率明显增高,心率明显加快,低舒张压检出率明显增加,且以青工、女工更为敏感。提示低浓度锰暴露可能会影响工人神经系统和心血管系统功能,握力体重指数可作为锰中毒的早期检测指标。

关键词: 锰; 心率; 心电图; 血压; 自主神经征

中图分类号: R135.1 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2013)02-0120-02

伴随着劳动条件的不断改善,典型的锰中毒已很少见,而接触低浓度锰神经行为功能改变等亚临床症状逐渐受到重视。研究表明,锰具有心血管毒性,但是长期锰暴露对工人心血管功能的影响报道较少。本研究旨在探讨长期锰暴露对工人神经系统和心血管系统功能的影响,为探讨其作用机制和采取有效的防治措施提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象

接触组为2011年某集装箱企业锰电焊作业工人90人,其中男性45人、女性45人,平均年龄(38.2±9.8)岁,平均工龄(12.5±5.4)年;另选某厂不接触任何有害因素的后勤人员88人作为对照组,其中男性44人、女性44人,平均年龄(36.2±10.1)岁,平均工龄(13.0±5.6)年。经统计学处理两组性别、年龄、工龄、吸烟率、饮酒率等差别无统计学意义,所有调查对象均无心血管与神经系统疾病病史。

1.2 方法

1.2.1 车间空气中锰含量测定 作业场所空气锰浓度资料来自我中心2005—2011年共7次锰电焊作业场所的监测记录。按GB/T16018—1995采集样品,火焰原子吸收光谱法测定,最后折算成MnO₂浓度。

1.2.2 自主神经征症状 采用统一调查表,详细询问有无头晕、失眠、多汗、心悸等症状,凡主诉上述症状者为自主神经征症状阳性。

1.2.3 运动功能检查 肌力评定采用英国医学研究委员会(medical research council, MRC)肌力评定法。肌张力测评采

用肌张力临床分级法,由神经内科医生测定。握力体重指数测定使用香山牌EH-401电子握力计,被测试者两脚自然分开成直立姿势,两臂下垂,一手持握力计全力握紧,计下握力计指针的刻度。用有力(利)的手握2次,取最好成绩与自身体重相比为握力体重指数,即握力体重指数 $m = (\text{握力}/\text{体重}) \times 100$ 。男性89以上为满分,女性69以上为满分。

1.2.4 神经反射功能测评 由神经内科医生测定。重点检查双侧的桡骨膜、肱二头、肱三头、膝、踝等10个反射。将腱反射改变分为消失、减弱、正常、活跃、亢进5级,并相应设置分值为0、1、2、3、4分。10个腱反射积分总和除10,即为该工人的腱反射分值。

1.2.5 心血管功能检查 心率、血压用日本爱安德全自动血压计(TM-2655P)测量。心电图检查使用Kenz Cardico 302数字式心电图机,在静息状态下描记12导联心电图,以黄宛编著的《临床心电图学》为诊断标准进行判断。

1.2.6 统计分析 全部资料以Excel建立数据库,用SPSS13.0软件进行 χ^2 检验、*t*检验和方差分析。统计资料分析前经过正态性检验和方差齐性检验。

2 结果

2.1 空气锰的测定结果

每年选有代表性的监测点6个,共测空气锰样本42个,其中12个点超标(28.6%),浓度范围0.03~0.35 mg/m³,平均0.15 mg/m³。

2.2 神经系统检查异常情况比较

自主神经征症状: 接触组头晕、失眠、多汗、心悸等自主神经征症状明显高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**运动功能检查:** 虽然肌力、肌张力的异常率接触组高于对照组,但差异无统计学意义($P > 0.05$);接触组握力体重指数均值明显低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);腱反射功能测评均接触组明显高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

2.3 心血管系统检查异常情况

各种心电图异常率接触组均高于对照组,其中窦性心律不齐、左心室高电压、P—R间期缩短的异常率明显高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);接触组及其女工组的心率明显快于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);接触组及其女工组舒张压均值明显低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$) (见表2)。接触组20岁~年龄段和女工组低舒张压检出率明显高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);接触组女工组低舒张压检出率明显高于男工组,差异有统计

收稿日期: 2012-05-02; 修回日期: 2012-06-25

作者简介: 毛叶挺(1979—),男,主管医师,从事职业健康监护工作。

学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 神经系统检查异常情况比较

组别	人数	自主神经征症状				运动功能			神经反射功能	
		头晕	失眠	多汗	心悸	肌力	肌张力	握力指数 ($\bar{x} \pm s$)	腱反射 ($\bar{x} \pm s$)	
接触组	90	18(20.0%)*	22(24.4%)*	16(17.8%)*	12(13.3%)*	1(1.1%)	2(2.2%)	74.1 ± 7.6*	3.3 ± 0.5*	
对照组	88	6(6.8%)	8(9.1%)	5(5.7%)	4(4.5%)	0(0.0%)	0(0.0%)	76.0 ± 5.2	2.0 ± 0.1	

注: 括号内为异常率; 与对照组比较, * $P < 0.05$ 。

表 2 心血管系统检查异常情况

组别	人数	心率 (次/min)	心电图异常人数					血压 ($\bar{x} \pm s$, kPa)	
		$\bar{x} \pm s$	窦性心律不齐	左心室高血压	各类传导阻滞	ST-T 段异常	P-R 间期缩短	收缩压	舒张压
接触组	90	76.9 ± 7.3*	17(18.9%)*	18(20.0%)*	6(6.7%)	5(5.6%)	12(13.3%)*	13.6 ± 1.6	8.3 ± 1.2*
男	45	76.8 ± 7.5	7(15.6%)	8(17.8%)	2(4.4%)	2(4.4%)	5(11.1%)	14.0 ± 1.5	9.3 ± 0.6
女	45	77.0 ± 7.2*	10(22.2%)*	10(22.2%)*	4(8.9%)	3(6.7%)	7(15.6%)	13.2 ± 1.6	7.4 ± 0.9* [△]
对照组	88	73.9 ± 7.4	7(8.0%)	8(9.1%)	2(2.3%)	3(3.4%)	4(4.5%)	13.9 ± 1.6	10.1 ± 1.3
男	44	76.1 ± 7.8	4(9.1%)	5(11.4%)	1(2.3%)	2(4.5%)	2(4.5%)	14.0 ± 1.5	9.6 ± 1.2
女	44	71.7 ± 6.3	3(6.8%)	3(6.8%)	1(2.3%)	1(2.3%)	2(4.5%)	13.8 ± 1.6	10.6 ± 1.3

注: 括号内为异常率; 与对照组比较, * $P < 0.05$; 与接触组男工比较, $\Delta P < 0.05$ 。

表 3 低舒张压检出率与年龄和性别的关系

组别	人数	年龄 (岁)								性别			
		20 ~		30 ~		40 ~		50 ~ 60		男		女	
		人数	例数	人数	例数	人数	例数	人数	例数	人数	例数	人数	例数
接触组	90	30	4(13.3%)*	25	2(8.0%)	25	3(12.0%)	10	2(20.0%)	45	1(2.2%)	45	7(15.6%)* [△]
对照组	88	28	0(0.0%)	26	1(3.8%)	22	1(4.5%)	12	1(8.3%)	44	2(4.5%)	44	1(2.3%)

注: 括号内为异常率; 与对照组比较, * $P < 0.05$; 与接触组男工比较, $\Delta P < 0.05$ 。

3 讨论

职业性慢性锰中毒是以神经系统改变为主的疾病, 早期表现为类神经征和自主神经功能障碍, 病情继续发展则出现典型的锥体外系神经障碍的症状和体征。本次调查显示接触组自主神经征症状的出现率明显高于对照组 ($P < 0.05$), 与文献报道一致^[1], 提示在进行电焊工职业健康监护时, 要高度重视自主神经征症状的询问; 同时握力体重指数均值接触组低于对照组 ($P < 0.05$), 腱反射功能测评均值接触组明显高于对照组 ($P < 0.05$), 说明长期暴露锰尘作业工人, 虽然在临床体检时尚无明显肌力和肌张力异常, 但已表现出握力指数的下降和腱反射活跃或亢进。近年研究发现, 锰对线粒体有特殊的亲和力, 在富含线粒体的神经细胞和神经突触中, 抑制三磷酸腺苷酶的活性, 引起三磷酸腺苷 (ATP) 合成减少, 从而使神经细胞内能量代谢障碍^[2]; 锰可以通过抑制乙酰胆碱酯酶的合成, 导致内源性乙酰胆碱蓄积; 同时锰还可以引起基底神经节、纹状体内 5-羟色胺和多巴胺含量下降, 这些可能与锰作业工人自主神经征症状、握力指数的下降和腱反射活跃或亢进有关。

本次调查发现接触组工人心电图异常率明显增高, 心率明显加快, 舒张压均值明显降低, 低舒张压检出率明显增加, 以青工、女工更为敏感, 这与相关报道一致^[3,4]。提示低锰对女工心血管功能的影响较明显, 这可能与女性对锰毒性较敏感、耐受力较低有关。锰对心血管系统的作用机制至今尚未

清楚, 对心脏损伤可能是其对心肌细胞线粒体呼吸链中各种酶复合体的活性产生抑制引起质子泵功能下降, 进而引起膜电位下降所致^[5]。锰接触可引起多巴胺、5-羟色胺含量下降和乙酰胆碱蓄积, 多巴胺有稳压作用而乙酰胆碱又对心率有影响, 两者联合作用影响心率和血压。此外, 锰可以阻塞钙通道, 使细胞兴奋时钙不能内流, 引起心肌细胞兴奋收缩分离和血管平滑肌兴奋收缩偶联阻滞, 导致低血压。

锰可以通过多种机制影响心血管系统, 从而使心肌受损, 心功能下降。但是, 究其是锰损害自主神经及心脏, 再影响到血压, 抑或是心血管同时受影响, 尚未清楚。目前, 国内外主要集中在动物体内研究, 人群流行病学调查资料较少, 锰暴露与心血管功能之间的因果关系尚有待深入研究。

参考文献:

- [1] 王莹, 顾祖维, 张胜年, 等. 现代职业医学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996: 156.
- [2] 何凤生. 中华职业医学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999: 243-244.
- [3] 姜岳明, 迟晓文, 张振明. 锰与工人心血管健康 [J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 2001, 28 (4): 248-251.
- [4] 苏冬梅, 李洁雅, 刘世泽, 等. 锰铁合金工人健康状况分析 [J]. 职业卫生与应急救援, 1998, 16 (3): 148.
- [5] 赵峰, 李国君, 褚金花, 等. 锰染毒对老年大鼠心肌细胞线粒体功能的影响 [J]. 环境与职业医学, 2003, 20 (3): 151-158.