

职业性锰接触对电焊工人健康的危害

Hazard of manganese exposure to the welders

王涤新, 周伟民, 王顺珍, 赵培青, 陶 雪

WANG Di-xin, ZHOU Wei-min, WANG Shun-zhen, ZHAO Pei-qing, TAO Xue

(北京市劳动卫生职业病防治研究所, 北京 100020)

摘要: 对北京地区的含锰电焊烟尘危害进行了调查和评价。1990~1998年, 每一年度平均空气锰浓度为 $0.10 \sim 0.92 \text{ mg/m}^3$ ($\text{TLV} < 0.2 \text{ mg/m}^3$), 每年的不合格点占15%~43.3%。3200名电焊工人检出慢性锰中毒者39例, 电焊工尘肺12例。

关键词: 锰; 职业接触; 健康危害

中图分类号: R135.1; O614.711 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2001)02-0115-02

锰是常见的工业毒物 and 环境污染物。长期吸入含锰烟尘, 可引起慢性锰中毒。锰污染还是诱发帕金森病和老年痴呆病等脑退行性疾病的重要环境因素。为了对北京地区的含锰电焊烟尘危害进行调查和评价, 我们对1990~1998年期间北京市电焊作业场所锰烟尘的监测资料和电焊工的健康体检资料进行回顾性分析, 以便采取有效措施来防治锰对人体的危害。

1 对象与方法

对北京地区142家工厂和企业的电焊作业现场分批进行不定期的空气中锰浓度测定。采样点选择不同工作点的工人呼吸带, 采用带微孔滤膜的采样器, 以10升/分流速采集10分钟, 样品经硝酸处理后用石墨炉原子吸收分光光度法测定空气锰浓度。抽检点空气中平均锰浓度超过国家规定的最高容许浓度(0.20 mg/m^3)为不合格点。上述企业的3200名电焊工人分批到医疗机构进行职业性健康检查。部分5年以上工龄的电焊工随机测定了尿锰, 尿样为体检日一次性晨尿, 用石

墨炉原子吸收法测定尿锰。慢性锰中毒患者均经住院进一步检查后由职业病诊断组确诊。

2 结果

2.1 电焊作业现场空气中锰浓度

1990~1998年期间总计对557个电焊作业点进行了监测, 采集1414个空气样品, 空气锰浓度测定结果见表1。年平均空气中锰浓度为 $0.10 \sim 0.92 \text{ mg/m}^3$, 每年不合格点为15.0%~43.3%。

表1 作业环境空气锰浓度测定结果

年份	采样点	样品数	锰浓度 (mg/m^3)		超标率 (%)
			平均值	最大值	
1990	104	282	0.60	3.05	43.3
1991	40	99	0.51	2.09	35.5
1992	39	115	0.63	17.43	35.9
1993	82	181	0.92	25.74	32.9
1994	30	59	0.10	4.15	15.0
1995	77	169	0.17	1.49	27.3
1996	79	171	0.12	2.82	16.5
1997	59	220	0.28	4.70	22.2
1998	47	118	0.22	4.10	23.1
总计	557	1414	0.39		27.9

2.2 全市电焊工的主要行业分布及慢性锰中毒的检出率

3200名电焊工主要分布在机械制造业、建筑业和设备安装业, 其他还包括纺织、化工、交通等行业; 男女工人比为3.9:1。检出慢性锰中毒39例, 检出率为1.22%, 其中男工女工比为1:1.96, 见表2。

表2 3200名电焊工的行业分布与锰中毒检出率(%)

行业	电焊工			锰中毒例数			锰中毒检出率		
	男	女	总计	男	女	总计	男	女	总计
机械加工	1059	315	1374	19	9	28	1.79	2.86	2.04
建筑企业	644	61	705	2	0	2	0.31	0	0.28
设备安装	321	70	391	3	2	5	0.93	2.86	1.28
其他	524	206	730	2	2	4	0.37	0.97	0.55
总计	2548	652	3200	26	13	39	1.02	1.99	1.22

2.3 电焊工职业性健康检查结果

受检工人的年龄为20~60岁, 平均36.1岁, 作业工龄1~42年, 平均14.4年。

2.3.1 主要症状和体征的检出情况 由于1992年前的档案中缺乏个人具体项目记录, 现将1993年以来的2512例体检结果进行总结。主要为神经衰弱症状(385例, 15.33%), 咽部充血(123例, 4.89%), 手颤(97例, 3.86%), 膝腱反射亢进(86例, 3.42%), 四肢肌张力增高(75例, 2.98%), X线胸片肺纹理增重(181例, 7.20%)等。

2.3.2 尿锰测定结果 测定尿锰898人。高于正常参考值

收稿日期: 2000-04-17; 修回日期: 2000-07-19

作者简介: 王涤新(1944-), 女, 常州人, 主任医师, 主要从事职业中毒的研究工作。

(10^4g/L) 者 88 例, 占总数的 9.79%。表 3 显示两家建筑企业的空气锰浓度平均在 $0.11\sim 0.17\text{mg/m}^3$ 时, 尿锰超过正常的人数约 3.66%; 另有 1 家安装公司和 1 家锅炉制造厂的空气中锰

表 3 4 家企业的空气锰浓度与电焊工人的尿锰测定结果

企业	空气锰浓度 (mg/m^3)	电焊工 (人)	年龄 (岁)	工龄 (年)	尿锰 $> 10^4\text{g/L}$		
					人数	百分率%	范围 (10^4g/L)
建筑公司	0.11	26	34.8	14.3	1	3.8	11.2
	(0.02~0.20)		(27~44)	(8~26)			
住宅公司	0.17	138	38.7	14.8	5	3.6	10.2~16.3
	(0.02~0.69)		(22~48)	(5~30)			
容器安装公司	0.83	93	33.9	13.6	13	13.97	10.2~62.3
	(0.07~8.05)		(20~56)	(5~33)			
锅炉厂	0.67	22	31.8	8.2	3	13.63	10.2~18.1
	(0.02~4.15)		(21~50)	(5~20)			

锰接触工龄 4~40 年, 平均 23.4 年, 详细情况另见《慢性锰中毒 39 例临床分析》^[1]一文。检出电焊工尘肺 12 例, 其中 1 例合并慢性锰中毒。体检共发现不同程度血压增高者 201 例, 占 8.00%。

3 讨论

北京地区在钢铁、机械、建筑、化工等行业中有一支超过 3 000 人的庞大的电焊工队伍, 在机械加工和设备安装业的电焊工约占总人数的 51%, 而电焊工慢性锰中毒有 85% 发生在上述行业。

3.1 电焊工锰接触状况分析

电焊作业的操作方式、使用材料、工作量等存在明显的行业差异。大型机械设备(如煤矿机械、工业油罐和锅炉、铁路桥梁构件等)的生产和安装集中使用大量电焊工, 需用高锰钢材, 从事高温气割和喷焊, 电焊工人均使用锰焊条量每天达 5~30kg, 每日工作时间多数在 4~8 小时, 每月工作 24 天。90 年代以来, 虽然多数大型企业已建成高大新厂房, 加强了通风, 但往往在工作点局部仍通风不良。工人常需进入不通风的容器内焊接, 个人防护较差。上述行业中电焊工实际接触的锰浓度往往高于抽检时的空气测定浓度, 空气锰浓度不合格点 ($> 0.2\text{mg/m}^3$) 常在 20%~50%, 个别点超标倍数最高达 128 倍 (25.74mg/m^3)。建筑业电焊多露天操作, 因此采样点抽检的合格率高。其他行业的电焊工分布广而分散, 工作量常不恒定, 工作点空气锰浓度波动范围大。全市电焊作业点空气中锰浓度平均值在 $0.10\sim 0.92\text{mg/m}^3$, 9 年中有 6 年处于超标水平, 但总体趋势已有所好转。

3.2 锰对人体健康的影响

3.2.1 锰所致的神经退行性疾病 锰是损害中枢神经系统的毒物, 慢性锰中毒者早期出现类神经症和自主神经功能紊乱症状, 进一步可表现为锰毒性震颤麻痹综合征(类帕金森病)^[2]。较长期暴露在空气锰浓度 $0.2\sim 20\text{mg/m}^3$ 环境中, 可能发生慢性锰中毒。本调查累计检出的 39 例锰中毒患者的车间空气锰浓度为 $0.42\sim 5.16\text{mg/m}^3$, 发病工龄平均为 23.4 年, 证实了电焊工接触锰致慢性中毒有漫长的发病进程。根据 1990 年

浓度在平均 $0.67\sim 0.83\text{mg/m}^3$ 时, 尿锰超过正常的人数达 13.91%。

2.3.3 39 例慢性锰中毒患者年龄 24~60 岁, 平均 42.1 岁,

以来的电焊工作业全市空气锰浓度和接触状况, 推测今后 10 年至 20 年仍有继续出现电焊工慢性锰中毒的危险。

3.2.2 关于症状和体征的分析 定期体检是目前早期发现锰中毒患者的重要手段, 神经系统检查尤应仔细。头晕、失眠等类神经症最常见, 需与精神原因、高血压、脑血管病等鉴别。结合出现手颤、膝腱反射亢进、四肢肌张力增高等表现, 将有助于确定锰引起的健康损害, 对可疑慢性锰中毒者有必要住院进一步检查。

电焊环境中常同时存在粉尘和噪声, 因此咽炎、慢性支气管炎、高血压等也是常见病。

3.2.3 尿锰的群体观察意义 由于体内锰的主要排泄途径是消化道, 因此尿锰、血锰的测定均非锰接触的敏感指标。但某些学者认为, 虽然用血锰和尿锰来进行个体锰接触的评估较困难, 然而在群体上尿锰似乎可反映最近接触情况, 血锰在某种程度上反映体内锰负荷^[3~5]。我们选择两家以室外电焊作业为主的单位与两家以容器内焊接为主的单位进行比较, 在作业点空气锰浓度有明显不同的情况下受检工人尿锰的群体变化(超标人数、超标范围)与空气中锰浓度有一致性。因尿锰在停止接触后迅速降低, 既往体检时尿液收集的时间可能影响检出率。如果在上班前和下班后立即采集尿样并测定尿锰变化可有一定价值。

参考文献:

- [1] 周伟民, 王涤新. 慢性锰中毒 39 例临床分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2001, 14 (1): 20-21.
- [2] 王莹, 顾祖维, 张胜年, 等. 现代职业病学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996. 159-163.
- [3] 刘起展, 赵跃, 董国宾, 等. 锰作业者血中微量元素和脂质过氧化物的改变. 工业卫生与职业病, 1999, 25 (4): 223-225.
- [4] Roels H, Lauwerys R, Genet P, et al. Relationship between and internal parameters of exposure to manganese in workers from a manganese oxide and salt producing plant [J]. Am J Ind Med, 1987, 11: 297-305.
- [5] Loranger S, Zayed J. Environmental and occupational exposure to manganese: a multimedia assessment [J]. Int Arch Occup Environ Health, 1995, 67: 101-110.