

# 二硫化碳作业工人临床神经电生理研究

江 滨 张寿林 黄金祥 鲁洁波 张金松 宋文佳

**摘要** 目的 探讨慢性二硫化碳中毒的早期诊断方法。方法 对二硫化碳作业工人进行神经传导速度和脑干听觉诱发电位检测,运用方差分析方法分析检测结果。结果 175名二硫化碳作业工人与80例正常人比较,神经传导速度测定15个参数中的13个参数差异有显著意义。对52名二硫化碳作业工人和26名正常人的脑干听觉诱发电位的分析表明,接触组和对照组、不同工龄组别与对照组间脑干听觉诱发电位I、III、V各主波潜伏期和峰间潜伏时未见差异。结论 低水平二硫化碳长期接触对听觉神经传导通路影响不大,二硫化碳作用主要靶部位是周围神经。

**关键词** 二硫化碳 神经传导速度 脑干听觉诱发电位

**Clinical and Electroneurophysiological Studies in Workers Exposed to Carbon Disulfide** Jiang Bin, Zhang Shoulin, Huang Jinxiang, et al. Institute of Occupational Medicine, Chinese Academy of Preventive Medicine, Beijing 100050

**Abstract** To look for early diagnostic methods of chronic  $\text{CS}_2$  poisoning, a group of carbon disulfide workers were checked with clinical and electroneurophysiological methods including detection of both nerve conduction velocity (NCVs) and brainstem auditory evoked potentials (BAEP). The results were analyzed by variance analysis. NCV measurement of 175 carbon disulfide workers showed that 13 out of 15 electroneurographic parameters had significant differences compared with the control group (80 healthy people). BAEP detection on 52 carbon disulfide workers and 26 healthy volunteers demonstrated that there were no differences in all the indices of BAEP between these two groups despite of the difference in working-period. Therefore, the conclusion seems that low-level exposure to carbon disulfide only has little effect on the auditory nerve, but the peripheral nerve may be its target site.

**Key words** Carbon disulfide, Nerve conduction Velocities (NCVs), Brainstem auditory evoked potentials (BAEP)

二硫化碳 ( $\text{CS}_2$ ) 是一种亲神经毒物。为了探讨慢性二硫化碳中毒的早期诊断,本文运用临床神经电生理方法对较低水平二硫化碳接触工人进行了检查,现将结果报告如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究对象

研究对象来自江西化纤厂和新乡化纤厂。进行神经传导速度测定的175名工人,其中江西化纤厂50名,新乡化纤厂125名。175名工

人年龄范围在21~55岁,平均42.0岁(±7.65岁),其中男性144名,女性31名,接触工龄3~33年。进行脑干听觉诱发电位检查的52名二硫化碳作业工人,其中江西化纤厂24名,新乡化纤厂28名。52名工人年龄范围在24~51岁,平均41.33岁(±7.32岁),其中男性35名,女性17名,接触工龄4~32年。对照组26人为正常自愿者,年龄范围23~50岁,平均39.04岁(±7.35岁),其中男性14名,女性12名。受检工人皆经体检及化验排除神经系统疾病及糖尿病。

根据两厂车间空气中二硫化碳浓度测定结果,多数岗位略超过国家最高容许浓度 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ,而少数岗位如长丝车间的落丝,包

作者单位:100050北京 中国预防医学科学院劳动卫生与职业病研究所(江滨\*、张寿林、黄金祥、鲁洁波、张金松、宋文佳)

\*现在中国医学科学院神经科学研究所

丝及短丝车间新切断机高于国家最高容许浓度数倍。

## 1.2 检查项目及方法

1.2.1 检查项目 详细的病史、职业史的采集及内科、神经科检查。左正中神经、左尺神经、右腓总神经运动神经传导速度 (M CV) 及远端潜伏时 (DML), 左正中神经、左尺神经、右腓肠神经感觉传导速度 (SCV), 远端潜伏时 (DSL) 及远端诱发电位波幅 (DSA) 脑干听觉诱发电位 I, III, V 主波峰潜伏时及 I—III, III—V, I—V 峰间潜伏时。

1.2.2 仪器 丹迪电子有限公司 Neuromatic 2000C 双信道神经肌电描记仪。

检查方法及判断基准同参考文献 [1-5]。

## 2 结果

### 2.1 临床表现

175名二硫化碳作业工人主诉以类神经症居多, 头痛、失眠、健忘和乏力分别占受检人数的 30.9%, 26.8%, 36.0% 和 23.4%。周围神经病症状、体征以感觉系统为主, 表现为肢端麻木 (占受检者的 45.1%), 对称性手套、袜套样分布痛、触觉及音叉振动觉减退 (占 36.0%, 31.4%, 20.6%)。7.4% 的受检者主诉下肢无力, 但无明显的肢体运动障碍及肌肉萎缩, 四肢腱反射减弱不突出 (跟腱反射减弱或消失占 6.3%)。通过临床检查 52名工人有周围神经病症状及其体征, 占 175名受检者的 29.7%。

### 2.2 神经传导速度测定

从表 1 看出, 所检测的神经传导速度 15 个参数中, 除尺神经感觉远端诱发电位波幅及腓总神经运动传导速度外, 其余参数接触组与对照组比较均明显降低或延长 ( $P < 0.01$ )。若根据神经传导速度的减慢与远端潜伏时延长判断, 在 175 名工人中, 140 例显示神经传导速度异常, 其中 60 例 1 条神经受累, 51 例 2 条神经受累, 22 例 3 条神经受累, 7 例为 4 条神经均受累。所有受检者的神经传导速度减慢程度

均未超过正常对照值的 30%。

### 2.3 脑干听觉诱发电位测定

接触组 (52 人) 和对照组 (26 人) 之间双耳脑干听觉诱发电位的 I, III, V 各主波峰潜伏时、峰间潜伏时无差异; 按工龄分组, 各工龄组和对照组之间双耳脑干听觉诱发电位的 I, III, V 各主波峰潜伏时、峰间潜伏时无差异。

## 3 讨论

神经系统是二硫化碳毒作用的主要靶部位。短期接触大量二硫化碳可致急性中毒性脑病, 长期接触较低浓度主要表现为周围神经病。本研究调查对象系国内两个化纤厂粘胶生产工人, 长期接触高于国家最高容许浓度  $10\text{mg}/\text{m}^3$  数倍的二硫化碳, 主要表现为类神经症及对称性四肢远端感觉障碍, 少数有跟腱反射减弱或消失 (占 6.3%), 无明显的肢体运动障碍及肌肉萎缩。其临床特点是以肢端感觉障碍为主的轻度周围神经病, 与文献报道一致 [1, 2, 6-8]。

我们对两化纤厂 175 名粘胶生产工人的神经传导速度的测定发现, 运动和感觉神经传导速度均有减慢, 但减慢程度不超过正常值的 30%, 与国内其他学者报道一致 [1, 2]; 发现正中神经、腓肠神经远端感觉诱发电位波幅比对照组降低有显著性差异, 这从电生理上支持二硫化碳所致的神经损伤以轴索变性为主。

脑干听觉诱发电位 III—V 峰间潜伏时反映脑干听觉传导通路, 而且其记录到的结果稳定可靠。最早观察二硫化碳对脑干听觉诱发电位影响是在小鼠上进行的, 高剂量二硫化碳急性染毒能致脑干听觉诱发电位的 V 波峰潜伏延长, III—V 峰间潜伏时延长 [9-11]。有关脑干听觉诱发电位的人群研究报道不多, Mamoru 等 [12] 对二硫化碳作业工人的脑干听觉诱发电位研究表明, 长期接触浓度较高的二硫化碳能致脑干听觉诱发电位的 V 波峰潜伏时、III—V 峰间潜伏时延长; 异常脑干听觉诱发电位恢复

表 1 二硫化碳接触组与对照组神经传导速度测定结果比较

检查神经	参数	例数 (条数)		均 数		标准差		P
		接触组	对照组	接触组	对照组	接触组	对照组	
正中神经	mcv (m/s)	175	78	54.59	59.99	4.79	4.82	< 0.01
	dm1 (ms)	175	78	3.74	3.43	0.60	0.35	< 0.01
	scv (m/s)	175	80	58.70	60.71	5.04	4.12	< 0.01
	dsl (ms)	175	80	2.01	1.79	0.36	0.27	< 0.01
	dsa ( $t^{\circ}$ v)	125	80	17.78	22.59	7.90	8.78	< 0.01
尺神经	mcv (m/s)	165	80	54.90	62.39	4.55	5.66	< 0.01
	dm1 (ms)	165	79	2.84	2.28	0.39	0.28	< 0.01
	scv (m/s)	167	80	59.42	66.05	4.79	4.20	< 0.01
	dsl (ms)	167	80	1.82	1.63	0.36	0.21	< 0.01
	dsa ( $t^{\circ}$ v)	125	80	12.55	13.28	5.38	6.09	> 0.05
腓总神经	mcv (m/s)	175	80	48.64	48.28	4.49	3.43	> 0.05
	dm1 (ms)	175	80	4.53	3.84	0.89	0.49	< 0.01
腓肠神经	scv (m/s)	169	80	54.91	57.30	6.21	4.02	< 0.01
	dsl (ms)	165	80	2.58	2.46	0.31	0.17	< 0.01
	dsa ( $t^{\circ}$ v)	114	80	5.80	9.47	3.49	4.53	< 0.01

是有可能的；浓度小于  $15\text{mg}/\text{m}^3$  二硫化碳对脑干听觉传导通路影响不大。我们对两化纤厂二硫化碳作业工人的脑干听觉诱发电位研究显示，与对照组比较，脑干听觉诱发电位各主波峰潜伏时、峰间潜伏时均无差异，提示低浓度二硫化碳对听觉神经传导通路影响不大。

此外，有文献报道耳蜗听力每下降 30dB，脑干听觉诱发电位 III—V 峰间潜伏时延长  $0.2\text{ms}^{[13]}$ 。究竟二硫化碳对听神经影响是蜗性的还是蜗后性的值得今后进一步研究。

动物研究证实慢性二硫化碳中毒性神经病的病理特点是中枢-周围远端型轴索病，以前角细胞轴索的远端和背根神经节轴索中枢支的远端病变最重<sup>[8]</sup>。本文对较低水平二硫化碳长期接触工人的临床神经电生理研究表明，低水平二硫化碳长期接触对听觉神经传导通路影响不大，慢性二硫化碳毒作用的主要靶部位在周围神经远端轴索，与临床表现和病理研究是一致的。

#### 4 参考文献

- 张寿林, 刘细保, 胡传来, 等. 130名二硫化碳作业工人神经肌电图分析. 中国工业医学杂志, 1991, 4 (3): 11
- 张哲民, 刘细保, 杨师, 等. 二硫化碳作业工人的神经肌电图及大脑诱发电位研究. 中华劳动卫生职业病杂志, 1992, 10 (2): 71
- 张哲民, 刘细保, 杨师, 等. 80例正常人周围神经传导速度测定. 卫生研究, 1992, 21 (4): 215
- 李刚, 何凤生, 张锐武, 等. 丙烯酰胺作业工人的大脑诱发电位研究. 中华劳动卫生职业病杂志, 1990, 8 (5): 207
- 刘细保, 杨师, 徐光华, 等. 急性一氧化碳中毒及其迟发脑病的大脑诱发电位研究 II 脑干听觉诱发电位. 中国工业医学杂志, 1989, 2 (4): 1
- WHO. Environmental Health Criteria 10. Carbon Disulfide. WHO Geneva 1979
- Vasilescu C and Florescu A. Clinical and electrophysiological studies of carbon disulfide polyneuropathy. J Neurol, 1980, 244: 59
- Beauchamp R O, Bus J S, Popp J A, et al. A critical review of the carbon disulfide toxicity. CRC Crit Rev Toxicol, 1983, 11 (3): 169
- Rebert C S and Becker E. Effects of inhaled carbon disul-

- 10 Rebert C S, Sorensen S S, Pryor G T. Effects of intraperitoneal carbon disulfide on sensory-evoked potentials of Fisher-344 rats. Neurobehav Toxicol Teratol. 1986, 8 (5): 533
- 11 Mamoru H, Yasutaka O, Akira O, et al. Changes in auditory brainstem response in rats chronically exposed to

- carbon disulfide. Arch Toxicol, 1992; 66: 334
- 12 Mamoru H, Yasutaka O, Akira O, et al. A cross-sectional study on the brainstem auditory evoked potential among workers exposed to carbon disulfide. Int Arch Occupational Environ Health, 1992, 64: 321
- 13 潘映福, 主编. 临床诱发电位学. 北京: 人民卫生出版社, 1988, 246

(收稿: 1997-03-24)

## 。 来稿选登。

## 一起甲硫醇急性中毒死亡事故报告

李树青 檀忠勤 徐志田

本市台湾独资某制药厂发生了一起甲硫醇气体泄漏事故, 造成 2 人中毒, 其中 1 人死亡。

1997 年 1 月 28 日晚 10 时许, 肌酸生产工序在向反应釜中投入肌氨酸、甲基硫脲硫酸盐和氢氧化钠原料 1.5 小时后, 女工鲍某感到气味很大, 随即佩戴防毒口罩前往平台检修。台下女工穆某未见台上鲍某回转, 于是先将大门敞开上平台查看, 发现前者倒卧在 2 号反应釜旁, 前去救助时, 即感头晕、眼前发黑、两腿发软、心慌、无力, 随即也昏倒在地。约 20 分钟后, 苏醒过来, 急呼救人, 与其他工人共同将昏迷女工鲍某拖下平台, 发现已停止呼吸, 送医院后诊断死亡。死者面色暗黄, 无缺氧紫绀现象。女工穆某仍感无力、头痛、头晕、恶心, 送医院就诊, 检查血压、心肺、心电图、脑电图、B 超均无异常。实验室查血、尿、肝功能、血气均在正常范围。

事发 14 小时后, 在 2 号反应釜投料口旁采样, 经气相色谱方法分析, 4 个样品甲硫醇浓度分别为 39.7,

42.6, 71.5 和 73.4 mg/m<sup>3</sup>。国内尚无标准, 美国标准为 1mg/m<sup>3</sup>, 超标 38~72 倍。同时进行硫化氢及氰化氢采样分析, 结果均未检出。

资料记载甲硫醇属有机硫化物, 高浓度下具有麻醉作用, 大鼠吸入 10~20min 的 LC 为 20g/m<sup>3</sup>, 死因为呼吸中枢麻痹。

据此次中毒现场工艺推算, 反应完全后, 可生成 46kg 的甲硫醇, 反应 2 小时后, 预计达 15.3kg, 按当时车间容积计算, 可达 53g/m<sup>3</sup>。由于投料后未将通向苛性碱液吸收池的管道阀门打开, 以致甲硫醇在反应釜中大量积聚, 又因反应釜投料口法兰螺栓加固不严, 造成甲硫醇大量外逸, 加之死者所用的防毒口罩已经失效, 终于酿成这次事故。

本事故提示我们, 工业企业投产前必须经过卫生审查验收, 易发生急性中毒的生产作业岗位, 要有有效的应急防护措施, 必须向工人提供有效的防毒口罩, 严格操作规程。国家应尽快制订甲硫醇卫生标准和统一的检测方法。

作者单位: 300020 天津市卫生局职业卫生监督所

(收稿: 1997-03-03 修回: 1997-05-23)