

氯气作业工人肺通气功能动态分析

江西省劳动卫生职业病防治研究所(330006) 廖维正 管筱雯

为了解氯气对作业工人肺功能的影响,我们对江西某化工厂氯气作业工人作了为时17.5个月的肺功能前后对照观察分析,发现其大小气道通气功能均有显著改变,现报告如下。

对象与方法

研究对象为江西某化工厂氯气车间20名接触氯气的漂白粉生产工人,平均年龄42.2岁,均为男性,X线胸片及心电图检查示无特殊心肺疾患。车间空气中氯浓度多次测定为2~3mg/m³。

使用日本产CSA-1600电子肺功能仪测定下列肺功能指标:VC、FVC(肺活量及用力肺活量),FEV_{1.0}

(一秒量),FEV_{1.0}% (一秒率),PEFR、MMF (最大呼气峰流速及中段流速), \dot{V}_{50} 、 \dot{V}_{25} (50%及25%肺活量最大呼气流速)及其与身高之比 \dot{V}_{50}/H 、 \dot{V}_{25}/H ,MVV (最大通气量),几项指标的实测值占预期值百分比%VC、%MVV、%MMF、% \dot{V}_{50} 、% \dot{V}_{25} 。

测定时间,第一次,1988年10月;第二次,1990年4月。其间该组工人均连续氯气作业,前后相距17.5个月。

结果与分析

1. 大气道通气功能改变,见表1。

表1 大气道通气功能自身对比

| | $\bar{X} \pm SD$ (n=20) | | t | P |
|------------------------|-------------------------|---------------|------|-------|
| | 第一次 | 第二次 | | |
| VC(L) | 4.01 ± 0.66 | 3.86 ± 0.72 | 1.24 | >0.05 |
| FVC(L) | 4.01 ± 0.69 | 3.92 ± 0.65 | 1.37 | >0.05 |
| FEV _{1.0} (L) | 3.37 ± 0.61 | 3.05 ± 0.74 | 3.21 | <0.01 |
| FEV _{1.0} % | 83.94 ± 5.48 | 77.29 ± 10.40 | 2.50 | <0.05 |
| PEFR(L/s) | 7.26 ± 1.56 | 5.91 ± 2.06 | 3.32 | <0.01 |
| MVV(L/M) | 103.36 ± 22.18 | 96.00 ± 25.92 | 1.83 | >0.05 |

表1示各指标均值均有降低,其中FEV_{1.0}和PEFR的降低有非常显著性差异。MVV的改变无显著性差异,反映肺容量的VC及FVC的改变亦无显著

性差异。

2. 小气道功能改变,见表2。

表2 小气道功能自身对比

| | $\bar{X} \pm SD$ (n=20) | | t | P |
|--------------------------|-------------------------|-------------|------|-------|
| | 第一次 | 第二次 | | |
| MMF(L/s) | 3.62 ± 1.02 | 3.05 ± 1.17 | 2.81 | <0.05 |
| \dot{V}_{50} (L/s) | 3.73 ± 1.12 | 3.26 ± 1.24 | 2.43 | <0.05 |
| \dot{V}_{25} L/s) | 1.45 ± 0.46 | 1.16 ± 0.54 | 2.59 | <0.05 |
| \dot{V}_{50}/H (L/s/m) | 2.25 ± 0.70 | 1.97 ± 0.78 | 2.38 | <0.05 |
| \dot{V}_{25}/H (L/s/m) | 0.87 ± 0.28 | 0.70 ± 0.34 | 2.98 | <0.01 |

表2示各指标均值均有降低,其中 \dot{V}_{25}/H 的改变有非常显著性差异,其余各指标的改变均有显著性差异。

比的改变见表3。

3. 大小气道通气功能几项实测值/预期值百分

表3示前后两次测定结果比较,%VC及%MVV的改变无显著性差异,其余指标均降低且有显著性差

异。

4. 以上结果提示该组工人连续氯气作业17.5个月
后, 大小气道通气功能均受到不良影响。吸烟亦是一个有害因素, 该组工人中有18人(90%)吸烟。为了对比

这一混杂因素的影响, 另以17名年龄及吸烟量均与该组工人相近的非氯气作业的男性吸烟者为对照组, 将其肺功能与该组氯气作业17.5个月后的肺功能相比较, 见表4。

表3 几项实测值/预期值百分比的前后比较

| | $\bar{X} \pm SD$ (n=20) | | t | P |
|------------------|-------------------------|----------------|------|-------|
| | 第一次 | 第二次 | | |
| %VC | 103.91 ± 15.46 | 101.26 ± 18.86 | 0.86 | >0.05 |
| %MVV | 96.92 ± 18.28 | 97.57 ± 23.21 | 0.16 | >0.05 |
| %MMF | 80.30 ± 21.32 | 69.86 ± 26.20 | 2.32 | <0.05 |
| % \dot{V}_{50} | 68.02 ± 20.01 | 60.50 ± 23.04 | 2.14 | <0.05 |
| % \dot{V}_{25} | 53.14 ± 15.52 | 44.76 ± 20.29 | 2.74 | <0.05 |

表4 氯气接触组与对照组肺功能对比 ($\bar{X} \pm SD$)

| | 接触组(n=20) | 对照组(n=17) | t | P |
|-------------------------|---------------|---------------|------|-------|
| PEFR(L/s) | 5.91 ± 2.06 | 6.91 ± 1.81 | 1.55 | >0.05 |
| FEV _{1.0} (L) | 3.05 ± 0.74 | 3.41 ± 0.40 | 1.79 | >0.05 |
| FEV _{1.0} % | 77.29 ± 10.40 | 87.90 ± 6.39 | 3.66 | <0.01 |
| %MMF | 69.86 ± 26.20 | 99.22 ± 26.92 | 3.35 | <0.01 |
| $\dot{V}_{50}/H(L/s/m)$ | 1.97 ± 0.78 | 2.57 ± 0.57 | 2.64 | <0.05 |
| $\dot{V}_{25}/H(L/s/m)$ | 0.70 ± 0.34 | 1.05 ± 0.33 | 3.20 | <0.01 |
| % \dot{V}_{50} | 60.50 ± 23.04 | 77.94 ± 16.58 | 2.60 | <0.05 |
| % \dot{V}_{25} | 44.76 ± 20.29 | 64.23 ± 19.22 | 2.98 | <0.01 |

表4示接触氯气组与对照组比较, 除PEFR及FEV_{1.0}无显著性差异外, 其余各项反映大小气道功能指标均降低, 有显著或非常显著性差异。说明氯气是影响接触组工人肺功能的主要因素。但是并不能否定吸烟与氯气的联合作用, 因已有许多资料证实吸烟者的肺功能指标低于不吸烟者。

讨 论

氯气等刺激性气体主要作用在肺的大小气道、肺泡和肺间质等组织器官, 进而损害肺功能。近年来, 关于有毒气体对气道、特别是小气道功能影响的研究越来越被重视。

有关低浓度氯气作业工人大小气道功能观察的报道不多。据认为, 空气中氯浓度在0.3~1.5mg/m³范围内无长期有害作用。本文对20名在空气中氯浓度为2~3mg/m³的车间内连续作业17.5个月的工人肺通气功能观察结果表明, 其大小气道通气功能指标均有显著降低, 其中FEV_{1.0}、PEFR及 \dot{V}_{25}/H 的降低有非

常显著性差异, 说明长期接触超过国家卫生标准容许浓度(1mg/m³)的氯气可对作业工人的肺功能产生不良影响。有害气体的这种影响早期在X线胸片上常无显示, 而肺功能测定则可较敏感地显示。

本文结果还提示, MVV(及%MVV)不是一项敏感的指标, 它未随着FEV_{1.0}、FEV_{1.0}%及PEFR的显著降低而呈现相应的改变。其结果与被测定者主观用力与否则有明显关系, 美国胸科学会提出MVV不作为评定肺功能损伤的推荐项目。本文分析结果与这一报道一致。

本文结果表明, 对氯气作业工人应加强劳动保护工作。改善作业条件, 使车间空气中氯浓度控制在最高容许浓度之内对保护工人的肺功能有重要意义。同时亦应劝告工人戒烟, 以避免其可能产生的不良协同作用。

(本文承杨双才、谢汝能两位主任医师审阅, 宋锁同志加部分测定工作, 特此致谢。)