

## 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/m<sup>3</sup>。

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<sub>1.0</sub>

(一秒量),FEV<sub>1.0</sub>% (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 <sub>1.0</sub> (L)	3.37 ± 0.61	3.05 ± 0.74	3.21	<0.01
FEV <sub>1.0</sub> %	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<sub>1.0</sub>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 <sub>1.0</sub> (L)	3.05 ± 0.74	3.41 ± 0.40	1.79	>0.05
FEV <sub>1.0</sub> %	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<sub>1.0</sub>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/m<sup>3</sup>  
范围内无长期有害作用。本文对20名在空气氯浓度为  
2~3mg/m<sup>3</sup>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<sub>1.0</sub>、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/m<sup>3</sup>)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<sub>1.0</sub>、FEV<sub>1.0</sub>%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。)