DOI:10.16016/j.1000-5404.1987.03.028

低浓度矽尘作业车间工人肺功能的调查研究

吴莪如 郭尚之* 杨 纬* 王新华 吴 善 （第一附属医院 呼吸科）
侯志义 （重庆特殊钢厂 公卫科）

随着生产环境的不断改善，重庆特殊钢厂耐火材料车间有害粉尘浓度历年来仅略高于国家允许的规定，为了解此一低浓度矽尘作业对肺功能的影响，我们对该车间工人进行了肺功能测定的调查，现将调查结果报告如下：

资料与方法

1. 选例标准

接触粉尘的工人均为男性，年龄17～55岁（平均年龄34.3岁），经全面查体及胸片检查无其它慢性肺、胸疾患；另选不接触粉尘的健康男性工人62名作为对照，年龄17～58岁（平均年龄34岁）。接尘组与对照组吸烟者分别占77.5%及80.3%，平均吸烟包年分别为10.91及9.59。

2. 粉尘理化性质

该车间耐火砖所用原材料主要化学成分为SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3，其中以SiO_2对机体危害最大；车间悬浮粉尘中游离SiO_2的含量据近6年来的监测结果为15.8～31.15%，粉尘平均浓度为2.16mg/m³，仅略高于国家允许的范围。粉尘分散度：<2μm占6～23%，2～10μm占53.5%，>10μm占23.5～28.5%。

3. 肺功能测定

采用国产FG6-1型6升单筒肺量计及LR-80型流量-容积曲线记录仪，检测指标包括：FVC、%FVC（FVC占预计值%）、FEV_1、FEV_1%、$FEF_{25\sim75}$%、$FEF_{75\sim85}$%六项通气功能及MEFV曲线的五项指标：PEF、$\dot{V}_{75}$、$\dot{V}_{50}$、$\dot{V}_{25}$、$\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$，各流量绝对值均以身长（m）进行标准化；肺功能测定正常标准按我院肺功能室规定[4]。

结 果

（一）接尘组工人肺功能测定值（表1）

表1 接尘尘工人肺功能测定值*

年龄（岁）	<20	20～	30～	40～	50～
检测数	9	57	45	32	22
接尘工龄（年）	0.83	4.57	10.38	20.51	23.17
FVC（L）	4.20(4.38)	4.27(4.43)	4.12(4.17)	3.84(3.94)	3.23(3.33)
%FVC(%)	118.8(121.9)	120.1(124.5)	113.3(115.0)	108.2(105.7)	92.7(91.8)
FEV_1(L)	3.65(3.70)	3.50(3.78)	3.27(3.40)	2.81(3.23)$^{\Delta\Delta}$	2.22(2.60)$^{\Delta}$
FEV_1%(%)	87.6(84.6)	82.1(85.3)	79.4(82.0)	71.5(82.0)$^{\Delta\Delta}$	68.7(78.5)$^{\Delta\Delta}$
$FEF_{25\sim75}$%(L/S)	4.34(4.17)	3.93(4.54)	3.44(3.76)	2.56(3.87)$^{\Delta\Delta}$	1.83(2.73)$^{\Delta}$
$FEF_{75\sim85}$%(〃)	1.75(1.37)	1.39(1.71)	0.95(1.41)$^{\Delta\Delta}$	0.71(0.96)$^{\Delta\Delta}$	0.50(0.80)$^{\Delta\Delta}$
PEF(L/Sec/m)	6.23(7.54)	6.32(7.36)$^{\Delta\Delta}$	6.07(7.53)$^{\Delta\Delta}$	5.76(7.23)$^{\Delta\Delta}$	5.39(5.80)
$\dot{V}_{75}$(〃)	6.11(7.48)	6.16(7.23)$^{\Delta\Delta}$	5.89(7.33)$^{\Delta\Delta}$	5.50(7.19)$^{\Delta\Delta}$	5.15(5.61)
$\dot{V}_{50}$(〃)	4.99(5.77)	4.70(6.01)$^{\Delta\Delta}$	4.49(5.29)	3.79(5.34)$^{\Delta\Delta}$	3.19(3.72)
$\dot{V}_{25}$(〃)	2.70(2.89)	2.32(3.10)$^{\Delta\Delta}$	1.84(2.56)$^{\Delta\Delta}$	1.40(2.34)$^{\Delta\Delta}$	1.01(1.59)$^{\Delta\Delta}$
$\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$	1.95(1.98)	2.17(1.99)	2.48(2.20)	2.79(2.40)$^{\Delta\Delta}$	3.19(2.52)$^{\Delta}$

注：* 各年龄组平均值；（ ）内为对照组均值，均为正常范围。
$^{\Delta}$ 与同年龄对照组比较 $p<0.05$，$^{\Delta\Delta}$ $p<0.01$。

· 进修医师

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

从表1可见接尘工人随工龄之增长各项肺功能异常指标亦逐步增加，在<20岁组由于接尘工龄短（平均0.83年），各项肺功指标均未见异常；20～29岁组（平均工龄4.57年）即开始出现异常的肺功指标，且均属MEFV曲线的几个指标；30岁以后的各年龄组除MEFV的异常指标外，其它几项用力呼气流速测定亦逐步出现了异常。值得注意的是，MEFV中的$\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$直至40岁以后的年龄组才见有异常，考虑可能是随着接尘工龄的增加，$\dot{V}_{25}$较$\dot{V}_{50}$减低更为显著之故，

我们曾将接尘组再分为吸烟与不吸烟两组，并比较了两组肺功能情况，结果发现除$\dot{V}_{75}$一项吸烟组较不吸烟组明显减低外，其它各项肺功测定指标均无显著差别，因此在评定本文接尘工人的肺功损害方面，吸烟因素的影响可不予考虑。

二、接尘组工人矽肺检出情况

本文按1963年国内尘肺分期标准，胸片证实为0～Ⅰ期矽肺10例，Ⅰ期矽肺6例，由于本文接尘工人所接触的粉尘浓度低，故矽肺发病时间亦较长，0～Ⅰ期的发病平均工龄为19.8年，Ⅰ期为22.7年。应指出的是：远在胸片检出矽肺之前，肺功能测定早已出现了异常，尤以MEFV的几项指标为著（参见表1），当矽肺出现时则有更多的肺功能指标异常。我们就7项肺功能指标对诊断矽肺的价值进行了分析比较，结果见表2

表2　几项肺功能指标对矽肺诊断的特异性、敏感性与判定效率（%）比较*

	特异性	敏感性	判定效率
PEF	84.4	31.25	53.47
$\dot{V}_{75}$	80.0	25.0	51.38
$\dot{V}_{50}$	82.2	6.25	43.05
$\dot{V}_{25}$	91.1	25.0	45.13
$\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$	84.4	56.2	51.38
$FEF_{25\sim75}\%$	82.2	37.5	52.08
$FEF_{75\sim85}\%$	97.7	12.5	40.27

〔注〕

$$\text{特异性}=\frac{\text{对照组阴性例数}}{\text{对照组总例数}}$$

$$\text{敏感性}=\frac{\text{矽肺组阳性例数}}{\text{矽肺组总例数}}$$

$$\text{判定效率}=\frac{\text{对照组阴性数}+\text{矽肺、无矽肺阳性数}}{\text{矽肺、无矽肺、对照三组总例数}}$$

* 以各指标正常均值±1SD作为正常上/下限值

讨　论

本文矽肺发病平均工龄为21.5年，在胸片检出异常之前，早已出现某些肺功能指标的变化，其中以$\dot{V}_{25}$、$\dot{V}_{50}$、$\dot{V}_{75}$及PEF最常见且最早出现，当发现矽肺后则其它几项指标亦出现异常，其中包括$\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$，可见MEFV是一项对矽尘作业工人监测肺功能变化较好的检查方法，对矽肺的辅助诊断而言，从表2的分析比较，初步认为以$\dot{V}_{50}/\dot{V}_{25}$的价值最大，其次为PEF、$FEF_{25\sim75}\%$，但由于观察例数尚少，还不能完全定论。

国内有人认为，早期矽肺时仅有常规通气功能异常，而小气道功能并无减退迹象[1]，而本文资料表明，矽肺早期即可有小气道功能异常且其异常指标的出现可早于一般常规肺功能如FEV_1与$FEV_1\%$。此外，大气道功能的有关指标如PEF、$\dot{V}_{75}$，不仅可在矽肺早期减低，而且可在矽肺出现前即减低，上述结果虽与国外一些作者[2]意见不一致，但与有的作者[3]意见则相同，该作者认为粉尘可主要影响较大的气道；本文接尘组吸入粉尘分散度经6年来反复检测多数在10μm以下，文献提到[5]5μm以下尘粒可进入终末细支气管和肺泡，而5～10μm的尘粒可在大气道部位沉积，这可能是导致MEFV曲线PEF与$\dot{V}_{75}$减低的原因。

参考文献

1. 刘妙娣，等·中华内科杂志　1984；(9)：553
2. 大村外志隆·他。产业医学　1978；20(5)：254
3. Rasmussen FV. Eur J Respir Dis 1985:66 (2):119
4. 吴善，等。中华结核和呼吸系统疾病杂志　1983；(5)：293
5. Homewood JV, et al. Early detection of occupational diseases. WHO, Geneva 1986:207

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net