

• 调查报告 •

# 上海棉尘病研究回顾\*

上海医科大学 (200032) 陆培康 叶莘莘 施乃恰 江 莉  
美国哈佛大学 大卫·克利斯铁尼

上海自60年代薛汉麟进行棉尘肺研究(中华医学杂志, 1964; 50:389)后,直到1981年美国克利斯铁尼医生来我校作访问学者,才共同开始了此项工作的深入研究。1986和1992年各进行了随访,结果由克利斯铁尼医生总结发表。在此基础上我们又作了一些工作。概括共有下列几方面内容:(1)棉尘病现况调查和随访;(2)棉尘远期影响研究;(3)棉尘采样方法研究(另文报道);(4)棉纺车间内毒素测定;(5)由我校总负责,与北京劳研所、山东劳研所和广西壮族自治区卫生防疫站联合制订车间空气中棉尘最高容许浓度,并提出车间空气中棉尘总尘最高

容许浓度为 $3\text{mg}/\text{m}^3$ ,已被卫生部劳动卫生标准委员会采纳。

## 1 棉尘病现况调查及随访

1.1 1981年对上海国棉一、二厂进行现况调查。在此基础上又对生产条件较差的国棉五厂和上海絮棉厂进行了同类调查。当时棉尘病主要按典型星期一症状诊断的,除外不典型症状(即不在星期一发生的胸闷和/或气急)。比较几个厂整个调查人群棉尘病患病率和粉尘(可吸入尘)浓度最高的梳棉车间工人棉尘病患病率时,可见棉尘病患病率与粉尘浓度有关(见表1)。

表1 各厂调查人群和梳棉工人棉尘病患病率

调 查 对 象	总调查 人 数	调查人群 棉 尘 病 患 病 率	梳 棉 车 间		
			可吸入尘浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	调查人数	棉 尘 病 患 病 率
国棉一、二厂	445	3.1	$1.47 \pm 0.3$	76	6.6
国棉五厂	387	8.9	$1.99 \pm 0.3$	77	14.3
上海絮棉厂	46	13.0	2.47	24	20.8

1.2 棉纺工呼吸道一般症状和慢性支气管炎(简称慢支)患病率均明显高于对照组,尤其在男吸烟者中,慢支患病率(30.1%)显著高于吸烟对照工(10.3%,  $P < 0.01$ )。在随访中,很多工人调离原工作岗位,呼吸道症状明显减少。在对退休棉工调查中,胸闷、气急症状比退休前减少,但咳嗽、咳痰无改善,这与吸烟有一定关系。

1.3 肺功能测定以 $\text{FEV}_1$ 作比较,与班前比,棉工班后 $\text{FEV}_1$ 下降 $>5\%$ 者,与对照组比有差别(表2),这不能单纯用吸烟来解释。50名班后 $\text{FEV}_1$ 下降 $>200\text{ml}$ 者,在另一次测定时,用异丙肾上腺素喷雾,看到41人 $\text{FEV}_1$ 上升平均 $167\text{ml}$ ,表明有支气管痉挛现象。

从 $\text{FEV}_1$ 慢性改变看,以工前 $\text{FEV}_1$ 占预计值 $<80\%$ 计,在棉工中占 $6.5\sim 7.8\%$ 。

因此,棉尘可引起星期一症状,慢支,肺功能急、慢性改变,虽在吸烟者中更明显,仍不能忽视棉尘作用。

表2 两组急性肺功能下降比较

组 别	$\Delta\text{FEV}_1\%$				合计
	$<5\%$	$5\% \sim 10\%$	$10\% \sim 20\%$	$\geq 20\%$	
棉尘组	541 (68.3)	173 (21.8)	64 (8.1)	14 (1.8)	792
对照组	607 (85.4)	83 (11.7)	17 (2.4)	3 (0.4)	707

注:括号内为百分比  
 $\chi^2 = 66.93, P < 0.001$

## 2 棉尘远期影响研究

1986年,国际职业卫生协会(ICOH)的有机尘委员会发表了曼彻斯特基准,它认为棉尘引起下列反应:(1)纺织热;(2)肺功能改变;(3)气道超敏感性;(4)胸闷;(5)支气管炎。为了弄清是否存在远期影响或尘肺,我们进行了下列工作。

2.1 呼吸道症状分析 退休棉工和对照工比较,见到

\* 本文为1993年广州国际棉尘病研讨会大会交流论文

棉工退休前吸呼吸道症状比对照工多, 退休后胸闷和气息减少 ( $\chi^2 = 9.907, P < 0.01$ ), 而咳嗽咳痰无改善 ( $\chi^2 = 1.830, P > 0.05$ ), 而对照工均无改善 ( $\chi^2$  分别为2.577和0.047,  $P$ 均 $> 0.05$ )。

2.2 退休棉工肺功能测定 按8项肺功能参数预计值多元逐步回归方程式, 计算实测值/预计值(O/P)

之比, 结果表明男不吸烟工, 两组参数O/P均 $> 90\%$ ; 而吸烟者中,  $\dot{V}_{75}$ 、 $\dot{V}_{50}$ 、 $\dot{V}_{25}$ 和MMEF均低于 $80\%$ ; 吸烟男棉工中, 这些值更接近 $65\%$ (见表3)。两因素方差分析示除FVC外, 吸烟对所有参数均有明显影响, 而棉尘无, 两者无交互影响, 但有相加作用(见表4)。女工无此差别。

表3 男棉工和对照工8项肺功能参数(O/P) (M±SD)

参 数	不吸烟对照工	吸烟对照工	不吸烟棉工	吸烟棉工
O/P	n = 18	n = 112	n = 13	n = 28
FVC	0.993 ± 0.121	0.959 ± 0.158	1.004 ± 0.089	0.952 ± 0.205
FEV <sub>1</sub>	0.981 ± 0.132	0.866 ± 0.205	0.967 ± 0.075	0.826 ± 0.236
FEV <sub>1</sub> /FVC	0.998 ± 0.070	0.892 ± 0.130	0.964 ± 0.072	0.854 ± 0.147
PEF	0.990 ± 0.139	0.869 ± 0.232	1.026 ± 0.180	0.930 ± 0.226
$\dot{V}_{75}$	0.967 ± 0.181	0.781 ± 0.304	0.982 ± 0.206	0.757 ± 0.321
$\dot{V}_{50}$	0.942 ± 0.310	0.729 ± 0.354	0.902 ± 0.265	0.640 ± 0.319
$\dot{V}_{25}$	0.949 ± 0.304	0.729 ± 0.303	0.990 ± 0.433	0.676 ± 0.401
MMEF	0.944 ± 0.315	0.686 ± 0.333	0.924 ± 0.379	0.653 ± 0.362

表4 男棉工和男对照工两因素方差分析

肺功能参数*	F 值		
	接 尘	吸 烟	交互影响
FVC	0.000	2.399	0.119
FEV <sub>1</sub>	0.722	15.549**	0.280
FEV <sub>1</sub> /FVC	2.136	26.750**	0.356
PEF	2.301	11.692**	0.069
MMEF	0.134	23.263**	0.087
$\dot{V}_{75}$	0.015	19.273**	0.235
$\dot{V}_{50}$	1.278	17.051**	0.344
$\dot{V}_{25}$	0.081	20.738**	0.771

\* O/P \*\*P<0.01

2.3 肺X线表现分析 与北京劳研所、山东劳研所、广西壮族自治区卫生防疫站合作, 选择140名前纺退休棉工和140名对照工配对进行X线摄片, 工龄均在20年以上。根据ILO国际尘肺分类法读片, 按肺间质改变的密集度将X线表现分为正常(0/0、0/1)和异常(1/0、1/1、1/2等)。

68对男工中, 48对吸烟, 72对女工无人吸烟。棉工和对照工X线表现异常率无差别。如将两组合并, 则见吸烟和不吸烟组X线表现异常率差别明显, 说明吸烟对肺部影响更大, 两者有相加作用(见表5)。

将上海50对棉工和对照工X线表现进行 Logistic 回归分析, 说明吸烟影响X线表现异常的发生率, 而性别、年龄、接触棉尘工龄依次在运算过程中剔除。

2.4 组织病理学所见 8名患肺癌的棉工肺正常组织成份与16名同医院同时期同病种非棉工肺组织(根据

表5 棉尘接触和吸烟对X线异常的相加作用

棉尘接触	吸烟史	X线异常率(%)	比 值
无	无	4.3	1
有	无	8.7	2
无	有	27.1	6.3
有	有	39.6	9.2

肉眼观察) 比较, 大体和显微镜检查未见肉芽组织形成, 肺实质中无“棉尘小体”样粉尘性纤维改变。两组无差别。

因此认为, 棉工退休后症状好转, 肺功能和X线异常表现与吸烟关系更大; 吸烟和棉尘接触有相加作用; 棉尘接触不应认为是尘肺的病因之一。

### 3 棉纺车间内毒素测定

我们对棉纺厂粉尘内毒素进行了测定。见到可吸入尘浓度与内毒素含量之间存在一定关系。在两个厂中, 相关系数r分别为0.66和0.79 ( $P < 0.0001$ )。如按WHO建议的可吸入尘容许接触值(PEL)  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$  计算, 相当于 $56\text{ng}/\text{m}^3$ 和 $68\text{ng}/\text{m}^3$ 。由表6可见, 不同工序的可吸入尘浓度和内毒素含量相差很大, 前纺车间从开棉到粗纱, 粉尘高达 $1.73\text{mg}/\text{m}^3$ , 内毒素基本上均超过 $40\text{ng}/\text{m}^3$ , 对照厂粉尘 $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ , 内毒素 $< 0.1\text{ng}/\text{m}^3$ , 基本上测不出。

曾将各项肺功能指标分别与棉纺车间可吸入尘和内毒素平均浓度作百分率趋势检验( $I \times C$ 线性回归),  $\chi^2$ 值见表7。由此看出, 随空气中可吸入尘和内毒素浓度升高, 棉工班后肺功能急性改变( $\Delta\text{FEV}_{1\%}$ 下

棉工退休前吸呼吸道症状比对照工多, 退休后胸闷和气息减少 ( $\chi^2 = 9.907, P < 0.01$ ), 而咳嗽咳痰无改善 ( $\chi^2 = 1.830, P > 0.05$ ), 而对照工均无改善 ( $\chi^2$  分别为2.577和0.047,  $P$ 均 $> 0.05$ )。

2.2 退休棉工肺功能测定 按8项肺功能参数预计值多元逐步回归方程式, 计算实测值/预计值 (O/P)

表3 男棉工和对照工8项肺功能参数(O/P) (M±SD)

参数 O/P	不吸烟对照工 n=18	吸烟对照工 n=112	不吸烟棉工 n=13	吸烟棉工 n=28
FVC	0.993±0.121	0.959±0.158	1.004±0.089	0.952±0.205
FEV <sub>1</sub>	0.981±0.132	0.866±0.205	0.967±0.075	0.826±0.236
FEV <sub>1</sub> /FVC	0.998±0.070	0.892±0.130	0.964±0.072	0.854±0.147
PEF	0.990±0.139	0.869±0.232	1.026±0.180	0.930±0.226
$\dot{V}_{75}$	0.967±0.181	0.781±0.304	0.982±0.206	0.757±0.321
$\dot{V}_{50}$	0.942±0.310	0.729±0.354	0.902±0.265	0.640±0.319
$\dot{V}_{25}$	0.949±0.304	0.729±0.303	0.990±0.433	0.676±0.401
MMEF	0.944±0.315	0.686±0.333	0.924±0.379	0.653±0.362

之比, 结果表明男不吸烟工, 两组参数O/P均 $> 90\%$ ; 而吸烟者中,  $\dot{V}_{75}$ 、 $\dot{V}_{50}$ 、 $\dot{V}_{25}$ 和MMEF均低于 $80\%$ ; 吸烟男棉工中, 这些值更接近 $65\%$  (见表3)。两因素方差分析示除FVC外, 吸烟对所有参数均有明显影响, 而棉尘无, 两者无交互影响, 但有相加作用 (见表4)。女工无此差别。

表4 男棉工和男对照工两因素方差分析

肺功能参数*	F 值		
	接 尘	吸 烟	交互影响
FVC	0.000	2.399	0.119
FEV <sub>1</sub>	0.722	15.549**	0.280
FEV <sub>1</sub> /FVC	2.136	26.750**	0.356
PEF	2.301	11.692**	0.069
MMEF	0.134	23.263**	0.087
$\dot{V}_{75}$	0.015	19.273**	0.235
$\dot{V}_{50}$	1.278	17.051**	0.344
$\dot{V}_{25}$	0.081	20.738**	0.771

\* O/P \*\* $P < 0.01$

2.3 肺X线表现分析 与北京劳研所、山东劳研所、广西壮族自治区卫生防疫站合作, 选择140名前纺退休棉工和140名对照工配对进行X线摄片, 工龄均在20年以上。根据ILO国际尘肺分类法读片, 按肺间质改变的密集度将X线表现分为正常 (0/0、0/1) 和异常 (1/0、1/1、1/2等)。

68对男工中, 48对吸烟, 72对女工无人吸烟。棉工和对照工X线表现异常率无差别。如将两组合并, 则见吸烟和不吸烟组X线表现异常率差别明显, 说明吸烟对肺部影响更大, 两者有相加作用 (见表5)。

将上海50对棉工和对照工X线表现进行 Logistic 回归分析, 说明吸烟影响X线表现异常的发生率, 而性别、年龄、接触棉尘工龄依次在运算过程中剔除。

2.4 组织病理学所见 8名患肺癌的棉工肺正常组织成份与16名同医院同时期同病种非棉工肺组织 (根据

表5 棉尘接触和吸烟对X线异常的相加作用

棉尘接触	吸烟史	X线异常率 (%)	比 值
无	无	4.3	1
有	无	8.7	2
无	有	27.1	6.3
有	有	39.6	9.2

肉眼观察) 比较, 大体和显微镜检查未见肉芽组织形成, 肺实质中无“棉尘小体”样粉尘性纤维改变。两组无差别。

因此认为, 棉工退休后症状好转, 肺功能和X线异常表现与吸烟关系更大; 吸烟和棉尘接触有相加作用; 棉尘接触不应认为是尘肺的病因之一。

### 3 棉纺车间内毒素测定

我们对棉纺厂粉尘内毒素进行了测定。见到可吸入尘浓度与内毒素含量之间存在一定关系。在两个厂中, 相关系数  $r$  分别为0.66和0.79 ( $P < 0.0001$ )。如按WHO建议的可吸入尘容许接触值 (PEL)  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$  计算, 相当于 $56\text{ng}/\text{m}^3$ 和 $68\text{ng}/\text{m}^3$ 。由表6可见, 不同工序的可吸入尘浓度和内毒素含量相差很大, 前纺车间从开棉到粗纱, 粉尘高达 $1.73\text{mg}/\text{m}^3$ , 内毒素基本上均超过 $40\text{ng}/\text{m}^3$ , 对照厂粉尘 $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ , 内毒素 $< 0.1\text{ng}/\text{m}^3$ , 基本上测不出。

曾将各项肺功能指标分别与棉纺车间可吸入尘和内毒素平均浓度作百分率趋势检验 ( $I \times C$ 线性回归),  $\chi^2$ 值见表7。由此看出, 随空气中可吸入尘和内毒素浓度升高, 棉工班后肺功能急性改变 ( $\Delta\text{FEV}_{1\%}$ 下