

· 调查报告 ·

棉尘对女工呼吸系统的影响

Effect of cotton dusts on respiratory system of female workers

袁建国¹, 纪福民², 毛海泉¹YUAN Jian-guo¹, JI Fu-min², MAO Hai-quan¹

(1. 北京市通州区疾病预防控制中心, 北京 101100; 2. 北京市通州区安全生产监督管理局, 北京 101100)

摘要: 选择 117 名接触棉尘的作业人员作为接触组, 113 名非接触粉尘的作业人员作为对照组, 采用 GBZ56—2002 制订的接触棉尘工人呼吸系统症状询问表和肺功能测定方法对女性作业人员的呼吸系统症状和肺通气功能进行调查。结果显示, 胸部紧束感、胸闷、气短症状, 接触组均高于对照组; 急性肺功能改变 (APFC) 和慢性肺功能改变 (CPFC) 检出率, 接触组较对照组增高, 接尘工龄 > 10 年的差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组胸片异常指标肺纹理增粗、肺纹理紊乱和胸膜增厚, 本次分析结果差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。提示棉尘对呼吸系统功能的损害随着工龄的增长、接触空气棉尘浓度的增高、接触空气棉尘分散度愈高有加重的趋势, 且以急性肺功能改变更为明显。

关键词: 棉尘; 肺通气功能; 呼吸系统症状

中图分类号: R135.2 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2006)05-0293-03

长期接触棉、麻等植物性粉尘引起具有特征性的胸部紧束感和/或胸闷、气短等症状, 并有急性通气功能下降的呼吸道阻塞性疾病。经常反复发作可致慢性通气功能损害。本次调查旨在分析棉尘对女工呼吸系统的损害, 可为早期发现棉尘病提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象

接触组为某地区制衣厂、纺织厂、地毯厂等符合要求的 117 名接触棉尘的女性工人, 对照组为同一地区劳动强度与接触组工人相似的非接触粉尘作业的 113 名女性工人, 主要从事仪器、仪表操作。接触组与对照组均无吸烟史。调查项目包括职业史、既往病史、常规体检 (侧重心肺)、肺通气功能测定和有关呼吸系统症状问卷调查。接触组和对照组的年龄、工龄、身高和体重等经统计学分析差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。接触组和对照组既往病史均无心脏病、慢性支气管炎、肺炎、胸膜炎、肺气肿、支气管扩张、慢性肺心病、支气管哮喘、枯草热 (或其他过敏性疾病)。接触组和对照组受检人群的基本情况见表 1。

1.2 方法

现场棉尘测定仪器, 采用北京市联谊兴通设备有限公司

表 1 接触组和对照组受测试群体的特征 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	年龄 (岁)	工龄 (年)	体重 (kg)	身高 (cm)
接触组	117	37.2 ± 7.5	15.8 ± 5.1	57.2 ± 7.8	163.6 ± 6.3
对照组	113	35.8 ± 7.1	15.3 ± 4.9	56.7 ± 7.5	164.1 ± 6.9

生产的型号 FG-3 粉尘采样器。现场粉尘测定依据 GB5748—85 《作业场所空气中粉尘测定方法》^[1]。棉尘浓度采样方法依据 GBZ159—2004 《工作场所空气中有毒物质检测的采样规范》^[2]。选择工人接触棉尘浓度可能最高的时段, 进行短时间接触浓度 (STEL) 样品的采集, 每次采集时间是 15 min, 采样时的流量设定为 20 L/min。同一采样地点进行 1 个工作日 6 次采样, 浓度最高者为该采样地点的 STEL; TWA 分别通过不同浓度段的 STEL 乘以相应的时间段得出。棉尘浓度评价依据 GBZ2—2002 《工作场所有害因素职业接触限值》^[3]。

现场噪声测定采用江西红声器材厂生产的 HS5670 型精密积分声级计, 按照 WS/T69—1996 《作业场所噪声测量规范》^[4] 的要求进行测定。每个点每天上下午各测 2 次, 测量指标是 5 min 等效连续 A 声级。

棉尘分散度的测定采用自然沉降法^[5], 每个采样地点采取 1 个样本, 每个标本测量 200 个尘粒。

肺功能测定采用日本 Chest 公司产 HI-101 型电子肺功能仪, 测定方法依据 GBZ56—2002 《棉尘病诊断标准》^[3], 呼吸系统症状依据 GBZ56—2002 《棉尘病诊断标准》制订的询问表由有经验的专科医生对受检者逐条询问。肺功能测定指标包括用力肺活量 (FVC) 和第一秒用力肺活量 (FEV_{1.0})。符合要求的 FVC 测定至少应该作 3 次, 其中最好的 2 次结果读数之差应在 5% 之内, 采用 FVC 与 FEV_{1.0} 数值最大者。对每个受检者分别进行班前和班后测定, 班前是在工休后再上班第一天工作前 1 h 测定的肺通气功能, 工休是指离开接触棉尘 36 h 以上; 班后是指上班工作 6 h 后测定的肺通气功能。

测定是在受试者无感冒及呼吸道感染情况下进行。受试者可取站位或坐位, 重复测定时应保持同前一样的姿势。用鼻夹。受试前宜静息 10 min。肺通气功能预计值用固化在肺功能仪上的亚洲人群的预计值计算公式计算。

肺通气功能异常的判定: 急性肺功能改变 (APFC) 以 (班后 FEV_{1.0}/班前 FEV_{1.0})% 作为判定指标, 下降 < 10% 为无改变, 下降 > 10% 为急性肺功能改变; 慢性肺功能改变 (CPFC) 以班前 FVC 和/或 FEV_{1.0} 测定值占预计值百分比作为判定指标, 其值 > 80% 为无改变, < 80% 为慢性肺功能改变。

胸部 X 射线摄影技术要求及条件和胸片质量依据 GBZ70—2004《尘肺病诊断标准》^[6] 进行, 阅片由具有资格的职业病诊断医师实行集体诊断。

1.3 统计分析

用 Foxbase 建立数据库, SPSS10.0 统计软件计算 t 值和 χ^2 值。

2 结果

表 2 接触组和对照组工作场所劳动卫生学调查与结果 ($\bar{x} \pm s$)

组别	棉尘 (mg/m ³)				噪声 [dB (A)]		
	n	浓度范围	STEL	TWA	n	强度范围	$\bar{x} \pm s$
接触组	90	0.68~5.13	2.66±1.49	0.94±0.51	60	67±83	78±11
对照组	30	0	0	0	20	65±79	75±9

2.2 接触组和对照组呼吸系统症状调查分析

咳嗽和咳痰, 结果显示接触组症状阳性率比对照组高, 除咳嗽、咳痰外, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 3。

表 3 接触组和对照组呼吸系统症状调查分析

组别	受检人数	胸部紧束感		胸闷		气短		咳嗽		咳痰	
		例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
接触组	117	23	19.6*	19	16.2*	21	17.9*	11	9.4	8	6.8
对照组	113	11	9.7	9	8.0	10	8.8	9	8.0	7	6.2

经 χ^2 检验, 接触组与对照组比较, * $P<0.05$, 表 4、6、7 同。

2.3 接触组和对照组肺通气功能测定分析

接触组中不论是急性肺功能异常率还是慢性肺功能异常率, 均分别高于对照组, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 4。

接触组肺通气功能指标 FVC、FEV₁, 不论是急性肺功能班后占班前百分比的改变还是慢性肺功能实测值占预计值百分比的改变均比对照组低, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。

2.4 接触组和对照组 X 线胸片检查结果分析

两组工人肺通气功能指标 FVC、FEV₁ 异常率的比较, 接

触组和对照组 X 线胸片检查结果分析
两组胸片异常指标主要分析了肺纹理增粗、肺纹理紊乱和胸膜增厚, 结果异常率差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

表 4 接触组和对照组肺通气功能异常检出率的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	受检人数	指标	急性肺功能改变		慢性肺功能改变	
			班后占班前 (%)	异常检出率 (%)	实测值占预计值 (%)	异常检出率 (%)
接触组	117	FVC	86.31±14.52*	8.69*	85.17±13.69*	5.23*
		FEV ₁	83.45±12.29*	11.37*	82.53±11.28*	6.68*
对照组	113	FVC	91.27±13.36	2.59	89.75±12.52	1.87
		FEV ₁	86.38±11.87	3.87	85.04±10.39	2.73

2.5 接触组接尘工龄与肺通气功能的关系

示接触空气棉尘浓度越高, 肺通气功能异常检出率越高, 两者差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 6。

由表 5 可见, 随接尘工龄的增加, 不论是急性肺功能改变还是慢性肺功能改变, 检出人数和检出率均呈递增趋势。

表 6 接触组肺通气功能异常检出率与接触棉尘浓度的关系

表 5 接触组肺通气功能异常检出率与接尘工龄的关系

接尘工龄 (年)	受检人数	急性肺功能改变		慢性肺功能改变	
		例数	%	例数	%
~10	42	2	4.7	1	2.3
11~20	38	4	10.5	2	5.3
21~	37	9	24.3	5	13.5

空气棉尘浓度 TWA (mg/m ³)	接触人数	急性肺功能改变		慢性肺功能改变	
		例数	%	例数	%
≤1	69	6	8.69	3	4.35
>1	48	9	18.70*	5	10.42*

2.6 接触组空气棉尘浓度与肺通气功能的关系

2.7 接触组空气棉尘分散度与肺通气功能的关系

接触组工作场所共选取 15 个采样点, 每个采样点采集 6 份样本作为 STEL, 通过不同浓度段的 STEL 乘以相应的时间段求出每个采样点的 TWA。依据工作场所棉尘 PC-TWA 职业接触限值^[3], 分为 ≤1 mg/m³ 和 >1 mg/m³ 接触人数组, 结果显

接触组工作场所共选取 15 个采样点, 即测定 15 个棉尘分散度样本, 每个标本测量 200 个尘粒^[1]。如果 1 个标本中粒径 <5 μm 的尘粒数大于 50% 以上, 其接触人数为空气棉尘分散度 <5 μm 接触组, 反之为 ≥5 μm 接触组。由表 7 可见, 接触空气棉尘分散度愈高, 肺通气功能异常检出率越高, 两者差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。

表 7 接触组肺通气功能异常检出率与接触棉尘分散度的关系

空气棉尘分散度 (μm)	接触人数	急性肺功能改变		慢性肺功能改变	
		例数	%	例数	%
<5	65	11	16.92*	6	9.23*
≥ 5	52	4	7.69	2	3.85

3 讨论

迄今为止,棉尘病的发病机制认识尚不完全清楚,可能是多种因素的联合作用。主要学说有^[7], (1) 组织胺释放学说:棉尘病的表现之一为支气管痉挛。研究发现,棉尘的水溶性提取物可使组织胺释放组胺的量增加,引起支气管平滑肌痉挛。该学说可以解释棉尘病的急性期症状。(2) 内毒素学说:国内外流行病学调查及实验室研究发现,棉尘病的急性症状发生率与内毒素的含量及革兰氏阴性杆菌活菌数呈剂量-反应关系。急性肺功能下降的比例随着内毒素量的升高而增大,尤其以第 1 秒用力肺活量 (FEV_1) 的下降最明显。(3) 细胞免疫反应学说:主要是棉尘浸出液激活肺泡巨噬细胞,使巨噬细胞分泌各种递质引起气道平滑肌痉挛、发热反应以及炎症反应。

尽管学说不同,但对棉尘病的引起因素、临床症状、发展进程等认识的分歧不大,长期吸入棉、麻、软大麻等植物性粉尘引起以支气管痉挛、气道阻塞为主的疾病,临床上具有特征性的胸部紧束感、胸闷、气短,并有急性通气功能下降。随着工龄延长,发病逐渐频繁,持续时间延长,症状逐渐加重,特别在接触有机粉尘 10~20 年后,发病变得更为频繁,以至每天工作后均可出现症状,并有咳嗽及咳痰等呼吸道刺激症状。长期反复发作可导致慢性通气功能损害,但肺部病理并无类似尘肺的纤维化改变。晚期可出现慢性气道阻塞性症状、支气管炎、支气管扩张及肺气肿,甚至导致右心衰竭^[1]。

本次研究结果表明,呼吸系统症状中胸部紧束感、胸闷、

气短、咳嗽和咳痰,除咳嗽、咳痰外,接触组症状阳性率比对照组高,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。接触组肺通气功能指标 FVC 、 FEV_1 ,不论是急性肺功能班后占班前百分比的改变还是慢性肺功能实测值占预计值百分比的改变均比对照组低,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组工人肺通气功能指标 FVC 、 FEV_1 异常率的比较,接触组中不论是急性肺功能异常率还是慢性肺功能异常率,均分别高于对照组,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组胸片异常指标肺纹理增粗、肺纹理紊乱和胸膜增厚,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。对于接触组,随接触工龄的增加,不论是急性肺功能改变还是慢性肺功能改变,检出人数和检出率均呈递增趋势;接触空气棉尘浓度越高,肺通气功能异常检出率越高,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$);接触空气棉尘分散度愈高,肺通气功能异常检出率越高,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

综上,防治棉尘病的发生应采取积极的综合措施。从技术措施上控制生产场所棉尘浓度是防治棉尘病的关键。同时,健康监护作为二级预防也十分重要,加强对接触棉尘的职业人群定期体检,对新工人进行上岗前体检,有慢性呼吸系统疾病的人不宜从事此类工作,尤其对接尘工龄在 10~20 年的工人应作为健康监护的重点;此外,组织措施上合理、管理水平上科学也相当必要。

参考文献:

- [1] GB5748—85, 作业场所空气中粉尘测定方法 [S].
- [2] GBZ159—2004, 工作场所空气中有毒物质检测的采样规范 [S].
- [3] GBZ2—2002 工作场所有害因素职业接触限值 [S].
- [4] WS/T69—1996, 作业场所噪声测量规范 [S].
- [5] GBZ56—2002, 棉尘病诊断标准 [S].
- [6] GBZ70—2004, 尘肺病诊断标准 [S].
- [7] 梁友信. 劳动卫生与职业病学 [M]. 北京:人民卫生出版社, 2001. 161-162.

树脂砂铸造工人肺通气功能影响因素分析

Study on influential factors of lung function in resin-sand exposed foundrymen

霍卫东, 周世义, 方绍峰

HUO Wei-dong, ZHOU Shi-yi, FANG Shao-feng

(新乡市职业病防治研究所, 河南 新乡 453000)

摘要: 采用现场调查检测、问卷调查及医学检查方法筹集基本资料,采用逐步回归对材料分析,探讨树脂砂铸造工人肺通气功能的影响因素。结果提示累积接毒量、累积接尘量及累积吸烟量是影响工人肺通气功能的主要因素,也是可控制的因素。

关键词: 树脂砂; 铸尘; 糠醇; 吸烟; 肺通气功能

中图分类号: R135.2 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2006)05-0295-02

树脂砂造型或浇铸作业不仅会产生铸造混合性粉尘,还会逸散出糠醇等刺激性气体,并存在污染由单纯矽尘危害向多种有害物质共存^[1,2]的变化趋势,有害物质之间可能还存在联合作用的现象^[3]。为了解影响树脂砂铸造工人肺通气功能的因素,我们进行了本次调查与分析。

1 对象与方法

1.1 对象

选择某铸造公司接触树脂砂 > 2 年、年龄 23~45 岁的 112 名男性职工为接尘接毒组,其中 41 人吸烟,吸烟率为 36.8%。以某机床厂铸造车间接触粉尘 > 2 年、年龄 21~47 岁的 98 名男性职工为接尘组,其中吸烟 39 人,吸烟率为 39.6%。以某

收稿日期: 2005-06-22; 修回日期: 2005-12-26

作者简介: 霍卫东(1968-),男,主管医师,从事职业卫生工作。