

表2 烟草作业工人X线胸片结果

X线表现	观察组		对照组	
	检出数	%	检出数	(%)
肺纹理增多、紊乱	31	20.0	3	6.3
伴有不规则小阴影	15	9.7	0	0
无尘肺(0 ⁺)	3	1.9	0	0

2.2.2 肺功能测定结果 小气道功能障碍59例(38.1%),其中轻度损伤8例(吸烟者3例,不吸烟者5例),5例为轻度阻塞性通气功能障碍,3例为轻度限制性通气功能障碍。对照组小气道功能障碍2例(吸烟、不吸烟者各1例)。说明烟草尘可引起作业工人肺功能改变,且以小气道阻力增加为主。

2.2.3 呼吸系统症状 咳嗽4例、咳痰7例、胸闷9例、气短3例,有慢性咽炎病史5例。

3 讨论

近年来国内陆续开展了一些烟草尘职业危害的研究工作。主要从两方面开展调查:(1)烟草作为一种有机尘对呼吸系统的损害;(2)烟草尘可否引起尘肺病。陈庚辰等经过十余年对烟草工人进行动态观察研究,车间空气中粉尘浓度为0.1~384 mg/m³,游离SiO₂含量8.47%~32.0%,粉尘分散度平均86%<5 μm,1期烟草尘肺的检出率为3.1%。吴中亚等对烤烟工人的尘肺流行病学调查表明,烟草粉尘浓度8.6~51.36 mg/m³,粉尘分散度85%<5 μm,游离SiO₂含量为4.65%~5.07%,烟草尘肺检出率为3.88%。这些研究均提示接触烟草粉尘的浓度与烟草工尘肺发病之间存在着剂量-反应关系^[4,5]。

本次对卷烟厂制丝车间的调查结果表明,烟草尘可引起作业工人不同程度的肺部损害及气道反应,但未见烟草尘肺的病例,分析与生产环境中烟草尘浓度及游离SiO₂含量较低有关。因此,国家现行的烟草尘卫生标准3 mg/m³是可行的。由于各地烟草行业作业环境条件差别很大,有些烟厂建厂时间长,老式厂房,手工操作,因此车间粉尘浓度不在同一水

平。该厂制丝车间建于1970年,1987年又迁新址,自动化生产程度较高,环境中粉尘浓度为0.45~15.56 mg/m³,游离SiO₂含量仅为0.64%~0.72%,近似纯烟草尘。而以往报道的游离SiO₂含量为4.65%~32.0%,烟草尘浓度为0.1~384 mg/m³,由此分析以往报道的烟草尘肺实质上是一种混合性尘肺,是因为烟叶在生长和采收过程中混入其他无机粉尘所致,而不是单纯的有机尘肺。如果生产环境中烟草尘达标,烟草尘肺是可以预防的。

本次调查虽然未发现烟草尘肺,但观察组胸片、肺功能及呼吸系统症状的阳性检出率明显高于对照组,分析与部分作业点超标有关,表明烟草尘对呼吸系统有损害作用,因此烟草尘的职业危害问题不容忽视。单纯烟草尘是否可以引起尘肺病,目前还没有肯定的证据,且没有制订相应的诊断标准,有待今后进一步深入研究。

尽管吸烟有害健康,同时烟草尘的职业接触会引起作业工人肺部的损害,但因为香烟的需求量很大,众多的烟民支持着烟草工业的生产,预计在一定时间内烟草工业会继续存在,由此带来的社会危害及职业危害也将继续存在。因此,建议卷烟生产厂家,认真贯彻《中华人民共和国职业病防治法》,降低生产环境中的粉尘浓度,切实做好接尘工人的防护,减少烟草尘的职业危害。

参考文献:

- [1] GBZ 70—2002, 尘肺病诊断标准[S].
- [2] GB/T 16180—1996 职工工伤与职业病致残程度鉴定[S].
- [3] 戚仁铎. 诊断学[M]. 第2版. 北京: 人民卫生出版社, 1987: 281.
- [4] 陈庚辰, 曾君雅, 寇苏生, 等. 烟草作业工人16年动态观察[J]. 中国工业医学杂志, 1997, 10(5): 308-309.
- [5] 吴中亚, 王明阳, 张宝义, 等. 烤烟工人尘肺发病流行病学调查[J]. 工业卫生与职业病杂志, 1989, 15(6): 353-354.

腈纶粉尘对工人健康影响的调查

Investigation of effect of polyacrylonitrile dust on workers' health

夏猛, 翟慎永, 郭平

XIA Meng, ZHAI Shen-yong, GUO Ping

(淄博市疾病预防控制中心, 山东 淄博 255026)

摘要: 为探讨腈纶粉尘对作业工人健康的影响, 对某腈纶厂的毛条车间进行了劳动卫生学调查。该车间粉尘浓度为4.22(0.10~24.07) mg/m³, 主要对接触人员上呼吸道和皮肤有刺激作用, 同时导致肺通气功能受到明显损伤, 部分工人胸部X线表现异常; 提示车间环境中腈纶粉尘的时间加权平均容许浓度超过2 mg/m³、短时间接触容许浓度超过4 mg/m³时不能充分保护工人健康。

关键词: 腈纶粉尘; 影响; 调查

中图分类号: R135.2 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2006)06-0368-03

某腈纶厂始建于1972年, 通过技术工艺改革现年产腈纶8 000 t, 主要生产3.33、6.66分特有光腈纶纤维。为了解该腈纶厂生产中粉尘的职业危害情况, 我们对该厂毛条生产车间进行了劳动卫生学调查, 对车间环境中腈纶粉尘浓度进行了测定, 对接触腈纶粉尘的作业人员进行了健康查体, 现将结果报告如下。

1 内容与方法

1.1 现场调查

收稿日期: 2006-05-15; 修回日期: 2006-07-10

作者简介: 夏猛(1962—), 男, 副主任医师, 从事职业卫生识别与评价工作。

车间空气中腈纶粉尘浓度测定采用国产 FG-A III 型粉尘采样器采样, 粉尘浓度及游离 SiO₂ 的测定按《工作场所有害因素职业接触限值》进行^[1], 分散度用自然沉降法测定。

1.2 调查对象

详细询问每名工人的职业史、既往病史、心肺疾病史和吸烟史。选择单纯接触腈纶粉尘的挡车女工 99 人为调查组, 平均年龄 26.5 岁 (18~43 岁), 平均工龄 5.4 年 (1~14.6 年); 另选不接触粉尘、毒物, 劳动强度相当, 不吸烟的女工 33 人为对照组, 平均年龄 28 岁 (20~48 岁), 工龄与接触组大致相同。

1.3 职业性健康查体

按《中华人民共和国预防性健康检查用表》(《有害作业人员健康检查表》) 项目进行, 其中包括询问职业史、内科、皮肤科和耳鼻喉科等临床检查。肺功能测定用上海产 LR-80 型流量容积仪, 按常规操作描记用力呼气流速-容量曲线及时间肺活量曲线, 每人测 3 次, 选最佳图形计算 FVC、FEV₁、FEV₁/FVC、PEF、FEF_{25~75}、 $\dot{V}_{25\sim75}$ 。

2 结果

2.1 现场情况

该厂生产装置使用丙烯腈聚合生产腈纶纤维, 整个生产线为国外引进, 腈纶粉尘作业点集中在毛条车间, 主要生产工艺: 抓毛机→拉断机→头道针梳→二道针梳→末道针梳→成球机→包装。

该车间机械化程度较高, 并有通风防尘设施, 但车间内仍有腈纶粉尘飘逸, 工人操作过程中可通过呼吸道、皮肤、黏膜等途径接触腈纶粉尘。本次共监测车间空气中粉尘样品 70 个, 平均粉尘浓度 4.22 (0.10~24.07) mg/m³。其中旧生产线 4 个工种共监测样品 33 个, 粉尘平均浓度为 5.78 (1.00~24.00) mg/m³; 新生产线 5 个工种监测样品 37 个, 粉尘平均浓度为 2.7 (0.10~10.17) mg/m³。粉尘分散度 < 5 μm 的占 92%, 游离 SiO₂ 含量均值为 1.02% (0.75%~1.29%), 见表 1。

表 1 工人作业环境中粉尘浓度及分散度测定结果

岗 位	样品数	粉尘浓度 (mg/ m ³)		分散度 (μm)			
		范围	均值	<5	5 ~	10 ~	
新生产线							
抓毛	5	0.30 ~ 5.50	3.35	—	—	—	
拉断	7	0.10 ~ 4.00	2.26	82.90	9.35	7.72	
梳毛	7	0.30 ~ 6.50	1.79	96.73	1.87	1.40	
针梳	13	0.10 ~ 10.17	3.44	95.50	4.06	0.90	
成球	5	0.50 ~ 3.67	2.31	—	—	—	
旧生产线							
制条	6	1.00 ~ 13.23	5.42	92.79	4.95	2.25	
拉断	5	2.33 ~ 13.23	6.35	92.13	2.25	5.62	
针梳	12	1.05 ~ 24.07	6.90	92.16	4.70	3.14	
成球	10	1.67 ~ 7.33	4.18	88.52	1.91	9.57	

2.2 接触腈纶粉尘作业工人体检情况

调查组工人呼吸系统症状检出率为咳嗽 (34.95%)、咳痰 (36.89%)、胸部紧束感 (69.90%), 明显高于对照组, 差异

有统计学意义 ($P<0.01$)。慢性支气管炎检出率调查组为 25.24%, 明显高于对照组 (2.22%), 有统计学意义 ($P<0.01$)。汗疱疹、湿疹、疣、毛囊炎、痤疮、癣的检出率与对照组无明显差别。鼻咽部症状见表 2。

表 2 接触腈纶粉尘作业者鼻咽部症状

症状	接触组		对照组		χ^2 值	P 值
	检出数	%	检出数	%		
鼻腔干痒感	56	56.57	6	18.18	14.64	<0.01
分泌物结痂	15	15.15	2	6.06	1.10	>0.05
嗅觉减退	4	4.04	2	6.06	0.21	>0.05
咽部干痒感	50	50.51	5	15.15	12.15	<0.01
咽痛	23	23.23	3	9.09	3.13	>0.05
咽异物感	37	37.37	10	30.30	0.54	>0.05

调查组胸部 X 线表现, 肺纹理增多和紊乱分别为 15 例 (15.15%) 和 20 例 (20.20%); 肺纹理增粗和伸展的有 7 例 (7.07%)。接尘工龄长的工人在两侧肺野内, 特别在中下区域出现有毛玻璃样阴影, 交织于肺纹理之间, 使肺野显得不够清晰, 其中 4 例可见不足诊断为尘肺的小阴影, 检出率为 4.04%, 均发生在不吸烟的女性工人中, 其接触腈纶粉尘的工龄均为 12.3 年 (3.8~14.7 年)。肺通气功能测定结果, 用实测值占预计值的百分比, 对调查组与对照组 8 项肺功能测定指标进行了比较, 其结果除 FEV₁/FVC% 两组间差异有统计学意义 ($P<0.05$), 其他项目 (FEV₁、FEV、PEF、 $\dot{V}_{75}$ 、 $\dot{V}_{50}$ 、 $\dot{V}_{25}$) 两组间差异有统计学意义 ($P<0.01$), 表明调查组的肺通气功能受到明显的损伤。

3 讨论

3.1 腈纶生产过程中存在多种职业病危害因素, 其有毒气体的急、慢性危害已引起高度重视^[2,3], 但关于腈纶粉尘的职业危害问题及腈纶粉尘对作业工人健康的危害报道较少。本次调查共监测车间空气中腈纶粉尘 70 个样品, 平均粉尘浓度为 4.22 mg/m³, 粉尘分散度 < 5 μm 的占 92%, 游离 SiO₂ 含量为 1.02%。体检接触腈纶粉尘的 99 名工人中, 咳嗽、咳痰、胸部紧束感、鼻腔干痒感和皮肤瘙痒感等检出率明显高于对照组 ($P<0.01$)。由此可见, 腈纶粉尘对上呼吸道及皮肤、黏膜有刺激作用。这可能因为腈纶粉尘具有相对密度小、荷静电及摩擦系数大等特点, 且呈条状纤维、端段锐利, 易沉降于上呼吸道壁和皮肤、黏膜的表面, 从而产生机械刺激和损伤作用。本次调查组胸部的 X 线表现亦说明长期接触腈纶粉尘, 对接触工人肺部的影响是显而易见的。

3.2 虽然胸部 X 线检查可以反映肺部的形态变化, 但并无特异性, 也不能早期发现肺通气功能的损害。本次调查结果表明, 肺功能 FVC、FEV₁、PEF、 $\dot{V}_{75}$ 、 $\dot{V}_{50}$ 、 $\dot{V}_{25}$ 是腈纶粉尘作业工人肺功能改变比较敏感的指标。建议肺功能测定指标应作为劳动能力鉴定和腈纶粉尘作业健康监护工作中预防性体检及职业病危害诊断的重要依据。

3.3 本次调查接触腈纶粉尘女工的工龄为 1~14.6 年, 多数工龄在 5 年左右, 肺功能各项指标明显低于对照组, 腈纶粉尘对

呼吸道和皮肤黏膜有刺激作用, X线表现为肺纹理增多、增粗、紊乱和伸展, 且有阴影, 说明在现在平均浓度 4.22 mg/m^3 环境中工作, 工人不受损害的工作年限较短, 现场腈纶粉尘浓度超过 2 mg/m^3 (时间加权平均浓度) 的卫生标准时不能充分保护工人健康。

参考文献:

- [1] 卫生部卫生法制与监督司, 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所. 建设项目职业病危害评价[M]. 北京: 中国人口出版社, 2003: 214.
- [2] 夏猛, 安圣臣, 赵刚, 等. 急性丙烯腈中毒108例分析[J]. 中国工业医学杂志, 1993, 6(2): 68.
- [3] 夏猛, 王龙义, 侯学文, 等. 某腈纶厂12年丙烯腈危害情况的调查[J]. 中国工业医学杂志, 2001, 14(4): 238-239.

二甲基甲酰胺接触者皮肤污染量调查

Survey on skin pollution quantity of dimethylformamide in DMF exposed workers

孙晓楼¹, 王明龙¹, 李陆明¹, 郑步云¹, 张淑芝², 姚耿东²

SUN Xiao-lou¹, WANG Ming-long¹, LI Lu-ming¹, ZHENG Bu-yun¹, ZHANG Shu-zhi², YAO Geng-dong²

(1. 嘉兴市卫生监督所, 浙江 嘉兴 314001; 2. 浙江大学医学院, 浙江 杭州 310006)

摘要: 选择42名二甲基甲酰胺(DMF)接触者于下班前按区域比例采集法测定DMF的皮肤污染量。留取班末(工作7h后)尿样, 分析尿甲基甲酰胺(NMF)含量, 并用气相色谱法检测作业场所空气中DMF浓度。结果显示, 干法、湿法、整理车间DMF接触者皮肤污染阳性率及皮肤污染量均较高, 整理车间高于干法车间和湿法车间。从车间空气中DMF浓度测定结果看, 湿法车间DMF污染较为严重, 干法车间污染次之, 整理车间DMF浓度不超标。DMF接触者尿NMF含量检出率和超标率均为100%。随着接触DMF浓度增加, 接触者尿中NMF检出率也随之升高。DMF皮肤污染量与尿NMF含量无明显的相关性, 提示DMF经皮肤吸收不是吸收的主要途径, 但不容忽视。

关键词: 二甲基甲酰胺; 皮肤; 污染量

中图分类号: R623.626 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2006)06-0370-02

二甲基甲酰胺(DMF)是近年使用量剧增的一种良好的有机溶剂, 广泛用于腈纶、PVC合成过程中萃取乙炔、有机合成、染料、制药、皮革及石油提炼等工业, 应用范围广, 接触人数多, 职业危害严重。国内时有职业性DMF中毒病例发生, 急性中毒常是吸入和皮肤吸收并存, 且以皮肤吸收为主。由于经皮肤吸收中毒相对发病较快^[1], 因此经皮肤吸收所致中毒不容忽视。为了解DMF接触者皮肤DMF污染量, 我们对DMF接触者体表DMF污染量进行了调查。

1 对象与方法

1.1 对象

选择某大型人造皮革厂不同车间、岗位无皮肤疾患的DMF男性接触者42名, 年龄21~40岁, 平均27.8岁; 身高157~183 cm, 平均168.8 cm; 体重48.5~84.5 kg, 平均61.9 kg; 工龄0.5~10年, 平均2.3年。车间气温35℃, 相对湿度68%。

1.2 方法

1.2.1 DMF接触者皮肤DMF污染量调查 (1)采样面积: 根据人体夏季工作各体表部位皮肤暴露程度及各部位占全身体表面积比例, 依据区域比例采样法确定体表采样面积^[2](表1)。(2)样品收集: 按表1采样面积用透明胶片制成镂空的各体表部位用的模板, 统一于工人下班前, 用湿、半湿、干的3个棉球擦洗定位于各工人各体表部位模板中的皮肤, 并将棉球浸入盛有200 ml水的采样瓶中, 同时测量工人身高、体重。(3)样品测定: 经浓缩后用气相色谱法测定样品中DMF含量。(4)皮肤污染量的计算^[3]: 体表面积(cm^2)= $0.0061 \times \text{身高}(\text{cm}) \times 0.0128 \times \text{体重}(\text{kg}) - 0.1529$;

皮肤污染总量=采样皮肤DMF污染量($\mu\text{g/L}$)/采样面积(310.8 cm^2) $\times$ 体表面积(cm^2) $\times$ 77.7%;

DMF接触者皮肤DMF污染量小于 $5\text{ }\mu\text{g/L}$ 检测不到, 视为阴性。大于 $5\text{ }\mu\text{g/L}$ 视为阳性。

表1 各体表部位采样面积

部 位	占全身体表(%)	采样面积(cm^2)
头面部	5.7	22.8
颈 部	1.2	4.8
上 臂	9.7	38.8
前 臂	6.7	26.8
手 部	6.9	27.6
背 部	8.0	32.0
胸腰部	8.0	32.0
大 腿	18.0	72.0
小 腿	13.5	54.0
足	6.4	25.6
合 计	84.1	336.4

注: 会阴部、肩部共占15.9%, 这些区域不采样, 污染量视为0。

1.2.2 作业场所空气中DMF浓度检测 依据《有毒作业场所空气采样规范》采样, 采用气相色谱法检测作业场所空气中DMF浓度。

1.2.3 DMF接触者班末甲基甲酰胺(NMF)含量测定 采集DMF接触者班末尿(工作7h后), 聚乙烯塑料管密闭冷贮, 离心后取上清液用气相色谱法进行分析, 同时测定尿肌酐含量。

收稿日期: 2005-12-09; 修回日期: 2006-02-20

基金资助: 浙江省医药卫生科学研究基金资助项目(2002B39);

2005年嘉兴市科技进步二等奖

作者简介: 孙晓楼(1942-), 男, 主任医师, 从事劳动卫生与职业病有关专业工作。