

• 调查报告 •

涤纶生产工人肝、肾功能影响的调查分析

南京医科大学第三附属医院 (211900) 施金敏 顾立铭

涤纶纤维生产在国内外已成为量大面广的行业之一,其主要生产性毒物有:原料精对苯二甲酸(PTA)、乙二醇(EG)和载热体联苯-联苯醚(DOW)。据文献报道这三种化学物为低毒类物质,其中PTA、EG具有肾毒性,而DOW对肝肾功能都有一定的影响。为此,本文对涤纶生产工人的肝肾功能进行了观察分析,以期对涤纶生产的职业危害问题,提供一定的依据。

1 调查对象与方法

1.1 调查对象

以某化纤公司三个涤纶厂的聚酯、前纺车间的操作工651人为接触组(受检率95%),其中男491人,女160人,平均年龄24.4岁,平均工龄5年,这些工人在操作中同时接触上述三种毒物。车间空气中毒物浓度:PTA $0.02\sim 3.82\text{mg}/\text{m}^3$,平均 $0.404\text{mg}/\text{m}^3$; EG $<2\text{mg}/\text{m}^3$; DOW $0.01\sim 6.63\text{mg}/\text{m}^3$,平均 $1.916\text{mg}/\text{m}^3$ 。对照组为该公司热电厂、运输公司不接触任何毒物的青工135人,其性别比例、平均年龄和平均工龄与接触组相似。

1.2 方法

肝功能检验指标:(1)血清甘胆酸(CG)用放射免疫法,中国原子能研究院药盒,正常值上限 $\leq 263\mu\text{g}/\text{dl}$;(2)碱性磷酸酶(AKP)用比色法,正常上限值 $\leq 94\text{U}$;(3)L- γ -谷氨酰基转肽酶(γ -GT),用比色法,正常上限值 $\leq 40\text{U}$;(4)谷丙转氨酶(SGPT)用自动生化仪,正常上限值 $\leq 40\text{U}$ 。

肾功能检验指标:(1) β_2 -微球蛋白(β_2 -MG)用放射免疫法,山东潍坊3V公司试剂盒,正常上限值 $\leq 3.55\mu\text{g}/\text{ml}$;(2)尿溶菌酶用扩散法;(3)尿草酸钙结晶检查。

2 结果

2.1 肝功能变化情况

在检查的四项指标中,CG、AKP异常率接触组显著高于对照组,CG的含量接触组也显著高于对照组(两组的平均值各为 $191.66\mu\text{g}/\text{dl}$ 和 $147.59\mu\text{g}/\text{dl}$, $u=3.83$, $P<0.01$),但 γ -GT和SGPT两组间无显著差别(见表1)。

表1 接触组与对照组四项肝功指标异常率比较

	检查人数	CG		AKP		γ -GT		SGPT	
		异常人数	%	异常人数	%	异常人数	%	异常人数	%
接触组	651	122	18.74	38	5.83	15	2.30	17	2.61
对照组	135	5	3.70	0	0	1	0.74	0	0
χ^2		18.66		8.28		1.37		3.60	
P		<0.01		<0.01		>0.05		>0.05	

2.2 肾功能变化情况

在检查的三项指标中,尿溶菌酶和尿草酸钙结晶

都为阴性, β_2 -MG含量接触组显著高于对照组(见表2)。

表2 接触组与对照组 β_2 -MG含量比较

	观察人数	平均值($\mu\text{g}/\text{ml}$)	标准差($\mu\text{g}/\text{ml}$)	u	P
接触组	651	2.3967	0.4645	4.22	<0.01
对照组	135	2.1574	0.6235		

3 讨论

PTA主要以粉末形式存在。动物经口摄入PTA可引起肾炎、肾萎缩的病理改变。国内有人对接触高浓度PTA($2.3\sim 83\text{mg}/\text{m}^3$)的职业人群观察发现,可引起以尿 β_2 -MG升高为主要表现的肾损害。乙二

醇为粘稠液体,对人体的毒性主要由其代谢产物乙醇醛、乙醇酸、乙醛酸等引起,可产生肾近曲小管损伤,主要表现为尿中低分子蛋白和尿酶的活性增高。联苯-联苯醚是26.5%联苯和73.5%联苯醚的液体混合物(又名导生A),1973年国外有人报道,接触工

人产生严重的中毒性肝损害,1989年国内有人也报道,接触工人血清CG浓度明显增高,提示有肝损害的表现。本文观察的接触组工人受到上述三种毒物的联合作用,虽接触浓度较低,但也已显示有肝、肾功能的变化,与上述报道基本一致。

对于长期接触上述三种毒物所致的肝、肾损害,传统的肝、肾功能检查指标还不够理想。近期国内研究提示,血清甘胆酸、血清低分子蛋白、尿酶及尿低分子蛋白,是检测早期职业性肝、肾损害的最敏感指标。DOW可致肝细胞受损,胆汁滞留,引起胆酸代谢或循环紊乱,是血清CG浓度升高的原因。PTA与EG可破坏肾小管线粒体和溶酶体等膜性结构,引起细胞内酶大量释放及肾小管重吸收功能障碍,产生了

酶尿及低分子蛋白尿。PTA还可引起肾退行性变,因此肾小球滤过的功能也受影响,此时,在正常情况下几乎全部由肾小球滤过的 β_2 -MG滞留于血清中,血清 β_2 -MG就会升高。

按目前国家卫生标准EG的MAC为20mg/m³;DOW的MAC为7mg/m³;PTA的标准还未制订,参考1980年原西德吉玛公司的标准TWA为8mg/m³。本文调查结果,三种毒物的现场浓度都低于上述标准(共存时联合浓度为:2/20+1.9/7+0.4/8=0.42<1),但对接触者的肝、肾功能已产生了一定的影响,因此作者认为似有考虑重新修订相应国家卫生标准的必要。

水泥厂主体工种体力劳动强度分级调查与研究

铁道部第三工程局中心卫生防疫站(030006) 汪伟清 刘国珍 白继增 焦宏远

为了摸清水泥生产过程中不同工种体力劳动强度状况,建立健全合理的劳动定额和劳动组织制度,同时为了进一步开展水泥生产中工效学,改善作业环境的劳动条件,预防职业有关疾病的发生,为工资制度改革提供科学依据,对我局某水泥厂主体工种

进行了体力劳动强度分级调查,现将结果报告如下。

1 调查对象与方法

1.1 调查对象 选自水泥生产中20个主体工种384名生产作业工人,其中男性272人、女性112人。年龄、身高、体重等生理参数见表1。

表1 384名被调查对象主要生理参数

项 目	男 性		女 性	
	$\bar{X} \pm S$	范 围	$\bar{X} \pm S$	范 围
年 龄	25.9±3.6	18~40	27.9±4.9	19~42
身 高	169.9±4.5	159~183	157.4±4.1	150~165
体 重	60.7±7.5	42~83	52.2±6.8	40~67
体表面积	1.6689±0.1141	1.4933~1.9652	1.4927±0.1035	1.2800~1.6087

1.2 调查方法

1.2.1 仪器:肺通气量测定使用武汉冶金安全环保研究院生产的YA-2-Pt肺通气量仪、温湿度测定使用DHM-2型通风干湿湿度计、身高体重测量使用上海生产的RTZ-12OA型身高体重计,使用前由法定计量部门校正。

1.2.2 劳动时间率:从每个工种中随机选择工人2~3名并跟随记录其工作日内的各种不同劳动和休息时间,连续记录3天取平均值,按下列公式计算该工种的劳动时间率(T)。

$$T = \frac{\text{净劳动时间}}{\text{一个劳动日中工作总时间}} \times 100\%$$

1.2.3 肺通气量测定:采集工人劳动日内各单项活动肺通气量。每个单项动作采集样品不少于10个。测

定时先测休息、后测活动,先测负荷小后测负荷大的活动。然后按下列公式计算工作日平均能量代谢率(M)。

$$M = \frac{\text{工作日总能量消耗}}{\text{工作日总时间}}$$

1.2.4 劳动强度指数计算:按GB3869-83(1983)公式 $I = 3T + 7M$ 计算劳动强度指数,并判定劳动强度级别。

2 结果

2.1 各工种单项活动平均能量代谢率结果 见表2。

2.3 各工种劳动时间率、工作日能量代谢率、总耗能量、劳动强度指数与分级结果 见表3。

2.3 水泥主体工种体力劳动强度分级与造船、冶金等工业结果比较 见表4。