

京红波滤膜测定总尘, 结果见表5。

表5 棉纺厂各工序总尘浓度(mg/m³)

工序	样品对数	总 尘		可吸入尘		r	P
		M	S.D	M	S.D		
开棉	26	2.338	1.199	1.067	0.612	0.470	<0.05
梳棉	20	5.358	2.056	2.207	0.420	-0.038	>0.05
并条	18	2.408	0.845	1.475	0.416	0.054	>0.05
粗纱	24	1.761	0.524	0.688	0.210	0.175	>0.05
细纱	23	1.823	0.706	0.325	0.147	-0.05	>0.05
合计	111	2.643	1.718	1.102	0.752	0.623	<0.01

由表5可看出, 总尘样本测定结果的离散度大, 当与可吸入尘浓度比较时, 两者相关性差。当把5个工序111对样本加在一起计算时, 两者的相关 $r=0.623$, $P<0.01$ 。粗略地看, 总尘约为可吸入尘的2.5倍。

从总尘标本的分散度来看(表6), 它们的纤维尘和片状尘的比例也是较高的, 虽也以小颗粒尘为主, 但纤维尘和片状尘较多, 因此影响总尘数值较大, 尤以细纱工序空气中粉尘基本上总尘为可吸入尘

表6 总尘分散度计数(%)

工序	<2μ	2μ~	5μ~	10μ~	纤维尘	片状尘	合计
开棉	34.9	45.9	6.8	4.6	3.2	4.6	100
梳棉	29.6	48.0	5.7	2.7	8.3	5.5	100
并条	28.7	45.5	8.0	5.1	5.5	7.2	100
粗纱	31.0	52.5	3.1	1.3	3.9	7.5	100
细纱	30.7	38.1	9.5	6.2	1.4	14.2	100

的6倍, 用这种方法来表示棉纺工所接触到的粉尘的量及其危害程度显然是不确切的, 当然如果前纺车间(开棉、梳棉、并条、粗纱)的粉尘浓度达到卫生要求时, 细纱工序就毫无问题了。

7 总结

7.1 由于棉尘来源混杂, 不应采用包括大量棉纤维的总尘测定, 而应采用可以代表人吸入情况的可吸入

尘采样方法和仪器。

7.2 国产KC-1型可吸入尘采样仪和CDR 滤膜可用于棉尘可吸入尘采样测定。

7.3 棉尘中游离二氧化硅含量一般来说小于5%, 且从棉尘症患病率来看, 棉尘的危害主要以气道反应为主, 故不应以尘肺的标准来要求棉尘的卫生标准。

(参考文献 略)

尿中原卟啉测定条件的探讨

湖南医科大学预防医学系(410078) 陈安朝 吴维生

红细胞原卟啉测定是铅接触调查和铅中毒诊断时一项较特异的监测指标, 该指标的测定国内已有许多报道。但在现场调查及实际工作中获取血样有一定的困难, 而尿样则较易获得。为此我们根据测定血液红细胞中原卟啉的原理与方法, 探讨尿中原卟啉的测定条件, 以了解尿中原卟啉的测定在铅接触调查和铅中毒诊断时的应用价值。

1 测定方法

1.1 原理 原卟啉为荧光物质, 尿液中原卟啉用乙酸乙酯和冰醋酸混合液溶解, 再以稀盐酸萃取原卟啉。在激发光波长403nm, 发射光波长600nm处测其

荧光强度, 根据荧光强度定量。

1.2 主要仪器及试剂 荧光分光光度计; 旋涡式混匀器; 4:1乙酸乙酯-冰醋酸溶液; 0.5N 盐酸; 原卟啉标准溶液储备液: 用1/10万的天平准确称取5.4mg原卟啉钠盐, 加入12.5ml浓盐酸溶解后, 移入500ml容量瓶中, 用去离子水稀释至刻度, 此溶液为10.0μg/ml原卟啉; 原卟啉标准应用液: 取0.5ml标准储备液置于100ml容量瓶中, 用4:1乙酸乙酯-冰醋酸混合液稀释至刻度, 此液为0.05μg/ml原卟啉。

1.3 分析步骤

1.3.1 原卟啉标准曲线的制备

表1 原卟啉标准系列

试 剂	0	1	2	3	4	5	6
原卟啉标准应用液 (ml)	0.0	0.1	0.2	0.4	0.8	1.0	2.0
4:1乙酸乙酯-冰醋酸(ml)	4.0	3.9	3.8	3.6	3.2	3.0	2.0
0.5N盐酸 (ml)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
原卟啉含量 (μg)	0.0	0.005	0.01	0.02	0.04	0.05	0.10

将上述溶液于混旋器充分混匀(1分钟), 分层后弃去上层溶液, 取下层稀盐酸溶液进行荧光强度测定。

1.3.2 尿样分析 取尿样0.1ml加入10ml 试管中, 加入4.0ml 乙酸乙酯-冰醋酸混合液, 混匀, 再加入4.0ml 0.5N 盐酸, 充分混旋1分钟, 静置分层后, 弃去上层溶液, 将下层溶液用荧光分光光度计, 在激发光波长403nm, 发射光波长600nm 下测定荧光强度。

1.3.3 结果计算

$$\text{尿原卟啉含量}(\mu\text{g/L}) = \frac{\text{样品中原卟啉含量}(\mu\text{g}) \times 1000}{0.1(\text{ml})}$$

2 结果与讨论

2.1 荧光强度稳定性比较: 利用本法测定标准溶液放置不同时间的荧光强度, 以观察荧光强度的稳定性, 结果见表2。

表2 不同时间荧光强度变化结果

原卟啉含量(μg)	≤30'	1hr	2hr	4hr	16hr
0.005	4.67	4.70	4.75	4.70	4.70
0.01	8.58	8.50	8.50	8.50	8.50
0.02	16.17	16.21	16.0	16.2	12.0
0.04	28.08	29.20	29.0	28.4	24.5
0.05	33.25	33.18	33.5	33.2	29.5
0.10	66.33	66.5	66.4	66.0	57.0

注: 表内数据为6次测定结果的平均值。

由表2可见荧光强度可稳定4小时。

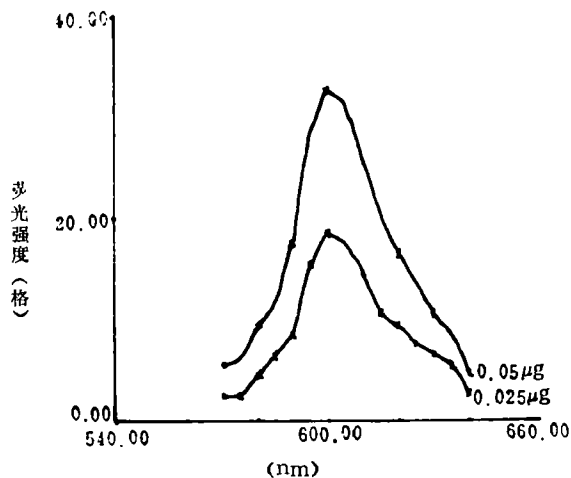
2.2 荧光强度吸收光谱(见图)

由图可见, 在激发光波长403nm时, 其荧光强度最大吸收峰在600nm处。

2.3 尿样离心与不离心比较: 取新鲜尿样5份, 每份做平行样, 分别离心5分钟(4000转/分)与不离心, 以观察荧光强度有无差别。结果见表3。

表3 尿样离心与不离心结果(μg/L)

编号	1	2	3	4	5
未离心尿	272.2	292.5	227.3	313.0	133.3
离心尿	281.0	295.7	218.2	309.5	133.1



原卟啉荧光强度吸收光谱图

经统计处理($P>0.05$), 结果表明尿样离心与不离心其荧光强度变化差别不大。

2.4 标准曲线线性范围、检测下限: 分别取原卟啉标准溶液0.005, 0.01, 0.02, 0.04, 0.05, 0.10 μg, 按标准曲线的制备方法测定荧光强度, 每个浓度分析6次, 取其平均值, 进行直线回归, 求得回归方程为 $\hat{y} = 1.68 + 632.93x$, $r = 0.9994$ 。其线性范围为0.0~0.1 μg。求得检测下限为0.00014 μg, 相当于1.40 μg/L。

2.5 回收率实验: 取尿样加入不同量的原卟啉标准溶液, 按本法测定, 结果见表4。计算回收率为100.0~108.0%。可能有系统误差或其它原因, 有待进一步探讨。

表4 原卟啉回收率实验结果

原卟啉含量(μg/L)	加入原卟啉含量(μg/L)	测定次数	实测值	回收率(%)
24.0	10.0	6	34.0	100
24.0	20.0	6	45.0	105
24.0	50.0	6	78.0	108

2.6 精密度实验: 取尿样5份按本法测定6次, 见表5, 结果表明变异系数为2.9~6.1%。

2.7 尿样保存的稳定性: 取5份尿样合并成一份混合尿样, 置冰箱4℃保存, 分别于第1天、第3天、7天、14天进行分析测定, 结果见表6。

表5 精密度实验结果

样号	测定次数	平均值(I)	标准差	变异系数(%)
1	6	17.5	0.5	2.9
2	6	13.5	0.5	3.7
3	6	11.83	0.68	5.7
4	6	18.0	0.58	3.2
5	6	7.67	0.47	6.1

表6 尿样保存效果

保存时间(天)	样品数	测得浓度($\bar{X}$) ($\mu\text{g/L}$)	相对偏差 (%)
1	10	170.0	—
3	10	170.0	0.0
7	10	174.0	+2.4
14	10	176.0	+3.5

从表6可见,尿样可稳定14天。

2.8 干扰:有文献报道洗衣粉可影响测定结果。为此用本法加5%的洗衣粉(光辉牌)0.1ml加入0.1ml

表8 铅接触者与非铅接触者尿原卟啉(EP)含量

组别	铅浓度范围 (mg/m^3)	均值 (mg/m^3)	例数	尿EP ($\mu\text{g/L}$)	标准差	t 值	P 值
高铅组	0.10~43.69	6.59	102	348.07	346.30	4.02	<0.01
低铅组	0.026~1.20	0.33	43	186.57	135.48		
对照组	0.0~0.027	0.012	155	102.63	51.70		

经统计处理,高铅浓度组与低铅浓度组,低铅浓度组与对照组,高铅浓度组与对照组比较, P 值均<0.01,两两之间有非常显著性差异。

总之本文探讨了尿中原卟啉的测定条件及应用。应用本法取尿样0.1ml,检测下限为1.4 $\mu\text{g/L}$,标准曲线线性范围为0.01~0.1 μg 。变异系数为2.9~6.1%,尿样加标回收率为100~108%。尿样置冰箱4℃保存,

(上接第266页)

Cu的含量代偿增高。所以SOD、CP、和Cu的增高不仅是矽肺的表现,也是矽肺的必然结果,此三个指标结合可作为诊断矽肺的辅助指标,也可作为病程进展的参考指标。此外,由于SOD是消除LPO的有效酶类,故SOD制剂对预防和治疗矽肺可能有一定作用。

4 参考文献

- 李玉瑞.矽肺发病机理研究.中国工业医学杂志 1991;(2):20~22
- 刘宝勋.矽肺患者血清微量元素探讨.中国工业医学杂志 1989;2(4):16~18

尿样中,测定5份尿样的平行样,结果见表7。其结果影响很少。

表7 洗衣粉对测定结果的影响

尿样	EP荧光强度	加入洗衣粉后 EP_荧光强度	回收率(%)
1	17.5	15.5	88.6
2	13.5	14.0	103.7
3	12.5	12.5	100.0
4	19.5	20.0	102.6
5	9.5	9.0	94.7

2.9 血液原卟啉与尿中原卟啉比较:利用本法测定某铅冶炼厂145名铅作业工人的血液原卟啉和尿原卟啉,两者进行相关性比较,其相关系数 $r=0.71$, $P<0.0005$,两者有高度显著性相关。

2.10 方法的应用:用本法测定了某铅冶炼厂145名铅作业工人和155名非铅接触工人的尿样,结果见表8。

可稳定14天。与血液原卟啉测定相比本法具有取样方便,分析简便、快速,不需离心等优点。血液原卟啉与尿液原卟啉进行相关性比较, $r=0.71$, $P<0.0005$,具有高度显著相关性,从而说明本法可应用于铅作业工人的现场调查和铅中毒诊断。因本法较灵敏,与血液测定相比尿样只用0.1ml,其代表性怎样,还有待于进一步探讨。

- 袁勤生.邻苯三酚自氧化法测定SOD活性.医药工业 1983;1:128~130
- Ohkawa H, et al. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. Anal Biochem 1979;95:351
- 王治荣.活性氧、超氧化物歧化酶及其临床意义.病理生理学报 1985;1(4):40~42
- 孙明山.自由基反应与矽肺.国外医学卫生学分册1990;17(1):4~6
- 刘菱芬.正常人与矽肺患者血清中CuZn SOD含量的初步观察.卫生研究1989;18(6):12~13