

• 短篇报道 •

铅接触工人4项生物指标的监测及其关系探讨

淮阴市卫生防疫站(223001) 王金海

近年来,国内外对职业性铅接触生物监测指标和方法研究很多。为了探讨我市铅作业工人4项生物检测指标的状况及其相互之间的关系,以了解其各项指标在健康监护工作中的实际意义,我们做了如下的调查分析。

1 调查对象

蓄电池修造、铸字、浇版、铅盐加工等作业工人84名,其中男37名,女47名,平均年龄 37.30 ± 8.98 岁;另以无毒物接触史的健康者63名为对照组,其中男性28名,女性35名,平均年龄 39.08 ± 7.67 岁。

2 方法

2.1 常规体检 详细询问职业史和病史,凡有头痛、头昏、乏力、失眠、记忆力减退、食欲不振、恶心、便秘、关节酸痛、腹隐痛症状各记1分,有腹绞痛、四肢麻木症状各记2分。

2.2 实验室检查 血铅(Pb-B)、尿铅(Pb-U)和空气铅用原子吸收光谱法测定。尿 δ -氨基- γ -酮戊酸(δ -ALA-U)用对二甲氨基苯甲醛比色法。血中红细胞原卟啉(EP)用国产930型荧光光度计测定。采集生物标本所用的针、聚乙烯瓶、试管等以稀硝酸浸泡除

铅,严防可能的铅污染。空气铅采用个体采样器连续8小时采样即得平均浓度(TWA)。

3 结果

3.1 空气铅的测定及临床观察

所测空气铅浓度均超过国家规定标准。在这种环境下,铅接触者主要临床症状是神经衰弱综合征,食欲不振,口内金属味,腹部隐痛,少数有铅绞痛。不同浓度下铅毒性症状得分提示浓度与铅毒性症状之间呈剂量-反应关系(见表1)。

表1 接触不同铅浓度各组症状的比较

铅浓度 (mg/m ³)	人数	得分 $\bar{X} \pm S$	t值	P
对照	63	1.794 ± 1.504	4.781	<0.01
0.055	45	3.778 ± 2.788	4.734	<0.01
0.998	39	5.667 ± 2.994		

3.2 各项检验指标

各项检验指标检查结果均呈正偏态分布,经几何均数统计结果见表2。

表2 铅接触组与对照组各项检验指标结果

组别	人数	Pb-B(μ mol/L)	δ -ALA-U(μ mol/L)	Pb-U(μ mol/L)	EP(μ mol/L)
		$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$
铅接触组	84	4.90 ± 1.42	50.48 ± 2.23	0.26 ± 2.33	2.29 ± 2.91
对照组	63	1.98 ± 1.47	17.54 ± 1.41	0.13 ± 2.04	0.58 ± 2.86
t值		7.706	3.771	5.852	8.159
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

由表2可见,Pb-B、 δ -ALA-U、Pb-U、EP各项指标两组间有非常显著性差异。

两组间经t检验,证明高浓度接触者的Pb-B、 δ -ALA-U、Pb-U、EP明显高于低浓度组,4项指标都有显著差异($P < 0.05$, $P < 0.01$)。

3.3 为了验证EP与Pb-B、Pb-U、 δ -ALA-U的关系,做了相关分析。结果EP与Pb-B、EP与 δ -ALA-U、 δ -ALA-U与Pb-B比较,都具有明显正相关性(r分别为0.642、0.489、0.499, $P < 0.001$),Pb-B与Pb-U、Pb-U与 δ -ALA-U比较亦具有显著正相关性(r分别为

0.213、0.273, $P < 0.05$ 和 < 0.02),EP与Pb-U比较两者相关性不明显(r 为0.157, $P > 0.05$)。

4 讨论

4.1 生产场所空气铅浓度均超过国家规定标准,空气铅浓度与铅接触者的铅毒性症状之间呈明显的剂量-反应关系。

4.2 铅接触者Pb-B、EP、Pb-U、 δ -ALA-U与正常对照组比较 $t > t_{(0.001)}$ 3.340, $P < 0.001$,两组间有非常显著性差异。可作为铅接触危害的监测指标。

4.3 Pb-B、EP、Pb-U、 δ -ALA-U与空气中铅浓度

呈明显的剂量-反应关系,因此,上述指标可作为生物监测和环境监测的评价指标。

4.4 在群体监护工作中,由于尿铅的测定,易受铅污染的影响,且尿铅波动较大,不够稳定,又兼用原子吸收光谱仪检测价格较贵。而选用相关性好的EP, δ -ALA-U 作为铅接触危害的初筛指标,它具有不受

铅污染干扰,方法简便,价格低廉,稳定性好与很少出现假阴性之优点。但需注意 EP 可受缺铁性贫血、红细胞生成障碍及原卟啉病的影响,需予排除。

(参加本项工作的还有严阵、王礼权、皇甫月海、樊国章、赵怀荣,特此致谢。)

灰色数列预测模型在预测矽肺发病趋势中的应用

丹东市职业病防治院(118002) 董惠玉 姜先龙 孙立强 李维东

应用灰色数列模型,预测矽肺发病趋势,近年来受到了普遍重视。本文应用 GM(1,1) 灰色数列模型对某铅矿未来 3 年的矽肺发病趋势进行了预测,现报告如下。

表1

某矿1983~1990年新发矽肺统计表

年度	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
t(序号)	1	2	3	4	5	6	7	8
新发矽肺数 X(t)	3	6	40	20	34	31	37	47

1.1 计算一次累加生成数据及均值生成数据

$$Z(t) = \frac{1}{2} [Y(t) + Y(t-1)] \quad t=2, \dots, N$$

$$Y(t) = \sum_{i=1}^N X(t) \quad t=1, \dots, N$$

计算结果见表2

表2

累加生成数据和均值生成数据

年度	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	$\sum_{i=2}^8$
X(t)	3	6	40	20	34	31	37	47	215
Z(t)		6	26	59	86	133.5	182.5	224.5	717.5
Z ² (t)		36	676	3481	7396	17822.25	33306.25	50400.25	113117.75
Z(t)X(t)		36	1040	1180	2924	4138.5	6752.5	10551.5	26622.5

1.2 计算矩阵D及常数 μ, a

$$D = (N-1) \left[\sum_{i=2}^N Z^2(t) - \left[\sum_{i=2}^N Z(t) \right]^2 \right]$$

$$\mu = \left\{ \left[\sum_{i=2}^N Z(t) \right] \left[- \sum_{i=2}^N X(t) Z(t) \right] + \left[\sum_{i=2}^N Z^2(t) \right] \left[\sum_{i=2}^N X(t) \right] \right\} / D$$

$$a = \left\{ (N-1) \left[- \sum_{i=2}^N X(t) Z(t) \right] + \left[\sum_{i=2}^N Z(t) \right] \left[\sum_{i=2}^N X(t) \right] \right\} / D$$

将表2最后一列数字代入公式得

$$D = 277018, \mu = 18.8388, a = -0.1159,$$

$$\mu/a = -162.543$$

1.3 根据预测模型计算其理论值

$$\hat{Y}(t+1) = \left[X(1) - \frac{\mu}{a} \right] e^{-at} + \frac{\mu}{a}$$

计算结果见表3。

理论值与实际值的绝对误差为8, 相对误差为3.67% (经检验 $0.2 < P < 0.5$)。

1.4 利用模型预测矽肺发病人数

根据预测模型预测1991、1992、1993年矽肺发病人数分别为46、51、58人。