

职业性铅中毒工人某些内分泌腺功能研究

崔金山¹ 孔庆芝² 田春寅³ 王春吉³ 朴丰源¹ 何群¹ 王虹飞²

提 要 研究了47名铅中毒工人某些内分泌腺功能,发现血中 T_3 、 T_4 、皮质醇、TSH水平明显低于对照组,差别有高度显著性($P<0.001$),除TSH外均与工龄呈负相关,提示铅可能损伤甲状腺、肾上腺皮质、垂体前叶致使铅中毒工人产生甲状腺和肾上腺皮质功能低下的症状,说明铅损伤某些内分泌腺功能可能是铅中毒的重要机制之一。

关键词 三碘甲状腺原氨酸(T_3) 四碘甲状腺原氨酸(T_4) 皮质醇 促甲状腺激素(TSH) 铅中毒

目前多认为铅主要累及神经、造血、消化、心血管系统及肾脏^[1],但对其他系统的损害研究甚少。为进一步阐明铅中毒的机理及弄清对内分泌系统的损害,本文对47名慢性轻度铅中毒工人的甲状腺及肾上腺皮质功能进行了研究。

对象及方法

一、研究对象 铅中毒组为47名慢性轻度铅中毒病人,其中男39人;年龄21~56岁,平均为 34.4 ± 7.5 岁;职业工龄1~28年,平均为 10.57 ± 6.78 年。配对对照组选自不接触任何毒物劳动强度相似的某工厂工人,男39人,女8人;年龄20~56岁,平均为 34.3 ± 7.6 岁。

二、研究内容与方法 空气铅,双硫脲比色法;尿铅,热消化双硫脲比色法;尿中 δ -ALA,乙酸乙酯萃取-对二甲氨基苯甲醛比色

法;红细胞碱粒,硼砂美蓝染色法^[2];血 T_3 、 T_4 、TSH,放射免疫法;皮质醇亦用放免法。

三、统计方法 为双侧 t 检验、 F 检验和直线相关回归分析。

结 果

一、车间中空气铅浓度 从1962年起车间空气中的铅浓度就开始定期定点监测,1962~1991年全厂各车间年平均浓度为 $0.230 \sim 2.032 \text{ mg/m}^3$ 。浓度最高年份为1965年,年平均为 $2.032 \pm 2.090 \text{ mg/m}^3$;最低是1975年,年平均为 $0.230 \pm 0.663 \text{ mg/m}^3$ 。1985~1991年全厂各车间平均浓度为 $0.406 \sim 0.780 \text{ mg/m}^3$ 。1962~1991年超过国家标准倍数按铅尘计算为7~66.7倍。

二、铅中毒工人的主要症状(见表1)

表1 铅中毒工人各种主要症状发生率(%)

工龄组 (年)	例 数	平 均 工 龄	神 经 症 群	疲 乏 无 力	表 情 淡 漠	嗜 睡	便 秘	健 忘	关 节 酸 痛	肌 肉 痉 挛	双 下 肢 重
0 ~	15	3.8 ± 1.47	100.0	87.7	73.3	66.9	66.7	60.0	53.3	33.3*	33.3*
6 ~	18	9.9 ± 1.23	100.0	88.9	100.0*	100.0*	92.9*	92.9*	66.7	55.6	55.6
12以上	14	18.7 ± 5.78	100.0	100.0 Δ	72.2	72.2	72.2	66.7	92.9 Δ	71.4	64.3
合 计	47	10.57 ± 6.78	100.0	91.5	81.0	78.7	76.6	72.3	70.2	53.2	51.1

Δ $P<0.05$ 该组与0~、6~年工龄组间有差异,其他各组间无差异

* $P<0.05$ 该组与0~、12年以上工龄组间有差异,其他各组间无差异

• $P<0.05$ 该组与6~、12年以上工龄组间有差异,其他各组间无差异

三、铅中毒工人尿铅、尿中 δ -ALA、红细胞碱粒检测结果(见表2)

尿铅、尿 δ -ALA、红细胞碱粒经 F 检验各

1 沈阳医学院(110031)

2 沈阳医学院附属二院

3 沈阳蓄电池厂职防所

工龄组间差异无显著性 ($P>0.05$), 铅中毒工人尿铅平均超过诊断标准9.17倍, 尿 δ -ALA 超过诊断标准1.396倍。

表2

铅中毒工人尿铅、 δ -ALA、碱粒测定结果

工龄组 (年)	例数	平均 工 龄	尿铅($\mu\text{mol/L}$) $\bar{X} \pm \text{SD}$	δ -ALA ($\mu\text{mol/L}$) $\bar{X} \pm \text{SD}$	碱粒 (%) $\bar{X} \pm \text{SD}$
0 ~	15	3.8 $\pm$ 1.47	3.594 $\pm$ 1.715	82.25 $\pm$ 38.15	0.88 $\pm$ 0.058
6 ~	18	9.9 $\pm$ 1.23	3.463 $\pm$ 1.048	73.64 $\pm$ 33.48	0.88 $\pm$ 0.071
12以上	14	18.7 $\pm$ 5.78	3.579 $\pm$ 1.067	75.44 $\pm$ 15.47	0.85 $\pm$ 0.421
合 计	47	10.57 $\pm$ 6.78	3.540 $\pm$ 1.280	76.47 $\pm$ 32.05	0.81 $\pm$ 0.060

表3

铅中毒工人与配对对照组工人 T_3 检测结果(nmol/L)

工龄组 (年)	例数	平均 工 龄	配对对照组 $\bar{X} \pm \text{SD}$	铅中毒组 $\bar{X} \pm \text{SD}$	对子差数 d $\bar{X} \pm \text{SD}$	F	P
0 ~	15	3.8 $\pm$ 1.47	3.169 $\pm$ 0.624	2.250 $\pm$ 0.591	0.910 $\pm$ 0.7590		
6 ~	18	9.9 $\pm$ 1.23	3.483 $\pm$ 0.819	1.732 $\pm$ 0.570	1.862 $\pm$ 1.018	7.447	<0.01
12以上	14	18.7 $\pm$ 5.78	3.411 $\pm$ 0.919	1.641 $\pm$ 0.522	2.233 $\pm$ 0.956		
合 计	47	10.57 $\pm$ 6.78	3.359 $\pm$ 0.795	1.663 $\pm$ 0.722	1.672 $\pm$ 1.072	t=5.777	<0.001

各工龄组经F检验, 差别有高度显著性 ($P<0.001$); q检验表明6~、12年以上工龄组与0~年工龄组差别均有显著性; 随工龄增长 T_3 下降

越大, 相关分析示 r 为-0.6069 ($P<0.01$)。

五、血中 T_4 检测结果 (见表4)

表4

铅中毒组与配对对照组工人 T_4 检测结果(nmol/L)

工龄组 (年)	例数	平均 工 龄	配对对照组 $\bar{X} \pm \text{SD}$	铅中毒组 $\bar{X} \pm \text{SD}$	对子差数 d $\bar{X} \pm \text{SD}$	F	P
0 ~	15	3.8 $\pm$ 1.47	193.603 $\pm$ 35.694	151.033 $\pm$ 12.384	39.100 $\pm$ 40.764		
6 ~	18	9.9 $\pm$ 1.23	193.900 $\pm$ 37.036	136.121 $\pm$ 21.504	56.592 $\pm$ 42.910	4.081	<0.005
12以上	14	18.7 $\pm$ 5.78	191.900 $\pm$ 31.837	105.883 $\pm$ 16.319	85.914 $\pm$ 41.125		
合 计	47	10.57 $\pm$ 6.78	192.855 $\pm$ 34.379	131.877 $\pm$ 25.000	60.836 $\pm$ 44.415	t=9.394	<0.001

从表4可见铅中毒工人 T_4 明显低于配对对照组, 差别有高度显著性 ($P<0.001$)。各工龄组间经F检验差异有显著性 ($P<0.05$); q检验示12年以上工龄组与0~年工龄组差异有高度

显著性, 其他工龄组间差异无显著性; 经相关分析亦表明铅中毒工人 T_4 水平与工龄呈负相关 ($r = -0.7118$ $P<0.01$)。

六、血中TSH检测结果 (见表5)

表5

铅中毒组与配对对照组工人血中TSH测定结果 ($\mu\text{u/L}$)

工龄组 (年)	例数	平均 工 龄	配对对照组 $\bar{X} \pm \text{SD}$	铅中毒组 $\bar{X} \pm \text{SD}$	对子差数 d $\bar{X} \pm \text{SD}$	F	P
0 ~	15	3.8 $\pm$ 1.47	9.702 $\pm$ 7.678	11.331 $\pm$ 8.215	-1.62 $\pm$ -3.149		
6 ~	18	9.9 $\pm$ 1.23	9.530 $\pm$ 8.408	6.854 $\pm$ 8.103	2.687 $\pm$ 3.461	3.096	<0.05
12以上	14	18.7 $\pm$ 5.78	10.016 $\pm$ 5.685	4.678 $\pm$ 4.877	5.467 $\pm$ 3.194		
合 计	47	10.57 $\pm$ 6.78	9.716 $\pm$ 7.235	7.644 $\pm$ 7.646	2.931 $\pm$ 6.678	t=3.009	<0.005

从表5中可见铅中毒工人TSH明显低于配

对对照组, 差别有高度显著性 ($P<0.005$)。各

工龄组经 F 检验差异有显著性($P<0.005$),经 q 检验,12年以上工龄组与0~年工龄组差别有显著性($P<0.05$),其余各组间无显著差异。

0~年工龄组铅中毒工人TSH高于相应配对对照组,差异有高度显著性($P<0.01$),而从

6~年工龄组开始铅中毒工人TSH明显下降,分别低于相应配对对照组($P<0.01$)。相关分析表明上述变化与工龄无明显关系。

七、血中皮质醇检测结果(见表6)

表6 铅中毒组与配对对照组工人血皮质醇检测结果(nmol/L)

工龄组 (年)	例 数	平 均 年 龄	配对对照组 $\bar{X} \pm SD$	铅中毒组 $\bar{X} \pm SD$	对子差数d $\bar{X} \pm SD$	F	P
0~	15	3.8 $\pm$ 1.47	137.702 $\pm$ 34.663	62.522 $\pm$ 10.910	64.082 $\pm$ 32.601		
6~	18	9.9 $\pm$ 1.23	135.323 $\pm$ 25.053	58.001 $\pm$ 6.395	77.324 $\pm$ 25.181	0.932	>0.05
12以上	14	18.7 $\pm$ 5.87	124.310 $\pm$ 34.666	41.304 $\pm$ 11.600	82.930 $\pm$ 31.150		
合 计	47	10.57 $\pm$ 6.78	130.239 $\pm$ 30.065	56.304 $\pm$ 14.330	74.813 $\pm$ 30.412	$t=13.470$	<0.001

从表6可见铅中毒工人皮质醇水平明显低于配对对照组,差异有高度显著性($P<0.001$),铅中毒组经 F 检验各工龄组间差异不显著($P>0.05$),可能与组内变异过大有关,但铅中毒组皮质醇水平和工龄相关分析表明,两者呈负相关($r=-0.774$ $P<0.01$)。

讨 论

1. 本研究发现铅中毒工人血中 T_3 、 T_4 水平明显低于配对对照组($P<0.001$),且与接铅工龄呈明显负相关,推测可能与铅直接损伤甲状腺腺泡细胞,抑制其分泌功能和/或铅与巯基结合抑制了巯基酶功能从而影响其摄碘能力有关。铅还可能从碘蛋白载体中取代碘而抑制甲状腺摄取碘而造成甲状腺激素含量下降^[3]。Sandstead 检测了24位铅中毒病人的24小时摄碘率,结果除1人为26.1%外其余均为10%左右,示摄碘率明显下降。给大鼠饮用含铅8~12g/L的水6个月,发现受试大鼠甲状腺摄碘率下降,提示铅确可抑制甲状腺摄取碘而影响甲状腺功能^[4]。

2. 本研究表明铅中毒在0~年工龄组铅中毒工人血中TSH明显高于配对对照组($P<0.01$),可能与 T_3 、 T_4 下降对垂体前叶负反馈作用减弱而致TSH分泌增加有关。其他工龄组

TSH明显低于配对对照组,提示长期接触铅可能对垂体前叶有损害作用;也可能是垂体前叶代偿性分泌TSH已达生理极限,进而衰竭而致TSH分泌减少^[5]。

3. 本研究发现铅中毒工人血中皮质醇水平明显低于配对对照组,且与工龄呈明显负相关,提示铅亦可直接损伤肾上腺皮质功能。

4. 铅中毒患者除有神衰症状外,还有表情淡漠、反应迟钝、疲乏无力、便秘少汗、畏寒嗜睡、记忆力减退、双下肢沉重乏力、关节酸痛等症状,与甲状腺和肾上腺皮质功能低下症状颇为相近。Jumes等人也有类似的报道^[3],故铅对甲状腺肾上腺皮质功能的损害可能是铅中毒发病的另一重要机理。

参 考 文 献

1. 顾学箕,王彩兰等编. 劳动卫生学. 第二版. 北京:人民卫生出版社,1985,43~46.
2. 山西医学院主编. 劳动卫生与职业病学. 第一版. 北京:人民卫生出版社,1981,402~482.
3. Robins JM, et al. Depressed thyroid indexes associated with occupational exposure to inorganic lead. Arch Intern Med 1983;143:220.
4. Sandstead H, et al. Lead intoxication and the thyroid Arch Intern Med 1984;123:632.
5. 程治平. 内分泌生理学. 北京:人民卫生出版社,1984,147~317.

Zhang Mengben, et al

The magnetic field levels of electrolyser radiating nearfield regions in an electrolytic aluminium workshop were measured with Type CT3-A alternate/direct current electric monitor at different levels, distances and human surface parts. The results showed that the magnetic field strength levels of workplaces and human surfaces were as several or tens times of that in nature. Furthermore, the immune functions of the workers who exposed to magnetic field more than 20 years. The results showed that the immune functions of these workers were decreased. Besides magnetic field, there were other chemical and physical factors in the workplace, so it might suggest that the changes of immune functions of the workers were result from several hazard factors in the electrolytic aluminium workshop in combination.

Key words: magnetic field, immune function, occupational hazard, neurasthenic syndrome

Study on the Function of Endocrine Glands in Workers of occupational Lead poisoning

Cui Jinshan, et al

In this paper, we studied the function of some endocrine glands in 47 workers of lead poisoning. The results showed that the levels of T_3 , T_4 , TSH and Cortisol in the serum are markedly lower in the group of lead poisoning than those of the control group and the difference is quite significant ($P < 0.001$). All the levels except TSH showed negative correlation with duration of exposure. The results suggested that lead may impair the function thyroid gland, adrenal cortex and anterior lobe of hypophysis, and then lead to a series of clinical symptoms of hypofunction of those glands. In conclusion, the impairment of some endocrine glands by lead may be also one of the

important mechanisms of lead poisoning.

Key words: triiodothyronine(T_3), tetraiodothyronine(T_4), cortisol, lead poisoning

Mortality of Cancer Among Tin Miners in Guangxi

Qiu Shenghua, et al

A cohort study of 7849 workers employed during 1972 to 1974 at Da-Chang mines and Li-Mu mine in Guangxi was conducted and several adverse factors in workplace were measured. The results showed that mortality of all cause of death was 632.7/100,000 with $SMR = 1.11$, 95% $CI = 1.03 \sim 1.19$, which was slightly higher than that expected based on the national general mortality rates. Cancer deaths accounted for 39.3% of total deaths, and ranked the first place in all causes of death. The second cause of death was cerebrovascular and heart diseases. The risk of cancer was significantly elevated ($SMR = 1.56$), primarily due to lung cancer, liver cancer, and nasopharyngeal cancer. 32.1% of the cancer was lung cancer ($SMR = 1.98$). $SMRs$ for liver cancer and nasopharyngeal cancer were 1.79 and 3.71 respectively. The findings also suggested that the high risk of lung cancer for Da-Chang miners was significantly related to high dust exposure and respirable arsenic concentration.

Key words: Tin miner, cancer

BALF Analysis in Patients with Pneumoconioses

Jiang Huixin, et al

Many studies documented that the pulmonary inflammatory response processes may play a important role in the pathogenesis of silicosis and asbestosis. Bronchoalveolar lavage (BAL) is the sampling of lower respiratory tract by bronchofiberscope technique. Therefore, utilizing BAL to evaluate the changes of cytology and biochemistry of BALF

(下转第209页)