

表 6 煤矿井下工人 (1992—1994年) 去除 3种死因后 Fulfillment 指数 (%)

年龄	肺心病	煤工尘肺	工伤
15~	—	—	—
20~	0.0	0.0	100.0
25~	0.0	5.1	49.3
30~	0.0	14.1	42.7
35~	0.0	8.4	24.8
40~	0.0	4.1	37.4
45~	0.0	10.2	30.0
50~	0.0	9.9	4.9
55~	5.0	10.1	0.0
60~	7.8	11.2	0.0
65~	8.0	7.3	0.0
70~	7.6	8.4	0.0
75~	5.7	4.3	0.0
80~	5.1	6.2	0.0

3.3 煤矿井下工人去除各种死因后的 Fulfillment 指数提示, 循环系统疾病是引起中老年井下工人死亡的主要死因之一。其中, 心脏病对 35岁至 45岁年龄组井下工人的寿命影响较大; 恶性肿瘤也是造成中老年井

下工人死亡的主要死因之一。恶性肿瘤中, 以肺癌和胃癌较为突出。其中由于肺癌死亡的占恶性肿瘤死亡的 23.57%, 由于胃癌死亡的占恶性肿瘤死亡的 20.71%。这可能与城市环境污染、井下粉尘中含有多种致癌物^[3]、井下工人长期吸入和吞咽煤尘及饮食不规律等原因有关; 呼吸系统疾病, 尤其是煤工尘肺对各年龄组井下工人的寿命均有一定的影响; 消化系统疾病和肺心病在老年井下工人死亡中占有一定比例。提示可能与长期从事井下作业有关; 井下工伤事故是造成青年井下工人死亡的主要死因。应进一步加强井下安全管理和井下青年工人的安全生产教育, 以减少事故的发生。

4 参考文献

- 1 杨树勤, 主编. 卫生统计学. 第三版. 北京: 人民卫生出版社, 1993, 169~178
- 2 李洪源, 等. Fulfillment 指数和最终死于某死因概率及其在死因分析中的应用. 中国卫生统计, 1991, 8 (6): 18
- 3 王成科, 等. 煤工尘肺并发胃癌的流行病学研究. 中华劳动卫生职业病杂志, 1994, 12 (2): 86

无机汞对甲状腺激素的影响

李松 皮静波 孙贵范 吕秀强 陆春伟 刘淑兰

近年来, 汞对内分泌器官, 特别是对甲状腺功能的影响受到人们重视, 但是所报结果尚不一致。本研究选择长期接汞工人, 重点测定甲状腺激素含量的变化; 并同时大鼠进行染汞实验研究, 以探讨无机汞对甲状腺激素合成、分泌产生的影响。

1 材料和方法

1.1 人群调查

选择荧光灯制造厂的接汞工人 95名为汞暴露组, 车间空气中汞浓度连续近 5年的测定范围为 0.0084~0.110mg/m³, 平均 0.040mg/m³, 高于国家标准 (0.01mg/m³) 4倍。对照组为同一地区某机械厂工人 85名。两组年龄、性别及工龄等无显著差异。

1.2 动物实验

采用由中国医科大学实验动物中心提供的健康雌性 Wistar大鼠, 体重 170~190克。饲养条件: 温度 18

~21℃, 相对湿度 45%~53%, 饲料由动物中心提供, 自由饮用自来水。正式染毒前饲养 1周后, 按体重随机分为 4组, 每组 6只。即空白对照组、低剂量组、中等剂量组、高剂量组。染 HgCl₂ 剂量分别为 0.75, 1.50和 3.0mg/kg 体重。将分析纯 HgCl₂ 以生理盐水溶解, 腹腔注射, 每周 1次, 实验期为 5周, 对照组注射生理盐水。

1.3 检测指标及方法

(1) 三碘甲腺原氨酸 (T₃)、甲状腺素 (T₄) 和促甲状腺激素 (TSH) 的测定: 工人采取空腹静脉血; 大鼠眶内取血, 分离血清, 分别测定工人血清 T₃、T₄ 和 TSH 的浓度及大鼠血清 FT₃、FT₄ 和 TSH 的浓度。均应用放射免疫法, 放射免疫药盒由中国原子能科学院提供。

(2) 汞的测定: 大鼠血及甲状腺用硝酸和高锰酸甲消化提取汞, 气化还原法测定 (应用 MV-253R型无火焰原子吸收分光光度计)。

1.4 统计分析

应用 WP-486计算机, SAS软件进行方差分析。

本研究为国家自然科学基金资助课题的一部分

作者单位: 110001沈阳 中国医科大学预防医学系 (李松、皮静波、孙贵范), 中国医科大学癌症预防检测中心 (吕秀强、陆春伟、刘淑兰)

检验和 t^2 检验。

2 结果

2.1 人群调查

接汞工人血清 T_4 浓度达 $(119.83 \pm 41.8) \text{ ng/ml}$ ，显著高于对照组 $(99.38 \pm 28.4) \text{ ng/ml}$ ($P < 0.01$)；两组间 T_3 和 TSH 均未见显著差异。以血清 T_3 含量 $> 2.5 \text{ ng/ml}$ ， T_4 含量 $> 150 \text{ ng/ml}$ 为异常。比较 T_3 、 T_4 异常率表明，接汞工人 T_4 异常率达 15.8%，显著高于对

照组 4.7%。但 T_3 异常率两组间差异无显著性意义。

2.2 动物实验

大鼠全血和甲状腺中的汞及血清中 FT_4 、 FT_3 和 TSH 含量见表 1。结果表明，三个剂量组血汞及甲状腺中汞含量均显著高于对照组，且汞含量随染汞剂量的提高而升高。染汞组血清 FT_4 均显著低于对照组，且随染汞剂量的增加而降低，并与甲状腺中汞浓度成负相关 ($r = -0.817$)。 FT_3 和 TSH 在 3 个剂量组中均无明显改变。

表 1 大鼠全血、甲状腺中汞含量及血清中 FT_4 、 FT_3 和 TSH 含量的比较 ($\bar{x} \pm s$)

分组	血汞 (ppm)	甲状腺汞 (ppm)	FT_4 (pmol/L)	FT_3 (ng/ml)	TSH (nIU/ml)
对照组	0.75 ± 0.19	0.93 ± 0.34	4.65 ± 1.02	3.11 ± 0.62	3.01 ± 1.17
低剂量组	1.14 ± 0.10	2.50 ± 0.37	1.11 ± 0.54	2.95 ± 0.58	2.94 ± 0.72
中剂量组	1.29 ± 0.17	3.55 ± 0.35	0.75 ± 0.27	2.87 ± 0.94	2.92 ± 0.91
高剂量组	2.23 ± 0.51	4.41 ± 0.34	0.41 ± 0.17	3.05 ± 0.47	3.18 ± 0.58

* 和对照组比较 $P < 0.05$

3 讨论

汞中毒及长期接触汞蒸气的工人易出现震颤、情绪不稳等症状，使人们联想到可能与甲状腺功能改变有关。Fiber 等在汞暴露工人的调查中已发现，接汞工人甲状腺肥大率和吸碘率明显增加，且与永久性震颤和甲状腺功能改变有关^[1]。以后又相继有报导汞可使甲状腺机能亢进；有人则提出抑制，尚有调查认为无影响。本研究选择长期暴露于较高空气汞浓度 (0.04 mg/m^3) 的工人为观察对象，重点测定了血清 T_3 、 T_4 及 TSH 的水平。结果表明，接汞工人血清 T_4 浓度显著高于对照组， T_4 异常率亦高于对照组； T_4 增加程度则与接汞年限有关，工作时间超过 6 年的工人 T_4 浓度显著高于短时间工作的工人。血清 T_3 和 TSH 含量及异常率均无显著变化。

与工人调查结果相比较，不同剂量染汞动物， T_3 和 TSH 都无明显改变，与人群调查相同。 FT_4 虽受影响，但作用却与工人的相反，给予 HgCl_2 的动物， FT_4 浓度显著降低，这种降低与 HgCl_2 的剂量相关，即剂量越高，血清中 FT_4 浓度越低，这一结果与国外报道一致^[2]。最近，有人报告 HgCl_2 也能降低血清 FT_3 的含量^[3,4]，但在本实验则未观察到此种变化。

我们还测定了血液和甲状腺中的汞浓度，并分析了激素改变与组织中汞水平的相关性。结果表明甲状腺是重要的无机汞蓄积器官，且这种积累与血中的汞含量成正相关。甲状腺激素改变与汞含量相关分析表明，血清 FT_4 的改变与甲状腺中汞含量成负相关 ($r = -0.817$)，提示甲状腺中的汞积累是甲状腺激素改变

的重要原因。

T_4 的合成必需有碘，而将碘送入甲状腺细胞 (以 I^- 的形式) 必需有 ATP 和 Na-K-ATP 酶等的参与；TSH 则控制 T_3 和 T_4 向血液中的分泌。本研究未观察到 HgCl_2 对 TSH 的影响，因此，血清 T_4 含量下降可能与其合成所必需的酶受到汞的抑制有关。已有报道表明，汞能抑制甲状腺 Na-K-ATP 酶、脱单碘酶和过氧化物酶等的活性^[5]。本实验没有观察到 HgCl_2 对 T_3 的影响，原因可能是由于大部分 T_3 是 T_4 在靶细胞中代谢后产生的^[6]。可见，汞虽然影响甲状腺 T_4 的合成，但可能对靶细胞中 T_4 的代谢没有严重的影响。

接汞工人血清 T_4 浓度升高，而染汞大鼠中 FT_4 浓度降低，这一结果可能与接汞的化学形式、接触水平或途径不同有关。许多研究已证实，汞对动物和人的毒性很大程度依于汞化合物的形式，例如， HgCl_2 能明显抑制过氧化物酶，但甲基汞无此效应；接触汞蒸气的工人通过呼吸所摄取汞的浓度比实验动物低得多，故 T_4 水平增加也可能是甲状腺被低量汞蒸气刺激产生的代偿反应，其详细的机制尚有待进一步研究。

4 参考文献

- 1 Fiber L and Vostal J. Mercury in the Environment: an epidemiological and toxicological appraisal. Cleveland, Ohio: Chemical Rubber Co. 1974, PP 1-15. 2
- 2 Kawada J, Nishida M, Yashimura Y, et al. Effects of organic and inorganic mercurials on thyroid functions. J Pharm Dynamics, 1980, 3 (3): 149

(下转 49 页)

无烟煤矿尘肺患病情况调查

肖方威 陈建超 葛毅榕 陈友田 陈家奎

为了调查无烟煤矿尘肺患病情况,我们选择了上京矿务局两个煤矿进行调查,现分析报告如下。

1 资料与方法

1.1 本文收集上京矿务局柯坑、后 1969—1985年两个煤矿作业工人 1 485名的历年职业性体验 X光片资料,患病例数,剔除矿外接尘者罹患尘肺病例,井下劳动卫生学资料(粉尘监测数据及游离二氧化硅含量)。

1.2 按国家 GB—86尘肺诊断标准,对作业工人按不同工种分类,分别统计尘肺病例,计算接尘工龄、发病工龄,对不同工种尘肺患病率进行分析。

2 结果与分析

2.1 作业场所劳动卫生学调查

粉尘测定,上京矿务局柯坑、后 两个煤矿 1969—1978年未进行井下粉尘监测。据作业工人反映,井下作业场所经常从事干式作业,粉尘浓度较大。1979—1985年期间,井下 10个作业场所矽尘浓度为 0.6—65mg/m³,平均 7.61mg/m³。10个煤尘作业场所浓度测定为 1—205mg/m³,平均 20.03mg/m³。

游离二氧化硅含量分析见表 1

表 1 粉尘中游离二氧化硅含量 (%)

组别	矽 尘		煤 尘	
	测定点数	$\bar{x} \pm s$	测定点数	$\bar{x} \pm s$
柯坑	8	19.35± 9.16	6	7.37± 3.99
后	8	31.06± 13.9	5	15.02± 11.73

作者单位: 365000 三明市职业病防治院 (肖方威、陈建超、葛毅榕), 大田上京矿务局医院 (陈友田、陈家奎)

2.2 尘肺患病情况

1969—1985年进矿作业工人 1 485名 (每 1—3年动态观察拍 X线胸片), 其中掘进工 629人, 检出矽肺 93例, 患病率 14.79%; 采煤工 678人, 检出煤工尘肺 69例, 患病率 10.77%; 混合工 43人, 检出尘肺 2例, 患病率 4.65%; 辅助工 135人, 未检出尘肺病。掘进工与采煤工尘肺患病率比较, 经统计学 u 检验, $u = 2.53$, $P < 0.05$ 。掘进工、采煤工分别与混合工比较, u 分别为 1.85, 1.18, $P > 0.05$, 无烟煤矿尘肺患病以掘进工最高。

2.3 不同工种工人罹患尘肺患者发病情况分析

93例掘进工矽肺平均接尘工龄 11.6年, 平均发病工龄 15.年。69例采煤工尘肺患者平均接尘工龄 12.1年, 平均发病工龄 15.8年。2例混合工尘肺患者平均接尘工龄 11.6年, 平均发病工龄 11.6年。采煤工发病工龄较短, 可能与井下从事干式作业粉尘浓度较高有关。

3 讨论

通过对大田上京两个煤矿工人 16年动态观察, 发现从事井下作业的掘进工、采煤工、混合工均有尘肺病发生, 其发病工龄较短, 以掘进工患病率最高, 与采煤工比较, 差异有显著性意义。目前煤矿大多数采用轮换工制度, 建议今后对脱尘工人要定期体检。南方煤矿为无烟煤, 以小煤矿多见, 游离二氧化硅含量较高, 对作业工人危害较大, 要求对接尘工人强制佩带防尘口罩, 以求阻止粉尘进入人体, 这是一项投资少, 见效快的捷径。无烟煤矿湿式作业难度较大, 除掘进工外, 应在采煤防尘方面下功夫。

(收稿: 1996-05-30 修回: 1996-09-23)

(上接 26页)

- Sin YM, Teh WF, Wong MK, et al. Effect of mercury on glutathion and thyroid hormones. Bull Environ Contam Toxicol, 1990, 44 (4): 616
- 杨文秀, 何生余, 关欣. 氯化汞对雄性动物内分泌和微量元素的影响. 工业卫生与职业病, 1994, 20 (4): 228
- Bhattacharya T, Bhattacharya S, Ray AK, et al.

Influence of industrial pollutants on thyroid function in *Channa punctatus*. Indian J Exp Biol, 1989, 27 (1): 65

- John BW. Thyroid hormone. In Physiological basis of medical practice. 7th edition, Waverly Press, Inc. Baltimore/London. 1985, p873-968.

(收稿: 1997-02-04 修回: 1997-05-21)