

广西锡矿工人恶性肿瘤死亡率研究

广西锡矿 (547205) 邱盛华 李长琼 文加团 叶 静 唐翠萍 余利贞
同济医科大学 陈荣安 陈镜琼

提 要 对大厂和栗木锡矿1972~1974年的在册职工7849人进行了历史前瞻性队列研究, 并通过多种监测手段对环境有害因子进行了监测。结果表明, 锡矿全死因死亡率为632.7/10万, 与全国居民死亡率计算的期望数比较, $SMR = 1.11$ (95%CI为1.03~1.19), 恶性肿瘤死亡为全死因之首 (占39.3%), 其次是脑血管疾病和心脏病。恶性肿瘤死亡明显超高 ($SMR = 1.56$), 且主要集中在肺癌、肝癌和鼻咽癌, 其中肺癌占首位 (32.1%), SMR 为1.98, 肝癌和鼻咽癌的 SMR 为1.79和3.71。监测结果进一步表明, 大厂矿肺癌超高与接尘水平及其可吸入砷浓度的高低有明显的联系。

关键词 锡矿工人 恶性肿瘤

金属矿山流调及其全死因分析, 虽有报道, 但对病因的分析, 因监测手段所限, 尚需进一步探讨。我们在美国职业安全卫生研究所NIOSH的协助下, 通过全面的环境监测, 探讨锡矿癌症死亡特点以及与有害因素的关系。

材料与方法

一、研究对象 广西大厂和栗木锡矿1972年1月1日至1974年12月31日工作满一年的在册职工, 包括在职、调离、退休及死亡, 并追踪观察至1989年12月31日。通过工资册、职工登记卡、医疗保健卡和死亡登记本收集队列资料; 死因资料按56种死因分类, 癌症死亡者从矿医院病历中核实, 明确诊断依据。在美国癌症研究所(NCI)协助下, 所有资料收集由经培训的医务人员, 按质量控制系统及表格要求摘录。

二、环境监测 在收集整理锡矿历年监测资料的同时, 于1988~1989年采用NIOSH的仪器和分析条件, 对生产环境中总粉尘、可吸入粉尘及30种化学元素、氡子体、 γ 外照射和17种多核芳烃进行全面的采样分析, 并证实既往粉尘及 SiO_2 等资料是可取的^[1]。职业工种按工作性质及接尘情况分为井下工种、选矿工和井上一般工种。接尘高低分为高接尘(井下采矿、运矿、井上采运矿、破矿)、中接尘(井上、下辅助采运工、维修工)、低接尘(井上、下一般接尘工)和无接尘(井上电、钳维修及

一般工作人员)等四个水平。

三、统计分析 收集的资料全面复核后进机, 采用NCI的电子计算机及其分析系统, 以1987年我国居民死亡率为标准^[2], 计算各类死亡的标化死亡比($SMRs$); 并将队列资料按内对照方式^[3], 对不同工种和接尘水平, 在调整年龄等因素的前提下计算了几种主要癌症死亡的相对危险度(ORs)和95%可信限(95%CI)。

结 果

一、基本情况 广西锡矿开采历史悠久。在1953年以前系小型手工采矿。1953年扩建, 矿石成份主要为锡、铅、锌、锑、硫、砷、镉, 并含有铟、钛、硒、镍等微量元素。1957年前为干式作业, 1958年后推广湿式作业并建立动力通风系统。井下及地面废水中含重金属离子、砷化物、氟化物及其他悬浮物。由于废弃物的污染, 对井下和地面作业区和生活区均产生不同程度的影响。

二、肿瘤死亡 研究对象共7849人(男6546、女1303), 其中44%是1959年前入矿, 全部追访至1989年12月31日, 共111435人年。研究队列中, 共死亡705人, 比全国居民死亡率计算的期望数略高(见表1), $SMR = 1.11$ (95%CI为1.03~1.19); 恶性肿瘤死亡为全死因之首, 占39.3%; 其次是脑血管疾病和心脏病, 其中以高心病和肺心病死亡明显超高, SMR

为3.1和3.7; 呼吸道疾病的死亡中, 以尘肺为突出 (SMR = 43.5); 消化道疾病主要表现在因消化性溃疡死亡。

恶性肿瘤死亡明显超高, $SMR = 1.56$ ($\chi^2 = 55$), 且主要集中在肺癌、肝癌、胃癌和鼻咽癌 (表2), 肺癌占首位 (32.1%), SMR 为1.98, 肝癌和鼻咽癌的 SMR 分别为1.79和3.71。从表3可见, 不同工种及接尘水平比较, 全癌的相对危险度 (OR) 仍增高, 井下工的OR是地面工的1.4倍 (95%CI 1.1~

2.0), 高接尘者的OR是不/低接尘者的1.4倍 (95%CI为1.1~1.8); 而且以肺癌为明显, 井下工和选矿工的OR分别为3.0和1.7, 高、中接尘者的OR分别为2.2和1.4, 说明肺癌死亡的增高与接尘有密切联系。但肝癌和消化道的相对危险度 (OR) 与工种及接尘水平无明显关系。

三、监测结果 近期 (1988~1989) 监测结果表明, 降尘及可吸入粉尘中30种元素以As、

Cd为主, 尤以砷为明显, 不仅降尘中含量较

表1 锡矿工人主要死因的标化死亡比 (SMRs) (1972~1989年)

死因	观察数	期望数	SMRs	95%可信限
全死因	705	635.472	1.11	1.03~1.19
全癌	277	177.401	1.56	1.38~1.76
脑血管疾病	103	102.386	1.01	0.82~1.22
心脏病	103	170.554	0.60	0.49~0.73
高心病	10	3.223	3.10	1.49~5.71
缺血性心病	19	13.171	1.44	0.87~2.25
风心病	8	6.531	1.23	0.53~2.41
肺心病	48	12.196	3.72	2.74~4.93
呼吸系统疾病	67	68.181	0.98	0.76~1.25
慢支	6	46.829	0.13	0.05~0.28
尘肺	58	1.333	43.51	33.04~56.25
意外事故	71	75.046	0.95	0.74~1.19
消化道疾病	31	98.815	0.31	0.21~0.45
消化性溃疡	10	2.767	3.61	1.73~6.65
泌尿系疾病	14	20.168	0.69	0.38~1.17
肺结核	17	44.500	0.38	0.22~0.61
传染病	7	28.850	0.24	0.10~0.50
其它	15	—	—	—

表2 锡矿主要恶性肿瘤死亡数及标化死亡比 (SMRs) (1972~1989年)

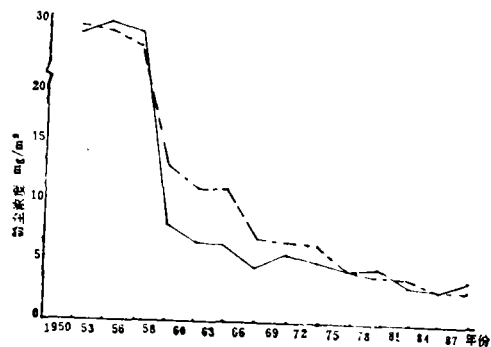
死因	观察数	期望数	SMRs	95%可信限
全癌	277	177.401	1.56	1.38~1.76
肺癌	89	45.005	1.98	1.59~2.43
肝癌	78	43.697	1.79	1.41~2.23
胃癌	23	38.231	0.60	0.38~0.90
鼻咽癌	20	5.396	3.71	2.26~5.72
食道癌	12	22.650	0.53	0.21~0.93
白血病	9	5.451	1.65	0.75~3.31
结肠癌	7	10.292	0.68	0.27~1.40
膀胱癌	3	1.765	1.70	0.34~4.97
恶性淋巴瘤	2	2.757	0.73	0.08~2.62
其它癌	34	—	—	—

表3

不同工种和接尘水平主要癌症危险度(ORs)比较

主要癌症	不 同 工 种			接 尘 水 平		
	地面工	井 下 工	选 矿 工	不/低	中	高
全 癌	1.0	1.4 (1.1~2.0)	0.9 (0.6~1.4)	1.0	0.8 (0.4~1.6)	1.4 (1.1~1.8)
肺 癌	1.0	3.0 (1.0~5.7)	1.7 (0.7~4.2)	1.0	1.4 (0.4~4.4)	2.2 (1.3~3.6)
肝 癌	1.0	1.1 (0.7~1.9)	0.6 (0.2~1.5)	1.0	0.3 (0.02~1.9)	1.3 (0.8~2.2)
消化道癌	1.0	1.2 (0.6~2.7)	1.2 (0.4~3.7)	1.0	0.4 (0.02~3.1)	0.9 (0.4~1.7)

高,而且可吸入粉尘中砷浓度亦较高,且以大厂矿为明显(表4);不同接尘水平个体采样可吸入砷浓度测定结果进一步表明,可吸入砷浓度与接尘水平有明显的关系,依次是高接尘>中接尘>低接尘,亦以大厂为明显(表5),最高者达 $38.3\mu\text{g}/\text{m}^3$,明显超过NIOSH的推荐限值($2\mu\text{g}/\text{m}^3$),而栗木矿却较低($<2\mu\text{g}/\text{m}^3$)。从历年测定的粉尘浓度变化结果可见(图),50年代粉尘浓度超过 $25\text{mg}/\text{m}^3$,60年代因加强防尘措施,粉尘浓度明显下降,80年代逐步降至 $2\sim 4\text{mg}/\text{m}^3$ 。大厂和栗木两矿比较,总的趋势是栗木的粉尘浓度比大厂高,但可吸入砷浓度明显低于大厂(表5);而栗木矿工肺癌死亡($33.7/10\text{万}$)明显低于大厂($58.6/10\text{万}$)。两矿生产环境中17种多核芳烃(PAHs)和氡子体均在容许范围内。氡子体平均为 0.02WL ($0.00\sim 0.05$),低于NIOSH推荐的限值(0.03WL), r -外照射平均为 $0.07\mu\text{r}/\text{hr}$ ($0.00\sim 0.12$);PAHs亦不高,总的PAHs值低于NIOSH推荐的总TLV $100\mu\text{g}/\text{m}^3$,在掘进作业



——栗木
-----大厂

图 广西两锡矿历年粉尘浓度曲线

表4 锡矿降尘和可吸入粉尘中化学元素测定结果(1989年)

元素	大 厂		栗 木	
	降 尘 ($\mu\text{g}/\text{g}$)	可吸入尘 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	降 尘 ($\mu\text{g}/\text{g}$)	可吸入尘 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
铝	6913.0	52.70	817.5	21.00
砷	6028.8	22.78	462.5	—
钡	25.2	3.00	119.0	—
铍	—	—	3.3	—
钙	85111.0	569.80	12625.0	150.00
镉	336.8	3.30	14.5	—
钴	12.1	—	2.0	—
铬	8.0	—	1.5	—
铜	747.6	7.50	2.7	1.5
铁	46433.3	306.10	10820.0	19.50
锂	—	—	3.3	—
镁	2155.5	20.25	10042.0	40.00
锰	1650.0	115.65	2405.0	1.00
钼	—	—	26.5	—
镍	26.9	—	4.8	—
铅	561.4	7.32	12.8	—
磷	491.8	—	80.3	—
银	7.0	—	0.7	—
钠	18.9	—	7355.0	—
锡	68.8	—	27.5	—
钛	23.6	—	360.0	—
钨	262.4	—	17.5	—
钒	9.9	—	3.2	—
铀	7.9	—	8.3	—
铋	36667.0	171.60	1545.0	—
锆	—	—	42.5	—

“—”为检测限值以下

挡头面仅一次为 $372.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

讨 论

广西锡矿工人全死因死亡中,恶性肿瘤占首位;其次是脑血管疾病和心脏病死亡,其中以高心病和肺心病为明显,这可能与井下接尘

表5 不同接尘水平可吸入砷浓度
($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (1989年)

接尘水平	大 厂			栗 木		
	样本数	范 围	平均浓度	样本数	范 围	平均浓度
高	14	1.9~38.3	10.20	3	0.4~0.7	0.50
中	2	2.4~4.7	3.54	1	1.16	1.16
低	2	1.0~4.9	2.96	0	0	0
不	9	0.1~2.7	1.10	0	0	0

及其尘肺有关。在消化道疾病中,以消化性溃疡死亡为明显,这可能与井下劳动条件有关。王秋娇等^[3]报道黑色冶金系统21个单位癌症死亡率为93.9/10万;但姚树祥^[4]报道云锡癌症死亡率达475.5/10万,并认为癌死亡与职业因素有关。本研究结果表明,锡矿工人恶性肿瘤死亡率246.8/10万,且主要集中在肺癌和肝癌,其中以肺癌明显超高。监测结果表明,恶性肿瘤的发病不仅与50年代的粉尘浓度有关,如果按接尘水平比较,发现高接尘工人全癌的相对危险度(OR)仍增高,且以肺癌为明显,表明肺癌与接尘水平有密切关系。有人认为氡子体暴露是金属矿工肺癌多发的主要原因^[5]。但广西锡矿环境中氡子体及多核芳烃均不高;30种元素中以砷、镉较高,且以砷为明显,定点可吸入砷和个体工作班采样可吸入砷浓度均偏高。

毛宝霖对云锡矿调查结果认为,肺癌与接触矿物中砷含量及环境中氡子体潜能值呈正相关^[6]。本研究发现,历年来栗木矿粉尘浓度比大厂矿高,但肺癌死亡却比大厂低,这可能是与栗木矿砷浓度明显低于大厂有关。因此,有可能说明肺癌的增高,是由于吸入大量携带可吸入砷的矿尘引起的。致于肝癌及消化道癌较高,与工种和接尘水平无明显联系,是否因接触井下及地面废水中的重金属离子、砷化物、氰化物及其他悬浮物所致或与废弃物对工作和生活环境的污染有关,有待进一步探讨。

参 考 文 献

1. McLaughlin JK, et al. A nested case-control study of lung cancer among Silica-Exposed workers in china. Br J Ind Med 1992;49:167
2. 中华人民共和国卫生部编,全国卫生统计年报资料,1987
3. 王秋娇,等.职业与肿瘤的流行病学研究.工业卫生与职业病 1990; 16(4):221.
4. 姚树祥,等.云锡公司职工肺癌流行病学研究.工业卫生与职业病 1985;11(6):343.
5. Edling C. Lung cancer and smoking in a group of iron ore miners, Am J Ind Med 1982; 3(2):191.
6. 毛宝霖,等.云锡公司矿工肺癌病因学探讨.肿瘤 1982; 2(2):1.

汞作业女工子代先天性畸形 1 例报告

陈飞南¹ 丁士冲² 康松泉¹ 包承富²

患儿王某,男,6个月,双手臂不等长,平时烦躁不安,多汗,食欲不振伴口腔溃疡反复发作。查体:体重7.1公斤、身长63厘米、头围38厘米、囟门3.2厘米,头发较稀疏。五官正常;心率100次/分,心音闻及心尖区I级收缩期杂音;肺部正常;腹软,肝肋下一横指,脾未及。生理反射:拥抱反射(±),握持反射-右强左弱呈不对称,紧张反射(±)、吸吮-吞咽反射(+),保护性伸展反射(±)。坐、爬动作迟缓。病理反射(-)。心电图未见异常。X线检查:胸片显示胸骨发育不全,胸肋骨骨质疏松,密度低;双侧桡尺骨正侧位片显示:骨膜薄,骨密度降低,骨小梁较细呈网状,髓腔变宽。左桡尺骨较右侧短小3.2厘米;骨盆片亦见骨密度降低。化验:血、

尿常规正常。尿汞量 0.03mg/L (冷原子吸收分光光度法)。

患儿之母病史追溯:石某,女,27岁。氧化汞(HgO)接触工龄9年。车间空气汞浓度超过国标5倍(0.06mg/m³)。有神经衰弱综合征及植物神经功能紊乱,如头昏、头痛、乏力、失眠、多梦及记忆力减退等症状,口腔有兰绒,粘膜充血,牙龈肿胀及出血。神经系统检查:手、舌呈轻度细小震颤,病理反射(-)。尿汞量超过正常值4倍(0.05mg/L)。妊娠3个月后才脱离汞作业。

1 航空航天部3401厂医院 (563003)

2 航空航天部3427医院

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)