

不同类型金属矿山死因比较研究

张贻瑞¹ 何 滔¹ 杨长庚¹ 胡跃宣²

提 要 我们通过对湖南省三类(铅锌、钨金、多种金属)金属矿山20年死因的回顾性随访研究,发现不同类型矿山的死因构成及顺位不同,且与当地人群绝然不同。肺癌在三类金属矿山,特别是在多种金属矿山(SMR=25.18)人群中高发,应对其高发原因作进一步探讨。呼吸系疾病(尤指矽肺)、工伤事故是矿工的两个重要死因,严重影响了矿工的寿命及劳动寿命,应加强矿山的通风防尘、安全生产,同时,呼吸系疾病和肺癌在三类矿山的死亡水平呈一致性规律,两者的关系有待更深入的研究。

关键词 死因 肺癌 矿工寿命 劳动寿命

国外对金属矿山职业人群的死因研究报导甚多,提出金属矿山的癌症、呼吸系疾病的发病率较普通人群高,可都是小样本资料^{(1) (2) (3)}。国内大样本职业人群的死因研究至今也未见到。我们在职业人群的死因研究中发现金属矿山职业人群中恶性肿瘤,特别是肺癌的发病率较高,呼吸系疾病亦显著高于当地人群。为了更进一步了解金属矿山中死因与职业的关系、死因对寿命过程的影响,我们对不同类型的金属矿山进行了较详细的死因比较研究,现将研究结果报告如下。

材料与方法

本次死因研究包括湖南省十一个省属金属矿山(以下简称矿山),占20年以上矿史矿山的92%,同时将矿山分为铅锌、钨金、多种金属三大类矿山来观察研究。以1965年1月1日在册男性职工16608人为研究对象,至1984年12月31日止,连续随访20年病伤死因,属纵向

型资料。为了保证质量,对调查员进行了系统的业务培训,对调查卡进行了严格的质量验收;恶性肿瘤 I、II级诊断率为98.5%,失访率只有3.41%。因此,资料是可信的,且在本省有广泛的代表性。

死因分类按全国统一的20类疾病进行分类,同时兼顾了国际疾病分类第9版(ICD-9)的分类方法。资料的分析处理,除计算死因构成、死亡率、标化死亡率外,还以生活、环境条件与矿山人群基本接近的矿山所在地(市)的同年龄组男性人群(1973~1975年)的自然死亡资料作参比计算标化死亡比(SMR),同时也采用 Friendlander 寿命表法计算其生存机率⁽⁴⁾。所有统计均在 IBM-pc机上完成。

结果与分析

一、死亡水平及顺位分析

从表1的结果表明,随访20年,多种金属、钨金、铅锌三类矿山职业人群的死亡率分别

表1 不同类型金属矿山人群死亡率及标化死亡率(1/10万)

	铅锌矿	钨金矿	多种金属矿	合计
观察人年数	106 104	167 983	41 730	315 817
死亡数	405	824	347	1 576
死亡率	381.7	490.5	831.6	499.0
标化死亡率	671.3	720.1	1 167.3	797.2

为831.6/10万、490.5/10万和381.7/10万,标化死亡率分别为 1167.3/10万、720.1/10万和 671.3/10万,均以多种金属矿高于钨金、铅锌

矿,钨金高于铅锌矿,三者间差别均有高度显

1. 湖南省卫生厅 2. 湖南省劳动卫生职业病研究所

表2 不同类型金属矿山全死因顺位比较(男)

死 因	铅 锌 矿		钨 金 矿		多种金属矿	
	死亡数	顺位	死亡数	顺位	死亡数	顺位
全死因(1—56)	405		824		347	
恶性肿瘤(1—16)	104	1	154	3	117	1
意外死亡(22—25)	91	2	158	2	54	4
工伤(22)	57		78		37	
呼吸系统(39—42)	64	4	199	1	67	2
矽肺(40)	56		175		43	
循环系统(31—38)	74	3	154	4	67	3
消化系统(43—46)	34	5	66	5	18	5
结核病(17—18)	14	6	32	6	9	6

著性 ($P < 0.01$)。三类矿山职业人群的死因构成及顺位见表2, 前四位死因有比较明显的差别, 多种金属矿依次为恶性肿瘤、呼吸系、循环系疾病、意外死亡; 钨金矿依次为呼吸系、意外死亡、恶性肿瘤、循环系疾病; 铅锌矿依次为恶性肿瘤、意外死亡、循环系、呼吸系疾病。从而可以看到这四类疾病是危害矿工健康的主要疾病, 但不同类型的矿山各类疾病的危害程度差异很大, 恶性肿瘤在多种金属、铅锌矿危害最大, 特别是多种金属矿(占33.7%);

而钨金矿以呼吸系疾病危害最大。同时也与当地人群死因顺位(循环系、呼吸系、意外死亡、传染病、消化系、结核病、恶性肿瘤)绝然不同。

二、与当地人群自然死亡水平比较

对随访资料以矿山所在地区人群的自然死亡为标准, 计算标准化死亡比SMR(表3), 各类矿山职业人群的死亡水平均低于当地人群, SMR 小于1, 其原因可能是招收矿工时的选择而引起的“健康工人效应”所致。相对以多种金属矿高于其他两类矿山 ($P < 0.01$)。

表3 不同类型金属矿山人标准死亡之比(SMR)比较

死 因	铅 锌 矿			钨(金)矿			多种金属矿		
	死亡数	预期死亡数	SMR	死亡数	预期死亡数	SMR	死亡数	预期死亡数	SMR
全死因	405	706.5	0.57	824	1373.3	0.60	347	365.3	0.95
恶性肿瘤	104	134.8	0.77	154	252.5	0.61	117	65.9	1.77
肺癌	16	5.5	3.55	36	8.9	4.03	60	2.4	25.18
肝癌	51	31.8	1.60	48	57.8	0.83	19	15.0	1.27
胃癌	15	9.1	1.65	11	19.2	0.57	11	5.2	2.11
呼吸系统	64	44.7	1.29	199	114.3	1.74	67	33.3	2.01
矽肺	56			175			43		
工 伤	57	18.5	3.08	78	27.0	2.89	37	6.6	5.63
循环系统	74	118.1	0.63	154	261.0	0.59	67	72.0	0.93
动硬心**	18	6.1	2.93	23	13.3	1.73	10	3.7	2.72
脑血管**	43	30.4	1.41	91	72.8	1.25	36	20.6	1.74
其他	13	81.5	0.16	40	173.9	0.23	21	47.7	0.44
消化系统	34	89.9	0.38	66	173.6	0.38	18	45.9	0.39
肝硬化	22	41.5	0.53	44	74.5	0.59	14	19.6	0.71
结 核*	45	115.7	0.39	164	227.8	0.72	27	61.3	0.44

注: *结核包括矽肺并结核。 **动硬心指动脉硬化性心脏病, 脑血管指脑血管疾病。

恶性肿瘤：多种金属矿山肿瘤死亡水平高于当地人群， $SMR=1.77$ ($P<0.01$)，三类矿山比较，多种金属高于铅锌、铅锌高于钨金，后两类矿山相对全死因的 SMR 来说是接近当地人群死亡水平的。特别值得注意的是，在肿瘤中，肺癌的死亡大大超过了当地人群，且在三类矿山中绝然不同，最严重的是多种金属矿， SMR 高达 25.18。其次是钨金，铅锌矿最低 (SMR 为 3.55)。肝癌、胃癌在铅锌、多种金属矿中高于当地人群，且两类矿山的死亡水平接近 ($P>0.05$)，在钨金矿中死亡水平最低。

呼吸系统疾病：与当地人群比较，三类矿山 SMR 均大于 1 ($P<0.01$)，死亡水平高于当地人群。三类矿山相互比较，其差别均有显著性意义，依次为多种金属、钨金和铅锌。而呼吸系统疾病死因中绝大多数都死于矽肺，且在矽肺病人中结核又是一主要死因。

工伤是各类矿山的一个重要死因，均高于当地人群的死亡水平，矿种间多种金属矿高于钨金、铅锌矿，后两者间差别不明显。循环系疾病，虽然 SMR 小于 1，但相对全死因水平的 SMR 来说，三类矿山的死亡水平均接近于当地人群，矿种间差别不明显；动脉硬化性心脏病和脑血管病在矿山高于当地人群，动脉硬化性心脏病在钨金矿中低于其他两类矿山。消化系统疾病、结核病的死亡均低于当地人群，结核病以钨金矿最高。

三、寿命分析比较

生存机率的分析结果表明，三种不同类型矿山中以多种金属矿矿工的生存机率最低，铅锌矿最高 (图 1)。从表 4 的结果可以看到，

表 4 去死因后至随访结束时提高矿山人群生存机率的百分率

去死因	铅锌矿	钨金矿	多种金属矿
恶性肿瘤	1.80	1.60	4.57
呼吸系统	1.11	2.10	2.84
结核病	0.83	1.74	1.17
工伤	1.09	0.90	1.66
循环系统	1.20	1.57	2.56

去恶性肿瘤后，多种金属矿矿工提高生存机率最多 (4.57%)，比铅锌、钨金矿多增加约 3%，后两者差别不明显 (图 2)；去呼吸系、循环系、工伤三死因后对生存机率的提高，其趋势基本一致，均以多种金属矿高于其他矿种；唯独去结核死因后钨金矿提高生存机率 (1.74%) 高于铅锌、多种金属矿， P 值均小于 0.05。

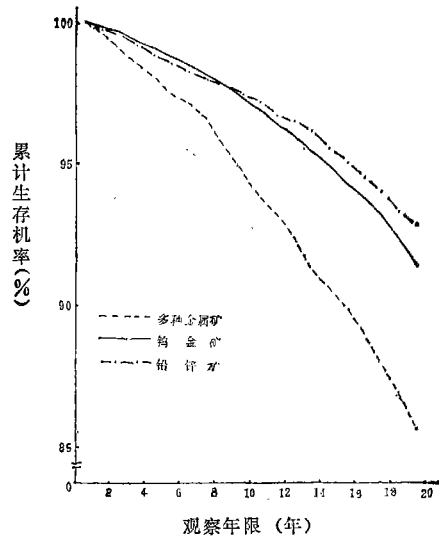


图 1 不同类型金属矿山全死因生存机率线图

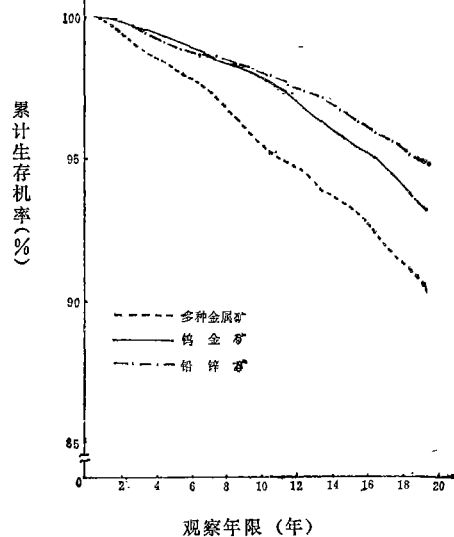


图 2 不同类型金属矿山去恶性肿瘤后生存机率线图

结 论

对金属矿山职业人群 20 年死因随访研究结

果表明,湖南省省属铅锌、钨金、多种金属三类矿山男性人群标化死亡率以多种金属矿山最高(1167.3/10万),钨金矿次之,铅锌矿最低(671.3/10万)。与当地人群自然死亡水平比较,除多种金属矿接近当地人群外(SMR=0.95),其他两类矿山都低于当地人群的死亡水平。

恶性肿瘤的死亡水平在三类矿山中不同,虽然全癌只有多种金属矿高于当地人群(SMR=1.77),对生存机率的影响最大,这与JOSEPH报导的SMR(1.83)有相同的结论⁽²⁾,而其他两类矿山只在相对全死因的死亡水平来认为是接近当地人群的自然死亡水平的。但是,肺癌、肝癌、胃癌的死亡水平在三类矿山中高于当地人群,且矿种不同死亡水平有很大的差别,肺癌在铅锌、钨金和多种金属矿山中的死亡水平显著高于当地人群,特别是在多种金属矿山中SMR高达25.18,与JOSEPH报导的肺癌的SMR(2.92)高出近10倍,其原因值得进一步探讨。肝癌、胃癌在铅锌、多种金属矿中的死亡高于当地人群,而在钨金矿中的死亡最低,并且低于当地人群,其原因也值得探讨。

呼吸系统疾病在三类矿山中都高于当地人群的自然死亡水平,尤以多种金属矿为甚,其次钨金,铅锌矿最低,对生存机率的影响也呈同样的规律。究其原因可能是因为矿山的矽肺

病人多所致,且矽肺病中的一个重要死因是合并结核,因此,在金属矿山中的通风防尘、对矽肺病人的防痨、抗痨尤为重要。通风防尘好可以明显降低矽肺的发病,从而提高矿工的寿命及劳动寿命,防痨、抗痨可以延长矽肺病人的寿命。与此同时,呼吸系疾病在不同类型矿山中的死亡水平与肺癌在不同类型矿山中的死亡水平有一致性的规律,这是否可以提示我们肺癌的高发与呼吸系疾病,特别是矽肺的关联,有待更深入的研究。

在金属矿山中工伤也是一个重要死因,明显影响其生存机率,虽然不同类型山中的死亡水平不尽一致,但趋势是一致的,所以,矿山的安全生产可以提高矿工的健康水平及劳动寿命,值得各级政府的高度重视。

参考文献

1. Armstrong B K, et al. Mortality in gold and coal miners in Western Australia with special reference to lung cancer. *Brit J. Ind. Med* 1979; 36:199~205.
2. Katsnelson B A, et al. Unusual cancer mortality among a group of underground metal miners. *New Engl J. Med* 1963; 269 (6):284~289.
3. Friedlander B R, et al. *J. O. M* 1978; 20 (10):657.

一起磷化氢气体逸漏事故的调查

浙江鄞县防疫站 周承来 戴炽孚

某乡镇企业在大麦贮仓内进行磷化氢(磷化铝)熏蒸过程中,磷化氢逸至楼上集体宿舍,造成13人急性磷化氢中毒。现将住院治疗的4例较重病例报告如下。

〔病例1〕陈某,女,24岁。入寝室6个半小时觉胸闷、头晕、恶心、四肢麻木、鼻咽干燥、腹胀。WBC $2.5 \times 10^9/L$, S_{0.64}, L_{0.34}, M_{0.01}, E_{0.01};尿:蛋白痕迹、尿红细胞少许,白细胞(+).

〔病例2〕徐某,女,43岁。就寝5小时觉胸闷、头晕、头疼、恶心呕吐、四肢麻木、抽搐、鼻咽干燥、腹痛、腹泻四次。WBC $3.6 \times 10^9/L$, S_{0.66}, L_{0.34};尿:蛋白微量,白细胞0~2/HP。

〔病例3〕胡某,女,35岁。就寝5小时觉胸闷、

头晕、恶心、口渴、咳嗽、鼻咽干燥、四肢麻木、抽搐、言语不清。WBC $4.0 \times 10^9/L$, S_{0.68}, L_{0.30}, E_{0.02};尿:白细胞(+),上皮细胞(+).

〔病例4〕俞某,女,19岁,入寝后6小时觉胸闷、咳嗽、恶心、呕吐十余次,腹痛、腹泻三次,鼻咽干燥、四肢麻木、抽搐。WBC $3.6 \times 10^9/L$, S_{0.68}, L_{0.30}, E_{0.02};尿:蛋白痕迹,白细胞(+).

4例体检均无异常所见,肝功均正常。住院经对症、输液、抗生素、维生素综合治疗,8~12天尿硷恢复正常。例1、例2住院十天白细胞恢复正常(余2名未复查)。出院后随访69天仍有乏力、头晕、食欲不振等症状,三个月后症状完全消失。

Abstracts of Original Articles

Effects of Combined Exposure to Pyrethroids and Methamidophos on Spraymen

Zhang Zuowen, et al

Effects of exposure to pyrethroids combined with methamidophos were studied in 524 spraymen and compared with that of 1480 farmers spraying only pyrethroids. The results showed neither significant difference in the prevalence of adverse effects and acute intoxication between two groups, nor inhibition of blood cholinesterase in spraymen [with combined exposures. However, there was a tendency of increase of urinary deltamethrin or fenvalerate in the combined exposed groups without an increase of deltamethrin metabolite Br₂A in the urine. This might indicate an inhibitory effect of organophosphate on the metabolism of pyrethroids in man which is similar to that found in animals.

Key words: combined effects deltamethrin fenvalerate methamidophos

Study on the Causes of Death in Different Kinds of Metals Mines

Zhang Yirui, et al

The causes of death were studied by using the retrospective follow-up study in three kinds (Zinc and Lead, Wolfram and Gold) metals mine in Hunan province in a period of 20 years. It showed that the victims and the causes of death are different in local population. The mortality of lung cancer in three kind mines, especially in the multiple metals mine (SMR = 25.18) are high. The reason for that need to be further investigated. The respiratory system disorders especially in silicotics and the accident were 2 important causes of death of the miners, so in the mine measures of ventilation and dust control should

be taken.

Key words: causes of death lung cancer miner's life

Change of Antipyrine and Metronidazole Metabolic Activities in Workers Occupationally exposed to Amino and Nitro Compounds of Benzene

Zhong Laifu, et al

Antipyrine and metronidazole clearances were studied by single sample saliva method in workers (61) occupationally exposed to chloro-dinitrobenzene, chloronitrobenzene, dinitrotoluene and diaminitoluene. Some biochemical parameters in serum were studied simultaneously. The antipyrine and metronidazole clearances in exposed group were significantly less than that in control group, suggesting that the hepatic microsomal enzyme activities may be inhibited. The antipyrine and metronidazole clearances in smokers and drinkers in exposed and control groups were higher than that in nonsmokers and nondrinkers, respectively. Thus, smoking and drinking may be inducing factors of microsomal enzyme activities. There was no difference in GPT and monoamino oxidase (MAD) levels between exposed and control groups. The marked decreased ceruloplasmin and increased malondialdehyde (MDA) levels in serum were found as compared with control group. It suggested that the drug clearance tests of noninvasive assessment of microsomal enzyme activities and the ceruloplasmin and MDA levels in serum may be used as sensitive indexes of medical surveillance for workers exposed to amino and nitro compounds of benzene.

Key words: benzene compounds occupational exposure metabolism antipyrine metronidazole