

是该厂中央空调采用循环送风系统,在运行过程中只有 20% 的新鲜空气补充空调循环系统,而中央空调系统又无净化除毒装置,所以该系统受到了在生产过程中产生的三氯乙烯污染,从而造成整个厂房全面污染。在监测中还发现荫罩车间中的一氧化碳浓度为 20~120mg/m³,超标率为 90%。由于三氯乙烯和一氧化碳同时存在一车间中,且浓度较高,其联合作用对人体的健康影响仍需进一步研究。

3.2 彩色显像管生产的辐射来源有两个方面,一方面是在检测中,由于彩色显像管通过高压电子束打在荧光屏上产生色彩和图像变化,在其进行有关检验的过程中,工作人员可能接受弱 X 线的照射。在放射性强度监测中,发现车间的辐射水平均高于环境本底,以光测工序和高压房较高,表明在此工作的工人受到一定的辐射,但尚未超过高本底地区居民所受的 γ 外照射剂量率(估算 $50.7 \times 10^{-8} \text{ Gy} \cdot \text{h}^{-1}$)。另一方面可能是彩显粉存在放射性,在对彩显粉放射性活度测试中,显示总 α 、总 β 放射性活度低于放射卫生标准要求,工作场所辐射水平也较低,表明彩显粉不足以造成工人的

放射操作,但操作工人应注意安全操作,遵守个人卫生防护规则。

3.3 在对工人两年来的健康调查中,发现工人的急性咽喉炎和心律不整的患病率有所增加,这可能与空调系统采用循环送风,使各生产车间受三氯乙烯、一氧化碳与其他有害物质污染有关;至于 HBsAg 阳性率增高的原因尚待探讨。

4 预防对策

4.1 对产生三氯乙烯和一氧化碳的荫罩车间框架去油机和黑化炉等进行密封,同时增大机械排风。

4.2 空调系统直接采用输入外环境中的新鲜空气,防止有害物质相互污染。

4.3 在彩显粉配制和屏面打磨场所,安装除尘装置;在回收车间的清洗槽,增加抽风排毒装置,以降低氯化氢、氧化氮等有害物质浓度。

4.4 加强工人的个人防护意识,定期进行生产环境监测,定期进行职业性健康检查。

(本所化检室同志参加部分调查工作,在此表示感谢。)

(收稿: 1995-10-05 修回: 1996-01-08)

接触石棉工人恶性肿瘤死亡回顾性队列研究

张忠群 张华强 王元林

关于石棉致癌已众所公认,为进一步调查研究石棉接触工人恶性肿瘤(尤其是肺癌)是否高发,为制定诊断原则和防治措施提供科学依据,我们进一步对石棉生产工人恶性肿瘤发病和有关因素进行了 23 年回顾性队列研究。

1 调查对象、方法和内容

1.1 调查对象

以青岛石棉厂 1972 年在册的直接接触石棉粉尘、工龄满一年以上的 530 名职工为一队列,进行追踪调查。

1.2 调查方法和内容

采用回顾性队列研究方法,调查队列在观察年限中职工在册人数、退休、调离、死亡人数以及恶性肿瘤(尤其肺癌)发病情况,着重调查发病潜伏期、确诊年龄和死亡年龄,不同工种、不同工龄的恶性肿瘤、肺癌的发病率,吸烟对肺癌发病的影响以及标化死亡比(SMR)等。

2 调查结果

2.1 队列观察组追踪结果

队列观察组男 160 人,女 370 人。男女之比 1:2.3,观察人年数分别为 3 366 和 7 973。30~39 岁占 21.50%; 40~49 岁占 21.51%,50 岁以上占 54.72%。工龄 20 年以下者占 23.21%,20 年以上者占 76.69%。工种分原料、梳纺、编织、石棉制动制品、装卸、维修保养、生产管理等。

2.2 车间空气中石棉粉尘浓度

石棉厂是 1950 年建厂,生产方式由手工纺线逐步发展为机械化作业。从青岛市卫生防疫站监测资料看,石棉粉尘浓度 50~60 年代最高 41.5mg/m³,最低 2.5mg/m³; 70~80 年代最高 35.3mg/m³,最低 0.7mg/m³; 90 年代最高 16.7mg/m³,最低 0.5mg/m³。

2.3 恶性肿瘤的诊断级别

22 例恶性肿瘤得到一级和二级诊断者占 98%,其中肺癌得到一级和二级诊断者为 100%。

2.4 恶性肿瘤发病与死亡情况

由表 1 所示,全死因死亡率 520.33/10 万,全肿瘤

作者单位: 266001 青岛市卫生防疫站

死亡率 185.20/10万,肺癌死亡率 79.33/10万,其中 75.25/10万。恶性肿瘤男女发病比为 2:1
男性肺癌发病率 89.13/10万,女性肺癌发病率

表 1 队列观察组接尘职工全死因、全肿瘤、肺癌人年死亡率 (1/10万)

性别	人数	人年数	全死因		全肿瘤				肺 癌			
			例数	死亡率	例数	发病率	例数	死亡率	例数	发病率	例数	死亡率
男	160	3 366	34	1 010.10	12	356.51	11	326.80	3	89.13	3	89.13
女	370	7 973	25	313.56	10	125.43	10	125.43	6	75.25	6	75.25
合计	530	11 339	59	520.33	22	194.02	21	185.20	9	79.73	9	79.73

2. 5 全肿瘤及肺癌标准化死亡比

表 2 队列观察组全肿瘤及肺癌标准化死亡比 (SMR)

肿瘤类别	性别	实际死亡数	预期死亡数	SMR
全肿瘤	男	12	3.69	3.25
	女	10	7.48	1.34
肺 癌	男	3	0.59	5.09
	女	6	0.88	6.82

肺癌男 SMR5.09, $P < 0.01$; 女 SMR6.82, $P < 0.01$, 男性顺位是胃、肺等癌症, 女性顺位是肺、子宫等癌症。

2. 6 队列观察组恶性肿瘤发病工龄和潜伏期

全肿瘤与肺癌的发病都在 10 年工龄以上, 10 年工龄以下无肿瘤发生, 见表 3

表 3 队列观察组恶性肿瘤发病与工龄的关系

工龄组	人数	全肿瘤		肺 癌	
		发病数	累积发病率 (%)	发病数	累积发病率 (%)
< 10	16	—	—	—	—
10~	28	1	35.71	—	—
15~	79	5	63.29	2	25.32
20~	192	8	41.67	4	20.83
25~	145	5	34.48	3	20.69
30~	70	3	42.86	—	—
合计	530	22	41.51	9	16.98

石棉作业工人肺癌发病的平均潜伏期, 男 23.3 年, 女 28.3 年, 全肿瘤男 25.5 年, 女 28.1 年, 最长 38 年, 最短 15 年, 见表 4

表 4 队列观察组恶性肿瘤发病潜伏期 (单位: 年)

时间	肺 癌		全 肿 瘤	
	男	女	男	女
最高	26	42	38	43
最低	20	17	18	15
平均	23.3	28.3	25.5	28.1

注: 潜伏期指接尘开始到第一次确诊为肿瘤

2. 7 队列观察组恶性肿瘤工种与发病的关系

由表 5 可见, 全肿瘤和肺癌发病率原料工种最

表 5 不同工种恶性肿瘤累积发病率 (%)

工 种	人数	全肿瘤 发病数	累 积 发病率	肺 癌 发病数	累 积 发病率
石棉原料	35	4	114.29	3	85.71
石棉梳纺	232	8	34.48	5	21.55
石棉编织	85	2	23.53	1	11.76
石棉制动制品	77	2	25.97	—	—
维修保全	56	4	71.43	—	—
石棉装卸	45	2	44.44	—	—

高, 分别为 114.29% 和 85.71%, 其次是梳纺、编织、维修保全、装卸。从 50 至 90 年代的监测结果看, 发病均在石棉尘浓度较高的工种, 原料工种最高达 415mg/m³。

2. 8 吸烟与不吸烟的肺癌发病率

从石棉作业工人发生的 9 例肺癌来看, 吸烟与发

病有明显关系。 $\chi^2 = 2.26, P < 0.05$, 见表 6

表 6 肺癌与吸烟的关系

分组	人数	发病数	累积发病率 (%)	χ^2	P 值
吸烟	124	4	32.26	2.26	< 0.05
不吸烟	406	5	12.32		

3 讨论

3.1 石棉对工人的健康危害主要有三种: 石棉肺、肺癌和弥漫性胸膜间皮瘤以及与石棉有关的其他肿瘤, 近年来也有一些其他癌发病增加的报道。本次队列研究选择的人群为 1972 年以前人员, 至今最短也有 23 年, 并把最短接触工龄限制为 1 年, 符合职业流行病学研究常规。本次调查肺癌死亡 9 例, 分别占全死因和全肿瘤死亡的 20.34% 和 15.25%。肺癌 SMR 男 5.09,

女 6.82, 高于一般人群, 与国外一些报道一致。

3.2 关于肺癌潜伏期和发病年龄, 国外有报道潜伏期 18~24 年达高峰。本次调查男女分别为 23.3 和 28.3 年。肺癌发病工龄均在 10 年以上。

3.3 本次调查发现石棉生产工人肺癌的发生具有明显职业特征, 其发生与工种和接尘浓度有明显关系, 结果与国内外报道一致。

3.4 关于石棉工人中吸烟对肺癌的影响报道亦很多, 认为吸烟有促癌协同作用。本次调查吸烟与不吸烟工人肺癌发病有显著性差异。我们认为, 为预防石棉生产工人发生肺癌, 必须加强戒烟的宣传教育, 提高对石棉作业环境吸烟危害的认识。

(收稿: 1995-10-20 修回: 1996-03-25)

铅对黄金冶炼女工生殖机能影响的流行病学分析

刘正军 许雪春 刘燕

为改善劳动条件, 保护铅作业女工及其后代的身心健康, 我们对某黄金冶炼厂铅作业女工生殖机能进行了流行病学分析。

1 材料与方法

1.1 调查对象

接触组 72 人为某黄金冶炼厂接触铅的女工, 从事铅作业 2 年以上, 年龄在 22~42 岁之间, 从事铅作业前无明显月经异常者。对照组 50 人为本厂不接触任何毒物的行管、勤杂人员, 工龄 2 年以上, 年龄在 23~42 岁之间, 其他条件同接触组。均为已婚者。

1.2 调查指标及方法

生产环境铅浓度监测, 职业性体检, 询问职业史、月经、生育史, 测尿铅 (双硫脲法)。

2 结果

2.1 一般概况

该厂建于 1958 年, 以铅精矿 (铅金共生矿) 为主要原料, 采用火法高炉冶炼, 经熔炼首先生成大量粗铅, 然后通过铅电解, 把铅、铜等伴生产品分离出来, 再提取黄金。黄金冶炼整个工艺过程多数是熔炼铅、电解铅的过程。该厂为半敞开式生产, 防毒防尘设备较差, 车间铅烟、铅尘浓度常年超过国家卫生标准, 每年都有 20~30 名铅中毒病人作驱铅或其他治疗。

2.2 铅浓度测定结果

用滤膜法, 每天 1 次, 连续测试 3 天, 用溶出分析法进行实验分析, 结果见表 1。

表 1 车间空气中铅浓度测定结果 (mg/m³)

测定地点	样品数	范围	平均浓度	平均超标倍数
制料 (铅尘)	6	0.38~0.53	0.46	9.20
烧结 (铅烟)	9	0.10~0.44	0.33	11.00
熔炼 (铅烟)	9	0.39~1.33	1.18	39.33
制板 (铅尘)	6	0.04~0.31	0.26	5.20
浇铸 (铅烟)	9	0.30~0.34	0.32	10.67
电解 (铅烟)	9	0.35~1.24	0.68	22.67

由表 1 可见, 该厂多数作业点铅平均浓度超过国家标准几倍甚至几十倍。

2.3 健康调查结果

2.3.1 症状和体征 接触铅女工多以头晕、头痛、失眠、多梦、记忆力减退, 口内金属味, 咽喉刺痒, 肢体麻木、乏力, 腹部不适为主诉。检查则以心律不齐, 鼻炎、肝肿大等多见。对照组女工未发现异常的症状和体征。

2.3.2 尿铅 接触组尿铅均值为 $0.325 \pm 0.182 \mu\text{mol/L}$, 范围 $0.048 \sim 2.050 \mu\text{mol/L}$, 其中有 8 例超过 $0.39 \mu\text{mol/L}$; 对照组尿铅均值为 $0.052 \pm 0.023 \mu\text{mol/L}$, 范围 $0.024 \sim 0.130 \mu\text{mol/L}$, 无 1 例超过 $0.39 \mu\text{mol/L}$, 两组比较, 有显著性差异, 说明接触组女工体内铅负荷水平较高。

2.3.3 铅作业女工月经情况与对照组比较, 见表 2。

作者单位: 450052 郑州 河南省职业病防治所 (刘正军、许雪春); 河南医科大学第三附院 (刘燕)