

# 职业性钢接触对作业工人肺功能影响的调查研究

李雷可, 牛心华, 李国玉, 刘俊玲

郑州市职业病防治院, 河南 郑州 450053

**摘要:** **目的** 通过调查职业性钢接触工人肺功能及影像学检查结果,以探讨职业性钢接触对健康的损害效应。 **方法** 收集郑州某精密仪器公司 1 139 名上岗前工人(对照组)和 650 名接触钢在岗期间工人(接触组)的基本资料,对肺功能及高千伏 X 线胸片检查结果进行回顾性统计分析。 **结果** 接触组男工平均用力肺活量(FVC)、1 s 用力呼气容积(FEV<sub>1</sub>)分别为(4.24±0.58)L、(3.83±0.49)L,显著低于对照组男工(4.37±0.61)L、(3.94±0.53)L,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。接触组女工和对照组女工用力肺活量(FVC)平均值分别为(3.00±0.43)L和(3.09±0.44)L,1 s 用力呼气容积(FEV<sub>1</sub>)分别为(2.67±0.32)L和(2.76±0.39)L,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。高千伏 X 线胸片检查结果,接触组 650 名工人中出现高密度阴影的人数为 11 人,异常率为 16.92%,对照组 1 139 名工人中出现高密度阴影的人数为 17 人,异常率为 14.93%,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。 **结论** 职业性钢接触可能引起作业工人肺功能下降。

**关键词:** 职业性钢接触; 肺功能; 高千伏 X 线胸片

**中图分类号:** R135 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-3110(2017)12-1514-03 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2017.12.030

## Impact of occupational indium exposure on lung function of workers

LI Lei-ke, NIU Xin-hua, LI Guo-yu, LIU Jun-ling

Zhengzhou Prevention and Treatment Center for Occupational Diseases, Zhengzhou, Henan 450053, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the pulmonary function and imageological examination results of workers occupationally-exposed to indium, and to explore the impairment effect of occupational indium exposure on health. **Methods** We collected the general information of 1,139 pre-service workers (the control group) and 650 workers with indium exposure (the exposure group) from a precision instrument company in Zhengzhou, and then retrospectively analyzed their examination results of lung function and X-ray high-voltage chest radiograph. **Results** The forced vital capacity (FVC) and forced expiratory volume in one second (FEV<sub>1</sub>) were significantly lower in male workers of the exposure group than in male ones of the control group ((4.24±0.58) L vs. (4.37±0.61) L, (3.83±0.49) L vs. (3.94±0.53) L), with statistically significant differences (both  $P<0.05$ ). The FVC values of female workers of the exposure group and the control group were (3.00±0.43) L and (3.09±0.44) L respectively, and the FEV<sub>1</sub> of female workers of the two groups was (2.67±0.32) L and (2.76±0.39) L respectively, showing statistically significant differences (both  $P<0.05$ ). The results of X-ray high-voltage chest radiograph showed that no statistically significant differences were found in the abnormal high-density shadow cases ( $P>0.05$ ) between the exposure group (16.92%, 11/650) and the control group (14.93%, 17/1,139). **Conclusion** Occupational indium exposure may lead to lung function decline in the exposed workers.

**Key words:** Occupational indium exposure; pulmonary function; X-ray high-voltage chest radiograph

钢作为不可再生的战略物资资源,钢及其化合物用途越来越广泛,主要用于国防工业、航空航天、信息产业、制造业等,如制造低熔合金、轴承合金、半导体、电光源等。随着手机电脑等科技产品在社会中的需求不断增加,作为导电玻璃的氧化钢锡被广泛用于液晶显示屏、触屏及其他电子产品,对作业工人身体健康的影响时有发生<sup>[1]</sup>。2003 年日本报道了第一个氧化钢锡制造靶材的磨工发生肺间质疾病的病例<sup>[2]</sup>。2007 年,我国首例钢中毒引发的职业危害发生在江苏一家生产手机液晶显示屏的企业<sup>[3]</sup>。因此,为进一步探讨

职业性钢接触对作业工人的健康损害效应,对郑州某精密仪器公司作业工人体检资料进行回顾性分析,以研究职业性钢接触对作业工人肺损害的影响。

### 1 对象与方法

**1.1 对象** 2016 年选取郑州某精密仪器公司全部 650 名接触钢在岗期间作业工人为接触组,包括男性 503 名,女性 147 名,其中吸烟人数 293 名,非吸烟人数 357 名,平均年龄(25.9±3.51)岁,平均工龄 1.1 年;1 139 名上岗前作业工人为对照组,包括男性 863 名,女性 276 名;其中吸烟人数 477 名,非吸烟人数 662 名,平均年龄(25.8±4.69)岁。对两组工人的基本情

**作者简介:** 李雷可(1982-),男,河南郑县人,本科学历,主管医师,研究方向:职业卫生。

况进行比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 1。

表 1 对照组和接触组基本情况

组别	总数	性别( $n, \%$ )		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	吸烟人数 ( $n, \%$ )	工龄 (年)
		男	女			
对照组	1 139	863(75.77)	276(24.23)	25.8 $\pm$ 4.69	477(39.24)	0
接触组	650	503(77.38)	147(22.62)	25.9 $\pm$ 3.51	293(45.08)	1.1(0~6.38)
$\chi^2/t$ 值		0.599		0.473	1.727	
$P$ 值		0.439		0.633	0.189	

1.2 方法

1.2.1 问卷调查 根据体检表,收集郑州某精密仪器公司 2016 年工人的基本资料,包括年龄、性别、工龄、烟酒史、身高、体重等信息。

1.2.2 体检项目 采用郑州市职业病防治院 2016 年体检结果,包括肺功能检查:用力肺活量(forced vital capacity,FCV)和 1 s 用力呼气容积(forced expiratory volume in one second,FEV<sub>1</sub>)及其实测值与预计值的百分比(FCV%、FEV<sub>1</sub>%);高仟伏 X 线胸片检查。

1.2.3 判定标准 根据《职业健康监护技术规范》和《劳动能力鉴定标准》,判定肺功能 FCV%、FEV<sub>1</sub>% 小于 80%为肺通气功能障碍;高仟伏 X 线胸片出现高密度阴影列为检查结果异常。

1.2.4 统计学分析 根据问卷调查结果和收集的体检资料建立 Excel 数据库,录入相应的数据,采用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析。计量资料采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )进行统计描述,总体方差齐的时候采用  $t$  检验,方差不齐的时候采用  $t'$  检验,计数资料和等级资料采用频数和构成比进行统计描述,构成的组间比较采用  $\chi^2$  检验。检验水准  $\alpha=0.05$ (双侧)。

2 结果

2.1 肺功能检查结果 接触组男工和女工、对照组男工和女工、接触组男工和对照组男工以及接触组女工和对照组女工的 FCV、FEV<sub>1</sub> 之间差异均有统计学意义( $P<0.05$ );各比较组间的 FCV%差异无统计学意义( $P>0.05$ );接触组男工与接触组女工以及对照组男工与对照组女工 FEV<sub>1</sub>% 间差异有统计学意义( $P<0.05$ ),其余差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 2。

表 2 各组肺功能检查结果比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	性别	例数	FCV(L)	FCV%	FEV <sub>1</sub> (L)	FEV <sub>1</sub> %
接触组	男	503	4.24 $\pm$ 0.58	91.09 $\pm$ 10.96	3.84 $\pm$ 0.49	96.45 $\pm$ 10.61
	女	147	3.00 $\pm$ 0.43	89.39 $\pm$ 10.05	2.67 $\pm$ 0.32	90.63 $\pm$ 11.12
	$t$ 值		24.055	1.685	27.291	5.787
	$P$ 值		<0.001	0.093	<0.001	<0.001
对照组	男	859	4.37 $\pm$ 0.61	90.97 $\pm$ 11.49	3.94 $\pm$ 0.53	96.45 $\pm$ 11.95
	女	270	3.09 $\pm$ 0.44	89.83 $\pm$ 11.15	2.76 $\pm$ 0.39	92.36 $\pm$ 11.88
	$t$ 值		31.960	1.432	33.815	4.912

续表 2

组别	性别	例数	FCV(L)	FCV%	FEV <sub>1</sub> (L)	FEV <sub>1</sub> %
接触组与对照组比较	$P$ 值		<0.001	0.152	<0.001	<0.001
	$t_{男}$ 值		3.865	0.189	3.454	0.000
	$P_{男}$ 值		<0.001	0.854	<0.001	1.000
	$t_{女}$ 值		2.012	0.398	2.393	1.453
	$P_{女}$ 值		0.046	0.691	0.017	0.147

2.2 高仟伏 X 线胸片检查结果 高仟伏 X 线胸片检查结果显示,接触组、对照组作业工人间出现高密度阴影、可疑肺结核及不明原因高密度阴影建议进一步检查的概率,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 3。

表 3 高仟伏 X 线胸片检查结果

组别	例数	出现高密度阴影 ( $n, \%$ )	可疑肺结核 ( $n, \%$ )	建议进一步检查 ( $n, \%$ )
接触组	650	11(16.92)	6(9.23)	5(7.69)
对照组	1 139	17(14.93)	6(5.27)	9(7.90)
$\chi^2$ 值		0.107	0.467	0.002
$P$ 值		0.743	0.495	0.965

3 讨论

近几十年来,在生产液晶显示屏、触屏及其他电子产品过程中,使用的氧化钢锡由 90%氧化钢和氧化锡构成,作业工人可接触钢金属或其化合物。经研究表明,钢及其化合物具有急性毒性和慢性毒性。急性毒性包括磷化钢可致上皮细胞损伤和急性肺炎。慢性毒性表现为大鼠吸入不溶性三氧化钢粉尘三个月,肺内可见非典型炎性反应,出现广泛肺泡内蛋白质沉着,未见纤维化<sup>[4]</sup>。

本研究肺功能检查结果显示,接触组工人、接触组男性工人及接触组女性工人平均 FVC 和 FEV<sub>1</sub> 明显低于对照组工人、对照组男性工人及对照组女性工人;各组间 FVC%差异均有统计学意义;接触组男性工人和对照组男性工人间 FEV<sub>1</sub>% 差异有统计学意义。总体可以得出职业接触钢可能引起作业工人肺功能下降,这可能与接触钢导致 PAP(肺泡蛋白沉积症)有关,与以往报道基本一致<sup>[5]</sup>。

高仟伏 X 线胸片检查结果显示,接触组工人高仟伏 X 线检查结果异常率高于对照组工人,但差异无统计学意义。这与以往进行的横断面研究和队列研究结果不一致<sup>[5-6]</sup>,主要原因可能是存在混杂因素,不能表明职业钢暴露不会引起工人肺部影像学改变,可能是由健康工人效应造成,在上岗前工人体检中出现肺部影像学改变的会被辞退或进一步确诊是否存在职业禁忌证,所以造成接触组工人高仟伏 X 线检查结果异常率与对照组工人相比,差异无统计学意义;亦可能该研究人群工龄较短,即接触钢的时间较短,尚不能造成工人肺部出现明显的影像学改变。

# 北京市昌平区 2014-2016 学年中小学校教学环境 卫生学监测结果分析

芦丹, 郭红侠, 刘晓培, 黄艳丽, 王金飞, 刘玉红, 张崛

北京市昌平区疾病预防控制中心, 北京 102200

**摘要:** **目的** 了解北京市昌平区 2014-2016 学年中小学校教学环境卫生学现状及存在的问题, 为政府部门制定政策、改善学校教学环境提供参考。 **方法** 2014-2016 学年对昌平区 75 所中小学校教学环境进行检测, 检测项目包括教室人均面积、黑板、课桌椅符合率、采光、照明、室内微小气候和噪声, 分析不同项目的合格情况。 **结果** 共调查 150 间教室 (其中小学教室 89 间, 中学教室 61 间), 教室采光合格率最低 (4.67%), 其次是教室照明 (27.33%), 中小学合格率差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。黑板、微小气候、课桌椅分配符合率和人均面积合格率分别为 37.33%、53.33%、56.00% 和 92.00%, 其中黑板尺寸合格率小学显著高于中学 ( $P<0.05$ ), 其他指标合格率差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 噪声合格率最高为 100.00%。 **结论** 昌平区 2014-2016 学年中小学校教室采光、照明、黑板、微小气候、课桌椅分配符合率和教室人均面积均存在不同程度的问题, 教学环境有待改善, 应引起相关部门的高度重视。

**关键词:** 中小学校; 教学环境; 卫生现状; 监测

中图分类号: R179 文献标识码: B 文章编号: 1006-3110(2017)12-1516-04 DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2017.12.031

## Surveillance results of teaching environment hygiene of primary and secondary schools in Changping District, Beijing in the academic years 2014-2016

LU Dan, GUO Hong-xia, LIU Xiao-pei, HUANG Yan-li, WANG Jin-fei, LIU Yu-hong, ZHANG Jue

Changping District Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102200, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the current status of teaching environment hygiene and the existing problems in primary and secondary schools in Changping District, Beijing in the academic years 2014-2016 so as to provide references for governmental authorities to formulate policies and improve teaching environment of the schools. **Methods** We detected the teaching environment of 75 primary and middle schools in Changping District in the academic years 2014-2016, and the detection items included classroom area per capita, blackboards, coincidence rate of desk-chair setting, lighting, illumination, indoor micro-climate and noise. The qualified rates of the above-mentioned items were analyzed. **Results** A total of 150 classrooms (including 89 classrooms from primary schools and 61 ones from middle schools) were surveyed. The qualified rates of classroom lighting and illumination were 4.67% and 27.33% respectively, and no statistically significant differences were found in the qualified rates between

**作者简介:** 芦丹 (1982-), 女, 北京人, 学士, 主管医师, 研究方向: 学校卫生与学生常见病防治。

目前, 国内外对钢及其化合物毒性研究较少, 我国尚缺乏职业钢暴露造成肺损伤的诊断标准, 仅凭高千伏 X 线胸片检查, 医师无法准确区分炎症、肺结核、肿瘤或钢肺病, 需进一步加强职业钢暴露对工人健康影响的研究, 但长期职业性接触钢可能引起作业工人肺功能下降的结论基本明确, 所以对存在职业性钢接触的工作场所, 应采取综合性的防治措施, 最大限度保护劳动者身体健康, 如用人单位应强化职业病防护设施的设置, 保障有效运转, 并定期维护和管理; 为接触钢作业工人配备符合职业病防护要求的个人防护用品, 及时更换; 对作业工人进行上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查, 及时发现职业健康损害和职业禁忌

证; 加强宣传教育, 提高作业工人的自我防护意识等<sup>[7]</sup>。

### 参考文献

- [1] 朱宏力. “钢”破重围[J]. 中国有色金属, 2009, 27(3): 40-41.
- [2] Homma T, Ueno T, Sekizawa K, et al. Interstitial pneumonia developed in a worker dealing with particles containing indium-tin oxide[J]. J Occup Health, 2003, 45(3): 137-139.
- [3] 文西. 江苏发现国内首例因“钢”中毒引发的职业损害[J]. 职业卫生与应急救援, 2008, 25(5): 235.
- [4] 王伟, 李庆辉, 李刚. 钢及其化合物的毒性研究[J]. 工业卫生与职业病, 2000, 28(5): 309-311.
- [5] 卞大晨, 肖永龙. 钢尘暴露相关性肺病研究进展[J]. 国际呼吸杂志, 2013, 33(24): 1906-1908.
- [6] 黄世文, 李小萍. 钢致肺损伤研究进展[J]. 工业卫生与职业病, 2016, 42(5): 391-395.
- [7] 聂传丽, 张玉贞, 吕林, 等. 某金属钢建设项目职业病危害事故应急救援措施[J]. 职业与健康, 2009, 25(17): 1816-1817.

收稿日期: 2017-01-17