

低剂量铬暴露工人铬鼻病调查分析

方利强¹, 秦光明²

摘要: [目的] 了解某电镀厂镀铬车间空气中低剂量铬暴露工人铬鼻病的发病情况, 为有效控制职业性铬鼻病的发生提供基础资料。[方法] 对该工厂镀铬车间 90 名铬作业工人(暴露组)和 84 名其他岗位工人(对照组)进行职业健康检查, 并收集近年该车间不同地点空气中铬合物质量浓度(后简称“浓度”)测定结果。[结果] 镀铬车间空气中铬合物浓度 $<0.013 \text{ mg/m}^3$, 低于国家规定的车间空气中铬酸盐的最高容许浓度 (0.05 mg/m^3)。健康检查发现暴露组与对照组部分阳性体征(鼻中隔黏膜糜烂、鼻黏膜充血、鼻中隔黏膜溃疡)比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 铬鼻病的患病人数分别为 17 人和 0 人, 患病率(分别为 18.9%、0.0%)差异有统计学意义 ($P < 0.01$); 铬作业工龄 <10 年和 ≥ 10 年两个工龄组铬鼻病的患病率分别为 7.3% 和 28.6%, 患病率差异有统计学意义 ($P < 0.05$), ≥ 10 年工龄者患病率较高。[结论] 铬作业工人长期接触低浓度铬合物仍可能发生铬鼻病, 应积极采取防护措施, 以确保劳动者的健康。

关键词: 电镀; 作业工人; 铬; 铬鼻病; 职业危害; 健康检查

Investigation and Analysis on Chromium Rhinopathy among Workers Exposed to Low Doses of Chromium FANG Li-qiang¹, QIN Guang-ming² (1.Huanggang Center for Disease Control and Prevention, Huanggang, Hubei 438000, China; 2.Huanggang City Huangzhou District Cerebrovascular Disease Hospital, Huanggang, Hubei 438000, China). Address correspondence to QIN Guang-ming, E-mail: 236700604@qq.com • The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To investigate the prevalence of chromium rhinopathy among workers in an electroplating factory where they are exposed to low doses of chromium in air, and to provide basic data for effective control of occupational chromium rhinopathy. [Methods] Occupational health examinations were conducted for 90 chromium-exposed workers (exposure group) and 84 non-chromium-exposed workers (control group). Three-year air monitoring results for chromium compounds at planned sampling sites in the selected workshop were retrieved. [Results] The air chromium concentrations in air of the workplace were $<0.013 \text{ mg/m}^3$, lower than the national maximum allowable concentration (0.05 mg/m^3). Statistical differences were found between the exposure group and the control group in various positive relevant signs (nasal septum mucosa erosion, nasal mucosal congestion, and nasal septum mucosa ulcer) by occupational health examination ($P < 0.05$) and the counts and prevalence rates of diagnosed chromium rhinopathy (17 versus 0 and 18.9% versus 0.0%, $P < 0.01$, respectively). The prevalence rates of chromium rhinopathy were 7.3% for the workers with <10 years of chromium exposed service and 28.6% for those with ≥ 10 years of chromium exposed service, and the difference was significant ($P < 0.01$). [Conclusion] Long-term and low-concentration exposure to chromium compounds might still cause chromium rhinopathy in workers. Protective measures should be adopted to protect the health of workers.

Key Words: electroplating; worker; chromium; chromium rhinopathy; occupational hazard; health examination

职业性铬鼻病是近几年来我国新发现的一种职业病^[1]。主要发生于从事冶炼、油漆、颜料、开采、镀铬、染料、橡胶、陶瓷、照相和印刷业的劳动者^[2-3]。他们劳动作业的时候可能接触到铬的化合物, 而铬酐、铬酸、铬酸盐及重铬酸盐等六价铬化合物会引起

鼻部损害。镀铬作业过程的职业危害非常明显, 其中接触铬酸雾所引起的铬鼻病尤其应引起重视。为了解电镀作业工人铬鼻病发病情况及其作业场所空气铬暴露水平, 本课题对本市某工厂镀铬车间进行了卫生学调查, 并对该厂铬作业工人和其他岗位工人总计 174 人进行职业健康体检, 结果报告如下。

DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2016.15266

[作者简介] 方利强(1971—), 女, 本科, 主治医师; 研究方向: 消化内科; E-mail: 2272441703@qq.com

[通信作者] 秦光明, E-mail: 236700604@qq.com

[作者单位] 1.黄冈市疾病预防控制中心, 湖北 黄冈 438000; 2.黄冈市黄州区脑血管病医院, 湖北 黄冈 438000

1 对象与方法

1.1 对象

选取该厂电镀车间从事铬作业的 90 名同车间操作工为暴露组, 其中男性 81 名, 女性 9 名; 年龄为

42.8岁(18~61)岁,铬环境中从事劳动作业的工龄11(1~21)年。对照组则为该厂不接触铬的其他工种的工程师、车间管理员、技术员、作业员等84名,其中男性63名,女性21名;平均年龄为43岁,工龄为14(1~25)年。参与调查的工人工作环境有防护设施,工作人员都有个人防护设备。本次调查对象不接触其他刺激性化学品。

1.2 方法

1.2.1 职业健康检查 检查机构为取得职业健康检查资质的医疗机构,对作业工人的既往史、职业史、自觉症状等询问详细并记录。检查项目为皮肤科、内科、耳鼻咽喉科等项目。

1.2.2 诊断原则及标准 根据GBZ 12—2014《职业性铬鼻病诊断标准》,我国车间三氧化铬(CrO₃)最高容许浓度(质量浓度,后简称“浓度”)为0.05 mg/m³。当车间中铬化合物超过最高容许浓度,根据密切接触六价铬化合物的职业史和有关的临床表现,排除其他原因所致的鼻部损害,凡有以下鼻部体征之一者,即可诊断为铬鼻病。①鼻中隔黏膜糜烂,少数情况下为鼻甲黏膜糜烂;②鼻中隔黏膜溃疡;③鼻中隔软骨部穿孔^[4]。

1.2.3 监测有害因素 2011—2012年用二苯碳酰二肼分光光度法测定该厂不同镀铬车间空气中铬酸盐、重铬酸盐、三氧化铬(按Cr计)浓度。

1.2.4 参考标准 GBZ/T 160.7—2004《工作场所空气中铬及其化合物的测定方法》;GBZ 2.1—2007《工作场所有害因素职业接触限值》;GBZ 12—2014《职业性铬鼻病诊断标准》。

1.2.5 统计学分析 数据输入EpiData软件,应用SPSS 13.0软件进行统计分析。用 χ^2 检验对暴露组和对照组铬鼻病患病率等进行分析比较,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 镀铬车间一般状况

镀铬是利用铬的特性提高零件的硬度、耐磨、耐温和耐蚀等性能的工艺过程。工艺流程是:镀前处理—电镀—镀后处理三个工序。使用的主要原辅材料是1 mL/L HCL、10 mL/L H₂SO₄及铬酐。生产设备密闭效果好,通风状况良好,个人防护设备齐全,符合国家要求。

2.2 镀铬车间空气中铬浓度的测定

2012—2013年间选取该厂5个镀铬车间的15个测定点的空气样品进行测定,铬浓度均低于我国车间

空气中铬酸盐(按Cr计)最高容许浓度(0.05 mg/m³)的标准。合格点数为15个,合格率为100%(见表1)。

表1 2012—2014年年该电镀厂不同镀铬车间空气铬浓度的测定结果

检测地点	检测项目	接触时间 (h)	测定结果(按Cr计) (mg/m ³)	PC-TWA*	超限 倍数*
A8北车间 镀铬处	三氧化铬	8	<0.013	<0.05	0.26
	铬酸盐		<0.013		
	重铬酸盐		<0.013		
B7车间镀 铬处	三氧化铬	8	<0.013	<0.05	0.26
	铬酸盐		<0.013		
	重铬酸盐		<0.013		
B2车间镀 铬处	三氧化铬	8	<0.013	<0.05	0.26
	铬酸盐		<0.013		
	重铬酸盐		<0.013		
B4车间镀 铬处	三氧化铬	8	<0.013	<0.05	0.26
	铬酸盐		<0.013		
	重铬酸盐		<0.013		
B9车间镀 铬处	三氧化铬铬酸盐	8	<0.013	0.05	0.36
	重铬酸盐		<0.013		
	三氧化铬铬酸盐		0.018		

[注]*:国家职业卫生标准(GBZ 2.1—2007):三氧化铬、铬酸盐、重铬酸盐(按Cr计)时间加权平均容许浓度PC-TWA<0.05 mg/m³,最大超限倍数为3。

2.3 铬作业工人健康检查情况

参加体检的90名铬作业工人中,35个患有鼻部损伤(鼻部损伤以严重的体征计算,如同时有鼻息肉、鼻中隔偏曲,以鼻息肉计算),损伤率为38.89%。各项体征中,鼻中隔黏膜糜烂、鼻黏膜出血、鼻中隔黏膜溃疡的发生率,暴露组高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$ 或 $P<0.01$)(表2)。

表2 铬暴露组与对照组的鼻部损伤情况

体征	暴露组(n=90)		对照组(n=84)		χ^2	P
	损伤 例数	损伤率 (%)	损伤 例数	损伤率 (%)		
鼻中隔偏曲	6	6.7	1	1.2	3.15	0.076
鼻息肉	2	2.2	1	1.2	0.23	0.631
鼻中隔黏膜糜烂	8	8.9	0	0.0	7.83	0.005
鼻中隔穿孔	2	2.2	0	0.0	1.89	0.170
鼻黏膜充血	10	11.1	2	2.4	5.16	0.023
鼻中隔黏膜溃疡	7	7.8	0	0.0	6.81	0.009

2.4 铬作业工人的自觉症状

参加健康检查的铬作业工人中有60名工人有鼻塞、流涕的症状。经 χ^2 检验,自觉症状中除了鼻干燥差异无统计学意义($P>0.05$);其他自觉症状,暴露组均高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)(表3)。

表3 铬暴露组与对照组自觉症状情况

体征	暴露组(n=90)		对照组(n=84)		χ^2	P
	损伤例数	损伤率(%)	损伤例数	损伤率(%)		
鼻塞	32	35.6	2	2.4	30.41	<0.001
流涕	28	31.1	2	2.4	25.13	<0.001
鼻干燥	4	4.4	2	2.4	0.56	0.460
鼻灼痛	15	16.7	0	0.0	15.32	<0.001
鼻衄	14	15.6	1	1.2	11.38	0.010
嗅觉减退	18	20.0	0	0.0	18.74	<0.001
皮肤瘙痒	17	18.9	3	3.6	10.02	0.020

2.5 铬作业工人的工龄与铬鼻病患病率的关系

暴露组和对照组铬鼻病患者人数为17人和0人,患病率分别为18.9%和0.0%,差异有统计学意义($\chi^2=17.58$, $P<0.01$)。将暴露组按工龄分为<10年与 ≥ 10 年两个工龄段,工龄<10年的铬作业劳动者铬鼻病的患病率为7.3%,而工龄 ≥ 10 年者铬鼻病的患病率为28.6%,二者差异有统计学意义($P<0.05$)(表4)。

表4 铬作业者工龄与铬鼻病患病率的关系

体征	<10年工龄组(n=41)		≥ 10 年工龄组(n=49)		χ^2	P
	损伤例数	损伤率(%)	损伤例数	损伤率(%)		
鼻中隔黏膜糜烂	2	4.9	6	12.2	0.724	>0.05
鼻中隔黏膜溃疡	1	2.4	6	12.2	1.781	>0.05
鼻中隔穿孔	0	0.0	2	4.1	0.348	>0.05
铬鼻病	3	7.3	14	28.6	6.582	<0.05

3 讨论

本次调查结果该工厂的镀铬车间空气中铬浓度 $<0.013\text{ mg/m}^3$,低于国家规定的标准。但健康检查仍发现部分铬作业工人的自觉症状与阳性体征明显。原因可能有如下几方面:①生产过程中在镀槽和回收槽有少量镀液和清洗液的带出;电镀件在镀槽上的停留时间过短,造成少量镀液外漏。②铬作业人员在平时劳动过程中有违规操作,如没有按照要求正确使用防护用品,未佩戴防酸口罩、橡胶手套等。口鼻防护意识不足,在作业时穿着已被铬污染的手套挖鼻或擦脸。相关研究表明:空气中低浓度的铬沾染手指后挖鼻可以直接刺激鼻部,导致鼻中隔穿孔^[5-7]。③工人自我防护意识不强。

本次调查显示,铬作业者的鼻部异常体征阳性率高于对照组($P<0.05$),与相关报道一致^[8],17例鼻部异常于2014年均诊断为铬鼻病,用现行标准GBZ 12—2014《职业性铬鼻病的诊断》比较,无漏报病例。

本次检查结果表明铬作业工人中不同工龄的劳动者铬鼻病患病率有差异。工龄 ≥ 10 年的工人铬鼻病的患病率高于工龄<10年者,说明铬作业工人的鼻部损害与工龄有关。尽管在低浓度的铬暴露中,铬作业工人接触时间越长,铬鼻病患病率越高,与有关报道一致^[9]。因此应加强宣传教育,定期开展有关职业病防治的讲座,增强铬作业人员的自我防护意识,养成良好的个人卫生习惯,正确佩戴相关防护用品。由于长期处于低剂量的铬暴露对作业工人的鼻部损伤较为明显;故缩短与铬酸盐的接触时间就显得尤为重要,建议将二班次轮转改为三班次轮转,以免长期接触低剂量铬导致身体损伤。为了改善工作环境,宜进行工艺改革,将自动化操作应用到直接接触铬作业当中,尽可能密封生产设备,加强周围环境的通风排毒,最大限度降低铬作业工人与铬接触的时间。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献

- [1]冉文婧,王永义.职业性铬鼻病[J].中国工业医学杂志, 2013, 26(5): 357-359.
- [2]王莹,顾组维,张胜年,等.现代职业医学[M].北京:人民卫生出版社,1996: 191-192.
- [3]徐涛,丁婉琼,张钊,等.铬酸盐制造工人肺癌伴脑转移1例报告[J].职业卫生与病伤, 2010, 21(3): 159-160.
- [4]中华人民共和国卫生部. GBZ 12—2002 职业性铬鼻病诊断标准[M].北京:法律出版社,2002.
- [5]李娜,肖卫,邹玉华,等. 2010—2012年江苏某市铬接触作业环境铬浓度与工人鼻检查异常调查[J].环境与职业医学, 2014, 31(11): 855-857.
- [6]李仙芝,彭利君,郭佳祥.长沙某厂铬酸盐生产工人铬鼻病患病情况的调查[J].实用预防医学, 1997, 4(3): 169-170.
- [7]陈立新.二家电镀厂作业工人鼻中隔损害调查[D].杭州:浙江大学,2010: 17-18.
- [8]张代斌,张伟.铬酸盐及电镀作业工人鼻部损害的点差分析[J].职业卫生与病伤, 2014, 29(5): 342-344.
- [9]张文新,张华磊.铬盐生产对工人健康危害的调查[J].工业卫生与职业病, 2004, 30(4): 232-233.

(收稿日期: 2015-04-07)

(英文编辑: 汪源; 编辑: 张晶, 丁瑾瑜; 校对: 郑轻舟)