

• 专题研究 •

长期低浓度接触氯气工人疾病谱研究

黎燕, 王祖兵, 吴炜

(上海市职业安全健康研究院, 上海 200041)

摘要: 目的 了解氯气对长期低浓度接触工人的慢性损害。方法 分析接触氯气作业工人健康体检表, 对其疾病谱进行筛选、统计和分析。结果 接触氯气作业工人的慢性损害主要是消化系统, 尤其是肝脏损害, 患病率随工龄增大有增高的趋势; 职业接触氯气 20 年以上肝囊肿患病率最高 (7.9%), 男性工人肝囊肿患病率高于对照组 ($P < 0.05$), 男性接触氯气工人高血压患病率高于女性, 差异也有统计学意义 ($P < 0.01$)。结论 氯气对人体消化系统、循环系统有慢性损害。

关键词: 低浓度; 氯气; 疾病谱

中图分类号: R135.14 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2014)01-0027-03 DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2014.01.011

Effect of long-term exposure to low concentration of chlorine on workers' disease spectrum

LI YAN, WANG Zu-bing, WU Wei

(Shanghai Institute of Occupational Safety and Health, Shanghai 200041, China)

Abstract: **Objective** To investigate the chronic effect of low-level exposure to chlorine on workers. **Methods** According to the standard of disease categories ICD-10, analyze the health examination forms of workers exposed to chlorine, which including 532 males 204 females. **Results** The results showed that the effect of chronic exposure to chlorine was mainly on digestive system, especially the liver, the prevalent rate of hepatic cyst was highest (7.9%) in workers with chlorine-exposure term over 20 years, the prevalence in male was higher than that of female. The same trend could be seen in prevalent situation of hypertension as well. **Conclusion** The results suggested that long-term exposure to low level of chlorine may produce some chronic damage on digestive and circulatory system especially the liver.

Key words: low concentration; chlorine; disease spectrum

氯气是化工常用原料, 它的产品广泛应用于饮水消毒、轻纺工业、冶金工业、石油化学工业以及多种公用事业, 涉及国民经济及人民生活的各个领域。氯气急性中毒已引起人们的关注, 但有关长期低浓度接触氯气所导致慢性健康危害的研究报道不多。为了解低浓度接触氯气的健康损害特点, 有针对性的进行预防和控制, 我们以长期低浓度接触氯气的工人为研究对象, 调查分析了接触工人的疾病谱状况。

1 对象与方法

1.1 对象

接触组: 某大型氯碱化工企业接触氯气作业工人 736 名, 其中男 532 人、女 204 人; 年龄 21 ~ 67 岁, 平均 44.82 岁; 接触工龄 1 ~ 44 年, 平均 18.34 年。对照组: 该企业接触噪声作业工人 271 名, 其中男 203 名、女 68 名; 年龄 21 ~ 64 岁, 平均 43.4 岁; 接触工龄 1 ~ 37 年, 平均 14.79 年。

分析资料为常规职业性健康体检结果, 体检项目包括 (1) 一般体格检查: 身高、体重、血压等; (2) 临床检查: 内科、外科、五官科、眼科; (3) 辅助检查: 血、尿常规, 乙肝两对半、肝肾功能、空腹血糖、血脂四项 (甘油三脂、总胆固醇、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白)、尿酸, 心电图、B 超 (肝、胆、脾、肾)、X 线胸透、摄片等。

1.2 方法

把收集到的资料经过编码后直接输入计算机, 筛选出职业性接触或工作以后患病 (根据 ICD-9 标准) 的病例进行疾病谱分析, 全部资料采用 SPSS 18.0 建立数据库, 并对资料进行 χ^2 检验等统计学分析, 检验水准为 0.05。

2 结果

2.1 主要疾病患病率和序位

接触组工人总的患病率为 56.11%, 患病率第一位的是消化系统疾病 (27.9%), 第二位是循环系统疾病 (12.8%), 其后依次为血液系统疾病 (9.2%)、内分泌系统疾病 (3.8%)、呼吸系统疾病 (1.5%)、五官科疾病 (0.4%); 患病率排序前五位的疾病分别是脂肪肝 (16.8%)、高血压 (10.6%)、肝囊肿 (7.9%)、心脏病 (2.2%)、肝血管瘤 (2.2%)。对照组工人总的患病率为 60.15%, 患病率第一位的是消化系统疾病 (21.4%), 第二位是五官科疾病 (15.5%), 其后依次为循环系统疾病 (12.5%)、血液系统疾病 (8.9%)、内分泌系统疾病 (1.8%)、呼吸系统疾病 (0.4%); 患病率排序前五位的疾病分别是脂肪肝 (15.81%)、高血压 (9.6%)、肝囊肿 (3.7%)、心脏病 (2.2%)、肝血管瘤 (1.8%)。

接触组工人肝囊肿患病率高于对照组, 与对照组比较差异具有统计学意义, $P < 0.05$; 接触组五官科疾病中, 眼损伤患病率高于对照组, 听力损伤患病率低于对照组, 两组比较

收稿日期: 2013-03-05; 修回日期: 2013-06-24

作者简介: 黎燕 (1977—) 女, 主管医师, 研究方向: 职业卫生。

差异具有统计学意义。 $P < 0.01$ ，详见表 1。

表 1 接触组与对照组疾病谱比较

疾病类别	接触组 (736 人)			对照组 (271 人)		
	例次	患病率	序位	例次	患病率	序位
消化系统	205	27.9%		58	21.4%	
脂肪肝	124	16.8%	1	41	15.1%	2
肝囊肿	58	7.9%*	4	10	3.7%*	5
肝血管瘤	16	2.2%	5	5	1.8%	7
肝功能异常	7	0.95%	9	2	0.74%	8
循环系统	94	12.8%		32	11.8%	
高血压	78	10.6%	2	26	9.6%	3
心脏病	16	2.2%	5	6	2.2%	6
五官科	7	0.95%		42	15.5%	
眼损伤	7	0.95%*	8			
听力损伤				42	15.5%*	1
呼吸系统	11	1.5%	6	1	0.4%	
血液系统	68	9.2%	3	24	8.9%	4
内分泌系统	28	3.8%	7	5	1.8%	7
其他				1	0.4%	9
合计	413	56.1%		163	60.2%	

注：与对照组比较，*， $\chi^2 = 5.52$ ， $P < 0.05$ ， $OR = 2.23$ ，95% 可信区间 1.12 ~ 4.43。

2.2 主要疾病流行特征分析

2.2.1 性别分层分析 接触组、对照组男性高血压患病率均高于女性，男性与女性相比较，差异具有统计学意义， $P < 0.01$ 。接触组男性肝囊肿患病率高于对照组，两组比较，差异具有统计学意义， $P < 0.01$ ，见表 2。

表 2 接触组与对照组主要疾病性别分层分析

性别	接触组						对照组			
	人数	肝囊肿		高血压		人数	肝囊肿		高血压	
		例次	患病率	例次	患病率		例次	患病率	例次	患病率
男	526	47	8.9% [*]	70	13.3% [△]	203	6	3.0% [*]	25	12.3% ^{△△}
女	201	11	5.5%	8	4.0% [△]	68	4	5.9%	1	1.5% ^{△△}

注： Δ ， $\chi^2 = 13.2$ ， $P < 0.01$ ， $OR = 3.7$ ，95% 可信区间 1.75 ~ 7.85； $\Delta\Delta$ ， $\chi^2 = 6.9$ ， $P < 0.01$ ， $OR = 9.4$ ，95% 可信区间 1.25 ~ 70.82；*， $\chi^2 = 7.8$ ， $P < 0.01$ ， $OR = 3.2$ ，95% 可信区间 1.36 ~ 7.66。

2.2.2 年龄分层分析 随着年龄增加，接触组肝囊肿患病率增加，>50 岁年龄组患病率高于其他年龄组 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 接触组与对照组主要疾病年龄分层分析

年 龄 (岁)	接触组					对照组				
	人 数	肝囊肿		高血压		人 数	肝囊肿		高血压	
		例次	患病率	例次	患病率		例次	患病率	例次	患病率
<30	41			1	2.4%	25			1	4.0%
31~40	161	9	5.6%	13	8.1%	56	2	3.6%	4	7.1%
41~50	275	18	6.5%	22	8.0%	122	4	3.3%	11	9.0%
>50	248	31	12.5% [△]	42	16.9% ^{△△}	63	4	4.8%	10	15.9%
合计	725	58	7.9%	78	10.6%	266	10	3.7%	26	9.6%

注：>50 岁年龄组与 41~50 组比较， Δ ， $\chi^2 = 5.45$ ， $P < 0.05$ ， $OR = 2.04$ ，95% 可信区间 1.11 ~ 3.75； $\Delta\Delta$ ， $\chi^2 = 9.7$ ， $P < 0.01$ ， $OR = 2.34$ ，95% 可信区间 1.36 ~ 4.05。

2.2.3 工龄分层分析 接触组肝囊肿患病率随着工龄增加而增

加，工龄 >20 年组患病率最高 (11.9%)，与 <10 年工龄组比较，差异具有统计学意义， $P < 0.05$ 。各工龄组分别与对照组比较，肝囊肿和高血压患病率差异均无统计学意义。见表 4。

表 4 接触组与对照组主要疾病工龄分层分析

年 龄 (岁)	接触组					对照组				
	人 数	肝囊肿		高血压		人 数	肝囊肿		高血压	
		例次	患病率	例次	患病率		例次	患病率	例次	患病率
1<10	152	7	5.3%	10	7.2%	99	5	5.1%	7	7.1%
11~20	307	18	5.9%	31	10.1%	88	1	1.1%	7	8.0%
>20	277	33	11.9%*	37	13.4%	78	4	5.1%	12	12.8%
合计	725	58	7.9%	78	10.6%	265	10	3.7%	26	9.6%

注：*，>20 年工龄组与 <10 年工龄组比较， $\chi^2 = 5.02$ ， $P < 0.05$ ， $OR = 2.43$ ，95% 可信区间 1.09 ~ 5.42。

3 讨论

氯气是一种强烈的刺激性气体，大量急性吸入后迅速附着于呼吸道黏膜表面，夺取黏膜水分中的氢生成盐酸和次氯酸，后者可进一步分解产生新生态氧，对黏膜具有强烈的刺激、腐蚀和氧化作用^[1,3]。患者中毒后主要引起呼吸道黏膜充血水肿及灼伤，并可引起反射性喉头及支气管痉挛，严重者可出现呼吸道深部及肺实质的损伤。近期研究表明，次氯酸还可直接穿透细胞膜，破坏其完整性，直接与胞浆内蛋白质发生反应，导致组织炎症和坏死，肺泡毛细血管通透性增加，大量浆液渗透到肺间质和肺泡内形成肺水肿^[3,4]。唐泽海等^[5]对 35 例急性氯气中毒患者的临床检验分析结果显示，22.9% 的患者都出现不同程度肝损害，14.3% 的患者出现肾功能异常，48.6% 的患者出现尿常规异常，77.1% 的氯气中毒患者入院时出现外周血白细胞及中性粒细胞分类升高。急性氯气中毒常发生电解质紊乱，发生率高于血气分析异常，主要表现为低钠血症、低钾血症、低钙血症、高氯血症。

长期低浓度接触氯气可引起慢性鼻炎、慢性咽炎等上呼吸道损伤和肺功能异常^[6]，可影响心血管系统及自主神经功能，引起心脏收缩频率或房室传导功能的改变；氯气中毒还可引起心、肝、肾等多脏器损害和急性功能衰竭。侯丽君等^[7]在 22 例急性氯气中毒工人中检测出心肌酶 4 例略有增高，认为氯气可直接作用于心脏，特别是心脏传导系统，或由于缺氧、体内代谢紊乱及血液动力学改变而致。接触氯气工人心电图异常率高的原因可能是氯气可以引起自主神经紊乱，导致心血管系统的功能代偿性改变^[8,9]。朱玉华等^[10]对 150 例低浓度氯气作业工人健康调查结果显示，接触组慢性角结膜炎发生率为 22.67%，对照组为 13.75%，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。调查还显示，长期在氯气平均浓度为 0.051 mg/m³ 的环境中每天工作 4~5 h 不仅会引起上呼吸道损害，而且还会对消化、心血管系统有影响，接触组肝功能 ALT 增高、B 超提示肝大的相对危险性分别为 2.79 和 3.25 倍，说明较长时间接触低浓度氯气对肝脏也有一定的影响。

本次调查的接触氯气工人的主要工作是用电解饱和 NaCl 溶液的方法来制取 NaOH、Cl₂ 和 H₂，在生产过程中所接触的主要有害气体为氯气，氯气溶于水产生酸性。本次研究发现，

长期低浓度接触氯气工人,除了呼吸系统损害外,消化系统损害与对照组比较差异具有统计学意义,尤其是对肝脏的损害。在氯气接触工人中,男性工人肝囊肿患病率显著高于对照组。对接触氯气工人进行疾病谱分析发现,序次前五位的疾病依次是脂肪肝、高血压、肝囊肿、肝血管瘤、心脏病。相对于大量急性氯气中毒患者主要出现的呼吸系统和眼、鼻、咽喉刺激,慢性低浓度氯气对接触工人消化系统、心脑血管、心脏的损伤更为严重。与噪声作业工人对照发现,氯气作业工人脂肪肝和眼损伤患病率较高,而噪声作业工人听力损伤较高。对氯气接触工人主要疾病进行分层分析发现,接触组和对对照组中高血压患病率男性均高于女性。与对照组比较,接触组男性肝囊肿患病率更高;随着年龄和工龄的增加,接触组肝囊肿患病率增加。

本次研究提示,长期低浓度接触氯气工人,除了工作时全程佩戴防毒口罩、手套、眼罩,加强呼吸系统、眼睛、皮肤的防护外,还应对作业工人的肝脏、心脏和血压进行经常性的检查,做到疾病的早发现、早治疗,加强作业工人的健康监护。由于肝脏损害所引起的脂肪肝、肝囊肿和肝血管瘤的早期诊断指标和生物标志物尚不清楚,所以,对于接触氯气工人肝囊肿及其他肝脏病变早期诊断敏感指标的筛选还有待进一步的探究。

参考文献:

[1] 徐文科,袁家长,石群. 急性氯气中毒胸部临床与 X 线表现的

对照观察 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2001, 19 (6): 468-469.

[2] 洪永青,王立新. 急性重度氯气中毒 22 例临床分析 [J]. 临床肺科杂志, 2006, 11 (2): 148.

[3] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Ocular and respiratory illness associated with an indoor swimming pool-Nebraska, 2006 [J]. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2007, 56: 929-932.

[4] Bat Chinsky A I, Martini D K, Jordan B S, et al. Acute respiratory distress syndrome secondary to inhalation of chlorine gas in sheep [J]. J Trauma, 2006, 60: 944-957.

[5] 唐泽海,曹奎杰,李一荣. 35 例急性氯气中毒临床检验分析 [J]. 临床血液学杂志, 2010, 23 (2): 109-112.

[6] 李敏,李文勇,何振锋,等. 长期接触低浓度氯气对作业工人的健康影响 [J]. 工业卫生与职业病, 2011, 37 (1): 14-16.

[7] 侯丽君,林洁明,欧健萍. 氯气中毒患者 24 h 动态心电图及心率变异性变化的分析 [J]. 中国职业医学, 2006, 33 (3): 207-208.

[8] 郑剑明. 长期接触低浓度氯气作业工人心电图改变 [J]. 中国职业医学, 2000, 27 (6): 62.

[9] 赵德彬,杜庆威,于波. 长期接触低浓度氯气作业工人心电图分析 [J]. 职业与健康, 2000, 16 (1): 19-20.

[10] 朱玉华,田月秋,姜菊妹. 低浓度氯气对作业工人健康慢性影响 [J]. 中国公共卫生, 2006, 22 (2): 203.

2006—2012 年海南省尘肺病发病情况分析

王龙义, 聂广金, 许文芳, 李宾, 陈云

(海南省疾病预防控制中心, 海南 海口 570203)

摘要: 目的 分析海南省 2006—2012 年尘肺病发病规律和特征, 预测尘肺病发病趋势, 为制定尘肺防治对策提供科学依据。方法 以 2006—2012 年海南省确诊的尘肺病为研究对象, 分别对地区分布、尘肺病种类、工种、接尘工龄和并发肺结核等方面进行分析。结果 2006—2012 年海南省共累计发生尘肺病例 512 例, 呈快速上升趋势; 99.22% 的尘肺病例的种类为矽肺, 92.77% 的尘肺病例为外来农民工; 尘肺发病主要集中在东方市, 行业以采矿业为主, 均为中小型的私有企业; 壹期、贰期和叁期尘肺病例分别占 66.60%、22.86% 和 10.55%; 尘肺病例以采矿工和凿岩工为主 (占 90.43%); 平均接尘工龄为 (7.20 ± 3.68) 年; 尘肺期别越高, 肺结核的并发率越高 ($\chi^2 = 13.81, P < 0.005$)。结论 海南省尘肺病进入高发时期, 尘肺病发病形势严峻, 应加强重点地区和行业职业病防护措施的落实, 有效控制尘肺病的发生。

关键词: 海南省; 尘肺病; 分布

中图分类号: R135.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-221X(2014)01-0029-03 **DOI:** 10.13631/j.cnki.zggyyx.2014.01.012

Analysis of prevalence characteristics of pneumoconiosis from 2006—2012 in Hainan province

WANG Long-yi, NIE Guang-jin, XU Wen-fang, LI Bin, CHEN Yun

(Hainan Provincial Center for Disease Prevention and Control, Haikou 570203, China)

Abstract: **Objective** To analyze the prevalence characteristics of pneumoconiosis from 2006—2012 in Hainan, to predict the epidemic trend of pneumoconiosis, thereby provide the evidence for making preventive countermeasures. **Methods** All confirmed cases of pneumoconiosis during 2006—2012 in Hainan province were collected for the analysis on disease categories, geographical distribution, industry and pneumoconiosis complicated tuberculosis, etc. **Results** It was found that there were 512 cases of pneumoconiosis in total occurred in Hainan province during 2006—2012, which showed a rapid increasing tendency, 99.22% cases were those from countryside,

收稿日期: 2013-06-27

作者简介: 王龙义 (1963—), 男, 主任医师, 从事职业卫生工作。