

### 3 讨论

光气属高毒类、刺激性气体,毒性比氯气大 10 倍,是合成多种化工产品的基础原料,主要用于高分子材料、农药、医药、染料等领域,是化工行业发生中毒事故的主要化学物质之一,在导致职业中毒的刺激性气体中居第四位<sup>[3]</sup>。其临床特点主要是接触当时刺激症状较轻,经一定潜伏期后才出现严重病变,极易发生中毒性肺水肿甚至急性呼吸窘迫综合征,且尚无特效治疗方法,重度中毒者病死率极高。

本组资料显示自该企业正式投产至 2010 年 11 月,随着生产技术的成熟,生产工艺的不断完善,管理理念的不断提升及员工综合素质的提高,急性光气吸入病例从年均 53.6 人次减少到 4 人次,中毒病例也从年均 50.6 例降为 0,呈明显下降趋势,但中毒病死率仍较高。四个 5 年段共形成两个峰期,分别是 1990—1994 年和 2005—2009 年。中毒事故好发岗位主要集中在维修、巡检及消防救援,吸入病例、中毒人数、中毒死亡率分别占总病例的 76.17%、93.83%,13.16%;近两成的中毒病例多为外来务工者。

维修、巡检岗位较其他岗位累计接触时间长、作业环境差,工人文化程度低,维修作业技术含量低、培训周期短、劳动强度大,近几年随着劳务输出用工数量的增多,不少企

业便将这些岗位雇佣劳务用工,造成职业性急性光气中毒平稳下降后的第二峰期。由于缺乏安全教育和防护知识而导致中毒病死率持续偏高,但低于有关资料的统计数据<sup>[2,3]</sup>。忽视救援人员特殊环境中的自我防护也是导致急性光气中毒高发的因素之一。因此,有针对性的把职业健康教育和健康促进作为重要的预防措施落实到作业场所和职业人群中,对存在光气岗位的作业者进行安全、自救、互救方面知识的宣传教育,提高作业者的安全、自我保护意识,加强自我保护能力;特别是外来务工人员的职业安全教育应当引起高度重视;对重点岗位、重点人群,加强重点监控,专项治理,采取综合措施积极预防职业中毒,最大限度的降低职业急性中毒的发生。

#### 参考文献:

- [1] 许能奎,陈愉生,林章树,等.在抢救光气中毒患者中医务人员二次中毒的临床分析[J].中华急诊医学杂志,2006,15(7):596-598.
- [2] 杜雯祎,张敏,王焕强,等.1989 至 2003 年全国刺激性气体重大急性职业中毒的特征[J].中华劳动卫生职业病杂志,2006,24(12):716-719.
- [3] 白文科,程先陞.聚氨酯工业卫生与安全[M].兰州:兰州大学出版社,1994:179-180.

## 低浓度光气接触对作业人员健康影响的观察

### Investigation of effect on workers exposed to low concentration phosgene

张叶<sup>1</sup>,杨彦俊<sup>2</sup>,刘静<sup>1</sup>,韩晓晨<sup>1</sup>,金复生<sup>1</sup>

ZHANG Ye<sup>1</sup>, YANG Yan-jun<sup>2</sup>, LIU Jing<sup>1</sup>, HAN Xiao-chen<sup>1</sup>, JIN Fu-sheng<sup>1</sup>

(1. 上海化学工业区医疗中心,上海 201507; 2. 银光化工集团公司银光医院,甘肃 白银 730900)

**摘要:**对 81 名男性光气作业工人(33 名工人曾发生过不同程度的光气中毒)及 56 名不接触任何毒物的男性后勤管理人员进行问卷调查、常规心电图检查及血清心肌酶的测定。结果提示低浓度光气接触可能对呼吸系统有一定影响,对心脏尚未见明显损害作用。

**关键词:**光气;低浓度接触;健康影响

**中图分类号:** R135.14 **文献标识码:** B

**文章编号:** 1002-221X(2013)02-0131-02

光气,化学名为碳酰氯,属高毒类刺激性气体,毒性比氯气强约 10 倍,遇水可分解成二氧化碳和盐酸。光气广泛用于异氰酸酯类、染料、农药制造等生产领域。近年来,由于采用先进的生产工艺及防护设备等原因,作业工人在职业活动中接触光气的浓度大多数不超过职业接触限值。但低浓度光气接触对作业人员健康的影响报道尚少。我们对某化工企业低浓度光气接触人员的健康状况进行调查,现将结果报告如下。

### 1 对象与方法

#### 1.1 对象

选择某聚氨酯生产企业从事光气作业的 81 名男性员工为接触组,年龄 20~49 岁,平均年龄(35.8±7.2)岁,光气接触工龄 1~25 年,平均工龄 11.6 年,其中 33 人于 10 余年前曾发生过不同程度的急性光气中毒;另外选择该厂不接触任何毒物的男性后勤管理人员 56 名作为对照组,年龄 22~55 岁,平均年龄(36.7±8.3)岁。两组间年龄、吸烟、饮酒情况无统计学意义,既往均无呼吸系统、心血管病史。

#### 1.2 方法

**1.2.1 问卷调查** 调查员经过统一培训,采用事先设计的健康状况问卷,在观察对象进行职业健康检查时进行调查。问卷内容主要包括一般资料、职业史、倒班情况、健康状况及吸烟、饮酒等。

**1.2.2 心肌损伤指标及测定方法** 选择肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、乳酸脱氢酶(LDH)、α-羟基丁酸脱氢酶(HBDH)、心肌肌钙蛋白 I(cTn I)作为心肌受损生物检测指标。cTn I 检测采用东芝 ACCUTE 400 全自动生化分析仪,试剂由太原市川至生物工程有限公司生产;CK、CK-MB、LDH、HBDH 采用飞利浦 CHEMIX-180 全自动生化分析仪检测,试剂由浙江伊利康生物技术有限公司生产。同时行常规心电图检查。

#### 1.3 统计学处理

资料分析采用卡方检验、Fisher's 精确概率法等。

收稿日期:2012-04-23;修回日期:2012-06-25

作者简介:张叶(1972—),男,硕士,主治医师,从事职业病临床管理工作。

## 2 结果

### 2.1 作业场所卫生学调查

正常生产状况下, 作业场所光气的浓度均低于职业接触限值 ( $0.5 \text{ mg/m}^3$ )。该公司采用德尔格公司的光气在线监测报警仪, 对现场光气浓度进行在线监测, 实行两级报警机制, 一级报警设定值为  $0.1 \text{ ppm}$  ( $0.4 \text{ mg/m}^3$ ), 因此, 正常情况下现场光气浓度均在其职业接触限值 ( $0.5 \text{ mg/m}^3$ ) 以下。

### 2.2 接触组与对照组自觉症状比较

接触组与对照组中咳嗽、咳痰、鼻部不适、睡眠差、疲劳的发生率差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 接触组上述症状的发生率为咳嗽 17.3%、咳痰 16.0%、鼻部不适 18.5%、睡眠差 24.7%、疲劳 24.7%, 而对照组为咳嗽 0%、咳痰 3.6%、鼻部不适 5.4%、睡眠差 5.4%、疲劳 7.1%。其他症状如咽部异物感、头晕、头痛、心慌、心前区不适、恶心呕吐、腹痛、腹泻、手足麻木感或刺痛、关节痛、肌肉痛、皮肤瘙痒等症状在两组间差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

### 2.3 接触组与对照组心电图比较

接触组的心电图检查异常率为 2.47% (2/81), 低于对照组的 19.64% (11/56) ( $P < 0.01$ ), 见表 1。

表 3 曾中毒组与未中毒组心电图及心肌酶异常的比较

| 组别   | 例数 | 左前束支传导阻滞 |   | 窦缓并不齐 |     | CK |     | CK-MB |     | LDH |     | HBDH |     | cTn I |      |
|------|----|----------|---|-------|-----|----|-----|-------|-----|-----|-----|------|-----|-------|------|
|      |    | 例数       | % | 例数    | %   | 例数 | %   | 例数    | %   | 例数  | %   | 例数   | %   | 例数    | %    |
| 曾中毒组 | 33 | 1        | 3 | 0     | 0   | 1  | 3   | 1     | 3   | 1   | 3   | 1    | 3   | 1     | 3    |
| 未中毒组 | 48 | 0        | 0 | 1     | 2.1 | 4  | 8.3 | 1     | 2.1 | 1   | 2.1 | 1    | 2.1 | 6     | 12.5 |

### 2.6 不同工龄分组的检测结果

将接触组按光气接触工龄分组, 其中光气接触工龄  $> 10$  年者 38 人,  $\leq 10$  年 43 人。工龄  $> 10$  年者出现咳嗽 26.3%、咳痰 26.3%、气喘 23.7%,  $\leq 10$  年者中出现咳嗽 9.3%、咳痰 7.0%、气喘 0%, 两组咳嗽、咳痰、气喘发生率差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。其他症状、心电图检查及心肌酶检测结果在两组间差异无统计学意义。

为了排除年龄因素的作用, 将对照组也按工龄 10 年为界分组, 对照组咳嗽、咳痰、气喘在两组间无统计学意义。

## 3 讨论

本次调查发现, 低浓度光气接触组中咳嗽、咳痰、鼻部不适、睡眠差、疲劳的发生率高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 而且光气接触工龄  $> 10$  年者的咳嗽、咳痰、气喘的发生率比工龄  $\leq 10$  年者高 ( $P < 0.05$ ), 这表明低浓度光气接触, 对呼吸系统可能有一定的刺激作用, 这与尉康岭<sup>[1]</sup>的报告一致。接触组睡眠差、疲劳高于对照组可能与倒班有关。

本次调查选择了具有高度心肌特异性的指标心肌钙蛋白 (cTn I) 及常规的心肌酶指标进行测定, 结果接触组与对照组的心肌酶异常率无明显差异, 表明该研究人群低浓度光气接触尚未发现有明显心脏损害, 也可能与研究样本少有关。

急性光气中毒主要损害呼吸系统, 但对心血管系统也有继发性的影响<sup>[2]</sup>, 文献报道急性光气中毒可引起心肌损害<sup>[3-5]</sup>, 对急性光气中毒患者进行心肌酶测定, 发现部分中、重度中毒患者出现心肌酶异常<sup>[4 6]</sup>。陆书生等<sup>[7]</sup>报道急性光气

表 1 接触组与对照组心电图异常的分布

| 组别  | 例数 | 左前分支传导阻滞 | 窦缓并不齐 | 窦速 | 不完全性右束支传导阻滞 | 预激综合征 | ST 段改变 |
|-----|----|----------|-------|----|-------------|-------|--------|
| 接触组 | 81 | 1        | 1     | 0  | 0           | 0     | 0      |
| 对照组 | 56 | 3        | 0     | 2  | 2           | 1     | 2      |

### 2.4 接触组与对照组心肌酶比较

接触组与对照组心肌损伤指标异常率比较, 经卡方检验或 Fisher's 精确概率法计算, 差异均无统计学意义 (表 2)。

表 2 接触组与对照组间各心肌损伤指标异常情况比较

| 组别  | 例数 | CK       |      | CK-MB |     | LDH   |     | HBDH  |     | cTn I    |     |
|-----|----|----------|------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|----------|-----|
|     |    | 例数       | %    | 例数    | %   | 例数    | %   | 例数    | %   | 例数       | %   |
| 接触组 | 81 | 5        | 6.2  | 2     | 2.5 | 2     | 2.5 | 2     | 2.5 | 7        | 8.6 |
| 对照组 | 56 | 6        | 10.7 | 2     | 3.6 | 0     | 0   | 1     | 1.8 | 3        | 5.4 |
| P 值 |    | $> 0.50$ |      | 0.813 |     | 0.348 |     | 0.637 |     | $> 0.50$ |     |

### 2.5 接触组有无急性中毒者检测结果比较

将接触组按是否发生过急性中毒分为曾中毒组与未中毒组, 在两组间分别进行心电图与心肌酶的比较, 结果曾中毒组与未中毒组心电图与心肌酶异常的比较均无明显差异 (表 3)。

中毒治愈后, 光气对心肌的损害作用可恢复正常。我们调查的光气接触组中发生过急性中毒者其光气中毒发生在十年前, 中毒程度分级资料难以完整获取, 中毒当时未进行心肌酶测定, 本次调查结果显示曾中毒组与未中毒组心电图、心肌酶异常率差异均无统计学意义, 即这些曾中毒的人员在治愈后未观察到心脏的明显损伤作用。现有文献报道在急性光气中毒时进行心肌酶测定的病例数不多, 今后对发生急性光气中毒者, 若条件允许可进行心电图及血清心肌酶的测定, 对临床救治及进一步观察急性光气中毒对心脏损伤作用都有一定的意义。

### 参考文献:

- [1] 尉康岭. 长期接触光气对人体的影响 [J]. 职业卫生与应急救援, 1999, 17 (1): 41-42.
- [2] 白文科, 程先陞. 聚氨酯工业卫生与安全 [M]. 兰州: 兰州大学出版社, 1994: 170-171.
- [3] 姚福萍, 王晓琴, 孙善书. 急性光气中毒患者心电图分析 [J]. 职业与健康, 2010, 26 (21): 2417-2418.
- [4] 黄莹芝, 郭法平, 常琳. 23 例群体光气中毒患者的急救处理 [J]. 职业卫生与应急救援, 2011, 29 (3): 119-120.
- [5] 王招兄, 李思惠. 急性光气中毒的临床特点研究 [J]. 职业卫生与应急救援, 2002, 20 (2): 63-65.
- [6] 丁舒. 急性光气中毒 10 例的临床救治及分析 [J]. 中国现代药物应用, 2010, 4 (6): 148-149.
- [7] 陆书生, 孙德彬, 孙蕾. 急性光气中毒 12 例临床分析 [J]. 实用医学杂志, 2008, 24 (1): 159.