

· 事故报道 ·

一起急性硫化氢中毒事故调查

A survey on an accidental acute hydrogen sulfide poisoning

周乃根¹, 蔡耀章¹, 宋巧武², 肖国兵¹, 蒋帆¹ZHOU Nai-gen¹, CAI Yao-zhang¹, SONG Qiao-wu², XIAO Guo-bing¹, JIANG Fan¹

(1. 宁波市卫生监督所, 浙江 宁波 315010; 2. 慈溪市卫生监督所, 浙江 慈溪 315300)

某造纸厂因违章作业, 发生一起 7 人急性 H₂S 中毒, 其中 6 人死亡的严重中毒事故, 现报告如下。

1 中毒经过

2003 年 6 月 20 日约 14: 00 某造纸厂制浆车间因怀疑纸浆池内抽浆泵堵塞, 该车间 2 名职工从池口沿梯子进入纸浆池查看, 均昏倒于池内。此后, 又有 4 人在无防护情况下先后进入纸浆池救援, 亦相继昏倒。最后, 厂长孙某在众人帮助下身缚绳子下池, 进入池内片刻便被池外职工发现情况异常, 当即被拉出池外, 并立即送当地医院抢救。约 14: 30 消防部门救援人员抵达现场, 在纸浆池南侧池壁开挖了洞口, 向池内机械送风约 20 min, 而后将 6 名中毒职工拖出池外, 其中 5 人已死亡, 1 人被送往医院抢救。

2 临床资料

【病例 1】男, 30 岁, 操作工, 住院号 256454。患者系第六位入池救人者, 约 15: 00 送至医院急诊。入院时呈昏迷, 心率 118 次/min, 全身发绀, 大小便失禁, 口及鼻腔涌出血性泡沫状分泌物, 两肺闻及大量湿啰音。立即给予气管插管机械通气, 以及激素、纳洛酮、白蛋白、甘露醇、速尿、西地兰等药物抢救, 患者于 15: 50、17: 15 曾两次心跳骤停, 经心肺复苏均获成功, 于当日 18: 00 收住院。入院检查: T 37.3℃, P 136 次/min, R 30 次/min, BP 116/58 mmHg (15.5/7.7 kPa)。昏迷、全身发绀, 双侧瞳孔 4.0 mm, 对光反射存在。两肺闻及广泛湿啰音, 巴氏征(一)。诊断为“急性吸入性中毒、急性肺水肿、心肺复苏后多脏器功能衰竭”。给予 SIMV+PEEP 模式机械通气, 吗啡、激素、碳酸氢钠及亚甲蓝、硫代硫酸钠解毒剂抢救。但入院后患者血压持续下降, 降至 70/30~80/30~40 mmHg (9.3~10.7/4.0~5.3 kPa), 心率增至 150~165 次/min, SaO₂ 87%~95%, 两瞳孔 3.5 mm, 四肢无活动。因抢救无效于 21: 20 死亡。

【病例 2】男, 36 岁, 该厂厂长, 住院号 256448。患者系最后一名进入纸浆池救援者, 入池后闻有刺激性气味, 随之感胸闷、头昏, 后不省人事, 从现场昏倒至医院急诊约 20 min。检查意识不清、口唇轻度发绀, 无明显气促和肢体抽搐, 其间恶心、呕吐 1 次。给予吸氧、纳洛酮静注等治疗, 意识渐清, 醒后能自诉上述病史。诊断为急性吸入性中毒。患者入院后一般情况尚可, T 36.8℃, P 80 次/min, R 16 次/min,

BP 136/77 mmHg (18.1/10.3 kPa), 未发现其他阳性体征。经抗感染及对症支持治疗, 于 6 月 23 日治愈出院。

3 现场劳动卫生学调查

该造纸厂系某镇村办企业, 有职工 71 名, 主要生产茶版纸和瓦楞纸, 其生产工艺流程: 废纸→粉碎→浆池→磨浆→浆池→造纸→成品。浆池内主要原辅料为废纸、硫酸铝、松香胶和水。事故现场位于制浆车间的东侧, 纸浆池底长 4.0 m、宽 3.0 m、深 2.85 m, 约 34 m³。其中纸浆液深约 0.3 m, 池上方有一个 0.6 m×0.4 m 的出入口。当日 18: 00 对池内空气检测结果: 池上方出入口处 H₂S 为 3.04 mg/m³, SO₂ 7.14 mg/m³; 池内液面上 0.4 m 处 H₂S 为 6.07 mg/m³, SO₂ 18.57 mg/m³。纸浆液分析结果: 深褐色, 浊度 1322 NTU, 硫化物(以 S²⁻计) 0.97 mg/L, 亚硫酸盐(以 SO₂ 计) 0.032 mg/L。

4 讨论

4.1 经对现场调查分析, 中毒发生原因系制浆池长时期密闭, 池内纸浆液逐渐积聚与沉积, 使大量有机物质腐败产生 H₂S 气体。又因密闭环境中的含硫有机物质, 在纸浆生产过程中可能会转化为 SO₂ 气体。但纸浆池内检测的 H₂S、SO₂ 浓度未见明显增高, 这与事故后池内已行机械通风, 检测时间与事发相隔 4 h, 且 2 个洞口一直敞开有关。根据生产工艺过程, 现场调查结果及患者出现的速发型中枢神经系统和呼吸系统损害等判断, 本次中毒事故主要为 H₂S 所致, 同时不排除池内缺氧和 SO₂ 的联合作用。依据《职业性急性硫化氢中毒诊断标准》(GBZ31—2002), 7 名中毒者诊断为急性 H₂S 中毒。

4.2 造成此次中毒事故的原因, 主要是该厂未建立职业卫生安全操作制度和急性中毒应急救援预案。对职工未进行必要的培训, 操作时无章可循。制浆车间池内作业既未配备必要的通风换气设备, 又未提供职工个人防护用品。抢救人员缺乏自我防护意识, 未掌握基本的中毒事故应急救援知识和技能, 在不了解毒物特性、未佩戴个人防护用品情况下连续救人, 酿成了事故的惨剧。

4.3 目前, 有关限制性空间的职业安全问题尚未引起企业的足够重视。因此企业应结合自身特点, 建立起严格的职业卫生安全管理制度和操作规程, 使职工有章可循。同时要制定急性中毒应急救援预案, 有针对性地开展急性中毒防范和自救互救知识的培训, 提高职工自我保护意识和处理突发事件的应急能力; 对重点岗位配备应急救援设备, 加强个人防护用品和急救用品的管理, 杜绝类似事故的发生。

收稿日期: 2003-12-09; 修回日期: 2004-01-29

作者简介: 周乃根(1945—), 男, 浙江诸暨人, 副主任医师, 主要从事职业病防治及劳动卫生监督工作。