

急性氟利昂中毒3例临床分析

Clinical analysis on three cases of acute freon poisoning

张海东

(沈阳市第九人民医院, 辽宁 沈阳 110024)

摘要: 报道3例吸入氟利昂气体导致急性缺氧患者的临床诊治经过, 并予以讨论分析。

关键词: 氟利昂; 急性缺氧; 高压氧

中图分类号: R135.14 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2014)06-0421-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zgggxyx.2014.06.008

氟利昂属于含氯氟烷烃类化合物, 广泛用于制造制冷剂、麻醉剂、溶剂、发泡剂、塑料中间体及气溶胶喷射剂。大多数氟利昂纯品属低毒类, 急性中毒临床少见, 现将我院2013年1月—2014年6月期间收治的3例报告如下。

1 临床资料

【病例1】男, 40岁, 某企业冷冻库保管员, 制冷机管道损坏, 但未及时发现, 接触氟利昂 42 近 30 min, 无任何防护。被发现时意识不清, 昏倒在地。入院查体: T 36.8 $^{\circ}\text{C}$, P 112 次/min, R 28 次/min, BP $80/50$ mm Hg。双瞳孔等大正圆, 直径 2.5 mm, 对光反射敏感, 双眼结膜无充血。双肺呼吸音粗, 未闻及啰音。腹部平软, 四肢肌力测不清, 肌张力正常。双巴氏征(-)。心电图示窦性心动过速, 显著窦性不齐, I度房室传导阻滞。血常规 WBC $14.1 \times 10^9/L$, N 0.83 ; CK 640 U/L, $CK-MB$ 74 U/L, LDH 160 U/L, 肌钙蛋白(-), ALT 42 U/L, AST 31 U/L, BUN 7.8 mmol/L, Cr 78 $\mu\text{mol/L}$; 血气分析 pH 7.29 , PCO_2 52 mm Hg (正常参考值 $35 \sim 45$), PO_2 31 mm Hg, K^+ 2.9 mmol/L, Na^+ 133 mmol/L, Ca^{2+} 0.98 mmol/L ($1.15 \sim 1.35$), Glu 7.4 mmol/L, Lac (乳酸) 3.5 mmol/L, HCO_3^- 30.0 mmol/L ($21.4 \sim 27.3$), $HCO_3^-_{std}$ 27.0 mmol/L ($21.3 \sim 24.8$), TCO_2 33.2 mmol/L ($24 \sim 32$), BE -3.4 mmol/L ($-3 \sim 3$)。

【病例2】男, 54岁, 生产工人, 既往健康, 工作中发现氟利昂泄漏, 在无任何防护下立即检修, 接触氟利昂气体近 10 min, 自觉头晕、乏力、恶心、呕吐胃内容物。被单位急送入我院。查体: T 36.4 $^{\circ}\text{C}$, P 70 次/min, R 25 次/min, BP $160/100$ mm Hg, 意识清, 双瞳孔等大正圆, 直径 2.5 mm, 对光反射敏感, 结膜无充血。双肺未闻及啰音。腹部平软, 四肢肌力、肌张力正常, 双巴氏征(-)。入院检查: WBC $5.8 \times 10^9/L$, N 0.83 , ALT 40 U/L, AST 33 U/L; BUN 7.0 mmol/L, Cr 73 $\mu\text{mol/L}$; 心肌酶谱: CK 516 U/L, $CK-MB$ 60 U/L, LDH 217 U/L; 血气分析 pH 7.39 , PCO_2 44 mm Hg, PO_2 46 mm Hg, K^+ 3.1 mmol/L, Na^+ 134 mmol/L, Ca^{2+} 1.01 mmol/L, Glu 6.4 mmol/L, Lac 3.3 mmol/L, HCO_3^- 30.0 mmol/L, $HCO_3^-_{std}$ 27.0 mmol/L, TCO_2 32.2 mmol/L, BE -2.6 mmol/L。

【病例3】男, 44岁, 某企业制冷系统维护人员, 工作中发现氟利昂泄漏, 紧急进行修理, 未戴防护用具, 约 15 min后自觉头晕、头痛、乏力、恶心、呕吐胃内容物, 进而意识模糊, 急送入我院。查体: T 37.0 $^{\circ}\text{C}$, P 80 次/min, R 26 次/min, BP $150/100$ mm Hg, 嗜睡, 双瞳孔等大正圆, 直径 2.5 mm, 对光反射敏感, 结膜无充血, 双肺未闻及啰音。腹部平软, 四肢肌力、肌张力正常, 双巴氏征(-)。入院检查: 头CT未见异常; 血常规: WBC $8.8 \times 10^9/L$, N 0.70 , ALT 34 U/L, AST 23 U/L; BUN 6.8 mmol/L, Cr 63 $\mu\text{mol/L}$; 心肌酶谱 CK 308 U/L, $CK-MB$ 58 U/L, LDH 278 U/L; 血气分析 pH 7.34 , PCO_2 45 mm Hg, PO_2 45 mm Hg, K^+ 3.4 mmol/L, Na^+ 133 mmol/L, Ca^{2+} 1.08 mmol/L, Glu 6.8 mmol/L, Lac 3.2 mmol/L, HCO_3^- 29.0 mmol/L, $HCO_3^-_{std}$ 26.7 mmol/L, TCO_2 32.2 mmol/L, BE -2.8 mmol/L, 红细胞压积 49 L/L ($35 \sim 50$)。

2 诊断与治疗

3例患者均诊断为急性氟利昂中毒, 呼吸衰竭, 电解质紊乱, 低钾、低钠、低钙血症。给予高压氧治疗, 加压 $0.2 \sim 0.25$ MPA吸氧 1 h, 每日一次。间歇期鼻导管高流量吸氧, 随血氧好转调整吸氧流量。静脉滴注甘露醇 125 ml、地塞米松 $10 \sim 20$ mg防治脑水肿、肺水肿, 并应用丹参川芎 10 ml、奥拉西坦 10 ml静脉滴注改善循环、营养心肌, 同时予抗感染、纠正离子紊乱等治疗。【例1】行 1 次高压氧治疗后意识转清, 继续高压氧治疗 10 d; 另 2 例连续高压氧治疗 $4 \sim 5$ d。3例患者经治疗临床症状好转, 血气分析 pH 、 PCO_2 、 PO_2 于次日恢复正常, 心肌酶谱、电解质紊乱等指标 3 d后均恢复正常, $5 \sim 10$ d临床治愈出院。

3 讨论

本文3例均系吸入氟利昂制冷剂所致中毒, 常用于制冷剂的氟利昂为无色无味或略带类似氯仿气味的非易燃气体。氟利昂的主要毒性为麻醉作用, 高浓度时导致空气中氧分压降低, 引起缺氧性窒息, 定向障碍、恶心、呕吐、心律失常、低血压, 甚至猝死。氟利昂裂解产物还有局部刺激作用, 某些品种具心脏损害作用, 个别高浓度下有肝脏损害作用^[1]。

本组病例接触氟利昂 $10 \sim 30$ min, 均出现头晕、乏力等乏氧症状以及不同程度的意识障碍, 检验血气分析显示 PO_2 降低, PCO_2 正常或升高, 部分病例血压偏低, 考虑与氟利昂大量泄漏, 氧气的相对含量降低, 使机体难以从吸入空气中得到足够的氧气, 且因其无色无味, 早期不易察觉, 而导致缺氧、呼吸衰竭。治疗 $5 \sim 10$ d均痊愈, 与及时入院行高压氧等有效治疗有关, 也可能与现场氟利昂浓度未达致死浓度、接触时间不长有关。但由于缺乏现场职业卫生毒物监测数据, 无法进行进一步分析。

(下转第460页)

收稿日期: 2014-08-16; 修回日期: 2014-09-30

作者简介: 张海东(1970—), 女, 副主任医师。

表 1 煤矿各岗位职业病危害因素

职业病危害因素	存在岗位
硫化氢、二氧化硫	各采煤工作面、割煤机、刮板式溜子机、胶带大巷、回风巷、井底煤仓
一氧化碳	各采煤工作面、各掘进工作面、胶带大巷、井底煤仓、地面锅炉房
氮氧化物	各掘进工作面、地面锅炉房
锰及其化合物	电焊维修作业
煤尘	各采煤工作面、割煤机、刮板式溜子机、胶带大巷、回风巷、井底煤仓、煤场、选煤厂灌仓皮带、入洗皮带
矽尘	选煤厂首选皮带
电焊烟尘	电焊维修作业
噪声	割煤机、刮板式溜子机、耙装机、皮带机、主井绞车、副井绞车、通风机房、压风机房、选煤厂灌仓皮带、入洗皮带
手传振动	各掘进面风动工具打眼

2.3 职业病危害因素检测结果

普通采煤工作面割煤机采煤时煤尘（呼尘）浓度最高达 4.87 mg/m³，巷道掘进耙装机装矿石（矽尘呼尘）浓度最高达 1.83 mg/m³，分级筛巡检工噪声强度高达 89.7 dB（A），打眼工手传振动测量值高达 24.7 m/s²，均超过了国家职业卫生标准，检测结果见表 2。

2.4 职业病防护设施和个人职业防护用品

2.4.1 防尘措施 采掘工作面：采取煤层注水、采煤机高压喷雾降尘，液压支架移架采用自动喷雾降尘，各皮带转载点、破碎机等处进行喷雾洒水，按照煤体水分、采煤机工况和采取其它降尘措施的不同而调节工作面最佳风速，采煤工作面最佳排尘风速 1.4~1.6 m/s，采掘工作面湿式打眼、放炮前后洒水清尘、使用水炮泥、迎头放炮远程喷雾、进回风净化水幕水帘。

地面工作场所防尘：原煤仓、成品仓和矽石仓均采用封闭结构，储煤场采用高压水枪喷雾，各个转载点设有自动喷雾洒水装置，道路扬尘除采取绿化方式外，洒水车定时洒水，电焊维修车间配备了局部排风扇。

2.4.2 防毒措施 KSS-200 束管监测系统，实现 CO、CO₂、CH₄、O₂、N₂（计算值）气体含量的 24 h 在线连续监测。

2.4.3 防噪措施 主副井绞车房分别设置了隔声控制室，中央井通风机出风道设置组合式消声装置，值班室采用隔声门。

2.4.4 个人使用的职业病防护用品 按国家规定的劳保发放的年限来给职工发放工作服、防尘口罩，接触高噪声人员佩戴防噪声耳塞，接振人员配备防振手套。现场调查及工作场所职业病危害因素检测期间发现部分工人未佩戴个人防护用品。

表 2 职业危害因素现场检测结果

检测项目	岗位(工种)	浓度(或强度)	接触限值	结果判定
煤尘	采煤机司机	4.87(C _{TWA})	2.5(PC-TWA)	超标
	采煤工	2.30(C _{TWA})		不超标
	溜子司机	2.12(C _{TWA})		不超标
	煤仓工	1.89(C _{TWA})		不超标
	井下皮带司机	2.03(C _{TWA})		不超标
	耙装司机	3.42(C _{TWA})		超标
	掘切工	1.78(C _{TWA})		不超标
	井上皮带司机	2.23(C _{TWA})		不超标
	铲车司机	1.93(C _{TWA})		不超标
	矽尘	井下装矽工	1.83(C _{TWA})	0.7(PC-TWA)
井上选矽带工		0.52(C _{TWA})		不超标
电焊烟尘	维修工	3.26(C _{TWA})	4(PC-TWA)	不超标
一氧化碳	各作业场所	0.12~0.23(C _{TWA})	20(PC-TWA)	不超标
二氧化硫	各作业场所	<0.2(C _{TWA})	5(PC-TWA)	不超标
硫化氢	各作业场所	<0.52(C _{TWA})	10(MAC)	不超标
一氧化氮	各作业场所	0.06~0.10(C _{TWA})	15(PC-TWA)	不超标
二氧化氮	各作业场所	0.07~0.13(C _{TWA})	5(PC-TWA)	不超标
锰及其化合物	维修工	0.12(C _{TWA})	0.15(PC-TWA)	不超标
噪声	采煤机司机	84.6 dB(A)	85 dB(A)	不超标
	采煤工	79.6 dB(A)		不超标
	溜子司机	87.5 dB(A)		超标
	耙装司机	85.6 dB(A)		超标
	井下打眼工	86.4 dB(A)		超标
	井上皮带司机	83.5 dB(A)		不超标
	灌仓皮带司机	83.6 dB(A)		不超标
	分级筛巡检工	89.7 dB(A)		超标
手传振动	井下打眼工	8.21~24.7[ahw(m/s ³)]	[5ahw(m/s ³)]	超标

2.5 职业健康监护情况

该煤矿 2011 年、2012 年职业健康查体发现活动性肺结核 2 例，慢性阻塞性肺病 3 例，慢性间质性肺病 4 例，煤工尘肺观察对象 5 人；2 人调离了原岗位，其他人员已退休定期进行疗养。

3 讨论

从该煤矿工作场所职业病危害因素检测结果看，采煤工接触煤尘浓度、掘进工作面装矿部位矽尘浓度都较高，超过国家职业接触限值，工人在此环境下长期工作，可导致尘肺病的发生；长期接触分级筛、井下打眼等的噪声会对听力造成损伤，还会对心血管及神经系统造成一定的影响；长期使用振动工具可导致局部振动病，握力下降，肌电图异常肌纤维颤动、肌萎缩和疼痛等，应引起高度重视。

该煤矿虽然定期对接触职业病危害因素的职工进行职业查体，但也有少部分职工因各种原因未能参与。企业应合理安排职业危害因素超国家职业限值岗位的工作时间，以减少职业危害；依据实际情况及时更换防护设施，加强使用管理，切实保护职工健康。

设备需要经常检修；发生泄漏要合理通风，加速扩散；防毒面具要常备，抢修时注意佩戴；发生事故及时处理，尽可能进行现场监测。

参考文献：

[1] 何凤生. 中华职业医学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999: 527.

(上接第 421 页)

3 例患者均存在心肌酶谱异常，低钾、低钠、低钙等电解质紊乱，考虑与氟利昂引起机体缺氧、ATP 合成障碍，导致 Na⁺ 及 Ca²⁺ 泵功能异常有关。

本组病例再次提示，不能因氟利昂毒性低而忽视其安全问题，从事相关作业要做好职业危害告知及健康教育，制冷