

## 治疗异氰脲酸及环氧氯丙烷燃爆伤五例

郭于曦 廖镇江

临床资料:2005 年 7 月,笔者单位收治某化工厂因异氰脲酸和环氧氯丙烷燃爆致伤的 5 例患者,其中男 4 例、女 1 例,年龄 20~35 岁。均为伤后 1 h 入院,烧伤总面积分别为 2%、3%、5%、30%、65% TBSA,浅 II~III 度。入院时经询问厂方送伤者,得知 5 例患者均因“少量环氧氯丙烷燃爆致伤”,该物质“无毒、无色、无味、液态、易挥发”。

治疗方法及结果:患者经常规清创后,创面外涂质量分数 1% 磺胺嘧啶银霜并包扎,辅以全身抗休克、抗感染治疗。其中 1 例烧伤总面积 65% TBSA 的患者因头、面、颈部被烧伤,入院后立即行气管切开,用呼吸机辅助呼吸。患者平稳度过休克期,尿量为 40~80 ml/h,动脉血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)为 0.98~1.00,全套血生化指标检测结果均正常。伤后第 4 天,该患者呼吸频率增快,烦躁,SpO<sub>2</sub>进行性降至 0.92,其血气分析结果显示:pH 7.1,氧分压 136.0 mm Hg(1 mm Hg = 0.133 kPa),二氧化碳分压 7.0 mm Hg,碳酸氢盐为 6.6 mmol/L,剩余碱(BE) -17.4 mmol/L,细胞外剩余碱(BE<sub>ecf</sub>) -20.7 mmol/L,血氧饱和度(SO<sub>2</sub>) 0.96,提示出现严重的代谢性酸中毒。立即静脉滴注 50 g/L 碳酸氢钠 500 ml,将呼吸机的输出氧体积分数调整为 80%。6 h 后复行血气分析:pH 6.9,氧分压为 145.0 mm Hg,二氧化碳分压为 18.9 mm Hg,碳酸氢盐 16.0 mmol/L, BE -23.0 mmol/L, BE<sub>ecf</sub> -23.5 mmol/L, SO<sub>2</sub> 0.94,情况恶化。再补充 50 g/L 碳酸氢钠 1 250 ml,并监测血气分析指标,代谢性酸中毒未能纠正。复查血生化指标:丙氨酸转氨酶(ALT)骤升至 121 U/L,天冬氨酸转氨酶(AST) 2 168 U/L,并呈上升趋势。6 h 后,ALT 4 170 U/L,AST 3 530 U/L。立即取消原定于当天进行的手术,再次询问患者单位爆炸物有无毒性,方知其中还有少量异氰脲酸,但该单位坚持认为异氰脲酸及环氧氯丙烷均无毒性,易挥发,也未提供其分子式、毒性指标或解毒剂名称。立即请苏州市职业病防治所及化工病防治所会诊,虽经多方查询,仍无法获知两种化学物质的相关信息,只能采用利尿、通过呼吸机给予高浓度氧维持呼吸、给予激素等对症治疗。由于出现难治性代谢性酸中毒,根据患者病史及化学物质接触史,考虑可能为氰化物中毒,拟以亚硝酸钠拮抗解毒。但因条件所限无法获得该药物,只能以亚硝酸异戊酯代替。该患者抢救 36 h 后无效死亡。

鉴于此例患者的救治情况,急诊复查其余 4 例患者的血生化指标,结果显示其中 3 例均正常;另外 1 例烧伤面积较大(30% TBSA)者肝功能指标稍增高,伤后第 4 天 SpO<sub>2</sub> 处于 0.96~0.98。遂对该患者紧急行削痂术,去除大部分坏死组织,用异种皮覆盖创面;同时静脉滴注亚硝酸异戊酯 1 ml 或亚甲蓝 1 mg/kg 解毒<sup>[1]</sup>。术后其肝功能、SpO<sub>2</sub>、血气分析指标均正常,治疗 30 d 患者出院。其余 3 例患者静脉滴注亚硝

酸异戊酯 0.5 ml 后症状消失,治愈出院。

讨论 化学烧伤患者来院治疗,首先应该详细了解系何种化学物质致伤,其有无毒性,分子式及解毒方式如何。环氧氯丙烷为无色气体,微毒,可经皮肤吸收,并非厂方送伤者所言的“无毒”。异氰脲酸可经皮肤、消化道、呼吸道缓慢吸收,后逐渐分解出氰根离子(CN<sup>-</sup>),故异氰脲酸中毒不同于急性氰化物中毒,伤后不会立即出现临床症状。CN<sup>-</sup>虽与 Fe<sup>3+</sup>有极强的亲和力,但与 Fe<sup>2+</sup>的亲和力甚低。机体血红蛋白所含的铁皆为 Fe<sup>2+</sup>,不能与 CN<sup>-</sup>形成稳定复合物,故 CN<sup>-</sup>虽然能大量进入红细胞,却并不妨碍其携氧功能及影响细胞寿命,机体的 SpO<sub>2</sub>也并不能反映外周血的缺氧程度。但全身组织中的细胞色素氧化酶含有 Fe<sup>3+</sup>,能与 CN<sup>-</sup>结合成较稳定的氰高铁化合物,细胞有氧氧化供能被阻断,只能靠无氧酵解供能(血氧消耗量甚少,动、静脉氧体积分数仅相差 1%),从而形成难治性代谢性酸中毒,导致细胞缺氧坏死<sup>[2]</sup>。

结合上述特点,本组 1 例烧伤面积 65% TBSA 的患者治疗后期出现难治性代谢性酸中毒,遂疑为氰化物类中毒,引起细胞内呼吸链阻断。笔者在无氰化物拮抗剂亚硝酸钠的情况下,应用亚硝酸异戊酯代替,因其能释放 NO<sub>2</sub> 将血红蛋白还原为高铁血红蛋白(后者能与 CN<sup>-</sup>结合),再用硫代硫酸钠中和之。但由于该病例入院时,其所在单位怕承担责任而故意隐瞒致伤化学物质中混有异氰脲酸,延误了抢救时机;治疗过程中,本拟于伤后第 4 天行切削痂术,但因患者病情恶化,未及手术即中毒死亡,教训深刻。另 1 例烧伤面积较小者虽亦出现中毒症状,但中毒量稍小,加之及时手术并使用解毒剂,最终抢救成功;其余 3 例也治愈出院。

对于氰化物中毒疑似病例,笔者建议采取下述措施:(1)及时中断与致伤物质的接触,用清水冲洗,有条件时应用氧化剂如 50 g/L 硫代硫酸钠、2 g/L 高锰酸钾清洗。(2)进行中毒治疗,对有前驱症状者使其吸入亚硝酸异戊酯 0.2~0.4 ml,15~30 s/次,重复多次,每次间隔 15~30 s。(3)出现呼吸困难者应行正规治疗,如采用亚硝酸钠-硫代硫酸钠疗法:静脉注射 30 g/L 亚硝酸钠 10 ml,再以同一针头注入 200 g/L 硫代硫酸钠 75~100 ml。注射后,硫代硫酸钠与 CN<sup>-</sup>结合生成毒性较小的硫氰化合物,可经使用利尿剂而排出体外。如无亚硝酸钠,可应用亚甲蓝 5~10 mg/kg,以生成足够量的高铁血红蛋白,使其与 CN<sup>-</sup>结合而减弱毒性,但这种结合物不稳定,数分钟后又逐渐分解释放出 CN<sup>-</sup>。此外还可应用 4-二甲氨基苯酚(4-DMAP)代替亚硝酸钠。

### 参 考 文 献

- 1 陈亦江,主编.急性中毒诊疗规范.南京:东南大学出版社,2004. 193-194.
- 2 任引津,张寿林,丁茂柏,主编.实用急性中毒全书.北京:人民卫生出版社,2003. 238-242.

作者单位:215008 江苏省苏州市立医院(北区)整形烧伤科(郭

(收稿日期:2005-09-09)

于曦);第二医科大学瑞金医院烧伤科(廖镇江)

Q2xvdWRV (本文编辑:罗勤)