

## 救治四氧化二氮泄漏致烧毒复合伤四例

曹玉珏 贺立新 李冬海 崔永珍 屠海霞 朱海涛 孙凯

四氧化二氮( $N_2O_4$ )是目前国内外大型运载火箭所用的液体推进剂之一,其性质极不稳定,具有一定的毒性和易爆性。 $N_2O_4$ 爆炸致人员伤亡的事件偶有发生。我科于 2007 年收治了 4 例因  $N_2O_4$  泄漏致烧毒复合伤的患者,现将治疗体会总结如下。

### 1 临床资料

本组 4 例患者均为男性,年龄( $26.2 \pm 1.5$ )岁。因身体接触泄漏的  $N_2O_4$  并吸入混合气体致伤,伤后立即脱离现场,用流动水冲洗创面,伤后 1.5 h 入院。患者胸闷憋气,气急,咳嗽频繁,咳血痰或泡沫样痰。创面分布于面部、双上肢及躯干,面积 2%~29% TBSA,呈暗灰色,深 II 度。双眼结膜不同程度充血、水肿。本组中烧伤面积最大的患者于伤后 25 d 出现肺部迟发性反应,表现为胸痛、胸闷、咳嗽,咳粉红色泡沫样痰;心率加快(超过 120 次/min)、体温升高(超过 39℃),伴呼吸困难;X 线片示双肺遍布小片云絮状阴影,左侧较重,呈团块状融合,伴左侧胸腔积液;在吸入高浓度氧情况下,  $PaO_2$  69.0~72.5 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)。4 例患者初步诊断为烧伤合并轻度吸入性损伤,后确诊为  $N_2O_4$  烧毒复合伤,且迟发肺部病变的患者后确诊为迟发性化学中毒性肺水肿。

### 2 治疗方法

患者创面采用暴露疗法。对烧伤面积最大的患者,为预防氮氧化物通过皮肤大量吸收,于伤后 8 h 行躯干、双上肢创面削痂及异体皮覆盖术。给予红霉素眼膏、诺氟沙星滴眼液预防眼部感染,并补充大剂量维生素 C。

对发生迟发性化学中毒性肺水肿的患者先后采取以下治疗:(1)维持呼吸道通畅,间断高流量(3~5 L/min)吸氧及经呼吸机面罩给氧。(2)解除支气管痉挛。(3)限制液体入量,静脉推注呋塞米 20 mg,1~2 次/d,连用 2~3 d。(4)将 10 g/L 亚甲蓝 5 mL 及维生素 C 2 g 加入 50 g/L 葡萄糖溶液 20 mL 中静脉滴注。(5)患者心率过快时静脉推注去乙酰毛花甙 0.2 mg。(6)山莨菪碱联合糖皮质激素冲击疗法:静脉推注山莨菪碱 20 mg,1 次/8 h;静脉推注地塞米松 100 mg,1 次/d,均连用 3 d。

### 3 结果

4 例患者全部治愈,烧伤创面于伤后 2~3 周愈合。迟发

性化学中毒性肺水肿患者在采取综合治疗后病情逐渐稳定,伤后 5 周痊愈出院。

### 4 讨论

$N_2O_4$  毒理作用为:(1)可溶解在空气的水蒸气中形成硝酸与亚硝酸,接触皮肤后导致皮肤脱水,继而造成皮肤烧伤。(2)经呼吸道吸入的氮氧化物因溶解缓慢,易深入呼吸道,溶解在饱和水蒸气或肺泡表面的液体中形成硝酸与亚硝酸,刺激并腐蚀肺泡上皮细胞及毛细血管壁,使其通透性增加。其损伤的特点是广泛性损伤细支气管及肺泡上皮组织,易导致细支气管闭塞症;损害肺泡表面活性物质,使肺泡萎缩,肺泡压明显降低。(3)细胞内环磷酸腺苷含量下降,降低了生物膜的功能。氮氧化物还可引起高铁血红蛋白血症,影响红细胞携带氧的功能,加重机体缺氧<sup>[1]</sup>。

$N_2O_4$  烧伤创面的处理方法与硝酸烧伤相同,伤后用流动水冲洗不仅可阻止创面进一步加深,还可减少毒素的吸收。早期应用大剂量亚甲蓝及维生素 C 等解毒药物,可有效防止肺部并发症。据报道,吸入  $N_2O_4$  不完全爆炸后的混合气体,26 h 可发生严重迟发性化学性肺水肿<sup>[2]</sup>。但类似本组患者伤后 25 d 才发生严重迟发性化学中毒性肺水肿尚为罕见。尽管早期已对该例吸入氮氧化物的患者进行削痂手术,清除了大量的毒素,但真皮层内还有毒素残留,而且气道内的氮氧化物很难彻底清除。由于氮氧化物的靶器官主要为肺部,毒素被慢性吸收,达到一定程度时表现出急性中毒,引发化学性肺水肿。对于该例患者,在对症治疗的同时给予亚甲蓝及维生素 C 以缓解高铁血红蛋白血症,采用山莨菪碱联合糖皮质激素冲击疗法也是关键措施。

提高对  $N_2O_4$  损伤机制、临床表现及救治的认识十分重要。切莫仅关注皮肤烧伤而忽略了  $N_2O_4$  通过呼吸道和经皮肤吸收所致的迟发性肺部损伤。对于  $N_2O_4$  造成的烧伤创面,除了早期及时冲洗之外,在机体情况稳定的前提下应尽早彻底消除创面,但手术的时机和方式尚有待进一步研究。

### 参考文献

- [1] 岳茂兴,夏亚东,黄韶清,等. 氮氧化物致急性化学中毒性肺水肿 19 例的临床救治. 中华航空航天医学杂志,2001,12(2): 115-116.
- [2] 岳茂兴,夏亚东,黄韶清,等. 氮氧化物急性中毒致严重迟发性化学性肺水肿的特点和救治对策. 中国危重病急救医学,2002,14(12):757-758.

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2009.06.023

作者单位:100069 北京医院协会右安门医院烧伤整形科

通信作者:贺立新,Email:304hlx@163.com,电话:13910700168

(收稿日期:2009-03-03)

(本文编辑:罗勤)