03-15)[2023-12-20]. https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.95AppC.
[7] Hilti Corporation. Technical specifications of DX 460 hydraulic nail gun [R]. Schaan: Hilti Technical Documentation Center, 2021.
[8] 浙江中控流体技术有限公司. 一种射钉枪降噪装置: 中国, CN202420320740.2[P]. 2024-10-01.
[9] European Committee for Standardization. EN 352-8: 2020 Hearing protectors—Part 8: Active noise-cancelling ear-muffs[S]. Brussels: CEN, 2020.
[10] Occupational Safety and Health Administration. 29 CFR 1910.95 Occupational noise exposure[S]. Washington: U.S. Department of Labor, 2021.
[11] 许雪春, 曹建霞, 李洁雅, 等. 疑似职业性爆震聋 1 例诊断分析[J]. 中国职业医学, 2015, 42(6): 633-635.

(**收稿日期**: 2025-09-08; **修回日期**: 2025-11-08)

硝酸及氢氟酸混合气体致干眼症 3 例临床分析

梅雨, 冉文婧

(重庆市职业病防治院眼科, 重庆 400060)

摘要: 硝酸及氢氟酸均是具有极强腐蚀性的酸性物质。本文对 3 例硝酸及氢氟酸混合气体中毒致干眼症患者的临床资料进行分析。3 例患者在酸性气体暴露后 24 h 内就诊, 均有不同程度的眼部干涩、刺痛等临床表现。给予药物修复眼表损伤、维持泪膜稳定性、减轻炎症反应, 并联合睑板腺按摩治疗后, 2 例患者治疗 2~6 周症状缓解, 1 例患者干眼症状持续 5 个月, 后期进一步加强抗炎治疗后症状明显改善。提示化学物质暴露所致眼表损伤值得关注。治疗早期给予稳定泪膜、加强抗炎药物的联合使用, 可显著改善患者视觉和眼部舒适度。

关键词: 硝酸; 氢氟酸; 中毒; 干眼症

中图分类号: R135.92　**文献标识码**: A　**文章编号**: 1002-221X(2025)06-0651-04　**DOI**: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2025.06.013

Clinical analysis on three cases of dry eye syndrome caused by mixed gas of nitric acid and hydrofluoric acid

MEI Yu, RAN Wenjing

(*Department of Ophthalmology, Chongqing Occupational Disease Prevention and Treatment Hospital, Chongqing*, 400060, *China*)

Abstract: Nitric acid and hydrofluoric acid are both highly corrosive acidic substances. This article analyzes the clinical date of three patients with dry eye syndrome caused by mixed gas poisoning of nitric acid and hydrofluoric acid. Three patients got medical treatment within 24 hours after exposure to acidic gases and all had clinical manifestations such as dryness and stinging in the eyes to varying degrees. After the administration of drugs to repair ocular surface damage, maintain the stability of the tear film, and reduce inflammatory response, combined with meibomian gland massage treatment, the symptom of two patients were relieved after 2 to 6 weeks of treatment, while the dry eye symptoms of one patient persisted for 5 months. After further strengthening anti-inflammatory treatment in the later stage the symptoms improved significantly. It is suggested that ocular surface damage caused by chemical substances deserves attention. In the early stage of treatment, the combined use of stabilizing the tear film and strengthening anti-inflammatory drugs can significantly improve the patient's visual and ocular comfort.

Keywords: nitric acid; hydrofluoric acid; poisoning; dry eye syndrome

氢氟酸和硝酸为强腐蚀性物质, 临床上对于此类化学物质造成的眼损伤多关注其对眼部结构、视神经及视网膜的损伤, 治疗以积极抗感染、修复眼部结构、改善眼底微循环、保护视神经为主。本文报道一起因硝酸及氢氟酸混合液体泄漏而导致急性混合性气体中毒事故, 3 例患者出现眼部干涩、瘙痒、视觉下降等一系列干眼症表现。职业环境中有害物质对眼表的损害值得临床关注。

1　事故经过

2024 年 11 月 13 日, 重庆市某厂零件清洗车间发生清洗液泄漏事故, 事发车间为两层复式结构, 总面积约 2 500 m^2, 车间密闭清洁, 装配新风系统, 上下两层车间的隔层为双层地板, 两层地板间距约 60 cm, 中间为排放清洗液废水的下水管道, 每日定时排放清洗液废水, 每次排出约 5 L, 管道内液体为 0.8%氢氟酸+69%硝酸液体, 因下水管道破损导致液体泄漏滴至下层环氧树脂地板。据现场工人描述, 在事故发生当天能闻及刺鼻气味。由于渗漏点位于地板夹层, 未及时发现泄漏点, 直至 14 日 11:00, 打开地板夹层方

基金项目: 职业病科国家临床重点专科建设项目
作者简介: 梅雨(1988—), 女, 硕士, 主治医师, 从事职业病相关眼耳鼻咽喉疾病的诊疗工作。
通信作者: 冉文婧, 主任医师, E-mail: restarte@sina.com

发现渗漏点。工人分班制作业，每班工作 12 h，作业时工人仅佩戴普通口罩，无特殊个人防护设施。

2 病例资料

事故发生后有 3 名工人出现明显的眼部干涩、刺痛等症状，且通过清水冲洗、休息等方式症状持续无缓解。3 例患者于有害气体暴露后 24 h 内至重庆市职业病防治院眼科接受治疗。

3 例患者既往均无干眼症病史，无持续性眼部干痛、瘙痒、异物感等症状。接诊后完善裂隙灯、眼压、眼底、光学相干断层扫描(OCT)等检查。详见表 1。

表 1 3 例患者眼部症状及检查结果

病例	性别	年龄(岁)	眼部症状	眼科检查情况
1	女	37	双眼干涩、瘙痒、刺痛	裸眼视力：双眼 5.0，双眼结膜轻度充血，双眼角膜明，前房深度正常，Kp 及 Tyn(-)，瞳孔圆，晶体清，眼压正常，眼底及 OCT 未见异常
2	女	33	双眼刺痛、干涩、流泪、异物感	戴镜视力：右 4.9、左 4.8，矫正双眼 5.0，双眼结膜轻度充血，右眼角膜明，左眼角膜下方小片状上皮损伤，双眼前房深度正常，Kp 及 Tyn(-)，瞳孔圆，晶体清，眼压正常，眼底及 OCT 未见异常
3	男	30	双眼刺痛、干涩、异物感、流泪	戴镜视力：右 4.7、左 4.8，矫正双眼 5.0，双眼球结膜轻度充血，双眼角膜下方见少许点状上皮损伤，前房深度正常，Kp 及 Tyn(-)，瞳孔圆，晶体清，眼压正常，眼底及 OCT 未见异常

根据职业暴露史、临床表现及辅助检查，3 例患者诊断为急性刺激性气体接触反应(氢氟酸和硝酸)，眼化学伤。给予玻璃酸钠滴眼液联合牛碱性成纤维细胞生长因子滴眼液，普拉洛芬滴眼液抗炎。对 2 例角膜损伤患者使用加替沙星滴眼液预防感染。5 d 后患者复诊均诉眼部刺痛感较前减轻，仍诉眼部干涩、异物感，裂隙灯检查示结膜充血减轻，角膜损伤已修复。完善干眼相关检查，结果见表 2。补充诊断：干眼症。停用抗生素滴眼液，将普拉洛芬滴眼液换为氟米龙滴眼液，其他治疗不变。对于睑板腺轻度堵塞的 2 例患者给予睑板腺治疗。

表 2 3 例患者干眼相关检查结果

病例	干眼分析及泪液分泌检测
1	泪河高度：R 0.15 mm、L 0.13 mm，BUT：R 2.6 s、L 5.1 s，脂质层厚度：R 104 nm、L 121 nm，睑缘轻度堵塞，睑板腺缺失<1/3，SchirmerⅡ试验：R 3 mm、L 3 mm
2	泪河高度：R 0.10 mm、L 0.11 mm，BUT：R 5.9 s、L 4.9 s，脂质层厚度：R 104 nm、L 98 nm，睑缘轻度堵塞，睑板腺缺失<1/3，SchirmerⅡ试验：R 1 mm、L 2 mm
3	泪河高度：R 0.14 mm、L 0.15 mm，BUT：R 2.3 s、L 1.1 s，脂质层厚度：R 89 nm、L 106 nm，睑缘正常，睑板腺缺失<1/3，SchirmerⅡ试验：R 5 mm、L 6 mm

注：BUT——泪膜破裂时间；SchirmerⅡ试验——泪液分泌试验(麻醉状态)。

3 例患者治疗和眼部症状的改善时间不同。治疗第 2 周，【例 3】自觉眼部症状消失，眼表检查无明显异常体征，复查 BUT：R 3.6 s、L 3.1 s，SchirmerⅡ试验：R 6 mm、L 6 mm。【例 1】、【例 2】于治疗第 4 周停用氟米龙滴眼液，其他治疗不变。治疗第 6 周，【例 1】自觉眼部症状消失，眼表检查无明显异常体征，复查 BUT：R 4.3 s、L 6.2 s，SchirmerⅡ试验：R 5 mm、L 6 mm。【例 2】眼部干涩、异物感症状持续存在，加用环孢素滴眼液继续治疗 1 个月，患者眼部干涩症状缓解明显。该患者于门诊治疗 5 个月后，自觉眼部症状消失，复查 BUT：R 6.8 s、L 7.4 s，SchirmerⅡ试验：R 3 mm、L 5 mm。

3 讨 论

干眼症是一种由多因素引起的眼表疾病，在全球发病率逐年上升。以泪膜不稳定或眼表微环境失衡为特征，造成眼部多种不适症状和/或视功能障碍。干眼症的发病机制复杂多样，泪膜不稳定、泪液高渗透压、眼表炎性和组织损伤以及神经异常均可致病[1]。紫外线、臭氧、颗粒污染物、化学物质暴露等环境因素与干眼症的发生密切相关。硫芥子气体中毒患者的眼部通常表现为干涩及泪液分泌减少[2]。一项关于职业水球运动员的研究发现，运动员因接触游泳池中的氯而出现干眼症相关的眼部刺激症状，使用润眼、抗炎滴眼液，可使运动员眼部不适得到缓解[3]。

氢氟酸的无水溶液为强酸，水溶液为弱酸，具有极强的毒性和破坏性。氢氟酸与其他释放出氢离子而导致组织凝固性坏死的酸类不同，氟离子能够深入组织内部，导致组织液化性坏死，并释放细胞产物[4]。接触氢氟酸不仅会引发皮肤灼伤、眼部损伤、急性呼吸系统症状，还会造成全身性的氟中毒[5]。硝酸对眼部具有刺激性及破坏性，但其性质不稳定，在受热及

光照条件下可分解成氮氧化物。由于氮氧化物不溶于水，对结膜及口咽部刺激性较小[6]，能够穿透远端的肺细支气管以及相邻的肺泡组织导致肺部病变。

本起事故中造成损伤的有毒物质为混合酸性液体挥发于空气中的酸雾。低浓度氢氟酸气体接触眼部导致眼表细胞损伤时疼痛刺激为首要症状，随后出现结膜充血、水肿[5]。结膜覆盖了眼表的大部分区域，发挥保护作用。结膜杯状细胞及其分泌的黏蛋白对维持泪膜稳定及角膜上皮完整性具有重要作用。眼表损伤会伴随结膜杯状细胞的凋亡，影响泪膜稳定性。体外实验发现，在毒性物质刺激下，结膜上皮细胞可分泌炎性趋化因子及细胞因子[7]。空气污染物或不良的室内/外环境可能降低泪膜的稳定性，影响泪膜的渗透压，并对眼表成分产生影响[8-9]。这种影响可能是通过环境因素与眼表细胞膜受体的特异性结合来实现，通过激活促炎信号通路，调节免疫反应[10-11]。浓硝酸在空气中分解成氮氧化物，可导致泪液分泌减少，泪膜渗透压升高[12]。泪膜高渗透压作为一种强大的炎症刺激因素，在毒性物质作用下能诱导结膜细胞释放出更多的炎性细胞因子[7]，同时高渗透压会导致结膜和角膜细胞发生形态变化，如细胞凋亡，并引发一系列炎症反应，促进细胞死亡，其中包括黏蛋白生成的结膜杯状细胞的缺失，进一步加剧泪膜的不稳定[13]。眼表损伤诱发结膜细胞凋亡，由此导致的炎性反应、泪膜渗透压改变、泪膜稳定性下降，可进一步加剧细胞损伤，与干眼症发病密切相关[14]。

修复眼表损伤、维持泪膜稳定性、减轻炎症反应，对治疗干眼症至关重要。本文病例于治疗初期，采用玻璃酸钠滴眼液联合牛碱性成纤维细胞生长因子滴眼液(含聚乙二醇成分)以修复眼表损伤、补充泪液、维持泪膜稳定性。同时给予非甾体类抗炎药物及低浓度激素滴眼液。本文 2 例患者病程较长，若能在治疗早期选择浓度较高的激素滴眼液，增强抗炎作用，可能对缩短病程会有所帮助。【例 2】在使用环孢素滴眼液后症状明显改善，泪液分泌量增加，干眼症状改善[15]。该病例虽接触有毒气体<24 h，并于早期积极治疗，但干眼不适症状仍持续较长时间。Li 等[16]研究发现，在兔干眼模型中，去除诱导干眼因素后干眼症状仍会持续超过 2 周。Moen 等[17]调查显示，即使患者不再接触有毒物质，干眼症状仍持续 2 年。治疗化学物质暴露导致的干眼症，早期给予稳定泪膜、加强抗炎药物的联合使用，对改善患者视觉、眼部舒适度具有重要意义。

本次事故警示在有毒物质泄漏早期应及时停止作业，人员迅速撤离，并请专业机构进行查漏检修，防止有毒物质泄漏时间的延长。其次，对有害废水排放渠道应尽量设置可视化窗口，安排专人定期巡视管道，并在作业过程中加强自身防护，以防类似事故发生。

[本文已获得重庆市职业病防治院伦理委员会审批，并获得患者知情同意]

(**作者贡献声明** 梅雨：数据收集、病例随访、文章撰写；冉文婧：治疗方案指导、论文审阅。作者间无利益冲突)

参考文献

[1] 亚洲干眼协会中国分会，海峡两岸医药交流协会眼科专业委员会眼表与泪液病学组. 中国干眼专家共识：定义与分类(2020 年)[J]. 中华眼科杂志，2020，56(6)：418-422.

[2] Baradaran Rafii A, Eslani M, Tseng SC. Sulfur mustardinduced ocular surface disorders [J]. Ocul Surf, 2011(9): 163178.

[3] La Mantia L, Bannò P, Scollo P, *et al*. Ocular discomfort in professional polo-water players: A practical experience with topical hyaluronic acid and glycuronate enoxolone [J]. Cesk Slov Oftalmol, 2023, 79(3): 136-140.

[4] 尚波，傅恩惠，王成. 不可轻视的弱酸强灼伤 [J]. 中国工业医学杂志，2021，34(4)：封三.

[5] Schwerin DL, Hatcher JD. Hydrofluoric acid burns [M]. Treasure Island(FL): StatPearls Publishing, 2025: 1.

[6] Shin JS, Lee SW, Kim NH, *et al*. Successful extracorporeal life support after potentially fatal pulmonary oedema caused by inhalation of nitric and hydrofluoric acid fumes [J]. Resuscitation, 2007, 75(1): 184-188.

[7] Warcoin E, Clouzeau C, Roubeix C, *et al*. Hyperosmolarity and benzalkonium chloride differently stimulate inflammatory markers in conjunctiva-derived epithelial cells in vitro [J]. Ophthalmic Res, 2017, 58(1): 40-48.

[8] Berra M, Galperín G, Dawidowski L, *et al*. Impact of wildfire smoke in Buenos Aires, Argentina, on ocular surface[J]. Arq Bras Oftalmol, 2015, 78(2): 110-114.

[9] Torricelli AA, Novaes P, Matsuda M, *et al*. Correlation between signs and symptoms of ocular surface dysfunction and tear osmolarity with ambient levels of air pollution in a large metropolitan area [J]. Cornea, 2013, 32(4): e11-e15.

[10] Alves M, Novaes P, Morraye Mde A, *et al*. Is dry eye an environmental disease? [J]. Arq Bras Oftalmol, 2014, 77(3): 193-200.

[11] Matsuda M, Bonatti R, Marquezini MV, *et al*. Lacrimal cytokines assessment in subjects exposed to different levels of ambient air pollution in a large metropolitan area [J]. PLoS One, 2015, 10(11): e0143131.

[12] Choi YH, Song MS, Lee YJ, *et al*. Adverse effects of meteorological factors and air pollutants on dry eye disease: A hospital-based retrospective cohort study [J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 17776.

[13] Baudouin C, Aragona P, Messmer EM, *et al*. Role of hyperosmolarity in the pathogenesis and management of dry eye disease: Proceedings of the OCEAN group meeting [J]. Ocul Surf, 2013, 11(4): 246-258.

[14] Baudouin C. A new approach for better comprehension of diseases of the ocular surface [J]. J Fr Ophtalmol, 2007, 30(3): 239-246.
[15] Jadidi K, Panahi Y, Ebrahimi A, *et al*. Topical cyclosporine a for treatment of dry eye due to chronic mustard gas injury [J]. J Ophthalmic Vis Res, 2014, 9(4): 417-422.
[16] Li C, Song Y, Luan S, *et al*. Research on the stability of a rabbit dry eye model induced by topical application of the preservative benzalkonium chloride [J]. PLoS One, 2012, 7(3): e33688.
[17] Moen BE, Norbäck D, Wieslander G, *et al*. Can air pollution affect tear film stability? A cross-sectional study in the aftermath of an explosion accident [J]. BMC Public Health, 2011(11): 235.

(**收稿日期**: 2025-07-13; **修回日期**: 2025-11-14)

季德胜蛇药片联合刺血拔罐法治疗毒虫咬伤疗效观察

李敏, 陈佳斌, 吴炜炜

(南京市中西医结合医院急诊科, 江苏 南京 210000)

摘要: 选取 2023 年 6 月—2024 年 12 月南京市中西医结合医院收治的 90 例毒虫咬伤患者作为研究对象, 随机数字表法分为对照组和联合组, 各 45 例。对照组采用常规+刺血拔罐法治疗, 联合组在对照组治疗基础上加用季德胜蛇药片, 均治疗 3 d。比较两组患者临床疗效、症状消失时间、治疗前后炎性因子水平、不良反应发生率。结果显示, 联合组治疗总有效率 97.78%, 明显高于对照组(84.44%)(P<0.05)。治疗后联合组皮肤痒麻、灼痛、水肿、肢体麻木症候评分均低于对照组, 疼痛、肿胀消退时间均短于对照组(P<0.001)。联合组白细胞介素-6、C-反应蛋白、肿瘤坏死因子-α 水平低于对照组(P<0.001)。两组不良反应发生率差异无统计学意义(4.44% vs. 6.67%)。联合组治疗蛇咬伤总有效率 100%, 毒虫咬伤总有效率 95.83%。提示刺血拔罐法联合季德胜蛇药片治疗毒虫咬伤疗效显著, 可有效缓解患者症状, 值得推广应用。

关键词: 刺血拔罐法; 季德胜蛇药片; 蛇咬伤; 毒虫咬伤; 疗效

中图分类号: R595.8 **文献标识码**: A **文章编号**: 1002-221X(2025)06-0654-05 **DOI**: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2025.06.014

Observation on therapeutic effect of Jidesheng Antivenom Tablets combined with bloodletting cupping therapy in treating venomous insect bites

LI Min, CHEN Jiabin, WU Weiwei

(*Emergency Department of Nanjing Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital*, *Nanjing*, *Jiangsu* 210000, *China*)

Abstract: A total of 90 patients with venomous insect bites admitted to Nanjing Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital from June 2023 to December 2024 were selected as the research subjects, they were randomly divided into the control group and the combined group by the random number table method, with 45 cases in each group. The control group was treated with routine and bloodletting cupping therapy, and the combined group were treated with Jidesheng Antivenom Tablets on the basis of the treatment in the control group. Both groups were treated for 3 days. The clinical efficacy, symptom disappearance time, levels of inflammatory factors before and after treatment, and incidence of adverse drug reactions were compared between the two groups. The results showed that the total effective rate of the combined group was 97.78%, which was significantly higher than that of the control group (84.44%)(P<0.05). After treatment, the symptom scores of skin itching, burning pain, edema and limb numbness in the combined group were lower than those in the control group, and the subsidence time of pain and swelling in the combined group was shorter than that in the control group (P<0.001). The levels of interleukin-6, C-reactive protein and tumor necrosis factor-α in the combined group were lower than those in the control group (P<0.001). There was no significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups (4.44% vs. 6.67%). The total effective rate of the combined group in treating snake bites was 100%, and the total effective rate of venomous insect bites was 95.83%. It is suggested that bloodletting cupping therapy combined with Jidesheng Antivenom Tablets is effective in the treatment of promotion insect bites, which can effectively relieve the symptoms of patients and is worthy of promotion and application.

Keywords: bloodletting cupping therapy; Jidesheng Antivenom Tablets; snake bite; venomous insect bite; curative effect

毒虫咬伤指有毒生物叮咬或刺蜇后将毒液注入人体, 导致局部组织损伤并引发全身性中毒反应的一种外伤[1]。目前, 针对毒虫咬伤的治疗, 一般采取局部处理措施, 如清洗伤口、冷敷等, 但对于毒液在体内引发的全身性反应效果有限[2]。对于毒蛇咬伤, 虽有

作者简介: 李敏(1993—), 女, 护师, 从事危重症与中毒急救工作。
通信作者: 吴炜炜, 副主任护师, E-mail: 13813872861@163.com