参考文献

[1] Totschnig D, Seitz T, Zoufaly A, *et al*. Whipple's disease diagnosed in a patient with suspected sarcoidosis [J]. Int J Infect Dis, 2021(22): 41-42.

[2] Melas N, Amin R, Gyllemark P, *et al*. Whipple's disease: The great masquerader— a high level of suspicion is the key to diagnosis [J]. BMC Gastroenterol, 2021(21): 128-136.

[3] 袁方, 孟诗迪, 吴梦云, 等. 中国人群矽肺的疾病负担分析及预测探讨 [J]. 中国工业医学杂志, 2024, 37(6): 551-554.

[4] Glaser C, Rieg S, Wiech T, *et al*. Whipple's disease mimicking rheumatoid arthritis can cause misdiagnosis and treatment failure [J]. Orphanet J Rare Dis, 2017(12): 1-9.

[5] Dubost JJ, Couderc M, Mathien S, *et al*. Chronic bursitis and tenosynovitis revealing Whipple's disease [J]. Joint Bone Spine, 2020(87): 481-482.

[6] 李敬文, 康虹, 梁配松, 等. 邢台市 1964—2019 年尘肺病人死亡情况调查分析 [J]. 现代预防医学, 2021, 48(21): 3875-3877, 3989.

[7] Lee S, Hayashi H, Mastuzaki H, *et al*. Silicosis and autoimmunity [J]. Curr Opin Allergy Clin Immunol, 2017, 17(2): 78-84.

[8] Lomanta JMJ, Atienza MA, Gonzales JRM, *et al*. Erasmus syndrome: A case report and literature review [J]. Am J Case Rep, 2022(23): e937061.

[9] 张光江, 周杭棋, 马丽丽. 矽肺合并系统性硬化症诊治研究进展 [J]. 疑难病杂志, 2024, 23(4): 500-508.

[10] 景华, 崔萍, 王丽, 等. 职业性矽肺叁期合并肺结核与肺曲霉菌病 1 例 [J]. 中国职业医学, 2020, 47(4): 467-469.

[11] 任甜, 凌瑞杰. 矽肺合并慢性阻塞性肺疾病 [J]. 中国工业医学杂志, 2023, 36(6): 528-531.

[12] 胡娅, 唐光敏, 毕红霞, 等. 呼吸道样本中检出惠普尔养障体病例诊断的华西建议 [J]. 华西医学, 2024, 39(3): 338-343.

[13] Lagier JC, Papazian L, Fenollar F, *et al*. Tropheryma whipplei DNA in bronchoalveolar lavage samples: A case control study [J]. Clin Microbiol Infect, 2016, 22(10): 875-879.

[14] Marth T, Moos V, Miller C, *et al*. Tropheryma whipplei infection and Whipple's disease [J]. Lancet Infect Dis, 2016, 16(3): e13-e22.

[15] Rezk A, Gunnerson AC, Komar M. A disease that is often missed without gastrointestinal symptoms [J]. Gastroenterology, 2016, 150(5): 1096-1097.

[16] Gubler JG, Kuster M, Dutly F, *et al*. Whipple endocarditis without overt gastrointestinal disease: Report of four cases [J]. Ann Intern Med, 1999, 131(2): 112-116.

[17] Chen GJ, Chen CY, Pan SC, *et al*. A rarely considered diagnosis of unknown fever, disseminated lymphadenopathy and chronic peritonitis in Taiwan: Whipple's disease [J]. J Microbiol Immunol Infect, 2017, 50(3): 401-402.

(**收稿日期**: 2025-08-27; **修回日期**: 2025-11-14)

隧道射钉枪作业致职业性爆震聋 1 例

张静静, 邱铭月, 孙晓伟, 张华

(康复大学青岛中心医院职业病老年病科, 山东 青岛 266042)

摘要: 报道 1 例隧道施工人员因射钉枪空包弹暴露导致右耳极重度听力损失的病例资料。患者暴露于 173.4 dB 冲击波噪声后出现右耳持续性耳鸣及感音神经性聋, 经 2 个月动态观察排除其他致聋因素, 年龄、性别修正后右耳平均听阈达 81 dB, 依据《职业性爆震聋的诊断》(GBZ/T 238—2011)确诊为职业性极重度爆震聋(右)。本例提示封闭空间可显著增强射钉枪冲击波致伤效应, 建议修订行业标准时将隧道等受限空间噪声暴露纳入特殊风险评估范畴。

关键词: 射钉枪; 封闭空间; 职业性爆震聋

中图分类号: R135.8 **文献标识码**: A **文章编号**: 1002-221X(2025)06-0648-04 **DOI**: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2025.06.012

One case of occupational explosive deafness caused by nail gun operation in a tunnel

ZHANG Jingjing, QIU Mingyue, SUN Xiaowei, ZHANG Hua

(*Department of Occupational Diseases, Qingdao Central Hospital, University of Health and Rehabilitation Sciences, Qingdao, Shandong* 266042, *China*)

Abstract: A case of profound hearing loss in the right ear of a tunnel construction worker caused by exposure to blank bullets from a nail gun was reported. The patient developed persistent tinnitus and sensorineural deafness in the right ear after exposure to shock wave noise of 173.4 dB. After two months of dynamic observation to rule out other deafness factors, the average hearing threshold of the right ear after age and sex correction reached 81 dB. According to the Diagnosis of Occupational Explosive Deafness (GBZ/T 238—2011), the patient was diagnosed with occupational severe explosive deafness (right). This case suggests that confined space can significantly enhance the shock wave injury effect of nail gun, and it is suggested that noise exposure in confined space, such as tunnel should be included in the scope of special risk assessment when revising the industry standard.

Keywords: nail gun; enclosed space; occupational explosive deafness

基金项目: 青岛市医疗卫生科研项目补助

作者简介: 张静静(1984—), 女, 主治医师, 主要从事职业病诊断及治疗工作。

通信作者: 张华, 硕士研究生导师, 主任医师, E-mail: ghd1998@126.com

职业性爆震聋属于职业性耳鼻喉口腔疾病范畴，2013 年已纳入国家《职业病分类和目录》，《职业性爆震聋的诊断》（GBZ/T 238—2011）适用于爆破作业近距离暴露或工作场所中易燃易爆化学品、压力容器等发生爆炸导致的爆震聋的诊断和处理[1]。由于职业性爆震聋的诊断对作业环境、空气压缩波强度的要求，临床诊断病例较少。本文报道 1 例隧道内使用射钉枪作业导致职业性爆震聋的病例资料，为今后更好地开展类似病例的诊断工作积累经验。

1　临床资料

1.1　基本情况　患者，男，37 岁，既往体健，否认耳科疾病及耳聋家族史。2022 年 8 月入职某隧道工程公司，于某湾第二海底隧道工程中从事射钉枪挂设防水板作业。2023 年 5 月 30 日因施工隧道拱部漏水，患者用吊顶射钉枪钉防水板，未佩戴耳塞，作业时射钉枪距右耳 35～50 cm，因射钉枪噪声大，当时感右耳嗡鸣、听力下降，事发后由现场负责人送回住处，因右耳耳鸣、听力下降一直未缓解，第 2 天就诊于青岛市某区中医院耳鼻喉科。耳科检查显示双耳耳道通畅，鼓膜未见异常。纯音听阈测定示左耳听力正常，右耳感音神经性聋（平均听阈 62.5 dB）。见图 1。门诊医师以“感音神经性听觉丧失（右）、神经性耳聋（右）”收住院。患者血常规、凝血功能、肝肾功能、血脂、颞骨中耳乳突 CT 平扫、内耳道 MR 平扫、颅脑磁共振成像、颅脑磁共振血管成像、颈部血管超声检查均无异常。按照爆震聋治疗原则[2]，给予糖皮质激素抗炎、银杏叶制剂改善循环、甲钴胺营养神经、针灸及高压氧等对症治疗 20 d，出院时患者右耳仍有持续性耳鸣，纯音气导听阈测定结果：右耳平均听阈 66.3 dB。见图 2。

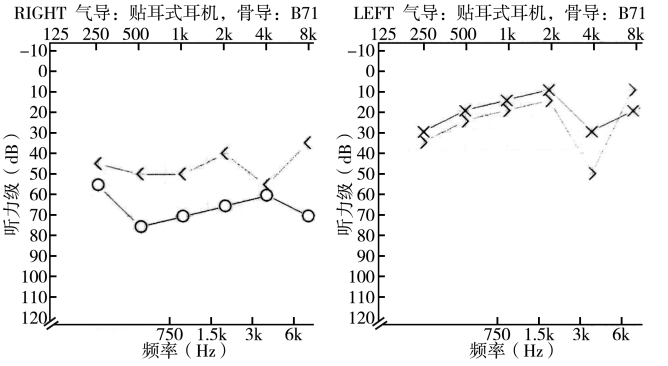

图 1　2023 年 5 月 31 日患者纯音听阈测定结果

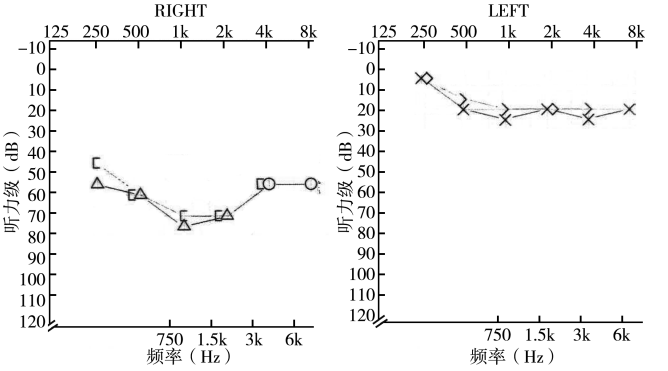

图 2　2023 年 6 月 19 日患者纯音听阈测定结果

1.2　耳科检查　患者及所在用人单位均要求进行职业病诊断，遂至康复大学青岛中心医院进行专科检查。患者双耳道清洁，鼓膜完整，无充血、穿孔。声导抗测定：双耳呈 A 型曲线。耳声发射：左耳引出，右耳未引出。听觉诱发电位检查：听觉阈值右耳（R）= 81 dB，左耳（L）= 51 dB；双侧各波潜伏期及波间期正常。3 次纯音气导听阈测定重复性良好，结果见表 1。

表 1　患者纯音气导听阈测定结果［dB］

检查日期	左耳频率（kHz）						右耳频率（kHz）					
	0.5	1	2	3	4	6	0.5	1	2	3	4	6
8 月 4 日	25	30	25	25	50	30	75	80	80	65	75	65
8 月 10 日	20	25	20	20	35	30	70	75	80	65	75	70
8 月 15 日	25	25	20	20	40	20	75	85	80	75	80	70

1.3　工作场所噪声检测　用人单位提供的工作场所职业病危害因素日常监测实时数据显示，患者施工环境噪声最高 64 dB。但检测结果说明中表述，患者施工范围采用钻爆法作业，钻爆施工起爆过程中产生较强冲击波，且隧道内海水腐蚀强，环境监测采用精密设备，安装在距离较远的安全区域，对患者工作局部空间监测有限，无法完全直观监测局部空间工作环境。事故发生后患者所在用人单位提请第三方检测机构模拟现场作业环境测得的隧道内射钉枪岗位定点噪声监测结果为 173.4 dB。

1.4　鉴别诊断　患者既往体健，无耳科疾病及耳聋家族史，有短暂高强度冲击波暴露史，临床表现为急性单耳重度感音神经性听力损失。耳科专科检查及血常规检测未见异常，声导抗检测示双耳 A 型曲线，可排除中耳感染性疾病。脑干听觉诱发电位提示双侧各波潜伏期及波间期均在正常范围，结合内耳及颅脑磁

共振成像未见异常，可排除听神经瘤、脑干病变等结构异常所致听力障碍。患者无眩晕、耳鸣波动等症状，且影像学无相应支持，故不考虑梅尼埃病。听力损失呈单侧急性发生，与长期噪声暴露导致的双侧进行性噪声性聋特点不符。无耳毒性药物用药史，可排除药物性聋。此外，患者听力损伤发生于高强度冲击波暴露后，且听力下降在短时间内达到高峰，此与病因不明的突发性聋具有明确的诱因差异，故可鉴别。

1.5 职业病诊断 患者听力受损后进行积极治疗，动态观察听力 2 月余，并按照诊断程序收集相关资料，2023 年 12 月 5 日由康复大学青岛中心医院具有职业病诊断资格的 5 名医师依据 GBZ/T 238—2011 集体诊断。诊断依据：(1)用人单位提供的爆震接触史；(2)事发后模拟工作场所环境检测噪声>170 dB；(3)单耳接触高声级噪声后听力下降，右耳感音神经性聋；(4)病史半年余，经治疗右耳听力无好转；(5)主客观检查相符，主观测听重复性好；(6)排除中耳炎、听神经瘤、梅尼埃病、中枢性聋、噪声性聋、药物性聋、突发性聋等其他原因所致耳聋。按照《声学 听阈与年龄关系的统计分布》(GB/T 7582—2004)进行年龄、性别修正，按照公式：单耳平均听阈(dB)=($HL_{500\ Hz}$+$HL_{1\ 000\ Hz}$+$HL_{2\ 000\ Hz}$+$HL_{3\ 000\ Hz}$)/4 分别计算双耳 500、1 000、2 000、3 000 Hz 平均阈值，结果显示平均听阈右耳 71 dB、左耳 20 dB，诊断为职业性极重度爆震聋(右)。

2 讨 论

爆震聋指暴露于瞬间发生的短暂而强烈的冲击波或强脉冲噪声所造成的中耳、内耳或中耳及内耳混合性急性损伤所致听力损失或丧失。本文报道的病例具有以下特点。(1)强脉冲作业致耳聋，患者从事防水板挂设作业，环境检测报告提示当时作业环境中射钉枪空包弹产生的脉冲噪声达 173.4 dB(超压峰值 9.2 kPa)，远超 GBZ/T 238—2011 规定的 6.9 kPa 致伤阈值[3]，且作业中无有效防护措施。(2)急性声损伤，右耳瞬时暴露后出现持续性耳鸣及感音神经性聋，经 20 d 规范治疗及 2 个月动态观察，纯音听阈始终维持在 70~80 dB，提示柯蒂氏器毛细胞不可逆损伤[4]。(3)发病与强脉冲噪声接触存在明显的时序关系，发病前听力无明显异常，接触强脉冲噪声后出现右耳听力不可逆性重度感音神经性聋。以上特点符合职业性爆震聋的发病特征。国内暂无射钉枪空包弹作业引发爆震聋的报道，本文病例之所以爆震聋，与其特定的作业环境有关。(1)施工地点位于隧道内硬质岩地层，围岩完整性好、强度高，空间相对封闭，声音能量易聚焦，且会发生反射叠加，多次反射产生驻波效应，增强声效[5]。(2)作业时射钉枪距右耳仅 35~50 cm，符合冲击波强度随距离立方衰减的规律[Lp=LW−20log10(r)−11][6]，导致右侧优势性损伤。(3)射钉枪冲击波主频集中于 125~500 Hz(1/3 倍频程分析)，而隧道结构对低频声波的吸收率不足 15%，导致能量累积性损伤。为避免此类爆震聋的发生，基于损伤机制提出三级防控：(1)源头控制，推广使用火药动力替代技术，如 Hilti DX 460 液压射钉枪(峰值噪声≤128 dB)[7]；(2)传播阻断，在射钉枪尾盖加装多级膨胀室消声器(专利号：CN202420320740.2)[8]，实验室测试显示可降低峰值声压 18.7 dB；(3)个体防护，配备特别适用于冲击波防护[9]的 3M PELTOR Tactical 500 电子耳罩(EN 352-8 认证)，其非线性电路可于 5 ms 内迅速响应，并提供 45 dB 降噪，确保听力安全。

依据 GBZ/T 238—2011 标准，射钉枪作业并非附录 A 中“确切的职业性爆震接触史”范畴，如用人单位不提供环境监测报告，不出具爆震接触史，则无法进行职业病诊断。建议今后在 GBZ/T 238—2011 标准修订时参考《职业性噪声暴露》(OSHA 1910.95)附录 C[10]，对隧道、船舱等封闭环境增设 1.5 倍剂量权重；细化设备清单，将射钉枪、铆接机等民用高能工具纳入非典型爆震源目录；并将附录 A 中的“确切的职业性爆震接触史”修正为“爆破作业近距离暴露”；或“在工作场所中受到易燃易爆化学品、压力容器等爆炸，以及非典型爆震源瞬时产生短暂而强烈的冲击波及强脉冲噪声的累及”。应充分考虑其他原因可能导致的爆震接触[11]，以便于临床更好地开展诊断工作。

[本病例报告已通过康复大学青岛中心医院伦理审查委员会审查，审批号：KY202511301，并豁免患者知情同意]

参考文献

[1] 王建新. 瞬间的职业损伤——《职业性爆震聋的诊断》解读[J]. 中国卫生标准管理, 2011, 2(3): 24-27.

[2] 张玉娟, 魏迎春, 肖树文, 等. 爆震性聋预防及治疗研究进展[J]. 人民军医, 2021, 64(9): 907-910.

[3] GBZ/T 238—2011, 职业性爆震聋的诊断[S].

[4] Wang Y, Li X, Zhang Q. Mitochondrial apoptosis pathway in cochlear hair cells damaged by impulse noise[J]. Environmental Health Perspectives, 2022, 130(5): 057001.

[5] 杨丽蓉, 王开林, 毛琪安, 等. 铁路隧道内大修施工作业环境职业卫生状况调查[J]. 职业与健康, 2010, 26(13): 1441-1444.

[6] Occupational Safety and Health Administration. 29 CFR 1910.95 Appendix C: Impulse noise measurement guidelines[EB/OL]. (2021-

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