

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Medicina
Departamento de Fonoaudiologia

Raquel Liboredo Perini

**ALTERAÇÕES AUDITIVAS APÓS ACIDENTE COM DESCARGA ELÉTRICA
ATMOSFÉRICA (RAIO): RELATO DE CASO.**

Belo Horizonte
2025

Raquel Liboredo Perini

**ALTERAÇÕES AUDITIVAS APÓS ACIDENTE COM DESCARGA ELÉTRICA
ATMOSFÉRICA (RAIO): RELATO DE CASO.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Fonoaudiologia da Universidade Federal
de Minas Gerais como requisito parcial
para a obtenção de título de Bacharel em
Fonoaudiologia.

Orientadora: Patrícia Cotta Mancini

Belo Horizonte
2025

Resumo

Descargas atmosféricas constituem um fenômeno natural de grande poder, com aproximadamente 40 milhões de ocorrências anuais atingindo o solo nos Estados Unidos. Entre os anos de 2006 e 2023, foram reportadas 480 mortes relacionadas a raios nos EUA. Estimativas precisas de casos não fatais são de difícil obtenção, e dados referentes às consequências fisiológicas de acidentes não fatais com raios são igualmente limitados. O presente estudo visa contribuir para o preenchimento dessa lacuna por meio de um relato de caso de um sobrevivente de descarga atmosférica que apresentou sintomas auditivos persistentes. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa e obteve o consentimento do paciente. Foram realizadas anamnese, avaliações audiológicas e eletrofisiológicas da audição, além de uma avaliação objetiva e subjetiva do zumbido. A principal queixa audiológica do paciente foi zumbido no ouvido esquerdo — contralateral ao impacto — que se iniciou imediatamente após o acidente e se tornou subitamente debilitante após dois meses. Não foram encontrados sinais ou histórico de ruptura timpânica. Os principais achados foram a ausência de reflexos estapedianos ipsi e contralaterais observados no ouvido esquerdo, a presença de zumbido unilateral no ouvido esquerdo, descrito como um som similar a um ruído de banda estreita na frequência de 9000 Hz, com intensidade de 26 dB SL, não mascarável. Os resultados das Emissões Otoacústicas Transientes (TEOAEs) foram classificados como ausentes (refer) para ambos os ouvidos. As Emissões Otoacústicas por Produto de Distorção (DPOAEs) estiveram presentes em ambos os ouvidos para 2 kHz, 3 kHz e 4 kHz, mas ausentes em 5 kHz para o ouvido esquerdo. O paciente obteve uma pontuação de 24 no Tinnitus Handicap Inventory (THI). Na versão brasileira do Tinnitus Primary Function Questionnaire (TPFQ), a subescala emocional apresentou a maior pontuação (44,4%). A pontuação na Escala Visual Analógica foi de 8 em 10, indicando uma percepção intensa do zumbido. Embora os resultados audiológicos tenham revelado limiares auditivos dentro dos limites da normalidade, os resultados das EOAT sugerem algum grau de disfunção das células ciliadas externas na cóclea. Esses resultados apontam para uma alteração auditiva periférica sutil de origem coclear, insuficiente para produzir perda auditiva detectável na audiometria tonal liminar convencional, mas potencialmente relacionada ao zumbido na orelha esquerda, onde as EOAPD estiveram ausentes em 5 kHz. Os questionários de autopercepção, apesar de indicarem impacto significativo no domínio emocional, apresentaram escores gerais baixos, sugerindo que a condição se tornou manejável. O paciente apresentou zumbido unilateral, intenso e não mascarável, persistente 12 anos após o acidente. Embora o paciente ainda o perceba com a mesma intensidade de quando se tornou incapacitante, relata estar agora habituado a ele. O paciente recebeu aconselhamento apropriado e recebeu alta monitorada.

Abstract

Lightning strikes are a powerful natural phenomenon, with approximately 40 million striking the ground in the United States annually. Between 2006 and 2023, 480 lightning strike-related deaths were reported in the U.S. Accurate estimates of non-fatal cases are difficult to find, and data regarding the physiological consequences of non-fatal lightning strikes are also limited. The present study aims to help address this gap through a case report of a lightning strike survivor who has experienced persistent auditory symptoms. This study was approved by the Research Ethics Committee and had patient consent. Anamnesis, audiological, and electrophysiological evaluations of hearing were performed, in addition to objective and subjective tinnitus assessment. The patient's primary audiological complaint was tinnitus in the left ear - contralateral to the impact - which started immediately after the accident and became suddenly debilitating after two months. No signs or history of tympanic rupture were found. The main findings were absent ipsi and contralateral reflexes observed in the left ear at tympanometry, presence of unilateral tinnitus in the left ear, described as a hissing sound, similar to narrow-band noise at a frequency of 9000Hz, with an intensity of 26 dB SL, unmaskable. TEOAEs results were classified as "refer" for both ears. DPOAEs were present for both ears at 2kHz, 3kHz and 4kHz, but absent in 5kHz for the left ear. The patient obtained a score of 24 on the Tinnitus Handicap Inventory (THI). On the Brazilian version of the Tinnitus Primary Function Questionnaire (TPFQ), the emotional subscale yielded the highest score (44.4%). The Visual Analogue Scale score was 8 out of 10, indicating an intense perception of tinnitus. Although audiological results revealed hearing thresholds within normal limits, TEOAEs results suggested some degree of outer hair cell dysfunction in the cochlea. These results point to a subtle peripheral auditory alteration of cochlear origin, insufficient to produce a detectable hearing loss on conventional pure-tone audiometry, yet potentially related to the tinnitus in the left ear, where DPOAEs were absent at 5 kHz. The self-perception questionnaires, despite indicating a significant impact in the emotional domain, showed low overall scores, suggesting that the condition has become manageable. The patient presented with intense, unmaskable, unilateral tinnitus, persisting 12 years after the accident. Although the patient still perceives it at the same intensity as when it became debilitating, he reports being now habituated to it. Appropriate counseling was provided and the patient was discharged under monitored care.

Referências:

- Modayil, P.C., Lloyd, G.W., Mallik, A. et al. Inner ear damage following electric current and lightning injury: a literature review. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 271, 855–861 (2014). <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2544-7>
- George Psillas, Marios Stavrakas, Ioanna Petrou, Dimitrios Rachovitsas, Konstantinos Markou, Bilateral inner ear damage after electrical injury: A case report, *Auris Nasus Larynx*, Volume 45, Issue 1, 2018, Pages 182-185, ISSN 0385-8146, <https://doi.org/10.1016/j.anl.2017.01.016>.
- Jones, D. T., Ogren, F. P., Roh, L. H., & Moore, G. F. (1991). Lightning and its effects on the auditory system. *The Laryngoscope*, 101(8), 830–834. <https://doi.org/10.1288/00005537-199108000-00006>
- Epperly, T. D., & Stewart, J. R. (1989). The physical effects of lightning injury. *The Journal of family practice*, 29(3), 267–272.
- Glunčić, I., Roje, Z., Glunčić, V., & Poljak, K. (2001). Ear injuries caused by lightning: report of 18 cases. *The Journal of laryngology and otology*, 115(1), 4–8. <https://doi.org/10.1258/0022215011906858>
- Ogren, F. P., & Edmunds, A. L. (1995). Neuro-otologic findings in the lightning-injured patient. *Seminars in neurology*, 15(3), 256–262. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1041030>
- Cooper M. A. (1995). Emergent care of lightning and electrical injuries. *Seminars in neurology*, 15(3), 268–278. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1041032>
- Bozan, N., Kiroglu, A. F., Ari, M., Turan, M., & Cankaya, H. (2016). Tympanic Membrane Perforation Caused by Thunderbolt Strike. *The Journal of craniofacial surgery*, 27(8), e723–e724. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000003036>
- Scalzitti, N. J., & Pfannenstiel, T. J. (2014). A lightning strike causing a cholesteatoma: a unique form of otologic blast injury. *Otology & neurotology* : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology, 35(10), e298–e300. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000000536>
- Centers for Disease Control and Prevention. Lightning Data & Statistics. Centers for Disease Control and Prevention. Updated June 21, 2023. Accessed June 14, 2025. <https://www.cdc.gov/lightning/data-research/index.html>
- Ferreira PÉA, Cunha F, Onishi ET, Branco-Barreiro FCA, Ganança FF. Tinnitus handicap inventory: adaptação cultural para o Português brasileiro. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2005;17(3):303-310. doi:10.1590/S0104-56872005000300004
- Coradini PP, Gonçalves SN, Oiticica J. Translation and validation of the Tinnitus Primary Function Questionnaire into Brazilian Portuguese. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2022;88:S109-S116. doi:10.1016/j.bjorl.2022.06.004
- Lloyd LL, Kaplan H. *Audiometric Interpretation: A Manual of Basic Audiometry*. University Park Press; 1978