Revista Médica ELECTRÓNICA
Rev Méd Electrón
v. 47. 2025
ISSN: 1684-1824
Artículo de revisión

Tinnitus, una mirada al diagnóstico desde la electrofisiología

Tinnitus, a look at diagnosis from electrophysiology

Margarita Minou Báez-Martín[1*] https://orcid.org/0000-0002-1442-896X

Lázaro Gómez-Fernández[1] https://orcid.org/0000-0001-8080-150X

[1] Centro Internacional de Restauración Neurológica. La Habana, Cuba.

[*] Autora para la correspondencia: minou@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El término tinnitus se refiere a la percepción de sonidos en el oído o en la cabeza, que no existen en la realidad. Puede estar acompañado de otros síntomas, lo que repercute en la calidad de vida de las personas que lo padecen.

Objetivo: Buscar herramientas electrofisiológicas que permitan evaluar el estado funcional del sistema auditivo en los pacientes que sufren tinnitus, dado que no existe una única prueba específica con este propósito.

Métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed y SciELO, en inglés y español. Las ecuaciones de búsqueda emplearon las siguientes palabras clave: *electrophysiology*, *evoked potentials*, *otoacoustic emissions*, *electrocochleography*, *electroencephalography*, *auditory brainstem response*, *hearing loss*, *long latency evoked potentials* y *diagnostic*, todas en combinación con el término tinnitus.

Resultados: Se incluyeron en la revisión9 investigaciones, 10 revisiones, 7 revisiones sistemáticas y metaanálisis, 1 reporte de casos y 3 lineamientos.

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

Conclusiones: La información brindada por la literatura consultada sustenta el empleo combinado de las técnicas electrofisiológicas para evaluar de forma objetiva el tinnitus, y su respuesta a tratamientos.

Palabras clave: electrofisiología, hipoacusia, potencial evocado auditivo de tallo cerebral, potenciales evocados, tinnitus.

ABSTRACT

Introduction: The term tinnitus refers to the perception of sounds in the ear or head, which do not exist in reality. It may be accompanied by other symptoms, which impacts the quality of life of those who suffer from it.

Objective: To search for electrophysiological tools that allow the assessment of the functional state of the auditory system in patients suffering from tinnitus, given that there is no single specific test for this purpose.

Methods: A bibliographic search was carried out in the PubMed and SciELO databases in English and Spanish. The search equations used the following keywords: electrophysiology, evoked potentials, otoacoustic emissions, electrocochleography, electroencephalography, auditory brainstem response, hearing loss, long latency evoked potentials, and diagnostic, all in combination with the term tinnitus.

Results: Nine investigations, 10 reviews, 7 systematic reviews and meta-analyses, 1 case report, and 3 guidelines were included in the review.

Conclusions: The information provided by the reviewed literature supports the combined use of electrophysiological techniques to objectively evaluate tinnitus and its response to treatment.

Key words: electrophysiology, hearing loss, auditory brainstem evoked potential, evoked potentials, tinnitus.

Recibido: 17/06/2025.

Aceptado: 09/10/2025.

Revisores: Silvio Faustino Soler-Cárdenas y Letier Pérez-Ortiz.

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

INTRODUCCIÓN

El término tinnitus, también conocido como acúfenos, se refiere a la percepción de sonidos en el oído o en la cabeza que no existen en la realidad. Puede presentarse de forma unilateral e intermitente, aunque puede llegar a ser bilateral y permanente, lo que agrava su condición.

En el caso del tinnitus subjetivo, se presenta como un timbre, silbido, chasquido o chicharra, en ausencia de un sonido real externo o interno, que es solo percibido por el paciente. En cambio, el tinnitus objetivo puede ser escuchado por el examinador, dado que se origina a partir de contracciones musculares o cambios en el flujo sanguíneo próximo al oído.[1]

Puede estar acompañado de otros síntomas como hipoacusia, mareo y problemas de concentración, así como depresión, ansiedad y trastornos del sueño, lo que puede llegar a comprometer en gran medida el bienestar de las personas que lo padecen; en casos extremos se puede llegar al suicidio.[2,3]

También puede estar asociado con hiperacusia en hasta un 40 % de los pacientes. Asimismo, se ha identificado una relación significativa entre los trastornos de la articulación temporomandibular y la presencia de tinnitus.[4]

Se habla, entonces, de tinnitus como síntoma auditivo aislado, o como trastorno relacionado altinnitus, cuando se acompaña de sufrimiento emocional y disfunción cognitiva, que conduce a cambios conductuales y discapacidad funcional.[5] Cuando se prolonga por más de tres meses, se considera crónico, aunque algunos autores proponen hasta seis meses.[6]

Entre el 10 y 15 % de la población que vive en países desarrollados está afectada por este síntoma, aunque algunos estudios epidemiológicos plantean que puede llegar a involucrar hasta cerca del 30 % de la población adulta.[7,8] Su prevalencia puede aumentar con el incremento de la edad, lo cual podría estar relacionado con una disminución en el número de fibras funcionalmente activas en el oído interno.[9]

Todo parece indicar que se trata de un proceso de naturaleza heterogénea, en el que pueden incidir múltiples factores de riesgo. Entre estos se mencionan: pérdidas auditivas relacionadas con la edad, exposición a ruidos, infecciones o traumas con lesión del nervio auditivo, traumas craneoencefálicos y medicamentos ototóxicos.[10] Para explicar su mecanismo de producción se invocan cambios neuroplásticos maladaptativos en las redes neurales auditivas y en regiones cerebrales no relacionadas directamente con la audición.[8] Otro de los mecanismos propuestos se evidencia en la llamada hipótesis de la disritmia talamocortical, donde juega un papel fundamental el núcleo geniculado medial del tálamo.[7]

Hasta la fecha, no existe cura para el tinnitus. El tratamiento farmacológico se recomienda únicamente para manejar las comorbilidades asociadas, como insomnio, ansiedad y depresión, ya que no se ha demostrado la eficacia de ningún medicamento para aliviar esta dolencia directamente.[11]

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

En una reciente revisión, Kleinjung et al.[12] reportan que las opciones de tratamiento disponibles son muy diversas, y van desde la terapia cognitivo-conductual, uso de prótesis auditivas e implantes cocleares (en pacientes con pérdidas auditivas importantes), generadores de sonido, estimulación auditiva novedosa, terapias para el reentrenamiento del tinnitus y neurofeedback, hasta la estimulación cerebral no invasiva. Tanto la estimulación transcraneal con corriente directa como la estimulación magnética transcraneal repetitiva tienen efectos positivos demostrados y ofrecen oportunidades terapéuticas potenciales, aunque aún insuficientes para recomendar su uso clínico de rutina.[13]

Actualmente no existe un biomarcador objetivo bien definido para el diagnóstico del tinnitus ni de los síntomas que lo acompañan.[5] El propósito de la siguiente revisión radica en la búsqueda de herramientas que permitan evaluar, desde el punto de vista electrofisiológico, el estado funcional del sistema auditivo en los pacientes que sufren esta dolencia, pues no existe una única prueba específica para evaluar su presencia ni su respuesta a las diversas formas de tratamiento.

MÉTODOS

Se efectuó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos científicas Pubmed y SciELO. Para las ecuaciones de búsqueda se emplearon las siguientes palabras clave: *electrophysiology*, *evoked potentials*, *otoacoustic emissions*, *electrocochleography*, *electroencephalography*, *auditory brainstem response*, *hearing loss*, *long latency evoked potentials*, *y diagnostic,* todas en combinación con el término tinnitus.

Se consultaron estudios realizados en humanos, publicados en los últimos diez años; se realizó una segunda estrategia de búsqueda para acceder particularmente a los artículos de revisión.

RESULTADOS

El siguiente diagrama (figura) muestra el procedimiento utilizado para la selección de los artículos que conformaron la revisión.

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

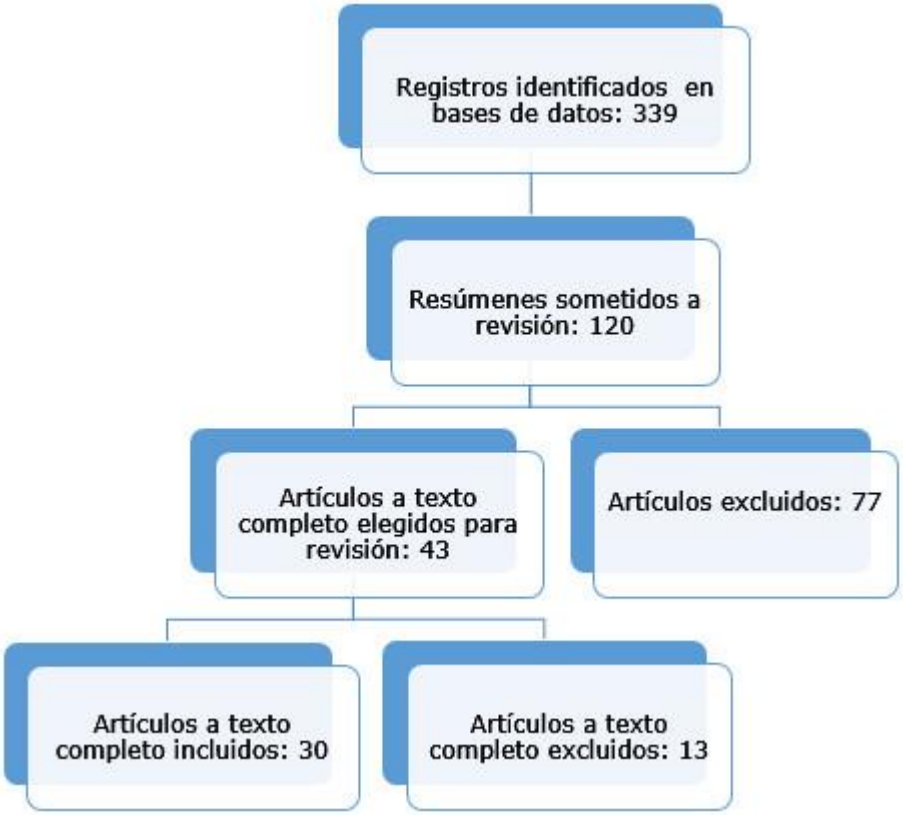

Fig. Procedimiento utilizado para la selección de los artículos.

Se revisaron 120 resúmenes de artículos en inglés y español. Asimismo, fueron consultados 43 artículos a texto completo, y se excluyeron 13 publicaciones que no brindaban información precisa sobre las técnicas electrofisiológicas. Finalmente, fueron incluidos 9 trabajos de investigación, 10 revisiones, 7 revisiones sistemáticas y metaanálisis, 1 reporte de casos y 3 lineamientos.

DISCUSIÓN

Evaluación diagnóstica del tinnitus

La evaluación inicial se basa en la entrevista con el paciente, ya que este método permite obtener la mayor parte de la información sobre las características del tinnitus. Esto resulta fundamental, considerando que se trata de un síntoma predominantemente subjetivo que depende de la descripción proporcionada por el sujeto. Esta entrevista puede brindar información útil sobre las causas que lo originaron, su duración, los síntomas acompañantes, la lateralidad del tinnitus (uni o

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

bilateral), así como la repercusión psicológica que tiene para la persona que lo padece, entre otros aspectos.

Aquí juegan un papel fundamental los cuestionarios estructurados y estandarizados, como el Inventario de Discapacidad para Tinnitus (versión adaptada al español del *Tinnitus Handicap Inventory*) y el Índice Funcional para Tinnitus (*Tinnitus Functional Index*).[14,15] La evaluación por otorrinolaringología resulta obligatoria, con el propósito de identificar la presencia de anomalías estructurales o funcionales en el aparato auditivo que justifiquen la aparición del tinnitus. Además de la otoscopía, incluye la audiometría tonal, timpanometría, reflejo estapedial y otras exploraciones complementarias, si se considera necesario.

Los estudios de imágenes, genéticos y electrofisiológicos han proporcionado resultados diversos, en ocasiones contradictorios. Algo similar ha sucedido con los estudios desarrollados en modelos animales de tinnitus.[16]

Tinnitus y electrofisiología

Existen diversas técnicas electrofisiológicas que permiten evaluar funcionalmente el sistema auditivo y que pueden proporcionar, de manera directa o indirecta, información relacionada con la presencia de tinnitus y su repercusión. Estos datos resultan relevantes al considerar que no existe un único sitio de lesión que justifique su aparición. A continuación, se presentan estas técnicas según el orden temporal en que aparecen las respuestas.

Respuestas electrofisiológicas de corta latencia

- Emisiones otoacústicas

Constituyen el registro de sonidos que se producen en el oído espontáneamente o provocados por un sonido de muy corta duración, utilizando un micrófono. Estas respuestas no son detectables cuando las pérdidas auditivas superan los 40 dBHL, y evalúan particularmente el estado funcional de las células ciliadas externas de la cóclea cuando están presentes, o se reducen significativamente en amplitud.

Se ha reportado su presencia en pacientes con tinnitus crónico, sin encontrar diferencias al comparar con sujetos sanos, aunque no es un hallazgo coincidente en todos los estudios.[17,18]

- Electrococleografía

Es la técnica electrofisiológica que permite el registro de los potenciales eléctricos generados en la cóclea y el VIII par craneal como consecuencia de la transducción de la energía acústica en eléctrica. Incluye tres componentes fundamentales:

Microfónico coclear: generado en las células ciliadas externas de la cóclea y está sincronizado con la fase de estimulación. Se obtiene al sustraer el potencial de acción

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

complejo de la fase de rarefacción del que se adquiere durante la fase de condensación, y evalúa la función del oído interno.

Potencial de sumación (PS): parece provenir de los productos de distorsión generados en el proceso de transducción acústico-eléctrico a nivel de las células ciliadas, pero aparece mezclado con el potencial de acción.

Potencial de acción (PA): no está afectado por la fase del estímulo. Se obtiene al sumar el potencial de acción complejo de la fase de rarefacción con el de la fase de condensación, es un indicador de capacidad auditiva a nivel coclear. Es equivalente a la onda I del potencial evocado auditivo de tallo cerebral (PEATC).

Kara et al.[18] reportaron en 2020 que el cociente de amplitud PS/PA mostró un incremento para ambos oídos en el grupo de pacientes con tinnitus y pérdida auditiva para las altas frecuencias. Adicionalmente, Lee et al.,[19] en 2024, encontraron que la elevación de este cociente de amplitud PS/PA se correlacionó con la presencia de emisiones otoacústicas de mayor magnitud. En este mismo estudio, el cociente PS/PA elevado estuvo asociado con la presencia de trastornos del sueño, depresión y problemas de atención, lo que demuestra la repercusión psicológica del tinnitus.

- Potencial evocado auditivo de tallo cerebral

El PEATC está básicamente conformado por cinco deflexiones negativas, denominadas con números romanos, de las cuales resultan de obligatoria presencia las ondas I, III y V. Son comúnmente obtenidos mediante la aplicación de estímulos acústicos breves (clics o chasquidos) producidos por pulsos cuadrados monofásicos de 100 µs de duración suministrados mediante audífonos.

Chen et al.,[20] en 2021, desarrollaron una extensa revisión bibliográfica mediante un estudio de metaanálisis para evaluar la presencia de lesión coclear inducida por ruido en pacientes con tinnitus y audición normal registrando el PEATC. Estos autores encuentran básicamente una reducción significativa en la amplitud de la onda I (cóclea/nervio auditivo), con incremento del cociente de amplitud V/I, y una gran heterogeneidad en los cambios de amplitud de onda V en los pacientes con tinnitus y audición normal. Al parecer, la caída en amplitud de onda I es el hallazgo más frecuente reportado en la mayoría de los estudios.

Moreira et al.,[17] basados en sus propios resultados y en los reportados previamente por otros autores, proponen que el incremento del cociente de amplitud V/I, provocado por la caída en amplitud de la onda I, reflejaría una reducción en la eferencia desde el nervio auditivo. Esto podría provocar una amplificación neural compensatoria a nivel del tallo encefálico. Por tanto, sería una medida confiable para identificar objetivamente el tinnitus y monitorear cambios neuroplásticos de la vía auditiva en el tiempo.

Además de los cambios en amplitud, se han reportado variaciones en la latencia de los componentes fundamentales en pacientes con tinnitus. En un metaanálisis publicado por Jacxsens et al.,[21] en 2022, se incluyeron 11 estudios que evaluaron el PEATC en sujetos con tinnitus y audición normal. Encontraron que el hallazgo más frecuente fue

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

la prolongación de latencia de las ondas I, III y V. Estos autores asumen que los pacientes incluidos en estos estudios eran portadores de una pérdida auditiva sensorineural para las altas frecuencias, no detectada mediante la audiometría, lo que justificaría las alteraciones encontradas en el PEATC.

- Potencial evocado auditivo de media latencia

Esta técnica explora niveles superiores dentro de la vía auditiva. Se asume que los generadores de sus componentes se ubican entre el tálamo y la corteza auditiva primaria, dibujándose las ondas No, Po, Na, Pa, Nb y Pb (este último coincide con la onda P1 de las respuestas de larga latencia). El estudio de Jacxsens[21] también evaluó lo reportado en la literatura sobre esta técnica en pacientes con tinnitus: los resultados son escasos (solo tres estudios); no se exploraron todos los componentes; los hallazgos en cuanto a modificaciones de latencia y/o amplitud no fueron concluyentes.

- Potenciales evocados auditivos de larga latencia

La mayoría de los estudios reportan cambios de las respuestas evocadas auditivas de larga latencia en sujetos con tinnitus y audición normal. Aunque existen controversias en cuanto a los componentes afectados, estas respuestas han llegado a ser propuestas como candidatos biomarcadores del tinnitus.[22] Aquí se incluyen los componentes N1, P1, N2, P2 y P300 que están, por otra parte, estrechamente relacionados con procesos cognitivos como la atención.[23]

Algunos autores reportan la ausencia de estos componentes, específicamente del componente P300, en un gran número de pacientes estudiados. Este comportamiento sugiere que el tinnitus involucra redes de estructuras en áreas no vinculadas al procesamiento auditivo primario, como son la corteza temporoparietal, la corteza prefrontal dorsolateral y algunas regiones del sistema límbico.[17]

En una revisión sistemática publicada por Aparecida de Azevedo et al.,[24] en 2020, se plantea que los pacientes con tinnitus muestran variaciones tanto en latencia como en amplitud de los componentes de larga latencia al comparar con sujetos sanos, especialmente de los componentes N1 y P300. Proponen además que estos cambios guardan relación con la intensidad del tinnitus y con el efecto de determinadas intervenciones, como, por ejemplo, la estimulación magnética transcraneal repetitiva. También han sido utilizadas con resultados positivos para evaluar los efectos de tratamientos con estimulación auditiva a corto y a largo plazo sobre la supresión del tinnitus.[23]

Existen otras técnicas electrofisiológicas de larga latencia que evalúan las respuestas corticales evocadas por el silencio. Henríquez y Delano[25] en 2021 describen cómo el cerebro responde a la ausencia de estimulación auditiva (espacios de silencio) registrando potenciales evocados, lo que podría ser de utilidad en condiciones como el tinnitus donde no existe el silencio. Aquí se registran los componentes P1, N1 y P2, cuyos generadores involucran áreas de corteza auditiva primaria, secundaria y otras áreas, como el hipocampo y el sistema activador reticular ascendente. De ahí que evalúen indirectamente procesos cognitivos como atención y memoria.

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

- Otras técnicas

La mayor parte de los estudios publicados en los últimos años sobre tinnitus y electroencefalograma (EEG) han enfocado su atención en el empleo de este como herramienta para evaluar los posibles efectos de diversos esquemas terapéuticos sobre el tinnitus.[26,27] No obstante, los estudios de EEG combinados con procedimientos especiales diseñados para la clasificación del tinnitus han proporcionado evidencias sobre su utilidad como biomarcadores, que permiten detectar su presencia e identificar los diferentes niveles de estrés asociados a este padecimiento.[28]

Wang et al.[29] demostraron que los parámetros evaluados en los diferentes microestados del EEG (ojos abiertos, ojos cerrados, etc.), correlacionados con las características obtenidas en el Inventario de Discapacidad para Tinnitus, podrían constituir herramientas neurofisiológicas objetivas para evaluar este síntoma. Con respecto a la magnetoencefalografía, aun cuando los reportes en la literatura resultan escasos y contradictorios, esta técnica permite evidenciar que la presencia del tinnitus pudiera estar asociada a un incremento de la actividad gamma sobre la corteza auditiva, acompañado por un enlentecimiento patológico en el rango theta-delta de regiones vecinas, lo cual brinda bases a la hipótesis de la disritmia tálamo-cortical antes mencionada.[9]

En opinión de los autores de este artículo, el trabajo que mejor resume el impacto que tienen las pruebas electrofisiológicas para la detección objetiva del tinnitus es el de Fan et al.,[30] publicado en 2022. Estos investigadores realizaron una revisión extensa sobre el tema y propusieron que las técnicas que deben tenerse en cuenta incluyan básicamente la electrococleografía, el PEATC, los potenciales de larga latencia, y las respuestas evocadas por espacios de silencio. Lo más probable es que la combinación de estas técnicas brinde respuestas de mayor sensibilidad y especificidad en investigaciones futuras.

Se concluye que las evidencias brindadas por la literatura consultada sustentan el empleo combinado de las técnicas electrofisiológicas como herramientas útiles que permiten una aproximación al conocimiento de los mecanismos fisiopatológicos involucrados en el tinnitus, y que, por tanto, puedan evaluar de forma objetiva sus características y respuestas a los diferentes esquemas terapéuticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baguley D, McFerran D, Hall D. Tinnitus. Lancet. 2013;382(9904):1600-7. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)60142-7.

2. Liang Z, Yang H, Cheng G, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation on chronic tinnitus: a systematic review and meta-analysis. BMC Psychiatry. 2020;20(1):547. DOI: 10.1186/s12888-020-02947-9.

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

3. McCray LR, Scharner MK, Nguyen SA, et al. Suicidal Ideation and Behaviors in Adults With Tinnitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. Laryngoscope. 2025;135(8):2653-61. DOI: 10.1002/lary.32118.

4. De La Torre Canales G, Christidis N, Grigoriadis A, et al. Associations between temporomandibular disorders and tinnitus - a systematic review. Cranio. 2024:1-17. DOI: 10.1080/08869634.2024.2404270.

5. De Ridder D, Schlee W, Vanneste S, et al. Tinnitus and tinnitus disorder: theoretical and operational definitions (an international multidisciplinary proposal). Prog Brain Res. 2021;260:1-25. DOI: 10.1016/bs.pbr.2020.12.002.

6. Cima RFF, Mazurek B, Haider H, et al. A multidisciplinary European guideline for tinnitus: diagnostics, assessment, and treatment. HNO. 2019;67(Supl 1):10-42. DOI: 10.1007/s00106-019-0633-7.

7. Caspary DM, Llano DA. Auditory Thalamic Circuits and GABA A Receptor Function: Putative Mechanisms in Tinnitus Pathology. Hear Res. 2017;349:197-207. DOI: 10.1016/j.heares.2016.08.009.

8. Yuan Z, Xiang L, Liu R, et al. Case report: Bilateral sudden deafness in acute middle cerebellar peduncle infarction: central or peripheral? Front Med (Lausanne). 2023;10:1174512. DOI: 10.3389/fmed.2023.1174512.

9. Fabrizio-Stover EM, Oliver DL, Burghard AL. Tinnitus mechanisms and the need for an objective electrophysiological tinnitus test. Hear Res. 2024;449:109046. DOI: 10.1016/j.heares.2024.109046.

10. Madhukesh S, Palaniswamy HP, Ganapathy K, et al. The impact of tinnitus on speech perception in noise: a systematic review and meta-analysis. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2024;281(12):6211-28. DOI: 10.1007/s00405-024-08844-1.

11. Langguth B, Kleinjung T, Schlee W, et al. Tinnitus guidelines and their evidence base. J Clin Med. 2023;12(9):3087. DOI: 10.3390/jcm12093087.

12. Kleinjung T, Peter N, Schecklmann M, et al. The Current State of Tinnitus Diagnosis and Treatment: a Multidisciplinary Expert Perspective. J Assoc Res Otolaryngol. 2024;25:413-25. DOI: 10.1007/s10162-024-00960-3.

13. De Ridder D, Adhia D, Langguth B. Tinnitus and brain stimulation. Curr Top Behav Neurosci. 2021;51:249-93. DOI: 10.1007/7854_2021_219.

14. Peña Martínez A. Evaluación de la incapacidad provocada por el tinnitus: homologación lingüística nacional del Tinnitus Handicap Inventory (THI). Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello. 2006;66(3):232-5. DOI: 10.4067/S0718-48162006000300009.

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

15. Meikle MB, Henry JA, Griest SE, et al. The tinnitus functional index: development of a new clinical measure for chronic, intrusive tinnitus. Ear Hear. 2012;33(2):153-76. DOI: 10.1097/AUD.0b013e31822f67c0.

16. McFerran DJ, Stockdale D, Holme R, et al. Why is there no cure for tinnitus? Front Neurosci. 2019;13:802. DOI: 10.3389/fnins.2019.00802.

17. Moreira HG, Bruno RS, Oppitz SJ, et al. Chronic tinnitus: analysis of clinical contributions from different audiological evaluations. Audiol Commun Res. 2022;27:e2660. DOI: 10.1590/2317-6431-2022-2660en.

18. Kara E, Aydın K, Akbulut AA, et al. Assessment of hidden hearing loss in normal hearing individuals with and without tinnitus. J Int Adv Otol. 2020;16(1):87-92. DOI: 10.5152/iao.2020.7062.

19. Lee HY, Shin SH, Byun SW. Electrocochleography in Chronic Tinnitus: Correlations with Audiological Profiles and Psychological Distress. Am J Otolaryngol. 2024;45(6):104477. DOI: 10.1016/j.amjoto.2024.104477.

20. Chen F, Zhao F, Mahafza N, et al. Detecting Noise-Induced Cochlear Synaptopathy by Auditory Brainstem Response in Tinnitus Patients With Normal Hearing Thresholds: A Meta-Analysis. Front Neurosci. 2021;15:778197. DOI: 10.3389/fnins.2021.778197.

21. Jacxsens L, De Pauw J, Cardon E, et al. Brainstem evoked auditory potentials in tinnitus: A best-evidence synthesis and meta-analysis. Front Neurol. 2022;13:941876. DOI: 10.3389/fneur.2022.941876.

22. Cardon E, Vermeersch H, Joossen I, et al. Cortical auditory evoked potentials, brain signal variability and cognition as biomarkers to detect the presence of chronic tinnitus. Hear Res. 2022;420:108489. DOI: 10.1016/j.heares.2022.108489.

23. Ranjbar N, Shahbazi A, Arefi HN, et al. Changes in late-latency auditory evoked potentials after tinnitus suppression using auditory stimulation. Braz J Otorhinolaryngol. 2022;88(Supl 3):S130-8. DOI: 10.1016/j.bjorl.2022.09.005.

24. Aparecida de Azevedo A, Rodrigues Figueiredo R, de Oliveira Penido N. Tinnitus and event related potentials: a systematic review. Braz J Otorhinolaryngol. 2020;86(1):119-26. DOI: 10.1016/j.bjorl.2019.09.005.

25. Henríquez CP, Délano RP. Respuestas cerebrales al silencio: hacia una nueva forma de evaluación clínica de la audición. Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello. 2021;81(3):401-8. DOI: 10.4067/S0718-48162021000300401.

26. Watson N, Schaper FLWVJ, Jabbour S, et al. Is There an Optimal Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Target to Treat Chronic Tinnitus? Otolaryngol Head Neck Surg. 2023;168(3):300-6. DOI: 10.1177/01945998221102082.

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu

27. Yi C, Liu C, Zhang J, et al. The long-term effect of modulated acoustic stimulation on alteration in EEG brain network of chronic tinnitus patients: An exploratory study. Brain Res Bull. 2023;205:110812. DOI: 10.1016/j.brainresbull.2023.110812.

28. Piarulli A, Vanneste S, Nemirovsky IE, et al. Tinnitus and distress: an electroencephalography classification study. Brain Commun. 2023;5(1):fcad018. DOI: 10.1093/braincomms/fcad018.

29. Wang Y, Zeng P, Gu Z, et al. Objective Neurophysiological Indices for the Assessment of Chronic Tinnitus Based on EEG Microstate Parameters. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng. 2024;32:983-93. DOI: 10.1109/TNSRE.2024.3367982.

30. Fan S, Li S. Objective detection of tinnitus based on electrophysiology. Brain Sci. 2022;12(8):1086. DOI: 10.3390/brainsci12081086.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

CÓMO CITAR EL ARTÍCULO

Báez-Martín MM, Gómez-Fernández L. Tinnitus, una mirada al diagnóstico desde la electrofisiología. Rev Méd Electrón [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso];47:e6693. Disponible en: http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/6693/6395

Los artículos de Revista Médica Electrónica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución– NoComercial 4.0.
Email: rme.mtz@infomed.sld.cu