

ECochG – ECochG

Authored by
memjavad

January 6, 2026

RECOMMENDED CITATION

memjavad (2026). *ECochG – ECochG*. Spanish Psychological Databases. Retrieved from <https://spanish.arabpsychology.com/?p=8124>

Electrocochleografía (ECochG)

Campo(s) Disciplinario(s) Principal(es): Otorrinolaringología, Audiología, Neurofisiología Clínica

1. Definición y Fundamentos Fisiológicos

La Electrocochleografía (ECochG) es una técnica electrofisiológica avanzada que registra los potenciales bioeléctricos generados por la cóclea y la porción más distal del nervio auditivo (VIII par craneal) en respuesta a la estimulación acústica. Representa la medición más inmediata y directa de la función del oído interno antes de que la señal sea procesada por estructuras neurales superiores. A diferencia de los [Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Encefálico \(PEATC\)](#), que miden la actividad del tronco cerebral, la ECochG se centra exclusivamente en la transducción sensorial y la activación inicial del nervio. El registro se realiza mediante electrodos colocados cerca del promontorio coclear o en el canal auditivo externo, permitiendo capturar señales de muy baja amplitud que reflejan el funcionamiento de las células ciliadas y las primeras sinapsis.

El fundamento fisiológico de la ECochG radica en la capacidad del sistema auditivo periférico para generar tres tipos de potenciales principales que, al ser sumados y promediados, definen la respuesta total. Estos potenciales son generados por diferentes estructuras dentro de la cóclea: el Potencial Microfónico (PM), el Potencial de Sumación (PS) y el Potencial de Acción Compuesto (PAC). La medición de estos potenciales es crucial porque permite a los clínicos diferenciar entre patologías que afectan primariamente las células sensoriales (cocleares) y aquellas que afectan las fibras neurales (retro-cocleares). La ECochG es, por tanto, una herramienta indispensable para la evaluación detallada de la fisiología coclear, especialmente cuando se sospecha de un trastorno hidrópico o neuropatía auditiva.

La señal eléctrica capturada es extremadamente pequeña, generalmente en el rango de los microvoltios, lo que requiere el uso de técnicas de promediado y amplificación sofisticadas para aislar la respuesta neural y sensorial del ruido de fondo biológico y ambiental. La interpretación clínica de la ECochG no se basa únicamente en la presencia o ausencia de los potenciales, sino en la medición precisa de sus amplitudes relativas y latencias. Esta técnica proporciona información valiosa sobre la mecánica de la membrana basilar y la integridad de las células ciliadas, ofreciendo una perspectiva funcional que no puede ser obtenida mediante pruebas puramente audiométricas o de imagen.

2. Desarrollo Histórico y Evolución Técnica

El concepto de registrar la actividad eléctrica de la cóclea se remonta a principios del siglo XX, con los primeros experimentos en animales que demostraron la existencia de potenciales bioeléctricos en el oído interno. Sin embargo, no fue hasta la década de 1930, con los trabajos pioneros de

Wever y Bray, que se identificó el Potencial Microfónico Coclear. La aplicación clínica en humanos se consolidó en las décadas de 1960 y 1970, principalmente en Europa y Japón. Inicialmente, la técnica era altamente invasiva, requiriendo la colocación de un electrodo directamente sobre el promontorio coclear a través de la membrana timpánica (registro **transtimpánico**), un procedimiento que exigía anestesia local y presentaba riesgos inherentes.

El gran avance que permitió la difusión de la ECochG como herramienta clínica diagnóstica fue el desarrollo de métodos de registro menos invasivos. La introducción de los electrodos **extratimpánicos** (ET), como el electrodo de punta o el electrodo de canal, permitió obtener registros fiables sin la necesidad de perforar la membrana timpánica. Aunque los registros extratimpánicos suelen producir amplitudes de señal menores que sus contrapartes transtimpánicas, la comodidad para el paciente y la simplicidad del procedimiento compensaron esta limitación, haciendo que la ECochG fuera accesible en entornos clínicos ambulatorios. Esta evolución técnica permitió que la prueba se integrara en la batería diagnóstica estándar para diversas patologías otológicas.

En las últimas décadas, la investigación se ha centrado en mejorar la calidad de la señal mediante el uso de estímulos acústicos optimizados, como los tonos ráfaga de frecuencia específica, en lugar de los tradicionales clics de banda ancha. Asimismo, la integración de la ECochG con la monitorización intraoperatoria ha marcado un hito, permitiendo a los cirujanos evaluar en tiempo real la integridad funcional del oído interno durante procedimientos delicados como la descompresión del nervio facial o la resección de tumores del ángulo pontocerebeloso. Este desarrollo subraya la transición de la ECochG de ser una herramienta de investigación a un componente esencial de la neurofisiología clínica aplicada.

3. Componentes de la Respuesta ECochG

La onda total de la ECochG es una superposición de tres componentes eléctricos fundamentales, cada uno originado en una estructura coclear distinta y con implicaciones clínicas específicas. El primer componente es el **Potencial Microfónico (PM)**, que es un potencial de corriente alterna (AC) que refleja directamente el movimiento de las células ciliadas externas en respuesta al estímulo sonoro. El PM es una respuesta puramente pasiva y pre-neural, que sigue la envolvente de la onda acústica. Su presencia y amplitud son indicadores de la salud y la mecánica de las células ciliadas externas, siendo esencialmente un micrófono biológico.

El segundo componente es el **Potencial de Sumación (PS)**, un potencial de corriente continua (DC) que se cree que representa la actividad sincrónica de las células ciliadas internas y la deflexión asimétrica de la membrana basilar. El PS es particularmente sensible a las alteraciones en la mecánica coclear, especialmente aquellas causadas por el aumento de presión endolinfática, como ocurre en la [Enfermedad de Ménière](#). Un aumento anómalo de la amplitud del

PS en relación con el PAC es el sello distintivo de la hidropesía endolinfática, convirtiéndolo en el parámetro diagnóstico más crítico de la prueba.

Finalmente, el **Potencial de Acción Compuesto (PAC)**, también conocido como N1, es el potencial de respuesta neural. Representa la descarga sincrónica de las fibras del nervio auditivo primario (VIII par) al salir de la cóclea. El PAC es análogo a la onda I registrada en los PEATC, pero se registra con mayor amplitud y precisión debido a la proximidad del electrodo a la fuente neural. La latencia y la amplitud del PAC proporcionan información sobre la sincronía y la población activa del nervio. La relación entre la amplitud del PS y la amplitud del PAC (PS/PAC ratio) es la métrica interpretativa clave en la ECochG clínica.

4. Metodología y Tipos de Registro

La ejecución de la ECochG requiere una consideración cuidadosa de la colocación del electrodo, el tipo de estímulo y los parámetros de registro. Existen dos metodologías principales de colocación de electrodos: la **Electrocochleografía Transtimpánica (TT-ECochG)** y la **Electrocochleografía Extratimpánica (ET-ECochG)**. La TT-ECochG implica la inserción de un electrodo de aguja de teflón o alambre a través de la membrana timpánica para tocar el promontorio. Esta técnica maximiza la amplitud de la señal (a menudo 10 a 20 veces mayor que la ET-ECochG) y mejora la morfología de la onda, siendo considerada el "estándar de oro" para la precisión diagnóstica, aunque requiere un entorno estéril y la participación de un médico.

Por otro lado, la ET-ECochG utiliza electrodos colocados en el canal auditivo externo, ya sea un electrodo de punta (Tiptrode) o un electrodo de lámina de papel de aluminio en contacto con la piel del canal. Esta es la técnica preferida en la práctica clínica ambulatoria debido a su naturaleza no invasiva, su seguridad y su facilidad de administración por parte de audiólogos o técnicos. Aunque la amplitud de la señal es menor, la mejora en el equipo de promediado digital moderno permite obtener resultados clínicamente útiles. La elección entre TT-ECochG y ET-ECochG a menudo depende del objetivo clínico: la TT-ECochG se reserva para casos difíciles o para la monitorización intraoperatoria, mientras que la ET-ECochG se utiliza para el cribado diagnóstico de la hidropesía endolinfática.

El estímulo acústico más común sigue siendo el clic de banda ancha, que genera una respuesta altamente sincrónica en la base de la cóclea. Sin embargo, para obtener información específica de frecuencia, se utilizan cada vez más los estímulos de tono ráfaga (tone burst). El uso de estímulos de alta tasa de repetición o la manipulación de la polaridad del estímulo (alternante o monoaural) ayuda a separar los componentes neurales de los componentes sensoriales, optimizando la visualización de los potenciales PM y PS. La correcta aplicación de estos parámetros metodológicos es crucial para obtener la relación PS/PAC, que es el parámetro más sensible a las patologías cocleares.

5. Aplicaciones Clínicas Principales

La aplicación clínica más importante y reconocida de la ECochG es el diagnóstico y la evaluación de la [Enfermedad de Ménière](#). Esta enfermedad se caracteriza por episodios recurrentes de vértigo, acúfenos, plenitud auricular y pérdida auditiva fluctuante, todos relacionados con la hidropesía endolinfática (presión excesiva de líquido en la cóclea). La ECochG es altamente sensible a este aumento de presión, que provoca una distorsión en la mecánica de la membrana basilar, resultando en un aumento desproporcionado del Potencial de Sumación (PS). Un ratio PS/PAC elevado (>0.4 o >0.5 , dependiendo del laboratorio) es el hallazgo electrofisiológico característico que apoya el diagnóstico de Ménière, especialmente en etapas tempranas o atípicas donde los síntomas audiométricos pueden no ser concluyentes.

Otra aplicación fundamental es la **monitorización neurofisiológica intraoperatoria**. Durante cirugías que involucran estructuras cercanas al oído interno o al nervio auditivo (como la resección de neuromas acústicos, descompresión microvascular o procedimientos en el tronco encefálico), la ECochG transtimpánica se utiliza para proporcionar una retroalimentación inmediata sobre el estado funcional de la cóclea. La monitorización continua de la amplitud del PAC permite al cirujano detectar de manera temprana cualquier compromiso vascular o mecánico del oído interno, facilitando ajustes en la técnica quirúrgica para preservar la audición. Una caída significativa en la amplitud del PAC es una alarma crítica que indica un riesgo inminente de pérdida auditiva postoperatoria.

Además, la ECochG es valiosa en la evaluación de la [Neuropatía Auditiva \(NA\)](#) o Espectro de Trastornos de la Neuropatía Auditiva (ETNA). En pacientes con NA, la función coclear, medida por el PM, puede estar intacta o relativamente preservada, mientras que el Potencial de Acción Compuesto (PAC) está ausente o severamente anormal. Esta disociación entre la función sensorial coclear y la función neural es el marcador electrofisiológico de la NA, ayudando a diferenciar este trastorno de la pérdida auditiva sensorineural coclear clásica. La ECochG también se utiliza en la evaluación de la función residual antes y después de la implantación coclear y en la investigación de tinnitus severo.

6. Interpretación de Parámetros y Criterios Diagnósticos

La interpretación de la ECochG se centra principalmente en la morfología de la onda, las latencias absolutas y relativas, y, sobre todo, las relaciones de amplitud entre los componentes. El criterio diagnóstico más robusto para la hidropesía endolinfática es el **ratio de amplitud PS/PAC** (Potencial de Sumación dividido por el Potencial de Acción Compuesto). Normalmente, este ratio debe ser inferior a 0.30 o 0.35, dependiendo del método de registro (TT o ET) y la literatura de referencia utilizada. Un ratio superior a 0.4 o 0.5 es altamente sugestivo de una alteración hidrópica. La sensibilidad y especificidad de este ratio hacen que la ECochG sea una herramienta

superior a muchas pruebas audiométricas para detectar la enfermedad de Ménière.

Otro parámetro interpretativo importante es la **duración del PS**. En la hidropesía, la prolongación del Potencial de Sumación puede reflejar la distorsión del movimiento de la membrana basilar. Además, la medición de la amplitud absoluta del PS, aunque menos fiable que la relación PS/PAC debido a la variabilidad de la colocación del electrodo, también puede ser indicativa de patología. Es crucial que la interpretación se realice en el contexto clínico del paciente, correlacionando los hallazgos electrofisiológicos con los síntomas de vértigo, la audiometría y la historia médica.

En el caso de la monitorización intraoperatoria, la interpretación se basa en cambios dinámicos. Una reducción del 50% o más en la amplitud del PAC (onda N1) o un aumento significativo en su latencia se considera un evento adverso que requiere la intervención del cirujano. La robustez del PAC durante un procedimiento es un indicador directo de la probabilidad de preservar la audición funcional. En resumen, la ECochG proporciona una ventana funcional a la cóclea, y la correcta aplicación de los criterios de amplitud y latencia permite una diferenciación patológica que es fundamental para el manejo de las enfermedades del oído interno.

7. Limitaciones y Debates Actuales

A pesar de su utilidad diagnóstica, la ECochG presenta varias limitaciones inherentes. La principal es la **dependencia del tipo de electrodo**. Los registros extratimpánicos, aunque más cómodos, son más susceptibles al ruido y pueden producir ratios PS/PAC menos definidos, lo que puede llevar a falsos negativos, especialmente en casos leves de hidropesía. Por otro lado, la técnica transtimpánica, aunque superior en calidad de señal, requiere un procedimiento invasivo con los riesgos asociados de perforación timpánica, dolor y la necesidad de un médico capacitado para su colocación.

Otro debate importante se centra en la **sensibilidad y especificidad de los criterios de ratio PS/PAC**. Aunque la ECochG es la mejor prueba electrofisiológica para la Enfermedad de Ménière, no es 100% específica; otras condiciones que causan disfunción coclear (como la ototoxicidad o la presbiacusia avanzada) también pueden alterar el ratio. Además, el criterio de "positividad" (el punto de corte exacto para el ratio) varía ligeramente entre diferentes laboratorios y protocolos, lo que subraya la necesidad de estandarización. La variabilidad en la respuesta, especialmente en pacientes con pérdida auditiva severa, también puede dificultar la obtención de un PAC claro para el cálculo del ratio.

Finalmente, la ECochG es una prueba que evalúa la función sincrónica del sistema auditivo. Esto significa que si la pérdida auditiva es muy profunda o si la desincronización neural es extrema (como en ciertas neuropatías), puede ser imposible obtener una respuesta clara, limitando su utilidad en ciertos subgrupos de pacientes. La investigación actual se enfoca en el desarrollo de técnicas de análisis de frecuencia y tiempo más sofisticadas y en la combinación de la ECochG

con técnicas de imagen (como la resonancia magnética con contraste de gadolinio intratimpánico) para obtener una visión más completa y menos ambigua de la fisiopatología coclear.

8. Lecturas Adicionales

[Electrocochleografía - Wikipedia](#)

[Electrocochleography: Clinical Applications \(Audiology Online\)](#)

[Electrocochleography: Principles and Interpretation \(NCBI Bookshelf\)](#)

ARABPSYCHOLOGY.COM