

ESTUDIOS AUDIOLÓGICOS OBJETIVOS EN EL DIAGNÓSTICO DE NEONATOS E INFANTES

PROF. DR. VICENTE CURCIO

Detectar una alteración auditiva en un recién nacido o en un infante hace posible delinear los procedimientos para proveer a quien padece el problema de un normal desarrollo del lenguaje.

El diagnóstico temprano constituye la primera fase del tratamiento, porque su pronóstico mejora cuanto más tempranamente se establezca una estrategia terapéutica.

Las pérdidas auditivas, incluida la sordera profunda, son entidades tratables; pero los resultados del tratamiento dependen de diagnosticar la patología lo más precozmente posible. Una alteración auditiva no detectada ni tratada a tiempo trae aparejada severas consecuencias para el desarrollo del habla y el lenguaje y por ende la evolución mental y social del niño.

Sin programas específicos de detección, el diagnóstico audiológico se realiza en torno a los tres años de edad, lo que supone ya un importante retraso al momento de iniciar los tratamientos correspondientes.

Los principales síntomas de trastornos auditivos en la infancia se podrían circunscribir dentro de dos grandes grupos:

- La falta llamativa de reacción de estímulos acústicos.
- Un desarrollo del habla ausente o considerablemente deficiente.

Por todo ello, es de extrema importancia comprobar el estado auditivo en todos los recién nacidos, existan o no factores de riesgo.

Los factores considerados de riesgo de hipoacusia descritos en el Joint Committee on Infant Hearing (JCIH), ratificados posteriormente por la Comisión Española para la Detección Precoz de la Hipoacusia (CODEPEH) son:

1. Antecedentes familiares de sordera sensorineural, sea esta de origen congénito o de aparición en la infancia), hereditaria o de causa desconocida.
2. Infecciones en la madre durante el embarazo causadas por algunos de los siguientes agentes: toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, herpes, etc.
3. Malformaciones craneofaciales, incluyendo malformaciones mayores o secuelas dismórficas que afecten a la línea facial media o a las estructuras relacionadas con el oído.
4. Peso en el momento del nacimiento inferior a 1.500 gramos.
5. Hiperbilirrubinemia grave, que no se determinará en función de una cifra determinada, sino en cuanto sea subsidiaria de exsanguinotransfusión por la edad o enfermedad de base del paciente.
6. Empleo de medicación ototóxica, ya fuera administrada durante la gestación, o a partir del nacimiento (aminoglucósidos, diuréticos, etc.). A su vez, se consideran potencialmente ototóxicos los procedimientos no autorizados en el embarazo (isótopos radiactivos, radiología en el primer trimestre), los valores séricos de aminoglucósidos por encima del rango terapéutico (aun en ciclo único), los aminoglucósidos a cualquier pauta, siempre que exista historia familiar de ototoxicidad medicamentosa, el uso de drogas por vía parenteral y el alcoholismo en la madre gestante.
7. Meningitis bacteriana, a cualquier edad.

8. Accidente hipóxico-isquémico, a cualquier edad, especialmente en el momento del parto, si se registra un test de Apgar de 0 a 4 en el primer minuto, o de 0 a 6 en el quinto minuto, y siempre que se haya producido un paro cardiorrespiratorio.

9. Ventilación mecánica prolongada durante más de 5 días en el recién nacido.

10. Signos clínicos o hallazgos sugerentes de síndromes que se asocien con sordera en su nosología (ej., síndrome de Waardenburg, retinitis pigmentosa, intervalo Q-T prolongado, osteogénesis imperfecta, mucopolisacaridosis, etc.).

11. Traumatismo craneoencefálico con pérdida de conciencia o fractura de cráneo.

12. Trastornos neurodegenerativos y otras enfermedades neurológicas que cursen con convulsiones.

Además, desde la etapa de lactante hasta los 3 años de edad deberán considerarse los siguientes aspectos:

13. La sospecha formulada por los padres de pérdida auditiva en el niño.

14. Retraso en la adquisición de las base audio-lingüística normal para el cociente de desarrollo global del niño.

15. La presencia de otitis media aguda recidivante o crónica persistente durante más de 3 meses y otras infecciones que se asocien a hipoacusia.

A partir del nacimiento y dentro del primer mes de vida, todo niño tiene que ser evaluado auditivamente, posea o no antecedentes de riesgo auditivo; a esto se lo conoce como Evaluación Auditiva Universal o más difundido como:

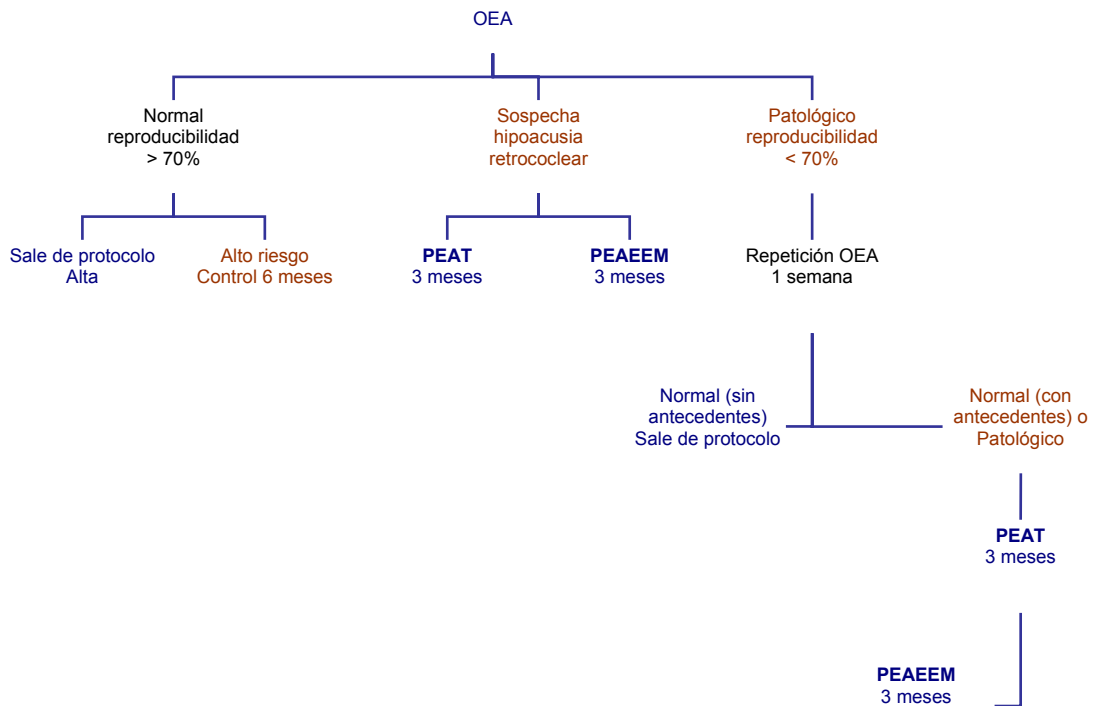
Screening Auditivo Universal.LEY 25.415: PROGRAMA NACIONAL DE DETECCIÓN TEMPRANA Y ATENCIÓN DE LA HIPOACUSIA (Publicada en el Boletín Oficial, 3 de Mayo de 2001)

La denominación Universal implica que la valoración debe realizarse a todos los neonatos, posean o no antecedentes. Está comprobado que si se estudian únicamente los recién nacidos con factores de riesgo, sólo se detectará el 50% de los niños con hipoacusia.

La exacta valoración del grado de audición o pérdida auditiva, se dificulta en quienes no pueden responder a las pruebas subjetivas sea por la edad o por asociación con otros componentes; Haciéndose necesaria en esos casos la utilización de mediciones fisiológicas consideradas *objetivas*, es decir que no requieren la colaboración del paciente.

Actualmente existen pruebas objetivas de diagnóstico, sin riesgos para la población a la que se aplican. Con una relación costo/beneficio aceptable, las más confiables de las pruebas objetivas llevadas a la práctica son las otoemisiones acústicas OEAs y los potenciales evocados auditivos de tronco encefálico BERA.

El protocolo de valoración se resume en el siguiente algoritmo:



Los métodos de detección sistemática de la hipoacusia deben ponerse en práctica, en el período neonatal o en los primeros días de vida, en todos los sujetos

Las pruebas que se utilizan para llevar a cabo el Screening Auditivo son las Otoemisiones Acústicas (OEA) y en algunos casos los Potenciales Evocados Auditivos Automatizados (PEAA).

OTOEMISIONES ACÚSTICAS (OEA):

Definición:

Las Otoemisiones Acústicas son sonidos generados en la cóclea normal, ya sea espontáneamente o en respuesta a un estímulo sonoro; reflejando la actividad de mecanismos biológicos activos dentro de la cóclea. Esta es responsable de una exquisita sensibilidad, una fina selectividad de frecuencia y un amplio rango dinámico del sistema auditivo normal.

La base fisiológica de estos mecanismos se halla en las células ciliadas externas.

Las proteínas estructurales contráctiles identificadas dentro de las células ciliadas externas, indican que están dotadas de una capacidad motriz que propaga parte de la energía del amplificador coclear hacia el oído medio y, a través de este, hacia el canal auditivo externo donde son detectadas como emisiones acústicas.

Características:

Las otoemisiones acústicas poseen cualidades que las hacen excepcionalmente ventajosas como pruebas clínicas de la función coclear:

- Objetiva
- Rápida
- Precisa
- Repetible
- No invasiva
- Presente en oídos normales
- Ausente o reducida en oídos dañados

En forma sencilla es posible registrar esos sonidos mediante la colocación de un micrófono en el canal auditivo externo y así, estudiar las funciones poco conocidas de cómo la cóclea convierte la energía acústica en códigos biológicos que el cerebro puede interpretar.

POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS AUTOMATIZADOS (PEAA)

Registra en forma automática la respuesta evocada por el estímulo sonoro. La presencia de una respuesta (pass) o la ausencia de la misma (refer) al nivel de intensidad del screening, está determinada primeramente por un algoritmo que opera on-line, no siendo necesaria la interpretación del profesional.

Ideal para realizar screening por:

- Sencilla aplicación y registro.
- Procedimiento rápido y confiable.
- Fácil implementación.
- Resultados objetivos (pass and refer).
- Alta sensibilidad y especificidad.
- No es necesario interpretar trazados.

De no superar esta primera etapa de screening se pasa a la segunda que tiene carácter de diagnóstico clínico.

Las pruebas que se realizan en son los Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (B.E.R.A.), los Potenciales Evocados Slow Negative 10 (SN 10) con estímulos tonales y de reciente aplicación los Potenciales Evocados Auditivos de Estado Estable Multifrecuenciales (PEAEEM).

POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS DE TRONCO ENCEFÁLICO (PEAT)

Con esta técnica es posible examinar la actividad neural desde los órganos terminales periféricos hasta las estructuras corticales encargadas de la audición.

Definición:

En respuesta a un estímulo, se genera en la vía correspondiente una secuencia de fenómenos eléctricos que corresponden a los potenciales del receptor, al potencial de acción del nervio y a los potenciales sinápticos.

Estos pequeños fenómenos eléctricos son factibles de ser registrados bajo la forma de potenciales provocados o comúnmente denominados Evocados.

Se interesa por el diagnóstico precoz de la pérdida auditiva, lo que permite mejorar las posibilidades de habilitación y rehabilitación de la audición y del lenguaje, con los potenciales es posible valorar la integridad de la vía auditiva a partir de la 25ª. semana de gestación.

Consiste en registrar las respuestas desencadenadas por la estimulación sonora dentro de los primeros 10 ms de producida.

Se emplea para:

- Evaluar funcionamiento y patología de la vía auditiva
- Evaluar desarrollo y patología del Tronco Encefálico
- Búsqueda de umbrales auditivos
- Selección de Prótesis Auditivas
- Monitoreo Intraquirúrgico
- Muerte Cerebral

Como prueba electrofisiológica, el BERA, provee una precisa valoración de la pérdida auditiva.

Es un estudio totalmente atraumático no invasivo, confiable por la reproducibilidad de sus respuestas, no viéndose influenciado por los estados de vigilia o medicamentos administrados.

Pero existen aún una serie de inconvenientes que deben en algunos casos ser mejorados y en otros resueltos:

- Al utilizar clicks no filtrados no permite una especificidad de frecuencia, ya que estimula un amplio espectro que va de aproximadamente 300 a 5000 Hz. haciendo énfasis en las frecuencias más agudas.
 - En la búsqueda de umbral de audición se convierte en un estudio muy lento que se prolonga en el tiempo, hecho que resulta contraproducente al testear pacientes bajo sueño fisiológico o inducido.
 - Es un estudio que mayoritariamente es realizado por profesionales de la neurofisiología, siendo la detección del déficit auditivo competencia de los profesionales de la otología y de la audiología.
 - De lo anterior se desprende que si bien es un estudio cuya realización no depende de la respuesta del paciente, la interpretación de los resultados es totalmente *subjetiva* dependiendo por mucho del criterio y grado de entrenamiento del profesional.
- resumiendo el B.E.R.A. posee:

VENTAJAS

- Prueba **Objetiva**
- De fácil realización
- No invasiva
- Permite realizar topodiagnóstico
- No afectada por sueño o anestesia

DESVENTAJAS

- De interpretación **Subjetiva**
- No específica de patología
- Da información de regiones frecuenciales agudas

POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO SLOW NEGATIVE 10 (SN 10)

Esta prueba es considerada por algunos autores como respuestas **tardías de tronco encefálico** y para otros como respuestas **tempranas de mediana latencia**, aparece como una onda negativa cuya latencia ronda los 10ms a 75-85 dBs de intensidad hallándose precedida por un pico positivo que corresponde a la onda V del BERA.

David y Hirsch en 1979 hallaron que la generación de esta respuesta se halla en las uniones sinápticas celulares, logrando así la diferenciación sobre el origen de los trastornos centrales de la vía auditiva.

Es un estudio que demostró ser confiable en la evaluación auditiva de los lactantes, permitiendo trabajar las frecuencias medias y graves con **estímulos tonales de 500, 1000, 2000 y 4000 Hz** obteniendo umbrales eléctricos dentro de los 10 dB de los umbrales de comportamiento. Las características para la toma de la SN 10 son muy similares a la técnica utilizada en el registro de los Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Encefálico

La SN 10 es identificable en neonatos en forma similar a la del adulto.

POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS DE ESTADO ESTABLE MULTIFRECUENCIALES

Esta prueba no es nueva, pero sus características se intentamos incluirla dentro de la batería de tests objetivos electrofisiológicos.

Se hace referencia a los Potenciales Evocados Auditivos de Estado Estable Multifrecuenciales (PEAEEM) o Multifrequency Auditory Steady-State Responses, MASSR, por sus siglas en inglés. Son respuestas evocadas por estímulos tonales que ocurren a un ritmo suficientemente rápido que hace que la respuesta se superponga con la respuesta del estímulo precedente.

Los Potenciales Evocados Auditivos de Estado Estable Multifrecuenciales (PEAEEM) permiten la valoración de la audición en forma totalmente objetiva, siendo la respuesta a tonos continuos, periódicamente modulados en amplitud y frecuencia.

Estas respuestas son generadas a través del sistema del nervio auditivo, con contribución de regiones corticales y son útiles para la evaluación de los umbrales auditivos, la audición supraumbral y el monitoreo del estado de excitación durante la anestesia.

La respuesta es detectada objetivamente utilizando estadígrafos, no viéndose afectada por cambios de estado de sueño y puede ser evocada por estímulos simultáneos múltiples.

Este fenómeno hace posible presentar simultáneamente múltiples tonos continuos, sinusoidalmente modulados en amplitud, a diferentes frecuencias, en forma binaural, generando una respuesta estacionaria que es específica a la frecuencia de estimulación.

Es posible disminuir la intensidad y obtener el valor del umbral de audición por frecuencia. Además el umbral de audición correlaciona muy bien con los resultados obtenidos por audiometría tonal.

Esto hace que la técnica sea totalmente objetiva dado que:

- los resultados no se ven afectados por el sueño ni la sedación,
- no requiere de la cooperación de la persona testada;
- utiliza indicadores cuantitativos para la detección de la respuesta.
- Testeando múltiples frecuencias en ambos oídos en forma simultánea, reduce considerablemente el tiempo de ejecución del estudio.
- El resultado final es un audiograma con los valores a umbrales obtenidos para cada frecuencia y para cada oído; no siendo necesaria la interpretación subjetiva.

Utilidad Clínica

- Detección temprana en recién nacidos e infantes.
- Búsqueda de umbrales con frecuencia específica.
- Puede coleccionar múltiples frecuencias en menor tiempo que el BERA, convirtiéndose en un test rápido.
- Los estímulos son específicos de frecuencia.
- Permite utilizar alta intensidad lo que incrementa la información en pacientes con pérdidas severas y profundas.
- Las respuestas se pueden registrar por vía ósea siendo los resultados 10 dBs mejores que las respuestas conductuales.
- Las respuestas pueden registrarse por campo libre, lo que permite valorizar la utilidad del equipamiento protésico y/o del implante coclear.
- La respuesta ocurre en la modulación de la frecuencia portadora. La parte de la cóclea que está siendo estimulada por la frecuencia portadora responde al ritmo de modulación.

- Permite determinar **tipo** de pérdida auditiva.
- Permite determinar **grado** de pérdida auditiva.
- Permite determinar **configuración** de la pérdida auditiva.

Conclusiones

Un número importante de bebés corren el riesgo de adquirir una pérdida auditiva debido a complicaciones pre o perinatales, antecedentes familiares o factores que se producen a edad temprana.

Se pueden diagnosticar pérdidas auditivas permanentes que van desde leves hasta profundas en aproximadamente 1 a 3 de cada 1000 nacidos vivos y en 1 de cada 50 neonatos que poseen factores de riesgo o requieren estar en unidades de cuidado intensivo.

La gran variedad de estudios objetivos y electrofisiológicos con los que cuenta la audiolología permite en la actualidad valorizar cuanto y como oímos, lo que es una tarea muy compleja, pero no imposible.

A través de la audición es posible monitorear los eventos ambientales y por sobre todo permite registrar el procesamiento de eventos acústicos como el habla, tornando posible la comunicación como expresión del pensamiento.

Prof. Dr. Vicente Curcio

*Director de la Lic. En Fonoaudiología
Facultad Ciencias Humanas
UMSA*

vicentecurcio@hotmail.com

vicente.curcio@umsa.edu.ar