
Exploración de la Audición

Dr. Pedro Luis Alonzo Escudero

1. NOCIONES DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA

Recordaremos algunos elementos fundamentales que facilitarán la comprensión del tema. El órgano de la audición está constituido por:

1. Oído Externo: Pabellón auditivo
Conducto auditivo externo
2. Oído Medio: Membrana timpánica
Cadena osicular (martillo, yunque, estribo)
Ligamentos y músculos
3. Oído Interno: Laberinto óseo y membranoso
Ventanas Oval y Redonda
Líquidos perilinfático y endolinfático
Órgano Sensorial de Corti
4. Ganglio de Corti
5. Nervio Coclear
6. Núcleos centrales y Vías centrales cocleares
7. Corteza auditiva del Lóbulo Temporal

Desde el punto de vista fisiológico (Kosteljik), el órgano de la audición tiene los siguientes roles:

- a. **TRANSFERENCIA DEL ESTÍMULO SONORO:** Dado por el pabellón auricular, el oído medio y los líquidos perilinfáticos y endolinfáticos. Su perturbación produciría las sorderas de tipo conductivo.
- b. **TRANSFORMACIÓN DEL ESTÍMULO SONORO:** En el

órgano de Corti la energía física mecánica del sonido produce variaciones del potencial eléctrico de las células ciliadas y el impulso nervioso. Su perturbación produciría las sorderas de percepción.

- c. **CONDUCCIÓN DEL ESTÍMULO SONORO:** Desde la periferia a la corteza auditiva temporal en último término se realizaría el análisis y la interpretación simbólica del sonido. Su perturbación está en relación a la agnosia auditiva.

2. PRUEBAS AUDITIVAS EN NIÑOS DE 1 A 6 AÑOS DE EDAD

La medición de la audición requiere de una cierta comprensión y colaboración activa del paciente. El niño en edad preescolar no puede aportar ni lo uno ni lo otro, por lo que se utilizan métodos lúdicos para averiguar en forma aproximada el umbral de la audición.

2.1. PRUEBAS SELECTIVAS

Sirven para seleccionar a los niños de capacidad auditiva dudosa de los normales. Sabemos que aproximadamente a partir del 5to. mes el niño comienza a girar la cabeza hacia la fuente sonora y a menudo lo hace con estímulos por encima del umbral auditivo cercano al limen. El niño no debe de ver lo que hace el médico porque si no la respuesta cefalogira se deberá al estímulo visual; se realiza mediante sonajas, cuchara de metal sobre un plato, taza de té, papel celofán, etc. a 60 centímetros de cada oído. La respuesta correcta es giro de la cabeza y de los ojos en dirección de la fuente sonora y fijación de la vista en la fuente sonora.

2.2. REFLEJO CÓCLEO-PALPEBRAL

Ante un estímulo de 100 decibeles de intensidad en las frecuencias del habla del espectro auditivo con los ojos abiertos se produce un parpadeo de medio segundo posterior al estímulo acústico y si los ojos están cerrados un breve apretar de los párpados. La musculatura de la cara debe de estar relajada, por lo cual si un niño chilla no puede ser examinado.

2.3. LUDOAUDIOMETRÍA

Como los tonos puros del audiómetro no tienen para el niño ningún

significado, se une la percepción auditiva al juego para determinar en forma aproximada el umbral. Cada vez que el niño percibe un sonido, el niño aprieta un botón y aparece en la pantalla un animal o un cuento infantil. Se empieza con intensidades elevadas y se va bajando de 10 en 10 decibelios hasta que el niño deje de responder. En la práctica, el umbral mínimo real siempre resulta mejor que el que indica la ludoaudiometría.

3. LA ACUMETRÍA

Es un método práctico que sirve para hacer el diagnóstico CUALITATIVO de la pérdida auditiva. Su valor no debe de ser subestimado, pues es de gran ayuda en el diagnóstico del tipo de hipoacusia; y sirve tanto al médico general como al otorrinolaringólogo. Comprende la acumetría fónica e instrumental.

3.1. ACUMETRÍA FÓNICA

Comprende el examen con la voz cuchicheada a seis metros y la voz alta que normalmente puede oírse a cuarenta metros. Para el examen con voz cuchicheada se coloca al paciente sentado de costado a una distancia de seis metros con el otro oído obturado para que no oiga por el paciente o por un ayudante. El examinador con voz expirada alrededor de 20 decibelios de intensidad pronuncia palabras de tonalidad grave como JUAN, TREINTA, REGLA o de tonalidad aguda como SEIS, PAPEL, MIGUEL que deben ser repetidas por el paciente. Si el paciente no percibe la voz cuchicheada a menos de un metro, está afecto de una hipoacusia de grado medio.

Cuando el paciente no percibe bien la voz cuchicheada, se realiza el examen con la voz alta. En los oídos normales la voz alta debe ser percibida hasta cuarenta metros. Cuando la voz alta es percibida a menos de un metro, el paciente tiene un hipoacusia grave.

3.2. ACUMETRÍA INSTRUMENTAL

Se realiza mediante los diapasones, que son instrumentos metálicos vibrantes de acero o de magnesio cuyas ramas son de forma de «U» alargada y con un mango corto que sirve para cogerlos. Las frecuencias del juego completo de diapasones van desde 64 Hertz hasta los 4000 Hertz. Con ellos se puede hacer

el diagnóstico cualitativo de las hipoacusias y decir si se trata de una hipoacusia conductiva o de transmisión, una hipoacusia neurosensorial o de una mixta, lo cual se averigua mediante las siguientes pruebas:

- **Test de Weber**

Es una prueba de lateralización y generalmente se utiliza cuando la audición por vía aérea es diferente en los dos oídos. En el oído normal y en el paciente con hipoacusia simétrica, no hay lateralización del sonido.

La prueba se realiza pellizcando las ramas de un diapasón de 500, 250 o 128 Hertzios y no golpeándolas para no originar armónicos, se coloca el mango del diapasón en la frente o en los incisivos superiores y se le pregunta al paciente de qué lado oye mejor el sonido. Si el paciente afirma sentir el sonido más fuerte hacia el oído hipoacúsico quiere decir que se trata de una sordera de tipo conductivo o de transmisión.

Si el sonido del diapasón colocado en la frente o en los incisivos superiores lateraliza hacia el oído sano, ello indica que el oído contralateral presenta una hipoacusia de tipo neurosensorial.

- **Test de Rinne**

Tiene por objeto comparar la audición de un sonido transmitido por vía ósea, con la audición del mismo sonido transmitido por vía aérea.

Al poner un diapasón vibrante en la mastoides de un individuo sano, éste oirá el sonido generado hasta que la magnitud de la vibración se hace insuficiente para vencer la impedancia acústica que le ofrecen los tejidos que se interponen en su transmisión hasta la cóclea, el sonido en región mastoidea normalmente se percibe durante 20 segundos. Una vez que el diapasón deja de ser audible por vía ósea si se lo coloca frente al conducto auditivo externo reaparece la sensación auditiva por vía aérea 40 segundos más, ya que la impedancia a vencer por esta vía es mucho menor que por vía ósea. En este caso que es el normal se dice que el RINNE es POSITIVO.

En las hipoacusias conductivas la percepción se mantiene durante un tiempo mayor por vía ósea que por vía aérea, por ejemplo 35 segundos por vía ósea y 20 segundos por vía aérea, esto constituye el RINNE NEGATIVO.

En las hipoacusias neurosensoriales se hayan disminuidas am-

bas fases, las proporciones se mantienen pero los tiempos están disminuidos y se habla de RINNE POSITIVO ACORTADO. Los valores podrían ser 10 segundos por vía ósea y 20 segundos por vía aérea.

- **Test de Schwabach**

Consiste en comparar el tiempo de audición de un diapasón vibrante colocado en el vértex del paciente con el tiempo que oye un sujeto normal. Se aplica el diapasón vibrante en el vértex del paciente hasta que deja de oírlo. Si el examinador o testigo normal oye, se habla de SCHWABACH CORTO y orienta a una sordera neurosensorial; en el caso contrario SCHWABACH LARGO orienta hacia una lesión de tipo conductivo, por ejemplo una otosclerosis. Si los tiempos son semejantes se dice que el SCHAWABACH es normal.

Comparación de los resultados del examen de la ACUMETRÍA FÓNICA e INSTRUMENTAL entre un sujeto normal y otro con hipoacusia neurosensorial:

	Normal	Neurosensorial
Voz Cuchicheada	6 metros	0,20 metros
Voz Alta	40 metros	1 metro
Conducción ósea	20 segundos	10 segundos
Conducción aérea	40 segundos	20 segundos
Test de Weber	Sin lateralización	Lateraliza al oído mejor
Test de Rinne	Positivo Normal	Positivo corto
Test de Schwabach	Igual al examinador normal	Menor que el examinador

4. LA UNIDAD AUDIOMÉTRICA DECIBEL

Para determinar el grado de pérdida auditiva se creó la escala decibel. Hay que tener en cuenta que mientras la vibración sonora es una energía completamente física, «la percepción auditiva es un fenómeno psíquico de recepción orgánica y de representación mental».

EL DECIBEL ES UNA UNIDAD DE SENSACIÓN ACÚSTICA, no es una unidad absoluta sino proporcional, que expresa el logaritmo de la excitación sonora. El punto físico de referencia logarítmico en unidades de presión sonora es de 0,0002 dinas por centímetro

cuadrado. Y en unidades de intensidad sonora 10-12 watts/m². Todo lo cual equivale a un nivel sonoro de cero decibel.

4.1. LIMEN O UMBRAL MÍNIMO DE AUDIBILIDAD

No es un límite preciso, ya que el umbral es un CUANTUM (una cantidad de sensación). El umbral mínimo de audición es modificado por el ruido ambiental sobre todo en los tonos graves, por el grado de atención, por la fatiga del paciente.

El umbral de audibilidad en los niños es de 10 decibeles y en los adultos el promedio normal es de 20 decibeles. Se expresa en la línea de ordenadas.

4.2. LA ZONA CONVERSACIONAL

Normalmente en el examen audiométrico se examinan siete frecuencias que están colocadas en la abcisa, dos frecuencias graves: 128 y 250 Hz tres frecuencias medias: 500, 1000 y 2000 Hz y dos frecuencias agudas: 4000 y 8000 Hz. La zona conversacional es la más importante para la comprensión de la palabra y es la que comprende las frecuencias medias de 500, 1000 y 2000 Hz.

4.3. UMBRAL DE COMODIDAD DE LA PALABRA

Se encuentra en la línea de ordenadas en la intensidad de cincuenta o sesenta decibeles en los sujetos normales. En los sujetos con hipoacusia ya sea de conducción o neurosensorial hay un desplazamiento de este umbral que por estar sobre limen mínimo es de tipo supraliminar.

4.4. UMBRAL DE ALGIACUSIA

En los sujetos normales la sensación de molestia a los sonidos aparece a 90 decibeles sobre el umbral. En las hipoacusias neurosensoriales por cortipatía, el techo auditivo desciende por debajo de los 90 decibeles, es decir, hay un estrechamiento del campo auditivo.

5. AUDIOMETRÍA ELÉCTRICA

Actualmente la medición de la audición se realiza mediante unos instrumentos eléctricos llamados audiómetros, los cuales en su

expresión más simple tienen tres botones moduladores:

- a. **Botón Generador de Frecuencias:** Genera básicamente siete frecuencias 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hertzios, que pueden enviarse a través de los auriculares de vía aérea, las frecuencias de 250, 500, 1000, 2000 y 4000 Hertzios que pueden enviarse a través del vibrador de vía ósea.
- b. **Botón Potenciómetro:** Que genera intensidades que van desde 110 a 0 decibeles en una escala progresiva ascendente o descendente que va de cinco en cinco decibeles.
- c. **Botón Enmascarador:** Generador de un ruido blanco o ruido Gaussiano (porque es igual a la suma de todas las frecuencias), que tiene la finalidad de evitar la transmisión transcraneal del sonido de uno a otro oído.

5.1. INTERPRETACIÓN DEL AUDIOGRAMA

Para interpretar el audiograma es necesario tener en cuenta la audición por vía aérea y la audición por vía ósea.

En las **Hipoacusias Conductivas o de Transmisión** la vía aérea se encuentra descendida, mientras que la vía ósea se encuentra en límites normales. Existe una distancia entre las dos vías denominado Gap o Brecha Auditiva, ello se puede apreciar comúnmente en la Otitis Media y en la Otoesclerosis.

En la **Hipoacusia Neurosensorial**, tanto la vía aérea como la vía ósea se hallan descendidas y superpuestas la una sobre la otra. Ello se aprecia por ejemplo en el Trauma Acústico, en la Presbiacusia y en la enfermedad de Menière.

En la **Hipoacusia Mixta** se aprecia un Gap en los tonos graves debido al componente conductivo y una caída de tipo neurosensorial en los agudos, en los cuales hay una caída conjunta de la vía aérea y de la vía ósea.

6. AUDIOMETRÍA SUPRALIMINAR

La audiometría standard sólo estudia el umbral o limen auditivo. En cambio la audiometría supraliminar del campo auditivo permite estudiar otro tipo de fenómenos como la DIPLACUSIA que es una distorsión de la altura de los sonidos y el RECLUTAMIENTO COCLEAR que es una distorsión de la intensidad de los sonidos propios de las cortipatías periféricas. El reclutamiento es un fenómeno fisiológico que presentan ciertos hipoacúsicos neurosensoriales con cortipatía, los cuales presentan un aumento de la sensación de volumen por cre-

cimiento rápido de sonoridad en dicho oído. Sirven para determinar la etiología periférica de la lesión.

LAS PRUEBAS SUPRALIMINARES MÁS COMUNES SON:

6.1. TEST DE FOWLER

Es una prueba de la equiparación de la sonoridad en los dos oídos, por lo que se llama **equiparación biaural monotonal**, lo de monotonal es porque se escoge una frecuencia cualquiera, generalmente la frecuencia de 500 Hz y de 2000 Hz para comparar. La condición para realizarla es que haya una diferencia de audición de 30 decibeles entre los dos oídos. El examen se puede realizar mediante dos audiómetros perfectamente calibrados o mediante un solo audiómetro, pero de dos canales, izquierdo y derecho.

Tengamos por ejemplo un oído hipoacúsico izquierdo y uno normal derecho. Después de hacer una audiometría corriente para determinar el umbral, tomemos arbitrariamente la frecuencia de 500 Hz para hacer el examen. Le decimos al paciente que le vamos a aumentar la intensidad del sonido, primero en el oído peor y luego en el oído mejor y que nos avise cuando la sonoridad la sienta igual en ambos oídos. Una vez equilibrada la sensación de volumen, se comienza a elevar de cinco en cinco decibeles la intensidad del sonido en el oído izquierdo hipoacúsico y luego se equipara con el oído derecho en cada nivel.

Se unen los puntos de equiparación en la frecuencia escogida. Cuando hay reclutamiento las barras transversales convergen hacia la izquierda, porque el oído con reclutamiento necesita de menos intensidad de volumen para equiparar el sonido al oído sano. Cuando no hay reclutamiento las barras transversales quedan paralelas.

6.2. TEST DE SISI

La traducción del inglés de esta palabra significa «Sensibilidad a los Pequeños Incrementos de la Audición». Es una prueba supraliminar que se hace a 20 decibeles sobre el umbral mínimo del paciente. Ciertos audiómetros tienen un dispositivo especial para esta prueba que consiste en que cada cinco segundos aparece un SALTO DE UN DECIBEL en el auricular del oído a explorar y que dura 300 milisegundos en forma arrítmica para no fatigar al oído (el incremento alcanza su máximo de amplitud a los 50 milisegundos, se mantiene en meseta durante 200

milisegundos para descender a su valor primitivo en 50 milisegundos).

Usualmente se contabilizan 20 INCREMENTOS y el resultado se multiplica por cinco para sacar el porcentaje de aciertos. Los sujetos con porcentajes de 100% o porcentajes altos son los que tiene reclutamiento (patológicos) y los que tienen porcentajes bajos para captar los incrementos son los normales.

6.3. TONE DECAY O DETERIORO DEL UMBRAL TONAL

Es un fenómeno de atenuación de la sensibilidad, durante un período de estimulación prolongado a un minuto, con intensidades sonoras débiles, con un tono continuo y su recuperación es inmediata si se suspende el estímulo.

Para realizarla se necesita un audiómetro de un solo canal y un reloj. Se aplica un tono de cinco decibeles sobre el umbral del paciente durante 60 segundos. Si el sonido desaparece antes de llegar al minuto, se aumentan cinco decibeles más, hasta alcanzar el minuto. El sujeto normal llega sin dificultad a oír cualquier tono durante un minuto.

6.4. AUDIOMETRÍA AUTOMÁTICA DE BEKESY

Se realiza mediante un audiómetro automático de dos motores. Uno que actúa horizontalmente y que permite el barrido automático de seis frecuencias desde los graves hasta los agudos, primero en un oído y después en el otro automáticamente.

Un segundo motor actúa en forma vertical modificando la intensidad del sonido con un botón, cuando el paciente aprieta el BOTÓN INVERSOR el sonido disminuye y cuando lo suelta el sonido aumenta automáticamente. De esta manera, apretando el botón inversor hasta no oír y soltando, el paciente se toma solo su audiometría. En el audiograma se observan picos y valles, los picos son los puntos de audición y los valles son las zonas de no audición. El aparato pasa primero un TONO DISCONTINUO o INTERMITENTE el cual permite el reposo de la fibra nerviosa auditiva (la fase refractaria de la fibra nerviosa auditiva es de un milisegundo). Y luego transmite el audiómetro un tono continuo a través de las seis frecuencias que por su naturaleza continua tiende a producir fenómenos de fatiga auditiva.

Según esta audiometría los fenómenos de fatiga se clasifican en cuatro tipos:

TIPO I.- La curva de tono pulsátil se superpone a la curva de tono continuo. La diferencia entre los puntos de máxima y mínima audición son medianamente extensos. Este tipo de trazado se encuentra en los sujetos normales y en las hipoacusias conductivas.

TIPO II.- El trazado del tono pulsátil y del tono continuo están superpuestos en las frecuencias graves, pero a partir de la frecuencia de 1000 Hz la curva de tono continuo se aleja en un promedio de 20 decibeles de la de tono pulsátil y además hay una notable disminución de la amplitud de la escritura (de picos y valles), lo cual indica reclutamiento. Este tipo de curva la encontramos en el Hidrops endolinfático por Enf. de Menière.

TIPO III.- La curva de tono continuo se aleja de la de tono discontinuo desde el inicio del examen cayendo continuamente hasta desaparecer a los 100 decibeles, lo cual indica una gran fatiga perestimulatoria. La diferencia entre las dos curvas puede llegar hasta los 40 a 50 decibeles. En este caso no hay disminución de la amplitud de la escritura porque no hay reclutamiento en el umbral de audición. Se encuentra en las lesiones retrolaberínticas como el neurinoma del acústico.

TIPO IV.- Las curvas de tono discontinuo y continuo se hallan paralelas, alejadas la una de la otra a una distancia promedio de 30 decibeles a lo largo del espectro de las diferentes frecuencias. Este tipo de curva se encuentra también en las lesiones retrolaberínticas.

7. LA IMPEDANCIOMETRÍA

Por este método se puede determinar la movilidad del sistema tímpano-osicular en función de los cambios de presión (timpano-metría) y el reflejo acústico que se presenta a los 85 decibeles de estimulación.

A la movilidad o flexibilidad del sistema tímpano-osicular se la denomina COMPLIANCIA, la que en la representación gráfica está representada por la ordenada expresada en centímetros cúbicos de aire. La compliancia se determina por los cambios relativos de la presión sonora en la cavidad cerrada constituida por el conducto auditivo externo y el tímpano. Al introducir un sonido grave continuo de 220 Hz, este sonido produce dentro del conducto auditivo cerrado una presión sonora

constante de 65 decibeles. Si el sistema tímpano osicular es muy móvil, como en el caso de un trauma del oído con interrupción de cadena, se necesitará más energía acústica para alcanzar los 65 decibeles. Pero si el sistema tímpano-osicular está rígido, como en el caso por ejemplo de una otoesclerosis, se necesitará menos energía acústica para alcanzar la presión sonora de 65 decibeles. En la abcisa están las presiones del oído medio, ya sea en el centro o cero que representa la normalidad o hacia la izquierda, que representa las presiones negativas o hacia la derecha las presiones positivas, todo ello expresado en decapascales.

El otro examen importante que se puede realizar con este aparato es el REFLEJO ACÚSTICO. Este consiste en que al pasar un estímulo sonoro de 85 decibeles sobre el umbral del sujeto, se produce una contracción refleja del músculo estapedial que queda inscrita en el papel. En el caso de una hipoacusia conductiva generalmente el reflejo estapedial está abolido; en las hipoacusias neuro-sensoriales con reclutamiento coclear muchas veces el reflejo estapedial está descendido.

Las curvas clásicas son: La disminución simple de la compliancia en la otoesclerosis. El aumento del pico de compliancia en la interrupción de cadena.

La depresurización del oído medio con curva de impedancia a las presiones negativas, abcisa izquierda en la Otitis Serosa muy frecuente en los niños.

8. LOGOaudiometría o Audiometría Vocal

Es de la mayor importancia pues nos informa cómo entiende el paciente las palabras. Por tanto, sirve para establecer el grado de invalidez de una hipoacusia y el rendimiento práctico de una prótesis auditiva.

A medida que se aumenta la intensidad de un vocablo, se encuentran sucesivamente en el sujeto de experiencia tres umbrales diferentes:

8.1. EL UMBRAL DE CAPTACIÓN, INTELIGIBILIDAD o SRT

Es el umbral de intensidad sonora en que el sujeto repite el 50% de las palabras disilábicas espondeicas que se le pasan por el micro o por la cinta grabada. Se coloca la intensidad de la voz amplificada a 25 decibeles por encima del umbral de tonos puros tomado con antelación y luego se va disminuyendo la intensidad de la amplificación hasta que el sujeto repita el 50% de las palabras (ver TABLA I - pág. 50 - parte superior).

8.2. EL UMBRAL DE COMODIDAD

Se encuentra generalmente a unos 35 decibeles por encima del umbral de captación. Se investiga pasando 50 palabras monosilábicas fonéticamente balanceadas en el umbral de comodidad del paciente. En el sujeto normal el umbral de comodidad se encuentra alrededor de los 50 decibeles (ver Tabla II - pág. 50 - parte inferior).

8.3. EL UMBRAL DE MOLESTIA

Se sitúa alrededor de los 95 decibeles de amplificación. En los casos de hipoacusia neurosensorial por cortipatía este umbral desciende a 80 decibeles o menos y constituye una expresión del fenómeno del reclutamiento coclear. Se explora mediante el flujo verbal continuo con aumento gradual de la intensidad vocal.

9. LOS METODOS ELECTROFISIOLÓGICOS

La búsqueda de umbrales auditivos en pacientes menores de tres años, simuladores y casos psiquiátricos (autistas), ha sido posible mediante el registro bioeléctrico generado por el estímulo sonoro y el uso de las computadoras promediadoras para eliminar estímulos como el parpadeo, la actividad eléctrica cardíaca, el aleteo nasal, la deglución, etc. El sonido que sale del estimulador puede ser un CLICK un onda cuadrada, que al llegar al auricular no es un tono puro, sino un espectro de frecuencias que van de 1 a 10 KHz., con mayor riqueza en la zona de 2, 3 y 4 KHz. Este tipo de estímulo se utiliza más para estudios otoneurológicos.

Otro tipo de estímulo son los PIP, que constituyen estímulos sinusoidales de frecuencia específica, es decir, de 1, 2, 4, 8 KHz. Se utilizan más para estudios audiológicos. Luego de producido el estímulo sonoro, se van generando los potenciales evocados a distintos niveles de la vía auditiva. Y en un mismo sujeto ante un mismo estímulo, las respuestas se producen con la misma latencia, en cambio el ruido eléctrico que no es respuesta al sonido, se produce en forma aleatoria.

Se define el potencial evocado como aquella onda o variación de voltaje producida en el sistema nervioso como consecuencia de un estímulo sensorial.

Según la latencia los potenciales evocados examinan diferentes segmentos de la vía auditiva:

Los de cortísima latencia, 2 milisegundos, examinan la cóclea y

constituyen la electrococleografía.

Los de latencia corta, 10 milisegundos, constituyen los potenciales evocados tempranos y examinan el tronco encefálico.

Los potenciales evocados auditivos con respuesta de mediana latencia, latencias de 8 a 50 milisegundos, se originan en la porción auditiva del tálamo y la porción auditiva primaria y constituyen las respuestas corticales tempranas, tienen el inconveniente de poder estar contaminadas e influidas por la actividad muscular. Son poco afectados por el sueño.

Los potenciales evocados tardíos con latencias de 600 milisegundos constituyen las respuestas evocadas corticales, tienen el inconveniente de ser afectados por el sueño y por la fatiga.

9.1. ELECTROCOCLEOGRAFÍA

Se realiza con un equipo de potenciales evocados, actualmente se realiza mediante la técnica extratimpánica. El campo se establece mediante un electrodo colocado en el lóbulo de la oreja o mastoides, el otro en el vértex y otro en la frente a tierra. Se obtiene el campo eléctrico más próximo al oído y las respuestas más tempranas posibles.

Ante un estímulo acústico se genera una serie de ondas, cada una de ellas con un significado especial:

- a. **Microfónicas Cocleares (CM):** Su forma se corresponde con el tipo de estímulo acústico aplicado, produciéndose ondas positivas o negativas de acuerdo al estímulo, clicks de presión (condensación) y los de succión (rarefacción). Se registran con altas intensidades de estímulo, 50 a 60 decibeles, y se originan en las espiras más inferiores del caracol y provienen de las células ciliadas externas. Mediante este método se ha podido estudiar en forma objetiva y gráfica el funcionamiento del órgano de Corti.
- b. **Potenciales de Acción (AP):** En este caso cualquiera que sea la polaridad del Click la forma del potencial de acción siempre será la misma. Son generados por la primera porción del nervio auditivo. Se visualizan hasta llegar al umbral de audición y se componen de la suma de los potenciales de muchas fibras nerviosas y representan la actividad de la espira basal que es la que se dispara con mayor sincronización.
- c. **Potenciales de Suma:** Sólo se producen con estímulos de altas intensidades, para verlos se hace que todas las respuestas de CLICKS comprensivos vayan a la memoria A y la de

CLICKS descomprensivos vayan a la memoria B. De esta manera adicionando estas respuestas, los microfónicos cocleares se borran, quedando el potencial de acción doblemente magnificado y dentro de él, el Potencial de suma.

Su utilidad práctica.- Si en la prueba hay ausencia de Microfónicos Cocleares la lesión es a nivel del órgano de Corti.

Si encontramos presencia de Microfónicos Cocleares y ausencia de Potenciales de Acción se trata de una lesión a nivel neural. Si el coeficiente entre el potencial de sumación y el potencial de acción es mayor de 0,43, se trata de una cortipatía por Hidrops Coclear.

9.2. POTENCIALES EVOCADOS DE TRONCO CEREBRAL (BERA)

Se realiza también con un equipo de potenciales evocados. El campo se realiza también colocando el electrodo positivo en el vértex, el negativo en la mastoides y el electrodo de tierra en la frente. En los casos de niños pequeños o transtornos de conducta se los puede sedar con Diazepam sin que se modifiquen los trazados. Se utilizan estímulos de 10 pulsos por segundo para estudios otoneurológicos y de 20 a 25 pulsos por segundo para la detección de umbrales auditivos.

Ante cualquiera de los estímulos acústicos anteriormente enunciados obtendremos cinco tipos de ondas con diferentes latencias:

- **La Onda I:**
Corresponde al potencial de acción del nervio auditivo. Su latencia normal promedio es de 1,56 milisegundos y refleja el tiempo de conducción periférica. Se produce con intensidades de 25 decibeles sobre el umbral, es generado por estructuras homolaterales, es de poca amplitud y su prolongación sugiere patología del oído medio que debe de ser corroborada por estudios de impedancia.
- **La Onda II:**
Es generada por el núcleo coclear, es de muy poca amplitud y muchas veces no es visible. Su identificación puede facilitarse por comparación entre ambos lados y por la administración de estímulos binaurales. Su latencia normal es de 2,5 milisegundos.
- **La Onda III:**
Es una de las más importantes, es generada por el núcleo olivar superior, su latencia promedio es de 3,7 milisegundos.

- **La Onda IV:**
Es generada por el núcleo ventral del Lemnisco Lateral, es poco prominente y usualmente se la ve como una muesca de la rama ascendente de la onda V. Su latencia es de 4,5 ms.
- **La Onda V:**
Es la más importante de todas, tiene un tiempo de latencia promedio de 5,7 milisegundos con 100 decibeles de estímulo. A medida que disminuye la intensidad del estímulo se produce un aumento progresivo de las latencias. Existe una relación entre la duración de las latencias y la mielinización de la vía auditiva y recién entre los seis y dieciocho meses se alcanzan los patrones similares a los de un adulto.

9.3. UTILIDAD PRÁCTICA DE LOS POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS

- Detección de umbrales auditivos
- Diagnóstico precoz de maduración fetal
- Topodiagnóstico de las hipoacusias
- Descarte de simulación auditiva
- En caso de pacientes autistas: En este caso está aumentado el intervalo entre la onda III y la onda V.
- En los casos de muerte cerebral. Persiste la onda I y desaparecen todas las demás.
- En la selección de audífonos en las hipoacusias detectadas en los recién nacidos y primeros meses de vida.

TABLA I

Palabras disilábicas espondeicas más usadas				
Dr. Tato				
Lastre	Sexto	Suela	Cine	Pera
Moldes	Letra	Diosa	Vega	Fina
Menta	Surco	Piano	Dina	Tero
Cinco	Selva	Duque	Kilo	Beca
Persa	Cieno	Milla	Duna	Reno
Néstor	Cebra	Peine	Duro	Timo
Simple	Cesta	Rioja	Lira	Celo
Cifra	Negro	Diana	Seco	Niña
Banco	Delta	Queso	Mesa	Pena

Celda	Laudo	Cena	Nube	Tiro
Templo	Cedro	Suiza	Dije	Laca
Sastre	Lince	Viola	Vena	Nido
Cisne	Fardo	Suave	Polo	Nena
Nardo	Conde	Roque	Cura	Cero
Pluma	Ciega	Meta	Neto	Tira

TABLA II

**Palabras Monosilábicas Fonéticamente
Balanceadas
(Para sacar el porcentaje de discriminación)**

Dos		Col	Luz	No	Rol
Sor	Dios	Seis	Ring	Faz	
Bar	Riel	Frac	Vil	Brin	
Buey	Sal	Piel	Ser	Boj	
Vial Paz	Cid	Muy	Guay		
Cal	Quien	Dual	Zinc	Mar	
Luis	Rey	Fin	Pies	Del	
Club	Flan	Fluir	Dar	Cien	
Ron	Mus	Sol	Crin	Den	
Gas	Hez	Pie	Pre	Can	