



4

11258

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
"BERNARDO SEPULVEDA G."**

**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA  
LOGOaudiometria OSEA  
EN HIPOACUSIA CONDUCTIVA**

**TESIS DE POSTGRADO PRESENTADA POR:**

**DR. JESUS ENRIQUE DIAZ CANTO**

**PARA OBTENER EL TITULO DE LA ESPECIALIDAD EN:  
COMUNICACIÓN, AUDIOLOGIA Y FONIATRIA**

**ASESORA:  
DRA. MARGARITA DELGADO SOLIS.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

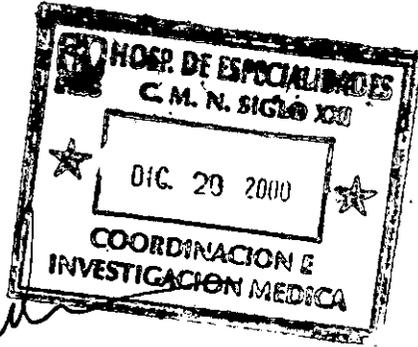


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**DR. NIELS H. WACHER RODARTE**

JEFE DE LA DIVISI3N DE EDUCACI3N E INVESTIGACI3N M3DICA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

**DRA MARGARITA DELGADO SOLIS**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE COMUNICACI3N, AUDIOLOGIA  
Y FONIATRIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI



**FACULTAD DE MEDICINA**  
Sec. de Serv. Escolares

**ENE. 15 2001**

Unidad de Servicios Escolares  
MMM de ( Posgrado )

## **A MI MADRE**

**Aunque tu presencia ilumino muy poco tiempo este mundo,  
fue suficiente para que entendiera que tu amor  
es y será siempre mi mejor estimulo para seguir adelante.  
Te dedico este trabajo esperando que donde estés te sientas  
orgullosa de alguien que siempre te amará.**

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme vivir y estar siempre a mi lado.

A Mamá Lilia, porque sin su apoyo y su amor en todas las etapas de mi vida y en todos mis sueños, esto no sería realidad.

A él Dr. Nicolás Torrano por darme la confianza para salir adelante y ayudarme a lograr mis objetivos. Nico este trabajo es tan tuyo como mío.

A mi papá por ayudarme en el momento justo, Gracias.

A mis hermanos, Lilliam y Ramiro, y mis sobrinas Addy Josefina, Addy Magnolia, María Concepción y Roció Guadalupe, los mejores del mundo, porque con su existencia me alientan. Los quiero.

A mis compañeros de generación Cecilia, Akira, Argelia y Oscar por los tres años de experiencias buenas y malas, siempre juntos.

A la Dra. Margarita Delgado Solís, por la propuesta de tesis así como por su ayuda e interés durante el desarrollo de la misma, compartiendo conmigo las dificultades para lograrlo.

A la Dra. Marta Rosete de Díaz por su experiencia y colaboración desinteresada en este trabajo.

A Martha Rivera, Marielena y a la Dra. Rosi Bracamontes por hacer más ligera mi estancia en la ciudad de México.

A mis compañeros residentes de primero y segundo grado por tolerar mi carácter como R3.

A toda mi Familia en especial a mis tíos Daniel y Josefina, por ser como unos padres.

A mi amiga la Dra. Esperanza Hernández, sus padres Lidia Hernández y Noe Hernández por todo su apoyo.

A todas las personas que en algún momento me tendieron la mano y creyeron en mi.

A todos mi agradecimiento

Gracias

## INDICE

Resumen .....	1
Antecedentes .....	2
Objetivos .....	12
Tipo y diseño del estudio .....	12
Material, pacientes y métodos .....	12
Procedimientos .....	12
Resultados .....	14
Discusión .....	16
Conclusiones .....	17
Anexos .....	18
Bibliografía .....	22

## Resumen

El termino general de hipoacusia de conducción define por lo general una lesión del oído externo, del oído medio o de ambos.

Mediante la logaudiometría se busca hallar la captación y la discriminación del oído para el lenguaje oral, estableciendo el porcentaje de palabras entendidas correctamente. La logaudiometría ósea se emplea para averiguar el estado de reserva coclear como medio más eficiente que la audiometría tonal. Esta sensibilización hace que sea mas difícil la percepción de las palabras, por lo cual en ciertos casos en que haya una verdadera diferencia entre las dos logaudiometrías (ósea y aérea), puede pensarse que existe alguna anomalía a lo largo de la vía auditiva

Los resultados obtenidos en este estudio, en el que se trabajo con un universo de 50 pacientes, divididos en un grupo control y un grupo de estudio, se comprobó que la logaudiometría ósea tiene una sensibilidad de 70% y una sensibilidad del 56%, en relación a la logaudiometría convencional para la determinación de hipoacusia conductiva.

## ANTECEDENTES

La habilidad de comprender el habla esta considerada como el aspecto más importante para medir la función auditiva del ser humano. <sup>(1)</sup>

A lo largo del tiempo se ha dedicado gran cantidad de trabajo para desarrollar la metodología para el estudio clínico de la audición humana. En consecuencia, se prestó gran atención y esfuerzo considerable para establecer pruebas que intentaban medir cualitativamente y cuantitativamente la hipoacusia. En la práctica audiológica contemporánea, la medición básica de la audición incluye mediciones de las conducciones aérea y ósea de tonos puros, mediciones logaudiométricas y audiométricas de imitación <sup>(2)</sup>.

La investigación otológica, es precedida por una cuidadosa historia clínica. En el caso de deterioro auditivo, el tiempo de inicio, si la hipoacusia fue súbita o lentamente progresiva y la presencia o ausencia de síntomas asociados especialmente vértigo, secreción o dolor deberá de ser tomado en cuenta. Podría también ser incluido, la historia familiar, exposición a ruido, traumatismos previos de oído o de la cabeza y uso de medicamentos ototóxicos. El examen físico se limita al oído externo y la membrana timpánica. Este inicia con una cuidadosa inspección del pabellón auricular, para determinar si deformidades congénitas están presentes. El conducto auditivo externo deberá examinarse para evidenciar cuerpos extraños, infecciones, crecimientos óseos o de tejidos blandos. La membrana timpánica se examinará ausencia o presencia de anomalías (coloración, integridad y posición). La investigación otológica se ve completada por el uso de varias pruebas de diapasones que proporcionan una impresión general de la función del oído. <sup>(3)</sup>

La hipoacusia es un síntoma o un hallazgo (si es documentada por audiometría), de alguna enfermedad otológica. Esta se puede manifestar como una hipoacusia de tipo conductivo, mixta o neurosensorial. <sup>(4)</sup>

El término general de hipoacusia de conducción define por lo general una lesión del oído externo, del oído medio o de ambos. La estructura anatómica que establece el límite es la base del estribo en la ventana oval. Así, por ejemplo, la hipoacusia de las atresias congénitas del oído externo, se describen como conductivas.

Todas las derivadas de otitis media y otomastoiditis son primordialmente conductivas. La otosclerosis del adulto, que es la causa más importante de hipoacusia, es una lesión conductiva clásica. Todas éstas lesiones suponen perturbaciones fisiológicas exteriores a la base del estribo, situada en la ventana oval. <sup>(5)</sup>

La hipoacusia mixta se presenta cuando los niveles aéreo y óseo de conducción son menores de lo normal y la reducción para la conducción aérea es mayor que para la ósea.

Esto traduce una alteración en alguna parte del mecanismo neurosensorial, concomitante con una lesión del conducto auditivo externo, del oído medio o de ambos. <sup>(5)</sup>

## **CARACTERÍSTICAS OTOAUDIOLÓGICAS DE LAS HIPOACUSIAS CONDUCCIÓN:**

### **Pruebas de acumetría:**

En las hipoacusia de conducción la prueba de Rinne es negativa. La conducción ósea produce estímulos que se oyen por más tiempo (y posiblemente con mayor intensidad), que los de la prueba de conducción aérea. La prueba de Weber (central, frente o dientes), lateraliza al oído más afectado.

### **Características audiométricas:**

Al realizar una audiometría de tonos puros, las hipoacusias conductivas abarcan una escala que va desde superficiales hasta severas (10dB a 70dB). La pérdida de más de 71dB, por lo general indica hipoacusia neurosensorial superpuesta al trastorno conductivo. Un audiograma con niveles de conducción ósea (por lo menos 15dB sobre la de conducción aérea), representa una hipoacusia conductiva.

### **Umbral de recepción del habla:**

Existe gran concordancia entre los umbrales promedio de tonos puros (promedio de las frecuencias de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz y 3000 Hz.) y los de recepción del habla.

Discriminación del habla:

La capacidad de entender el habla, determinada por lista de palabras monosilábicas, presentadas a un nivel de percepción dado, por lo general es elevada (86 a 100%).

Respuesta a la amplificación:

La amplificación del habla proporciona por lo general excelentes resultados. El paciente con hipoacusia conductiva debe tener, virtualmente, una audición normal con el uso de una prótesis auditiva. <sup>(5)</sup>

Pruebas de valoración auditiva básicas para adultos:

- 1.- Acumetría.
- 2.- Audiometría tonos puros, conducción aérea y conducción ósea, empleando enmascaramiento cuando este indicado.
- 3.- Umbral de recepción del habla, con enmascaramiento si éste es necesario.
- 4.- Discriminación del habla con enmascaramiento, cuando este indicado <sup>(5)</sup>.

Acumetría frente a audiometría de tonos puros:

El objetivo de las pruebas de tonos puros es cuantificar el grado de hipoacusia y determinar la naturaleza de la disminución auditiva. Las pruebas acumétricas nos proporcionan orientación sobre una posible lesión conductiva, no obstante, su uso es limitado, dado que no cuantifican el grado o la configuración de la pérdida auditiva <sup>(5)</sup>

Los informes sobre el uso de diapasones para valorar la audición aparecieron en el siglo XIX. Los diapasones son instrumentos de acero o de aleaciones de magnesio, que constan de un mango y dos ramas iguales que al ponerse en vibración producen tonos puros en diferente frecuencia, 128Hz, 256Hz, 512Hz, 1024Hz y 2048Hz estos conforman el set de Hartman, son un complemento del estudio audiométrico y como control de posibles errores deslizados a lo largo de la prueba con el audiómetro, entre sus defectos, no son útiles para medir la escala tonal superior. El sonido del diapasón puede considerarse puro, si éste es de buena calidad.

Existen varias pruebas realizadas con el diapasón, las clásicas que son las más utilizadas, Rinne, Weber y Schwabach y las complementarias Lewis Bing Federici, Galatz, Poch Viñals, Borne, Ruiz, Melle.

La prueba de Rinne consiste en comparar la conducción ósea mastoidea, con la conducción aérea del oído externo en cuanto a duración e intensidad, la prueba puede clasificarse como Rinne positivo, cuando la conducción aérea es mejor que la conducción ósea, lo que sugiere hipoacusia neurosensorial o audición normal, un Rinne negativo, respuesta determinada por una conducción ósea mejor que la aérea, lo que sugiere una hipoacusia de conducción.

La prueba de Weber, consiste en colocar el diapasón en vibración sobre la frente del paciente, preguntando al mismo en que oído percibe más intenso el sonido. Sirve para conocer el estado auditivo, comparando los dos oídos, se emplea por lo general un diapasón de 250Hz a 500 Hz., por la característica de ser diapasones de mucho tiempo de vibración. En oídos con audición normal o con pérdida de audición simétrica, no se observa lateralización. En una pérdida auditiva unilateral, habrá lateralización hacia el oído deteriorado, sugiriendo una lesión conductiva, mientras que una lateralización hacia el oído menos afectado o normal, sugiere que la lesión es neurosensorial. <sup>(2,5,6)</sup>

**Audiometría de tonos puros:**

El audiómetro electrónico se creó en el decenio de 1920. El sistema auditivo se activa por transmisión acústica y mecánica de energía sonora a receptores sensoriales dentro del caracol del oído interno, esto se describe como estimulación de conducciones aérea y ósea del oído. Este estudio requiere un ambiente a prueba de ruido (cámara sonoamortiguada), equipo audiométrico calibrado y auriculares a través de los cuales se recibe la señal (tono puro).

Típicamente la audiometría de conducción aérea consiste en la medición de los umbrales a frecuencias específicas para cada oído, para luego anotar en el audiograma los niveles de audición obtenida. El término "umbral" denota el nivel mínimo en decibeles HL al que suele identificarse un tono.

Los umbrales se obtiene al emplear incrementos de 5dB que son lo bastante grandes para comprender cambios momento a momento, la respuesta se indica al presionar el paciente un botón o levantar la mano, en cada respuesta. Por lo común se mide el campo tonal de 125Hz a 8000 Hz, iniciando en 1000 Hz. El umbral es el mínimo nivel auditivo al que se observa respuesta más del 50 % de las veces. <sup>(2)</sup>

En pruebas audiométricas, se estimula la conducción ósea al colocar un transductor electrodinámico en la apófisis mastoides o en la línea media del hueso frontal. En las pruebas de tonos puros para conducción ósea requieren determinar los valores a intervalos de un octavo de 250Hz a 4000Hz. Las pruebas por abajo o por arriba de estas frecuencias se dificultan por las limitaciones físicas de los transductores electrodinámicos de conducción ósea. El intervalo de 5dB se emplea también para determinación de umbral de conducción ósea.

El enmascaramiento es un procedimiento utilizado cuando se obtienen umbrales auditivos con diferencia significativa. La ANSI define al enmascaramiento como "el proceso por el cual la audibilidad de un sonido es aumentada por la presencia de otro", es decir la evaluación auditiva de un oído se realizara al mismo tiempo mientras que en el otro oído se aplica un sonido "enmascarador", que generalmente es un ruido de banda estrecha. <sup>(3)</sup>

Si no se utilizara el procedimiento del enmascaramiento, tanto en audiometría tonal y logaudiometría, las respuestas obtenidas serían erróneas, la respuesta estaría dada por un fenómeno llamado audición cruzada.

Enmascaramiento vía aérea:

Se determinara el umbral del oído a prueba y si es necesario se enmascara el oído contrario con ruido de banda estrecha con 15dB por arriba de su umbral y se re establecerá el umbral del oído a prueba, si no se percibe el sonido el oído testado se realizaran incrementos en tono puro hasta obtener una respuesta y se deberá enmascarar de la misma manera realizando incrementos de 5dB en 5dB hasta 15dB, re estableciendo umbrales.

El enmascaramiento para la vía ósea, se puede realizar siguiendo diversas técnicas, la más utilizada es la técnica de Hood:

- 1.-Se determinará el umbral óseo del oído a investigar.
- 2.-Con el auricular de inserción se aplica la banda estrecha en el oído contrario hasta ensordecer el ruido aplicado por vía ósea.
- 3.-Se aumentan 10dB por vía ósea.
- 4.-Se eleva el ruido enmascarador hasta ensordecer de nuevo la vía ósea.
- 5.-Continuando de el mismo modo y repitiendo pasos 3 y 4 llegara un momento en que, aunque se eleve el ruido del enmascaramiento, no se pueda cubrir el sonido enviado por el transductor óseo. Esta será la vía ósea verdadera.

Logoaudiometría.

Mediante la logoaudiometría se busca hallar la captación y la discriminación del oído para el lenguaje oral, estableciendo el porcentaje de palabras entendidas correctamente (monosilábicos). Fletcher fue el primero que escribió una serie de palabras para conseguir la medición de la palabra<sup>(6)</sup>.

El material fonético utilizado para las pruebas de inteligibilidad esta constituido por palabras. Entre otras condiciones la lista de palabras elegida debe estar fonéticamente equilibrada, son palabras de vocabulario usual, de pronunciación bien definida, de contenido inespecífico, en un mismo número<sup>(7)</sup>.

Se dispone de palabras concretas y simples en grupos de diez; mono y bisilábicas.

Desarrollo técnico de la prueba (vía aérea).

- 1.- Colocar al paciente en condiciones precisas, se le pide que nos indique cuando empieza a escuchar la voz grabada aunque no la entienda, iniciamos en 0dB y realizamos incrementos de 10dB en 10dB, cuando el paciente nos indique, marcaremos el umbral, que es el umbral de detección.

2.- A continuación se le pide al paciente repite lo que escuche y entienda, anotando entonces la intensidad, que es el umbral de discriminación.

3.-De la misma manera se continua haciendo incrementos en intensidad hasta que discrimine un 100% o hasta donde la intensidad de el audiómetro nos lo permita. <sup>(6,7)</sup>.

Logaudiometría ósea:

La logaudiometría ósea se empleo en Argentina (por Tato), para averiguar el estado de la reserva coclear como medio más eficiente que la audiometría tonal. Esta sensibilización hace que sea más difícil la percepción de las palabras por lo cual, en ciertos casos en que haya una verdadera diferencia entre las dos logaudiometrías (aérea y ósea), puede pensarse en que existe algo anormal a lo largo de la vía auditiva<sup>(6)</sup>

Un vez determinados los umbrales para tonos puros aéreo y óseo así como el nivel de máxima captación de palabras, se coloca el transductor óseo en apófisis mastoides y se procede a transmitir la lista de monosílabos de Tato en forma habitual y por el transductor, iniciado 10 dB por arriba del umbral de conducción ósea en pacientes con hipoacusia conductiva o con umbral aéreo óseo de hasta 60dB, en pacientes con hipoacusia sensorial o mayor de 60dB sin percepción ósea demostrable audiológicamente se realizó a 60 y 70dB, con decrementos de 10dB cuando se alcanza un 100% de discriminación, hasta determinar el nivel medio de captación fonémica. <sup>(1)</sup>

Interpretación de curva logaudiometría.

a) Hipoacusias de conducción.

Una curva logaudiométrica con patrón conductivo es aquella en la que el paciente alcanza un alto porcentaje de discriminación al realizar incrementos en la intensidad del estímulo y esta se verá desplazada de acuerdo a los umbrales obtenidos.

b) Hipoacusia de percepción.

La curva es variable de acuerdo al grado de hipoacusia, pero no llegara a una discriminación del 100% y cuando existe evidencia reclutamiento (distorsión de la captación paradójica del sonido), al aumentar la intensidad del estímulo el porcentaje de discriminación es menor.

c) Hipoacusia mixta.

La curva es variable de acuerdo a la lesión del oído medio y del aparato de percepción.

La conducción ósea ha sido utilizada como una herramienta diagnóstica. Se aplica especialmente para determinar presencia de pérdida auditiva conductiva o patología del oído medio con una confiabilidad del 97% y una especificidad del 96.6%. Los umbrales para la conducción ósea no se obtienen hasta que el nivel de presión sonora del sonido sea de aproximadamente 60dB arriba del umbral de conducción aérea.<sup>(7)</sup>

Bèkèsy en 1932 fue el primer investigador que demostró con claridad que el modo de excitación de los receptores cocleares era idéntico para las señales de conducción aérea y ósea. El mismo concluyó que las vibraciones de la membrana basilar son producidas por movimientos de los líquidos cocleares al moverse el estapedio y que de esta manera los dos modos de transmisión producen excitación de las células sensorineurales de la misma manera.

Estas investigaciones de Bèkèsy además proporcionaron información fundamental para el uso clínico de los umbrales de conducción ósea ya que estiman la integridad del sistema sensorineural.<sup>(3)</sup>

A pesar de la importancia y el amplio uso de las medidas de conducción ósea y la valoración clínica esta ha tenido que superar muchos problemas. Estas dificultades están relacionadas a:

- a) La participación del oído medio en la respuesta total de la conducción ósea.
- b) La falta de métodos confiables que precise la vibración con un sistema de estudios de conducción ósea
- c) Las dificultades y limitaciones de enmascaramiento del oído no estudiado

- d) Otros equipos y procedimientos variables que influyen significativamente en el resultado del estudio tales como, el tipo de transductor electrodinámico así como la intensidad de vibración del mismo. <sup>(3)</sup>

#### Teorías que explican la transmisión ósea.

El cráneo vibra de manera diferente de acuerdo con la frecuencia del sonido estimulante. Hasta 800vd (vibraciones dobles o ciclo) vibra como un todo de manera indeformable. Los huesecillos, suspendidos por ligamentos y músculos siguen el movimiento del cráneo con un cierto retraso, debido a su inercia, provocando así un movimiento del estribo, en conducción normales aérea el cráneo esta fijo y la palatina es lo que se desplaza, en conducción ósea la platina esta fija y lo que se desplaza es el cráneo, cumpliéndose en ambas formas el mismo fin, la deformación de la membrana basilar. Es la llamada **conducción ósea inercial** y se da por la inercia osicular frente a los movimientos del cráneo.

Para las frecuencias entre 800vd y 1600vd entra en juego la elasticidad del cráneo de acuerdo con la ubicación de los puntos sonoros, mientras de un lado se produce un movimiento hacia adelante, el lado opuesto va hacia atrás.

Por encima de 1600Hz; el cráneo vibra por secciones, según la aplicación de la fuente sonora, produciéndose fenómenos de compresión y dilatación de las estructuras craneales. Esta forma de conducción ósea es la denominada **conducción ósea por compresión**. Para poder llevar a cabo esta forma **compresional de conducción ósea**, es necesario el juego normal de las ventanas laberínticas. La elasticidad con que se mueven es diferente: La redonda esta integrada por dos láminas mucosas, cien veces más elástica que la oval, cuya mayor rigidez se provoca por la presencia de la platina del estribo y del ligamento anular que la fija a la ventana.

Si la elasticidad de ambas ventanas fuera igual no habría movimiento de la membrana basilar, pero en cambio, la diferente elasticidad de las mismas provoca un abombamiento hacia afuera de desigual amplitud en una y otra el por tanto el desplazamiento de la membrana basilar. <sup>(3,6)</sup>

Los umbrales clínicos de conducción ósea, son utilizados principalmente para determinar la presencia o ausencia de una lesión a través del oído externo o medio y para determinar cuantitativamente la magnitud del deterioro de la hipoacusia conductiva. La utilidad de la diferencia entre los umbrales de conducción aérea y conducción ósea (Brecha aéreo - ósea), esta basado en dos aseveraciones:

Que las señales del umbral para la conducción ósea es una medida de la integridad del sistema sensorineural y que los umbrales de conducción aérea reflejan la función de un sistema auditivo completo entre lo conductivo y lo sensorineural. Como consecuencia, la discrepancia entre la conducción aérea - ósea, indica la magnitud del componente conductivo. Teóricamente, en una hipoacusia puramente conductiva los umbrales de conducción ósea deberían de ser normales. Sin embargo, el hecho que la sensibilidad de la conducción ósea no es independiente del estado del oído medio, ha sido demostrado en muchas ocasiones en experimentos de animales y en estudios en humanos. <sup>(3)</sup>

Muchos de los conceptos aceptados actualmente acerca de la conducción ósea han sido tratados por múltiples investigadores. Son tres los factores que contribuyen a la respuesta total de los mecanismos:

1. La recepción de energía sónica irradiada en el conducto auditivo externo.
2. La respuesta inercial de la cadena oscicular y líquidos del oído interno.
3. La respuesta compresional de los espacios de oído medio. <sup>(3)</sup>

En pacientes con hipoacusias conductivas o mixtas que cursan con cuadros supurativos recurrentes de oído o malformaciones congénitas del pabellón auricular y conducto auditivo externo, se utiliza conducción ósea para amplificación un transductor adaptado a una diadema o gafas. <sup>(3)</sup>

## **OBJETIVOS**

Demostrar que la Logaudiometría Ósea es una prueba con mayor sensibilidad y especificidad que la logaudiometría convencional, para confirmar la discriminación de palabras o fonemas a través de conducción sobre la mastoides en el hueso temporal.

## **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Transversal y Comparativo.

## **MATERIAL, PACIENTES Y METODO**

### **UNIVERSO DE TRABAJO**

Pacientes adultos que acudieron a la consulta externa con patología de oído externo y oído medio, en el servicio de Audiología y Otoneurología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Se incluyeron 50 pacientes adultos divididos en un grupo de estudio y un grupo de control con 25 pacientes cada uno de ellos.

### **PROCEDIMIENTO**

Se seleccionaron pacientes, de ambos sexos de 18 a 60 años con desarrollo de lenguaje oral normal, que acudieron a la consulta externa del servicio de audiología y otoneurología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, con diagnóstico de hipoacusia conductiva, por ejemplo Otoesclerosis, malformaciones de oído externo y oído medio, otitis media crónica con hipoacusia moderada a severa obtenida con estudio audiológico, cuya brecha aéreo-óseo fue no menor a 20 dB, en los que se demostró un mejor porcentaje de discriminación con logaudiometría ósea que con logaudiometría convencional. Se estudió un grupo control en pacientes de la misma edad, con patología sensorial media a severa, que no tuvo alteraciones en el desarrollo de lenguaje oral y que se demostró por medio de logaudiometría ósea menor porcentaje de discriminación que por logaudiometría convencional.

## **OBJETIVOS**

Demostrar que la Logaudiometría Ósea es una prueba con mayor sensibilidad y especificidad que la logaudiometría convencional, para confirmar la discriminación de palabras o fonemas a través de conducción sobre la mastoides en el hueso temporal.

## **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Transversal y Comparativo.

## **MATERIAL, PACIENTES Y METODO**

### **UNIVERSO DE TRABAJO**

Pacientes adultos que acudieron a la consulta externa con patología de oído externo y oído medio, en el servicio de Audiología y Otoneurología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Se incluyeron 50 pacientes adultos divididos en un grupo de estudio y un grupo de control con 25 pacientes cada uno de ellos.

### **PROCEDIMIENTO**

Se seleccionaron pacientes, de ambos sexos de 18 a 60 años con desarrollo de lenguaje oral normal, que acudieron a la consulta externa del servicio de audiología y otoneurología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, con diagnóstico de hipoacusia conductiva, por ejemplo Otoesclerosis, malformaciones de oído externo y oído medio, otitis media crónica con hipoacusia moderada a severa obtenida con estudio audiológico, cuya brecha aéreo- óseo fue no menor a 20 dB, en los que se demostró un mejor porcentaje de discriminación con logaudiometría ósea que con logaudiometría convencional. Se estudió un grupo control en pacientes de la misma edad, con patología sensorial media a severa, que no tuvo alteraciones en el desarrollo de lenguaje oral y que se demostró por medio de logaudiometría ósea menor porcentaje de discriminación que por logaudiometría convencional.

## **OBJETIVOS**

Demostrar que la Logaudiometría Ósea es una prueba con mayor sensibilidad y especificidad que la logaudiometría convencional, para confirmar la discriminación de palabras o fonemas a través de conducción sobre la mastoides en el hueso temporal.

## **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Transversal y Comparativo.

## **MATERIAL, PACIENTES Y METODO**

### **UNIVERSO DE TRABAJO**

Pacientes adultos que acudieron a la consulta externa con patología de oído externo y oído medio, en el servicio de Audiología y Otoneurología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Se incluyeron 50 pacientes adultos divididos en un grupo de estudio y un grupo de control con 25 pacientes cada uno de ellos.

### **PROCEDIMIENTO**

Se seleccionaron pacientes, de ambos sexos de 18 a 60 años con desarrollo de lenguaje oral normal, que acudieron a la consulta externa del servicio de audiología y otoneurología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, con diagnóstico de hipoacusia conductiva, por ejemplo Otoesclerosis, malformaciones de oído externo y oído medio, otitis media crónica con hipoacusia moderada a severa obtenida con estudio audiológico, cuya brecha aéreo- óseo fue no menor a 20 dB, en los que se demostró un mejor porcentaje de discriminación con logaudiometría ósea que con logaudiometría convencional. Se estudió un grupo control en pacientes de la misma edad, con patología sensorial media a severa, que no tuvo alteraciones en el desarrollo de lenguaje oral y que se demostró por medio de logaudiometría ósea menor porcentaje de discriminación que por logaudiometría convencional.

## **OBJETIVOS**

Demostrar que la Logaudiometría Ósea es una prueba con mayor sensibilidad y especificidad que la logaudiometría convencional, para confirmar la discriminación de palabras o fonemas a través de conducción sobre la mastoides en el hueso temporal.

## **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Transversal y Comparativo.

## **MATERIAL, PACIENTES Y METODO**

### **UNIVERSO DE TRABAJO**

Pacientes adultos que acudieron a la consulta externa con patología de oído externo y oído medio, en el servicio de Audiología y Otoneurología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Se incluyeron 50 pacientes adultos divididos en un grupo de estudio y un grupo de control con 25 pacientes cada uno de ellos.

### **PROCEDIMIENTO**

Se seleccionaron pacientes, de ambos sexos de 18 a 60 años con desarrollo de lenguaje oral normal, que acudieron a la consulta externa del servicio de audiología y otoneurología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, con diagnóstico de hipoacusia conductiva, por ejemplo Otoesclerosis, malformaciones de oído externo y oído medio, otitis media crónica con hipoacusia moderada a severa obtenida con estudio audiológico, cuya brecha aéreo- óseo fue no menor a 20 dB, en los que se demostró un mejor porcentaje de discriminación con logaudiometría ósea que con logaudiometría convencional. Se estudió un grupo control en pacientes de la misma edad, con patología sensorial media a severa, que no tuvo alteraciones en el desarrollo de lenguaje oral y que se demostró por medio de logaudiometría ósea menor porcentaje de discriminación que por logaudiometría convencional.

Se realizó exploración otoscópica, prueba de diapasón específicamente Weber y Rinne para confirmar la hipoacusia conductiva. Audiometría tonal en las frecuencias de 125 a 8000hz. obteniendo el umbral auditivo en dB HL, tomando en cuenta el promedio tonos audíbles (PTA) de las frecuencias de 500, 1000, 2000 y 3000Hz. Presentando tonos puros por conducción ósea, se obtuvieron los mismos valores en las frecuencias de 250 a 4000Hz y se calculó la brecha aérea-ósea mayor o igual a 20 dB. Se realizó logaudiometría convencional para establecer el porcentaje de discriminación que debía correlacionar con el PTA obtenido de la audiometría tonal.

Para realizar la logaudiometría en conducción ósea se colocó un transductor electrodinámico sobre la mastoides del oído más afectado, enmascarando el oído contralateral cuando se requirió, utilizando la técnica de Hood, para evitar la transmisión ósea contralateral, y se procedió a pasar la lista de palabras predeterminada a través transductor electrodinámico óseo para contabilizar el porcentaje de palabras entendidas correctamente y hacer la comparación del porcentaje obtenido por medio del estudio de logaudiometría convencional.

## Resultados

El estudio comprendió un total de 50 pacientes; 25 de los cuales formaron parte del grupo control (hipoacusia sensorial) y 25 del grupo de estudio (hipoacusia conductiva).

En la distribución por sexo de acuerdo al total del universo de estudio se registraron: 28 mujeres (56%) y 22 hombres (44%) (Fig 1), con un rango de edades en el grupo control de 26 a 59 años con una mediana de 41.5 y en el grupo de estudio de 23 a 60 años con una mediana de 42.5.(Fig.2).

En el grupo de estudio, se examinaron 50 oídos, encontrando hipoacusia moderada conductiva en 15 de ellos (5 OD,10 OI), 15 con hipoacusia sensorial conductiva (7 OD,8 OI), 6 con hipoacusia superficial ( 3 OD, 3 OI) , 9 con hipoacusia profunda (7 OD, 7 OI) y 5 oídos con audición normal.

Las patologías encontradas en este grupo fueron 13 pacientes con otosclerosis, 2 con microtia atresia, 2 con malformación de cadena, 5 con secuelas de otitis media crónica y 3 postoperados de mastoidectomía. (Fig.3)

El promedio de pérdida auditiva para las frecuencias de 500 a 2000 Hz en la vía aérea fue de 75dB y 35 dB para la vía ósea. La logaudiometría convencional indicó un 100% entre 90 y 100 dB y por logaudiometría ósea el promedio fue de 80 a 100% entre 30 y 60 dB.

Referente al grupo control se analizaron 50 oídos, de los cuales 26 revelaron hipoacusia moderada sensorial (14 OD, 12 OI), 16 hipoacusia severa sensorial (9 OD, 7 OI), 2 con hipoacusia superficial (1 OD, 1 OI) , 3 hipoacusia profunda sensorial (3OI) y 3 oídos con audición normal.

La patología en este grupo fue de 13 pacientes con otosclerosis sensorializada, 7 pacientes con hidrops endolinfático y 5 pacientes con cortipatía de etiología diferentes. (Fig.4).

El promedio de pérdida auditiva para este grupo control en las frecuencias de 500 a 2000 Hz fueron de aproximadamente 90 a 80 dB en promedio para la vía aérea sin determinación de la vía ósea, por el grado de pérdida auditiva. La logaudiometría convencional fue de 35 a 40 % a 100dB y por logaudiometría ósea de 10 a 15% a 60 dB.

### ESTÁNDAR DE ORO

a	b
c	d

#### Resultados

Sensibilidad =  $a / (a+c) = .70$ ; 70%

Especificidad =  $d / (b+d) = .56$ ; 56%

Valor Predictivo Positivo =  $a / (a+b) = .61$ ; 61%

Valor Predictivo Negativo =  $d / (c+d) = .65$ ; 65%

a: Aciertos normalidad = 35

b: Falso positivo = 22

c: Falso negativo = 15

d: Aciertos normalidad = 28

## Discusión

El objetivo de este estudio fue demostrar que la logaudiometría ósea es un procedimiento diagnóstico el cual brinda una sensibilidad y una especificidad superior a la logaudiometría convencional en pacientes con patología conductiva.

El análisis estadístico mostró en base a la formula de Levin , Murray y Spigel que la logaudiometría ósea brinda una sensibilidad del 70%, una especificidad del 56%, un valor predictivo positivo de 61% y un valor predictivo negativo del 65%.

Un estudio previo realizado en el hospital Ignacio Zaragoza, de la ciudad de México por los autores Armando E. Solís Chávez y col. , demuestra para la logaudiometría ósea, una sensibilidad de 97%, una especificidad 96.6%, un valor predictivo positivo de 97% y un valor predictivo negativo de 96.6%.

Creemos que la diferencia de porcentajes entre el trabajo realizado por el Dr Solis y cols y el presentado por nosotros, se debe a un menor universo de estudio sin la inclusión de hipoacusia profundas mixtas.

## Conclusiones

La logaudiometría ósea es una prueba diagnóstica con adecuada sensibilidad, que nos indica el grado de reserva coclear mediante la valoración de la función del sistema auditivo completo, entre lo conductivo y lo sensorial.

Cuando existe discrepancia entre la logaudiometría convencional y la logaudiometría ósea indica en cierta magnitud, el grado del componente conductivo que no se puede valorar por otros métodos convencionales.

La logaudiometría ósea sobre la base de lo anterior es de gran utilidad para la selección de los pacientes candidatos a otro tipo de ayuda auditiva como los implantes de titanio.

Figura 1

Sexo de Pacientes del Grupo de Estudio

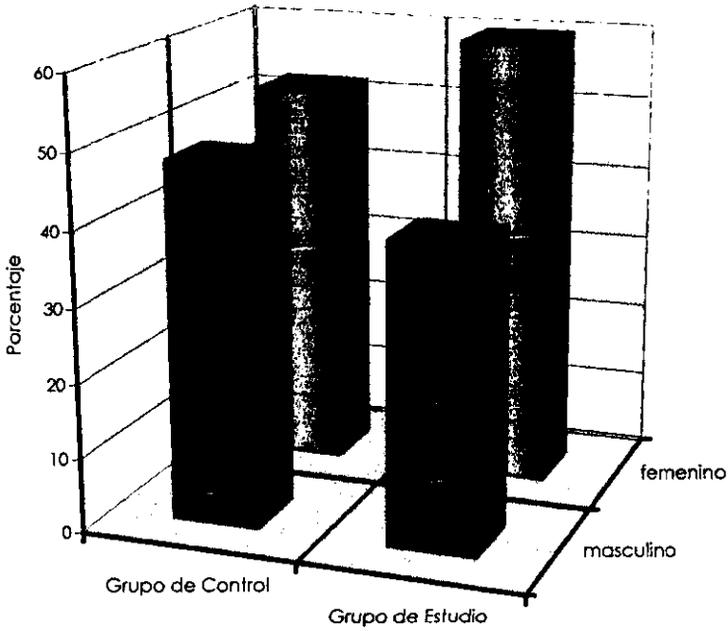
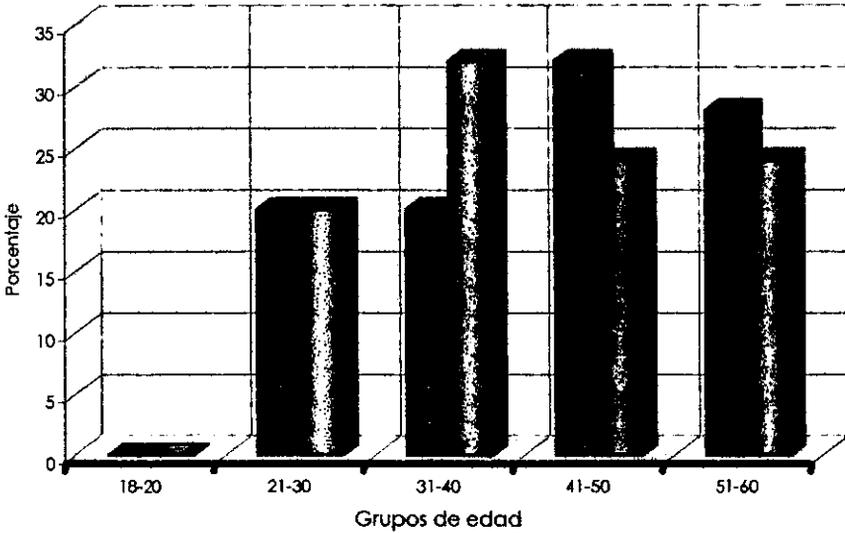


Figura 2

Edad de Pacientes del Universo de Estudio



■ Grupo de Estudio

■ Grupo de Control

Figura 3

**Patologías Otológicas de Pacientes del Grupo de Estudio**

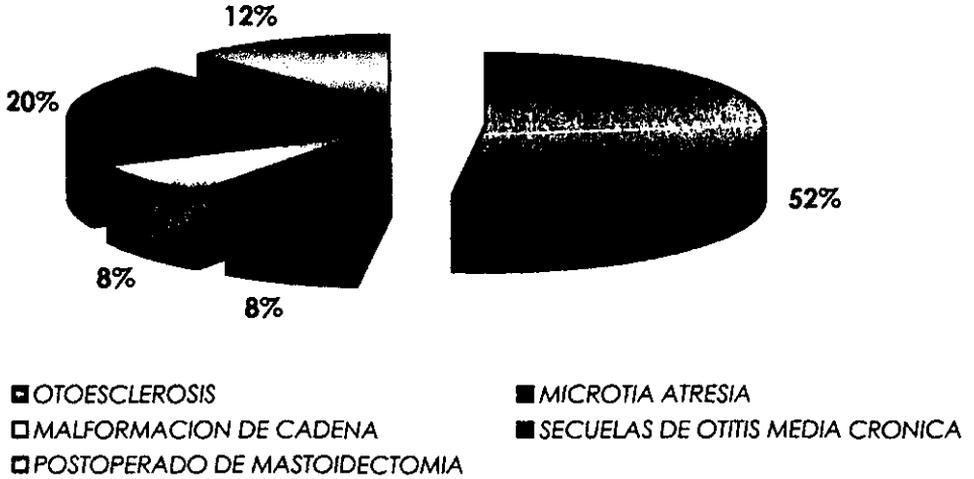
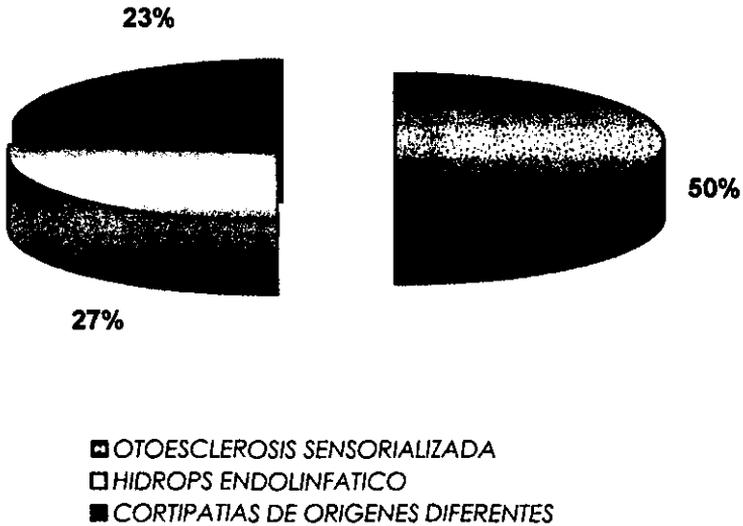
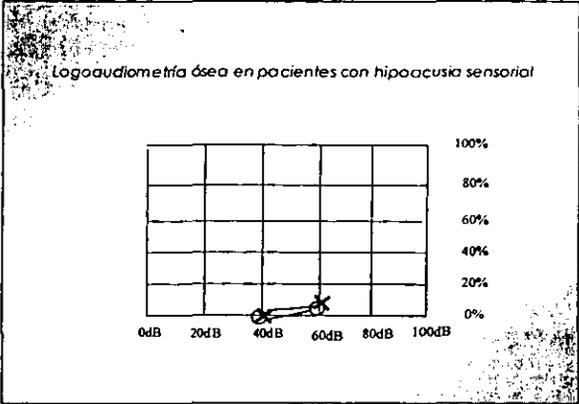
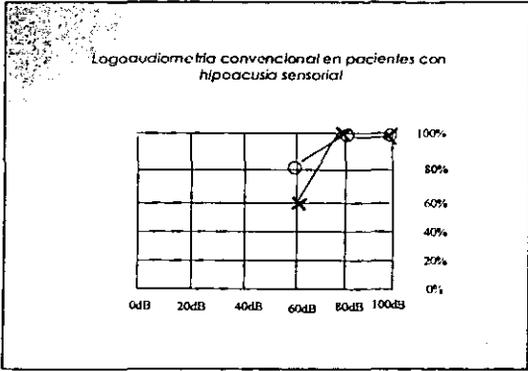
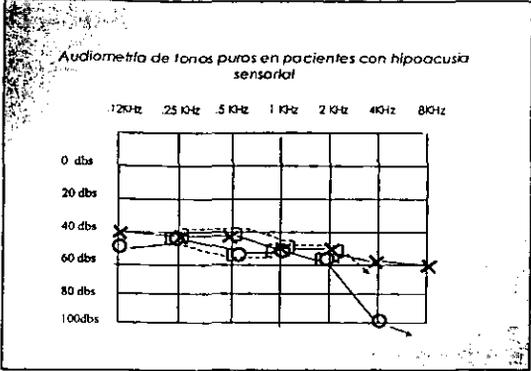


Figura 4

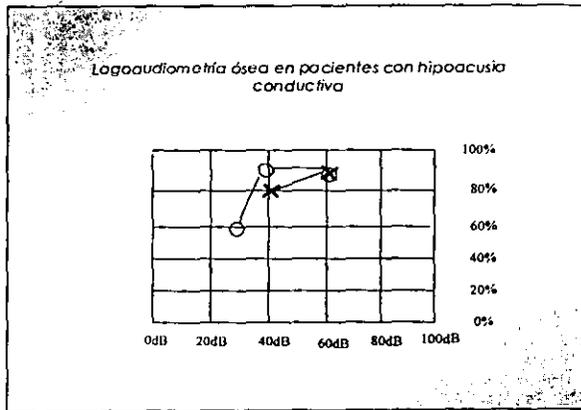
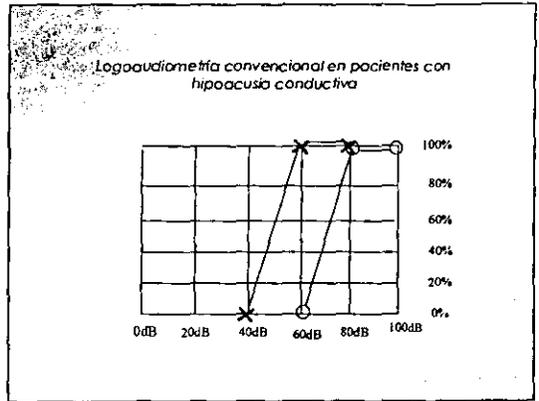
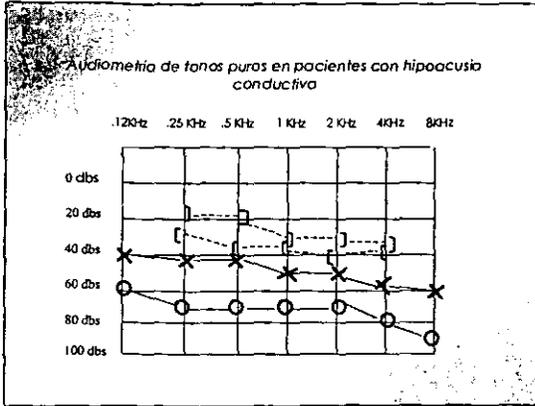
**Patología Otológica de los Pacientes del Grupo de Control**



# Estudios Audiológicos Realizados en el Grupo de Control



## Estudios Audiológicos Realizados en el Grupo de Estudio



## BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Armando E. Solis Chávez, Magaly Valle, Julio C. Mena, Mayra Ramírez, América Valverde Cobarrubias, Fernando Pineda Cazares, Jose A. Ortega Islas. Validación de logaudiometría ósea. An ORL mex; vol 43, No. 2, 1998.
- 2.- J. Michael Dennis, y J Gail Neely, MA, Fast. Pruebas auditivas básicas. Clínicas Otorrinolaringológicas de Norteamérica, 1991.pp.245-270.
- 3.- Katz Jack. Williams & Wilkins ed. Handbook of clinical audiology. 1994. Capítulo 9, Bone -Conduction threshold testing.
- 4.- Paparella Michael M. Otorrinolaringología. Vol II. Otología y Neurotología. 1994.
- 5.- Goodhill Victor, M.D. FACS. El oído, Enfermedades, sordera y vértigo. 1986.
- 6.- Sebastian de González, José J. Badaruco. Postan G. David. Audiología práctica. 1987.
- 7.- Plalovx P. Valtat M. Treyss G. Legent F. Manual de logopedia. 1978