

NOTAS SOBRE AUDIOMETRIA

Por el doctor CARLOS A. CLEVES C.

Jefe de Clínica Otorrino-laringológica

Por considerar de gran interés este asunto, he querido escribir algunas líneas sobre él, sin pretender tratar en estas pocas páginas todos sus aspectos. Unicamente son nociones encaminadas a informar a los estudiantes del curso de Organos de los Sentidos y aquellos especialistas que no se encuentran aún familiarizados con este nuevo sistema de examen. He comenzado por hacer una breve descripción de las antiguas pruebas clásicas, de orden cualitativo y de orden cuantitativo, para luego hacer la crítica de ellas y ver sus inconvenientes y causas de error.

Por último hago una descripción del audiómetro, su manejo, sus aplicaciones y la interpretación de las gráficas en los diferentes tipos de sordera. Todas las gráficas que se encuentran son auténticas y representan casos clínicos de frecuente observación.

Weber: Esta prueba fue descrita en el año de 1834. Consiste como todos lo sabemos, en colocar un diapasón en el parte media de la cabeza, generalmente sobre la frente. La vibración producida por el diapasón se lateraliza hacia el oído enfermo en las lesiones de conducción o hacia el oído sano en las lesiones del nervio.

Cuando la agudeza auditiva es sensiblemente igual en ambos oídos el enfermo tiene la sensación de que el sonido parte del punto mismo en donde se encuentra colocado el diapasón.

Para practicar esta prueba deben reunirse varias condiciones: la primera de las cuales es el calibre del diapasón. La Sociedad Americana de Otología aconseja diapasones de frecuencias bajas 128 dv. o 256 dv. No son aconsejables de menor frecuencia porque la vibración producida por ellos es muy amplia y fácilmente puede confundirla el enfermo con el sonido. Sucede esto principalmente con los niños y

con aquellas personas que no tienen un sentido discriminatorio suficiente que les permita diferenciar entre el sonido del diapasón y su vibración.

Tampoco son aconsejables los diapasones de frecuencias más altas como de 512 dv. o 1024 dv. Porque en dichos diapasones se presentan los sobretonos los cuales oye el enfermo más fácilmente por vía aérea que por vía ósea. Y si practicamos la prueba no sabemos si estamos examinando el oído por vía ósea o por vía aérea.

Para evitar estos inconvenientes y causas de error, se aconseja escoger diapasones de frecuencias bajas como los descritos anteriormente y provistos de una base amplia que permita aplicarlos fuertemente contra la cabeza del enfermo sin causarle dolor; lo cual evita en parte que la vibración sea amplia y se preste a confusión. Además dichos diapasones deben tener sobre sus horquillas unas pesas para evitar la producción de sobretonos los cuales como vimos se prestan a errores.

La explicación fisiológica de la lateralización del sonido hacia el oído enfermo en las lesiones de conducción no la tenemos todavía.

Algunos autores entre los cuales figura Politzer, dicen lo siguiente: el sonido se encuentra aparentemente aumentado en el oído sordo por (a) el aumento de la resonancia en el conducto auditivo externo, (b) por el reflejo o rebote de las ondas sonoras transmitidas a través de los huesos del cráneo, al aire del conducto auditivo externo, (c) por el cambio de tensión de la membrana del tímpano y la cadena de los huesecillos.

Otra teoría dice que la obstrucción, al evitar que el sonido se escape por el conducto auditivo, lo refuerza, y da al paciente la sensación de que el sonido es producido en ese lado. Pero como lo anota Bunch: si un enfermo tiene una otitis media, y el oído y el canal están llenos por la supuración la prueba de Weber se lateralizará del lado enfermo. Si se practica un vaciamiento petromastoideo en este oído, con la extracción de la membrana del tímpano, huesecillos, etc., la cavidad estará aumentada y sin embargo la prueba de Weber seguirá lateralizándose hacia este mismo lado. En el primer caso las cavidades del oído medio y del conducto han desaparecido casi completamente en el segundo caso se encuentran ensanchadas. Sin embargo en ambas ocasiones el Weber lateraliza hacia el mismo lado...

Rinne: Con esta prueba se trata de buscar la relación que existe entre la conducción aérea y la ósea. Se coloca un diapasón sobre la mastoides y en el momento en que el enfermo deje de oírlo se retira

rápida y se acerca al pabellón. En los individuos normales, el paciente sigue oyendo el diapason después de que se ha retirado de la mastoides y se ha colocado en frente al pabellón. Lo mismo sucede en aquellos que tienen una lesión no muy avanzada del nervio. En cambio en los pacientes con sorderas de conducción la transmisión ósea se encuentra más prolongada que la aérea. Es decir, el enfermo no sigue oyendo el diapason cuando se retira de la mastoides y se coloca frente al pabellón. En el primer caso se dice que el Rinne es positivo. En el segundo que es negativo. Algunos autores como Kerrison consideran que la audición por vía aérea debe corresponder en tiempo, al doble de la audición por vía ósea.

Fuera de las dos respuestas anteriores, podemos obtener otras: Rinne Indiferente. Es decir, igualdad en la percepción del sonido por vía aérea y por vía ósea. Este caso se presenta en algunas sorderas de conducción, no muy acentuadas, en las cuales la lesión no alcanza a disminuir la agudeza auditiva por vía aérea más de 30 decibels. Así, si colocamos un diapason sobre la mastoides del enfermo y luego lo retiramos para colocarlo sobre el pabellón, el paciente no sabrá decir si aún lo oye. O lo contrario, lo colocamos primero frente al pabellón y cuando deje de oírlo lo colocamos sobre la mastoides.

Existe además el Rinne Indefinidamente Positivo. Es decir, el enfermo no oye ningún sonido cuando tiene colocado el diapason sobre la mastoides; en cambio al colocarlo ante el pabellón sí lo oye. Esto sucede generalmente en las personas de edad en las cuales la transmisión por vía ósea es bastante mala, o en ciertas sorderas de tipo nervioso.

El caso contrario, o sea el Rinne Indefinidamente Negativo, también se suele encontrar. En estos enfermos el sonido del diapason no logra ser percibido por vía aérea en ningún momento, en cambio por vía ósea sí es percibido. Otro tipo de respuesta es el falso Rinne. Se presenta en personas que tienen una sordera completa de un oído. En estos enfermos al colocar el diapason frente al pabellón no oyen ningún sonido, en cambio al colocarlo sobre la mastoides sí lo oyen, porque el sonido es transmitido por los huesos del cráneo al oído sano, dando así una respuesta falsa. Un Rinne negativo falso que no se debe confundir con el Rinne Indefinidamente negativo.

Schwach: Esta prueba fue descrita en el año de 1890. Según su autor la agudeza auditiva se encontrará aumentada, por vía ósea, en cierto tipo de sorderas mientras que en otras se encontrará disminuida.

Para practicarla se coloca sobre la mastoides del enfermo un diapasón hasta el momento en que deje de oírlo, inmediatamente se retira y se coloca sobre la mastoides del médico, o de cualquier otra persona que tenga una agudeza auditiva normal. En esta forma se compara la agudeza auditiva del paciente con la de un individuo normal. En las sorderas de tipo nervioso dicha prueba, según su autor, muestra una disminución de la agudeza auditiva. Es decir, al retirar el diapasón del enfermo cuando deje de oírlo y colocarlo inmediatamente sobre la mastoides del médico, éste oye nuevamente la vibración.

Por el contrario en las sorderas de conducción la transmisión ósea se encuentra aumentada o mejor, prolongada; al colocar el diapasón sobre la mastoides del paciente en el momento en que el médico deja de oírlo, el paciente sigue oyendo la vibración. Esta prueba como las anteriores está sujeta a varias causas de error las cuales veremos más tarde.

Gelle: Son varias las pruebas que se han descrito para hacer el diagnóstico de anquilosis estapedio-vestibular. Sin embargo, una de las más usadas es la de Gelle: o una de las de Gelle, pues este autor ha descrito múltiples pruebas para el examen del oído.

Consiste en aumentar y disminuir alternativamente la presión del aire del conducto auditivo, para en esta forma desalojar hacia adentro y hacia afuera la membrana del tímpano y la cadena de huesecillos.

Se practica por medio de un especulum de Siegle el cual debe estar provisto de una pequeña pera de caucho que sirva para insuflar el aire. Colocamos el especulum en el conducto auditivo, procurando un buen ajuste para evitar que se escape el aire, y un diapasón sobre la mastoides del enfermo o sobre el caucho que va de la pera al especulum. Hecho esto se comprime y descomprime alternativamente el aire del canal por medio de la pera. Si el enfermo acusa un cambio en la vibración del sonido, es decir, si la vibración se hace más débil en el momento de la compresión y más fuerte en el momento de la descompresión, se dice que no hay anquilosis estapedio vestibular. Por el contrario si el enfermo continúa oyendo con la misma intensidad la vibración, a pesar del aumento de la presión en el aire del canal, se puede pensar que existe una anquilosis del estribo.

En el segundo grupo, es decir, en las pruebas de orden cuantitativo que sirven para determinar el grado en que se encuentra afectado el oído, tenemos las siguientes:

Prueba de la voz hablada y prueba de la voz cuchicheada. Reloj, etc. Estas son muy conocidas y creo que sobra una explicación sobre

ellas. Existen también pruebas de orden cuantitativo que se practican con los diapasones. Al colocar el diapasón a una distancia determinada se mide el tiempo de duración en que el enfermo perciba el sonido. Se suele expresar la respuesta en forma de quebrado en el cual el numerador corresponde al tiempo de duración de la percepción del sonido, y el denominador a la distancia. Ejemplo: 25/100. Lo cual significa que el enfermo ha oído el diapasón 25 segundos a una distancia de 100 centímetros.

Otra forma de apreciar el grado de sordera por medio de los diapasones, es la de tomar una distancia como punto normal para la percepción de un diapasón, digamos un metro. Si el enfermo oye dicho diapasón a esta distancia su audición se considera normal y se expresa la respuesta en forma de quebrado en el cual el numerador corresponde al punto en que el enfermo oyó el diapasón y el denominador a la distancia que se considera como normal. Ejemplo 100/100. Lo cual indica que el enfermo oyó a 100 centímetros de distancia el diapasón. En cambio si oye el diapasón a una distancia menor, por ejemplo 30 centímetros expresamos la respuesta así: 30/100.

Con estas pruebas se busca el tiempo de percepción del sonido o la distancia a que se perciba. Sin embargo todos estos procedimientos tienen escaso valor; es necesario recordar que la intensidad del sonido es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a que se encuentra situada la fuente que lo produce. Con los diapasones o cualquier otro instrumento es muy difícil obtener una vibración de igual intensidad en todos los casos, porque es prácticamente imposible golpear siempre el diapasón con la misma fuerza. Se obtiene con estas pruebas un resultado de muy poca ayuda, que no da idea exacta de la cantidad de agudeza perdida.

Inconvenientes de las Pruebas Clásicas

Veamos ahora en detalle los inconvenientes de estas pruebas llamadas clásicas; para poder apreciar mejor las ventajas que se obtienen al practicar el examen del oído por medio del audiómetro.

En principio todas adolecen de una grave falta; no presentan una gráfica que permita al médico darse cuenta exacta del grado de la lesión, ni de su localización, ni comprobar por esto la eficacia o ineficacia de un tratamiento. Esto por sí solo justificaría el uso del audiómetro. Imaginad por un momento a un cardiólogo sin la lectura de su electrocardiograma. En la misma situación se encuentra el otólogo acostumbrado al uso del audiómetro, las pruebas con los diapasones ya

no le informan suficientemente acerca del estado del oído. Es más importante todavía un audiograma que un campo visual. Porque al oftalmólogo queda aún el recurso de observar el fondo del ojo y darse cuenta con este examen del estado del ojo y del grado de agudeza visual que resta a su enfermo. Esto no sucede al otólogo, su examen objetivo no va más allá de observar la membrana del tímpano. Y en la mayoría de los casos este examen no da una información suficiente.

Con los diapasones se obtiene únicamente la respuesta de determinada zona del campo auditivo; así por ejemplo, al practicar el examen con un diapasón de 512 dv. únicamente nos estamos informando de la capacidad del oído para oír dicha frecuencia, pero nos quedamos sin saber en qué estado se encuentra el resto del campo auditivo, el cual como sabemos es muy amplio; en las personas jóvenes se considera normal la percepción de sonidos desde 16 dv. hasta 16.000 dv. Sería como practicar el examen del campo visual únicamente para determinado diámetro. Con este dato no lograríamos saber si existe un estrechamiento del campo visual, o si hay o no escotomas. Lo mismo sucede con el oído al limitarnos a examinarlo con un solo diapasón.

En la prueba de Rinne es frecuente observar una respuesta positiva cuando se examina con un diapasón, y en el mismo enfermo, una respuesta negativa cuando se examina con un diapasón de frecuencia distinta. Esto es fácil de entender; porque hay frecuencias que se oyen más fácilmente por vía ósea que otras. En la prueba de Weber puede observarse el siguiente resultado: un diapasón de 512 dv. colocado sobre el vertex lateraliza su sonido hacia el oído derecho, en cambio con uno de 1024 dv. no lateraliza el sonido hacia el oído derecho. ¿Qué ha sucedido? Simplemente que el oído izquierdo tiene en su campo auditivo un escotoma para las frecuencias de 512 dv., y por lo tanto no las oye y los sonidos de esta frecuencia son percibidos por el oído derecho. Como vemos, en este caso los resultados obtenidos con los diapasones nos llevarían a hacer un diagnóstico errado: pensaríamos en una sordera de conducción del oído derecho, cuando en realidad lo que existe es una sordera nerviosa del izquierdo...

Con el examen de todo el campo auditivo por medio del audiómetro se ha logrado rectificar una idea, que podríamos llamar clásica; la de creer que las lesiones nerviosas únicamente afectan a las frecuencias altas y que en cambio las lesiones de transmisión se limitan principalmente a las frecuencias bajas. Por medio del audiograma podemos comprobar en los niños con abundancia de tejido linfóide en la rino-

faringe, el cual se encuentra obstruyendo las trompas y es causa de sorderas de transmisión, que las frecuencias en ellos afectadas son las altas... Dicha comprobación se puede llevar más adelante practicando un examen por vía ósea el cual demostrará la integridad del campo auditivo.

En ocasiones la prueba de Rinne es positiva cuando existe una sordera de conducción no muy avanzada. En aquellos casos en los cuales la lesión no determine una pérdida mayor de 20 decibeles el Rinne seguirá siendo positivo aunque la lesión sea únicamente de conducción. De tal manera que en presencia de una ligera inflamación del tímpano, o de un tapón de cera que no ocluya completamente el canal, el Rinne será positivo.

Pero hay algo más importante que rara vez tenemos en cuenta cuando examinamos el oído con los diapasones; en la prueba de Rinne así como en la de Schwach, no se sabe con certeza si la respuesta (obtenida) obtenida al axaminar el oído derecho, por ejemplo, corresponde únicamente a este oído. Como es sabido los huesos del cráneo transmiten bastante bien los sonidos; de tal manera que un diapasón colocado sobre el cráneo es percibido por ambos oídos, no importa el lugar donde se coloque. Sin embargo en ninguno de los textos que describen estas pruebas se hace alusión a este hecho que es de capital importancia. No se estudia el medio de eliminar, hasta donde es posible, el oído que no se está examinando para así obtener una respuesta exacta. Cuando veamos en detalle el manejo del audiómetro y la interpretación de los audiogramas veremos la importancia que tiene esto.

Por último, otro de los inconvenientes que tiene el Rinne es el hecho de que el paciente no determina con exactitud el momento en que deja de oír el diapasón por vía ósea. Esto es muy importante, sobre todo en los casos de Rinne indiferente, porque al no dar el enfermo una respuesta rápida la interpretación puede ser errónea.

Schwach: Para muchos investigadores la interpretación de esta prueba es falsa. Como dijimos anteriormente, al colocar un diapasón sobre la mastoides de un paciente con una lesión de conducción, la percepción del sonido se encontrará prolongada. En cambio, en un enfermo con una lesión nerviosa la percepción estará acortada. Según algunos autores, entre los cuales se encuentra Pohlman, la explicación de este fenómeno es sencilla; dice al respecto: "Schwach cuando describió su prueba no recomendó practicarla en un lugar silencioso, exento de ruidos que interfirieran al paciente o al examinador, mi

experiencia personal me ha llevado a la conclusión de que el aumento en la conducción ósea, así como la paracusia de Willis no son fenómenos reales". Barany confirma lo anterior al decir lo siguiente: "la razón por la cual Schwach y sus contemporáneos encontraron un aumento de la conducción ósea en las lesiones de la conducción, se debía a un nivel muy alto en los ruidos de la habitación que usaban para practicar los exámenes". En todo lugar ruidoso el umbral de la audición se encuentra limitado por el grado de ruido que exista. De tal manera que en un sitio de estas condiciones, un oído con una lesión de la caja, la cual le ha producido una sordera apreciable por vía aérea, pero escasa por vía ósea, se encontrará en mejores condiciones para oír cualquier sonido producido por vía ósea, que un oído normal. En efecto, el oído normal será ensordecido por el ruido de la habitación y en cambio el oído enfermo no será molestado. En esta forma la escasa pérdida que tiene por vía ósea, se encuentra más que compensada por su inmunidad al ruido exterior.

Otros investigadores como Fowler dan una explicación más científica a este fenómeno. Dice Fowler: "la transmisión de cualquier sonido llega a la cóclea por medio de los tejidos de la cabeza, los cuales están directa o indirectamente en contacto constante con el aire que la rodea; por lo tanto la transmisión aérea no es únicamente aérea. Aun en condiciones normales la transmisión ósea está siempre presente, no obstante estar el oído construido para funcionar eficientemente únicamente por vía aérea.

Los sonidos percibidos por vía ósea llegan a la cóclea transmitidos por todos los tejidos que se encuentran en contacto con la periferia del cráneo. Los sonidos de conducción ósea producen vibraciones en el conducto auditivo externo, en la membrana del tímpano y en todas las estructuras del oído medio. Por lo tanto, dichas vibraciones llegan a la cóclea gracias a la acción de los mismos elementos que usan las vibraciones transmitidas por vía aérea. En esta forma la audición ósea representa en parte, transmisión ósea, tisular y en parte transmisión aérea.

Es así evidente que no existe únicamente conducción ósea o aérea; la conducción es mixta.

La vibración de los sonidos que llegan por vía aérea se transmite al oído interno al desalojarse el estribo y presionar el líquido en las rampas coclear y media, contra la membrana basilar. Este aumento de la presión se amortigua gracias a los movimientos de la membrana de la ventana redonda. El estribo y la membrana de la ventana redonda

se mueven en direcciones contrarias para los sonidos percibidos por vía aérea; cuando el estribo se desaloja hacia adentro, la membrana de la ventana redonda se mueve hacia afuera. Sin este movimiento recíproco la membrana basilar se quedaría inmóvil dando lugar a una excitación muy moderada del órgano de Corti.

La vibración de los sonidos llegados por vía ósea es transmitida al oído interno por medio de la cápsula del laberinto. Dichos sonidos al presionar la pared ósea de la cápsula, comprimen su contenido; de tal manera que los líquidos colocados en los dos lados de la membrana basilar son afectados con igual intensidad. En estas condiciones el estribo y la membrana de la ventana redonda se desalojarán hacia adentro o hacia afuera simultáneamente. Cuando el estribo se desaloja hacia afuera, la membrana de la ventana redonda se desaloja también hacia afuera; cuando el estribo se mueve hacia adentro la membrana de la ventana redonda se mueve también hacia adentro. En esta forma no habrá ninguna excitación del órgano de Corti, o si la hay es muy escasa. Mejor dicho, cuando los movimientos se hacen en la misma dirección, no habrá desalojamiento de la membrana basilar.

Sin embargo en la mayoría de los casos patológicos y en condiciones normales, existe una marcada diferencia entre la movilidad del estribo y la de la membrana de la ventana redonda. La movilidad de la última es normalmente cinco veces mayor que la del estribo. Por lo tanto, en la percepción por vía ósea, a igualdad de presiones, habrá un desalojamiento mayor, y una descompresión mayor por intermedio de la membrana de la ventana redonda que por intermedio de la ventana oval. Si el estribo en la ventana oval está móvil, pero la membrana de la ventana redonda se encuentra estrecha o su movilidad disminuida, habrá menos diferencia entre los movimientos de las dos, y a su vez menor desalojamiento de la membrana basilar. Ahora, si la membrana de la ventana redonda se encuentra completamente obstruida por una neoformación ósea por ejemplo, y el estribo en la ventana oval permanece móvil, existirá todavía una diferencia entre estos dos lugares de descompresión del laberinto y serán percibidos los sonidos recibidos por vía ósea.

Por el contrario si el estribo se solidifica en la ventana oval (otosclerosis) y la membrana de la ventana redonda permanece móvil, habrá un aumento de la conducción ósea porque la diferencia en la amplitud del movimiento de las dos ventanas aumenta. Y así, al aparecer un obstáculo en la cadena de huesecillos, debido a adherencias o a lesiones inflamatorias, se limitarán las vibraciones del estribo en la

ventana oval y como consecuencia se aumentará la conducción ósea y se disminuirá la aérea”.

El Audiómetro. Historia

Con lo anotado anteriormente nos hemos podido dar cuenta de algunos de los inconvenientes que presentan las pruebas clásicas y de las ventajas del audiómetro. Veamos ahora en qué consiste este aparato y cómo se maneja. El audiómetro moderno es el producto de múltiples ensayos y de diversos aparatos contruídos desde hace varios años con el objeto de dar al otólogo un medio sencillo y completo para conocer el estado del oído de su enfermo. Los primeros en construir un aparato con este fin fueron Hartmann, en 1878 y luego Hughes, en 1879, utilizando para ello una fuente de corriente eléctrica, la cual era convertida en sonido que se podía oír en un teléfono. Este sonido se hacía más o menos intenso gracias a un aparato de inducción.

Los audiómetros, acúmetros, sonómetros, y audímetros, que aparecieron más tarde, fueron contruídos bajo el mismo sistema de los de Hartmann y Hughes. En 1882 un francés Ladriet de Lacharriere presentó un nuevo aparato y otro tanto hizo Boudet de Paris. Dichos instrumentos fueron diseñados bajo los mismos principios. Su única modificación consistía en la presentación compacta, que permitió comercializar su uso y hacerlos más aplicables en la práctica. Más tarde aparecieron el modelo de Urbantshitsch en 1884, el audiómetro de Cozzolino en 1885, el audímetro de Jacobsen en 1885, el modelo de Cheval en 1890 y el audiómetro de Seashore. En esta época los conocimientos sobre la fisiología del oído habían aumentado considerablemente y los aparatos anteriores no permitían hacer un examen completo de la función auditiva; ya que los modelos presentados hasta entonces únicamente producían una sola frecuencia y muchos de ellos no estaban libres de sobretonos; emitían en realidad un ruido.

Politzer y principalmente Bezold fueron los más interesados en la construcción de un aparato que permitiera al otólogo examinar todo el campo auditivo por medio de una amplia serie de frecuencias. Con estas características aparecieron hacia el año de 1914 y 1916 los audiómetros de Stefanini y Foy. Pero fue solamente en el año de 1919 que se presentó ante la Sociedad Americana de Otología un nuevo aparato ideado por Lee Wallace Dean y C. C. Bunch de la Universidad de Iowa. Este aparato fue el modelo de los audiómetros usados actualmente. Según sus autores tenía las siguientes características: emitía sonidos desde 30 ciclos hasta 10.000, puros, sin ningún sobretono o

ruido. Podía graduarse su intensidad desde límites muy bajos, por debajo del umbral de audición, hasta límites muy altos dolorosos a la percepción. Permitía examinar cualquier frecuencia a cualquier intensidad y por lo tanto permitía también un examen completo de todo el campo auditivo. Estaba provisto de un interruptor el cual utilizaba el paciente para indicar si estaba oyendo el tono que se le presentaba, igual al que tienen los audiómetros hoy día. El resultado del examen se anotaba en una gráfica llamada campo auditivo, como los audiogramas actuales.

Años más tarde con la aparición del tubo de radio, se perfeccionaron estos instrumentos y aparecieron en el mercado los audiómetros de la Western Electric, el audiómetro inglés de Hastings y Tucker, los aparatos de la casa Sonotone, presentados con el nombre de sus inventores Sonotone Jones Knudsen y los audiómetros de la casa Maico. Día por día estos modelos han sido perfeccionados y actualmente ofrecen un instrumento de incalculables servicios a la otología moderna.

El audiómetro actual se compone de:

1. Un oscilador el cual se maneja con un botón que permite cambiar la frecuencia. Estas frecuencias se encuentran anotadas en una escala que va desde 64 dv. hasta 11.584 dv., de octava en octava. Estos son los modelos llamados de frecuencias fijas, en los cuales encontramos anotadas las siguientes frecuencias únicamente: 64 128 256 512 1024 2048 2896 4096 5792 8192 y 11584. En otros modelos llamados de frecuencia corrida se encuentran anotadas todas las frecuencias desde 64 dv. y aun menos hasta 11.584. Debajo del número que indica la frecuencia existe otro más pequeño que nos indica el máximo de intensidad para esa frecuencia. Tiene esto por objeto impedir los sonidos muy fuertes que molesten o lastimen el oído.

Ejemplo:

64	128	256	512	1024	2048	2896	4096	5792	8192	11584	ciclos.
60	70	80	100	100	100	100	100	80	80	70	decibeles.

2. Un potenciómetro controlado con una resistencia permite al examinador regular por medio de un botón la intensidad de la frecuencia. La intensidad se calcula en decibeles. El decibel es la décima parte del Bell; medida que se usa en acústica pero que en audiometría por ser muy grande no tiene aplicación, por lo cual se ha tomado como unidad la décima parte y se le ha dado el nombre de Decibel. Esta medida se define en audiometría, como el menor cambio en la inten-

sidad que puede percibir el oído humano. La escala de la intensidad se extiende desde 0 Decibels, es decir, desde el umbral mínimo de audición, hasta 100 decibels. Sin embargo, como dijimos anteriormente, hay frecuencias que no se pueden emitir a 100 decibels sino a la intensidad indicada por debajo de la frecuencia.

En el cuadrante en que se lee la intensidad, existen dos escalas; una para cuando se practica el examen por vía aérea y la otra en números más pequeños, y generalmente en color rojo (en los Maico) para cuando se practica el examen por vía ósea. Entre una y otra hay una diferencia de 40 decibels, la que existe entre la audición aérea y la ósea.

3. Dos receptores; uno para el examen de la conducción aérea y el otro para el examen de la conducción ósea.

4.—Un receptor especial que emite un tono fijo, susceptible de aumentarle o disminuirle la intensidad, con un control diferente del que regula la intensidad de las frecuencias y que sirve para ensordecere el oído que no se está examinando.

5. Un micrófono para hablar a los enfermos demasiado sordos; se utiliza también para practicar ciertas pruebas que más tarde veremos.

6. Tres interruptores; uno para apagar y encender el aparato, otro para hacer funcionar el micrófono y un tercero que se utiliza en el curso del examen cada vez que se mueva el botón de las frecuencias o el de la intensidad.

7. Una señal luminosa que oprime el enfermo cuando oye el sonido que se le presenta, para informar al médico.

Manejo del audiómetro

Para obtener un resultado correcto se hace necesario practicar estos exámenes en un lugar tranquilo y silencioso. Para tal efecto debe construirse un cuarto a prueba de ruidos. Para no hacer muy largo este artículo, no veremos los detalles que debe tener un cuarto de este tipo. Unicamente anotamos que debe ser construido con doble pared, dejando entre una y otra un espacio de 10 centímetros, por lo menos, el cual se llena de aserrín o de cualquier otro material aislante que absorba los ruidos. La puerta tiene que ser hermética para cerrar desde adentro.

El paciente debe sentarse cómodamente para no cansarse ni fatigarse y así evitar distraerse y no contestar con exactitud; es preciso

explicarle en qué consiste el examen, porque se necesita su colaboración absoluta para poder practicarlo. De allí que en los niños de escasa edad o poco desarrollo intelectual no se puedan practicar esta clase de exámenes.

En resumen, el examen tiene como objeto determinar la menor intensidad audible para las diferentes frecuencias. Se acostumbra generalmente comenzar el examen con una frecuencia de 1024 dv. es decir, una frecuencia fácilmente audible a una intensidad alta como por ejemplo 50 decibeles, para luego disminuirla poco a poco. En esta forma el examen se hace más fácilmente porque así el paciente tiene un punto de referencia sobre el cual fijar su atención. En cambio, si se le presenta una intensidad baja, no audible y poco a poco se va aumentando, es posible que el paciente se distraiga y por este motivo la frecuencia que se le presenta, la oiga a una mayor intensidad.

Siempre que se haga cualquier movimiento en el control de la intensidad o de la frecuencia debe usarse el interruptor. Así por ejemplo, si el enfermo está oyendo una frecuencia a una intensidad de 40 decibeles y queremos disminuirla, debemos usar el interruptor, disminuir la intensidad en 5 decibeles y volver a soltar el botón del interruptor. Esta maniobra tiene por objeto evitar la producción de sonidos ajenos al examen y acostumbrar al paciente a esperar después de cada interrupción, la disminución en la intensidad o el cambio en la frecuencia. En esta forma el examen se hace más rápidamente, ya el enfermo sabe qué debe contestar a cada interrupción. Además sirve para controlar la veracidad de las respuestas; establecida una rutina en el examen, puede uno darse cuenta si las respuestas del enfermo son o no verdaderas al mantener el interruptor desconectado. Si el enfermo dice oír puede asegurarse que está mintiendo.

En esta forma se practica el examen de todas y cada una de las diferentes frecuencias, anotando en cada una de ellas la menor intensidad a que fueron oídas. Terminado este examen por vía aérea se procede al examen por vía ósea. Este examen se practica de la misma manera que el anterior, pero con el receptor de conducción ósea, previa desconexión del receptor de conducción aérea. El receptor de conducción ósea se acostumbra colocarlo sobre la mastoides del enfermo, en el sitio en que éste perciba mejor el sonido, para lo cual se hacen primero varios ensayos antes de comenzar el examen. En este examen no se examinan sino determinadas frecuencias, con las cuales puede informarse fácilmente el examinador acerca del tipo de sordera que predomina en su enfermo. Las frecuencias que se examinan son las si-

guientes: 256 512 1024 2048 2896 y 4096 dv., es decir, las que se encuentran en la zona de la conversación. Al examinar las frecuencias de 256 dv. y 512 dv. hay que prevenir al enfermo para que no confunda la sensación auditiva con la vibración que se presenta en estas frecuencias.

Con las dos gráficas que nos dan el examen de la conducción ósea y aérea estamos ya en capacidad de hacer un diagnóstico acertado respecto a la lesión que padece nuestro enfermo.

Una cuestión fundamental que no debemos olvidar al practicar el examen por vía ósea, es la de ensordecir el oído que no se está examinando. Sin este requisito no podremos estar seguros si la respuesta que se obtiene es verdadera. La razón es fácil de entender; al colocar el receptor de conducción ósea sobre la mastoides o sobre cualquier otra parte del cráneo, la vibración producida por este receptor es percibida a través de los huesos del cráneo por ambos oídos y en algunas ocasiones, por el oído que no se examina únicamente. Pongo como ejemplo el caso de un individuo que se queja de una sordera de su oído derecho únicamente. Al practicar el examen por vía ósea, seguramente el oído sano, el izquierdo en este caso, percibirá más fácilmente el sonido que se le presenta. Esto sucede en todos los casos en que el oído enfermo esté 30 decibeles por debajo del sano.

Se hace indispensable, distraer con un ruido distinto el oído que no se examina para obtener una respuesta correcta del que se está examinando. Dicho ensordecimiento no puede ser tampoco producido con un ruido de gran intensidad porque existe el peligro de ensordecir ambos oídos.

El audiómetro moderno tiene un receptor especial el cual se usa únicamente con este fin. Consta también de un control que permite graduarlo y así emitir un sonido de intensidad adecuada. Para ensordecir el oído que no se examina durante una prueba de conducción ósea se procede de la siguiente manera: se conecta el receptor para ensordecir en el enchufe marcado (masking tone) y se coloca sobre el oído que no se va a examinar. Al mismo tiempo se aplica sobre la mastoides del oído opuesto el receptor de conducción ósea al máximo de intensidad. Se sube poco a poco la intensidad del ensordecedor hasta que haga inaudible en ese oído el sonido producido por el receptor de conducción ósea.

Aparte de este examen que pudiéramos llamar de rutina, se pueden practicar con el audiómetro otras pruebas las cuales ayudan

en ciertos casos a aclarar un diagnóstico. Las antiguas pruebas clásicas de Rinne, Weber y Schwach se practican con el receptor para conducción ósea con mayor precisión. Así, podremos buscar detenidamente el sitio en el cual el enfermo perciba mejor el sonido. Con los diapasones esto no se lograría puesto que deben colocarse rápidamente antes de que dejen vibrar o de que su vibración sea muy tenue. Pongamos como ejemplo la prueba de Weber. Para practicarla se coloca el receptor de conducción ósea sobre la frente del enfermo y aumentamos la intensidad hasta que sea fácilmente audible y pueda contestar con seguridad hacia qué lado lateraliza el sonido sin tener necesidad de retirar y colocar repetidamente el receptor. Además podremos hacer esta prueba con todas las frecuencias y obtener en esta forma un dato más exacto, lo cual no se puede hacer con los diapasones porque se necesitarían muchos.

En el Rinne colocamos el receptor de conducción ósea sobre la mastoides del oído que se examina y determinamos la menor intensidad a que se oiga esta frecuencia, y luégo con el receptor de conducción aérea determinamos también la menor intensidad en que se perciba por esta vía la misma frecuencia. Podremos con estos dos datos darnos cuenta de si el Rinne es positivo o negativo. Es decir, si el enfermo oye mejor por vía aérea o por vía ósea, y podremos informarnos de la diferencia, expresándola en decibeles. Con la ventaja de no estar sujetos a la interpretación por parte del enfermo; al hacer el Rinne con un diapasón, si el enfermo no se concentra suficientemente y no contesta rápido, un Rinne indiferente o ligeramente positivo se puede interpretar como negativo. Claro que esto no sucederá en los casos de Rinne indefinidamente positivo o indefinidamente negativo, pero sí en las dos circunstancias anotadas anteriormente. Hay casos en que realmente es muy difícil poder determinar si el Rinne es ligeramente positivo o negativo o indiferente. Esto queda resuelto mediante la prueba con el audiómetro.

Con la prueba de Schwach sucede otro tanto; se ensordece con el aditamento con que cuenta el audiómetro, el oído que no se examina, en esta forma se hace la prueba con más exactitud y se determina no ya el tiempo de percepción del sonido sino su intensidad.

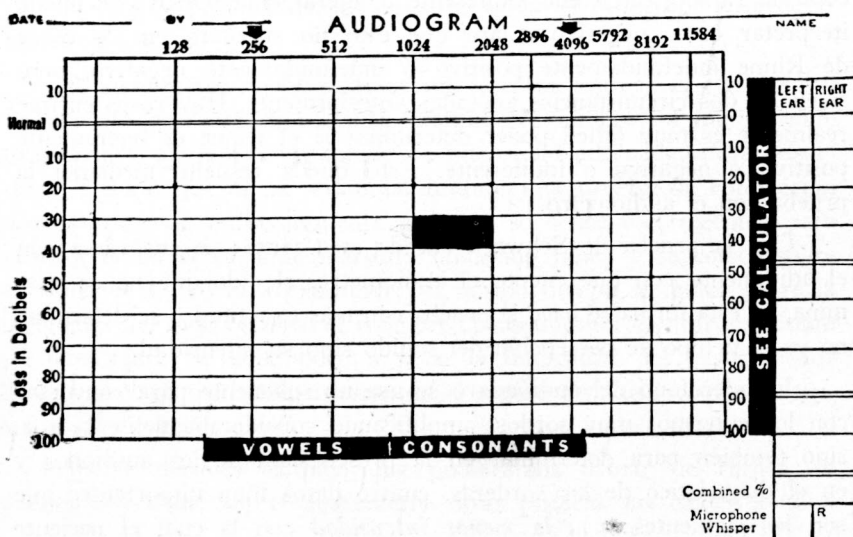
El micrófono del audiómetro se usa no solamente para conversar con los enfermos muy sordos, amplificando considerablemente la voz, sino también para determinar en la prescripción de los audífonos y en el diagnóstico de las sorderas, cuatro datos muy importantes que son los siguientes: a): *la menor intensidad* con la cual el paciente

puede repetir las palabras que se le digan a través del micrófono; b) : al subir un poco la intensidad obtendremos un nivel en el cual el enfermo oírás más fácilmente, más agradablemente la conversación. *Nivel o umbral de audición agradable*. c) : Dicho aumento de intensidad puede ser de 5, 10, 20 o 30 decibeles. Es la *zona o campo de audición agradable*. d) : Finalmente el operador sube la intensidad hasta un punto en que la conversación sea molesta y aun dolorosa para el enfermo. Este punto se llama *umbral de audición desagradable*. Existen casos en los cuales la intensidad puede subirse hasta 100 decibeles sin que el enfermo se queje de molestia alguna. En estos pacientes es casi seguro que la lesión es de conducción. Por el contrario en aquellos en los cuales el umbral de audición desagradable se inicia a los 70 a 80 decibeles, se puede pensar que tienen una lesión nerviosa.

Por medio del micrófono podemos practicar pruebas en voz baja, voz cuchicheada. Generalmente el oído normal puede percibir palabras y números cuchicheados colocando el regulador de la intensidad en el punto 0 de la escala usada para los exámenes por vía ósea.

El audiograma

El audiograma o sea la gráfica que obtenemos al examinar el oído por medio del audiómetro, es una de las gráficas más sencillas y de más fácil interpretación. Consta como vemos en la figura 1 de líneas horizontales las cuales representan los decibeles, graduados



desde menos 10 hasta 0 punto que se considera como el umbral de audición normal; y luego desde 0 hasta 100 decibeles.

Las líneas que representan las frecuencias son verticales y cortan a las anteriores perpendicularmente. Respecto a éstas no existe un completo acuerdo, puesto que algunos fabricantes de audiómetros únicamente anotan las frecuencias que van desde 128 dv. hasta 8192 dv. saltando de octava en octava; en cambio, otros como el Maico traen anotadas las frecuencias desde 64 dv. hasta 2048 dv. de octava en octava y desde 2048 dv. hasta 11548 de media octava en media octava. En realidad para hacer un examen completo del campo auditivo se necesita mayor número de frecuencias. El oído humano percibe sonidos bajos de una frecuencia de 20 dv. que son los sonidos de frecuencia más alta. Sin embargo la conversación normal se hace en una zona comprendida entre los 90 dv. y los 8000 dv. Para oír la conversación, la zona más importante es la comprendida entre 500 dv. hasta 3000 dv., siendo especialmente importante el espacio que media entre 1000 y 2000 dv. De ahí que no sea necesario practicar un examen completo, que comprenda frecuencias por debajo de 64 dv. o por encima de 8000 dv.

En la gráfica las frecuencias se extienden desde 64 dv. hasta 11584 dv. Existe además en este audiograma una zona sombreada comprendida entre las frecuencias de 1024 dv. y 2896 dv. a una intensidad de 30 a 40 decibeles. Dicha zona es de tal importancia para la conversación, que nos permite afirmar que siempre que se encuentre afectada, la audición del enfermo será bastante defectuosa para la conversación. En cambio cuando se conserva intacta, la audición para la conversación será bastante buena aun cuando las otras frecuencias estén alteradas.

Veamos ahora cómo se hacen las anotaciones del examen: Como decía en alguna otra parte, se acostumbra comenzar el examen presentando al enfermo una frecuencia fácilmente audible, y a una intensidad suficiente para que la oiga fácilmente. Por ejemplo, colocamos el indicador de las frecuencias en 1024 a una intensidad de 50 decibeles; si el enfermo oye esta frecuencia, interrumpimos, bajamos la intensidad 5 decibeles y dejamos oír de nuevo al enfermo. Si esta vez no oye, anotamos en el audiograma con un círculo si se trata del oído derecho o con una X si es el izquierdo; el punto en que la línea vertical que representa la frecuencia de 1024 corta a la horizontal que representa la intensidad de 50 decibeles; la última que oyó el enfermo.

En esta forma conducimos el examen y hacemos las distintas

anotaciones hasta tener todas las frecuencias examinadas; luego unimos estos círculos con una línea y obtendremos así la gráfica del oído derecho. Otro tanto se hace con las X que representan el oído izquierdo.

Las anotaciones para el examen de la vía ósea se hacen en la misma forma, solamente en este caso leeremos en el control de la intensidad, las cifras pequeñas usadas para este examen. Además, para evitar confusiones, es conveniente unir las X o los círculos, no ya por una línea continua sino por una línea de puntos. O como hacen algunos, colocar el siguiente signo: (cuando se trata del oído derecho y el siguiente:) cuando se trata del izquierdo.

En algunos casos se acostumbra, dar el resultado de la pérdida de la audición en tantos por ciento. Para este fin existen en algunos audiogramas (Maico), en su extrema derecha varios cuadritos en los cuales según la leyenda que tienen, se anota la pérdida en tanto por ciento primero de un oído y luego del otro. La suma representará la pérdida total. Respecto a la manera de calcular dicha pérdida existen varias opiniones.

En principio parece lo más sencillo anotar la pérdida de cada frecuencia y luego dividirla por el número de ellas; sin embargo, esto es erróneo porque las frecuencias tienen distintos valores, y como lo dijimos anteriormente algunas son muy importantes para la conversación. En cambio, otras no. No se puede promediar. Para evitar estos errores las casas productoras suministran con el aparato, previa autorización de la AMA, un calculador que al colocarlo sobre el audiograma permite saber en tantos por ciento la pérdida auditiva.

A continuación copio un cuadro publicado por la casa Maico en el cual están calculados el valor en % de cada octava para la conversación:

Las cuatro octavas desde 256 hasta 4096 comprenden toda la zona de la conversación o sea el 100 por 100. La octava que va desde 1024 hasta 2048 es sin duda la más importante y tiene un valor del 35%. La que se extiende de 512 a 1024 la sigue en importancia y tiene un valor de 30%. Luego viene la octava de 2048 a 4096 con un valor del 20%, y por último la más baja de 256 a 512 con un valor del 15%.

Interpretación

Para facilitar la interpretación es lo mejor seguir la clasificación clásica de las sorderas, a saber: sorderas de conducción por lesiones

del conducto, la caja o las trompas, etc.; sorderas de percepción por lesiones del nervio en su porción proximal o en su porción distal, incluyendo en esta última las lesiones centrales propiamente dichas. Y en tercer lugar las sorderas mixtas por lesión de ambos aparatos.

Presentaremos varias gráficas de cada uno de estos tipos de sorderas, analizando cada una de ellas, para mejor entendimiento de la cuestión. La siguiente es la gráfica de un enfermo que presentaba esta historia:

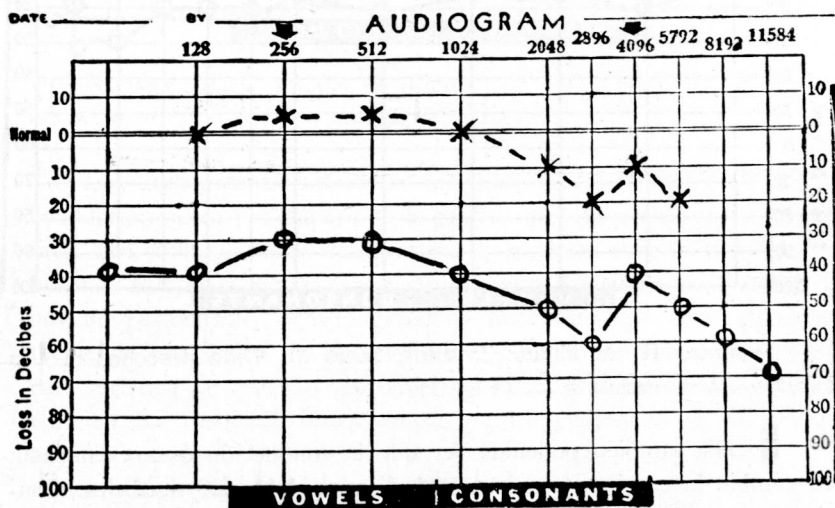
Nombre: E. G. Edad: 38 años. Sexo: M.

Desde hace tres días se queja de fuerte dolor en su oído derecho, acompañado de sordera, sensación pulsátil en el oído, malestar general y temperatura de 37 y medio.

El examen O. R. L. mostró una mucosa nasal congestionada e hiperhémica, y la otoscopia un tímpano uniformemente rojo con pérdida de la zona luminosa y demás reparos anatómicos.

Diagnóstico Otitis media. Se prescribió como tratamiento penicilina 50.000 unidades cada 4 horas, glicerina fenicada al 5% en gotas para aplicar en el oído y una solución de efedrina al 2% para aplicar en la nariz, con el objeto de descongestionar la mucosa nasal.

En vista de que este tratamiento médico no trajo una mejoría rápida del enfermo y de que la temperatura seguía subiendo, se prac-



Nombre: E. G. Edad: 38 años. Sexo: M. Oído derecho: o. Vía aérea: o—o Vía ósea o - - o. (Fig. 2).

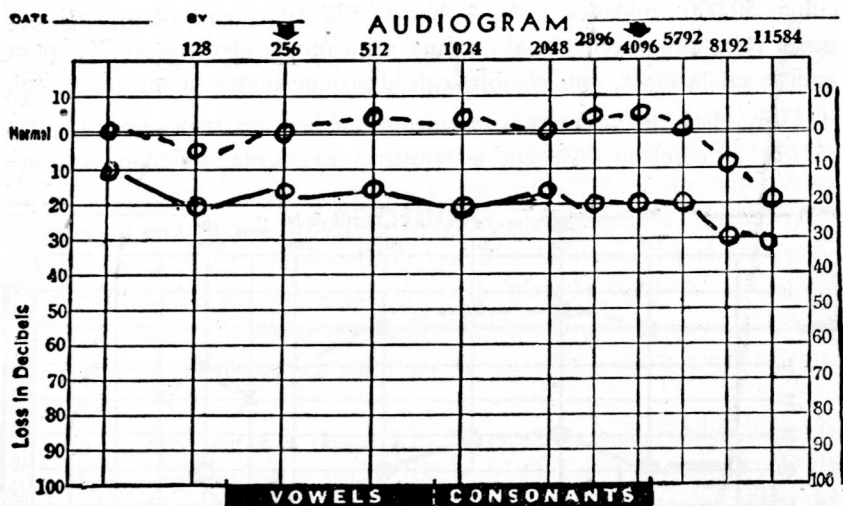
tico una paracentesis del tímpano, que dio salida horas más tarde a un exudado sero sanguinolento abundante.

Cuando ya se había establecido la mejoría y la secreción había desaparecido casi por completo, practiqué a este enfermo un audiograma que mostró lo siguiente (Fig. 2).

Según la historia este enfermo padecía de una otitis media, a la cual se agregó la perforación del tímpano por la paracentesis practicada. Según se puede observar la gráfica de la conducción aérea muestra una pérdida de 45 decibels. En cambio la de la conducción ósea es normal puesto que se encuentra sobre la línea normal.

Esto nos permite concluir que las lesiones de la caja, es decir, del oído medio traen consigo una caída de la gráfica que representa la conducción aérea sin alterar la conducción ósea.

Veamos otro caso: a este paciente se le taponó el conducto con un algodón mojado en vaselina. Es decir, se provocó una lesión de conducción. La gráfica obtenida fue la siguiente:



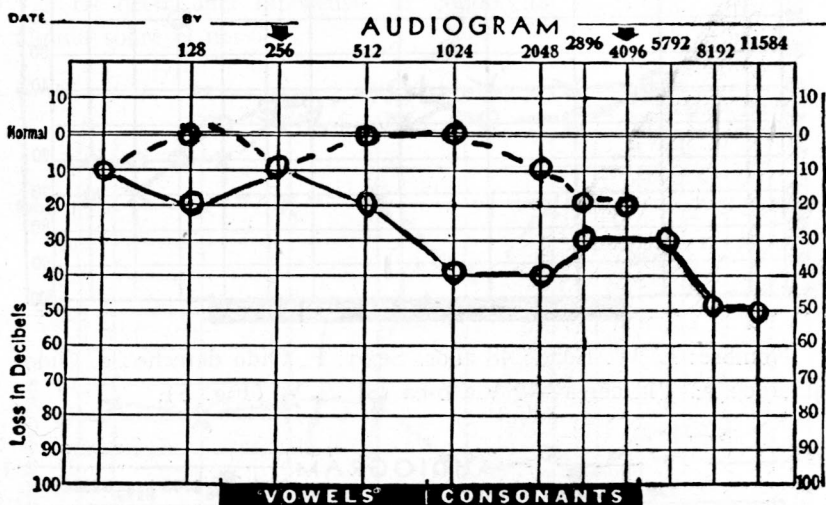
Nombre: R. A. Edad: 25 años. Sexo M. Oído derecho: o. Vía aérea —. Vía ósea: - - - - (Fig. 3).

En ella también podemos ver que la conducción ósea es normal, en cambio la conducción aérea está disminuída en 20 decibels. Conclusión: sordera de conducción o transmisión.

El caso siguiente muestra la gráfica de un enfermo que tuvo una otitis media hace diez años, desde entonces se queja de cierta hipo-

acusia, a pesar de que los fenómenos agudos tales como la supuración y el dolor desaparecieron rápidamente con el tratamiento médico indicado en ese entonces.

En esta gráfica vemos también una conservación absoluta de la conducción ósea y en cambio se observa una pérdida en la conducción por vía aérea. Conclusión: sordera de transmisión por retracción y adherencias de la membrana del tímpano como secuelas de su otitis.

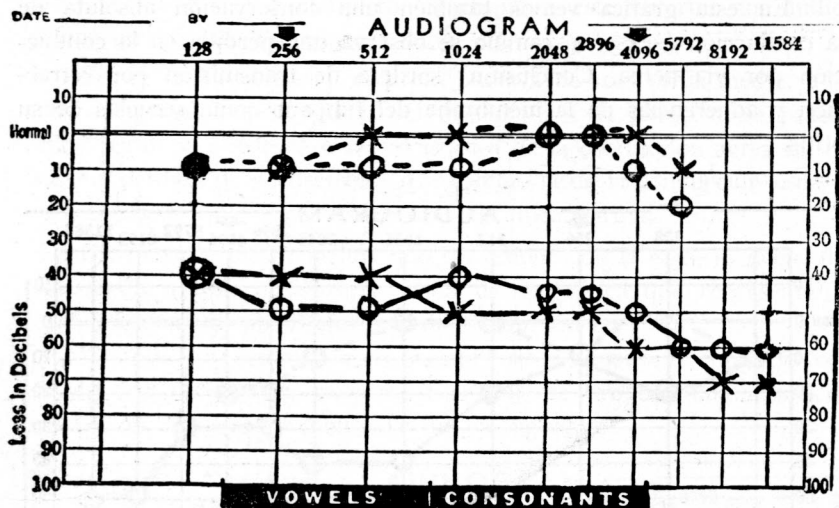


Nombre: R. C. Edad: 48 años. Sexo: M. Oído derecho: o. Vía aérea: o—o. Vía ósea: o - - - o. (Fig. 4).

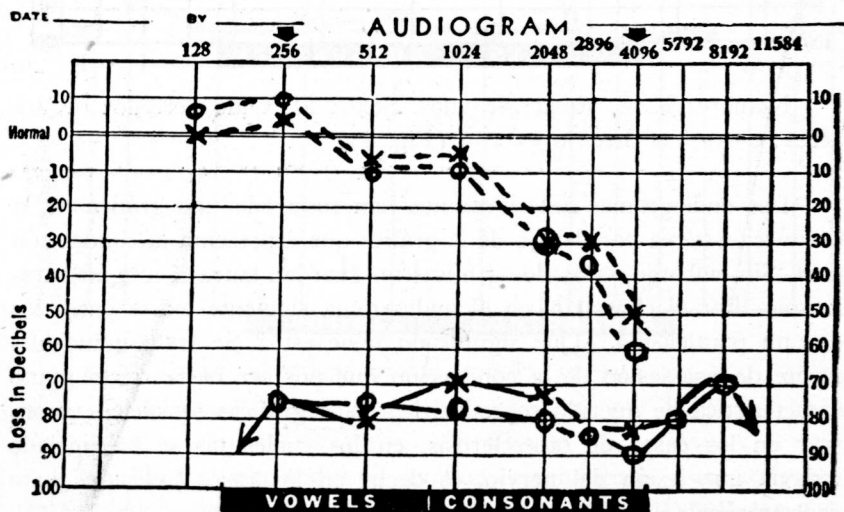
Los audiogramas anteriores nos han mostrado una gráfica de la conducción aérea por debajo de la gráfica que representa la conducción ósea. Sin embargo, estas dos gráficas no guardan entre sí ningún paralelismo. Por el contrario, en el audiograma siguiente existe entre las dos un paralelismo. ¿Qué significado tiene esto? Se trata indudablemente de una lesión de la conducción que por ser hasta cierto punto característica he querido reproducirla; estas gráficas se suelen encontrar en los casos de otosclerosis, en los cuales no se ha iniciado todavía una lesión del nervio, es decir, en los casos indicados para fenestración (Fig. 5).

A continuación podemos observar otro de estos audiogramas, pero en este caso ya no existe un paralelismo entre las dos gráficas, ni la que representa la conducción ósea es horizontal. ¿Por qué? Porque en

este enfermo ya hay una lesión del nervio que generalmente se inicia en las frecuencias altas, la cual trae consigo una caída de ambas gráficas aérea y ósea. Es decir, existe una lesión mixta (Fig. 6).



Nombre: L. W. Edad: 48 años. Sexo: F. Oído derecho: o. Oído izquierdo: X. Vía aérea —. Vía ósea - - - -. (Fig. 5).

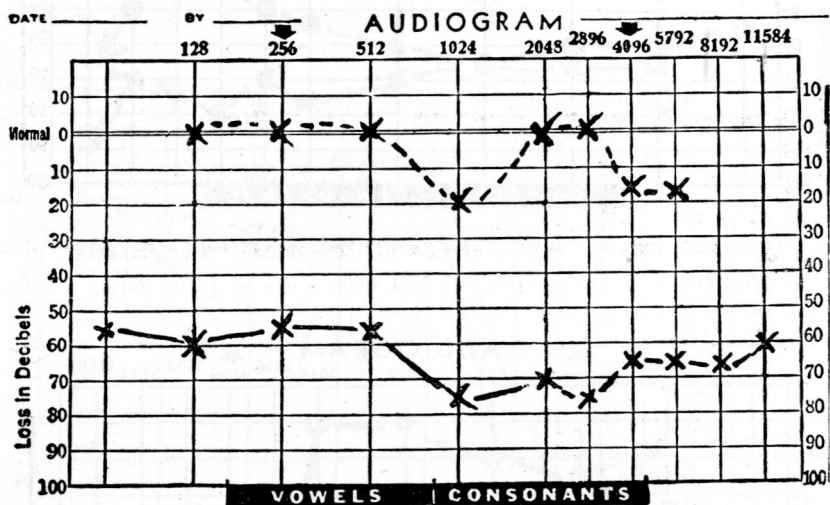


Nombre: O. M. Edad: ?. Sexo: F. Enviada por el doctor L. F. Nougues. Oído derecho o. Oído izquierdo: X. Vía ósea - - - -. Vía aérea —. (Fig. 6).

La gráfica siguiente corresponde a un paciente cuya historia es la siguiente: Otorrea del oído izquierdo aparecida pocos meses después de nacido. Destrucción completa del tímpano y abundante supuración de olor fétido en la caja y conducto auditivo externo. Se queja de dolor sobre la mastoides izquierda y de sensación vertiginosa. Las pruebas laberínticas muestran una hipoexcitabilidad de ambos laberintos, especialmente el derecho. Ha sido tratado sin éxito con penicilina, sulfas, etc. Fue operado de amígdalas y adenoides.

El examen audiométrico mostró lo siguiente:

Es decir, una hipoacusia de conducción únicamente, sin lesión alguna sobre el nervio.

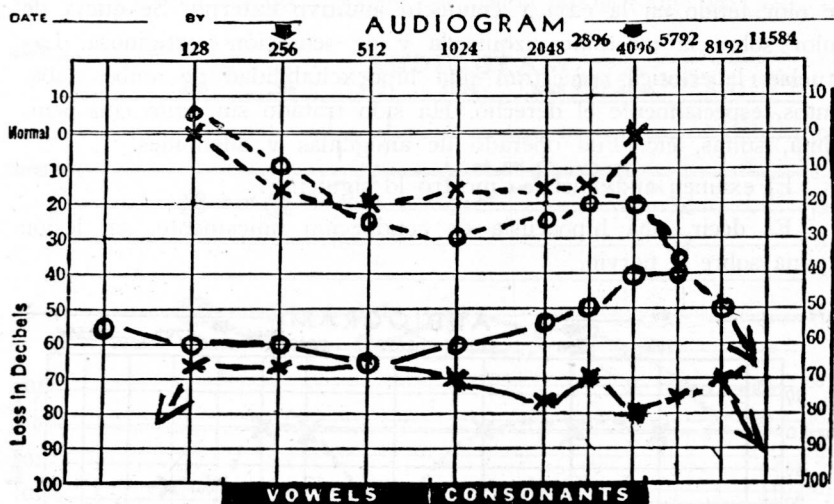


Nombre: E. G. Sexo M. Edad: 12 años. Oído izquierdo: X. Vía aérea —. Vía ósea - - - - (Fig. 7)

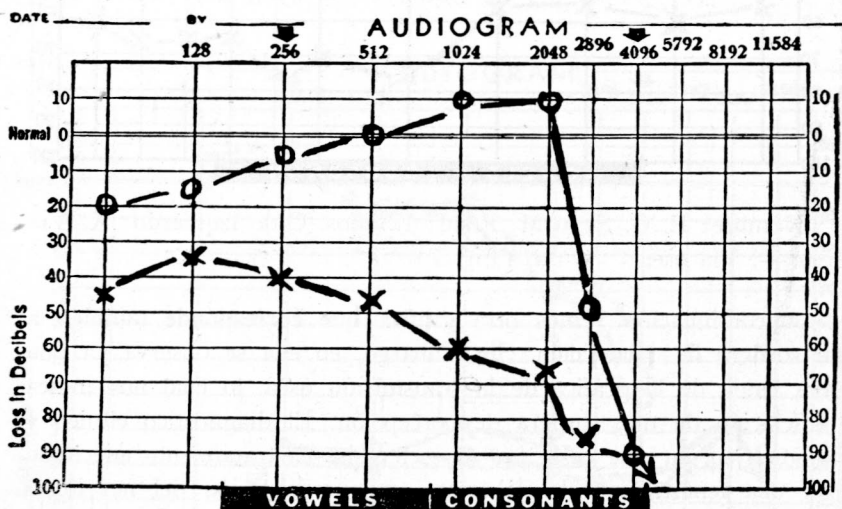
A continuación vemos otra gráfica que corresponde también a una sordera de conducción. Sin embargo, en ella se observa ya una ligera caída de la gráfica de la transmisión ósea, lo cual nos indica la iniciación de una sordera de percepción. El diagnóstico clínico y audiométrico, en este caso, fue otosclerosis. El tratamiento adecuado sería una fenestración del laberinto ya que la lesión del nervio es todavía muy incipiente. (Fig. 8).

Veamos ahora unos ejemplos de sorderas nerviosas: el siguiente es el caso de un enfermo que se queja de hipoacusia de curso rápidamente progresivo. Durante su enfermedad el único síntoma ha sido

la sordera. Según dice le comenzó hace más o menos ocho años, en sus antecedentes no existe ninguna enfermedad del oído ni tampoco enfermedades generales que hayan podido afectar este órgano. En



Nombre: H. M. Sexo: M. Edad: 54 años. Oído derecho: o. Oído izquierdo: X. Vía aérea —. Vía ósea - - - - (Fig. 8).

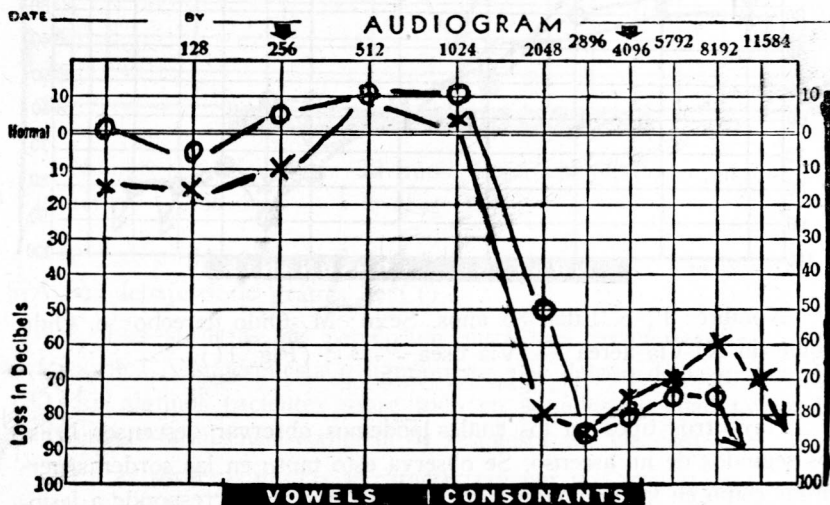


Nombre: E. P. Sexo: M. Edad: 34 años. Oído derecho: o. Oído izquierdo: X. Vía aérea —. Diagnóstico Sordera nerviosa (Concusión) (Fig. 9).

cambio, hay un dato de gran importancia; la profesión del paciente. Según dice, trabaja en un taller en el cual hay abundancia de ruidos, fuertes y repetidos.

Al practicar el audiograma pudimos comprobar la ausencia absoluta de percepción de las frecuencias altas, desde 4096 en adelante. Las pocas frecuencias que oye es a intensidad muy alta. Al hacer el examen de la conducción ósea vimos que no había tampoco percepción de ninguna frecuencia por esta vía. Conclusión: sordera de percepción la cual podríamos catalogar en el grupo de las sorderas por concusión, o sorderas traumáticas (Fig. 9).

El siguiente audiograma es otro ejemplo de este tipo de sorderas. En él podemos observar una caída brusca de la gráfica al llegar a la frecuencia de 1024 dv. (Fig. 10).



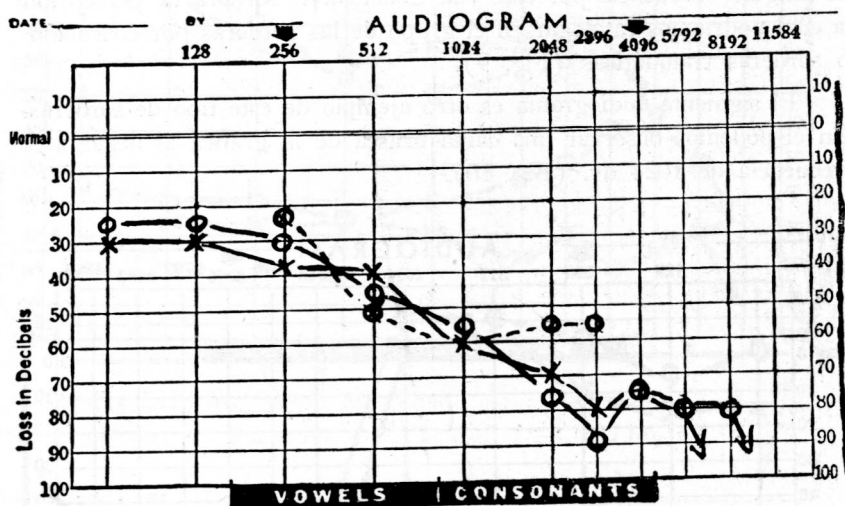
Nombre: P. R. Edad: 32 años. Sexo: M. Profesión: Maquinista FF. CC. Nacionales. Oído derecho: O. Oído izquierdo: X. Vía aérea —. Diagnóstico: Sordera por concusión. (Fig. 10).

Las caídas bruscas en una gráfica son características de este tipo de sorderas de percepción y podemos asegurar casi con absoluta certeza aun con la gráfica de la conducción aérea únicamente, que se trata de una sordera de percepción.

Desde luego debe terminarse el examen practicando la prueba por vía ósea, con lo cual comprobaremos el diagnóstico al hallar una

gráfica de conducción ósea superpuesta a la de conducción aérea, y ausencia de percepción para las mismas frecuencias.

No en toda sordera nerviosa se observan estas caídas bruscas, existen sorderas nerviosas en las cuales el descenso de la gráfica se hace lentamente a medida que se examinan las frecuencias altas. Caso el más frecuente:

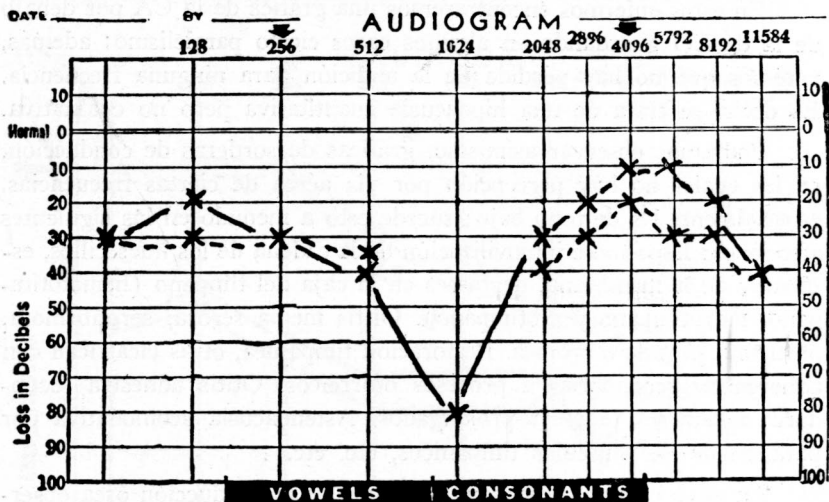


Nombre: F. S. Edad 85 años. Sexo: M. Oído derecho: o. Oído izquierdo X. Vía aérea —. Vía ósea - - - - (Fig. 11).

Hay otros tipos en los cuales podemos observar descensos bruscos seguidos de un ascenso. Se observa esto tanto en las sorderas nerviosas como en las de conducción; en las primeras corresponde a lesiones parciales del nervio auditivo o quizá, a lesiones parciales del Organó de Corti (Fig. 12).

Son escotomas auditivos semejantes en todo a los escotomas visuales. En las sorderas de conducción corresponden en gran parte a procesos crónicos de la caja acompañados de adherencias de la membrana del tímpano. Para aclarar el diagnóstico en estos casos basta con practicar el examen de la conducción ósea; ésta nos reproducirá las caídas de la gráfica de la conducción aérea cuando se trata de una lesión nerviosa. En cambio, cuando es una sordera de transmisión la gráfica de conducción ósea será una línea recta, que se encontrará por encima de la anterior sin ninguna caída.

En resumen, las características audiométricas de los diferentes tipos de sorderas son las siguientes:



Nombre: F. Z. Edad: 35 años. Sexo: M. Oído izquierdo: X.
Vía aérea —. Vía ósea - - - -. (Fig. 12).

1. Las sorderas de conducción se caracterizan por una gráfica de CA por debajo de la gráfica de CO.

2. Las sorderas de percepción puras se caracterizan por una gráfica de CA superpuesta o ligeramente por debajo de la gráfica de CO. En algunos pacientes sobre todo en aquellos de edad avanzada es frecuente la ausencia completa de respuesta por vía ósea.

3. Las sorderas mixtas se caracterizan por una gráfica de CO por debajo de la línea de audición normal. Y por una gráfica de CA por debajo de la de CO.

Existen sorderas que dan gráficas más o menos características, como lo vimos anteriormente, pero teniendo presentes las reglas anteriores fácilmente se puede interpretar un audiograma sin necesidad de conocer en detalle cada una de las gráficas antes dichas.

Cuando encontremos un audiograma con las características del primer grupo debemos pensar en las siguientes enfermedades:

Oclusión experimental del conducto auditivo externo por un tapón artificial. Oclusión del conducto por tapones de cera o acumulación de escamas epidérmicas, o proliferación de lesiones micóticas, diafragma cicatricial o exostosis del conducto.

Oclusión por catarro tubario puro, sin trastornos de la acomodación y sin atelectasia de la cavidad timpánica. Oтоesclerosis, etc. etc.

En estos enfermos encontraremos una gráfica de la CA por debajo de la de CO guardando en algunos casos cierto paralelismo; además, veremos que no hay pérdida de la audición para ninguna frecuencia. Es decir, se trata de una hipoacusia cuantitativa pero no cualitativa.

Podremos observar asimismo, gráficas de sorderas de conducción, en las cuales no hay percepción por vía aérea de ciertas frecuencias, especialmente las de tono bajo; sucede esto a menudo en las siguientes afecciones: Espasmo e inmovilización de la cadena de los huesecillos, esclerosis de la membrana, derrames en la caja del tímpano (hematotímpano, hidrotímpano y pótímpano). Otitis media serosa, serofibrinosa, purulenta. Aguda o crónica. Perforación timpánica, otitis cicatricial con adherencias secundarias a procesos otorreicos. Otitis adhesiva secundaria a catarros tubarios prolongados. Astenoacusia acomodativa por parálisis de los músculos timpánicos, etc. etc.

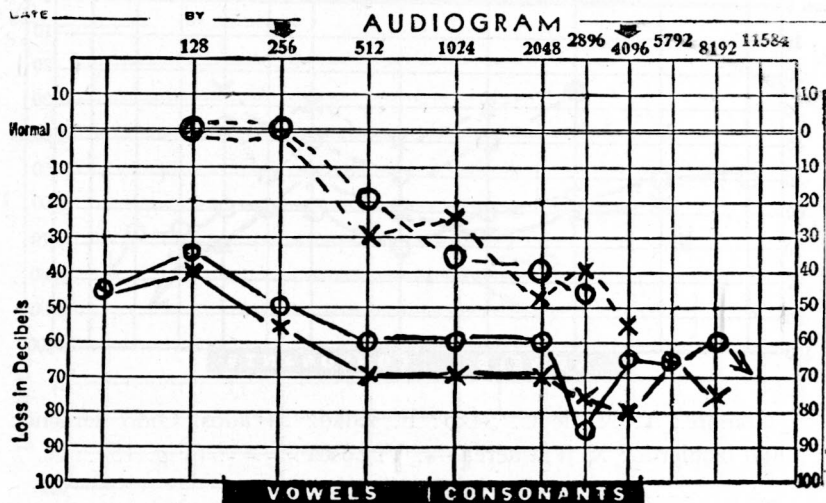
En estos casos al practicar el examen de la conducción ósea observaremos que sí hay percepción por esta vía, de las frecuencias que por vía aérea no se oyen. En caso contrario, no se puede pensar únicamente en una lesión de conducción. Habrá que orientar el diagnóstico hacia una sordera mixta. Deben ser comprendidas dentro del grupo de las sorderas de percepción las afecciones siguientes:

Laberintitis aguda, serosa o purulenta. Conmociones, traumatismos y hemorragias limitadas al laberinto, arterioesclerosis laberíntica, azohemia laberíntica, otobrigtismo, esclerosis laberíntica pura, sordera laberíntica progresiva (tipo Manasse-Hammerslag), sordera por paperas, escarlatina, tifo, etc., etc. Sordera heredo-sifilítica, atrofia tabética del auditivo o de sus núcleos bulbares, neuritis y atrofiás del auditivo, sordera profesional, compresión del auditivo, enfermedad de Reclinghausen, sordera por meningitis cerebro espinal, enfermedad de Voltolini. Sordomudez, lesiones centrales e histero traumatismo, tumores del auditivo, etc., etc. En el grupo de las sorderas mixtas, encontraremos combinadas todas las afecciones de los grupos anteriores.

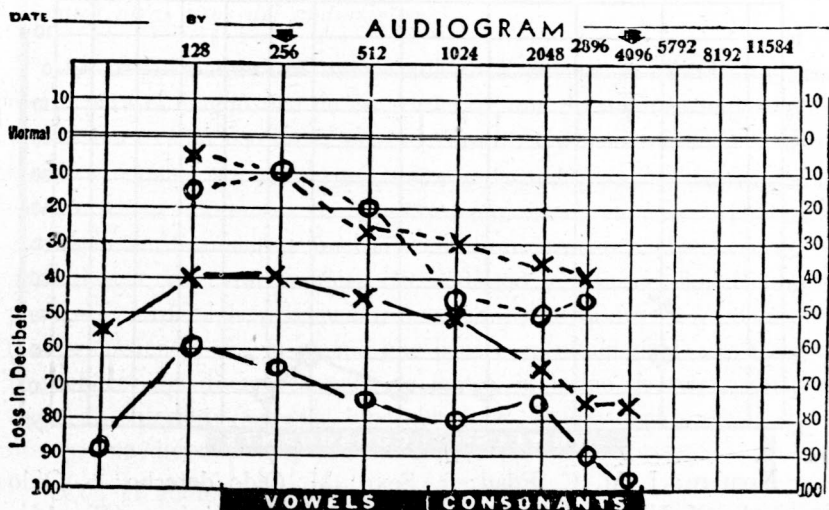
A continuación podemos observar tres audiogramas característicos de estas sorderas mixtas en las cuales vemos ambas gráficas, la de transmisión aérea y la de transmisión ósea, por debajo del umbral de audición normal (Figs. 13, 14 y 15).

Por último quiero mostrar dos audiogramas, el uno de un individuo que murió poco tiempo después de tomado el audiograma, de una

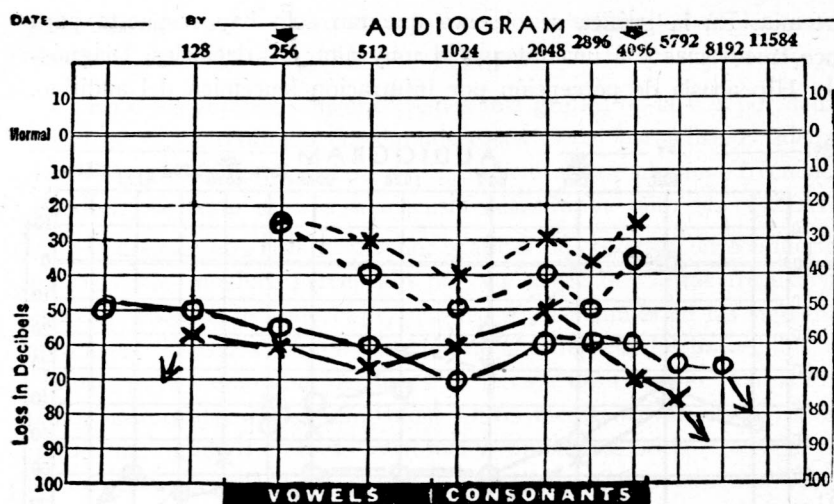
leucemia. En la gráfica se observa que tan sólo hay respuesta para cinco frecuencias y a una intensidad muy alta: 90 decibeles. Diagnóstico. Hipoacusia de percepción por infiltración leucémica del auditivo.



Nombre: H. C. Edad: 38 años. Sexo: F. Oído derecho: o. Oído izquierdo: X. Vía aérea —. Vía ósea - - - - (Fig. 13).

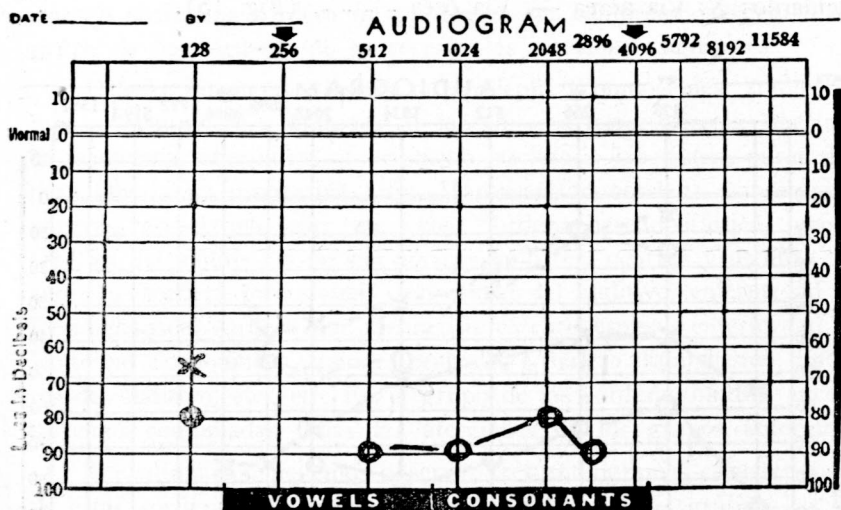


Nombre: R. G. Edad: 50 años. Sexo M. Oído derecho: o. Oído izquierdo: X. Vía aérea —. Vía ósea - - - - (Fig. 14).



Nombre: T. N. de C. Sexo: F. Edad: 54 años. Oído derecho: o. Oído izquierdo: X. Vía aérea —. Vía ósea - - - - (Fig. 15).

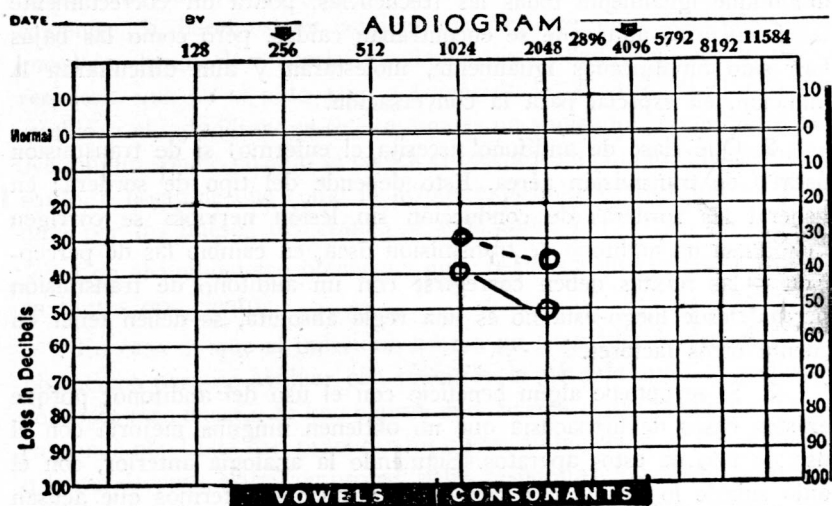
Todos estos pacientes fueron corregidos satisfactoriamente con un audífono.



Nombre: J. M. C. Edad: ?. Sexo: M. Oído derecho: o. Oído izquierdo: X. Vía aérea —. No hay percepción por vía ósea. (Fig. 16).

El segundo audiograma corresponde a un sordo-mudo. El cual muestra únicamente la respuesta de dos frecuencias. En estos casos el

audiograma es de gran utilidad porque nos permite aprovechar esta pequeña zona del campo auditivo para rehabilitar estos enfermos. Veremos más adelante detalladamente este asunto.



Nombre: C. A. Sexo: M. Edad: 14 años. Oído derecho: o. Vía aérea —. Vía ósea - - - (Fig. 17).

Algunos otros usos del audiómetro

En páginas anteriores vimos que no solamente se utiliza el audiómetro para el diagnóstico de las sorderas; una de sus más importantes aplicaciones es su uso en la prescripción de audífonos para los sordos. Como es sabido, las casas constructoras de audífonos, los fabrican con características diferentes de amplificación, tono, etc. Es decir, para corregir científicamente a un sordo con uno de estos aparatos, se necesita conocer las características del audífono y conocer el defecto del paciente (sordera de percepción, de conducción mixta), y lo avanzado que se encuentra. Es lo mismo que ocurre en oftalmología; es necesario conocer los diferentes tipos de lentes, la lesión de refracción que tiene el enfermo (miopía, hipermetropía, astigmatismo, etc.), y el número de dioptrías que son necesarias para corregirla.

Con el audiograma sabremos exactamente:

1. El tipo de sordera y lo avanzada que se encuentra; lo cual nos permite conocer las frecuencias que hay que amplificar y la intensidad con que hay que amplificarlas. La colocación inconsulta del audí-

fono empeora la audición del enfermo; imaginemos el caso de un paciente con una sordera para las frecuencias altas, únicamente, lo cual es frecuente. Si a este enfermo se le coloca un audífono que amplifique igualmente todas las frecuencias, podrá oír correctamente las frecuencias altas que se encontraban caídas, pero como las bajas han sido amplificadas igualmente, molestarán y aun dificultarán la audición, en especial para la conversación.

2. Qué clase de audífono necesita el enfermo; si de transmisión ósea o de transmisión aérea. Esto depende del tipo de sordera; en general las sorderas de conducción sin lesión nerviosa se corrigen mejor con un audífono de transmisión ósea, en cambio las de percepción o las mixtas deben corregirse con un audífono de transmisión aérea. Desde luego esta no es una regla absoluta, se deben tener en cuenta otros factores.

3. Sí se obtiene algún beneficio con el uso del audífono; porque existen casos de hipoacusia que no obtienen ninguna mejoría con el uso de uno de estos aparatos. Siguiendo la analogía anterior, con el oído sucede lo mismo que con el ojo; muchos enfermos que acusan una disminución de la visión no se benefician con un par de anteojos. Su enfermedad puede ser originada por una coroiditis, una uveitis, etc., que mejora con un tratamiento médico y devuelve la visión al paciente, en casos en un 100%. O pueden dejar una lesión, que acarrea la disminución de la visión, de por vida y que en manera alguna se corrige con un par de anteojos... Lo mismo sucede en el oído; la hipoacusia del paciente puede tratarse médicamente y mejorar o dejar una lesión que no sea susceptible de corregir con un audífono. Esto únicamente lo sabremos al hacer un audiograma y conocer el grado y la clase de lesión; los casos muy avanzados con pérdida de las frecuencias que comprenden la zona de la conversación o que alcanzan una disminución considerable (90) decibeles, son casos de difícil corrección sobre todo cuando prima en la hipoacusia la lesión de percepción sobre la lesión de transmisión. Asimismo tampoco son aconsejables estos audífonos en aquellos pacientes que han perdido únicamente de 20 a 30 decibeles de intensidad. El uso del audífono en ellos implica más inconvenientes que ventajas.

En medicina legal presta también el audiómetro una gran ayuda; con frecuencia se tiene que examinar a un paciente que se queja de una hipoacusia unilateral o bilateral aparecida poco después de un accidente. Para las hipoacusias unilaterales se han descrito multitud de pruebas: Kummel, Gruber, Moos, Escat, Gradenigo, Limoyez, etc.,

que aunque permiten aclarar el diagnóstico de las sorderas simuladas, son de difícil ejecución y se olvidan fácilmente. En cambio contando con un audiómetro el diagnóstico se hace fácilmente. Pongamos el caso de un individuo que se queja de sordera total en su oído derecho únicamente. Si hacemos un audiograma de este oído tendremos que encontrar lo que los americanos llaman un "Shadow curve", o sea la respuesta que da al oído sano a través de los huesos del cráneo. En cambio si el individuo que se examina es un simulador, no admitirá que oye ningún sonido cuando se coloca el receptor en el oído supuestamente sordo, a pesar de que como lo hemos explicado la vibración se transmite por los huesos del cráneo al oído sano.

Con el audiómetro obtenemos una respuesta que se puede avaluar en tantos por ciento.

En caso de que el individuo no sea un simulador la respuesta que obtenemos permite avaluar con precisión la pérdida auditiva y dar un concepto más exacto. Si hay alguna duda acerca de las respuestas de los enfermos nos basta con practicar un nuevo audiograma, al día siguiente u horas después, para comprobar si las respuestas coinciden; porque es prácticamente imposible para un enfermo recordar la intensidad exacta en que oyó una frecuencia. Desde luego ligeras variaciones de 5 a 10 decibels no se deben tener en cuenta.

En los casos de hipoacusias bilaterales también facilita el audiómetro el diagnóstico; existen para estos casos varias pruebas, la mayoría de ellas se basan en ciertos reflejos como el cocleoblefárico, cocleo pupilar, reflejo de tremulación, cardiovascular; sin embargo, dichos reflejos únicamente desaparecen cuando hay una destrucción del laberinto o sucede también que muchas veces no existe en personas normales. Aunque nos valiéramos de estas pruebas no llegaríamos a una conclusión definitiva ni lograríamos determinar el porcentaje de agudeza perdida. Los otros medios con que se cuenta para examinar a estos enfermos y para lograr saber si son simuladores o no, son más bien trucos que pruebas científicas (examen por sorpresa, etc., etc.) Lombard describió hace varios años una prueba que lleva su nombre y que se presta para ser practicada con el audiómetro. Está basada en el principio de que cuando un oído conserva alguna audición, la voz del paciente se hace más fuerte cuando se aplica un sonido en este oído.

En presencia de sonidos fuertes, toda persona que habla levanta automáticamente la voz, para hacerse oír. De esta manera se le pide al paciente que hable y simultáneamente se le deja oír por ambos oídos una frecuencia de 512 dv. por ejemplo, a la cual se le va aumentando

lentamente la intensidad; si el enfermo es un simulador irá levantando la voz a medida que vamos aumentando la frecuencia. Por el contrario si el individuo es realmente sordo no modificará su voz. Esta prueba se practica con el audiómetro usando un aditamento especial o los mismos receptores de conducción aérea y ensordecedor.

También se puede comprobar la veracidad de las respuestas de un individuo practicando varios exámenes y comparándolos más tarde para ver que variaciones o cambios han aparecido. Como decía anteriormente, variaciones de 5 a 10 decibeles no se tienen en cuenta.

Sobre todo, lo más importante desde el punto de vista de la medicina legal es poder determinar en tantos por ciento la pérdida auditiva y en esta forma avaluar con precisión la lesión del enfermo.

Con esto damos por terminado el tema recalcando una vez más la importancia que tiene no solamente para el otorrinolaringólogo sino también para el neurólogo y el médico internista.