



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA

**“EVALUACION TOMOGRAFICA DE *Atresia auris*:
EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO”**

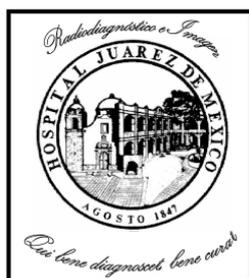
TESIS

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
RADIOLOGÍA E IMAGEN

PRESENTA:

Dr. JORGE ARMÍN AGUILAR CAMELO

DIRECTOR Y ASESOR DE TESIS
Dr. Enrique Granados Sandoval



MÉXICO, D.F.

FEBRERO 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

“EVALUACION TOMOGRAFICA DE *Atresia auris*: EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO”

Dr. LUIS DELGADO REYES

JEFE DE DIVISIÓN DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

Dr. GUSTAVO A. CASIAN CASTELLANOS

JEFE DEL SERVICIO Y PROFESOR TITULAR DEL CURSO
UNIVERSITARIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN

Dr. ENRIQUE GRANADOS SANDOVAL

MEDICO ADSCRITO
ASESOR DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

He cumplido uno de sus más grandes sueños, sé que ahora es más feliz, y también sé que sus bendiciones seguirán labrando mi camino. A Dios doy gracias por haberme dado la oportunidad de conocer y querer a una persona que dio lo mejor de sí misma para sus padres, hijos, nietas y esposo. Gracias mamá.

A usted, que a pesar de todo el trabajo y las responsabilidades que le tenían ocupado, agradezco el tiempo que me brindó para escuchar mis inquietudes y apoyarme firmemente para llevarlas a cabo. Recuerde que siempre estará en mi corazón y agradeceré toda la vida haber tenido a una madre como usted.

A mis tres reinas, Aylin, Fernanda y Georgina por hacerme la vida más feliz y darme la energía para seguir adelante.

A tía Lidu, a Lizy y a Toñito. Los quiero.

A Adriana, Landy, Magally, Omar, Zen, Lili y demás amigos por estar siempre ahí cuando más lo he necesitado.

Al Dr. Hernández, Dr. Sánchez, Dr. Casian, Dr. Rodríguez, Dr. Balcazar, Dr. Granados, Dr. Alcalá, a la Dra. Flores y Dra. Chávez, gracias por su tiempo y dedicación.

A mis compañeros residentes.

A todos los compañeros técnicos radiólogos del Hospital Juárez de México.

Y a Dios por haberme dado la oportunidad de vivir y haber puesto en mi camino a todas estas personas.

INDICE

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
MARCO TEORICO
OBJETIVOS
MATERIAL Y MÉTODOS
RESULTADOS
ANALISIS DE RESULTADOS
CONCLUSIONES
BIBLIOGRAFIA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Cuál es la prevalencia de anomalías congénitas en estructuras de oído externo y oído medio en *Atresia auris* en pacientes estudiados por Tomografía en el Hospital Juárez de México?

MARCO TEORICO.

EMBRIOLOGÍA DEL OÍDO

Hacia la 4^o semana (6 a 7 mm) de gestación, se han desarrollado a cada lado de la cabeza del embrión varios arcos branquiales externos. El primer surco branquial se hace más profundo, hasta convertirse en el conducto auditivo externo primitivo.

En los 5 meses siguientes de vida fetal, el primer surco branquial contribuye al desarrollo de la configuración madura del conducto auditivo externo, de la capa externa cuticular del tímpano y del anillo timpánico (1).

El pabellón auricular se desarrolla en la región que rodea el primer surco branquial a partir de seis evaginaciones o montículos en forma de botón que surgen del primero y del segundo arcos branquiales hacia la 6^o semana de vida embrionaria y que se fusionan e el tercer mes.

La primera bolsa faringea se convierte en la trompa de Eustaquio y en la cavidad del oído medio con su revestimiento epitelial. Los cartílagos de los arcos branquiales primero y segundo forman los huesecillos. El primer arco branquial produce los cuerpos del martillo y del yunque; el segundo arco branquial origina las ramas del estribo, la apófisis lenticular y la rama larga del yunque y el mango del martillo. La base del estribo procede de la cápsula ótica. Cada uno de ellos se osifica a partir de un solo centro (1).

Hacia la 18^a a 21^a semanas, el tejido que llena el espacio en el que se formará el oído es muy laxo, algo vacuolado y de carácter mucoide. Hacia la 22^a, semana, este tejido conjuntivo vacuolado y mucoide es sustituido por el epitelio timpánico de la primer bolsa faríngea que se expande hacia arriba. Esta última termina por cubrir a los huesecillos y a sus tendones y ligamentos, incluyéndolos en el tejido epitelial derivado del endodermo. En este momento se establece la comunicación entre la faringe y el oído medio (1).

En la 30^a semana, la neumatización del tímpano propiamente dicho es casi completa. Inmediatamente después tiene lugar la neumatización del antro mastoideo, que progresa con rapidez entre las semanas 34 y 35, aunque el epitímpano queda rezagado y su neumatización sólo termina en el último mes de la vida intrauterina (1).

El uso del término neumatización en esta fase del desarrollo no implica la presencia real de aire en el oído sino que, en este contexto, se refiere al proceso de disolución focal y desplazamiento del tejido conjuntivo mesenquimatoso, con formación del espacio que luego será revestido por una capa de epitelio endodérmico (respiratorio) procedente de la primer bolsa faríngea (1).

La apófisis mastoides comienza a desarrollarse durante el segundo año de vida, mediante un crecimiento caudal de la porción escamosa y en parte, gracias a las extensiones del peñasco. Las celdillas aéreas crecen verticalmente a partir del antro hacia el vértice de la mastoides y lateral y radialmente en la porción escamosa (1).

ANATOMÍA DEL OÍDO

Conducto auditivo externo

Las paredes del conducto auditivo externo (CAE) están formadas por fibrocartílago en su porción lateral y por hueso en su porción medial; ambas porciones están revestidas por piel. La porción ósea del conducto es un túnel excavado en el hueso temporal. Mide unos 16 mm de longitud y se dirige hacia adentro, adelante y abajo. En una imagen sagital, el conducto tiene forma oval o elíptica, con su eje mayor dirigido hacia abajo y algo hacia atrás (1).

Vasos y nervios

Las arterias del CAE proceden de la carótida externa a través de las ramas de las arterias auricular posterior, temporal superficial y maxilar interna. Las venas y los linfáticos conectan con los del pabellón auricular. Las venas desembocan en las venas yugular interna y externa y, a veces, en el seno sigmoideo.

La inervación deriva de la rama auriculotemporal de la rama mandíbula del nervio trigémino y de las ramas cutáneas de plexo cervical. También hay contribuciones de fibras sensitivas de los plexos craneales VII, IX y X (2).

Tímpano

El tímpano es el límite interno del conducto auditivo externo, al que separa del oído medio. Es una membrana fina y transparente ligeramente ovalada. Mide entre 9 y 10 mm de diámetro mayor. El mango del martillo se inserta en la membrana timpánica. La periferia de la membrana timpánica es un anillo fibrocartilaginoso. Los pliegues anterior y posterior del martillo, junto con el reborde superior del conducto, crean la porción flácida, situada en la parte superoanterior de la membrana timpánica. El resto del tímpano está tirante y se conoce como porción tensa (1).

Oído medio

El oído medio, o cavidad timpánica, es un espacio irregular comprimido lateralmente y situado en el interior del hueso temporal. Está ocupado por aire procedente de la nasofaringe y que llega a través de la trompa de Eustaquio. El oído medio está atravesado por la cadena de huesecillos que conectan las paredes lateral y medial (1).

La cavidad timpánica consta de tres partes: la cavidad timpánica propiamente dicha (mesotímpano) frente a la membrana timpánica, el ático (receso epitimpánico o epitímpano) situado por encima del nivel de la membrana, y el hipotímpano, inferior y medial, que se encuentra por debajo del nivel del tímpano. Tanto el diámetro vertical como el anteroposterior de la cavidad miden alrededor de 15 mm. Transversalmente, mide unos 6 mm en la parte superior y 4 en la inferior. La extensión lateral de la cavidad está formada por la membrana timpánica o pared membranosa, mientras que la pared medial o laberíntica está compuesta por la cápsula ótica. La pared superior o techo se denomina pared tegmentaria y la pared inferior o suelo, separada por la fosa yugular por una fina lámina ósea, es la pared yugular. Por delante, este espacio está limitado por la pared carotídea y por detrás se halla la pared mastoidea (2).

Pared tegmentaria o techo.

El techo de la cavidad timpánica es una lámina ósea que nace en la porción petrosa del hueso temporal. Separa la cavidad del oído medio de la fosa craneal media (2).

Pared yugular o suelo

El suelo o pared yugular de la cavidad del oído medio se encuentra al mismo nivel o ligeramente por debajo que el suelo del conducto auditivo externo y suele ser una lámina muy fina de hueso cortical que separa la cavidad de la vena yugular interna (2).

Pared mastoidea o posterior

La pared mastoidea o posterior es amplia por arriba y por abajo y contiene la entrada al antro timpánico (additus ad antrum), la eminencia piramidal y la fosa del yunque (2).

En la pared posterior existen dos recesos importantes, el seno timpánico y el receso facial (fig. 1) que pueden ser lugares donde se oculte la extensión de una enfermedad del oído medio y que se observan con claridad en las exploraciones axiales de TC (1).

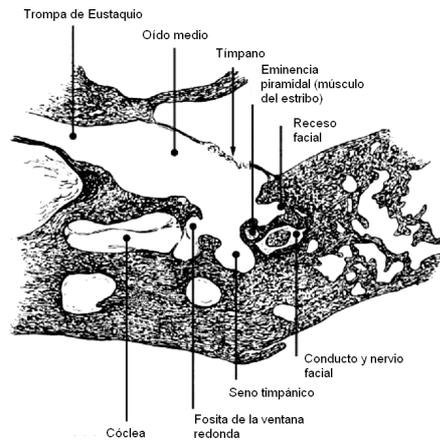


Fig. 1. Relaciones del seno timpánico, el receso facial y el conducto facial en la pared posterior del oído medio. Corte axial a través del hueso temporal a nivel de la fosita de la ventana redonda.

Pared carotídea o anterior:

La pared carotídea o anterior es más ancha por arriba que por abajo y corresponde al conducto carotídeo, del que está separado por una fina lámina de hueso cortical. En la parte superior de la pared anterior se encuentran el orificio para el semicanal del músculo tensor del tímpano y el orificio timpánico de la trompa de Eustaquio, separados entre sí por el tabique del conducto musculotubárico (apófisis clocleariforme) (2).

Trompa de Eustaquio

La trompa de Eustaquio es el conducto más inferior de los dos y el que comunica la cavidad timpánica con la nasofaringe. Mide unos 3.5 cm de longitud. Parte de la trompa auditiva está compuesta por hueso y parte por tejido fibroso y cartílago. Su diámetro no es uniforme y su parte más estrecha (el istmo) se encuentra en la unión entre las porciones ósea y cartilaginosa. Su diámetro mayor corresponde al orificio faríngeo (2).

Pared lateral o membranosa

El límite lateral de la cavidad timpánica propiamente dicha es, por tanto, el tímpano, junto con el pequeño reborde de hueso temporal en el que se inserta. El anillo timpánico óseo está incompleto en su parte superior debido a la presencia del de la hendidura de Rivinus. Cerca de esta hendidura se encuentran tres pequeñas aberturas: la fisura petrotimpánica (de Glaser) y las aberturas timpánicas anterior y posterior (entrada anterior y posterior de la cuerda) (2).

Pared medial o laberíntica

La pared medial de la cavidad timpánica es la parte del peñasco que rodea al oído interno y lo separa de la cavidad del tímpano. En ella se encuentran varias prominencias y depresiones que reflejan los contornos variados de las estructuras del oído interno (prominencia del conducto semicircular lateral, prominencia del conducto facial, terminación del conducto musculotubárico). Justo por debajo del conducto facial mesotimpánico se encuentra la ventana oval. Por debajo de la

ventana oval se encuentra el promontorio. Por detrás del promontorio se identifica una proyección ósea lisa, el subículo o cresta del promontorio. Por delante y debajo del subículo se halla el nicho de la ventana redonda (2).

Receso epitimpánico o ático

La pared lateral de esta pequeña porción de la cavidad timpánica, corresponde a una parte de la porción escamosa del hueso temporal. La terminación inferior, puntiaguda y dirigida medialmente de la pared lateral del ático se conoce como scutum o muro del ático y se encuentra directamente por encima de la membrana del tímpano. En el ático se encuentran la cabeza del martillo y el cuerpo y apófisis corta del yunque (2).

Contenidos de la cavidad timpánica

Huesecillos del oído

Tres pequeños huesos ocupan la cavidad timpánica: el martillo, el yunque y el estribo. El martillo consta de cabeza, cuello, mango y las apófisis laterales anterior y lateral. El cuerpo del yunque y la cabeza del martillo están unidos por un delgado ligamento capsular y forman una articulación diartrosis conocida como articulación incudomaleolar. La apófisis larga se une medialmente a la apófisis lenticular y que se articula con la cabeza del estribo. Es también una articulación diartrosis llamada incudoestapedial. El estribo consta de cabeza, cuello, dos ramas y una base. El borde de la base del estribo está cubierto por cartílago y lo mismo sucede con el reborde de la ventana oval; por tanto, esta unión constituye la sindesmosis tímpano-estapedial (5).

Ligamentos

Los huesecillos están unidos a las paredes de la cavidad timpánica por ligamentos, de los cuales existen tres para el martillo (ligamento anterior, superior y lateral), uno para el yunque (ligamento posterior) y otro (ligamento anular) para el estribo (4).

Músculos

El músculo tensor del tímpano y el músculo estapedio reducen la eficiencia del mecanismo de la conducción del sonido. Los dos amortiguan la vibración de la cadena de los huesecillos. Este reflejo protector sólo se pone en marcha con la vibración de baja frecuencia y alcanza su máxima eficacia con frecuencias por debajo de 5000 Hz (4).

Nervios y vasos

Los nervios de la cavidad del oído medio están representados por el plexo timpánico. Este plexo está formado fundamentalmente, por la rama timpánica (nervio de Jacobson) del IX par craneal, nervios caroticotimpánicos y el nervio

facial. La cuerda del tímpano es una rama del VII par craneal que atraviesa la cavidad del oído medio pero que no proporciona inervación a dicha cavidad (5).

La irrigación arterial del oído medio procede de varios vasos, en su mayoría ramas de la arteria carótida externa. Son la arteria timpánica anterior, timpánica posterior, timpánica inferior, timpánica superior, arteria estilomastoidea, arteria petrosa y ramas caroticotimpánicas. Las venas siguen un trayecto aproximadamente paralelo al de las arterias y desembocan en el seno petroso superior y en el plexo pterigoideo. Los linfáticos comienzan formando una red en la mucosa y drenan en su mayoría en los ganglios retrofaríngeos (5).

Trayecto del nervio facial (VII par craneal)

El nervio facial nace del tronco cerebral separado en sus dos raíces, motora y sensitiva. La raíz motora abandona el bulbo raquídeo en el borde inferior de la protuberancia, en una situación medial al nervio acústico. La raíz sensitiva más pequeña o nervio intermedio (de Wrisberg) sale del bulbo entre la raíz motora del nervio facial y el nervio esteatoacústico (1).

Cuando la raíz motora sale del bulbo, atraviesa la piamadre que le proporciona una vaina, continúa por la fosa posterior, dirigiéndose al conducto aditivo interno. Mientras se encuentra en el conducto, la raíz motora permanece separada del haz acústico por el nervio intermedio, si bien estos tres nervios están rodeados por una misma vaina de aracnoides y duramadre y por la prolongación de los espacios subaracnoideos y subdural. Aún en el conducto, la raíz motora y el nervio intermedio se unen para formar el tronco nervioso mixto (1).

El segmento laberíntico del nervio mide 3 a 4 mm de longitud en su propio trayecto óseo, conducto de Falopio. Al final del segmento laberíntico se encuentra el ganglio geniculado. En una posición cercana al ganglio, la dirección del nervio se invierte sobre sí misma, ejecutando un giro que le hace tomar una dirección posterior. Es la llamada rodilla o primera rodilla del nervio facial. En este punto, el nervio se encuentra inmediatamente por encima de la base de la cóclea, es decir, por encima y por dentro del promontorio (1).

La primera rodilla delimita la extensión más anterior del segmento timpánico del nervio que mide 12 mm de longitud. El nervio ocupa el interior del segmento timpánico del conducto del nervio facial y sigue su trayecto inmediatamente por encima de la ventana oval y por debajo del conducto semicircular lateral. A la altura del seno timpánico, el nervio cambia de dirección en la segunda rodilla para caer a lo largo de la pared posterior de la cavidad timpánica, atravesar la mastoidea anterior y salir de la base del cráneo por el agujero estilomastoideo. La longitud del segmento mastoideo es de 15 a 20 mm (1).

El nervio facial tiene tres ramas principales: el nervio petroso superficial mayor, el nervio para el músculo estapedio y la cuerda del tímpano (1).

Trayecto anómalo en el peñasco

Deben esperarse trayectos anómalos de la porción mastoidea en los casos de atresia del conducto auditivo externo, pero también se han descrito muchos de estos trayectos en ausencia de ninguna otra alteración importante del desarrollo (5).

El tronco principal del nervio facial en su porción timpánica puede seguir un trayecto anómalo a lo largo de la pared media de la cavidad timpánica. Las anomalías del trayecto del nervio facial en el interior de la cavidad timpánica son difíciles de diagnosticar mediante estudios de imagen. El conducto suele verse como un óvalo o una "muesca" pequeña inmediatamente por debajo del conducto semicircular lateral (5).

Oído interno

Laberinto óseo

El laberinto óseo está formado por el vestíbulo, los conductos semicirculares y la cóclea (2) (fig. 2).

Vestíbulo

La porción central de la cavidad del laberinto óseo es el vestíbulo, un espacio perilinfático ovoide y relativamente grande que mide unos 4 mm de diámetro. Por delante se continúa con la cóclea y por detrás, con los conductos semicirculares. En el vestíbulo se encuentra la ventana oval (para la base del estribo) (5).

Conductos semicirculares

A continuación del vestíbulo se encuentran los tres conductos semicirculares, con 1 mm de diámetro transversal. Por delante, cada conducto se abre en una ampolla. Los extremos no ampulares de los conductos semicirculares superior y posterior se unen para formar la rama ósea común. El espacio perilinfático de cada conducto se abre en el vestíbulo, con el que comunica ampliamente por los dos extremos (6).

Cóclea

La cavidad perilinfática del vestíbulo está conectada con la cóclea por delante. La cóclea consiste en un conducto óseo plegado alrededor de un núcleo central cónico llamado modiolos o columela. El conducto óseo efectúa algo más de dos vueltas y media. Desde el modiolos se proyecta hacia el conducto una fina lámina espiral ósea que lo divide parcialmente. La membrana basilar, que se extiende desde el borde libre de la lámina espiral ósea hasta la pared externa de la cóclea ósea, completa la división del conducto. Los orificios existentes en la primera porción del conducto coclear o en su vecindad son la ventana redonda, la ventana oval y el canalículo coclear (6).

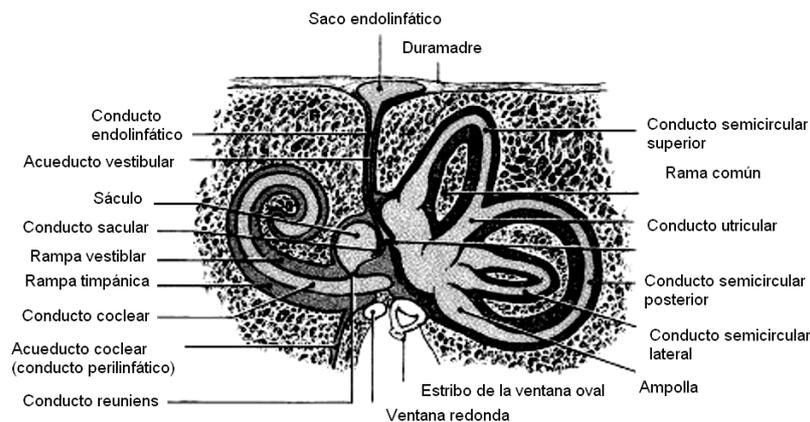


Fig. 2. Dibujo esquemático del oído interno.

Laberinto membranoso

Los espacios comunicantes que se encuentran en el interior del laberinto membranoso constituyen la cavidad endolinfática. El laberinto membranoso está formado por el conducto coclear, los órganos del sentido vestibular, el conducto y el saco endolinfáticos, la membrana de la ventana redonda y el aparato vascular (2) (fig. 3).

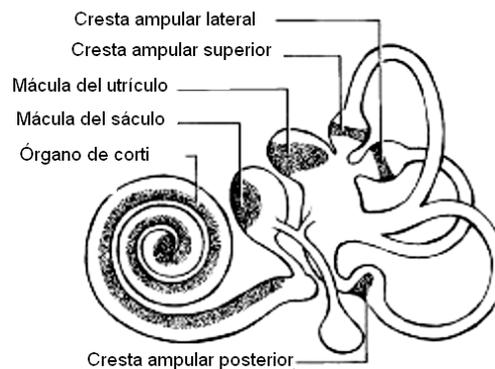


Fig. 3. Áreas sensoriales especializadas del laberinto membranoso.

Conducto coclear

El conducto coclear es un tubo espiral que se encuentra en el interior de la cóclea. Es una bolsa ciega que separa el espacio perilinfático dentro del laberinto óseo y lo divide en dos partes, la rama vestibular y la rama timpánica (fig. 4). El conducto coclear es triangular, su techo está formado por la membrana de Reissner, su pared externa corresponde al revestimiento endostal del conducto óseo y su suelo está constituido por la membrana basilar y la porción más externa de la lámina espiral ósea. Contiene el órgano de Corti (6).

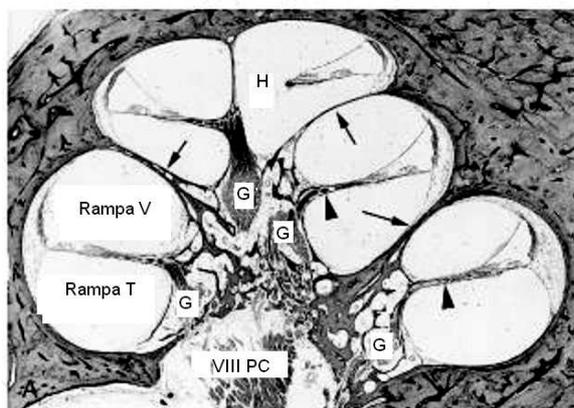


Fig. 4. Microfotografía de una cóclea normal.

Órganos sensitivos vestibulares

Los órganos sensoriales del laberinto vestibular se encuentran en la mácula del utrículo y del sáculo y en las ampollas de los conductos semicirculares (5).

Conducto y saco endolinfáticos

El conducto endolinfático se origina en el vestíbulo como una porción dilatada, el seno endolinfático. Surge en la confluencia de los conductos sacular y utricular. Cuando abandona el vestíbulo, se estrecha en un istmo y pasa al acueducto vestibular. Cuando se acerca a la abertura en la duramadre del acueducto vestibular, el conducto membranoso vuelve a ensancharse para formar el saco endolinfático (5).

Membrana de la ventana redonda

La membrana de la ventana redonda (membrana timpánica secundaria) mide unos 3 mm de diámetro horizontal y alrededor de 1.5 mm de diámetro transversal. Esta membrana es muy importante para la transferencia de energía acústica hacia el oído interno (1).

Aparato vascular

La arteria auditiva interna (arteria laberíntica), rama de la arteria cerebelosa anteroinferior, irriga la duramadre y nervios en el conducto auditivo interno, el hueso adyacente al conducto y la cara medial del oído interno (4).

Las principales venas de la cóclea son las arterias espirales anterior y posterior. Los conductos semicirculares drenan a través de la vena del acueducto vestibular (2).

Espacios perilinfáticos y sistemas de líquido

El espacio perilinfático de cada conducto semicircular se continúa por ambos extremos con el espacio perilinfático del vestíbulo que, a su vez, está ampliamente comunicado con el de la rampa vestibular. La rampa vestibular comunica con la timpánica en el helicotrema. Por tanto, todos los espacios perilinfáticos están ampliamente comunicados entre sí (6).

El volumen total del líquido contenido en el espacio periótico maduro bien diferenciado es de alrededor de 0.2 ml. (1).

Anomalías congénitas del hueso temporal

El hueso temporal se desarrolla a partir de dos precursores distintos. La porción branquial procede del primero y segundo arcos branquiales, la primera hendidura branquial y el mesénquima adyacente. La porción ótica deriva de la vesícula auditiva y el mesénquima adyacente. Por lo tanto la formación del oído externo y del oído medio es independiente del desarrollo del oído interno. Una parte del oído puede ser normal mientras la otra sufre una malformación importante (7).

Como el desarrollo de los oídos externo y medio sí está estrechamente relacionado, las malformaciones del conducto auditivo externo suelen ir acompañadas de deformidades del oído medio y viceversa. Las anomalías del oído interno suelen ser independientes, aunque, en comparación con la población normal, estos trastornos son más frecuentes en pacientes que también presentan anomalías del otro compartimiento (1).

El conducto auditivo interno (CAI) puede ser normal en casos de malformación importante del oído interno y por el contrario, pueden observarse casos de displasia o aplasia del CAI con un laberinto normal. Sin embargo, lo más frecuente es que la hipoplasia extrema o la aplasia del CAI se asocien a malformaciones óseas significativas del oído interno (1).

Atresia auris

Se define como *Atresia auris* al cuadro clínico caracterizado por la aplasia o hipoplasia del conducto auditivo externo (CAE), ausencia o deformidad del pabellón auricular (microtia/anoxia), presencia de alteraciones anatómicas del oído medio y, ocasionalmente, del oído interno (4).

ANOMALÍAS DEL OÍDO EXTERNO

El oído externo está formado por el pabellón auricular y el conducto auditivo externo. El primero se desarrolla a partir de los tejidos del primer y segundo arcos branquiales. El CAE procede de la primera hendidura branquial. En la sexta semana de gestación, la hendidura se invagina. La cavidad timpánica se forma en la sexta semana de gestación a partir de una invaginación de la primera bolsa faríngea. La reunión de estas dos invaginaciones permite la formación del tímpano

primitivo. Las dos invaginaciones están separadas temporalmente por un núcleo de células epiteliales que se canaliza en la 26ª semana de gestación. El fracaso parcial o completo de esa canalización produce, respectivamente, la estenosis o la atresia del CAE (1).

Las malformaciones del oído externo se denominan displasias aurales congénitas (DAC). Las malformaciones aisladas del pabellón auricular reciben el nombre de microtia. Se calcula que las DAC aparecen en 1 de cada 3.300 a 10.000 nacimientos. Las DAC pueden asociarse a anomalías de otros órganos en caso de defectos genéticos, aberraciones cromosómicas, infecciones intrauterinas o teratógenos ambientales (1).

Las malformaciones del CAE pueden ser fibrosas, óseas o mixtas. En el tipo fibroso existe un tapón de parte blanda que ocupa el lugar del tímpano y en las de tipo óseo, éste se halla sustituido por hueso (2).

Cuando hay estenosis o atresia, aumenta la incidencia de colesteatoma o de quistes epidermoides tanto primarios (congénitos) como secundarios (adquiridos) y presentes tanto en el CAE estenosado como por dentro de la lamina atrésica, en la cavidad del oído medio (1).

Anomalías asociadas del oído medio y de los huesecillos

La cadena de huesecillos, con excepción de la base del estribo, procede del primero y segundo arcos branquiales. La cavidad timpánica se desarrolla a partir de la bolsa faríngea. Las deformidades de los huesecillos consisten en displasia, disminución del tamaño, rotación anormal y ausencia del martillo y yunque. También pueden encontrarse deformidades de las articulaciones incudomaleolar o incudoestapedial y fusión del martillo y el yunque con la pared del ático. Las alteraciones del estribo son menos frecuentes y no son directamente proporcionales al grado de DAC (1).

Otras anomalías asociadas

Junto con la DAC pueden encontrarse otras anomalías óseas tales como aplasia o hipoplasia de la porción timpánica o de la apófisis mastoideas del hueso temporal. Deformidad de la articulación temporomandibular y defectos del arco cigomático. La neumatización mastoidea suele estar disminuida (1), lo que a su vez afecta a la posición del seno sigmoideo. La articulación temporomandibular suele ser más alta y más posterior en relación con el oído medio. También puede encontrarse rotación o elevación del conducto carotídeo, así como hipoplasia o aplasia de la arteria carótida interna.

Con frecuencia, el conducto del nervio facial sigue un trayecto anómalo. Los segmentos más afectados son el timpánico y el mastoideo, mientras que la alteración del segmento laberíntico es mucho más rara (1).

Las DAC pueden asociarse a ausencia de las ventanas oval y redonda, aunque la ausencia de la primera es más frecuente (1).

Es raro que las DAC se asocien a anomalías del CAI o del oído interno. En un estudio de pacientes con atresia, el 12%, tenían anomalías del oído interno identificables en las radiografías y consisten en hipoplasia de la cóclea (5%), hipoplasia o aumento de tamaño del conducto semicircular lateral (10%), aumento de tamaño del vestíbulo y del acueducto vestibular (1).

ANOMALÍAS DEL OÍDO MEDIO

Las anomalías aisladas de los huesecillos y del oído medio sin estenosis o atresia del CAE son mucho menos frecuentes que las del oído externo. Los huesecillos que sufren malformaciones o faltan con mayor frecuencia son el yunque y el estribo, y en menor frecuencia el martillo. Los huesecillos y la cadena osicular no sólo pueden faltar o estar mal formados, sino que también pueden sufrir anomalías clasificadas como “desaparición tardía”. Estas alteraciones consisten en la conservación de las estructuras embrionarias como la médula ósea y el tejido mesenquimatoso de las cadenas de los huesecillos después de los 25 meses de edad (2).

Cuando existen anomalías de la cadena de los huesecillos, el trayecto del nervio facial suele ser anormal. Las anomalías más frecuentes del nervio facial en los pacientes con malformaciones congénitas del oído medio sin estenosis ni atresia del CAE son el desplazamiento y una amplia dehiscencia ósea en el segmento timpánico (8).

Otras anomalías que pueden afectar al oído medio son la ausencia del músculo o del tendón del estribo o ambos, la ausencia o elongación de la eminencia piramidal y la hipoplasia de la cavidad timpánica (5).

Consideraciones quirúrgicas

El examen prequirúrgico con TC del hueso temporal nos brinda información que tendrá valor pronóstico y servirá para evitar complicaciones serias, tales como parálisis facial y sordera por lesión del oído interno (5).

Desde el punto de vista radiológico, los elementos más importantes a la hora de planificar la cirugía son el grado de neumatización del hueso temporal, localización y recorrido del nervio facial, existencia de la ventana oval y platina del estribo y estado morfológico del oído interno (3). La falta de una suficiente neumatización es la causa más importante de inoperabilidad. Casi todos los autores consideran que el momento óptimo para la corrección quirúrgica se sitúa entre los 5 y 8 años de edad, cuando ya se ha completado el desarrollo de la mastoides (8).

Jahrsdoerfer propone una clasificación basada en la puntuación de distintos aspectos anatómicos del hueso temporal tras el estudio radiológico con TC en cortes axiales y coronales (Tabla 1). Por lo tanto, esta clasificación pretende ser una guía de selección pronóstica en cuanto al éxito de la indicación quirúrgica (3).

Los parámetros que son valorados por Jahrsdoerfer son:

1. Estado de neumatización de la mastoides.
2. Características de la placa atrésica.
3. Espacio del oído medio.
4. Cadena osicular.
5. Ventana oval.
6. Trayecto del nervio facial.

Clasificación de Jahrsdoerfer			
Parámetros	Puntos	Puntuación	Candidato
Estribo presente	2	10	Excelente
Ventana oval abierta	1	9	Muy bueno
Espacio del oído medio	1	8	Bueno
Nervio facial normal	1	7	Regular
Martillo-Yunque presente	1	6	En el límite
Mastoides bien neumatizada	1	5 o menos	Malo
Conexión yunque-estribo	1		
Ventana redonda normal	1		
Presencia del oído externo	1		
Total	10		

La tomografía computarizada es una técnica radiográfica que permite la medición de pequeños coeficientes de absorción y diferencias no reconocibles por otros métodos de imagen. El estudio de menudas estructuras del hueso temporal requiere una elevada definición y cortes finos. La resolución espacial del TC se mide por el volumen de tejido representado por el elemento de imagen mostrada, o píxel. Como resultado de estos adelantos, han mejorado en gran medida la definición de los detalles óseos finos, como los huesecillos, la ventana oval y el canal facial (6).

OBJETIVOS.

Se evaluará por Tomografía a pacientes con diagnóstico de *Atresia auris* con el fin de establecer la prevalencia de las estructuras anatómicas más importantes que conllevan a la planificación de la cirugía.

MATERIAL Y METODOS.

El estudio se realizará en 24 pacientes del Hospital Juárez de México, durante el periodo comprendido de Enero del 2006 a Mayo del 2007. Los cuales podrán ser de ambos sexos con diagnóstico de *Atresia auris*.

Los estudios de imagen serán analizados efectuándose cortes axiales y coronales de Tomografía Computarizada de alta resolución con algoritmo de reconstrucción para hueso, de 1 mm de espesor con intervalos de 1 mm. Los cortes axiales se llevarán a cabo con una angulación de 30° respecto del plano órbito-meatal, desde el nivel de la cúpula de la articulación temporomandibular, donde en los oídos normales se encuentra el conducto auditivo externo, hasta el conducto semicircular horizontal.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes del Hospital Juárez de México con diagnóstico de *Atresia auris*.
- Pacientes que provengan del servicio de Otorrinolaringología del Hospital Juárez de México.
- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes de 3 a 60 años de edad.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes operados.
- Pacientes con diagnóstico de colesteatoma.
- Pacientes con infección activa.

CRITERIOS DE ELIMINACION

- Pacientes que no acepten realizarse el estudio de imagen (TC).
- Pacientes con antecedente de traumatismo craneoencefálico.

RESULTADOS.

De los 24 pacientes analizados 8 (33%) fueron del sexo femenino y 16 (67%) del sexo masculino (Tabla No.1. Gráfica No.1), identificándose lesión en 28 oídos de los cuales 15 (65%) fueron del oído derecho, 3 (13%) del oído izquierdo y 5 (22%) pacientes mostraban afectación bilateral (Tabla No. 3. Gráfica No.4).

De los 28 conductos auditivos externos afectados 20 (71%) de ellos mostraban placa atrésica completa y el resto, 8 (29%) era incompleta (Tabla No. 5. Gráfica No. 6). 20 (39%) oídos tenían afectación de la porción media y solo se identificaron 3 (6%) oídos con su porción interna involucradas con el padecimiento (Tabla No. 4. Gráfica No.5).

El martillo y el yunque mostraron la misma incidencia de afectación, en un total de 11 (36%). El estribo mostró una afectación solo en 9 oídos (29%) (Tabla No. 6. Gráfica No. 7), y se relaciona con lesión de la articulación incudoestapedial que tuvo la misma incidencia, 9 (50%). Al igual que la articulación incudomaleolar 9 (50%) (Tabla No. 7. Gráfica No. 8).

La apófisis mastoides mostró neumatización en 18 (64%) oídos y en 10 (36%) se identificaron con ausencia de neumatización (Tabla No. 8, Gráfica No. 9).

21 (75%) oídos tenían lesión a nivel del trayecto mastoideo del nervio facial, el trayecto timpánico del nervio estuvo afectado en 5 (18%) oídos y solo en 2 (7%) oídos hubo lesión a nivel del trayecto laberíntico (Tabla No.9. Gráfica No.10).

Tanto la ventana oval como la redonda se identificaron con la misma incidencia, teniendo permeabilidad en 19 (68%) oídos y ausencia de la permeabilidad en 9 (32%) de ellos (Tablas No. 10 y 11. Gráficas No. 11 y 12, respectivamente).

Tabla No. 1. Distribución por sexo

SEXO	No.
F	8
M	16
Total	24

Tabla No. 2. Distribución por edad

EDAD	No.
5	8
6	5
7	2
11	1
14	2
15	1
16	1
18	1
21	1
43	1
59	1
Total	24

Tabla No. 3. Distribución por oídos

<i>OÍDOS</i>	
Derecho	20
Izquierdo	8
Total	28

<i>OÍDOS</i>	
Derecho	15
Izquierdo	3
Bilateral	5
Total	28

Tabla No. 4. Distribución por divisiones anatómicas del oído

<i>OÍDO</i>	
Externo	28
Medio	20
Interno	3

Tabla No. 5. Distribución por conducto auditivo externo

CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO	
Completo	20
Incompleto	8
Total	28

Tabla No. 6. Distribución por huesecillos afectados

HUESECILLOS	
Martillo	11
Yunque	11
Estribo	9

Tabla No. 7. Distribución por articulaciones afectadas

ARTICULACIÓN	
Incudomaleolar	9
Incudoestapedia	9

Tabla No. 8. Distribución por mastoides afectadas.

MASTOIDES	
Neumatizada	18
No neumatizada	10
Total	28

Tabla No. 9. Distribución por segmentos del nervio facial afectados

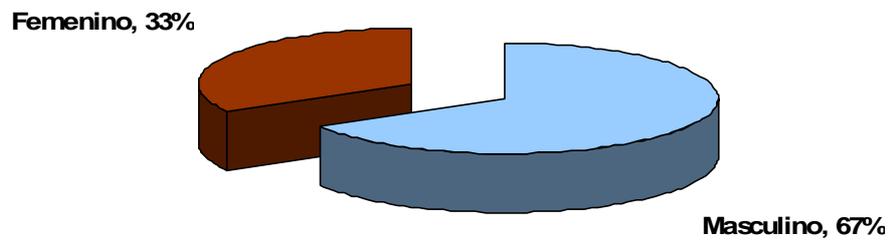
SEGMENTOS DEL NERVIOS FACIAL	
Laberíntico	2
Timpánico	5
Mastoideo	21
Total	28

Tabla No. 10. Distribución por ventana oval afectada

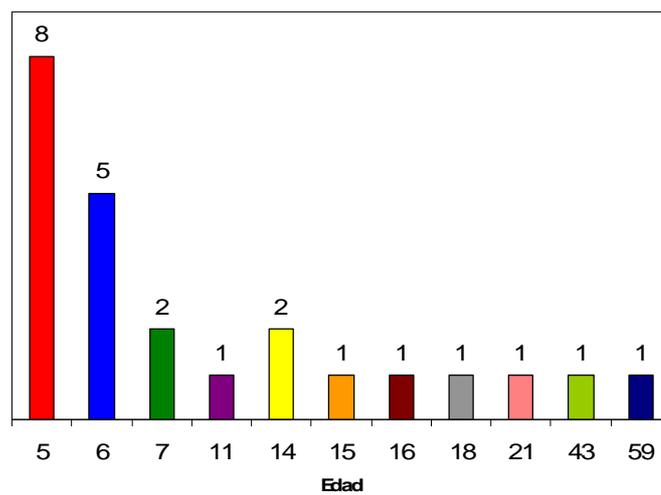
VENTANA OVAL	
Permeable	19
No permeable	9
Total	28

Tabla No. 11. Distribución por ventana redonda afectada

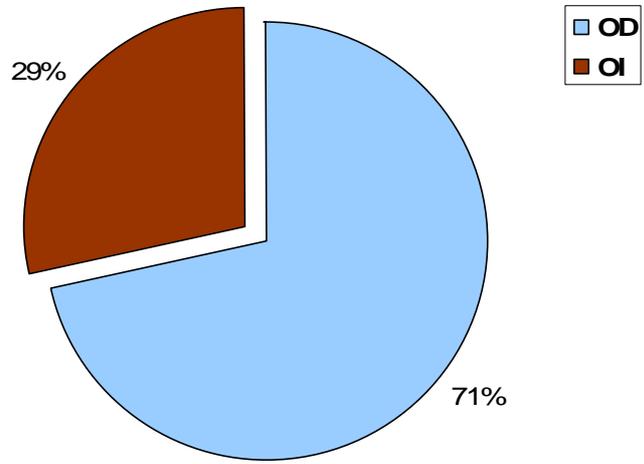
VENTANA REDONDA	
Permeable	19
No permeable	9
Total	28



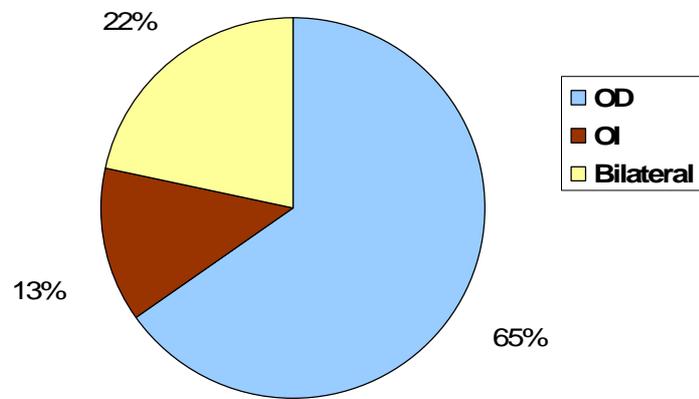
Grafica No. 1. Distribución por sexo.



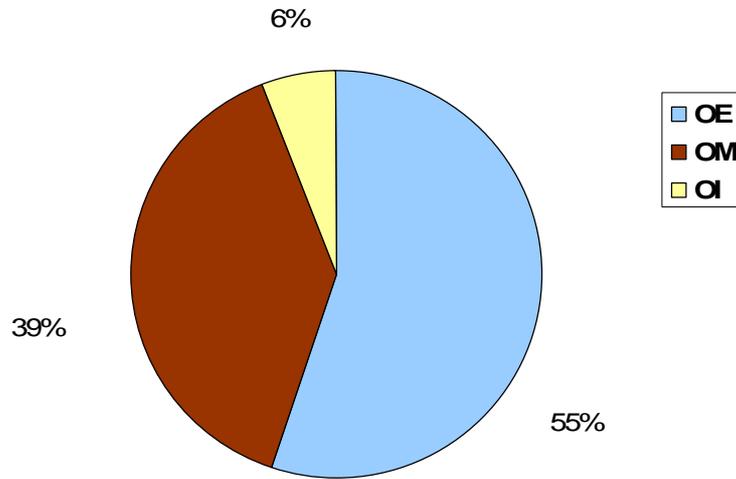
Grafica No. 2. Distribución por edad.



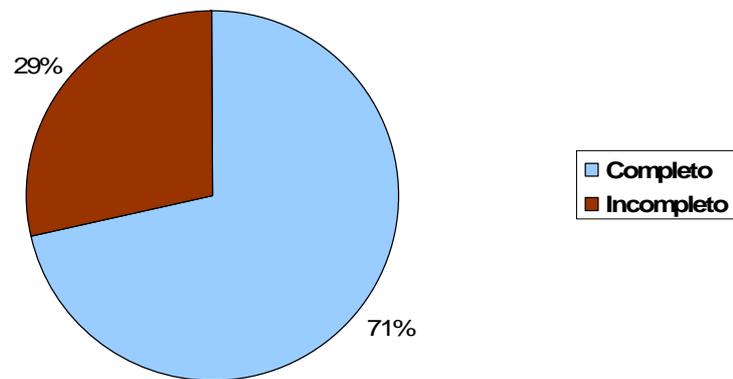
Grafica No. 3. Distribución por oídos afectados.



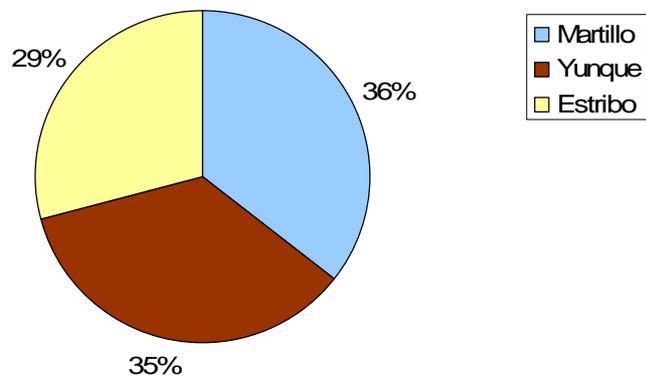
Grafica No. 4. Distribución por oídos afectados.



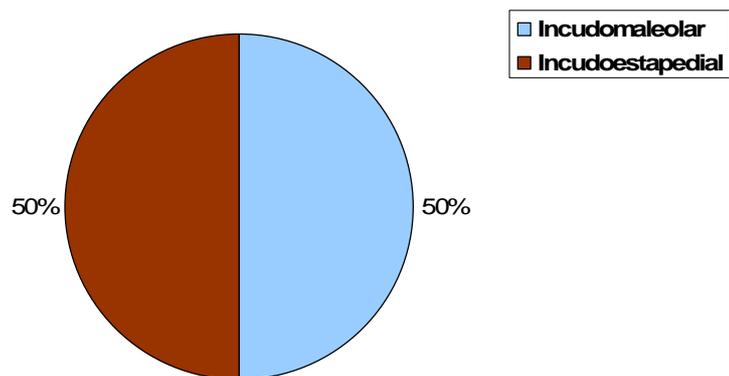
Grafica No. 5. Distribución por regiones anatómicas del oído afectadas.



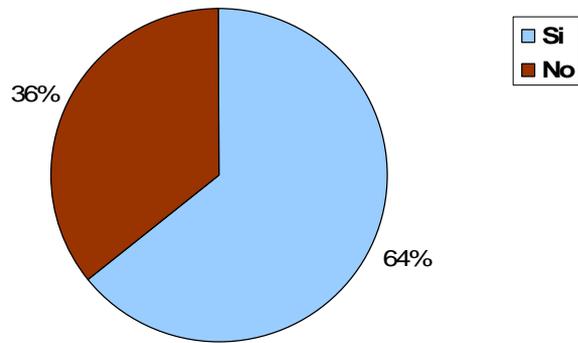
Grafica No. 6. Distribución por conductos auditivos externos.



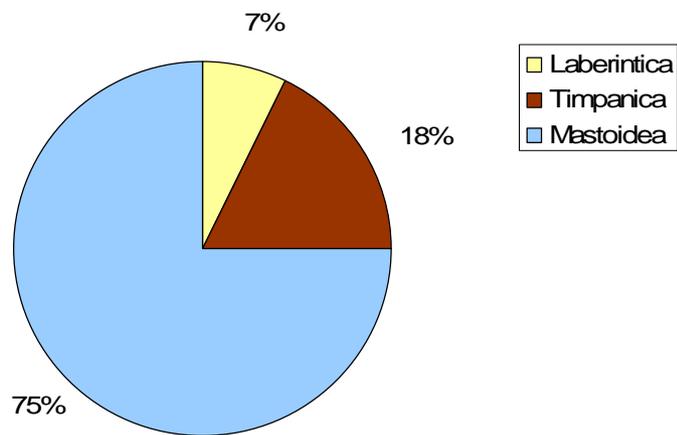
Grafica No. 7. Distribución por huesecillos.



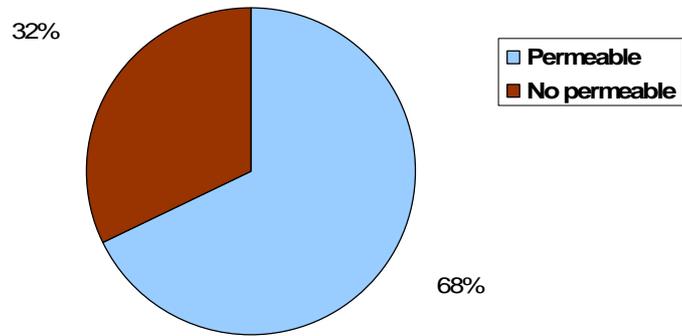
Grafica No.8. Distribución por articulaciones.



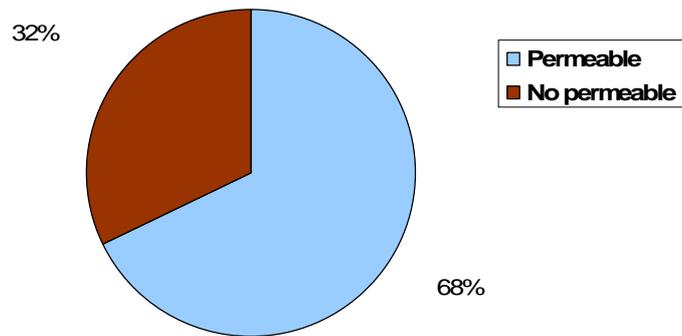
Grafica No. 9. Distribución por mastoides.



Grafica No.10. Distribución por segmentos del nervio facial.



Grafica No.11. Distribución por ventana oval.



Grafica No.12. Distribución por ventana redonda.

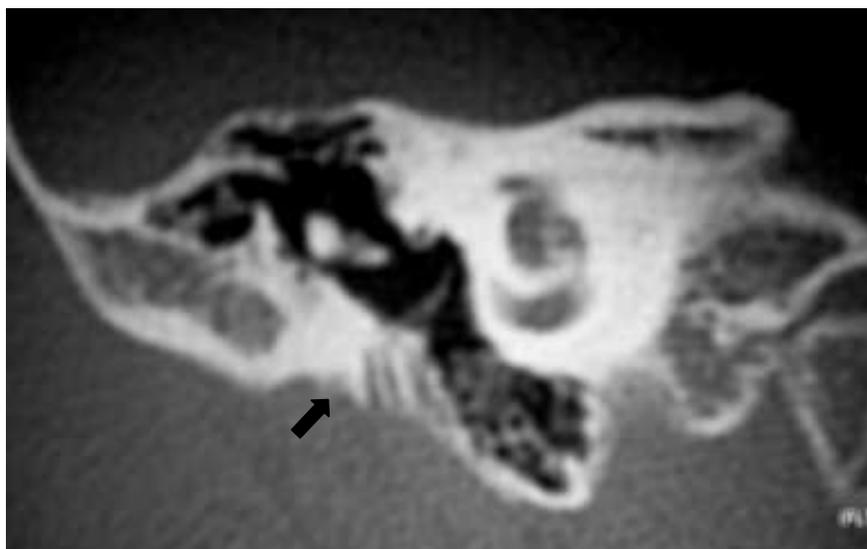


Fig. 1. Corte coronal de TC del oído derecho donde se demuestra la placa atrésica completa (*flecha negra*).

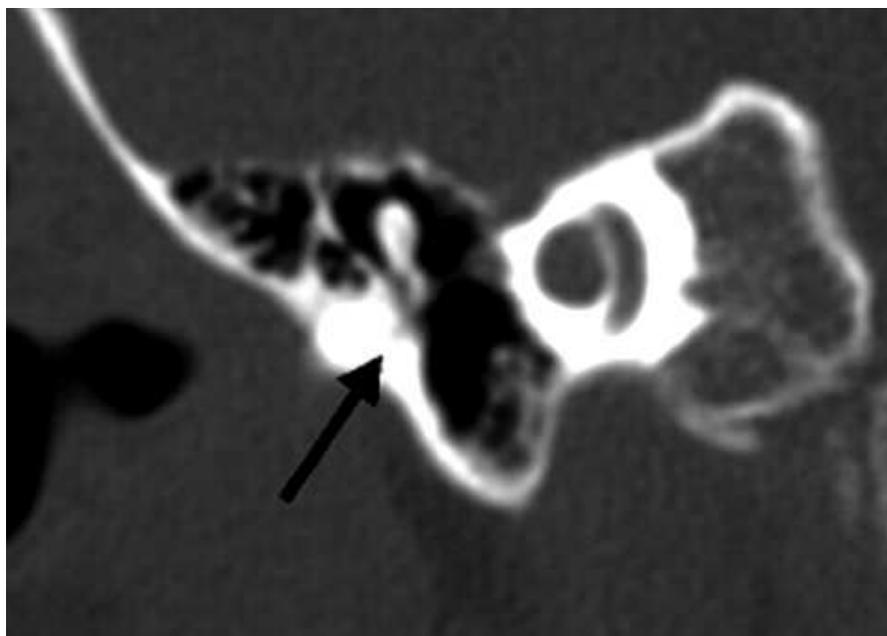


Fig. 2. Imagen coronal de TC anterior a la articulación incudoestapedia en la que se observa una lámina ósea atrésica (*flecha negra*), con fusión del mango del martillo a la lámina.

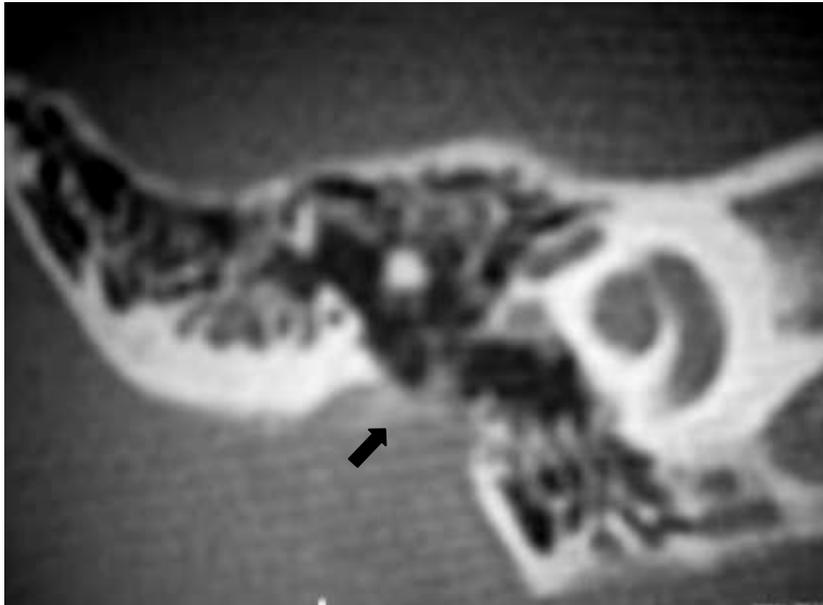


Fig. 3. Corte coronal de TC del oído derecho mostrando la placa atrésica incompleta (*flecha negra*).

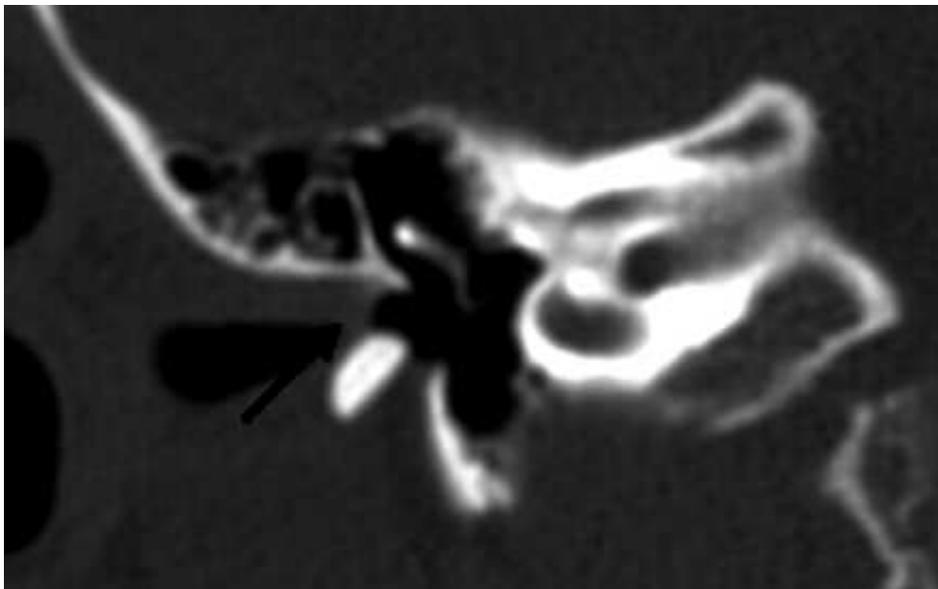


Fig. 4. Estenosis del CAE. Imagen coronal de TC a la altura de la articulación incudoestapedia y la ventana oval que muestra una estenosis del CAE con aposición membranosa de sus paredes superior e inferior (*flecha negra*).

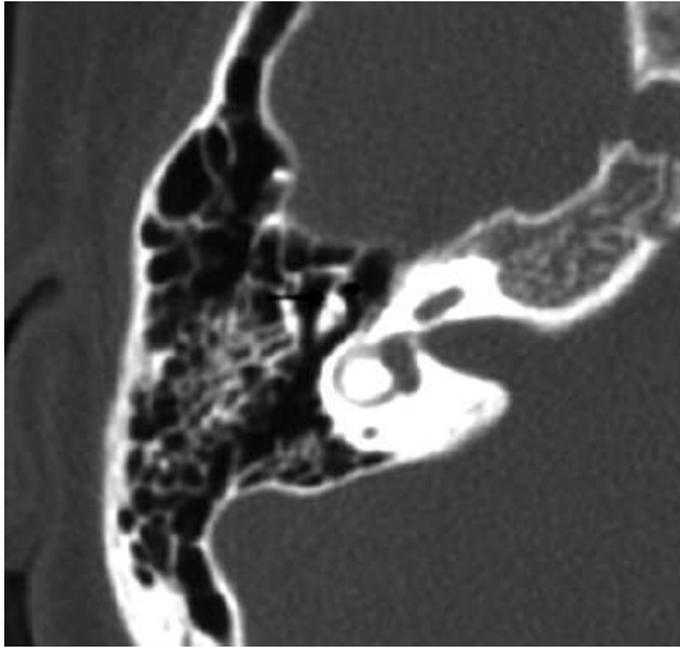


Fig. 5. Fijación/barra del martillo. Imagen axial de TC que muestra un “cono de helado” formado por la cabeza del martillo (*flecha negra alta*) y el cuerpo del yunque, con una delgada proyección ósea (*flecha negra pequeña*) que se extiende hacia delante desde la cabeza del martillo.

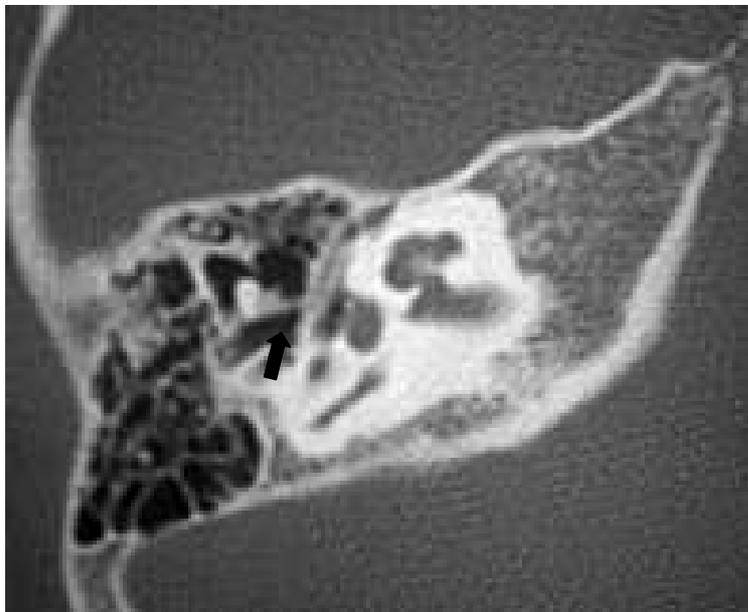


Fig. 6. Corte axial de TC del oído derecho que muestra deformidad de la articulación incudomaleolar (*flecha negra*).

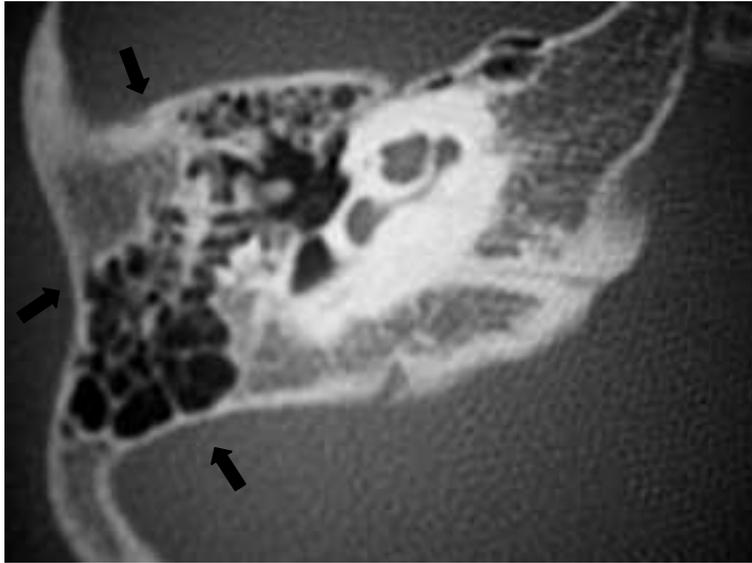


Fig. 7. Corte axial de TC del oído derecho con adecuada neumatización de la mastoides (*flechas negras*).



Fig. 8. Corte coronal de TC del oído derecho mostrando una bifurcación y situación anterior del nervio facial en su porción mastoidea (*flechas negras*).

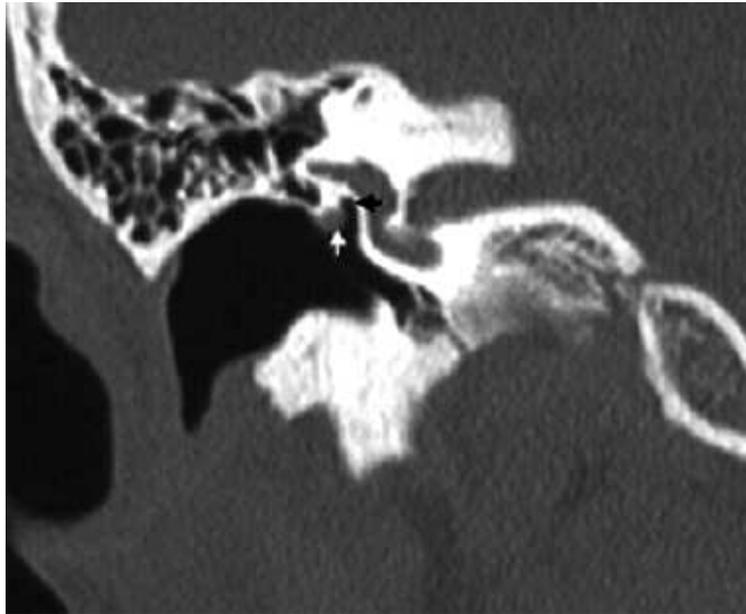


Fig. 9. Emigración inferior del segmento timpánico del nervio facial (*flecha blanca*), ausencia del estribo y estenosis de la ventana oval (*flecha negra*).

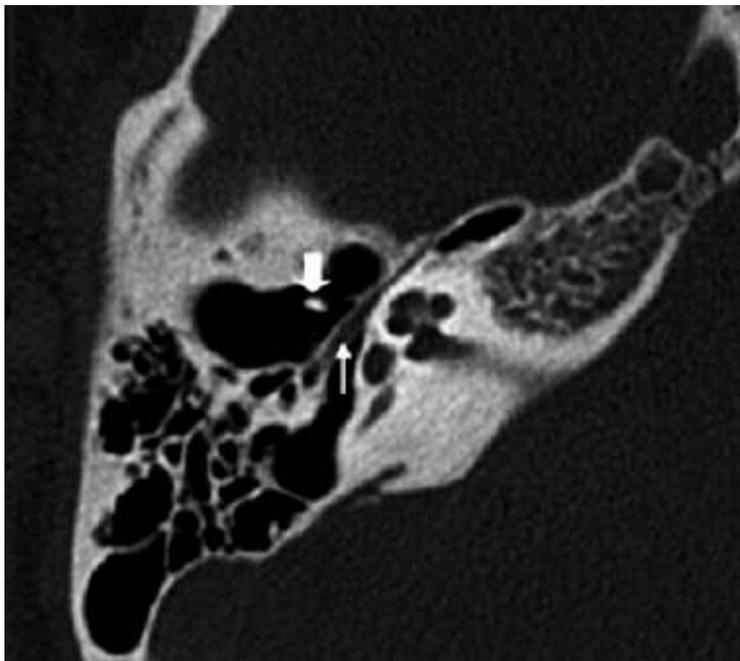


Fig.10. Imagen axial de TC en la que aparece un segmento timpánico del nervio facial en posición baja (*flecha blanca*) en la cavidad del oído medio. Obsérvese el mango del martillo (*flecha blanca gruesa*) en el tímpano.

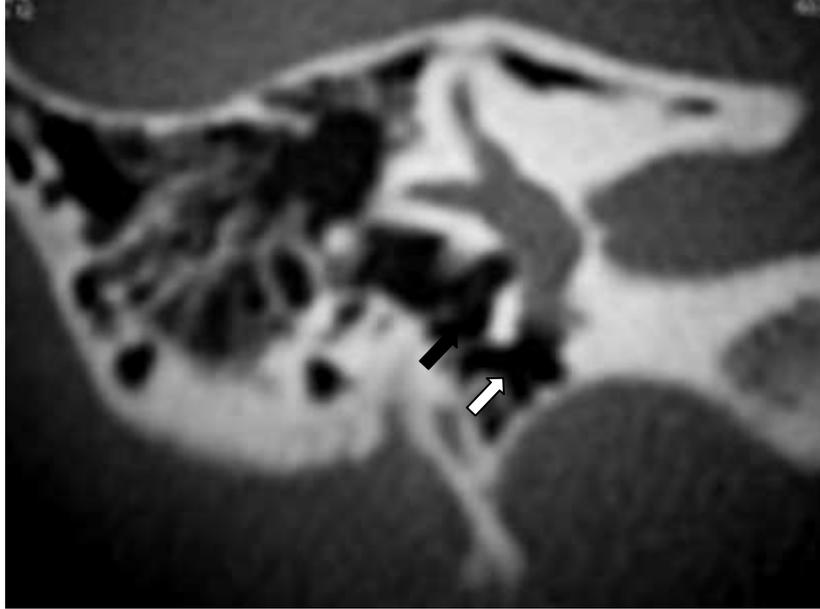


Fig. 11. Corte coronal de TC del oído derecho donde se logra identificar la integridad de la ventana oval (*flecha negra*) y de la ventana redonda (*flecha blanca*).

ANALISIS DE RESULTADOS.

En cuanto a la edad de nuestros pacientes, 18 (75 %) tenían menos de 15 años y 6 (25%) la superaban. En este último grupo 5 tenía alteración unilateral.

Cada oído se valoró utilizando los mismos parámetros, independientemente si se tratara de alteración bilateral o unilateral.

Los datos obtenidos en este estudio coinciden con los reportados en la literatura mundial, no se encuentran diferencias significativas concuerdan con los estudios epidemiológicos encontramos predominio del sexo masculino sobre el femenino, la afección unilateral en relación a la bilateral y del oído derecho sobre el izquierdo.

Analizando los resultados globales encontramos que en la mayoría de los oídos predominaron los resultados positivos sobre los negativos, como articulación incudomaleolar presente, articulación incudoestapedial sin lesión, neumatización de la apófisis mastoides, permeabilidad de la ventana oval y baja incidencia de afectación del oído interno. Sin embargo el porcentaje de resultados negativos en algunos elementos no fue despreciable: placa atrésica completa y afectación del trayecto del nervio facial en su porción mastoidea.

CONCLUSION.

El análisis prequirúrgico con TC del hueso temporal nos brinda esa información que tendrá valor pronóstico y servirá para evitar complicaciones serias, tales como parálisis facial y sordera por lesión del oído interno.

El examen de TC no debe realizarse antes de los 5 o 6 años de edad. En ese momento el desarrollo del sistema neumático ya se llevó a cabo, por lo que el estudio dará datos más confiables y es entonces el momento en que el paciente está apto para la cirugía, además a esa edad el niño cooperará adecuadamente para su realización.

Los hallazgos demostrados en la revisión de todos los oídos congénitos demostraron que la tomografía computada es el método diagnóstico de elección en la evaluación de mastoides, debido a su alta sensibilidad diagnóstica y a la precisión en evidenciar la anatomía fina de las partes que conforman el oído, todo esto aunado a la utilización de los criterios de Jahrsdoerfer permitieron emitir un valor pronóstico principalmente en la cirugía funcional, evitando riesgos innecesarios que le permiten al médico tratante conocer por anticipado las posibilidades de éxito.

BIBLIOGRAFIA.

1. M. Som Meter: RADIOLOGIA DE CABEZA Y CUELLO, 4º ed. Madrid: Mosby, 2004; 1058-1075, 1109-1119.
2. M. Latarjet: ANATOMIA HUMANA, 3ª ed. Argentina: Panamericana, 1995; 479-496.
3. Martín Fernando: TOMOGRAFIA COMPUTADA DEL OIDO CON MALFORMACIONES CONGENITAS. EVALUACION PREQUIRURGICA An ORL Méx 2005 40: 85-92.
4. F. Vázquez de la Iglesia: CIRUGIA DE LA ATRESIA AURIS, ESTUDIO RETROSPECTIVO DE NUESTROS RESULTADOS Y CORRELACION CON LOS CRITERIOS DE JAHRSDOERFER Act ORL Esp 2004 55: 315-319.
5. K. J. Lee: CIRUGIA DE CABEZA Y CUELLO, 7ª ed. México: Mc Graw Hill, 1998; 1-24.
6. Escajadillo Jesús Ramón: CIRUGIA DE CABEZA Y CUELLO, 2º ed. México: Manual Moderno, 2001; 58-84.
7. J. Bailey: HEAD AND NECK OF OTOLARINGOLOGY, 5º ed. Toronto: Mc Graw Hill, 2004; 112-135.
8. Anthony A.: HEAD AND NECK RADIOLOGY, 1º ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002; 135-162.
9. C. Caballantyne Jhon: MANUAL DE OTORRINOLARINGOLOGIA, 2º ed. Barcelona: Salvat 1992; 89-90, 109-111.
10. Jacob Ballenger Jhon: ENFERMEDADES DE LA NARIZ, GARGANTA, OIDO, CABEZA Y CUELLO, 3ª ed. Mallorca: Salvat, 1994; 847-854.