



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MÉXICO**

:

FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION
Luis Guillermo Ibarra Ibarra
ESPECIALIDAD EN:

..

AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA

**ANÁLISIS AUDIOLÓGICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON
HIPOACUSIA UNILATERAL ASOCIADA A MALFORMACIONES DE
OÍDO INTERNO QUE ACUDEN AL INSTITUTO NACIONAL DE
REHABILITACIÓN.**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:
AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA**

P R E S E N T A:

DRA. FABIOLA ARGELIA BAUTISTA CÁRDENAS

PROFESOR TITULAR:

DRA. XOCHIQETZAL HERNANDEZ LOPEZ

ASESORES

DRA. SILVIA ALEJANDRA AGUILERA TELLO

DR. SERGIO DÍAZ LEINES

DR. EMILIO ARCH TIRADO



CD.MX.

FEBRERO 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACION EN SALUD

DRA. XOCHIUETZAL HERNANDEZ LOPEZ
SUBDIRECTORA DE EDUCACION MÉDICA

DR. ALBERTO UGALDE REYES RETANA
JEFE DE SERVICIO DE EDUCACION MEDICA

DRA. XOCHIUETZAL HERNANDEZ LOPEZ

DRA. SILVIA ALEJANDRA AGUILERA TELLO
ASESOR CLÍNICO

DR. SERGIO DÍAZ LEINES
ASESOR METODOLÓGICO

DR. EMILIO ARCH TIRADO
ASESOR METODOLÓGICO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

MARCO TEÓRICO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

JUSTIFICACIÓN

MATERIAL Y MÉTODOS

7.1 DISEÑO

7.2 DEFINICIÓN DEL UNIVERSO

7.3 DEFINICIÓN DE UNIDADES DE OBSERVACIÓN

7.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

7.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

7.6 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

7.7 DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA

7.8 TAMAÑO DE MUESTRA

7.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

**7.10 PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA
INFORMACIÓN**

7.11 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES

CONSIDERACIONES ÉTICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*******ANEXOS**

INTRODUCCIÓN

En 1991 la edad media para el diagnóstico de los niños con hipoacusia para todos los grados (superficial, media, severa y profunda) era de 8.7 años pero en los últimos años con el uso de la batería audiológica para la identificación de la hipoacusia ha sido posible reducir la edad de diagnóstico a 4.9 años y esto es debido a que en la actualidad se ha requerido a menudo de imágenes radiológicas para investigar la causa subyacente de la hipoacusia, En la revista *otology and otoneurology* en 2009 se publica un estudio retrospectivo sobre la importancia de realizar tomografía computada en pacientes pediátricos con hipoacusia Se incluyeron un total de 322 niños diagnosticados con hipoacusia unilateral neurosensorial por medio de audiometría inicial encontrando 244 pacientes con hipoacusia profunda, a 180 niños se les realiza tomografía computada encontrando hallazgos anormales incluyendo malformaciones cocleovestibulares (49 casos; 52,7%), malformaciones vestibulares (27 casos; 29,0%), y las malformaciones de acueductos vestibulares o cocleares (17 casos; 18,3%). De estos hallazgos anormales, 18 casos (19,4%) mostraron malformaciones bilaterales. La partición incompleta de tipo II fue el tipo más común de malformación (28 casos), seguido por estrecho conducto auditivo interno (23 casos) y, posteriormente, seguido por el síndrome del acueducto vestibular ampliada (17 casos) concluyendo la importancia de la Tomografía Computada en la batería de estudios audiológicos.

MARCO TEÓRICO

La audición es la principal fuente de adquisición del lenguaje, el cual permite a los seres humanos la comunicación y tiene una participación decisiva en el desarrollo de la sociedad, así como un papel central en el pensamiento y el conocimiento y siendo la hipoacusia neurosensorial una causa importante de discapacidad en la infancia en todo el mundo, el diagnóstico y tratamiento tempranos en los niños con pérdida auditiva neurosensorial es fundamental, ya que es bien reconocido que un retraso en la identificación de la discapacidad auditiva puede afectar negativamente el habla y el desarrollo del lenguaje así como en el desarrollo académico, social y emocional del niño. (1)

Para su identificación es necesario conocer la etiología de las hipoacusias mediante sus diversas clasificaciones, de las cuales dividimos en:

- a) Hipoacusia congénita.
- b) Hipoacusia adquirida.
- c) Hipoacusia por malformaciones.

El término hipoacusia congénita implica que la pérdida de audición está presente al nacer, puede ser causada por factores genéticos o no genéticos.

Los factores no genéticos representan alrededor del 25% de las hipoacusias congénitas y estas causas incluyen: prematuridad, bajo peso al nacer, toxinas consumidas por la madre durante el embarazo, complicaciones asociadas con el Rh en la sangre como ictericia, diabetes materna, anoxia o hipoxia neonatal, infecciones intrauterinas como rubéola (sarampión alemán), el citomegalovirus y el virus del herpes simple, entre otras.(3)

Sin embargo los factores genéticos son causa de más del 50% de todos los casos de hipoacusia congénita en niños y pueden estar presentes al nacimiento o desarrollarse durante el transcurso de la vida, se divide en herencia autosómica recesiva representando el 75 al 80% de los casos, por herencia autosómica dominante, del 15 al 20% de los casos y el 2% es ligada al cromosoma X. (2,3)

La hipoacusia de herencia autosómica recesiva, se caracteriza por un patrón horizontal en el árbol genético, los padres son heterocigotos portadores de la mutación pero no la padecen. La descendencia tiene un 25% de posibilidades de padecer la enfermedad, un 25% de ser sanos y un 50% de ser portadores donde ambos padres típicamente tienen una audición normal. (5)

En la hipoacusia con herencia autosómica dominante el patrón de transmisión es vertical, ocurre cuando un gen anormal de uno de los padres es capaz de causar pérdida de la audición, aunque el gen compatible proveniente del otro padre sea normal (5). En este caso hay al menos un 50% de probabilidad de que el niño tendrá también un grado de hipoacusia. La probabilidad es mayor si ambos padres tienen el gen dominante y que por lo general ambos tienen hipoacusia. (3)

En la hipoacusia ligada al cromosoma X, la madre es portadora del rasgo recesivo para la pérdida auditiva en el cromosoma sexual y se lo transmite a los hijos varones sin embargo no es transmisible para las mujeres. (2).

Las hipoacusias adquiridas son causadas por factores de diversos tipos que afectan la audición en sujetos cuyo oído es genéticamente normal o que tienen una predisposición genética que aumenta la sensibilidad a la acción de los factores externos. Pueden aparecer desde el nacimiento o a lo largo de la vida del niño. Son 10 veces más frecuentes que las genéticas. Algunas causas se pueden prevenir y pueden ser debidas a factores infecciosos, tóxicos, traumáticos, etc. Según el momento de su aparición se clasifican en: prenatales, perinatales y postnatales.

En las hipoacusias adquiridas perinatales las infecciones son la causa más frecuente dentro de este grupo, los agentes que pueden acusar infección congénita son variados, se agrupan bajo el acrónimo TORCHs (toxoplasma, rubéola, citomegalovirus, herpes sífilis), aunque también pueden ocasionarlo el VIH. Cuando el feto es infectado, sobre todo en fases precoces, las alteraciones que pueden presentar son graves y de múltiples órganos. El citomegalovirus es la causa más frecuente de hipoacusia neurosensorial congénita. Los tóxicos durante el embarazo o la exposición a radiaciones pueden ser causa de hipoacusia como algunos antibióticos, antipalúdicos, algunos diuréticos, etc. Así como hábitos tóxicos de la madre como el alcohol, la adicción a drogas, etc.

En las hipoacusias adquiridas perinatales la prematuridad es una de las causas más frecuentes dentro de este grupo y son varios los factores que pueden ocasionar como la acidosis, los trastornos metabólicos, la falta de oxigenación, el empleo de ciertos medicamentos, etc. La hipoxia y la hiperbilirrubinemia ocasionan un daño directo a las vías auditivas y los núcleos correspondientes.

Algunos síndromes genéticos presentan hipoacusia como uno de los signos principales, por ejemplo el Síndrome de Down, Síndrome de Usher, Síndrome de Treacher-Collins, Síndrome de Crouzon, Síndrome de Alport, síndrome Waardenburg. En la actualidad existen más de 300 síndromes asociados con pérdida auditiva. (2)

Dentro de las hipoacusias congénitas neurosensoriales ocasionadas por malformaciones del oído interno el 20% se explican por la combinación de alteraciones en la estructura ósea y membranosa del laberinto. Basada en datos histológicos y radiológicos la clasificación establecida por Jackler sigue siendo utilizada. En ella se establecen dos grandes grupos con sus divisiones:

1. Malformaciones del laberinto membranoso:

- Displasia completa del laberinto membranoso
- Displasia membranosa limitada
- Displasia cocleosacular (Scheibe)
- Displasia del giro basal de la cóclea

2. Malformaciones del laberinto óseo y membranoso:

- Aplasia completa del laberinto (Michel)
- Anomalías cocleares
- Aplasia coclear
- Hipoplasia coclear
- Partición incompleta
- Cavityad común
- Malformaciones del vestíbulo y laberinto
- Displasia de canales semicirculares y vestíbulo (4,5).

Las displasias cocleares pueden diferenciarse por el estadio de maduración en el cual ocurrió el insulto embriológico. Cuando el trastorno ocurre muy precozmente se produce una aplasia completa conocida como aplasia o lesión de Michel, representa el 1-3% de las malformaciones del oído interno, caracterizada por ausencia total o casi total del laberinto óseo, puede afectar a la porción vestibular, coclear o ambas, pueden existir estructuras fragmentarias, y los nervios auditivo y vestibulares pueden estar presentes o no. Si durante la 4ª semana de gestación hay una detención del desarrollo se produce la formación de una estructura laberíntica quística única o cavityad común que representa el 16% de las malformaciones del oído interno, donde no hay diferenciación de las estructuras del oído interno, histológicamente se encuentra recubierto por restos neuronales que pueden estar ausentes o localizados en la pared externa, puede haber una comunicación con el conducto auditivo interno, con peligro de producir fístula de líquido

cefalorraquídeo durante una intervención quirúrgica, razón por la cual es fundamental identificar este tipo de lesión en el estudio imagenológico, obteniendo mejor apreciación mediante resonancia magnética. Si la alteración ocurre durante la 5ª o 6ª semanas se puede producir una hipoplasia coclear, que corresponde al 15% de las malformaciones del oído interno, en la cual la cóclea se presenta con parte de una vuelta, la espira basal y algún resto de las estructuras medias.

Si el daño ocurre en la 7ª semana se pueden presentar un grupo de afecciones que se manifiestan por un desarrollo parcial de la cóclea, suele estar la espira basal presente, puede medir entre 5-6 mm, sin embargo las espiras media y apical suelen faltar, puede haber anomalías del desarrollo del sáculo, del utrículo y de los conductos semicirculares, suelen existir o al menos en parte los ganglios y nervios auditivo y vestibular, se le conoce a ésta afectación como lesión de Mondini, representa el 55% de las malformaciones de oído interno. En estos pacientes es posible pensar en la colocación del implante coclear, ya que el desarrollo del órgano de Corti puede ser normal, parcial o con un grado mayor o menor de desorganización. (18).

La hipoacusia neurosensorial afecta a 3 de cada 1000 nacidos vivos y la prevalencia se duplica más o menos la edad de 4 años. Sin embargo, los factores que contribuyen a hipoacusia unilateral son mucho menos definidos.

La definición de la hipoacusia unilateral puede resumirse por un PTA (promedio de tonos audibles) en un oído de cualquier grado por encima de 20 dB. Pudiendo ser pérdidas conductivas, neurosensoriales y mixtas (10)

Se describen numerosos estudios desde 1960 en donde la prevalencia de la hipoacusia sensorial unilateral se presentaba de 1/1000 nacidos vivos, sin embargo entre 1970 y 1980 se observa un descenso en la prevalencia debido a la vacunación universal de la parotiditis y sarampión, la cual era causa definida de pérdidas auditivas unilaterales profundas así como el mejor control médico de las otitis medias se han atribuido a que la prevalencia se presentara en el 0.6 por cada 1000 nacidos vivos para finales de 1980.

En 1988, se reporta en un estudio realizado en el Hospital de Millan, España, la prevalencia de hipoacusia unilateral era de 1.7 por cada 1,000 nacidos vivos en niños menores de 10 años, sin embargo se considera que los padres no eran conscientes de la deficiencia auditiva y al no acudir a atención médica no se cuenta con un registro médico específico, de los cuales 65% eran varones y 35% mujeres. (7)

La incidencia actual de hipoacusia unilateral es difícil de determinar. Se estima que 2.7 por cada 1000 nacidos vivos tienen una pérdida auditiva unilateral, la prevalencia estimada en niños en edad escolar se presenta del 30-56 por cada

1000 niños y la edad promedio de diagnóstico fue a los 6.5 años. Y solo el 19% fue identificado en el tamiz neonatal (8), esto podría justificarse debido a que el niño tiene anomalías mínimas en el lenguaje.

Hay pruebas que indican que muchos niños con hipoacusia unilateral tienen reducción de la capacidad de reconocimiento del habla en condiciones adversas para escuchar como ruido ambiental, las dificultades académicas que incluyen resultados bajos en las pruebas de habilidades básicas, bajas calificaciones de los maestros en cuanto a la comunicación y la atención, disfunción social y emocional, incluyendo baja autoestima, falta de energía y por supuesto el aumento del esfuerzo al intentar escuchar. (17)

Se han instaurado en nuestro país programas de detección precoz de la hipoacusia mediante el tamiz auditivo neonatal universal cuyo papel es el seguimiento de los niños detectados y como localizar otros casos de sordera adquirida después del periodo neonatal.

La importancia del tamiz radica en que los grupos de riesgo solo localiza la mitad de los recién nacidos afectados.

La tecnología permite mediciones de la audición de manera objetiva en cualquier etapa de la vida, el perfeccionamiento de las técnicas reduce significativamente el número de falsos positivos. Las medicaciones fisiológicas usadas actualmente para detectar hipoacusia incluyen las emisiones otoacústicas y potenciales evocados auditivos de tallo cerebral. Ambas técnicas constituyen registros no invasivos de la actividad fisiológica que subyace en la función auditiva. Los potenciales auditivos tienen una sensibilidad del 97-100% y una especificidad del 86-96% y evalúan la actividad de la vía auditiva, desde el nervio auditivo en su extremo distal hasta el mesencéfalo y debido a que son generados por las vías nerviosas, puede detectar neuropatías o alteraciones en la conducción nerviosa.

Las emisiones otoacústicas consisten en energía acústica producida en la cóclea que se desplaza a través de las estructuras del oído medio para ser transducidas como sonido en la membrana timpánica y registrada en el conducto auditivo externo (trayecto inverso de la conducción sonora normal). Debido a que se generan en la cóclea por las células ciliadas externas, la evaluación no detecta disfunción neurológica y por lo tanto los lactantes con neuropatía auditiva o trastornos de la conducción nerviosa sin disfunción sensorial concomitante no se detectan con emisiones otoacústicas. Tienen una especificidad del 95% y sensibilidad del 85%. Las emisiones otoacústicas son una prueba rápida, económica y sencilla por lo que ha sido la prueba más utilizada para realizar el tamiz auditivo neonatal. (16)

Sin embargo, los recién nacidos con hipoacusia neurosensorial unilateral leve, con pérdida auditiva mínima y aquellos con pérdida auditiva adquirida no serán identificados a través de los programas actuales del tamiz auditivo, hay

estimaciones de prevalencia de formas leves y unilaterales de la pérdida de la audición en el período neonatal son muy variables y considerablemente más bajas que las reportadas para los niños en la edad escolar.

La gravedad de la pérdida auditiva, el género, los antecedentes familiares de hipoacusia o presencia de padres consanguíneos no fueron predictores de resultados de tomografías computadas normales o anormales.

La necesidad de una investigación etiológica de la pérdida auditiva neurosensorial unilateral es debatido por muchos autores, algunos de ellos argumentan que el uso de la tomografía computada en la investigación sobre la exploración no se justifica en niños con hipoacusia neurosensorial unilateral de menos de 16 años de edad, puesto que las alteraciones morfológicas son raras y el resultado no altera el manejo del paciente, sin embargo en los últimos años existen investigaciones en donde se concluye que la tomografía computarizada contribuye significativamente a la identificación de la etiología de la hipoacusia neurosensorial unilateral en la infancia, hasta en un 31%. En 2013, en Irlanda, la revista de Otorrinolaringología pediátrica publica otro estudio retrospectivo de 69 pacientes de 0-15 años de edad con hipoacusia unilateral neurosensorial que contaban con tomografía computarizada del hueso temporal, en el 66.7% había malformaciones conducto auditivo interno. La prevalencia de malformaciones en los recién nacidos (edad <1 año) fue 84,6%, que era significativamente mayor que en los niños 1-15 años de edad (55.8%; $p < 0,01$). Casi la mitad de los pacientes (32; 46,4%) tenían estenosis del conducto auditivo interno; 13 de ellos tenían estenosis del conducto auditivo interno solo, y en el 19 se acompaña de otras malformaciones. Se han observado malformaciones de oído interno en 22 sujetos (51.8%), 14 (20.3%) tenían malformaciones cocleares y 5 (7.2%) tenían malformaciones vestibulares o de canales semicirculares. (24). En la ciudad de Warrington, Inglaterra, se llevó a cabo otro estudio para determinar la prevalencia de la hipoacusia unilateral neurosensorial en 37 niños, se realizaron treinta y siete tomografías computarizadas resultando anormales en 11 niños (27%), siendo la dilatación del acueducto vestibular la anomalía mas frecuente, seguidas de aplasia de cóclea, displasia de canales semicirculares y conducto auditivo interno estrecho, oclusión del conducto auditivo, vestíbulo ampliado y displasia severa de canales semicirculares, concluyendo la importancia de la tomografía computada para mejora el rendimiento diagnóstico y ofrece información útil para el pronóstico de los pacientes. (23)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿CUÁLES SON LOS HALLAZGOS AUDIOLÓGICOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON HIPOACUSIA UNILATERAL ASOCIADA A MALFORMACIONES DE OÍDO INTERNO QUE ACUDE AL INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN?

OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis audiológico en pacientes pediátricos con hipoacusia unilateral asociada a malformaciones de oído interno que ingresaron al servicio de audiología en el Instituto Nacional De Rehabilitación en el periodo de enero de 2012 a diciembre de 2015.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar la variedad más frecuente de malformación de oído interno en pacientes pediátricos con hipoacusia neurosensorial unilateral profunda con audición irrestricta contralateral.

Identificar la etiología más común de hipoacusia neurosensorial unilateral profunda con audición irrestricta contralateral en pacientes pediátricos.

Comparar los umbrales audiométricos con los hallazgos tomográficos reportados en pacientes pediátricos con hipoacusia neurosensorial unilateral profunda con audición irrestricta contralateral.

Comparar los resultados en impedanciometría con los hallazgos tomográficos en pacientes pediátricos con hipoacusia neurosensorial unilateral profunda con audición irrestricta contralateral.

Identificar la media de edad en la que se realiza el diagnóstico en pacientes pediátricos con hipoacusia neurosensorial unilateral profunda con audición irrestricta contralateral.

Identificar el nivel socioeconómico de los pacientes pediátricos con hipoacusia neurosensorial unilateral profunda con audición irrestricta contralateral.

Identificar el lugar de residencia más común en pacientes pediátricos con hipoacusia neurosensorial unilateral profunda con audición irrestricta contralateral.

Identificar el género más afectado en pacientes pediátricos con hipoacusia neurosensorial unilateral profunda con audición irrestricta contralateral.

JUSTIFICACIÓN

Anteriormente se creía que los pacientes pediátricos con hipoacusia neurosensorial unilateral profunda no tenían consecuencias en el desarrollo normal, sin embargo en los últimos años, se ha demostrado que un cierto número de niños tienen problemas en el desarrollo lingüístico y psicosocial, Aun existe controversia sobre el impacto de la hipoacusia unilateral en el rendimiento del niño, (19). Hay pruebas que indican que muchos niños con hipoacusia unilateral un alto impacto en el desarrollo adecuado del niño convirtiéndose en un importante problema de salud pública, se ha hecho un progreso significativo en la identificación de las causas genéticas de la hipoacusia neurosensorial, pero se sabe poco sobre las posibles causas de las formas más leves, especialmente las hipoacusias unilaterales a pesar de su alta prevalencia en la población, El examen radiológico y la genética han permitido un avance creciente para el diagnóstico etiológico de la hipoacusia neurosensorial unilateral. (26)

Una publicación en la revista *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* en 2013 realizó un estudio retrospectivo de los resultados de tomografía computarizada del hueso temporal de 69 pacientes de 0-15 años de edad con Hipoacusia Unilateral Neurosensorial, En dos casos, se llevó a cabo un examen genético, encontrándose mutaciones de SLC26A4 (27), mientras que la *American Journal of Otolaryngology* en 2012 publica un estudio prospectivo en treinta y cuatro sujetos (19 varones, 15 mujeres) con hipoacusia unilateral, de edades comprendidas entre 2 meses y 36 años. en el 47% se les realizó tomografía computada, de estos, el 69% se consideran normales, sin embargo en veinte sujetos (59%) tenían antecedentes familiares de hipoacusia, con un 26% se refiere concretamente hipoacusia unilateral familiar, se les realizó una secuencia de cribado mutacional revelando variantes en el GJB2 (conexina 26), GJB3 (conexina 31) y se detectaron dos mutaciones nuevas en COCH y TECTA concluyendo ambos la importancia de realizar la Tomografía Computada para la patogénesis de la hipoacusia. (26)

Hasta la fecha, aún se desconoce mucho la naturaleza y las perspectivas para estos pacientes y existe poca información en la literatura médica sobre la etiología de la hipoacusia unilateral neurosensorial en los niños, sin embargo se ha determinado en diversos estudios que la prevalencia de malformaciones del oído interno y/o conducto auditivo interno detectadas por Tomografía Computada de hueso temporal en niños con Hipoacusia Unilateral Neurosensorial es muy alta y con base en los resultados, se propone que todos los niños con hipoacusia unilateral neurosensorial se debe realizar una exploración por imagen a través de Tomografía computada, incluyendo el asesoramiento genético y así mejorar considerablemente el conocimiento sobre la patogénesis del problema. (25)

No se hay encontrado reportes en la literatura mexicana sobre la incidencia y prevalencia de las malformaciones de oído interno en pacientes pediátricos con hipoacusia neurosensorial profunda con audición irrestricta contralateral, así como el uso de la Tomografía Computada para determinar la etiología de la misma siendo ésta de suma importancia

para el diagnóstico. En la práctica médica diaria es de importancia el poder identificar la etiología de esta patología que por muchos años se ha menospreciado y en nuestro instituto se no se han realizado estudios para intentar determinar la etiología de esta patología motivo por el que este estudio es de suma importancia para nuestra especialidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DE ESTUDIO:

Es un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo.

POBLACIÓN:

Lugar y tiempo de estudio: Instituto Nacional de Rehabilitación en el área de Audiología durante el periodo de enero 2012 a diciembre 2015.

Se estudió una base de datos proporcionada por el archivo clínico del Instituto Nacional de Rehabilitación ingresados al servicio de Audiología en el periodo de tiempo de enero 2012 a diciembre 2015, edades entre los 0 meses a 17 años, apartado en nuestra base de datos a los que contaban con el diagnóstico de hipoacusia neurosensorial unilateral profunda.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes del Instituto Nacional de Rehabilitación ingresados al servicio de Audiología en el periodo de enero 2012 a diciembre 2015.
- Pacientes de cualquier sexo.
- Pacientes con edades entre los 0 meses y 17 años.
- Pacientes con diagnóstico de hipoacusia neurosensorial unilateral profunda y audición irrestricta contralateral.
- Pacientes que cuenten con estudio de tomografía de oídos y mastoides en expediente.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Pacientes con diagnóstico de hipoacusia bilateral.
2. Pacientes con diagnóstico de hipoacusia conductiva unilateral.
3. Pacientes con hipoacusia unilateral superficial, media o severa.
4. Pacientes que no cuenten con estudio de tomografía de oídos y mastoides en expediente.
5. Pacientes con Hipoacusia súbita unilateral.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Pacientes que no cuentan con la batería de estudios audiométricos completos indispensables para el diagnóstico.
2. Pacientes del Instituto Nacional de Rehabilitación ingresados al servicio de Audiología en un periodo no comprendido entre enero 2012 a diciembre 2015.

VARIABLES:

VARIABLE DEPENDIENTE

- Edad
- Genero
- Nivel socioeconómico
- Lugar de residencia
- Oído afectado
- Umbral auditivo
- Timpanometría
- Emisiones otoacústicas
- Potenciales provocados auditivos de tallo cerebral
- Potenciales de estado estable
- Tomografía computada de oídos y mastoides

DEFINICIONES CONCEPTUALES:

VARIABLE	DEFINICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE
EDAD	Cantidad de años que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Años	Cuantitativa discreta
GÉNERO	Identificación de la persona ante la sociedad partiendo de rasgos biológicos	1. Masculino 2. Femenino	Dicotómica
NIVEL SOCIOECONÓMICO	Atributo del hogar que caracteriza su inserción social y económica	1. nivel 0 2. nivel 1 3. nivel 2 4. nivel 3 5. nivel 4 6. nivel 5	Cualitativa ordinal
LUGAR DE RESIDENCIA	Lugar en donde se habita	1. cd de México 2. estado de México 3. puebla 4. Oaxaca 5. Chiapas 6. Querétaro 7. Michoacán 8. Veracruz	Cualitativo
OÍDO AFECTADO	Alteración del oído en alguna de sus estructuras	1. oído derecho 2. oído izquierdo	Dicotómica
UMBRAL AUDITIVO	Intensidad mínima necesarias para que un sonido pueda ser percibido EN LAS FRECUENCIAS DE 125, 250, 500	Medido en DB	Cuantitativa discreta
TIMPANOMETRÍA	Prueba para evaluar la movilidad de la membrana timpánica durante la variación de presión del aire EN EL	Curvas de Jerger 1. Curva A 2. Curva As 3. Curva Ad	Cualitativo Nominal

	ODIO DERECHO O IZQUIERDO	4. Curva B 5. Curva C	
EMISIONES OTOACUSTICAS	Sonidos generados por la coclea, específicamente por las células ciliadas externas	Reproductibilidad global	Cuantitativa discreta
POTENCIALES DE ESTADO ESTABLE	Prueba con respuestas cerebrales frente a estímulos auditivos continuos modulados en amplitud y/o frecuencia	umbral auditivo en frecuencias	Cualitativo Nominal
POTENCIALES PROVOCADOS DE TALLO CEREBRAL	Prueba con estímulo externo aplicado a los receptores sensoriales que viaja a través de los nervios hasta el sistema nervioso central, registrándose a lo largo de su transmisión como respuestas evocadas.	umbral auditivo	Cualitativo Nominal
TOMOGRAFIA COMPUTADA DE OIDOS Y MASTOIDES	Técnica que permite obtener imágenes radiológicas de una sección de un órgano	Hallazgos tomográficos 0. Sin alteraciones 1. Otomastoiditis crónica 2. Agenesia del nervio coclear 3. Hipoplasia del nervio coclear 4. Displasia del canal semicircular horizontal 5. Partición incompleta tipo i 6. Hipoplasia de estribo y partición incompleta tipo ii 7. Duplicación del	Cualitativa Nominal

		<p>conducto auditivo interno</p> <p>8. Atresia del conducto coclear</p> <p>9. Cavidad común</p> <p>10. Laberintitis osificante con afección de la vuela basal derecha</p> <p>11. Displasia de Mondini.</p> <p>12. Asimetría del conducto auditivos interno de etiología a determinar</p> <p>13. Quiste aracnoideo</p> <p>14. Atresia del modiollo</p> <p>15. Hipoplasia de estribo</p>	
<p>RESONANCIA MAGNETICA</p>	<p>Técnica que permite obtener imágenes radiológicas de una sección de un órgano</p>	<p>Hallazgos tomográficos</p> <p>0. sin alteraciones</p> <p>1. agenesia vs hipoplasia de la rama coclear del viii nervio</p> <p>2. angioma cavernoso frontal derecho</p> <p>3. estenosis de conducto auditivo interno asociado a agenesia de</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>

		rama coclear del vii par claneal, hipoplasia de ambos nervios faciales. 4. contacto microvascular sobre el complejo vii y viii 5. pequeña asa vascular en porcion cisternal del complejo vii yviii 6. estenosis del cai sin rama coclear del viii	
--	--	---	--

TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Se estudió una base de datos proporcionada por el archivo clínico del Instituto Nacional de Rehabilitación a los pacientes ingresados de primera vez al servicio de Audiología en el periodo de tiempo de enero 2012 a diciembre 2015, edades entre los 0 meses a 17 años. Fue Un total de 1355 expedientes (enero 2012 a diciembre 2015) con los siguientes diagnósticos: Hipoacusia general (1188), Hipoacusia de etiología no determina (54), Hipoacusia izquierda (83), Hipoacusia súbita (13), Hipoacusia profunda (2), Hipoacusia neurosensorial unilateral con audición irresticta contralateral (3), Hipoacusia súbita derecha (8) e Hipoacusia súbita izquierda (4). La base de datos arrojaron diagnóstico de hipoacusia neurosensorial unilateral profunda y audición irrestricta contralateral un total de 120 pacientes, de los cuales se seleccionaron para nuestra base de datos a los que contaban con el diagnóstico de hipoacusia neurosensorial unilateral profunda y audición irrestricta contralateral con estudio de imagen por Tomografía Computada, contando con un tamaño de muestra final de 78 pacientes.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Se aplicaron:

- Estadística descriptiva (media, moda, mediana, desviación estándar y varianza).
- Análisis frecuencial por medio de histogramas multivariantes con la finalidad de establecer la tendencia de los datos.
- Gráficas de error estándar.

PROCEDIMIENTOS:

Se solicitó una base de datos al archivo clínico del Instituto Nacional de Rehabilitación de los pacientes ingresados de primera vez al servicio de Audiología en el periodo de tiempo comprendido de enero 2012 a diciembre 2015, edades entre los 0 meses a 17 años. Con diagnósticos que pudieran incluir a pacientes con hipoacusia neurosensorial unilateral profunda y audición irrestricta contralateral de acuerdo al CIE 10, siendo estos: hipoacusia general, hipoacusia de etiología no determina, hipoacusia izquierda, hipoacusia súbita, hipoacusia profunda, hipoacusia neurosensorial unilateral con audición irrestricta contralateral, Hipoacusia súbita derecha e Hipoacusia súbita izquierda. Resultando un total de 1355 expedientes, se realizó un análisis de todos ellos obteniendo por medio de notas de SAIH y estudios audiométricos realizados a 120 pacientes de 0 a 17 años que presentan hipoacusia neurosensorial unilateral profunda y audición irrestricta contralateral sin embargo solo se seleccionaron 78 pacientes. De ellos ya que cuentan con estudio de imagen por Tomografía Computada, los cuales son el tamaño de la muestra a realizar.

RECURSOS

HUMANOS

1. Un médico especialista en Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría y Patología de Lenguaje.
2. Un médico especialista en Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría con Maestría en ciencias médicas del INR.
3. Un médico residente de cuarto año de la especialidad en Audiología, Otoneurología y Foniatría y Patología de Lenguaje
4. Medico investigador en ciencias médicas
5. Personal de informática

MATERIALES

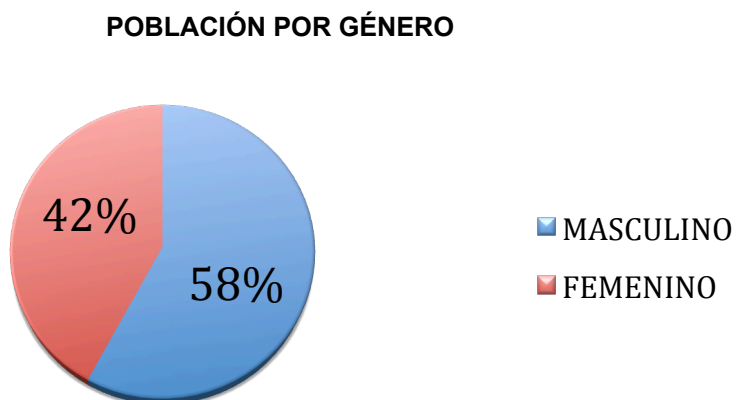
1. Consultorio médico
2. Expediente clínico en SAIH
3. Computadora portátil
4. Sistema operativo Windows
5. Programa Microsoft Excel[®] para captura de bases de datos
6. Programa Microsoft Word[®] para redacción del texto

RESULTADOS

En cuanto a la población por género, 58% correspondieron al género masculino con respecto al femenino con un 42%.

POBLACIÓN POR GÉNERO		
	Numero	%
HOMBRES	44	58.6 %
MUJERES	31	41.3 %
TOTAL	75	100 %

Tabla 1. Población por género.

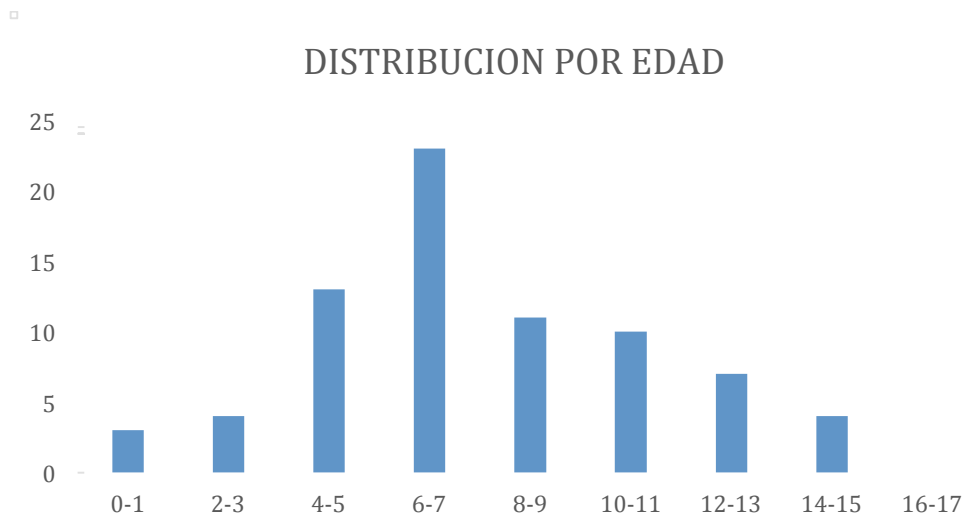


GRAFICA 1. Población por género.

Observamos que la mayor población se encuentra entre los 4 y 9 años de edad, representando el 63% .13 pacientes de 4 y 5 años (17.3%), 23 pacientes de 6 y 7 años (31%) y 11 pacientes entre 8 y 9 años (15%).

DISTRIBUCIÓN POR EDAD		
EDAD	NUMERO	%
0-1	3	4%
2-3	4	5.30%
4-5	13	17.30%
6-7	23	31%
8-9	11	15%
10-11	10	13%
12-13	7	8.20%
14-15	4	5.30%
16-17	0	0.00%
Total	75	100%

TABLA 2. Distribución por edad



GRÁFICA 2. Distribución por edad.

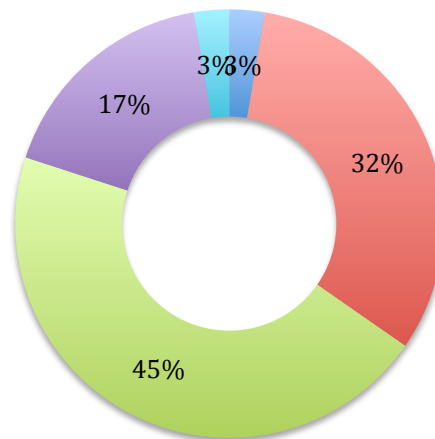
2.6% tenían nivel 0, 32% nivel 1, 45% nivel 2, 17% nivel 3 y 2.6% nivel 4.

NIVEL SOCIOECONÓMICO		
	Número	%
NIVEL 0	2	2.6%
NIVEL 1	24	32%
NIVEL 2	34	45%
NIVEL 3	13	17%
NIVEL 4	2	2.6%
Total	75	100

TABLA 3. Nivel socioeconómico

NIVEL SOCIOECONÓMICO

■ NIVEL 0 ■ NIVEL 1 ■ NIVEL 2 ■ NIVEL 3 ■ NIVEL 4

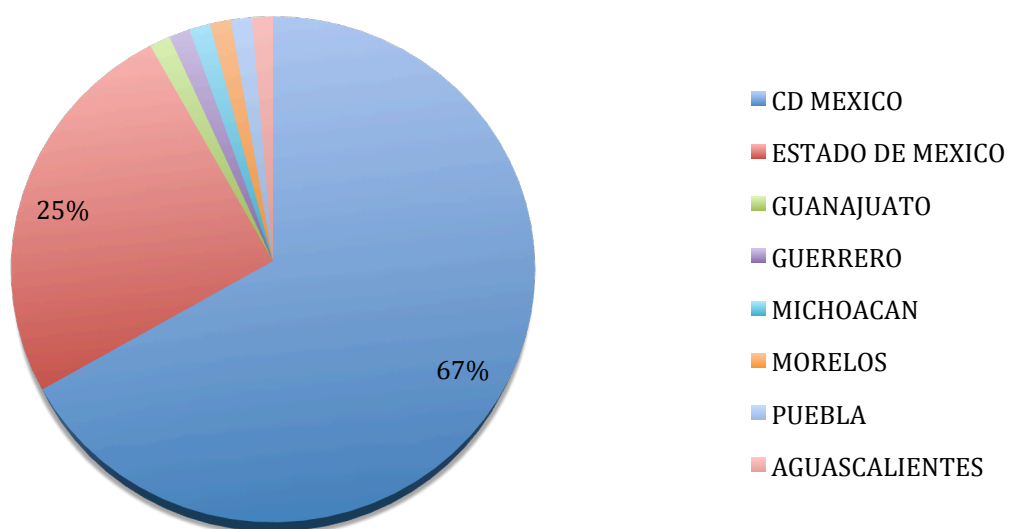


GRÁFICA 3: Nivel socioeconómico

LUGAR DE RESIDENCIA		
	Número	%
CIUDAD DE MEXICO	50	66%
ESTADO DE MEXICO	19	25.3%
GUANAJUATO	1	1.3%
GUERRERO	1	1.3%
MICHOACAN	1	1.3%
MORELOS	1	1.3%
PUEBLA	1	1.3%
AGUASCALIENTES	1	1.3%
Total	75	100

Tabla 4: LUGAR DE RESIDENCIA

LUGAR DE RESIDENCIA



GRÁFICA 4: LUGAR DE RESIDENCIA. 66% viven en la Ciudad de México y 25.3% al Estado de México, el 9% restantes pertenecen a otras 6 entidades federativas.

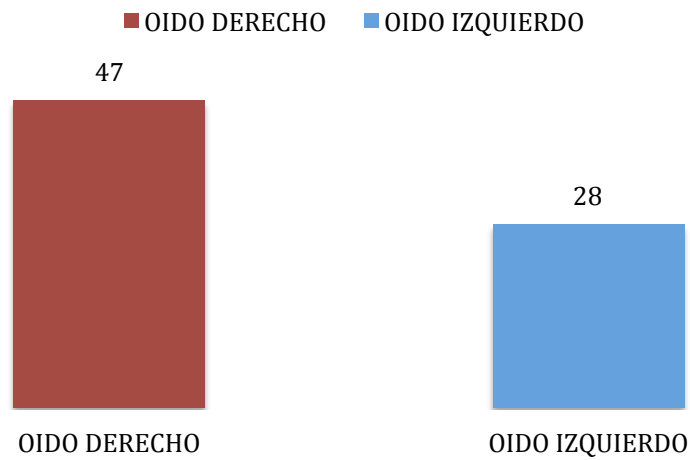
TABLA 5: OIDO AFECTADO

	Número	%
OIDO DERECHO	47	62.6%
OIDO IZQUIERDO	28	37.3%
Total	75	100%

TABLA 5. OIDO AFECTADO.

□

OIDO AFECTADO

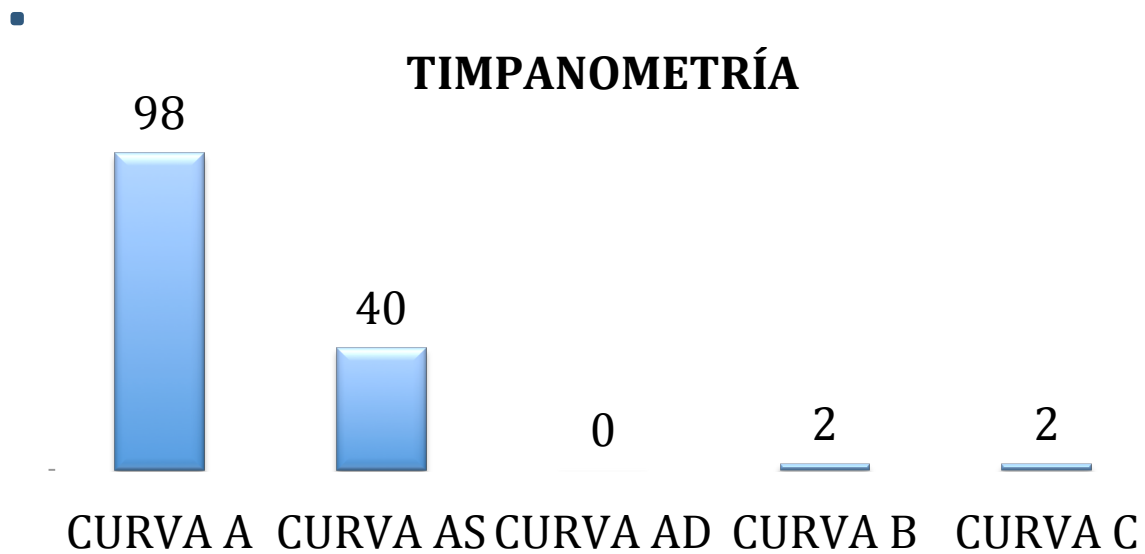


GRÁFICA 5: OÍDO AFECTADO, 47 pacientes tenían el oído derecho afectado y 28 el oído izquierdo.

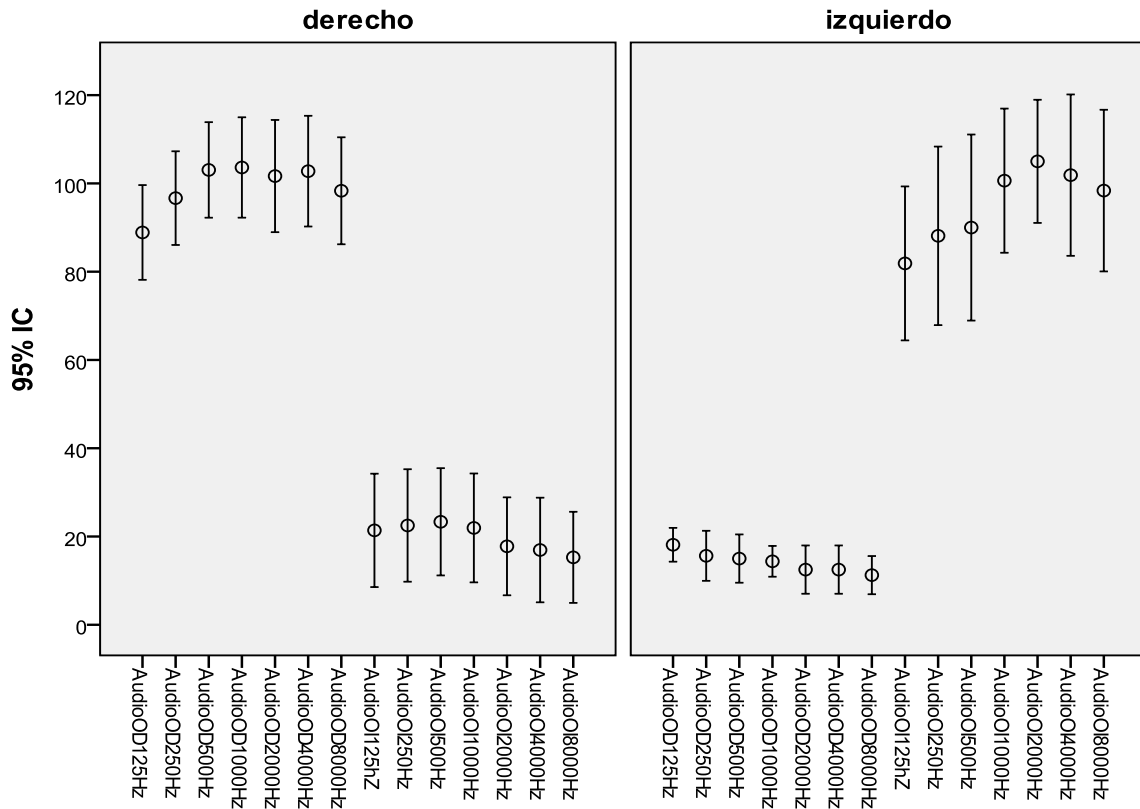
TIMPANOMETRÍA CURVAS DE JERGER

	DERECHO	IZQUIERDO
CURVA A	47	51
CURVA AS	22	18
CURVA AD	0	0
CURVA B	1	1
CURVA C	1	1
Total	71	71

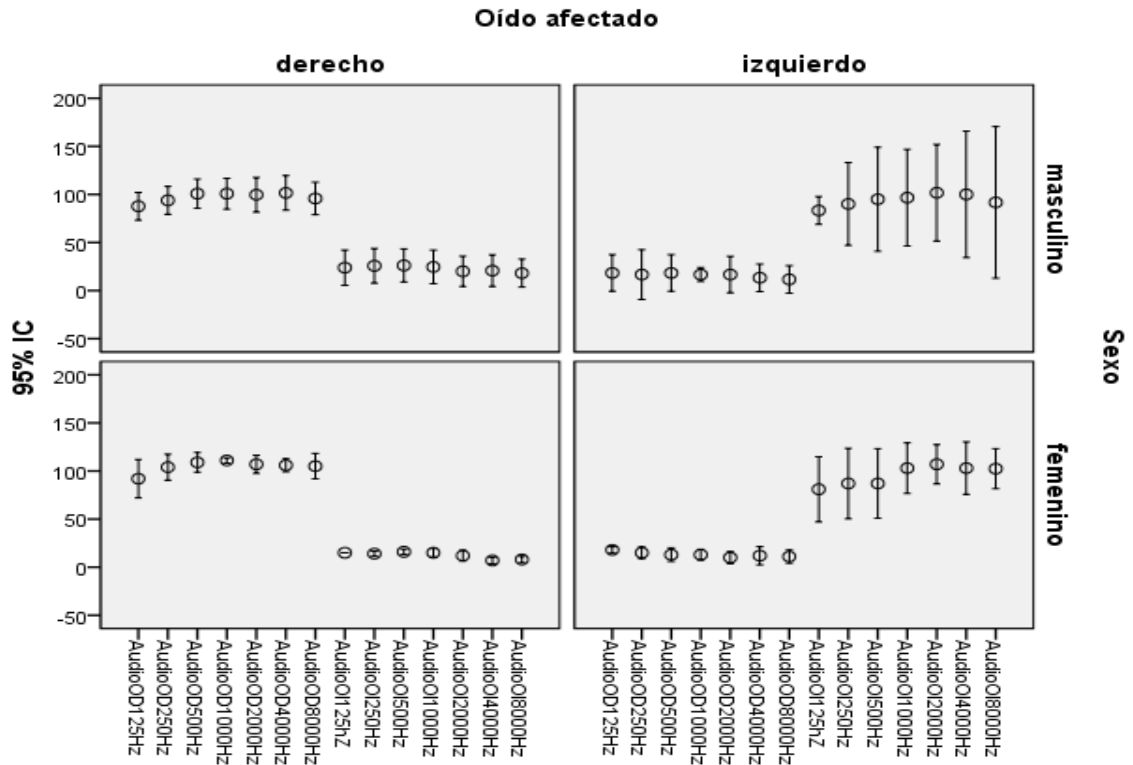
TABLA 6. TIMPANOMETRIA



GRAFICA 6. TIMPANOMETRIA. Se estudiaron 142 oídos mediante las curvas de Jerger, 98 oídos obtuvieron curva A y 40 curvas As, solo 2 oídos obtuvieron curva B y 2 más curva C de Jerger.



GRAFICA DE ERROR se realizó de acuerdo al oído afectado a partir de los resultados de la audiometría tonal, se obtuvieron las frecuencias de 125 a 8000 Hz, en cuanto a los oídos sanos, corresponden a la audición normal, tanto en el oído derecho como izquierdo, observamos que existe mayor variación de respuestas en el oído derecho, sin embargo, en los oídos afectados vemos mayor varianza en el oído izquierdo.



GRAFICA DE ERROR. Se hizo una relación entre el afectados por genero, femenino y masculino, se observa en el oído derecho que existe una tendencia uniforme en cuanto a las respuestas, tanto en genero femenino como masculino, sin embargo en el oído izquierdo se evidencia mas las variaciones en el genero masculino manteniendo una media aproximada a los 100 dB, en cambio en el genero femenino las respuestas en la audiometría son mejores, sobre todo en las frecuencias graves.

	Sexo											
	masculino						femenino					
	Oído afectado			Oído afectado			Oído afectado			Oído afectado		
	derecho			izquierdo			derecho			izquierdo		
	Media	Desviación típica	Recuento	Media	Desviación típica	Recuento	Media	Desviación típica	Recuento	Media	Desviación típica	Recuento
AudioOD125Hz	87.69	23.86	13	18.33	7.64	3	92.00	16.05	5	18.00	2.74	5
AudioOD250Hz	93.85	23.99	13	16.67	10.41	3	104.00	10.84	5	15.00	5.00	5
AudioOD500Hz	100.77	25.07	13	18.33	7.64	3	109.00	8.22	5	13.00	5.70	5
AudioOD1000Hz	100.77	26.60	13	16.67	2.89	3	111.00	2.24	5	13.00	4.47	5
AudioOD2000Hz	99.62	29.82	13	16.67	7.64	3	107.00	7.58	5	10.00	5.00	5
AudioOD4000Hz	101.54	29.75	13	13.33	5.77	3	106.00	5.48	5	12.00	7.58	5
AudioOD8000Hz	95.77	27.90	13	11.67	5.77	3	105.00	10.61	5	11.00	5.48	5
AudioOI125hZ	23.85	30.36	13	83.33	5.77	3	15.00	.00	5	81.00	27.25	5
AudioOI250Hz	25.77	29.78	13	90.00	17.32	3	14.00	2.24	5	87.00	29.50	5
AudioOI500Hz	26.15	28.52	13	95.00	21.79	3	16.00	2.24	5	87.00	29.07	5
AudioOI1000Hz	24.62	28.97	13	96.67	20.21	3	15.00	3.54	5	103.00	21.10	5
AudioOI2000Hz	20.00	26.06	13	101.67	20.21	3	12.00	4.47	5	107.00	16.43	5
AudioOI4000Hz	20.77	27.30	13	100.00	26.46	3	7.00	2.74	5	103.00	21.97	5
AudioOI8000Hz	18.08	24.03	13	91.67	31.75	3	8.00	2.74	5	102.40	16.77	5

TABLA DE RESULTADOS DE GRAFICA DE ERROR. Confirmando que en las frecuencias graves, es decir, 125, 250 y 500 Hz en el oído izquierdo en el genero femenino tienen una media de 81 a 87 dB, seguido del oído izquierdo en el genero masculino que va de 83 a 95 dB, en comparación con el oído derecho que las medias se encuentran entre 90 y 100 dB. Lo comparamos con las del oído derecho y observamos se encuentran mas afectadas.

HALLAZGOS	DERECHO	IZQUIERDO	TOTAL
SIN ALTERACION	54	65	119
CON ALTERACION	21	10	31
TOTAL	75	75	150

TABLA 7: de 150 oídos estudiados, se separaron en oído derecho e oído izquierdo. Oído derecho: 54 oídos no presentaron alteraciones, 21 oídos si tuvieron alteraciones. Oído izquierdo, 65 oídos sin alteraciones, 10 oídos con alteraciones.

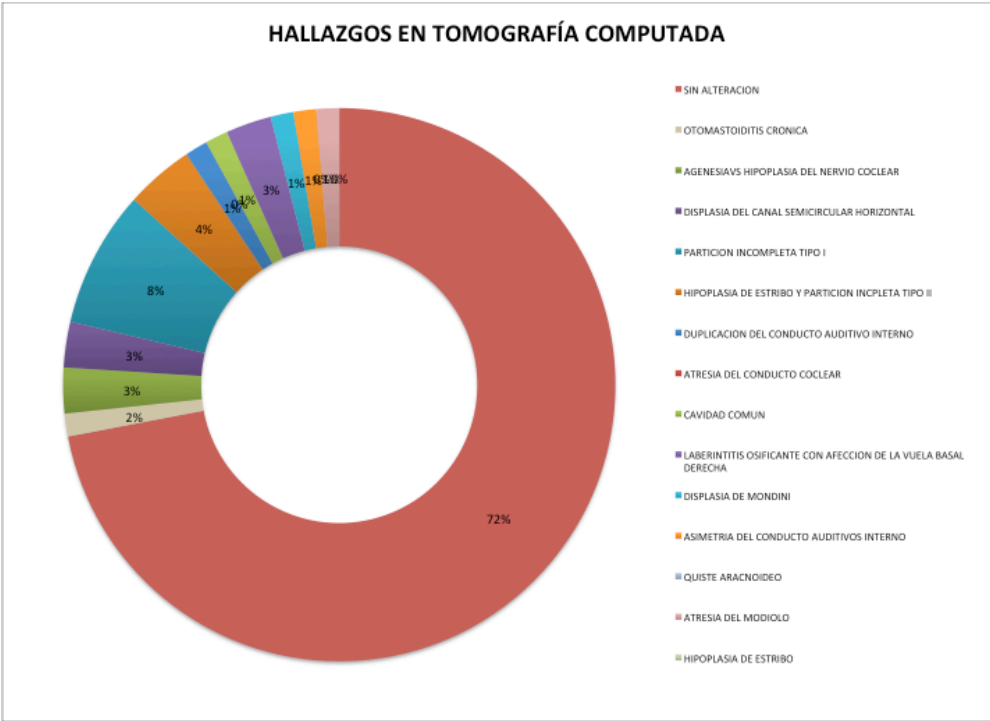
TOMOGRAFIA COMPUTADA			
HALLAZGOS	DERECHO	IZQUIERDO	TOTAL
SIN ALTERACION	54	65	119
OTOMASTOIDITIS CRONICA	1	1	2
AGENESIA VS HIPOPLASIA DEL NERVIO COCLEAR	2	1	3
DISPLASIA DEL CANAL SEMICIRCULAR HORIZONTAL	2	3	5
PARTICION INCOMPLETA TIPO I	6	0	6
PARTICION INCOMPLETA TIPO II	3	0	3
DUPLICACION DEL CONDUCTO AUDITIVO INTERNO	1	0	1
ATRESIA DEL CONDUCTO COCLEAR	0	1	1
CAVIDAD COMUN	1	0	1
LABERINTITIS OSIFICANTE CON AFECCION DE LA VUELA BASAL DERECHA	2	0	2
DISPLASIA DE MONDINI	1	0	1
ASIMETRIA DEL CONDUCTO AUDITIVOS INTERNO	1	0	1
QUISTE ARACNOIDEO	0	2	2
ATRESIA DEL MODIOLO	1	1	2
HIPOPLASIA DE ESTRIBO	0	1	1
TOTAL	75	75	150

TABLA 8. HALLAZGOS TOMOGRAFICOS. se estudiaron 150 oídos y se encontraron 14 hallazgos distintos, por orden de frecuencia, 6 pacientes con partición incompleta tipo 1, 5 con displasia del canal semicircular horizontal

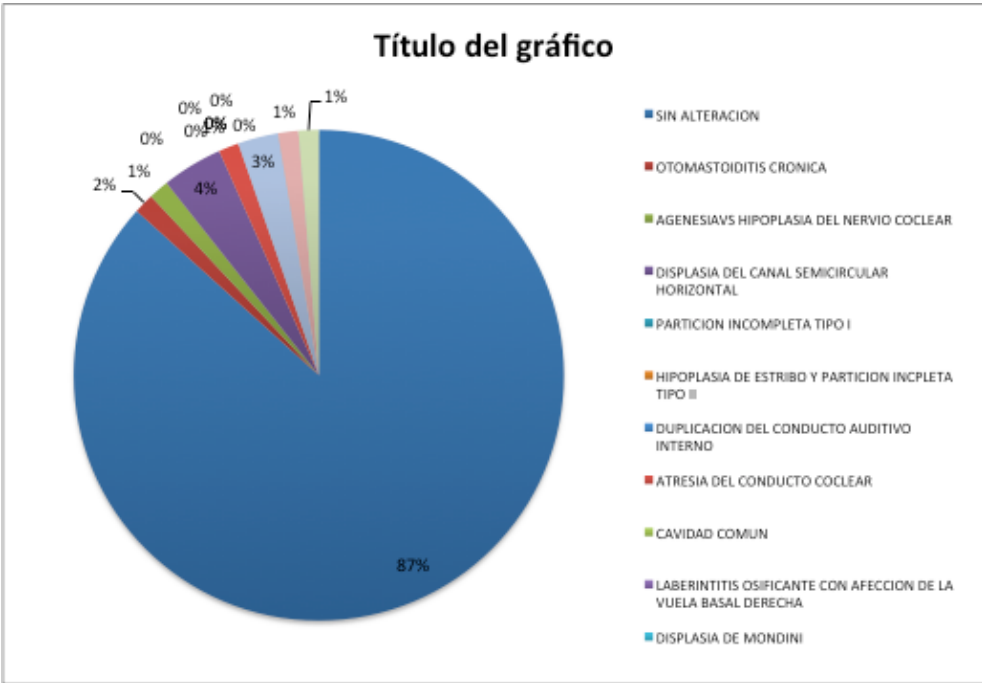
3 con partición incompleta tipo 2, 3 con agenesia versus hipoplasia del nervio coclear, 2 con otomastoiditis, 2 con laberintitis osificante con afección de la vuela basal derecha, 1 con asimetría del conducto auditivos interno, 1 con atresia del modiollo, 1 con hipoplasia de estribo, 1 duplicación del conducto auditivo interno, atresia del conducto coclear, cavidade común.

TOMOGRAFIA COMPUTADA			
HALLAZGOS	DERECHO	IZQUIERDO	TOTAL
ATRESIA DEL CONDUCTO COCLEAR	0	1	1
QUISTE ARACNOIDEO	0	2	2
HIPOPLASIA DE ESTRIBO	0	1	1
OTOMASTOIDITIS CRONICA	1	1	2
DUPLICACION DEL CONDUCTO AUDITIVO INTERNO	1	0	1
CAVIDAD COMUN	1	0	1
DISPLASIA DE MONDINI	1	0	1
ASIMETRIA DEL CONDUCTO AUDITIVOS INTERNO	1	0	1
ATRESIA DEL MODIOLO	1	1	2
AGENESIAVS HIPOPLASIA DEL NERVIO COCLEAR	2	1	3
DISPLASIA DEL CANAL SEMICIRCULAR HORIZONTAL	2	3	5
LABERINTITIS OSIFICANTE CON AFECCION DE LA VUELA BASAL DERECHA	2	0	2
HIPOPLASIA DE ESTRIBO Y PARTICION INCPLETA TIPO II	3	0	3
PARTICION INCOMPLETA TIPO I	6	0	6
TOTAL	21	10	31

Tabla 9: Hallazgos Tomográficos: de los 31 oídos afectados, los hallazgos encontrados son los siguientes: oído derecho: 6 pacientes con partición incompleta tipo 1, 3 con partición incompleta tipo 2, 2 con laberintitis osificante con afección de la vuelta basal derecha, 2 con displasia del canal horizontal, 2 con agenesia vs displasia del nervio coclear, 1 atresia del modíolo, 1 asimetría del conducto auditivo interno, 1 cavidade común, 1 duplicación del conducto auditivo interno, 1 con otomastoiditis crónica. En oído izquierdo: 3 con displasia del canal semicircular horizontal, 1 con agenesia versus hipoplasia del nervio coclear, 2 con otomastoiditis, 2 con laberintitis osificante con afección de la vuela basal derecha, 1 con asimetría del conducto auditivos interno, 1 con atresia del modíolo, 1 con hipoplasia de estribo, 1 duplicación del conducto auditivo interno, atresia del conducto coclear, 1 con con agenesia vs displasia del nervio coclear, 1 con atresia de modíolo, 1 con hipoplasia del estribo, 1 con otomastoiditis crónica, 2 quiste aracnoideo y 1 con atresia del conducto coclear.



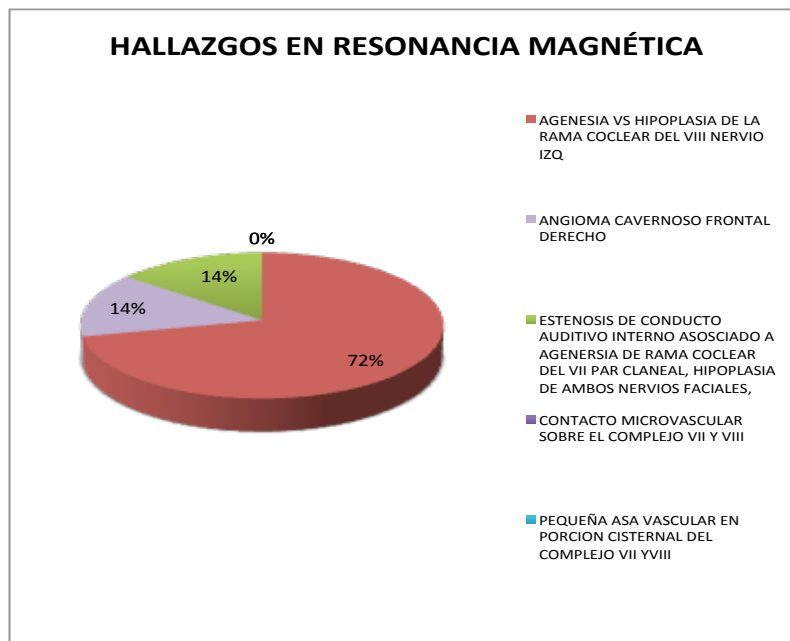
GRAFICA 7. HALLAZGOS TOMOGRAFICOS. OIDO DERECHO. El 72% de los pacientes estudiados no presentaron alteración en tomografía computada



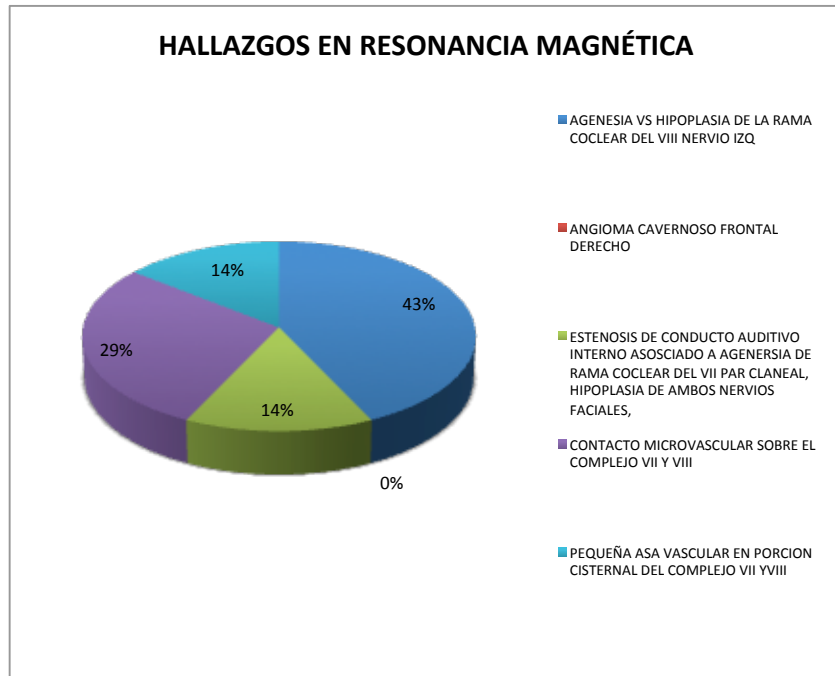
GRAFICA 8. HALLAZGOS TOMOGRAFICOS OIDO IZQUIERDO. El 87% de los pacientes estudiados no presentaron alteración en tomografía computada.

RESONANCIA MAGNÉTICA			
HALLAZGOS	DERECHO	IZQUIERDO	TOTAL
AGENESIA VS HIPOPLASIA DE LA RAMA COCLEAR DEL VIII NERVIOS	5	3	8
ANGIOMA CAVERNOSO FRONTAL DERECHO	1	0	1
ESTENOSIS DE CONDUCTO AUDITIVO INTERNO ASOCIADO A AGENESIA DE RAMA COCLEAR DEL VII PAR CLANEAL, HIPOPLASIA DE AMBOS NERVIOS FACIALES,	1	1	2
CONTACTO MICROVASCULAR SOBRE EL COMPLEJO VII Y VIII	0	2	2
PEQUEÑA ASA VASCULAR EN PORCION CISTERNAL DEL COMPLEJO VII Y VIII	0	1	1
TOTAL	7	7	14

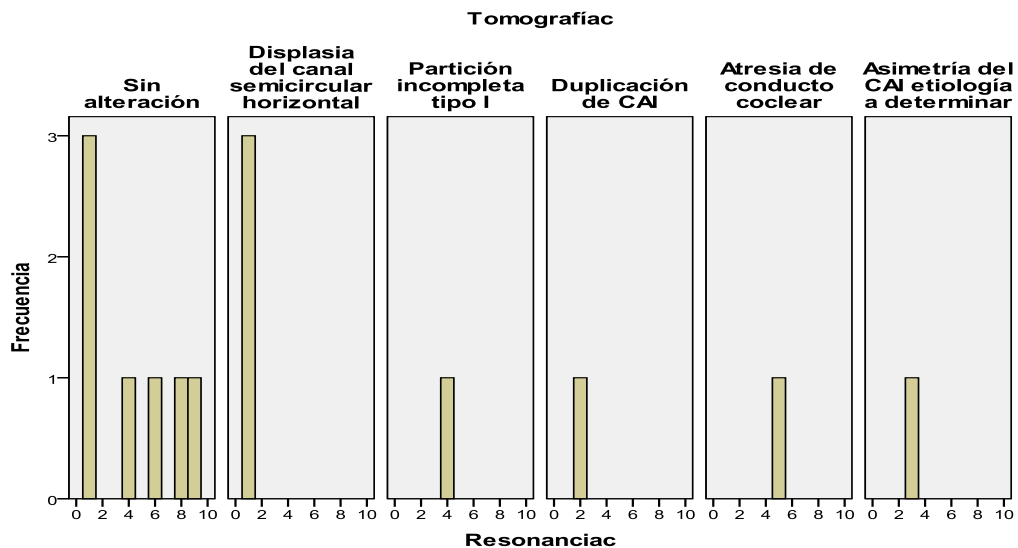
TABLA 8. HALLAZGOS EN RESONANCIA MAGNÉTICA.

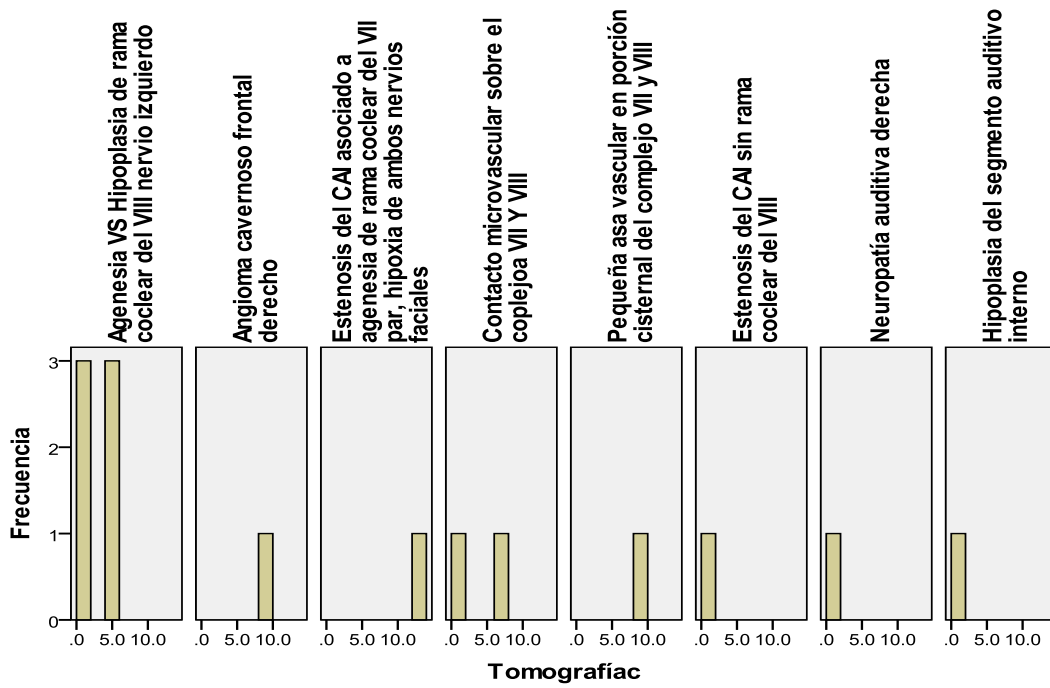


GRAFICA 9. HALLAZGOS RESONANCIA MAGNÉTICA OIDO DERECHO. Se estudiaron 52 oídos, solo en 14 se encontró alteraciones, se obtuvieron 5 hallazgos distintos, en oído derecho, 72% con agnesia versus hipoplasia de la rama coclear del VIII par craneal 14% angioma cavernoso y 14% estenosis del conducto auditivo interno.



GRAFICA 10. HALLAZGOS RESONANCIA MAGNÉTICA OIDO IZQUIERDO. el oído izquierdo fue mas variadas las respuestas, encontrando agenesia vs hipoplasia de la rama coclear del viii nervio, seguido de contacto microvascular sobre el complejo VII y VIII, estenosis del conducto auditivo interno y pequeña asa vascular en la porción cisternal del complejo VII y VIII.





GRAFICA 11. HISTOGRAMAS MULTIVARIABLES. A un total de 14 pacientes se realiza una comparación entre los hallazgos de tomografía computada y resonancia magnética.

	Resonancia Agnesia VS Hipoplasia de rama coclear del VIII nervio izquierdo	Resonancia con Angioma cavernoso frontal derecho	Resonancia con Estenosis del CAI asociado a agnesia de rama coclear del VII par, hipoxia de ambos nervios faciales	Resonancia con Contacto microvascular sobre el complejo VII Y VIII	Resonancia con Pequeña asa vascular en porción cisternal del complejo VII y VIII	Resonancia con Estenosis del CAI sin rama coclear del VIII	Resonancia con Neuropatía auditiva derecha	Resonancia con Hipoplasia del segmento auditivo interno	
Tomografía sin alteración	$\frac{3}{14} = .2142$	-	-	$\frac{1}{14} = .0714$	-	$\frac{1}{14} = .0714$	$\frac{1}{14} = .0714$	$\frac{1}{14} = .0714$	$\frac{7}{14} = .5$
Tomografía con displasia de canal semicircular horizontal	$\frac{3}{14} = .2142$	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{3}{14} = .2142$
Tomografía con Partición incompleta tipo I	-	-	-	$\frac{1}{14} = .0714$	-	-	-	-	$\frac{1}{14} = .0714$
Tomografía con Duplicación de CAI	-	$\frac{1}{14} = .0714$	-	-	-	-	-	-	$\frac{1}{14} = .0714$
Tomografía con Atresia de conducto coclear	-	-	-	-	$\frac{1}{14} = .0714$	-	-	-	$\frac{1}{14} = .0714$
Tomografía con Asimetría del CAI etiología a determinar	-	-	$\frac{1}{14} = .0714$	-	-	-	-	-	$\frac{1}{14} = .0714$
	$\frac{6}{14} = .4285$	$\frac{1}{14} = .0714$	$\frac{1}{14} = .0714$	$\frac{2}{14} = .1428$	$\frac{1}{14} = .0714$	$\frac{1}{14} = .0714$	$\frac{1}{14} = .0714$	$\frac{1}{14} = .0714$	

TABLA 9. Análisis frecuencial por medio de histogramas multivariantes con la finalidad de establecer la tendencia de los datos, relacionaron los hallazgos de tomografía con los hallazgos en resonancia magnética, podemos observar que en los pacientes que resultaron sin alteración en tomografía, 7 de 14, es decir el 50% presentaron alteraciones en la resonancia magnética, otro hallazgo importante, en la tomografía se encontró 5 hallazgos sin embargo, al realizar la resonancia, estos hallazgos fueron distintos, mencionare los hallazgos en tomografía: Partición incompleta tipo 1, displasia del canal semicircular horizontal, duplicación del conducto auditivo interno, atresia de conducto coclear, los hallazgos en resonancia magnética fueron los siguientes agnesia versus hipoplasia de la rama coclear, angioma cavernoso, pequeña asa vascular en porción cisternal del complejo VII y VIII, partición incompleta tipo 1, contacto microvascular sobre complejo VII y VIII, contacto microvascular sobre el complejo VII y VIII respectivamente.

Resultados

Con una muestra de 75 pacientes con hipoacusia unilateral profunda con audición irrestricta contralateral detectado por batería de estudios audiométricos que contaban con tomografía axial computada de oídos y

mastoides.

En cuanto a la población por genero, 58% correspondieron al genero masculino con respecto al genero femenino con un 42%, la distribución por edad, un 63% se encontraba entre las edades de 4 a 9 años, 13 pacientes de 4 y 5 años (17.3%, 23 pacientes de 6 y 7 años (31%) y 11 pacientes entre 8 y 9 años (15%). El nivel socioeconómico, 2.6% tenían nivel 0, 32% nivel 1, 45% nivel 2, 17% nivel 3 y 2.6% nivel 4, el lugar de residencia, 66% viven en la Ciudad de México y 25.3% al estado de México, el 9% restantes pertenecen a otras 6 entidades federativas, del oído afectado, 47 pacientes tenían el oído derecho afectado y 28 el oído izquierdo, se estudiaron 142 oídos estudiados, mediante las curvas de Jerger, 98 oídos obtuvieron curva a y 40 curvas as, solo 2 oídos obtuvieron curva b y 2 más curva C de Jerger.

Grafica de error que se realizo de acuerdo al oído afectado a partir de los resultados de la audiometría tonal, se obtuvieron las frecuencias de 125 a 8000 Hz, en cuanto a los oídos sanos, corresponden a la audición normal, tanto en el oído derecho como izquierdo, observamos que existe mayor variación de respuestas en el oído derecho, sin embargo, en los oídos afectados vemos mayor varianza en el oído izquierdo.

Se hizo una relación entre el afectados por genero, femenino y masculino, se observa en el oído derecho que existe una tendencia uniforme en cuanto a las respuestas, tanto en genero femenino como masculino, sin embargo en el oído izquierdo se evidencia mas las variaciones en el genero masculino manteniendo una media aproximada a los 100 dB, en cambio en el genero femenino las respuestas en la audiometría son mejores, sobre todo en las frecuencias graves. Confirmando que en las frecuencias graves, es decir, 125, 250 y 500 Hz en el oído izquierdo en el genero femenino tienen una media de 81 a 87 dB, seguido del oído izquierdo en el genero masculino que va de 83 a 95 dB, en comparación con el oído derecho que las medias se encuentran entre 90 y 100 dB. Lo comparamos con las del oído derecho y observamos se encuentran mas afectadas,

En cuanto a la tomografía, se estudiaron 150 oídos y se encontraron 14 hallazgos distintos, por orden de frecuencia, 6 pacientes con partición incompleta tipo 1, 5 con displasia del canal semicircular horizontal, 3 con partición incompleta tipo 2, 3 con agenesia versus hipoplasia del nervio coclear, 2 con otomastoiditis, 2 con laberintitis osificante con afección de la vuela basal derecha, 1 con asimetría del conducto auditivo interno, 1 con atresia del modiollo, 1 con hipoplasia de estribo, 1 duplicación del conducto auditivo interno, atresia del conducto coclear, cavidade común.

En cuanto a los resultados en resonancia magnética, se estudiaron 52 oídos, solo en 14 se encontró alteraciones. Se obtuvieron 5 hallazgos distintos, en oído derecho, 72% con agenesia versus hipoplasia de la rama coclear del VIII par craneal 14% angioma cavernoso y 14% estenosis del conducto auditivo interno en

el oído izquierdo fue mas variado, encontrando agenesia vs hipoplasia de la rama coclear del viii nervio, seguido de contacto microvascular sobre el complejo VII y VIII, estenosis del conducto auditivo interno y pequeña asa vascular en la porción cisternal del complejo VII y VIII.

Análisis frecuencial por medio de histogramas multivariables con la finalidad de establecer la tendencia de los datos, relacionaron los hallazgos de tomografía con los hallazgos en resonancia magnética, podemos observar que en los pacientes que resultaron sin alteración en tomografía, 7 de 14, es decir el 50% presentaron alteraciones en la resonancia magnética, otro hallazgo importante, en la tomografía se encontró 5 hallazgos sin embargo, al realizar la resonancia, estos hallazgos fueron distintos, mencionare los hallazgos en tomografía: Partición incompleta tipo 1, displasia del canal semicircular horizontal, duplicación del conducto auditivo interno, atresia de conducto coclear, los hallazgos en resonancia magnética fueron los siguientes agenesia versus hipoplasia de la rama coclear, angioma cavernoso, pequeña asa vascular en porción cisternal del complejo VII y VIII, partición incompleta tipo 1, contacto microvascular sobre complejo VII y VIII, contacto microvascular sobre el complejo VII y VIII respectivamente.

Discusión

Las malformaciones congénitas del oído interno se caracterizan por pequeños cambios estructurales que ocurren entre la cuarta y octava semana de gestación, tanto para el laberinto óseo como el laberinto membranoso y puede tener una afección bilateral o unilateral, el diagnóstico se basa en obtener datos histológicos y radiológicos según la clasificación establecida por Jackler.

Anteriormente se creía que un niño que presentaba hipoacusia unilateral, al tener un oído sano, el desarrollo era normal. Sin embargo, en la actualidad se sabe, que los niños presentan una reducción en la capacidad del reconocimiento del habla así como una alta proporción de problemas escolares y conductuales, produciendo un alto impacto en el desarrollo lingüístico y psicosocial del niño.

En las últimas décadas, las opciones terapéuticas se han mejorado considerablemente generando un gran avance en los métodos diagnósticos, consiguiendo imágenes de alta resolución del laberinto y el VIII par craneal para la identificación de malformaciones. Las imágenes radiológicas de la tomografía computarizada (tc) y la resonancia magnética (rm) de hueso temporal permiten una excelente definición anatómica del oído interno.

La tomografía computarizada contribuye significativamente a la identificación de la etiología de la hipoacusia neurosensorial unilateral en la infancia, hasta en un 31%.

Se ha hecho un progreso significativo en la identificación de las causas de la hipoacusia neurosensorial bilateral. Sin embargo se ha estudiado poco sobre la hipoacusia unilateral a pesar de la alta prevalencia que tiene en la población pediátrica.

La prevalencia de la hipoacusia unilateral es de 2.7 por cada 1000 niños. En 1991, los niños que presentaba hipoacusia unilateral, la edad media de diagnóstico era de 8.7 años. Actualmente ha sido posible reducir la edad de diagnóstico a 4.9 años debido al avance tecnológico al realizar imágenes radiológicas para investigar la causa subyacente de la hipoacusia, en nuestro estudio, los pacientes que acudieron al Instituto Nacional de Rehabilitación en el periodo de 2012 a 2015, la distribución por edad se concentro hasta 63% en edades de 4 a 9 años, con una media de 7.1, sin embargo no consideramos como edad media de diagnóstico, únicamente la distribución de la edad de valoración por el servicio de audiología, debido a que nuestra institución es de concentración de todo el país por lo que existiría un sesgo al no considerar probables valoraciones previas.

En cuanto al nivel socioeconómico, estudios demuestran que la mayor prevalencia de hipoacusia unilateral se encuentra en niveles medio y medio-bajo, debido a que probablemente aunado a un bajo nivel sociocultural la ... FALTO TERMINAR LA IDEA.

Estudios demuestran que el oído mayormente afectado en la hipoacusia neurosensorial unilateral es el derecho, lo cual corroboramos en el estudio realizado, 62.6% de los pacientes tenían afectado dicho oído, en comparación del 37.3% del oído izquierdo.

Cabe destacar, que en la revisión bibliográfica, no se cuenta con estudios que hablen sobre el grado de afección de la hipoacusia por medio de audiometría tonal, en este estudio se encontró que el oído derecho presenta una tendencia uniforme, sin embargo, en el oído izquierdo se evidencia la variación de respuestas, sobre todo en las frecuencias graves, es decir, 125, 250 y 500 Hz encontrándose una media de 84 dB sobre todo en el género femenino, por lo que un hallazgo muy interesante es que el oído derecho, aparte de ser el oído mayormente afectado en cuanto a frecuencia, se encuentra mas afectado en cuanto a profundidad de la hipoacusia con respecto al oído izquierdo como se muestra en las graficas de error.

Se han realizado diversos estudios sobre el uso de la tomografía computada la cual contribuye de 27 a 31% a la identificación de la etiología de la hipoacusia neurosensorial unilateral en la infancia, entre algunos de estas investigaciones realizadas en los últimos años, los hallazgos encontrados en tomografía computada se presentan por orden de frecuencia: la dilatación del acueducto vestibular, aplasia de cóclea, displasia de canales semicirculares, conducto auditivo interno estrecho, otro estudio demuestra que hasta un 32% de los pacientes presentaban estenosis del conducto auditivo interno; sin embargo, en nuestro estudio, existe variación en los resultados 19% presentaron partición incompleta tipo 1, 16% displasia del canal semicircular horizontal, 9% con partición incompleta tipo 2, 9% con agenesia versus hipoplasia del nervio coclear, 6.4% otomastoiditis crónica, 6.4% laberintitis osificante con afección de la vuela basal derecha, 3.1% con asimetría del conducto auditivos interno, 3.1% atresia del modiolo, 3.1% hipoplasia de estribo, 3.1% duplicación del conducto auditivo interno, 3.1% atresia del conducto coclear, 3.1% cavidad común, por lo que se sugere ampliar la muestra para saber si continua esta tendencia de hallazgos por medio de tomografía computada. Siendo la partición incompleta de la coclea la más común encontrada en nuestro trabajo siguiendo la tendencia de otros estudios realizados en nuestro país en hipoacusia bilateral donde también se ha encontrado que la malformación mas común es la patición incompleta de la coclea.

A pesar de que se encuentra en controversia el uso de la resonancia magnética para la detección de la hipoacusia unilateral neurosensorial, en los últimos años se ha considerado un estudio útil como complemento de la tomografía computada para el diagnostico etiológico de la misma. En nuestro estudio los resultados obtenidos ya mencionados refleja la importancia de realizar la resonancia magnética siendo significativo que existieron hallazgos distintos en la comparación de ambas técnicas de imagen, podemos observar que en los pacientes que resultaron sin alteración en tomografía, 7 de 14, es decir el 50% presentaron alteraciones en la resonancia magnética, otro hallazgo importante, en la tomografía se encontró 5 hallazgos y al realizar la resonancia, estos hallazgos difieren, en resumen, la resonancia magnética complementan el diagnostico etiológico de la hipoacusia unilateral neurosensorial proporcionando valiosa información para la detección de la misma.

CONCLUSIONES

La hipoacusia unilateral neurosensorial ha sido subdiagnosticada durante muchos años, sin embargo, en las últimas décadas debido al avance tecnológico con el uso de técnicas de imagen, se obtienen imágenes de alta resolución permitiendo una excelente definición anatómica del oído para la identificación de malformaciones, la Resonancia Magnética y la Tomografía Computada juegan un papel fundamental siendo estas técnicas complementarias en el diagnóstico etiológico de pacientes con hipoacusia unilateral puesto que se incrementa hasta un 50% la identificación de la misma con el uso de ambos estudios.

En este estudio la partición incompleta de la coclea fue la malformación más común encontrada por tomografía computada, siguiendo la tendencia de otros estudios realizados en hipoacusia bilateral donde también se ha encontrado como la malformación más común en nuestro país, por lo que vale la pena seguir estudiando esta tendencia.

De igual forma, se considera importante ampliar el tamaño de la muestra por medio de audiometría tonal para demostrar si efectivamente la tendencia continúa al afectarse en mayor proporción el oído derecho sobre todo en las frecuencias agudas y en pacientes de género masculino.

BIBLIOGRAFÍA

1. Huang B.Y, Zdanski C., Castillo M. Pediatric Sensorineural Hearing Loss, American Society of Neuroradiology AJNR Am J Neuroradiol, 2012 .
2. Canalis, R.F., & Lambert, P.R. The ear: Comprehensive otology. The Laryngoscope, Vol 110, Issue 9, 2000. p. 1588.
3. Alsarraf, R., Jung, C.J., Perkins, J., Crowley, C. & Gates, G.A. (1998). Otitis media health status evaluation: A pilot study for the investigation of cost-effective outcomes of recurrent acute otitis media treatment. Annals of Otology, Rhinology and Laryngology, 107:120–128.
4. Jackler RK, et al. Congenital malformations of the inner ear: a classification based on embryogenesis. The Laryngoscope. 1987 97 (3 Pt 2 supl 40): 2-14.
5. Sennaroglu L, Saatci I. A New Classification for Cochleovestibular Malformations. Laryngoscope. 2002; 112: 2230-41.
6. Marisa Poch O. Causas genéticas y adquiridas de hipoacusia. La Asociación Española de Audiología (AEDA). 2013: 517-521.
7. Vartiainen E., Karjalainen S. Prevalence and etiology of unilateral sensorineural hearing impairment in a Finnish childhood population. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 43 (1998): 253–259
8. Kelley M. Dodson, MD, Alexandros Georgolios, Noelle Barr, Bich Nguyen, Aristides Sismanis, Kathleen S. Etiology of unilateral hearing loss in a national hereditary deafness repository. American Journal of Otolaryngology–Head and Neck Medicine and Surgery 33 (2012) :590–594
9. Chapman DA, Stampfel CC, Bodurtha JN. The impact of co-occurring birth defects on the timing of newborn hearing screening and diagnosis. American Journal of Audiology (Impact Factor: 1.28). 2011; 20(2):132-9.

10. Niskar, A., Kiezak, S., Holmes, A., Esteban, E., Rubin, C., & Brody, D. (1998). Prevalence of hearing loss among children 6 to 19 years of age. *JAMA*, 279,1071–1075.
11. A. Martinez Rubio, M. Merino Moino, CR Pollas Alonso, J. Perica Bosch, FJ Sanchez Ruiz-Cabello. Detección precoz de la hipoacusia infantil. *Rev. Pediatría de Aten Primaria*. Vol. XIII, No. 50, 2011;13:279-97.
12. Doris Eva Bamiou a, Lloyd Savy b, Clodna O'Mahoney a, Peter Phelps b, Tony Sirimanna. Unilateral sensorineural hearing loss and its aetiology in childhood: the contribution of computerised tomography in aetiological diagnosis and management. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 51 (1999): 91–99.
13. Adva B. Friedman a, Ryan Guillory a, Raghu H. Ramakrishnaiah b, Robert Frank a, Michael B. Gluth a, Gresham T. Richter b, John L. Dornhoffer a,b, Risk analysis of unilateral severe-to-profound sensorineural hearing loss in Children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 77 (2013) 1128–1131
14. Timothy Haffey, Nicole Fowler, Samantha Anne. Evaluation of unilateral sensorineural hearing loss in the pediatric patient. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 77 (2013) 955–958.
15. Melissa N. Ruscetta, Ellis M. Arjmand. Unilateral Hearing Impairment in Children: Age of Diagnosis The Hearing Center, Children's Hospital of Pittsburgh. *American Academy of Audiology in San Antonio, Texas*. 2003
16. Trinidad-Ramos G, Alzina de Aguilar V, Jaudenes-Casaubon C, Núñez-Batalla F. Recomendaciones de la Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia (CODEPEH). *Acta Otorrinolaringol Esp*.2010;61(1):69–77
17. Workshop proceedings. Breckenridge: Centers for Disease Control and Prevention. National Workshop on Mild and Unilateral Hearing Loss; 2005.
18. Bovo, R., Martini, A., Agnoletto, M., Beghi, A., Carmignoto, D., Milani, M., & Zangaglia, A.M. (1988). Auditory and academic performance of children with unilateral hearing loss. *Scandinavian Audiology Suppl*, 30, 71-74.

19. Judith E. Cho Lieu, MD. Speech-Language and Educational Consequences of Unilateral Hearing Loss in Children. *rch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(5):524-530.
20. Vila Peter M. , Judith E. C. Lieu. Asymmetric and unilateral hearing loss in children. *Cell and Tissue Research*, July 2015, Volume 361, Issue 1, pp 271-278
21. Ross Danielle S, Holstrum J, Gaffney M, Green D, Oyler R, Gravel J, Hearing Screening and Diagnostic Evaluation of Children With Unilateral and Mild Bilateral Hearing Loss. *Trends in Amplification.* Vol. 12, 2008
22. Marcus S, Whitlow C, Koonce J, Zapadka M, Chen M, Williams M, Lewis M, Evans A. Computed tomography demonstrates abnormalities of contralateral ear in subjects with unilateral sensorineural hearing loss. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* Volume 78, Issue 2, 2014, Pages 268–271
23. Neary W, Chee S, Coyne L. The role of audiological testing and computed tomography in the aetiological investigation of children with permanent unilateral hearing loss. *audiological medicine.* 2003, volume 1, pages 215-2234,
24. Masuda S, Usui S, Matsunaga T. High prevalence of inner-ear and/or internal auditory canal malformations in children with unilateral sensorineural hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013;77(2):228-32.
25. Song J, Choi HG, Oh SH, Chang SO, Kim CS, Lee JH. Unilateral sensorineural hearing loss in children: the importance of temporal bone computed tomography and audiometric follow-up. *Otol Neurotol.* 2009;30(5):604-8
26. Kelley M. Dodson, MD , Alexandros Georgolios, Noelle Barr, Bich Nguyen, Aristides Sismanis, Kathleen S. Arnos, Virginia W. Norris, Derek Chapman, Walter E. Nance, Arti Pandya, Etiology of unilateral hearing loss in a national hereditary deafness repository. *American Journal of Otolaryngology*, Volume 33, Issue 5, 2012, Pages 590–594.
27. Sawako Masuda, Satoko Usui, Tatsuo Matsunaga High prevalence of inner-ear and/or internal auditory canal malformations in children with unilateral sensorineural hearing loss. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* Volume 77, Issue 2, 2013, Pages 228–232.

