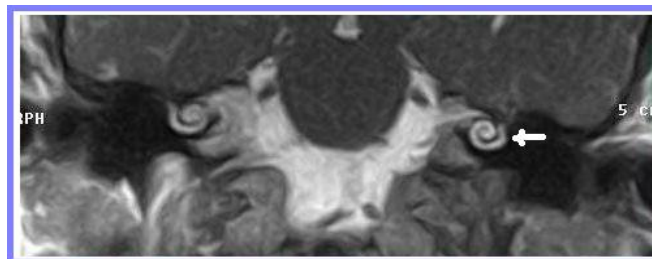


**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA
HABANA**

HOSPITAL CLINICO QUIRURGICO

“HERMANOS AMEIJERAS”

**VALOR DE LA RESONANCIA MAGNETICA EN
EL PROGRAMA DE IMPLANTES COCLEARES CUBANO
ESTUDIO DE QUINCE MESES.**



AUTOR: DR. PAUL GABRIEL DUEÑAS VILLACIS.

TUTOR: PROF. DR. ANTONIO PAZ CORDOVES.

ASESORES: PROF. DR. LUIS QUEVEDO SOTOLONGO.

DR. ULISES RODRIGUEZ MORALES.

**TRABAJO PARA OPTAR POR EL TITULO DE
ESPECIALISTA DE PRIMER GRADO EN
OTORRINOLARINGOLOGIA**



CIUDAD DE LA HABANA

2006

INDICE.

	Páginas.
• Resumen.....	1
• Introducción.....	2
• Marco teórico.....	3
• Objetivos.....	11
• Material y método.....	12
• Resultados.....	15
• Discusión.....	27
• Conclusiones.....	31
• Recomendaciones.....	32
• Bibliografía.....	33
• Anexos.....	37

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con una muestra constituida por 54 pacientes diagnosticados de hipoacusia neurosensorial profunda bilateral, seleccionados por el grupo multidisciplinario del Programa Cubano de implantes cocleares, en el período de enero del 2005 hasta mayo del 2006, teniendo como objetivo determinar el valor de la resonancia magnética en el estudio preoperatorio de los pacientes candidatos a implante coclear. En el estudio fueron evaluados 108 oídos; de acuerdo a la valoración imagenológica con resonancia magnética se pudo apreciar que existieron 99 oídos candidatos para el implante coclear (91,67%), en siete oídos de este grupo, la valoración imagenológica advirtió posibles complicaciones en la implantación, mientras que en los 9 oídos restantes resultó contraindicada la cirugía del implante coclear (8,33%), dos de ellos por presentar agenesia del octavo par, 5 por presentar obliteración total de la cóclea, y los 2 oídos restantes presentaron una hipoplasia severa del oído interno. La resonancia magnética resultó ser una prueba imagenológica de valor altamente significativo para la evaluación de estructuras anatómicas normales o alteradas del oído interno y ángulo pontocerebeloso, permitiendo indicar a los otocirujanos si el paciente puede o no, ser beneficiario del implante coclear, además alertó sobre las complicaciones que se podrían presentar durante la cirugía, lo que orienta a la selección de la técnica quirúrgica capaz de lograr un implante coclear funcional.

Palabras clave: Resonancia magnética. Implante coclear.

INTRODUCCIÓN.

Para lograr un resultado excelente desde el punto de vista quirúrgico y funcional en la cirugía del implante coclear es necesario la evaluación preoperatoria, jugando un papel indispensable, la evaluación imagenológica, pilar fundamental para la identificación y verificación de reparos y alteraciones anatómicas. La cóclea poco permeable, y múltiples alteraciones del oído interno impiden total o parcialmente la inserción del porta electrodos convencional, y contraindica en muchos casos la implantación coclear (1).

Hace varios años contábamos para la valoración del oído interno con las proyecciones transorbitaria, la proyección de Stenvers y la tomografía computada fundamentalmente, siendo en la actualidad la resonancia magnética la prueba imagenológica que más detalles nos puede brindar con respecto al oído interno (2).

La resonancia magnética se indica en la evaluación de las hipoacusias neurosensoriales para estudiar específicamente el oído interno, ángulo pontocerebeloso, protuberancia y el resto del cerebro, pero en la evaluación para la cirugía del implante coclear tiene mayor importancia valorar la cóclea, laberinto, conducto auditivo interno, ángulo pontocerebeloso, así como la identificación de los diferentes nervios y vasos que transcurren por esa zona (3).

Los estudios imagenológicos preimplante pueden mostrar una afección que contraindique la cirugía o detectar una variante anatómica que pueda dificultar la colocación del implante (4).

Lo anteriormente expresado permite afirmar que con los resultados de la valoración imagenológica se tendrá una pauta de suma importancia en la indicación del implante coclear, razón por la cual hemos sido motivados a realizar esta investigación que llena un espacio ausente en la otocirugía en Cuba.

MARCO TEÓRICO

La resonancia magnética (RM) es considerada por muchos como la modalidad de diagnóstico por imagen más versátil, poderosa y sensible disponible en la actualidad. Su importancia médica se puede resumir brevemente como la capacidad de generar finas secciones de modo no invasivo, imágenes funcionales de cualquier parte del organismo desde cualquier ángulo y dirección en un período relativamente corto. La investigación básica de la resonancia magnética se inició en las décadas de 1930 y 1940, y comprendió investigaciones fundamentales de físicos sobre la interacción del núcleo atómico con campos magnéticos. Hacia 1950 se desarrolló la física básica sobre la que se apoyaban las imágenes de resonancia magnética. Sin embargo, se precisaron otras tres circunstancias: la disponibilidad de un ordenador o computadora potente y rápida, el desarrollo de un imán estable del tamaño del cuerpo humano con radiofrecuencias electrónicas asociadas, y la idea de que se podían obtener imágenes del interior humano con fines diagnósticos. P.C. Lauterbur, Raymond Damadian y Peter Mansfield (5), demostraron la posibilidad de llevar a cabo esta idea empleando los principios físicos de la resonancia magnética. Las primeras imágenes de resonancia magnética se publicaron a principios de la década de 1970 y sus aplicaciones médicas se han acelerado en laboratorios y centros médicos de todo el mundo.

La resonancia magnética se basa en la magnetización de átomos de hidrógeno (protones) del organismo y su posterior carga eléctrica con ondas de radiofrecuencia. Al interrumpirse la aplicación de la radiofrecuencia, los protones del sector orgánico explorado eliminan la energía incorporada y emiten señales, también de radiofrecuencia, que contienen la información tisular. Estas son procesadas en las computadoras del equipo que reconstruye la imagen y la proyecta sobre la pantalla de un monitor para su estudio y registro (6).

Mediante el magnetismo y la radiofrecuencia, la resonancia magnética explora diversas características o parámetros tisulares, siendo los más importantes el tiempo de relajación tisular T1, que expresa la relación existente entre los protones de hidrógeno y el medio ambiente que los rodea; el tiempo de relajación tisular T2 que corresponde a la relación interprotónica; la densidad protónica que estudia la cantidad de átomos de hidrógeno libres (en condiciones de ser estimulados por la radio-frecuencia); la susceptibilidad magnética; el flujo sanguíneo, etc. (7).

Los tejidos y sustancias orgánicas tienen características específicas y emiten señales particulares a través de las cuales se los identifica y diferencia cuando son transformadas en imágenes. Con el desarrollo tecnológico, las indicaciones de la resonancia magnética van en aumento, siendo las principales el estudio del sistema nervioso central, incluyendo el encéfalo y la médula espinal, el esqueleto incluyendo la médula ósea, las articulaciones, el corazón, las arterias y venas, el hígado, el páncreas, las vías excretoras biliares y

pancreáticas, el mediastino, los órganos contenidos en la pelvis, y por supuesto el estudio del oído interno (O.I).

La resonancia magnética se indica en la evaluación de las hipoacusias neurosensoriales para estudiar específicamente el oído interno, ángulo pontocerebeloso (APC), protuberancia y el resto del cerebro (3,8), pero en la valoración para la cirugía del implante coclear tiene mayor importancia la evaluación de la cóclea, laberinto, conducto auditivo interno (CAI) y ángulo pontocerebeloso, así como la identificación de los diferentes nervios que transcurren por esa zona.

La posibilidad de encontrar anomalías laberínticas previas al implante coclear hace de la evaluación imagenológica un test de importancia muy significativa indicándonos el tipo y grado de lesión a éste nivel, lo que nos indicará si es posible o no realizar el implante coclear (9,10).

Entre las principales causas de hipoacusia neurosensorial de severas a profundas, encontramos: las malformaciones del oído interno, lesiones traumáticas, ototoxicidad por fármacos, otosclerosis, y complicaciones postinfecciosas, que pueden ser detectadas mediante la exploración imagenológica (11).

Pasamos a describir estas causas de hipoacusia neurosensorial, y las correlacionaremos con la valoración imagenológica previa a la cirugía del implante coclear.

Malformaciones del oído interno

Dilatación del acueducto y saco endolinfático

Se trata de un agrandamiento congénito de la extensión intracraneal del sistema endolinfático del O.I. El agrandamiento de estas estructuras se corresponde con un agrandamiento del componente óseo del acueducto vestibular conocido también con el nombre de síndrome del acueducto vestibular agrandado y es una causa frecuente de sordera congénita (12). Se trata de una anomalía frecuentemente identificada en los estudios imagenológicos de los pacientes con anomalías del oído interno, en que la sordera neurosensorial es severa, empieza precozmente, es progresiva y a menudo se exagera con un pequeño trauma (13,14,15).

En la tomografía axial computarizada helicoidal (TACH) el acueducto vestibular óseo mide entre 0,5 y 1,0 mm. tomando un corte axial, se considera agrandado cuando tiene más de 2,0 mm. en la RM de alta resolución se puede confirmar la alteración de las estructuras endolinfáticas visualizándose de mejor manera (16).

Existen dilataciones del acueducto vestibular y coclear como causa de sorderas que son tributarias a implante coclear siendo de suma importancia el examen imagenológico para determinar el grado de la alteración (15).

Displasias del O.I

Las displasias del O.I comprenden un grupo heterogéneo de lesiones congénitas que resultan de una malformación de las estructuras vestíbulo-cocleares y que se presentan en diferentes períodos del desarrollo embriológico del O.I lo que ocurre entre la 3ª y 8ª semana de gestación (17).

Displasia coclear

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, la coclear o ambas, pueden existir estructuras fragmentarias, y los nervios auditivo y vestibulares pueden estar presentes o no (18).

Si durante la 4ª semana de gestación hay una detención del desarrollo se produce la formación de una estructura laberíntica quística única o cavidad 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 CAI, con peligro de producir fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR) durante una intervención quirúrgica (19,20), 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 (17).

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 (20,21).

Otro tipo de detención tardía del desarrollo coclear es la llamada displasia cócleo sacular, conocida como displasia o lesión de Scheibe la cual resulta de un desarrollo incompleto del conducto coclear y del sáculo (17).

Displasia vestibular

Es frecuente que se asocie con otras anomalías del O.I que por lo general incluyen alteraciones en el desarrollo de los componentes endolinfáticos y conductos en el vestíbulo y en el canal semicircular superior, asociado a un agrandamiento u obliteración de las correspondientes estructuras óseas del laberinto (22).

Otras displasias

Existe un gran grupo de anomalías del desarrollo que provocan una sordera neurosensorial pero que no tienen una manifestación imagenológica de presentación al nacimiento o que son rápidamente progresivas posterior a un trauma.

Las lesiones congénitas del O.I se evalúan, con la TACH multicortes para el estudio del laberinto óseo y con técnica de T2 en cortes finos de 1mm en la RM para el estudio del laberinto membranoso. La cavidad laberíntica única aparece como una cavidad llena de líquido a nivel de la cápsula ótica sin que se logre identificar la cóclea ni el vestíbulo. Por otra parte, en la aplasia o hipoplasia coclear, aparece como una cavidad dismórfica asociado a menudo con anomalías vestibulares. Los canales semicirculares pueden aparecer pequeños o agrandados o estar asimilados dentro de un vestíbulo agrandado (22).

Aplasia congénita del nervio coclear

Es el resultado de un trastorno embriológico en la formación del aparato auditivo interno. Para la formación y desarrollo de las fibras del nervio coclear en el sistema nervioso central (SNC) se requiere de un grupo de factores del crecimiento neural producidos por el desarrollo embriológico de los otocitos. Un fallo en el desarrollo ótico normal durante las primeras 3 a 7 semanas de gestación puede provocar una aplasia o hipoplasia del nervio coclear.

Además de la presencia de los nervios craneales normales, se requiere la formación de un CAI normal y por tanto una deficiencia en el desarrollo del VIII o VII par craneal provoca una estenosis del CAI o un conducto pequeño, siendo fácilmente identificado en las reconstrucciones tridimensionales de la RM.

Los pacientes con una ausencia del nervio coclear se presentan con una sordera neurosensorial congénita frecuentemente bilateral y asociada con otras anomalías del oído interno.

Las porciones intracanaliculares del VII y VIII par se visualizan mejor en la RM, la aplasia del nervio coclear se muestra por la pérdida del defecto de lleno redondeado normal observado en la porción anteroinferior del CAI. Casi siempre se acompaña de un CAI estenótico, que cuando es muy severa, como sucede en los casos de ausencia del nervio facial y vestibular, resultan difícil de identificar los componentes nerviosos individuales normales, aún con la técnica de T2. La estenosis del conducto se ve bien en la TACH (3).

Aunque el tamaño del CAI es variable, la estenosis severa, asociada a hipoacusia neurosensorial, puede acompañarse de una alteración en el desarrollo del VIII par. En ocasiones el CAI puede estar ensanchado en su porción interna, correspondiendo a una variante anatómica (13,23). La dilatación bilateral también está asociada a ectasia dural, presente en la neurofibromatosis y de modo excepcional se debe a neurofibromas bilaterales del VIII par, en pacientes con neurofibromatosis Tipo 2 (24).

Con respecto a las posibilidades quirúrgicas de implantación coclear, las malformaciones congénitas del oído interno identificadas mediante estudios imagenológicos adecuados que pueden ser por TACH y con una mejor valoración mediante la RM, se pueden clasificar en tres grupos (16) :

1. Contraindicaciones quirúrgicas. En éste grupo se encuentran aquellos pacientes que presentan malformaciones groseras como son la aplasia laberíntica, aplasia coclear, hipoplasias muy graves y anomalías del conducto auditivo interno asociado con agenesia del nervio coclear.
2. Malformaciones mayores. En ellas el riesgo quirúrgico se encuentra muy elevado y es difícil predecir la evolución y el resultado. Aquí se ubican la cavidad común y las hipoplásias severas.
3. Malformaciones menores. Los riesgos quirúrgicos, aunque mayores que en la cirugía de la cóclea normoformada, son menores que en el grupo anterior. Aquí se encuentran las alteraciones de la partición incompleta o Mondini clásico, las hipoplasias leves, las alteraciones del acueducto y las alteraciones del vestíbulo.

Lesiones traumáticas

Las fracturas que interesan al laberinto anterior o posterior pueden ser causa de cófosis, independiente en el período en que aparezca, estos pacientes pueden ser beneficiados por la técnica del implante coclear, pudiendo valorarse las lesiones óseas con la TACH y las lesiones laberínticas y nerviosas con RM (25).

Otosclerosis

Esta enfermedad degenerativa de la cápsula ótica puede localizarse en la fosa oval como en la cóclea, estas lesiones pueden ser de hipervascularización de la cápsula laberíntica o pueden llegar a reducción o cierre de la cóclea en cuyo caso en la TC se apreciarán como focos de hipodensidad o de hipertransparencia, correspondiéndose estos focos a la fase activa de la enfermedad en la que se instaura una hipoacusia neurosensorial progresiva. Estos pacientes también pueden favorecerse con los implantes cocleares. Los focos de hipercondensación o de otosclerosis se caracterizan por su gran densidad, pudiendo en algunos casos obliterar las espiras cocleares, y reducir la amplitud de la espira basal en particular, pudiendo valorarse este tipo de lesión en imágenes de RM en T2, constituyendo una contraindicación para realizar el implante coclear (26,27).

Laberintitis esclerosante

Como complicación de procesos infecciosos del oído pero mas frecuentemente secundaria a una meningoencefalitis, puede ser una contraindicación del implante coclear, ya que en algunos casos la osificación del lumen puede ocurrir en la espira basal de la cóclea o extenderse a toda la cóclea, no permitiendo la inserción de los electrodos (28), siendo la RM mejor en 3-D, la prueba más importante que nos proporcionara una excelente información, pudiendo apreciar 3 eventualidades, muy bien definidas por Chouard (29,30) :

1ra.- Una mayor densidad del canal coclear.

2da.- Imágenes con irregularidades arrosariadas o fragmentadas.

3ra.- La no existencia de líquidos con la RM traduciendo una osificación completa.

En Cuba se realizó el primer implante monocanal en 1987 y no es hasta Noviembre de 1998 que se realiza el primer implante coclear multicanal.

La finalidad de los implantes cocleares es transformar la energía acústica en corriente eléctrica, para que ésta pueda estimular el nervio auditivo y transportar el mensaje sonoro al SNC (31,32,33,34).

Las indicaciones para realizar un implante coclear son:

- Hipoacúsicos severos y profundos bilaterales, que no reciben beneficios significativos con las prótesis auditivas convencionales.

- Edad mínima 12 meses, aunque se han realizado algunos implantes por debajo de esa edad y edad máxima en dependencia del estado físico y psicológico del paciente.
- Valoración imagenológica previa al implante coclear en parámetros normales o aceptables.

OBJETIVOS

GENERAL:

Determinar el valor de la resonancia magnética como método diagnóstico en pacientes candidatos a implante coclear.

ESPECIFICOS:

1. Identificar las variables demográficas de interés: sexo, raza y edad, relacionando ésta última con el período de adquisición del lenguaje y la instauración de la hipoacusia neurosensorial profunda bilateral.
2. Establecer la etiología de las hipoacusias neurosensoriales profundas bilaterales.
3. Describir las estructuras anatómicas alteradas y normales encontradas del oído interno y el ángulo pontocerebeloso.
4. Relacionar el porcentaje de hallazgos realizados por resonancia magnética con la etiología y sus intervalos de confianza.
5. Determinar el porcentaje de posibles oídos a implantar previa valoración de la resonancia magnética y su significación estadística.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo por corte transversal con una muestra constituida por 54 pacientes diagnosticados de hipoacusia neurosensorial profunda bilateral prelocutiva, perilocutiva y postlocutiva, seleccionados por el grupo multidisciplinario del Programa Cubano de implantes cocleares, en el período de enero del 2005 hasta mayo del 2006 con el propósito de determinar el valor de la resonancia magnética como método diagnóstico en pacientes candidatos a implante coclear.

Los datos fueron obtenidos de las historias clínicas, reflejando el sexo, raza, y la edad de aparición de las hipoacusias neurosensoriales, así como su etiología. Logramos establecer por lo tanto, tres grupos de pacientes, de acuerdo al período de pérdida locutiva: de 1 día a 2 años de edad el grupo prelocutivo; de 2 a 5 años el grupo perilocutivo; y más de 5 años el grupo postlocutivo.

A los pacientes seleccionados se les realizó resonancias magnéticas en el Departamento de Radiología de la Clínica Central Cira García, utilizando un equipo abierto de 0.2 Tesla marca Siemen, realizándosele a todos los pacientes secuencias axiales de cráneo en T2 y densidad protónica a 5mm de espesor, estudiando el oído interno y ángulos pontocerebelosos con secuencias CII en 3D con espesor de 1.25 mm en cortes coronales y axiales.

Las imágenes de resonancia magnética fueron evaluadas en conjunto por un colectivo de profesionales, realizándose la valoración imagenológica de las siguientes estructuras: el conducto auditivo interno; el octavo par craneal; el nervio facial; la cóclea, identificando los segmentos inferior, ascendente, superior y descendente de la espira basal, más las espiras media y apical; los canales semicirculares superior, horizontal y posterior estudiándose cada uno por separado; el vestíbulo; el acueducto vestibular; el saco endolinfático; el acueducto coclear; el ángulo pontocerebeloso; las carótidas internas y las yugulares internas, reflejando la información en formularios preestablecidos (anexo 1) para luego ser procesados en una base de datos.

Se utilizaron los porcentajes como medidas de resumen para los datos categóricos. Como parte del análisis estadístico se realizó una prueba de hipótesis para determinar si dos porcentajes de un mismo grupo diferían significativamente y además se determinaron los intervalos de confianza al 95% para los porcentajes, lo cual nos permite interpretar que con dicho nivel de certeza debe encontrarse la proporción poblacional para las distintas variables a partir del estudio de la muestra.

ÉTICA

La participación de los pacientes en la investigación dependió del consentimiento informado dado por éstos o sus representantes (Anexo 2).

RECURSOS HUMANOS

- Un especialista en Radiología.
- Un licenciado en Imagenología.
- Dos especialistas en Otorcirugía.
- Un residente de Otorrinolaringología.
- Un master en Bioestadística.

RECURSOS MATERIALES

- Equipo de resonancia magnética marca Siemens.
- Computadora con impresora marca Dell.
- Discos Compactos.
- Papel.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con hipoacusia neurosensorial profunda bilateral, candidatos al implante coclear seleccionados por el grupo cubano multidisciplinario de implantes cocleares en el período enero del 2005 hasta mayo del 2006.

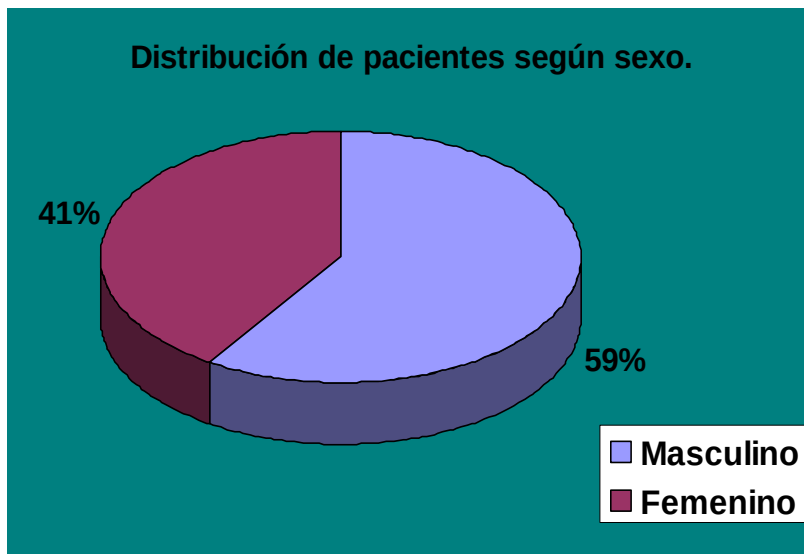
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con hipoacusia neurosensorial, no candidatos a la cirugía del implante coclear después de ser evaluados por el grupo cubano multidisciplinario de implantes cocleares.
- Pacientes en desacuerdo con participar en la investigación.

RESULTADOS

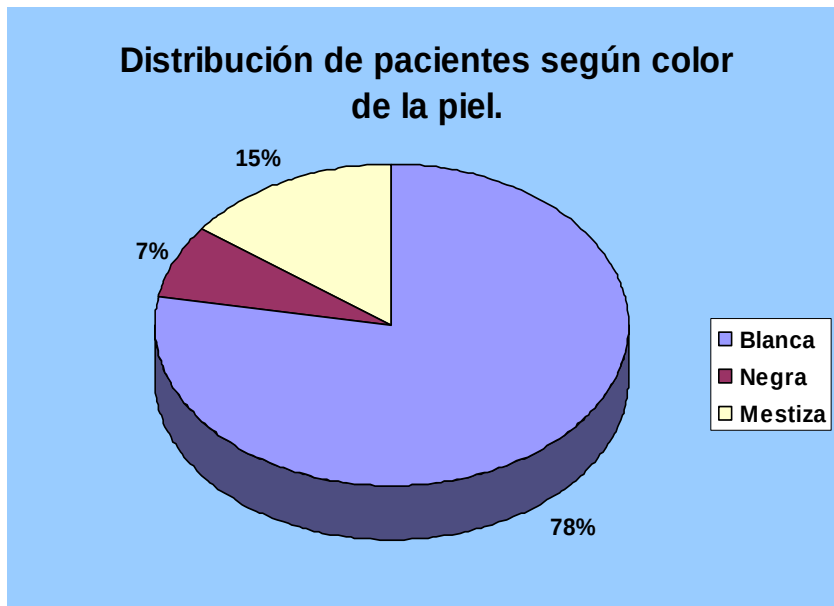
El estudio imagenológico por resonancia magnética lo realizamos en 54 pacientes diagnosticados de hipoacusia neurosensorial profunda bilateral, como parte de la valoración pre-operatoria para la cirugía del implante coclear.

GRÁFICO 1



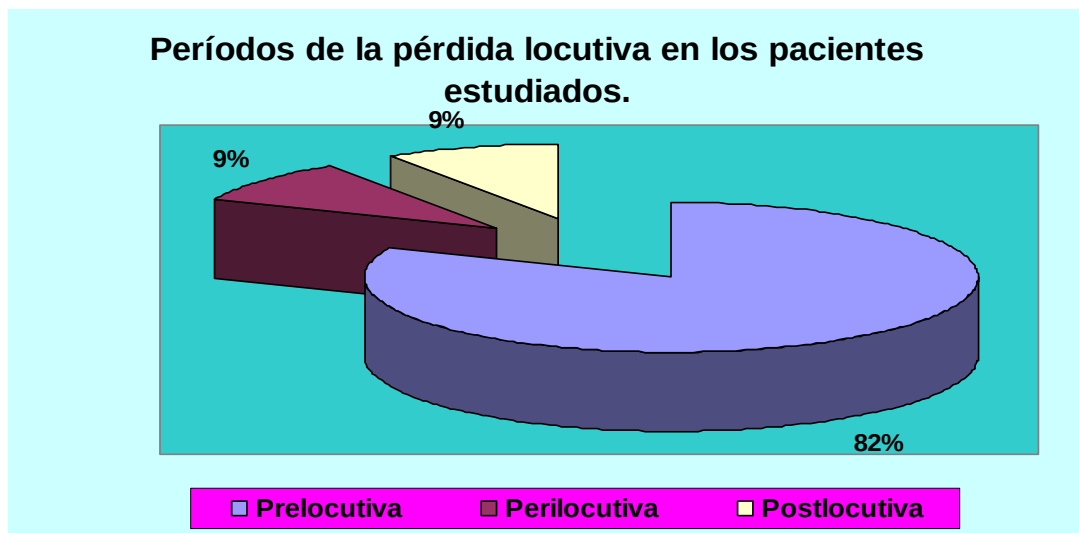
En el gráfico 1 observamos que 32 pacientes pertenecen al sexo masculino, y se los representa con un 59.% del total de pacientes, mientras que 22 pacientes corresponden al sexo femenino representados por el 41% restante.

GRÁFICO 2



En cuanto a la raza de acuerdo al color de la piel, 42 pacientes pertenecen a la raza blanca representando el 78%, 4 pacientes son de raza negra correspondiéndoles un 7%, y 8 pacientes son de raza mestiza representados en un 15%. Grafico 2.

GRÁFICO 3



Fue tomada en cuenta la edad de pérdida locutiva de la hipoacusia neurosensorial de cada paciente, existiendo 44 pacientes que pertenecen al período prelocutivo, representando así un 82.% del total de casos, 5 pacientes fueron los incluidos en el período perilocutivo,

representados por un 9.%, y 5 pacientes pertenecientes al período postlocutivo representando un 9.%, gráfico 3.

Tabla 1.

Etiología de la hipoacusia neurosensorial profunda en los pacientes estudiados.

Intervalo de confianza al 95% para los porcentajes.

ETIOLOGIA	PACIENTES	PORCENTAJES	Intervalo de confianza al 95%
Multifactorial	14	25.9	14.22;37.58
Ototóxicos	14	25.9	14.22;37.58
MEB	10	18.5	8.14;28.86
Desconocida	10	18.5	8.14;28.86
Ictero	2	3.6	-1.37;8.57
Consanguinidad	1	1.9	-1.74;5.54
Hipoxia	1	1.9	-1.74;5.54
Rubeola materna	1	1.9	-1.74;5.54
Hipoplasia coclear	1	1.9	-1.74;5.54
Total	54	100.0	

FUENTE. Planilla de recolección de datos.

Como factores principales en la etiología de la hipoacusia neurosensorial profunda bilateral fueron identificadas las causas multifactoriales (denominando de esta manera a la etiología que presenta más de una causa) y los ototóxicos con los porcentajes más elevados (25.9%) en cada una. La meningoencefalitis bacteriana (MEB) sigue en orden de frecuencia al igual que los casos en que no fue posible llegar al diagnóstico etiológico siendo denominados de causa desconocida y representaron el 18.5% respectivamente del total.

En todos los casos se estimó el Intervalo de confianza al 95%, que fluctúa entre 37.58% como valores máximos y 14.22% como valores mínimos, siendo éste el rango en que debe oscilar el por ciento de individuos que en nuestra población padece hipoacusia neurosensorial cuya causa es ototóxica o multifactorial. Entre las causas de origen desconocido y las meningoencefalitis bacterianas este porcentaje debe oscilar entre el 28.86% y 8.14%, respectivamente, como se muestra en la tabla 1.

Dentro de las estructuras anatómicas que fueron objeto de nuestro estudio a nivel del O.I y APC en los 54 pacientes, el número de cada estructura a estudiar fue de 108, que lo pasaremos a denominar como oído.

Tabla 2.

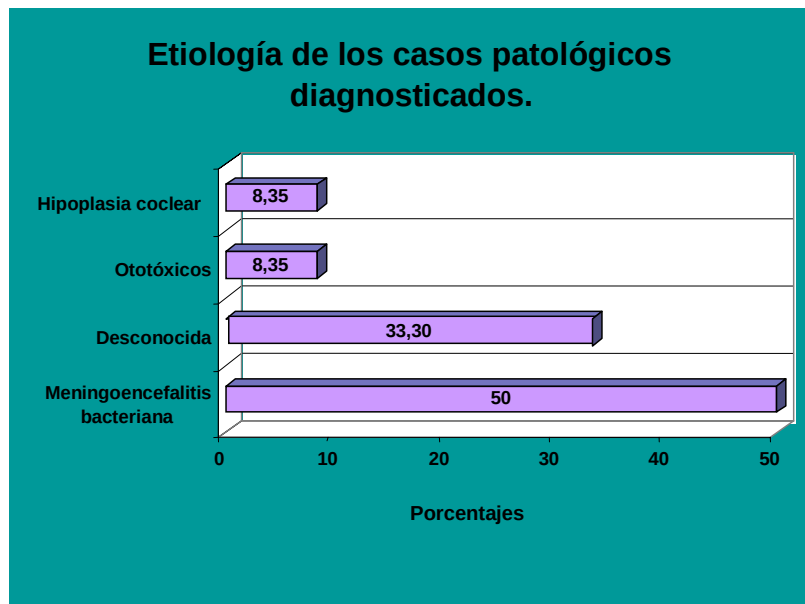
Estudio de la afectación de los pacientes en la valoración imagenológica de las estructuras anatómicas del oído interno y del ángulo pontocerebeloso. Intervalo de confianza al 95% para el porcentaje.

ESTRUCTURAS ANATÓMICAS	PACIENTES	PORCENTAJES	Intervalo de confianza al 95%
Normales	42	77.7	66.60;88.80
Alteradas	12	22.3	11.20;33.40
Total	54	100.0	

FUENTE. Planilla de recolección de datos.

Se pudo observar dichas estructuras dentro de parámetros normales en 42 pacientes, representando el 77.7% y existieron alteraciones en 12 pacientes, que representa el 22.3% de nuestro estudio como lo indicamos en la tabla 2. El intervalo de confianza calculado nos muestra que este porcentaje debe oscilar entre el 66.6% y el 88.8% para los casos normales y para los casos alterados entre el 11.2 % y el 33.4% con un nivel de confiabilidad del 95%.

GRÁFICO 4



En el grupo de los 12 pacientes que presentaron alteraciones en la valoración imagenológica por resonancia magnética, seis de ellos tuvieron como factor etiológico, meningoencefalitis

bacteriana (50%), la etiología de 4 pacientes de este grupo fue desconocida (33.30%), 1 paciente presentó una malformación congénita clasificada como hipoplasia coclear severa (8.35%) y en el último paciente de este grupo la hipoacusia fue causada por ototoxicidad (8.35%), grafico 4. Representando la meningoencefalitis el porcentaje más alto dentro de los factores etiológicos en los pacientes que presentaron alteraciones en el estudio imagenológico, el 50.0%, con un intervalo de confianza para el porcentaje poblacional que oscila entre el 36.66% y el 63.34% con un 95% de confiabilidad; en cuanto a la etiología desconocida, tabla 3.

Tabla 3. Relación entre la etiología y los hallazgos patológicos en la RM y su intervalo de confianza al 95% para el porcentaje.

ETIOLOGIA DE CASOS PATOLOGICOS	PACIENTES	PORCENTAJE	Intervalo de Confianza al 95%
Meningoencefalitis bacteriana	6	50.0	36.66;63.34
Desconocida	4	33.33	20.73;45.87
Ototóxicos	1	8.33	0.97;15.73
Hipoplasia coclear	1	8.33	0.97;15.73
Total	12	100.0	

FUENTE. Planilla de recolección de datos.

Pasamos a describir los hallazgos encontrados en cada estructura anatómica de nuestro estudio.

Estructura anatómica	Hallazgos de la RM	Oídos	Porcentaje
CAI	Dilatación	2	1.9
	Estenosis	4	3.7
VIII par	Agenesia	2	1.9
Cóclea	Hipoplástica	2	1.7
	Obliterada	5	4.8
Conducto Semicircular Superior	Ausencia parcial	5	4.8
	Ausencia total	3	2.7
Conducto Semicircular Lateral	Ausencia parcial	5	4.8
	Ausencia total	3	2.7
Conducto Semicircular Posterior	Ausencia parcial	5	4.8
	Ausencia total	2	1.7
Vestíbulo	Ausencia parcial	3	2.8
	Ausencia total	3	2.8
	Dilatación	2	1.9
Acueducto vestibular	Dilatado (de los visualizados)	6	9.37
Saco endolinfático	Dilatado (de los visualizados)	6	10

Tabla 4.

Hallazgos encontrados en la valoración por resonancia magnética.

Conducto auditivo interno.

De los 108 CAI valorados, 102 fueron normales representando el 94.4%, presentando 6 CAI con alteraciones; 2 de ellos se les apreció dilatados correspondiendo al 1.9% de oídos, foto1; y en los 4 conductos restantes se apreció estenosis parcial con un 3.7% del total, principalmente en el segmento medial de dicho conducto, en 2 de estos conductos no se pudo observar el octavo par, foto 2.

Octavo par craneal.

Del estudio realizado en 108 oídos se encontró normal el octavo par craneal en 106, representando el 98.1%, foto 3; en un paciente no se visualizó dicho nervio en ambos oídos, diagnosticándosele agenesia del VIII par craneal, representando ésto el 1.9%, foto2.

Nervio facial.

Se pudo apreciar el nervio facial normal en los 108 oídos, viéndose de mejor manera en los cortes axiales, foto 4.

Cóclea.

Encontramos 101 oídos con cócleas normales, visualizándose mejor en reconstrucciones tridimensionales de vistas coronales y axiales, representando el 93.5% del total, foto 5 ; en 2 oídos se apreció el segmento inferior de la espira basal dilatado mientras que el resto de espiras conformaban una cavidad común (1.7%) foto 6; en los 5 oídos restantes (4,8%) se observó obliteración casi total de la cóclea, sin poder identificarse los segmentos inferior, ascendente, superior y descendente de la espira basal, sólo la apical se identificó en dos oídos y no se visualizaron las espiras medias, foto 7.

Conducto semicircular superior.

Se pudo observar 100 conductos semicirculares superiores normales, representando el 92.5%; fueron 8 oídos los que presentaron alteraciones estructurales, en 5 de ellos (4,8%) hubo ausencia parcial y en los otros 3 (2,7%) hubo ausencia total, visualizándose mejor en reconstrucciones tridimensionales, foto 8.

Conducto semicircular horizontal.

Encontramos 100 conductos semicirculares horizontales normales, representando el 92.5% de los 108 oídos; en 8 hubo alteraciones, en 5 (4,8%) se apreció ausencia parcial de los

CSH y en los otros 3 (2.7%) observamos ausencia total de los mismos, siendo los cortes axiales donde mejor se los visualizó, foto 9.

Conducto semicircular posterior.

Se pudieron identificar 101 conductos semicirculares posteriores normales (93,5%), existiendo alteraciones estructurales en 7 oídos, entre ellos se determinó ausencia parcial de 5 conductos (4,8%); y en los otros 2 conductos restantes (1,7%) se apreció una ausencia total, siendo de gran utilidad las reconstrucciones tridimensionales para verlos mejor, foto 8.

Vestíbulo.

En nuestra investigación se pudo observar 100 vestíbulos normales, que representan el 92.5% del total de oídos; mientras que en 3 oídos (2,8 %) se determinó que existió ausencia completa, foto 10; en 3 oídos (2.8%) se vio ausencia parcial de los mismos; y en 2 oídos se apreció dilatación del vestíbulo, representados por el 1,9%.

Acueducto vestibular.

Se pudo visualizar esta estructura en 64 oídos, representando un 58% del total de casos; de los casos visualizados se identificó 6 acueductos vestibulares dilatados, representando el 9.37%, foto 11.

Saco endolinfático.

En la valoración imagenológica que realizamos, se pudo identificar 60 sacos endolinfáticos, de los 108 oídos, representando el 55.5% del total; de los oídos identificados se pudo visualizar que existían 6 sacos endolinfáticos dilatados, representando el 10%, foto 12. Se aprecian de mejor manera en cortes axiales.

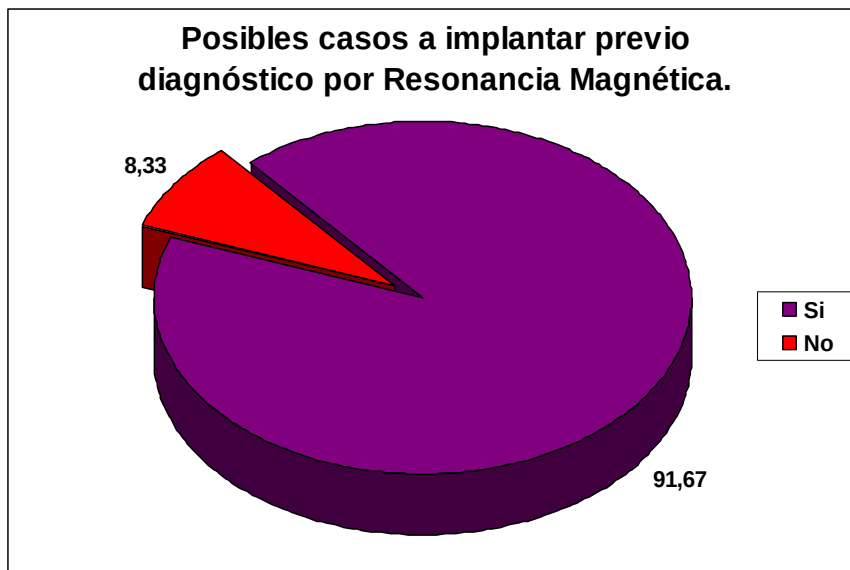
Acueducto coclear.

Se pudieron identificar 64 acueductos cocleares, sin ninguna alteración anatómica, representando el 59.24% del total de los 108 oídos, visualizándose de mejor manera en los cortes axiales, foto 14.

Angulo pontocerebeloso, carótidas internas y yugulares internas.

En nuestro estudio se pudo apreciar que el ángulo pontocerebeloso, las carótidas internas y las yugulares internas fueron normales.

GRÁFICO 5



De acuerdo a la valoración imagenológica realizada con resonancia magnética se pudo apreciar que existieron 99 oídos en los que se podría realizar el implante coclear, representados por el 91.67% del total de casos. En seis oídos de este grupo, la valoración imagenológica advierte que puede haber posibles complicaciones. En los 9 oídos restantes de los 108 oídos estudiados, resulta contraindicada la cirugía del implante coclear para un 8.33%, gráfico 5, tabla 5.

Tabla 5.

Posibles oídos a implantar previo diagnóstico de Resonancia Magnética. Intervalo de confianza al 95% para los porcentajes.

Posibles oídos a implantar	Oídos	Por ciento	Intervalo de confianza al 95%
Si	99	91.67	86.46;96.88
No	9	8.33	3.11;13.54
Total	108	100.00	

El intervalo de confianza para el porcentaje de casos posibles a implantar con hipoacusia neurosensorial previo diagnóstico por resonancia magnética es elevado (entre el 86.46% y el 96.88%).

$Z = 15.67$ $p = 1.225^{-55}$ (Altamente significativa)

DISCUSIÓN

De los 54 pacientes incluidos en nuestro estudio, pudimos apreciar que el 59% corresponden al sexo masculino y el 41% representa al sexo femenino; el 78% de los pacientes son de raza blanca, 15% mestizos y 7% de raza negra. A pesar que la raza blanca tiene un porcentaje mucho más elevado de incidencia de hipoacusia no hemos encontrado bibliografía que fundamente este dato. El 82% de las hipoacusias se presentaron en el período prelocutivo, concordando este dato con los estudios de Moro M y Almenar A (35).

Las etiologías principales de la hipoacusia neurosensorial de nuestro estudio corresponden a las causas multifactoriales, ototóxicos, meningoencefalitis bacteriana y de etiología desconocida datos similares a los que reporta Morera. M. en su programa de detección precoz de hipoacusias (36).

Fueron 42 pacientes los que tuvieron estudios de imagen por resonancia magnética, dentro de parámetros normales, lo cual fue un indicativo de que se podía realizar la cirugía del implante coclear en éste grupo, debido a que tenían criterios audiológicos y clínicos adecuados (37,38); 12 pacientes presentaron alteraciones estructurales y anatómicas en la valoración imagenológica. De acuerdo a Luntz M, Balkany T (1), son estos pacientes los que presentan duda con respecto a la utilidad y viabilidad del implante coclear, fundamentalmente cuando se trata de malformaciones del oído interno y de igual manera cuando hay una cóclea poco permeable producto de meningoencefalitis bacterianas en donde se imposibilita absoluta o parcialmente la inserción del porta electrodos convencional (39).

Dentro del grupo de los pacientes con alteraciones en la valoración imagenológica por resonancia magnética, tenemos 2 pacientes sordo ciegos de etiología desconocida, quienes presentaron estenosis bilateral del CAI; en uno de ellos no se pudo visualizar el octavo par del lado derecho, ni del lado izquierdo, siendo diagnosticado el paciente de agenesia del octavo par craneal bilateral, lo cual fue la contraindicación para que este paciente pudiera recibir el implante coclear; en el segundo caso, existió una estenosis ligera del CAI visualizándose el octavo par dentro de parámetros normales en ambos lados, presentando también el resto de estructuras anatómicas dentro de parámetros normales por lo que no se excluyó de la posibilidad quirúrgica, quedando indicado el implante coclear de acuerdo a los estudios imagenológicos.

Luego del nacimiento uno de los pacientes sufrió meningoencefalitis bacteriana, en las imágenes de resonancia magnética se pudo apreciar obliteración total bilateral de la

cóclea, vestíbulo y i todos los canales semicirculares, secundarios al proceso infeccioso, siendo difícil pensar en lograr una estimulación eléctrica efectiva desde el punto de vista auditivo, por razones tales como la dificultad o imposibilidad de introducir el portaelectrodos con seguridad; segundo, en el caso de la osificación coclear, es difícil pensar en lograr una estimulación eléctrica efectiva desde el punto de vista auditivo, y por último estudios histológicos han demostrado la pobre supervivencia de las neuronas del ganglio espiral (40,41,42), quedando contraindicada la cirugía del implante coclear en este paciente.

Un paciente presentó como etiología de la hipoacusia neurosensorial profunda bilateral una malformación del oído interno, identificada como hipoplasia coclear severa, se pudo visualizar en la valoración imagenológica por resonancia magnética, que presentaba dilatación del segmento inferior de la espira basal en ambas cócleas, luego de lo cual presentaba una cavidad común, sin poder diferenciar el resto de espiras; los conductos auditivos internos se encontraban dilatados bilateralmente; ambos vestíbulos se encontraban dilatados, presentando hipoplasia de los conductos semicirculares; bilateralmente existió dilatación de los conductos vestibulares y de los sacos endolinfáticos, siendo mayores las dilataciones en el lado derecho. En este caso el implante coclear podría traer complicaciones muy importantes a tener en cuenta, debido a las malformaciones en ambos oídos, pudiendo presentarse durante la cirugía una fístula de LCR, además de un alto riesgo de meningitis bacteriana, incluso hasta 2 meses posteriores al implante coclear (43,44), siendo difícil predecir la evolución y el resultado razón por la cual el paciente no podría ser candidato para recibir el implante coclear (16,,45,46,47).

En tres pacientes que cursaron con meningoencefalitis bacteriana se pudo apreciar obliteración total de la cóclea del lado izquierdo, sin poder identificar los segmentos inferior, ascendente, superior, ni descendente de la espira basal, tampoco se identificó las espiras medias y apicales, fueron también afectados parcialmente los canales semicirculares y el vestíbulo con la obliteración. Existen estudios histológicos en pacientes con cócleas obliteradas o semiosificadas secundarias a meningoencefalitis, que han demostrado la pobre supervivencia de las neuronas del ganglio espiral que harían de la colocación del implante coclear algo inútil (40,48,49) siendo estas alteraciones anatómicas un indicativo para que se realizara en este grupo de pacientes, el implante coclear en el oído contrario.

Dos pacientes que cursaron con meningoencefalitis bacteriana presentaron alteraciones del vestíbulo y canales semicirculares, uno de ellos presentó ausencia del conducto semicircular horizontal en el oído izquierdo; el otro paciente presentó ausencia del vestíbulo y canal semicircular superior en el oído izquierdo, teniendo el resto de estructuras del oído interno dentro de parámetros normales, quedando a juicio del cirujano

elegir el oído de colocación del implante coclear, ya que en el oído afectado la cóclea se mantenía permeable y tanto la valoración clínica como la valoración audiológica (28,33,37), nos indicaban que ese oído podría ser beneficiado con un implante coclear.

En tres pacientes se pudo observar alteraciones del acueducto vestibular y saco endolinfático, presentándose en dos de ellos con etiología desconocida dilatación del acueducto vestibular del lado izquierdo con dilatación del saco endolinfático, en el tercero que tenía etiología por ototóxicos, se pudo apreciar dilatación bilateral del acueducto vestibular con dilatación del saco endolinfático, siendo estas, valoraciones a tener en cuenta en el momento de la cirugía del implante coclear, debiendo realizarse una timpanotomía posterior amplia para que permita ver la región hipotimpánica, la ventana redonda, y la trompa de Eustaquio ya que podría presentarse un Gusher, en donde se procedería a bloquear la trompa de Eustaquio (16,,50,51).

Por lo anteriormente expuesto podemos decir que se podría realizar el implante coclear en 99 oídos lo que significó el 91.67%, pudiendo existir algún grado de complicaciones en 6 de ellos, 2 que corresponden a los oídos con trastornos estructurales en el vestíbulo y canales semicirculares, y 4 oídos que presentan alteraciones del acueducto vestibular y saco endolinfático. Por otra parte, en 9 oídos (8.33%) no sería aconsejable el implante, dos de ellos por presentar agenesia del octavo par, 5 de ellos por presentar obliteración total de la cóclea, y los 2 últimos oídos por presentar una malformación del oído interno, clasificada como hipoplasia coclear severa.

CONCLUSIONES

- La resonancia magnética es una prueba imagenológica de valor altamente significativo para la evaluación de estructuras anatómicas normales y alteradas del oído interno y ángulo pontocerbeloso, permitiendo planificar con mayor precisión la cirugía del implante coclear.
- Los pacientes más afectados fueron del sexo masculino, raza blanca y del grupo prelocutivo.
- Las principales etiologías de la hipoacusia neurosensorial profunda bilateral fueron de causa multifactorial, ototóxicos, meningoencefalitis y de causa desconocida.
- La meningoencefalitis bacteriana fue el principal factor etiológico de los pacientes que presentaron alteraciones en la valoración imagenológica evidenciándose procesos de obliteración total o semi osificación en el laberinto membranoso en nuestro estudio, siendo mejor identificado en las reconstrucciones tridimensionales de la RM.
- Las estructuras anatómicas que presentaron mayor número de alteraciones fueron el vestíbulo, los conductos semicirculares superior y lateral, mientras que el nervio facial, el ángulo pontocerebeloso, las carótidas internas y yugulares internas fueron normales.

RECOMENDACIONES

- Utilizar un espesor de corte menor de 1.25 mms, que es el que utilizamos en este estudio, para poder visualizar de mejor manera y en mayor número estructuras como acueducto vestibular, saco endolinfático, y acueducto coclear.
- Es imprescindible estar actualizado en el conocimiento de la anatomía normal, las variantes anatómicas y las diferentes patologías del oído interno para poder reconocer las anormalidades en la valoración imagenológica.
- Es necesaria la colaboración entre el especialista en Otorrinolaringología y el Imagenólogo para lograr establecer una adecuada correlación entre la información clínica e imagenológica, y de esta manera hacer un planteamiento diagnóstico adecuado.
- Continuar con la valoración imagenológica por resonancia magnética previa a la cirugía, en los futuros implantes cocleares.

BIBLIOGRAFIA

- 1. Luntz M, Balkany T, Hodges A V. Cochlear implants in children with congenital inner ear malformations. Arch Otolaryngol Head neck Surg 1997; 123: 974-977.
- 2. Resonancia Magnética del oído interno. David D Stark, 3ra edición 1999.
- 3. Vignaud J, Jardin C, Rosen L, eds. The ear, diagnostic imaging: CT scanner tomography and magnetic resonance. Masson, 1986.
- 4. Graham JM, Phelps PO, Michaels L. Congenital malformations of the ear and cochlear implantation in children: review and temporal bone report of common cavity. J Laryngol Otol 2001; 114, supp. 25: 1-14.
- 5. Davidson HC. Imaging of the temporal bone. Neuroimag Clin N Am. 2004;14: 721 – 760.
- 6. Stark D.D. Bradley W.G (eds). Magnetic Resonance Imaging. 2nd edition. Mosby Year Book 1992.
- 7. Diagnostico por imágenes en medicina en Cara y Cuello. Dr Francisco A. Eleta. 2da edición B.A 2001, pgs 29-35.
- 8. Weissman, JL. Hearing loss. Radiology, 1996; 199: 593-611.
- 9. Phelps PD. Cochlear implants for congenital deformities. J Laryngol Otol. 1992; 106: 967-970.
- 10 . Morera C y Cavallé L. Estructura de un programa de implantes cocleares. En: Implantes cocleares. Marique M y Huarte A. Edit, Masson, Barcelona, 2002.
- 11. Hotaling, A.J., y Stankiewics, J.A: Pediatric Otolaryngology for the General Otolaryngologist. Igaku-Shoin Medical Publishers, Inc, New York 1996.
- 12. Eekelma EA, Curtin HD. Congenital anomalies of the temporal bone. Semin. Ultrasound CT MR, 1989; 10: 195-212.
- 13. Valvassori GE, Clemis JD. The large vestibular aqueduct syndrome. Laryngoscope 1978; 88: 723–728.
- 14. Mafee MF, Charletta D, Kumar A and Belmont H. Large vestibular aqueduct and congenital sensorineural hearing loss. AJNR Am J Neuroradiol 2002;13: 805–819.
- 15. Okamoto K, Ito J, Furusawa T, Sakai K, Tokiguchi S. Large vestibular aqueduct syndrome with high CT density and high MR signal intensity. AJNR Am J Neuroradiol 1997;18: 482–484.
- 16. Revista Acta Otorrinolaringología Española, Implante coclear en malformaciones congénitas. 2005;56:343-348.
- 17. El Oído enfermedades sordera y vértigo. Salvat editores, S.A . Hipoacusias Congénitas pags:599-604.

- 18. Park AH, Kou B, Hotaling A, Azar-Kia B, Leonetti J, Papsin B. Clinical Course Of Pediatric Congenital Inner Ear Malformations. *Laryngoscope* 2001; 110 (10) : 1715-1719.
- 19. Phelps PD. Imaging for congenital deformities of the ear. *Clin Radiol*, 1994; 49: 663-669.
- 20. Luxford W, Rivas J A. Implantación coclear en oídos con malformaciones congénitas. En: Manrique M, Huarte A. (Eds) *Implantes cocleares*. Masón. Barcelona, 2002, 229-234.
- 21. Milanus EA, Rotteveel LJ, Leeuw RL. Congenital Malformation of the inner ear and pediatric cochlear implantation. *Otol Neurotol* 2004; 25(3): 308-317.
- 22. Satar B, Mukherji SK, Telian SA. Congenital aplasia of the semicircular canals. *Otol Neurotol* 2003; 24(3): 437-446.
- 23. Phelps PD, Annis JA. Imaging for cochlear implants. *Br J Radiol*. 1999; 63: 512-516.
- 24. Martuza RL, Eldridge R. Neurofibromatosis 2 (bilateral acoustic neurofibromatosis). *N Engl J Med*. 1998; 318: 684-688.
- 25. Johnson DW, Hasso AN, Stewart CE. Temporal Bone Trauma: HRCT Evaluation. *Radiology* 1984;151: 411-415.
- 26. Swartz JD, Mandell DW, Wolfson RJ, Faerber EN. Fenestral and cochlear otosclerosis. Computed tomographic evaluation. *Am J Otolaryngol* 1985;6:476 – 81.
- 27. Harada T, Black FO, Sand OI and Singleton GT. Temporal bone histopathologic findings in congenital anomalies of the oval window. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1980;88:275–287.
- 28. Lenarz T, Lesinski-Schiedat A, Weber BP, Issing PR, Frohne C, Buchner A, et al. The nucleus double array cochlear implant: a new concept for the obliterated cochlea. *Otol Neurotol* 2001;22(1): 24-32.
- 29. Chouard CH, Meyer B, Garabedian N, Dupunch K, Fugain C, Monneron L. Total Obstructed cochlea and cochlear implant *Adv Otorhinolaryngol* 1993; 48: 236-240.
- 30. Weissman JL, Kamerer DB. Labyrinthitis ossificans. *Am J Otolaryngol* 1993;14: 363– 365.
- 31. Garcia Ibañez et al. *Implantes Cocleares*. Ponencia Oficial. XIV Congreso Nacional de la Sociedad Española de ORL. 17- 18 Sept 1990. Pag 1-2.
- 32. Advanced Bionics Corporations. Multi-Strategy. Cochlear Implant Clarion. *Surgeon's Manual*. 1999.
- 33. Kubo T. *Cochlear Implants : An update*. Ed Kugler (Netherlands). 2002.
- 34. Manrique M. *Implantes Cocleares*. Ed Masson. Barcelona 2002.
- 35. Moro M, Almenar A, Sanchez C. Detección precoz de la sordera en la infancia : *An Esp Pediatría* 1997; Mar 1-3: 11: 1-24.

- 36. Morera C. Programa de Detección Precoz de Hipoacusias en recién nacidos y lactantes de la Comunidad Valenciana. Concelleria de Sanitat . Valencia : 1999. p. 11-2.
- 37. Roland PS, Tobey EA, Devous MD Sr. Preoperative functional assessment of auditory cortex in adult cochlear implant users. Laryngoscope 2001; 111(1): 77-83.
- 38. Nishida M. Regional cerebral activation during electrical auditory function using a tympanic electrode. Cochlear Implants. An update. 47. Ed Kugler 2002.
- 39. Ramos A, Osorio A, Vasasillo JR, Perez D. Técnicas quirúrgicas en casos de cócleas alteradas: osificaciones y malformaciones . En Manrique MJ; Ramos A, Lopez P, García-Ibañez E. (Eds 9) prótesis implantables en Otorcirugía. Sorpama Barcelona. Sorpama Barcelona , 2003; 175-180.
- 40. Revista Acta Otorrinolaringología Española, Implante coclear en cócleas obliteradas o semiosificadas. 2005;56. 322-327.
- 41. Nadol JB Jr. Patterns of neural degeneration in the human cochlea and auditory nerve: implications for cochlea implantation. Otolaryngol Head neck surg 1997; 117(3Pt 1): 220-228.
- 42. Papsin BC. Cochlear implantation in children with anomalous cochleovestibular anatomy. Laryngoscope 2005; 115 (1 Pt 2 Suppl 106): 1-26.
- 43. Beltrame M A, Frau G N, Shanks M, Robinson P, Anderson I. Double posterior labyrinthotomy technique: results in three Med-El patients with common cavity. Otol Neurotol 2005 Mar; 26 (2): 177-182.
- 44. Cunningham CD 3rd, Slattery WH 3rd, Luxford WM. Postoperative infection in cochlear implant patients. Otolaryngol Head Neck Surg 2004; 131(1): 109-114.
- 45. Daneshi A, Hassanzadeh S, Abasalipur P. Cochlear implantation in Mondini dysplasia. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec. 2003; 65 (1): 39-44.
- 46. Miyamoto RT, Robbins AJ, Myres WA. Cochlear implantation in the Mondini inner ear malformation. Am J Otol. 1986; 7 (4): 248-261.
- 47. Caso de implante coclear fallido en displasia de Mondini por fístula de líquido cefalorraquídeo de alto flujo:
<http://www.encolombia.com/medicina/otorrino/otorrino31403-casoimplante.htm>
- 48. Eisenman AJ, Ashbough C, Zwolan TA, Teilan SA. Implantation of the malformed cochlea. Otol Neurotol 2001; 22: 834-841.
- 49. Sennaroglu L, Saatci I. A new classification for Cochleovestibular Malformations. Laryngoscope 2002; 112: 2230-2242.
- 50. Buchman CA, Higgings CA, Cullen R, Pillsbury HC. Revision Cochlear Implant Surgery in Adult Patients with Suspected Device Malfunction. Otol Neurotol 2004; 25 (4): 504-510.
- 51. Manolidis S. Complications associated with Labyrinthine fistula in surgery for chronic otitis media. Otolaryngol Head Neck Surg. 2000; 123: 733-737.

ANEXOS

Anexo 1.

PLANILLA DE LA INVESTIGACIÓN DEL VALOR DE LA RM EN EL IMPLANTE COCLEAR.

CASO No:.....

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PACIENTE

.....

Historia clínica

.....

Edad.....Sexo.....Raza.....

Antecedentes patológicos personales

.....

.....

.....

Antecedentes patológicos familiares

.....

.....

.....

Fecha de inicio de la sordera

.....

Causa de la sordera:.....

Diagnóstico:.....

.....

Informe de la resonancia magnética:

CAI	
VIII P.C	
VII P.C	
COCLEA	
ESPIRA BASAL	
CSS	
CSH	
CSP	
VESTIBULO	
ACUEDUCTO VESTIBULAR	
SACO ENDOLINFÁTICO	
ACUEDUCTO COCLEAR	
APC	
A. CARÓTIDA. I	
V. YUGULAR. I	

Anexo 2.

CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACION EN LA INVESTIGACION SOBRE VALORACION DE LA RESONANCIA MAGNETICA EN LOS IMPLANTES COCLEARES

*El que suscribe o los tutores del paciente..... está
(àn) de acuerdo con participar en la investigación de la valoración de la resonancia
magnética, en el implante coclear a realizarse en la ciudad de la Habana- Cuba.*

*Así mismo estoy (estamos) de acuerdo en que se me realicen, o le realicen a nuestro
apoderado las investigaciones clínicas, y los diferentes tipos de pruebas que se
requieran para la realización de ésta investigación.*

*Para obtener éste consentimiento he (hemos) recibido una explicación amplia del
médico el (la) Dr.(a).....quien me ha informado que:*

*1) Se realizarán varias pruebas imagenológicas (Rx transorbitaria, TC y RM de oído),
para brindar apoyo en la cirugía y en la obtención de excelentes resultados en la
cirugía del implante coclear, las cuales serán valoradas por los responsables de ésta
investigación.*

*4)Mi consentimiento en participar o dejar que nuestro apoderado participe en ésta
investigación es absolutamente voluntario y el echo de no aceptar no tendría
consecuencia alguna en mis relaciones con el hospital o los médicos que me atienden, los
que me continuarán atendiendo según las normas de conducta habituales de ésta
institución hospitalaria y de nuestra sociedad, donde tendré el mismo derecho a recibir
el máximo de posibilidades de atención.*

*5) En cualquier momento puedo retirarme de la investigación, sin que sea necesario
explicar las causas y esto tampoco afectará mis relaciones con los médicos o el hospital.
Y para que así conste y por mi libre voluntad, firmo el presente consentimiento, junto
con el médico que me ha dado las explicaciones, a los.....días del mes de..... del
200...*

Nombre del paciente o tutor y firma:

.....

Nombre del médico y firma

.....

Anexo 3.

Fotografías:

Foto 1 .

CAI Dilatado.



Foto 2.

CAI Estenótico, agenesia del VIII par craneal.



Foto 3.
Nervio auditivo

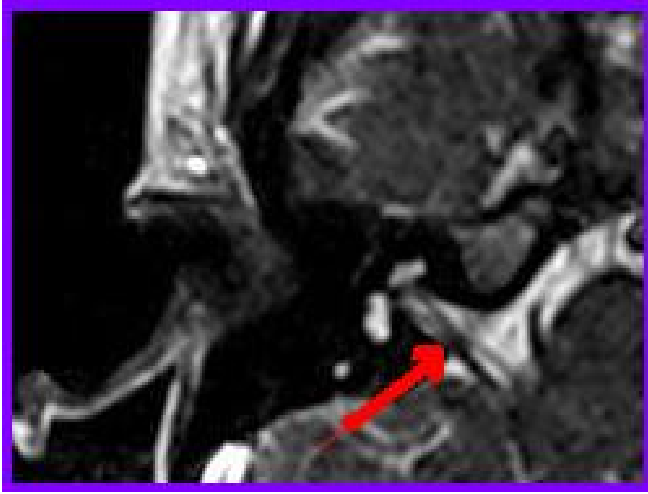


Foto 4.
Nervio facial.

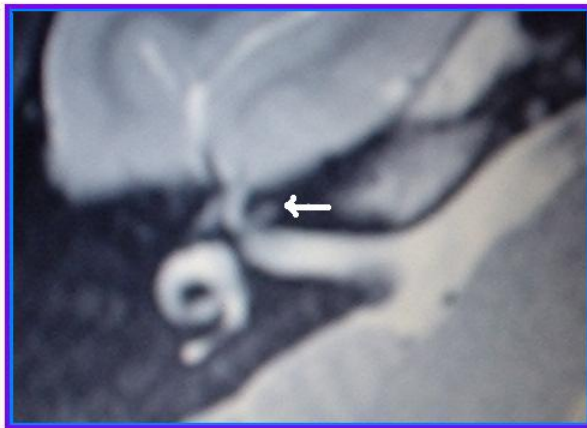


Foto 5.
Cóclea normal

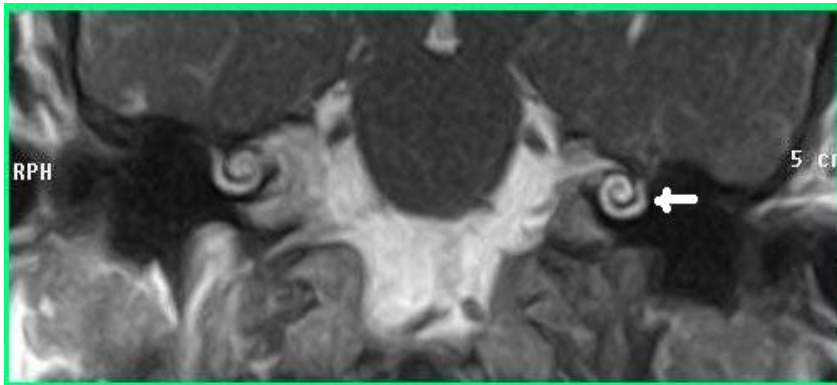


Foto 6.
Hipoplasia coclear.



Foto 7.
Obliteración coclear bilateral.



Foto 8.

Conductos semicirculares superior, horizontal y posterior.



Foto 9.

CSH



Foto 10.
Ausencia vestibular post MEB

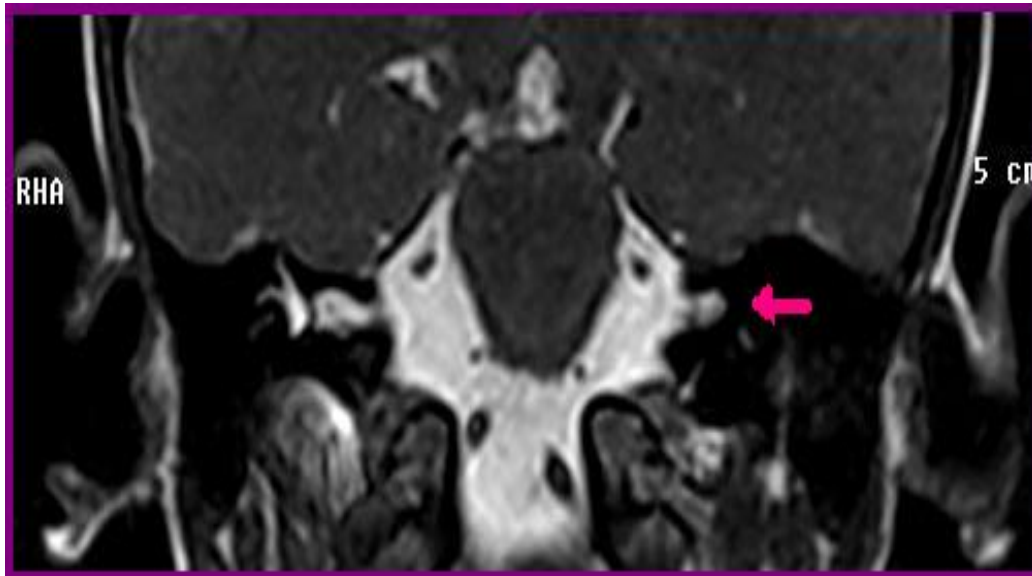


Foto 11.
Dilatación del acueducto vestibular y saco endolinfático.

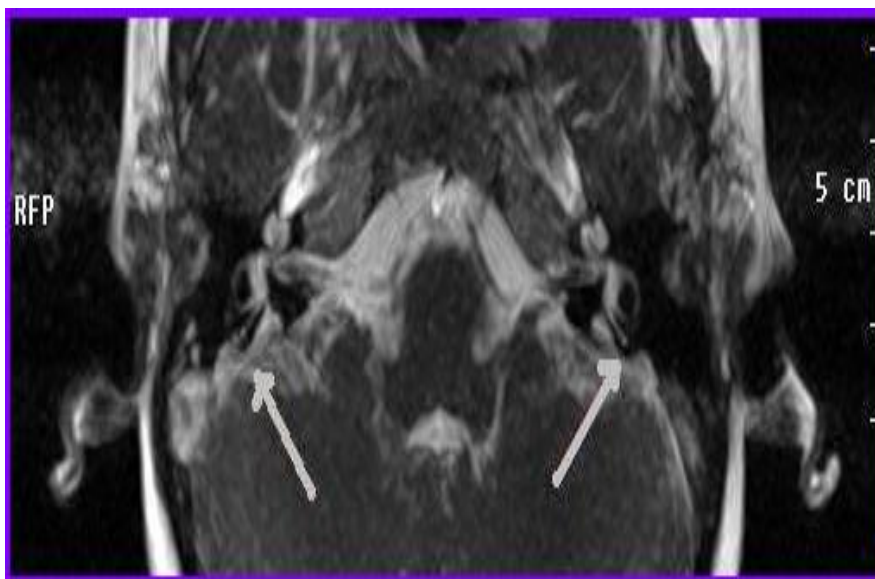


Foto 12.
Saco endolinfático dilatado.

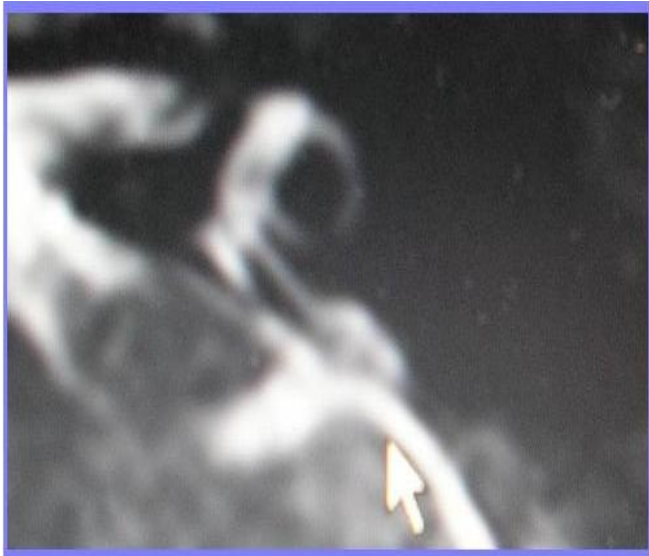


Foto 13.
Acueducto coclear.

