



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN 2 NORTE DEL D.F.
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"

AFECCIÓN COLEAR EN NIÑOS CON INSUFICIENCIA
RENAL CRÓNICA TERMINAL EN DIÁLISIS

T E S I S

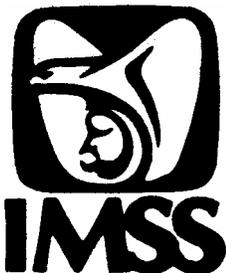
PARA OBTENER EL TÍTULO EN LA ESPECIALIDAD DE:
COMUNICACIÓN, AUDIOLOGÍA Y FONIATRÍA

PRESENTA:

DRA. EDNA ALICIA ARCE CERVERA

ASESOR :

DRA. LAURA ALEJANDRA VILLANUEVA PADRÓN



MÉXICO, D. F.

SEPTIEMBRE, 2006



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.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en
Hemodiálisis

Dr. José Luis Matamoros Tapia

Jefe de la División de Educación e Investigación Médica

UMAE Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” CMN “La Raza”

Dr. Jorge Eduardo Ramírez

Jefe del Servicio de Audiología y Otoneurología

UMAE Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” CMN “La Raza”

Dra. Laura Alejandra Villanueva Padrón

Médico Adscrito al Servicio de Audiología y Otoneurología

UMAE Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” CMN “La Raza”

*GRACIAS A DIOS
Y A LA VIDA
POR PERMITIRME CONCLUIR
UNA META TAN VALIOSA
PARA MI VIDA PROFESIONAL.*

INDICE

Introducción.....	7
Objetivo.....	14
Materiales y Métodos.....	15
Resultados.....	16
Discusión.....	32
Conclusiones.....	34
Referencias.....	35
Anexos.....	38

RESÚMEN

Contexto: En los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal se han asociado anormalidades en el aparato cócleo-vestibular bajo tratamiento con hemodiálisis, los pacientes han presentado cierto grado de hipoacusia sensorineural, ya que como todo el cuerpo sufre un trastorno, el oído interno no es la excepción.

Los factores de riesgo que intervienen son: los antibióticos y diuréticos ototóxicos asociados a la falla renal, hipertensión, imbalance electrolítico, alteraciones del BUN sanguíneo, lípidos, exposición a ruido y el tratamiento con hemodiálisis.

Objetivo General: Identificar las manifestaciones auditivas en los niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en tratamiento con hemodiálisis del Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital General “Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza”.

Material y Métodos: Se realizó un estudio de tipo descriptivo transversal. Aceptaron participar 44 pacientes pediátricos de los cuales se excluyeron 6 debido a que no completaron su evaluación, con diagnóstico de Insuficiencia Renal Crónica Terminal en tratamiento con hemodiálisis del Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital General “Gaudencio González Garza” del CMN “La Raza”, Se evaluó su expediente clínico y realizó un interrogatorio dirigido, otoscopia, estudio audiológico y emisiones otoacústicas en el Servicio de Audiología y Otoneurología.

Posteriormente se realizó una base de datos en el programa SPSS versión 12 y se realizó estadística descriptiva.

Resultados

El 32% (12 pacientes) fueron mujeres, 68% (26 pacientes) hombres, con rango de edad de 10-16 años con una media de 13 años, DE 1.5.

La etiología de la IRCT en los pacientes fue en un 65.8% de etiología no clasificable, 18.4 % hipoplasia y displasia, 5.3% glomerulopatías, 5.3% nefropatías hereditarias y 5.3% vejiga neurogénica.

Con tiempo de evolución en meses de 12-156 meses, con una media de 55.7 meses, DE de 32.1.

Con tratamiento en diálisis peritoneal previa al tratamiento con hemodiálisis, del 84.2% (32 pacientes), con una media del tiempo en tratamiento con diálisis peritoneal de 22.5, DE de 19.5.

El número de sesiones de Hemodiálisis realizadas en cada niño, encontramos un mínimo de 36 y máximo de 727, con una media de 197 sesiones y DE de 165.8.

En tiempo en tratamiento con Hemodiálisis encontramos un mínimo de 3 meses y un máximo de 60 meses, con una media de 16.1 y una DE de 13.7.

Observamos que el 65.8% (25 pacientes) presentó algún grado de hipoacusia, de los cuales el 52% (13 pacientes) fue en frecuencias agudas.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

Solo el 25.3% (10 pacientes) no refirieron manifestaciones auditivas (acúfeno o algiacusia), ni presentaron alteración en el estudio audiológico.

El 100% (38 pacientes) presentaron disminución en la amplitud o ausencia de las emisiones otoacústicas en algunas frecuencias.

Los factores de riesgo como: la administración de ototóxicos se observó en el 81.6% (31 pacientes), trastornos vasculares en el 92.1% (35 pacientes), trastornos osmóticos en el 94.7% (36 pacientes) y trastornos inmunitarios en el 5.3% (2 pacientes).

Los pacientes refirieron iniciar con el acúfeno, al inicio de tratamiento con hemodiálisis o al poco tiempo de iniciado este tratamiento, encontrando que el 63.2% (24 pacientes) presentaron acúfeno, con un tiempo de evolución de 2 a 24 meses, el 23.7% (9 pacientes) refirieron tonalidad grave, 10.5% (4 pacientes) tonalidad aguda y un 2.6% (1 paciente) bitonal, el 92.3% (12 pacientes) refirieron el acúfeno intermitente, 7.7% (1 paciente) de tipo continuo, en cuanto a la intensidad el 50% (7 pacientes) lo refirieron leve, el 35.7% (5 pacientes) moderado y el 14.3% (2 pacientes) intenso. Y el 18.4% (7 pacientes) refirieron algiacusia, con un tiempo de evolución de entre 1 y 12 meses.

Palabras clave: manifestaciones auditivas, emisiones otoacústicas.

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia renal crónica (IRC) es una enfermedad permanente, progresiva que se caracteriza por una disminución del filtrado glomerular (FG) inferior a 90 ml/ min/ 1.73 m² de superficie corporal (SC) durante mínimo 3 meses^{1 2 3} hasta el grado de incidir en otros sistemas.

Cuando la FG está entre 90 a 50 ml/ min/ 1.73 m² de SC. Estos pacientes tienen insuficiencia renal crónica leve y habitualmente son asintomáticos⁴.

Cuando el FG está entre 50 y 10 ml/ min/ 1.73 m² de SC hay insuficiencia renal moderada, generalmente los pacientes están asintomáticos. Se detectan ya alteraciones a nivel sanguíneo como acidosis y en orina, microproteinuria⁴.

Cuando el FG disminuye a menos de 10 ml/ min/ 1.73 m² de SC, la IRC es severa y clínicamente evidente⁴.

Cuando el FG está por debajo de 5 ml/ min/ 1.73 m² de SC se determina Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT) en donde la terapia de reemplazo renal es necesaria^{4 5 6}.

A diferencia de la Insuficiencia renal aguda que es un aumento súbito de la creatinina sérica o BUN en menos de 24 horas, en donde el tratamiento va a depender de la causa desencadenante, que puede ser de origen prerrenal, renal y posrenal¹.

EPIDEMIOLOGÍA

La incidencia de la insuficiencia renal crónica terminal es aproximadamente de 1-3 niños por millón de la población total, que subestima el valor real^{7 8}.

En el registro norteamericano la incidencia para niños (0-19 años de edad), ajustada para edad, raza y sexo, es en promedio de 11 enfermos por millón de la población infantil⁷, en el registro europeo hay un promedio de 9.7 por millón de población infantil⁸. Al examinarse la incidencia por razas, la asiática muestra un promedio de 8 por millón, los nativos americanos 11 por millón, la negra 17 por millón y la raza blanca 10 por millón de la población infantil^{7 8}.

La ocurrencia y la prevalencia de las nefropatías de naturaleza progresiva en América Latina, tienen gran variabilidad en relación con la distribución geográfica, las condiciones socio-económicas de los distintos países y factores de susceptibilidad a ciertas enfermedades renales³.

ETIOLOGÍA

Las principales causas de insuficiencia renal crónica en niños son:

1. Enfermedades glomerulares
 - a. Primarias
 - b. Secundarias
2. Uropatías obstructivas
3. Nefropatías hereditarias
4. Hipoplasias, displasias
5. Nefropatías vasculares
6. Nefropatías Tubulointersticiales
7. Nefropatías no clasificables ⁸.

TRATAMIENTO

La terapia para la IRCT se basa en 3 tratamientos:

1. Trasplante renal de cadáveres, donadores vivos.
2. Diálisis peritoneal ambulatoria continua (DPAC), diálisis peritoneal cíclica continua (DPCC), diálisis peritoneal intermitente (DPI), en donde el paciente porta un catéter peritoneal (Tenckhoff), por donde se introduce solución dializante para la extracción de los solutos de desecho del cuerpo, los recambios dependerán del grado de azoemia que tenga el paciente.
3. Hemodiálisis, otorgada principalmente en centros especializados.
Muchas de las complicaciones y problemas a largo plazo de la IRC se discuten aún, si inician antes del tratamiento o después ^{5 9}.

HEMODIÁLISIS

La hemodiálisis se comenzó a utilizar con éxito en los 60's con equipos muy rudimentarios, es un tratamiento que limpia la sangre de los productos que no son desechados por el riñón, esta requiere de un flujo constante de sangre a lo largo de un lado de la membrana semipermeable, con una solución limpiadora o dializado en el otro lado. La difusión y conducción permiten que el dializado elimine las sustancias no deseables de la sangre utilizando componentes necesarios.

El acceso vascular para la hemodiálisis puede realizarse mediante una fístula arteriovenosa o prótesis de derivación (catéteres subclavios o femorales).

Los pacientes requieren típicamente de hemodiálisis 3 veces por semana. Las sesiones duran de 3 a 5 horas, dependiendo del tamaño del paciente, tipo de dializador empleado, y la cantidad de sustancias no deseables que se quieran eliminar ^{10 5}.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

Durante la hemodiálisis, pueden surgir complicaciones agudas como:

1. Reacciones anafilactoides y anafilácticas.

Mediadas por IgE, ya que la sangre esta expuesta a las superficies extracorpóreas del dializador ¹¹.

2. Complicaciones cardiovasculares.

Hipotensión: ocurre en un 10-30% durante la sesión de hemodiálisis, originada por hipoperfusión, ocasionando isquemia miocárdica, arritmias, trombosis vascular, perdida de la conciencia, convulsiones y muerte.

Síndrome de hipertensión refractaria: Es un importante factor de riesgo de mortalidad cardiovascular durante o inmediatamente después de la sesión, por alteración del sistema renina-angiotensina-aldosterona, que responde a la hipokalemia y depleción del volumen. Se asocia también en un 20-30% el uso de la eritropoyetina, ya que aumenta la resistencia vascular y la viscosidad sanguínea¹¹.

Arritmias cardiacas: Son comunes y frecuentemente originadas por hipertrofia del ventrículo izquierdo, cardiomiopatía congestiva, pericarditis urémica, isquemia miocárdica silenciosa, calcificación del sistema de conducción cardiaca, se suman la polifarmacia, y las constantes alteraciones de los líquidos y electrolitos, desequilibrio acido-base, como la hipocalcemia, hipomagnesemia e hipokalemia¹¹.

3. Muerte súbita.

El 80% de estas muertes son originadas por fibrilación ventricular y las enfermedades isquémicas del corazón aumentan el riesgo ¹¹.

4. Síndrome de robo asociado a diálisis.

La creación de la fístula arteriovenosa o el injerto reducen frecuentemente el flujo sanguíneo al brazo, se observa más en pacientes diabéticos o ancianos, originando isquemia de diferentes grados ¹¹.

5. Complicaciones neuromusculares.

Calambres: Ocurren de un 5-20% durante la sesión, frecuentes en las piernas, donde se observa un aumento de los niveles de creatininfosfoquinasa sérica. Se desconoce la patogénesis.

Síndrome de desequilibrio dialítico: Frecuente en pacientes jóvenes durante sesiones cortas, consiste en cefaleas, astenia, náuseas, vómito, visión borrosa, desorientación, hipertensión, es casos severos se presentan crisis convulsivas y coma.

Crisis convulsivas: Ocurren en menos del 10%, pueden ser focales o generalizadas, que se pueden complicar con hemorragias intracraneales.

Cefaleas: de tipo frontal durante la sesión, de moderadas a severas, acompañadas de náuseas y vómito, probablemente asociada al uso de acetato durante la diálisis ¹¹.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

6. Complicaciones hematológicas.

Neutropenia: Causada por liberación de grupos hidroxilo que desencadenan la cascada del complemento, activando los neutrófilos circulantes, aumentando su adherencia al endotelio vascular.

Hemólisis intradialítica: Originada por los químicos utilizados, medicamentos, toxinas, etc....

Hemorragias: Son frecuentes, hay sangrados espontáneos en sitios específicos como el de tubo digestivo, subdural, pericárdico, retroperitoneal, pleural, espacio subcapsular hepático y en la cámara ocular anterior. Causados por la disfunción plaquetaria por la uremia ¹¹.

7. Complicaciones pulmonares.

Hipoxemia: La PO₂ baja a 5-30mmHg durante la sesión, dentro de los primeros 30-60 minutos intradialisis, la cual aumenta de 60-120 minutos después de terminada la sesión. Esta es causada por la eliminación de CO₂, producto del metabolismo del acetato de la diálisis ¹¹.

8. Errores técnicos.

Embolismo aéreo: La entrada más vulnerable de aire al circuito extracorpóreo es el tubo pre-bomba en donde hay presiones subatmosféricas, las manifestaciones dependen del área afectada.

Composición incorrecta del líquido dialítico: Alteración de la concentración de los electrolitos, desequilibrio ácido-base, que se refleja en problemas de conducción cardíaca, problemas respiratorios, sistémicos.

Perdida sanguínea: Esta pérdida intradialítica resulta de una alteración en el acceso veno-arterial, lo que puede causar hipotensión, inconciencia, etc. ¹¹.

9. Misceláneos.

Síndrome posdialisis, prurito, priapismo.

Perdida visual. Por oclusión de la vena central de la retina, precipitación aguda de glaucoma, isquemia del nervio óptico secundaria a hipotensión.

HIPOACUSIA. Resultado de hemorragia a nivel de oído interno por la anticoagulación, o lesión de las células cocleares por edema ¹¹.

En los pacientes con IRCT se han asociado anomalías en el aparato cocleo-vestibular ⁷; Bajo tratamiento con hemodiálisis los pacientes han presentado cierto grado de hipoacusia sensorineural y síntomas vestibulares, ya que como todo el cuerpo sufre un trastorno, el oído interno no es la excepción ^{13 14 15}.

Esta relación (IRCT-lesión cocleo-vestibular) aparece en 4 diferentes tipos de enfermedad renal:

1. Nefritis congénitas e hipoacusias. (Síndrome de Alport, Síndrome de Hermann)
2. Disfunciones cocleo-vestibulares inducidas por ototóxicos en pacientes renales.
3. Hipoacusia inducida por trasplante renal.

4. *Hipoacusia en pacientes uremicos tratados con hemodiálisis y diálisis peritoneal* ¹².

Los factores de riesgo que intervienen son: los antibióticos y diuréticos ototóxicos asociados a la falla renal, hipertensión, imbalance electrolítico, alteraciones del BUN sanguíneo, lípidos, exposición a ruido y el tratamiento con hemodiálisis ^{13 14 15}.

HIPOACUSIA

La hipoacusia se ha observado en pacientes con problemas renales desde 1927, Alport encontró la relación entre el Síndrome genético clásico unido a un déficit auditivo con la falla renal ¹⁴. Desde los 60's diversas investigaciones han sugerido el desarrollo de hipoacusia sensorineural permanente en un 40% de los pacientes con enfermedad renal no hereditaria, otras revisiones indican hipoacusia en un 10 a 25% ¹³, en donde la mayoría de los pacientes han sido tratados con hemodiálisis y/o trasplante renal. Aunque una hipoacusia sensorineural significativa no se ha asociado a enfermedades del riñón no hereditarias.

Se han hecho estudios en pacientes tratados regularmente con hemodiálisis en donde hasta un 54% de los mismos, presentan hipoacusia para frecuencias altas entre los 4000 y 8000Hz, selectivamente con más pérdida en 6000Hz, no se encuentra prevalencia entre géneros, es igual en hombres o mujeres y tampoco se ha observado relación con la edad. También se han encontrado fluctuaciones en la audición después de una sola sesión de hemodiálisis, pacientes que ganan en una frecuencia y pierden audición en otra ^{13 16 17}.

Los factores de riesgo ocasionados por la hemodiálisis que pueden influir son:

1. *Imbalance electrolítico:*

Se ha observado una relación directa entre el grado de hipoacusia y el nivel de hiponatremia, estos cambios explican el por que algunos pacientes presentan fluctuaciones en la audición después de una sesión de hemodiálisis ¹⁵.

Los niveles de sodio entre los 121-130meq/ml originan más grado de hipoacusia, también se relaciona la hipokalemia, pero no esta bien establecido el mecanismo. El metabolismo del sodio en la falla renal puede inducir disfunción del oído interno, alterando el equilibrio iónico en el laberinto membranoso, aumentando el volumen y/o presión endolinfática, o induciendo ciertos cambios hormonales que pueden afectar la conductividad de los órganos receptores del oído interno. Con el descenso del sodio la osmolaridad sanguínea disminuye y hace que los líquidos pasen del compartimiento intravascular al tejido intersticial conectivo y espacios intracelulares y extracelulares ^{15 18}.

2. *Medicamentos ototóxicos:*

Los pacientes renales tienen historia de uso crónico de medicamentos de este tipo, antibióticos (amikacina, gentamicina, kanamicina) para prevenir y tratar

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

las infecciones recurrentes, así como diuréticos (furosemide) para aumentar la excreción renal, se ha encontrado que los diuréticos ototóxicos causan adelgazamiento de la estría vascular así como edema intra y extracelular ¹⁵.

3. *Lesión vascular:*

Complicaciones importantes son los cambios de presión arterial y embolismo, la hipotensión o hipertensión pueden causar hipoxia de la coclea; El microembolismo de la estría vascular y otras estructuras del laberinto es ocasionado por la hipertensión y la aterosclerosis, que van de la mano en los pacientes renales.

También se han demostrado depósitos de calcio en la estría vascular, resultado de la degeneración del metabolismo del fosfato de calcio, que acelera la aterosclerosis, enfermedad de los huesos y calcificaciones metastásicas al delicado tejido vascular. La calcificación vascular es más severa en pacientes con largo tiempo en tratamiento con hemodiálisis y que tienen hiperparatiroidismo secundario.

Experimentos en puercos de Guinea han demostrado degeneración de la estría vascular y proliferación de tejido fibroso y óseo en el lumen de la coclea ^{15 19}.

4. *Factores inmunológicos:*

Se ha observado reacción inmunológica a la membrana del dializador de acetato de celulosa ó de polisulfano, a los productos de degradación de la hemicelulosa, así como a las bacterias y/o endotoxinas que se pueden introducir al torrente sanguíneo por el agua dializante contaminada, lo que ocasiona anticuerpos que también afectan y pueden destruir el oído interno del paciente ^{13 15 20 21}.

5. *Cambios osmóticos:*

Uno de los propósitos de la hemodiálisis es remover la urea excesiva del torrente sanguíneo por medio del dializador, removido a través de la membrana semi-permeable en un compartimiento con agua purificadora, después es regresada al sistema venoso del paciente; En consecuencia hay un imbalance en los niveles de urea en los líquidos intra y extracelulares, los cuales son corregidos por osmosis. El resultado es que los tejidos que están en contacto con los cambios frecuentes e intensos de presión osmótica que originan las repetidas sesiones de hemodiálisis, sufren serios daños como: adelgazamiento de las células, cambios en la endolinfa, alteración de los muco-polisacáridos, hipertensión del líquido cefalorraquídeo y perilinfa que causan alteración del funcionamiento de la coclea. La urea por si sola no es tóxica para la coclea, pero las toxinas uremicas si, ya que se ha observado deterioro de la función coclear si estas no son removidas por completo durante la hemodiálisis ^{15 18 22}.

HALLAZGOS HISTOPATOLÓGICOS

En un estudio en donde se hizo una revisión de casos con estudios histopatológicos de hueso temporal se hicieron los siguientes hallazgos:

1. La estría vascular presento un adelgazamiento degenerativo en la vuelta superior y media de la coclea.
2. En la vuelta basal se observo reducción de las células espirales.
3. Colapso de la membrana de Reissner.
4. Autolisis del órgano de Corti.
5. Degeneración nerviosa de las fibras de la coclea y del ganglio espiral.
6. Precipitados eosinofilicos en la escala media.
7. Ausencia parcial de células sensoriales de la mácula sacular.
8. Adelgazamiento del laberinto membranoso de los canales semicirculares
9. Depósitos de calcio en la estría vascular y en el ligamento espiral^{15 19}.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Identificar las manifestaciones auditivas en los niños con IRCT en tratamiento con hemodiálisis del Servicio de Nefrología del Hospital General "Gaudencio González Garza" del Centro Médico, Nacional "La Raza".

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Identificar frecuencia y tipo de hipoacusia en niños con IRCT en tratamiento con hemodiálisis del Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital General "Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional "La Raza" mediante estudio audiológico.

2. Identificar modificaciones en los patrones de las emisiones otoacústicas en niños con IRCT en tratamiento con hemodiálisis del Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital General "Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional "La Raza".

3. Identificar presencia de acúfeno y algiacusia, las características de éste mediante interrogatorio en niños con IRCT en tratamiento con hemodiálisis del Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital General "Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional "La Raza".

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal, donde se incluyeron a todos los pacientes pediátricos del servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital General “Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza”.

Todos cursaban con Insuficiencia Renal Crónica Terminal sin importar la causa, en tratamiento mínimo de 3 meses con hemodiálisis, de los turnos matutino y vespertino, contaban con una edad de 3 años 12 meses que no tuvieron limitaciones físicas o mentales para realizar el estudio audiológico y emisiones otoacústicas y que aceptaron participar en el estudio mediante firma de los padres o tutores del consentimiento informado (anexo 1).

Se evaluaron expedientes clínicos, se citaron en el día interdialítico del paciente, en el Servicio de audiología y Otoneurología de la Consulta Externa, en donde el médico residente de 3er año de la especialidad de Comunicación, Audiología y Foniatría, realizó un interrogatorio dirigido que incluía datos como: , otoscopia, estudio audiológico con un audiómetro marca Ampliad modelo 308 y emisiones otoacústicas con un Equipo marca GSI modelo 60, realizando audiograma y Dpgrama respectivamente, llenando la hoja de recolección de datos (anexo 2).

Se realizó estadística descriptiva con los datos de las hojas de recolección de datos (anexo 2), se vaciaron en una base de datos en el programa SPSS, versión 12, con esta finalidad, posteriormente se realizaron: (distribución de frecuencias, media, moda y desviación estándar), después se correlacionaron las variables y se hizo análisis de regresión que evaluó el efecto de cada variable en la evaluación audiológica de cada paciente.

RESULTADOS

Aceptaron participar 44 pacientes pediátricos de los cuales se excluyeron 6 debido a que no completaron su evaluación otoneurológica, de los cuales 12 eran mujeres (32%), 26 hombres (68%) (Gráfico 1), con un rango de edad de 10-16 años con una media de 13 años, DE 1.5 (gráfico 2).

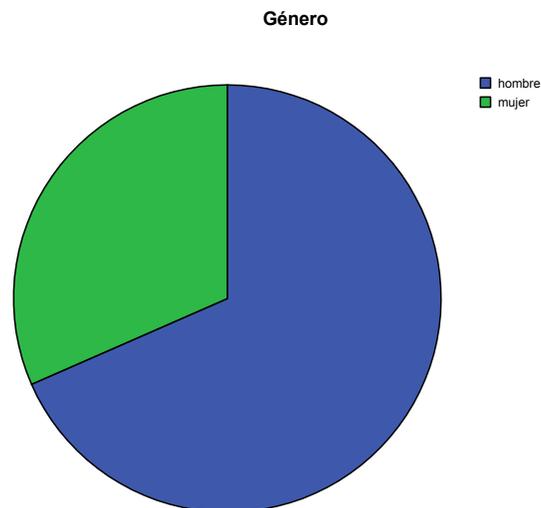


Gráfico 1. Distribución por Género de los pacientes con IRCT Con Hemodiálisis del CMN La Raza.

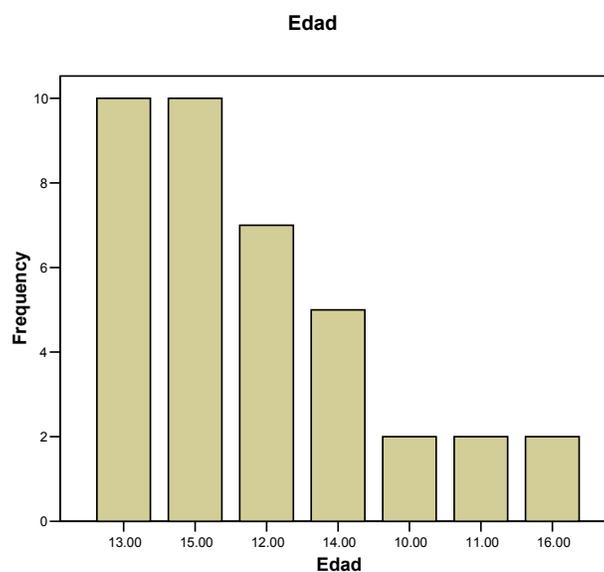


Gráfico 2. Distribución por Edad de los pacientes con IRCT Con Hemodiálisis del CMN La Raza.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

La etiología de la IRCT en los pacientes, fue en un 65.8% de etiología no clasificable, en 18.4 % hipoplasia y displasia, 5.3% glomerulopatías, 5.3% nefropatías hereditarias y 5.3% vejiga neurogénica (gráfico 3).

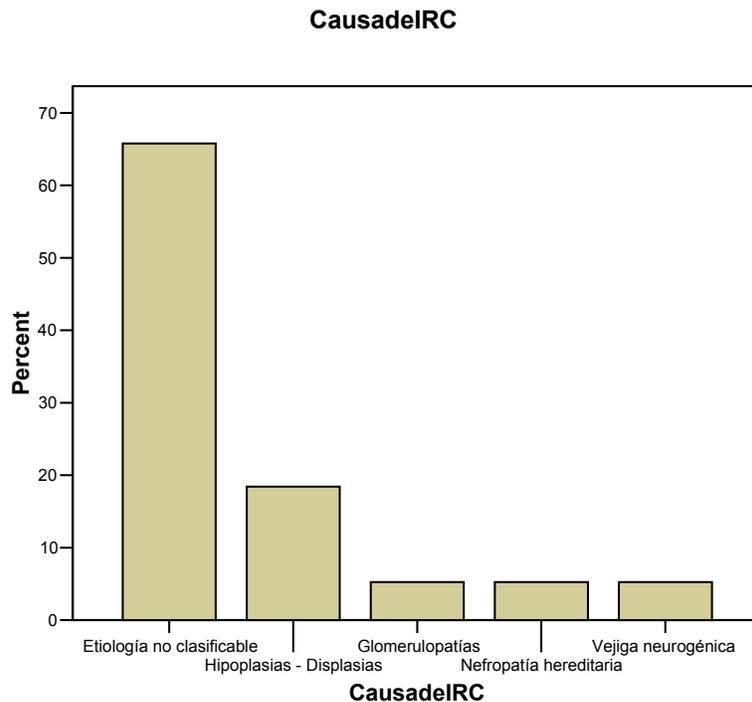


Gráfico 3. Distribución de Etiologías de los pacientes con IRCT en Hemodiálisis

Con tiempo de evolución de la IRCT en meses de 12-156 meses, con una media de 55.7 meses, DE de 32.1.

Con tratamiento en diálisis peritoneal, previa al tratamiento con hemodiálisis, en el 84.2% (32 pacientes), con una media del tiempo en tratamiento con diálisis peritoneal de 22.5, DE de 19.5.

En cuanto al número de sesiones de Hemodiálisis realizadas en cada niño, encontramos un mínimo de 36 y máximo de 727, con una media de 197 sesiones y DE de 165.8.

En tiempo en tratamiento con Hemodiálisis encontramos un mínimo de 3 meses y un máximo de 60 meses, con una media de 16.1 y una DE de 13.7.

El 81.6% (31 pacientes) de los niños estuvieron expuestos a la administración de ototóxicos (gráfico 4).

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

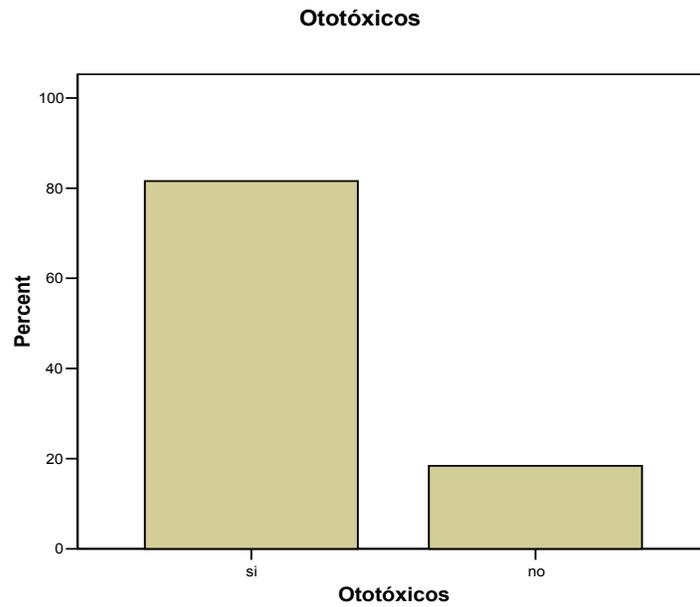


Gráfico 4. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis expuestos a ototóxicos.

El 92.1% (35 pacientes) cursaban con trastornos vasculares (gráfico 5).



Gráfico 5. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis que cursaban con trastornos vasculares.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

El 94.7% (36 pacientes) presentaron trastornos osmóticos (gráfico 6).

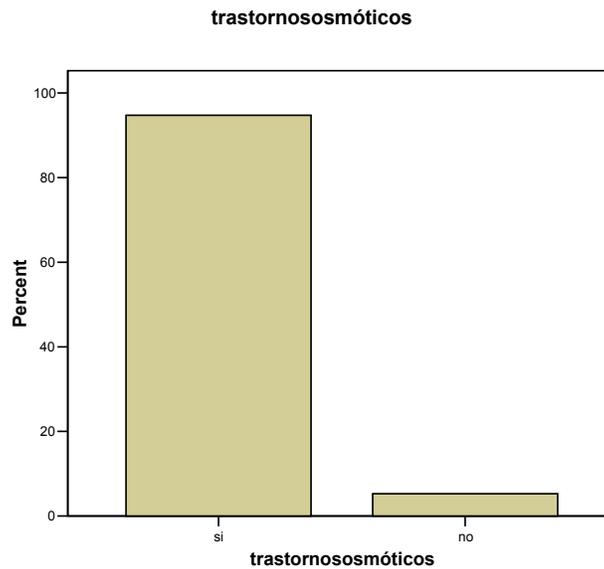


Gráfico 6. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis que mostraron osmóticos.

Solo el 5.3% (2 pacientes) presentaron trastornos inmunitarios (gráfico 7).

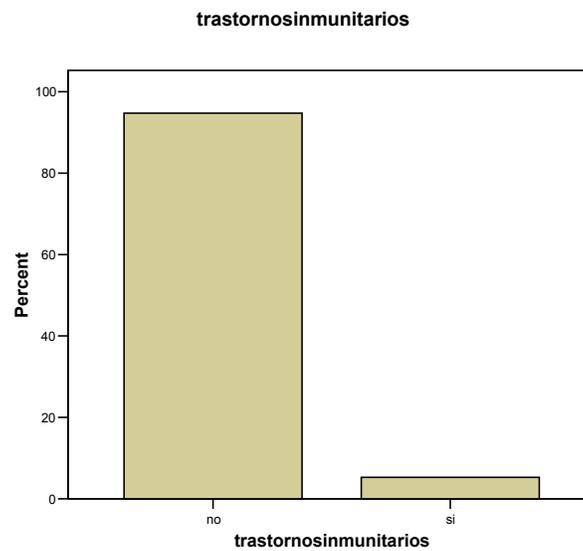


Gráfico 7. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis que tuvieron trastornos inmunitarios.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

El 63.2% (24 pacientes) presentaron acúfeno (gráfico 8), con un tiempo de evolución de 2 a 24 meses, con una media de 9.6 meses y DE de 6.0, de los cuales el 23.7% (9 pacientes) refirieron tonalidad grave, 10.5% (4 pacientes) tonalidad aguda y un 2.6% (1 paciente) bitonal (gráfico 9), el 92.3% (12 pacientes) refirieron el acúfeno intermitente, 7.7% (1 paciente) de tipo continuo (gráfico 10), en cuanto a la intensidad el 50% (7 pacientes), lo refirieron leve, 35.7% (5 pacientes) moderado y el 14.3% (2 pacientes) intenso (gráfico 11).

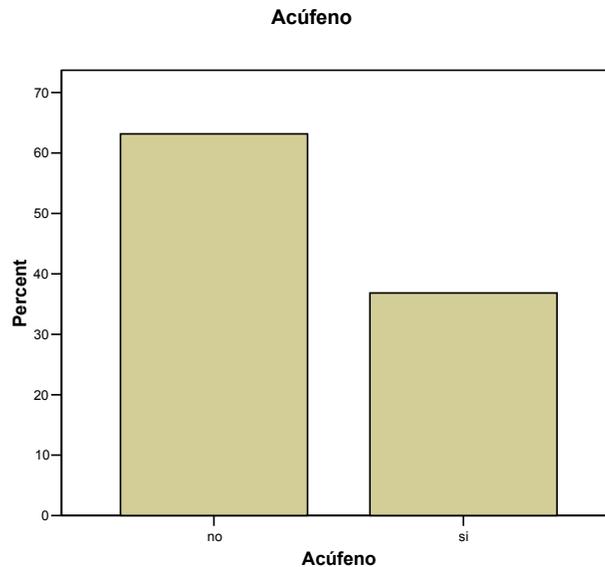


Gráfico 8. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis que manifestaron acúfeno.

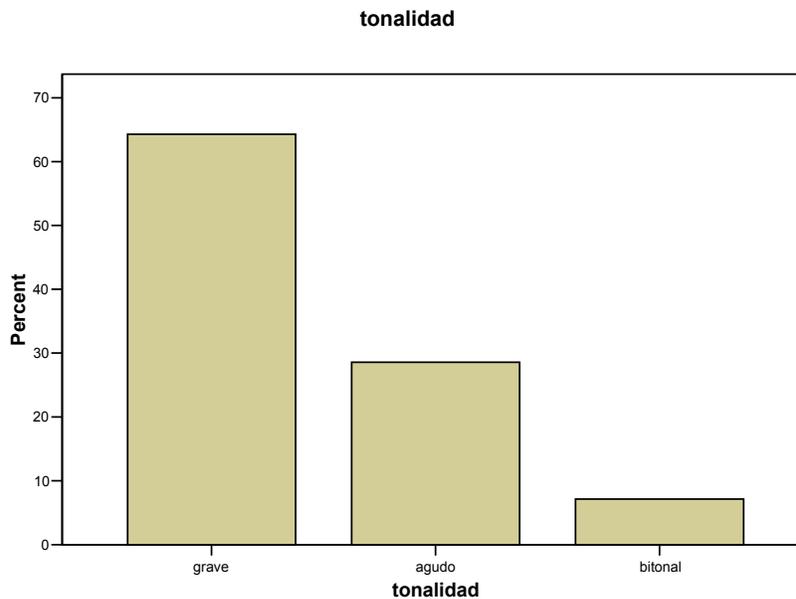


Gráfico 9. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis por tonalidad del acúfeno.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

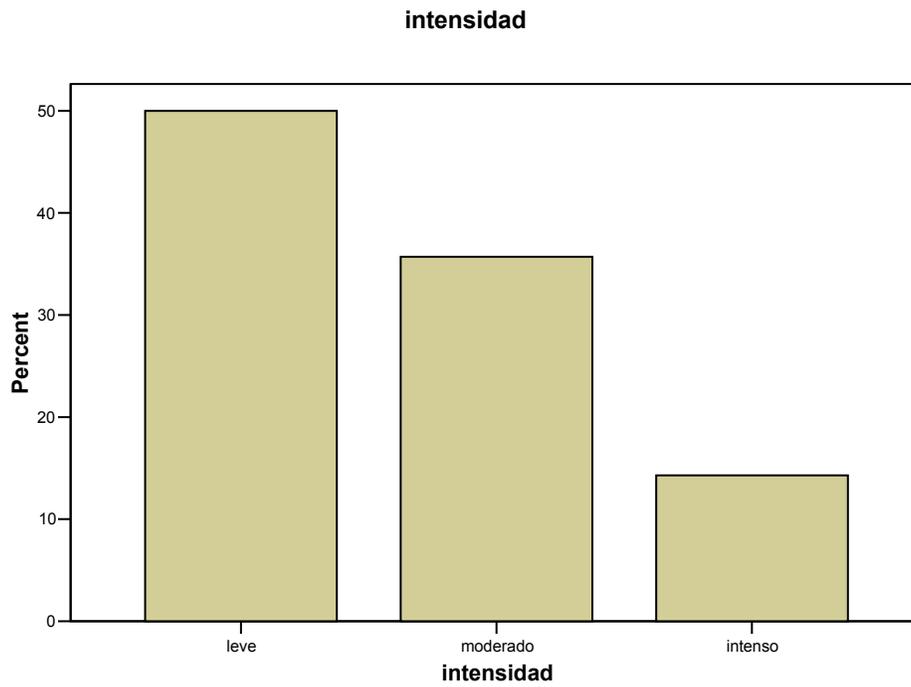


Gráfico 10. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a intensidad del acúfeno.

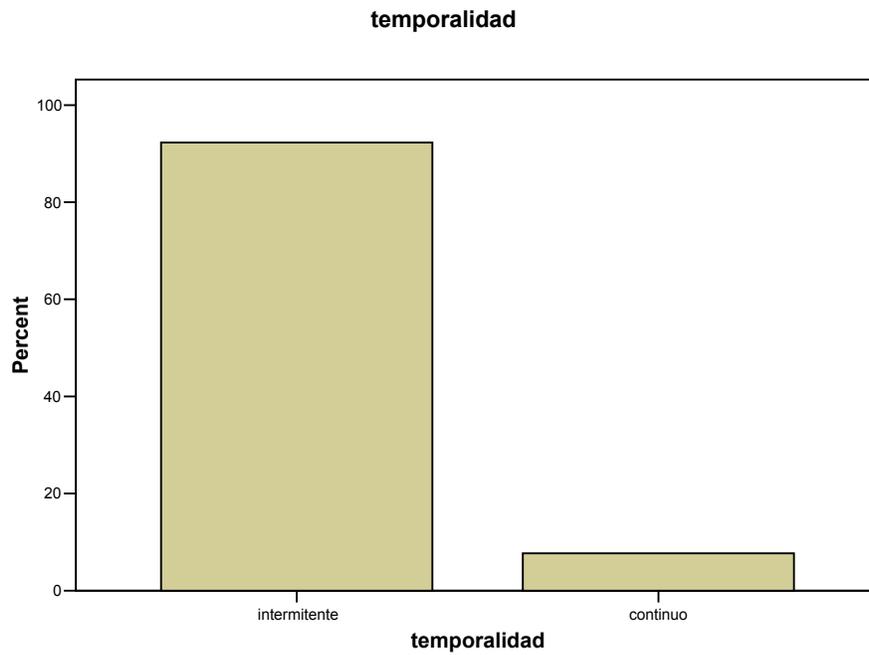


Gráfico 11. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a tiempo de presentación del acúfeno.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

El 18.4% (7 pacientes) refirieron algiacusia (gráfico 11), con un tiempo de evolución de entre 1 y 12 meses, con una media de 7.8 meses y una DE de 3.8.

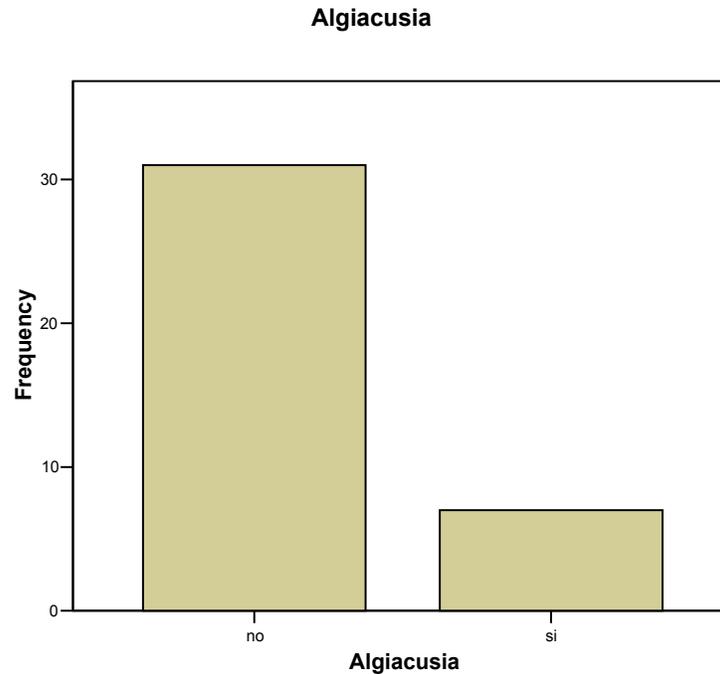


Gráfico 11. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis que presentaron algiacusia.

En cuanto a la distribución de tipo de audición en frecuencias graves derechas con relación al número de hemodiálisis encontramos la distribución que se muestra en la tabla 1 y gráfico 12.

		Grados de hipoacusia			Total
		audición normal	hipoacusia superficial	hipoacusia media	
número de Hemodiálisis	517-727 hemodiálisis	2	0	0	2
	418-494 hemodiálisis	3	0	0	3
	304-399 hemodiálisis	3	2	0	5
	229-273 hemodiálisis	3	0	0	3
	102-185 hemodiálisis	10	1	0	11
	36-99 hemodiálisis	9	4	1	14
Total		30	7	1	38

Tabla 1. Distribución de los pacientes con IRCT en Hemodiálisis de acuerdo a hipoacusia en frecuencias graves derechas y número de sesiones de hemodiálisis.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

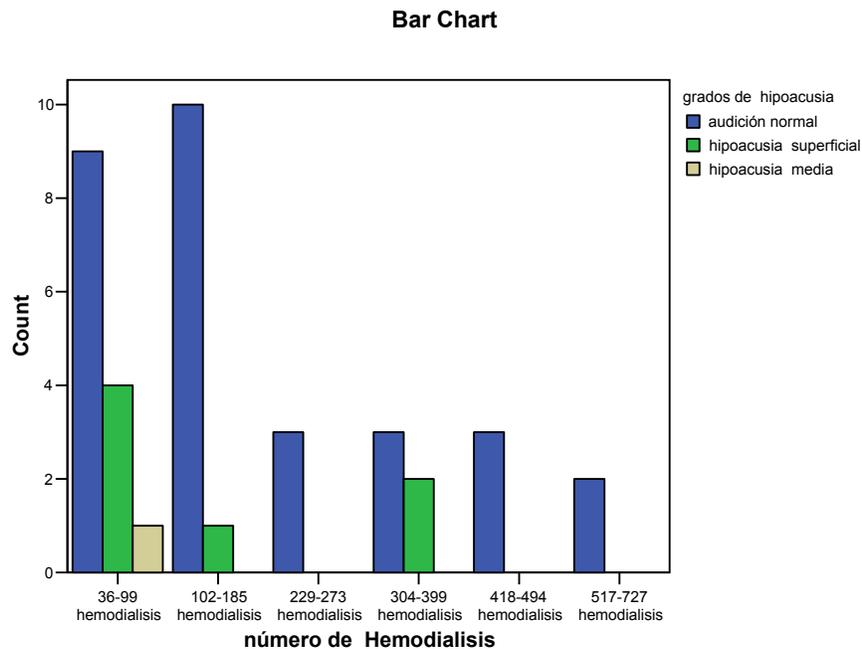


Gráfico 12. Distribución de los pacientes con IRCT en Hemodiálisis de acuerdo a hipoacusia en frecuencias graves derechas y número de sesiones de hemodiálisis.

En la distribución de tipo de audición en frecuencias medias derechas con relación al número de hemodiálisis encontramos la distribución que se muestra en la tabla 2 y gráfico 13.

	grados de hipoacusia						Total
	audición normal	hipoacusia superficial	hipoacusia media	hipoacusia severa	hipoacusia profunda	restos auditivos	
número de Hemodiálisis 517-727 hemodiálisis	2	0	0	0	0	0	2
418-494 hemodiálisis	3	0	0	0	0	0	3
304-399 hemodiálisis	2	1	1	0	1	0	5
229-273 hemodiálisis	2	1	0	0	0	0	3
102-185 hemodiálisis	9	0	0	1	0	1	11
36-99 hemodiálisis	11	3	0	0	0	0	14
Total	29	5	1	1	1	1	38

Tabla 2. Distribución de los pacientes con IRCT en Hemodiálisis de acuerdo a hipoacusia en frecuencias medias derechas y número de sesiones de hemodiálisis

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

Bar Chart

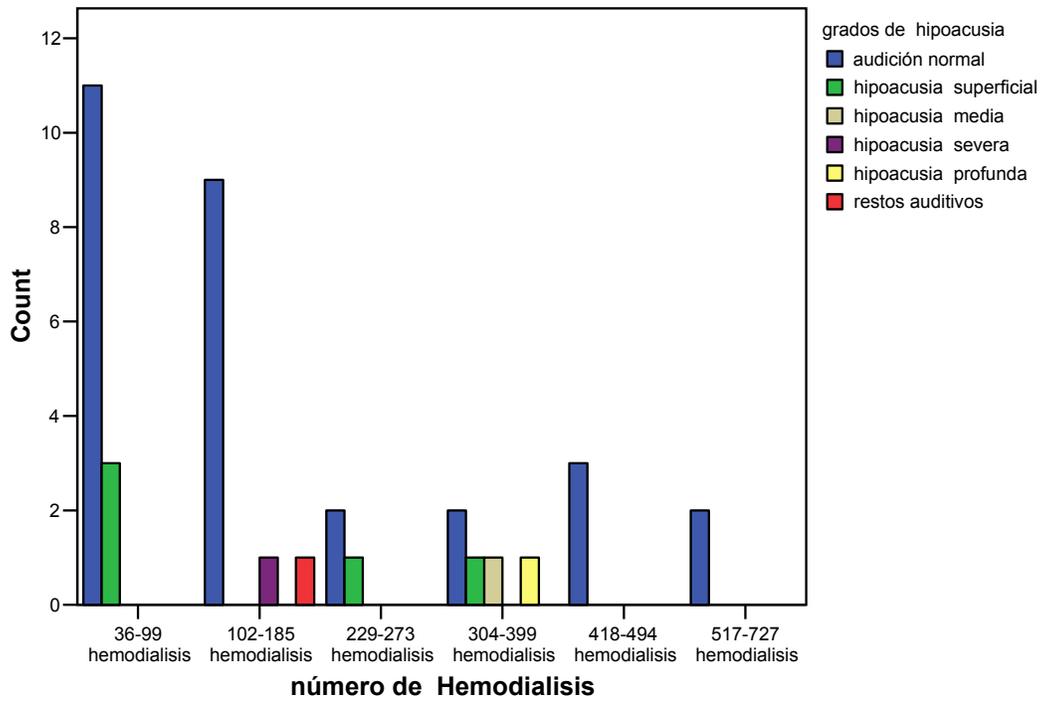


Gráfico 13. Distribución de los pacientes con IRCT en Hemodiálisis de acuerdo a hipoacusia en frecuencias medias derechas y número de sesiones de hemodiálisis.

En la distribución de tipo de audición en frecuencias agudas derechas con relación al número de hemodiálisis encontramos la distribución que se muestra en la tabla 3 y gráfico 14.

	Grados de hipoacusia						Total
	audición normal	hipoacusia superficial	hipoacusia media	hipoacusia severa	hipoacusia profunda	restos auditivos	
número de Hemodialisis 36-99 hemodialisis	10	2	1	1	0	0	14
102-185 hemodialisis	8	2	0	0	1	0	11
229-273 hemodialisis	1	1	1	0	0	0	3
304-399 hemodialisis	3	0	0	1	0	1	5
418-494 hemodialisis	3	0	0	0	0	0	3
517-727 hemodialisis	1	0	0	1	0	0	2
Total	26	5	2	3	1	1	38

Tabla 3. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a hipoacusia en frecuencias agudas derechas y número de sesiones de hemodiálisis.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

Bar Chart

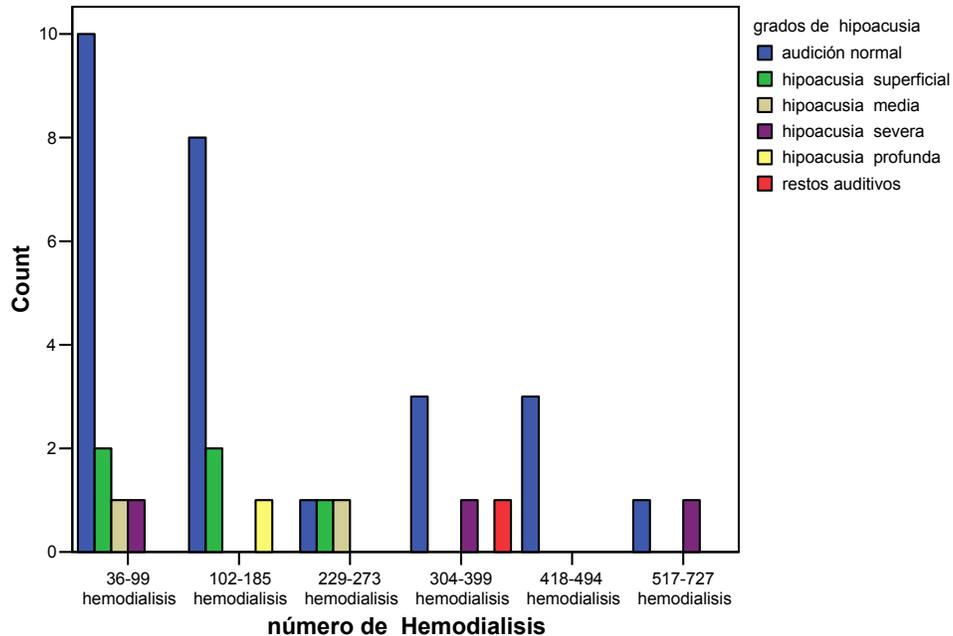


Gráfico 14. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a hipoacusia en frecuencias agudas derechas y número de sesiones de hemodiálisis.

En la distribución de tipo de audición en frecuencias graves izquierdas con relación al número de hemodiálisis encontramos la distribución que se muestra en la tabla 4 y gráfico 15.

	grados de hipoacusia				Total
	audición normal	hipoacusia superficial	hipoacusia media	hipoacusia severa	
número de Hemodiálisis 517-727 hemodiálisis	2	0	0	0	2
418-494 hemodiálisis	3	0	0	0	3
304-399 hemodiálisis	3	1	1	0	5
229-273 hemodiálisis	3	0	0	0	3
102-185 hemodiálisis	8	2	0	1	11
36-99 hemodiálisis	12	1	1	0	14
Total	31	4	2	1	38

Tabla 4. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a hipoacusia en frecuencias graves izquierdas y número de sesiones de hemodiálisis.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

Bar Chart

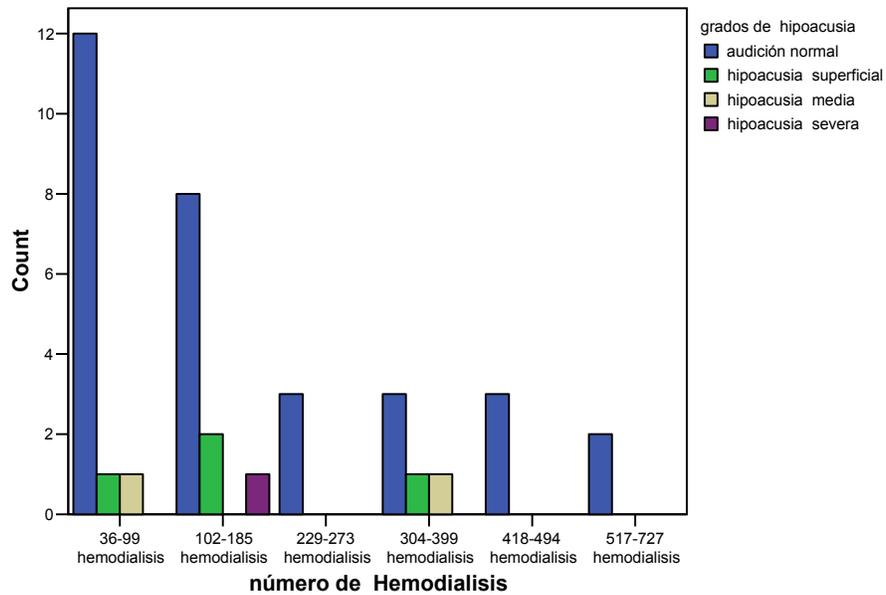


Gráfico 15. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a hipoacusia en frecuencias graves izquierdas y número de sesiones de hemodiálisis.

En la distribución de tipo de audición en frecuencias medias izquierdas con relación al número de hemodiálisis encontramos la distribución que se muestra en la tabla 5 y gráfico 16.

	grados de hipoacusia					Total
	audición normal	hipoacusia superficial	hipoacusia media	hipoacusia severa	restos auditivos	
número de Hemodiálisis 517-727 hemodiálisis	2	0	0	0	0	2
418-494 hemodiálisis	2	1	0	0	0	3
304-399 hemodiálisis	2	1	1	0	1	5
229-273 hemodiálisis	2	1	0	0	0	3
102-185 hemodiálisis	7	2	0	1	1	11
36-99 hemodiálisis	12	0	2	0	0	14
Total	27	5	3	1	2	38

Tabla 5. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a hipoacusia en frecuencias medias izquierdas y número de sesiones de hemodiálisis.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

Bar Chart

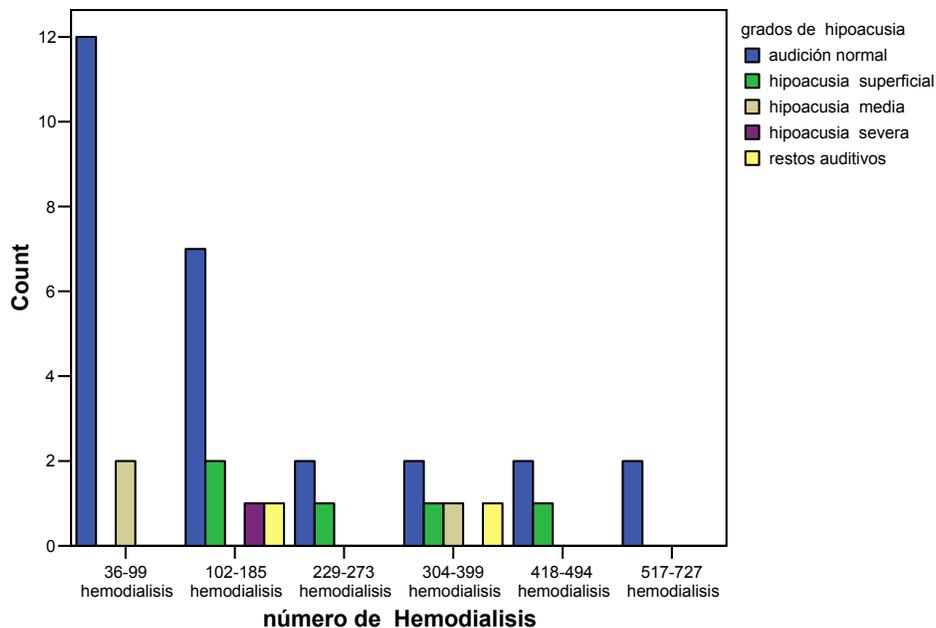


Gráfico 16. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a hipoacusia en frecuencias medias izquierdas y número de sesiones de hemodiálisis.

En la distribución de tipo de audición en frecuencias agudas izquierdas con relación al número de hemodiálisis encontramos la distribución que se muestra en la tabla 6 y gráfico 17.

	grados de hipoacusia						Total
	audición normal	hipoacusia superficial	hipoacusia media	hipoacusia severa	hipoacusia profunda	restos auditivos	
número de Hemodiálisis 36-99 hemodiálisis	9	1	3	1	0	0	14
102-185 hemodiálisis	8	1	0	0	1	1	11
229-273 hemodiálisis	1	1	0	1	0	0	3
304-399 hemodiálisis	3	0	0	0	1	1	5
418-494 hemodiálisis	2	1	0	0	0	0	3
517-727 hemodiálisis	2	0	0	0	0	0	2
Total	25	4	3	2	2	2	38

Tabla 6. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a hipoacusia en frecuencias agudas izquierdas y número de sesiones de hemodiálisis.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

Bar Chart

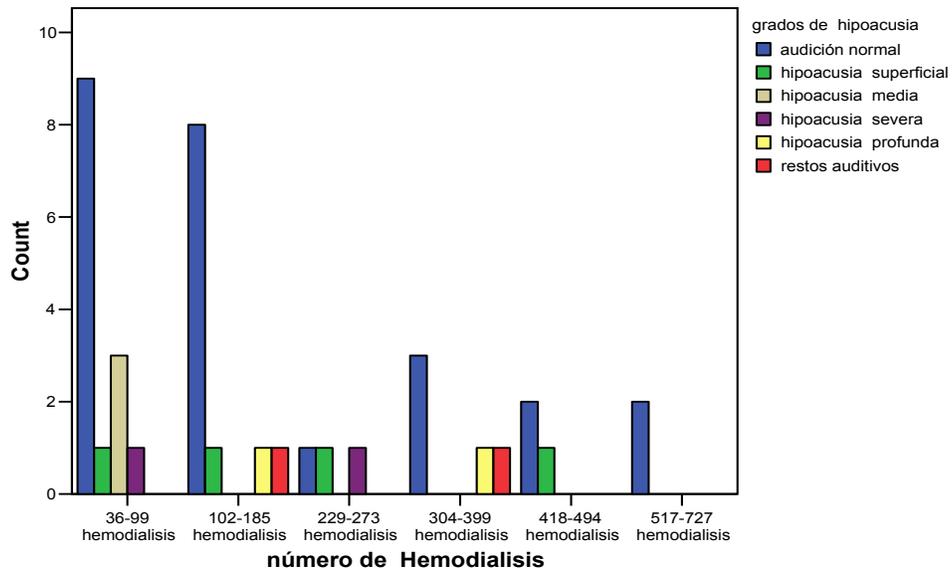


Gráfico 17. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a hipoacusia en frecuencias agudas izquierdas y número de sesiones de hemodiálisis

Los resultados obtenidos de la presencia normal o disminuida y ausencia de emisiones otoacústicas, relacionados con el grado de hipoacusia, separados por frecuencias graves de lado derecho se muestran en el gráfico 18.

Bar Chart

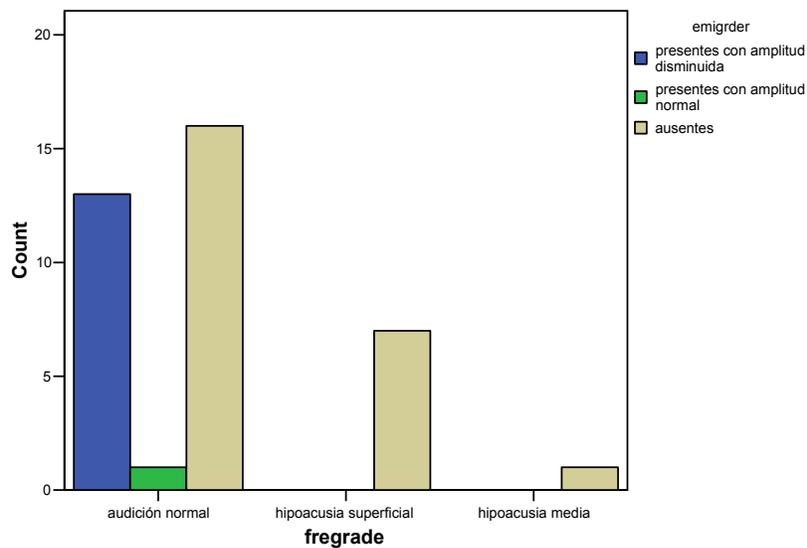


Gráfico 18. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a la relación de hipoacusia y emisiones otoacústicas en frecuencias graves de lado derecho.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

Los resultados obtenidos de la presencia normal o disminuida y ausencia de emisiones otoacústicas, relacionados con el grado de hipoacusia, separados por frecuencias medias de lado derecho se muestran en el gráfico 19.

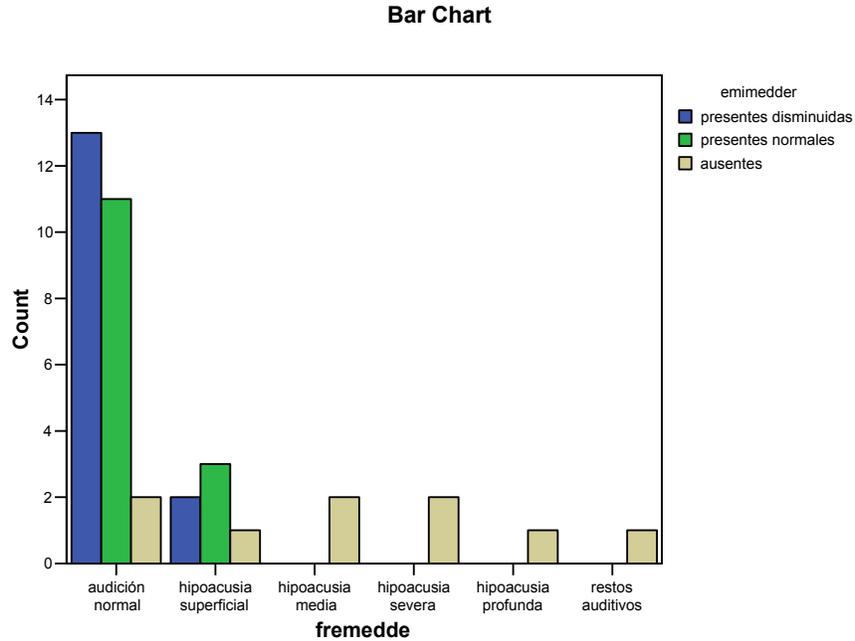


Gráfico 19. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a la relación de hipoacusia y emisiones otoacústicas en frecuencias medias de lado derecho.

Los resultados obtenidos de la presencia normal o disminuida y ausencia de emisiones otoacústicas, relacionados con el grado de hipoacusia, separados por frecuencias agudas de lado derecho se muestran en el gráfico 20.

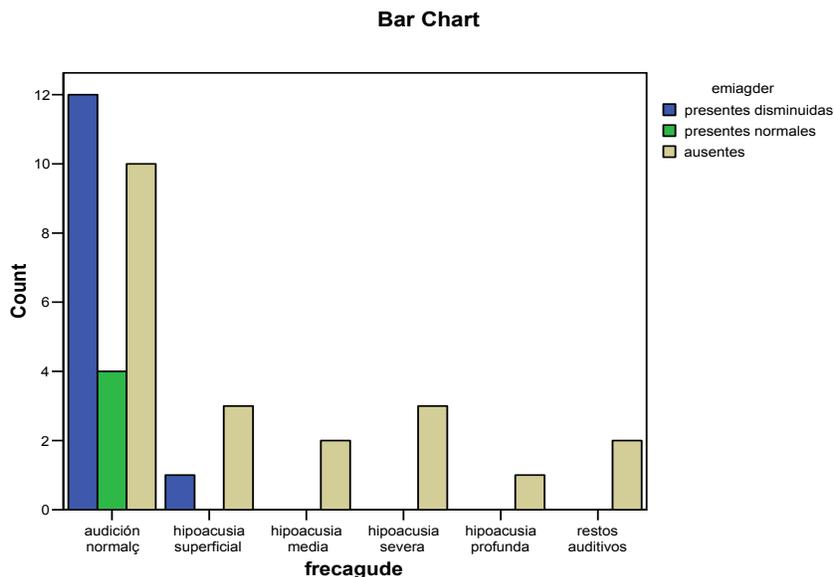


Gráfico 20. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a la relación de hipoacusia y emisiones otoacústicas en frecuencias agudas de lado derecho.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

Los resultados obtenidos de la presencia normal o disminuida y ausencia de emisiones otoacústicas, relacionados con el grado de hipoacusia, separados por frecuencias graves de lado izquierdo se muestran en el gráfico 21.

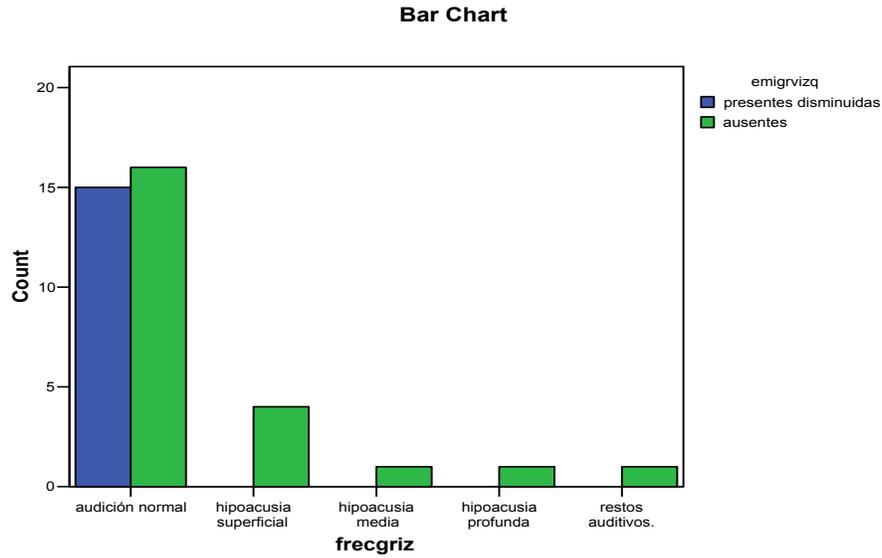


Gráfico 20. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a la relación de hipoacusia y emisiones otoacústicas en frecuencias graves de lado izquierdo.

Los resultados obtenidos de la presencia normal o disminuida y ausencia de emisiones otoacústicas, relacionados con el grado de hipoacusia, separados por frecuencias medias de lado izquierdo se muestran en el gráfico 21.

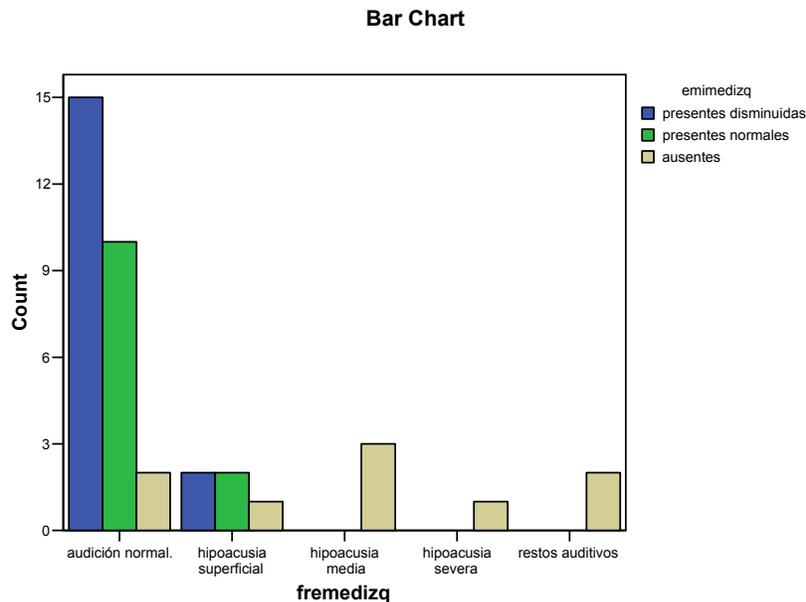


Gráfico 21. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a la relación de hipoacusia y emisiones otoacústicas en frecuencias medias de lado izquierdo.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

Los resultados obtenidos de la presencia normal o disminuida y ausencia de emisiones otoacústicas, relacionados con el grado de hipoacusia, separados por frecuencias agudas de lado izquierdo se muestran en el gráfico 22.

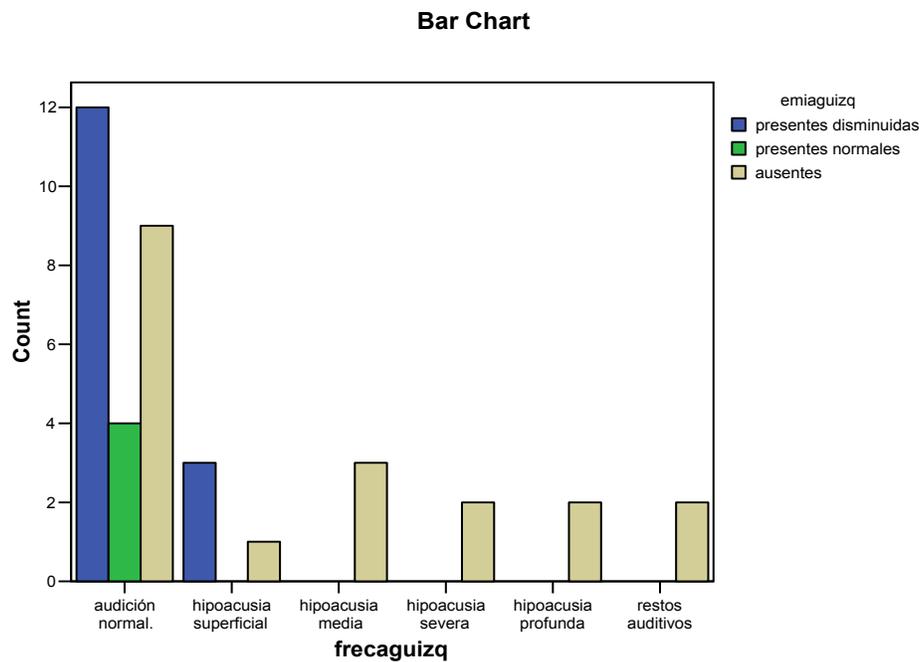


Gráfico 22. Distribución de pacientes con IRCT en hemodiálisis de acuerdo a la relación de hipoacusia y emisiones otoacústicas en frecuencias agudas de lado izquierdo.

DISCUSIÓN

La hipoacusia se ha observado en pacientes con problemas renales desde 1927, cuando Alport encontró la relación entre un Síndrome genético clásico unido a un déficit auditivo con la falla renal ¹⁴. Desde los 60's diversas investigaciones han sugerido el desarrollo de hipoacusia sensorineural permanente en un 40% de los pacientes con enfermedad renal no hereditaria, otras revisiones indican hipoacusia en un 10 a 25% ¹³, en donde la mayoría de los pacientes han sido tratados con hemodiálisis y/o trasplante renal. Aunque una hipoacusia sensorineural significativa no se ha asociado a enfermedades del riñón no hereditarias.

En los estudios realizados en pacientes tratados regularmente con hemodiálisis en donde hasta un 54% de los mismos, presentan hipoacusia para frecuencias altas entre los 4000 y 8000Hz, selectivamente con más pérdida en 6000Hz, no se encuentra prevalencia entre géneros, es igual en hombres o mujeres y tampoco se ha observado relación con la edad. También se han encontrado fluctuaciones en la audición después de una sola sesión de hemodiálisis, pacientes que ganan en una frecuencia y pierden audición en otra ^{13 16 17}.

Los factores de riesgo que intervienen son: los antibióticos y diuréticos ototóxicos asociados a la falla renal, hipertensión, imbalance electrolítico, alteraciones del BUN sanguíneo, lípidos, exposición a ruido y el tratamiento con hemodiálisis ^{13 14 15}.

En los niños con insuficiencia renal y tratamiento de reemplazo renal se han reportado alteraciones auditivas en un 8.6% ¹⁷. Estas alteraciones tienen una etiología multifactorial y oscura, ya que en este tipo de pacientes no se pueden separar los factores de riesgo de la propia enfermedad y tratamiento de reemplazo renal. Nikolopoulos y Col. encontraron hipoacusia de etiología desconocida (hipoacusia urémica) en un 30% de los pacientes pediátricos ¹⁷.

El efecto de la hemodiálisis en el umbral auditivo, todavía es controversial, ya que muchos autores no han encontrado evidencia significativa de cambios en la audición después de la diálisis, otros sugieren que una simple sesión de hemodiálisis puede influir en el umbral auditivo, disminuirlo e incluso agravarlo ^{13 17}.

En nuestro estudio observamos que el 65.8% (25 pacientes) presentó algún grado de hipoacusia, de los cuales el 52% (13 pacientes) fue en frecuencias agudas, porcentaje parecido al de estudios de otros autores ^{13 16 17}.

Solo el 25.3% (10 pacientes) no refirieron manifestaciones auditivas (acúfeno o algiacusia), ni presentaron alteración en el estudio audiológico, pero el 100% (38 pacientes) presentaron disminución en la amplitud o ausencia de las emisiones otoacústicas en algunas frecuencias, lo que significa que los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal en tratamiento con sesiones de hemodiálisis, tienen algún tipo de alteración a nivel de oído interno, ya sea por la enfermedad, tratamiento (el 84.2% [32 pacientes] tuvieron el antecedente de tratamiento en diálisis peritoneal, previa al tratamiento con hemodiálisis) y/o factores de riesgo como: la administración de ototóxicos observada en el 81.6% (31 pacientes), trastornos vasculares en el 92.1% (35 pacientes), trastornos osmóticos en el 94.7% (36 pacientes) y trastornos inmunitarios en el 5.3% (2 pacientes).

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

La mayoría de los pacientes refirieron iniciar con el acúfeno, al inicio de tratamiento con hemodiálisis o al poco tiempo de iniciado este tratamiento, encontrando que el 63.2% (24 pacientes) presentaron acúfeno, con un tiempo de evolución de 2 a 24 meses, el 23.7% (9 pacientes) refirieron tonalidad grave, 10.5% (4 pacientes) tonalidad aguda y un 2.6% (1 paciente) bitonal, el 92.3% (12 pacientes) refirieron el acúfeno intermitente, 7.7% (1 paciente) de tipo continuo, en cuanto a la intensidad el 50% (7 pacientes) lo refirieron leve, el 35.7% (5 pacientes) moderado y el 14.3% (2 pacientes) intenso. Y el 18.4% (7 pacientes) refirieron algiacusia, con un tiempo de evolución de entre 1 y 12 meses.

CONCLUSIONES

Por lo anterior, en nuestro estudio concluimos que los pacientes pediátricos con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en tratamiento con hemodiálisis poseen algún tipo de alteración a nivel de oído interno (cóclea), ya sea por manifestaciones auditivas subjetivas como el acúfeno y/o algiacusia, u objetivas como la disminución o ausencia de las emisiones otoacústicas en el 100% de los pacientes, aún cursando con audición normal. No encontramos una causa específica para las manifestaciones auditivas, ya que este tipo de pacientes cursan con muchos factores de riesgo presentes en algún momento de la evolución natural de la insuficiencia renal crónica, y así predisponer o causar alteraciones cocleares; Tampoco encontramos una relación entre el número de sesiones de hemodiálisis y grado de hipoacusia, lo que nos indica que la susceptibilidad de cada paciente es importante para la presentación de las alteraciones auditivas.

Pensamos que en este tipo de pacientes pediátricos es importante hacer valoraciones audiológicas periódicas para ver el grado y evolución de la afección coclear y agregar al tratamiento algún tipo de citoprotector coclear, para prevenir o retrasar el daño de las células ciliadas y así, contribuir a una mejor calidad de vida en cuanto a la comunicación se refiere.

REFERENCIAS

1. Watnick S, Morrison G. Kidney. En: Tierney L, McPhee S, Papadakis M, editores. Current Medical Diagnosis & Treatment. Estados Unidos: McGraw-Hill International editions, 2003; 899-901, 904-911.
2. Coe F, Brenner B. Estudio del paciente con enfermedades de los riñones y de las vías urinarias. En: Fauci A, Braunwald E, Isselbacher K. Editores. Principios de Medicina Interna Harrison. Estados Unidos: McGraw-Hill-Interamericana, 1994; 1437-1442.
3. Gordillo P. Insuficiencia renal crónica. En: Gordillo P. Editor. Nefrología Pediátrica. España: Editorial Mosby, 1996; 374-400.
4. Gordillo P, Mota H, Velásquez, J. Administración de medicamentos en pacientes con deterioro de la función renal. En: Gordillo P, Mota H, Velásquez J. editores. Diagnóstico y terapéutica de trastornos renales y electrolíticos en niños. México: Ediciones Médicas del Hospital Infantil de México. 1981; 506.
5. Winearls C. Clinical Evaluation and Manifestations of Chronic Renal Failure. En: Johnson R, Feehally J, editores. Clinical Nephrology. Spain: Mosby, 1998; 68.1-68.11.
6. Nahas M. Progresión of Chronic Renal Failure. En: Johnson R, Feehally J, editores. Clinical Nephrology. Spain: Mosby, 1998; 67.1-67.8.
7. Wassner J. Conservative Management of chronic renal insufficiency. En: Holliday A, Barratt T, Avner E. editores. Pediatric Nephrology. Lippincott Williams-Wilkins. Baltimore. 1994; 1314 - 1317.
8. Wassner, J, Baum, M. Chronic renal failure, Physiology and management. En: Holliday a, Barratt T, Avner E. editores. Pediatric Nephrology. Lippincott Williams-Wilkins. Baltimore. 1999; 1156.
9. Denker B, Chertow G, Owen W. En: Brenner B. editor. The Kidney.; Estados Unidos: Saunders Editions, 2000; 2373-2376.
10. Greenwood R, Farrington K, Tattersall J. Hemodialysis: Mechanisms, Outcome and Adequacy. En: Johnson R, Feehally J, editores. Clinical Nephrology. Spain: Mosby, 1998; 78.1
11. Jaber B, Pereira B. Acute Complications of Hemodialysis. En: Johnson R, Feehally J, editores. Clinical Nephrology. Spain: Mosby, 1998; 79.1-79.9.
12. Hutchinson J, Klodd D. Electrophysiologic analysis of auditory, vestibular and brain stem function in chronic renal failure. Laryngoscope 1982; 92: 833-843.
13. Serbetcioglu M, Erdogan S, Sifil A. Effects of a single session of hemodialysis on hearing abilities. Acta Otolaryngol 2001; 121: 836-838.
14. Johnson D, Mathog R. Hearing function and chronic renal failure. Ann Otol Rhinol Laryngol 1976; 85: 43-49.
15. Oda M, Preciado M, Quick C. Labyrinthine pathology of chronic renal failure patients treated with hemodiálisis and kidney transplatation. Laryngoscope 1974; 84: 1489-1506.

16. Kligerman B, Solangi K, Ventry I. Hearing impairment associated with chronic renal failure. *Laryngoscope* 1981; 91: 583-592.
17. Stavroulaki P, Nikolopoulos P, Psarommatis I. Hearing evaluation with distortion-product otoacoustic emissions in young patients undergoing haemodialysis. *Clin. Otolaryngol* 2001; 26: 235-242.
18. Yassin A, Badry A, Fatt-Hi A. The relationship between electrolyte balance and cochlear disturbances in cases of renal failure. *Journal of Laryngol Otol* 1970; 84: 429-435.
19. Bergstrom L, Thompson P, Sando I. Renal disease. Its pathology, treatment and effects on the ear. *Arch Otolaryngol* 1980; 106: 567-572.
20. Abaeté de los Santos C, Baú W, d'Avila D. Audiometric changes in patients undergoing hemodiálisis and renal transplantation. *Transplantation Proceedings* 1999; 31: 3011-3012.
21. Hutter J, Kuehnert M, Wallis R. Acute onset of decreased vision and hearing traced to hemodiálisis treatment with aged dialyzers. *JAMA* 2000; 283: 2128-2134.
22. Mansuri N, Sheikh I, Al-Khader A. Reversible uremia deafness: Is it correlated with the degree of anemia. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1997; 106: 391-393.
23. Carpenter C, Lazarus M. La diálisis y el trasplante en el tratamiento de la insuficiencia renal. En: Fauci A, Braunwald E, Isselbacher K. editores. *Principios de Medicina Interna Harrison*. Estados Unidos: McGraw-Hill-Interamericana, 1998; 1729-1731.
24. De Sebastián G. Unidades audiométricas – Audiómetro. En: De Sebastián G, Badaracco J, Postan D. *Audiología Práctica*. Argentina: Editorial médica Panamericana, 1999; 35-46.
25. Goodhill V. Técnicas diagnósticas del VII par. En: Salvat Editores. *El Oído*. México: Editorial Salvat, 1986; 571-82.
26. Goodhill V. Tinnitus. En: Salvat Editores. *El Oído*. México: Editorial Salvat, 1986; 743-51.
27. De Sebastián G. Acufenometría. En: De Sebastián G, Badaracco J, Postan D. *Audiología Práctica*. Argentina: Editorial médica Panamericana, 1999; 127-30.
28. Toral R. Emisiones otoacústicas: uso en el estudio de la audición y condiciones de la hipoacusia en el niño. En: Hernández F, Flores T, Peñaloza Y. *Registros electrofisiológicos para el diagnóstico de la patología de la comunicación humana*. Instituto de la Comunicación Humana. México D.F. 1996; 297-307.
29. Poblano A, Flores A. La utilidad clínica de emisiones otoacústicas. En: Poblano A. *Temas básicos de Audiología*. Editorial Trillas. México, D.F. 2003; 129-43.
30. Lonsbury-Martin B, Martin G, Whitehead M. Distortion Product Otoacoustic Emissions. En: Robinette M, Gattke T. *Otoacoustic Emissions: Clinical Applications*. Thieme. New York. 1997; 83-109.
31. Clarós M, d'Angelo G. *Diccionario de Medicina OCEANO MOSBY*. España: Editorial Océano, 2004; 948.

Afección Coclear en niños con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis

32. De la Rosa A, Jáuregui K, Hernández M. Aminoglucósidos, su efecto tóxico. Gac Med Mex 1998; 134: 705-10.
33. Clarós M, d'Angelo G. Diccionario de Medicina OCEANO MOSBY. España: Editorial Océano, 2004; 432.
34. Clarós M, d'Angelo G. Diccionario de Medicina OCEANO MOSBY. España: Editorial Océano, 2004; 1157.
35. Clarós M, d'Angelo G. Diccionario de Medicina OCEANO MOSBY. España: Editorial Océano, 2004; 384.
36. Pascual E. Diccionario Enciclopédico Larousse. México: Ediciones Larousse S.A. de C.V., 2005; 978.
37. Clarós M, d'Angelo G. Diccionario de Medicina OCEANO MOSBY. España: Editorial Océano, 2004; 516.

Anexo 1

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA.

Nombre del paciente _____

SERVICIO DE AUDIOLOGÍA Y OTONEUROLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL "GAUDENCIO GONZALEZ GARZA" DEL CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA" DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

Por medio del presente acepto participar en el proyecto de investigación titulado: "Efecto de la hemodiálisis en la coclea en niños con IRCT del Hospital General GGG del Centro Médico nacional "La Raza". Registrado ante el Comité Local de Investigación con el número . El objetivo de éste estudio es identificar las manifestaciones auditivas en los niños mayores de 3 años 12 meses de edad, con Insuficiencia renal crónica terminal en tratamiento con hemodiálisis por los menos en 3 meses. Se me ha informado que mi hijo acudirá al servicio de Audiología y Otoneurología en el edificio de la consulta externa para realizarle un estudio audiológico, emisiones otoacústicas y saber el nivel de audición para correlacionarlo con el número de sesiones de hemodiálisis que lleva hasta el día del estudio audiológico. Se me ha explicado que la ventaja de que mi hijo participe en este estudio es conocer su estado de audición, para ofrecer una mejor calidad de vida en cuanto a la comunicación se refiere. Su evaluación no implica procedimientos que ocasionen algún daño en la salud del paciente ya que no son invasivos. El investigador principal se ha comprometido a darme la información oportuna sobre la consistencia del estudio audiológico así como responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que me plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, o cualquier otro asunto relacionado con la investigación y me ha proporcionado la forma de localizarlo en el momento en que requiera comunicarme (teléfono celular. 044 55 91 39 36 34). El investigador me ha dado seguridad de que no se me identificará en publicaciones de éste estudio, y que el no aceptar a la evaluación audiológica no implica ninguna restricción de servicios prestados por la institución.

FIRMA DEL PADRE O TUTOR

Dra. Edna Alicia Arce Cervera Mat. 99363771

Firma de testigo

Firma de testigo

Anexo 2

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre: _____
Número de seguridad social: _____
Edad: ____ años, ____ meses.
Sexo: H ____ M ____
Causa de IRCT: _____
Tiempo de evolución de IRCT: ____ años, ____ meses.
Diálisis peritoneal No ____; Sí ____, cuanto tiempo ____ años, ____ meses
Número de sesiones de hemodiálisis: _____
Administración de ototóxicos: Sí ____, No ____
Trastornos vasculares: Sí ____, No ____
Trastornos osmóticos: Sí ____, No ____
Trastornos inmunológicos: Sí ____, No ____
Acúfeno: Sí ____, No ____
 Tonalidad: grave ____, aguda ____, intermitente ____, continuo ____
 Intensidad: leve ____, moderado ____, intenso ____.
Algiacusia: Sí ____, No ____
Audiograma: (descripción de hipoacusia y logaudiometría)
Emisiones otacústicas: Presentes ____, ausentes: ____

Fecha: _____