

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**EVALUACIÓN DE AGUDEZA AUDITIVA CON EMISIONES
OTOACÚSTICAS EN NIÑOS MENORES DE 6 MESES**

SONIA MARIELA VÁSQUEZ FUENTES

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias con Especialidad en Pediatría**

Octubre 2014



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Sonia Mariela Vásquez Fuentes

Carné Universitario No.: 100019967

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el trabajo de tesis **“Evaluación de agudeza auditiva con emisiones otoacústicas en niños menores de 6 meses”**

Que fue asesorado: Dr. Miguel Angel Soto Galindo

Y revisado por: Dra. Bremely Chinchilla Méndez

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para octubre 2014.

Guatemala, 29 de septiembre de 2014


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSC.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSC.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo



Guatemala 24 de Marzo 2014

Doctor
Erwin González Maza
Coordinador Especifico de programas de Post – Grado
Universidad San Carlos de Guatemala
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt
Presente.

Estimado Dr. González:

Por este medio le informo que revisé el contenido del informe final de Tesis con el Titulo: " Evaluación de agudeza auditiva con emisiones otoacústicas en niños menores de 6 meses con riesgo al nacer ", de la Dra. Sonia Mariela Vásquez Fuentes, el cual apruebo por llenar requisitos solicitados por el post – Grado de Pediatría de la Universidad San Carlos de Guatemala.

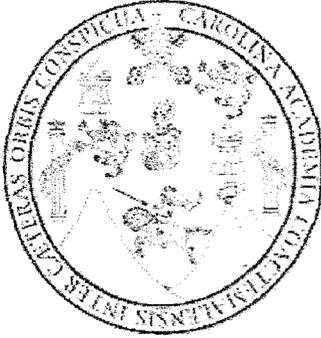
Sin otro particular me despido de usted

Atentamente.

Dr. Miguel Ángel Soto Galindo
Asesor de Tesis
Departamento de Pediatría
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt



Departamento de Pediatría
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt
Antigua Guatemala



Guatemala 24 de Marzo 2014

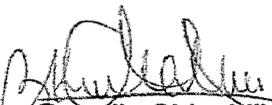
Doctor
Erwin González Maza
Coordinador Especifico de programas de Post – Grado
Universidad San Carlos de Guatemala
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt
Presente.

Estimado Dr. Gonzáles:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el Titulo: "Evaluación de agudeza auditiva con emisiones otacústicas en niños menores de 6 meses con riesgo al nacer", de la Dra. Sonia Mariela Vásquez Fuentes, el cual apruebo por llenar requisitos solicitados por el Post-Grado de Pediatría de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,


Dra. Bremily Chinchilla Méndez
Revisor de Tesis
Jefe del Servicio de Banco de Leche Humana
Departamento de Pediatría
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt

*Bremily K. Chinchilla M.
Médica y Cirujana
Colegiada 17*

RESUMEN

Los factores de riesgo asociados a pérdida auditiva neurosensorial o conductiva dados por el Comité para Audición Infantil en EE.UU en 1982⁽¹⁵⁾ y el Comité Conjunto para la Audición Infantil en 1994, fueron: prematurez, peso al nacer menor de 1.500 gramos; hiperbilirrubinemia, puntuaciones de Apgar de 0 a 4 al minuto o de 0 a 6 a los 5 minutos; ventilación mecánica invasiva mayor a cinco días medicamentos como aminoglucósidos, infecciones por TORCHS;

OBJETIVO: Detectar tempranamente la hipoacusia o sordera en niños menores de 6 meses con factores de riesgo al nacer en Hospital Departamental Pedro De Bethancourt Antigua Guatemala Sacatepéquez, durante enero a diciembre 2011

METODOLOGÍA: Estudio descriptivo transversal.

RESULTADOS: Se evaluaron 20 pacientes con factores de riesgo al nacer por medio de emisiones otoacústicas, el 10% de los niños menores de 6 meses presentaron hipoacusia, siendo el género femenino el más afectado

CONCLUSIONES: Se detectó hipoacusia tempranamente menores de 6 meses, los pacientes positivos tenían más de un factor de riesgo asociado y presentaron en común el uso de aminoglucósidos y ventilación mecánica mayor 5 días.

INDICE DE CONTENIDO

I. Introducion.....	1
II. Antecedentes.....	3
2.1. Anatomía y fisiopatología del oído.....	3
2.2. Definiciones.....	4
2.2.1. Sordera e Hipoacusia.....	4
2.2.2. Ototoxicidad.....	7
2.2.3 Prematurez y Bajo Peso al Nacer.....	7
2.2.4 Ictericia.....	8
2.2.5 Exanguinotransfusión	10
2.2.6 TORCHS.....	11
2.2.7 Test de APGAR.....	13
2.2.8 Ventilación Mecánica.....	14
2.2.9 Aminoglucosidos	14
2.3. Diagnósticos.....	16
2.3.1 Emisiones otoacústicas.....	17
III. Objetivos	23
IV. Material y Métodos	24
4.1. Diseño del estudio.....	24
4.2.Muestra	24
4.3. Procedimiento.....	25
4.4. Instrumento.....	27
4.5. Aspectos éticos de la investigación.....	28
V. Resultados.....	29
- Tabla No.1 Características generales de la población estudiada.... ..	29
- Tabla No. 2 Distribución de pacientes.....	30
- Tabla No.3 Distribución de factores de riesgo.....	31
- Tabla No. 4 Análisis bivariado de factores de riesgo.....	32
- Tabla No. 5 Análisis estadístico de los factores de riesgo asociados a hipoacusia.....	32
-Grafica No.1 y 2 Factores de riesgo asociados a hipoacusia según Género	33
-GraficaNo.3 Resultados de evaluación de agudeza auditiva.....	35
VI. Discusión y Análisis.....	36
6.1.Discusión.....	36
6.2.Conclusiones.....	37
6.3.Recomendaciones.....	37
VII. Referencias Bibliográficas.....	39
VIII.Anexos.....	44
8.1.Boleta de Recolección de Datos	44
8.2. Consentimiento Informado	45

INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

TABLAS	Pag.
- Tabla No. 1 Características generales de la población estudiada.....	29
- Tabla No. 2 Distribución de pacientes a los que se les realizó la evaluación de agudeza.....	30
- Tabla No. 3 Distribución de factores de riesgo según resultados positivos y negativos	31
- Tabla No. 4 Análisis bivariado de factores de riesgo.....	32
- Tabla No. 5 Análisis estadístico de los factores de riesgo asociados a hipoacusia.....	32
GRAFICAS	
- Grafica No 1 Distribución por edad, género masculino y factor de riesgo.....	33
- Grafica No. 2 Distribución por edad, género femenino y factor de riesgo.....	34
- Grafica No. 3 Resultados de evaluación de agudeza auditiva.....	35

I. INTRODUCCIÓN

La hipoacusia, o disminución de la percepción auditiva, es un problema de especial importancia durante la infancia, ya que el desarrollo intelectual y social del niño está íntimamente ligado a las aferencias auditivas al sistema nervioso central (SNC). ⁽¹⁾

Joint Committee on Infant Hearing en EE.UU en 1982⁽¹⁵⁾ y el Comité Conjunto para la Audición Infantil en 1994 identificó factores de riesgo en recién nacidos peso menor de 1.500 gramos; hiperbilirrubinemia con un valores elevados en suero con o sin exanguinotransfusión; puntuaciones de Apgar de 0 a 4 al minuto o de 0 a 6 a los 5 minutos; ventilación mecánica invasiva de cinco o más días de duración; medicamentos ototóxicos como aminoglucósidos etapa neonatal; meningitis bacteriana; infecciones perinatales como herpes, citomegalovirus, toxoplasmosis, rubéola y sífilis. ^(2, 3,4)

La importancia de la identificación temprana de problemas de hipoacusia y sordera radica en el hecho irrefutable de que un niño que no oye, no desarrolla su lenguaje oral y le será prácticamente imposible aprender a leer y a escribir. El lenguaje que haya logrado desarrollar un niño sordo a los cuatro o cinco años de edad, será el lenguaje con el que se pueda comunicar en adelante. ^(1, 2, 3,4)

En la actualidad las OEA se consideran la principal técnica de *screening* auditivo por su bajo costo y por el escaso tiempo de realización, que oscila entre dos y tres minutos para cada oído. Además posee una alta sensibilidad y especificidad, que se cifra en una sensibilidad del 86% y en una especificidad del 83%.⁽⁴⁾ Con la tecnología disponible, por cada 10,000 nacimientos es posible detectar 30 casos de problemas auditivos⁽⁶⁾. En el contexto internacional de los pacientes que presentan factores de riesgo 3 de cada 100 presentara hipoacusia o sordera⁽⁶⁾. No obstante, el Tamizaje para la detección oportuna de

problemas auditivos no ha sido considerado en ningún programa de salud pública en nuestro país.

En nuestro país no existía reportes o tamizajes en pacientes con factores de riesgo de hipoacusia o sordera, por lo que se hizo necesaria la realización del presente estudio con el objetivo de determinar el estado auditivo de niños con factores de riesgo; obteniendo resultados alarmantes ya que la incidencia es mucho más alta en nuestro país comparada con la descrita en la literatura, siendo esta 10 por cada 100 niños nacidos con factores de riesgo en Hospital Departamental Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala Sacatepéquez Guatemala. Sería necesario después de la realización de este estudio establecer parámetros de seguimiento, protocolos de tratamiento y de vigilancia epidemiológica, en nuestro país para evitar las secuelas de hipoacusia y sordera a largo plazo en nuestra población, así mismo se hace necesaria la sensibilización de los pediatras y neonatólogos sobre la importancia de la detección temprana de hipoacusia para poder realizar una rehabilitación eficaz.

II. ANTECEDENTES

2.1 ANATOMÍA Y FISIOPATOLOGÍA DEL OIDO

La generación de sensaciones auditivas en el ser humano se desarrolla en tres etapas básicas:

Captación y procesamiento mecánico de las ondas sonoras.

Conversión de la señal acústica (mecánica) en impulsos nerviosos, y transmisión de dichos impulsos hasta los centros sensoriales del cerebro.

Procesamiento neuronal de la información codificada en forma de impulsos nerviosos. La captación, procesamiento y transducción de los estímulos sonoros se llevan a cabo en el oído, mientras que la etapa de procesamiento neuronal, en la cual se producen las diversas sensaciones auditivas, se encuentran ubicadas en el cerebro. Se pueden distinguir dos regiones o partes del sistema auditivo: la región periférica, en la cual los estímulos sonoros conservan su carácter original de ondas mecánicas hasta el momento de su conversión en señales electroquímicas, y la región central, en la cual se transforman dichas señales en sensaciones.^(14,15)

- Región periférica del sistema auditivo El oído o región periférica se divide en tres zonas de acuerdo a su ubicación en el cráneo, oído externo [E], oído medio [M] y oído interno [I]. La energía sonora del ambiente se propaga a través de estas zonas y sufre distintas transformaciones durante el proceso de audición. La primera transformación sucede cuando la energía sonora impacta sobre la membrana timpánica dando como resultado una energía mecánica que se transmite hacia el oído medio. La segunda transformación ocurre cuando la energía mecánica se traduce en energía hidráulica, al actuar sobre los fluidos de las estructuras vestibulares y cocleares. La tercera y última transformación se lleva a cabo cuando las células ciliadas del

oído interno convierten la energía hidráulica en información neurológica que posteriormente se envía al cerebro para su análisis e interpretación perceptual. Tanto el procesamiento mecánico de las ondas sonoras como la conversión de éstas en señales electroquímicas son procesos no lineales. (14, 15)

Anatómicamente, se divide en tres partes Oído externo [E], formado por la oreja o pabellón auricular y el conducto auditivo externo, Oído medio [M], formado por la membrana timpánica o tímpano y la cadena de huesecillos, martillo y yunque y estribo; y el Oído interno [I], formado por la cóclea o caracol y el sistema vestibular. El oído externo se encarga de capturar el sonido y dirigirlo hacia la membrana timpánica. El oído medio actúa como un acoplador de impedancia acústica y, envía el sonido hacia el oído interno. El oído interno traduce la información mecánica en información eléctrica, la cual viaja a través del Nervio Auditivo hacia la corteza cerebral. (8, 9, 14,15)

2.2 DEFINICIONES

2.2.1 Sordera e Hipoacusia

Denominamos sordera o hipoacusia al déficit funcional que ocurre cuando un sujeto pierde capacidad auditiva, en mayor o menor grado. Llamamos umbral auditivo al estímulo sonoro más débil (de menor intensidad) que es capaz de percibir un determinado oído. Frecuentemente encontramos el manejo de los términos sordera e hipoacusia como sinónimos aun cuando no lo son.

'**Sordera**'. Es la pérdida de la audición que altera la capacidad para la recepción, discriminación, asociación y comprensión de los sonidos tanto del medio ambiente como de la lengua oral. La pérdida auditiva es mayor de 70 decibeles, lo que les permite oír sólo algunos ruidos fuertes del ambiente como los provocados por una motocicleta, una aspiradora, una sierra eléctrica o un avión.(15)

'**Hipoacusia**'. Es la pérdida auditiva de superficial a moderada en uno o ambos oídos; esta pérdida es menor de 70 decibeles. Se clasifica:

1) Momento de adquisición

- Prelocutiva

Se denomina sordera prelocutiva a aquella que ha sido adquirida antes de los tres años de edad, aunque en muchas ocasiones sería más correcto hacer esta clasificación atendiendo al nivel de desarrollo lingüístico alcanzado. ⁽¹⁵⁾

- Postlocutiva

Esta denominación se utiliza para designar aquellas sorderas que se adquieren entre los tres y los cuatro años, o más concretamente, cuando ya se haya desarrollado el lenguaje. ⁽¹⁵⁾

2) Localización topográfica:

- Sordera de transmisión: La alteración de la transmisión del sonido se produce a través del oído externo y medio.
- Sordera neurosensorial: Cuando existen lesiones en el oído interno o en la vía auditiva nerviosa.
- Sordera mixta: Cuando existe al mismo tiempo una sordera de transmisión y neurosensorial. ⁽¹⁵⁾

3) Grado de intensidad:

- Normoaudición

El umbral de audición tonal no sobrepasa los 20 dB en la gama de frecuencias conversacionales. Ésta es la intensidad que percibe un oído que no sufre ningún tipo de pérdida auditiva. ⁽¹⁵⁾

- Hipoacusia leve :

Este tipo de pérdida puede hacer más difícil la comunicación, especialmente en ambientes ruidosos, pero no impiden un desarrollo lingüístico normal, es decir, no produce alteraciones significativas en la adquisición y desarrollo del lenguaje. El grado de pérdida se encuentra entre los umbrales de 20 y 40 dB. ⁽¹⁵⁾

- Hipoacusia media:

La pérdida auditiva se sitúa entre 40 y 70 dB. El niño tendrá problemas para la adquisición del lenguaje, por lo que es necesario la adaptación de una prótesis, así como la intervención logopedia. Pero ha de tenerse en cuenta que, por norma general, podrán adquirir el lenguaje por vía auditiva. ⁽¹⁵⁾

- Hipoacusia severa:

La pérdida auditiva se sitúa entre 70 y 90 dB. Esta pérdida supone importantes problemas para la comunicación hablada y para la adquisición del lenguaje oral. La voz no se oye, a no ser que ésta sea emitida a intensidades muy elevadas. Las personas con este grado de sordera necesitan el apoyo de la lectura labial, y para ellas, es imprescindible el uso de audífono y el apoyo logopedico para el desarrollo del lenguaje. ⁽¹⁵⁾

- Hipoacusia profunda:

La pérdida auditiva supera los 90 dB. Esta pérdida provoca alteraciones importantes en el desarrollo global del niño; afecta a las funciones de alerta y orientación, a la estructuración espacio-temporal y al desarrollo intelectual y del niño. Será imprescindible el uso de audífonos o implante coclear, una enseñanza intencional y sistemática del lenguaje. ⁽¹⁵⁾

- Cofosis:

La cofosis supone la pérdida total de la audición. Supone la ausencia de restos auditivos se sitúa por encima de los 120 dB, aunque en muchas ocasiones una pérdida superior a los 100 dB. Implica una auténtica cofosis funcional. Sin embargo, la pérdida total de audición es poco frecuente. ⁽¹⁵⁾

2.2.2 Ototoxicidad:

Se define ototoxicidad a las perturbaciones transitorias o definitivas de la función auditiva, vestibular, o de las dos a la vez, inducidas por sustancias de uso terapéutico

2.2.3 Prematurez y Bajo Peso al Nacer

Organización Mundial de la Salud define como prematuro a los neonatos vivos que nacen antes de la semana 37 a partir del primer día del último período menstrual (259 días); Los recién nacidos de bajo peso al nacer (BPN; peso al nacer de 2,500 grs. o menos) se deben a la prematuridad, al crecimiento intrauterino retrasado (CIR) o ambos factores. La prematuridad y el CIR se asocian a un aumento de la morbilidad y mortalidad neonatal.

La etiopatogenia permanece desconocida, se ha avanzado en algunos aspectos, han referido problemas de placentación, infecciones, inmunológicos, uterinos, maternos, trauma y cirugía, anomalías fetales, y condiciones idiopáticas. Clínicamente se asocian a edad materna extrema, carencias socioeconómicas, antecedente de prematurez, rotura prematura de membranas, restricción de crecimiento fetal, hábitos tabáquicos y drogas, desnutrición, enfermedades maternas hipertensivas y pre-eclampsia, infecciones maternas, multigestación, fertilización asistida, intervencionismo, etc. Recientemente, el papel del

feto en la iniciación del parto se ha reconocido, de una manera simplista se plantea que el feto al reconocer que su medio ambiente se ha hecho hostil precipita el parto.

Los recién nacidos con peso de nacimiento entre 500 y 1,500 grs. representan sólo el 1-1,5% del total de nacimientos pero contribuyen desproporcionadamente a la morbimortalidad perinatal y se cataloga como extremadamente bajo peso al nacer. En los últimos años la sobrevivencia en menores de 1,500 grs. es de 84%, en los de 501-750 grs. es de 52 % y en los que pesan 1,250-1,500 grs. es de 97%.

Los recién nacidos de muy bajo peso al nacer están en riesgo de morbilidad, retardo del desarrollo, déficit neurosensorial y retardos cognitivos, así como dificultades escolares y alteraciones del comportamiento. En contraste con la mejoría en la sobrevivencia de este grupo, la frecuencia de parálisis cerebral y alteraciones del desarrollo neurológico en la infancia no se ha modificado. Las secuelas neurológicas mayores (Parálisis Cerebral, hidrocefalia, microcefalia, ceguera, sordera) ocurren en aproximadamente un 20% de los menores de 1,000 grs., en un 15% de los que pesan entre 1,000 y 1,500 grs. ^{(12), (13)}

2.2.4 Ictericia:

La ictericia en el Recién Nacido (RN), la mayor parte de las veces es un hecho fisiológico, causada por una hiperbilirrubinemia de predominio indirecto secundario a inmadurez hepática e hiperproducción de bilirrubina (Bb), cuadro benigno y autolimitado, que desaparece generalmente antes del mes de edad. ^(35, 36)

Aproximadamente el 60 a 70% de los neonatos maduros y 80% y más de los neonatos inmaduros se muestran clínicamente ictericos. La

causa más frecuente de ictericia fisiológica en los primeros tres días luego del nacimiento. Entre los factores que provocan un aumento de la incidencia podemos nombrar a la **alimentación con leche materna**, probablemente a causa de los elevados niveles de beta-glucuronidasa en leche materna, además de una mayor concentración de la enzima en el intestino de los neonatos. De esta manera hay una mayor reabsorción de bilirrubina no conjugada a través de la circulación entero hepática, de esto resulta que es 3 y 6 veces más probable que aparezca ictericia y que progrese, respectivamente, en neonatos alimentados a pecho. (35, 36)

Ictericia no fisiológica se produce en las primeras 24 horas de vida, en presencia de un incremento superior a los 0,5mg% por hora o los 5 mg% diarios; o bien, en caso de que supere los 15 mg% o 10 mg% en neonatos a término y Pretermino, respectivamente. También se considera que la ictericia es patológica cuando hay evidencia de hemólisis aguda o si persiste durante más de 10 o 21 días, respectivamente, en recién nacidos a término o pretermino. La causa más frecuente es la incompatibilidad del factor Rh materno fetal, pero existen causas menos habituales como la incompatibilidad sanguínea ABO, el déficit de la enzima glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, la esferocitosis hereditaria y la inmadurez hepática. (35, 36)

Las secuelas secundarias a la hiperbilirrubinemia incluyen déficits neurológicos como el kernicterus, que se caracteriza por encefalopatía generalizada y sordera neurosensorial. A pesar de la introducción de la fototerapia y la exanguineotransfusión como tratamiento del Kernicterus o bien de hiperbilirrubinemia elevada sin kernicterus, se observando hipoacusias neurosensoriales como secuelas frecuentes de la hiperbilirrubinemia neonatal, incluso en ausencia de otras alteraciones neurológicas. La bilirrubina no conjugada puede atravesar la barrera

hematoencefálica y depositarse en las vías auditivas troncoencefálicas, por lo que las concentraciones elevadas de bilirrubina indirecta que se aproximen o excedan de 20 mg/dl ponen al neonato en situación de riesgo de sus efectos tóxicos, incluida la hipoacusia. (35, 36)

2.2.5 Exanguinotransfusión:

Es el recambio de un volumen sanguíneo determinado, por sangre total en pequeñas fracciones, bajo estricta técnica estéril y monitoreo de los signos vitales. Es una técnica que se utiliza principalmente para mantener la bilirrubina sérica por debajo de los niveles de neurotoxicidad. (40).

2.2.6 TORCHS

Toxoplasmosis:

Es una infección causada por un protozoo cuyo origen implica una infección previa por parte de la madre, es causada por el protozoo *Toxoplasma gondii*, cuyo principal reservorio y vector de la infección son los gatos. El feto se infecta *in útero* sólo en casos de madres que contraen la enfermedad durante ese embarazo, o en los meses inmediatamente anteriores. Cuando la infección ocurre en el primer trimestre, 17% de los niños tendrá la enfermedad, con manifestaciones severas, mientras que si la adquiere en el 3er trimestre, 65% de los niños tendrá la enfermedad, aunque usualmente asintomática. (37)

Los niños infectados sintomáticos presentan manifestaciones generalizadas, tales como bajo peso de nacimiento, hepatoesplenomegalia, en las primeras semanas de vida o manifestaciones de compromiso neurológico, tales como convulsiones, hidrocefalia y microcefalia. (37)

La mortalidad global promedio es de 12%, pero los sobrevivientes quedan con secuelas tales como retardo mental, convulsiones, espasticidad, deterioro de la visión (la coriorretinitis es la lesión más frecuente en la toxoplasmosis congénita) e hipoacusia sensorineural.

(37)

De los niños nacidos asintomáticos, más del 90% presenta tardíamente secuelas, tales como coriorretinitis, y cuadros neurológicos, incluida la hipoacusia sensorineural. Las vías de infección pueden ser Hematógena (placenta) o por contigüidad (útero, membranas o liquido amniótico). La infección es posible por una parasitemia materna y esta se presenta una vez, solo después de la primoinfección. (37)

Rubeola Materna:

Es una enfermedad viral que se manifiesta por un exantema transmisible, considerado como uno de los más benignos entre los que afectan a la población infantil. Sin embargo, cuando una embarazada contrae la enfermedad, el virus pasa a ser un agente destructivo excepcionalmente virulento para los órganos fetales, en especial, durante el 1er trimestre del embarazo. Con la actual disponibilidad de inmunización, su incidencia ha disminuido dramáticamente. (37)

Si la madre adquiere la rubéola dentro del 1er trimestre de embarazo, el niño tiene una alta probabilidad de nacer con la enfermedad, con la tríada sintomático clásica: enfermedad cardíaca, cataratas e hipoacusia neurosensorial (50%), generalmente severa o profunda, asimétrica, y que compromete a todas las frecuencias. (37)

Citomegalovirus:

Pertenece al grupo de virus herpes. Se han encontrado estudios que reportan que los niños con CMV congénito tienen un riesgo del 22% de desarrollar hipoacusia neurosensorial (HNS), siendo más frecuente luego de una infección materna primaria que de una infección recurrente. Algunos autores estimaron que la infección congénita por CMV fue la responsable del 36% de todos los casos de hipoacusia neurosensorial bilateral en Bélgica. ⁽³⁷⁾

El 90% de los neonatos infectados con CMV son asintomáticos. Es atribuible a citomegalovirus la presencia de Hipoacusias neurosensoriales severa a profunda, bilateral, asimétrica. Entre los niños sintomáticos, la incidencia de Hipoacusias neurosensoriales es 20 a 65%; entre los asintomáticos, seguidos a largo plazo, baja a 7-13%.⁽³⁷⁾

Herpes:

Compromete principalmente las superficies mucocutáneas, el SNC y, ocasionalmente, órganos viscerales. En los neonatos, los casos no tratados tienen un 65% de mortalidad y el compromiso del SNC asciende a 70%. Los que sobreviven, con frecuencia presentan Hipoacusia neurosensorial. ⁽³⁷⁾

Sífilis:

La sífilis congénita puede manifestarse precozmente (forma secundaria), dentro de los 2 primeros años de vida, con Hipoacusia neurosensorial de comienzo súbito, severa, bilateral, simétrica, sin síntomas vestibulares o tardíamente (forma terciaria), entre los 8 y 20 años de edad, con Hipoacusia neurosensorial también de comienzo

brusco, pero asimétrica, de severidad y velocidad de progresión variables, muy fluctuante, y acompañada de síntomas vestibulares. Los síntomas asociados más comunes a la sífilis congénita son la queratitis intersticial (90%) y los dientes de Hutchinson. ⁽³⁷⁾

2.2.7 Test de Apgar:

El **test de Apgar** es un examen, empleado por neonatólogos y pediatras certificado realiza una prueba medida en 3 estándares sobre el recién nacido para obtener una primera valoración simple (macroscópica), y clínica sobre el estado general del neonato después del parto. ^(38, 39).

El recién nacido es evaluado de acuerdo a cinco parámetros fisioanatómicos simples, que son: color de la piel, frecuencia cardíaca, reflejos, tono muscular y respiración. A cada parámetro se le asigna una puntuación entre 0 y 2, sumando las cinco puntuaciones se obtiene el resultado del test. ^(38, 39).

El test se realiza al minuto, a los cinco minutos y, en ocasiones, a los diez minutos de nacer. La puntuación al primer minuto evalúa el nivel de tolerancia del recién nacido al proceso del nacimiento y su posible sufrimiento, mientras que la puntuación obtenida a los 5 minutos evalúa el nivel de adaptabilidad del recién nacido al medio ambiente y su capacidad de recuperación. La palabra APGAR puede usarse como acrónimo o regla mnemotécnica recordando los criterios evaluados: **A**pariencia, **P**ulso, **G**esticulación, **A**ctividad y **R**espiración. ⁽³⁸⁾⁽³⁹⁾

La valoración de Apgar debe medirse al minuto y a los 5 minutos para que se considere una valoración efectiva siendo el resultado normal esperado entre 8 y 9. ⁽³⁸⁾⁽³⁹⁾

Según estudios sobre recién nacidos con factores de riesgo de hipoacusia o sordera en cuanto al puntaje de Apgar, se destaca que 26% de los neonatos con puntaje menor a 3 presentaron Emisiones Otoacústicas Auditivas patológicas mientras sólo ocurría en 19% de los neonatos vigorosos ⁽¹⁾

2.2.8 Ventilación Mecánica Invasiva:

Aunque el concepto de respiración artificial se reconoció en el siglo XVI por Vesalius, no fue hasta el siglo XX que la ventilación mecánica se volvió una modalidad terapéutica ampliamente usada.

La aplicación de la ventilación mecánica como medio de soporte de la función respiratoria es uno de los grandes logros de la medicina moderna en los cuidados de los enfermos críticos. En el ámbito de la neonatología, su introducción contribuyó de manera especial al aumento espectacular en la supervivencia de los grandes inmaduros y en otras patologías propias del recién nacido a término.

En un estudio realizado por la universidad de Madrid de otorrinolaringología sobre hipoacusia neurosensorial infantil reportaron que la ventilación mecánica representa el 4to factor de riesgo por número absoluto de niños afectados, con 29 casos. También resultó el 4º factor de riesgo por porcentaje de afectación con el 36.71%, relacionándose con los paridos de hipoxia que puede presentar el órgano de Corti ubicado en el oído interno, en el recién nacido mientras se encuentra bajo este procedimiento invasivo. ⁽⁴¹⁾

2.2.9 Aminoglucósidos:

Esta familia merece ser mencionada en primer lugar no tan solo por su importancia histórica sino también clínica.

Los miembros más conocidos de esta familia de antibióticos contienen, además de uno o varios aminoazúcares, un aminociclitol (alcoholcíclico con grupos aminos) unidos por un enlace glucosídico, por lo que realmente son aminoglucósidos-aminociclitoles. De ellos destacan:

- Estreptomina
- Neomicina
- Gentamicina
- Tobramicina
- Amikacina
- Netilmicina
- Paromomicina

Pueden causar ototoxicidad que, en ocasiones, es irreversible. Las alteraciones auditivas son consecuencia de la destrucción de las células sensoriales del oído interno, ya sea a nivel de la cóclea o de los órganos vestibulares.

La acción de los aminoglucósidos comprende una Interacción Inicial con la superficie externa de la membrana celular bacteriana, transporte a través de la membrana interna y, finalmente, la unión a la subunidad 30S de los ribosomas bacterianos, que Inhibe la síntesis de proteínas, conduciendo finalmente a la muerte del microorganismo.

Los aminoglucósidos no se absorben por el tracto gastrointestinal, de manera que hay que administrarlos por vía intramuscular o endovenosa. Se distribuyen libremente en el espacio vascular y de

forma relativamente libre en el líquido Intersticial de la mayoría de los tejidos, debido a su escasa unión a proteínas y alto nivel de solubilidad, atraviesan escasamente las membranas biológicas con la excepción de las células tubulares renales y las del oído Interno, que muestran una cinética de captación de aminoglucósidos saturable ⁽⁴²⁾

La ototoxicidad de los aminoglucósidos es provocada primariamente por una destrucción selectiva de las células sensoriales del oído Interno, ya sea a nivel de la cóclea o de los órganos vestibulares. Solo algunos autores reconocen este efecto como secundarlo a alguna alteración en otras estructuras como la estría vascular. ⁽⁴³⁾

En el modelo de toxicidad coclear, la distribución de las lesiones en el órgano de Corti depende del tipo de aminoglucósidos, dosis diaria y tiempo de uso.

No obstante lo más frecuente es que la destrucción afecte a las Células Ciliares Externas. Dentro de las Células Ciliares Externas la primera hilera en afectarse es la Interna, luego la del medio y finalmente la externa. Se ha observado que puede haber una reducción en 70% de las Células Ciliares Externas sin alteraciones electrofisiológica, las que aparecen si se afecta el 30% restante. Este modelo de sordera es distinto a otros como el por ruido, donde el daño se produce en la hilera Interna de las Células Ciliares Externas y en las células ciliares Internas. ⁽⁴³⁾

2.3. DIAGNÓSTICOS:

En la actualidad disponemos de técnicas que permiten el diagnóstico de la hipoacusia infantil de forma precoz. Son pruebas audiométricas objetivas, que no requieren la colaboración del recién nacido, no están tampoco condicionadas por la persona que realiza la

exploración y se basan en la detección de la llegada del sonido al oído interno o a las vías auditivas. Para un programa de cribado neonatal, las dos técnicas principales son las emisiones otoacústicas (OEA) y los potenciales evocados auditivos del tronco del encéfalo (PEAT).

Actualmente en el cribado neonatal se utilizan en primer lugar las OEA, también en el despistaje rápido en pacientes no colaboradores de otras edades o que presentan dudas en la realización de una audiometría convencional. Los PEAT están indicados en los casos de recién nacidos que no pasen de forma positiva las OEA, para situaciones que puedan producirse por lesiones en el SNC y en el diagnóstico topo-lesional de diversa patología auditiva y del equilibrio. ⁽⁴⁴⁾

2.3.1 Emisiones Otoacústicas:

La tecnología computada a bajo costo, las emisiones otoacústicas transitorias. Se requieren varias condiciones para registrar e interpretar de manera efectiva los sucesos biomecánicos preneurales desde el oído interno ⁽¹⁶⁾.

Existen pruebas contundentes de que la generación de emisiones otoacústicas espontáneas depende de una función coclear normal. Las emisiones otoacústicas espontáneas y provocadas son el resultado de la amplificación coclear, que es un proceso en el que la cóclea es responsable de la selectividad de las frecuencias, de la alta sensibilidad, y de poseer un ancho rango dinámico. Las emisiones otoacústicas transitorias son episodios acústicos complejos que todas las personas con audición normal pueden tener de manera temprana. Las investigaciones recientes de dichas emisiones se enfocaron en la demostración de que éstas son causadas por actividad mecánica originada en la cóclea. ^(17, 18)

La medición de emisiones otoacústicas es un método confiable y preciso para estimar la función del órgano periférico de la audición. En sus estudios iniciales Kemp demostró que los neonatos y niños pequeños generan emisiones otoacústicas diferentes a las del adulto. (19). En los primeros, el patrón típico se encontró entre los 0.5 y 6.0 kHz, mientras que en los niños mayores se obtiene entre los 0.5 y 4.0 kHz de frecuencia. Las emisiones otoacústicas son vibraciones mecánicas generadas en la cóclea, que se transmiten a través del fluido linfático en la cóclea y por el oído medio al conducto auditivo externo, donde con un micrófono pueden registrarse sonidos débiles. Se han descubierto dos clases de emisiones otoacústicas: espontáneas y provocadas. (17)

Las emisiones espontáneas son sonidos continuamente emitidos por el oído y consisten en uno o varios tonos puros. Las emisiones estimuladas sólo ocurren después de una pequeña estimulación con cualquier tipo de estímulo. En general, es difícil separar el sonido débil emitido desde alrededor de 60 dB de un estímulo fuerte. Para dos tipos de estímulos este problema ha sido resuelto con una técnica que lo ha hecho posible. El primero, y más utilizado, es el estímulo de click, en virtud de que la parte transitoria de la emisión es de corta duración y puede ser más retardada detrás del estímulo. Se denomina emisiones otoacústicas transitoriamente evocadas o click-evocado. El segundo tipo de estímulo es un complejo de dos tonos puros primarios. (20) Se elige un estímulo rectangular (click), ya que es breve y con amplio rango de espectro de frecuencia. La completa y simultánea estimulación del órgano de Corti puede obtenerse bajo esta distancia. (21, 22).

Los clicks son estímulos de banda ancha y excitan toda la cóclea. Las respuestas de las emisiones otoacústicas transitorias pueden dar unas indicaciones específicas del estado coclear por frecuencia

específica. Esto por divisiones de respuestas dentro de bandas de frecuencia posteriores al registro. (23, 24).

La generación de las emisiones otoacústicas depende de la viabilidad y condición del oído interno, medio y externo. La ventana redonda desempeña un papel importante en la liberación de presión del fluido coclear causado por la impedancia dentro de la cóclea, lo que provoca incremento del movimiento del fluido coclear, el cual excita las células ciliadas internas. En contraste, la presión acústica en la perilinfa coclear también se transmite de forma instantánea a todas las células, pero no causa sensación de sonido. (25)

Las emisiones generadas en la cóclea se reflejan de regreso a través de la cadena osicular, la membrana timpánica y el meato auditivo externo. A bajas frecuencias, el oído medio normal es dominado por la rigidez (ligamentos y músculos osiculares, membrana timpánica y ventana redonda). Los sonidos de baja frecuencia se transmiten con menor eficacia que los de alta frecuencia, mediante un sistema dominado por la rigidez. El ruido consiste, fundamentalmente, en baja frecuencia de energía, sin importar cuál sea la fuente. Los lactantes también tienden a generar más ruido interno, lo cual puede intervenir con el registro de las emisiones otoacústicas. Para sintetizar las respuestas de las emisiones otoacústicas transitorias se asume que el oído interno funciona como un banco de filtro de tonos y que un click evocado en las emisiones otoacústicas es sólo la suma de las respuestas generadas por cada filtro. (26)

Las emisiones otoacústicas transitorias son respuestas de frecuencia que surgen en la cóclea y que pueden medirse en el conducto auditivo externo después de un breve estímulo acústico, el cual puede ser un click o un tono burst. Esas emisiones se identifican

en todos los sujetos con audición normal y son una expresión de funcionalidad coclear normal. (26, 27).

La amplitud de las emisiones otoacústicas transitorias disminuye en función de la edad, independientemente del estudio audiométrico. Éstas brindan una medida exacta de la salud de la cóclea, por medición de los movimientos activos de las células ciliadas externas. (28, 29,30). Asimismo, representan la activación de amplias regiones de las células ciliadas y constituyen un medio para observar la actividad coclear a través del rango de frecuencias del habla (1 a 3 kHz); se obtienen en oídos con audición normal. (18)

Algunos investigadores compararon las emisiones otoacústicas con los potenciales evocados auditivos del tallo cerebral en lactantes menores de tres meses y observaron que cuando el umbral de la onda V era menor de 30 dB HL había emisiones otoacústicas, pero no las había cuando éste era mayor de 40 dB HL. Se ha observado una excelente relación entre el umbral tonal y las emisiones otoacústicas en sujetos con audición normal y con pérdida auditiva. El estudio de las emisiones otoacústicas puede definir con precisión los mecanismos de selección y sensibilidad de las células ciliadas externas, mediante patrones de frecuencia en el oído con audición normal. (31, 32).

Variables de medición de las emisiones otoacústicas transitorias:

Para medir las emisiones otoacústicas se ha usado el sistema ILO, el cual está compuesto de interfaces análogo a digital y digital a analógico, un preamplificador, un micrófono, y un *software* para manejar el estímulo y guardar los datos elaborados. La respuesta es válida si el nivel de intensidad es mayor que el nivel de fondo, 3 dB. Las respuestas se filtran con el uso de un filtro que pasa altas a 500 Hz y un

filtro que pasa bajas a 5 kHz. Por lo general, el estímulo es un click no lineal (0.08 m seg en pulso rectangular) que se emite en cuatro grupos de estímulos. Se denomina click no lineal porque en cada grupo de cuatro estímulos, tres se presentan a igual amplitud y el cuarto a tres veces esa amplitud, además de que se invierte en polaridad. Con cada estímulo, la suma de la respuesta en el canal auditivo es virtualmente libre de artefactos porque el pulso invertido cancela los otros tres pulsos en la respuesta sumada. La respuesta remanente no lineal es el resultado de la emisión coclear ⁽²¹⁾.

Las respuestas de los grupos de estímulos se suman de forma alterna y se almacenan en dos memorias separadas: A y B. En el ILO el modo de presentación son respuestas a 260 paquetes de estímulos dentro de cada memoria, que se requieren para completar la medición. Existe un sistema de ruidos-rechazo, el cual se aprecia en la presentación a un nivel de 47.3 dB. El promedio del nivel de estímulos se cubre para crear un pico equivalente transitorio de presión de 0.3 mPa (83.5 dB SPL) sobre 2cc de cavidad. Esto es necesario para estimular con volumen alto en una situación de tiempo en la que la eficacia es importante. El ILO proporciona una medición de la correlación entre dos mediciones independientes de la respuesta (promedios A y B) y niveles de reproducibilidad de la onda. El instrumento también proporciona un valor de la amplitud de las emisiones otoacústicas transitorias (llamado respuesta, visualizado en el sistema) y el ruido estimado en la respuesta (etiquetado A-B en el sistema del aparato). Para evitar confusión esto podría ocurrir por uso del término “respuesta” para representar específicamente la amplitud de las emisiones. ⁽³³⁾.

Descripción de las mediciones de las emisiones otoacústicas transitorias:

- A y B: el nivel de presión de sonido del promedio de las ondas A y B dentro de cada buffer de memoria.
- A-B: la diferencia promedio entre las ondas A y B en un punto de base menos 3 dB representa el nivel de ruido intrínseco dentro de estas dos ondas.
- Respuesta (dB): el nivel total de correlación de las ondas de respuesta A y B se obtiene mediante la transformada rápida de Fourier.
- Reproducibilidad del total de la onda (%): el valor de la correlación cruzada entre las ondas A y B, expresada como porcentaje

Reproducibilidad es la correlación de los dos tiempos de datos promediados en la memoria y expresados como porcentaje. Así, del 50 al 70% de la reproducibilidad se ha tomado como criterio sugerido en la bibliografía para determinar un buen valor de corte y para separar diferencias entre la audición normal y la pérdida auditiva. ⁽³⁴⁾La reproducibilidad menor de 70 indica la existencia de un posible mal funcionamiento auditivo. ⁽²¹⁾

III. OBJETIVOS

3.1. General:

- Detectar tempranamente las hipoacusias por medio de emisiones otoacústicas en niños de 0 a 6 meses de edad con uno o más factores de riesgo auditivo, según las recomendaciones del Comité Conjunto para la Audición Infantil, en clínica de lactancia materna, consulta externa y servicio de recién nacidos, del Hospital Departamental Pedro de Bethancour, Antigua Guatemala.

3.2 Específicos:

- Determinar la presencia de hipoacusia según género en los pacientes incluidos en el estudio.
- Identificar los factores de riesgo más repetitivos en la población estudiada, considerando prematurez, peso \leq 1500g, apgar bajo al nacer, ventilación mecánica mayor 5 días, uso de aminoglucósidos, Hiperbilirrubinemia, infecciones perinatales como herpes, citomegalovirus, toxoplasmosis, rubéola y sífilis.

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1. Diseño del Estudio:

Estudio observacional descriptivo transversal, realizado en Clínica de Lactancia Materna, Consulta Externa y Servicio de Recién Nacidos del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt Antigua Guatemala Sacatepéquez Guatemala; durante los meses de enero a diciembre del año 2011, en el que se estudio niños de 0 a 6 meses que tuvieron antecedentes de prematurez, peso al nacer menor de 1.500 gramos; hiperbilirrubinemia con un valores elevados en suero con o sin exanguinotransfusión; puntuaciones de Apgar de 0 a 4 al minuto o de 0 a 6 a los 5 minutos; ventilación mecánica invasiva de cinco o más días de duración; uso de aminoglucósidos etapa neonatal; infecciones perinatales como: herpes, citomegalovirus, toxoplasmosis, rubéola y sífilis. Los cuales se consideraron factores de riesgo de Hipoacusia o Sordera por el Joint Committe on Infant Hearing en EE.UU en 1982(15) y el Comité Conjunto para la Audición Infantil en 1994

4.2. Muestra:

Se realizó muestreo no probabilístico por conveniencia al desconocer la incidencia y prevalencia de hipoacusia o sordera en nuestro país, por lo anterior no se pudo hacer un cálculo exacto de la muestra, tomando como muestra todo paciente de 0 a 6 meses admitido en el servicio de Consulta Externa de Pediatría, Servicio de Recién Nacidos y Clínica de Lactancia Materna del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt de Antigua Guatemala Sacatepéquez Guatemala, con antecedentes de prematurez, peso al nacer menor de 1.500 gramos; hiperbilirrubinemia con un valores elevados en suero con o sin exanguinotransfusión; puntuaciones de Apgar de 0 a 4 al minuto o de 0 a 6 a los 5 minutos; ventilación mecánica invasiva de cinco o más días de duración; uso de aminoglucósidos etapa neonatal; infecciones perinatales como herpes,

citomegalovirus, toxoplasmosis, rubéola y sífilis. Cuyos padres aceptaron la realización de emisiones otacústicas con un valor de 500 quetzales los cuales al ser tramitados por medio de trabajo social tenía un valor de 250 quetzales durante el periodo de enero a diciembre 2011.

Criterios de inclusión:

- Niños de 0 a 6 meses atendidos en la Consulta Externa de Pediatría, Servicio de Recién Nacidos, Clínica de Lactancia Materna, que en la etapa de recién nacidos cursaron con
- Prematurez.
- Muy bajo peso al nacer $\leq 1,500$ gramos.
- Hiperbilirrubinemia con niveles altos de bilirrubina indirecta con o sin exanguineotransfusión total.
- Apgar bajo de ≤ 4 al minuto y ≤ 6 a los 5 minutos.
- Ventilación mecánica mayor de 5 días.
- Infecciones maternas TORCHS.
- Uso de Aminoglucósidos

Criterios de Exclusión

- Todo paciente que sus padres rehúsen ingresar al estudio o realización de emisiones otoacústicas para el niño.

4.3. Procedimiento

La recolección de la información se llevó a cabo en los servicios de Consulta Externa de Pediatría, Servicio de Recién Nacidos y Clínica de Lactancia Materna del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt de Antigua Guatemala Sacatepéquez Guatemala, durante los meses de enero a diciembre 2011.

- 4.3.1.** Se solicitó a comité de ética de investigación la autorización de la realización del estudio en las diferentes áreas
- 4.3.2.** Se solicitó al Jefe del departamento de Pediatría del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt de Antigua Guatemala Sacatepéquez, Guatemala, la autorización para realizar el estudio en la clínica de lactancia materna, servicio de recién nacidos y consultas externas con niños de 0 a 6 meses de edad con factores de riesgo de hipoacusia o sordera,
- 4.3.4.** Se gestionó con el Centro de Audición y Adiestramiento Fonético (CEDAF), la realización de emisiones otacústicas con un valor preferencial a los pacientes referidos del departamento de Pediatría del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt de Antigua Guatemala Sacatepéquez, Guatemala.
- 4.3.5.** Se informó a los médicos jefes de cada Departamento sobre los factores de riesgo de hipoacusia o sordera y la población a estudio.
- 4.3.6.** Se realizó visita diaria al servicio de Recién Nacidos para la captación de pacientes con factores de riesgo.
- 4.3.7.** Luego de presentarse como investigador de trabajo de Tesis de posgrado de Pediatría se informó a familiares o encargados del paciente cual era el objetivo de realizar estudio de potenciales evocados auditivos en el paciente de 0 a 6 meses con factores de riesgo al nacer y la importancia de la detección de hipoacusia o sordera a temprana edad para prevenir secuelas posteriores.

4.3.8. Se otorgó al padre de paciente la información sobre el estudio por escrito y se le solicitó el consentimiento informado.

4.3.9. Se informó a trabajo social el caso y por medio de ellos se solicitó cita al Centro de Audición y Adiestramiento Fonético (CEDAF), para realización de emisiones otoacústicas

4.3.10. El Centro de Audición y Adiestramiento Fonético (CEDAF), proporciona informe mensual sobre los pacientes a los que fue realizado emisiones otoacústicas y resultadas. Dicho estudio fue realizado con un Audiómetro GSI AudioStar Pro, el cual permite pruebas DPOAE de 1.5 a 12 khz, 40 a 70 dB SPL y pruebas TEOAE de 0.7 a 4 khz y de 83 dB pe SPL.

Se considera que la principal dificultad durante la captación de la muestra fue el recurso económico ya que la mayoría de los pacientes provenían de familias con escasos recursos económicos. Rehusando la realización de emisiones otacústicas al informarse que tenían que pagar un estimado de 250 quetzales para la realización del mismo

4.4. Instrumento:

La boleta que se utilizó en este estudio, está basada en un instrumento de recolección de datos previamente elaborado que presentaba la respectiva identificación de la universidad de San Carlos de Guatemala, del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt Antigua Guatemala, Sacatepéquez Guatemala, así como el posgrado de pediatría de la Facultad de Ciencias Médicas de Guatemala

La parte superior derecha conto con la numeración correlativa de cada una de las boletas, y se anotó la fecha de recolección de los datos; luego la boleta se dividió en cuatro secciones o incisos siendo estos A, B, C, D.

- Inciso A: Datos generales, de edad y sexo, que sirvió para caracterizar epidemiológicamente al niño.
- Inciso B: Centro asistencial al que pertenece, consistió de 3 opciones, consulta externa, clínica de lactancia materna, servicio de recién nacidos.
- Inciso C: Antecedentes, factores de riesgo en recién nacidos peso menor de 1.500 gramos; hiperbilirrubinemia con un valores elevados en suero con o sin exanguinotransfusión; puntuaciones de Apgar de 0 a 4 al minuto o de 0 a 6 a los 5 minutos; ventilación mecánica invasiva de cinco o más días de duración; medicamentos ototóxicos como aminoglucósidos etapa neonatal; meningitis bacteriana; infecciones perinatales como herpes, citomegalovirus, toxoplasmosis, rubéola y sífilis
- Inciso D: Si el paciente presenta el hallazgo positivo con emisiones otacústicas, se procedió a especificar si el hallazgo es compatible con sordera o hipoacusia

4.5. Aspectos Éticos de La Investigación:

Esta investigación se realizó de acuerdo a los tres principios éticos básicos de respeto por las personas, beneficencia y justicia. Teniendo en cuenta la obligación ética de maximizar el beneficio y minimizar el daño.

El presente estudio utilizó técnicas observacionales, no se realizó ninguna intervención o modificación con las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que fueron tomadas para este estudio y no invadió la intimidad de la persona por lo que se clasifica como categoría I

V. RESULTADOS

Tabla No. 1

Características generales de la población estudiada
 “Evaluación de agudeza auditiva con emisiones otoacústicas en niños”
 n=20

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Edad		
0-29 días	2	10
1-2 meses	9	50
2-3 meses	5	30
3-4 meses	4	10
4-5 meses	0	0
5-6 meses	0	0
Total	20	100
Sexo		
Femenino	7	35
Masculino	13	65
Total	20	100
Servicio de documentación		
Consulta externa	4	20
Clínica de Lactancia Materna	11	55
Servicio de Recién Nacidos	5	25
Total	20	100
Factores de riesgo		
Prematurez	10	19
muy bajo peso al nacer	8	16
Hiperbilirrubinemia	3	6
Apgar Bajo	2	4
ventilación mecánica	11	22
Uso aminoglucósidos	17	33
TORCH	0	0
Total	51	100
Resultados de la evaluación con emisiones otacústicas		
Normal	18	90
Hipoacusia	2	10
Sordera	0	0
Total	20	100

Con el objetivo de detectar tempranamente la hipoacusias por medio de emisiones otoacústicas en niños < de 6 meses con factores de riesgo auditivo según las recomendaciones del Comité conjunto para la Audición infantil en clínica de lactancia materna, consulta externa y servicio de recién nacidos del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt de Antigua Guatemala Sacatepéquez Guatemala; Durante el desarrollo del presente estudio se evaluó un total de 20 pacientes entre las edades de 0 a 6 meses de los cuales el 65% pertenece al género masculino y el 35% al género femenino observándose diferencia significativa entre ambos géneros ya que en base a los porcentajes mencionados previamente el 8% de la población masculina presento hipoacusia, mientras que para el género femenino el porcentaje fue de 14%. Según la población total estudiada el 10% de la presento hipoacusia. (Ver Tabla No.2 y grafica No 1).

Tabla No.2

Es

Distribución por edad de pacientes a los que se les realizó la evaluación de agudeza auditiva con emisiones otoacústicas

n=20

Edad	Femenino				Masculino			
	negativos		positivos		negativos		positivos	
	F	%	F	%	F	%	F	%
0-29 días	1	5	0	0	1	5	0	0
1-2 meses	4	20	0	0	5	25	1	5
2-3 meses	0	0	0	0	6	30	0	0
3-4 meses	1	5	1	5	0	0	0	0
4-5 meses	0	0	0	0	0	0	0	0
5-6 meses	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	6	30	1	5	12	60	1	5

En el total de la población estudiada los factores de riesgo obtenidos fueron, 33% de uso de aminoglucósidos; 21% ventilación mecánica de cinco o más días de duración; 20% prematuridad, 16% peso menor o igual a 1500 gramos, 6% hiperbilirrubinemia con un valor alto en suero que requirieron o no exanguineotransfusión; 4% puntuaciones de Apgar de 0 a 4 al minuto o de 0 a 6 a los 5 minutos; 0% infecciones perinatales como herpes, citomegalovirus, toxoplasmosis, rubéola, sífilis. (ver tabla No. 3 y gráficas No. 1, 2 y 3)

Tabla No.3

Distribución de factores de riesgo según resultado positivo o negativo.
Factores de riesgo documentados en la evaluación de agudeza auditiva con emisiones otoacústicas en niños menores de 6 meses

n=20

Factores de riesgo	positivos	negativos	Total
Prematurez	1	9	10
muy bajo peso al nacer	1	7	8
Hiperbilirrubinemia	0	3	3
Apgar Bajo	1	1	2
ventilación mecánica	2	9	11
aminoglucósidos	2	15	17
TORCH	0	0	0
Total	7	44	51

Los estudios transversales son llamados también Estudios de Prevalencia o Cross Sectional, donde se evalúa a la población en un punto determinado del tiempo, en dichos estudio se realizan análisis de las variables de investigación, cuando son múltiples se llama análisis bivariado.

Tabla No. 4

Análisis bivariado de los factores de riesgo asociados a hipoacusia
Evaluación de agudeza auditiva con emisiones otoacústicas en niños
n=20

Factores de riesgo	Masculino		Femenino	
	Hipoacusia		Hipoacusia	
	(+)	(-)	(+)	(-)
Prematurez	5	8	5	2
Muy bajo peso al nacer	4	9	4	3
Hiperbilirrubinemia	2	11	1	6
Apgar bajo	2	11	0	7
Ventilación mecánica	10	3	1	6
Aminoglucósidos	12	1	5	2
TORCH	0	0	0	0
Total	35		16	

Tabla No. 5

Análisis estadístico de los factores de riesgo asociados a hipoacusia

Factores de riesgo	(+)	RP*	Intervalo de confianza	ji cuadrado	P
Prematurez	1	1	0.07212,13.87	0	0.500
Muy bajo peso al nacer	1	1.5	0.1088,20.67	0.09259	0.385
Hiperbilirrubinemia	0	0	0,0	0.3922	0.265
Apgar bajo	1	9	0.8537,94.89	3.951	0.2343
Ventilación mecánica	2	0	0,0	1.818	0.0887
Aminoglucósidos	2	0	0,0	0.3922	0.2656
TORCHS	0	0.00	0.0	0	0

* RP Razón de prevalencia

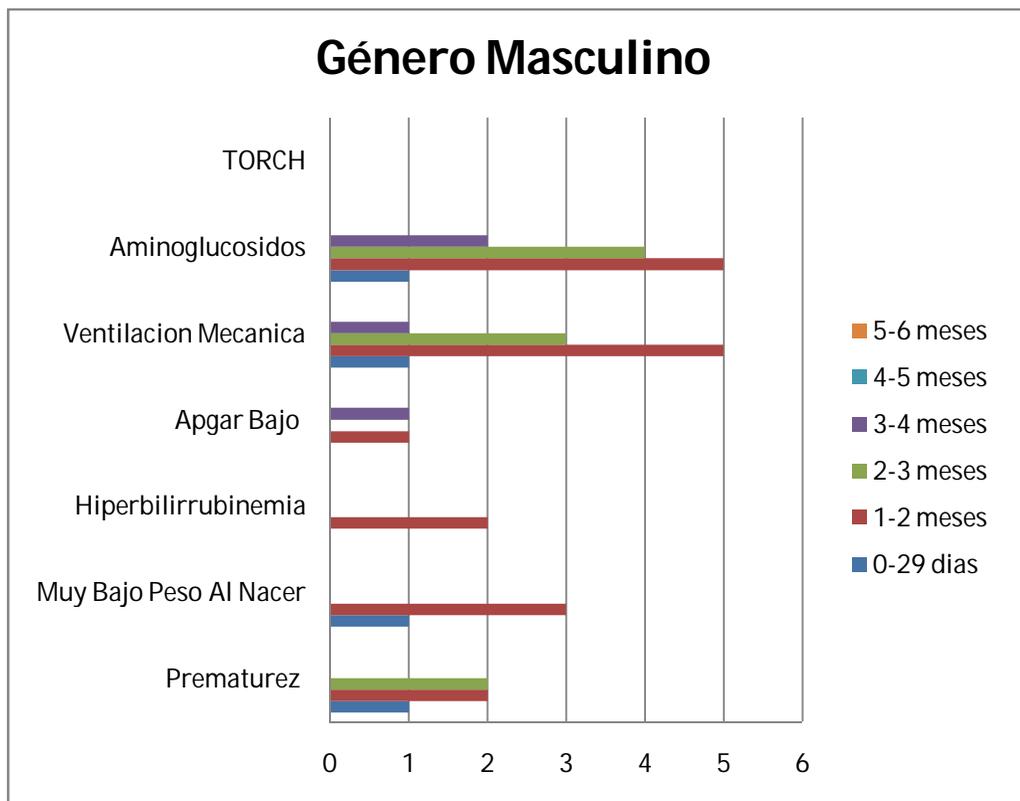
(La razón de prevalencia (RP) es un indicador estadístico que nos da la idea del riesgo asociado a una variable independiente (exposición: prematurez, muy bajo peso al nacer, hiperbilirrubinemia, apgar bajo, ventilación mecánica, uso de aminoglucósidos o cursar con TORCHS), en comparación con los no expuestos a dicha variable. La RP es un buen estimador en enfermedades agudas los tiempos de seguimiento son similares en los distintos sujetos).

En el cuadro anterior podemos observar que existe una asociación positiva entre los factores de riesgo de prematurez, muy bajo peso al nacer y apgar bajo con el riesgo de desarrollar hipoacusia, a si mismo existe una asociación relativa entre las variables independientes hiperbilirrubinemia, ventilación mecánica y uso de aminoglucósidos. Los pacientes que presentaron resultados positivos para hipoacusia tuvieron más de un factor de riesgo al nacer.

Gráfica No.1

Factores de riesgo asociados a hipoacusia en pacientes masculinos
Según evaluación de agudeza auditiva con emisiones otoacústicas en
niños del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt

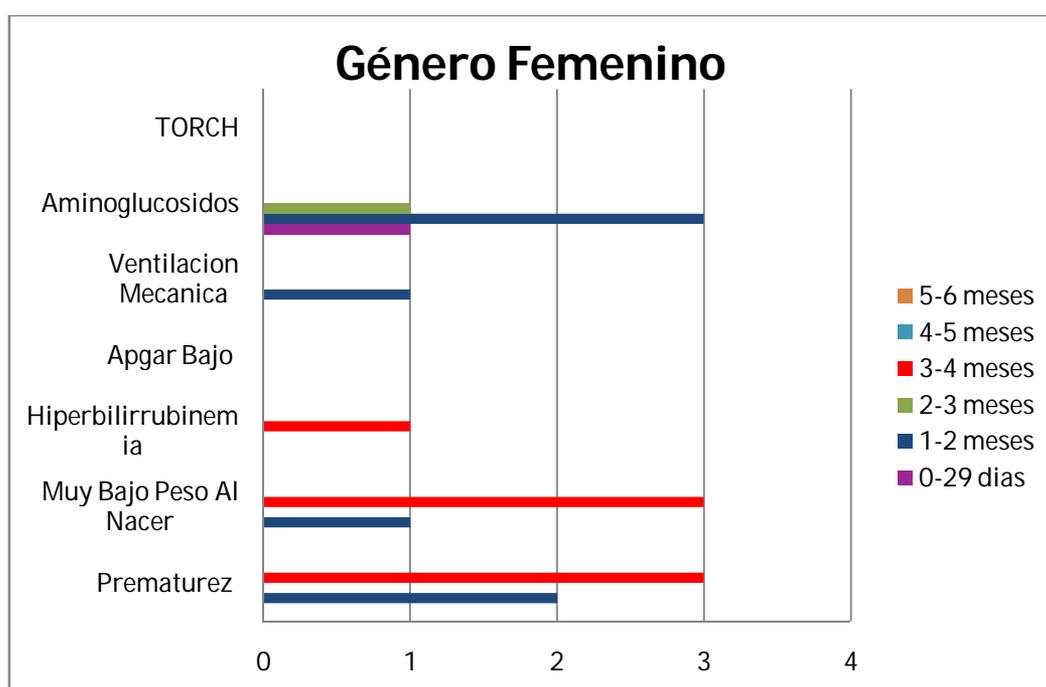
n=20



Gráfica No.2

Factores de riesgo asociados a hipoacusia en niñas menores de 6 meses
Según evaluación de agudeza auditiva con emisiones otoacústicas en
niños del Hospital Departamental Pedro de Bethancourt

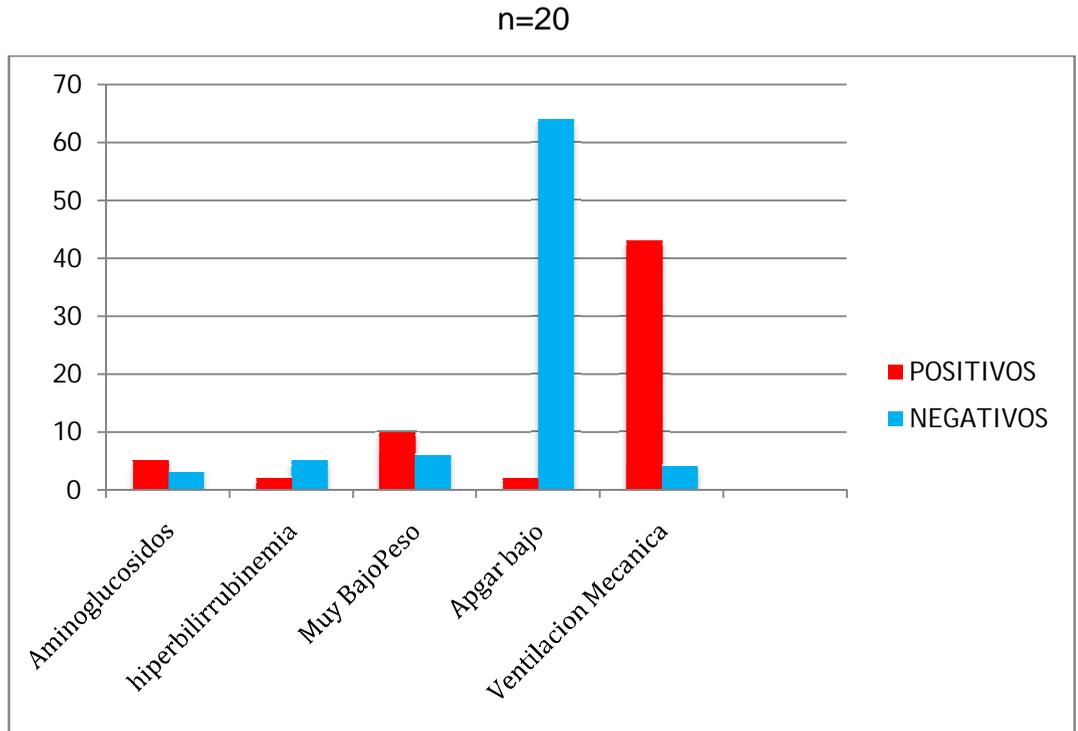
n=20



No se descarta la probabilidad de hipoacusia por herpes, citomegalovirus, toxoplasmosis, rubéola, sífilis, ya que durante los meses de estudio no se encontró ningún paciente portador o expuesto a estas enfermedades

Gráfica No.3

Resultados de la evaluación de agudeza auditiva con emisiones otoacústicas en niños menores de 6 meses, para Hipoacusia.



En cuanto a género se puede observar que el género masculino presenta hipoacusia con factores de riesgo de ventilación mecánica, aminoglucósidos, Apgar bajo e hiperbilirrubinemia mientras que ambos géneros presentaron un riesgo similar en bajo peso y prematuridad. (Ver gráfica No. 1)

VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

6.1. Discusión:

Según el contexto internacional 3 de cada 100 nacidos vivos con factores de riesgo presentara hipoacusia uní o bilateral sin embargo, en nuestro país después de obtener los resultados tomando en cuenta los factores de riesgo dados por el Joint Committe on Infant Hearing en EE.UU en 1982⁽¹⁵⁾ y el Comité Conjunto para la Audición Infantil en 1994 para pérdida auditiva neurosensorial o conductiva, se encontró que 10 de cada 100 nacidos con factores de riesgo presentaron hipoacusia en cualquier grado, tomando en cuenta que en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt Antigua Guatemala Sacatepéquez Guatemala, nace un promedio de 300 niños mensualmente y que el 25% presentara algún factor de riesgo al nacer, al comparar la incidencia internacional los pacientes nacidos en este hospital tendrán 7% más de probabilidades de presentar hipoacusia en cualquier grado que el valor encontrado en la literatura, siendo el género masculino el más afectado.

La principal limitante para la realización de emisiones otoacústicas en nuestro país es el nivel socioeconómico de los pacientes afectados, ya que en la mayoría de los casos el nivel socioeconómico es bajo, tornándose imprescindible la ayuda del gobierno para el desarrollo de programas en nuestro país, que cubran las necesidades de estudios adecuados a los pacientes que presenten riesgo alto de hipoacusia y sordera durante la estancia de dichos pacientes en los servicios de recién nacidos. A sí mismo en caso de no poder realizarse el tamizaje auditivo deberá priorizarse los casos en los que si deberá exigirse dicho tamizaje; en este estudio se encontró que los pacientes que sufren hipoacusia presentaron al nacimiento en promedio 3 factores de riesgo o más al nacer y que en común los casos positivos tuvieron ventilación mecánica

por un periodo mayor a 5 días y el uso de aminoglucósidos, lo cual deberá tomarse en cuenta para futuros estudios.

En nuestro país es importante la realización de protocolos de seguimiento y tratamiento a pacientes con factores de riesgo de hipoacusia ya que la incidencia es demasiado alta comparada con la internacional.

6.2. Conclusiones:

6.2.1. Es posible detectar de forma temprana la hipoacusia por medio de Emisiones Otoacústicas ya que el 10% de los pacientes evaluados con factores de riesgo al nacer presentaron hipoacusia.

6.2.2. Los pacientes más afectados por hipoacusia pertenecieron al género femenino.

6.2.3. Los pacientes que presentaron riesgo relativo de hipoacusia fueron los prematuros, muy bajo peso al nacer y Apgar bajo teniendo en común uso de aminoglucósidos y la ventilación mecánica mayor a 5 días. Siendo con más frecuencia positivos los que presentaban 3 o más factores de riesgo al nacer.

6.3. Recomendaciones:

6.3.1. Concientizar al personal de salud sobre la importancia de la realización de tamizaje con emisiones otoacústicas a todos los pacientes con factores de riesgo al nacer.

6.3.2. Establecer protocolos de seguimiento de la población con factores de riesgo en Hospital Departamental Pedro de Bethancourt Antigua Guatemala Sacatepéquez Guatemala para prevenir las secuelas auditivas posteriores.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferreira R., Basile L., Fonoaudiólogas Munyo A., Añazo G. Emisiones otoacústicas en recién nacidos con factores de riesgo auditivo. ArchPediatrUrug 2003; 74(3): 197-202
2. Solanellas S. J. identificación e intervención precoces de Hipoacusia. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario de Valme. Pediatría Integral 2005; IX (4):281-292.
3. Tomás M. Y Benavente J. Detección de hipoacusias en niños. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Son Dureta. Palma de Mallorca. España. PediatríaContin 2004;2(1):56-8
4. Rivera.T., Cobeta I. *Screening* Auditivo En Niños Con Factores De Riesgo De Hipoacusia En El Área 3 De Madrid Servicio De Otorrinolaringología. Hospital Universitario Príncipe De Asturias. Universidad De Alcalá. Acta Otorrinolaringol Esp 2001; 52: 447-452
5. Urdiales J., Glesias A.E., López F. I., Vázquez C. G., Piquero J. Et Al. Revisión De Los Métodos De Screening En Hipoacusias en Servicio De Neurofisiología Clínica, Servicio De Neonatología, Servicio De Prevención y servicio De Atención Especializada (SACYL) Del Hospital De León. León Bol Pediatr 2003; 43: pág. 272-280
6. Sub secretaría de Prevención y Promoción de la Salud. Tamiz auditivo neonatale intervención temprana, impreso en México Primera edición 2009 pág. 1-52
7. Carvajalino I., Samper B., Di Colloredo P. Estudio descriptivo sobre la incidencia de las alteraciones auditivas en la población de bebés de alto riesgo de 0 a 6 meses de edad Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello Septiembre de 2004; 32 pág. 93-100
8. Beltrán V. N. Exploración De La Vía Auditiva Con Una Prueba Simultanea De Emisiones Otoacústicas y Potenciales Evocados Auditivos De Tallo Cerebral. Universidad Autónoma metropolitana-Iztapalapa División De Ciencias Básicas E Ingeniería Posgrado en Ingeniería biomédica Enero Del 2002 pág. 1-92
9. Rouvière H. Delmas A. Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional tomo 1 cabeza y cuello pág. 347-380

10. Perelló, J. – Sordera profunda bilateral prelocutiva Edt. Masson 1.992 pág. 37 a 70
11. Papazian o., Alfonso I., Luzondo R; Indicaciones Médicas Y Quirúrgicas De Los Potenciales Evocados. Departamento De Neurología, Miami Children's Hospital, Florida, USA. Actualizaciones en Neurología Infantil Medicina (Buenos Aires) 2007; 67 (6/1) pág. 647-660
12. Taeuch W. H; Ballard R.A; Tratado de Neonatología de Avery, Séptima Edición editorial Harcout. pág. 145-151
13. Sociedad Chilena De Otorrinolaringología. Guía Clínica Hipoacusia Neurosensorial Bilateral Del Prematuro. Reforma de salud 2005. pág. 1-52
14. Barrera Alegría Jorge. Otorrinolaringología y patología cervical; editorial Maisson impresión 2005 pág:4-46
15. Morera Pérez, Marco Algarra J. Lecciones de Otorrinolaringología Aplicada, segunda Edición pág. 277-305, 379-395
16. Cacace AT, Pinheiro¹ JMB. Relationships between otoacoustic emissions and auditory brainstem responses in neonates and young children: a correlation and factor analytical study. Laryngoscope 2002; cap: 112 pág.156-167.
17. Robinette MS. Clinical applications of otoacoustic emissions: infants, children and adults. Congress of the Mexican Society of Otolaryngology and HNS, 2000.
18. Sininger SY, Nguyen T, Michalewski HJ, Abdala C. Cochlear receptor (microphonic and summing potentials, otoacoustic emissions) and auditory pathway (auditory brain stem potentials). Activity in auditory neuropathy. Ear Hear 2001 cap:22 pág: 91-99
19. Telischi F. An objective method of analyzing cochlear versus non-cochlear patterns of distortion-product otoacoustic emissions in patients with acoustic neuromas. Laryngoscope 2000 cap: 110 pág. 553-62.
20. Van Zanten GA, Collet L, Van Haver K. Otoacoustic emissions. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1995; cap 32:S213-S6.

21. Zimatore G, Giuliani A, Parlapiano C, Grisanti G, Colosimo A. Revealing deterministic structures in click-evoked otoacoustic emissions. *J Appl Physiol* 2000; cap: 88 pág: 1431-7.
22. Lutman ME. Reliable identification of click-evoked otoacoustic emissions using signal processing technique. *Br J Audiol* 1993; cap: 27 pág: 103-108.
23. Kemp DT. Otoacoustic emissions, their origin in cochlear function, and use. *Br Med Bull* 2002;cap: 63 pág. 223-241.
24. Mobley SR, Odabasi O, Ahsan S, Martin G, Stagner B, Telischi FFM. Distortion-product otoacoustic emissions in nonacoustic tumors of the cerebellopontine angle. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;126(2) pág: 115-20.
25. Morant V, Algarra M, Sequi C, Caballero M, Mir Planas B. Modificaciones de las otoemisiones acústicas provocadas: estudio de grupos de edad. *Acta Otorrinolaringol Esp* 1999;cap: 50(5) pág: 355-358.
26. Zimatore G, Hatzopoulos S, Giuliani A. Comparison of transient otoacoustic emission responses from neonatal and adult. *J.ApplPhysiol* 2002, cap:92 pág:2521-2528.
27. Fetterman BL. Distortion-product otoacoustic emissions and cochlear microphonics: relationships in patients with and without endolymphatic hydrops. *Laryngoscope* 2001; cap:111 pág:946-954.
28. Hirsch BE, Durrant JD, Yetiser S. Localizing retrocochlear hearing loss. *Am J Otol* 1996; cap:17(4) pág:537-546.
29. Rance G, Cone-Wesson B, Wunderlich J. Speech perception and cortical event related potentials in children with auditory neuropathy. *Ear Hear* 2002; cap:23 pág:239-253.
30. Care MA, Lutman ME. Transiently evoked otoacoustic emissions in patients with cerebellopontine angle tumors. *Am J Otol* 1994;cap:15(2) pág:206-216
31. Norton SJ, Gorga MIP, Widen JE, Folsom RC, Slinger Y, Cone-Wesson B. Identification of neonatal hearing impairment: evaluation of transient evoked otoacoustic emission, distortion product

otoacoustic emission, and auditory brain stem response test performance. *Ear Hear* 2000; cap:21 pág:508-528.

32. Toral Martiñon R, Collado Corona MA, ShkurovichZaslavsky M. Diagnóstico temprano de sordera por emisiones otoacústicas en el recién nacido. *Anales Médicos del Hospital ABC* 1997;cap:42(3) pág:111-113.
33. Nozza RJ, Sabo DL, Mandel EM. A role for otoacoustic emissions in screening for hearing impairment and middle ear disorders in school age children. *Ear Hear*1997;cap:18(3) pág:227-239.
34. Harrison WA, Norton SJ. Characteristics of transient AN ORL MEX Vol 50, No 4, 2005 evoked otoacoustic emissions in normal hearing and hearing impaired children. *Ear Hear* 1999; cap:20(1) pág:75- 86.
35. RuzaTarrio F. Tratado de cuidados intensivos pediátricos. Edición Norma Capitel 2003; volumen II pág: 1517-1526
36. TaeuschWillian H. Ballard Roberta A. Tratado de neonatología de Avery, Séptima Edición 2,000 editorial Harcourt pág:1003-1006
37. Comité de Enfermedades Infecciosas de la Academia Estadounidense de Pediatría, Libro Rojo de pediatría 26av edición 2003 pag:257-261. 371-420, pág 588-593, 613-625, 657-660.
38. Finster M; Wood M. The Apgar score has survived the test of time. *Anesthesiology*: ediciónabril 2005, Volume 102 (4), pág: 855-857
39. Casey BM; McIntire DD, LevenoKJ.The continuing value of the Apgar score for the assessment of newborn infants. *N Engl J Med*.344 (7): pág: 467-471.
40. Instituto Nacional de Pediatría (INP). Normas de Exanguineotransfusión.http://www.pediatria.gob.mx/sgc/ins_tra/especificos/neo_exan.pdf
41. Santos Saturnino, Hipoacusia Neurosensorial Infantil: Estudio Retrospectivo De Factores De Riesgo Y Etiología Universidad Complutense De Madrid Facultad De Medicina Departamento de Cirugía II (Otorrinolaringología). Madrid 2004; pag:68-117
42. Palomino Julián y Pachón Jerónimo. Enfermedades Infecciosas. *Microbiología Clínica* 2003; 21(2):pág. 105-15.

43. Dauman R et Dulong D. Ototoxicité médicamenteuse. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Otorrinolaryngologie, 20-184-B-10, 1995, 10p.
44. Algaba J, Asua J, Avellanal S, Esnaola S, Gutiérrez-Ibarluzea I, Gutiérrez F, López L, Miró JL, Municio JA, Paisán LM, Rico R, Tamayo A. Propuesta de Programa de detección precoz de la sordera infantil en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Vitoria-Gasteiz. Departamento de Sanidad, Gobierno Vasco, 2002. Informe nº: Osteba D-05-0 pág 1-65
45. Vivas A. Lorena M. Factores de Riesgo para daño auditivo en Recién Nacidos con hipoacusia que ingresaron a la unidad de cuidados intermedios del Hospital Universitario de Pediatría "Dr. Agustín Zubillaga". Barquisimeto 2009. pág 1-56
46. Martínez C. Carlos F, Polanco Adrian, Fernández C. Luis A, Garza M, Saúl. Factores de Riesgo de Hipoacusia y Hallazgos Audiométricos en una población Preescolar egresada de Cuidados Intensivos Neonatales. México mayo-junio 1995. Volume 37 (3), pág: 206-210
47. Universidad Católica de Chile, Epi-centro.
<http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/index.htm>
48. Kevin M. Sullivan, Universidad Emory y Andrew G. Dean, EpiInformatcs.com basado en el código de John C. Pezzullo Estadísticas de máxima verosimilitud adaptado de un programa Pascal por David Martin.
<http://www.openepi.com/v37/TwoByTwo/TwoByTwo.htm>

VIII. ANEXOS

8.1. Boleta de recolección de datos:

NUMERO DE BOLETA _____

Registro de Pacientes:

Deberá marcarse con una X el inciso que corresponda a cada paciente

1. DATOS GENERALES:

- Edad de Paciente: _____ meses
- Masculino _____ Femenino _____

2. SERVICIOS :

- Consulta externa _____
- Clínica de Lactancia Materna _____
- Servicio de Recién Nacidos _____

3. ANTECEDENTES DE RIESGO

- Prematurez. _____
- Muy bajo peso al nacer $\leq 1,500$ gramos _____
- Ictericia con niveles altos de bilirrubina indirecta con o sin exanguineotransfusión total. _____
- Apgar bajo de ≤ 4 al minuto y ≤ 6 a los 5 minutos _____
- Ventilación mecánica mayor de 5 días _____
- Infecciones maternas TORCHS _____
- Uso de Aminoglicosidos _____

4. HALLAZGOS CON EMISIONES OTOACUSTICAS

- Normal _____
- Sordera _____
- Hipoacusia _____

8.2. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO
PROYECTO DE TESIS DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA
HOSPITAL NACIONAL PEDRO DE BETHANCOURT
ANTIGUA GUATEMALA

Por este medio se informa que yo Sonia Mariela Vásquez Fuentes medica y cirujana residente del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt como requisito de la Universidad San Carlos de Guatemala, llevare a cabo el proyecto de tesis de posgrado pediatría , titulado **EVALUACIÓN DE AGUDEZA AUDITIVA CON EMISIONES OTOACÚSTICAS A PACIENTES DE 0 A 6 MESES DE EDAD CON FACTORES DE RIESGO AL NACER EN HOSPITAL NACIONAL PEDRO DE BETHANCOURT ENERO- DICIEMBRE 201.** siendo los factores de riesgo Prematurez, muy bajo peso al nacer (MBPN), ictericia, Apgar bajo, infecciones maternas por TORCHS y pacientes que tuvieron ventilación mecánica invasiva por más de 5 días al nacer, en clínica de lactancia materna, consulta externa y servicio de recién nacidos, según las recomendaciones del Comité Conjunto para la Audición Infantil, el cual tiene como fin la detección temprana de hipoacusia o sordera y prevenir las secuela psicosociales que afectaran el desarrollo intelectual y social del niño.

El estudio de Emisiones otoacústicas se llevara a cabo en clínica Centro de Audición y Adiestramiento Fonético (CEDAF), ubicado en el edificio Sixtino 6ta avenida 6-63 zona 10 oficina 505 con un valor de 250 quetzales.

- **PROCEDIMIENTO**

Para llevar a cabo esta evaluación se inserta una sonda en el conducto auditivo externo que incluye un micrófono para el registro de las emisiones, además de, una o dos fuentes de sonido que emite un estímulo o dos en el caso de los productos de distorsión. El registro de las Emisiones Otoacústicas analiza exclusivamente la función coclear, aún más, la función de las células ciliadas externa, de allí, que su aplicación se haga cada vez más importante en la práctica audiológica. Estas pruebas se caracterizan por ser objetivas, no invasivas y rápidas en su realización. No necesita sedación.

- Riesgos: ninguno

- Beneficios: se detectara de forma temprana pacientes con hipoacusia y sordera y de esta forma se podrá prevenir las secuelas Psicosociales en el futuro.

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- NOMBRE DE PACIENTE _____

- REGISTRO MEDICO _____ EDAD _____

- NOMBRE DEL ESTUDIO **EMISIONES OTOACÚSTICAS**

Declaración de Padre o Tutor Legal:

Yo _____
Con número de cédula _____ Extendida _____

Declaro haber recibido información verbal y sencilla sobre el estudio a realizar y sobre los beneficios del mismo a demás he leído este escrito, del cual me han aclarado todas las dudas, comprendiendo toda la información que se ha proporcionado sobre la realización de Emisiones Otoacústicas, para que sirva y los objetivos y beneficios del mismo; por ello libremente doy mi **CONSENTIMIENTO** a los _____ días del mes de _____ del año _____

Firma de Padre o Tutor

Permiso del autor para copiar el trabajo:

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “ Evaluación De Agudeza Auditiva Con Emisiones Otoacústicas En Niños Menores De 6 Meses” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confieren la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.