

T121  
11237



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PETROLEOS MEXICANOS

DIRECCION CORPORATIVA DE ADMINISTRACION  
GERENCIA DE SERVICIOS MEDICOS  
HOSPITAL CENTRAL NORTE

EVALUACION DE LA AUDICION CON POTENCIALES  
EVOCADOS AUDITIVOS DE TALLO CEREBRAL EN  
PACIENTES EGRESADOS DE LA UNIDAD DE CUIDADOS  
INTENSIVOS NEONATALES CON FACTORES DE RIESGO.



**TESIS DE POSTGRADO**  
PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA  
**ESPECIALIDAD DE PEDIATRIA MEDICA**  
P R E S E N T A :

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

DR. OSCAR GOROSTIETA ZEPEDA



1



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.

**TESIS  
CON  
FALLA DE  
ORIGEN**

MÉXICO D.F. 20 DE NOVIEMBRE DEL 2002.

SUBDIRECCIÓN CORPORATIVA DE SERVICIOS MÉDICOS  
GERENCIA DE REGULACIÓN Y DESARROLLO MEDICO  
HOSPITAL CENTRAL NORTE

FORMATO DEL PROTOCOLO

1. TITULO Y PROYECTO:

EVALUACIÓN DE LA AUDICIÓN CON POTENCIALES EVOCADOS  
AUDITIVOS DE TALLO CEREBRAL EN PACIENTES EGRESADOS DE LA  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES CON FACTORES DE  
RIESGO

\* 2. AUTORES:

Dra. ANA ELENA LIMÓN ROJAS  
Dr. JORGE ESCORCIA DOMÍNGUEZ  
Dra. MARIA DEL CARMEN AGUILAR  
Dr. OSCAR GOROSTIETA ZEPEDA \*

Adjunto a la Dirección General de Bibliotecas  
UNAM a difundir en formato electrónico el  
contenido de mi trabajo recepción  
NOMBRE: Oscar Gorostieta  
Zepeda  
FECHA: 04/06/2002  
FIRMA: [Firma]

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

2

PETRÓLEOS MEXICANOS  
SUBDIRECCIÓN CORPORATIVA DE SERVICIOS MÉDICOS  
GERENCIA DE REGULACIÓN Y DESARROLLO MEDICO  
HOSPITAL CENTRAL NORTE

TITULO DEL PROYECTO:

\* EVALUACIÓN DE LA AUDICIÓN CON POTENCIALES EVOCADOS  
AUDITIVOS DE TALLO CEREBRAL EN PACIENTES EGRESADOS DE LA  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES CON FACTORES DE  
RIESGO \*

¿ ES PROYECTO DE TESIS ¿ SI

SERVICIO DEL RESPONSABLE: PEDIATRÍA (UNIDAD DE CUIDADOS  
INTENSIVOS NEONATALES) Y AUDIOLOGÍA

COLABORADORES (EN ORDEN DE PARTICIPACIÓN)

|                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Dr. ANA ELENA LIMÓN ROJAS          | PEDIATRA              |
| Dr. JORGE ESCORCIA DOMÍNGUEZ       | PEDIATRA              |
| Dra. MARÍA DEL CARMEN AGUILAR      | AUDIOLOGA             |
| Dr. FRANCISCO JAVIER ZAMORA GARCIA | INTENSIVISTA PEDIATRA |

SERVICIOS PARTICIPANTES

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS HCN  
AUDIOLOGIA HCN

DICTAMEN DEL COMITÉ

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3

## INDICE

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| HOJA DE FIRMAS                                | 1  |
| ASESOR                                        | 2  |
| DEDICATORIA                                   | 3  |
| MARCO TEÓRICO                                 | 4  |
| PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN<br>DEL PROBLEMA | 12 |
| OBJETIVOS                                     | 13 |
| MATERIAL Y MÉTODOS                            | 14 |
| RESULTADOS                                    | 18 |
| DISCUSIÓN                                     | 20 |
| CONCLUSIONES                                  | 22 |
| ANEXOS                                        | 23 |
| BIBLIOGRAFÍA                                  | 27 |

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

4

*Cal*

Dr. CARLOS PÉREZ GALLARDO YÁNEZ  
DIRECTOR  
DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE ESPECIALIZACIÓN  
PETRÓLEOS MEXICANOS DIVISIÓN DEL SERVICIO DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

*[Signature]*

Dra. ANA ELENA LIMÓN ROJAS  
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA  
HOSPITAL CENTRAL SUR

*[Signature]*

Dr. JORGE ESCORCIA DOMÍNGUEZ  
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA  
HOSPITAL CENTRAL NORTE

*[Signature]*

Dr. ROBERTO LONDAIZ GÓMEZ  
JEFE DE ENSEÑANZA  
HOSPITAL CENTRAL NORTE.

*[Signature]*

Dra. JUDITH LOPEZ ZEPEDA  
JEFE DE ENSEÑANZA  
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ASESOR DE TESIS

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Francisco", is written over a circular stamp. A diagonal line is drawn across the signature from the top right to the bottom left.

DR. FRANCISCO JAVIER ZAMORA GARCÍA

MEDICO INTENSIVISTA PEDIATRA

SUBDIRECCIÓN ADMINISTRATIVA

GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS

PETRÓLEOS MEXICANOS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

AGRADECIMIENTOS

A DIOS PRIMERAMENTE;

A MI ESPOSA RAQUEL Y MIS HIJAS KEYLA Y ELIZABETH POR SU APOYO,  
COMPRESIÓN, CONFIANZA, Y SU AMOR.

A MIS PADRES Y HERMANOS, MIS SUEGROS Y CUÑADOS

A TODOS LOS PROFESORES QUE ME AYUDARON DURANTE ESTOS TRES  
AÑOS PARA MI FORMACIÓN CON AGRADECIMIENTO

DR. JORGE ESCORCIA DOMÍNGUEZ

Dr. ROGELIO A URIBE

Dra. OLGA KUATA FLORES

Dr. SERGIO RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ

Dr. OSCAR ALPUIN OSUNA

POR SUS ENSEÑANZAS GRACIAS

A MIS COMPAÑEROS DE RESIDENCIA ERIKA, MARISOL, ROCELY, HAYDE,  
PILAR Y LIVIA.

AL H. PERSONAL DE ENFERMERÍA DEL QUINTO PISO PEDIATRÍA HCN  
.PEMEX.

Y A TODOS LOS MAESTROS DE LA UTIPN DEL HCSHA, SIN OMITIR NINGÚN  
NOMBRE GRACIAS POR TODO.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## MARCO TEÓRICO

El sistema auditivo comienza a ser funcional, entre las 25 - 27 semanas de gestación, el sistema auditivo responde a las frecuencias medias y bajas, a medida que la gestación avanza lo hace a las frecuencias mas altas, estos cambios se relacionan con el crecimiento de la membrana basilar, aunque se pueden presentar con cambios mas centrales a medida que el feto madura la intensidad del sonido necesaria para obtener una respuesta va disminuyendo, de forma aproximada la sensibilidad del niño a los sonidos es de 15 a 20 decibeles, mas baja que la del adulto.(1, 2, 3)

La discapacidad auditiva en niños es un signo- síntoma que debe detectarse durante el periodo prelinguístico, para evitar trastorno del habla y del lenguaje (2). La hipoacusia se define como la disminución de la percepción auditiva; la hipoacusia leve cuando el umbral en decibeles va desde 26-40 dB, hipoacusia moderada de 41-65 dB, hipoacusia severa 66 a 95 dB e hipoacusia profunda + 96 dB ( la clasificación adaptada de Northern JI, American National Standards Institute 4).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Hipoacusia de transmisión existe una deficiencia de la transformación de energía en forma de ondas sonoras a ondas hidráulicas en el oído interno, que impide que llegue a estimular correctamente las células sensoriales del órgano de Corti, por lesiones localizadas en el oído externo o medio (5).

Las malformaciones severas del oído externo y del oído medio, tales como la ausencia del conducto auditivo externo y membrana timpánica y la fusión de los huesecillos, si la coclea es normal solo provoca una pérdida auditiva de 60 dB como máximo suficientemente grave para comprometer la adquisición del lenguaje, pero susceptible de amplificación (3,4,5,6,7,8,9).

En la hipoacusia neurosensorial existe una inadecuada transformación de las ondas hidráulicas en el oído medio en actividad nerviosa por lesiones en las células ciliadas o en las vías auditivas, cualquier tipo de hipoacusia que provoca una pérdida superior a 60 dB indica una pérdida neurosensorial pura o mixta (5).

Por último hay hipoacusia mixtas que participan de ambos mecanismos (5).

Las principales causas de hipoacusia infantil severa y profunda son las genéticas, adquiridas y malformativas (5)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se han reportado tres grupos causas de hipoacusia infantil (2,3,4,5,6,7,8,9), de las cuales se dividen en congénitas, adquiridas y malformativas:

Causas de tipo:

I. congénito

I a. Tipo autosómicas dominantes;

Hipoacusia profunda aislada, Sx de Waardenbrug, Sx de Alport

I b. Tipo autosómico recesivo, por ejemplo hipoacusia profunda aislada

Síndrome de Usher, etc (3,4,5,6,7,8,9)

I c. Recesiva ligadas al Cromosoma X: Hipoacusia aislada asociada a Daltonismo, Mitocondriales (Síndrome de Kearnsayre) (3,4,5,6,7,8,9)

II: ADQUIRIDAS

a. Las hipoacusias adquiridas son secundarias a hipoxia e isquemia; en la encefalopatía hipoxico isquémica se produce lesión hemorrágica en el oído interno, con lesión auditiva secundaria, así como muerte neuronal en diferentes núcleos de la vía auditiva en el tallo cerebral ( 11, 12).

b. Hiperbilirrubinemia es una de las condiciones que mayormente se presentan en los recién nacidos pretermino, se produce depósito de bilirrubinas en los núcleos auditivos en el tallo cerebral, y posteriormente muerte neuronal, con la subsiguiente pérdida auditiva (13).

c. En cuanto al uso de medicamentos ototóxicos se sabe que los aminoglucidos son los antibióticos más usados en el período neonatal y potencialmente pueden

dañar la audición, al destruir selectivamente a las células pilosas del órgano de Corti, el uso de furosemide se ha asociado a pérdida auditiva en neonatos (14).

d. nacimiento pretermino peso menor a 1500 gramos en los cuales la exposición a niveles de ruido mayores de 80 decibeles (15).

e. Hemorragia intracraneal, meningitis neonatal, infecciones congénitas, TORCH, circulación fetal persistente, entre otros (sometidos a ventilación mecánica, etc., se sospecha que algunos factores actúan sinérgicamente ( 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19,20, 22, 23, 24, 25,26,27,28, 29)

III: Malformativas.

Microsomia hemifacial, Microotia, Malformación de Mondini, etc. (10)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PREVALENCIA

La prevalencia de la hipoacusia en el recién nacido y lactante se estima de 1.5 a 6 por cada 1000 nacidos vivos, en la edad preescolar es de 3: 1000 hasta de 13: 1000, en un estudio realizado en la comunidad Europea con el criterio de 50 decibelios la prevalencia fue de 0.74 – 1.85 : 100 pacientes con hipoacusia en sus diferentes variedades(31)

En niños que presentan determinados factores de riesgo ( prematurez, asfixia perinatal, sepsis, TORCH, malformaciones congénitas, otros) la prevalencia puede elevarse hasta un 4% para hipoacusia severa y del 9% si se suman las leves y las unilaterales (31).

La doctora Cristina Sánchez Sainz – Trapaga del hospital universitario de San Carlos en Madrid España en el año de 1994 , realizó potenciales evocados auditivos de tallo cerebral en 549 pacientes egresados de la unidad de cuidados intensivos diversos factores de riesgo entre lo que destacan la prematurez, hiperbilirrubinemia, asfixia perinatal, uso de medicamentos ototoxicos, en el hospital universitario de San Carlos en España, y se detecto 1.4% hipoacusia de carácter permanente en pacientes de riesgo perinatal , este estudio presenta una sensibilidad del 100%, y una especificidad del 93% , en relación al diagnóstico de hipoacusia.(32)

## DETECCIÓN SELECTIVA (SCREENING) DE PROBLEMAS AUDITIVOS

Dado que el deterioro auditivo tiene un impacto fundamental sobre el desarrollo de un individuo, mientras mas temprano se diagnostique, su rehabilitación será fundamental para mejorar el pronostico, se debe realizar una detección mediante programas de screening, por lo que se han utilizado detección selectiva mediante:

1. La observación de la conducta de la respuesta a conductores de ruido no calibrados.
2. El empleo de sistemas automáticos, o la cuna de respuestas auditivas y
3. La realización de pruebas con potenciales evocados.(6)

De las pruebas objetivas de audición - electrofisiológicas- , se considera de mayor utilidad a los potenciales auditivos del tronco cerebral (PERAT) del ingles Bera: Brainstein electric Response audiometry; y las emisiones acústicas.

Los potenciales evocados tienen una sensibilidad del 97 al 100% y una especificidad del 86 al 96% (7) y evalúan la actividad de la vía auditiva desde el nervio auditivo en su extremo distal hasta el mesencefalo, un estímulo genera unos potenciales detectables a través de electrodos situados en el cuero cabelludo, similar a los usados en el electroencefalograma, gráficamente aparece como una multionda que en ocasiones se añaden otras dos, cuyo origen se atribuye a diferentes zonas de la vía auditiva del VIII par y el tronco cerebral, la primera onda corresponde al potencial de acción del nervio auditivo, la onda mas constante es la denominada V que es la que mas se utiliza en audiometría objetiva, son respuestas favorables y estables(3).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Desde la descripción de Jewet en 1970, de los potenciales evocados, han sido utilizados ampliamente para evaluar a los niños recién nacidos con riesgo de presentar alteraciones otoneurológicas (8).

La técnica consiste en una serie de ciertas ondas registradas diferencialmente entre electrodos de superficie durante los diez primeros segundos posteriores al inicio del estímulo (10) las ondas provocadas acústicamente representan la actividad sincrónica a través del sentido auditivo desde el receptor periférico coclear pasando por el nervio auditivo y hasta las radiaciones del tálamo corticales cuyos generadores neurológicos son :

Onda I receptor periférico (coclea y nervio óptico). Dicha onda se origina en las neuronas de primer orden coclear, concretamente dentro del órgano de Corti.

Onda II núcleo coclear. Esta se origina en los núcleos cocleares y es cuando la vía auditiva presenta unas fibras contralaterales.

Onda III. Dicha onda se forma en el complejo olivar superior (puente)

Onda IV . Dicha onda asciende hasta el núcleo del menisco lateral (puente) y de ahí se origina

Onda V Su obtención se forma en el tubérculo cuadrigéminos posterior o colículo inferior (mesencefalo)

Onda VI cuerpo geniculado interno o medio (Tálamo)

Onda VII radiaciones auditivas (tálamo corticales) (8,10)

La evaluación de los resultados se obtiene con base en el valor de los tiempos de las latencias absolutas de cada onda, de los intervalos interonda, la amplitud absoluta y la relación de amplitud de las ondas V-1, los intervalos interonda son:

I-III ponto medular

III-V pontomesencefalica

I-V tiempo de conducción central.(S,10)

Las aplicaciones clínicas son:

1. Detectar y cuantificar los impedimentos auditivos en pacientes incapaces de cooperar con otras pruebas convencionales a si como detectar alteraciones neurológicas.
2. tamiz audiológico en niños clasificados como alto riesgo.
3. conocer niveles de maduración neurológica en el recién nacido
4. evaluar la funcionalidad del tallo cerebral en alteraciones neurológicas .(S,10)

Los potenciales evocados auditivos del tallo cerebral es un estudio electrofisiológico accesible, económico con buena sensibilidad y especificidad para la detección de hipoacusia en forma temprana.

Se realizara este estudio a los pacientes egresados del área de cuidados intensivos neonatales que cuenten con un factor de riesgo o mas para padecer hipoacusia realizando un diagnostico temprano y así dar tratamiento oportuno evitando alteraciones en el desarrollo a corto y largo plazo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

¿Existe correlación entre los recién nacidos que egresaron de la unidad de cuidados intensivos neonatales con factores de riesgo y la realización de potenciales evocados auditivos de tallo cerebral para realizar el diagnóstico de hipoacusia en forma adecuada?

En el servicio de neonatología del Hospital central norte PEMEX a los pacientes que egresan de la unidad de cuidados intensivos neonatales presentan riesgo importante de padecer hipoacusia .

En la actualidad es posible llegar a un diagnóstico gracias a las pruebas electrofisiológicas por medio de potenciales evocados auditivos de tallo cerebral y por lo tanto realizar una rehabilitación en forma temprana.

Es indudable que el paciente con alteración en la audición requiere de un manejo multidisciplinario por parte de los servicios de pediatría, audiología, rehabilitación, neurología.

Consideramos importante realizar un seguimiento los pacientes pediátricos por medios de estudios de potenciales evocados auditivos como screening para diagnosticar hipoacusia en sus diferentes variedades y por ende dar una mejor atención para nuestros derechohabientes que son egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## OBJETIVOS

### GENERAL:

Valorar la repercusión auditiva en pacientes que fueren ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales, que cuentan con un factor de riesgo o mas para padecer hipoacusia.

### PARTICULARES

- Estudiar la respuesta auditiva tronco encefálica en niños de distintas edades gestacionales, el cual cuentan con uno o mas factores de riesgo para padecer hipoacusia .
- Valorar la afectación de la respuesta auditiva tronco encefálica en el recién nacido enfermo

## MATERIAL Y MÉTODOS

### TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio PROSPECTIVO, LONGITUDINAL, OBSERVACIONAL.

### POBLACIÓN ESTUDIADA

Universo . Derechohabientes de los servicios Médicos de Petróleos mexicanos ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales

#### Muestra:

Los datos recabados se registraron mediante una hoja de captación de datos que incluye:

Nombre, sexo, correlación de factores de riesgo, numero de factores de riesgo que presento cada paciente y resultados de los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral.

### CRITERIOS DE SELECCIÓN:

#### Criterios de inclusión

En el presente estudio se incluyeron a niños de 2 meses a 4 años de edad, con uno o mas factores de riesgo perinatales para presentar hipoacusia (Asfisia perinatal, Hiperbilirrubinemia neonatal, Exposición a fármacos potencialmente ototoxicos Aminoglucocidos, Diuréticos, Peso al nacer menor de 1500g , Recién nacido prematuro, Hemorragia intracraneal, Septicemia, Infección materna fetal en el primer trimestre del embarazo, TORCH)

Se hablo con los familiares (padres de familia) para aceptación y realización de estudios de potenciales evocados auditivos de tallo cerebral, recibieron una explicación amplia sobre los beneficios del estudio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Criterios de exclusión:

1. A los paciente que no presentaron factores de riesgo para padecer hipoacusia
2. No se incluyeron a pacientes que fueron ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales y no son derechohabientes de la Petróleos Mexicanos.

Se realizo previamente a los pacientes estudio de otoscopia, posteriormente se les realizo potenciales evocados aditivos de tallo cerebral, siendo evaluados e interpretados por el especialista (audiologo).

Se incluyeron a 50 pacientes con antecedentes de tener 5 o mas dias de estancia intrahospitalaria en la unidad de cuidados intensivos neonatales con uno o mas factores de riesgo : prematurez ,uso de medicamentos ototoxicos, hiperbilirrubinemia ,asfisia ,TORCH ,síndrome de adaptación pulmonar prolongado ,malformaciones congénitas para presentar hipoacusia en sus diferentes variedades.

Se enviaron al servicio de Audiologia del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos en el periodo comprendido febrero del año de 2002 al 20 de febrero del 2003, provenientes del servicio de la unidad de cuidados intensivos del propio hospital,

Se incluyeron a 50 pacientes egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales . Solo fue un solo grupo y se dividieron en pacientes que presentaron un solo factor de riesgo, dos factores de riesgo , tres factores de riesgo y 4 o mas factores de riesgo , se tomaron los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral con el equipo Anplay MK 10 se realizaron durante el sueño natural, sin ocupar ningún medicamento.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- El estímulo consistió en 30 clicks unilaterales de 100 microsegundos de duración y polaridad alternante, suministrados mediante auriculares a una frecuencia de 11/s. La intensidad inicial fue de 11 -70 dB, que se incremento hasta 90 dB en caso de respuestas anormales, posteriormente se exploró el umbral de la onda V , las señales se registraron mediante electrodos de superficie en una derivación vertex-mastoides ipsilateral ,el tiempo de análisis fue de 10 -20 ms.

Fueron realizados e interpretados los estudios por el audiólogo la doctora María del Carmen Aguilar Gutiérrez encargada del servicio de audiología del hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos.

#### Definición operacional de variables

Variable dependientes: Pacientes egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales con uno o mas factores de riesgo para padecer hipoacusia.

Variable independiente:

Edad

Sexo

Alteraciones en estudio electrofisiológico

Tipos de hipoacusia

Factores de riesgo para hipoacusia:

Asfixia perinatal

Hiperbilirrubinemia

Exposición a fármacos potencialmente ototoxicos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Peso al nacer menor de 1 500 g.

Hemorragia intracraneal

Septicemia

**PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Revisión y análisis de los expedientes clínicos

Revisión, análisis e interpretación de los estudios de potenciales evocados auditivos de tallo cerebral

Recolección de datos en hoja diseñada (anexo)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## RESULTADOS

El grupo estudiado fueron 50 niños ( un total de 100 oídos) distribuidos en un solo grupo, con un total de 22 mujeres y 28 hombres con uno o mas factores de riesgo para hipoacusia de los cuales se muestran en el cuadro numero 1 (grafica 1)

Del total de 50 pacientes, 28 pacientes (54%) presentaron mas de un factor de riesgo para hipoacusia, con una distribución promedio 1.6 factores de riesgo por niño(cuadro 1), cabe destacar los cuatro factores de riesgo mas frecuentes son: la prematurez en 31 sujetos (62%), 13 sujetos con el uso de ototoxicos (26%), 10 sujetos con asfisia perinatal (20%), y 6 sujetos con hiperbilirrubinemia (2%).  
grafica 2

Presentaron alteración audiométrica 14 niños (28%), con un total de 22 oídos afectados, resultando el resto del grupo con audición bilateral normal (grafica 3).

Se encontraron en el presente estudio 6 pacientes con hipoacusia leve 2 en forma bilateral, 2 pacientes con hipoacusia leve derecha y 2 pacientes con hipoacusia leve izquierda, 8 pacientes presentaron hipoacusia moderada 3 pacientes con hipoacusia moderada bilateral, 3 pacientes con hipoacusia moderada izquierda y 2 pacientes con hipoacusia moderada derecha, 3 pacientes con hipoacusia severa, los 3 pacientes con hipoacusia severa izquierda, destacando que ningún oído presento hipoacusia profunda. Cabe mencionar que algunos pacientes presentaron hipoacusia en un tipo de un lado y otra variedad en otro oído por lo que se muestra los oídos afectados. Grafica 4.

En pacientes que presentaron un factor de riesgo para hipoacusia, 4 de los 25 pacientes estudiados presentaron hipoacusia en sus diferentes variedades, el resto presento audición normal , los pacientes que presentaron dos factores de riesgo 9 de los 22 pacientes estudiados presentaron hipoacusia y el resto de los pacientes con audición normal ( 14 pacientes), con tres factores de riesgo 1 paciente presento hipoacusia y un paciente no presento hipoacusia, con cuatro factores de riesgo un solo paciente no presento alteración audiológica.(gráfica 5)

## DISCUSIÓN

Los niños egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales constituyen una población de alto riesgo, con una elevada probabilidad de padecer secuelas cerebro- motoras sensoriales o de comunicación humana (24), en nuestro país a un se desconoce la frecuencia de lesiones auditivas de origen perinatal; sin embargo esta alteración se incrementa.

Los factores de riesgo más importante presentes en este estudio, en orden de frecuencia, fueron: prematurez, uso de medicamentos ototoxicos, asfixia al nacimiento e hiperbilirrubinemia.

De la actual muestra 14 pacientes tuvieron pérdida auditiva, de los cuales 7 pacientes fueron prematuros menores de 1 500g. Cuatro de los pacientes además se manejaron con aminoglucocidos, 2 presentaron ictericia, 1 presento asfixia; cuatro pacientes presentaron hiperbilirrubinemia.

En este estudio se evidencia, que la causa de hipoacusia por daño auditivo neonatal no es unicausal, ya que los pacientes que presentan uno o más factores presentan hipoacusia en sus diferentes variedades.

La interacción entre los factores de riesgo para daño auditivo es compleja y necesita de una mayor cantidad de pacientes y estudios para mostrar las relaciones causales o la cuantificación de los factores de riesgo para producir alteración auditiva, lo cual será motivo de posteriores estudios.

Aunque el tamaño de la muestra es pequeña para señalar estadísticas, la frecuencia de hipoacusia en este grupo de pacientes fue del 28%, la cual se considera arriba

de la media, comparado con un informe previo de la literatura (2) La frecuencia de hipoacusia en niños egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales varia entre 0.59% y 21.25% (3), sin embargo la comparación de diversos estudios debe tomarse con reserva, ya que los métodos y las variables analizadas a partir de adversidades perinatales son diversos.

Desde hace varios años se sabe que los retardos del lenguaje guardan una relación conocida con la hipoacusia prelinguística (29), posteriormente las alteraciones del lenguaje pueden producir problemas de aprendizaje (30).

En el presente estudio consideramos que en el hospital central norte de Petróleos Mexicanos a todos los niños que presenten un factor o mas de riesgo para presentar hipoacusia, se debe de realizar un estudio de Potenciales evocados auditivos de tallo cerebral y posteriormente tener un seguimiento estrecho para llevar a cabo una valoración temprana oportuna y establecer un manejo adecuado sabiendo, que las hipoacusia del tipo de perdida profunda bilateral usualmente, compromete el aprendizaje del lenguaje y requerirá de terapeutas especializados en el tratamiento de hipoacusicos, así como la adaptación de auxiliares auditivos eléctricos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CONCLUSIONES

- El factor de riesgo que se presento con mayor frecuencia fue la prematuridad en 62% de los pacientes, se agrego el uso de ototoxicos, asfisia perinatal y por ultimo la hiperbilirrubinemia.
- El grado de hipacusia de leve a moderada constituye un tipo de anomalia no considerada de trascendencia, ya que estos grados de hipacusia son reversibles a corto plazo, salvo en casos muy aislados (32).
- Una vez establecido el diagnostico a los pacientes, se mantendrán en vigilancia estrecha y se dará el tratamiento especifico en cada uno de ellos, así mismo se enviaran interconsultas a otras especialidades como son neurología, Genética, Etc.)
- A estos pacientes continuaran en vigilancia por el servicio de pediatria externa seguimiento de hospitalización, que se llevan a cabo los días jueves de cada semana, en el área de la consulta externa.
- Cabe mencionar que a estos pacientes desde su egreso del servicio de la UCIN, reciben estimulación temprana en el servicio de rehabilitación, comprendiendo un periodo de un año, practicando y enseñando a sus familiares la rehabilitación y así continuarla en su domicilio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

Cuadro 1

Distribución de los factores de riesgo para hipoacusia en el Periodo perinatal en el grupo 1 de los casos .

| Nº | PREMATUREZ | USO DE OTOTOXICOS | SEPSIS | HIPERBILIRUBINEMIA | ASFIXIA | SINDROME DE ADAPTACION PULMONAR PROLONGADO | TURCH | MALFORMACIONES CONGENITAS | FACTORES DE RIESGO | SEXO      | RESULTADO DE POTENCIALES         |
|----|------------|-------------------|--------|--------------------|---------|--------------------------------------------|-------|---------------------------|--------------------|-----------|----------------------------------|
| 1  | X          |                   |        |                    |         |                                            |       |                           | 2                  | masculino | Hipoacusia Bilateral Superficial |
| 2  |            | a                 | X      |                    |         |                                            |       |                           | 2                  | femenino  | Normal                           |
| 3  | X          |                   |        |                    |         |                                            |       |                           | 1                  | masculino | Hipoacusia Bilateral Superficial |
| 4  | X          | a                 |        |                    |         |                                            |       |                           | 2                  | masculino | Normal                           |
| 5  | X          |                   |        |                    |         |                                            |       |                           | 2                  | masculino | Hipoacusia Bilateral Superficial |
| 6  | X          |                   |        |                    | a       |                                            |       |                           | 2                  | masculino | Normal                           |
| 7  | X          |                   |        |                    |         |                                            |       |                           | 2                  | masculino | Hipoacusia Bilateral Superficial |
| 8  | X          |                   |        |                    |         | a                                          |       |                           | 2                  | masculino | Normal                           |
| 9  | X          |                   |        |                    |         |                                            | a     |                           | 2                  | femenino  | Hipoacusia Bilateral Superficial |
| 10 | X          |                   |        |                    |         |                                            |       |                           | 1                  | femenino  | Hipoacusia Bilateral Superficial |
| 11 | X          |                   |        |                    |         |                                            |       |                           | 1                  | masculino | Normal                           |
| 12 |            |                   |        |                    | a       |                                            |       |                           | 1                  | masculino | Hipoacusia Bilateral Superficial |
| 13 |            | a                 |        |                    |         |                                            |       |                           | 2                  | masculino | Normal                           |
| 14 |            |                   |        |                    |         |                                            |       | a                         | 1                  | masculino | Normal                           |
| 15 |            | a                 |        |                    | a       |                                            |       |                           | 2                  | femenino  | Normal                           |
| 16 |            | a                 |        |                    | a       |                                            |       |                           | 2                  | femenino  | Normal                           |
| 17 | X          |                   |        |                    |         |                                            |       |                           | -1                 | masculino | Normal                           |
| 18 |            | a                 | X      |                    |         |                                            |       |                           | 2                  | masculino | Normal                           |
| 19 | X          |                   |        |                    |         |                                            |       |                           | 2                  | femenino  | Normal                           |
| 20 |            | a                 | X      |                    |         |                                            |       |                           | 2                  | femenino  | Normal                           |
| 21 |            |                   | X      |                    |         |                                            |       |                           | 3                  | masculino | Hipoacusia Bilateral Superficial |
| 22 | X          |                   |        |                    |         |                                            |       |                           | 1                  | masculino | Normal                           |
| 23 | X          | a                 | X      |                    | a       |                                            |       |                           | 5                  | masculino | Normal                           |
| 24 |            |                   |        |                    | a       |                                            |       |                           | 1                  | masculino | Normal                           |
| 25 |            |                   |        |                    |         |                                            |       |                           | 1                  | femenino  | Normal                           |
| 26 | X          |                   |        |                    |         |                                            |       |                           | 1                  | femenino  | Hipoacusia Bilateral Superficial |
| 27 |            |                   |        |                    |         | a                                          |       |                           | 1                  | masculino | Normal                           |

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

|    |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |                                                                         |
|----|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| 28 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | masculino | normal                                                                  |
| 29 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | femenino  | Hipertrofia<br>Epiglotica<br>masculina                                  |
| 30 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | masculino | normal                                                                  |
| 31 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | femenino  | Hipertrofia<br>Epiglotica<br>masculina                                  |
| 32 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | masculino | normal                                                                  |
| 33 |   |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | masculino | normal                                                                  |
| 34 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | femenino  | normal                                                                  |
| 35 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | femenino  | Hipertrofia<br>Epiglotica severa<br>e hipertrofia<br>de la<br>mandíbula |
| 36 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | femenino  | Hipertrofia<br>Epiglotica severa<br>e hipertrofia<br>de la<br>mandíbula |
| 37 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | femenino  | Hipertrofia<br>Epiglotica<br>masculina                                  |
| 38 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | masculino | normal                                                                  |
| 39 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | masculino | normal                                                                  |
| 40 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | femenino  | normal                                                                  |
| 41 |   |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | femenino  | normal                                                                  |
| 42 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | femenino  | normal                                                                  |
| 43 |   |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | femenino  | normal                                                                  |
| 44 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | femenino  | normal                                                                  |
| 45 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | masculino | normal                                                                  |
| 46 |   |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | femenino  | normal                                                                  |
| 47 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | masculino | normal                                                                  |
| 48 |   |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | femenino  | normal                                                                  |
| 49 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | masculino | normal                                                                  |
| 50 | X |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | masculino | normal                                                                  |

### DISTRIBUCION POR SEXOS



GRAFICO I.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

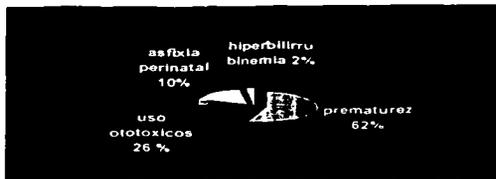


GRAFICO 2 . SE OBSERVA EL PRIMER FACTOR DE RIESGO FRECUENTE PARA PADECER HIPOACUSIA, EN SEGUNDO LUGAR SE ENCUENTRA EL USO DE OTOTOXICOS , TERCER SITIO LO OCUPÓ LA ASFIXIA PERINATAL Y POR ULTIMO LA HIPERBILIRRUBINEMIA .

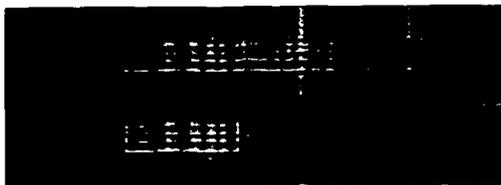


GRAFICO 3 . DE LOS 50 PACIENTES (100 OIDOS) 72% RESULTARON SIN ALTERACION (78 OIDOS NORMALES), Y 28% RESULTARON CON ALTERACION (22 OIDOS ALTERADOS)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

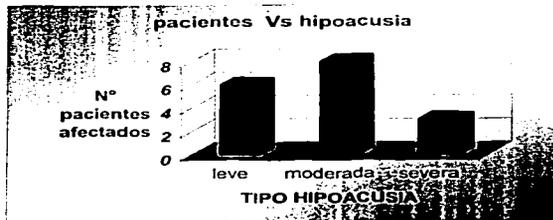


GRAFICO 4. SE OBERVA HIPOACUSIA LEVE EN 6 PACIENTES, HIPOACUSIA MODERADA EN 8 PACIENTES E HIPOACUSIA SEVERA EN 3 PACIENTES.

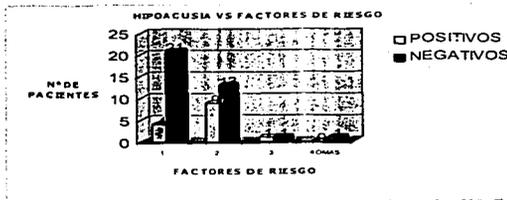


GRAFICO 5. SE OBSERVA QUE LOS PACIENTES QUE PRESENTARON UN FACTOR DE RIESGO PARA HIPOACUSIA 4 PACIENTES PRESENTARON HIPOACUSIA Y 21 NO PRESENTARON HIPOACUSIA, CON DOS FACTORES DE RIESGO 9 PACIENTES PRESENTARON HIPOACUSIA Y 13 NO TUVIERON HIPOACUSIA, CON TRES FACTORES DE RIESGO 1 PACIENTE PRESENTO HIPOACUSIA Y 1 PACIENTE NO PRESENTO HIPOACUSIA, CON CUATRO FACTORES DE RIESGO NO PRESENTO HIPOACUSIA 1 SOLO PACIENTE

## BIBLIOGRAFÍA

1. Peñalosa-López y, Reyna-López V, Poblano-Luna A. Detección temprana de sordera prelinguística. Bol Med Hosp. Infant Mex 1988; 45:155-160.
2. Bergman I, Hirsch RP, Fria TJ, Shapiro SM, Holzman I, Painto MJ Cause of hearing loss in the high risk premature infant. J Pediatric 1985;106:95-101.
3. Bluestone CD. Sordera. En: Nelson .Tratado de pediatría, XIV ed. 1992: 1.945 - 1.952. .Bustos G. Protocolo de actividades preventivas en la infancia y la adolescencia. FMC 1995; 2 (Supl.1).
4. Segui JM. Estudió comparativo entre otoemisiones provocadas y potenciales auditivos tronculares en el periodo neonatal. Ann Esp pediatri 1992; 37:457-460.
5. D Souza SW, McCartney E, Nolan M, Taylor IG. Hearing, speech and language in survivors of severe perinatal asphyxia. Arch Dis Child 1981; 56: 245-252.
6. Azcoaga JE Alteraciones del aprendizaje escolar. Barcelona: Edit paidos, 1985.
7. Northem JL, Downs MP. Hearing in children 3th edit Baltimore; Williams & Wilkins,
8. Moro M. Detección precoz de las sorderas en la infancia: Teoría Vs práctica. An Esp. Pediatr 1993; 38 (7): 1-3.
9. Maxon AB. Referral rates and coos efficiency in a universal newborn hearing screening program using transient evoked otoacoustic emissions. J Am Acad Audiol 1995; 6:271 -277
- 10 Kenwothy OT. Hearing, speech and language outcomes in infants with extreme immaturity. Am J otol 1987; 8: 419-425.

- 11 Vázquez Gómez P. Secuelas de audición y lenguaje en sobrevivientes de una unidad de cuidados intensivos neonatales. Bol Med Hosp. Infant Mex 1990; 47:385-389.
12. Shanon DA. Hearing screening of high risk newborn with brainstem auditory evoked potentials: A follow up study. Pediatrics 1984; 73: 22-26
13. Peckman CS. A preventable disease. Lancet 1979; 3: 258 -261.
14. Durieux -Smith, Brainstem electric response audiometric in infants of a neonatal intense care unit. Audiology 1987; 26:284-297.
- 15 Henry K. Abnormal auditory development resulting from exposure to ototoxic chemicals noise and auditory restriction. En; Roman R Ed: Development of auditory and vestibular systems. Nueva York; Academic Press, 1983; 273-308.
16. Kramer Sj. Auditory Brainstem responses and clinical follow-up of high-risk infants. Pediatrics 1989; 83: 385-392
17. Volpe JJ. Hypoxic - ischemic encephalopathy .Basic aspect and fetal assessment EN Volpe JJ. Ed Neurology of the newborn. Philadelphia Saunders, 1981, 141-179.
18. Uziel A Evoked otoacoustic emissions from normal newborn and babies admitted to in intensive care baby unit. Acta otolaryngol 1991; suppl 482: 85-91.
19. Volpe JJ. Bilirubin and brain injury. EN Volpe JJ. ed Neurology of the newborn . Philadelphia Saunders, 1981, 336-353.
20. Nakumara H. Auditory nerve and brainstem responses in newborn infant with hyperbilirubinemia. Pediatrics 1985; 75:703-708.
21. Brown DR . Neonatal sensorineural hearing loss associated with furosemide : A case control study . Dev Med Child Neurol 1991; 33:816-823.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

22. Peñalosa-López .Impacto de hiperbilirrubinemia neonatal en las funciones cerebrales en salas med.Ontogenia neural , México D.F.: Sociedad Mexicana de Ciencias fisiológicas de la UNAM. 1991; 319-330.
23. Stewar AI. Prognosis for infants weighting 1 000 g or less at birth, Arch Dis Child 1977; 52; 97 -104.
24. Socctor GJ, Fetal respiratory distress causing CNS and inner ear hemorrhage. Laryngoscope 1978; 88; 764 -784.
25. Jiang ZD. Long term impairments of brain and auditory functions of children recovered from purulent meningitis, Dev Med Child Neurol 1990; 32: 473-480.
26. Stagno S. Auditory and visual defect resulting from symptomatic and subclinical congenital Cytomegaloviral and toxoplasma infection. Pediatrics 1997; 59:669-678.
27. Naulty CM, Progressive sensorioncural hearing loss in survivors of persistent fetal circulation. Ear Hear 1986; 7:74-77.
28. Nothern JL. Pruebas audiológicas clínicas. La audición en el niño. España editorial salvat, 1981.
29. L"ve A. Audiometría en el niño. Implicaciones pedagógicas. Buenos aires. Editorial Médica panamericana. 1981.
30. Fernández -Carrocera. Seguimiento longitudinal del recién nacido de alto riesgo. En Karchmer S. ed temas selectos de la reproducción humana. México D.F., Instituto nacional de Perinatología. 1989:665-685
31. Nare more RC, Influences of hearing impairment of early language development. Ann Otol Rhinol Laryngol 1979; suppl 60: 54-63.
- 1994 .Rapin I: Trastornos auditivos .Ped Rew 1993; 14 (2):43-49.

TESIS NO SALE  
FALLA DE ORDEN DE LA BIBLIOTECA

32. Duara S. Neonatal screening with auditory brainstem responses: results of follow-

Up audiometry and risk factor evaluation. *LJ pediatr* 1986; 108: 276-81.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN