

11236

1

14

2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACION

I.S.S.S.T.E

HOSPITAL REGIONAL "LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS"

EVALUACION DE LA AUDICION EN NIÑOS CON ALTO RIESGO ATRAVES DE LOS POTENCIALES EVOCADOS DEL TALLO CEREBRAL

Trabajo de Investigacion que para obtener el Titulo en la especialidad de Otorrinolaringologia presenta la

DRA. ANA JOAQUINA GONZALEZ DELGADO

Dr. Javier Dávila Torres

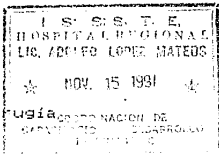
Dr. Guillermo Avendaño Moreno

Coordinador de Capacitación y Desarrollo e Investigación

Profesor Titular del Curso

Dr. Amado Gómez Angeles

Coordinador del Servicio de Cirugía



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

México, D.F. Octubre de 1992



## **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 está 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.

## INDICE

	Página
RESUMEN	4
RESUMEN INGLES	5
INTRODUCCION	6
MATERIAL Y METODOS	12
RESULTADOS	14
DISCUSION	15
CONCLUSIONES	16
GRAFICAS	17
REFERENCIAS	23

## RESUMEN

Los PEATC (potenciales evocados auditivos del tallo cerebral) es un grupo de cambios electroencefálicos generados en el nervio auditivo hacia el mesencéfalo en sincronía con el inicio repetido de un sonido calibrado.

Aunque los PEATC se miden en adultos para valorar disfunción auditiva retrococlear, este estudio ha revolucionado el diagnóstico audiométrico en pediatría durante los últimos 15 años. Este método proporciona un medio de valorar la sensibilidad auditiva en niños muy pequeños.

Las mediciones interlatencias y latencias de los PEATC definen el grado de madurez e integridad de las vías nerviosas auditivas.

En el Hospital "Licenciado Adolfo López Mateos" se estudiaron 20 niños con factores de alto riesgo (hipóxia, hiperbilirrubinemia, meningitis y ototóxicos), la audición a través de los PEATC. Se midió específicamente la latencia de la onda V. Se observó que en 8 de los 20 niños hubo prolongación en la latencia de la onda V en comparación con los 20 niños del grupo control.

Se observó una proporción mayor de casos con alteraciones auditivas en los casos de administración de amikacina.

Palabras Claves: PEATC, ALTO RIESGO

**SUMMARY:** PEATC is a group of predictable electroencephalographic changes generated from auditive nerve to mesencephalus, synchronous with the beginning of a calibrating sound.

Although PEATC is useful in adults to evaluate auditive retrocochlear dysfunction, it has also revolutionated audiometric diagnosis in pediatrics during the last 15 years, because it is a good method to value the auditive sensibility in infant.

The measure beak-interbeak and PEATC in suprastimulus between the two hears could define the maturity degree and integrity of auditive nervous track.

In the Hospital "Lic. Adolfo López Mateos" Brainstem Auditory evoked potentials were studied in twenty infants of high-risk (hypoxic, hyperbilirrubinemia, infections ototoxic drugs). The measure specific was V wave latency. In eight of the twenty patients in a high risk group latency of components V were significantly prolonged versus control group (n=20). The major number in auditive disorders was in the Amikacin administration.

**KEY WORDS:** PEATC, HIGH RISK

## INTRODUCCION

El campo audiológico, actualmente ha aplicado métodos diagnósticos mas precisos, para describir mejor el sitio de una lesión auditiva porque el principal problema de la audiolgia se encontraba en su incapacidad para proporcionar datos de la audición en niños muy pequeños.

A partir de 1950, se crean estudios objetivos para valorar la sensibilidad auditiva como son los potenciales evocados que con el advenimiento de las computadoras fortaleció la aplicación de éstos.

En 1970 Jewett, Williston, describieron por primera vez la aplicación de los potenciales evocados del tallo cerebral en el campo de la pediatría.

El procedimiento llamado respuesta auditiva del tallo cerebral se crea como una medición clínica no invasiva que identifica en forma precisa la respuesta auditiva en recién nacidos (1,3).

En niños el diagnóstico precoz de todo compromiso auditivo reviste la máxima importancia por la necesidad de aprender a hablar y a conocer el lenguaje.

En el niño sospechoso de trastorno auditivo se debe realizar una anamnesis completa que incluya los antecedentes familiares, historia prenatal y del nacimiento, todo factor etiológico capaz de predisponer a la hipoacusia y la historia del desarrollo del niño.

Si se descubre trastorno de la audición, se debe prestar atención para prescribir el auxiliar auditivo mas adecuado.

Es importante identificar al niño hipoacúsico lo antes posible para trazar planes para su asistencia especial y evitarle un atraso importante en la adquisición del lenguaje.

En 1969, se establece el comité de protección auditiva en recién nacidos. Para ello desarrollaron una tabla de registro con factores de alto riesgo que alteran las vías auditivas.

registro con factores de alto riesgo que alteran las vías auditivas.

Consiste en 5 parámetros:

1. Historia Familiar de hipoacusia.
2. Identificación de TORCH
3. Alteraciones congénitas craneofaciales.
4. Bajo peso al nacer (1500 g).
5. Niveles tóxicos de bilirrubina.
6. Alteraciones respiratorias al nacimiento. (2)

Los PEATC, se registran como intensidades de chasquido a 50 decibeles HL o 110 db SL, que se registran como una serie de ondas de vértice positivo que se presentan en los primeros 10 mseg, después de iniciado el estímulo.

La cronología de los potenciales auditivos evocados comienza con la microfonia coclear seguidos de potenciales de acción del VIII par craneales entre uno y dos mseg después de iniciado el estímulo.

Para obtener la serie de picos de vértice positivo deben realizarse a una intensidad de 60 decibeles de banda ancha para obtener la mejor definición de cada una de las ondas.

El estímulo auditivo se hace en forma repetida entre 1000 a 4000 veces por segundo para registrar niveles sensoriales altos. Se registran las ondas de vértice positivo sobre una línea basal de 0 y se muestra en una pantalla CRT para ser almacenada e imprimirse.

Se registran 8 ondas, las ondas I, III y V son las mejores definidas en los seres humanos.

Las ondas I y II reflejan el potencial de acción del VIII par. La onda III la actividad del núcleo coclear y la onda V la actividad en el lemnisco lateral.

El análisis neurootológico de una onda se basa en las siguientes medidas:

Latencias absolutas e interlatencias de las ondas I, III, V y el índice de amplitud de las ondas I y V.

Estas medidas se comparan con valores normativos y entre los oídos del mismo paciente. En adultos a 60 dbHL a velocidades

5.9 a 6., lo que da un intervalo de I a V promedio de 40 mseg.

Se consideran latencias anormalmente prolongadas entre la onda I-V aquellas que exceden de 4.4 a 4.6 mseg. (1,3)

La diferencia mas notoria entre los adultos y neonatos en lo que corresponde a las ondas es la prolongación de las latencias en los registros neonatales, así como en la amplitud de la onda V.

Basándonos en estudios realizados la respuesta auditiva del tallo cerebral se presenta a partir de las 26 semanas de gestación con ausencia de respuesta a intensidades inferiores a 75 dbHL en lactantes menores de 28 semanas de gestación. Las respuestas maduran con rapidez como son la disminución de la latencia de la onda V desde 4.9 mseg a las 26 semanas, hasta 6.9 a la semana 40. En lactantes de 40 semanas el intervalo en las ondas I a V es de 5 mseg, en comparación con el intervalo en los adultos que es 4 mseg. (1,4,5)

La onda I y V alcanza el valor que tendrá en el adulto 0.2-0.3 mseg a partir de los tres meses de edad.

La forma mas simple de estudiar las ondas de los PEACS consiste sólo en la identificación de 3 ondas de vértice positivo: I, III y V (1,5).

Como se menciona anteriormente se han enumerado una serie de factores de alto riesgo que pueden causar una deficiencia auditiva en los recién nacidos los cuales estudiaremos cada uno de ellos.

Se mencionará como primer factor el daño cerebral que le produce un evento de isquemia-hipoxia en el pre, peri y postparto en los que se incluyen además de disturbios auditivos, déficits visuales y motores.

En estudios experimentales de patología que se han realizado en humanos recién nacidos (6,7), se demostró que a nivel del tálamo, estructura cerebelosa, núcleos gracili y cunate, núcleo coclear, colículo inferior, cara ventroposterior del



tálamo, son las regiones mas vulnerables a la anoxia e isquemia.

Los PEATC tienen una alta especificidad de predecir las anomalías neurológicas en niños que presentaron hipoxia al nacimiento, manifestándose con el incremento en la conducción de las respuestas auditivas del tallo cerebral (7).

Otro factor a mencionar es la prematuridad.

Recién nacidos en los que se observaron signos de disfunción neurológica consistentes en reflejos primitivos exagerados y/o prolongados, posturas anormales forman parte de las alteraciones observadas en la prematuridad. Que en ciertos casos durante el primer año de vida se pueden resolver con la maduración del sistema nervioso.

En este caso los potenciales evocados del tallo cerebral evalúan el desarrollo y maduración del sistema nervioso durante el primer año de vida, interpretándose éste como prolongación del intervalo I-V (2,8), que en un 50 a 60% puede normalizarse con la madurez o por el contrario no modificarse desarrollando secuelas neurológicas irreversibles (8).

Las vías auditivas de los recién nacidos son muy vulnerables al daño impuesto por niveles altos de bilirrubina (10 a 20 mg/dl), resultando una hipoacusia sensorineural. Los cambios anatomopatológicos sobre el sistema nervioso son a nivel de los núcleos del VIII par craneal y del complejo nuclear de los pares craneales del IX al XII par.

Los cambios que se producen en los PEATC como respuesta a la hiperbilirrubinemia son ondas de bajo pico principalmente la I y V o el incremento en las latencias de la onda III a V (9,11).

Los PEATC han sido aplicados en recién nacidos que han requerido exanguineotransfusión por hiperbilirrubinemia de 24 y 48 hs posteriores así como por incompatibilidad al grupo ABO. Se observa que las latencias de las ondas I y V e interlatencias de las mismas están prolongadas, cuando se

realiza la exanguineotransfusión se puede ver un acortamiento de estas latencias (2,11).

Los aminoglucósidos que son usados tan frecuentemente en el tratamiento de infecciones bacterianas en el neonato, causan toxicidad importante sobre el VIII par craneal, se han reportado casos severos de ototoxicidad en neonatos por el uso principalmente de la gentamicina (12).

Igualmente se ha visto daño en la audición a la administración de la estreptomycinina durante el embarazo, daño que se produce a nivel del laberinto con la consecuente hipoacusia a frecuencias altas (2).

Factores como la edad del recién nacido, duración del tratamiento y la administración continua del aminoglucósido contribuyen a que la incidencia de la hipoacusia sea mayor.

Un daño coclear y especialmente vestibular son las alteraciones principales del uso de estos medicamentos (2).

Los PEATC van a reflejar las alteraciones eléctricas del VIII par en casos de ototoxicidad, cuyas alteraciones principales son: umbral auditivo elevado y una prolongación de la latencia a nivel de la onda V.

En un 57% de los neonatos con este factor de riesgo presentan un gran componente de daño auditivo a nivel central (12)

En algunas ocasiones estas anomalías son permanentes en la función auditiva (10,12).

Al mencionar la relación existente entre una hipoacusia y meningitis en forma general, podemos observar que en un 40% de los niños afectados por meningitis presentan una hipoacusia conductiva o sensorineural.

Existen varios factores que influyen en esta hipoacusia como son los bajos niveles de glucosa en líquido cefalorraquídeo, uso de antibióticos (aminoglucósidos), hospitalización prolongada, bajo nivel de hemoglobina e hidrocefalia. (12).

La utilidad de los PEATC para detectar estas anomalías de infección e hipoacusia es muy importante y determinará el

pronóstico de daño auditivo (13,14). La alteración se observará a nivel de la onda V.

Eviatar estudió los factores de riesgo mencionados y observó un incremento en el periodo de latencia de las ondas I y V, sobre todo en pacientes con prematuridad sin embargo, es interesante estudiar la población de nuestro medio y así establecer los mismos parámetros con nuestra patología. Por lo tanto a continuación se detallan los siguientes objetivos:

- 1.- Establecer si existe relación entre factores de riesgo y alteraciones en los PEATC, lo que significaría daño en la vía o receptor auditivo, o en el sistema nervioso central.
- 2.- Determinar la importancia de los PEATC en el estudio del niño con alto riesgo.
- 3.- Encontrar la causa más común dentro de los factores de alto riesgo de audición baja.

La hipótesis a plantear fue: Si los PEATC son representativos de la función auditiva adecuada, y los niños con alto riesgo pueden tener alteraciones en la función auditiva; entonces los PEATC estarán alterados en niños con alto riesgo.

El diseño del presente estudio es observacional, comparativo, prospectivo y transversal.

## MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio en la consulta externa del servicio de otorrinolaringología del Hospital "Lic. Adolfo López Mateos" en 40 niños, los cuales se dividieron en dos grupos.

Un grupo incluyó 20 niños normales y otro grupo de 20 niños con factores de alto riesgo durante su desarrollo prenatal y el parto en un periodo comprendido del 10 de agosto de 1990 al 30 de agosto de 1991.

Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: niños de ambos sexos cuyas edades fluctuaron entre el mes y los 9 meses, niños con factores congénitos no hereditarios. Los niños del grupo problema presentaban los siguientes factores de riesgo: prematuridad, hipoxia, hiperbilirrubinemia, administración de aminoglucósidos y meningitis.

Los criterios de exclusión fueron: factores hereditarios, que no estuvieran dentro de la edad mencionada, que no desearan participar voluntariamente en el estudio. Los criterios de eliminación: niños que no pudieran ser sedados y se mantuvieran en estado de vigilia.

A ambos grupos se les realizó PEATC.

Para registrar la respuesta auditiva se emplearon 3 electrodos de superficie por lo común discos de plata y cloruro de plata, adheridos a la piel; con impedancia equilibrada en 5000 ohmios entre cada par de electrodos. Un electrodo activo se colocó en la parte alta de la línea media de la frente; un electrodo de referencia se colocó en la apófisis mastoides que se iba a explorar y un electrodo de tierra en la apófisis mastoides del lado opuesto.

A cada uno de los niños se le colocó en posición prona, en decúbito dorsal, con la cabeza girada hacia un lado.

Se realizó sedación en todos, para este fin se empleó hidrato de cloral por vía oral en dosis de 40 a 50 mg/kg de peso. Los niños no recibieron alimento dos horas antes de administrárseles el hidrato de cloral.

Se practicó otoscopia bilateral para descartar impactación de cerumen.

Después de colocados los electrodos en su sitio, se colocaron audífonos estándar sobre los conductos auditivos. Con un equipo electrodiagnóstico Amplaid MK 15, se enviaron chasquidos de alta densidad (80 dbHL) de banda ancha a repetición de 10 mseg.

Se evaluó la latencia de la onda V en ambos grupos y se compararon los resultados con la tabla de valores normales de Kohlet: 6.49 +/- 0.35 en oído derecho y 6.53 +/- 0.35 en oído izquierdo. Todo valor en latencia de la onda V que sobrepasara el índice de normalidad establecido se consideró como prolongado, interpretándose clínicamente como una alteración en las vías auditivas.

Se aplicaron pruebas de Chi-Cuadrada para comparar los casos anormales contra los normales en ambos grupos y pruebas de estadística no paramétrica (U de Mann-Whitney) para comparar las latencias individuales de ambos oídos en los dos grupos. Se fijó un nivel de  $p < 0.05$  para aceptar o rechazar la hipótesis de nulidad.

## RESULTADOS

El grupo de niños con factores de riesgo presentó 10 niños del sexo femenino y 10 del masculino (Gráfica 1).

En la distribución por edad se encontraron 4 casos de 2 meses, 4 de 3 meses, 4 de 4 meses, 1 de 5 meses, 2 de 6 meses y 5 de 9 meses en el grupo de alto riesgo; en el grupo control se encontraron 2 de 2 meses, 8 de 3 meses, 4 de 4 meses, 6 de 6 meses, 5 de 7 meses y 9 de 9 meses. (Gráfica 2).

El factor de riesgo que se acompañó con mas alteraciones fue de 14 niños con hipoxia, seguido de 6 niños con hiperbilirrubinemia, 5 niños con administración de amikacina y 4 niños con meningitis bacteriana. (Gráfica 3).

El factor de riesgo que se presentó con mayor frecuencia porcentual fue de 4 niños con administración de amikacina (0.80); 3 niños con hiperbilirrubinemia (0.50); seguido de 2 niños con meningitis bacteriana (0.50) y 5 niños con hipoxia (0.36). (Gráfica 4).

Al comparar los pacientes que tuvieron latencia prolongada del grupo de AR, 12 casos normales y 8 anormales contra los del grupo control, 20 normales y 0 anormales, se observó una diferencia estadísticamente significativa a nivel de  $p < 0.01$  (Gráfica 5).

En los valores del tiempo de latencia se encontró una media de 6.6 con desviación estándar de .43 para O.I y una media de 6.5 con desviación estándar de 0.46 para O.D. en el grupo AR; en el grupo control se encontró una media de 6.3 con desviación estándar de 0.08 para O.I y una media de 6.3 con desviación estándar de .29 para O.D., encontrándose un valor de  $U = 2.01$  y  $p < 0.05$  para O.I. y de  $U = 2.15$  y  $p < 0.05$  para O.D.al comparar ambos grupos (Gráfica 6).

## DISCUSION

Al comparar los resultados de sexo y edad no se encuentran grandes diferencias con los de la literatura. (12)

En cuanto a los factores de riesgo el presente estudio consideró mayor número de casos de hipoxia ya que la literatura consultada (2) , presentó mayor número de casos con prematuridad, lo cual parece sugerir que existe mayor número de embarazos distócicos en nuestro medio.

El estudio de la latencia de la onda V mostró gran diferencia entre el grupo de alto riesgo comparado con el grupo control, lo que está de acuerdo con los estudios de Eviatar y cols. (2).

Al revisar la proporción por factor de riesgo y presentación de alteraciones auditivas se observó mayor número de pacientes en casos de administración de amikacina, lo cual confirma los resultados publicados de problemas de audición por esta droga. (2) y difiere de la serie reportada, el cual encontró mayor frecuencia en casos de prematuridad.

Se amplió el estudio estadístico para revisar los valores numéricos de los PEATC comprobándose de igual manera la diferencia entre el grupo de alto riesgo y el control.

## CONCLUSIONES

El estudio realizado sugiere que la existencia de factores de riesgo se relacionan con daño irreversible en algunos casos a las vías auditivas, que se pueden ver alteradas

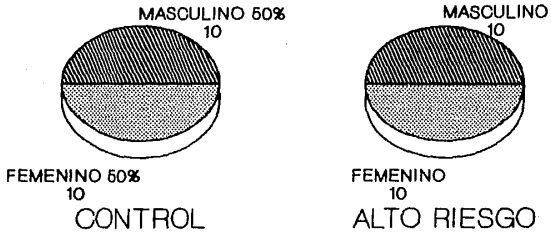
Por lo tanto se recomienda que todo niño que durante su desarrollo prenatal y/o el parto sea considerado de alto riesgo debe ser estudiado por medio de PEATC para realizar el diagnóstico oportuno y prevenir problemas lingüísticos en un futuro.

El factor de riesgo que en mayor número de casos se presentó alteración auditiva fue la administración de Amikacina.



Gráfica 1

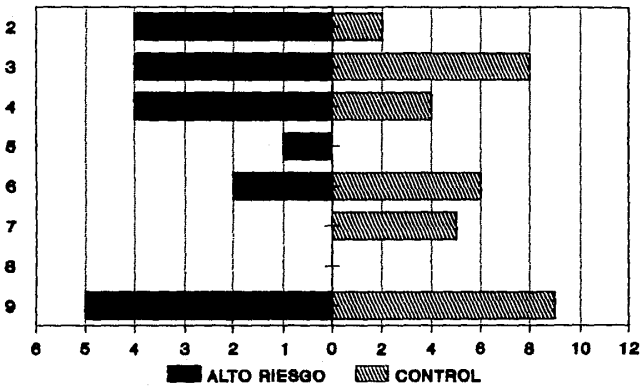
# DISTRIBUCION POR SEXO



Serv. ORL  
H.R.L.A.L.M.  
ISSSTE

Gráfica 2

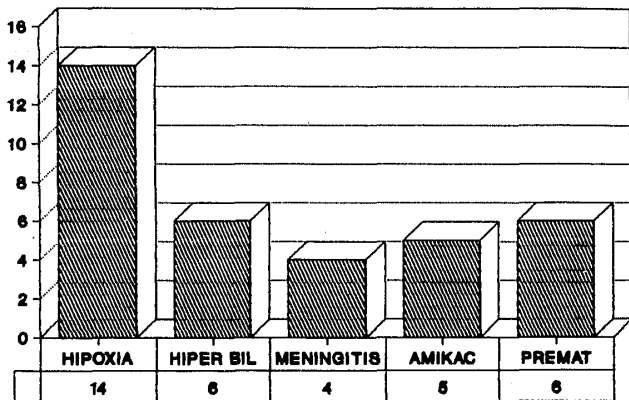
## DISTRIBUCION POR EDAD



Serv. ORL  
H.R.L.A.L.M.  
ISSSTE

Gráfica 3

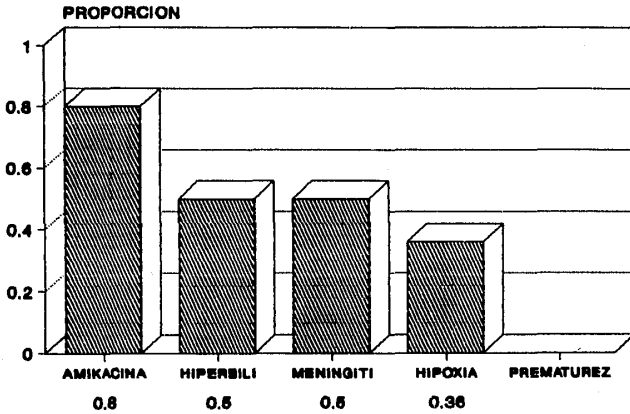
## FACTORES DE RIESGO



Serv. ORL  
H.R.L.A.L.M.  
ISSSTE

Gráfica 4

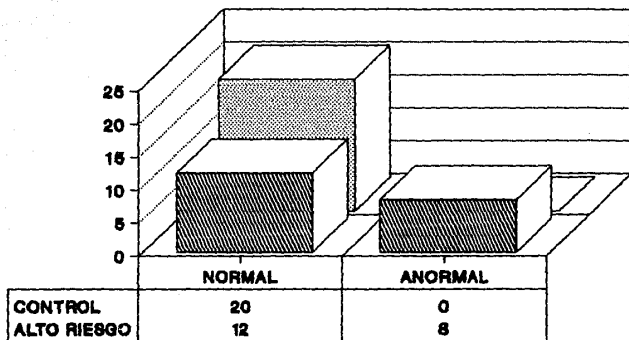
## PEATC VS FACTORES DE RIESGO



Serv. ORL  
H.R.L.A.L.M.  
ISSSTE

Gráfica 5

## LATENCIA ONDA V



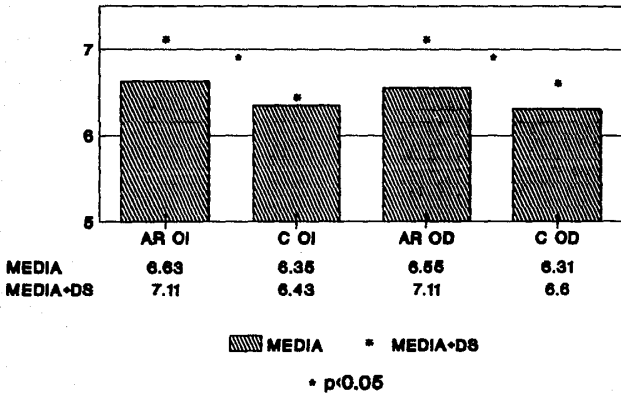
▨ ALTO RIESGO    ▩ CONTROL

CHI-CUAD = 7.66 P < 0.01

Serv. ORL  
H.R.L.A.L.M.  
ISSSTE

Gráfica 6

## LATENCIA ONDA V COMPARACION OI VS OD



Serv. ORL  
H.R.L.A.L.M.  
ISSSTE

## REFERENCIAS

- 1.- Warren, M.P.: Respuesta auditiva del tallo cerebral en pediatría. Clínicas Otorrinolaringológicas de Norteamérica. 22: No.3, 1989.
- 2.- Eviatar, L.: Evaluation of hearing in the high-risk infant. Otolaryngologic Clinics of Norteamérica. 18: No. 1, 1985.
- 3.- Hosford, H. Auditory brainstem response audiometry. Otolaryngologic Clinics of Norteamérica. 18: No 2, 1985.
- 4.- Staley, K., Iragui, V., and Spitz: The human fetal auditory evoked potential. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 77: 1-5, 1990.
- 5.- Adelman, C., Levi, H., and Sohmer: Neonatal Auditory brain stem response threshold and latency. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 77: 77-80, 1990.
- 6.- Parving, A.: Aetiological diagnosis in hearing-impaired children-clinical value and application of modern examiner programme. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 7: 29-38, 1984.
- 7.- Majnemer, B., Rosenblatt, and Riley, P.: Prognostic significance of multimodality evoked response testing in high-risk newborns. Pediatric Neurology, 6: 367-74, 1990.
- 8.- Kitamoto, I., Kukita, J., and Veda, K.: Transient neurologic abnormalities and baeps in high risk infants. Pediatric Neurology, 6: 319-25, 1990.

9.- Vohr, B., Lester, B., and Rapisardi: Abnormal brain-stem function (brain-stem auditory evoked response) correlates with acoustic cry features in term infants with hyperbilirubinemia. *The Journal of Pediatrics*, 115, 2: 303, 1989.

10.- Deliac, P.H., Demarquez, L., and Barberot, J.P.: Auditory evoked potentials in icteric fullterm newborns: Alterations after exchange transfusion. *Neuropediatrics*, 21: 115-18, 1990.

11.- Kohalet, D., Usher, M., and Goldberg, M.: Effect of gentamicin on the auditory brainstem evoked response in term infants: A preliminary report. *Pediatric Research*, 28: (3) 232-34, 1990.

12.- Kitamoto, M., Nakayama, M., and Miyazaki, C.: Evoked potentials in neonates and infants with aseptic meningitis. *Pediatric Neurology*, 5: 342-6, 1989.

13.- Vohr, B., Karp, D., and Cashore, W.: Behavioral changes correlated with brain-stem auditory evoked responses in term infants with moderate hiperbilirubinemia. *The Journal of Pediatrics*, 117: (2) 288-91, 1990.

14.- Cohen, B., Schenk, V., and Sweeney, D.: Meningitis-related hearing loss evaluated with evoked potentials. *Pediatric Neurology*, 4: 18-22, 1990.