

## Tamiz auditivo neonatal (Fase II). Factores que pueden influir en el resultado de las emisiones otoacústicas en el recién nacido sano. ¿El tiempo es decisivo?

Óscar Manuel Berlanga Bolado,\* María Estela Sotelo Olivares,† Patricia Rivera Vázquez,§  
Edgar Rolando Ávalos Barbosa,|| Verónica Trejo Moreno,¶  
Sergio Enrique González Hinojosa,\*\* Jorge Salinas Treviño##

### RESUMEN

**Introducción:** Actualmente, nadie discute la validez de las emisiones otoacústicas para el cribado universal en los recién nacidos para detectar hipoacusia infantil. Una problemática es la edad en días en que se debe determinar el estudio. El objetivo fue conocer los factores que pueden influir en los resultados de las emisiones otoacústicas en los recién nacidos sanos: sexo, peso y edad de la toma de la prueba. **Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, transversal, observacional y analítico en los recién nacidos sanos. Se revisaron 1,138 expedientes, estudiando de ellos 430. Se distribuyeron en cuatro grupos de peso y para la edad de la toma de emisiones otoacústicas se dividieron en cinco grupos de ocho días. El análisis fue mediante estadísticas descriptivas y prueba  $\chi^2$  para contrastar los factores con el resultado y el programa SPSS v18. **Resultados:** Se incluyeron a 430 recién nacidos sanos, 219 mujeres (51%) y 211 hombres (49%). El peso osciló entre 2,500 y 3,999 g, la edad de la toma de las emisiones otoacústicas fue entre 0 y 99 días con una media de 11 días y desviación estándar de cuatro días. Se detectó audición normal en 95.6% y audición anormal en 4.3% de los pacientes. No hubo diferencias significativas al contrastar el género  $p = 0.28$  ns, peso  $p = 0.38$  ns y edad de la prueba  $p = 0.58$  ns. En el oído izquierdo contra resultados no hubo significancia estadística  $p = 0.79$  ns y para el oído derecho fue de  $p = 0.084$  ns. **Conclusiones:** El peso, sexo y edad de toma no hubo relación estadísticamente significativa. Tampoco encontramos diferencias significativas en la edad en la que se realiza el estudio. Por lo tanto, recomendamos antes de que se realicen las emisiones otoacústicas sean evaluados los oídos

**Recibido para publicación:** 25 octubre 2013. **Aceptado para publicación:** 26 noviembre 2013.

\* Jefe de División de Pediatría del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria «Bicentenario 2010», Secretaría de Salud. Investigador en Ciencias Médicas «A» Jefe de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital General «Dr. Norberto Treviño Zapata».

† Terapeuta Físico adscrita a Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital General «Dr. Norberto Treviño Zapata».

§ Enfermera Especialista. Investigadora en Ciencias Médicas «A» adscrita a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal, Hospital General «Dr. Norberto Treviño Zapata».

|| Sociólogo. Universidad Autónoma de Tamaulipas.

¶ Enfermera Especialista, Hospital General «Dr. Norberto Treviño Zapata».

\*\* Otorrinolaringólogo, Hospital General «Dr. Norberto Treviño Zapata».

## Médico Internista. Director General, Hospital General «Dr. Norberto Treviño Zapata».

### Correspondencia:

Dr. Óscar Manuel Berlanga Bolado  
Hospital Regional de Alta Especialidad de Cd. Victoria Bicentenario 2010  
E-mail: berlangabolado@hotmail.com

por una persona experta, se capacite al personal en el manejo del equipo disponible y preferentemente se realice la medición en área libre de ruidos. Para nosotros queda demostrado que el tiempo en que se realice el estudio no modifica los resultados, por lo que preferimos hacerlos lo antes posible.

**Palabras clave:** Emisiones otoacústicas, sordera, hipoacusia, recién nacido.

## ABSTRACT

**Introduction:** Currently, no one disputes the validity of otoacoustic emissions for universal newborn screening to detect infant hearing loss. One problem is the age (in days) on which the study should be determined. The objective was to determine the factors that can influence the results of otoacoustic emissions in healthy newborns: sex, weight and age of taking the test. **Material and methods:** A retrospective, descriptive, observational, and analytical study was conducted in healthy newborns. 1,138 records were reviewed and 430 of them were studied. These were distributed into four groups of weight and divided into five groups of eight days of age where otoacoustic emissions were made. Data analysis included descriptive statistics and  $\chi^2$  test to compare the factors with the result using the program SPSS v18. **Results:** 430 healthy term neonates were included, 219 female (51%) and 211 male (49%). The weight was between 2,500 and 3,999 g, age of making otoacoustic emissions was between 0 and 99 days with a mean of 11 days and standard deviation of four days. Normal hearing was detected in 95.6% and abnormal hearing in 4.3% of patients. There were no significant differences when contrasting gender  $p = 0.28$  (ns), weight  $p = 0.38$  (ns) and age at test  $p = 0.58$  (ns). In the left ear against results were not statistically significant  $p = 0.79$  (ns) and the right ear was  $p = 0.084$  (ns). **Conclusions:** The weight, sex and age takes no statistically significant relationship. We also found no significant difference in the age at which the study is conducted. Therefore, we recommend that before otoacoustic emissions are made, ears must be evaluated by an expert, train the staff in handling the available equipment and perform the test preferably on a noise free area.

**Key words:** Otoacoustic emissions, deafness, hearing loss, newborn.

## INTRODUCCIÓN

En México la incidencia de invalidez<sup>1</sup> por déficit auditivo en el grupo etario de 0 a 4 años es de 498,640 (11.01%) del total de la población discapacitada. En el estado de Tamaulipas, en este mismo rango de edad, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reporta 7,348 casos representando el 1.47% de la discapacidad auditiva a nivel nacional. Es importante considerar que es difícil establecer un dato preciso, ya que la identificación de la hipoacusia sigue haciéndose de manera tardía y con frecuencia se cuantifica como un déficit para poner atención o para aprender, aunado a la resistencia que algunos familiares tienen para declarar a sus miembros con discapacidad, hace muy difícil contar con datos estadísticos confiables. La identificación temprana de estas alteraciones constituye un reto en los primeros tres meses de edad, por lo que se hace imperiosa la identificación y la valoración y, a los seis meses, el establecimiento del tratamiento y seguimiento de estos niños.<sup>2</sup>

La identificación e intervención en los primeros seis meses de vida evitará que se instalen procesos invalidantes que repercutirán en las áreas del lenguaje, aprendizaje, integración emocional/social, integración escolar en el niño y laboral en el adulto.<sup>3</sup>

Actualmente nadie discute la validez de las otoemisiones acústicas como método de cribado en la identifica-

ción temprana de la hipoacusia infantil, combinado con potenciales evocados auditivos de tronco cerebral para la confirmación diagnóstica.

Si las emisiones otacústicas están ausentes, entonces existe sospecha de hipoacusia mayor de 30 dBs de origen transmisivo y/o de cóclea, recomendándose su repetición antes del mes de edad. Si persiste su ausencia debe aplicarse un estudio de potenciales evocados auditivos del tallo cerebral, los cuales determinarán el nivel de pérdida y la situación a lo largo del sistema auditivo hasta el tronco cerebral. Éstos nos permiten un diagnóstico precoz entre tres y seis meses —pilar fundamental de la necesaria estimulación temprana de los niños hipoacúsicos.<sup>4</sup>

Sin embargo, uno de los principales problemas que afectan al desarrollo de este tipo de programas es el momento de la realización de la prueba. Existe una tendencia generalizada de que el estudio debe realizarse antes de la salida del hospital. No obstante, y debido a la tendencia actual de hacer el alta hospitalaria de forma precoz, la edad de la realización de la prueba ha ido descendiendo gradualmente, aumentando con esto el número de falsos positivos y poniendo en riesgo los fundamentos recomendables para que el cribado sea efectivo, por lo que se recomienda reevaluar la edad de aplicación de dicho estudio. El objetivo de nuestro estudio fue conocer los factores que pueden influir en el resultado de las emisiones otoacústicas en el recién nacido sano, a saber: edad, sexo y peso.<sup>5</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, transversal, observacional y analítico de los recién nacidos sanos atendidos en el Hospital General «Dr. Norberto Treviño Zapata» de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. Incluidos en el Programa de Detección Precoz de Sordera entre agosto de 2008 y julio de 2009, se revisaron los expedientes clínicos de 1,138 recién nacidos, de los cuales se seleccionó una muestra representativa de 430 pacientes.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Haber nacido en nuestra institución y ser considerado como recién nacido sano: entre las semanas 37 y 41.6 de edad gestacional, peso entre 2,500 a 3,999 gramos, contar con un expediente en el área de archivo de nuestro hospital y con resultado de emisiones otoacústicas actualizado.

## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

No haber nacido en nuestra institución, antecedentes de sordera en la familia, parto distócico, no ser considerado como recién nacido sano, asfixia perinatal, prematuridad, ictericia, infecciones, aplicación de medicamentos ototóxicos, oxigenoterapia, malformaciones craneofaciales, portador de defectos congénitos, rasgos de algún síndrome genético, antecedentes de haber sido ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, si el equipo reportó «resultado ruidoso» y expediente con datos incompletos.

## PROCEDIMIENTOS PARA LA PRUEBA DE EMISIONES OTOACÚSTICAS

La prueba se tomó entre el día 0 y 99 de vida extrauterina por una misma persona previamente capacitada con experiencia en el manejo del aparato OtoRead. Se instruyó a la madre para mantener el patrón de alimentación y que el recién nacido acudiera con chupón o biberón. Antes del procedimiento, se revisaron los conductos auditivos para confirmar la ausencia de cerumen o detritos, después se procedió a la colocación de la sonda de medición en cada uno de los conductos auditivos. El estudio se realizó en un consultorio libre de ruidos.

El resultado del estudio se consideró como audición «normal» si el aparato presentaba resultado *pass*; y

como audición alterada «anormal» cuando el resultado fue *a control* y se consideró «no aplica» al resultado *ruidoso*.

## INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Se utilizó un equipo analizador de emisiones otoacústicas transitorias OtoRead (Interacoustics) Denmark Núm. 0123.

### ESPECIFICACIONES DE LA SONDA

Tipo de medición: emisiones otoacústicas transitorias. Rango de frecuencia: 0.7 a 4 kHz. Rango de intensidad de estímulo: 83 dB SPL ( $\pm 3$  dB). Salida máxima (protección): 90dB. Índice de muestra de estímulo: 31.250 Hz. Peso del equipo: 300 g/10.6 Oz incluyendo pilas.

Contiene además *hardware* y *software* para medir y anotar las emisiones otoacústicas y almacenamiento de resultados para su impresión. Procesador: Motorola 56303 a 24 bits, 66 Mhz, 3.3 V, almacenamiento: 2 Mbit flash EEPROM (no volátil). Pantalla: cuatro líneas por 10 caracteres, cristal líquido con teclado de membrana, un millón + actuación. La salida de nivel máximo de sonido de este equipo permanece por debajo de 90 dB SPL a través del rango de frecuencia audible de 20 Hz a 20 kHz.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El tamaño de la muestra se determinó a través del Programa Decision Analyst STATS tm 2.0 considerando un nivel de confianza del 95% y un rango de error del 5%. Los resultados se expresaron mediante la distribución de frecuencias y desviación estándar. Para contrastar los días de la prueba, peso y sexo con normalidad de la audición se utilizó la prueba de  $\chi^2$  con un valor de  $p = 0.05$ . El análisis de datos se realizó mediante el Programa Estadístico SPSS v.18 para Windows.

## RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio 430 recién nacidos sanos, 219 (51%) fueron del sexo femenino y 211 (49%) masculinos, sin diferencia estadística ( $p = 0.71$ ).

El peso osciló entre 2,500 y 3,999 g, en su mayoría del grupo de 3,000 a 3,500 g que corresponde al 52.9% ( $n = 228$ ). Para su estudio fueron distribuidos en tres grupos como se muestra en el *cuadro 1*.

Respecto a los días en que se realizó la prueba de emisiones otoacústicas encontramos un rango de 1 a 99 días, con una media de 11 días y una desviación estándar de 14 días. En su mayoría durante los primeros ocho días de vida extrauterina que correspondió al 70% (n = 303); el 14% (n = 58) entre los 9 y 16 días; el 5% (n = 20) entre los 17 y 24 días; el 2% (n = 9) entre los 25 y 32 días, y más de 32 días al 9% (n = 40) (*Cuadro II*).

Al confrontar el sexo con los resultados de las pruebas de las emisiones otoacústicas, encontramos que no hay relación estadística entre los resultados con el sexo con un valor de  $p = 0.28$  no significativo ( $\chi^2 = 1.150$ ). Nueve oídos reportaron «no aplicó», por lo que fueron excluidos (*Cuadro III*).

Respecto al peso se encontró que no existe una relación de éste con los resultados de la prueba  $\chi^2 = 6.679$  y

con una  $p = 0.38$  no significativa como se puede apreciar en el *cuadro IV*.

En el *cuadro V* se analizan los resultados de la prueba de emisiones otoacústicas con los días en que se tomó la prueba, encontramos que no existe correlación significativa con los resultados ( $p = 0.58$ ). Nueve oídos «no aplicaron», por lo que se excluyeron del estudio.

Especificando la relación existente entre los resultados de la prueba con el oído izquierdo o derecho, no pudimos encontrar correlación (el valor de  $p$  para el oído izquierdo fue de  $p = 0.791$ ). Cuatro oídos «no aplicaron» ya que fueron excluidos del estudio (*Cuadro VI*). Y una  $p = 0.084$  no significativa fue para el oído derecho (*Cuadro VII*), en este último pudimos observar que en cinco oídos no aplicaron, por lo que se excluyeron del estudio.

**Cuadro I.** Distribución porcentual según el peso del recién nacido.

Peso (g)	Número de casos	Porcentaje
2,500-3,000	102	24
3,001-3,500	228	53
3,501-3,999	100	23
Total	430	100

**Cuadro II.** Distribución porcentual según días de la toma de la prueba y todos los pacientes.

Edad en días	Número de casos	Porcentaje
1-8	305	70
9-16	58	14
17-24	20	5
25-32	9	2
Más de 32	40	9
Total	430	100

**Cuadro III.** Distribución por sexo y resultado de la prueba en todos los oídos.

Sexo	Normal	Anormal	Total	*No aplicó
Femenino	421	11	432	6
Masculino	393	26	419	3
Total	814	37	851	9

\* Excluidos del estudio  
 $p = 0.28$  no significativa

## DISCUSIÓN

*The Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)*, en el año 2007, dio las recomendaciones generales para la evaluación auditiva universal y, por un lado, decidió que el diagnóstico audiológico debería hacerse antes de los tres me-

**Cuadro IV.** Distribución por peso y resultado de la prueba.

Peso (g)	Normal	Anormal	Total
2,500-3,000	186	14	200
3,001-3,500	440	14	454
3,501-3,999	188	9	197
Total	814	37	851

$p = 0.38$  no significativa

**Cuadro V.** Distribución por resultado y días de la toma de la prueba.

Edad en días	Anormal	Normal	*No aplica
1-8	26	575	5
9-16	0	115	1
17-24	2	38	0
25-32	0	18	0
Más de 32	9	68	3
Total	37	814	9

\* Excluidos del estudio  
 $p = 0.58$  no significativa

**Cuadro VI.** Relación días de toma de la prueba y resultado en oído izquierdo.

Edad en días	Anormal	Normal	*No aplica
1-8	15	287	1
9-16	0	57	1
17-24	1	19	0
25-32	0	9	0
Más de 32	4	34	2
Total	20	406	4

\* Excluidos del estudio  
p = 0.791 no significativa

**Cuadro VII.** Relación días de toma de la prueba y resultado en oído derecho.

Edad en días	Anormal	Normal	*No aplica
1-8	11	288	4
9-16	0	58	0
17-24	1	19	0
25-32	0	9	0
Más de 32	5	34	1
Total	17	408	5

\* Excluidos del estudio  
p = 0.084 no significativa

ses de edad y que debería iniciarse el tratamiento antes de los seis meses de vida. Por otra parte, la JCIH dio a conocer los indicadores para vigilar la calidad del proceso del tamiz auditivo basado en la cobertura: 1) 95% de los niños deben ser evaluados antes del mes de edad, 2) menos del 4% podrían fallar en la evaluación inicial antes del estudio audiológico completo y 3) 90% de los que fallaron en la pesquisa deberían completar su valoración audiológica antes de los tres meses de edad. Si bien, las recomendaciones ya existían por parte de la JCIH, en este estudio se cumplió cabalmente los requisitos de calidad recomendados, nuestra cobertura fue mayor del 95%, y el seguimiento a los recién nacidos con resultados anormales fue del 100% con una segunda determinación de emisiones otoacústicas, valoración por otorrinolaringología, audiología, potenciales evocados auditivos del tallo cerebral, estimulación temprana y apoyo continuo a todos los familiares.<sup>6</sup>

Nos llama la atención en nuestra investigación que el resultado anormal de las emisiones otoacústicas fue menor (4.3% [n = 37]) que en otra publicación nuestra,<sup>7</sup> una explicación para estos resultados obtenidos es que influyeron otros factores, a saber: antes de la prueba de emi-

siones otoacústicas se realizó una exploración exhaustiva del conducto auditivo externo, familiarización y capacitación personalizada en el manejo del OtoRead y se llevaron a cabo en un lugar libre de ruidos, con el bebé dormido y sin ofrecer alimentación.

La relación existente entre el resultado de la prueba y el sexo fue demostrado por MacFadden y colaboradores,<sup>8,9</sup> quienes observaron un promedio mayor de sensibilidad auditiva para el sexo femenino con resultados normales de las emisiones otoacústicas. Krizman J y su grupo<sup>10</sup> confirmaron mayor actividad neuronal sincrónica en la mujer, y por ende, mayores resultados normales de la prueba. Otros autores<sup>11</sup> no han podido confirmar esta relación, pero sí han observado asociación respecto a la raza y sexo, con mayores resultados anormales en masculinos de raza negra que en blancos. Nosotros encontramos, lo que se refiere a la distribución por género, que el sexo masculino se encontraba ligeramente más afectado con resultados anormales que en el femenino, apoyando los hallazgos antes citados, pero sin confirmación estadísticamente significativa, al igual que Zamani y asociados<sup>12</sup> con la prueba de potenciales evocados auditivos del tallo cerebral. Estos hallazgos de nuestro estudio pueden ser explicados por el tipo de población estudiada por estos investigadores como: peso bajo, prematurez, edad y raza, en contraste estudiamos a pacientes sanos con peso adecuado para su edad gestacional y sin factores de riesgo, lo que probablemente influyó en forma decisiva en nuestros resultados.

Destaca la influencia del peso en relación con los resultados de la prueba, el pronunciamiento del JCIH<sup>6</sup> ha sido sobre la asociación de peso bajo al nacer de menos de 1,500 g e hipoacusia en el recién nacido. Esto ha podido ser confirmado por Peñaloza López y col.,<sup>13</sup> especialmente en recién nacidos de muy extremadamente peso bajo, donde los factores de atención perinatal influyen en la presencia de hipoacusia sordera congénita. Los autores, hacen notar que el desarrollo posterior del niño puede presentar alteraciones auditivas sensoriales, neurales e incluso de procesos centrales. Van Naarden y colegas<sup>11</sup> confirman esta relación, detectando un mayor riesgo relativo a medida que disminuye el peso entre los grupos de 1,500 a 2,999 g e incluso se incrementa el riesgo en los nacidos menores de 1,500 g; por otro lado, Amatuzzi y su grupo de trabajo<sup>14</sup> pudieron identificar el daño histopatológico del oído interno que compromete en forma selectiva a las células ciliadas internas, especialmente en los recién nacidos menores de 1,500 g de peso. En nuestra investigación no se encontró relación estadísticamente significativa, y una explicación a esto es que nuestra población estudiada fue de los recién nacidos sanos con peso adecuado para su edad gestacional y sin factores de riesgo.

En la actualidad se identifican diferentes factores confirmados en su totalidad para explicar la ausencia de emisiones otoacústicas en algunos recién nacidos: líquido amniótico en caja,<sup>15</sup> vérnix caseoso en conducto auditivo externo, falla en madurez coclear y sobre todo la edad de la prueba.<sup>16,17</sup> Sin embargo, Torrico P y colaboradores<sup>17</sup> confirman que cuanto mayor sea la edad de recién nacido será linealmente el resultado obtenido en la realización de la primera prueba de emisiones otoacústicas, hasta el mes de edad, obteniendo mejor rendimiento del estudio, con una  $p \leq 0.001$ , demostrado por otros autores.<sup>18,19</sup> Al comparar estos estudios con el nuestro pudimos apreciar que, en efecto, hubo menos resultados anormales conforme pasaban los días de la prueba, pero no hubo significancia estadística; ante estos hallazgos creemos que hay factores que pueden alterar el resultado como: antes de realizar la prueba de emisiones otoacústicas en cada uno de los recién nacidos, es importante evaluar la permeabilidad del conducto auditivo externo y la membrana timpánica, capacitación del explorador y personal usuario con el equipo OtoRead, estudios de emisiones otoacústicas en dos etapas antes del mes de edad, incluso incrementar la ganancia en +15 dB inicial o +21 dB.<sup>16</sup>

Respecto a lateralidad del oído ya sea izquierdo o derecho —a pesar de que existen publicaciones en las que se han podido confirmar mejores resultados en el oído derecho— casi en el 1% se obtuvo más de los resultados normales que el izquierdo, justificado por la mayor facilidad en la colocación de la sonda del equipo OtoRead, lo que se ha relacionado con ser diestro, circunstancias mayoritarias de la población e incluso han encontrado diferencia estadísticamente significativa, pero también se ha podido informar que el oído derecho es más sensitivo que el oído izquierdo y tiene mayor prevalencia de emisiones otoacústicas.<sup>8-18,19</sup> En nuestro estudio no pudimos confirmar estos hallazgos al igual que Torrico P y colaboradores,<sup>17</sup> ni datos estadísticamente significativos, lo que sí observamos fue un 0.6% más de resultados normales de las emisiones otoacústicas en el oído derecho pero esto no fue significativo; una posible explicación a esto es que pueden existir factores que influyen en el resultado, como son: experiencia del explorador en la evaluación del conducto auditivo externo y membrana timpánica antes del procedimiento.<sup>18</sup>

En nuestro estudio no pudimos confirmar la presencia de una relación estadísticamente significativa entre la edad de la toma de la prueba, sexo y peso con resultado. Creemos que hay factores que intervienen en forma decisiva en los resultados finales de la prueba, como la experiencia del explorador, ya que ésta es importante en el resultado de la prueba y/o evaluación del conducto auditivo externo y membrana timpánica o timpanometría.<sup>18-20</sup>

Por tanto, podemos confirmar que las emisiones otoacústicas son un procedimiento efectivo y eficaz, fundamental como la primera fase del programa de tamiz auditivo neonatal para búsqueda y acompañados de potenciales evocados auditivos del tallo cerebral para el diagnóstico de hipoacusia.<sup>20,21</sup> Teniendo en cuenta la trascendencia de la hipoacusia en el desarrollo del lenguaje, está más que justificado la implementación de cribado auditivo universal que permita poner en condiciones de tratamiento temprano en aquellos niños que pueden tener dificultades en la adquisición del lenguaje por tener hipoacusia.<sup>21</sup>

En México se implementó como parte del Programa de Acción Específica 2007-2012 de la Detección Oportuna el diagnóstico temprano y el tratamiento de la hipoacusia en forma precoz, con ello se busca habilitar la percepción auditiva y contribuir al desarrollo del lenguaje a través de sesiones de terapia auditivo-verbal y/o del lenguaje de aquellos niños beneficiados con auxiliares auditivos o implantes cocleares hasta lograr su rehabilitación e inserción social, programa que, sin duda, ha dado sus frutos de éxito.<sup>22</sup>

En Australia un panel de expertos de 10 naciones se reunieron en junio de 2012, donde se propusieron las guías de intervención temprana centradas en la familia de niños con discapacidad auditiva, la meta fundamental fue centrar los esfuerzos para promover la implementación general de las principales evidencias de intervención temprana centrada en la familia con discapacidad auditiva, con lo cual se pretende mejorar la atención de este tipo de pacientes y sus familias, siendo un programa prioritario a nivel mundial.<sup>23</sup>

Nuestras conclusiones son las siguientes: las emisiones otoacústicas fueron normales en el 95.6% de los recién nacidos estudiados, las emisiones otoacústicas fueron anormales en 4.34% de los recién nacidos estudiados, el peso no tiene relación estadísticamente significativa con los resultados de la prueba con una  $p = 0.38$  ns, el sexo no tiene relación estadísticamente significativa con los resultados de las emisiones otoacústicas con un valor de  $p = 0.28$  ns, la edad de la toma de la prueba no tiene relación significativa con los resultados de las emisiones otoacústicas con un valor de  $p = 0.58$  ns, el oído izquierdo no tiene relación significativa con el resultado de la prueba ni con los días de la toma de las emisiones otoacústicas con una  $p = 0.79$  ns y el oído derecho no tiene relación significativa con el resultado de la prueba ni con los días de la toma de las emisiones otoacústicas con un valor de  $p = 0.084$  ns. Consideramos a las emisiones otoacústicas como la prueba ideal para la primera fase en el programa de tamiz auditivo neonatal.

Por lo tanto, las recomendaciones que proponemos al tomar las emisiones otoacústicas son: a) realizarlo con el personal experto en el manejo del equipo, b) valorar el conducto auditivo y la membrana timpánica antes del es-

tudio, c) llevar a cabo la prueba en un área libre de ruidos y/o en forma ideal en una cabina sonoamortiguada, d) tener un seguimiento al 100% de los neonatos con pruebas anormales y e) se debe proporcionar facilidad, comunicación, información y accesibilidad a los servicios hospitalarios al neonato y a sus familiares.

## AGRADECIMIENTO

Por la labor secretarial y apoyo para la elaboración de este manuscrito a la C. Ma. Guadalupe de León Hernández.

## BIBLIOGRAFÍA

- INEGI. Centro de Población y Vivienda 2010: Tabuladores de cuestionario básico.
- Krista B, Holstum WJ, Eichwald J. Hearing screening for newborns: The Midwife's role in early hearing detection and intervention. *Journal of Midwifery and Women's Health*. 2009; 54 (1): 18-16.
- Yoshinaga-Itano C, Sedey AL. Language of early and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*. 1998; 102:1161-1171.
- Hernández-Herrera RJ, Hernández-Aguirre LM, Castillo-Martínez NE et al. Tamizaje y confirmación diagnóstica de hipoacusia. Neonatos de alto riesgo versus población abierta. *Rev Med Int Mex Seguro Soc*. 2007; 45 (5): 421-426.
- Alzina de Aguilar V. Detección precoz de hipoacusia en el recién nacido. *An Pediatric (Barc)*. 2005; 63 (3): 193-198.
- Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. *Pediatrics*. 2007; 120; 898-921.
- Berlanga BOM, Sotelo OE, Trejo MV et al. Tamiz auditivo neonatal (fase I). ¿Son útiles las emisiones otoacústicas en una etapa para detectar hipoacusia en el recién nacido sano? *Evid Med Invest Salud*. 2013; 6(2): 41-46.
- MacFadden D. A speculation about the parallel ear asymmetries and sex differences in hearing sensitivity and otoacoustic emissions. *Hear Res*. 1993; 68: 143-151.
- MacFadden D, Pasanen E, Weldele M et al. Masculinized otoacoustic emissions in Female Spotted Hyenas (*cracuta cracuta*). *Hormones and Behavior*. 2006; 50: 285-292.
- Krizman J, Skoe E, Kraus N. Sex differences in auditory subcortical function. *Clinical Neurophysiol*. 2012; 123: 590-597.
- Van Naarden K, Decouflé P. Relative and attributable risks for moderate to profound bilateral sensorineural hearing impairment associated with lower birth weight in children 3 to 10 year old. *Pediatrics*. 1999; 104: 905-910.
- Zamani A, Daneshjou K, Ameni A, Tak J. Estimating the incidence of neonatal hearing loss in high risk neonates. *Acta Medica Iranica*. 2004; 42 (3): 176-180.
- Peñalosa-López YR, García-Pedroza F, Castillo-Maya G, Jiménez-Pérez JA. Hipoacusia-sordera congénita y su relación con el bajo peso al nacimiento en México y algunos otros países. *Rev Mex AMCAOF*. 2012; 1 (2): 82-89.
- Amatuzzi MG, Northrop C, Liberman MC, Thornton A et al. Selective inner hair cell loss in premature infants and cochlea pathological patterns from neonatal intensive care unit autopsies. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001; 127: 629-636.
- Mir-Plana B, Sequi-Canet JM, Paredes-Cencillo C, Brines-Solanes J. Influencia del oído medio en la prueba de otoemisiones acústicas. *An Esp Pediatr*. 1997; 47 (2): 162-166.
- Doyle KJ, Burggraaff B, Fujikawa S, Kim J, MacArthur CJ. Neonatal hearing screening with otoscopy, auditory brain stem response and otoacoustic emissions. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1997; 116: 597-603.
- Torrío P, Gómez C, López-Ríos J et al. Influencia de la edad en las otoemisiones acústicas para el *screening* de hipoacusia infantil. *Acta Otorrinolarinol Esp*. 2004; 55: 153-159.
- Denia LA, Lombardero PB. Detección, diagnóstico y tratamiento precoz de la sordera en la infancia. *Acta del Simposio Internacional Celebrando en la Fundación Roman Areces*. (Eds) Madrid. 2009; Capítulo 2: Detección precoz de sordera. Técnicas de cribado auditivo neonatal: Otoemisiones Acústicas (OEA). Germán Trinidad Ramos. 25-52.
- Jerger J, Martin J. Hemispheric asymmetry of the right ear advantage in dichotic listening. *Hear Res*. 2004; 198: 125-136.
- Gómez PV, Martínez CA, Ochoa BA, Vázquez C. Prevalencia de hipoacusia y factores de riesgo asociados en recién nacidos del estado de Colima, México. *An Orl Mex*. 2013; 58 (2): 61-66.
- Trinidad RG, Pando PJ, Vega CA et al. Detección precoz de hipoacusias en recién nacidos mediante otoemisiones acústicas evocadas transitorias. *An Esp Pediatr* 1999; 50: 166-171.
- Lino-González AL, Mercado-Hernández I, Castañeda-Maceda MV, Arch-Tirado E. La hipoacusia, educación y atención sanitaria a través de la Historia de México. *Rev Mex AMCAOF*. 2012; 1 (2): 138-144.
- Pat-Moeller M, Carr G, Seaver L, Stredler-Brown A, Holzinger D. Best practices in family-centered early intervention for children who are deaf or hard of hearing: An International Consensus Statement. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. 2012; 18: 429-445.