

## Prevalencia de hipoacusia y factores de riesgo asociados en recién nacidos del estado de Colima, México

Víctor Gómez Pichardo,<sup>1</sup> Alicia Martínez Contreras,<sup>2</sup> Alberto Manuel Ochoa Brust,<sup>3</sup> Clemente Vásquez<sup>4</sup>

### Resumen

#### OBJETIVO

Conocer la prevalencia de hipoacusia en recién nacidos de Colima, México, y detectar factores de riesgo.

#### PACIENTES Y MÉTODO

Estudio transversal de 1,223 pacientes del estado de Colima, México. Se exploraron ambos oídos y se realizó prueba de emisiones otoacústicas a todos los sujetos que tuvieron timpanometría normal, y potenciales auditivos evocados de tallo cerebral en quienes tenían prueba de emisiones otoacústicas positiva en dos exploraciones previas. Se utilizó estadística descriptiva e inferencial para los factores de riesgo.

#### RESULTADOS

En los 1,223 participantes asignados al azar (648 del sexo femenino y 575 del masculino), la timpanometría y las emisiones otoacústicas mostraron sensibilidad de 100% y especificidad de 94% en el segundo estudio. De 1,214 estudios, se detectaron tres con prueba positiva de emisiones otoacústicas, dos con factor de riesgo (administración de ototóxicos durante el embarazo,  $p = 0.007$ ) y uno sin factor de riesgo. Por medio de potenciales auditivos evocados del tallo cerebral se corroboró el diagnóstico de hipoacusia bilateral de moderada a profunda. La prevalencia fue de 0.24%.

#### CONCLUSIÓN

Las emisiones otoacústicas constituyen una prueba adecuada para la evaluación auditiva en los recién nacidos. No se encontró diferencia entre la prevalencia de hipoacusia en recién nacidos de Colima, México, y los reportes previos.

### Abstract

#### OBJECTIVE

To know the prevalence of new born hearing impairment in Colima state and associated risk factors.

#### PATIENTS AND METHOD

A cross-over study with a sample of 1,223 participants from Colima state, Mexico. Both ears were explored in all newborns, tympanometry, otoacoustic emissions test and brain stem evoked auditory potentials were done too, the latter in newborns with two positive otoacoustic emissions tests.

#### RESULTS

In 1,223 randomized newborns (648 females, 575 males) tympanometry and otoacoustic emissions had sensitivity of 100% and specificity of 94% in second test; three newborns with positive result of otoacoustic emissions test were detected, two with risk factor (ototoxics during pregnancy,  $p = 0.007$ ) and one patient without risk factor. Hearing impairment diagnostic was corroborated by brain stem evoked auditory potentials. Prevalence was 0.24%.

#### CONCLUSION

Otoacoustic emissions test is a convenient study for newborn auditory evaluation. In Colima state, Mexico, there is not difference in prevalence of hearing impairment compared with previous reports.

#### Palabras clave:

hipoacusia, emisiones otoacústicas, recién nacido, México.

#### Key words:

hearing impairment, otoacoustic emissions, new born, Mexico.

## Antecedentes

La prevalencia de hipoacusia en el recién nacido se estima en tres a cinco afectados por cada 1,000 y es un padecimiento congénito más frecuente que el hipotiroidismo (1:3,000) o enfermedades metabólicas como la fenilcetonuria (3:100,000). Algunos programas de detección temprana de hipoacusia sensorineural congénita bilateral están avalados por la Academia Americana Pediátrica,<sup>1</sup> el Reino Unido<sup>2</sup> y la Unión Europea.<sup>3</sup> El informe del Joint Committee of Infant Hearing del año 2000 promueve la detección e intervención tempranas en los niños con deficiencias auditivas a través de programas estatales multidisciplinarios e integrados.<sup>4,5</sup>

El estudio de emisiones otoacústicas, por su especificidad (86%) y sensibilidad (76%), constituye un método diagnóstico eficaz y confiable para la evaluación auditiva en el recién nacido, por lo que debería utilizarse como un recurso primario en la detección temprana de trastornos de deficiencia auditiva en neonatos sanos o enfermos.<sup>6</sup> Es un método objetivo, rápido, inocuo y no invasivo, técnicamente sencillo; puede capacitarse a personal de enfermería o voluntarios para que lo realicen como parte del tamiz en el recién nacido.

En el estado de Colima no se lleva a cabo el programa de detección temprana de audición en instituciones de salud como parte del tamiz en el recién nacido, aun cuando la norma NOM-034-SSA2-2002 se refiere a la prevención y control de los defectos al nacimiento, donde todo neonato tiene derecho a la atención médica, y cuyo capítulo 3.24 habla sobre pérdidas auditivas de 26 a 85 dB.<sup>7</sup> En esta entidad no existen registros ni estadísticas de dicho padecimiento, por lo que hay un gran rezago en el diagnóstico temprano y rehabilitación de estos pacientes. Las pérdidas auditivas no detectadas e intervenidas a tiempo afectarán el lenguaje y el conocimiento, impidiendo el desarrollo social y neuropsicológico.

El objetivo de este trabajo fue conocer la prevalencia de hipoacusia mediante tamizaje auditivo con emisiones

otoacústicas y los factores de riesgo asociados en recién nacidos del estado de Colima, México.

## Pacientes y método

Estudio transversal efectuado en una muestra de recién nacidos del estado de Colima, México, durante el periodo de noviembre de 2007 a noviembre de 2008 en los hospitales públicos y privados de los diferentes municipios. Este proyecto fue aprobado por los comités de ética e investigación de los hospitales participantes. Se obtuvo la autorización y el consentimiento informado de los padres.

Para el cálculo de la muestra representativa, se utilizó la fórmula para la estimación de proporciones de una población.<sup>8,9</sup>

$$n = \frac{N}{1 + N (\delta)^2}$$

N = población: 12,259  
 δ = error 0.03

$$\frac{12,259}{1 + 12,259 (0.03)^2} = \frac{12,259}{1 + (12,259) (0.0009)}$$

$$\frac{12,259}{1 + 11.03} = \frac{12,259}{12.03} = 1,019 + 204$$

(20% por posibles pérdidas) = 1,223

Los estudios se efectuaron con muestreo estratificado en los 10 municipios del estado de Colima. En las tres cabeceras municipales donde están concentrados los sistemas de salud del estado (Colima, Tecmán y Manzanillo), los estudios se

<sup>1</sup> Servicio de Otorrinolaringología, Hospital General de Zona y Medicina Familiar núm. 10, Manzanillo, Colima, México.  
<sup>2</sup> Jefatura de Enseñanza e Investigación, Hospital General de Zona y Medicina Familiar núm. 1, Colima, Colima, México.  
<sup>3</sup> Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.  
<sup>4</sup> Centro Universitario de Investigaciones Biomédicas. Universidad de Colima, Colima, Colima, México.

**Correspondencia:** Dr. Clemente Vásquez. Av. 25 de julio 965, colonia Villas de San Sebastián, CP 28040, Colima, Colima, México. Correo electrónico: clemvas@ucol.mx  
 Recibido: agosto, 2012. Aceptado: noviembre, 2012.

Este artículo debe citarse como: Gómez-Pichardo V, Martínez-Contreras A, Ochoa-Brust AM, Vásquez C. Prevalencia de hipoacusia y factores de riesgo asociados en recién nacidos del estado de Colima, México. An Orl Mex 2013;58:61-66.

hicieron por muestreo estratificado en cada institución (IMSS 50%, SS 30%, ISSSTE 15%, otros 5%). Se asignó un día a la semana en cada institución y en forma aleatoria simple se eligieron los recién nacidos para el estudio.

Los criterios de inclusión fueron: recién nacidos vivos de uno y otro sexo en el estado de Colima durante el periodo de noviembre de 2007 a noviembre de 2008, referidos a medicina preventiva, con consentimiento de los padres para el estudio y timpanometría normal. Los criterios de no inclusión fueron: malformaciones congénitas del oído (atresia o agenesia del conducto auditivo externo, o ambos, microtia grado III, agenesia o perforación timpánica y timpanoesclerosis). Los criterios de eliminación fueron: no haber dado el consentimiento para intervenir en el estudio y tener resultados anormales en la timpanometría.

Una vez explicada la finalidad del procedimiento y firmado el consentimiento informado, se inició la anamnesis y exploración física para descartar o confirmar factores de riesgo, siguiendo el protocolo. La prueba se efectuó en los recién nacidos entre el día 5 y el día 28 de vida extrauterina en el departamento de medicina preventiva, de preferencia durante el sueño fisiológico, en una cama de exploración, dentro de un consultorio con las puertas cerradas para disminuir el ruido ambiental. Se efectuó exploración armada (otoscopio marca WELCH ALLYN, Skaneateles Falls, NY, EUA) del conducto auditivo externo para descartar bloqueo por casium o detritos celulares y corroborar su permeabilidad, además de observar las características de la membrana timpánica. Por medio de la prueba de timpanometría se registró la integridad y movilidad de la membrana timpánica, así como la funcionalidad de la trompa de Eustaquio (audición de conducción) para descartar disfuncionalidad en el oído medio. Cuando la prueba arrojaba resultados normales (negativos), se pasaba enseguida a la prueba de emisiones otoacústicas. Cuando los resultados eran anormales (positivos), se repetía el estudio inmediatamente; en caso de que persistiera la prueba positiva, se citaba dos semanas después, para dar tiempo a mejorar la funcionalidad de la trompa de Eustaquio y con esto la ventilación y el drenaje del oído medio. Si la prueba continuaba siendo positiva, se refería al paciente al servicio de otorrinolaringología para su control y tratamiento.<sup>10</sup>

En los recién nacidos que superaron la timpanometría se realizó la prueba de emisiones otoacústicas mediante una sonda conectada al equipo. La pantalla sólo indica el arranque de la prueba cuando existe un cierre hermético entre las paredes del conducto auditivo y la oliva del dispositivo del equipo.

### Especificaciones de emisiones otoacústicas

Este estudio se efectuó con un equipo electromédico (Maico, Boerne, TX, EUA) modelo EROSCAN, el cual mide dos ti-

pos de emisiones otoacústicas, de distorsión (DPOAEs), más confiable para frecuencias entre 1.5 y 6 kHz, y transitorias (TEOAEs), más confiables para frecuencias entre 0.7 y 4 kHz. Las pruebas pueden ser aplicadas por el personal de enfermería o voluntarios capacitados. Es fácilmente medible (objetiva), con un tiempo aproximado de 20 a 30 segundos por oído, dura menos de dos minutos. No requiere dar instrucciones o condicionar al paciente. Se estudiaron las frecuencias de 2, 3 y 4 kHz, por ser las implicadas en la producción del lenguaje, a una intensidad entre 30 y 35 dB en cada oído. Si al finalizar la lectura de las tres frecuencias la pantalla mostraba la palabra "PASAR", esto significaba que el recién nacido tenía audición normal o hipoacusia leve menor a 35 dB (prueba negativa) y era dado de alta. Si la pantalla mostraba la palabra "REFERIR", esto significaba que el recién nacido podría tener una hipoacusia mayor a 35 dB, es decir, hipoacusia moderada a profunda (prueba positiva), por lo que era citado para una segunda prueba de emisiones otoacústicas.<sup>11</sup>

La segunda prueba de emisiones otoacústicas se efectuó a las dos semanas, con el mismo equipo y procedimiento. Los recién nacidos que obtuvieron resultados negativos fueron dados de alta, mientras que los recién nacidos con prueba positiva se refirieron para la realización de las técnicas específicas de potenciales evocados auditivos del tallo cerebral convencionales (Audiscan, Pentatek, Buenos Aires, Argentina). Si el potencial evocado auditivo del tallo cerebral resultaba normal (negativo), con umbral de onda V persistente a 30 dB, en ambos oídos, se daba de alta al recién nacido. Cuando el potencial evocado auditivo del tallo cerebral no era normal (positivo) o, bien, no se hizo objetivo el umbral de la onda V a 30 dB, se diagnosticó como hipoacusia neurosensorial.<sup>12</sup> Los recién nacidos con prueba positiva pasaron al servicio de Otorrinolaringología, donde se les dio seguimiento y rehabilitación por medio de prótesis auditivas, audífonos, implantes cocleares y asesoría a los padres.

Todos los estudios los realizó un especialista en otorrinolaringología.

### Análisis estadístico

Los resultados se analizaron mediante pruebas de estadística descriptiva: frecuencia, porcentajes, media y desviación estándar. En el caso de estadística inferencial, con prueba exacta de Fisher, OR e intervalos de confianza a 95%. Se consideró significado estadístico cuando la  $p$  fue menor de 0.05.

### Resultados

En el periodo de noviembre de 2007 a noviembre de 2008 se realizaron 1,223 estudios de emisiones otoacústicas a recién nacidos con y sin factores de riesgo de las diferentes cabeceras municipales del estado de Colima.

Se incluyeron recién nacidos entre el día 5 y el día 28 de vida extrauterina egresados de sus diferentes hospitales de adscripción, sin malformaciones de oído externo y con función adecuada del oído medio demostrada por timpanometría. De los 1,223 recién nacidos evaluados, 648 (53%) eran del sexo femenino.

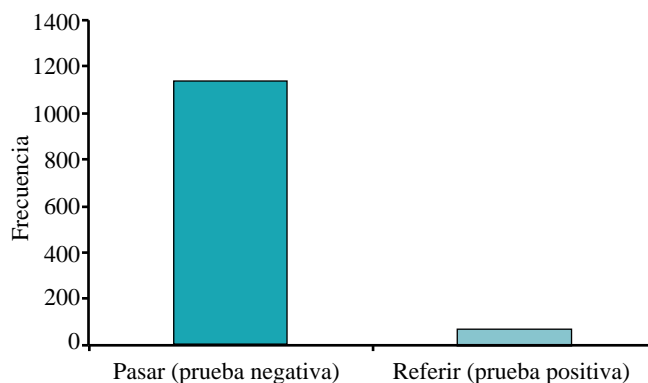
Después de la exploración física de oídos de los recién nacidos, en donde se verificó la permeabilidad del conducto auditivo externo, se hizo la prueba de timpanometría; en 92 de ellos (7.52%) los resultados fueron anormales, lo que indicó alteraciones en la ventilación o en el drenaje del oído medio, 75 en forma bilateral y 17 en forma individual (diez oídos derechos y siete oídos izquierdos). Se revaloraron 87 de los 92 recién nacidos después de dos semanas para aplicar el segundo estudio de timpanometría. De éstos, 83 tuvieron resultados normales y cuatro persistieron con resultados anormales en ambos oídos, dos con paladar hendido submucoso que fueron referidos al servicio de Otorrinolaringología para manejo y control. Se perdieron cinco recién nacidos, los cuales no acudieron al segundo estudio; se buscaron en los domicilios proporcionados, pero no se encontraron.

A los 1,214 recién nacidos con timpanometría normal se les practicó el estudio de emisiones otoacústicas, en la mayoría de ellos bajo sueño fisiológico; se evitó hacer el estudio cuando estaban comiendo o llorando, ya que esto interfiere con el proceso de la prueba al generar ruido. En 1,143 pruebas se obtuvo una respuesta normal, mientras que en 71 (5.8%) el resultado fue anormal, todos en forma bilateral (Figura 1).

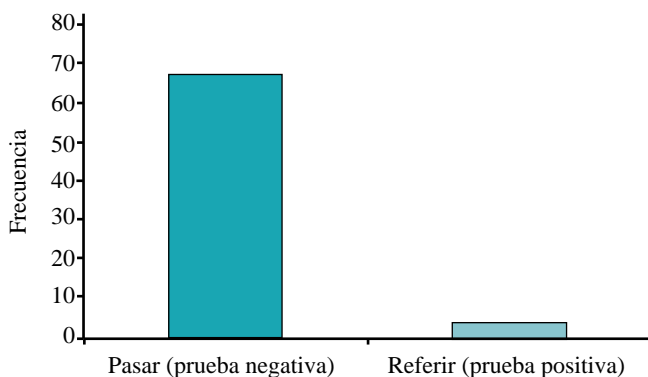
En los 71 recién nacidos fue necesario hacer una segunda prueba de emisiones otoacústicas, máximo dos semanas después. En tres recién nacidos persistió la respuesta anormal; de éstos, dos tenían factor de riesgo por administración de ototóxicos durante el primer trimestre del embarazo (gentamicina, amikacina) [Figura 2].

A los tres recién nacidos con resultado anormal en las emisiones otoacústicas se les practicó la prueba de potenciales evocados auditivos de tallo cerebral, donde se corroboró el diagnóstico de hipoacusia bilateral de severa a profunda. Dos de ellos con factor de riesgo (consumo de ototóxicos durante el embarazo). De esta manera, la prevalencia de hipoacusia que se obtuvo en esta investigación fue de 0.24%, debido a los tres recién nacidos en 1,214 estudios de emisiones otoacústicas.

Respecto a los factores de riesgo estudiados, se encontraron cinco casos con antecedente familiar de hipoacusia, 62 con ingestión de medicamentos ototóxicos (aminoglucósidos y diuréticos) durante el embarazo y 25 con edad gestacional de 36 semanas. En relación con los sujetos expuestos a ototóxicos, se obtuvo un OR de 38.37, IC 95% 3.42 a 424.11 y prueba exacta de Fisher con  $p = 0.007$ . En las otras variables no hubo valores significativos de OR.



**Figura 1.** Resultados del primer estudio de emisiones otoacústicas en 1,214 recién nacidos. El 5.8% ( $n = 71$ ) resultó con prueba positiva.



**Figura 2.** Resultados del segundo estudio de emisiones otoacústicas en 71 recién nacidos. El 4.2% ( $n = 3$ ) resultó con prueba positiva.

## Discusión

La hipoacusia congénita es la anomalía más frecuente en el momento del nacimiento. Cinco de cada 1,000 recién nacidos padece sordera de distinto grado.<sup>13,14</sup>

Al tomar como referencia las cifras de incidencia citadas, se estimaría que en México, con 2 millones de nacimientos en 2005, por lo menos 10,000 recién nacidos tendrían algún problema o déficit auditivo, en 2,000 de ellos iría de grado severo a profundo. Al observar la elevada incidencia de hipoacusia en la población y compararla con la frecuencia de aparición de otras anomalías congénitas, estamos verdaderamente conscientes de la relevancia de la sordera congénita; ya que la incidencia de la pérdida auditiva es mucho mayor que la suma total de otras anomalías congénitas que se estudian en recién nacidos, como la fenilcetonuria y el hipotiroidismo, a las que se les presta más importancia.<sup>15,16</sup>

De acuerdo con nuestro conocimiento, hacen falta estudios epidemiológicos de los trastornos auditivos en cuanto a su distribución y frecuencia (incidencia y prevalencia) en la población nacional. Los escasos resultados disponibles de la detección de trastornos auditivos no se enfocan a la hipoacusia en forma específica. Estos resultados son útiles sólo para identificar casos del síndrome general, sin pretensiones probabilísticas para la población. La experiencia en otros países, en donde se han identificado la magnitud y la trascendencia de hipoacusia en el recién nacido, ha permitido orientar medidas de prevención y control que podrían actualizarse en México. Una de las estrategias es definir los trastornos auditivos como problema de salud pública, como es precisar su origen o sus factores de riesgo para promover políticas que se complementen con normas y programas para su prevención y control.<sup>17-21</sup>

Más de 90% de los niños sordos nace en el seno de familias cuyos padres tienen audición normal. El 80% de las sorderas infantiles permanentes están presentes en el momento de nacer y sólo en 50% de los recién nacidos con sordera se identifican indicadores de riesgo.<sup>22,23</sup> En este estudio, ninguno de los recién nacidos con prueba anormal tuvieron padres con antecedentes de hipoacusia y en 67% se identificó el factor de riesgo de la administración de ototóxicos durante el embarazo.

En este estudio, 92 recién nacidos (7.5%) resultaron con prueba de timpanometría anormal, en comparación con otros en los que se considera que 15 a 20% de las emisiones otoacústicas pueden dar falsos positivos.<sup>24</sup> La cifra aquí fue más baja porque en otras investigaciones se incluyeron recién nacidos de bajo peso, prematuros o que requerían manejo en unidades de cuidado intensivo, y es muy común que éstos sufran alteraciones en la ventilación o drenaje del oído medio.<sup>25</sup>

En los pacientes que carecían de emisiones otoacústicas en ambos oídos (prueba positiva), esto podría sugerir que tienen hipoacusia que necesita nueva valoración para confirmación diagnóstica. Esta situación también podría deberse a causas, como la realización de la prueba en ambiente ruidoso, tapón de cerumen o caseum en el conducto auditivo externo o la sonda, otitis secretora y, en general, cualquier hipoacusia de más de 35 dB (leves-moderadas) debida a enfermedad del oído medio.

En los recién nacidos que tuvieron resultados negativos de emisiones otoacústicas en ambos oídos, esto indicaría que la mayoría serán niños con audición normal, aunque con las mismas probabilidades que la población general de padecer problemas de oído medio o hipoacusias progresivas tardías. La sospecha de hipoacusia por parte de los padres en el futuro debe ser atendida a pesar de haber pasado la prueba.

En los casos de emisiones otoacústicas positivas en un solo oído, además de las consideraciones anteriores, hay que

tener en cuenta que la audición normal en un solo oído es suficiente para no tener los graves problemas de desarrollo de la sordera profunda.<sup>26,27</sup> Aún así, debe realizarse una segunda prueba de emisiones otoacústicas.<sup>23</sup>

En diferentes hospitales de México se utiliza la prueba de emisiones otoacústicas corroborada con potenciales evocados auditivos del tallo cerebral, que arroja una prevalencia de 2 a 3 por cada 1,000 nacimientos con hipoacusia neurosensorial de moderada a severa en forma bilateral.<sup>25</sup> Esta prevalencia es similar a la encontrada en este estudio (0.24%), ya que se obtuvieron tres registros de recién nacidos con prueba positiva en dos ocasiones, en los cuales, por medio de potenciales evocados auditivos del tallo cerebral, se confirmó el diagnóstico de hipoacusia neurosensorial de moderada a profunda en forma bilateral.<sup>12</sup>

Llama la atención que en esta investigación se encontraron pocos factores de riesgo (ototóxicos, bajo peso, antecedentes familiares de hipoacusia) y que de los recién nacidos con resultado positivo de la prueba, dos tuvieron antecedentes de riesgo por consumo de ototóxicos durante el embarazo (gentamicina y amikacina), que son antibióticos del grupo de los aminoglucósidos que se sabe producen necrosis en las células neurosensoriales del aparato de Corti<sup>24</sup> y el otro recién nacido no tuvo factores de riesgo. Esta situación podría explicarse debido a que la aplicación del estudio de emisiones otoacústicas se hizo en el departamento de medicina preventiva, donde se atendieron recién nacidos sanos para la toma de la prueba tamiz, que fueron dados de alta de sus respectivos hospitales por no existir ninguna contraindicación, a diferencia de otros estudios que se efectuaron dentro del hospital antes de ser egresados los recién nacidos, es decir, se incluyeron recién nacidos sanos y enfermos;<sup>24,25,28</sup> sin embargo, los recién nacidos sin factores de riesgo tienen la misma probabilidad de padecer hipoacusia al nacimiento.

## Referencias

1. Joint Committee on Infant Hearing; American Academy of Audiology; American Academy of Pediatrics; American Speech-Language-Hearing Association; Directors of Speech and Hearing Programs in State Health and Welfare Agencies. *Pediatrics* 2000;106:798-817.
2. Kennedy CR. Neonatal screening for hearing impairment. *Arch Dis Child* 2000;83:377-383.
3. European Consensus Statement on Neonatal Hearing Screening. European Consensus Development Conference on Neonatal Hearing screening. Milan, 1998.
4. Buttross SL, Gearhart JG, Peak JE. Early identification and management of hearing impairment. *Am Fam Physician* 1995;51:1437-1446.
5. Joint Committee on Infant Hearing; Year 2000 Position Statement: Principles and Guidelines for Early



- Hearing Detection and Intervention. *Am J Audiol* 2000;9:9-29.
6. Johnson JL, White KR, Widen JE, Gravel JS, et al. A multicenter evaluation of how many infants with permanent hearing loss pass a two-stage otoacoustic emissions/automated auditory brainstem response newborn hearing screening protocol. *Pediatrics* 2005;116:663-672.
  7. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html> (Consultada en 2007 Nov. 17).
  8. Cañedo Dorantes L. Investigación clínica. México: Interamericana, 1987.
  9. <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx> (Consultada en 2007 Jul. 28).
  10. Stevens JC, Webb HB, Hutchinson J, Connell J, et al. Click evoked otoacoustic emission in neonatal screening. *Ear Hear* 1990;11:128-133.
  11. Huanca-Payuanca D. Otoacoustic emissions for audiology evaluation in the neonatal. *Paediatrica* 2004;6:42-47.
  12. Papazian O, Luzondo RAI. Indicaciones médicas y quirúrgicas de los potenciales evocados. *Medicina (B Aires)* 2007;67:647-660.
  13. González de Aledo A, Morales-Angulo C, Santiuste Aja FF, Mongil-Ruiz I, et al. Programas de detección precoz de la hipoacusia infantil en Cantabria. *Bol Pediatr* 2001;41:54-61.
  14. American Academy of Pediatric. Task Force on Newborn and Infant Hearing. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. *Pediatrics* 1999;103:527-530.
  15. García-Pedroza F, Peñaloza López Y, Poblano A. Los trastornos auditivos como problema de salud pública en México. *An Orl Mex* 2003;48:20-29.
  16. González de Dios J, Muller-Maseres J, Reblagiato-Russo M. Evaluación del programa de detección precoz universal de la hipoacusia en el recién nacido. *Ann Pediatr* 2005;63:230-237.
  17. Apuzzo ML, Yoshinaga-Itano C. Early identification of infants with significant hearing loss and the Minnesota Child Development Inventory. *Semin Hear* 1995;16:124-137.
  18. Robinshaw HM. Early intervention for hearing impairment: differences in the timing of communicative and linguistics development. *Br J Audiol* 1995;29:315-334.
  19. Downs MP. Universal newborn hearing screening-the Colorado story. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1995;32:257-259.
  20. Vohr BR, Cartv LM, Moorer PE. The Rhode Island Hearing Assessment Program: experience with statewide hearing screening (1993-1996). *J Pediatr* 1998;133:353-357.
  21. Gorga MP, Preissie K, Simmons J, Walker L, Hoover B. Some issues relevant to establishing a universal newborn hearing screening program. *J Am Acad Audiol* 2001;12:101-112.
  22. Gil Caicedo LM. *Otología*. México: Médica Panamericana, 2004.
  23. Wroblewska-Seniuk K, Chojnacka K, Pucher B, Szczapa J, et al. The results of newborn hearing screening by means of transient evoked otoacoustic emission. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005;69:1351-1357.
  24. Urdiales-Urdiales J, Iglesias EA, López-Sánchez I, Vázquez-Casares G, et al. Revisión de los métodos de screening en hipoacusia. *Bol Pediatr* 2003;43:272-280.
  25. Solís AE, Valle-Valenzuela M. Detección con emisiones otoacústicas de trastornos de audición en recién nacidos en alto riesgo. *An Soc Mex Otorrinolaringol* 2001;46:115-120.
  26. Finitzio T, Crumlñey WG. The role of the pediatrician in hearing loss. From detection to connection. *Pediatr Clin North Am* 1999;46:15-34.
  27. Neville HJ. Neurobiology of cognitive and language processing: effects of early experience. In: Gibson KR, Peterson AC, editors. *Brain maturation and cognitive development*. Philadelphia: Aladine de Guyter Press, 1991;355-380.
  28. Grimmer I, Bühner C, Aust G, Obladen M. Hearing in newborn infants of opiate-addicted mothers. *Eur J Pediatr* 1999;158:653-657.