



IMPORTANCIA Y NUEVOS CONCEPTOS ACERCA DEL TAMIZAJE AUDITIVO NEONATAL

IMPORTANCE AND NEW CONCEPTS ABOUT NEONATAL HEARING SCREENING

Milanés-Pérez Rosa Isabel¹
Silva-Lamus Helen Carolina²
Angulo-Serrano Beatriz³

Correspondencia: rmilanesp@unicartagena.edu.co

Recibido para evaluación: Febrero – 4 – 2012. Aceptado para publicación: Septiembre – 20 – 2012.

RESUMEN

Introducción: la hipoacusia infantil debe ser detectada e intervenida de manera temprana para prevenir el retraso en la adquisición del habla y del lenguaje, previniendo dificultades e impactos negativos en el ámbito social, emocional y educacional.

Objetivo: identificar las estrategias propuestas para realizar tamizaje auditivo neonatal.

Metodología: revisión temática realizada en las bases de datos PUBMED, SciELO, ScienceDirect, de publicaciones entre 1995 y 2012, en español e inglés. Se incluyeron todas las modalidades de publicaciones. Se revisaron los resúmenes y se escogieron textos completos sobre tamizaje auditivo neonatal.

Resultados: se obtuvieron 34 artículos completos ajustados a la exigencia del objetivo. Se recomienda el diagnóstico precoz de la hipoacusia infantil mediante la realización de tamizaje auditivo universal. Los niños con pruebas de tamizaje positivo para hipoacusia deberán ser sometidos a pruebas confirmatorias tan pronto como sea posible y recibir tratamiento apropiado.

Conclusión: la prueba de potenciales evocados auditivos automatizados (PEATC-A) se destaca como la prueba con mayor sensibilidad y especificidad para el tamizaje auditivo en recién nacidos y se recomienda especialmente en niños egresados de Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal. **Rev.cienc.biomed. 2013;4(1):116-124.**

PALABRAS CLAVES

Recién nacido; Pérdida auditiva; Tamizaje neonatal.

SUMMARY

Introduction: infant hearing loss must be detected and intervened in an early way to prevent the delay in the acquisition of the speech and language, preventing the difficulties and the negative impact in the social, emotional and educational fields.

Objective: to identify the proposed strategies to carry out neonatal hearing screening.

Methods: a thematic review of publications between 1995 and 2012 was carried out in databases PUBMED, SciELO, and Science Direct, in Spanish and English. All types of

¹ Médico. Otorrinolaringólogo. Profesor Titular. Departamento Quirúrgico. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena. Colombia.

² Médico. Estudiante de Postgrado ORL. Departamento Quirúrgico. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena. Colombia

³ Médico General. Universidad de Cartagena. Colombia.

publications were included. The reviews were checked and complete texts were chosen about neonatal hearing screening.

Results: 34 completed articles were gotten; they were adjusted to the exigency of the objective. It is recommended the early diagnosis of the infant hearing loss by means of the realization of the universal hearing screening. Children with proofs of positive screening for hearing loss must be submitted to confirmatory proofs as soon as possible and to receive appropriate treatment.

Conclusion: the proof of automated auditory evoked potentials (PEATC-A) is standed out as the greatest sensibility and specificity proof to the hearing screening in newborn and it is recommended specially in children gone away from Newborn Intensive Care Unit. **Rev.cienc.biomed. 2013;4(1):116-124.**

KEYWORDS

New born; hearing loss; neonatal screening.

INTRODUCCIÓN

La sordera en niños es considerada un problema de salud pública, debido no solo a la alta prevalencia, sino también a sus múltiples consecuencias. La rápida detección de la hipoacusia es esencial para mejorar los resultados en estos pacientes (1).

La hipoacusia o disminución de la audición es la discapacidad congénita más frecuente entre los recién nacidos, con una incidencia general entre 1 y 2 casos por 1.000 nacidos vivos (2,3).

Adicionalmente 1:1000 niños llega a ser sordo antes de la edad adulta. Se calcula que más del 50% de estos casos son genéticos, el 25% adquirido y un 25% de causa desconocida (4).

La pérdida auditiva puede ser congénita o de aparición tardía y podría mostrar progresión en su severidad. De allí que la pérdida auditiva pueda ser clasificada de varias maneras: [A] prelingual (congénita) o postlingual (de inicio tardío). [B] conductiva o neurosensorial. [C] sindrómica o no sindrómica. [D] genética o adquirida. La pérdida auditiva hereditaria es usualmente clasificada como sindrómica o no sindrómica. La pérdida auditiva no sindrómica ocurre aisladamente, mientras que las sindrómicas están asociadas con anormalidades en otros sistemas (2,3,4).

Desde 1970, se ha precisado que los recién nacidos que han estado hospitalizados en unidades de cuidados intensivos neonatales

(UCIN) tienen mayor incidencia de hipoacusia, con cifras del 3 al 5% (5,6). Las diversas condiciones a las que son expuestos elevan el riesgo de hipoacusia neurosensorial congénita entre 20 a 40 veces. Esta alta incidencia es multifactorial y puede tener múltiples etiologías tales como: historia familiar de hipoacusia neurosensorial hereditaria, infección intrauterina, bajo peso al nacer, prematuridad, hiperbilirrubinemia e hipoxia/anoxia (6).

Datos obtenidos en Colombia por Carvajalino (7), estudiando niños de 0 a 6 meses con factores de alto riesgo auditivo muestran: prematuridad (97.3%); ictericia-fototerapia (62.5%); ruptura prematura de membranas (45%); exsanguinotransfusión (29.8%); preeclampsia (24.5%) y ventilación mecánica por más de 5 días (23.8%). En México la frecuencia de hipoacusia en niños con historia de ingreso a UCIN se ha estimado entre el 6 y el 13% (8-11).

El objetivo es identificar qué estrategias están propuestas para realizar tamizaje auditivo neonatal.

METODOLOGÍA

Tipos de estudios: se incluyeron las publicaciones obtenidas sin distinciones de modalidad, tipo de estudio o investigación.

Tipos de participantes: artículos y publicaciones que presentaran o analizaran los resultados de pruebas de cribado en neonatos.

Estrategias de búsqueda: se realizó búsqueda en base de datos PUBMED, SCIENCE

DIRECT, SciELO. Se limitó la búsqueda entre 1995 y 2012. Se consideraron todos los textos completos en inglés y español.

Términos clave: se utilizaron las palabras presentes en el DeCS: cribado; recién nacido; pérdida auditiva. También los términos presentes en el MeSH: neonatal screening; intensive care units, neonatal: evoked potentials, auditory, brain stem.

Métodos de revisión: se identificaron títulos, se revisaron los resúmenes de forma separada e independiente. Se escogieron resúmenes de artículos y publicaciones de cualquier modalidad que presentaran, comentaran o analizaran resultados de pruebas de tamizaje auditivo neonatal. Seguidamente se buscaron las publicaciones en texto completo, las cuales fueron seleccionadas y revisadas. Solo se consideraron documentos completos que estuviesen disponibles.

Tipo de intervención: revisión temática.

RESULTADOS

Se encontraron 917 artículos en PUBMED, 1321 en Science Direct y 56 en Scielo. Se realizó depuración para evitar repeticiones. Se escogieron 34 artículos completos que se ajustaban a las exigencias del objetivo y en ellos se realizó la revisión.

Importancia del tamizaje auditivo en recién nacidos. El diagnóstico de la hipoacusia suele ser tardío (> de 1 año) debido a que muchas veces, es una patología aislada y la falta de audición no le impide al niño llevar un desarrollo psicomotor adecuado. Antes de la introducción del tamizaje auditivo universal en países desarrollados, la edad promedio de diagnóstico de la hipoacusia era 2.5 años. En el caso de hipoacusias leves, estas podían pasar desapercibidas hasta la edad escolar. Múltiples estudios han demostrado el impacto que tiene el diagnóstico y manejo precoz de la patología en el desarrollo posterior tanto del lenguaje como del habla, así como en el rendimiento académico y bienestar social (12).

El diagnóstico audiológico de la hipoacusia se debe realizar antes de los tres meses de vida y las intervenciones para su tratamiento

y rehabilitación se deben hacer antes de los seis meses de edad. Estas recomendaciones han sido acogidas por el Joint Committee On Infant Hearing-2007 (JCIH). Las metas delineadas, aun cuando se han considerado altamente exigentes, en algunos centros en USA, se han acercado a dichos objetivos (13).

Un estudio importante fue realizado por Yoshinaga-Itano (14), en el que comparó las habilidades receptivas y expresivas de niños hipoacúsicos diagnosticados antes y después de los seis meses de vida. Todos los pacientes fueron tratados en promedio dos meses después del diagnóstico. Los que tuvieron hipoacusias identificadas antes de los seis meses de nacidos obtuvieron puntuaciones significativamente mejores que aquellos identificados después de los seis meses, independientemente de la severidad de la pérdida auditiva.

De acuerdo a lo anterior, intervenciones realizadas antes de los seis meses de edad permiten que niños hipoacúsicos tengan un normal desarrollo del habla y del lenguaje, a la par de sus compañeros normo-oyentes (15). Así pues, niños con hipoacusia con una intervención temprana, pueden alcanzar un desarrollo normal o cercano a lo normal en sus capacidades intelectuales, emocionales y comunicativas.

Las pruebas acumuladas respecto a los beneficios de una identificación e intervención precoces sobre el desarrollo del lenguaje, han subrayado el carácter urgente que tiene diagnosticar a los niños con hipoacusias congénitas y la necesidad de iniciar un proceso de rehabilitación antes de los seis meses de edad (14-17).

En los Estados Unidos, las legislaciones federales han introducido los tamizajes auditivos universales (más de un millón de recién nacidos/año), mientras que los cribados para neonatos con factores de riesgo existen hace aproximadamente 26 años.

Realizar tamizaje auditivo solo en pacientes con factores de riesgo ha demostrado ser insuficiente, ya que aproximadamente el 50% de los pacientes con hipoacusia congénita no presentan un factor clínico aparente de ries-

go. En consecuencia, el tamizaje universal es la única alternativa realmente efectiva en la pesquisa de la hipoacusia congénita. La aplicación de este tipo de tamizaje se ha ido generalizando a nivel mundial a partir de la década de 1990 (10).

En Colombia la Ley 982 de agosto 2005 recomienda la implementación de programas para la detección temprana de la hipoacusia en recién nacidos, pero estos aún no se adelantan por los entes sanitarios correspondientes. De allí, que no todos los niños con hipoacusia congénita reciben diagnóstico y tratamiento oportuno. Programas de detección precoz de hipoacusia se realizan desde el año 2006 en algunas ciudades como iniciativas privadas. Dificultades económicas, bajo nivel socio-cultural y carencia de evaluación especializada, son barreras para el diagnóstico y seguimiento de la hipoacusia.

Pruebas de tamizaje o cribado auditivo neonatal. La pérdida auditiva en recién nacidos y lactantes no es fácil de detectar mediante procedimientos clínicos rutinarios (observación del comportamiento). La edad media de identificación si no existe un programa de cribado universal es de 30 meses de edad. Aunque la pérdida auditiva severa a profunda o discapacidades múltiples, suelen detectarse antes de esa edad. Los niños con pérdidas leves a moderadas, a menudo son identificados en la edad escolar. Dado que la valoración subjetiva de la audición es difícil y poco sensible, como método de cribado durante los primeros meses de vida deben emplearse técnicas objetivas de tamizaje. La pérdida auditiva señalada como umbral de cribado es de 35 dB.

El propósito del tamizaje auditivo neonatal es identificar a los recién nacidos que tienen mayor tendencia a padecer pérdida auditiva permanente, de tal forma que puedan tener evaluación diagnóstica temprana. El procedimiento de tamizaje ideal debe ser altamente sensible (REFER en niños con pérdida auditiva permanente) y altamente específico (PASS en infantes con audición normal).

Dos técnicas de tamizaje auditivo se encuentran disponibles: las emisiones otoacústicas

(OEA) y los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral automatizados (PEATC-A) con su versión automatizada denominada Automated Brain Stem Evoked Response Audiometry (BERA-A) (3).

Las emisiones otoacústicas corresponden a la medición de la actividad de las células ciliadas externas de la cóclea (órgano de Corti), permitiendo evaluar la función coclear preneuronal. Es un examen fácil y rápido de realizar por lo que parecía la prueba más adecuada para el cribado universal y para los grupos de riesgo. Los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral se sugieren a niños con resultados anormales en OEA. Sin embargo, es alto el número de falsos positivos que encarecían y aumentaban la complejidad de los programas, además no detectan la neuropatía auditiva o la patología retrococlear (1,18).

La neuropatía auditiva es un desorden caracterizado por disfunción de la vía auditiva más allá de las células ciliadas externas de la cóclea. Afecta hasta el 15% de los infantes con deterioro auditivo. Hay informes que estos niños presentan hipoacusias moderadas a severas con pobre percepción del habla. Las medidas fisiológicas de la función auditiva en estos pacientes, demuestran otoemisiones acústicas normales (sugiriendo buena función de células ciliadas externas) y respuestas atípicas o ausentes de BERA que sugieren una disfunción en la conducción neural. Los informes muestran que aquellos niños con riesgo incrementado para neuropatía auditiva son: [A] recién nacidos que ameritaron tratamiento en UCIN (19,20). [B] niños con historia familiar de hipoacusia en la infancia (21). [C] cuadro de hiperbilirrubinemia (22).

PEATC-A es un estudio electrofisiológico que evalúa la función auditiva del VIII par craneal en su trayecto por el tronco cerebral. Su versión automatizada (BERA-A) tiene muy alta especificidad, permite identificar patología retrococlear como la neuropatía auditiva, y no se ven modificados los resultados por la presencia de líquido en el oído medio (18,23,24) Figuras 1-3.



Figura N° 1. Lactante sometido a BERA-A con Beraphone MB11

Fuente: IPS Otorrinolaringólogos Asociados EAT. Cartagena, Colombia. Fotografía publicada con autorización escrita de los padres del menor.

Sin embargo, el BERA-A requiere de una mayor preparación y realización en ambientes sin ruido. Usualmente es realizado con niños dormidos de tres a seis meses de edad y bajo sedación para niños mayores. Esta tecnología, consiste en el análisis automático de la respuesta auditiva del tronco encefálico, dado con un patrón de respuestas almacenado (plantilla), obtenido de los resultados de lactantes con audición normal. Con esta tecnología se han informado sensibilidades 99,96% y especificidades del 98% con un 2% de falsos positivos y un valor predictivo positivo de una primera prueba del 19%. Los programas en dos fases reducen los falsos positivos después de un segundo test hasta un 0.2% (valor predictivo positivo del 50%). Los PEATC-A son considerados tan rápidos y sencillos como las OEA, pero aventajan a estas, en su mayor especificidad ya que exploran toda la vía auditiva (25).



Figura N° 2. BERA-Ade oído izquierdo. Resultado PASS de recién nacido con estancia en UCIN por sepsis neonatal. Se obtuvieron adecuadas respuestas al estímulo de 40 dB en 60 segundos.



Figura N° 3. BERA-A de oído derecho. Resultado REFER de recién nacido con estancia en UCIN por sepsis neonatal. No se obtuvieron respuestas al estímulo de 40 dB en 120 segundos.

Las OEA tienen una tasa de concordancia global con los PEATC de un 91%, con una sensibilidad del 95% y una especificidad del 85%, frente a estos. Ambas pruebas tienen niveles de sensibilidad y especificidad aceptables y todos los programas

de tamizaje auditivo universal se basan en alguno de estos exámenes o bien en el uso secuencial de ambos (1,3,26).

La Figura N° 4 presenta un algoritmo para aplicar en la práctica asistencial. Cuando un paciente reprueba el tamizaje, pasa a examen otorrinolaringológico y evaluación diagnóstica confirmatoria del déficit auditivo, tan pronto como sea posible. Se utilizan entonces los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral realizados con equipo convencional, para determinar umbral (curvas de latencia con estímulo en descenso), que permiten medir la transmisión del sonido tanto aérea como ósea, a diferentes intensidades para frecuencias entre 1.000 y 4.000 Hertz.

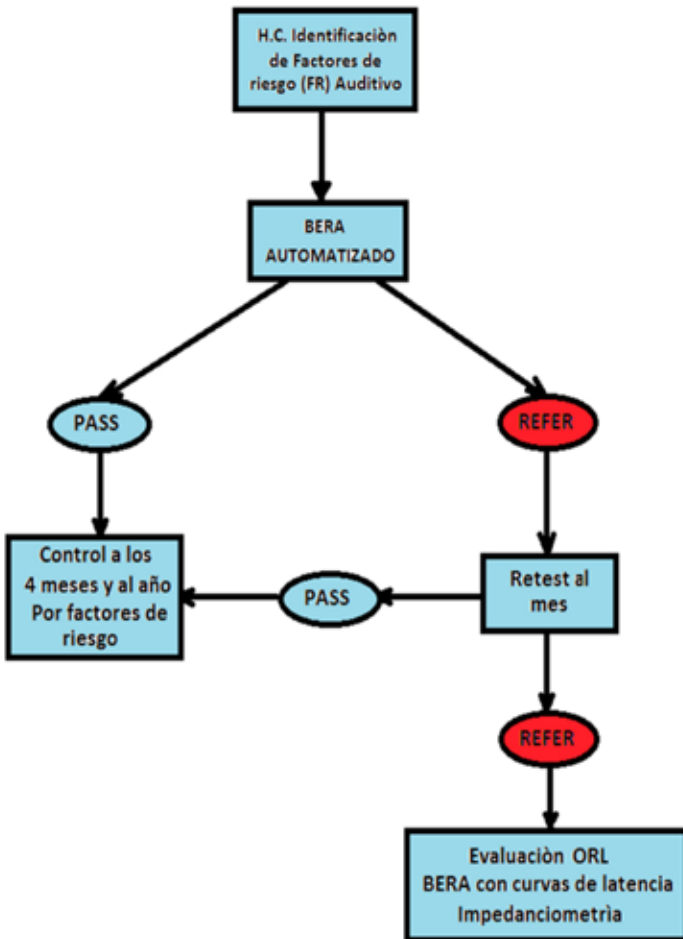


Figura N° 4. Algoritmo de tamizaje auditivo en recién nacidos de alto riesgo audiológico. Fuente: IPS Otorrinolaringólogos Asociados EAT. Cartagena, Colombia.

Adicionalmente se debe realizar Inmiciencia Acústica, Timpanometría o Impedanciometría, para descartar trastornos del oído medio, especialmente la presencia de derrames. El PEATC y la timpanometría, que son pruebas objetivas, permiten establecer un diagnóstico definitivo del grado (leve, moderada, severa o profunda) y la naturaleza de la hipoacusia (neurosensorial, conductiva o mixta)(3,27). Se considera diagnóstico de hipoacusia neurosensorial cuando se obtiene en el BERA un registro de onda V por encima de 30 db asociado a una timpanograma normal.

Posición del Comité Conjunto para la Audición Infantil. Desde el año 1982 se estableció por el JCIH, entidad norteamericana que establece las recomendaciones generales para el proceso de prevención, diagnóstico y manejo para las deficiencias auditivas en los niños, que el cribado auditivo neonatal se debe hacer mediante la observación de las respuestas electrofisiológicas al sonido, que por la observación del comportamiento de los niños a los estímulos sonoros.

En ausencia de un programa de cribado universal, el esfuerzo se debe centrar en la identificación de aquellos indicadores asociados a sordera de cualquier tipo y en asegurar la realización de una prueba electrofisiológica cuanto antes.

Desde el año 1994 este comité estableció los factores de riesgo para pérdida auditiva neurosensorial o conductiva. En la posición del año 2000 citando los avances tecnológicos, aprobó el tamizaje universal a través de un sistema integrado y multidisciplinario de detección e intervención temprana.

Los lineamientos del 2007 fueron desarrollados para actualizar la posición y los principios del comité del año 2000 y soportar las metas del acceso universal. Este organismo, ha combinado los diferentes factores de riesgo en una lista única. (21)

**TABLA N° 1.
FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS CON HIPOACUSIA CONGÉNITA PERMANENTE, DE INICIO TARDÍO O PROGRESIVO EN LA NIÑEZ. JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING 2007**

1. Preocupación de los padres o cuidador (*) acerca de retardo en el desarrollo de la audición, del habla o del lenguaje verbal
2. Historia familiar (*) de hipoacusia permanente en la infancia
3. Estancia en UCIN por más de 5 días, o cualquiera de las siguientes condiciones sin tener en cuenta la estancia: oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO), ventilación asistida(*), exposición a medicaciones ototóxicas (gentamicina y tobramicina) o diuréticos de asa (furosemida), hiperbilirrubinemia manejada con exanguinotransfusión.
4. Infecciones in útero: citomegalovirus, herpes(*), rubeola, sífilis y toxoplasmosis.
5. Anomalías craneofaciales, incluyendo aquellas que comprometen el pabellón auricular, canal auditivo externo, apéndices y fistulas auriculares y anomalías del hueso temporal.
6. Hallazgos físicos como un mechón blanco, está asociados con un síndrome que incluye una hipoacusia neurosensorial o permanente conductiva.
7. Síndromes asociados con hipoacusia o pérdida auditiva progresiva o de inicio tardío(*), tales como la neurofibromatosis, osteopetrosis y síndrome de Usher. Otros frecuentemente síndromes son: Waardenburg, Alport, Pendred, Jervell y Lange-Nielson
8. Desórdenes neurodegenerativos: síndrome de Hunter o neuropatías sensorimotoras, tales como la ataxia de Friederich y síndrome de Charcot-Marie-Tooth
9. Sepsis neonatal asociadas con hipoacusia neurosensorial(*) : meningitis bacteriana confirmada y meningitis viral (especialmente herpesvirus y varicela)
10. Trauma cráneoencefálico, con fractura de la base del cráneo o del hueso temporal* que requieren hospitalización.
11. Quimioterapia

(*) Tienen más relación con hipoacusias de aparición tardía.

Ya que los factores de riesgo específicos, clasificados como prenatales y perinatales, son a menudo difíciles de identificar en la historia clínica, se estableció como criterio el tiempo de estancia en UCI mayor de cinco días, más fácil de implementar y engloba a los antecedentes. Los factores de riesgo asociados con hipoacusia congénita permanente, de inicio tardío o progresivo en la niñez han sido señalados.

El mismo Comité recomienda además, que el tiempo y número de reevaluaciones para niños con factores de riesgo debe ser individualizado, dependiendo de la relativa tendencia a presentar una hipoacusia de tipo tardío. Infantes que pasan el tamizaje inicial, pero tienen un factor de riesgo, deberían al menos tener una reevaluación entre los 24 o 30 meses de edad.

Reevaluaciones tempranas y más frecuentes pueden ser indicadas para niños con citomegalovirus, síndromes asociados a hipoacusia progresiva, desórdenes neurodegenerativos, trauma, infecciones postnatales con cultivos positivos asociados con pérdida auditiva, expuestos a oxigenación por membrana extracorpórea, quimioterapia o historia familiar de hipoacusia (28).

Además, recomienda los potenciales auditivos de tallo cerebral PEATC-A o BERA-A como la técnica de tamizaje apropiada para niños de UCIN, pues ellos están en riesgo de tener una hipoacusia neural (neuropatía auditiva o asincronía auditiva).

Intervención en lactantes con discapacidad auditiva. Para todos los tipos de pérdida auditiva, la intervención temprana con terapia del lenguaje y amplificación son considerados componentes claves. El tipo más común de pérdida encontrada en los neonatos es neurosensorial. La amplificación a través de audífonos o prótesis auditivas es la intervención inicial más importante para los casos de hipoacusia que tienen que esperar por un tratamiento quirúrgico posterior. En pérdidas neurosensoriales severas a profundas, los implantes cocleares son una posibilidad ulterior. También debe hacerse un seguimiento o control y rehabilitación del lenguaje por parte de personal capacitado.

Para valorar la relación costo-efectividad de la detección temprana de la hipoacusia hay que tener en cuenta, los costos del programa de detección e intervención precoz (prótesis auditivas, intervención de foniatras, logopedas, educadores y otorrinolaringólogos), también los potenciales ahorros que pueden ocasionar al prevenirse educación especial y discapacidad (25). El costo implicado en los programas de tamizaje auditivo neonatal queda ampliamente justificado cuando se compara con los precios estimados por la menor productividad del paciente no diagnosticado ni rehabilitado oportunamente(10).

CONCLUSIONES

El tamizaje auditivo preferiblemente mediante BERA-A, debe constituirse en un acto rutinario que permita identificar precozmen-

te déficits auditivos en todos los neonatos. Esta prueba tiene 2% de falsos positivos, que pueden reducirse después de un segundo test. Los niños con alto riesgo audiológico no solo deben ser estudiados al nacimiento, sino reevaluados a lo largo de su infancia, sobre todo cuando existen factores para hipoacusia tardía. Los programas de detección e intervención temprana de hipoacusia neonatal, deben realizar actividades educativas en profesionales de la salud y en la comunidad en general, para sensibilizar sobre la importancia de diagnóstico e intervención precoz.

CONFLICTOS DE INTERESES: ninguno que declarar.

FINANCIACIÓN: recursos propios de los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pinto VS, Lewis DR. Distortion product otoacoustic emissions in infants from birth to two months. *Pro-Fono Revista de Analizacao Cientifica*. 2007;19(2):195-204.
2. Morton CC, Nance WE. Newborn Hearing Screening: A silent revolution. *N Engl Med*. 2006;354:2151-2164.
3. Ptok M. Early detection of hearing impairment in newborns and infants. *Dtsch Arztebl Int*. 2011;108(25):426-431.
4. Marres HA. Congenital abnormalities of the inner ear. En: Ludman H, Wright T (editors). *Diseases of the ear*. Bath: Arnold & Oxford University Press; 1998. p. 288-296.
5. Stein LK. Factores que influyen sobre la eficacia de las pruebas de detección universales de la audición en recién nacidos. *Clin Pediatr Norteam*. 1999;1:107-118.
6. Zheng-min Xu, Wen-xia Cheng, Xiao-lin Yang. Performance of two hearing screening protocols in NICU in Shanghai. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2011;75(10):1225-1229.
7. Carvajalino I, Samper B, Di Colloredo P. Estudio descriptivo sobre la incidencia de alteraciones auditivas en la población de bebés de alto riesgo de 0-6 meses de edad. *Acta de ORL y Cirugía de Cabeza y Cuello*. 2004;32(3):93-100.
8. Martínez-Cruz CF, Fernández-Carrocer LA, Ortigosa-Corona E. Perfil audiométrico del niño hipoacúsico egresado de una Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal: Análisis de 40 casos. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2000;57(3):140-147.
9. Ferreira R, Basil L, Munyo A, Añazo G. Emisiones otoacústicas en recién nacidos con factores de riesgo auditivo. *Arch. Pediatr. Urug* 2003;74(3):197-202.
10. Nazar G, Goycoolea M, Godoy J, Ried E, Sierra M. Evaluación auditiva neonatal universal: Revisión de 10.000 pacientes estudiados. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello*. 2009;69(2):93-102.
11. Morlet T, Ferber-Viart C, Putet G, Sevin F, Duclaux R. Auditory screening in high-risk pre-term and full-term neonates using transient evoked otoacoustic emissions and brainstem auditory evoked potentials. *Int J of Pediatr Otorhinolaryngol*. 1998;45(1):31-40.
12. Kennedy CR, McCann DC, Campbell MJ, et al. Language ability after early detection of permanent childhood hearing impairment. *N Engl Med*. 2006;354:2131-2141.
13. Connolly JL, Carron JD, Roark SD. Universal newborn hearing screening: are we achieving the Joint Committee on Infant Hearing (JICH) objectives? *Laryngoscope*. 2005;115(2):232-236.
14. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL. Language of early and later identified children with hearing loss. *Pediatrics*. 1998;102(5):1161-1171.
15. Yoshinaga-Itano C. Benefits of early intervention for children with hearing loss. *Otolaryngol Clin North Am*. 1999;32(6):1089-1092.
16. Declauf, Boudewyns A, Var den Enle J, Peeters A, Van den Heyning P. Etiologic and audilogic

- evaluations after universal neonatal hearing screening. Analysis of 170 referred neonates. *Pediatrics*, 2008; 121(6):119-126.
17. Choo D, Meinzen-Derr J. Universal newborn hearing screening in 2010. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;18:399-404.
 18. Eremberg S. Automated auditory brainstem response testing for universal newborn hearing screening. *Otolaryngol Clin North Am*. 1999;32(6):999-107.
 19. Berlin CI, Bordelon J, St John P, Wilensky D, Hurley A, Kluka E, Hood LJ. Reversing click polarity may uncover auditory neuropathy in infants. *Ear Hear*. 1998;19:37-47.
 20. Stein L, et al. Brainstem abnormalities in neonates with normal otoacoustic emissions. *Semin Hear*.1996;17(2):197-213.
 21. Joint Committee on infant hearing. Year 2007 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics* 2008;122(1):e266-e276..
 22. Corley V, Crabbe L. Auditory neuropathy and a mitochondrial disorder in a child: a case study. *J Am Acad Audiol*.1999;10(9):484-488.
 23. Doyle KJ, Burggraaff B, Fukijawa S, Kim J. Neonatal hearing screening by otoacoustic emissions and automated auditory brainstem response. *Int J of Pediatric Otolaryngol* 1997;41(2):111-119.
 24. Doyle KJ, Burggraaff B, Fukijawa S, Kim J, MacArthur CJ. Neonatal hearing screening with otoscopy, auditory brainstem response and otoacoustic emissions. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*. 1997;116:597-603.
 25. Delgado JJ, et al. Detección precoz de la hipoacusia infantil. *Rev Aten Primaria*. 2011;13(50):279-297.
 26. Korres SG, Balatsouras DG, Lyra C, Kandiloros D, Ferekidis E. A comparison of automated auditory brainstem responses and transiently evoked otoacoustic emissions for universal newborn hearing screening. *Med Sci Monit*.2006;12(6):260-263.
 27. Buz A, Bower C, Committee on Practice and Ambulatory Medicine, the Section on Otolaryngology-Head and Neck Surgery. Hearing assessment in infants and children. Recommendations beyond neonatal screening. *Pediatrics*. 2009;124(4):1252-1263.
 28. Clarification for Year 2007. JCIH Position Statement 2007 JCIH Position Statement [Internet]. [Consultado 2012 diciembre 10; citado 2013 enero 30]. Disponible en: www.jcih.com



**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO**

Realiza convocatorias anuales para admitir estudiantes en sus programas de especializaciones Médico - Quirúrgicas.

ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN
CIRUGÍA GENERAL
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA
MEDICINA INTERNA
NEUROCIRUGÍA
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

OTORRINOLARINGOLOGÍA
PATOLOGÍA
PEDIATRÍA
RADIOLOGÍA
PSIQUIATRÍA
UROLOGÍA

Observar fechas de inscripciones, fases del proceso y reglamentación, en:
www.unicartagena.edu.co