

TAMIZAJE AUDITIVO NEONATAL: GUÍA PARA EL DIAGNÓSTICO TEMPRANO

NEWBORN HEARING SCREENING: GUIDE TO EARLY DIAGNOSIS

Diego Marin Marín^{1, 2, a, b}

RESUMEN

La hipoacusia neurosensorial congénita es una de las patologías más frecuentes del recién nacido. Para realizar el diagnóstico y la detección temprana de dicha patología en la población pediátrica se requiere de exámenes audiológicos especializados como las emisiones otoacústicas y los potenciales evocados auditivos. Por ello, es importante tener una guía para identificar y detectar aquellos pacientes con sospecha de hipoacusia neurosensorial congénita.

Palabras clave: Tamizaje neonatal; Pérdida Auditiva Sensorineural; Recién Nacido (Fuente: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Congenital sensorineural hearing loss is one of the most frequent pathologies of the newborn. To carry out the diagnosis and early detection of this pathology in the pediatric population, specialized audiological tests are required, such as otoacoustic emissions and auditory evoked potentials. Therefore, it is important to have a guide to identify and detect those patients with suspected congenital sensorineural hearing loss.

Keywords: Neonatal Screening; Hearing Loss Sensorineural; Newborn (Source: MeSH-NLM).

INTRODUCCIÓN

La hipoacusia neurosensorial congénita (hipoacusia presente al nacer) es la afectación de la capacidad del oído para convertir la energía mecánica vibratoria del sonido en la energía eléctrica de los impulsos nerviosos¹.

La hipoacusia permanente afecta al menos a 1 ó 2 de cada 1000 niños al nacer y tiene graves consecuencias para su desarrollo^{2,3}. Las consecuencias negativas para el lenguaje, las habilidades cognitivas y socioemocionales son particularmente importantes cuando el diagnóstico se retrasa para los niños con hipoacusia⁴⁻⁶.

Se ha demostrado que el tamizaje auditivo universal es el mejor programa para la detección de hipoacusia congénita⁵.

La mayoría de los países realizan el tamizaje auditivo con emisiones otoacústicas, potenciales evocados auditivos ABR (Auditory Brainstem Response) automatizados o ambos⁷.

La Organización Mundial de la Salud mediante estudios poblacionales estima una prevalencia de hipoacusia que condiciona discapacidad del 5.3%, de los cuales el 9% corresponde a los niños; pudiendo variar según diferentes países. En Latinoamérica y el Caribe se estima una prevalencia del 1.6% de hipoacusia⁸.

En el Perú se tiene más de medio millón de personas entre niños y adultos que son sordos. Según las estadísticas del año 1993 existen 288 526 pacientes discapacitados en el Perú, de los cuales 42 000 son sordos⁹.

ETIOLOGÍA

Los factores identificados como causas de sordera claramente incluyen factores genéticos, infección materna por el virus de la rubéola, citomegalovirus¹⁰ durante el embarazo, malformación del oído interno, otitis media secretora malformación de la cadena osicular del oído medio y la neuropatía auditiva¹¹.

FISIOPATOLOGÍA

El proceso de audición inicia cuando la onda sonora (energía acústica) es captada por el pabellón auricular, posteriormente transmitida por el conducto auditivo externo, llegando a la membrana timpánica convirtiéndose en energía mecánica. Esta energía hace vibrar la cadena osicular (martillo, yunque y estribo), la base del estribo actúa como un pistón haciendo presión sobre la ventana redonda. Posteriormente la energía mecánica llega a la cóclea (oído interno). La vibración va generar el movimiento de la endolinfa en la cóclea y de acuerdo a la frecuencia del sonido, estimular el órgano de Corti (unidad anatómica estructural y funcional de la cóclea), donde se encuentran las células ciliadas. Estas

¹ Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

² Departamento de Neonatología, Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima, Perú.

^a Médico Otorrinolaringólogo.

^b Maestro en Salud Ocupacional.

 Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1913-328X>, Diego Marin Marín

Citar como: Marin Marín D. Tamizaje auditivo neonatal: Guía para el diagnóstico temprano. Rev Peru Investig Matern Perinat 2022; 11(4): 35-42

DOI <https://doi.org/10.33421/inmp.2022311>

células especializadas se van a encargar de convertir la energía mecánica en energía eléctrica, posteriormente esta energía es conducida por el nervio coclear y el resto de la vía auditiva, hacia la corteza cerebral, donde se decodifica e identifica, interactuando otras redes neurales del sistema nervioso central⁹.

En la hipoacusia neurosensorial hay un daño a nivel de las células ciliadas del órgano de Corti, por tanto, hay una incapacidad del oído interno para convertir la energía mecánica en energía eléctrica. Puede haber también afectación en la transmisión de los impulsos eléctricos por el nervio coclear. Existe otro tipo de alteración en la percepción del sonido, que se da por alteración en niveles altos de la vía auditiva, en especial de la corteza cerebral. En este caso, el trastorno impide decodificar la información que llega, y se denomina hipoacusia de origen central⁹.

FACTORES DE RIESGO

El Joint Comité on Infant Hearing (JCIH), en su última edición señala una serie de factores de riesgo para hipoacusia, que incluye también factores para hipoacusia de aparición tardía en niños^{7,12,13}. (véase tabla 1) Los factores de riesgo que incluye el JCIH son 11, entre maternos, perinatales y posnatales, siendo los factores más estudiados: Infecciones de la madre en el embarazo confirmadas o de sospecha por citomegalovirus, toxoplasma, herpes, rubéola, sífilis o virus de la inmunodeficiencia humana; meningitis bacteriana o viral; ingreso a unidad de cuidados intensivos mayor de 5 días que incluya oxigenación; síndromes asociados a hipoacusia¹⁴. Asimismo, la incidencia estimada es 10 a 20 veces mayor en comparación con niños sin factores de riesgo¹⁴.

Tabla 1. Factores de riesgo para hipoacusia neurosensorial congénita¹⁵

Factores de riesgo para hipoacusia neurosensorial congénita
Recién nacido menor de 36 semanas.
Muy bajo peso al nacer (<1500g)
Estancia en la Unidad de cuidados intensivos UCI con ventilación mecánica mayor o igual a 5 días.
Exposición a constante ruido de fondo (UCIN)
Asfixia neonatal (APGAR<4)
Sepsis neonatal
Meningitis bacteriana
TORCH
Medicación ototóxica (diuréticos, aminoglucósidos)
Hiperbilirrubinemia (exanguineotransfusión) (5, 19)
Malformaciones craneofaciales
Historia familiar de hipoacusia neurosensorial congénita.

CUADRO CLÍNICO

Signos y síntomas: Preocupación del cuidador al ver que el bebé no escucha los sonidos, no se asusta con el sonido fuerte, no voltea al sonido ni sonríe a la voz de la madre.

DIAGNÓSTICO

CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO

Recién Nacido con factores de riesgo o sospecha de hipoacusia:

- a. Todo neonato o infante que por segunda vez no pasa el tamizaje (dos fallos al tamizaje).
- b. Todo neonato o infante que haya pasado la primera etapa de tamizaje y que fuera admitido nuevamente en neonatología si tuviera factores de riesgo para hipoacusia.
- c. Todo neonato o infante que presente factores de riesgo para hipoacusia de aparición tardía, aunque hayan pasado la primera etapa de tamizaje¹⁵.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Siempre se hace necesario diferenciar la hipoacusia de los siguientes síndromes o patologías:

- Síndrome de autismo infantil
- Retardo mental
- Retardos del desarrollo de Lenguaje de causa orgánico-cerebral.
- Trastorno específico del lenguaje.
- Sordera verbal (alteración de la corteza cerebral auditiva)

EXAMENES AUXILIARES

IMÁGENES

- Tomografía (TAC o TEM) de oídos sin contraste.
- Resonancia magnética: Específicamente de la fosa posterior para evaluar la conformación de las estructuras membranosas del caracol, laberinto posterior y pares craneales.

EXÁMENES ESPECIALIZADOS COMPLEMENTARIOS

TIMPANOMETRÍA: será realizada en cada oído, a fin de verificar el estado funcional del oído medio y su correlato con la otoscopía. En los niños menores de 6 meses es necesario la utilización de un timpanómetro pediátrico (tono 1000 Hz)¹⁵.

EMISIONES OTOACÚSTICAS (EOA)^{16:} Las emisiones otoacústicas miden la presencia o ausencia de ondas sonoras generadas por las células ciliadas externas cocleares del oído interno en respuesta a estímulos sonoros. Un micrófono en el canal auditivo externo detecta estas EOA de baja intensidad. Dado que las emisiones otoacústicas evalúa la audición desde el oído medio hasta las células ciliadas externas del oído interno, se usa para detectar la hipoacusia neurosensorial pero no puede detectar la neuropatía auditiva¹⁷.

Es un examen sencillo y rápido, tiene una especificidad reportada de 83-92% y una sensibilidad de 84-86%.

Las emisiones otoacústicas se dividen en espontáneas (sonidos que se dan en el ambiente externo) y evocadas (respuestas liberados en el oído interno provocado por un estímulo acústico). Asimismo, las emisiones otoacústicas evocadas pueden ser por productos de distorsión y transitorias.

Las emisiones otoacústicas por productos de distorsión (DPOAE) se originan de dos frecuencias distintas que al estimular el oído interno generan una respuesta. (ver figura 1 y 2)

Las emisiones otoacústicas transitorias (TEOAE) detectan frecuencias específicas (intermedias). (ver figura 3 y 4) Se requiere que el paciente este completamente dormido y un ambiente con bajo nivel de ruido.

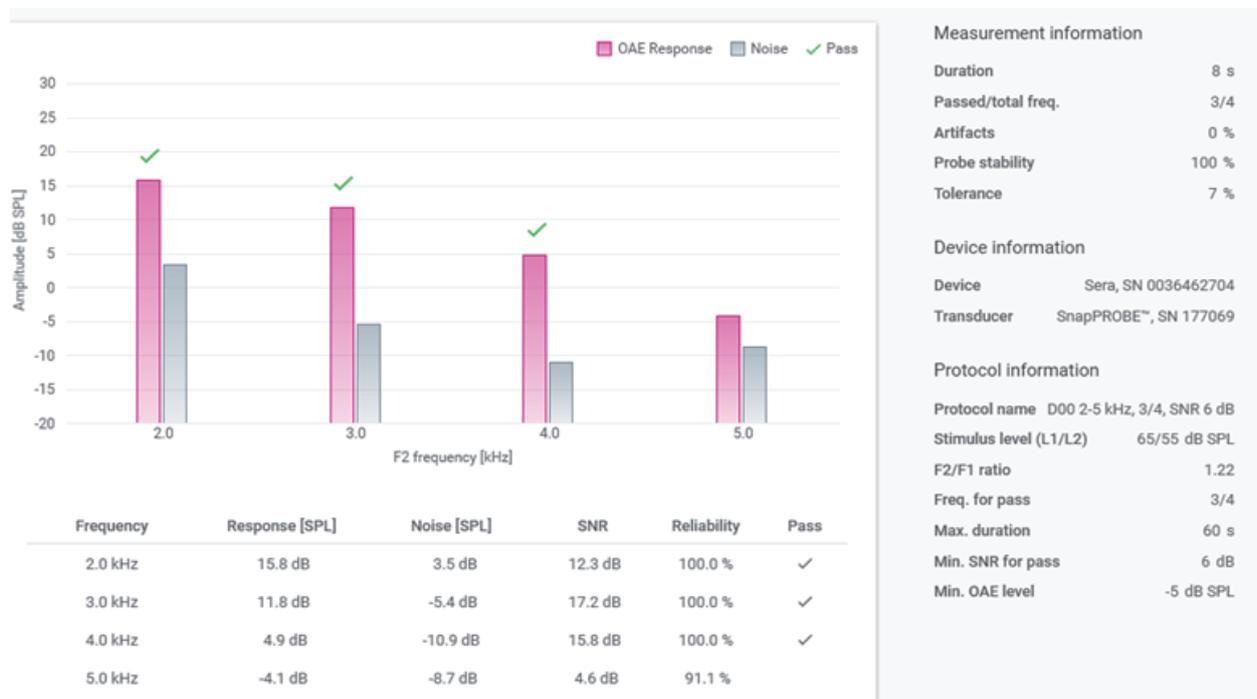


Figura 1. Otoemisiones acústicas por productos de distorsión en oído derecho. Los tres checks en color verde indican que pasa el examen. Fuente: INMP.



Figura 2. Otoemisiones acústicas por productos de distorsión en oído izquierdo. Los tres checks en color verde indican que pasa el examen. Fuente: INMP.

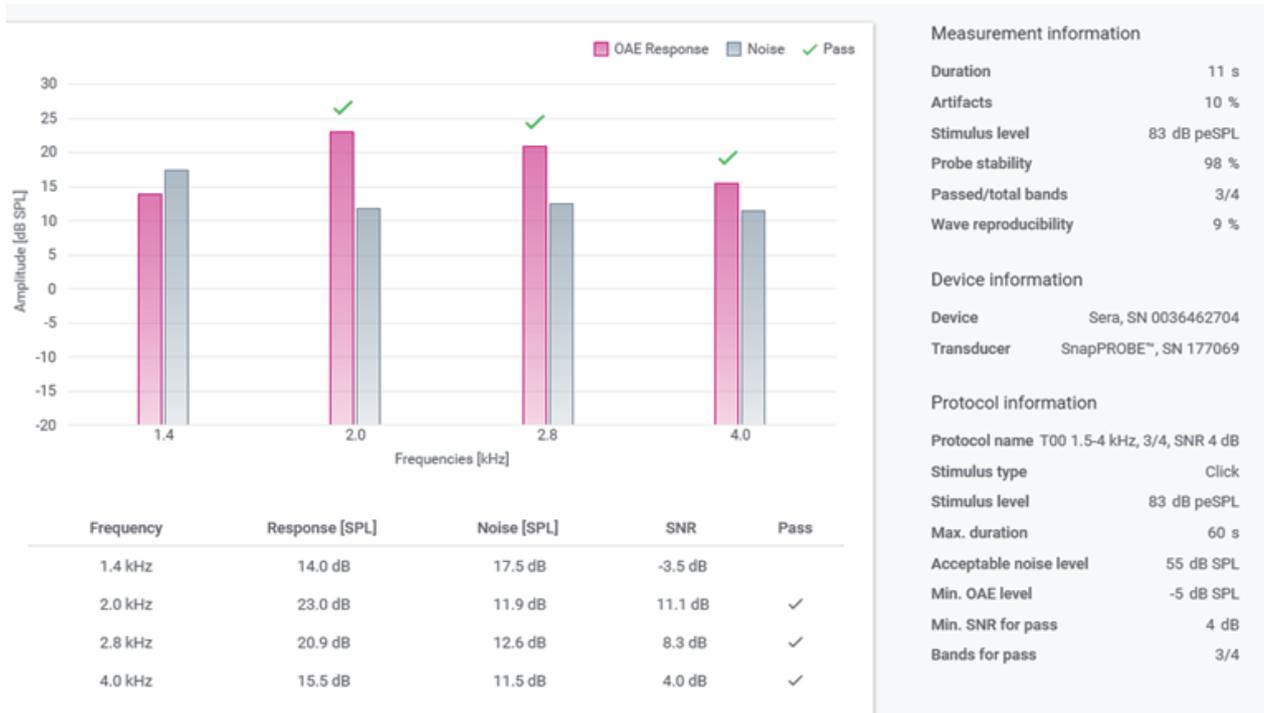


Figura 3. Otoemisiones acústicas transitorias en oído derecho. Se observa respuesta en 2000, 2800 y 4000 HZ. Fuente: INMP.

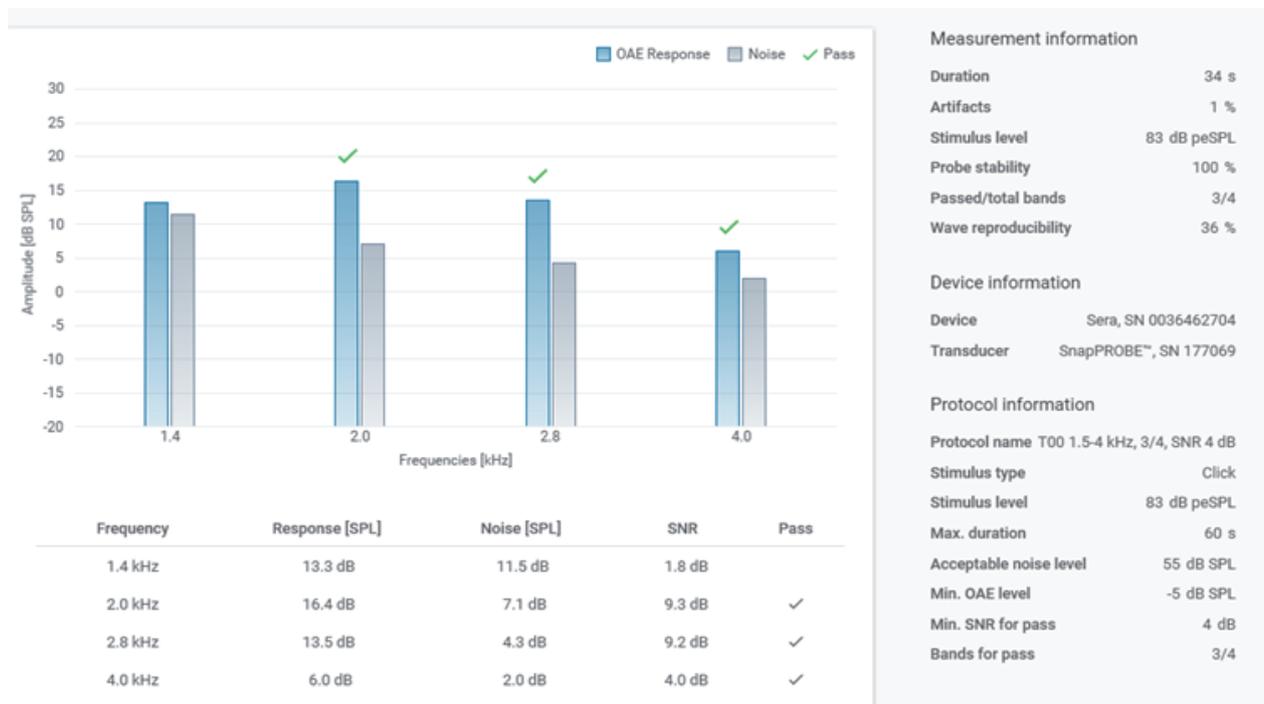


Figura 4. Otoemisiones acústicas transitorias en oído izquierdo. En todos los casos la estabilidad de la sonda tiene que ser más del 50% y tener artefactos menos del 50%. Fuente: INMP.

POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS (PEA):

Potenciales Evocados Auditivos de tronco encefálico (PEATC) o BERA¹⁵: Permiten medir a nivel del tronco cerebral la respuesta eléctrica de la vía auditiva con electrodos de superficie. Se realizan con un estímulo auditivo. Reflejan la respuesta de toda la vía auditiva,

incluyendo la cóclea y la vía retrococlear. A su vez puede ser:

PEA AUTOMATIZADO: Es un examen rápido con una sensibilidad 96-100%, especificidad 78-98%, orientado más al tamizaje auditivo^{5,15}. (ver figura 5)



Figura 5. Potenciales evocados auditivos ABR automatizado. En este caso la duración de la prueba fue 52 segundos y 2% de artefactos, lo cual indica que pasa el examen. Fuente: INMP.

PEA DE TRONCO CEREBRAL (BERA) CLÍNICO:

Después de aplicado el estímulo auditivo, se obtienen 5 ondas que corresponden al estímulo de distintas estaciones de relevo de la vía auditiva. La onda V es la más constante probablemente al momento de detectar el umbral auditivo¹⁵.

Con este examen se obtiene una aproximación del umbral auditivo, que corresponde al mínimo estímulo auditivo con que aparece la onda V. La correlación del umbral del potencial evocado auditivo de tronco cerebral es aproximadamente 20dBs por debajo del umbral audiométrico. Es un examen que realizado a partir del tercer mes de vida se aproxima mejor al diagnóstico de hipoacusia cuando esta alterado, reportándose una sensibilidad de 97-100% y una especificidad de 86-96%.

Requiere aproximadamente un tiempo de 60 minutos y sedación o al menos de privación de sueño para que el niño este durmiendo al momento del examen.

POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS DE ESTADO ESTABLE (ASSR): Es una prueba objetiva para determinar umbrales auditivos en las frecuencias de 500HZ, 1000 HZ, 2000 HZ y 4000 HZ¹⁵.

MANEJO SEGÚN NIVEL DE COMPLEJIDAD Y CAPACIDAD RESOLUTIVA

MEDIDAS GENERALES Y PREVENTIVAS

Difusión y sensibilización en el personal sanitario y los

padres sobre la importancia de la detección precoz de la hipoacusia neonatal e infantil y sobre los procedimientos existentes para su prevención⁹.

TERAPEÚTICA

Una vez realizado el diagnóstico de hipoacusia neurosensorial congénita, se refiere al paciente a un centro especializado de Nivel III que cuente con servicio de Otorrinolaringología y/o medicina física y rehabilitación para el tratamiento y rehabilitación correspondiente.

Primero se deben resolver las alteraciones del oído externo y medio que pueden coexistir. El tratamiento se debe iniciar en dos etapas para que el niño adquiera el lenguaje y habla en forma adecuada y oportuna:

Para el manejo de las hipoacusias neurosensoriales se deben considerar audífonos y los implantes cocleares. La elección de unos u otros dependerá fundamentalmente de la severidad de la hipoacusia. La audición binaural (en ambos oídos) será siempre deseable.

De acuerdo al grado de hipoacusia, las recomendaciones terapéuticas son las siguientes:

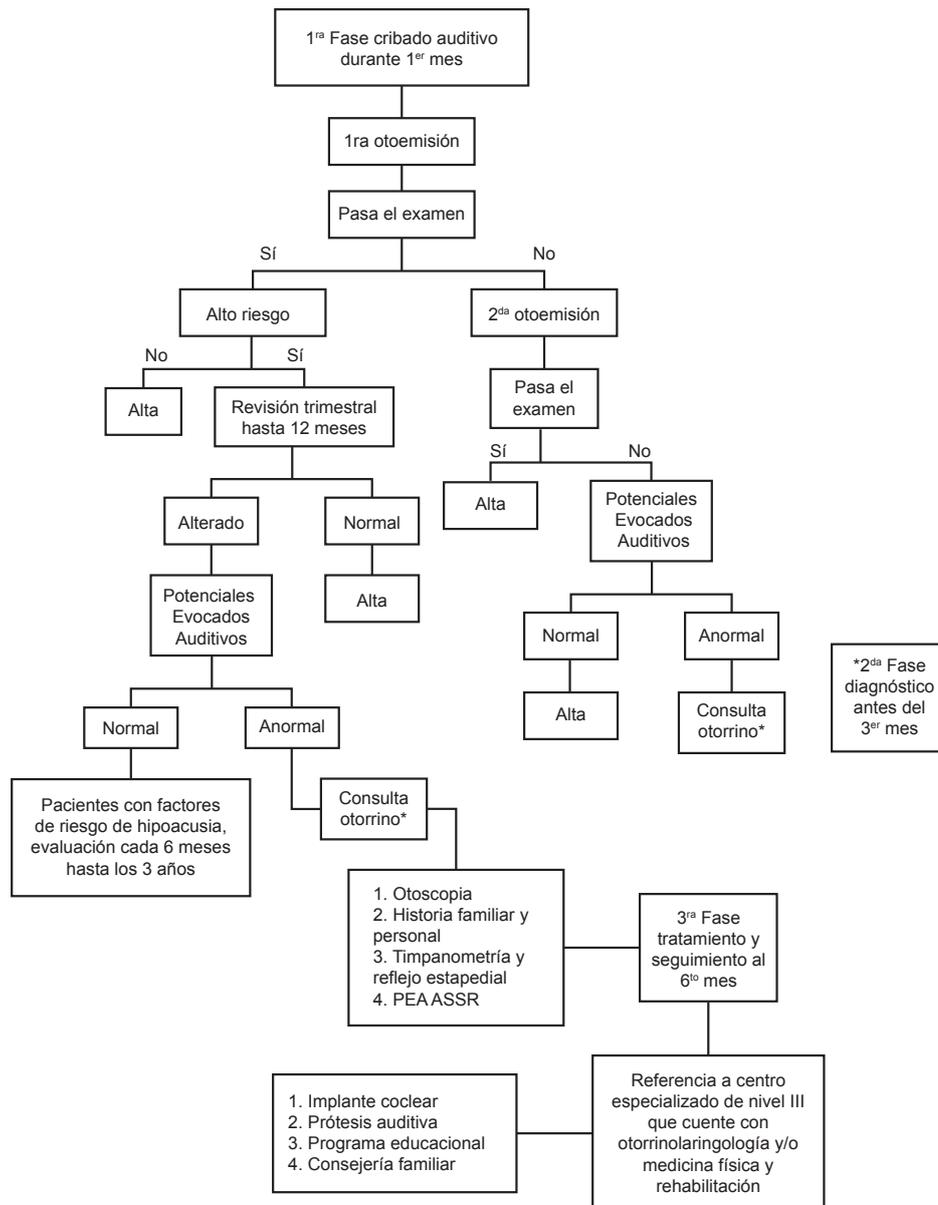
1. Hipoacusia neurosensorial leve: En este caso, los infantes requieren solo tratamiento con fonoaudiología si presentan deficiencias en la articulación de la palabra. Mayormente no requieren el uso de audífonos.
2. Hipoacusia neurosensorial moderada: Los infantes

con hipoacusia neurosensorial moderada requieren audífonos por lo menos en el peor oído y mucho mejor, en ambos oídos. El déficit en la articulación de las palabras y estructuración lingüística requiere de Terapia de lenguaje y entrenamiento auditivo con audífonos.

3. Hipoacusia neurosensorial severa: Los infantes con hipoacusia neurosensorial severa, deben usar audífonos en ambos oídos. El déficit en la articulación y estructuración lingüística severos requiere de Terapia de lenguaje y entrenamiento auditivo con audífonos.

4. Hipoacusia neurosensorial profunda: Los infantes con hipoacusia neurosensorial profunda y con restos auditivos importantes (promedio de 90 a 100dB) tienen indicación del uso de audífonos de elevada ganancia en los 2 oídos; pero a pesar de estos, los resultados siempre son limitados. Aquellos que tengan pocos restos auditivos (promedio mayor de 100dB), los audífonos pierden utilidad y la indicación es la colocación de implante coclear¹⁵.

ANEXO 1: Fluxograma de atención del recién nacido que ingresa para tamizaje auditivo²⁰.



Nota:

- Dar información a los padres sobre los hitos de audición, habla y lenguaje al alta.
- Identificar y tratar de manera oportuna y efectiva las enfermedades del oído medio.
- Identificar y referir para un monitoreo audiológico infantil a quienes tengan indicadores de riesgo para la aparición tardía de hipoacusia.

Fuente: Norma Técnica de Salud N° 154-MINSA/2019/DGIESP.

CONCLUSIONES

La hipoacusia neurosensorial congénita es una patología que requiere una detección temprana y evaluación audiológica especializada para el tratamiento y seguimiento de la misma. Asimismo, toda la población pediátrica debería tener el tamizaje auditivo, teniendo como prioridad a los neonatos con factores de riesgo para hipoacusia. Es indispensable la realización de investigación complementaria de la hipoacusia neurosensorial congénita y de los programas de tamizaje auditivo con el fin de tener estadísticas nacionales.

Declaración de conflicto de interés: El autor declara no tener conflictos de interés.

Financiamiento: Autofinanciado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Korver A, Smith R, Camp G, Schleiss MR, Bitner M, Lustig LR, et al. Congenital hearing loss. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 [cited 2022 Feb 20];3:1-17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28079113/>
- Lieu JEC, Kenna M, Anne S, Davidson L. Hearing Loss in Children: A Review. *JAMA*. 2020 [cited 2022 Feb 20];324(21):2195-2205. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33258894/>
- Wroblewska-Seniuk KE, Dabrowski P, Szyfter W, Mazela J. Universal newborn hearing screening: methods and results, obstacles, and benefits. *Pediatr Res*. 2017 [cited 2022 Feb 20];81(3):415-22. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27861465/>
- Vos B, Noll D, Pigeon M, Bagatto M, Fitzpatrick EM. Risk factors for hearing loss in children: a systematic literature review and meta-analysis protocol. *Syst Rev*. 2019 [cited 2022 Feb 20];8(1):1-7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31315672/>
- Ross DS, Holstrum WJ, Gaffney M, Green D, Oyler RF, Gravel JS. Hearing screening and diagnostic evaluation of children with unilateral and mild bilateral hearing loss. *Trends Amplif*. 2008 [cited 2022 Feb 20];12(1):27-34. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18270176/>
- Pimperton H, Blythe H, Kreppner J, Mahon M, Peacock JL, Stevenson J, Terlektsi E, Worsfold S, Yuen HM, Kennedy CR. The impact of universal newborn hearing screening on long-term literacy outcomes: a prospective cohort study. *Arch Dis Child*. 2016 [cited 2022 Feb 20];101(1):9-15. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25425604/>
- Butcher E, Dezateux C, Cortina-Borja M, Knowles RL. Prevalence of permanent childhood hearing loss detected at the universal newborn hearing screen: Systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2019 [cited 2022 Feb 20];14(7):e0219600. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31295316/>
- World Health Organization. 2012. WHO global estimates on prevalence of hearing loss: Mortal and Burden of Diseases and prevention of Blindness and Deafness. (Revisado 29 de mayo 2017). Disponible en: http://www.who.int/pbd/deafness/WHO_GE_HL.pdf
- Resolución Directoral N° 253-2012-SA-DG-INR. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento médico rehabilitador del niño con hipoacusia neurosensorial. Disponible: <https://www.inr.gob.pe/transparencia/transparencia%20inr/resoluciones/2012/RD%20253-2012-SA-DG-INR%20Hipoacusia.pdf>
- Satterfield-Nash A, Umrigar A, Lanzieri TM. Etiology of Prelingual Hearing Loss in the Universal Newborn Hearing Screening Era: A Scoping Review. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020 [cited 2022 Feb 20];163(4):662-70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32423335/>
- Fang BX, Cen JT, Yuan T, Yin GD, Gu J, Zhang SQ, Li ZC, Liang YF, Zeng XL. Etiology of newborn hearing impairment in Guangdong province: 10-year experience with screening, diagnosis, and follow-up. *World J Pediatr*. 2020 [cited 2022 Feb 20];16(3):305-13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31912317/>
- American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics* 2007 [cited 2022 Feb 20]; 120:898-921. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17908777/>
- Rado-Triveño J, Alen-Ayca J. Evaluación de las otoemisiones acústicas en relación a los potenciales evocados auditivos de tronco cerebral en niños. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2016 [cited 2022 Feb 20];33(4):706-12. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342016000400014&script=sci_abstract
- Nazar G, Goycoolea M, Godoy JM, Ried E, Sierra M. Evaluación auditiva neonatal universal: Revisión de 10.000 pacientes estudiados. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2009 [cited 2022 Feb 20]; 69:93-102. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162009000200003
- Resolución directoral N° 012-2017-HNHU-DG. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de hipoacusia infantil e implante coclear. Disponible en: <http://www.hnhu.gob.pe/portal/documentos/wp-content/uploads/2019/03/RD-002-01-19.pdf>
- American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2007 [cited

- 2022 Feb 20];120(4):898-921. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17908777/>
17. Vohr BR, Abrams SA, Duryea TK, Kim MS. Screening the newborn for hearing loss. 2019 [cited 2022 Feb 20]; Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/search>.
 18. Korver AM, Smith RJ, Van Camp G, Schleiss MR, Bitner-Glindzicz MA, Lustig LR, Usami SI, Boudewyns AN. Congenital hearing loss. Nat Rev Dis Primers. 2017 [cited 2022 Feb 20];3:16094. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28079113/>
 19. Corujo-Santana C, et al. Relación entre hiperbilirrubinemia neonatal e hipoacusia neurosensorial. Acta Otorrinolaringol Esp. 2015 [cited 2022 Feb 20]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-acta-otorrinolaringologica-espanola-102-articulo-relacion-entre-hiperbilirrubinemia-neonatal-e-S0001651914002064>
 20. Norma Técnica de Salud N° 154-MINSA/2019/DGIESP: Norma técnica de salud para el Tamizaje Neonatal de Hipotiroidismo Congénito, Hiperplasia Suprarrenal Congénita, Fenilcetonuria, Fibrosis Quística, Hipoacusia congénita y Catarata Congénita, aprobado con Resolución Ministerial N° 558-2019/MINSA.

Correspondencia:

Diego Marin Marin.

Dirección: Departamento de Neonatología. Instituto Nacional Materno Perinatal.

Jr. Santa Rosa Nro 941 - Cercado de Lima. Lima, Perú.

Teléfono: (51) 1-328-1370 anexo 1311

Correo electrónico: diego.franco.marin@gmail.com