

# PROGRAMA DE TAMIZAJE AUDITIVO NEONATAL UNIVERSAL EN CLÍNICA LAS CONDES

UNIVERSAL NEW BORN HEARING SCREENING AT CLÍNICA LAS CONDES

DRA. GLORIA RIBALTA (1), DRA. CONSTANZA DÍAZ (2), TM. MÓNICA SIERRA (3)

(1) Departamento de Otorrinolaringología, Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

(2) Médico Cirujano, en Programa de Capacitación en Otorrinolaringología, Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

(3) Tecnólogo Médico, Departamento de Otorrinolaringología, Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

Email: gribalta@clc.cl

## RESUMEN

**Introducción:** En Clínica Las Condes (CLC), el programa de evaluación auditiva neonatal se inició el año 2001, alcanzando a partir del 2007 una cobertura del 100% de los recién nacidos de esta institución. A la fecha, más de 24000 niños han sido evaluados.

**Objetivo:** Describir los resultados del programa de tamizaje auditivo neonatal universal (TAU) realizado por el Departamento de Otorrinolaringología de Clínica Las Condes entre los años 2001 y 2015.

**Material y Método:** Estudio descriptivo, retrospectivo. Se analizaron los resultados TAU en recién nacidos vivos (RNV) evaluados entre mayo 2001 y diciembre 2015, nacidos en la ciudad de Santiago, en los Departamentos de Pediatría y Unidad de Tratamientos Intensivos Neonatales (UTI) de Clínica Las Condes.

**Resultados:** 24050 RNV fueron evaluados, 22987 de sala cuna (SC), 1063 de UTI. Refirieron esta evaluación 1077 RN (4.5%). 771 correspondientes a SC, 306 de UTI. La incidencia estimada total que refiere el TAU fue de 4 casos de hipoacusia (HC) cada 1000 RNV; 57% correspondió a HC unilaterales y 42.7% a bilaterales, 90% de los casos leves a moderadas. La tasa de incidencia

calculada para RNV de SC corresponde a 2 casos de hipoacusia cada 1000 RNV, en UTI esto se eleva a 38 casos de hipoacusia cada 1000 RNV.

La pérdida de seguimiento correspondió a 11% en el grupo SC y a 16% en el grupo UTI, siendo el porcentaje total de pérdida 12%.

**Discusión y Conclusiones:** la tasa de incidencia de hipoacusia en nuestro centro que es de 4 casos cada 1000 RNV se corresponde con la tasa estimada por el Joint Committe on Infant Hearing (JCIH). Sin embargo, en los RNV de UTI esta se eleva en forma considerable a 38 casos cada 1000 RNV. Este incremento creemos se debería a que UTI neonatal de CLC es una unidad de alta complejidad, centro de referencia y atiende RNV de alto riesgo cuyo pronóstico y asociación de factores de riesgo los hace más susceptibles al desarrollo de patología auditiva.

La pérdida en el seguimiento, en comparación a nuestra última revisión del 2010, disminuyó de un 15,6% a un 12%. Esta pérdida del 12% se considera una cifra aceptable si la comparamos con valores internacionales que pueden alcanzar hasta 50%.

**Palabras clave:** Screening auditivo neonatal, hipoacusia congénita, tamizaje auditivo.

## SUMMARY

**Introduction:** At Clínica Las Condes (CLC), the newborn hearing-screening program (NHS) began in 2001, reaching in 2007, 100% coverage of newborns of this institution. To date, more than 24000 children have been evaluated.

**Objective:** To describe the results of the newborn hearing-screening program done by the Department of Otolaryngology at CLC from 2001 to 2015.

**Material and Methods:** A descriptive, retrospective study was conducted with the results of all newborn evaluated between May 2001 and December 2015, born in the city of Santiago, in the Departments of Pediatrics and Neonatal Intensive care Unit (ICU) of CLC.

**Results:** During the period 2001-2015, 24050 newborn were evaluated, 22987 non-ICU and 1063 from ICU. 1077 newborn failed the NHS (4.5%). 771 from non-ICU and 306 from ICU. The estimated total NHS referring incidence was 4 cases of hearing loss (HL) in 1000 newborn; 57% were unilateral and 42.7% bilateral, 90% of them mild to moderate cases. The incidence rate calculated for non-ICU newborn corresponds to 2 cases of hearing loss in 1000 newborn, while in ICU newborn the rate was 38 cases of hearing loss in 1000 newborn. Tracking loss corresponded to 11% in the non-ICU group and 16% in ICU, the total percentage loss was 12%.

**Discussion and Conclusions:** The incidence of hearing loss found in our center was of 4 cases per 1000 newborn, which corresponds to the Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) estimated rate. However, in the ICU newborn, this rises considerably to 38 cases per 1000 newborn. We believe that this increase is due to the fact that ICU at CLC is a high complexity unit reference center, serving high-risk newborn whose prognosis and association of risk factors makes them more susceptible to the development of hearing pathology.

The loss at follow-up compared to our last review in 2010, decreased from 15.6% to 12%. This loss of 12% is considered an acceptable figure when compared to international values that can reach up to 50%.

**Key words:** Neonatal screening, hearing loss, otoacoustic emissions, auditory brain stem evoked responses.

## INTRODUCCIÓN

La disminución de la capacidad auditiva impacta profundamente la calidad de vida de quien lo padece, repercutiendo no solo en su capacidad de comunicación con sus pares, si no que también altera su desarrollo social, educacional y finalmente su capacidad de inserción en la sociedad. Es por este motivo que la detección temprana del déficit auditivo, acompañada de la implementación precoz del paciente, con prótesis auditivas, es hoy por hoy, la estrategia más eficaz para reducir su impacto.

En Chile, la hipoacusia congénita es una patología con una importante incidencia en la población neonatal, siendo incluso más frecuente que el hipotiroidismo congénito y la fenilketonuria clásica, ambas patologías con tamizaje universal del recién nacido cubiertas por ley AUGE (1). En Chile, al momento de esta publicación, sólo se cuenta con tamizaje del prematuro menor de 1.5kg y aún no hay tamizaje auditivo universal (2).

La evaluación del recién nacido constituye un desafío y un esfuerzo de la salud pública que mediante diferentes implementaciones ha cambiado el pronóstico de algunas enfermedades congénitas. Cerca de 1-2 de cada 1000 niños nacen con sordera profunda (3,4). Los programas de tamizaje auditivo neonatal difieren entre países en los que se realiza, debido a que se ve influenciado por factores demográficos, epidemiológicos y económicos para la elección del panel adecuado (5). El gran propósito de poder establecer un tamizaje de audición neonatal universal es lograr bajar la edad del diagnóstico de los niños con deficiencias auditivas, lo que permite una intervención más temprana.

En ausencia de un programa de tamizaje auditivo neonatal, la hipoacusia moderada a severa no se identifica antes de una edad media de 2 años y no son tratados antes de los 40 meses, mientras que el deterioro de audición leve se identifica aún más tarde, muchas veces hasta la edad escolar (2). Por todas estas razones, las organizaciones internacionales más importantes recomiendan la aplicación de la evaluación auditiva universal del recién nacido.

De acuerdo con el comité JCIH, la evaluación audiológica integral debe realizarse antes de los 3 meses de edad y la intervención apropiada debe comenzar antes de los 6 meses de edad (6,7). Para evaluar los programas de tamizaje auditivo el JCIH publicó los puntos de referencia utilizados con más frecuencia que están principalmente relacionados con los resultados de los programas implementados. Existen actualmente medidas de recomendación que definen los programas de tamizaje realizados en

cada país como herramienta de calidad para evaluar los resultados. Es así como se recomienda que:

- 1- Debe evaluarse al menos el 95% de los recién nacidos vivos.
- 2- El tamizaje auditivo debe llevarse a cabo dentro del primer mes de vida.
- 3- La referencia al diagnóstico debe ser menor al 4%.
- 4- Se debe completar la evaluación diagnóstica antes de 3 meses en 90% de los casos derivados.
- 5- La amplificación auditiva, en casos necesarios, debe ser antes del mes de la confirmación diagnóstica en al menos un 95% de los niños con hipoacusia (8,9).

En Clínica Las Condes (CLC), el programa de evaluación auditiva neonatal se inició el año 2001, alcanzando a partir del año 2007 una cobertura del 100% de los recién nacidos de esta institución. A la fecha, más de 24000 niños han sido evaluados y el desafío actual radica en encontrarnos bajo los estándares de calidad de la JCIH a modo de realizar una evaluación, diagnóstico y derivación oportuna, permitiendo una adecuada intervención que favorezca un desarrollo lingüístico normal y una inserción social positiva.

## OBJETIVO

Describir los resultados del programa de tamizaje auditivo neonatal universal realizado por el Departamento de Otorrinolaringología de Clínica Las Condes.

## MATERIAL Y MÉTODO

Estudio descriptivo, retrospectivo. Se analizaron los resultados del programa recopilados en recién nacidos (RN) evaluados entre mayo 2001 y diciembre 2015, nacidos en la ciudad de Santiago, en los Departamentos de Pediatría y Unidad de Tratamientos Intermedios Neonatales de Clínica Las Condes. Existe un protocolo interno creado para la evaluación de los RN dependiendo de su procedencia que se describe a continuación:

### PROTOCOLO TAMIZAJE AUDITIVO NEONATAL UNIVERSAL EN CLC

• **Recién Nacidos sin factores de riesgo de hipoacusia:**  
Sala Cuna.

Fueron evaluados con Emisiones Oto-acústicas (EOA) por productos de distorsión (PD) mediante el equipo GSI *AUDIOscreeener*, después de las 36 horas de vida. Las frecuencias estudiadas fueron 2, 3, 4 y 5Khz., cada una estimulada con tonos de 65dB SPL (L1) y 55dB SPL (L2). Los criterios de aprobación del equipo son una relación

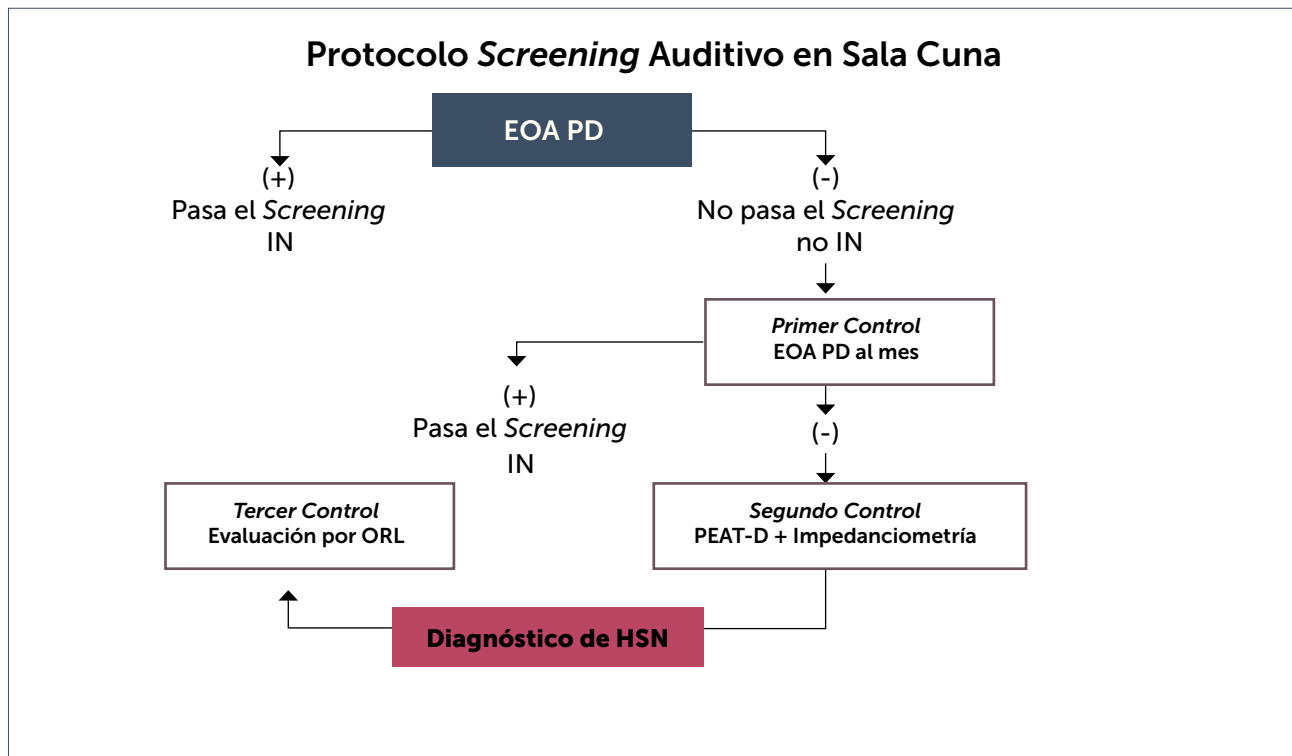
señal/ruido mayor o igual a 6dB y el pasar al menos 3 de las 4 frecuencias. Cuando el paciente reprueba el tamizaje, es reevaluado nuevamente al mes de vida para repetir las EOA por PD. Esto fue definido como el primer control posterior al tamizaje. Si el paciente no pasa este control, es derivado a estudio audiológico completo con **Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Diagnósticos (PEAT-D)**, también conocidos como BERA o ABR clínicos, e impedanciometría. Esta evaluación se consideró como segundo control. Finalmente si este último estudio resulta alterado, diagnosticando una hipoacusia sensorioneural cuando se obtiene un registro de onda V por bajo los 25dB, utilizando tonos *click* (2 a 4Khz.), el paciente es enviado para evaluación por otorrinolaringólogo, tercer control (Figura 1).

• **Recién Nacidos con factores de riesgo de hipoacusia:** UTI Neonatología. Este protocolo comenzó en enero de 2007 a cargo del Departamento de Otorrinolaringología. Es importante mencionar que antiguamente se realizaba otro programa de tamizaje a este grupo de recién nacidos y a cargo de otro departamento de la clínica (neurología), por lo que los registros previos al inicio de nuestro programa no fueron considerados.

Fueron evaluados por PEAT automatizados mediante el equipo GSI *AUDIOscreeener*. Para ello se utilizó tono *click* de rarefacción a 35dB HL con criterio Pass de Fsp mayor o igual a 3.2. Si el paciente reprueba este tamizaje, es derivado directamente a estudio audiológico con PEAT-D, EOA por PD e impedanciometría. Lo que es considerado como primer control posterior al tamizaje. Si el estudio diagnóstico resulta alterado, obteniendo un registro de onda V por debajo de los 30dB, utilizando tonos *click* (2 a 4Khz.) el paciente es enviado para evaluación por otorrinolaringólogo, completando un segundo control (Figura 2).

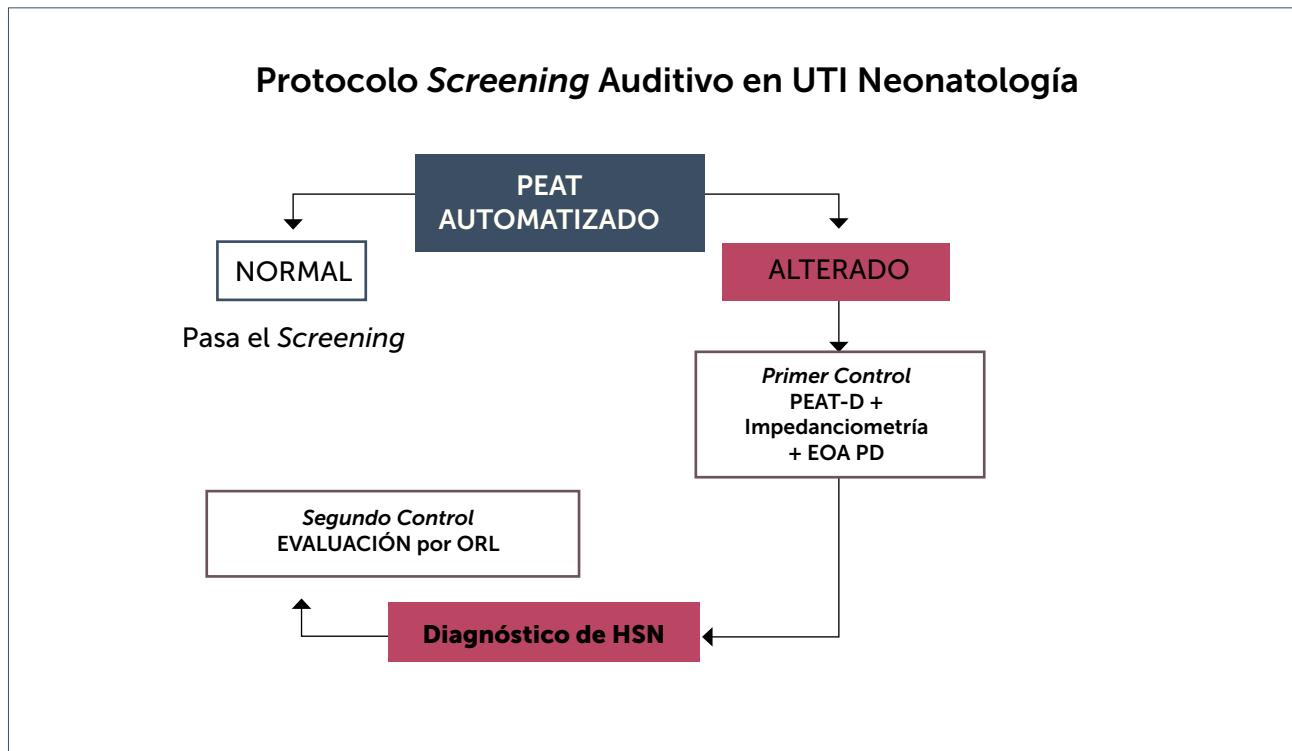
En este contexto, en las pruebas de audición del recién nacido se busca evaluar la función auditiva a través de medidas fisiológicas y electrofisiológicas de la audición con el objetivo de una derivación y tratamiento oportuno. Las EOA miden el funcionamiento de las células ciliadas externas de la cóclea y se recomiendan en forma universal para el tamizaje en las salas neonatales y programas aplicados en la comunidad, donde los factores de riesgo son menores. Los PEAT son una medida de la sincronía neural del octavo par craneal en el tronco encefálico y es la preferida en unidades de cuidados intensivos, pues existen mayores factores de riesgo de hipoacusia (hipoxia del recién nacido, hiperbilirubinemia, uso de antibióticos, ototóxicos) y una mayor prevalencia de niños con trastornos del espectro neuropatía auditiva, que puede pasar inadvertida por el tamizaje con EOA (10).

FIGURA 1. ALGORITMO DE TAMIZAJE AUDITIVO UTILIZADO EN SALA CUNA CLC



EOA PD: Emisiones otoacústicas por productos de distorsión. PEAT-D: Potencial Evocado Auditivo Diagnóstico. HSN: Hipoacusia sensorineural. ORL: Otorrinolaringólogo.

FIGURA 2. ALGORITMO DE TAMIZAJE AUDITIVO UTILIZADO EN UTI NEONATOLOGÍA CLC



## RESULTADOS

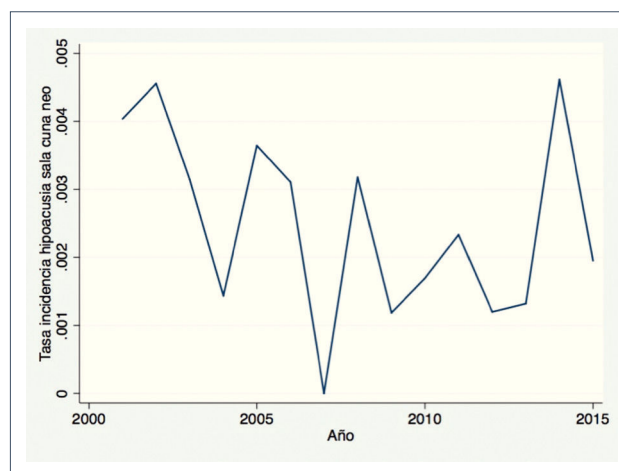
Durante el periodo estudiado fueron evaluados en total 24050 RN, 22987 provenientes de sala cuna, 1063 de UTI (Tabla 1). Consideramos que se alcanzó cobertura total a partir del año 2007, debido que a contar de esta fecha se inicia la implementación del protocolo actual para el grupo de RN provenientes de UTI por parte del Departamento de Otorrinolaringología.

Reprobaron esta evaluación 1077 RN (4.5%). 771 correspondientes a sala cuna, 306 de UTI (Tabla 2). Se diagnosticaron 96 HC, con una incidencia estimada de 4 casos de hipoacusia cada 1000 RNV en este establecimiento.

57% correspondió a HC unilaterales y 42.7% a bilaterales, siendo estas en aproximadamente un 90% de los casos leves a moderadas. La tasa de incidencia calculada para RN sala cuna corresponde a 2 casos de hipoacusia cada 1000 RNV, mientras que para el grupo procedentes de UTI esto se eleva a 38 casos de hipoacusia cada 1000 RNV (Gráficos 1 y 2).

Finalmente, se estimó que la pérdida de seguimiento correspondió a 11% en el grupo SC y a 16% en el grupo UTI, siendo el porcentaje total de pérdida 12% (Tabla 2).

**GRÁFICO 1. TASA DE INCIDENCIA HIPOACUSIA EN SALA CUNA CLC AÑOS 2000 -2015**



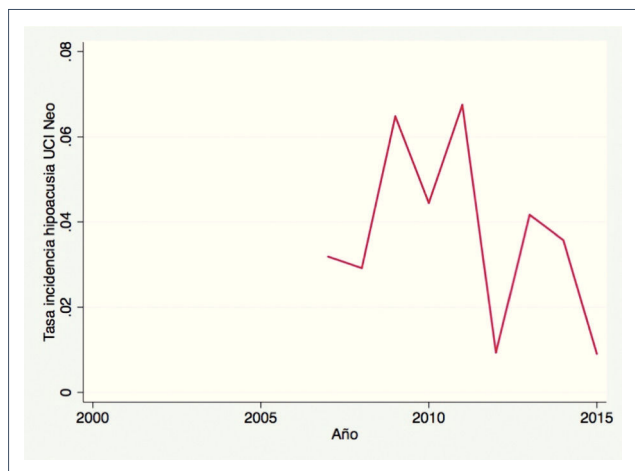
**TABLA 1. DISTRIBUCIÓN HIPOACUSIA CONGÉNITA Y TASA INCIDENCIA SEGÚN GRUPO PROCEDENCIA**

PERIODO 2001-2015		TOTAL EVALUADOS	DIAGNÓSTICO HC	PORCENTAJE	TASA INCIDENCIA/ 1.000 RNV
SALA CUNA	OBS.	22987	55	0.24%	2
	Unilateral Bilateral		32	0.14%	1
				23	0.1%
UTI	OBS.	1063	41	3.85%	38
	Unilateral Bilateral		23	2.16%	21
				18	1.69%
TOTAL	OBS.	24050	96	0.4%	4
	Unilateral Bilateral		55	0.23%	2
				41	0.17%

RNV: Recién nacidos vivos. HC:Hipoacusia congénita

**TABLA 2. DISTRIBUCIÓN DE LAS PÉRDIDAS SEGÚN GRUPO DE PROCEDENCIA**

	TOTAL EVALUADOS	EXAMEN ALTERADO	PORCENTAJE ALTERADO	ACUDE A RECONTROL	PORCENTAJE SEGUIMIENTO
SALA CUNA	22987	771	3.3%	687	89%
UTI	1063	306	29%	258	84%
TOTAL	24050	1077	4.5%	945	88%

**GRÁFICO 2. TASA DE INCIDENCIA HIPOACUSIA EN UCI NEO CLC AÑOS 2000 -2015**

## DISCUSIÓN

Al analizar nuestros datos podemos observar que la tasa de incidencia de hipoacusia en nuestro centro fue de 4 casos cada 1000 RNV se corresponde con la tasa estimada por el *Joint Committee on Infant Hearing*. Al desglosar y analizar esta tasa según grupo de procedencia, se observó que en el grupo UTI esta se eleva en forma considerable a 38 casos cada 1000 RNV. Este incremento guardaría relación con que la Unidad de Tratamientos Intermedios Neonatal de Clínica Las Condes corresponde a una unidad de alta complejidad, centro de referencia en la Región Metropolitana, que atiende recién nacidos de alto riesgo cuyo pronóstico y asociación de factores de riesgo los hace más susceptibles al desarrollo de patología auditiva.

Muchos estudios coinciden en que la pérdida auditiva sensorioneural es uno de los defectos congénitos permanentes con más frecuencia en el nacimiento, con una prevalencia de 0.1-0.3% para los recién nacidos, lo que aumenta a 2-5% en presencia de factores de riesgo auditivos (11). Los RN en unidades de cuidados intensivos neonatales tienen 10 a 20 veces más probabilidades de tener una pérdida auditiva significativa en comparación con la población sana (2,12).

En cuanto a la pérdida en el seguimiento, en comparación a nuestra última revisión realizada el año 2010, ésta disminuyó de un 15.6% a un 12% cifra que habla del compromiso del equipo y las mejoras continuas a nuestros protocolos. Esta pérdida del 12% se considera una cifra aceptable si la comparamos con valores internacionales que pueden alcanzar hasta 50% (9,13).

Finalmente, es importante mencionar que al tratarse de

una revisión retrospectiva existe la presencia de sesgo de información pues hay registros de los cuales no se dispone. Además si se consideran los últimos factores de riesgo auditivos neonatales publicados por el JCIH en el año 2007 (Tabla 3) para la aplicación del programa de tamizaje, probablemente los resultados varíen, pero dado que la cohorte se inició el año 2001 se consideraron los criterios que regían a la fecha. Desde la publicación de los nuevos criterios se procedió según éstos.

## CONCLUSIONES

El programa de tamizaje auditivo neonatal universal ha permitido incrementar sustancialmente las tasas de cobertura y disminuir la edad media al diagnóstico y el tratamiento posterior, lo que es de gran relevancia debido a que la HC es una patología frecuente en nuestra población, con tasas de incidencia que son comparables a las descritas en la literatura. El continuo registro y la constante revisión de los resultados del programa ha permitido ir mejorando el desarrollo de los protocolos. La motivación y el compromiso de los profesionales contribuyen a mejorar las medidas de resultado y, por tanto, la calidad del programa.

**TABLA 3. FACTORES DE RIESGO ASOCIADO CON HIPOACUSIAS INFANTILES**

Preocupación del cuidador respecto a retrasos en la audición, el habla o el desarrollo.*
Historia familiar de hipoacusia infantil permanente.*
Estadía en una Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal por más de 5 días, o cualquiera de las siguientes independiente de su duración: ECMO, ventilación asistida, exposición a medicamentos ototóxicos (gentamicina y tobramicina) o diuréticos de asa (furosemida) e hiperbilirrubinemia que requiere exanguinotransfusión.*
Infecciones intrauterinas como: CMV, herpes, rubéola, sífilis, toxoplasmosis.*
Anomalías craneofaciales, incluyendo las del pabellón auricular, conducto auditivo externo, fositas preauriculares y anomalías del hueso temporal.
Hallazgos físicos asociados a síndromes que incluyen hipoacusia sensorineural o de conducción permanentes.
Síndromes asociados a hipoacusia congénita progresiva o de aparición tardía como neurofibromatosis, osteopetrosis, Usher y otros síndromes como Waardenburg, Alport, Pendred y Jerverll & Lange-Nielson.
Desórdenes neurodegenerativos como el síndrome de Hunter o neuropatías sensoriomotrices como la ataxia de Friedrich y el síndrome de Charcot-Marie-Tooth.
Infecciones postnatales asociadas a HSN con cultivos positivos, incluyendo meningitis bacteriana y virales confirmadas (especialmente virus herpes y varicela).*
Traumatismo craneoencefálico, en especial fractura de base de cráneo y de hueso temporal que requieran hospitalización.*
Quimioterapia*

Los factores de riesgo que son marcados con un \* son de mayor preocupación para HC aparición tardía.

Traducido y adaptado de *Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs*. ECMO: Oxigenación con Membrana Extracorpórea, CMV: Citomegalovirus, HSN: Hipoacusia sensorio neural.

Las autoras declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Auge - [www.auge.fonasa.cl](http://www.auge.fonasa.cl)
2. Krauss M K, Heider C C, Nazar M G, Ribalta L G, Sierra G M. Programa de screening auditivo neonatal universal: Experiencia de más de 10 años. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. agosto de 2013;73(2):125-32.
3. Molini E, Calzolaro L, Lapenna R, Ricci G. Universal newborn hearing screening in Umbria region, Italy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. marzo de 2016;82:92-7.
4. Nazar M G, Goycoolea V M, S G, Miguel J, Ried G E, Sierra G M. Evaluación auditiva neonatal universal: Revisión de 10.000 pacientes estudiados. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. agosto de 2009;69(2):93-102.
5. De Laet C, Laeremans H, Ferster A, Gulbis B, Mansbach A-L, Jonniaux E, et al. [Newborn screening: the point of view of the paediatrician]. *Rev Médicale Brux*. septiembre de 2015;36(4):212-8.
6. Vos B, Lagasse R, Levêque A. Main outcomes of a newborn hearing screening program in Belgium over six years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. septiembre de 2014;78(9):1496-502.
7. Johnson JL, White KR, Widen JE, Gravel JS, James M, Kennalley T, 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*. septiembre de 2005;116(3):663-72.
8. Erenberg A, Lemons J, Sia C, Trunkel D, Ziring P. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. *American Academy of Pediatrics. Task Force on Newborn and Infant Hearing, 1998-1999*. *Pediatrics*. febrero de 1999;103(2):527-30.

9. Cavalcanti HG, Melo LPF de, Buarque LFSFP, Guerra RO. Overview of newborn hearing screening programs in Brazilian maternity hospitals. *Braz J Otorhinolaryngol.* agosto de 2014;80(4):346-53.
10. de Kock T, Swanepoel D, Hall JW. Newborn hearing screening at a community-based obstetric unit: Screening and diagnostic outcomes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* mayo de 2016;84:124-31.
11. Leo CG, Mincarone P, Sabina S, Latini G, Wong JB. A conceptual framework for rationalized and standardized Universal Newborn Hearing Screening (UNHS) programs. *Ital J Pediatr.* 2016;42:15.
12. Qi B, En H, Huang L. [The review of newborn hearing screening program in neonatal intensive care unit]. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi J Clin Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* diciembre de 2015;29(23):2103-6.
13. Petersen L, Ramma L. Screening for childhood hearing impairment in resource-constrained settings: Opportunities and possibilities. *South Afr Med J Suid-Afr Tydskr Vir Geneeskd.* noviembre de 2015;105(11):901-2.