

# Despistaje de la hipoacusia neonatal: resultados después de 3 años de iniciar nuestro programa

J. C. Méndez Colunga\*, J. C. Álvarez Méndez\*\*, J. M. Carreño Villarreal\*\*, M. J. Álvarez Zapico\*\*, C. Manrique Estrada\*\*, M. L. Fernández Álvarez\*\*\*, F. García Díez\*\*\*

\*Jefe Servicio ORL. \*\* Adjunto Servicio ORL. \*\*\* D.U.E. Servicio de ORL. Hospital de Cabueñes. Gijón. Asturias.

## Resumen:

Desde los años 90 hay un gran interés en la detección precoz de la hipoacusia, tanto por la posibilidad real de hacer un despistaje universal, como por la posibilidad de una intervención temprana. Ello ha provocado la instauración de programas de detección precoz de la hipoacusia basados fundamentalmente en el empleo de otoemisiones acústicas, además de un gran aumento de la literatura científica en este campo. Nuestro hospital inició el programa de detección universal de la hipoacusia neonatal mediante otoemisiones acústicas evocadas por clic en marzo de 2000, utilizando un equipo Capella Cochlear Emissions (MADSEN Electronics). Hasta mayo de 2003 hemos realizado la prueba en 6372 niños de una edad media de 71 días. En nuestro estudio la sensibilidad fue del 90,9% y la especificidad del 99,7%. Nuestros resultados son similares a los de la literatura, si bien la edad media de los niños estudiados es netamente superior y hemos encontrado una incidencia de hipoacusia inferior a otros estudios.

**Palabras clave:** Hipoacusia neonatal. Despistaje. Otoemisiones acústicas.

## Neonatal hearing loss screening: our results three years after starting the program

**Abstract:** Since the 90s there increasing interest in early detection of neonatal hearing loss due to the feasibility of universal neonatal screening as well as to the possibility of early intervention. This has led to set up neonatal screening programs based upon otoacoustic emissions and to a great increase in the number of publications in the field. Our hospital started a neonatal hearing loss screening program using otoacoustic emission in March 2000. We used a Cape-

lla Cochlear Emissions (MADSEN electronics) equipment. Until May 2003 we have performed the test in 6372 children with a median age of 71 days. In our study, the sensitivity of the test was 90.9% and the specificity 99.7%. Our results are similar to those reported in the literature although the age of the children was higher and we have found an incidence of hearing loss lower than other studies.

**Key words:** Neonatal hearing loss. Screening. Otoacoustic emissions.

## INTRODUCCIÓN

La detección precoz y la intervención temprana en casos de niños con hipoacusia es muy importante para alcanzar un correcto desarrollo lingüístico y psicosocial del niño. Un déficit auditivo, aunque sea pequeño, puede tener consecuencias muy negativas para su desarrollo<sup>1,2</sup>. El *Joint Committee on Infant Hearing*<sup>3</sup> recomendó en 1994 el despistaje universal para la identificación de la hipoacusia del recién nacido, ya que el estudio limitado únicamente de aquellos con factores de riesgo sólo identifica al 50% de los neonatos con hipoacusia<sup>4</sup>. Por las razones expuestas, el *American National Institutes of Health*<sup>5</sup> (1993) y el *European Consensus Statement*<sup>6</sup> (1999) recomiendan el "screening" neonatal universal antes de los 3 meses de edad para detectar la hipoacusia.

Las técnicas más frecuentemente empleadas en el despistaje son los potenciales evocados de tronco cerebral (PETC) y las otoemisiones acústicas (OEA). En los últimos años la técnica más utilizada es la detección de OEA debido a su menor coste económico y a su rapidez de realización<sup>7</sup>. Las OEA son sonidos de baja intensidad que se pueden detectar en el conducto auditivo externo. Descubiertas por Kemp<sup>8</sup> en 1978, aparecen como subproducto de la actividad normal del oído y se pueden dividir en espontáneas (SOAE) y evocadas por un click o un impulso tonal (EOAE). Todo oído con un umbral de aparición de la onda V de los PETC mejor que 30 dB HL genera OEA<sup>9</sup> lo que permite detectar la presencia de hipoacusia cuando el umbral supera 30 dB HL. Sus dos aplicaciones clínicas principales son el despistaje de la hipoacusia neonatal<sup>10</sup> y la monitorización de la ototoxicidad. En el screening neonatal, la mejora técnica

Correspondencia: Juan Carlos Álvarez Méndez.  
Servicio de ORL. Hospital de Cabueñes.  
Cabueñes, s/n. 33394 Gijón (Asturias).  
Fecha de recepción: 24-7-2003  
Fecha de aceptación: 4-1-2005

de los equipos ha permitido disminuir los falsos positivos hasta un 8% en el ámbito clínico<sup>11</sup>.

Nuestro hospital inició en el año 2000 un programa universal de detección precoz de la hipoacusia en el recién nacido. A continuación presentamos los resultados de este trabajo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Tras examinar otros programas de detección y tras un período de aprendizaje en otro centro, iniciamos una fase preliminar para establecer los parámetros idóneos de realización de la prueba (lugar, momento, criterios de paso) e instauramos un programa universal de detección precoz de la hipoacusia en recién nacidos. Comenzamos la recogida de datos en marzo de 2000 y hemos incluido neonatos hasta mayo de 2003.

Para la realización del estudio utilizamos un equipo Capella Cochlear Emissions Analyzer (MADSEN Electronics, Denmark), con el sistema de software NOAH/PAX version 1, bajo entorno Windows. Debido a múltiples problemas asistenciales y administrativos, los recién nacidos son citados para la realización de esta prueba en una sala de consultas externas del servicio de ORL. Una DUE y un facultativo del servicio llevan a cabo la prueba. El nivel habitual de ruido en la sala es de 45 dB.

Como estímulo se emplea un click no lineal de 65-80 dB HL y se rechazan las respuestas cuando el ruido es superior a 48 dB.

Cuando el niño no supera los criterios de paso establecidos en nuestro programa (Tabla 1) y se descarta un problema en el oído medio o externo por otoscopia, es citado para la realización de una segunda prueba de OEA y, si nuevamente falla, se remite para la realización de PETC por el servicio de Neurofisiología.

## RESULTADOS

Un total de 6.511 niños fueron citados entre marzo de 2000 y mayo de 2003. Acudió a la realización de la prueba el 97,8%. Hemos incluido 6.372 niños, 3.711 varones (58,2%) y 2.661 mujeres (41,8%). De ellos 191 (3%) tenían algún factor de riesgo de hipoacusia neonatal. La edad media de nuestra población al realizar la prueba era 72 días (1-560 días), con una desviación estándar de 46 días.

En los 6.042 niños que pasaron la primera prueba

**Tabla 1:** Criterios de paso del test

	Criterios de paso
Pantalla General (cumple 3 criterios)	Tiempo de recogida > 12 segundos Nº respuestas válidas > 260 Relación señal/ruido > 3 dB o correlación > 0,4
División por octavas (cumple 2 de 3 criterios)	Banda 0,5-1 kHz relación señal ruido > 3dB Banda 1-2 kHz relación señal ruido > 6dB Banda 2-4 kHz relación señal ruido > 6dB

**Tabla 2:** Edad de los niños del estudio

	Todos	Pasa 1ª OEA	No pasa
Edad media (días)	72	71	93
Rango (días)	1-560	1-560	2-287
Desv. estándar	45	41	54

(94,8%), la edad media fue 71 días (1-560 días), con una desviación estándar de 41 días.

En 330 (5,2%) niños fue necesario realizar una segunda prueba con OEA. La edad media de los que fueron remitidos para una segunda prueba con OEA fue de 93 días (rango 2-287 días, con una desviación estándar de 54 días).

En la Tabla 2 aparece la estadística descriptiva de la muestra.

De los 330 niños en los que fue necesario repetir las otoemisiones, 41 (12,4% de los que repitieron la prueba y 0,64% del total de los estudiados) no pasaron la prueba y se realizó PETC. En 21 de los 41 (51,2%) el resultado fue normal. Un niño (2,4%) tenía una cofosis bilateral y 2 (4,9%) una cofosis unilateral con umbral >60 dB en el otro oído. En 10 (24,4% casos hemos encontrado un hipoacusia perceptiva bilateral con umbral entre 40 y 60 dB. En la Tabla 3 aparecen reflejados los resultados del estudio.

En el seguimiento posterior de los niños por el servicio de pediatría, aparecieron 2 casos de hipoacusia que habían pasado el test (eran falsos negativos) lo que nos hizo reevaluar los criterios de paso y cambiarlos a los que aparecen reflejados en el apartado de material y métodos, que empleamos en la actualidad.

Considerando como positividad del test de OEA, todos aquellos niños en que los potenciales evocados auditivos aparecen alterados al menos en un oído, la tabla 4 resume nuestros resultados. La sensibilidad de las OEA después de la realización de 2 pruebas es, en nuestro estudio, del

**Tabla 3:** Resultados del programa de detección

1ª OEA	Pasa 6042 (94,8%)	No pasa	330 (5,2%)
2ª OEA	Pasa 289 (4,6%)	No pasa	41 (0,6%)
	Perdido	1*	(2,4%)
	PETC	N=41	(100%)
	Normal	20	(48,8%)
	Alterado	20	(48,8%)
	Unilateral transmisiva		1
	Bilateral transmisiva (40-50 dB)		3
	Unilateral perceptiva		2
	Cofosis unilateral, >60 dB el otro oído		2**
	Bilateral perceptiva (40-60 dB)		10**
	Cofosis bilateral		1

\*La madre se negó a hacer la prueba.

\*\*En cada uno de los grupos señalados había un paciente con antecedentes de riesgo para hipoacusia (un caso de prematuridad con sepsis neonatal y otro caso de meningitis con tratamiento ototóxico).

**Tabla 4:** Resultados de los PETC tras la realización de OEA

Hipoacusia	OEA		Total
	No pasa	Pasa	
Sí	20 (PETC alterados)	2 (PETC alterados)	22
No	20 (PETC normal)	6.329	6.349
Total	40	6.331	6.371*

\*Nótese que hemos censurado 1 caso por no realizarse la prueba de PETC.

90,9%, su especificidad del 99,7% y el valor predictivo positivo del 50%.

En nuestra serie la incidencia de hipoacusia neurosensorial profunda bilateral (5 casos) es de 0,63/1000 y la incidencia de hipoacusia moderada (umbral de 40-50 dB) de 1,5/1.000.

## DISCUSIÓN

El auge de los programas de despistaje de la hipoacusia neonatal en la última década ha venido propiciado por dos circunstancias: la existencia de una tecnología apropiada para el diagnóstico y la posibilidad de una intervención temprana y efectiva (prótesis, implante coclear).

La ausencia de estímulo sonoro produce no sólo dificultades en la comunicación y el desarrollo intelectual del niño<sup>2</sup> sino también puede facilitar la aparición de problemas de conducta<sup>12</sup>. Sin embargo, no hay ningún estudio prospectivo y randomizado que demuestre los posibles beneficios de una intervención precoz<sup>13</sup>.

Las OEA son consideradas por la mayor parte de los autores como el estudio de mejor relación coste beneficio para el despistaje de la hipoacusia neonatal<sup>14</sup>, si bien es una prueba no exenta de incertidumbres. En la literatura se encuentran criterios de paso muy variables entre los programas y éstos pueden ser numéricos o visuales<sup>15</sup>. En la revisión efectuada por Dirckx y cols.<sup>16</sup> además de la citada falta de consenso en los criterios de paso, observan estos autores que estos criterios tienen un efecto importante en el resultado de los estudios. Cuanto más estrictos son los criterios de paso mayor es la sensibilidad del test, pero también aumenta la tasa de repetición de la OEA y el número de exploraciones con PETC. Nuestros criterios de paso son similares a los citados, entre otros autores, por Rhodes y cols.<sup>17</sup>, teniendo en cuenta que la mayor parte de los estudios emplean un aparato de otoemisiones ILO Otodynamic Analyzer y nosotros un equipo Capella de MADSEN Electronics. Hemos tenido que repetir las OEA en el 5,2% de los niños y en el 0,6% de ellos hubo que hacer PETC. Otras series arrojan resultados muy variados, desde el 48% al 2%<sup>9,18,19</sup>. El factor que más influye en la tasa de repetición de estudios es el momento de realización del mismo, siendo el momento ideal entre el primero y tercer día<sup>20</sup>. Nosotros hemos tenido que realizar la exploración entre el segundo y tercer mes de edad, lo que se ha traducido en un tiempo mayor de explo-

ración (datos no publicados) y hemos podido mantener nuestra tasa de realización de PETC comparable a los datos de Vohr y cols<sup>21</sup>, cuyos resultados de sensibilidad y especificidad consideramos muy buenos.

Es difícil establecer la sensibilidad y especificidad de las OEA pues no hay un patrón oro que nos permita determinarlas con exactitud<sup>17,22</sup>, si bien la mayoría de los autores utiliza PETC como diagnóstico de certeza de la hipoacusia<sup>15,21,23</sup>. No hay estudios prospectivos y además existe la posibilidad de que una hipoacusia perceptiva se instaure más tarde del periodo neonatal, una vez el lactante haya pasado el test (la patología retrococlear o de las células ciliadas internas, aunque posible, es una eventualidad excepcional). Uno de los grupos más numerosos de pacientes del que tenemos noticia, la serie de Rhode Island<sup>18</sup>, demuestra una sensibilidad del 95% pero, como reconocen sus autores, para el cálculo de la especificidad asumieron que los sujetos que pasaron la prueba eran verdaderos negativos, sin ningún tipo de seguimiento posterior a la prueba. En el estudio Wessex, con una combinación de OAE y PETC automatizado, la sensibilidad fue de 85,2%<sup>24</sup>. En nuestro estudio la sensibilidad fue del 95,2% y la especificidad del 99,6%. Estos resultados concuerdan con los estudios publicados<sup>13,14,17,21,25</sup>. Con independencia de la sensibilidad del test, que se reduce respecto al valor teórico esperado cuando se lleva a la práctica clínica diaria, la vigilancia posterior al *screening* sigue siendo un aspecto fundamental para el éxito de cualquier programa universal de detección de la hipoacusia<sup>25</sup>. El porcentaje de casos no detectados por el *screening* y descubiertos de otro modo llega al 6-15% según algunos estudios<sup>13</sup>. En nuestra casuística, esta circunstancia se ha dado en el 4,7% de los casos.

En nuestra serie la incidencia de hipoacusia neurosensorial profunda fue de 0,63/1.000 y la moderada de 1,5/1.000, significativamente más baja que en otras series publicadas.

Hemos encontrado 4 casos de hipoacusia transmisiva en nuestra serie, quizá debido a que eran niños de entre 3 y 6 meses. Quizá sería útil para descartar una hipoacusia transmisiva la utilización de la impedanciometría en estos casos, pues se ha demostrado la correlación entre timpanograma y OEA en niños menores de 6 meses<sup>26</sup>.

Para concluir, nuestro programa universal de detección de la hipoacusia neonatal lleva funcionando 3 años y los resultados obtenidos creemos que son comparables a cualquier otro programa, a pesar de las dificultades administrativas y asistenciales. En nuestra experiencia, la realización del cribado con otoemisiones a la primera semana tras el nacimiento en un entorno adecuado, agiliza el tiempo de exploración y disminuye el número de falsos positivos o la necesidad de una segunda exploración.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su más sincera gratitud a los ATS-DUE que colaboraron en la puesta en marcha de este programa a pesar de las dificultades.

A todos los miembros del servicio de ORL por su entrega y paciencia para llevar a cabo esta labor.

## Referencias

1. Rapin I. Conductive hearing loss effects on childrens' language and scholastic skills. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1979;88(Suppl):3-12.
2. Yoshinaga-Itano C, Seedy AL, Coulter DK, Mehl AL. Language with early and late identified children. *Pediatrics* 1998;102:1161-1171.
3. Joint Committee on Infant Hearing. Position Statement. *ASHA* 1994; 36:38-41.
4. Pappas DG. A study of the high-risk registry for sensorineural hearing impairment. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1983;91:41-44.
5. American National Institutes of Health. Early identification of hearing impairment in infants and young children. *NIH Consensus Statement* 1993;11:1-24.
6. Lutman M, Grandori F. Screening for neonatal defects. European consensus statement. *Eur J Pediatr* 1999;158:95-96.
7. Dort JC, Tobolski C, Brown D. Screening strategies for neonatal hearing loss: Which test is best?. *J Laryngol Otol* 2000;29:206-210.
8. Kemp DT. Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. *J Acoustic Soc Am* 1978;74:1386-1391.
9. Bonfils P, Dumont A, Marie P, François M, Narcy P. Evoked otoacoustic emissions in new-born hearing screening. *Laryngoscope* 1990;100:186-189.
10. Morgan DE, Canalis RF. Auditory screening of infants. *Otolaryngol Clin North Am* 1991;24: 277-284.
11. Doyle KJ, Fujikawa S, Rogers P, Newman E. Comparison of new-born hearing screening by transient otoacoustic emissions and auditory brainstem responses using ALGO-2. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1998;43:207-211.
12. Hindley P. Psychiatric aspects of hearing impairments. *J Child Psychol Psychiatry* 1997;38:101-117.
13. Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, Lieu TL, Homer CJ, Helfand M. Universal newborn screening. Summary of evidence. *JAMA* 2001;286:2000-2010.
14. Kezirian EJ, White KR, Yueh B, Sullivan SD. Cost and cost-effectiveness of universal screening for hearing loss in new borns. *Otolaryngol. Head Neck Surg* 2001;124:359-367.
15. Paludetti G, Ottaviani F, Fetoni AR, Zuppa AA, Tortorolo G. Transient evoked otoacoustic emissions (TOAEs) in new-borns: normative data. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 1999;47:235-241.
16. Dirckx JJ, Daemers K, Somers TH, Offeciers FE, Govaerts PJ. Numerical assessment of TOEAE screening results: currently used criteria and their effect on TOAE prevalence figures. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1996;116:672-697.
17. Rhodes MC, Margolis RH, Hirsch JE, Napp AP. Hearing screening in the newborn intensive car nursery: comparison of methods. *Otolaryngol. Head Neck Surg* 1999;120:799-808.
18. Jacobson JT, Jacobson CA. The effects of noise in transient EOAE new-born hearing screening. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 1994;29:235-248.
19. Molini E, Ricci G, Alunni N, Simocelli C, Brunelli B. Risultati e considerazioni a proposito dello screening neonatale basato sull'impiego delle otoemissioni acustiche evocate da transienti. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 1997;17:152-164.
20. Kok MR, van Zanten GA, Brocaar MP. Growth of evoked otoacoustic emissions during the first days postpartum. A preliminary report. *Audiology* 1992;31:140-149.
21. Vohr BR, Carty LM, Moore PE, Letourneau K. The Rhode Island Hearing Assessment Program: experience with statewide hearing screening (1993-1996). *J Pediatr* 1998;133:318-319.
22. Smyth V, McPherson B, Kei J, Young J, Tudehorpe D, Maurer M, Rankin G. Otoacoustic emission criteria for neonatal hearing screening. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999;48:9-15.
23. Lin HC, Shu MT, Chang KC, Bruna SM. A universal hearing screening program in Taiwan. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 2002;63:209-218.
24. Kennedy CR. Controlled trial of neonatal screening for early identification of permanent childhood hearing impairment: coverage, positive predictive value, effect on mothers and incremental yield. Wessex Universal Neonatal Screening Trial Group. *Acta Pediatr Suppl* 1999;88:73-75.
25. Watkin PM. Neonatal screening for hearing impairment. *Semin Neonatol* 2001;6:501-509.
26. Ho V, Daly KA, Hunter LL, Davey C. Otoacoustic emissions and tympanometry screening among 0-5 year olds. *Laryngoscope* 2002;112:513-519.