

# Cribado universal de la hipoacusia congénita en Cantabria: resultados de los dos primeros años

A. González de Aledo Linos<sup>a</sup>, C. Bonilla Miera<sup>a</sup>, C. Morales Angulo<sup>b</sup>,  
F. Gómez Da Casa<sup>c</sup> y J. Barrasa Benito<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Sección de Promoción y Educación para la Salud. Gobierno de Cantabria. <sup>b</sup>Servicio de ORL. Hospital de Sierrallana. Cantabria. <sup>c</sup>Sección de Neonatología. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Cantabria. <sup>d</sup>Servicio de Neurofisiología Clínica. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Cantabria. España.

## Objetivo

Exponer los resultados de los primeros 2 años del cribado universal de la hipoacusia en Cantabria.

## Material y métodos

Estudio descriptivo del cribado con dos pases de otoemisiones de 8.836 neonatos, de la confirmación diagnóstica con potenciales evocados, y su tratamiento.

## Resultados

La cobertura de los dos primeros pases de otoemisiones fue del 98,4 y 99,5%. La incidencia de factores de riesgo fue del 3,08%. El 6,7% de los estudiados en el primer nivel se remitieron al segundo, y el 0,7% de los estudiados en el segundo se remitieron a potenciales. De los remitidos al segundo nivel acudieron el 97,6%, y de los remitidos al tercer nivel el 87,1%. El valor predictivo positivo tras el segundo pase de otoemisiones fue del 7,9%, y los falsos positivos el 3,3%. Se diagnosticaron 11 hipoacusias neurosensoriales bilaterales y una unilateral de transmisión permanente, lo que da una incidencia de 1,38 por 1.000 recién nacidos. El 60% fueron diagnosticados antes de los 3 meses y el 100% antes de los siete. Respecto al tratamiento, el 50% lo iniciaron antes de los 6 meses y el 90% antes del año. De los tres implantes cocleares indicados, dos se realizaron a los 11 y 13 meses. El coste ha sido de 1,3 € por niño cribado y de 867 € por caso detectado.

## Conclusiones

Se han cumplido los objetivos del primer y segundo niveles. No se ha alcanzado el índice de continuidad previsto para el tercer nivel (87,1% frente a 95%) ni el acceso al tratamiento a los 6 meses (50% frente a 100%), aunque estos resultados se comparan de forma favorable con otros publicados previamente.

## Palabras clave:

*Hipoacusia. Cribado universal. Test de audición.*

## UNIVERSAL NEWBORN HEARING SCREENING IN CANTABRIA (SPAIN): RESULTS OF THE FIRST TWO YEARS

### Aims

We present the results of the first 2 years of universal newborn hearing screening in Cantabria.

### Material and methods

We performed a descriptive study of screening with two levels of transient evoked otoacoustic emissions in 8,836 newborns, diagnostic confirmation with auditory brainstem response, and treatment.

### Results

The coverage of the first two levels of otoacoustic emissions was 98.4% and 99.5%. The incidence of risk factors was 3.08%. A total of 6.7% of those studied in the first stage were referred to the second, and 0.7% of those studied in the second stage were referred to testing of auditory brainstem responses. Of the patents referred to the second stage, 97.6% attended, and of those referred to the third stage 87.1% attended. The positive predictive value after the second session of otoemissions was 7.9%, and the false positive rate was 3.3%. Sensorineural and bilateral hearing loss was diagnosed in 11 children, and permanent unilateral hypoacusia was diagnosed in one child, representing an incidence of 1.38/1,000 newborns. Sixty percent were diagnosed before the age of 3 months and 100% before the age of 7 months. Fifty percent began treatment before the age of 6 months and 90% before the

**Correspondencia:** Dr. A. González de Aledo Linos.  
Dirección General de Salud Pública.  
Consejería de Sanidad y Servicios Sociales de Cantabria.  
Marqués de la Hermita, 8. 39009 Santander. España.  
Correo electrónico: gonzalezdealedo\_a@gobcantabria.es

Recibido en noviembre de 2003.  
Aceptado para su publicación en septiembre de 2004.

**age of 1 year. Of three cochlear implants indicated, two were implanted at 11 and 13 months. The cost was 1.3 € per child screened and 867 € for each case diagnosed.**

### Conclusions

**All the objectives of the first and second stages of screening were achieved. The continuity index anticipated for the third stage (87.1 vs 95%) and access to treatment at 6 months (50% vs 100%) were less satisfactory, although these results compare favorably with those of previously published studies.**

### Key words:

*Hearing loss. Mass screening. Hearing tests.*

## INTRODUCCIÓN

El cribado de la hipoacusia congénita se recomendaba inicialmente sólo para los recién nacidos de riesgo, que representan el 4-11% y en los que la hipoacusia es entre 40 y 50 veces más incidente<sup>1-11</sup>. Esta estrategia era más económica al aplicarse a una población más reducida, pero se comprobó que, así, el 50-60% de las pérdidas auditivas quedaban sin detectar, por la dificultad de recoger algunos de los indicadores de riesgo, especialmente los antecedentes familiares, y por la existencia de pérdidas auditivas en niños sin factores de riesgo<sup>3,10,12,13</sup>. Ello motivó que se aconsejara ampliar el cribado a todos los neonatos, sumándose a esta recomendación la Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia Infantil (CODEPEH) en España en 1999 y el Comité de Estándares de la Sociedad Española de Neonatología (SEN) en 2001<sup>3,12-19</sup>. Aparte de los beneficios clínicos del diagnóstico precoz (correcto desarrollo del lenguaje), la relación coste-eficacia del cribado universal es comparable a la de otros programas neonatales de detección ya implantados<sup>14,20</sup>.

En abril de 2001 en Cantabria se implantó un programa universal de cribado en el que participan los hospitales públicos y privados de la comunidad autónoma<sup>21,22</sup>. En este trabajo se dan a conocer los resultados de los primeros 2 años de funcionamiento.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El programa se estructura, para los neonatos sin factores de riesgo, en cinco niveles: primer nivel o "cribado" con otoemisiones acústicas evocadas (OAE) ("ECHO CHECK", de Otodynamics Ltd., Reino Unido); segundo nivel o "confirmación" mediante un segundo pase de otoemisiones; tercer nivel o "diagnóstico" mediante potenciales evocados; cuarto nivel o "tratamiento", y quinto nivel o "evaluación". A los neonatos de riesgo se les realizan en primer lugar potenciales. El objetivo es diagnosticar las hipoacusias congénitas permanentes de más de 40 dB, uni o bilaterales, e instaurar su tratamiento precoz. Los detalles técnicos del cribado se describen en trabajos previos<sup>21,22</sup>. Se han recogido los datos de los dos hospitales públicos y el hospital privado donde tienen lugar todos los nacimientos de Cantabria, entre abril de 2001 y marzo

de 2003. Los resultados se cuantifican con los siguientes índices y objetivos aceptados internacionalmente<sup>19</sup>:

1. Cobertura de primer nivel: (n.º de sometidos al primer nivel/n.º de recién nacidos vivos) 100. Objetivo:  $\geq 95\%$ .
2. Cobertura de segundo nivel: (n.º de sometidos al primer + segundo nivel/n.º de recién nacidos vivos) 100. Objetivo:  $\geq 95\%$ .
3. Remisión entre niveles: (n.º de remitidos al nivel superior/n.º de estudiados en el primer nivel) 100. Objetivos: en OAE para población sin factores de riesgo  $\leq 10\%$  entre el primer y el segundo nivel, y  $\leq 4\%$  entre el primer y el tercer nivel.
4. Continuidad entre niveles: (n.º de niños que acuden al segundo nivel/n.º de remitidos al segundo nivel) 100, y: (n.º de niños que acuden al tercer nivel/n.º de remitidos al tercer nivel) 100. Objetivo:  $\geq 95\%$ .
5. Valor predictivo positivo (VPP) para los neonatos sin factores de riesgo tras el segundo test de OAE: (positivos verdaderos/[positivos verdaderos + positivos falsos]) 100. Objetivo:  $\geq 8\%$ .
6. Falsos positivos respecto a la población originaria: (falsos + /n.º niños sometidos al cribado) 100. Objetivo:  $\leq 3\%$ .
7. Consecución de tratamiento a los 6 meses: (n.º de hipoacúsicos correctamente tratados a los 6 meses/n.º total de diagnosticados) 100. Objetivo: 100%.
8. Incidencia acumulada de hipoacusia congénita: (n.º de hipoacusias congénitas neurosensoriales o de transmisión grave y permanente/n.º de recién nacidos vivos) 1.000.

## RESULTADOS

En el período de estudio nacieron en Cantabria 8.836 niños. Los resultados se analizarán por niveles:

### Primer y segundo nivel del programa (cribado y confirmación)

La cobertura ha sido del 98,4 y 99,5%, respectivamente, sin diferencias significativas entre hospitales. Los índices de remisión han sido del 6,7% entre el primer y segundo nivel y del 0,7 entre el primer y el tercer nivel. El índice de continuidad entre el primer y el segundo nivel ha sido del 97,6%.

Se remitieron para diagnóstico desde el primer y el segundo nivel 342 niños. De ellos, tenían factores de riesgo 273 (79,8%); no tenían 67 (19,5%), y en dos no constaba (0,5%). Sobre el total de 8.836 recién nacidos la incidencia de factores de riesgo es de 3,08%. En total suman 347 factores de riesgo, lo que supera a los niños remitidos porque algunos reúnen más de un factor (tabla 1).

### Tercer nivel del programa (diagnóstico)

De los 342 niños con y sin factores de riesgo recibidos en el tercer nivel, se han estudiado 298 (87,1%), han re-

chazado el cribado o las actividades de seguimiento cuatro (1,1%), se han trasladado de domicilio a otra comunidad tres (0,8%), y de los restantes no hay datos (tabla 2). De los 298 estudiados se ha confirmado hipoacusia en 74 (24,8%), e hipoacusia neurosensorial y/o de transmisión grave y permanente congénita en 12 (4,02%), lo que se desglosará a continuación.

1. Respecto a los niños con factores de riesgo (tabla 3), de los 273 se han estudiado 233 (índice de continuidad 85,3%). De los 233 estudiados, se ha confirmado hipoacusia de cualquier tipo en 42 (18,02%), de los cuales siete son neurosensoriales y/o formas de transmisión grave y permanente congénita (seis neurosensoriales y una atresia de conducto). Las demás son formas de transmisión uni o bilaterales (la mayoría otitis serosas), o déficit madurativos. Por lo tanto, se confirma hipoacusia grave y permanente congénita en el 3% de los niños de riesgo estudiados en el tercer nivel.

2. Respecto a los niños sin riesgo, de los 67 se han estudiado 63 (índice de continuidad: 94,02%). De los 63 estudiados, se ha confirmado hipoacusia de cualquier tipo en 32 (50,7%), e hipoacusia neurosensorial congénita en cinco (7,9%). Las restantes son formas de transmisión benignas, la mayoría otitis serosas, y/o déficit madurativos (tabla 3).

Para calcular el VPP del cribado con OAE en los niños sin riesgo se dispone de información completa de 63. Se ha diferenciado el VPP para todas las formas de hipoacusia y para la neurosensorial y/o de transmisión grave congénita. Se han confirmado 31 hipoacusias en todas sus formas y cinco neurosensoriales, lo que da un VPP del 49,2 y del 7,9%, respectivamente, este último prácticamente igual al objetivo fijado del 8%.

El porcentaje de falsos positivos entre los remitidos a diagnóstico se refiere a los niños que fallando dos pases de otoemisiones finalmente no presentan hipoacusia (50,8%) o ésta no es neurosensorial (92,1%). El porcentaje de falsos positivos entre la "población originaria" se calcula respecto a todos los sometidos al cribado. Se ha considerado "población originaria" a los sometidos al primer nivel (el 98,4% de los 8.836 nacidos) menos los perdidos en el seguimiento por rechazos o traslados de domicilio, de los que se carece de datos (44 niños), es decir, 8.650 recién nacidos. De ellos, se han remitido como sospechosos al tercer nivel, pero finalmente no se ha confir-

mado hipoacusia en 224 (2,5%) y no se ha confirmado hipoacusia neurosensorial en 286 (3,3%), lo que supera ligeramente el objetivo del 3%.

La incidencia de todas las formas de hipoacusia congénita es 8,5 por 1.000 recién nacidos, y de hipoacusia neurosensorial y/o de transmisión grave y permanente 1,38/1.000 (25,6/1.000 para el grupo de riesgo y de 0,5/1.000 para el grupo sin riesgo). Respecto a la edad de diagnóstico, de los 10 casos en que disponemos de ese dato en 6 casos (60%) había sido igual o inferior a los 3 meses y en 10 (100%) igual o inferior de 7 meses.

TABLA 1. Incidencia de los factores de riesgo

Factor de riesgo	Número de casos	Porcentaje
Fármacos ototóxicos	87/342	25,4
Historia familiar	64/342	18,7
Peso al nacer $\leq$ 1.500 g y/o edad gestacional $\leq$ 31 semanas	62/342	18,1
Hipoxia-isquemia perinatal	42/342	12,2
Malformaciones craneofaciales	27/342	7,8
Ventilación mecánica durante 5 días o más	23/342	6,7
Infecciones intrauterinas	13/342	3,8
Síndromes que cursen con hipoacusia	12/342	3,5
Hiperbilirrubinemia grave	11/342	3,2
Meningitis bacteriana	2/342	0,5
Otros	3/342	0,8

TABLA 2. Confirmaciones de hipoacusia en el tercer nivel (globales)

	Número de casos	Porcentaje
Estudiados (índice de continuidad del tercer nivel)	298/342	87,1
Se confirma hipoacusia (todos los tipos)	74/298	24,8
Se confirma hipoacusia neurosensorial y/o de transmisión grave y permanente congénita	12/298	4,02
No se confirma	224/298	75,1
Rechazan cribado	4/342	1,1
Traslado de domicilio	3/342	0,8
Sin datos	37/342	10,8

TABLA 3. Confirmaciones de hipoacusia en el tercer nivel (con/sin factores de riesgo)

¿Factor de riesgo?*	Estudiados (índice de continuidad)	Se confirma hipoacusia (todas formas)	Se confirma hipoacusia neurosensorial y/o de transmisión grave y permanente congénita
Con factores de riesgo (n = 273)	233/273 (85,3%)	42/233 (18,02%)	7/233 (3%)
Sin factores de riesgo (n = 67)	63/67 (94,02%)	32/63 (50,7%)	5/63 (7,9%)

\*En 2 casos no consta.

#### Cuarto nivel del programa (tratamiento)

Se consideró "inicio de tratamiento adecuado" (para los casos bilaterales) al momento en que se aplica efectivamente la primera intervención que permite mejorar la audición. Algunos, por la dificultad en catalogarlos como neurosensoriales de forma definitiva, han sido remitidos a logopedia/atención temprana antes de hacerse la indicación de audífono o implante, y se ha considerado inicio de tratamiento el momento en que acuden al logopeda.

De los 12 casos diagnosticados de sordera permanente congénita, 11 son bilaterales (91,6%) y uno unilateral (8,3%). Uno de los 11 bilaterales se ha perdido en el seguimiento. De los 10 restantes, uno tiene 9 meses y aún no ha iniciado el tratamiento, y los otros nueve lo han iniciado a una edad media de 8 meses. Uno de ellos recibió el implante coclear a los 11 meses sin tratamiento previo, al no serle indicado el audífono por no presentar restos auditivos; por este motivo, se le considera bien tratado, aunque no lo iniciase antes de los 6 meses. El "índice de consecución de tratamiento a los 6 meses" para los casos bilaterales sería por lo tanto de cinco sobre 10 diagnosticados (50%) frente al objetivo del 100%; pero todos menos uno (el 90%) han sido tratados antes del año. De los 3 casos en que se ha indicado el implante coclear, en dos se ha realizado a los 11 y 13 meses, y el tercero (con 20 meses de edad) es un niño con una pluri-deficiencia pendiente de encontrar el mejor momento para la intervención. Del caso unilateral no se hace una valoración, pues la audición por el otro oído es normal, lo que hace dudosa la indicación de tratamiento.

El coste económico, suponiendo una duración de los equipos de OAE de 5 años, sería de 1,3 € por niño cribado y de 867 € por caso detectado, considerando sólo los costes de los aparatos de detección y el material fungible y de divulgación. Aunque no se contrató personal externo para el programa, en el hospital con más nacimientos hubo de asignar a una enfermera y una auxiliar de otros servicios para reforzar el mismo.

#### DISCUSIÓN

El primer y segundo nivel de cribado tiene unos índices de calidad muy buenos. Las coberturas superiores al 95% garantizan la equidad en el acceso al programa, y los bajos índices de remisión indican que el filtrado se realiza adecuadamente, no sobrecargando a los especialistas con remisiones innecesarias<sup>14,19</sup>. Por el contrario, el índice de continuidad en el tercer nivel es mejorable: el 87,1% frente al 95% previsto. Aunque en otros programas es aún menor (en Estados Unidos el 48-76%, y en otros trabajos españoles el 52 y el 66%)<sup>4,8,23,24</sup>, para nosotros es preocupante porque se trata de niños con factores de riesgo o que ya han fallado dos pases de OAE<sup>4,24</sup>. Es más, el índice de continuidad ha sido peor entre los niños de riesgo (85% frente a 94%), lo que tal vez refleje la pluripatología de estos niños que les obliga a acudir a muchas

consultas, o incluso fallecimientos no registrados. Estas pérdidas en el seguimiento han ocurrido a pesar de la citación reiterada desde los especialistas de otorrinolaringología (ORL) y desde la Consejería.

La incidencia de factores de riesgo ha sido del 3,08%, lo que coincide con algunos trabajos previos pero es inferior que otros<sup>1,2,5-9</sup>. La razón de la discrepancia pensamos que se debe a la insistencia en su búsqueda, pues algunos factores (especialmente los antecedentes familiares de sordera) no se recogen de forma específica en la historia. En nuestro caso, los antecedentes familiares representaron el primer año del cribado el 17% de los factores de riesgo, aumentando al 30% el segundo año, lo cual probablemente refleja el mayor interés en su búsqueda por parte del personal.

De los remitidos al especialista, se ha confirmado hipoacusia en el 24,8% e hipoacusia neurosensorial en el 4,02% (tabla 2). El VPP indica la probabilidad de que un niño que falla dos niveles de otoemisiones tenga realmente una pérdida auditiva. Sólo se ha calculado para los niños sin riesgo, que han fallado dos niveles con otoemisiones y luego se han estudiado con potenciales. No se ha calculado para los de riesgo, que son remitidos directamente a potenciales para no dejar de diagnosticar la "neuropatía auditiva", enfermedad asociada fundamentalmente a hipoxia, hiperbilirrubinemia, trastornos neurológicos y formas familiares, y que no se detecta mediante otoemisiones<sup>11</sup>. El VPP para todas las formas de hipoacusia (49,2%) determina el valor de las otoemisiones para detectar "cualquier" hipoacusia: si la detectan y se confirma la prueba ha sido válida. El VPP para las formas neurosensoriales y/o de transmisión graves congénitas (7,9%) determina su valor para detectar las formas "graves" que son el objetivo del programa. El resultado obtenido es prácticamente igual al objetivo fijado del 8%. En el valor predictivo influye no sólo la bondad de la técnica de cribado, sino también la prevalencia de la patología buscada: cuanto más prevalente sea, mayor será el VPP de la prueba<sup>9,11,18,20</sup>. Para el cribado con otoemisiones el 8% es el objetivo internacionalmente recomendado.

El complementario del VPP es el porcentaje de falsos positivos, es decir, los niños que fallando los dos pases de otoemisiones finalmente no tienen hipoacusia (50,8%) o no tienen hipoacusia neurosensorial (92,1%). No deben sorprender los valores elevados (que obedecen a la prevalencia de la patología buscada) y es útil conocerlos para tranquilizar a los padres: en niños sin riesgo, la probabilidad de ser normales es de 9 a 1. Es decir, tiene utilidad desde el punto de vista individual para evitar las reacciones psicológicas desfavorables en los padres<sup>25</sup> (aunque los trabajos más recientes han comprobado que el grado de preocupación por los falsos positivos no es excesivo en esta patología<sup>26,27</sup>). Pero desde el punto de vista de la evaluación del programa se usa más el porcentaje de falsos positivos respecto a todos los sometidos

dos al cribado (población originaria), que ha sido del 3,3%, lo que supera muy ligeramente el objetivo propuesto del 3%<sup>19</sup>. Este resultado es difícil de comparar con otros estudios, pues influyen la técnica usada (otoemisiones o potenciales), la pauta de uno o dos pases antes de remitir a diagnóstico, y la experiencia en el cribado (a más experiencia del personal, menos remisiones a diagnóstico y, por lo tanto, menos falsos positivos)<sup>8,9,11,27,28</sup>.

La incidencia de hipoacusia neurosensorial congénita en Cantabria es de 1,38 por 1.000, siendo en el grupo de riesgo 51 veces mayor que en el grupo sin riesgo, lo que coincide con los datos publicados<sup>1,2,4-9,14,17,24,29,30</sup>. Cinco de los 12 casos de sordera congénita detectados (41,6%) no tenían factores de riesgo, lo que subraya la importancia de que el cribado sea universal<sup>4,8,11</sup>.

Respecto a la "edad de diagnóstico" se admite que debe producirse antes de los 3 meses para iniciar el tratamiento antes de los seis<sup>19</sup>. Algunos autores prefieren la expresión "acceso a las pruebas diagnósticas" que parece más oportuna, pues a veces en los primeros potenciales no está claro el diagnóstico pero lo que define la calidad de la asistencia es el haber podido acceder a esta prueba diagnóstica a esa edad. En efecto, en algunos casos no se aclaró el tipo de hipoacusia hasta los terceros potenciales. En el 60% de nuestros casos el diagnóstico de sospecha se hizo antes de los 3 meses y en el 100% antes de los 7 meses. Esto nos parece un buen resultado, a pesar de no haberlo logrado en el 100% a los 3 meses porque, sin programa de cribado, el diagnóstico clínico suele demorarse hasta los 2,5-3,5 años, cuando ya se ha rebasado la edad crítica de desarrollo del lenguaje<sup>8,10,12,31</sup>.

El concepto de "inicio de tratamiento adecuado" se ha revelado difícil de precisar en la práctica. Para los casos bilaterales se ha considerado el momento en que se aplica la primera intervención que permite mejorar objetivamente la audición (audífono o implante), y no el momento en que se efectúa dicha indicación, y en los unilaterales el momento en que realizan la primera visita al logopeda. En cualquier caso sería un concepto sujeto a discusión. Además algunos casos bilaterales no pueden clasificarse como neurosensoriales o de transmisión en los primeros, ni siquiera en los segundos potenciales, lo que nos aconsejó remitirlos a logopedia/atención temprana antes incluso de hacerse la indicación de audífono o implante; en ellos también se ha considerado "inicio de tratamiento adecuado" el momento en que acudieron al logopeda. El objetivo del programa era conseguir el acceso al tratamiento a la edad de 6 meses en el 100% y lo hemos logrado sólo en el 50%<sup>19</sup>. Aun así, el 90% se habían tratado antes del año, y 2 de los 3 niños en que se indicó el implante coclear lo habían recibido a los 11 y 13 meses, lo que nos parece muy adecuado teniendo en cuenta que en Cantabria no se realizan implantes cocleares y han debido remitirse a otra comunidad para operarse.

El coste de nuestro cribado ha sido muy inferior al descrito en Estados Unidos (7-26 dólares por niño cribado y 5.000-17.000 dólares por caso detectado)<sup>14,17,19</sup> e inferior al que se adelantó para España (3-15 € por niño cribado)<sup>13</sup> al haberse abaratado los equipos y no haber contratado personal externo.

### Agradecimientos

A los miembros de la Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia Infantil en Cantabria (F.J. Santiuste, I. Mongil, J. Gómez-Ullate, A. Muñiz), coordinadores del programa y logopeda (A. Mazón, I. Pérez), y al personal de enfermería y auxiliar de clínica que participa en el cribado, sin cuyo trabajo y entusiasmo no hubieran sido posibles estos resultados.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Manrique M, Morera C, Moro M. Grupo Multicéntrico de Detección Precoz de la Hipoacusia Infantil. Detección precoz de la hipoacusia infantil en recién nacidos de alto riesgo. Estudio multicéntrico. *An Esp Pediatr* 1994;40(Supl 59):11-45.
2. Aguilera R, Aldasoro J, Bueno FJ, Fullana AM, Gómez M, Gras JR, et al. Comisión para la detección precoz de la hipoacusia en recién nacidos de la Comunidad Valenciana. Detección precoz de hipoacusias en recién nacidos y lactantes de la Comunidad Valenciana. Valencia: Generalitat Valenciana, 1999.
3. Grandori F, Lutman M. The European Consensus Development Conference on Neonatal Hearing Screening (Milan, May 15-16, 1998). *Am J Audiol* 1999;8:19-20.
4. Mehl AL, Thomson V. The Colorado newborn hearing screening project, 1992-1999: On the threshold of effective population-based universal newborn hearing screening. *Pediatrics* 2002;109:e7.
5. Rivera T, Cobeta I. *Screening* auditivo en niños con factores de riesgo de hipoacusia en el área 3 de Madrid. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2001;52:447-52.
6. Trinidad G, Pando J, Vega A, Serrano M, Trinidad G, Blasco A. Detección precoz de hipoacusia en neonatos con otoemisiones acústicas por estímulos transitorios. *An Esp Pediatr* 1999; 50:166-71.
7. Almenar A, Tapia MC, Fernández C, Moro M. Protocolo combinado de cribado auditivo neonatal. *An Esp Pediatr* 2002;57: 55-9.
8. Torrico P, Trinidad G, Cáceres MC, Lozano S, López-Ríos J. Detección precoz de hipoacusias en recién nacidos mediante otoemisiones acústicas con Echocheck. *An Esp Pediatr* 2001;54: 283-9.
9. Díez-Delgado Rubio J, Espín Gálvez J, Lendínez Molinos F, Ortega Montes MA, Arcos Martínez J, López Muñoz J. Cribado auditivo neonatal mediante otoemisiones acústicas por click: logística y económicamente factible. *An Esp Pediatr* 2002;57: 157-62.
10. Moro M, Almenar A, Sánchez C. Detección precoz de la sordera en la infancia. *An Esp Pediatr* 1997;46:534-7.
11. Stein LK. Factores que influyen sobre la eficacia de las pruebas de detección universales de la audición en recién nacidos. *Clin Ped Norteamer* (ed. esp.) 1999;1:107-18.
12. National Institutes of Health. Early identification of hearing impairment in infants and young children. NIH Consensus Statement. 1993 (march 1-3);11:1-24.

13. Comisión para la detección precoz de hipoacusia infantil. Propuesta para la detección e intervención precoz de la hipoacusia infantil. *An Esp Pediatr* 1999;51:336-44.
14. Hayes D. Programas estatales para pruebas de detección universales de audición en recién nacidos. *Clin Pediatr Norteamer* (ed. esp.) 1999;1:99-105.
15. Joint Committee on Infant Hearing 1994 Position Statement. American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing. *Pediatrics* 1995;95:152-6.
16. Figueras J, García A, Alomar A, Blanco D, Esqué MT, Fernández JR. Comité de Estándares de la Sociedad Española de Neonatología. Recomendaciones de mínimos para la asistencia al recién nacido sano. *An Esp Pediatr* 2001;55:141-5.
17. Moro M, Almenar A. Detección e intervención precoz de la hipoacusia en la infancia. ¿Es el momento del cambio? (Editorial). *An Esp Pediatr* 1999;51:329-32.
18. Reza Gollanes M, Candia Bouso B, González Novoa MC, López-Pardo E, Rodríguez Melcón JI, Sánchez Gómez LM, et al. Efectividad del *screening* auditivo neonatal universal frente al *screening* auditivo neonatal de alto riesgo. Informe Técnico de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Galicia. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1999.
19. American Academy of Pediatrics. Newborn and Infant Hearing Detection/Treatment Task Force S98-46. Newborn and infant hearing loss: Detection and intervention. *Pediatrics* 1999;103:527-30.
20. Keren R, Helfand M, Homer C, McPhillips H, Lieu TA. Projected cost-effectiveness of statewide universal newborn hearing screening. *Pediatrics* 2002;110:855-64.
21. González de Aledo Linos A, Morales Angulo C, Santiuste Aja FJ, Mongil Ruiz I, Barrasa Benito J, Gómez-Ullate J, et al. Programa de detección precoz de la hipoacusia infantil en Cantabria. *Bol Pediatr* 2001;41:55-61.
22. Morales C, González de Aledo A, Bonilla C, Mazón A, Santiuste FJ, Barrasa J, et al. Programa de detección precoz de la hipoacusia en neonatos en Cantabria. Resultados del primer año de funcionamiento. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2003;54:475-82.
23. Mehl AL, Thomson V. Newborn hearing screening: The great omission. *Pediatrics* 1998;101:1-6.
24. Cubells Fuentes J, Gairi Taull J. Cribado neonatal de la sordera mediante otoemisiones acústicas evocadas. *An Esp Pediatr* 2000;53:586-91.
25. De Uzcategui CA, Yoshinaga-Itano C. Parents' reactions to newborn hearing screening. *Audiology Today* 1997;2:24-7.
26. Weichbold V, Welz-Mueller K. Maternal concern about positive test results in universal newborn hearing screening. *Pediatrics* 2001;108:1111-6.
27. Clemens CJ, Davis SA, Bailey AR. The false-positive in universal newborn hearing screening. *Pediatrics* 2000;106:e7.
28. Clemens CJ, Davis SA. Minimizing false-positive in universal newborn hearing screening: A simple solution. *Pediatrics* 2001;107:e29.
29. Cabra J, Moñux A, Grijalba M, Echarri R, Ruiz de Gauna E. Implantación de un programa para la detección precoz de hipoacusia neonatal. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2001;52:668-73.
30. Mason JA, Herrmann KR. Universal infant hearing screening by automated auditory brainstem response measurement. *Pediatrics* 1998;101:221-8.
31. Morant A, Pitarch MI, García FJ, Marco J. Retraso en el diagnóstico de hipoacusia en niños: justificación para instaurar modelos de cribaje. *An Esp Pediatr* 1999;51:49-52.