

Revista de la Sociedad Otorrinolaringológica de Castilla y León, Cantabria y La Rioja

ISSN 2171-9381

Revista de Otorrinolaringología y disciplinas relacionadas dirigida a profesionales sanitarios.
Órgano de difusión de la Sociedad Otorrinolaringológica de Castilla y León, Cantabria y La Rioja
Periodicidad continuada
Edita: Sociedad Otorrinolaringológica de Castilla y León, Cantabria y La Rioja
Correspondencia: revistaorl@revistaorl.com
web: www.revistaorl.com

Artículo original

Cribado auditivo neonatal universal en el Área de Salud de León (2006-2014)

Universal newborn hearing screening in the Health Area of León (2006-2014)

Gerardo Martín-Sigüenza*, José Ignacio Benito-Orejas**.

*SACYL. Complejo Asistencial Universitario. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvicofacial. León. España. ** Hospital Clínico Universitario. Servicio de Otorrinolaringología y Patología Cérvicofacial. Valladolid. España.

gmarsig@gmail.com

Recibido: 16/07/2015	Aceptado: 17/07/2015	Publicado: 18/07/2015
----------------------	----------------------	-----------------------

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Referencia del artículo:

Martín-Sigüenza G, Benito-Orejas JI. Cribado auditivo neonatal universal en el Área de Salud de León (2006-2014) Rev Soc Otorrinolaringol Castilla Leon Cantab La Rioja. 2015 Jul. 6 (17): 139-148.

Resumen	Introducción y objetivo: Presentamos y analizamos los resultados obtenidos desde el año 2006, con la aplicación del "Programa de Detección Precoz y Atención Integral de la Hipoacusia Infantil en Castilla y León" en nuestra Área de Salud de León (España). Material y Método: Hemos seguido el protocolo de cribado establecido en nuestra Comunidad y obtenido los datos a partir de la base "HIPO". Como hecho relevante exponemos el cambio que ha supuesto la adquisición por parte del Servicio de ORL de un equipo de instrumental diagnóstico, PEATC clínico y Potenciales de Estado Estable. Resultados: El número de niños susceptibles de cribado en estos 9 años ha sido de 21.173, de los que el 1,25% fueron NO PASA en el 1º cribado; el 0,14%, NO PASA en el 2º cribado; siendo diagnosticados de hipoacusia 20 pacientes (0.94‰) y rechazando la prueba un 1,1 ‰. Discusión: Consideramos la importancia de que el cribado se lleve a cabo por personal fijo y centrado en pocas personas para aumentar su calidad. Disponer de medios diagnósticos propios creemos que aumenta la eficacia del procedimiento. La hipoacusia neurosensorial unilateral, escasamente valorada hasta hace unos años, puede tener importantes repercusiones. Conclusiones: El diagnóstico precoz de éstos 20 lactantes y la instauración temprana del tratamiento, justifican la implantación del Programa de Cribado Auditivo Neonatal. La realización en nuestro Servicio de la fase de diagnóstico audiológico ha supuesto un importante avance en la calidad asistencial ofrecida a nuestros pacientes.
Palabras clave	Recién nacido; pérdida auditiva; diagnóstico precoz; pruebas auditivas; equipo para diagnóstico; Potenciales evocados auditivos del tronco cerebral
Summary	Introduction and objective: we present and analyze the results obtained since 2006 with the implementation of the "Universal Newborn Hearing Screening Program in Castilla y León" in our health Area of León (Spain). Material and method: We have followed the program of screening established in our Community and obtained the data from the database "HIPO". As significant event, expose the change that took place after the acquisition by the Department of ENT, of the instruments of auditory brainstem response (ABR) and auditory steady state response (ASSR). Results: The number of children subject to screening in these 9 years was 21.173, of which 1.25% were not passed 1st screening; 0.14%, not passed 2nd screening; being diagnosed with hearing loss 20 patients (0.94‰) and rejecting the test a 1.1 ‰. Discussion: We consider the importance that screening is carried out by staff fixed and focused on few people to increase their quality. We believe that the effectiveness of the procedure increases, when there are instrumental for the diagnosis of hearing loss. Unilateral sensorineural hearing loss, poorly valued until a few years ago, can have a significant impact. Conclusions: Early diagnosis of these 20 infants and the establishment of the treatment, justify the introduction of newborn hearing screening program. The realization in our ENT Department of audiological diagnostic phase has meant an important step forward in the quality of care provided to our patients.
Keywords	Infant, newborn; hearing loss; early diagnosis; hearing tests; diagnostic equipment; Auditory brainstem response

Introducción

La justificación de los programas de cribado auditivo neonatal viene dada, entre otros, por los siguientes factores:

- La incidencia de hipoacusia profunda al nacimiento es de 1 por cada 1000 recién nacidos (RN) vivos, y la de hipoacusia moderada es de 3 por cada 1000 RN vivos, siendo la enfermedad congénita más frecuente [1].
- El 80% de las hipoacusias congénitas se manifiestan en el nacimiento y un 20% en los primeros años de vida [2].
- El 50% de las hipoacusias no van a tener relación con factores de riesgo y por tanto un cribado auditivo de alto riesgo, sólo diagnostica como máximo, el 50% de las hipoacusias neonatales [3]. El resto no será descubierto hasta aproximadamente los 3 años de edad [4], dejando secuelas permanentes. No obstante se debe tener en cuenta, que en los RN con factores de riesgo la incidencia de hipoacusia es diez veces mayor (3-5%) [5].
- El tratamiento precoz de la hipoacusia congénita favorece la adquisición del lenguaje, mejorando los aspectos comunicativos del niño [6, 7]. Pero el sentido del oído no sirve exclusivamente para oír, aprender a hablar, controlar la voz y comunicarse, sino que tiene otras funciones asociadas al desarrollo global del individuo. Cuando la hipoacusia es profunda, bilateral y de inicio temprano, la falta de tratamiento puede llevar a la instauración de un amplio síndrome psico-social, con problemas psico-afectivos derivados del aislamiento, alteraciones del comportamiento, falta de desarrollo intelectual y dificultad de integración social [8].
- Finalmente, los niños que nacen con hipoacusia en un hospital con programas de cribado universal tienen 2,6 veces más de posibilidades de adquirir un lenguaje normal, que los nacidos en hospitales donde no existen estos programas [9].

En el Complejo Hospitalario de León se sigue el Programa de Cribado Auditivo Neonatal implantado en la Comunidad Autónoma de Castilla y León en 2004 [10], utilizando los Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Cerebral Automatizados (PEATC-A) como prueba de cribado, según el esquema mostrado en la Figura 1. En términos generales se mantienen las recomendaciones de los organismos internacionales (JCIH) [11] y nacionales (CODEPEH) [12].

Con este trabajo pretendemos dar a conocer los resultados obtenidos con la aplicación de este Programa, durante el período comprendido entre 2006 y 2014, discutiendo algunos aspectos relativos al diagnóstico y seguimiento, que consideramos interesantes.

Material y método

Análisis descriptivo de los resultados del cribado de hipoacusia neonatal en el Área de Salud de León entre los años 2006 y 2014. El cribado se realizó en el Complejo Asistencial Universitario de León.

Hemos aplicado el protocolo de cribado establecido en la Comunidad de Castilla y León [10], consistente en la realización de Potenciales Evocados Auditivos Tronco Cerebral Automatizados (PEATC-A), aprovechando el periodo de cautividad hospitalaria (24-72 horas), siendo repetidos, si NO PASA uno o ambos oídos, durante el primer mes de vida. Diagnóstico a los 3 meses e inicio del tratamiento a los 6 meses. Los datos han sido obtenidos a partir de la base "HIPO", donde se registran los resultados del cribado, seguimiento, diagnóstico e intervención terapéutica de los niños con hipoacusia.

Como hecho relevante, exponemos el cambio que ha supuesto la adquisición por parte del Servicio de ORL de un equipo diagnóstico de PEATC y de Potenciales de Estado Estable, en el año 2011.

Y dado el número de hipoacusias neurosensoriales unilaterales detectadas, realizaremos un breve repaso, discutiendo la importancia y repercusiones que puede tener esta afectación.

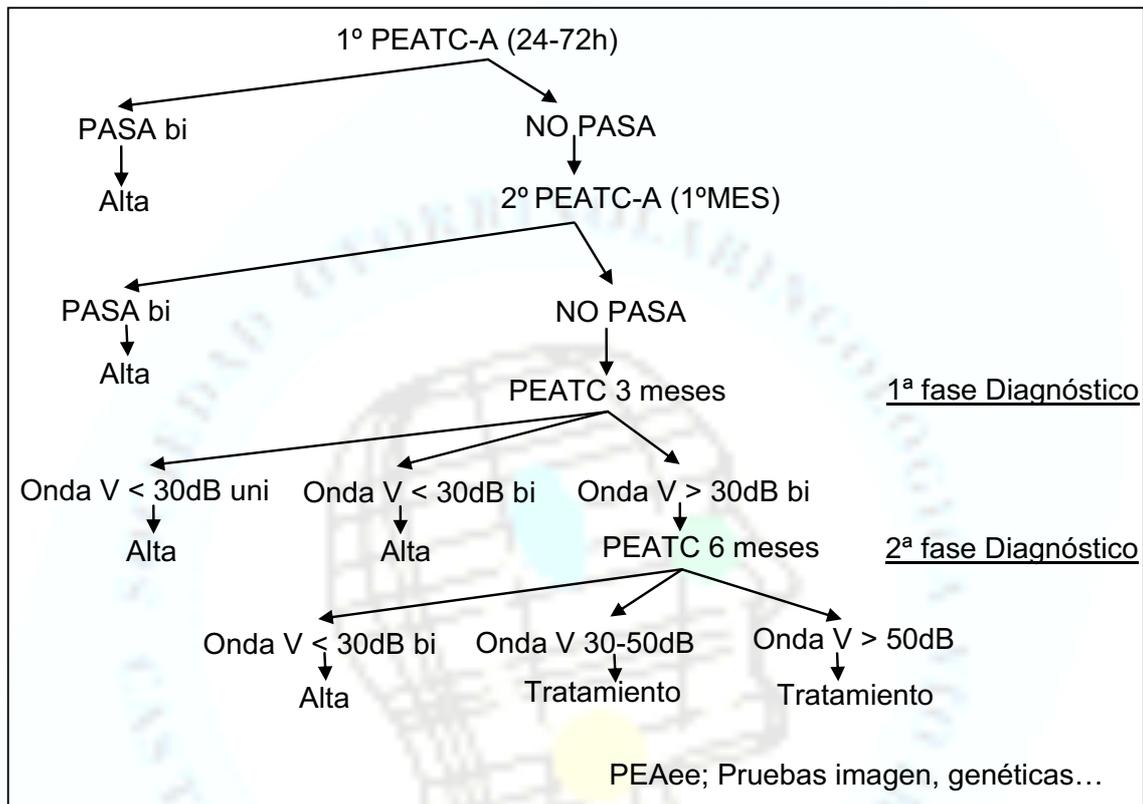


Figura 1. Esquema del "Programa de cribado y diagnóstico precoz de la hipoacusia neonatal" en el Área de Salud de León. (bi: bilateral; uni: unilateral).

Resultados

En la Tabla 1 se muestran los resultados anuales y totales, del cribado y del diagnóstico auditivo en los recién nacidos (RN) en el Área de Salud de León durante el período comprendido entre 2006 y 2014, ambos inclusive.

- Durante estos 9 años, el número de RN susceptibles de realizar el cribado ha sido de 21.173.
- Tras efectuar la 1ª prueba de cribado con PEATC-A, 265 RN (1,25 %) NO PASA.
- En estos 265 niños se repitió una 2ª prueba de PEATC-A durante el primer mes de vida y fueron NO PASA 31 RN (11,7% de los NO PASA 1ª prueba y 0,14% de los cribados).
- En los 31 RN que fueron NO PASA 2º cribado, se concluyó el diagnóstico a los 6 meses de edad corregida (por prematuridad), tras aplicarles las pruebas clínicas (PEATC y PEA de Estado Estable (PEAee)). 20 niños fueron diagnosticados de hipoacusia (64,5% de los NO PASA 2º cribado).

- De los 21.173 niños susceptibles de estudio, en 24 RN no se pudo realizar el cribado al ser rechazado por la familia (0,1% de RN). En estos nueve años de cribado auditivo universal, la incidencia observada de hipoacusia congénita en el Área de Salud de León ha sido de 0,95 casos por cada 1000 recién nacidos vivos.

Tabla 1: Resultados del cribado y diagnóstico precoz de la hipoacusia neonatal en el Área de Salud de León, durante el período 2006 a 2014.

Cribado auditivo neonatal en el Área de Salud de León					
RESULTADOS					
Año	Nº casos	No PASA 1º PEATC-A	No PASA 2º PEATC-A	HIPOACUSIA	Rechazos
2006	1433	6	5	2	2
2007	2542	6	5	3	0
2008	2648	13	2	1	0
2009	2528	32	3	2	3
2010	2556	27	3	3	6
2011	2447	33	3	3	5
2012	2446	69	1	1	2
2013	2329	40	4	3	2
2014	2254	39	5	2	4
Total	21173	265	31	20	24
		1,25%	0,14%	0,94‰	1,1‰

El tipo y grado de hipoacusia detectada en estos niños ha sido el siguiente:

- 18 RN presentaban hipoacusia neurosensorial (HNS), de los que:
 - En 6 RN era de grado profundo y bilateral (0,3 por mil RN vivos y cribados).
 - En 12 niños la HNS es de grado moderado-severo (siendo en 3 de ellos de carácter unilateral).
- Finalmente, en 2 pacientes la hipoacusia es de transmisión (en uno bilateral y en el otro unilateral).

En 14 niños, la hipoacusia aparece como síntoma aislado (70% de los diagnosticados de hipoacusia congénita), mientras que en los otros 6 (30%), se asocia a otras alteraciones sindrómicas o no sindrómicas (malformaciones

de oído externo, asociación tipo CHARGE, infección por CMV congénito, síndrome de Down, trastorno de espectro autista).

Tras el diagnóstico audiológico de hipoacusia neonatal, hacia los 6 meses de edad, se inició el tratamiento:

- A los 6 niños con HNS profunda y bilateral se les dispuso un implante coclear (4 bilaterales y 2 unilaterales).
- El RN con hipoacusia de transmisión bilateral, es portador de un BAHA.
- Y al resto de niños fueron adaptados con prótesis auditivas uni o bilaterales.

Discusión

Tras la comunicación oral presentada en el Congreso de la Sociedad Otorrinolaringológica de Castilla y León, Cantabria y La Rioja [13], nos propusimos publicar los resultados obtenidos en el Área de Salud de León. Se suman así, a los revelados por otras provincias de la Comunidad [14-16], donde la aplicación del cribado muestra una amplia aceptación general [17].

Se han alcanzado ampliamente los objetivos establecidos nacional e internacionalmente como indicadores de calidad [11, 12, 18]. Hemos cribado bilateralmente la audición de prácticamente el 100% de RN vivos. La tasa de falsos positivos ("no pasa" las dos fases de cribado y no tiene hipoacusia) fue del 0,5‰ y, por tanto, muy inferior al 3% recomendado, y la tasa de remisión para estudio diagnóstico del 0,14%, en relación al 4% establecido. Todos los niños con 2 pruebas de PEATC cuyos umbrales de onda V estuvieran por encima de 30 dB nHL, siendo normales las exploraciones otoscópica y timpanométrica iniciaron, hacia los 6 meses de edad, intervención terapéutica.

Aunque el programa de cribado es común en toda la Comunidad, existen diferencias en los modos y medios empleados entre los distintos hospitales [19], que además, se van transformando a lo largo del tiempo. Durante los 9 años de este estudio, se han producido modificaciones en cuanto al número de enfermeras encargadas de la prueba de cribado, que pasó de ser efectuada por 2 a serlo por 4-5 personas. Esto ocurrió en el año 2012 y observando los resultados de la Tabla 1, se aprecia cómo éste cambio, ha ocasionado un incremento en el número de RN que NO PASA la 1ª prueba de cribado, sin que exista un aumento proporcional del número de diagnósticos de hipoacusias (falsos positivos). Comprobamos por tanto que, la realización de la prueba de cribado por el mismo personal tiene un efecto favorable en la aplicación y en los resultados el programa, lo que ya había sido confirmado por otros autores [20].

La mayor parte de los niños en los que no se pudo realizar el cribado por rechazo de los padres, se trataba de familias inmigrantes a los que posteriormente ha sido imposible localizar. En los casos donde la marginalidad pueda generar dificultades en el seguimiento, es especialmente importante realizar 1 o varias pruebas de cribado, si NO PASA la 1ª, antes del alta, siendo de gran ayuda, que la prueba aplicada tengan la máxima especificidad [21]. En este sentido, consideramos demostrada la idoneidad de los PEATC-A [22].

Otra transformación importante durante este periodo, ha consistido en la adquisición de un equipo de PEATC y de PEAEe por el Servicio de Otorrinolaringología del Complejo Hospitalario de León. Durante el período comprendido entre 2006 a 2011, se realizaba la prueba de cribado con PEATC-A y si el niño precisaba pasar a la fase de diagnóstico se remitía al Servicio de Neurofisiología para la realización de PEATC clínicos. Completar el diagnóstico con PEAEe suponía derivarle al Servicio de ORL del Hospital de Referencia, en este caso el Hospital Clínico de Salamanca. A partir

del año 2011 todas las pruebas necesarias para poder llegar a un diagnóstico audiológico de hipoacusia neonatal se efectúan en el Servicio de ORL. Esta forma de actuar ha revertido en importantes ventajas tanto para nosotros como para los pacientes y sus familias:

- Al ser nosotros los que realizamos la exploración, podemos valorar el estado del oído medio, con la otoscopia y la timpanometría, inmediatamente antes de la aplicación de las pruebas; descartando la presencia de patología, muy frecuente a estas edades y que podría alterar el resultado de los PEATC. Esta evaluación no es posible cuando el paciente es citado en neurofisiología.

- Agiliza considerablemente la gestión de las citas para la realización de las pruebas, redundando en celeridad diagnóstica y menores molestias a los familiares. Con frecuencia, completar las pruebas y obtener resultados fidedignos, implica tener que realizar varias visitas, hasta llegar a un diagnóstico definitivo (por ejemplo, el niño puede tener una otitis media con efusión, se puede despertar durante la exploración, las condiciones ambientales no permiten obtener registros de calidad, etc.). Al ser nosotros protagonistas, sin depender de otro servicio, podemos acomodarnos mucho más fácilmente con la familia para sucesivos estudios.

- Se mejora la coordinación con el resto de profesionales que intervienen en el proceso terapéutico de estos niños (Centro Base, Equipo Específico de Deficiencia Auditiva, audioprotesistas, pediatras...). Si cualquiera de ellos observa algo que requiera la repetición de las pruebas, éstas pueden ser realizadas de una forma casi inmediata.

- Finalmente, también facilita el seguimiento de los niños con factores de riesgo de hipoacusia tardía, a quienes podremos examinar con rapidez.

Al observar los resultados y ver los tipos de hipoacusia diagnosticada, nos ha llamado la atención que en los últimos años se han detectado 3 hipoacusias neurosensoriales neonatales unilaterales (HNSU), lo que representa el 1,4 por mil RN. El cribado universal ha contribuido también al diagnóstico precoz de las HNSU, ya que anteriormente éstas solían pasar desapercibidas hasta la edad escolar [23]. Entre las características de este tipo de hipoacusias, que en algunos países no se tienen en cuenta [24], destacamos las siguientes:

- Aunque su verdadera incidencia es difícil de establecer, se estima entre el 0,4 y el 1,3 por mil RN [25].

- Una buena parte de HNSU congénitas son de origen genético (21%). Las principales causas de HNSU tardía congénita, no genética, serían la infección por CMV y el conducto vestibular dilatado; siendo las causas más frecuentes de HNSU adquirida, la infección vírica, la meningitis y el traumatismo craneo-encefálico. Un 25% de neuropatías auditivas son unilaterales. Entre un 35 y un 50% de HNSU tienen causa idiopática [26].

- Los factores de riesgo relevantes para la HNS bilateral congénita, lo son también para la HNSU.

- La elección del estudio de imagen es controvertido. En términos generales la TC ofrece mayor número de diagnósticos que la RM, por lo que se aconseja como prueba inicial de imagen [27]. En un 29% se encuentran anomalías en la TC (principalmente una incompleta partición de la cóclea, estrechamiento del CAI (la mayoría de las hipoplasias del VIII par, se asocian con HNSU severa o profunda) y conducto vestibular ensanchado) [28]. Si la TC no muestra alteraciones, se debería realizar una RM.

- En el terreno auditivo la HNSU impacta sobre la localización sonora y la capacidad de reconocer la palabra en ambiente de ruido. Pero también se supone que podría afectar el desarrollo cerebral, influyendo sobre la cognición (desarrollo del lenguaje y función cognitiva), por lo que se propone la detección precoz a fin de iniciar una intervención temprana [29, 30].

- Varios estudios indican que la HNSU genera retraso escolar. En ambiente ruidoso (como el de la escuela) la audición monoaural resulta deficitaria y un 22-35% de los que la padecen repiten 1 curso [31].
- Un 11% progresa a HNS bilateral, por lo que requiere un seguimiento periódico, al menos en los primeros años [28].
- Cuando se diagnostica la HNSU, se debe realizar una exploración oftalmológica, pues aparecen alteraciones en un tercio de pacientes [28].
- En lo referente al tratamiento, en nuestros tres casos se ha adaptado una audioprótesis. Si la HNSU fuera profunda, actualmente se discute la opción de entrar en un programa de implante coclear [32].

Conclusiones

- No existe ninguna duda acerca de la validez de los programas neonatales de cribado auditivo para obtener un diagnóstico precoz, lo que permite una intervención temprana centrada en la familia y basada fundamentalmente en la amplificación auditiva y en el inicio de una habilitación logopédica.
- La realización en el Servicio de ORL del Complejo Hospitalario de León de la fase de diagnóstico audiológico ha supuesto un importante avance en la calidad asistencial ofrecida a nuestros pacientes.
- Creemos que si el diagnóstico audiológico está perfectamente tabulado, sería deseable establecer un acuerdo general, para unificar los criterios de diagnóstico etiológico, lo que permitiría obtener resultados más amplios, que posiblemente ayudaran a encontrar los mejores criterios de valoración, aumentando la eficacia y reduciendo el gasto.
- Dadas las posibles repercusiones, consideramos deseable el control y seguimiento de la hipoacusia neurosensorial unilateral.

Bibliografía

1. Kenna MA. Neonatal hearing screening. *Pediatr Clin North Am.* 2003; 50: 301-13.
2. Davis A, Wood S. The epidemiology of childhood hearing impairment: factors relevant to the planning of services. *Br J Audiol.* 1992; 26: 77-90.
3. Martín G, Benito JI, Condado M^aA, Morais D, Fernández Calvo JL. Diagnóstico precoz de hipoacusia infantil: protocolo de detección en neonatos de alto riesgo. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2000; 51: 31-5.
4. Martin JA, Bentzen O, Colley JR, Hennebert D, Holm C, Iurato S, et al. A childhood deafness in the European Community. *Scand Audiol.* 1981; 10: 165-74.
5. American Academy of Pediatrics. Task force on Newborn and Infant Hearing. Newborn and infant hearing loss: Detection and intervention. *Pediatrics.* 1999; 103: 527-30.
6. Yoshinaga-Itano C, Coulter DK, Thomson V. The Colorado Newborn Hearing Screening Project: effects on speech and language development for children with hearing loss. *J Perinatol.* 2000; 20: S132-S137.
7. Moeller MP. Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics.* 2000; 106: E43.
8. Ewing IR, Ewing AWG. The ascertainment of deafness in infancy and early childhood. *J Laryngol Otol.* 1944; 309-33.

9. 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.

10. Junta de Castilla y León. Consejería de Sanidad. Programa de detección precoz y atención integral de la hipoacusia infantil. 2004. 78 pp.

11. Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *American Academy of Pediatrics. Pediatrics.* 2007; 120: 898-921.

12. CODEPEH (Comisión para la detección precoz de la hipoacusia infantil). Trinidad-Ramos G, Alzina V, Jaudenes-Casaubón C, Núñez Batalla F, Sequí-Canet JM. Recomendaciones de la CODEPEH para 2010. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2010; 61: 69-77.

13. Martín-Sigüenza G. Cribado auditivo neonatal en el Área de salud de León. Nuestra experiencia. Comunicaciones libres del XXIII Congreso de la Sociedad Otorrinolaringológica de Castilla y León, Cantabria y La Rioja. 29-30 mayo 2015. Ponferrada (León). *Rev Soc Otorrinolaringol Castilla Leon Cantab La Rioja.* 2015; (Supl 2): S12. 65 p. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10366/125756>. [Citado el 17/07/2015].

14. Marugán-Isabel VM, Pardal-Refoyo JL, Hernández-González N, Blanco-Justo C. Cribado neonatal de hipoacusia en el Área de Salud de Zamora. Experiencia de 7 años. *Rev Soc Otorrinolaringol Castilla Leon Cantab La Rioja.* 2010; 1. 17 p. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10366/124383>. [Citado el 17/07/2015].

15. García-Vicario F, Benito-Orejas JI, Valda-Rodrigo J, Navazo-Eguía AI. Cribado auditivo neonatal. Nuestra experiencia y planteamientos de futuro. *Rev Soc Otorrinolaringol Castilla Leon Cantab La Rioja.* 2014; 5:100-11. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10366/124544>. [Citado el 17/07/2015].

16. Landínez-Cepeda GA, Benito-Orejas JI, Fernández-Rodríguez A, Ramírez-Cano B, Morais-Pérez D. Hearing impairment detection in children during the last 15 years in Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Abstracts of 10th International Congress of the European Society of Pediatric Otorhinolaryngology (ESPO); 2010 5-8 Jun; Pamplona (España). 61 p.

17. García-Vicario F, Navazo-Eguía AI, Benito-Orejas JI. Satisfacción de los padres con el cribado auditivo neonatal universal en Castilla y León (España). *Rev Soc Otorrinolaringol Castilla Leon Cantab La Rioja.* 2014; 5:134-44. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10366/124547>. [Citado el 17/07/2015].

18. American Academy of Pediatrics. Task Force on newborn and infant hearing. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. *Pediatrics.* 1999; 103: 527-30.

19. Benito-Orejas JI, Romero-Hergueta MC. Encuesta sobre el Programa de Hipoacusia Infantil tras 5 años de su aplicación universal en Castilla y León. *Rev Soc Otorrinolaringol Castilla Leon Cantab La Rioja.* 2012; 3:4-21. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10366/124422>. [Citado el 17/07/2015].

20. Shulman S, Besculides M, Saltzman A, Ireys H, White K. Evaluation of the universal newborn hearing screening and intervention program. *Pediatrics.* 2010; 126: S19-S27.

21. Benito-Orejas JI, Ramírez B, Morais D, Fernández-Calvo JL, Almaraz A. Resultados de aplicar durante 42 meses un protocolo universal de detección e

intervención precoz de la hipoacusia en neonatos. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2008; 59: 96-101.

22. Benito-Orejas JI, Ramírez B, Morais D, Almaraz A, Fernández-Calvo JL. Comparison of two-step transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) and automated auditory brainstem response (AABR) for universal newborn hearing screening programs. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008; 72: 1193-1201.

23. Brookhouser PE, Worthington DW, Kelly WJ. Unilateral hearing loss in children. *Laryngoscope.* 1991; 101: 1264-72.

24. Bamford J, Uus K, Davis A. Screening for hearing loss in childhood: Issues, evidence and current approaches in the UK. *J Med Screen.* 2005; 12: 119-24.

25. Fitzpatrick EM, Whittingham J, Durieux-Smith A. Mild bilateral and unilateral hearing loss in childhood: a 20-year view of hearing characteristics, and audiologic practices before and after newborn hearing screening. *Ear Hear.* 2014; 35: 10-8.

26. Boyd PJ. Potential benefits from cochlear implantation of children with unilateral hearing loss. *Cochlear Implants Int.* 2015; 16: 121-36.

27. Licameli G, Kenna MA. Is computed tomography (CT) or magnetic resonance imaging (MRI) more useful in the evaluation of pediatric sensorineural hearing loss?. *Laryngoscope.* 2010; 12: 2358-9.

28. Haffey T, Fowler N, Anne S. Evaluation of unilateral sensorineural hearing loss in the pediatric patient. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013; 77: 955-8.

29. Schmithorst VJ, Plante E, Holland S. Unilateral deafness in children affects development of multi-modal modulation and default mode networks. *Front Hum Neurosci.* 2014; 8: 164.

30. Ead B, Hale S, De Alwis D, Lieu JE. Pilot study of cognition in children with unilateral hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013; 77: 1856-60.

31. Lieu J. Speech-language and educational consequences of unilateral hearing loss in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004; 130: 524-30.

32. Hassepass F, Aschendorff A, Wesarg T, Kröger S, Laszig R, Beck RL, et al. Unilateral deafness in children: audiologic and subjective assessment of hearing ability after cochlear implantation. *Otol Neurotol.* 2013; 34: 53-60.