

INVESTIGACIÓN CLÍNICA

DETECCIÓN PRECOZ DE SORDERAS. EJEMPLO DE INTERVENCIÓN EN SALUD PÚBLICA

G. TRINIDAD RUIZ¹, M. MARCOS GARCÍA¹, G. PARDO ROMERO¹, V. PINO RIVERO²,
A. BLASCO HUELVA³, G. T. TRINIDAD RAMOS⁴

¹MÉDICO INTERNO RESIDENTE DE ORL. ²ESPECIALISTA ORL. ³JEFE DE SERVICIO DE ORL. ⁴FACULTATIVO ESPECIALISTA DE ÁREA (ORL). RESPONSABLE DEL ÁREA DE SORDERAS DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL. BADAJOZ.

SERVICIO DE ORL. COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO INFANTA CRISTINA. BADAJOZ.

RESUMEN

Introducción: Presentamos un análisis estadístico que compara las distintas opciones que pueden adoptarse frente al problema de salud pública que supone la sordera congénita. **Pacientes y métodos:** Se recogen los datos obtenidos entre 1991 y 1995 en nuestro hospital, período previo a la instauración del programa (universal) actual. 144 niños fueron explorados mediante PEATC y se compararon los resultados según la opción adoptada en cada momento (primero no realizar ningún programa, luego con un cribado de alto riesgo y, por último, a partir de 1995, con un cribado universal). **Resultados:** Con la instauración del cribado de riesgo se observó una reducción

de las hipoacusias graves encontradas (de un 29,5% a un 8%) y de la edad media de diagnóstico (de 24 a 14 meses), diferencias estadísticamente significativas. La edad media de diagnóstico empleando el cribado universal es de 3 meses. **Discusión y Conclusiones:** La intervención precoz sobre el problema de la sordera congénita ha conseguido reducir la repercusión social de esta discapacidad disminuyendo la edad de diagnóstico y minimizando con ello sus consecuencias. Los programas de cribado universal son útiles, baratos y sencillos gracias a las técnicas diagnósticas de que disponemos, y deben incluirse en el conjunto de cuidados del niño sano.

PALABRAS CLAVE: Sordera congénita. Estimulación precoz. Cribado auditivo. Alto riesgo. Potenciales evocados. Cribado universal.

ABSTRACT

EARLY DEAFNESS DIAGNOSIS. AN EXAMPLE OF EARLY INTERVENTION IN PUBLIC HEALTH

Introduction: We present a statistic study comparing all the options we can take to face congenital deafness as a problem of public health. **Patients and Methods:** We collected and analyzed data obtained between 1991 and 1995, just before our universal screening program started. They were separated into two groups with the 144 children explored using ABR, and the results were compared depending on the option taken in each group (no screening or high risk screening) and finally with those obtained in a universal program. **Results:** The establishment of a high risk screening program was followed by a

drastic reduction of the severe deafness diagnosis (29.5% to 8%), and also of the mean age of diagnosis (24 to 14 months), which were found statistically significant. The mean age with universal screening is 3 months. **Discussion and conclusions:** Early detection of congenital hearing impairment has brought an important advance in the management of this problem of public health minimizing its sequels as the diagnosis is reached earlier. The universal screening of deafness is feasible as based on cheap and easy diagnostic techniques available in any centre, and it must be performed with the rest of Health Children Programs.

KEY WORDS: Congenital deafness. Early stimulation. Auditory screening. High risk. Evoked potentials. Universal screening.

Correspondencia: Gabriel Trinidad Ruiz. Manuel Saavedra Martínez 11A, 06006 Badajoz. E-mail: gtrinidadr@papps.org / gtrinidadr@msn.com

Fecha de recepción: 12-3-2002

Fecha de aceptación: 22-10-2003

INTRODUCCIÓN

La instauración de cualquier medida de intervención en Salud Pública está sujeta en todos los casos a una importante dificultad debida, por un lado, a la imposibilidad para establecer una predicción exacta del efecto que tendrá sobre el problema que pretende modificar y, por otro, a la existencia de unos recursos limitados que implican un control necesario, no sólo del diseño de la medida (que debe especificar la eficacia de la misma), sino también de los resultados reales (efectividad), y de éstos en relación a los recursos empleados (eficiencia)¹.

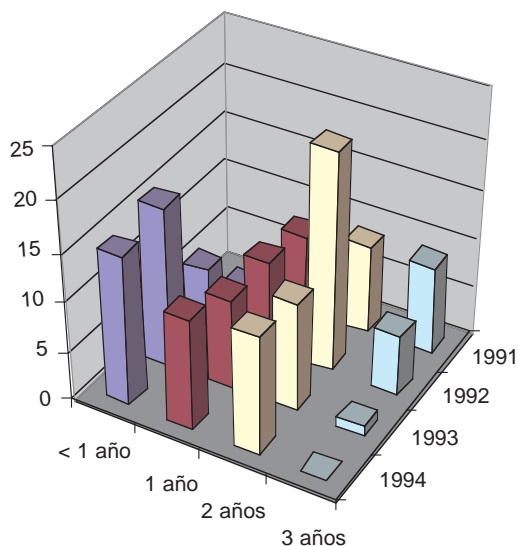
El proceso de diseño del programa actual para la detección precoz de sorderas en nuestra Comunidad Autónoma es un claro ejemplo de cómo la observación del problema de salud pública y de sus distintos comportamientos, dentro de la población diana en respuesta a los diversos factores que pueden modificarlo, permite inferir el medio más eficaz para combatirlo.

PACIENTES Y MÉTODOS

Pacientes estudiados

El presente estudio comienza en abril de 1991, cuando nuestro servicio comenzó a realizar pruebas audiológicas objetivas (Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Cerebral, PEATC²⁻⁴). Desde entonces, y hasta el año 1995, en el que comenzó a aplicarse el programa actual, se exploró a 144 pacientes con edades comprendidas (como se observa en la figura 1), entre 0 y 4 años, con una edad media de 1,34 años.

Estos niños llegaban a nuestro servicio derivados por muy diversos motivos, que en general podemos dividir en dos posibilidades: sospecha de sordera, o antecedentes personales de alteraciones o factores de riesgo para padecer discapacidad auditiva. Estas dos posibilidades no tienen una distribución aleatoria a lo largo del período de realización del estudio, puesto que, a partir de 1993 y hasta 1995, se estableció un programa de



	1991	1992	1993	1994
■	0	6	16	15
■	8	9	9	11
■	9	22	11	12
■	9	6	1	0

Figura 1. Distribución de la edad media según el año.

cribado auditivo neonatal de alto riesgo, y por tanto todos los niños con antecedentes de riesgo pasaron a formar parte de este estudio. En este sentido dividimos el estudio en dos etapas (el bienio 1991-1992 y el bienio 1993-1994), homogéneas en cuanto a las distintas variables estudiadas, en las que el factor añadido por la introducción del programa de alto riesgo es considerado una variable más. Por tanto atenderemos a dos posibilidades de actuación frente a la sordera congénita: *diagnóstico sin cribado* (1991-1992), y *cribado de alto riesgo* (1993-1994), y posteriormente compararemos los datos obtenidos con los derivados de un proceso de *cribado universal* (a partir de 1995).

Diseño del estudio

• *Hipótesis previas*: el propósito de este estudio prospectivo es demostrar la acción determinante de los programas de detección precoz de sorderas fundamentados en el cribado universal sobre la edad de diagnóstico de esta patología, basándonos en datos obtenidos por nuestro servicio en los años anteriores a la implantación del programa actual, y por tanto trabajamos sobre las siguientes hipótesis:

- Cualquier programa de cribado (universal o por factores de riesgo) implantado produce un efecto de reducción sobre la edad media de diagnóstico de la sordera.

- Los programas dirigidos a subgrupos poblacionales de riesgo son, en el caso de la hipoacusia, insuficientes e inferiores, en cuanto a resultados, a los basados en un cribado universal.

- La no realización de un programa de detección precoz de sorderas o la implantación de uno insuficiente conlleva, además de un aumento en la edad media de diagnóstico, un empeoramiento del pronóstico de los pacientes (que acabarán apareciendo más tarde, con patologías más graves y con secuelas evidentes).

• *Selección de casos*: se definió como edad límite para la inclusión en el estudio los 4 años, y se clasificó a los pacientes en 4 grupos (niños de 0, 1, 2 y 3 años) por la dificultad de constatar con exactitud la edad de los pacientes al no registrarse en muchos casos la fecha exacta de nacimiento.

• *Pruebas realizadas*: en todos los casos se realizó la prueba de PEATC en ambos oídos, mediante un sistema Bio-Logic® Traveler LT, aprovechando siempre que fue posible el sueño fisiológico del paciente. Cuando fue necesario el empleo de sedación se utilizó Hidrato de Cloral.

• *Datos recogidos*: se definieron como variables a estudio las siguientes:

- Año de realización de la prueba: 1991, 1992, 1993 ó 1994.

- Edad del paciente: 0, 1, 2 ó 3 años.

- Presencia o no de factores de riesgo para la aparición de sordera.

- Resultado *normal o anormal* en la prueba.

- Resultado por patología: hipoacusia transmisiva, coclear, hipoacusia mayor de 80dB o prueba no valorable. Se excluyeron del estudio 3 casos de inmadurez neurológica tras comprobar que esta exclusión no afectaba a los resultados finales. No se encontró ninguna lesión retrococlear en el grupo de edad estudiado.

- Gravedad de la alteración: *normal, hipoacusia <80dB ó >80dB*.

• Criterios de normalidad en los PEATC: onda V presente a 20dB (en los dos oídos), con latencias e interlatencias normales también en ambos oídos. No se encontraron falsos negativos ni falsos positivos.

Estudio estadístico

Empleando las variables arriba indicadas, se realizaron diversas comparaciones cuyos resultados se detallarán más adelante, y cuya significación estadística se estudió mediante los siguientes tests:

• t de Student para muestras independientes (*para comparación de medias*).

• ANOVA de 1 vía para comparaciones múltiples, empleando como pruebas a posteriori: *Prueba de la diferencia significativa franca de Tukey, Prueba de Scheffe y Corrección de Bonferroni*.

• CHI cuadrado (*para comparación de proporciones*).

• Coeficientes de correlación (*Pearson y Spearman*).

• U de Mann-Whitney y test de Wilcoxon (*para comparación de 2 medias*), y test de Kruskal-Wallis (*para comparaciones múltiples*), como pruebas no paramétricas en los casos en los que se dudó acerca de la distribución normal de las variables a estudio.

RESULTADOS

Resultados por año

En 11 casos los resultados de los potenciales no fueron valorables por la falta de colaboración del paciente, y los restantes 133 obtuvieron los que se muestran en la figura 2. Como se puede ver, cada vez fueron llegando al programa más ni-

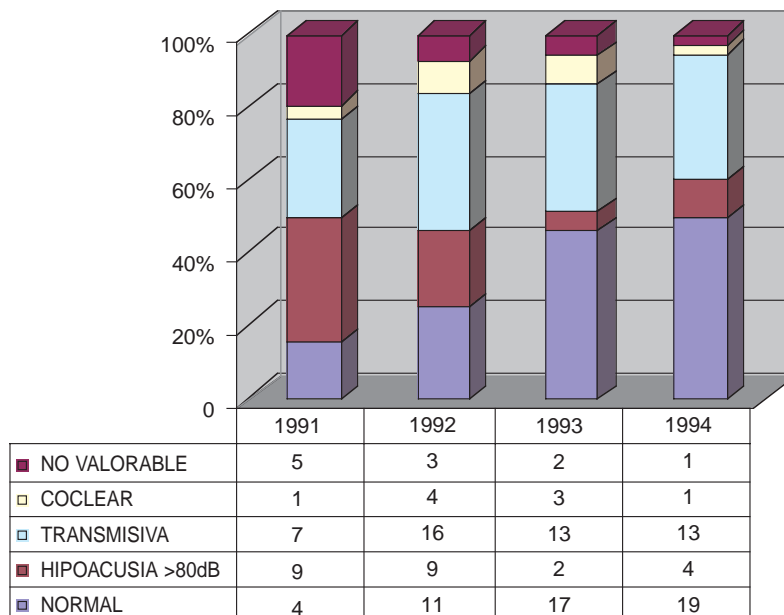


Figura 2. Resultados de los PEATC según el año.

ños normales, y por el contrario menos con hipoacusias graves (>80dB).

Si comparamos en los dos bienios la proporción de resultados normales y de anormales (tabla 1), observamos una alta significación estadística para las diferencias encontradas, que también se encuentra ($p = 0,001$) cuando comparamos (figura 3) la gravedad de la patología encontrada (*normal, hipoacusia de menos de 80dB e hipoacusia de más de 80dB*).

Resultados por grupos de edad

En las tablas 2 y 3 se exponen los resultados según la edad a la que se realizó la exploración).

Si convertimos estos datos en parámetros valorables desde un punto de vista estadístico, encontramos que la media de edad de los niños con resultado normal es menor que la de los patológicos, como puede observarse en la figura 4.

Tabla 1: Resultados patológicos o no patológicos según el bienio

	1991-1992	1993-1994
NORMALES	15	36
ANORMALES	54	39

Estas diferencias fueron estadísticamente significativas (*comparación NORMAL-PATOLÓGICOS, NORMAL-HIPOACUSIA>80dB, y NORMAL-HIPOACUSIA<80dB*) tanto para los tests paramétricos como para los no paramétricos.

Resultados según la identificación de factores de riesgo

En la tabla 4 se expresa la proporción de cada resultado en la prueba de PEATC que obtuvieron los niños con y sin factores de riesgo para padecer sordera.

Vemos como, excepto para los resultados normales, el resto de patologías muestra una incidencia similar en los dos subgrupos. Sin embargo es más interesante estudiar el comportamiento de esta variable a lo largo del segundo bienio, puesto que fue entonces cuando comenzó el programa de cribado de alto riesgo.

En la tabla 5 se puede observar un porcentaje de resultados normales mayor entre los niños que llegan al programa por presentar antecedentes de riesgo, pero lo que resulta realmente importante (figura 5) es cómo aún dentro del programa de cribado de riesgo, hasta un 36% de los resultados patológicos que encontramos provenían de pacientes sin ningún antecedente de riesgo. Las diferencias encontradas en cuanto a la proporción de normales o patológicos entre los dos subgrupos no resultan estadísticamente significativas.

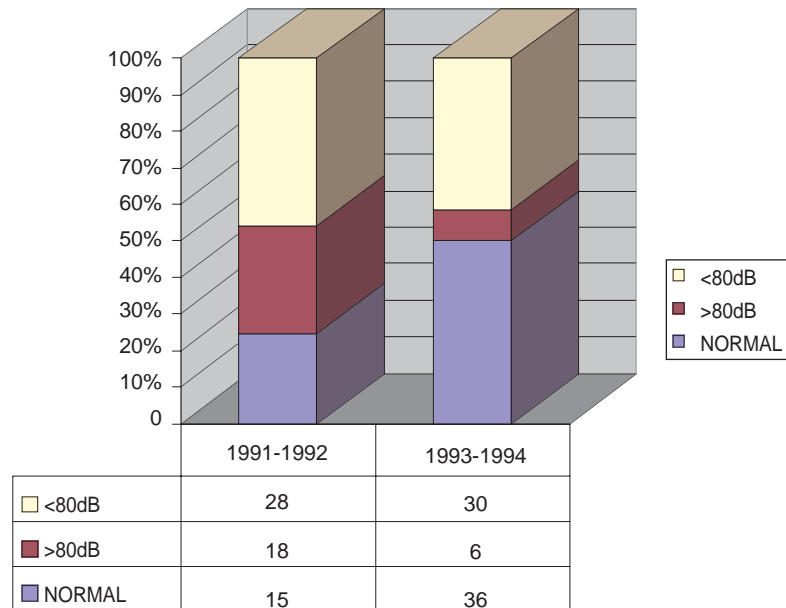


Figura 3. Resultados de los PEATC según el bienio.

DISCUSIÓN

La importancia de la sordera como problema de salud pública y de su repercusión en el desarrollo de los pacientes cuando se manifiesta en el período neonatal ha sido discutida por numerosos autores⁵⁻¹¹, y queda bien reflejada en este estudio por el hecho de que, a pesar de no realizar hasta 1995 un cribado universal de los niños nacidos en la región, una alta proporción (36%) de las patologías diagnosticadas dentro del programa de detección precoz en población de riesgo correspondía paradójicamente a niños sin ningún factor identificado de predisposición, hecho indicativo de que la sordera congénita acaba apareciendo en la forma

de sus secuelas a medida que el niño desprovisto de su capacidad auditiva no adquiere la madurez en los aspectos de su crecimiento que la precisan (lenguaje y aprendizaje fundamentalmente) y en el tiempo en el que ésta debe producirse.

Resultados por año

En este sentido, y a la vista de los resultados expuestos con anterioridad (figuras 1 y 2) se puede comprobar como, a medida que al programa iban llegando niños de menor edad, eran muchas menos las hipoacusias severas que se descubrían. Como demuestra la alta significación que arroja el estudio estadístico, una vez que el programa fue

Tabla 2: Resultados de los PEATC según edad de diagnóstico

	Resultados totales por edad				
	<1 año	1 año	2 años	3 años	TOTAL
NORMAL	25	11	10	5	51
TRANSMISIVA	9	14	19	7	49
COCLEAR	1	2	5	1	9
> 80dB	2	7	14	1	24
NO VALORABLE	0	3	6	2	11
TOTAL	37	37	54	16	144

Tabla 3: Resultados según la edad y la gravedad del diagnóstico

	Resultados totales por edad			
	<1 año	1 año	2 años	3 años
Normal	25	11	10	5
Hipoacusia <80 DB	10	16	24	8
Hipoacusia >80DB	2	7	14	1

virando hacia el cribado auditivo en el subgrupo de niños de alto riesgo, los resultados normales aumentaron en frecuencia, además a expensas (como se puede ver en la figura 3) de las hipoacusias de mayor gravedad (>80dB), que pasaron de casi un 30% a menos del 10%. Por tanto cabe inferir que al principio la mayor parte de los niños que eran derivados al programa eran aquellos que, más que tener antecedentes de riesgo, eran sospechosos de padecer ya una discapacidad auditiva establecida. Es decir, la prueba de diagnóstico precoz se aplicaba después de que la sordera hubiera producido sus secuelas.

Resultados por grupos de edad

En nuestro trabajo, el hecho de que la media de edad de los niños con resultado normal en los PEATC sea inferior a la de los patológicos, está íntimamente relacionado con la presencia o ausencia de factores de riesgo. Así, en la figura 6 se observa una clara diferencia entre estos dos subgrupos en lo que se refiere a edad media. Esta diferencia, estadísticamente significativa y estimada para un nivel de confianza del 95% entre 8,5 y 15,5 meses, junto con el hecho de que la mayor parte de los resultados normales se observen en niños de alto riesgo (en los que además, la media

de edad para los resultados normales es de aproximadamente 6 meses), justifica las diferencias encontradas, puesto que en el subgrupo de niños sin factores de riesgo no se encuentra relación entre las variables edad y resultado en los PEATC.

Por otro lado es indudable que, como se ha demostrado en otros trabajos^{5,10,11}, el tratamiento rehabilitador de las alteraciones auditivas es tanto más efectivo cuanto más precoz sea su instauración. En nuestro estudio demostramos que, como se evidencia en la figura 7, la intervención sobre el problema de salud pública que representa la discapacidad auditiva que se puso en marcha en 1991 consiguió reducir la edad de diagnóstico de esta patología de los 2 años iniciales, hasta casi la mitad en 1994, y posteriormente la instauración definitiva del programa de cribado universal redujo esta edad hasta los 3 meses de edad en todos los casos. Por tanto, en la línea defendida por los autores antes referidos^{5,10,11}, pensamos que la instauración de los programas de diagnóstico temprano de estas patologías no sólo contribuye a aumentar la efectividad del tratamiento, sino que también mejora el pronóstico de estos pacientes al prevenir la aparición de secuelas, y por consiguiente su repercusión social.

Resultados según la identificación de factores de riesgo

Es evidente que, como se demuestra en la figura 3, la intervención sobre el problema de salud

Tabla 4: Resultados de los PEATC según la presencia de factores de riesgo

	Niños sin factores de riesgo	Niños de riesgo
Normal	15	36
Transmisiva	21	28
Coclear	4	5
>80 dB	12	12
No valorable	5	6

Tabla 5: Resultados según factores de riesgo en el segundo bienio

	Sin riesgo	Con riesgo
Normal	7	29
Hipoacusia <80dB	12	19
Hipoacusia >80dB	2	4

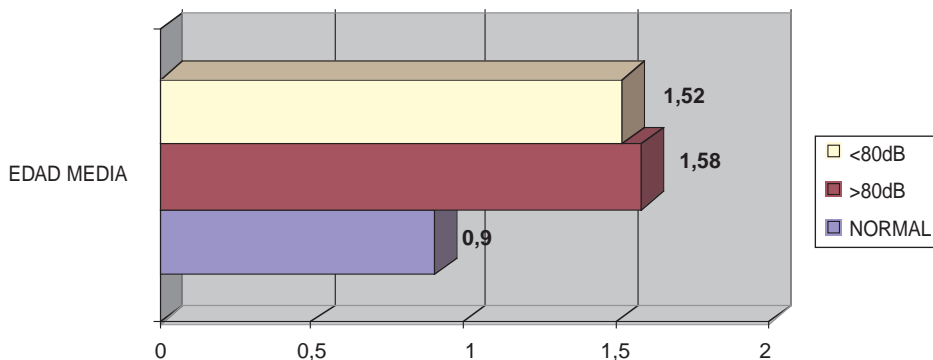


Figura 4. Edad media de diagnóstico según gravedad de la hipoacusia.

en el sentido de la detección precoz dirigida al subgrupo de alto riesgo manifiesta una clara mejora de la situación, con el incremento significativo de los resultados normales en los niños estudiados, y el descenso de los diagnósticos de mayor gravedad.

Sin embargo, el aprovechamiento de las técnicas de diagnóstico precoz de la sordera no debe estar supeditado a la variabilidad de una encuesta de factores de riesgo¹³⁻¹⁶ que muchas veces no aparecen hasta después de diagnosticadas sus secuelas, ya que, como puede comprobarse con estos resultados, un alto porcentaje de hipoacusias aparecen en niños no considerados de riesgo (tabla 5, figura 5).

Es evidente que no podemos generalizar directamente los resultados obtenidos en la comparación atendiendo a la identificación de factores de riesgo, porque incurriríamos en un sesgo de selección al estar compuesto el grupo de los normales (sin factores de riesgo) por niños con sospecha de alteración auditiva, y por tanto no representar a la población general (de la que se extraen los niños de alto riesgo). Es decir, el grupo de niños de riesgo no representa a la misma población que el de los niños sin riesgo, y por tanto los resultados obtenidos no tienen valor descriptivo de la población

general. Sin embargo, lo que sí podemos valorar es el hecho de que aún con un programa de detección precoz de sorderas por cribado de alto riesgo instaurado, hasta un 36% de los diagnósticos de hipoacusia que se realizaron en él correspondían a niños sin ningún factor identificable de riesgo.

La incidencia de sordera es mucho mayor en niños con antecedentes de riesgo, y por tanto el valor predictivo del resultado positivo para cualquier técnica diagnóstica será mayor en este grupo de población. Sin embargo, un elevado porcentaje de alteraciones auditivas se diagnostican en niños sin ningún factor de riesgo conocido, por lo que, aunque cabe suponer que este porcentaje debe ser mucho menor si el despistaje de estos factores se realiza de forma exhaustiva, la rentabilidad de este despistaje debe confrontarse con la de un programa de cribado universal, basado en pruebas más rápidas y baratas que los PEATC que actualmente ya se aplican en la clínica desde hace bastante tiempo, y cuyos protocolos y beneficios se han discutido en numerosos artículos previos¹⁷⁻²⁴, y por tanto no entraremos a detallar.

Sí es preciso destacar que, siguiendo las orientaciones de la Agencia de Evaluación de Tecnologías, se estima que el coste real de nuestro pro-

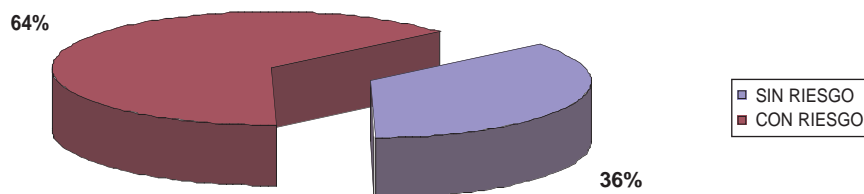


Figura 5. Hipoacusias encontradas según la presencia de factores de riesgo.

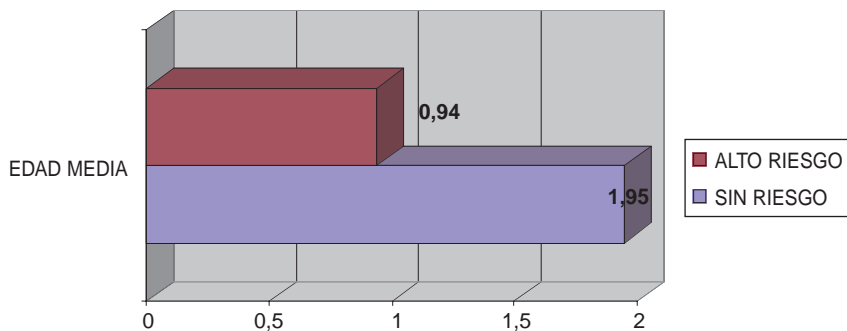


Figura 6. Edad media de diagnóstico según la presencia de factores de riesgo.

grama universal es de 10333 euros por niño identificado y tratado, y 3,80 euros por niño cribado y diagnosticado. El programa instaurado desde 1991 a 1994 costó, según los mismos criterios de evaluación, 137,08 euros por niño diagnosticado (sin incluir tratamiento). La edad de diagnóstico en el protocolo universal, como ya hemos comentado, es de 3 meses. Hasta el momento actual, y desde el segundo año de su instauración, no se ha diagnosticado ningún niño a una edad mayor.

CONCLUSIONES

El problema de las alteraciones auditivas en un niño en desarrollo va mucho más allá de la discapacidad que en un adulto puede generar la dificul-

tad para oír. En el niño una sordera desatendida implica la imposibilidad de adquisición del lenguaje oral, de comunicación con el medio social y familiar que le rodea, y de los conocimientos que la escolarización permite por medios incompatibles con un niño sordo no diagnosticado.

En este sentido demostramos en nuestro estudio la hipótesis previa de que la instauración de los programas de intervención precoz logra disminuir la edad media de diagnóstico de la sordera, permitiendo con ello una estimulación precoz que conlleva un mejor pronóstico del tratamiento y una menor incidencia de secuelas. Por todo ello cabe inferir que este tipo de intervención reduce la repercusión social de la hipoacusia congénita.

Sin embargo, la elección de un sistema de cribado parcial para la detección de sorderas debe

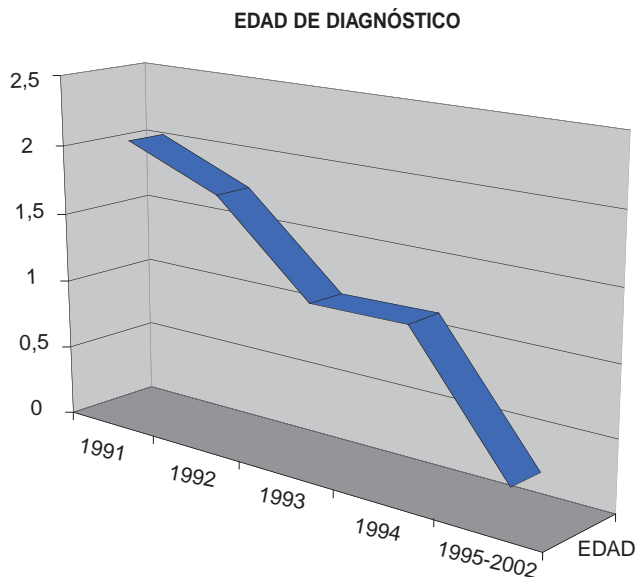


Figura 7. Edad media de diagnóstico según el año (límite superior en los 3 años).

ser sin duda alguna tomada con cautela, puesto que no sólo puede resultar poco rentable en términos puramente económicos aún siendo insuficiente en términos de efectividad, sino que además las características de esta patología la convierten en un problema de salud pública que podría definirse

como "de ida y vuelta", es decir, lo que no hagamos bien con un neonato sordo, lo veremos convertido a los 2-3 años en preescolar sordo y con retraso del lenguaje, cuando volverá a nosotros en busca de una segunda oportunidad que nunca será tan viable como la primera.

REFERENCIAS

- 1.- Piedrola Gil G. Medicina Preventiva y Salud Pública, 9ª edición. Ed Masson. 1998.
- 2.- Hecox K, Galambos R. Brainstem auditory evoked response in human infants and adults. *Arch Otolaryngol* 1974; 99: 30-33.
- 3.- Levi H, Tell L, Feinmesser M, Gafni M, Sohmer H. Early detection of hearing loss in infants by auditory nerve and brain stem responses. *Audiology* 1983; 22(2): 181-8.
- 4.- Sininger Y S. Auditory brainstem response for objective measures of hearing. *Ear and Hearing* 1993; 14: 23-29.
- 5.- Yoshinaga-Itano C. Benefits of early intervention for children with hearing loss. *Otolaryngol Clin North Am* 1999; 32(6): 1089-102.
- 6.- Borg E, Risberg A, McAllister B, Undemar BM, Edquist G, Reinholdson AC, Wiking-Johnsson A, Willsstedt-Svensson U. Language development in hearing-impaired children. Establishment of a reference material for a 'Language test for hearing-impaired children', LATHIC. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2002; 65(1): 15-26.
- 7.- Janjua F, Woll B, Kyle J. Effects of parental style of interaction on language development in very young severe and profound deaf children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2002; 64(3): 193-205.
- 8.- Fleischer S, Hess M. Characteristics of hearing aid management in infancy, early childhood and preschool age. *HNO* 2002; 50(5): 501-10.
- 9.- Hammes DM, Novak MA, Rotz LA, Willis M, Edmondson DM, Thomas JF. Early identification and cochlear implantation: critical factors for spoken language development. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 2002; 189: 74-8.
- 10.- Kiese-Himmel C, Ohlwein S. Vocabulary of young children with sensorineural deafness. *HNO* 2002; 50(1): 48-54.
- 11.- Sirimanna KS. Management of the hearing impaired infant. *Semin Neonatol* 2001; 6(6): 511-9.
- 12.- Kemper AR, Downs SM. A cost-effectiveness analysis of newborn hearing screening strategies. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; 154(5): 484-8.
- 13.- Kountakis SE, Skoulas I, Phillips D, Chang CY. Risk factors for hearing loss in neonates: a prospective study. *Am J Otolaryngol* 2002; 23(3): 133-7.
- 14.- Kountakis SE, Psifidis A, Chang CJ, Stienberg CM. Risk factors associated with hearing loss in neonates. *Am J Otolaryngol* 1997; 18(2): 90-3.
- 15.- Pappas DG. A study of the high-risk registry for sensorineural hearing impairment. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1983; 91(1): 41-4.
- 16.- Watkin PM, Baldwin M, McE- nery G. Neonatal at risk screening and the identification of deafness. *Arch Dis Child* 1991; 66(10 Spec No): 1130-5.
- 17.- Trinidad Ramos G, Pando Pinto J, Vega Cuadri A, Serrano Berrocal M, Trinidad Ruiz G, Blasco Huelva A. Early detection of hearing loss in neonates using transient evoked otoacoustic emissions. *Acta Otorrinolaringol Esp* 1999; 50(2): 166-71.
- 18.- Torrico Roman P, Trinidad Ramos G, de Caceres Morillo MC, Lozano Sanchez S, Lopez-Rios Velasco J. Neonatal hearing loss screening using otoacoustic emission with Echocheck. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2001; 52(3): 283-9.
- 19.- Parving A. The need for universal neonatal hearing screening--some aspects of epidemiology and identification. *Acta Paediatr Suppl* 1999; 88(432): 69-72.
- 20.- Diez-Delgado Rubio J, Espin Galvez J, Lendinez Molinos F, Ortega Montes MA, Arcos Martinez J, Lopez Muñoz J. Hearing screening with evoked otoacoustic emission in the neonatal period are logistically and economically feasible. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2002; 52(2): 157-62.
- 21.- Rivera T, Cobeta I. Hearing screening in children with risk factors of hearing loss in the area 3 of Madrid. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2001; 52(6): 447-52.
- 22.- Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, Lieu TL, Homer CJ, Helfand M. Universal newborn hearing screening: summary of evidence. *JAMA* 2001; 286(16): 2000-10.
- 23.- Vega Cuadri A, Alvarez Suarez MY, Blasco Huelva A, Torrico Roman P, Serrano Berrocal MA, Trinidad Ramos G. Otoacoustic emissions screening as early identification of hearing loss in newborns. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2001; 52(4): 273-8.
- 24.- Informe de evaluación: Efectividad del screening auditivo neonatal universal frente al screening auditivo neonatal de alto riesgo. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Galicia. Servicio Gallego de Saúdade. Secretaria Xeral do SERGAS. Subdirección Xeral de Planificación Sanitaria e Aseguramiento 1999; 59-62.