

INVESTIGACIÓN CLÍNICA APLICADA

IMPLANTACIÓN DE UN PROGRAMA PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DE HIPOACUSIA NEONATAL

J. CABRA, A. MOÑUX, M. GRIJALBA, R. ECHARRI, E. RUIZ DE GAUNA
HOSPITAL LA MANCHA CENTRO. ALCÁZAR DE SAN JUAN. CIUDAD REAL.

RESUMEN

La hipoacusia neonatal es un problema de salud pública importante sobre el que se puede incidir mediante programas de detección precoz. Estos programas cumplen los criterios de la OMS para la realización de *screening* de forma eficaz. En este artículo se expone la implantación de un plan de *screening* universal de hipo-

acusia neonatal, mediante detección de otoemisiones acústicas transitorias evocadas, en un hospital con una media de 1200 nacimientos anuales. Discutimos los recursos materiales y humanos requeridos, los resultados en el primer año y la necesidad de la generalización de estos programas.

PALABRAS CLAVE: Cribado neonatal. Hipoacusia neurosensorial. Test auditivos. Promoción de la salud. Intervención precoz.

ABSTRACT

IMPLEMENTING AN UNIVERSAL NEWBORN HEARING SCREENING PROGRAM

Permanent childhood hearing impairment is a serious public health problem. Identification by screening in the first few months of life has the potential to improve affected children development. Neonatal hearing *screening* programs endorse the WHO requirement for a

cost efficient *screening*. This paper shows the implementation of a medium-size hospital-based universal newborn hearing screening program using transient evoked otoacoustic emissions. Operational procedures and requirements are discussed. Quality control and results are showed.

KEY WORDS: Neonatal screening. Hearing Loss, Sensorineural. Hearing test. Health promotion. Early intervention.

Correspondencia: Jesús Cabra Dueñas. Servicio de ORL. Hospital La Mancha Centro. Avda. de la Constitución. Alcázar de San Juan.13600 Ciudad Real.
E-mail: med013473@nacom.es

Fecha de recepción: 20-3-2001

INTRODUCCIÓN

La hipoacusia permanente en la infancia es un problema de salud pública relevante, por razones que fueron puestas de manifiesto en las conclusiones de la Conferencia para el Desarrollo de un Consenso Europeo en 1998¹. La incidencia es difícil de establecer por la falta de datos epidemiológicos en menores de tres años, pero se estima en 1 por mil para hipoacusias severas y profundas^{2,3}. Tradicionalmente, la sordera infantil no ha recibido la misma atención, desde el punto de vista social, que otras discapacidades aunque sus efectos para el desarrollo cognitivo, educativo, emocional y socioeconómico pueden ser muy perniciosos¹. Sin embargo, durante los últimos 10 años parece haber un renovado interés por este problema, a raíz del desarrollo de programas para la detección precoz e intervención temprana de la hipoacusia neonatal^{4,5}.

Los criterios que debe cumplir un programa de cribado para ser efectivo fueron adelantados en 1968 por la OMS⁶. La enfermedad debe tener una fase temprana no reconocible por otros medios clínicos. Debe existir un tratamiento eficaz y disponible, mientras que la detección precoz debe mejorar el pronóstico. La prueba tiene que ser relativamente simple, incruenta y aceptable para el paciente. Además debe guardar un equilibrio entre falsos positivos y falsos negativos, considerando las consecuencias del mal diagnóstico, tanto para el enfermo como para el sistema sanitario. Por último, el cribado debe ser sostenible una vez iniciado y no formar parte de una iniciativa limitada.

En este artículo se muestra la viabilidad de un programa de detección precoz en un hospital de mediano tamaño y se justifica su implantación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se explora a todos los recién nacidos en el Hospital La Mancha Centro de Alcázar de San Juan. Éste es un hospital público, de 350 camas que atiende una población aproximada de 140.000 habitantes con una media de 1.200 nacimientos al año.

La técnica elegida es la detección de otoemisiones acústicas (OEA) transitorias evocadas, mediante dos dispositivos portátiles y automatizados (Echocheck, Otodynamics Ltd). Su funcionamiento se basa en el modo automatizado *quickscreen* del dispositivo clínico ILO88⁷. Los estímulos son *clicks* diseñados para detectar el componente no lineal de la respuesta, presentados a una frecuencia de 80 por segundo. El análisis de la señal afecta a la banda de frecuencias entre 1,6 y 3,2 KHz, eliminando la mayor acumulación de ruido en frecuencias graves. La prueba se considera superada cuando la diferencia señal-

ruido es superior a 6 dB. Si está entre 3 y 6 dB se considera dudosa.

El protocolo seguido se basa en el elaborado por la Comisión para la detección precoz de hipoacusia (CODEPEH) (figura 1)⁸. La primera exploración se realiza en las plantas de Ginecología y Pediatría durante las primeras 48 horas de vida (preferentemente el segundo día), aprovechando la estancia hospitalaria de la madre. El criterio para "pasar" el cribado es presentar OEA en ambos oídos. A la segunda fase del cribado se remiten los neonatos que no pasan la prueba, en el plazo máximo de 1 mes.

Los recién nacidos que no superan la segunda fase y los que presentan factores de riesgo para hipoacusias retrococleares son derivados a consulta diagnóstica entre el tercer y sexto mes de vida.

Los datos de los recién nacidos y los resultados de las exploraciones se consignan en un formulario (figura 2) para su posterior tratamiento informatizado. A partir de este registro se intenta recuperar los niños perdidos del programa en cualquiera de sus fases.

El personal necesario se describe a continuación: un coordinador, miembro del servicio de ORL, encargado de la puesta en marcha y supervisión periódica del programa, formación del personal que realiza la prueba, mantenimiento del registro y controles de calidad; personal de enfermería de las unidades de Tocoginecología y Pediatría, donde se realizan las pruebas en la primera fase; personal de enfermería de consultas externas de ORL que llevan a cabo la segunda fase; miembros del Servicio de Pediatría encargados de reconocer factores de riesgo para hipoacu-

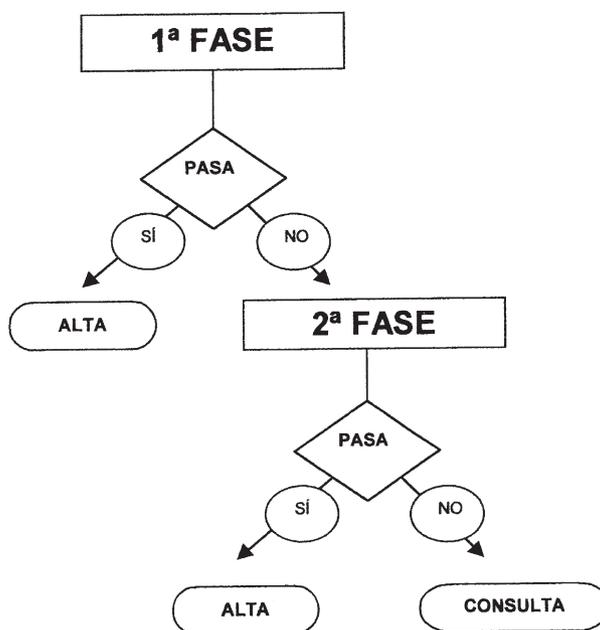


Figura 1. Algoritmo del programa de cribado de hipoacusia neonatal mediante OEA (basado en CODEPEH).

PRIMERA FASE (rellenar enfermería de planta)

Fecha	Explorador		
Resultados:	Oído derecho: <input type="checkbox"/>	PASA <input type="checkbox"/>	(Marcar con X)
	Oído izquierdo: <input type="checkbox"/>	NO PASA <input type="checkbox"/>	
Si no pasa, NECESITA 2ª FASE. Indicar fecha de citación:			

CLAVES DE RESULTADOS:

Anotar los resultados con los siguientes símbolos:

- ✓ : Luz verde, hay OEA
- ? : Luz amarilla, OEA dudosas
- ∅ : Luz roja, test no válido
- : Ninguna luz, no hay OEA

SEGUNDA FASE (rellenar enfermería de consulta ORL)

Fecha	Explorador		
Resultados:	Oído derecho: <input type="checkbox"/>	PASA <input type="checkbox"/>	(Marcar con X)
	Oído izquierdo: <input type="checkbox"/>	NO PASA <input type="checkbox"/>	
Si no pasa, NECESITA CONSULTA ORL. Fecha de cita:			

El criterio para PASAR el screening es presentar OEA (✓) en los dos oídos.

Si NO PASA la primera fase: citar en consulta ORL-otoemisiones en el plazo de 1 mes (aprox.)

DIAGNÓSTICO (rellenar ORL)

PEAT 3 meses. Fecha:	PEAT 6 meses. Fecha:
Oído derecho: <input type="text"/>	Oído derecho: <input type="text"/>
Oído izquierdo: <input type="text"/>	Oído izquierdo: <input type="text"/>

TRATAMIENTO (rellenar ORL)

Fecha de inicio:	Audioprótesis <input type="checkbox"/>
Logopedia <input type="checkbox"/>	Equipo psicopedagógico <input type="checkbox"/>
Colegio especial <input type="checkbox"/>	(1 = SI, 2 = NO)

Figura 2. Formulario de recogida de datos.

sia antes del alta hospitalaria del neonato. No han sido necesarias nuevas contrataciones de personal. El personal de enfermería no tenía experiencia previa en el manejo de los dispositivos de OEA y fue formado por miembros del Servicio de ORL. Dado el mediano índice de estabilidad de las plantillas de enfermería, la formación del personal se repite cuando se detecta un aumento de las derivaciones a la segunda fase del cribado.

RESULTADOS

La implantación del programa se realizó en dos etapas. En julio de 1999 se inició un plan piloto en la Unidad de Neonatología. Durante 6 meses se evaluó la formación

del personal, la proporción de derivación a la segunda fase y se estableció el sistema de citas. En enero de 2000 se generalizó el programa a todos los recién nacidos de nuestro hospital. Los primeros controles de calidad se efectuaron a los 9 y 12 meses.

Durante el año 2000 se registraron 1.241 nacimientos en el Hospital La Mancha Centro. Se exploraron en la primera fase el 93,3% de ellos (1.159 recién nacidos). Unos 120 neonatos (10,3%) fueron remitidos a la segunda fase. Todos ellos acudieron a la cita y sólo 6 lactantes no superaron la segunda prueba. La proporción de derivación a consulta diagnóstica fue de 0,5%. Se comprobó que 4 niños eran normooyentes (falsos positivos), 1 sufre una hipoacusia neurosensorial severa bilateral y 1 está perdido del programa (figuras 3 y 4).

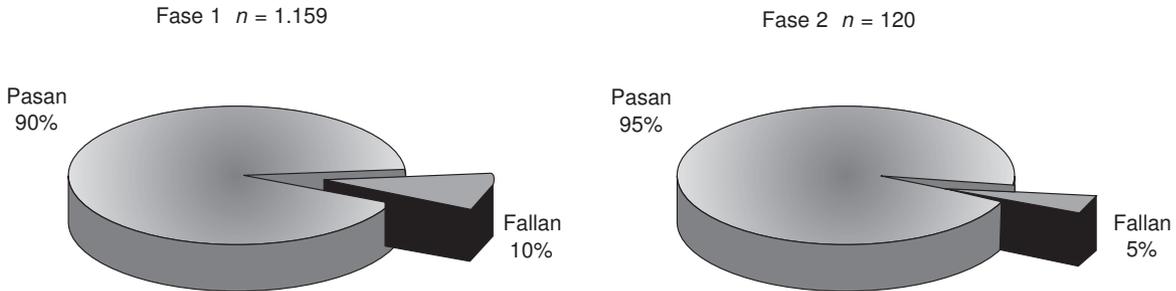


Figura 3. Proporción de recién nacidos que no superan cada fase del cribado.

Las pérdidas de casos se han producido en la primera fase (82 neonatos) y en la derivación al diagnóstico (1 recién nacido).

DISCUSIÓN

Desde finales de los años 60, algunos psicolingüistas postularon teorías según las cuales la adquisición del lenguaje tiene una base biológica, que debe ser estimulada durante las primeras etapas de la vida para su culminación adecuada⁹⁻¹¹. Posteriormente, investigadores en neurociencias han ido aportando los datos que demuestran que, durante los últimos meses de gestación y el primer año de vida¹², los lactantes adquieren las habilidades fundamentales para la comprensión y desarrollo del lenguaje¹³⁻¹⁵. Para ello es necesario el estímulo auditivo en esta etapa inicial de la vida.

Cuando se suprime este estímulo sensorial, la morfología y funcionalidad de la vía auditiva central queda alterada, provocando consecuencias dañinas para el desarrollo posterior del lenguaje¹⁶. Estos efectos pueden ser disminuidos con la reintroducción del estímulo (sonoro o incluso eléctrico)¹⁷, aunque existen unos periodos críticos para ello situados en el primer año de vida¹⁸.

La aceptación general de la necesidad de detección e intervención precoces se demoró ante la falta de “evi-

dencias” que demostrasen mejores resultados en el desarrollo del lenguaje de los niños tratados de forma temprana¹⁹. Dos inconvenientes lo favorecieron: la falta de estudios aleatorizados con grupo control, por ser éticamente injustificables y la ausencia de tecnología adecuada para la detección de hipoacusia en recién nacidos²⁰. En este momento ya hay estudios que demuestran que el principal elemento que afecta al desarrollo cognitivo y del lenguaje es la edad de identificación de la hipoacusia y del inicio de la intervención sobre los niños hipoacúsicos²⁰⁻²². En un reciente estudio de Yoshinaga-Itano²³ se identifica el mejor momento para el inicio de la intervención: los seis meses de vida. Además se demuestra que los niños tratados a esta edad tuvieron un desarrollo del lenguaje normal y superior a los tratados en fase tardía.

La tecnología necesaria para la detección precoz de la hipoacusia está desarrollada. Hay múltiples programas en marcha usando distintos dispositivos^{24,25}. Los aparatos automatizados de potenciales evocados auditivos de troncoencéfalo (PEAT) y otoemisiones acústicas (OEA) son los que se muestran más adecuados para un programa de cribado. La elección de las OEA en nuestro programa se debe a su mayor simplicidad, escaso tiempo de entrenamiento del personal de enfermería, rapidez y bajo coste. Además, el dispositivo utilizado muestra una adecuada sensibilidad y especificidad²⁶⁻²⁸. Estas características permiten la realización del cribado universal en el medio hospitalario, aprovechando la estancia obligada de toda la población neonatal. Otros programas que exploran recién nacidos con factores de riesgo son capaces de detectar sólo un 50% de los neonatos con hipoacusia²⁸⁻³⁰.

La principal crítica al cribado mediante OEA es la alta proporción de falsos positivos y el subsiguiente aumento de consultas diagnósticas⁴. En nuestro programa esta proporción se reduce significativamente en la segunda fase (desde un 10% hasta un 0,5%), mostrando los beneficios de una actuación en dos etapas tal como recomienda la CODEPEH⁸. Estos buenos resultados están en consonancia con los publicados por otros autores que siguen protocolos similares^{31,32}. Otro inconveniente

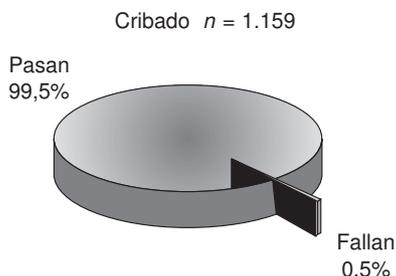


Figura 4. Proporción de recién nacidos que no superan el cribado (0,5% = 6 neonatos).

es la incapacidad de detección de hipoacusias retroco-
cleares pero, dado que hay datos que hacen suponer su
baja incidencia³³, no debe afectar significativamente la
sensibilidad de la prueba. Neonatos con factores de ries-
go para este tipo de hipoacusias deben ser explorados
mediante PEAT. Otra fuente de posibles falsos negativos
está en la existencia de hipoacusias infantiles progresi-
vas o de inicio tardío. Nunca se deben desestimar sos-
pechas de hipoacusia infantil de los padres o médicos
de atención primaria a pesar de haber superado satis-
factoriamente el cribado.

El registro informático de los datos de los niños explo-
rados es fundamental para el éxito a medio plazo del pro-
grama de cribado³⁴. Permite detectar y recuperar recién
nacidos que no iniciaron el protocolo y asegurar el cumpli-
miento de las fases de diagnóstico y tratamiento cuando
no superan el cribado. Permite, además, realizar controles
de calidad periódicos, recomendados para comprobar que
se obtienen los objetivos deseados³⁵. Idealmente, si el
programa formara parte de un plan regional o nacional, el
registro debería estar centralizado y contar con personal
asignado a esta tarea. Es necesario asegurar que se rea-
liza el cribado al menos a un 95% de los recién nacidos
para que el programa sea eficaz, según las recomenda-
ciones de la Academia Americana de Pediatría³⁶.

La relación coste/efectividad es difícil de establecer
por lo variado de los recursos utilizados en diferentes
programas^{31,37}. Los costes del programa aquí presentado
han sido bajos. El personal necesario pertenece a la
plantilla de nuestro hospital. La elección del dispositivo
automatizado de OEA ha permitido la fácil formación del
personal de enfermería participante, no necesitando así
otros titulados. Los recursos materiales adquiridos han

sido 2 dispositivos de OEA valorados en unas seiscien-
tas mil pesetas cada uno. Se pueden precisar recursos
adicionales para impresos y folletos informativos a los
padres. Hospitales con más nacimientos anuales pueden
demandar más recursos, fundamentalmente humanos.
Una estimación realizada en España concluye que el
coste por prueba oscila entre 500 y 2.000 pesetas⁸. En
cualquier caso, el coste de los programas de detección
precoz de hipoacusia es menor que el de otros cribados
que se realizan en la actualidad: la fenilcetonuria y el hi-
potiroidismo .

Es importante recordar que todo programa de *scree-
ning* auditivo debe formar parte de un plan más ambicio-
so, que incluya una fase de diagnóstico y otra de inter-
vención que se inicie al sexto mes de vida. Hay datos
epidemiológicos que muestran que la existencia de pla-
nes de cribado universal producen, en la práctica, que la
edad de inicio de la intervención sea cada vez más tem-
prana³⁹.

Se puede concluir que la implantación de programas
de cribado de hipoacusia neonatal es viable en hospita-
les de mediano tamaño de nuestro entorno. Su relación
coste/beneficio es ventajosa. En un futuro próximo, estos
programas deben dejar de ser iniciativas aisladas para
pasar a formar parte de planes regionales o nacionales.

AGRADECIMIENTOS

Al servicio de Pediatría y al personal de enfermería
que ha participado en el desarrollo del programa, en es-
pecial a Nieves Martínez (DUE) por su desinteresada co-
laboración.

REFERENCIAS

- 1.- Grandori F. The European Consensus Development Conference on Neonatal Hearing Screening (Milan, May 15-16, 1998) [letter]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 125: 118
- 2.- Trinidad RG, Pando PJ, Vega CA, Serrano BM, Trinidad RG, Blasco HA. Detección precoz de hipoacusia en recién nacidos mediante otoemisiones acústicas transitorias evocadas. *An Esp Pediatr* 1999; 50: 166-71.
- 3.- Nothorn JL. Universal screening for infant hearing impairment: Necessary, beneficial and justifiable. *Audiology Today* 1994; 6: 10-3.
- 4.- McDaniel SL, Olguin M, Horn KL. Hear early . *Otolaryngol Clin North Am* 1999; 32: 987-97.
- 5.- White KR, Maxon AB. Universal screening for infant hearing impairment: simple, beneficial and presently justified. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1995;32:201-11.
- 6.- Grimshaw, G. "Evidence-based screening" [en línea]. *Bandolier*. Vol 22, (1995). [Consulta: 20-3-2000].
- 7.- Kemp DT, Ryan S. The use of transient evoked otoacoustic emissions in neonatal hearing screening programs. *Semin Hear* 1993; 14: 30-44.
- 8.- Comisión para la detección precoz de la hipoacusia. Programa pa-
ra la detección precoz, el tratamiento y la prevención de la hipoacusia infantil. 1999
- 9.- Chomsky N, editor. *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge: MIT press; 1966
- 10.- Lenneberg EH, editor. *Biological foundations of language*. New York: John Wiley; 1967
- 11.- Menyuk P, editor. *The development of speech*. New York: Bobbs Merrill; 1972
- 12.- Armitage SE, Baldwin BA, Vinice MA. The fetal sound environment of sheep. *Science* 1980; 208: 1173-1980
- 13.- Clopton BM, Silverman MS. Plasticity of binaural interactions: II. Critical periods and changes in midline response. *J Neurophysiol* 1977; 40: 1275-1280
- 14.- Ruben RJ, Rapin I. Plasticity of the developing auditory system. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1980; 89: 303-311
- 15.- Clopton BN, Winfield JA. Effect of early exposure to patterned sound on unit activity in rat inferior colliculus. *J Neurophysiol* 1976; 39: 1081-1089
- 16.- Pasic TR, Rubel EW. Cochlear nucleus cell size is regulated by auditory nerve electrical activity. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 104: 6-13

- 17.- Leake PA, Snyder RL, Hradek GT, Rebscher SJ. Consequences of chronic extracochlear stimulation in neonatally deafened cats. *Hear Res* 1995; 82: 65-80
- 18.- Sininger YS, Doyle KJ, Moore JK. Punto de vista de la identificación temprana de la pérdida auditiva. Desarrollo del sistema auditivo, privación auditiva experimental y desarrollo de la percepción del habla y audición. *Clin Ped North Am* 1999; 1: 1-15
- 19.- United States Preventive Services Task Force. *Screening for hearing impairment. Guide to clinical preventive services* [en línea]. 2nd ed. Baltimore: National guideline Clearinghouse, 1996, 1998. [Consulta 10/01/2001]
- 20.- Downs MP, Yoshinaga-Itano C. Eficacia de la identificación e intervención tempranas en niños con trastornos de la audición. *Pediatr Clin North Am* 1999;1:89-98
- 21.- Robinshaw HM. Early identification for hearing impairment: differences in the timing of communicative and linguistic development. *Br J Audiol* 1998;29:315-34.
- 22.- Yoshinaga-Itano C, Sedey A, Coulter D. Efficacy of early identification and early intervention. *Seminars in hearing* 1995;16:115-23.
- 23.- Yoshinaga-Itano C, Sedey A, Coulter D. Language of early and later identified children with hearing loss. *Pediatrics* 1998;102:1161-71.
- 24.- Doyle KJ, Fujikawa S, Rogers P, Newman E. Comparison of newborn hearing screening by transient otoacoustic emissions and auditory brainstem response using ALGO-2. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1998;43: 207-11.
- 25.- White KR, Vohr BR, Maxon AB, Behrens TR, McPherson MG, Mauk GW. Screening all newborns for hearing loss using transient evoked otoacoustic emissions. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1994;29:203-17.
- 26.- Saiz VG, Ramírez R, Benavides M, Mateos M, Morera C. Validez de los sistemas portátiles de otoemisiones acústicas en el *screening* auditivo. *Acta Otorrinolaring Esp* 2001;52:3-6
- 27.- Maxon AB, Vohr BR, White KR. Newborn hearing screening: comparison of a simplified otoacoustic emissions devices (ILO 1088) with the ILO 88. *Early Hum Dev* 1996;45:171-8.
- 28.- Watkin PM. Outcomes of neonatal screening for hearing loss by otoacoustic emissions. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1996;75:158-68.
- 29.- Davis A, Wood S. The epidemiology of childhood hearing impairment: factors relevant to planning of services. *Br J Audiol* 1992; 26: 77-90.
- 30.- Gerber SE. Review of a high risk register for congenital or early onset deafness. *Br J Audiol* 1990; 24: 347-56.
- 31.- Maxon AB, White KR, Behrens TR, Vohr BR. Referral rates and cost efficiency in an universal newborn hearing screening program using transient evoked otoacoustic emissions. *J Am Acad Audiol* 1995; 6: 271-7.
- 32.- Aidan D, Avan P, Bonfils P. Auditory screening in neonates by means of transient evoked otoacoustic emissions: a report of 2,842 recordings. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1999; 108: 525-31.
- 33.- White KR, Culpepper B, Maxon AB, Vohr BR, Mauk GW. Transient evoked otoacoustic emission-based screening in typical nurseries: a response to Jacobson and Jacobson. *Int J Ped Otolaryngol* 1995; 33: 17-21
- 34.- Pietranton AA, Baum HM. Collecting outcome data. *Asha* 1995; 37: 36-8.
- 35.- Cameron TH. Epidemiologic issues in audiology: impact on professional training and service delivery. *J Commun Disord* 1997; 30: 285-300.
- 36.- American Academy of Pediatrics task force on newborn and infant hearing. Newborn and infant hearing loss: Detection and intervention. *Pediatrics* 1999; 103: 527-30.
- 37.- Bantock HM, Croxson S. Universal hearing screening using transient otoacoustic emissions in a community health clinic. *Arch Dis Child* 1998; 78: 249-52.
- 38.- Mehl AL, Thomson V. Newborn hearing screening: the great omission. *Pediatrics* 1998; 101: E4
- 39.- Parving A, Salomon G. The effect of neonatal universal hearing screening in a health surveillance perspective—a controlled study of two health authority districts. *Audiology* 1996; 35: 158-68.