

Screening auditivo en neonatos de riesgo. Protocolo con otoemisiones acústicas e impedanciometría.

(Hearing screening in high risk newborns. Protocol with otoacoustic emissions and tympanometry)

MATA, J.J.; SHEPHERD M.; MIGUÉLEZ, J.; RANDO, I.; LÓPEZ GONZÁLEZ, M.A.; DELGADO, F.
UNIDAD DE O.R.L. PEDIÁTRICA
HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO VIRGEN DEL ROCÍO
SEVILLA

Resumen

El objetivo de este trabajo es estudiar un protocolo de screening neonatal con otoemisiones acústicas por estímulos transitorios tipo click, y los productos de distorsión. Por otro lado se estudia la inclusión de la impedanciometría con registro de timpanograma y reflejos estapediales, para tratar de disminuir el impacto que las alteraciones del oído medio tiene en el registro otoacústico, y por tanto, en la aparición de falsos positivos.

Los resultados obtenidos, no evidencian un aumento significativo del tiempo de exploración y justifican el uso del protocolo propuesto, habida cuenta de la normalización detectada en las otoemisiones cuando el timpanograma se normalizó.

Palabras clave: Screening auditivo. Otoemisiones acústicas. Neonatos. Productos de distorsión. Impedanciometría.

Summary

We show a protocol with transient evoked otoacoustic emissions (TEOAEs), distortion products and tympanometry in high risk newborns hearing screening. We used tympanometry only when TEOAEs was altered. Only one newborn sho-

wed a subsequent normal brainstem auditory evoked potentials, with abnormal TEOAEs and normal tympanometry. Four newborns with abnormal TEOAEs and tympanometry, normalize TEOAEs when tympanometry normalize.

In our opinion, high frequency of middle ear alterations in children, justify introduction of tympanometry in a complete protocol of hearing screening in high risk newborns.

Key words: Hearing Screening. Otoacoustic Emissions. Newborns. Distortion Products. Tympanometry.

Introducción

La importancia que para el normal desarrollo del lenguaje de un niño, de su capacidad comunicativa y, por tanto, de su inteligencia, tiene la función auditiva, es algo que escapa a toda discusión posible. Todo retraso en el diagnóstico de una deficiencia auditiva, conllevará una adopción tardía de medidas rehabilitadoras y el niño hipoacúsico padecerá un grave problema de comunicación, que de no ser así podría haber sido rehabilitado y apoyado desde el mismo momento de la normal adquisición del lenguaje (1).

Por otra parte, la prevalencia de la pérdida auditiva permanente de grado moderado o peor, ya sea congénita o adquirida en neonatos, es aproximadamente del 1/1000 (2).

La discusión del problema del screening auditivo neonatal, no se centra, pues, en su realización, sino en la utilización de un método de aplicación universal, o exclusivamente centrado en los neonatos de riesgo (3,4). Ya en 1982 el *Joint Committee of Infant Hearing* establece que las revisiones auditivas de los niños con riesgo de padecer una hipoacusia, se realizaran antes de los seis meses, e incluso, cuando fuera posible, el diagnóstico y la rehabilitación (5).

En los últimos años, se han establecido programas de detección precoz tanto con Otoemisiones acústicas por estímulos transitorios, como con Potenciales evocados auditivos de tronco cerebral. En el caso de las Otoemisiones acústicas, estas han demostrado aceptables altos grados de sensibilidad y especificidad (6-9).

Por otro lado, la introducción en la clínica diaria de los productos de distorsión acústica, que se obtienen cuando se estimula la cóclea con dos tonos puros a la vez, y que presentan una especificidad frecuencial en la respuesta, permite una valoración funcional por frecuencias de la cóclea (10). Por ello, la introducción de este tipo de registro otoacústico dentro de un programa de screening neonatal, permitiría conjugar las ventajas de mayor información frecuencial que poseen sobre los registros con estímulos transitorios, con unos resultados fiables y comparables a los obtenidos con Potenciales evocados (11-13).

Sin embargo, las Otoemisiones acústicas no nos permiten valorar las hipoacusias retrococleares, así como los procesos resultantes de deficiente maduración neural o Hiperbilirrubinemia (14). Así mismo, la incidencia de las alteraciones del

oído medio, sobre los registros de Otoemisiones, es muy alta (15,16), de manera que procesos que cursan con disfunciones tubáricas o fluidos en oído medio alteran los registros otoacústicos (17,18).

El objetivo de este trabajo es estudiar un protocolo de screening neonatal lo más completo posible con Otoemisiones acústicas, que trate de aprovechar las ventajas y la información que estas aportan, bien sean las provocadas por estímulos transitorios tipo click, como los productos de distorsión. Por otro lado se estudia la inclusión de la impedanciometría con registro de timpanograma y reflejos estapediales, para tratar de disminuir el impacto que las alteraciones del oído medio tienen en el registro otoacústico, y, por tanto, en la aparición de falsos positivos.

Material y Métodos

La muestra objeto de estudio está integrada por un total de 125 neonatos, provenientes del Servicio de Neonatología del Hospital, y en su mayoría ingresados previamente en la U.C.I. Neonatal por presentar bajo peso, prematuridad, microsoma, etc., descartando los niños estudiados que habían padecido infecciones (Citomegalovirus, Meningitis, Sepsis, etc.). A todos ellos se les aplicó un protocolo de screening, que incluía Otoscopia, Otoemisiones acústicas con estímulos transitorios (TEOAEs), Productos de distorsión acústica (PD), Impedanciometría, y Potenciales evocados auditivos de tronco del encéfalo (PEATC) de acuerdo con la metodología expuesta en forma de árbol en la tabla I.

El proceso de exploración siempre fue el mismo: tras la recepción en la Unidad del niño, se aprovechaba el sueño postprandial para realizar la prueba, practicándose un registro de TEOAEs con click en modo *Quickscreen* con un equipo de Otoemisiones *ILO92 de Otodynamics*. A continuación se realizó un registro de PD con el mismo equipo en modo *Fast PDgrama*. Los criterios de inclusión se establecieron con los valores de ruido y estabilidad de la sonda durante la prueba. Así se utilizó como nivel de rechazo de registro todo aquel que superara los 47,3 dB, equivalentes a 4,6 mPa. Por otra parte, toda prueba con estabilidad de la sonda inferior al 70% era considerada como no válida y se repetía.

Aquellos niños que cumplían los criterios de paso previamente establecidos (Tabla II), eran considerados como registros positivos y se les daba de alta. Por el contrario, a los que no los pasaban, se les realizaba un estudio Impedanciométrico consistente en Timpanometría y Reflejos estapediales Ipsilaterales, para lo que usamos un equipo *Amplaid 750*. Caso de resultar alterado (Timpanograma con presiones negativas superiores a 150 da Pa o registros timpanométricos planos), eran revisados en la propia Sección de ORL Pediátrica y tratados en función de la patología presente, tras lo cual se les repetía el estudio. Aquellos niños que evi-

denciaban unos registros impedanciométricos con patrones normales, eran remitidos al Servicio de Neurofisiología para serles realizados unos PEATC. Todos los neonatos que presentaron valores “borderline” en los utilizados como criterio de paso, en uno o los dos oídos, fueron revisados al mes, y caso de persistir los mismos, remitidos para estudio con PEATC.

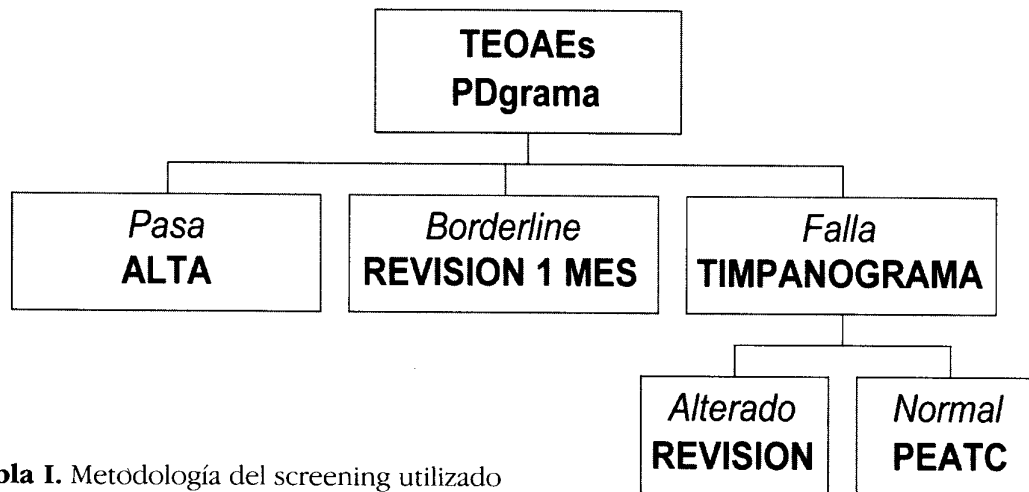


Tabla I. Metodología del screening utilizado

<p><u>TEOAEs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensidad de respuesta frecuencial ≥ 5 dB sobre ruido en 3 o más frecuencias. • Reproductibilidad global $\geq 70\%$. • Intensidad de respuesta global ≥ 6 dB <p><u>PDgrama:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Amplitud ≥ 5 dB sobre ruido en 3 o más frecuencias de F2.
--

Tabla II. Criterios de paso

Resultados

Del total de niños estudiados, 105 superaron los criterios de paso del screening. La Tabla III recoge los valores medios en TEOAEs y Pdgrama.

Al resto se les realizó en primer lugar un registro impedanciométrico y de ellos, 7 presentaron alteraciones en la Timpanometría en forma de timpanogra-

ma plano o de disfunción tubárica avanzada (timpanograma con presiones negativas). Una vez revisados y tratados, todos los niños, normalizaron el registro con Otoemisiones acústicas. Los niños que no superaron los criterios de paso y no presentaban alteraciones timpanométricas, fueron 8.

Por otro lado, 2 niños presentaron registros “borderline”, de los cuales 1 de ellos superó los criterios de paso en una segunda exploración, mientras que el otro no lo hizo y fue remitido a PEATC.

Del total de niños enviados a PEATC, 7 demostraron una hipoacusia severa o profunda. De los dos niños que evidenciaron PEATC normales, uno de ellos fue el que había presentado registro otoacústico en los límites (borderline).

Respecto de los registros con productos de distorsión, estos presentaron valores dentro de la normalidad en todos los niños que presentaron registros de TEOAEs normales, excepto un niño que presentó un registro con menor amplitud en frecuencias agudas. Este, fue remitido a una segunda exploración en dos meses, presentando entonces un registro con amplitud dentro de valores normales en todas las frecuencias de F2.

Por último, en dos niños no se consiguió un registro válido y, por tanto, no fue posible realizarles el estudio ya que no dejaron de llorar durante la exploración, y fueron remitidos directamente a PEATC, evidenciando estos últimos unos valores dentro de la normalidad.

TEOAE	1.5 kHz	2.2 kHz	3.0 kHz	3.7 kHz	Reproductibilidad	Estabilidad de la sonda	Ruido	Intensidad
<i>Media (χ)</i>	10.8 dB	16.9 dB	19.6 dB	20.6 dB	90.8 %	77,2 %	34.3 dB	20.6 dB

PDgrama	1 kHz F2	1.5 kHz F2	2 kHz F2	3 kHz F2	4 kHz F2	5 kHz F2	6 kHz F2
<i>Media (χ)</i>	9.1 dB	18.6 dB	22.0 dB	18.4 dB	15.6 dB	25.4 dB	24.3 dB

Tabla III. Resultados promediados en niños que superaron los criterios de paso

Discusión

Los resultados obtenidos son similares a los obtenidos por otros equipos de screening en cuanto a valores de sensibilidad (6,7,16) y características de las respuestas otoacústicas, bien sean las provocadas por estímulos transitorios, bien sean los productos de distorsión acústica (8,11,12,13,19).

Nosotros incluimos en nuestra metodología la realización de un registro de Productos de Distorsión utilizando la prueba “*Fast Pdgrama*” que incluyen las últimas versiones del equipo *ILO92 de Otodynamics* y que permite realizar un registro de PD en unos segundos. Esto supone una ventaja, ya que no es necesario cambiar la sonda y no aumenta significativamente el tiempo de estudio. Teniendo en cuenta que los niños estudiados presentaban factores de riesgo, es posible que alguno de ellos evidencie una hipoacusia de selectividad frecuencial en agudos. Esto alteraría la respuesta de los PD para las frecuencias afectadas y, por tanto, permitiría seguir al niño y confirmar la sospecha detectada con otros medios audiométricos cuando sea posible.

El principal problema es la especial sensibilidad de los registros de PD para el ruido, lo que en ocasiones ha aumentado el tiempo de exploración y, en algún caso aislado no ha permitido obtener un registro adecuado. En esos casos, la valoración de la prueba la hemos basado exclusivamente en el registro de las TEOAEs.

El tiempo medio de exploración, contando mientras el niño pasa, se realizan las pruebas necesarias y se entrega a los padres el resultado, oscila entre 15-20 minutos. Pensamos que el tiempo está dentro de valores lógicos, y dado que se trata de pacientes con factores de riesgo, totalmente adecuado y perfectamente asumible (20).

Ya otros autores han alertado (15, 16) sobre el alto nivel de falsos positivos que se producen por las alteraciones de oído medio. Es por eso que consideramos un aspecto importante, en nuestra opinión, la inclusión de un registro impedanciométrico en el protocolo, lo que permite orientar de manera lógica, aquellos niños que no pasaban la prueba de Otoemisiones por padecer afectación del oído medio, tan común en la infancia. Los resultados que hemos obtenido avalan su inclusión y permiten no solo evitar la realización de PEATC a niños sin ser estrictamente necesario, sino también su orientación desde el punto de vista de su tratamiento ORL. En este sentido, coincidimos con otros autores (17,18) en la importancia que tiene valorar este tipo de procesos y, por tanto, creemos que su utilidad dentro de un protocolo de screening está fuera de duda.

Bibliografía

1. Robinshaw HM. Early intervention for hearing impairment: differences in the timing of communication and linguistic development. *Br J Audiol* 1995;29:315-34.
2. Davidson P, Hyde M, Alberti P. Epidemiologic patterns in childhood hearing loss: a review. *Int J of Paed Otolaryngol* 1989; 17:239-66.
3. White KR, Maxon AB. Universal screening for infant hearing impairment: simple, beneficial, and presently justified. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1995;32(3):201-11.
4. Mehl AL, Thomson V. Newborn hearing screening: the great omission. *Pediatrics* 1998;101(1):E4.
5. Joint Committee on Infant screening "Position Statement". *J. Pediatr.* 1.982; 70; 496-8.
6. Lutman ME, Davis AC, Fortum HM, Wood S. Field sensitivity of targeted neonatal hearing screening by transiently evoked otoacoustic emissions. *Ear and Hearing* 1997;18:265-76.
7. Sequi Canet JM, Brines Solanes J, Mir Plana B, Paredes Cencillo C, Marco Algarra J. Estudio comparativo de otoemisiones acústicas y potenciales evocados en neonatos. *An Esp Pediatr* 1992;37(6):457-60.
8. Trinidad Ramos G, Pando Pinto J, Vega Cuadri A, Serrano Berrocal M, Trinidad Ruiz G, Blasco Huelva A. Detección precoz de hipoacusia en neonatos con otoemisiones acústicas por estímulos transitorios. *An Esp Pediatr* 1999;50(2):166-71.
9. Stevens JC, Webb HD, Hutchinson J, Connell J, Smith MF, Buffin JT Evaluation of click-evoked oto-acoustic emissions in the newborn. *Br J Audiol* 1991;25(1):11-4.
10. Avan P, Bonfils P. Frequency specificity of human distortion product otoacoustic emissions. *Audiology* 1993;32:12-26.
11. Morant A, Orts M, Ortells I, Marco Algarra J, Paredes C, Brines J. Aplicaciones de los productos de distorsión en neonatos. Resultados preliminares. *An Otorrinolaringol Ibero Am* 1996;23(6):597-604.
12. Salata JA, Jacobson JT, Strasnick B. Distortion-product otoacoustic emissions hearing screening in high-risk newborns. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998;118(1):37-43.
13. Ochi A, Yasuhara A, Kobayashi Y. Comparison of distortion product otoacoustic emissions with auditory brain-stem response for clinical use in neonatal intensive care unit. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1998;108(6):577-83.
14. Wood S, Mason S, Farnsworth A, Davis A, Curnock DA, Lutman ME. Anomalous screening outcomes from click-evoked otoacoustic emissions and auditory brainstem response tests. *Br J Audiol* 1998;32(6):399-410.
15. Chang KW, Vohr BR, Norton SJ, Lekas MD. External and middle ear status related to evoked otoacoustic emission in neonates. *Arch-Otolaryngol-Head-Neck-Surg.* 1993; 119(3): 276-82.
16. Arnold B, Schorn K, Stecker M. Screening program for selection of hearing loss in newborn infants instituted by the European Community. *Laryngorhinootologie* 1995;74(3):172-8.
17. Amedee RG. The effects of chronic otitis media with effusion on the measurement of transiently evoked otoacoustic emissions. *Laryngoscope* 1995;105(6):589-95.

18. El-Refaie A, Parker DJ, Bamford JM. Otoacoustic emission versus ABR screening: the effect of external and middle ear abnormalities in a group of SCBU neonates. *Br J Audiol* 1996;30(1):3-8.
19. Martínez A, Santaolalla F, Sánchez A, Macías A. Parámetros de normalidad de los productos de distorsión. *Acta ORL Esp* 1995; 46(4):247-52.
20. Hahn M, Lamprecht-Dinnesen A, Heinecke A, Hartmann S, Bulbul S, Schroder G, Steinhard J, Louwen F, Seifert E. Hearing screening in healthy newborns: feasibility of different methods with regard to test time. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999;51(2):83-9.

Dirección para correspondencia:

Dr. Francisco Delgado Moreno

Unidad de ORL Pediátrica

Hospital Infantil Universitario Virgen del Rocío

C/ Manuel Siurot, s/n

41003 Sevilla

Fax: 955012906