

eISSN 2444-7986

DOI: <http://dx.doi.org/10.14201/orl201672.14680>

Artículo de revisión

## EVIDENCIA Y RECOMENDACIÓN ¿CUÁL ES LA MEJOR TÉCNICA PARA EL CRIBADO AUDITIVO NEONATAL?

*Evidence and recommendation. What is the best technique for neonatal hearing screening?*

José Ignacio BENITO-OREJAS<sup>1</sup>; José Luis PARDAL-REFOYO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Servicio de Otorrinolaringología. Valladolid. España.

<sup>2</sup>Complejo Asistencial de Zamora. Servicio de Otorrinolaringología. Zamora. España.

Correspondencia: [jibenito@ono.com](mailto:jibenito@ono.com)

Fecha de recepción: 5 de junio de 2016

Fecha de aceptación: 7 de junio de 2016

Fecha de Publicación: 8 de junio de 2016

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

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

© Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

### RESUMEN

Introducción y objetivo: Pregunta clínica: Las otoemisiones acústicas (OEA) y los potenciales evocados auditivos del tronco cerebral automatizados (PEATC-A) son técnicas aceptables y utilizadas indistintamente en los procedimientos de cribado auditivo neonatal. Pregunta PICO: En un recién nacido (RN) [paciente] para el cribado de la hipoacusia neonatal [intervención] la técnica de PEATC-A frente a OEA [comparación] ¿aporta superioridad en la detección? [resultado]. Material y método: Búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed y Cochrane de los metanálisis, ensayos clínicos y artículos generales, incluyendo los descriptores: «hearing loss», «neonatal screening», «infant, newborn», «evoked potentials, auditory», «otoacoustic emissions». Se seleccionaron los estudios en español o inglés que comparaban directamente una técnica frente a otra. Resultados: La evidencia es alta respecto a que los PEATC-A resultan más eficaces (con mayores niveles de sensibilidad y especificidad) que las OEA, especialmente en UCI neonatal y en niños con riesgo de neuropatía auditiva. Conclusiones: Recomendación: La recomendación es fuerte a favor de utilizar PEATC-A frente a OEA como prueba inicial en el cribado neonatal de la hipoacusia.

### PALABRAS CLAVE

hipoacusia; cribado neonatal; recién nacido; potenciales evocados auditivos; otoemisiones acústicas

### SUMMARY

Introduction and objective: Clinical question: The otoacoustic emissions (OAE) and automated auditory evoked potentials brainstem response (ABR-A) are acceptable and used in neonatal hearing screening. PICO question: In a newborn [patient], does technique ABR-A against AEE [compared], provide superior detection [result], for neonatal screening hearing loss [intervention]?. Material and Methods: Literature search in PubMed and Cochrane data meta-analysis, clinical trials and general articles, including descriptors «hearing loss», «neonatal screening»,

«infant, newborn», «evoked potentials, auditory», «otoacoustic emissions». Selected studies in Spanish or English directly comparing one technique over another. Results: The evidence is high for ABR-A because they are more effective (with higher levels of sensitivity and specificity) than the OAE, especially in neonatal intensive care unit and in children at risk of auditory neuropathy. Conclusions: Recommendation: The recommendation is strongly in favor of using ABR-A versus OAE as an initial test in neonatal screening for hearing loss.

KEYWORDS

hearing loss; neonatal screening; infant, newborn; evoked potentials, auditory; otoacoustic emissions.

## SITUACIÓN DEL TEMA

La finalidad del cribado auditivo neonatal consiste en identificar a los recién nacidos (RN) con afectación auditiva de la forma más rápida, económica, eficaz y eficiente posible [1, 2]. La técnica de cribado perfecta sería aquella en la que pasaran todos los individuos sanos (100% de especificidad) y no pasara ninguno de los que presentan hipoacusia (100% de sensibilidad). No siendo esto posible, es necesaria una baja tasa de falsos positivos para evitar la pérdida de pacientes, el incremento de costes, la ansiedad familiar y la disminución de confianza en el programa de cribado [3].

Existen dos tecnologías para el cribado auditivo, las otoemisiones acústicas (OEA) y los potenciales auditivos del tronco cerebral automatizados (PEATC-A), que se basan en detectar la respuesta fisiológica que desencadena en el RN la estimulación auditiva. Tras el estudio multicéntrico de Norton et al. en 2000 [4], se concluyó que ambos procedimientos son válidos para diferenciar hipoacusias moderadas y más severas. Actualmente ambas pruebas están automatizadas, facilitando su aplicación, objetividad y rapidez.

El principal inconveniente de los PEATC-A es que el coste por niño cribado es más elevado que con OEA. Y aunque con los nuevos algoritmos, el tiempo de la prueba es parecido al de las OEA, la necesidad de preparación previa la alarga discretamente.

El *Joint Committee on Infant Hearing* (JCIH, 2007) recomienda que, en la UCI neonatal donde la prevalencia de neuropatía auditiva es más elevada, se utilicen los PEATC-A como técnica de cribado auditivo [5]. Sin embargo, como ninguna prueba es globalmente perfecta, la elección de una u otra, va a depender del contexto donde se lleve a cabo este cribado. Y dado que algunos niños pasarán este cribado a pesar de tener un cierto grado de hipoacusia, pues el criterio de «PASA / NO PASA» se establece en 35 dB nHL y que un

20% de las hipoacusias infantiles son postnatales [3], es fundamental un seguimiento continuo de la audición y desarrollo del lenguaje en atención primaria, sobre todo en aquellos neonatos con factores de riesgo de hipoacusia.

Con esta revisión pretendemos conocer el grado de evidencia que hay en la literatura sobre cuál sería la mejor tecnología aplicable al cribado de la hipoacusia neonatal. Hemos seguido las directrices de *Revista ORL* para este tipo de artículos [6].

## PREGUNTA CLÍNICA (PICO)

En un recién nacido (RN) [paciente], para el cribado de la hipoacusia neonatal [intervención], la técnica de PEATC-A frente a OEA [comparación], ¿aporta superioridad en la detección? [resultado].

## BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática sin restricción de tiempo, por dos revisores independientes a fecha 22-5-2016 en las bases de datos PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), y Cochrane (<http://www.bibliotecacochrane.com>), de publicaciones que comparan ambas tecnologías en idioma inglés o español con los descriptores «*hearing loss*», «*neonatal screening*», «*infant, newborn*», «*evoked potentials, auditory*» y «*otoacoustic emissions*».

Criterio de selección: metanálisis y ensayos clínicos que comparan PEATC-A frente a OEA.

El resumen de la estrategia de búsqueda se esquematiza en el diagrama de la figura 1.

No se hallaron metanálisis. Se obtuvieron 7 ensayos clínicos en PubMed y 7 en Cochrane, de los que se escogieron 2 que cumplían los criterios de selección [1-2]. Se realizó una búsqueda en PubMed de artículos relacionados con los 2 elegidos, obteniéndose 276 para el

primero [1] y 353 para el segundo [2]. Se revisaron los resúmenes y se recopilaron aquellos que evaluaban la eficacia de ambas pruebas de cribado descartando los repetidos. Se obtuvieron 22 artículos de los que se incluyeron 9 que cumplían los criterios de selección [7-15]. En la tabla 1 se resumen las características de los artículos seleccionados.

Todos los estudios concluyen que los PEATC-A son más específicos, pues generan menos falsos positivos (1-4%), que las OEA (6-12%), sobre todo en caso de niños prematuros y en los nacidos a término con menos de 48 horas de vida.

#### RESUMEN DE EVIDENCIA (GRADE)

En el cribado neonatal de la hipoacusia el uso de PEATC-A frente a OEA tiene una evidencia

alta de mayor rendimiento, ya que es una técnica que presenta menos falsos positivos y, como consecuencia, menor tasa de repetición y de referencia y menores pérdidas en el seguimiento.

Aunque la prueba de PEATC-A es más cara y tarda en realizarse más tiempo que la de OEA, existe una evidencia moderada respecto a que el coste y el tiempo total —tangible e intangible— de detección de un RN con hipoacusia, es similar con ambas técnicas.

#### RECOMENDACIONES (GRADE)

La recomendación es fuerte a favor de utilizar PEATC-A frente a OEA como prueba inicial en el cribado neonatal de la hipoacusia.

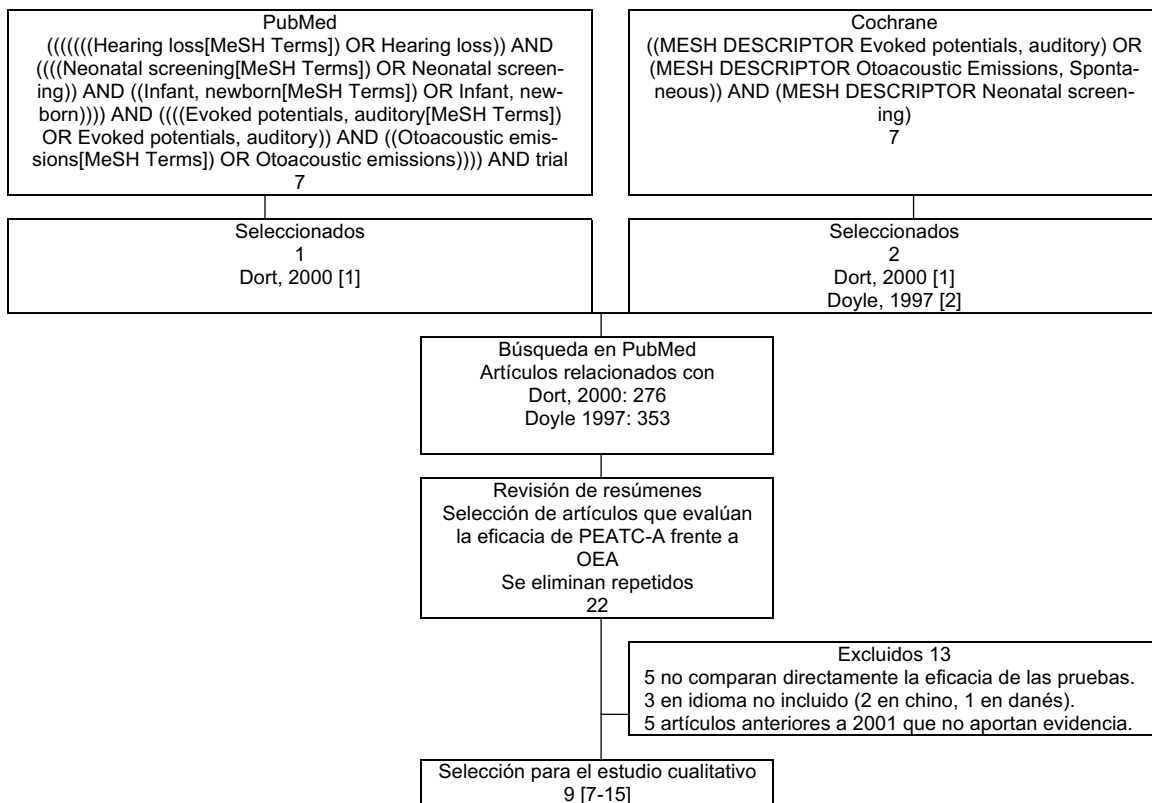


Figura 1. Diagrama de flujo con la estrategia de búsqueda.

¿CUÁL ES LA MEJOR TÉCNICA PARA EL CRIBADO AUDITIVO NEONATAL?  
BENITO-OREJAS JI Y PARDAL-REFOYO JL

Tabla 1. ¿Cuál es la mejor técnica de cribado auditivo neonatal?. Tabla-resumen de los resultados de la búsqueda bibliográfica.

Autor, año	Tipo de estudio (muestra)	Resultado principal	Comentarios (limitaciones)
Abdul Wahid, 2012 [7]	Ensayo transversal y aleatorio de 73 RN ingresados en neonatología, evaluados con PD (Eclipse), seguido de PEATC-A (Eclipse), previo al alta. El tamaño de la muestra (146 oídos) se calcula en función del riesgo de hipoacusia, a fin de obtener una precisión del 0,1.	«PASA» PEATC-A (82,9%) y «PASA» PD (77,4%), por lo que los PEATC-A presentan una mayor tasa de «PASA». Un 7,53% de oídos fueron sospechosos de Neuropatía Auditiva.	Los resultados de «PASA» PD y «NO PASA» PEATC-A puede sugerir Neuropatía Auditiva. Si «PASA» PEATC-A y «NO PASA» PD, puede ser un falso positivo. Si «PASA» ambas pruebas, se considera un verdadero negativo. En UCI y neonatología, se recomienda aplicar ambos procedimientos, inicialmente PEATC-A y si «NO PASA», OEA.
Benito-Orejas, 2008 [8]	Estudio observacional retrospectivo, no aleatorio, no ciego. Análisis comparativo de dos grupos de RN (24-48h) evaluados en periodos consecutivos: 2.454 RN con OEA (ILO-92) y 3.117 con PEATC-A (AccuScreen).	La tasa de referencia del primer cribado con OEA es del (9,7%) y con PEATC-A del (2,4%). La del 2º cribado con OEA (1,5%) y con PEATC-A (0,06%). El tiempo promedio de realización de PEATC-A (15 min) es mayor que el de OEA (10 min).	El cribado con PEATC-A ofrece menores tasas de referencia y consecuentemente menores pérdidas durante el seguimiento.
Clarke, 2003 [9]	Ensayo no aleatorio, no ciego. 81 RN PEATC-A (ALGO-3) y 81 OEA (ILO-88) seguido de PEATC-A.	«PASA» PEATC-A (96,3%); «PASA» OEA (66,7%) y «PASA» OEA seguido de PEATC-A (91,4%). El porcentaje de «PASA» antes y después de las 24 h del nacimiento es similar con PEATC-A y se incrementa con OEA (siempre inferior al porcentaje de «PASA» con PEATC-A). Tiempo promedio PEATC-A (10,7 min) y OEA (6 min).	El ensayo no es aleatorio, y los niños son estudiados secuencialmente. Los datos confirman una menor especificidad de las OEA frente a los PEATC-A. Una prueba con PEATC-A ofrece menor tasa de falsos positivos que realizar OEA seguido de PEATC-A a los «NO PASA». Se requiere estudiar a un mayor número de niños con estos protocolos.
Granell, 2008 [10]	Estudio observacional retrospectivo, aleatorio, no ciego. Análisis comparativo de dos grupos de RN evaluados en periodos consecutivos. 862 con OEA (ILO-92) (de 1 a 11 días) y 2.300 con PEATC-A (AccuScreen) (24-48h).	El porcentaje de fallo («NO PASA») con OEA (8,2%) es muy superior que con PEATC-A (0,35%), lo que resulta estadísticamente significativo.	La elección arbitraria de los grupos puede no hacerlos homogéneos. La mejora organizativa de los periodos de estudio ha incrementado la eficiencia. Limitaciones en su validez externa, pero valorable en cuanto al resultado de efectividad de las pruebas.
Freitas, 2009 [11]	Ensayo prospectivo, aleatorio, no ciego. 200 RN (>24h) se valoran con 3 protocolos: n.º 1: 2 pasos con OEA (Capela, Madsen); N.º2: 2 pasos con PEATC-A (Abaer, Bio-logic); n.º 3: OEA seguido de PEATC-A.	La tasa de referencia del protocolo n.º 3 (OEA + PEATC-A) es significativamente mayor que el de los otros 2. Tiempo promedio PEATC-A (9,22 min) y OEA (6,75 min). El tiempo total dada la repetición de la prueba a los falsos (+) con OEA, se equipara.	La tasa de falsos positivos (especificidad) fue mejor con 2 pasos de PEATC-A, seguido de 2 pasos de OEA y finalmente el de OEA seguido de PEATC-A. Las OEA son un procedimiento más rápido que los PEATC-A.

¿CUÁL ES LA MEJOR TÉCNICA PARA EL CRIBADO AUDITIVO NEONATAL?  
BENITO-OREJAS JI Y PARDAL-REFOYO JL

Tabla 1 (continuación)

Autor, año	Tipo de estudio (muestra)	Resultado principal	Comentarios (limitaciones)
Korres, 2006 [12]	Estudio prospectivo y aleatorio de 100 RN (24-48h). A 50 se les practica OEAT-A (AccuScreen), PEATC-A (AccuScreen) y OEAT (ILO88), en este orden. Al 2º grupo de 50 RN, el orden es: PEATC-A, OEAT-A y OEAT.	PEATC-A ofrece menores tasas de referencia que OEAT (aunque no fueron estadísticamente significativas). Se encontraron mayores tasas de «PASA» en la sucesión de PEATC-A, OEAT-A y OEAT, indicando la influencia del orden de las pruebas.	En relación a otros estudios, el no encontrar diferencias significativas en las menores tasas de referencia de los PEATC-A, podría deberse al equipo usado o a los pocos oídos examinados (siendo más probable este hecho). Al no realizar seguimiento, no se puede calcular la sensibilidad y especificidad de los procedimientos.
Lin, 2007 [13]	25.588 RN (>48h) en épocas sucesivas. 18.260, 2 pasos con OEAT (ILO292), 3.540 (OEAT + PEATC-A) y 3.788, 2 pasos con PEATC-A (ALGO 3).	La tasa de falsos positivos fue menor con 2 pasos de PEATC-A (0,8%) en comparación con OEAT + PEATC-A (1,6%) y con 2 pasos de OEAT (5,8%). El coste total por niño (cribado y seguimiento) fue menor con PEATC-A que con OEAT o OEAT + PEATC-A.	La tasa de falsos positivos fue menor con PEATC-A en comparación a OEAT + PEATC-A y a OEAT. Si se reducen los falsos (+) disminuyen las pérdidas en el seguimiento. Los costes totales fueron menores con PEATC-A, debido a la reducción de falsos positivos.
Van Dyk, 2015 [14]	150 RN cribados a diferentes tiempos <24h; 24-48h; >48H) después del nacimiento con OEAT (GSI AUDIOScreener) y PEATC-A (BERAphone MB 11), en un hospital del sur de África (Pretoria) donde las altas postparto se producen a partir de las 6 horas.	En los 3 momentos elegidos, PEATC-A ofrece menores tasas de referencia que OEAT. En ambos procedimientos las tasas de referencia disminuyen, a medida que aumenta el tiempo. PEATC-A también tiene una menor tasa de referencia en el re-cribado que OEAT.	La tecnología con PEATC-A es más efectiva para el cribado (menor tasa de falsos positivos) que la de OEAT, especialmente en aquellos centros, donde el alta post-nacimiento sea precoz. Unas tasas de referencia altas añaden otros problemas al cribado: costes, seguimiento...
Vohr, 2001 [15]	Estudio retrospectivo de 12.081 RN (24 a 48 h) de 5 hospitales diferentes con 3 protocolos: OEAT (ILO-88), PEATC-A y OEAT seguido de PEATC-A (ALGO 2e). Análisis de costes.	La tasa de falsos positivos fue menor con PEATC-A (3,21%), seguido de OEAT + PEATC-A (4,67%) y de OEAT (6,49%). El tiempo utilizado fue similar con ambos procedimientos. OEAT (9 min) y PEATC-A (11 min). Aunque PEATC-A presenta los mayores costes pre-descarga, los costes por niño identificado de hipoacusia, son similares entre los 3 procedimientos.	El tiempo calculado por procedimiento se contabiliza desde que llega el RN hasta que se obtiene el resultado. Para el análisis de costes se evalúan 2 escenarios diferentes dependiendo de que los cribadores sean profesionales (con un sueldo por su trabajo) o voluntarios y en ambos casos, los costes por niño identificado son similares.

OEA: otoemisiones acústicas; OEAT: otoemisiones acústicas transitorias; PD: productos de distorsión; PEATC-A: potenciales evocados auditivos tronco cerebral, automáticos; RN: recién nacido.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dort JC, Tobolski C, Brown D. Screening strategies for neonatal hearing loss: which test is best? J Otolaryngol. 2000;29(4):206-10.
2. Doyle KJ, Burggraaff B, Fujikawa S, Kim J. Newborn hearing screening by otoacoustic emissions and automated auditory brainstem response. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 1997;41(2):111-9.

3. Trinidad G, Jaúdenes C. Sordera infantil. Del diagnóstico precoz a la inclusión educativa. Guía práctica para el abordaje interdisciplinar. Madrid, Confederación Española de Familias de Personas Sordas-FIAPAS. 1ª Ed. 2011.
4. Norton SJ, Gorga MP, Widen JE, Folsom RC, Sininger Y, Cone-Wesson B, et al. Identification of neonatal hearing impairment: evaluation of transient evoked otoacoustic emission, distortion product otoacoustic emission, and auditory brain stem response test performance. *Ear Hear.* 2000;21(5):508-28.
5. American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics.* 2007;120(4):898-921. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/content/120/4/898>. [Citado el 5 de junio de 2016].
6. Ochoa-Sangrador C. Evidencia y recomendación. *Rev. ORL.* 2016;7(2). En prensa. Disponible en: <http://revistas.usal.es/index.php/2444-7986/article/view/14019>. [citado 5 de junio de 2016].
7. Abdul Wahid SN, Md Daud MK, Sidek D, Abd Rahman N, Mansor S, Zakaria MN. The performance of distortion product otoacoustic emissions and automated auditory brainstem response in the same ear of the babies in neonatal unit. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012;76(9):1366-9.
8. Benito-Orejias 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(8):1193-201.
9. Clarke P, Iqbal M, Mitchell S. A comparison of transient-evoked otoacoustic emissions and automated auditory brainstem responses for pre-discharge neonatal hearing screening. *Int J Audiol.* 2003;42(8):443-7.
10. Freitas VS, Alvarenga Kde F, Bevilacqua MC, Martinez MA, Costa OA. Critical analysis of three newborn hearing screening protocols. *Pro Fono.* 2009;21(3):201-6.
11. Granell J, Gavilanes J, Herrero J, Sánchez-Jara JL, Velasco MJ, Martín G. Cribado universal de la Hipoacusia neonatal: ¿es más eficiente con potenciales evocados auditivos que con emisiones otoacústicas?. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2008;59(4):170-5.
12. Korres SG, Balatsouras DG, Lyra C, Kandiloros D, Ferekidis E. A comparison of automated auditory brainstem responses and transiently evoked otoacoustic emissions for universal newborn hearing screening. *Med Sci Monit.* 2006;12(6):CR260-3.
13. Lin HC, Shu MT, Lee KS, Lin HY, Lin G. Reducing false positives in newborn hearing screening program: how and why. *Otol Neurotol.* 2007;28(6):788-92.
14. Van Dyk M, Swanepoel de W, Hall JW 3rd. Outcomes with OAE and AABR screening in the first 48 h--Implications for newborn hearing screening in developing countries. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015;79(7):1034-40.
15. Vohr BR, Oh W, Stewart EJ, Bentkover JD, Gabbard S, Lemons J, Papile LA, Pye R. Comparison of costs and referral rates of 3 universal newborn hearing screening protocols. *J Pediatr.* 2001 Aug;139(2):238-44.