

## Enero - Febrero 2011 - número 1

- Seguimiento del cribado auditivo universal en recién nacidos: perspectiva de una clínica universitaria, de Lata A. Krishnan.- Cribado de pérdida auditiva en ancianos utilizando otoemisiones acústicas por producto de distorsión, tonos puros y una herramienta de autoevaluación, de Tina Jupiter.

### **Seguimiento del cribado auditivo universal en recién nacidos: perspectiva de una clínica universitaria**

Lata A. Krishnan  
*Universidad de Purdue, West Lafayette, Indiana*

**Objetivo:** Evaluar los procedimientos de derivación y seguimiento en una clínica universitaria para determinar si el programa de atención temprana está consiguiendo los objetivos de diagnóstico de la pérdida auditiva antes de los 3 meses, amplificación en el mes posterior al diagnóstico y servicios de intervención antes de los 6 meses, según se describe en la declaración del Comité Conjunto sobre Audición Infantil (JCIH, por sus siglas en inglés, 2007).

**Método:** Se examinaron los historiales de 142 bebés y se recogieron los siguientes datos de cada historial: fecha de nacimiento, hospital de nacimiento, ciudad de origen, edad de los padres, grupo étnico, cuidados del bebé (bebé sano o en la unidad de cuidados intensivos neonatales), antecedentes médicos, edad en el momento de la evaluación inicial y del diagnóstico, resultados de la evaluación o evaluaciones, edad de adaptación de audífonos e inicio de los servicios de atención temprana.

**Resultados:** Los resultados pusieron de manifiesto que el 17% de los bebés tenían más de 3 meses de edad en el momento de la evaluación inicial y que el 18% de los bebés que necesitaban una evaluación posterior se perdían para el seguimiento. Ninguno de los bebés en los que se identificó una pérdida auditiva había recibido amplificación en el mes posterior al diagnóstico ni servicios de atención temprana a la edad de 6 meses.

**Conclusión:** Estos hallazgos proporcionan más pruebas sobre los retos que deben afrontar los programas de atención temprana, según la declaración del JCIH (2007), y destacan la importancia de la comunicación entre los médicos y de la aplicación de sistemas de control y seguimiento y de asignación de responsabilidades para mejorar la eficacia de los programas de atención temprana.

**Palabras clave:** cribado auditivo universal en recién nacidos, objetivos del Comité Conjunto sobre Audición Infantil, pérdida auditiva.

Se estima que la prevalencia de pérdida auditiva en recién nacidos y bebés es de 1,5-6/1.000 nacidos vivos

## Enero - Febrero 2011 - número 1

(Parving, 1993; Watkin, Baldwin y McEnery, 1991; White y Behrens, 1993). Es más, el cribado en bebés que presentan riesgo de pérdida auditiva solo identifica al 50% de los bebés con pérdida auditiva (Eissman, Matkin y Sabo, 1987; Mauk, White, Mortensen y Behrens, 1991; Pappas, 1983) porque casi la mitad de los bebés que nacen con pérdida auditiva no presentan ningún otro factor que contribuya o suponga un riesgo. Además, el 90% de los bebés con pérdida auditiva tienen padres con audición normal (Centro de Control de Enfermedades [CDC], 2007) y la pérdida auditiva se ha reconocido como el problema más frecuente presente en los recién nacidos (Vohr, 2003). La importancia del cribado neonatal en bebés, antes del alta hospitalaria, se ha demostrado en el trabajo de Yoshinaga-Itano, Sedey, Coulter y Mehl (1998). Estos autores demostraron que los niños en los que se diagnosticaba la pérdida auditiva y que recibían atención antes de los 6 meses de edad presentaban resultados de lenguaje receptivo y expresivo significativamente mejores que los de los niños que eran identificados después de los 6 meses de edad.

Aunque el cribado auditivo universal en recién nacidos fue recomendado por el Instituto Nacional de la Sordera y otros Trastornos de la Comunicación de los Institutos Nacionales de Salud (EE.UU.) en su declaración de consenso sobre el diagnóstico precoz de la discapacidad auditiva en bebés y niños pequeños en 1993 y por el Comité Conjunto sobre Audición Infantil (JCIH) en 1994, solo dos estados, Hawai y Rhode Island, presentaban programas de cribado auditivo universal en recién nacidos en ese momento. Los informes de estos dos estados señalaban el éxito de sus programas (Mason y Herrmann, 1998; White y Behrens, 1993), pese a lo cual otros estados tardaron en poner en marcha programas de cribado. Mehl y Thompson (1998) investigaron la viabilidad del cribado auditivo universal en recién nacidos. Basándose en datos de su estudio realizado durante 4 años con más de 41.000 niños, llegaron a la conclusión de que el cribado auditivo universal en recién nacidos no solo era factible sino que además era beneficioso y estaba justificado dada la elevada incidencia de la pérdida auditiva, la precisión de las pruebas de cribado, la capacidad para proporcionar servicios de atención temprana (AT) a fin de mejorar los resultados y el ahorro de costes relacionado con el diagnóstico e intervención precoces que evitaban la necesidad de futuras intervenciones a largo plazo.

Otro amplio estudio realizado durante tres años investigó cuáles eran los factores importantes para conseguir resultados positivos en un programa de cribado auditivo en recién nacidos con bajas tasas de falsos positivos (Finitzo, Albright y O'Neal, 1998). En ese estudio, la participación del audiólogo, el apoyo del hospital y la gestión de los datos y la información automatizada se identificaron como factores clave. Además, la Academia Americana de Pediatría publicó una declaración en la que se recomendaba el cribado auditivo en recién nacidos en 1999. Otro estudio de viabilidad llevado a cabo en Nueva York justificó también el cribado auditivo en recién nacidos y demostró que las edades medias de diagnóstico de la pérdida auditiva, adaptación de audífonos e incorporación a programas de AT se veían reducidas con el cribado auditivo en recién nacidos (Priewe y Stevens, 2000).

El número de programas de cribado auditivo en recién nacidos en todo Estados Unidos ha aumentado significativamente en los 10 últimos años. Antes de 1999, solo 9 estados tenían programas de cribado auditivo en recién nacidos. Quince estados, incluyendo Indiana, introdujeron leyes que obligaban el cribado auditivo en recién nacidos en 1999 (Centro Nacional para la Evaluación y el Manejo de la Audición [NCHAM por sus siglas en inglés], 2008; White, 2003). En 2008, 43 estados y el Distrito de Columbia tenían programas para detectar la pérdida auditiva en recién nacidos (NCHAM, 2008). Desde la introducción de programas de cribado auditivo en recién nacidos, los tres retos principales para la puesta en marcha con

## Enero - Febrero 2011 - número 1

éxito de programas de detección auditiva precoz y atención temprana (EHDI por sus siglas en inglés) que se han identificado son la escasez de audiólogos pediátricos, el conocimiento insuficiente por parte del médico y el reembolso insuficiente por terceros (White, 2003).

### ***EHDI en Indiana***

En el estado de Indiana se aprobó en 1999 un proyecto de ley en el congreso que requería su plena implantación el 1 de julio de 2000. Este proyecto de ley exige el cribado en todos los bebés, al declarar que "Todos los bebés se deberán someter a un examen fisiológico de cribado auditivo en cuanto este sea factible" (Proyecto de ley del Congreso de Indiana 1410, 1999). El programa de detección auditiva precoz y atención temprana (EHDI) de Indiana tiene un sistema de derivación desde el hospital con tres partes: (a) Los bebés que no superan el cribado auditivo o que presentan factores de riesgo de pérdida auditiva son remitidos al programa estatal de EHDI, (b) se notifica al médico del bebé el resultado del cribado y (c) se deriva al bebé al punto de acceso al sistema de atención temprana en su región. Los coordinadores de admisión del programa de atención temprana (AT) (denominado *Primeros Pasos* en Indiana) contactan con la familia en un plazo de dos días laborables desde que se recibe la derivación del hospital y ayudan a las familias a seleccionar un profesional y a programar los procedimientos diagnósticos de seguimiento en centros de audiología de primer nivel. Existen 17 centros de este tipo en todo el estado, para cuya identificación se ha tenido en cuenta si disponían de todo el equipamiento necesario según las recomendaciones de NCHAM, CDC y JCIH para la evaluación diagnóstica de los bebés. Estos centros tienden a estar en áreas próximas a zonas urbanas, lo que deja a grandes áreas de la Indiana rural sin centros cercanos (véase la Figura 1).

Además, es posible que no todos estos centros de primer nivel dispongan de profesionales de audiología que participen en el programa *Primeros Pasos* (PP). La Clínica Universitaria de Purdue dispone de tres audiólogos que son profesionales de PP y la Clínica es el único centro en su condado y en todos los condados de alrededor que tiene audiólogos que participan en la prestación de servicios de audiología de AT (Condado de Tippecanoe, ver Figura 1). A las familias de Indiana se les facilita la elección de centros/profesionales mediante una matriz a través de Internet y estas deciden dónde les gustaría que evaluaran a su bebé. El programa *Primeros Pasos* de Indiana también proporciona sistemas de amplificación y servicios de AT para bebés en los que se identifica la pérdida auditiva. El objetivo del programa de AT es que los niños candidatos tengan un Plan de Servicios Individualizados para la Familia (PSIF) en los 45 días posteriores a la derivación, momento en el que se deciden la intensidad y la frecuencia de los servicios (Sistema *Primeros Pasos* de Indiana, 2006).

### ***Tasas de cribado y seguimiento***

La situación actual del programa de cribado auditivo universal en recién nacidos en Indiana supone que más de un 98% de los bebés se están sometiendo a pruebas de cribado auditivo (NCHAM, 2008) en las 105 maternidades. Los datos en todo el estado con respecto a las tasas de derivación y seguimiento en Indiana durante el año 2006 (CDC, 2006) muestran que más de 85.000 bebés se sometieron a cribado. De 1.665 (1,94%) bebés que no superaron el cribado en el hospital, 1.215 (72,9%) presentaban audición normal. De los 450 bebés restantes, solo se identificó pérdida auditiva en 112 (el 6,73% del total de bebés que no superaron el cribado), mientras que 338 bebés (20,3%) no disponían de un diagnóstico documentado por

## Enero - Febrero 2011 - número 1

diversos motivos (no se pudo contactar con los padres/no responden/desconocido, 248; la familia se habían trasladado, 50; en proceso, 33; y el bebé ha fallecido/los padres se niegan, 7). Estos datos señalan que el seguimiento de bebés que no superan el cribado en el hospital sigue siendo un reto en Indiana, al igual que lo es en el resto del país. Los protocolos de seguimiento del programa EHDI en Indiana incluyen múltiples controles y comprobaciones: el coordinador de EHDI envía cartas a los padres y a los médicos de atención primaria de los bebés que no superan el cribado del hospital; los consultores regionales de EHDI realizan el seguimiento de las familias de los bebés con diagnósticos pendientes (aquellos que necesitan una evaluación adicional después de la evaluación inicial) y las enfermeras de la sanidad pública contactan con las familias de los bebés que acumulan un retraso y que no ha respondido a los contactos de EHDI y del programa PP. A pesar de que estas medidas estaban vigentes, en 2006 se perdieron para seguimiento 338 bebés en Indiana (CDC, 2006). Las tasas de seguimiento de quienes no superan el cribado en todo el país llegan hasta el 50% aproximadamente, según la información del JCIC (2007). Esta declaración del JCIC, que es la más reciente, incluye algunas recomendaciones nuevas e importantes sobre la intervención en niños en los que se identifica la pérdida auditiva. En el caso de las familias que eligen la amplificación, el comité ha recomendado que en los bebés en los que se identifique una pérdida auditiva permanente se tiene que adaptar el sistema de amplificación en el mes posterior al diagnóstico. Además, el comité ha recomendado que se ofrezcan opciones de atención centradas en el hogar o en un centro como intervenciones adecuadas para los bebés con pérdida auditiva.

La finalidad de este estudio era evaluar los procesos de derivación y seguimiento en la Clínica Audiológica de la Universidad de Purdue, con el fin de determinar cómo estaba funcionando el proceso para conseguir los objetivos de diagnóstico antes de los 3 meses de edad, amplificación en el mes posterior al diagnóstico y servicios de AT antes de los 6 meses de edad y observar si surgía algún patrón que pudiese ayudar a proporcionar información para mejorar el programa en la Universidad de Purdue y en todo el estado de Indiana.

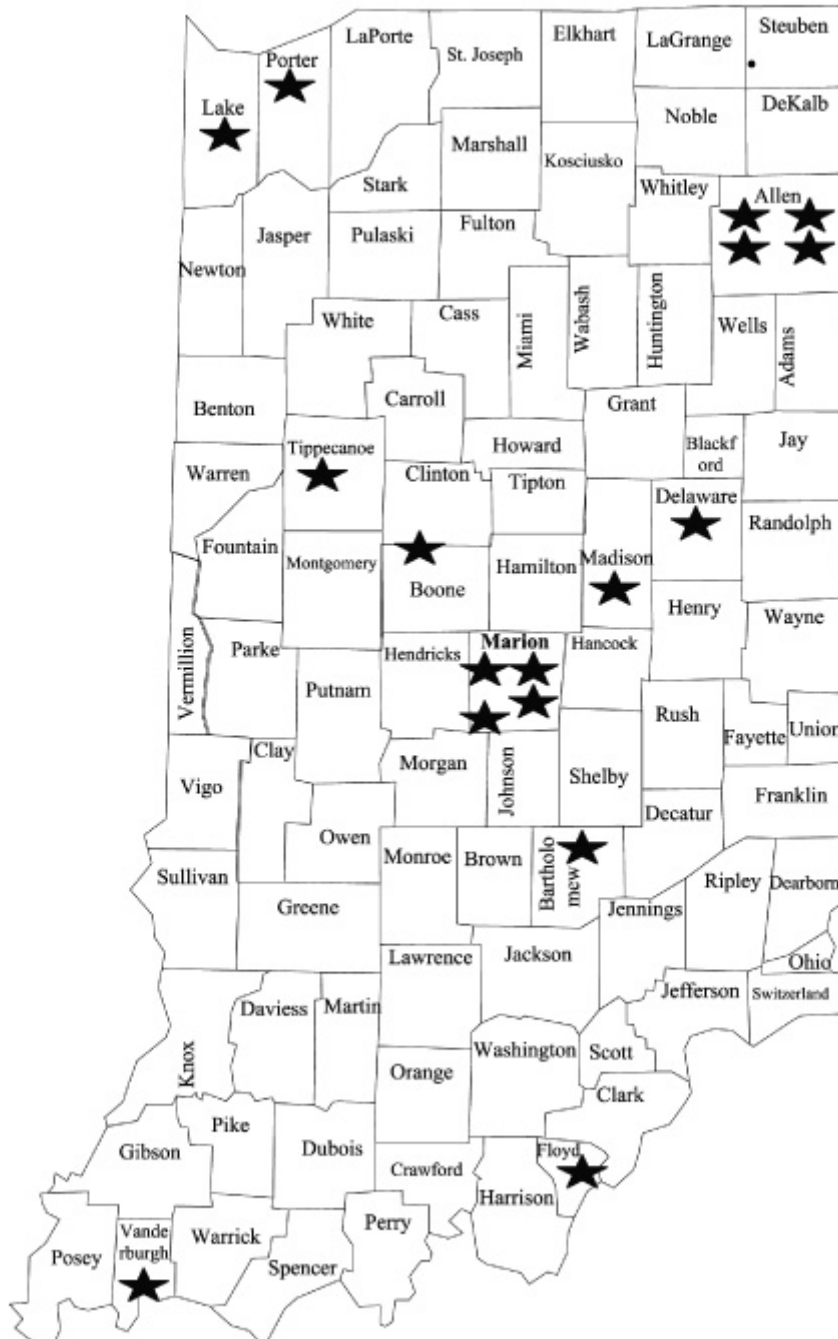
### Método

Este fue un estudio retrospectivo que examinó datos de los historiales de bebés que habían sido evaluados en la Clínica Audiológica de la Universidad de Purdue. Entre las fechas de enero de 2005 y diciembre de 2007, se examinaron en total 142 historiales de pacientes. Los datos recogidos del historial de cada bebé incluían:

- Información demográfica, como la fecha de nacimiento, el hospital de nacimiento, la ciudad de origen, la edad de los padres y el grupo étnico (hispanos o no);
- Historial médico detallado, médico de atención primaria y resultados del cribado;
- Información sobre el diagnóstico, incluyendo la edad en la evaluación inicial y en cualquier evaluación posterior, estrategias de evaluación utilizadas y resultados de las evaluaciones;
- Información sobre la intervención, incluyendo la edad en el momento de adaptación de audífonos e inicio de los servicios de AT, así como detalles de cualquier actualización de seguimiento, si se disponía de ellos.

## Enero - Febrero 2011 - número 1

**Figura 1. Mapa del Estado de Indiana. Las estrellas señalan los centros de audiología de Nivel 1 en todo el estado que están equipados para la evaluación y el diagnóstico auditivo en bebés.**



**Resultados** *Información general sobre la población* Tres historiales no incluían información completa y fueron excluidos del estudio. Se proporcionan datos de un total de 139 historiales. La Tabla 1 muestra la información general de la población de bebés en relación con el hospital de nacimiento, la zona de residencia y el grupo étnico en relación con el médico de atención primaria. Más de dos tercios de los bebés (70%) nacieron en el hospital local (hospital de referencia). Doce



## Enero - Febrero 2011 - número 1

bebés fueron remitidos del Hospital Witham, tres nacieron en casa y el hospital de nacimiento no se conocía en el caso de 5 bebés. Los 22 bebés restantes nacieron en otros hospitales de la zona, con 1-6 bebés derivados de ocho hospitales diferentes. Más de la mitad (58%) de los bebés procedían de zonas urbanas con un mínimo de 50.000 habitantes (Oficina del Censo de EE.UU., 2000) principalmente de Lafayette y West Lafayette. Treinta y un bebés (22%) procedían de áreas urbanas con poblaciones entre 2.500 y 9.999 habitantes. Los 28 bebés restantes (20%) procedían de núcleos rurales con poblaciones inferiores a las 2.500 personas.

**Tabla 1. Información demográfica de la población incluyendo hospital de nacimiento, hábitat rural o urbano y grupo étnico en relación con el médico de atención primaria.**

	Bebés	
	N	%
<b>Hospital</b>		
Hospital de referencia	97	70
Witham	12	9
Otro hospital	22	16
Nacimiento en casa	3	2
Desconocido	5	4
<b>Urbana/rural</b>		
Zona urbana	80	58
Área próxima a zona urbana	31	22
Rural	28	20
<b>Médico</b>		
<b>Médico privado</b>		
No hispano	106	87
Hispano	9	53
<b>Centro sanitario local</b>		
No hispano	13	11
Hispano	7	41
<b>Desconocido</b>		
No hispano	3	2
Hispano	1	6

Había un grupo reducido de bebés hispanos (12%), mientras que la mayoría de los bebés (88%) no eran hispanos. De estos bebés no hispanos, 4 estaban en acogida y 1 era adoptado. Aunque en la Clínica Universitaria de Purdue no se obtuvo información sobre el seguro sanitario, los bebés fueron clasificados en función de si disponían de médico privado o habían visto al médico en el centro sanitario local que atiende a familias sin seguro o con un seguro insuficiente. Solo 13 de los 122 bebés no hispanos (11%) disponían de un médico de atención primaria en el centro sanitario local, mientras que casi la mitad (41%) de los bebés hispanos disponían de un médico de atención primaria el centro sanitario local.

La Tabla 2 muestra la edad de la madre en relación con el resultado de la evaluación. Aproximadamente dos tercios de las madres (67%) tenían una edad comprendida entre los 21 y 34 años, el 19% tenían 20 o menos años y el 6% tenían más de 35 años. Cuatro de los cinco niños en los que se detectó una pérdida auditiva neurosensorial nacieron en el grupo de madres de entre 21 y 34 años de edad, mientras que el quinto niño nació de una madre de 19 años de edad. Por lo tanto, la mayoría de los bebés en los que se identificó pérdida auditiva procedían del grupo de madres más numeroso.

## Enero - Febrero 2011 - número 1

**Tabla 2. Edad de la madre en relación con el resultado de la evaluación auditiva.**

Estatus auditivo del bebé	Número de bebés			
	Madre de 15-20 años de edad (n = 27)	Madre de 21-34 años de edad (n = 93)	Madre de 35-42 años de edad (n = 8)	Madre de edad desconocida (n = 11)
Normal	22	53	7	10
Probable HC	2	26	1	1
DANS	1	4	0	0
Normal con tímpanogramas planos	1	5	0	0
HC; repetición de prueba, bien	1	3	1	0
No concluyente	0	2	0	0

*Nota.* HC = hipoacusia conductiva; HNS = hipoacusia neurosensorial

La Tabla 3 muestra los detalles de los antecedentes médicos de la población. Más de dos tercios de los bebés (72%) eran bebés nacidos a término sin antecedentes médicos significativos. Hubo 15 bebés (11%) que habían estado en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN; 10 prematuros y 5 a término) y 10 bebés (7%) con síndrome o anomalía craneofacial, 3 de los cuales estuvieron también en la UCIN. Hubo 22 bebés que presentaron otros antecedentes médicos diversos que eran destacables, tal y como se muestra en la Tabla 3. Los porcentajes de la Tabla 3 suman más de un 100% porque varios bebés fueron incluidos en más de una categoría. La Tabla 4 muestra los resultados del cribado de bebés en el hospital. Casi dos tercios de los bebés (63%) no pasaron el cribado en un oído, siendo más elevado el número de los que no superaron el cribado en el oído izquierdo (42%) frente al oído derecho (20%). Hubo también un pequeño número de bebés que no se sometieron a cribado (nacidos en casa), que presentaron resultados equívocos (p. ej. superaban el cribado mediante emisiones otoacústicas y no superaban el cribado mediante potenciales evocados auditivos automáticos), o que superaron el cribado pero fueron derivados debido a la preocupación de los padres o (en un caso) debido a una meningitis a la edad de un mes. De los 37 bebés que no superaron el cribado auditivo en ningún oído, la evaluación inicial puso de manifiesto que 21 tenían audición normal; 9 presentaban pérdida auditiva bilateral, probablemente conductiva y tuvieron que volver para una evaluación posterior y en 5 se identificó una pérdida auditiva neurosensorial bilateral. Un bebé presentaba pérdida auditiva conductiva unilateral y otro presentaba pérdida auditiva neurosensorial de baja frecuencia, que se identificó en torno a los 2 años de edad.

**Tabla 3. Antecedentes médicos de los bebés.**

Antecedentes médicos	Bebés	
	N	%
Ninguno	100	72
Síndromes	6	4
Labio leporino/fisura palatina	4	3
Prematuro/UCIN	10	7
A término UCIN	5	4
Antecedentes familiares de pérdida auditiva	8	6
Consumo de drogas por parte de la madre	3	2
Meningitis	2	1
Problemas cardíacos	4	3
Otros	5	4

*Nota.* UCIN = unidad de cuidados intensivos de neonatología

## Enero - Febrero 2011 - número 1

**Tabla 4. Resultados del cribado auditivo en recién nacidos en el hospital.**

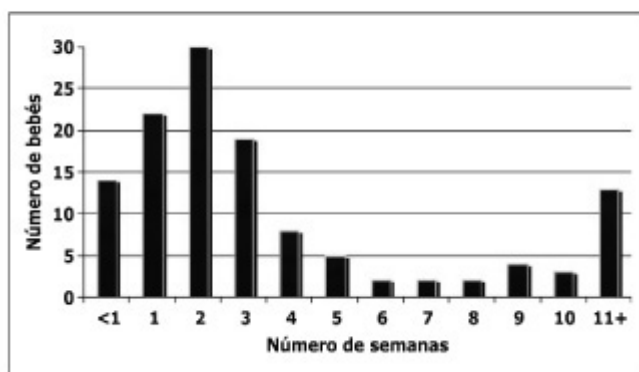
Resultado del cribado	Bebés	
	N	%
Fallo en ambos oídos	37	27
Fallo en oído izquierdo	58	42
Fallo en oído derecho	28	20
Equívoco	4	3
Un oído (desconocido)	2	1
Sin cribado	2	1
Supera la prueba	8	6

### **Objetivo 1: Diagnóstico antes de los 3 meses**

*Retrasos en las derivaciones y en la programación de citas.* Para valorar el cumplimiento del objetivo de diagnosticar antes de los 3 meses de edad, se investigaron varias secuencias con el fin de identificar factores que pudiesen contribuir al retraso en el diagnóstico. Entre estos se incluyó el tiempo que transcurre entre la fecha de nacimiento y la fecha en la que se deriva al bebé para su evaluación diagnóstica, así como el tiempo que transcurre entre la fecha de derivación y la fecha programada para la evaluación. No se incluyeron en el análisis de secuencias los datos de los 15 bebés que habían estado en la UCIN porque no se conocía la fecha del alta hospitalaria. EL documento de derivación del programa de AT a la Clínica Universitaria por lo general no incluye la documentación del hospital, excepto el resultado del cribado auditivo. Por lo tanto las Figuras 2, 3 y 4 muestran los datos de las secuencias de un total de 124 bebés.

Es fundamental reducir el intervalo de tiempo entre la fecha de nacimiento y la fecha de derivación a la clínica para conseguir el objetivo de diagnóstico antes de los 3 meses de edad. Estos datos se muestran en la Figura 2 y ponen de manifiesto que el intervalo de tiempo variaba desde menos de 1 semana a más de 11 semanas. Aunque el 75% de los bebés fue derivado en las 4 semanas posteriores a su nacimiento, el 25% restante fue derivado entre 5 y 23 semanas después del nacimiento. De estas derivaciones tardías, 11 bebés (9%) fueron derivados más de 11 semanas después del nacimiento, lo que hace imposible conseguir el objetivo del diagnóstico antes de los 3 meses de edad.

**Figura 2. Intervalo (en semanas) entre la fecha de nacimiento del bebé y la fecha de derivación para la evaluación diagnóstica.**

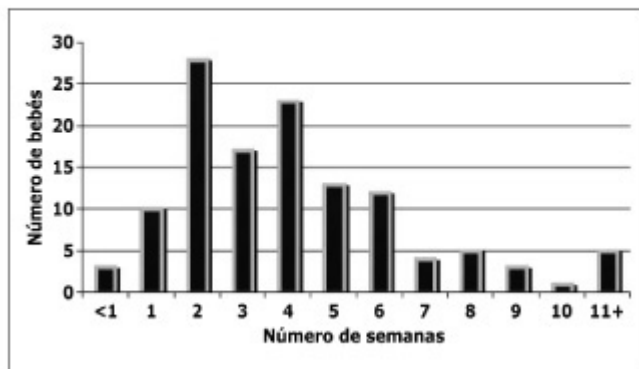




## Enero - Febrero 2011 - número 1

A continuación, se evaluó el intervalo entre la fecha de derivación y la fecha de cita para la evaluación a fin de determinar la prolongación de cualquier retraso posterior. De nuevo, el periodo fue de menos de 1 semana a más de 11 semanas. Los datos que se muestran en la Figura 3 ponen de manifiesto que la mayoría (86%) de los bebés fueron evaluados en las 6 semanas posteriores a la fecha de derivación. El 14% restante fue evaluado entre 6 y 14 semanas después de la fecha de derivación, con 5 bebés (14%) evaluados más de 11 semanas después de la fecha de derivación. Hay que señalar que algunos bebés tenían citas programadas y las cancelaron o no acudieron y estas citas se programaron de nuevo. Lamentablemente, no había datos disponibles sobre las cancelaciones y las ausencias. Además, al menos 10 bebés derivados durante el período de este estudio (aparte de los 139 incluidos) nunca fueron evaluados por no poder contactar con la familia, no acudir a las citas o cancelarlas.

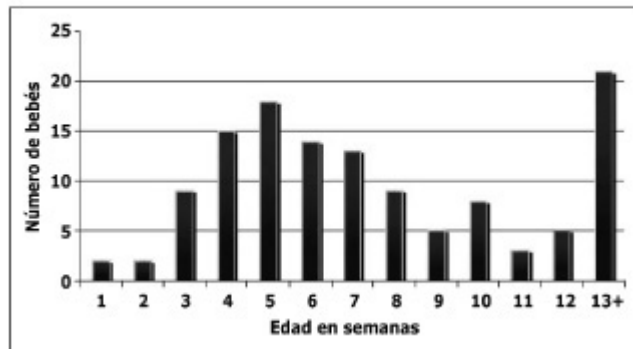
**Figura 3. Intervalo (en semanas) entre la fecha de derivación para la evaluación diagnóstica y la fecha de la evaluación inicial del bebé.**



*Edad en la evaluación inicial.* La edad de los bebés en la evaluación inicial es de especial importancia en nuestra clínica ya que realizamos todas las evaluaciones durante el sueño natural y no podemos realizar evaluaciones bajo sedación. La edad del bebé en la fecha de la evaluación inicial osciló entre una semana y más de 13 semanas, tal y como se muestra en la Figura 4. La mayoría de los bebés (83%) se habían sometido a su evaluación inicial antes de las 12 semanas de edad (3 meses), teniendo el 17% restante más de 12 semanas (13-31 semanas) en el momento de la evaluación inicial. En general, estos datos demuestran que aunque la edad media en la evaluación inicial era de 7,9 semanas, muchos bebés fueron evaluados después de los 3 meses de edad debido a los retrasos en la derivación a la clínica y en la programación de las citas.

## Enero - Febrero 2011 - número 1

**Figura 4. Edad del bebé (en semanas) en la fecha de la evaluación inicial.**



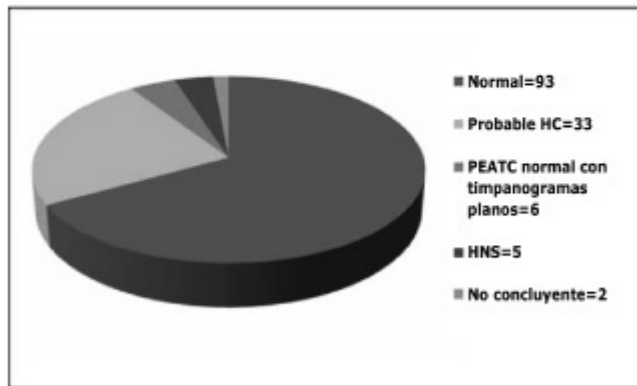
En un total de 5 bebés se identificó una pérdida auditiva neurosensorial bilateral. De estos 5 bebés, 4 eran bebés a término sin antecedentes médicos significativos y uno había estado en la UCIN.

### *Objetivo 2: Amplificación dentro del mes posterior al diagnóstico*

*Resultados de la evaluación.* El protocolo de evaluación típico incluyó otoscopia, timpanometría de alta frecuencia (1000 Hz) y estimación del umbral de respuesta auditiva troncoencefálica (PEATC) utilizando clicks y tonos burst a 500 Hz. Los datos de los 15 bebés que estuvieron en la UCIN se han incluido en estos análisis a fin de disponer del total de datos de los 139 bebés. Los resultados de la evaluación diagnóstica se examinaron no sólo para determinar el resultado sino también para valorar la necesidad posteriores evaluaciones. Estos resultados se muestran en la Figura 5. Dos tercios (67%) de los bebés presentaban umbrales normales para click, tonos burst a 500 Hz y timpanogramas de alta frecuencia. En cinco bebés (4%) se identificó una pérdida auditiva neurosensorial bilateral en la evaluación inicial, en todos los casos antes de los 3 meses de edad, incluyendo 1 bebé que había estado en la UCIN con posible neuropatía auditiva. El 29% restante (41 bebés) necesitó seguimiento: el 24% probablemente tenía una pérdida auditiva conductiva pero precisaban consulta médica y una evaluación posterior para confirmar la naturaleza del deterioro auditivo, el 4% presentaba umbrales normales en los PEATC pero timpanogramas planos y el 1% de los bebés presentaban unos resultados no concluyentes y necesitaron una mayor evaluación.

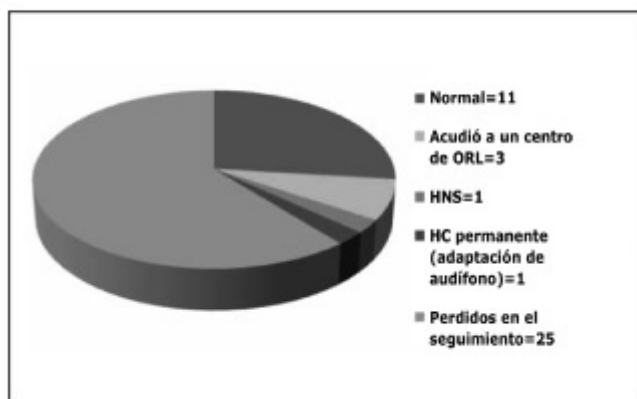
## Enero - Febrero 2011 - número 1

**Figura 5. Resultado de la evaluación inicial. HC = hipoacusia conductiva; PEATC = potenciales evocados auditivos de tronco cerebral: umbrales de respuesta; HNS = hipoacusia neurosensorial.**



La Figura 6 muestra los resultados del seguimiento del grupo de 41 bebés (29%) que necesitaron evaluación posterior y seguimiento. Solo 11 de los 41 bebés volvieron y presentaron una respuesta auditiva normal en la evaluación posterior, mientras que otros 3 visitaron al otorrinolaringólogo, pero no hemos recibido ninguna documentación sobre el resultado. A un bebé que también había estado en la UCIN se le ha diagnosticado recientemente una pérdida auditiva neurosensorial bilateral en bajas frecuencias y a otro una pérdida auditiva conductiva unilateral permanente. Los 25 bebés restantes del total de 139 bebés (18%) se perdieron para el seguimiento.

**Figura 6. Actualizaciones del seguimiento de los bebés que necesitaron una evaluación adicional.**

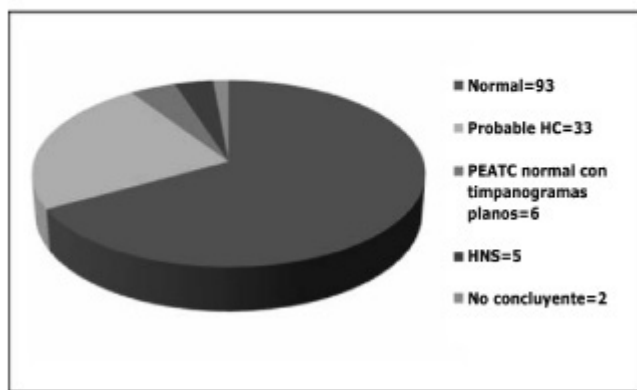


*Bebés que han estado en la UCIN.* El examen de los resultados de la evaluación del subgrupo de 15 bebés que habían estado en la UCIN puso de manifiesto que solo 2 bebés de este grupo presentaban una audición normal en la evaluación inicial. La Tabla 5 muestra los resultados de estos 15 bebés así como los datos actualizados del seguimiento, si se disponía de ellos. La mayoría de los bebés que habían estado en la UCIN (80%) presentaban un componente conductivo en la evaluación inicial y aunque posteriormente se halló que 3 bebés presentaban una sensibilidad auditiva normal, casi dos tercios de estos bebés se perdieron para seguimiento/documentación. Del total de 25 bebés que se perdieron para seguimiento en este estudio, 8 habían estado en la UCIN, lo que supone casi un tercio

## Enero - Febrero 2011 - número 1

(28%) de los bebés perdidos para seguimiento que habían estado en la UCIN y que presentaban una evaluación inicial que sugería un componente conductivo. En un bebé se identificó pérdida auditiva en el nacimiento (probablemente neuropatía auditiva) y en otro una pérdida auditiva neurosensorial bilateral leve para baja frecuencia a la edad de 2 años.

**Figura 5. Resultado de la evaluación inicial. HC = hipoacusia conductiva; PEATC = potenciales evocados auditivos de tronco cerebral: umbrales de respuesta; HNS = hipoacusia neurosensorial.**



*Edad al adaptar un audífono.* La Tabla 6 muestra los detalles referentes a los 5 bebés en los que se identificó pérdida auditiva neurosensorial bilateral. Tres de ellos continuaron el seguimiento en nuestra clínica y a los tres se les colocó un audífono. Aunque en los 5 bebés el diagnóstico se realizó antes de los 3 meses de edad, la edad en el momento de adaptación de audífonos osciló entre los 9 y los 14 meses con una edad media de 11 meses. La Tabla 6 incluye también información sobre los motivos para el retraso en la adaptación protésica y el inicio de los servicios de AT. En el caso del Bebé 1 fueron precisos numerosos contactos para orientar a la madre sobre la naturaleza del problema y animarla a seguir adelante. En el caso del Bebé 2 hubo retrasos significativos debido a consultas médicas por otitis media y a un viaje internacional que ya estaba planificado, mientras que la familia del Bebé 4 era difícil de contactar. Estos factores fueron exclusivos de cada caso y, junto con otros factores, se considerarán con mayor detalle en el apartado de Discusión.

## Enero - Febrero 2011 - número 1

**Tabla 6. Detalles de la edad en el momento del diagnóstico, adaptación de audífonos, inicio de los servicios de atención temprana (AT), motivos de los retrasos y estado actual de los bebés en los que se diagnosticó una pérdida auditiva neurosensorial bilateral.**

Bebé	Identificación	Confirmación	Adaptación de audífonos	Motivos del retraso	Servicios de AT	Estado actual
1	8 semanas	12 semanas; bilateral; umbrales PEATC 60 dB	10 meses; bilateral; de grave a profunda	Al menos 6 llamadas a PP y a la madre a través de un intérprete para explicar el tema a la madre	13 meses	A los 18 meses: avance limitado; derivado para IC; la madre no se lo quiere plantear en este momento
2	7 semanas	8 semanas; bilateral; umbrales PEATC 50-60 dB	14 meses; izquierdo moderada, derecho profunda	Derivado a ORL para una prueba bajo sedación; cancelada debido a OM; finaliza un tratamiento antibiótico; inserción de tubos; prueba bajo sedación a los 8 meses de edad; viaje familiar al país de origen	15 meses (privado)	A los 2 años de edad: recibe IC; se traslada a Illinois; aumento significativo en los servicios de AT; incorporado a un programa oral; buen resultado
3	9 semanas; bilateral; umbrales PEATC 70 dB	Desconocido	Desconocido, en otra clínica	Reevaluación cancelada; acude a otra clínica	Desconocido	A los 9 meses: carta del otólogo; avance limitado con audífono; sin PEATC en el quirófano; remitido para consulta para IC
4	5 semanas; bilateral; sin respuesta a PEATC	9 meses en otra clínica	9 meses, sin respuesta a ARV	Teléfono desconectado; dificultad para contactar con la familia; problemas con el seguro	15 meses (FT desde los 6 meses)	A los 2½ años: avance limitado; recibe IC; también presenta deterioro cognitivo
5	6 semanas; bilateral; 70 dB; Solo onda I; EOA AF presentes (NA)	Desconocido	Desconocido	Reevaluación cancelada	Desconocido	Llamada de la madre: el hermano del bebé había fallecido debido a un problema hepático/neurológico; preocupación por la posibilidad de que el bebé pueda tener el mismo problema; van a ver a un neurólogo

*Nota.* PEATC = potenciales evocados auditivos de tronco cerebral; PP = Primeros Pasos, programa de AT de Indiana; IC = implante coclear; OM = otitis media; ARV = audiometría por refuerzo visual; FT = fisioterapia; EOA AF = emisiones otoacústicas, alta frecuencia; NA = neuropatía auditiva

### **Objetivo 3: Intervención antes de los 6 meses de edad**

El programa de Primeros Pasos de Indiana atiende a bebés y niños desde el nacimiento hasta los 3 años de edad. Los requisitos para recibir estos servicios se determinan basándose en un retraso del desarrollo documentado o en una patología física o mental diagnosticada que tenga una alta probabilidad de dar lugar a un retraso del desarrollo. Los bebés son derivados al programa de AT desde el hospital para que dispongan de asistencia a la hora de programar una evaluación diagnóstica. Si los resultados de la evaluación diagnóstica son normales, se cierra el expediente del bebé. Si se diagnostica una pérdida auditiva, se concierta una reunión en el programa Primeros Pasos y se inician los servicios. Tal y como se observa en la Tabla 6, los 3 bebés con pérdida auditiva que se sometieron a seguimiento en nuestra clínica comenzaron a recibir servicios de AT por retrasos en la comunicación entre 1 y 6 meses después de la adaptación de audífonos. No se conocen los motivos de la demora en los casos de los bebés 1 y 4, aunque las cartas de sus expedientes documentan



## Enero - Febrero 2011 - número 1

solicitudes de servicio. En el caso del Bebé 2 se dispone de información detallada. La familia de este bebé se diferenciaba de los otros dos casos en lo referente a la educación de los padres: el padre estaba realizando estudios de doctorado en la Universidad de Purdue. Este bebé comenzó a recibir servicios a la edad de 14 meses con un terapeuta del desarrollo que se centró principalmente en la comunicación manual debido a no poder disponer de un logopeda. La familia eligió interrumpir esos servicios y buscar un tratamiento privado que se centrara en la comunicación oral. El Bebé 4 presentaba también retraso cognitivo y del desarrollo y comenzó la fisioterapia a la edad de 6 meses. Sin embargo, no está claro por qué se retrasaron los servicios de logopedia hasta varios meses después de la adaptación de prótesis auditivas.

### Discusión

Este estudio confirmó que existen varios retos a los que se enfrentan los programas para proporcionar servicios de AT en el marco de una clínica universitaria. Aunque en más del 98% de todos los bebés nacidos en Indiana se realiza un cribado auditivo antes del alta hospitalaria (NCHAM, 2008), permanecen muchos retos y muchos aspectos que mejorar en la mayoría de las áreas del programa de AT tras el cribado auditivo del recién nacido. Los objetivos del programa de cribado auditivo en recién nacidos, tal y como se afirma en el documento del Comité Conjunto sobre Audición Infantil, JCIH - 2007 (según sus siglas en inglés), son el diagnóstico antes de los 3 meses de edad, la amplificación en el mes posterior al diagnóstico y los servicios de intervención antes de los 6 meses de edad. Este estudio ha puesto de manifiesto que aunque muchos bebés reciben una evaluación inicial antes de los 3 meses de edad, los objetivos de amplificación y atención temprana según los tiempos previstos no se están consiguiendo en la mayoría de los casos.

### ***Retos del objetivo 1: Diagnóstico antes de los 3 meses de edad***

Los coordinadores estatales del programa de detección auditiva precoz y atención temprana, EHDI (según sus siglas en inglés), estimaron que sólo el 50% de todos los bebés remitidos desde el programa de cribado en recién nacidos se habían sometido a una evaluación diagnóstica antes de los 3 meses de edad (White, 2003). En 2006 en Indiana sólo el 46% de los 1.665 bebés que no superaron el cribado auditivo en recién nacidos se habían sometido a un diagnóstico antes de los 3 meses de edad (CDC, 2006). En este estudio a pequeña escala en una clínica universitaria, el 83% de los bebés se habían sometido a una evaluación diagnóstica antes de los 3 meses de edad. Aunque la edad media de los bebés en el momento de la evaluación inicial era de 7,9 semanas (menos de 3 meses), hay que señalar que el retraso medio entre la fecha de nacimiento y la fecha de derivación era de 4 semanas y el tiempo medio necesario para conseguir una cita era de 4 semanas más. Además, el 17% de los bebés tenían más de 3 meses en el momento de la evaluación inicial. Aunque estas cifras son mejores que las que comunica White (2003) y que las estadísticas de 2006 de Indiana, sigue habiendo un margen de mejora en esta área. El descenso en el retraso medio de 4 semanas a la hora de realizar las derivaciones así como a la hora de fijar las citas iniciales dará lugar a unos resultados todavía mejores.

Los motivos para el retraso a la hora de hacer la derivación fueron diversos y a menudo desconocidos. Los retrasos (según lo que comunican algunos padres) se debieron algunas veces a un

## Enero - Febrero 2011 - número 1

fallo en la derivación desde el hospital al programa de AT. Las directrices de mejores prácticas del programa *Primeros Pasos* (PP) de Indiana sugieren que los coordinadores de admisión de AT contacten con las familias en un plazo de dos días laborables desde que se recibe la derivación y que el encuentro en el Programa de Primeros Pasos de Indiana tenga lugar en un plazo de 45 días. El cumplimiento de estas directrices sigue siendo un reto. Los protocolos del programa EHDI señalan que, además de la derivación desde el hospital, las oficinas regionales de AT deben recibir del coordinador de EHDI copia de las derivaciones de estos bebés a través de correo electrónico. Se puede justificar la necesidad de un control más frecuente y mayor para asegurar que no se pierden derivaciones en el sistema. Los informes proporcionados por algunos padres también indican que su médico sugirió que se esperase hasta que el bebé tuviese más edad antes de someterse a la evaluación. El conocimiento insuficiente por parte del médico se señaló como el segundo obstáculo más frecuente a los programas EHDI, según la información de White (2003). La formación de los médicos con respecto al cribado auditivo en recién nacidos, especialmente en las áreas rurales de Indiana, es una tarea ingente para el programa EHDI. Entre los retos a la hora de programar las citas de manera adecuada se incluyeron las ausencias y las cancelaciones, así como la dificultad para encontrar nuestra clínica que se ubica en un campus universitario con plazas de aparcamiento limitadas y con muchas calles de un solo sentido. A pesar de los retrasos que se han comentado anteriormente, los 5 niños a los que se les diagnosticó pérdida auditiva neurosensorial bilateral fueron diagnosticados antes de los 3 meses de edad.

La incidencia de la pérdida auditiva en esta pequeña cohorte de bebés (4%) es similar a los datos en todo el estado en 2006 que muestran que en el 6,7% de más de 80.000 bebés sometidos a cribado se identificó pérdida auditiva (CDC, 2006). El grupo más numeroso, que sigue representando un reto en el área del diagnóstico precoz, es el de los bebés que necesitaron pruebas adicionales. De los bebés de este grupo, el 18% se perdieron para seguimiento. Esta cifra es similar a la pérdida para seguimiento del 20,3% que se comunicó en todo el estado de Indiana en 2006 (CDC, 2006). La falta de profesionales médicos dentro de nuestra clínica puede ser un factor que contribuya en parte a esta pérdida para seguimiento. En dos bebés de este grupo se ha identificado pérdida auditiva desde entonces: un bebé que había estado en la UCIN con pérdida auditiva neurosensorial bilateral leve para baja frecuencia que se identificó a la edad de 2 años y un segundo bebé, al que se diagnosticó en otro centro una pérdida auditiva conductiva unilateral leve y presumiblemente permanente a la edad de 2 años y 10 meses. Durante el período de tiempo en el que fueron evaluados los bebés de este estudio, el protocolo de la Clínica Universitaria de Purdue para bebés con timpanogramas planos en la fecha de la evaluación inicial fue derivarlos a su servicio de asistencia médica con la recomendación de una reevaluación después de la consulta médica. Debido a la elevada pérdida para seguimiento en este grupo de bebés, a día de hoy el protocolo de nuestra clínica se ha modificado para no realizar sólo la derivación médica sino también programar una evaluación de seguimiento, en lugar de esperar a realizarla después de la consulta médica. Es necesario un estudio de seguimiento para determinar si ha habido un descenso en el número de bebés perdidos para seguimiento después de la introducción de esta nueva política. Otro problema ha sido la falta de documentación de otros centros si un bebé acude a otro lugar para recibir los servicios de seguimiento, lo que subraya la necesidad de una mejor comunicación entre profesionales.

Para conseguir mejor el objetivo del diagnóstico antes de los 3 meses de edad, tiene que haber un

## Enero - Febrero 2011 - número 1

énfasis permanente en la formación continua del personal hospitalario y del programa Primeros Pasos sobre la importancia de la remisiones en el momento oportuno, así como en la formación de los padres y las familias sobre la sencillez de las pruebas (sin sedación) a edades más tempranas y la importancia de mantener las citas iniciales y de seguimiento. Es imprescindible la comunicación continua entre médicos, coordinadores estatales del programa EHDI, personal de AT y proveedores del servicio de audiología para intentar reducir el número de bebés que se pierden para seguimiento.

### ***Retos del objetivo 2: Amplificación en el mes posterior al diagnóstico***

Aunque las declaraciones de consenso previas al JCIH tenían el objetivo de comenzar la intervención antes de los 6 meses de edad, la declaración de 2007 recomienda específicamente la amplificación en el mes posterior al diagnóstico. Esto sigue representando un reto significativo por varios motivos. Ninguno de los cinco bebés en los que se identificó una pérdida auditiva antes de los 3 meses de edad recibió amplificación en el mes posterior al diagnóstico. Los 3 bebés que continuaron en los servicios de nuestra clínica recibieron la amplificación 7-12 meses después del diagnóstico por diversos motivos. Entre estos se incluyeron el asesoramiento a los padres y la barrera lingüística en el caso del Bebé 1; la derivación por parte del otólogo para una evaluación adicional bajo sedación con el fin de confirmar la pérdida auditiva, la inserción de tubos en los oídos y un viaje internacional planificado en el caso del Bebé 2 y la dificultad para contactar con la familia junto con otros problemas médicos en el caso del Bebé 4 (véase la Tabla 6). En el ámbito local no es posible la realización de pruebas bajo sedación y las derivaciones para las evaluaciones bajo sedación han causado retrasos significativos en otros casos que se han observado en nuestra clínica y que no se incluyen en este estudio. Además, hay que derivar a todos los bebés a una evaluación otológica antes de la adaptación de la amplificación, hecho que se ha relacionado con muchos retrasos. La inserción de tubo de drenaje, que se ve precedida a menudo por uno o más ciclos de antibióticos, los bebés con múltiples problemas médicos y la pérdida para seguimiento en otros centros también representan un reto. La falta de personal médico en nuestra clínica puede ser también un factor que contribuya a la situación. Es fundamental una mejor comunicación entre el médico del bebé, el personal del programa Primeros Pasos y otros centros en los que es posible que se realicen pruebas adicionales para intentar conseguir este objetivo y aproximarse a él.

### ***Retos del objetivo 3: Servicios de intervención antes de los 6 meses de edad***

Los coordinadores estatales de los programas de detección auditiva precoz y atención temprana, EHDI, estimaron que solo el 53% de los bebés en los que se habían diagnosticado una pérdida auditiva habían comenzado a recibir unos servicios adecuados de AT antes de los 6 meses de edad (White, 2003). Ninguno de los tres bebés que se sometieron a seguimiento en nuestra clínica en este estudio había comenzado los servicios de AT antes de los 6 meses de edad. Aunque los protocolos del EHDI de Indiana establecen que tanto el coordinador de EHDI como el consultor de los padres de EHDI deben llamar a las familias de los bebés a los que se ha diagnosticado pérdida auditiva y ofrecer apoyo y recursos, no se sabe si esto se llevó a cabo con alguno de los 5 bebés en los que se identificó pérdida auditiva en este estudio. El inicio puntual de los servicios de AT presenta varios retos en Indiana. Un motivo puede ser la ausencia de un número suficiente de profesionales con una cualificación adecuada para los servicios de AT, según la información de White (2003). Aunque este

## Enero - Febrero 2011 - número 1

factor no se evaluó en este estudio, existe una escasez crítica de especialistas en las patologías del lenguaje en todo el país (Asociación Americana del el Lenguaje y la Audición, 2009). Es posible que el estado desee realizar un estudio entre los profesionales para determinar cuál es la disponibilidad de servicios y hallar si existe una separación entre la disponibilidad y la necesidad de estos. Otros factores pueden incluir la cantidad de trabajo administrativo necesario como profesional de servicios de AT en Indiana, las bajas tasas de reembolso de los servicios para un trabajo que exige mucho tiempo y la falta de reembolso para servicios realizados en centros.

El programa de AT de Indiana ha respaldado los servicios en el entorno natural del niño, centrándose en la rutina, en las actividades y en los lugares cotidianos. Sin embargo, según la información de los padres en algunos casos, las familias han sido asignadas a una lista de espera o se les han facilitado servicios para el tratamiento del desarrollo en casos en los que no ha habido disponible un logopeda que proporcionase estos servicios. Además, los servicios de tratamiento proporcionados en un centro no se reembolsan en Indiana, lo que impide que algunos niños reciban servicios cuando hay disponibilidad. Para intentar alcanzar el objetivo de comenzar con los servicios de AT antes de los 6 meses de edad hay que formar a más profesionales que trabajen con niños pequeños con deterioro auditivo. Las programas de la Universidad de Purdue proporcionan formación en (re)habilitación del oído a todos los estudiantes de titulaciones en patologías del habla/del lenguaje y de audiolgía. Es posible que el Estado de Indiana se tenga que plantear también qué puede hacer para animar a logopedas, a audiólogos pediátricos y a educadores de sordos a convertirse en profesionales de AT, quizás ofreciendo incentivos y simplificando los requisitos para mantener las credenciales del programa Primeros Pasos. Por último, aunque el programa de AT de Indiana hasta ahora ha respaldado con firmeza los servicios en el entorno natural del niño, la declaración del JCIH (2007) deja claro que tanto las opciones llevadas a cabo en casa como las llevadas a cabo en un centro se deberán ofrecer como intervenciones adecuadas para los bebés en los que se identifica pérdida auditiva. La revisión de esta política para incluir el reembolso de los servicios de tratamiento llevados a cabo en un centro mejorará la capacidad de ofrecer más servicios a más niños en todo el estado.

### ***Bebés que han estado en la UCIN***

El pequeño grupo de bebés que han estado en la UCIN en este estudio merece una mención, ya que el resultado en este subgrupo parece ser distinto del resto de los bebés. Solo 2 bebés de 15 en este grupo presentaron una sensibilidad auditiva normal en la evaluación inicial. Los informes anteriores han señalado que los bebés de alto riesgo se someten a cribado con mucha menos frecuencia que la población de bebés que están bien (Christensen, Thompson y Letson, 2008). Además, en un estudio de Uus y Bamford (2006), más de la mitad de los bebés en los que se identificó pérdida auditiva procedían de una población de riesgo, habiendo pasado tres cuartos de ellos más de 2 días en la UCIN. Otros estudios han comunicado también una mayor incidencia de pérdida auditiva (Fortnum y Davis, 1997; Hille, van Straaten y Verkerk, 2007) y de neuropatía auditiva (Berg, Spitzer, Towers, Bartosiewicz y Diamond, 2005) en bebés que han estado en la UCIN. Aunque el número de bebés que han estado en la UCIN en este estudio es pequeño, los resultados concuerdan con los de estudios anteriores. En cuatro de los 124 bebés típicos se identificó la existencia de una pérdida auditiva (3,2%) mientras que se identificó pérdida auditiva en sólo 2 de los 15 niños que habían estado en la UCIN, uno con neuropatía auditiva en el nacimiento y el otro con pérdida auditiva neurosensorial

## Enero - Febrero 2011 - número 1

bilateral para baja frecuencia a la edad de 2 años. El presente estudio muestra también que un porcentaje mucho mayor de esta población de alto riesgo (entre 12 y 15 bebés) tiende a necesitar evaluaciones de seguimiento y evaluaciones adicionales para asegurar la precisión del diagnóstico. Se justifica así la realización de estudios adicionales en esta área con grupos de bebés más numerosos.

### **Conclusiones e indicaciones para el futuro**

En resumen, los hallazgos de este estudio a pequeña escala en una clínica universitaria vuelven a plantear los retos establecidos por el JCIH (2007) y por White (2003). Estos retos incluyen la escasez de centros y de personal cualificado y un gran número de niños que no están recibiendo las evaluaciones adicionales que precisan. Otro factor importante, que probablemente es clave para el éxito, es la comunicación entre audiólogos, médicos, coordinadores del EHDI y profesionales de AT para reducir el número de bebés que se pierden para seguimiento.

Éste ha sido un estudio a pequeña escala limitado a bebés observados en la Clínica Audiológica Universitaria de Purdue y no está claro si los centros de todo el Estado de Indiana o de todo el país tienen unos resultados similares. Sin embargo, los resultados del estudio sí pusieron de manifiesto varias áreas en el programa de AT que pueden mejorar. Este estudio hace énfasis en la necesidad de sistemas de registro de datos en el estado y/o en todo el país que se deberían compartir con los profesionales de estos servicios para simplificar y mejorar la eficacia de nuestros programas de AT.

### **Agradecimientos**

Agradecemos a Sadie Vojak su ayuda en la recopilación de la mayoría de los datos, a Andrea Edgerton y a Megan Lyons por su ayuda para recoger datos y a Gayla Hutsell-Guignard por proporcionar información sobre los procedimientos y protocolos de EHDI en Indiana, ayudando a seguir a algunos de los niños y proporcionando el mapa de los centros de primer nivel. Parte de estos datos se presentaron en la convención anual de la Asociación del Habla, el Lenguaje y la Audición de Indiana en marzo de 2008.

### **Bibliografía**

**American Academy of Pediatrics.** (1999). Newborn and infant hearing loss: Detection and intervention. *Pediatrics*, 103, 527-530.

**American Speech-Language-Hearing Association.** (2009). *Supply and demand resource list for school-based speech-language pathologists*. Retrieved May 24, 2009, from [www.asha.org/NR/rdonlyres/F6CE9916-D4D0-4A85-98A2-4B48FC173311/0/09SchoolSupplyDemand.pdf](http://www.asha.org/NR/rdonlyres/F6CE9916-D4D0-4A85-98A2-4B48FC173311/0/09SchoolSupplyDemand.pdf).

**Berg, A. L., Spitzer, J. B., Towers, H. M., Bartosiewicz, C., & Diamond, B. E.** (2005). Newborn hearing screening in the NICU: Profile of failed auditory brainstem response/passed otoacoustic emission. *Pediatrics*, 116, 933-938.

**Centers for Disease Control and Prevention.** (2006). *Annual EHDI data*. Retrieved May 24, 2009,



**Enero - Febrero 2011 - número 1**

from [www.cdc.gov/ncbddd/ehdi/data.htm#2006](http://www.cdc.gov/ncbddd/ehdi/data.htm#2006).

**Centers for Disease Control and Prevention.** (2007). *The genetics of infant hearing loss*. Retrieved January 28, 2009, from [www.cdc.gov/ncbddd/ehdi/genetics.htm](http://www.cdc.gov/ncbddd/ehdi/genetics.htm).

**Christensen, M., Thompson, V., & Letson, G. W.** (2008). Evaluating the reach of universal newborn hearing screening in Colorado. *American Journal of Preventive Medicine*, 35, 594–597.

**Eissman, S., Matkin, N., & Sabo, M.** (1987). Early identification of congenital sensorineural hearing impairment. *Hearing Journal*, 40(9), 13–17.

**Finitzo, T., Albright, K., & O'Neal, J.** (1998). The newborn with hearing loss: Detection in the nursery. *Pediatrics*, 102, 1452–1460.

**Fortnum, H., & Davis, A.** (1997). Epidemiology of permanent childhood hearing impairment in Trent region, 1985–1993. *British Journal of Audiology*, 31, 409–446.

**Hille, E. T. M., van Straaten, H. L. M., & Verkerk, V.** (2007). Prevalence and independent risk factors for hearing loss in NICU infants. *Acta Paediatrica*, 96, 1155–1158.

**Indiana First Steps System.** (2006). *Best practices in early intervention*. Retrieved May 24, 2009, from [www.state.in.us/fssa/files/BestPractice\\_July\\_2006.pdf](http://www.state.in.us/fssa/files/BestPractice_July_2006.pdf).

**Indiana House Bill 1410.** (1999). First Regular Session 111th General Assembly. Available at [www.infanthearing.org/legislative/documents/IN%20\(1999\)%20HB%201410.pdf](http://www.infanthearing.org/legislative/documents/IN%20(1999)%20HB%201410.pdf).

**Joint Committee on Infant Hearing.** (1994). 1994 position statement. *Pediatrics*, 95, 152–156.

**Joint Committee on Infant Hearing.** (2007). Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*, 120, 898–921.

**Mason, J. A., & Herrmann, K. R.** (1998). Universal infant hearing screening by automated auditory brainstem response measurement. *Pediatrics*, 101, 221–228.

**Mauk, G. W., White, K. R., Mortensen, L. B., & Behrens, T. R.** (1991). The effectiveness of screening programs based on high-risk characteristics in early identification of hearing impairment. *Ear and Hearing*, 12, 312–319.

**Mehl, A. L., & Thompson, V.** (1998). Newborn hearing screening: The great omission. *Pediatrics*, 101, e4. Retrieved from [www.pediatrics.org/cgi/content/full/101/1/e4](http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/101/1/e4).

**National Center for Hearing Assessment and Management.** (2008). *State summary statistics: Universal newborn hearing screening*. Retrieved January 28, 2009, from [www.infanthearing.org/status/unhsstate.html](http://www.infanthearing.org/status/unhsstate.html).

**National Institutes of Health.** (1993). *Early identification of hearing impairment in infants and young children: Consensus Development Conference statement*. Bethesda, MD: Author.

**Pappas, D. G.** (1983). A study of the high-risk registry for sensorineural hearing impairment. *Archives of Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 91, 41–44.

**Parving, A.** (1993). Congenital hearing disability—epidemiology and identification: A comparison between two health authority districts. *International Journal of Pediatric Otolaryngology*, 27, 29–46.

**Prieve, B. A., & Stevens, F.** (2000). The New York state universal newborn hearing screening demonstration project: Introduction and overview. *Ear and Hearing*, 21, 85–91.

**U.S. Census Bureau.** (2000). *Fact sheet*. Retrieved May 17, 2009, from <http://factfinder.census.gov>.

**Uus, K., & Bamford, J.** (2006). Effectiveness of population-based newborn hearing screening in England: Ages of interventions and profile of cases. *Pediatrics*, 117, e887–e893. Retrieved from <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/117/5/e887>.

**Vohr, B.** (2003). Overview: Infants and children with hearing loss—part I. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 9, 62–64.

## Enero - Febrero 2011 - número 1

- Watkin, P., Baldwin, M., & McEnery, G.** (1991). Neonatal at risk screening and the identification of deafness. *Archives of Disease in Childhood*, 66, 1130-1135.
- White, K. R.** (2003). The current status of EHDl programs in the United States. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 9, 79-88.
- White, K. R., & Behrens, T. R.** (Eds.). (1993). The Rhode Island hearing assessment project: Implications for universal newborn hearing screening [Special issue]. *Seminars in Hearing*, 14(1).
- Yoshinaga-Itano, C., Sedey, A. L., Coulter, D. K., & Mehl, A. L.** (1998). Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*, 102, 1161-1171.

Traducido con autorización del artículo «Seguimiento del cribado auditivo universal en recién nacidos: perspectiva de una clínica universitaria» por Lata A. Krishnan (*American Journal of Audiology*, vol. 18, 89-98, december 2009, <http://aja.asha.org>). Este material ha sido originalmente desarrollado y es propiedad de la American Speech-Language-Hearing Association, Rockville, MD, U.S.A., [www.asha.org](http://www.asha.org). Todos los derechos reservados. La calidad y precisión de la traducción es únicamente responsabilidad de los actuales autores/editores.

La American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) no justifica o garantiza la precisión, la totalidad, la disponibilidad, el uso comercial, la adecuación a un objetivo particular o que no se infringe el contenido de este artículo y renuncia a cualquier responsabilidad directa o indirecta, especial, incidental, punitiva o daños consecuentes que puedan surgir del uso o de la imposibilidad de usar el contenido de este artículo.

Translated, with permission, from «Universal Newborn Hearing Screening follow-up: a University Clinic Perspective» by Lata a. Krishnan (*American Journal of Audiology*, vol. 18, 89-98, december 2009, <http://aja.asha.org>). This material was originally developed and is copyrighted by the American Speech-Language-Hearing Association, Rockville, MD, U.S.A., [www.asha.org](http://www.asha.org). All rights are reserved. Accuracy and appropriateness of the translation are the sole responsibility of the current author/publisher.

The American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) does not warrant or guarantee the accuracy, completeness, availability, merchantability, fitness for a particular purpose, or noninfringement of the content of this article and disclaims responsibility for any damages arising out of its use. Description of or reference to products or publications neither constitutes nor implies a guarantee, endorsement, or support of claims made of that product, publication, or service. In no event shall ASHA be liable for any indirect, special, incidental, punitive, or consequential damages arising out of the use of or the inability to use the article content.

## Enero - Febrero 2011 - número 1

### **Cribado de pérdida auditiva en ancianos utilizando otoemisiones acústicas por producto de distorsión, tonos puros y una herramienta de autoevaluación**

*Tina Jupiter*

*Universidad St. John, Jamaica NY, y Consorcio AuD de Long Island*

**Objetivo:** Determinar si se podrían utilizar las otoemisiones acústicas por producto de distorsión (OEAPD) como herramienta de cribado auditivo en ancianos que viven independientes y comparar la utilidad de los diferentes protocolos de cribado: (a) 3 protocolos de evaluación con tonos puros consistentes en 30 dB HL a 1, 2 y 3 kHz; 40 dB HL a 1, 2 y 3 kHz o 40 dB HL a 1 y 2 kHz; (b) el Inventario de discapacidad auditiva en ancianos - Versión cribado (HHIE-S); (c) tonos puros a 40 dB HL a 1 y 2 kHz más HHIE-S y (d) OEAPD.

**Método:** Se evaluó a un total de 106 individuos ancianos con una edad de 65-91 años utilizando los protocolos anteriores.

**Resultados:** Los resultados pasa/no pasa mostraron que casi todos los individuos fallaban con 30 dB HL, seguido de OEAPD, los protocolos de 40 dB HL, el HHIE-S solo y el protocolo combinado tono puro/HHIE-S. Todos los resultados del cribado estaban asociados, salvo el HHIE-S y 30 dB HL y el HHIE-S y las OEAPD. Un análisis de McNemar reveló que las diferencias entre las correlaciones de los resultados pasa/no pasa eran significativas salvo para el HHIE-S y 40 dB a 1 y 2 kHz.

**Conclusión:** Se pueden utilizar las OEAPD como herramienta de cribado en los ancianos, con la ventaja de que los individuos no tienen que responder voluntariamente a la prueba.

**Palabras clave:** ancianos, otoemisiones acústicas por producto de distorsión, cribado auditivo, discapacidad auditiva.

Mediante los programas de cribado auditivo se ha puesto de manifiesto que muchos ancianos con vida independiente en su población deberían someterse a evaluaciones audiológicas. Existen diferentes métodos de cribado para identificar a aquellos individuos que necesitan someterse a pruebas de seguimiento. Estos incluyen la prueba de los tonos puros, las escalas de discapacidad auditiva y una combinación tanto de escalas de evaluación audiométrica como de autoevaluación (American Speech-Language-Hearing Association [ASHA], 1997). Un método de cribado auditivo que no se ha usado de forma generalizada en ancianos es el de la otoemisiones acústicas (OEA). La ASHA ha dividido las directrices de cribado en tres protocolos diferentes: cribado de trastornos auditivos, cribado de la deficiencia auditiva y cribado de la discapacidad auditiva (ASHA, 1997). El cribado de la deficiencia auditiva utilizando estímulos de tonos puros con un audiómetro o un audioscopio portátil es uno de los métodos utilizados en muchos programas. Sin embargo, existe controversia sobre si deberían utilizarse tonos puros con un único nivel de decibelios o tonos puros con varios niveles

## Enero - Febrero 2011 - número 1

diferentes de decibelios para las diferentes poblaciones. La ASHA ha recomendado la utilización de un nivel de audición de 25 dB HL (ASHA, 1997). Dado que el propósito de cualquier programa de cribado es identificar a aquellos individuos que necesitan evaluaciones audiológicas de seguimiento, cuando se hace el cribado de ancianos, un nivel de audición de 25 dB HL puede dar lugar a un número excesivo de derivaciones. Schow (1991) ha sugerido que un nivel de 30 ó 35 dB HL sería apropiado para los ancianos y Weinstein (1986) ha propuesto la utilización de 40 dB HL para el cribado de los ancianos.

Existen varios estudios que han investigado la utilización de audioscopios en los programas de cribado en la comunidad. Un audioscopio presenta tonos puros de 20 dB HL, 25 dB HL y 40 dB HL a 500, 1000, 2000 y 4000 Hz. Este es un instrumento manual y el individuo responde levantando la mano o diciendo "sí" cuando escucha un tono. Los estudios han indicado que el audioscopio tiene una buena sensibilidad y especificidad y se ha demostrado que es un método preciso de cribado (Bienvenue, Michael, Chaffinch & Ziegler, 1985; Frank & Petersen, 1987; Lichtenstein, Bess & Logan, 1988b).

El cribado de la discapacidad auditiva se ha llevado a cabo utilizando escalas de autoevaluación, tales como el cuestionario de Autoevaluación de la comunicación (SAC) (Schow & Nerbonne, 1982) y el Inventario de discapacidad auditiva en ancianos - Versión cribado (HHIE-S; Ventry & Weinstein, 1983). El SAC tiene una fiabilidad de test-retest de 0,80 y el HHIE-S ha demostrado una buena consistencia interna y una fiabilidad de test-retest de 0,84 (Ventry & Weinstein, 1983), con una sensibilidad que oscila entre 0,63 y 0,80 y una especificidad de entre 0,67 y 0,77 (Ciurlia-Guy, Cashman & Lewsen, 1993; Lichtenstein, Bess & Logan, 1988a, 1988b; McBride, Mulrow, Aguilar, & Tuley, 1994; Mulrow, Tuley, & Aguilar, 1990; Sindhusake et al., 2001; Ventry & Weinstein, 1983). Recientemente, Gates, Murphy, Rees y Fraher (2003) propusieron la utilización de una única pregunta "¿Tiene ahora algún problema de audición?" en lugar del HHIE-S como instrumento de evaluación. Según estos autores, el método de una sola pregunta era más sensible a la hora de identificar a aquellas personas con una deficiencia auditiva que el HHIE-S. Otra forma más de administrar un cuestionario de autoevaluación es la de Holcomb y Punch (2006) que investigaron el Inventario multimedia de discapacidad auditiva (MHHI), el cual incluye tanto el Inventario de discapacidad auditiva en adultos - Versión cribado (Newman, Weinstein, Jacobson & Hug, 1990) como el HHIE-S combinado en un programa interactivo en CD-ROM en Microsoft Windows. El MHHI obtuvo una fiabilidad test-retest y una consistencia interna altas (Holcomb & Punch, 2006).

Ventry y Weinstein (1983) recomendaron la combinación del HHIE-S y de la audiometría de tonos puros para evaluar a los ancianos de la población. La combinación de un cuestionario con una prueba de evaluación de tonos puros es importante porque muchos ancianos niegan tener un problema de audición, no existiendo una relación directa entre discapacidad auditiva y deficiencia auditiva. Además, la audiometría de tonos puros es una medida fisiológica que evalúa una pérdida de sensibilidad auditiva y los cuestionarios de autoevaluación identifican una discapacidad debida a una deficiencia auditiva. Por consiguiente, se ha argumentado que la utilización de ambas medidas podría identificar a aquellos individuos que sufren pérdida auditiva y discapacidad auditiva, por lo que habría más probabilidades de que siguieran las recomendaciones de someterse a evaluaciones posteriores (Lichtenstein et al., 1988b; Schow, Smedley & Longhurst, 1990; Ventry & Weinstein, 1983).

## Enero - Febrero 2011 - número 1

Varios estudios han investigado las OEA en la población anciana; sin embargo, existe cierta controversia acerca de la influencia de la edad y de la deficiencia auditiva sobre la prevalencia de las OEA en individuos más ancianos. No está claro si la presencia de las OEA en los ancianos se ve afectada sólo por cambios en el umbral de audición, sólo por factores asociados a la edad o por la combinación de una disminución de la sensibilidad auditiva y la edad. Si la deficiencia auditiva tiene mayor influencia en la obtención de OEA que la influencia de la edad únicamente, entonces las OEA podrían ser otro método útil para el cribado auditivo de los ancianos.

Diversos investigadores han evaluado la influencia de la edad en las otoemisiones acústicas por producto de distorsión (OEAPD). Lonsbury-Martin, Cutler y Martin (1991) refirieron un cambio en las OEAPD a medida que aumentaba la edad, siendo el grado de pérdida auditiva un factor importante. Examinaron los resultados de 30 adultos, con unas edades que oscilaban entre los 31 y los 60 años. Sin embargo, los adultos mayores con audición normal tenían unos umbrales que no superaban los 30 dB HL, nivel que era superior a de los participantes más jóvenes, lo cual podría haber influido en los resultados relacionados con el cambio en las OEAPD al aumentar la edad.

Dorn, Piskorski, Keefe, Neely y Gorga (1998) examinaron los efectos de la edad, el umbral y la frecuencia sobre las OEAPD y observaron un efecto de la edad sobre las OEAPD, con una disminución del nivel de señal a medida que aumentaba la edad, independiente del efecto de la edad sobre los niveles del umbral auditivo. Uchida et al. (2008) examinaron los efectos de la edad y los umbrales auditivos sobre las OEAPD utilizando una cohorte poblacional. Se obtuvieron resultados de 2.259 adultos con unas edades que oscilaban entre los 40 y los 82 años. Estos investigadores describieron una diferencia significativa importante entre grupos de edad en el nivel de las OEAPD, así como diferencias significativas en los umbrales audiométricos. Concluyeron que la edad tiene un efecto sobre las OEAPD que es independiente del grado de pérdida auditiva.

Oeken, Lenk y Bootz (2000) investigaron si las diferencias observadas en las OEAPD eran debidas sólo a la edad o a los umbrales de tonos puros. Se obtuvieron OEAPD de 96 individuos con unas edades que oscilaban entre 30 y más de 70 años. Oeken et al. refirieron que las OEAPD disminuían en los grupos de más edad con un aumento en los umbrales de los tonos puros. Utilizando correlaciones parciales y regresiones múltiples, estos investigadores concluyeron que los umbrales de tonos puros tienen una mayor influencia en las OEAPD que la edad solo. Esta conclusión también estaba apoyada por otros investigadores (Castor, Veillet, Morgan & Collet, 1994; He & Schmiedt, 1996; Karzon, García, Peterein & Gates, 1994; Strouse, Ochs, & Hall, 1996).

Torre, Cruickshanks, Nondahl y Wiley (2003) examinaron una muestra amplia de individuos con unas edades que oscilaban desde los 48 hasta los 92 años. Estos investigadores estaban interesados en las características de respuesta de las OEAPD que serían capaces de discriminar entre audición normal y deficiencia auditiva en una población de mayor edad. También querían determinar la sensibilidad, especificidad y valores predictivos y exactitud de las respuestas de las OEAPD. Los resultados indicaron que las OEAPD se pueden usar en la población de ancianos. Aunque este estudio no estaba específicamente interesado en los efectos de la edad sobre las OEAPD, los autores sugirieron que para una población de individuos ancianos, podría ser mejor utilizar criterios de respuesta de mayor sensibilidad.



## Enero - Febrero 2011 - número 1

Hay escasez de investigaciones sobre el uso de las OEAPD como método de cribado para identificar a ancianos con vida independiente y que necesitan someterse a pruebas audiológicas de seguimiento. La utilización de OEAPD como herramienta de cribado en los ancianos fue evaluada por Scudder, Culbertson, Waldron y Stewart (2003). Estos autores compararon varios métodos de evaluación diferentes en 67 adultos mayores (edad 49-89 años): un nivel de detección de 25 dB HL a 1, 2 y 4 kHz, OEAPD, otoscopia, caso clínico y el cuestionario SAC (Schow & Nerbonne, 1982). Aunque no indicaron los porcentajes pasa/no pasa, evaluaron los resultados utilizando un coeficiente phi y refirieron una correlación de moderada a débil entre las OEAPD y los umbrales > 25 dB HL a 2, 3, 4 y 5 kHz (0,48) y > 25 dB HL a 1, 2 y 4 kHz (0,32). Cuarenta y cuatro individuos se sometieron a una evaluación audiológica completa, mostrando el 89% de ellos pérdida auditiva en al menos un oído. Se concluyó que el cribado mediante OEAPD producía resultados que eran fiables aunque no siempre predecibles.

Los ancianos representan una población única, frecuentemente limitada en las funciones cognitivas, incapaz de viajar y difícil de analizar. Por lo tanto, existe una necesidad de investigar si se puede utilizar la prueba objetiva de las OEAPD para el cribado de individuos ancianos que requieren pruebas audiológicas de seguimiento. Aunque todavía no se ha logrado averiguar el efecto que tiene la pérdida auditiva, la edad o la combinación de pérdida auditiva y edad sobre las OEAPD, sigue siendo razonable determinar si se pueden usar estas para la evaluación de individuos ancianos. Se ha visto que las OEAPD tienen una buena fiabilidad test-retest utilizando protocolos clínicos convencionales (Wagner, Heppelmann, Vonthein & Zenner, 2008). La evaluación de las OEAPD no requiere ninguna respuesta de comportamiento, no son invasivas y son objetivas.

Los protocolos para el cribado en los ancianos han usado generalmente la audiometría de tonos puros y escalas de autoevaluación de forma aislada o combinada. Estos métodos han demostrado ser óptimos y han logrado identificar a aquellos individuos que requieren pruebas audiológicas de seguimiento. La ASHA (1997) recomendó la utilización de escalas de discapacidad auditiva, así como la evaluación de tonos puros. Aunque en la comunidad de especialistas en audiología se utilizan escalas de discapacidad auditiva, estas no se conocen bien y no se utilizan en individuos que no están familiarizados con el uso de cuestionarios de autoevaluación auditiva.

El objetivo de este estudio era determinar si se podrían utilizar las OEAPD como herramienta de cribado auditivo en la población anciana de la comunidad y comparar los siguientes protocolos de evaluación:

1. Evaluación de tonos puros de 30 dB HL a 1, 2 y 3 kHz (en lo sucesivo, denominados PT30-1, 2, 3), 40 dB HL a 1, 2 y 3 kHz (PT40-1, 2, 3) y 40 dB HL a 1 y 2 kHz (PT40-1, 2).
2. Puntuación HHIE-S solo.
3. PT40-1, 2 más puntuaciones del HHIE-S junto con la asignación de las categorías de prioridad (Ventry & Weinstein, 1983).
4. Prueba de evaluación de OEAPD.

### Método

## Enero - Febrero 2011 - número 1

### ***Participantes***

Se obtuvo la aprobación del Comité de Ética de la Universidad de St. John y de Jewish Home Lifecare (JHL). En el estudio participaron 106 adultos ancianos con una edad media de 76,5 años (intervalo = 65-91). Había 18 hombres y 88 mujeres. Tres individuos hablaban mandarín (2 hombres de 88 y 72 años y 1 mujer de 73 años), 25 individuos eran hispanoparlantes (3 hombres y 22 mujeres con un intervalo de edad de 67-91 años) y los 78 individuos restantes eran angloparlantes (13 hombres y 65 mujeres con una edad que oscilaba de 65 a 91 años). Los individuos se reclutaron en cuatro comunidades de jubilados surgidas de forma natural (NORC, por sus siglas en inglés) y un centro de día de la tercera edad afiliado a la JHL de la Ciudad de Nueva York. Las NORC son comunidades en las que los individuos han ido envejeciendo. Pueden ser complejos de apartamentos o grupos de casas donde el 50% de los residentes tienen 60 años o más. Los programas de apoyo a las NORC ofrecen servicios de atención sanitaria y social a los inquilinos que viven en los edificios de apartamentos. En el Estado de Nueva York existen 42 programas NORC, de los cuales 33 están en la Ciudad de Nueva York (es decir, Manhattan, Brooklyn, Staten Island, Bronx y Queens). JHL actúa como servicio de salud para cuatro comunidades: Penn South (Manhattan), Phipps Plaza (Manhattan), Amalgamated/Park Reservoir (Bronx) y Pelham Parkway (Bronx). JHL ofrece servicios de enfermería especializada a tiempo parcial a los centros cuya principal función es educar en el campo de la salud y realizar pruebas de cribado rutinarias (por ejemplo, medición de la presión arterial y pruebas de control de la diabetes).

Los individuos del estudio se reclutaron el día de la prueba. Se colocaron anuncios en los vestíbulos de los edificios de apartamentos y a aquellos individuos que mostraron interés en participar se les entregó un consentimiento informado para firmar antes de la prueba. Durante este estudio no se llevó a cabo ninguna evaluación cognitiva. Los individuos que participaron en el estudio vivían independientes en la comunidad y los conocía la enfermera del NORC. Todos los individuos podían rellenar y comprender en su totalidad el formulario de consentimiento informado. En el caso de aquellas personas que no hablaban inglés, el consentimiento se tradujo oralmente por un hablante nativo y se obtuvieron el consentimiento verbal y la firma.

### ***Instrumentación***

Se llevó a cabo una prueba audiométrica con un audiómetro portátil (Beltone 12D) equipado con unos auriculares estándar (TDH 49). Antes y durante la recogida de datos se hizo la calibración electroacústica exhaustiva utilizando un medidor estándar Tipo I del Instituto Nacional Estadounidense de Normalización (Larson Davis Modelo 800B con un acoplador de 2 cm<sup>3</sup>). En los días de la prueba se realizaron en cada centro calibraciones biológicas diarias. Un estudiante universitario con audición normal (véase la subsección siguiente Procedimiento) comparó sus umbrales con los obtenidos el día de la prueba. Los umbrales se consideraban aceptables si estaban dentro de los 5 dB HL de sus umbrales conocidos. Si la sala era demasiado ruidosa, se utilizaba una sala alternativa. Se obtuvieron las OEAPD a 2, 2,5, 3,2 y 4 kHz utilizando un dispositivo automatizado de exploración auditiva (Natus Echo-Screen, HW modelo es TDA+ 1.14EIN) con sondas de espuma. El dispositivo de exploración de OEAPD se calibró al principio de la recogida de datos y una vez durante el período de 6 meses siguiendo las indicaciones del dispositivo. La calibración interna del dispositivo y del altavoz

## Enero - Febrero 2011 - número 1

se realizó a 1 kHz y la calibración en el oído se realizó para cada una de las frecuencias (2, 2,5, 3,2 y 4 kHz).

### **Materiales**

La autoevaluación de la discapacidad auditiva de cada participante se obtuvo utilizando el HHIE-S administrado en inglés, español (Lichtenstein & Hazuda, 1998), o chino (Jupiter & Palagonia, 2001). El HHIE-S es una prueba de evaluación de 10 apartados derivada del HHIE de 25 apartados y que se diseñó específicamente para usar con la población anciana (Ventry & Weinstein, 1982). Se pidió a los participantes que respondiesen sí, a veces, o no a cada una de las 10 preguntas. La puntuación mínima es 0 y la máxima 40. El HHIE-S tiene una buena repetibilidad test-retest y un buen nivel de sensibilidad y especificidad (Ventry & Weinstein, 1983).

### **Procedimiento**

La enfermera de cada NORC de la JHL coordinó las evaluaciones, asegurándose de que se realizaban en una habitación silenciosa y siguiendo el orden establecido. La administración del HHIE-S y las evaluaciones de OEAPD y tonos puros fue aleatoria. Las pruebas fueron realizadas por el investigador, así como por un audiólogo autorizado y certificado con cantonés fluido y por un estudiante licenciado (candidato a doctor en audiología) que supervisaron durante el 100% del tiempo. El HHIE-S se administró en español con la ayuda de un hispanoparlante nativo en cada uno de los centros. Las personas que se encargaron de la traducción fueron reclutadas por la enfermera del NORC antes de las pruebas en las que accedieron a participar. Se tradujeron las instrucciones y los procedimientos de ensayo para aquellos individuos que no hablaban inglés.

La evaluación se hizo con 30 y 40 dB HL a 1, 2 y 3 kHz en ambos oídos. En un principio se siguieron las recomendaciones de las directrices de cribado de la ASHA utilizando 25 dB HL a 1, 2 y 4 kHz; sin embargo, ninguno de los individuos evaluados inicialmente ( $n = 20$ ) pasaron la prueba de los tonos puros. La mayoría de los individuos no pasaron la prueba a la frecuencia de 4 kHz, por ello, dado lo común de la prevalencia de pérdida auditiva con esta frecuencia, se habría obtenido una tasa elevada de fracaso, motivo por el cual los individuos no se evaluaron para esta frecuencia y en su lugar se usaron los niveles de 30 dB HL a 1, 2 y 3 kHz. Si el individuo no pasaba la prueba con 30 dB HL, entonces la prueba se hacía con 40 dB HL.

En cada uno de los protocolos se utilizaron los siguientes criterios:

- Los individuos no pasaban el HHIE-S si la puntuación del inventario era  $>10$  (Weinstein, 1986).
- Los individuos pasaban la prueba de OEAPD sólo si era positiva para ambos oídos. En esta prueba se utilizó el dispositivo Echo-Screen dotado de sondas de tamaño individualizado o sondas de espuma, considerándose positiva si la emisión se registraba en tres de las cuatro frecuencias (es decir, 2, 2,5, 3,2 y 4 kHz) utilizando un nivel de estímulos de 50/59 db SPL. Las frecuencias se dieron como F2 y la relación F1/F2 fue 1,24. El Natus Echo-Screen utiliza un método de detección que calcula la probabilidad estadística de que una emisión esté presente en tres de las cuatro frecuencias utilizando un algoritmo estadístico binomial. Para calcular la probabilidad estadística, el dispositivo utiliza fases estadísticas y no considera el ruido de

## Enero - Febrero 2011 - número 1

fondo.

- Un resultado se consideraba satisfactorio si se obtenían respuestas a los estímulos de los tonos puros de conducción aérea con 30 dB HL o 40 dB H a 1, 2 y 3 kHz en ambos oídos o 40 dB HL a 1 y 2 kHz y el resultado se consideraba negativo cuando la persona no respondía a ninguna de las frecuencias en ninguno de los oídos. Los individuos incluidos en las Categorías de Prioridad 1-3 (Ventry & Weinstein, 1982) no pasaron y se derivaron para evaluaciones de seguimiento. Los individuos asignados a la Prioridad 1 no pasaron la prueba de los tonos puros y obtuvieron una puntuación de 24-40 en el HHIE-S; los individuos de Prioridad 2 pasaron la prueba de los tonos puros y obtuvieron una puntuación de 24-40 en el HHIE-S; los individuos de Prioridad 3 no pasaron la prueba de los tonos puros y obtuvieron una puntuación de 10-22 en el HHIE-S; los individuos de Prioridad 4 pasaron la prueba de los tonos puros y obtuvieron una puntuación de 10-22 en el HHIE-S y los individuos de Prioridad 5 no pasaron la prueba de los tonos puros y obtuvieron una puntuación de 0-8 en el HHIE-S. Los individuos que pasaron la prueba de los tonos puros y que obtuvieron una puntuación de 0-10 en el HHIE-S se incluyeron en la categoría de Sin prioridad.

A los individuos derivados para evaluaciones de seguimiento se les entregó una lista de clínicas y médicos privados de su zona y con los que se había contactado antes del estudio. Todos los contactados aceptaban Medicare y algunos de los centros aceptaban Medicaid, dato que se incluyó en la hoja de referencia. Las derivaciones para seguimiento incluían una breve sesión de orientación con cada individuo.

### **Análisis estadístico**

Se obtuvo el porcentaje de las puntuaciones de los resultados pasa/no pasa de todos los protocolos de cribado y se calcularon las medias y desviaciones estándar de las puntuaciones HHIE-S. Se utilizaron las pruebas de phi y chi cuadrado para medir la asociación entre todos los protocolos de cribado. El chi cuadrado proporciona la significación de la prueba y la de phi indica la potencia de la asociación. Se realizó un análisis de McNemar utilizando las proporciones derivadas de los resultados pasa/no pasa para ver si los resultados pasa/no pasa del protocolo diferían significativamente. El análisis de McNemar analiza si existen diferencias en la clasificación. Si dos esquemas de clasificación dan básicamente la misma clasificación, entonces el análisis de McNemar no sería significativo. Un resultado significativo indica que los esquemas de clasificación son significativamente diferentes. Se utiliza fundamentalmente para analizar las diferencias existentes antes de la prueba y después de la prueba, aunque en este estudio se utilizó para determinar los protocolos de cribado que daban la misma clasificación. Además, se calcularon los valores de sensibilidad/especificidad y valores predictivos positivos y negativos utilizando cada protocolo de cribado como referencia comparado con los resultados de la evaluación de OEAPD.

### **Resultados**

La Tabla 1 presenta los datos pasa/no pasa para todos los participantes del estudio; todos salvo 2 participantes completaron la prueba de OEAPD y la posterior otoscopia indicó que tenían cerumen en los oídos. Por lo tanto, aunque se obtuvieron datos para todos los protocolos de cribado de 106

## Enero - Febrero 2011 - número 1

individuos ( $n = 212$  oídos), sólo 104 individuos ( $n = 208$  oídos) presentaron OEAPD. De acuerdo con las prácticas y recomendaciones de cribado actuales, los resultados del cribado se basaron en los resultados obtenidos en ambos oídos (ASHA, 1997). Sólo 14 (13,2%) de los individuos pasaron el protocolo de cribado PT30-1, 2, 3, mientras que 49 (46,2%) pasaron el protocolo PT40-1, 2, 3. El protocolo PT40-1, 2 lo pasaron 60 (56,6%) de los participantes. Veinticuatro (23,1%) pasaron la evaluación de OEAPD. La puntuación de corte del HHIE-S fue de 10, lo que indica que los individuos se sentían limitados a la hora de participar en actividades sociales debido a su pérdida auditiva, 67 (63,8%) refirieron no tener discapacidad y al usarse las categorías de prioridad 75 (70,8%) de los individuos fueron finalmente incluidos en las Categorías 4, 5 y Sin prioridad y, por lo tanto, no se derivaron.

**Tabla 1. Resultados pasa/no pasa para los protocolos de cribado ( $n = 106$ )**

Protocolo de cribado	Pasa		No pasa	
	%	$n$	%	$n$
40 dB a 1 y 2 kHz	56,6	60	43,4	46
40 dB a 1, 2 y 3 kHz	46,2	49	53,8	57
30 dB a 1, 2 y 3 kHz	13,2	14	86,8	92
HHIE-S > 10	63,8	67	36,2	38
Derivación por categorías de prioridad	70,8	75	29,2	31
OEAPD	23,1	24	76,9	80

*Nota.* HHIE-S = Inventario de discapacidad auditiva en ancianos—Versión cribado (Ventry & Weinstein, 1983); OEAPD = otoemisiones acústicas por producto de distorsión

La media de la puntuación HHIE-S fue 8,7 (DE = 9,8), con un intervalo de 0-38. Tres individuos completaron la versión china del HHIE-S, con una puntuación media del HHIE-S de 23,3 y 25 individuos completaron la versión española del HHIE-S, con una puntuación media de 4,6. En 78 individuos que completaron la versión inglesa, la puntuación media del HHIE-S fue 10,2. La media de la puntuación HHIE-S en español fue significativamente menor que la media de la puntuación HHIE-S de los angloparlantes en el nivel 0,01  $t(101) = -2,71$ .

Como se muestra en la Tabla 2, el análisis chi cuadrado reveló que los resultados satisfactorio/no satisfactorio de todos los protocolos de cribado estaban significativamente relacionados entre sí ( $p < 0,01$ ) salvo para el HHIE-S y los PT30-1, 2, 3 y el HHIE-S y OEAPD. Los resultados del análisis de correlación de phi, que representan una medida de la asociación entre los resultados satisfactorio/no satisfactorio entre los protocolos, mostraban, como se indica en la Tabla 3, que todas las medidas se correlacionaban con las OEAPD, salvo OEAPD y HHIE-S ( $p < 0,00$ ). La revisión de los coeficientes phi reveló que PT40-1, 2, 3 tenían la correlación más fuerte con OEAPD, es decir, los resultados de OEAPD se relacionaban más estrechamente con PT40-1, 2, 3.

Los resultados del análisis de McNemar indicaron que cada una de las medidas eran significativamente diferentes unas de otras ( $p < 0,01$ ) salvo para el HHIE-S y las categorías de prioridad, las cuales presentaban diferencias significativas con  $p < 0,05$  y el HHIE-S y PT40-1, 2 que no diferían significativamente.



## Enero - Febrero 2011 - número 1

Se calculó la sensibilidad, es decir, la capacidad de una prueba para identificar correctamente a aquellos individuos con una enfermedad, y la especificidad, es decir, la capacidad de una prueba para identificar a aquellos individuos que no tienen una enfermedad, tal como se muestra en la Tabla 4. Hay que señalar que en este contexto, la sensibilidad y la especificidad se usaron para comparar los resultados del cribado. Además, el modelo de análisis bayesiano proporcionó valores predictivos positivos y predictivos negativos. La mejor sensibilidad, 98% y 97%, se obtuvo cuando se comparaban OEAPD con los niveles de detección de 40 dB HL. La mejor especificidad (80%) se obtuvo usando 30 dB HL como referencia. La mejor sensibilidad y especificidad se obtuvieron con el protocolo PT30-1, 2, 3 comparado con OEAPD. Los mejores valores predictivos positivos y negativos globales se obtuvieron cuando se comparaba las OEAPD con PT40-1, 2, 3. Sin embargo, el mejor valor predictivo positivo se obtuvo usando PT30-1, 2, 3 y el mejor valor predictivo negativo con PT40-1, 2, 3.

También se calculó la concordancia de los resultados entre los diferentes protocolos y OEAPD. Los resultados de la prueba de OEAPD y PT30-1, 2, 3 eran acordes en 87 individuos (83,6%); en el caso de OEAPD y de PT40-1, 2, 3, los resultados concordaban en 79 individuos (75,9%); en el caso de PT40-1, 2 y las OEAPD, se obtuvo concordancia en 68 individuos (65,3%) y en el caso del HHIE-S y las OEAPD y las categorías de prioridad, se observó concordancia en 51 (49,0%) de los individuos. Es decir, por ejemplo, los 87 individuos que pasaron o que no pasaron la prueba de OEAPD también pasaron o no pasaron los PT30-1, 2, 3.

**Tabla 2. Análisis chi cuadrado de los diferentes protocolos de cribado (n = 106)**

Protocolo de cribado	30 dB a 1-3 kHz	40 dB a 1-2 kHz	40 dB a 1-3 kHz	HHIE-S	Categorías de prioridad	OEAPD
30 dB a 1-3 kHz		12,36*	18,76*	3,35	6,67**	24,26*
40 dB a 1-2 kHz			69,86*	9,05***	20,64*	20,3*
40 dB a 1-3 kHz				14,59*	27,88*	32,30*
HHIE-S					69,91*	3,46
Categorías de prioridad						6,87****

\*p < 0,000. \*\*p < 0,01. \*\*\*p < 0,003. \*\*\*\* p < 0,09.

**Tabla 3. Correlación phi para OEAPD y diferentes protocolos de cribado**

	Protocolos de cribado				
	30 dB a 1,2 y 3 kHz	40 dB a 1, 2 y 3 kHz	40 dB a 1 y 2 kHz	HHIE-S	Categorías de prioridad
OEAPD	0,483*	0,557*	0,442*	0,183	0,257*

\*p < 0,000.

## Discusión

El objetivo de esta investigación era determinar si la prueba de OEAPD sería una prueba de cribado auditivo factible para individuos ancianos que viven en la comunidad. Se hicieron comparaciones entre los diferentes protocolos de cribado para determinar además si la prueba de OEAPD sería una alternativa aceptable a la evaluación de tonos puros solo, a un cuestionario solo o a la combinación de la evaluación de tonos puros y un cuestionario.

### OEAPD como prueba de cribado

## Enero - Febrero 2011 - número 1

Para contestar a la primera cuestión relativa al uso de OEAPD como prueba de cribado en los ancianos, podemos examinar los porcentajes pasa/no pasa de la prueba. Sólo el 23,1% pasaron la prueba de OEAPD solo, cifra que era inferior a los porcentajes que pasaron PT40-1, 2 y 3 (46,2%) pero mayor que la de PT30-1, 2, 3 (13,2%). La prueba de las OEAPD derivará a más individuos que PT40-1, 2, 3 o PT40-1, 2 y menos que PT30-1, 2, 3. La elevada tasa de fallos se debe a la alta prevalencia de deficiencia auditiva en esta población, así como a otros factores relacionados con la prueba en sí. Aunque los niveles de ruido se controlaron lo máximo posible, era más difícil obtener resultados con las OEAPD que con los tonos puros. El ruido era uno de los principales factores en aumentar el tiempo de realización de la prueba de OEAPD, lo que se resolvió parcialmente al utilizar durante la prueba sondas de espuma grandes en lugar de las de tamaño individualizado.

Oeken et al. (2000), investigaron los efectos de la edad y de los umbrales de los tonos puros sobre los niveles de OEAPD, observándose una reducción de las OEAPD en los individuos de más edad. En los participantes de más de 70 años, sólo el 55,6% tenían OEAPD utilizando el par de tono primario de 3894/4761 Hz. Cuando se usaban pares de tonos que oscilaban desde 1638/2002 hasta 5164/6299, el porcentaje de OEAPD con razón señal/ruido superior a 3 dB variaba desde 33,3% hasta 55,6%. En el estudio actual, sólo el 23,1% de los individuos pasaron la evaluación de las OEAPD. Para pasar las OEAPD se requirieron tres frecuencias y, a menudo, los individuos fallan en las altas frecuencias, dato congruente con la pérdida auditiva de altas en frecuencias. Sin embargo, dado que se requieren tres frecuencias para pasar la prueba, los individuos podían pasar la prueba de OEAPD incluso si fallaban en la frecuencia de 4 kHz.

Torre et al. (2003) refirieron la presencia de OEAPD en su población adulta, y si el grupo de 60-92 años del estudio es un grupo medio, los resultados sugerían que aproximadamente el 19,8% de los individuos de este intervalo de edad tenían OEAPD. Esta cifra es similar al porcentaje de resultados satisfactorios de este estudio del 23,1%.

### ***Niveles de cribado auditivo***

La determinación del nivel auditivo exacto que debe usarse a la hora de evaluar a las personas mayores varía respecto a los niveles recomendados de 25 (ASHA, 1997) hasta 40 dB HL (Ventry & Weinstein, 1983; Weinstein, 1986). Esto es análogo a los niveles referidos cuando se determina la relación entre audición y la prueba de OEAPD. Si se utilizan niveles bajos en la prueba de OEAPD y el individuo pasa la prueba, entonces la audición se considera normal. Sin embargo, si el sujeto no pasa la prueba de OEAPD, entonces se asume que padece una pérdida auditiva ligera. Los sujetos con niveles auditivos <30 dB HL pasarán una evaluación OEA y aquellos cuyos niveles de audición estén entre 30 y 50 dB pueden pasar o no pasar la prueba de OEA (Robinette, Cevette & Probst, 2007). Los resultados de la prueba de este estudio confirman este punto, ya que los 75 sujetos que no pasaron la prueba OEAPD tampoco pasaron la prueba a 30 dB HL y los 57 individuos que no pasaron PT40-1, 2, 3 tampoco pasaron la prueba de OEAPD. Las OEAPD pueden identificar erróneamente a aquellos individuos con pérdida auditiva leve comparando con la situación en la que se utilizan 30 dB HL como nivel de cribado. Si esto es aceptable o no, lo determinará el objetivo de cada programa de cribado individual.

## Enero - Febrero 2011 - número 1

### ***El HHIE-S como herramienta de cribado***

Los análisis estadísticos chi cuadrado y phi proporcionaron una medida de la asociación, es decir, del grado en el que una prueba se solapa con otra. Los resultados del análisis chi cuadrado sugieren que todas las pruebas de cribado estaban asociadas entre sí, salvo el HHIE-S y 30 dB HL y el HHIE-S y las OEAPD. El HHIE-S es un cuestionario que está diseñado para evaluar la discapacidad, mientras que la evaluación de tonos puros y las OEAPD se utilizan para evaluar la pérdida auditiva. Aunque los individuos con una pérdida auditiva ligera pueden referir cierto grado de discapacidad, la mayoría de los individuos que sufren discapacidad son aquellos con una pérdida auditiva superior a un grado ligero.

El análisis de correlación phi reveló que todos los protocolos correlacionaban moderadamente salvo OEAPD y HHIE-S, que no estaban relacionados y OEAPD y las categorías de prioridad, que mostraban una correlación débil, lo que indica que el cribado de discapacidad utilizando un cuestionario proporciona información diferente a la obtenida con otras herramientas de cribado auditivo que se basan en la evaluación con tonos puros. Hay que señalar que las frecuencias utilizadas para las evaluaciones de OEAPD y tonos puros no eran exactamente iguales. Las evaluaciones auditivas de tonos puros se realizaron a 1, 2 y 3 kHz, mientras que las evaluaciones de OEAPD se realizaron a 2, 2,5, 3,2 y 4 kHz, lo que indica una limitación metodológica.

Scudder et al. (2003) obtuvieron una correlación phi de 0,48 para las OEAPD y la prueba con tonos puros de 25 dB HL a 2, 3, 4 y 5 kHz y 0,32 para la pérdida auditiva > 25 dB HL utilizando las frecuencias de 1, 2 y 4 kHz. La correlación phi calculada en este estudio para el corte de 30 dB HL a las frecuencias de 1, 2 y 3 kHz y OEAPD fue 0,48 también. La diferencia de 5 dB en el umbral y otras frecuencias altas adicionales no parecen cambiar la correlación phi entre las OEAPD y los niveles o frecuencias de las evaluaciones con tonos puros. Sin embargo, es importante señalar que las OEAPD no son una prueba auditiva, sino una prueba para determinar la función de las células ciliadas externas y esto podría ser la causa de la similitud en los resultados obtenidos. Una diferencia de 5 dB en el nivel auditivo en la prueba de tonos puros podría no ser detectable en una prueba de evaluación de OEAPD.

El HHIE-S se administró en inglés, español y chino. La media de las puntuaciones del HHIE-S fueron diferentes para los tres grupos. La distribución por edad y sexo era similar entre hispanoparlantes y angloparlantes, y por consiguiente, esta no puede ser la causa de las diferentes puntuaciones HHIE-S obtenidas en los dos grupos. La media de los 3 individuos que completaron el HHIE-S en chino era considerablemente mayor que la publicada por Jupiter y Palagonia (2001). Dado que sólo completaron el cuestionario 3 personas, no se puede extraer ninguna conclusión de estos resultados. La media (10,2) para los angloparlantes fue algo superior a las medias publicadas en estudios previos (Jupiter y DiStasio, 1998; Weinstein, 1986) que refirieron unas puntuaciones medias que oscilaban desde 6,8 hasta 9,8. La puntuación media de 4,66 obtenida en estos individuos que habían completado la versión española era ligeramente inferior a la media descrita por Lichtenstein y Hazuda (1998) de 6,2.

Aunque este estudio no estaba diseñado para investigar las diferencias entre las versiones española

## Enero - Febrero 2011 - número 1

e inglesa del HHIE-S, cuando se analizaron los datos obtenidos, se observó una diferencia significativa entre las dos versiones. Las razones de esta diferencia se pueden deber a varios factores. Los resultados pasa/no pasa eran diferentes para los dos grupos: 64% de los hispanohablantes pasaron la prueba de tonos puros de 30 dB HL y el 43% de los anglohablantes pasaron la prueba de tonos puros de 30 dB HL. Dado que es más probable que los individuos que pasan una evaluación de tonos puros no informen de una posible discapacidad en el HHIE-S, el mayor número de hispanohablantes que pasaron la prueba de tonos puros de 30 dB HL podría ser una de las razones de la diferencia en las puntuaciones obtenidas entre los hispanohablantes y los anglohablantes en el HHIE-S. Las diferencias culturales también pueden contribuir a la autoevaluación de una discapacidad. Jupiter y Palagonia (2001) refirieron en su estudio que había menos probabilidades de que los individuos chino-americanos comunicasen una discapacidad, ya que parecían aceptar la pérdida de audición como una consecuencia lógica de la edad. Algunos de los comentarios ofrecidos por los participantes durante este estudio indicaban que podría deberse a diferencias culturales. Está más allá del alcance de este estudio discutir detalladamente estas diferencias, aunque es un área que debería explorarse con más profundidad.

Las personas que participaron en el presente estudio eran una muestra aleatoria de adultos mayores que vivían en la comunidad. En el protocolo de cribado no se contemplaba la evaluación cognitiva, por lo que esta no se realizó. Aunque una limitación cognitiva puede afectar a los resultados del HHIE-S, hay que señalar que los individuos del presente estudio vivían independientemente en la comunidad y eran conocidos por la enfermera de la misma, NORC. El HHIE-S se administró en persona y todos los participantes completaron el cuestionario sin dificultad.

Si examinamos la puntuación del HHIE-S aisladamente, el 63,8% de los participantes no comunicaron ninguna discapacidad, aunque, en total, el 86,8% no pasaron la evaluación PT30-1, 2, 3. Concretamente, del 86,8% de los individuos que fallaron a 30 dB HL, un 34,9% notificó discapacidad. Aunque para algunos individuos una pérdida auditiva de 25 dB HL puede representar ciertas dificultades, está claro que muchos individuos con pérdida auditiva de 30 dB HL no admitían tener dificultades de audición. Dado que el objetivo del programa de cribado es identificar a aquellos individuos que necesitan someterse a evaluaciones de seguimiento, se ha recomendado la utilización de un nivel de detección de 25-30-dB HL (ASHA, 1997; Schow, 1991), teniendo en cuenta que muchos de estos individuos no tendrán seguimiento y no se les evaluará más a partir del momento de la derivación. Los individuos pueden perderse en el seguimiento por diversas razones, incluyendo el shock y la negación (Rawool & Keihl, 2008).

Los resultados del análisis McNemar revelaron que todos los protocolos de evaluación eran significativamente diferentes entre sí salvo el HHIE-S y 40 dB HL a 1 y 2 kHz. La correlación con las categorías de prioridad y 40 dB HL a 1 y 2 kHz, aunque significativa, era débil. Este resultado era de esperar, ya que las categorías de prioridad combinan tonos puros y el cuestionario. Un análisis McNemar no significativo indica que el HHIE-S y 40 dB HL son similares. Parece que los individuos que tienen una pérdida auditiva superior a ligera tendrán más probabilidades de notificar cierto grado de discapacidad. También es interesante señalar que la puntuación de corte de 40 dB HL era la que identificaba a aquellos individuos con más probabilidades de notificar una discapacidad porque este era el nivel de detección recomendado por Ventry y Weinstein (1983).

## Enero - Febrero 2011 - número 1

### ***Parámetros de eficacia***

Se calculó la sensibilidad y la especificidad de los diferentes protocolos de cribado utilizando los distintos protocolos de evaluación con tonos puros y el HHIE-S solo o en las categorías de prioridad como criterio de referencia. La sensibilidad del protocolo de cribado que compara la evaluación con tonos puros a 30 dB HL y la prueba de las OEAPD fue del 85% y la especificidad 80%. Las mejores características de las pruebas de rendimiento se observaron con la utilización de OEAPD comparadas a 30 dB a 1, 2 y 3 kHz. Torre et al. (2003) también examinaron la sensibilidad, especificidad y valores predictivos en su población de individuos ancianos utilizando una pérdida auditiva igual o superior a 25 dB HL como referencia. Es difícil comparar resultados dado que los diferentes softwares de evaluación de OEAPD y los datos pasa/derivar pueden variar entre los sistemas, y además, Torre et al. también examinaron los resultados por frecuencia, nivel absoluto de OEAPD y la razón señal/ruido de las OEAPD, no utilizando ningún protocolo de cribado. Sin embargo, para los resultados OEAPD +9-dB razón señal/ruido, la sensibilidad para 2,4 y 8 kHz fue del 77%, 79% y 81%, respectivamente y la especificidad fue del 71%, 86% y 71%, respectivamente (Torre et al., 2003). Esta cifra es similar a los valores de sensibilidad del 85% y de especificidad del 80% obtenidos en este estudio para el protocolo de cribado de 30 dB HL.

### ***Conclusiones***

La elección del mejor nivel para utilizar en los programas de cribado dependerá del objetivo del programa de cribado. Este estudio indica que también se pueden elegir las OEAPD si el objetivo es disponer de una prueba objetiva que no requiera ninguna respuesta del individuo y que identificará a los individuos cuyos umbrales de tonos puros probablemente revelarán una pérdida auditiva superior a ligera/moderada. El número de fallos no sobrepasará al número de individuos que no pasarían la prueba si se utilizase el nivel de 30 dB HL como nivel de detección y sería inferior al número de individuos que no pasarían con 40 dB HL. Parece razonable utilizar las OEAPD para identificar a aquellos individuos que necesitan servicios audiológicos adicionales con la salvedad de que podríamos ofrecer algunas evaluaciones auditivas a aquellas personas que en el momento no aceptan someterse a servicios de rehabilitación.

Además para aquellos individuos que padecen enfermedad de Alzheimer o demencia o que han sufrido un accidente cerebrovascular (ACV), la prueba de los tonos puros es problemática. Un ACV implica una falta de oxígeno en el cerebro que es debida a una interrupción del flujo sanguíneo por bloqueo de una arteria cerebral (es decir, un ictus). La rehabilitación en esta población es complicada, sin embargo, la amplificación podría mejorar la calidad de vida. Las pruebas normalizadas habitualmente utilizadas en el diagnóstico de la demencia o de la enfermedad de Alzheimer requieren la interacción verbal. Cuando se usan en ancianos con pérdida auditiva no diagnosticada, la validez de estas pruebas podría ser cuestionable (Herbst & Humphrey, 1980). Weinstein y Amsel (1986) observaron que el 33% de los participantes se habían clasificado de nuevo como menos gravemente afectados cuando durante la administración del Cuestionario del estado mental a ancianos se amplificaba la voz del evaluador. Es bien sabido que una deficiencia auditiva puede exacerbar la soledad y la depresión de las personas mayores y en aquellos que sufren demencia esto puede complicar sus estilos de vida. La evaluación de las OEAPD puede ser una



## Enero - Febrero 2011 - número 1

herramienta valiosa para utilizar en el cribado de esta población.

Aunque las OEAPD solo tienen como principal inconveniente el exceso de casos derivados, este hecho podría ser incluso deseable. Aquellos individuos que en el momento de evaluación no son candidatos para amplificación podrían serlo en un futuro, pudiendo acceder a sesiones de orientación y a una evaluación audiológica completa. Además, en el futuro programa de detección mediante OEAPD se podrían cambiar las frecuencias cuando esta prueba se usase en la población de ancianos. Se ha planificado una investigación en el futuro que evaluará la eficacia del uso de las OEAPD con los pacientes que tienen demencia o enfermedad de Alzheimer.

### Agradecimientos

El autor quiere expresar su agradecimiento a Bridget Tobin por su ayuda en la recogida y análisis de los datos y a Bridget Gallagher de Jewish Home Lifecare por su apoyo.

### Bibliografía

- American Speech-Language-Hearing Association.** (1997). *Guidelines for audiologic screening* [Guidelines]. Available from [www.asha.org/policy](http://www.asha.org/policy).
- Bienvenue, G. R., Michael, P. I., Chaffinch, J. C., & Ziegler, J.** (1985). The audioscope: A clinical tool for otoscopic and audiometric examination. *Ear and Hearing*, 6, 251-254.
- Castor, X., Veuillet, E., Morgan, A., & Collet, L.** (1994). Influence of aging on active cochlear micromechanical properties and on the medial olivocochlear system in humans. *Hearing Research*, 77, 1-8.
- Ciurlia-Guy, E., Cashman, M., & Lewsen, B.** (1993). Identifying hearing loss and hearing handicap among chronic care elderly people. *Gerontologist*, 33, 644-649.
- Dorn, P. A., Piskorski, P., Keefe, D. H., Neely, S. T., & Gorga, M. P.** (1998). On the existence of an age/threshold /frequency interaction in distortion product otoacoustic emissions. *Journal of the Acoustical Society of America*, 104, 964-971.
- Frank, T., & Petersen, D.R.** (1987). Accuracy of a 40 dB HL audioscope and audiometer screening for adults. *Ear and Hearing*, 8, 180-183.
- Gates, G. A., Murphy, M., Rees, T. S., & Fraher, A.** (2003). Screening for handicapping hearing loss in the elderly. *The Journal of Family Practice*, 52, 56-62.
- He, N., & Schmiedt, R. A.** (1996). Effects of aging on the fine structure of the 2f1-f2 acoustic distortion product. *Journal of the Acoustical Society of America*, 99, 1002-1015.
- Herbst, K. G., & Humphrey, C.** (1980). Hearing impairment and mental state in the elderly living at home. *British Medical Journal*, 281, 903-905.
- Holcomb, S. S., & Punch, J. L.** (2006). Multimedia Hearing Handicap Inventory: Reliability and clinical utility. *American Journal of Audiology*, 15, 3-13.
- Jupiter, T., & DiStasio, D.** (1998). An evaluation of the HHIE-S as a screening tool for the homebound population. *Journal of the Academy of Rehabilitative Audiology*, 31, 11-21.
- Jupiter, T., & Palagonia, C. L.** (2001). The hearing handicap inventory for the elderly screening version adapted for use with elderly Chinese American individuals. *American Journal of Audiology*, 10,

**Enero - Febrero 2011 - número 1**

99-103.

- Karzon, R. K., Garcia, P., Peterein, J. L., & Gates, G. A.** (1994). Distortion product otoacoustic emissions in the elderly. *American Journal of Otology*, 15, 596-605.
- Lichtenstein, M. J., Bess, F. H., & Logan, S. A.** (1988a). Diagnostic performance of Hearing Handicap Inventory for the Elderly (Screening version) against differing definitions of hearing loss. *Ear and Hearing*, 9, 208-211.
- Lichtenstein, M. J., Bess, F. H., & Logan, S. A.** (1988b). Validation of screening tools for identifying hearing-impaired elderly in primary care. *Journal of the American Medical Association*, 259, 2875-2878.
- Lichtenstein, M. J., & Hazuda, H. P.** (1998). Cross-cultural adaptation of the Hearing Handicap Inventory for the Elderly—Screening version (HHIE-S) for use with Spanish-speaking Mexican Americans. *Journal of the American Geriatric Society*, 46, 492-498.
- Lonsbury-Martin, B. L., Cutler, W. M., & Martin, G. K.** (1991). Evidence of the influence of aging on distortion product otoacoustic emission in humans. *Journal of the Acoustical Society of America*, 80, 1749-1759.
- McBride, W. S., Mulrow, C. D., Aguilar, C., & Tuley, M. R.** (1994). Methods for screening for hearing loss in older adults. *American Journal of Medical Science*, 307, 40-42.
- Mulrow, C. D., Tuley, M. R., & Aguilar, C.** (1990). Discriminating and responsiveness abilities of two hearing handicap scales. *Ear and Hearing*, 11, 176-180.
- Newman, C. W., Weinstein, B. E., Jacobson, G. P., & Hug, G. A.** (1990). The hearing handicap inventory for adults: Psychometric adequacy and audiometric correlates. *Ear and Hearing*, 11, 430-433.
- Oeken, J., Lenk, A., & Bootz, F.** (2000). Influence of age and presbycusis on DPOAE. *Acta Otolaryngologica*, 120, 396-403.
- Rawool, V. W., & Keihl, F. M.** (2008). Perception of hearing status, communication, and hearing aids among socially active older individuals. *Journal of Otolaryngology—Head & Neck Surgery*, 37, 27-42.
- Robinette, M. S., Cevette, M. J., & Probst, R.** (2007). Otoacoustic emissions and audiometric outcomes across cochlear and retrocochlear pathology. In M. S. Robinette & T. J. Glatke (Eds.), *Otoacoustic emissions: Clinical applications* (3rd ed., pp. 236-237). New York: Thieme.
- Schow, R. L.** (1991). Considerations in selecting and validating an adult/elderly hearing screening protocol. *Ear and Hearing*, 12, 337-348.
- Schow, R. L., & Nerbonne, M. A.** (1982). Communication screening profile: Use with elderly clients. *Ear and Hearing*, 3, 134-147.
- Schow, R. L., Smedley, T. C., & Longhurst, T. M.** (1990). Self-assessment and impairment in adult/elderly hearing screening: Recent data and new perspectives. *Ear and Hearing*, 11, 17S-27S.
- Scudder, S. G., Culbertson, D. S., Waldron, C. M., & Stewart, J.** (2003). Predictive validity and reliability of adult hearing screening techniques. *Journal of the American Academy of Audiology*, 14, 9-19.
- Sindhusake, D., Mitchell, P., Smith, W., Golding, M., Newall, P., Hartley, D., & Rubin, G.** (2001). Validation of self-reported hearing loss. The Blue Mountain Hearing Study. *International Journal of Epidemiology*, 6, 1371-1378.
- Strouse, A. L., Ochs, M. T., & Hall, J. W.** (1996). Evidence against the influence of aging on distortion product otoacoustic emissions. *Journal of the American Academy of Audiology*, 7, 339-345.
- Torre, P., III, Cruickshanks, K. J., Nondahl, D. M., & Wiley, T. L.** (2003). DPOAE response

**Enero - Febrero 2011 - número 1**

characteristics in older adults. *Ear and Hearing*, 24, 20-29.

**Uchida, Y., Ando, F., Shimokata, H., Sugiura, S., Ueda, H., & Nakashima, T.** (2008). The effects of aging on distortion product otoacoustic emissions in adults with normal hearing. *Ear and Hearing*, 29, 176-183.

**Ventry, I. M., & Weinstein, B. E.** (1982). The Hearing Handicap Inventory for the Elderly: A new tool. *Ear and Hearing*, 3, 128-134.

**Ventry, I. M., & Weinstein, B. E.** (1983). Identification of elderly people with hearing problems. *Asha*, 25(7), 37-42.

**Wagner, W., Heppelmann, G., Vonthein, R., & Zenner, H. P.** (2008). Test-retest repeatability of distortion product otoacoustic emissions. *Ear and Hearing*, 29, 378-391.

**Weinstein, B. E.** (1986). Validity of a screening protocol identifying elderly people with hearing problems. *Asha*, 28(5), 41-45.

**Weinstein, B., & Amsel, L.** (1986). Hearing loss and senile dementia in the institutionalized elderly. *Clinical Gerontologist*, 4, 3-15.

Traducido con autorización del artículo «Cribado de pérdida auditiva en ancianos utilizando otoemisiones acústicas por producto de distorsión, tonos puros y una herramienta de autoevaluación» por Tina Jupiter (*American Journal of Audiology*, vol. 18, 99-107, december 2009, <http://aja.asha.org>). Este material ha sido originalmente desarrollado y es propiedad de la American Speech-Language-Hearing Association, Rockville, MD, U.S.A., [www.asha.org](http://www.asha.org). Todos los derechos reservados. La calidad y precisión de la traducción es únicamente responsabilidad de los actuales autores/editores.

La American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) no justifica o garantiza la precisión, la totalidad, la disponibilidad, el uso comercial, la adecuación a un objetivo particular o que no se infringe el contenido de este artículo y renuncia a cualquier responsabilidad directa o indirecta, especial, incidental, punitiva o daños consecuentes que puedan surgir del uso o de la imposibilidad de usar el contenido de este artículo.

Translated, with permission, from «Screening for Hearing Loss in the Elderly Using Distortion Product Otoacoustic Emissions, Pure Tones, and a Self-Assessment Tool» by Tina Jupiter (*American Journal of Audiology*, vol. 18, 99-107, december 2009, <http://aja.asha.org>). This material was originally developed and is copyrighted by the American Speech-Language-Hearing Association, Rockville, MD, U.S.A., [www.asha.org](http://www.asha.org). All rights are reserved. Accuracy and appropriateness of the translation are the sole responsibility of the current author/publisher.

The American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) does not warrant or guarantee the accuracy, completeness, availability, merchantability, fitness for a particular purpose, or noninfringement of the content of this article and disclaims responsibility for any damages arising out of its use. Description of or reference to products or publications neither constitutes nor implies a guarantee, endorsement, or support of claims made of that product, publication, or service. In no event shall ASHA be liable for any indirect, special, incidental, punitive, or consequential damages

## **Enero - Febrero 2011 - número 1**

arising out of the use of or the inability to use the article content.