

Originales

Programa de screening de la función auditiva

R. Aranguren Balerdi,¹
M. Rodríguez Pascual,²
C.P. Bover Font³

Sobre el diseño de un programa de screening de la función auditiva en la población escolar de la comunidad autónoma de Baleares.

Experiencia y valoración de los resultados de su aplicación sobre escolares del área urbana de Palma de Mallorca.

Introducción

Dentro de las funciones que competen a la medicina preventiva, ocupa un importante papel la detección precoz de los déficits sensoriales en orden a una temprana identificación, con lo que se puede, como es de suponer, adoptar una actitud terapéutica eficaz y analizar los posibles factores de riesgo que actúan sobre la población general.

Centrándonos en la problemática que afecta al campo concreto de la audición, los intentos de despistaje a grandes masas, tienen ya un largo camino recorrido.

Clásicamente ha sido la población escolar el objetivo de estos trabajos por varias razones, entre las que

destaca la innegable importancia de una audición socialmente adecuada durante la época en la que el niño está implantando los mecanismos de adquisición del lenguaje y desarrollando su capacidad de comunicación verbal.

Los métodos utilizados para estos estudios han ido evolucionando paralelamente al avance tecnológico de las herramientas auxiliares diseñadas para tal fin. De este modo, a medida que se ha ido avanzando en lo que a equipos se refiere, los conocimientos adquiridos han ido cambiando las estrategias de actuación al permitir un conocimiento más exacto de los factores epidemiológicos, lo que ha cuestionado elementos tales como la edad más adecuada para aplicar los test, características que han de reunir los mismos de acuerdo con la edad mental del sujeto explorado, valoración en términos de eficacia/coste, etc.

Con el presente trabajo pretendemos exponer nuestra experiencia en el campo del despistaje de las disminuciones sensoriales que afectan a la función auditiva; ha sido efectuado en escolares de colegios del área urbana de Palma de Mallorca.

En un breve repaso histórico pasaremos revista a las técnicas más ampliamente utilizadas, extendiéndonos sucintamente sobre las usadas por nuestro equipo. Hemos creído conveniente, así mismo, analizar el tipo de déficits auditivos que la literatura describe, teniendo en cuenta su predilección estadística por determinadas edades; y el motivo no es otro que el de justificar la elección del algoritmo que seguimos en nuestra rutina de trabajo, así como el hecho de elegir un determinado grupo de edad.

Tras el obligado capítulo de material y métodos, pasaremos al de resultados. En él expondremos los datos estadísticos en cuanto a la incidencia de hipoacusias encontradas en nues-

1. Servicio de Promoción de la Salud. Unidad de Educación Sanitaria.

2. Servicio de Promoción de la Salud. Unidad de Otorrinolaringología.

3. Médico Residente, Servicio de O.R.L. Hospital de la S. Social «Son Dureta».

tra muestra y aproximación a su etiopatogenia, así como los concernientes a las disfunciones de oído medio que, independientemente de la agudeza auditiva, la técnica utilizada permite detectar. Será el momento adecuado para discutir factores tales como la edad más adecuada para practicar el *screening*, metodología empleada, fiabilidad y validación de los test utilizados, etc., acabando con el apartado de conclusiones.

Consideraciones acerca de la epidemiología de las sorderas infantiles y justificación de los programas de detección

El examen selectivo es el proceso de aplicar a un gran número de individuos ciertas mediciones, rápidas y sencillas, capaces de descubrir a los sujetos con gran probabilidad de presentar trastornos de la función explorada. Un criterio de medida es siempre indispensable, con límites por debajo o por encima de los cuales los individuos son sospechosos. El examen selectivo no tiene la pretensión de ser un procedimiento diagnóstico, limitándose a detectar a los sospechosos de sufrir la alteración y que exigen procedimientos diagnósticos más detallados.

El examen selectivo en busca de hipoacusias comenzó a practicarse en las escuelas públicas de Estados Unidos a partir de 1927. Quizá sea el momento de preguntarse si existe justificación para el examen selectivo en el área que nos ocupa. Unas breves generalidades nos ayudarán a despejar esta incógnita.

¿Qué enfermedades deben someterse a examen selectivo?

A) *Incidencia suficientemente alta o consecuencias lo bastante graves*

para justificar la detección en masa. Se calcula que únicamente uno de cada 750 niños presentarán algún tipo de sordera congénita al nacer, pero a la edad de dos años, uno de cada tres estarán afectados de pérdidas auditivas, al menos de grado moderado y de forma habitualmente intermitente, a consecuencia de patología de oído medio. En lo que se refiere a los casos de hipoacusias severas, los especialistas apreciamos las consecuencias de las pérdidas auditivas con harta frecuencia: la falta completa del habla o del establecimiento del lenguaje a edades en que estas funciones deberían estar implantadas; el deterioro gradual de las relaciones padre-hijo hasta llegar a un sutil rechazo o a una problemática de sobreprotección y desviaciones de la personalidad de diversos tipos, desde la «retirada en sí mismo» autista hasta la hiperactividad y teatralismo.

B) *Tratamiento o medidas preventivas capaces de prevenir o modificar el resultado esperado.* Mientras una dolencia pueda diagnosticarse con exactitud, su gravedad debe, como mínimo, poder ser disminuida por el tratamiento si hemos de considerar el examen selectivo como una empresa útil. No hay duda de que las secuelas de una pérdida de oído contrastada pueden mejorar con un tratamiento adecuado. Es labor del audiólogo el «contrastar adecuadamente» la patología, recomendando la conducta y plan terapéutico a seguir. Es más, las posibilidades técnicas que hoy están a disposición de este propósito, permiten detectar las condiciones fisiopatológicas de base que preceden a la aparición del síntoma sordera.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, la audiodisminución cumple los requisitos exigidos para validar un examen selectivo ya que, aunque la incidencia de hipoacusias neuro-

sensoriales profundas es, como hemos visto, relativamente baja (un caso por cada 750 recién nacidos vivos); no ocurre lo mismo con las pérdidas ligeras provocadas por la *otitis serosa*, como se ha demostrado en estudios practicados sobre grandes muestras, que objetivan la alta incidencia de este tipo de patología, asintomática por excelencia y que, precisamente por ello, representa una amenaza encubierta para la salud y normalidad del niño que atraviesa un período tan decisivo como el de «aprender a comunicarse mediante la palabra».

C) *Costo del sistema en proporción razonable con los beneficios que reporta al individuo.* Es muy difícil hablar de precios cuando de lo que se está tratando es de la salud y bienestar de muchos. A pesar de ello la tendencia actual apunta a valorar como un factor de cierta trascendencia la relación coste/beneficio. Si ello es cierto en términos generales, aún lo es más en los casos en los que existen límites materiales en lo que a asignaciones se refiere (y nuestro país es un buen ejemplo de ello). Por fortuna el valor material del equipo audiológico indispensable para el examen selectivo en cualquier edad ronda las 500.000 pesetas, pudiéndose utilizar durante largo tiempo y en muchos millares de individuos. Así mismo la tendencia a la intervención de auxiliares no profesionales hace que los gastos de personal continúan bajando, apoyándose en la creciente automatización de los equipos utilizados.

Técnicas diagnósticas

Tenemos que remontarnos a la segunda década de nuestro siglo en la que, con la aparición de los primeros equipos de audiometría eléctrica, se

inicia la revisión a gran escala del nivel de agudeza auditiva en grandes grupos de población.

Hasta entonces, únicamente se practicaba una aproximación al tema mediante las pruebas de la voz susurrada, cuchicheada, audición del reloj y, por supuesto, la utilización de las técnicas acumétricas (con diapasones) que permitían, en manos expertas, realizar el topodiagnóstico mediante la realización de pruebas tales como la de Rinne o la de Weber. Sin embargo, no eran de aplicación al estudio de colectividades y carecían de los estándares cuantitativos que permiten fijar los valores de normalidad y de audiodisminución.

En 1927 aparece el equipo de la Western Electric 4C para pruebas locutivas (McFarlan, 1927) que, en suma, consistía en una fuente sonora con material grabado en disco o cinta magnética que se hacía llegar a un equipo amplificador de intensidad modificable mediante el correspondiente potenciómetro. La señal así controlada se entregaba mediante transductores del tipo auricular telefónico a un número variable de sujetos quienes debían repetir de viva voz las listas de números o palabras que se les hacía escuchar. Fue el primer intento serio de cuantificar las pérdidas auditivas y así poder establecer unos estándares que permitieran separar a la población normoyente de la audiodisminuida.

Este fue el método utilizado en la exploración de la agudeza auditiva en el campo de las comunidades escolares durante las décadas centrales de nuestro siglo. Sin embargo, a mediados de la década de los sesenta, se comenzó a cuestionar la especificidad de la técnica, en cuanto no proporcionaba información acerca de la región frecuencial afectada en el caso de existir hipoacusia. Darley, en 1961, propuso el «barrido de tonos puros» para obviar este inconveniente, permitiendo establecer las pérdi-

das en función de las frecuencias testadas, pasando a constituir la prueba clásica más en boga de prospección en la edad escolar. Seguía, sin embargo, presentando un escollo fundamental al tratarse de una prueba *subjetiva*, es decir, que dependía de la voluntad del sujeto y de su nivel de colaboración y comprensión de lo que se solicita. Ello la hace de dudosa utilidad cuando es aplicada a edades tempranas o en sujetos que padecen algún tipo de déficit sensorial o psicológico.

Diversos test, formas de aplicación y pruebas de adaptación del «barrido de tonos puros» fueron diseñados con el fin de paliar en lo posible el citado problema. Uno de los más clásicos es el conocido como prueba audiométrica de Massachusetts, que ha sido utilizada en nuestro trabajo en anteriores campañas, aplicándose a escolares de 5.º y 8.º de EGB y que brevemente expondremos más tarde, junto con la modificación que utilizamos al ser aplicada a niños de 1.º de EGB. Sin embargo, la superación del problema de la subjetividad no se logró hasta la aparición de la impedanciometría.

La impedanciometría entra a formar parte del arsenal clínico en la década de los setenta (Northen, 1977), siendo universalmente reconocida como la técnica de elección en el *screening* auditivo, ya que obvia el problema de la subjetividad al no precisar sino una colaboración pasiva por parte del sujeto testado, siendo de rápida ejecución y fácil interpretación. Además, al tener como objetivo estudiar la función del oído medio, explora precisamente la zona donde se produce el 80 % de las audiodisminuciones en la edad escolar.

Dado que es la técnica principal en la que apoyamos este trabajo de detección de las anomalías auditivas, nos extenderemos sobre ella.

Impedanciometría

Como su nombre indica, esta técnica se basa en la medida de la impedancia del sistema tímpano-osicular del oído. En pocas palabras, impedancia es sinónimo de resistencia que las estructuras del oído oponen a la transmisión de la energía mecánica que constituyen las ondas sonoras. Sin profundizar en conceptos y fórmulas matemáticas, se puede simplificar al definir al oído medio como un adaptador de impedancias que mejora el rendimiento funcional al minimizar, dentro de unos límites, la pérdida de energía que para las vibraciones mecánicas que componen el sonido supone el paso de un medio de baja impedancia (aire) a otro de impedancia mayor, como es el de los líquidos cocleares, cuyo movimiento excitará las terminaciones sensoriales de las células ciliadas, momento en el que la energía mecánica se transforma en impulso nervioso, iniciándose aquí los complejos mecánicos de codificación/decodificación que convertirán en sensación psicoacústica la que previamente no era sino un acontecer puramente mecanoeléctrico.

La impedancia nos aporta datos sobre:

- 1) Presión del aire contenido en la caja timpánica.
- 2) Elasticidad del conjunto tímpano-osicular.
- 3) La existencia o no de reflejo estapedial.

(Los dos primeros quedan reflejados en una gráfica denominada timpanograma.)

Timpanograma: concepto de la presión en la caja del tímpano.

La trompa de Eustaquio cumple, como misión primordial, la función de igualar las presiones entre la caja del tímpano y el medio ambiente exterior. Cuando se produce una obstrucción de la trompa, como ocurre en el caso de una adenoiditis, se

produce la imposibilidad de airear la caja timpánica que, con la posterior reabsorción del aire retenido, condicionará la existencia de una presión negativa. Si esta situación se prolonga en el tiempo, sobreviene la extravasación de plasma procedente de los casos que tapizan la mucosa de la caja, encontrándonos entonces ante el estadio seroso.

La primera consecuencia práctica que se deriva de lo anteriormente mencionado es que, si la técnica es capaz de detectar la presión negativa precozmente, el tratamiento oportuno evitará el estadio seroso de la otitis y sus secuelas.

Concepto de elasticidad. El grado de elasticidad del tímpano y cadena osicular nos dará exacta información acerca de las cualidades de ese oído medio a la hora de transmitir el sonido, con su lógica repercusión sobre la audición.

Podemos obtener tres tipos de gráficas timpanométricas:

Tipo A: curva picuda o en campana.

Pico centrado sobre 0 mmH₂O.

Ramas con pendiente simétrica.

La significación clínica de este tipo de gráfica se corresponde con un oído medio normal.

Tipo C: recuerda a la de tipo A, pero con el pico desplazado a presiones negativas.

La significación clínica corresponde a una patología de ototubaritis (insuficiencia de la trompa para cumplir la función de ventilación). Este tipo de gráfica podría convertirse en una del tipo B si persisten las condiciones patológicas y transcurre el tiempo preciso.

Tipo B: Curva aplanada.

Pico inexistente.

La significación clínica se corresponde con la existencia de derrame seromucoso en la caja timpánica, es decir, el aire contenido normalmente en la caja se sustituye por líquido: otitis serosa.

Reflejos estapediales. Un sonido de alto decibelaje podría lesionar el oído interno, por lo cual el oído dispone de unos «amortiguadores» constituidos por los músculos del martillo y del estribo para «frenar» esta intensidad potencialmente lesiva.

La técnica impedanciométrica permite registrar la contracción, en especial, del músculo del estribo. Mediante el registro de esta contracción se puede tener una idea objetiva del nivel de audición, pues si aquélla se ha producido, nos indica que el sonido ha «llegado» hasta la zona del sistema nervioso central, donde se integra el reflejo. De hecho, podemos testar el umbral de audición para cada frecuencia. El valor en decibelios (dB), corresponderá a la diferencia entre la intensidad del tono puro que es capaz de desencadenar el reflejo y los 70 dB que, como valor promedio, se suelen considerar como normales para la aparición del mismo.

La prueba impedanciométrica se realiza colocando una sonda o molde en el conducto auditivo externo, de forma que se obtenga un sellado completamente hermético. Este paso constituye la parte más delicada de la técnica. La elección del tamaño del molde apropiado (de entre los que se suministran con el *kit* del impedancímetro) constituye la garantía de obtención de una perfecta obturación, punto básico éste para la realización del test y para la validación de los resultados.

Previamente, es conveniente realizar una otoscopia a fin de comprobar la no existencia de un tapón de cerumen o perforación timpánica. El manejo del aparato es sencillo, no precisado personal especializado, siempre que haya sido convenientemente adiestrado.

Barrido de tonos puro

(Prueba audiométrica de Massachusetts y modificación personal.) La

filosofía del «barrido de tonos puros» es la de efectuar un cribaje rápido de la agudeza auditiva en las frecuencias fundamentales. La prueba audiométrica de Massachusetts no es sino un barrido de tonos puros de aplicación colectiva, que permite entresacar a los individuos auditivamente no-normales de un conjunto grande de sujetos.

La unidad está compuesta por un audiómetro con salida a 10 auriculares monoaurales (en nuestro equipamiento). La señal se oye simultáneamente en los diez auriculares, si bien con una pérdida de 20 dB en relación con la intensidad que señala el atenuador del audiómetro.

Para la realización de la prueba se dispone a los individuos a testar de forma que uno no pueda ver lo que escribe su vecino. Se entrega una gráfica a cada sujeto y se le informa de que el explorador dirá un número en voz alta y, a continuación, podrá o no oír un sinodo. Si lo oye, deberá tachar la palabra *sí* que figura a continuación del número cantado; en caso contrario, deberá hacer lo mismo con la palabra *no*.

Se exploran las frecuencias 500, 1.000 y 4.000 Hz, que corresponden a los apartados A, B y C de la citada gráfica, para los oídos derecho e izquierdo.

El explorador dispone de una ficha patrón, en la que figuran los números a los que corresponde emisión de tono y a los que no. Cuando hay emisión de tono, debe ser lo suficientemente alta para que una persona de audición normal lo perciba con claridad por encima del ruido ambiente. Disponiendo de una plantilla, se facilita mucho la corrección.

Al utilizar la prueba tal como se ha explicado a escolares de 1.º de EGB (6 años de edad), se comprobó que la mecánica que exige no estaba a su alcance, en la mayoría de los casos. Por este motivo, prescindimos de los modelos gráficos respetando,

por lo demás, la mecánica de la prueba.

A los niños provistos de los auriculares se les hace contestar individualmente y de forma verbal a la emisión de los tonos, y es el audiometrista el que anota los resultados. El hecho de que los niños estén oyendo los tonos mientras se testa al compañero, permite que se familiaricen con los sonidos y sirve a modo de entrenamiento. De este modo hemos constatado una optimización en lo que a fiabilidad de la prueba se refiere, sin penalizar excesivamente el tiempo utilizado en su realización.

Cuando se practica la exploración en el ambiente habitual donde se desenvuelve el sujeto, se procura elegir el lugar y la hora en que, en lo posible, el ruido ambiente sea el menor. No es necesario que el lugar en donde se realiza la prueba esté tratado desde el punto de vista de una correcta insonorización. No hemos de olvidar que no estamos practicando una audiometría tonal liminar (A.T.L.), sino un *screening* para entresacar a los individuos potencialmente afectados, con una disminución significativa en lo que a agudeza auditiva se refiere, de entre la población general normoyente.

Material y métodos

Hemos dispuesto de un impedancímetro automático AMPLAID 709 C, que nos permite el registro gráfico de la timpanometría (variaciones de la compliancia observadas al introducir en el conducto auditivo externo presiones que van desde los -300 mmH₂O, hasta los +200 mmH₂O) y de los reflejos estapediales solicitados mediante un tono puro de 100 dB de intensidad a las frecuencias de 500, 1.000 y 4.000 Hz, suministrados ipsi y contralateralmente (el reflejo estapedial es bilateral; es decir, la estimulación de un oído provoca la

contracción refleja del músculo del estribo también en el oído no estimulado). Ello supone tener que efectuar un retest, al estimular dos veces cada oído.

Los umbrales estapeidales así obtenidos corresponden a unos umbrales tonales de 30 dB, según lo explicado anteriormente.

100 dB (intensidad del estímulo menos 70 dB valor medio de presentación del reflejo.) = 30 dB.

El «barrido de tonos puros» se ha efectuado mediante una unidad MAICO II con salida para 10 auriculares monoaurales. En suma, como ya hemos explicado, la técnica empleada en la población de 1.º de EGB es una modificación individualizada del test de Massachusetts, explorándose las frecuencias 500, 1.000 y 4.000 Hz a una intensidad de 30 dB.

La elección de esta intensidad viene justificada por tratarse de un valor suficientemente demostrado para establecer un umbral de audición normal y, así mismo, para hacerlo coincidir con el valor estimado obtenido mediante el registro del reflejo estapedial.

La metodología empleada viene especificada en el algoritmo representado en la figura 1.

Resultados y conclusiones

El trabajo recoge los resultados obtenidos sobre un total de 1.394 niños de 1.º de EGB pertenecientes al área geográfica de la capital de nuestra comunidad, Palma de Mallorca, lo que supone haber explorado 2.788 oídos.

Se establece esta diferenciación porque gran parte de los datos que a continuación se ofrecen deben referirse a cada uno de los oídos testados, dado que es posible la coexistencia en el mismo sujeto de un oído normal y de otro afecto.

Como se aprecia en el algoritmo (figura 1), tras efectuar una otoscopia que tiene como misión asegurarse de que el conducto está libre de cualquier obstáculo que pudiera interferir en la realización de la prueba (tapón de cerumen, perforación timpánica...), así como valorar el tamaño y forma de dicho conducto con el fin de elegir el tipo de molde idóneo, se procede a la práctica de la impedanciometría, comenzando primero por el timpanograma y continuando después con el registro de los reflejos estapediales.

De los 2.788 oídos testados, en 242 no se pudo conseguir una correcta

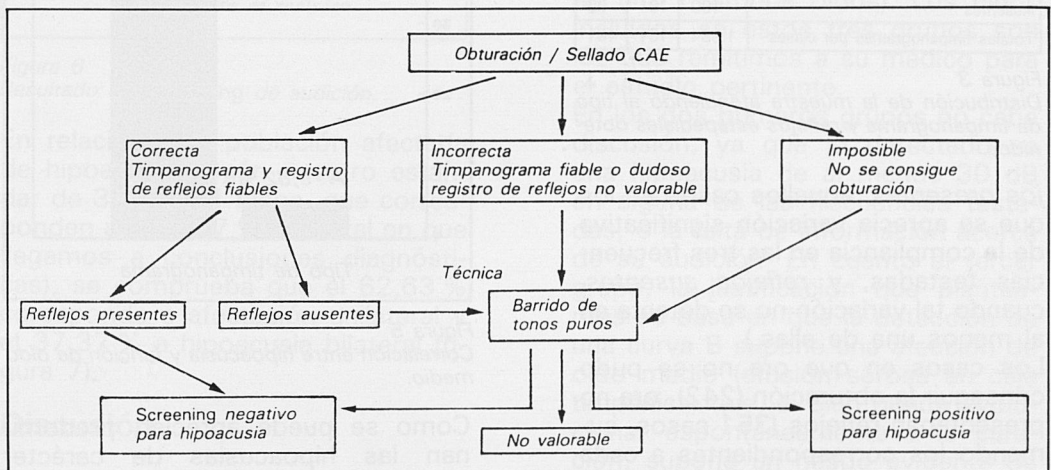


Figura 1
Algoritmo. Metodología para la práctica del screening de audición. Técnica: impedanciometría.

obturación del CAE por diversas razones (falta de colaboración del niño, conductos de forma irregular...), lo que redujo nuestra muestra a 2.546 test valorables.

Los resultados, en lo que hace referencia a los timpanogramas obtenidos, quedan reflejados en la figura 2.

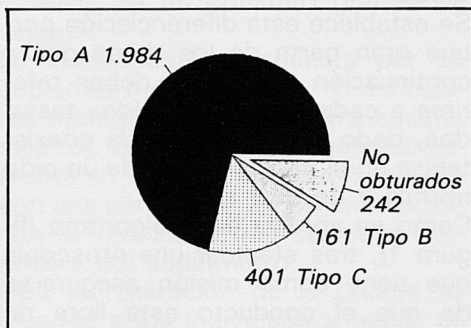


Figura 2
Distribución de la muestra atendiendo al tipo de timpanograma.

La distribución de la muestra, relacionando el tipo timpanogramas y los resultados del registro de los reflejos estapediales, viene reflejada en la figura 3. (Se entiende por *reflejos presentes*, aquellos casos en los que se aprecia variación significativa de la compliancia en las tres frecuencias testadas, y *reflejos ausentes*, cuando tal variación no se detecta en al menos una de ellas.)

REFLEJO ESTAPEIDAL	TIMPANOGRAMA		
	A	B	C
Presentes	1.884	-	311
Ausentes	100	161	90
Totales timpanogramas por clases	1.984	161	401

Figura 3
Distribución de la muestra atendiendo al tipo de timpanograma y reflejos estapediales obtenidos.

Los casos en que ora no se pudo conseguir la obturación (242), ora no presentaban reflejos (351 casos, sumando los correspondientes a cada tipo de curva -A, B o C-), fueron sometidos a «barrido de tonos puros», según se indica en el algoritmo, con los resultados que se aprecian en la figura 4.

De los 125 oídos que resultaron hipoacúsicos («barrido de tonos puros» positivo), pudimos obtener información respecto a la localización de la lesión en sólo 58 casos (aquellos en los que se pudo completar el algoritmo), con los resultados que se ofrecen en la figura 5.

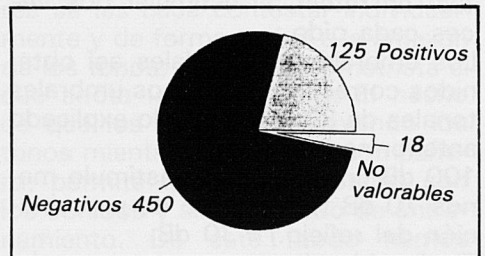


Figura 4
Distribución de la muestra en función del «barrido de tonos puros».

Como se puede apreciar, predominan las hipoacusias de carácter transmisoro (timpanogramas B y C: 91,37%), sobre las neurosensoria-

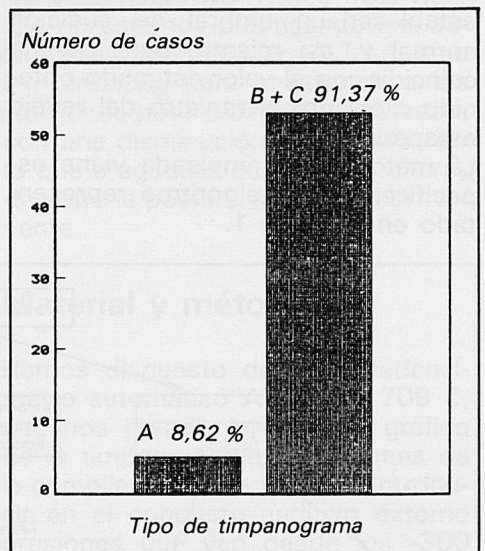


Figura 5
Correlación entre hipoacusia y función de oído medio.

Como se puede apreciar, predominan las hipoacusias de carácter transmisoro (timpanogramas B y C: 91,37%), sobre las neurosensoria-

les (timpanograma A: 8,62 %). Dentro de las transmisivas, el mayor porcentaje corresponde a las que presentan curvas timpanométricas tipo B que, como se ha explicado, corresponden al cuadro de efusión de oído medio, otitis serosa. De los 1.394 niños sometidos al estudio, no se pudo conseguir información acerca del nivel de agudeza auditiva en 9 casos, lo que redujo la muestra a 1.385. Los resultados referentes al *screening* auditivo en esta población quedan reflejados en la figura 6.

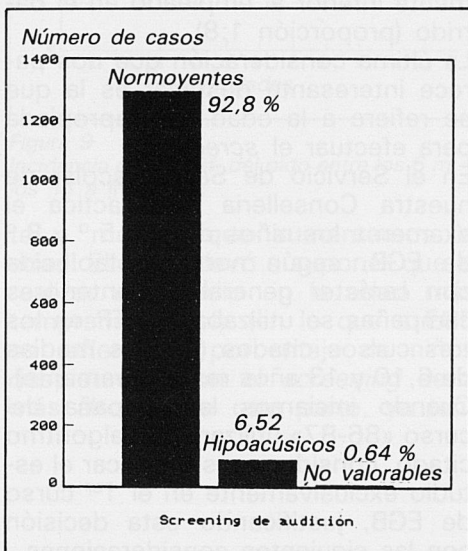


Figura 6
Resultado del screening de audición.

En relación a la población afectada de hipoacusia según nuestro estándar de 30 dB (91 niños, que corresponden a un 6,57 % del total en que llegamos a conclusiones diagnósticas), se comprueba que el 62,63 % corresponde a afectación unilateral y el 37,37 % a hipoacusia bilateral (figura 7).

Discusión

A la vista de los resultados obtenidos, tanto en lo que se refiere a

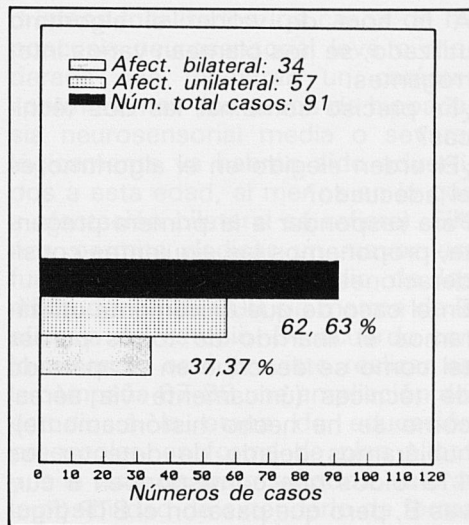


Figura 7
Afectación uni o bilateral de los sujetos hipoacúsicos.

función de oído medio como a nivel de agudeza auditiva nuestra sistemática desemboca en: a) un grupo de niños que no pasaron el *screening* auditivo; b) otro, en el que no se llegó a conclusión alguna acerca de su audición, y c) un tercero que, aun pasando el citado *screening*, presenta una disfunción del oído medio importante (curva timpanométrica B en uno o ambos oídos). Los niños incluidos en estos tres grupos son los que remitimos a su médico para el estudio pertinente.

En los dos primeros grupos no cabe discusión, ya que lo detectado es una hipoacusia de al menos 30 dB en alguna de las frecuencias testadas, o la falta de información acerca de su audición. En cuanto al tercer grupo, la justificación que planteamos se basa en que la detección de una curva B supone una afección de oído medio (efusión serosa en caja timpánica) que, si bien puede evolucionar espontáneamente a la curación, supone un riesgo evidente de secuelas que *sí* pueden acabar provocando un déficit sensorial.

A la hora de validar el algoritmo utilizado, se nos plantean varios interrogantes:

¿Es preciso combinar las dos técnicas?

¿El orden elegido en el algoritmo es el adecuado?

Para responder a la primera pregunta, proponemos las siguientes consideraciones.

En el caso de que únicamente utilizáramos el «barrido de tonos puros» tal como se describe en el apartado de técnicas (únicamente vía aérea, como se ha hecho históricamente), hubiéramos dejado de detectar los 119 oídos que corresponden a curvas B, pero que pasaron el BTP (figura 8). Así mismo hubiéramos penalizado sensiblemente el tiempo utilizado y los resultados hubieran estado sujetos al factor subjetividad, que necesariamente implica la técnica utilizada; y no olvidemos que estamos trabajando con niños de edades comprendidas entre 5 y 7 años.

Si, por el contrario, nos hubiéramos limitado a realizar la impedanciometría, tendríamos un volumen importante de oídos en los que por problemas de orden técnico y/o falta de colaboración del sujeto, no hubiéramos obtenido información alguna (242 oídos no obturados). Además, hubiéramos obtenido un alto porcentaje de falsos positivos en lo que a agudeza auditiva se refiere, al utilizar como única fuente de información la obtención de los reflejos estapediales (figura 8).

	A	C	B
BARRIDO DE TONOS PUROS POSITIVO	5	11	42
BARRIDO DE TONOS PUROS NEGATIVO	95	79	119
PORCENTAJE DE FALSOS POSITIVOS	95 %	87,7 %	73,9 %

Figura 8

Distribución de los casos con reflejos ausentes según el tipo de timpanograma y el «barrido de tonos puros».

La conclusión pues, en respuesta a la primera pregunta, es que de la combinación de ambas técnicas resulta el método más eficaz, al unir los criterios de objetividad, rapidez y eliminación de falsos positivos.

Por lo que se refiere a la justificación del orden seguido, éste es fundamentalmente de carácter operativo, dato que la impedanciometría nos permite eliminar de posteriores estudios al 78,7 % de la muestra (aquellos oídos en que se obtienen curvas A o C con reflejos presentes), utilizando para ello un tiempo sensiblemente inferior al empleado en el barrido (proporción 1:8).

La última consideración que nos parece interesante destacar es la que se refiere a la edad más apropiada para efectuar el *screening*.

En el Servicio de Salud Escolar de nuestra Conselleria se practica el examen a los niños de 1.º, 5.º y 8.º de EGB, según norma establecida con carácter general. En anteriores campañas se utilizaba el BTP en los tres cursos citados (edades medias de 6,10 y 13 años respectivamente). Cuando iniciamos la campaña del curso «86-87» utilizando el algoritmo citado, consideramos el aplicar el estudio exclusivamente en el 1º curso de EGB, justificando esta decisión con las siguientes consideraciones. Tras revisar datos epidemiológicos acerca de la hipoacusia en edad infantil, comprobamos que la mayor incidencia de patología correspondía, fundamentalmente, a las sorderas de transmisión debidas a cuadros de otitis serosa en sus diversos estadios (como se puede comprobar, nuestros resultados son perfectamente congruentes con esta hipótesis teórica).

Los datos acerca de la incidencia por edades de estos tipos de patología adoptan una distribución que se puede apreciar en la figura 9, modificada de Northen y Down. Está claro que la incidencia disminuye ostensiblemente

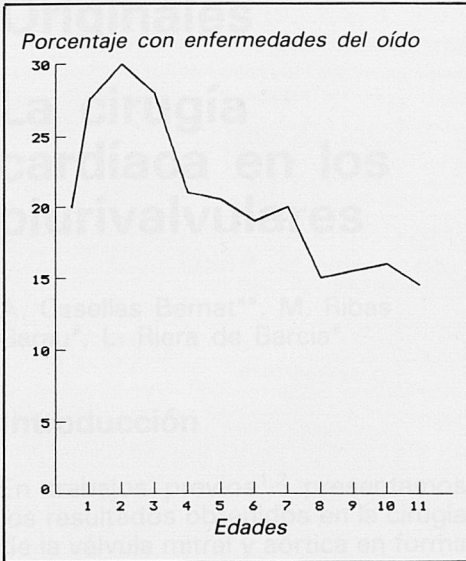


Figura 9
Incidencia de las enf. del oído entre los 6 m. y los 11 a (Northen).

te a medida que aumentamos la edad. Ello nos llevó a suponer que al realizar el estudio en la edad más temprana posible (en lo que a EGB se refiere), el porcentaje de niños despistados con el *screening* sería más alto y, por otra parte, ya ten-

driamos localizados los casos de hipoacusia neurosensorial leve o moderada que muestran un carácter «permanente» (los casos de hipoacusia neurosensorial media o severa, lógicamente ya habrán sido advertidos a esta edad, al menos en lo que a afectación bilateral se refiere). Ello nos permite dedicar un mayor esfuerzo y tiempo al estudio de los niños de 1.º de EGB sin merma de la eficacia del estudio. De acuerdo con lo anterior, está previsto realizar en la campaña 87-88 una ampliación del estudio a la etapa de educación preescolar, en forma de plan piloto y, a la vista de los resultados, valorar la posibilidad de extenderlo de forma general. Cuanto más aproximemos la edad en la que se practica el estudio a la de máxima incidencia de la patología, es lógico que los resultados sean más eficaces. Para ello estamos diseñando un nuevo algoritmo que nos permita adecuar las pruebas a realizar a la edad mental de la población estudiada y en el que por razones de objetividad, la impedanciometría tendrá un papel más preponderante, si cabe.

Bibliografía

- Jerger, J.: Modern developments in audiology. Academic press, Inc. Nueva York. 1973.
- Olivier, J.C.: Les mesures d'impédance en audiométrie. Editions Compagnie Française d'Audiologie. París.
- Northen, J.L., Downs, M.P.: Hearing in children. Salvat. Barcelona. 1981.
- Fulton, R.T., Lloyd, L.L.: Auditory assessment of the difficult-to-test. Salvat. Barcelona. 1979.
- Harford, E.R., Bess, F.H., Bluestone, C.D., Klein, J.O.: Impedance screening for middle

- ear disease in children (Symposium). Nashville. Grune & Stratton. 1977.
- Perello, J., Mas, J.: Audiofoniatría y logopedia. Vol. V. Exploración audiofoniatría. Ed. Científico-Médica. Barcelona. 1980.
- Roush, J., Tait, C.A.: Pure-tone and acoustic immittance screening of preschool-aged children: an examination of referral criteria. Ear Hear., 5: 245-250 (1985).
- Gates, G.A., Avery, C.A. Hearne, E.M., Cooper, J.C., Holt, G.R. Predictive value of tympanometry in middle ear effusion. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 11: 46-50 (1986).
- Kohen, E.M.: Impedancia acústica. E.M. Panamericana. Buenos Aires. 1985.