



## Zonas cocleares muertas

### *Cochlear dead zones*

T. M. Cristián Carriel Pérez\*

Durante mis primeros años de ejercicio profesional como Tecnólogo Médico con la Especialidad en Otorrinolaringología siempre tuve serias dudas sobre la información que me brindaba la audiometría convencional sobre la capacidad auditiva de un paciente. No podía entender cómo un paciente con una hipoacusia moderada pero con buena discriminación no rindiera con un audífono seleccionado a partir de este procedimiento diagnóstico. Es más, no podía llegar a comprender por qué dos pacientes con pérdidas auditivas similares no rendían de igual manera con el uso de un auxiliar auditivo de similares características o más aún, pérdidas simétricas en un mismo paciente no rendían de igual manera un oído con respecto al otro.

Hace veinte años, en la época en que me estaba titulando, el acceso a Internet era parte de una película futurista y restringida a aquéllos que poseían su propio computador y dinero suficiente para pagar un acceso que era de una pasmosa lentitud. Sin muchas publicaciones médicas disponibles en línea en aquella época fui investigando si audiólogos de otras latitudes evidenciaban el mismo fenómeno. Y así era. Ahí caí en cuenta que la evaluación de un paciente que es candidato a la implementación de un auxiliar auditivo no puede sólo estar basada en la información que nos da una evaluación de umbrales auditivos y una discriminación en silencio de monosílabos o bisílabos. Es más, muchas veces podemos cometer el error de crear falsas expectativas a nuestros pacientes haciéndoles creer que el uso de una ayuda auditiva los hará escuchar como cuando eran jóvenes o casi igual que antes de su hipoacusia súbita. La comprensión de la anatomía y fisiología de la audición por parte de los especialistas es la herramienta más eficaz al momento de evaluar un daño en la capacidad de oír y comprender

lo oido. Aceptar que la audiometría es un procedimiento que nos brinda sólo un vago acercamiento a lo que es la “audición” de un paciente, es un paso que debemos dar como audiólogos. Audición no es sólo la medición de la sensibilidad a la presencia de un sonido como nos informa el audiograma, sino que es la capacidad de entender el mensaje escuchado a través de mecanismos neurológicos complejos en los cuales la salud de ambos oídos es fundamental. Es inadmisible que existan países en Latinoamérica que acepten aún premisas tales como que un paciente hipoacúsico unilateral puede desarrollarse en forma normal sin compromiso de su capacidad de entender ni de su calidad de vida. Afirmar esto último es una clara muestra de ignorancia de conceptos básicos como la binauralidad, la biofonía, la supresión contralateral eferente, el procesamiento auditivo, etcétera. Con el acceso que hoy tenemos a la información, que incluso es inmediata en muchos casos, no tenemos excusas para no estar al día de los nuevos descubrimientos en materia de fisiología y fisiopatología de la audición. Podemos incluso comunicarnos con los autores de estas publicaciones y preguntarles directamente sobre sus descubrimientos, modelos y teorías. Es así como hace ya algunos años me encontré con algunas publicaciones del profesor Bryan Moore de la Universidad de Cambridge el cual, a través de sus modelos y teorías, cambió del todo mi visión de lo que significaba la real “audición”. Me enseñó de una manera fácil y lógica el fenómeno del reclutamiento y me describió el hallazgo de zonas cocleares muertas. Con este último concepto me pude explicar todo lo que antes no cabía en mi cabeza y que he descrito anteriormente. Pero, ¿qué es una zona coclear muerta y cómo es posible encontrarla? Bueno, una zona coclear muerta es aquella

\* Tecnólogo Médico Otorrino del Hospital Salvador, Santiago-Chile.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/audiologia>

región en la cóclea donde no encontramos células ciliadas internas o terminaciones nerviosas funcionantes, es decir, zonas de la cóclea donde no es posible la transducción de la energía mecánica en energía eléctrica.<sup>1</sup> Esto quiere decir que muchas veces las respuestas en los registros audiométricos nos han hecho pensar que existen restos auditivos cuando en realidad no existe siquiera una célula ciliada interna funcional. Pero ¿por qué obtenemos respuestas del paciente en esas frecuencias?, ¿quién las escucha? La respuesta es algo compleja y tiene que ver con las características físicas del sonido y de la membrana basilar. Aparece entonces el concepto del *off-hearing* o escucha fuera de la zona frecuencial.<sup>1</sup> En palabras simples, células ciliadas de otra zona aledaña de la cóclea, que se encuentran sanas o al menos en mejores condiciones, responden ante estos estímulos de tonos puros.

Hoy en día cualquier audiómetro de dos canales y con entrada de CD puede contar con la prueba de detección de zonas cocleares muertas, es más, los audiómetros más modernos ya traen la prueba por defecto. La prueba se llama TEN Test (“umbral en ruido ecualizado” por sus siglas en inglés).<sup>2</sup> Consiste en aplicar un ruido especial ipsilateralmente al oído estudiado y hacer competir el umbral conductual con este ruido ecualizado. Lo lógico sería que el nuevo umbral (en medio del ruido) compita de igual a igual por lo que el nuevo umbral estaría muy cercano al nivel del ruido. Si el nuevo umbral en medio de este ruido no sufre mayores modificaciones con respecto al ruido, podemos estar tranquilos de que esa zona coclear funciona y que el umbral conductual es confiable. Por otro lado, si el umbral en ruido ecualizado se desplaza (aumenta) en más de 10 dB HL al umbral conductual y además este nuevo umbral en ruido es 10 dB mayor al ruido necesario para realizar la prueba, lo más probable es que estemos en presencia de una zona sin transducción.<sup>2,3</sup>

Al conocer este concepto, es lógico pensar que no habrá ningún efecto positivo en la amplificación de estas zonas muertas, lo más probable es que se provoquen aún más distorsiones debido a la falta de especificidad frecuencial. El profesor Moore en uno de sus artículos logró definir la sensación que tienen algunos de los pacientes a los que se les amplifica con un auxiliar auditivo dichas zonas muertas. Esa sensación es ¡dolor!

Ahora bien, sabemos la importancia de ciertas áreas frecuenciales en la comprensión del lenguaje, por lo tanto no podemos darnos el lujo de perder esa información, en especial la zona de los 4 kHz.<sup>4,5</sup> Por fortuna y con base en este nuevo conocimiento ya se cuenta con lo que se ha definido como la transposición frecuencial, es decir, que

podemos escuchar la información de ciertas zonas frecuenciales (agudas por ejemplo) en otras zonas que responden a frecuencias totalmente distintas (zonas graves). Esto por supuesto sugiere mayor compromiso por parte del tratante y del paciente, ya que sí debe realizarse una exhaustiva rehabilitación auditiva posterior al aparataje de la ayuda auditiva. No será fácil escuchar información de frecuencias agudas en la zona de frecuencias graves, pero ya existe suficiente evidencia en la bibliografía médica de que sí es posible.

Hoy, como audiólogos, tenemos un compromiso permanente con nuestros pacientes. Debemos estar al día en el conocimiento de las nuevas técnicas de diagnóstico y de las diversas posibilidades terapéuticas que se derivan de ellas, ser capaces de borrar los conocimientos adquiridos y estar abiertos a aprender nuevos. No hay excusas para privar a un paciente de la posibilidad de tratar de la mejor forma su déficit auditivo y así también mejorar su calidad de vida.

## REFERENCIAS

1. B.C. Moore, Dead regions in the cochlea: conceptual foundations, diagnosis, and clinical applications, *Ear Hear.* 2004; 25: 98-116.
2. B.C. Moore, B.R. Glasberg, M.A. Stone, New version of the TEN test with calibrations in dB HL, *Ear Hear.* 2004; 25: 478-487.
3. B.C. Moore, M. Huss, D.A. Vickers, B.R. Glasberg, J.I. Alcántara, A test for the diagnosis of dead regions in the cochlea, *Br. J. Audiol.* 2000; 34: 205-224.
4. H. Aazh, B.C. Moore, Dead regions in the cochlea at 4 kHz in elderly adults: relation to absolute threshold, steepness of audiogram, and pure-tone average, *J. Am. Acad. Audiol.* 2007; 18: 97-106.
5. B.C. Moore, Dead regions in the cochlea: diagnosis, perceptual consequences, and implications for the fitting of hearing aids, *Trends Amplif.* 2001; 5: 1-34.

## LECTURAS RECOMENDADAS

- Vinay, Moore BC. Prevalence of dead regions in subjects with sensorineural hearing loss, *Ear Hear.* 2007; 28: 231-241.
- Kluk K, Moore BC. Detecting dead regions using psychophysical tuning curves: a comparison of simultaneous and forward masking, *Int. J. Audiol.* 2006; 45: 463-476.
- Pepler A, Munro KJ, Lewis K, Kluk K. Prevalence of cochlear dead regions in new referrals and existing adult hearing aid users, *Ear Hear.* 2014; 35: e99-e109.
- American Speech-Language-Hearing Association, Guidelines for manual puretone threshold audiometry. <http://www.asha.org/policy/GL2005-00014/>
- Preminger JE, Carpenter R, Ziegler CH. A clinical perspective on cochlear dead regions: intelligibility of speech and subjective hearing aid benefit, *J. Am. Acad. Audiol.* 2005; 16: 600-613.

Correspondencia:  
Cristián Carriel Pérez  
E-mail: ccarriel@hsalvador.cl