



LOCALIZACIÓN DEL SONIDO

Consejos e información
para usuarios bilaterales de implantes cocleares



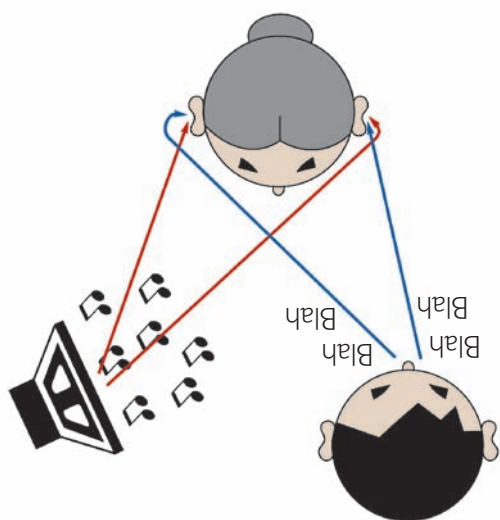
Heike Kühn, Erika Bogár-Sendelbach
Adaptado por María J. López García Muro



¿QUÉ SUENA Y DÓNDE?

INFORMACIÓN Y CONSEJOS SOBRE CÓMO PRACTICAR LA HABILIDAD PARA LOCALIZAR SONIDOS CON USUARIOS BILATERALES DE IMPLANTES COCLEARES

Ahora que ha recibido sus implantes cocleares (ICs), es importante obtener un buen resultado con sus dispositivos en ambos oídos. Una habilidad importante a desarrollar es la de percibir la dirección del sonido tal y como hace normalmente la gente. Esta habilidad se denomina “localización del sonido”. Puede desarrollar esta habilidad mediante la práctica habitual. Este documento le proporcionará información y consejos prácticos acerca de la localización del sonido así como ejercicios que pueden practicar fácilmente en su día a día. Su pareja, familia, amigos y compañeros pueden ayudarle a realizar estas actividades para lograr el mejor resultado posible con sus implantes auditivos y para mejorar su habilidad para localizar sonidos.



1. ¿De dónde procede el sonido? ¿Dónde está la persona que habla?

La habilidad para localizar el sonido, para reconocer su procedencia, se llama “localización de sonido”. Es necesario escuchar el sonido con ambos oídos (bilateralidad) para conocer su localización. Esto es válido tanto para las personas con una audición normal como para los usuarios de audífonos e implantes cocleares. Es muy difícil, por no decir imposible, localizar la dirección del sonido con precisión escuchando únicamente con un oído.

2. ¿Cómo puede ayudarme la “localización del sonido”?

Tan pronto como los bebés pueden girar su cabeza, buscan instintivamente la fuente del sonido e intentan mirar hacia ella. Esto les ayuda a desarrollar una imagen de la gente y de las cosas que están a su alrededor. Esta imagen multi-sensorial del mundo está basada en pistas visuales, táctiles y acústicas del entorno.

2.1. Evitar situaciones peligrosas

Nuestra habilidad para localizar los sonidos nos ayuda a diferenciar sonidos de forma independiente de nuestro entorno y a ubicar situaciones peligrosas. El tráfico es el mejor ejemplo para ello. Con el tráfico, es crucial saber DE DÓNDE procede un sonido desconocido. Tan pronto como sepamos de dónde viene el sonido, podremos decidir si estamos en peligro o no. Piense en el chirriar de un neumático o en una fuerte explosión, por ejemplo. Cuando conocemos la procedencia del sonido, podemos mirar y reaccionar si fuese necesario.

2.2. Mejorar su comprensión del habla

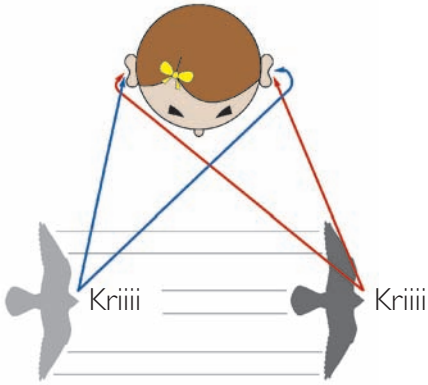
La comprensión del habla es siempre mayor cuando podemos volvernos hacia el orador y mirarle. Especialmente en entornos ruidosos, estar preparado para encontrar visualmente a la persona que habla, ayudará al oyente a distinguir con mayor facilidad y claridad el habla del ruido de fondo. Una rápida localización del orador en un grupo de gente nos facilita la comprensión del habla y, como consecuencia, la escucha atenta resulta más fácil.

2.3. Detectar movimientos mediante los sonidos

Tan pronto como podamos oír DE DÓNDE viene un sonido, podremos imaginar el movimiento de la gente y objetos. Por ejemplo:

- Una persona se está acercando a mí por detrás y pasa por mi derecha
- El sonido de una sirena se mueve hacia mi izquierda

La habilidad de emplear el sonido para predecir o seguir movimientos, nos permite participar totalmente en el mundo de la audición en 3D. Esto mejora su orientación y por lo tanto aumenta su seguridad en la vida diaria, ya sea en el trabajo, en casa o en la calle.



3. ¿Cómo funciona la “localización del sonido”?

Cuando escuchamos un sonido por nuestra derecha, primero las ondas sonoras llegan a nuestro oído derecho y más tarde al oído izquierdo, el cual está en “sombra” auditiva por nuestra cabeza (efecto sombra). Al mismo tiempo, el sonido se oye con mayor intensidad en el oído derecho y su tono y rango frecuencial se perciben de forma diferente en el lado derecho que en el izquierdo. Técnicamente hablando, se conocen como latencia o tiempo interaural (entre los oídos), sonoridad y diferencias frecuenciales. Hacemos uso de estas sutiles diferencias para localizar los sonidos y sus fuentes. Por consiguiente, oímos la señal en el oído derecho antes y más intensamente que en el izquierdo. Esta es la pista que nos confirma que la fuente sonora está localizada a nuestra derecha.

Nos resulta más fácil localizar un sonido cuando viene directamente de un solo lado que cuando viene frontalmente. De forma similar, es más fácil localizar un sonido cuando oímos que viene de frente que cuando viene de detrás. También resulta más fácil distinguir sonidos en un plano horizontal (directamente de un lado, de detrás o de delante) que en un plano vertical (a la altura de los ojos, a la altura de las rodillas, encima de nosotros). Esto es igual de válido para la gente con audición normal que para los usuarios de implantes cocleares.

4. ¿Qué determina nuestra habilidad para localizar sonidos?

Nuestro entorno

Nuestra habilidad para localizar sonidos depende de nuestro entorno. La audición se ve influida básicamente por:

- Condiciones acústicas (lugar abierto o cerrado, presencia de eco, presencia de cortinas y alfombras que amortiguan los sonidos)
- Ruido de fondo (música, radio, TV, pájaros, viento)
- Número de oradores/sonidos (cuantos menos sean, más fácil será distinguirlos)
- Capacidad para diferenciar distintos tipos de oradores (es decir, distinguir entre voz masculina/femenina, acento)

CONSEJO: Tenga en cuenta el entorno y la selección de fuentes sonoras (orador/tipo de fuente) durante su entrenamiento.

Edad

La habilidad para orientarse utilizando únicamente el sonido debe ser desarrollada. Los bebés pueden girar sus cabezas hacia la persona que está hablando. Nuestra precisión a la hora de localizar sonidos alcanza su máximo potencial a los 10 años de edad¹ aproximadamente y disminuye gradualmente a partir de los 40 años. Esto afecta particularmente a nuestra habilidad para diferenciar entre “delante – detrás” y a nuestra orientación por medio de los sonidos que se nos presentan. La habilidad para percibir diferencias temporales disminuye con la edad, pero la habilidad para distinguir entre diferentes volúmenes y frecuencias se mantienen igual.²

La misma habilidad en ambos oídos

Cuando existen claras diferencias en la percepción de los sonidos entre ambos oídos, especialmente en lo referido a la sonoridad, normalmente conlleva dificultades en la localización de sonidos.³ Esto es válido particularmente para los usuarios

¹ Para más detalles consultar: Ashmead et al., 1991., ² Para más detalles consultar: Babkoff et al., 2002; Abel et al., 2000; Tyler et al. 2006., ³ Para más detalles consultar: Abel et al., 2000; Mosnier et al., 2009.

de implantes cocleares en un oído y de audífonos en el otro. Su audiólogo o logopeda le podrán ayudar a experimentar con ello y posteriormente encontrar el mejor ajuste posible para el procesador de audio de su implante coclear y de su audífono. Es de gran importancia poder oír con el mismo volumen en ambos lados.

CONSEJO: Compruebe la configuración de sus procesadores de audio y audífonos con su audiólogo o técnico. Asegúrese de que oye igual por ambos lados.

Experiencia con implantes cocleares:

La pérdida de audición y el periodo de tiempo entre las cirugías de los implantes

La experiencia demuestra que los usuarios de implantes cocleares pueden ser capaces de adquirir la habilidad para localizar sonidos con la práctica. Pero debe tener paciencia, podría tardar hasta 12 meses en mejorar esta habilidad. Este periodo de tiempo varía mucho dependiendo de cuándo se quedó sordo⁴ y del periodo de tiempo transcurrido entre las cirugías de los implantes cocleares.⁵ Cuanto menor sea el tiempo transcurrido entre el comienzo de su sordera y la implantación, más rápido será el desarrollo de la habilidad para localizar sonidos. Los niños que nacen sordos o se quedan sordos a edad temprana, y reciben sus ICs mucho después, normalmente no tienen mucha experiencia en localizar sonidos. Necesitarán varios años para desarrollar esta habilidad.

CONSEJO: Recuerde: La localización del sonido depende de la experiencia y se puede desarrollar mediante la práctica. ¡Comience ya!

5. ¿Deben practicar los niños su habilidad para la localización de sonidos?

¡Sí! Los niños también tienen que ganar experiencia en su propia orientación mediante la audición con dos oídos. Como se mencionó anteriormente, la habilidad para localizar sonidos se desarrolla con el tiempo. Cuanto más pronto sea implantado su hijo, antes empezará a captar las pistas de sonido y aumentará su experiencia en la localización de sonidos. Tanto los niños como los adultos deben desarrollar esta habilidad. Los niños necesitan practicar la localización de sonidos para progresar rápidamente y desarrollar unas buenas habilidades auditivas en general con sus dos ICs.

Todos los ejercicios y consejos mostrados a continuación son adecuados para adultos y niños. Pregúntele a su hijo QUÉ oye. Pregúntele también DE DÓNDE viene el sonido. Incluya estas dos preguntas en su rutina diaria. De esta forma su hijo aprenderá a diferenciar entre voces y sonidos y también aprenderá a localizar sonidos al mismo tiempo. Cuando el niño gire su cabeza hacia el sonido, entonces sabrá que ha empezado a localizar. Para los niños algo más mayores, además de los juegos grupales con sonidos, los juegos de dar palmas y las rimas infantiles son idóneas para practicar la localización del sonido de una forma divertida.



⁴ Para más detalles consultar: Brown et al., 2007; Nava et al. 2008., ⁵ Para más detalles consultar: Laske et al., 2008.

EJERCICIOS PARA MEJORAR SU HABILIDAD PARA LOCALIZAR SONIDOS

¿Cuál es la mejor forma de practicar?

Preparación: Ajuste sus procesadores de audio a un volumen similar.

Debe estar preparado para escuchar igual de bien y con la misma intensidad por ambos lados. No comience hasta que los procesadores de ambos implantes estén ajustados al mismo volumen. Requerirá un par de sesiones de programación, especialmente cuando haya transcurrido algo de tiempo entre las implantaciones, hasta que encuentre el mejor ajuste.

De “Qué” a “Dónde” y “Desde Dónde” a “dónde”

Preste atención no sólo a QUÉ o A QUIÉN oye, sino también DÓNDE oye algo. Todo ello requiere un poco de práctica y podrá llegar a diferenciar de dónde procede un sonido y después seguir o predecir su movimiento.



I. Reconocimiento de sonidos conocidos en entornos familiares procedentes de un lugar conocido

El objetivo de estas actividades es intentar localizar conscientemente un sonido conocido (por ejemplo el timbre de su teléfono) en casa.

Este ejercicio es la base para todos los demás ejercicios.

PREPARACIÓN:

Prepare el entorno de trabajo de tal forma que sea un lugar cómodo de escucha para usted. Preste atención a los siguientes puntos:

- Reduzca el ruido de fondo (apague la radio y la TV)
- Seleccione una pequeña cantidad de sonidos con los que practicar
- Elija sonidos que sean totalmente diferentes (por ejemplo, tonos agudos/graves)
- Asegúrese de que los sonidos provengan desde diferentes direcciones (detrás, enfrente, izquierda, derecha)

CONSEJOS:

- Siéntese, si es posible, en una silla giratoria y ponga toda su atención en los sonidos que estén dentro de su campo de visión
- Preste atención y determine DÓNDE localiza los sonidos.
- Gire su cabeza en la dirección hacia donde usted cree que procede el sonido y compruebe si puede ver la fuente sonora.
- Escuche el sonido que se presenta frente a usted manteniendo los ojos cerrados, gire su cabeza y escuche de nuevo desde esa posición.
- Cambie la posición de su cabeza y averigüe cuando escucha mejor el sonido.
- Trate de girar su cabeza exactamente hacia la fuente de sonido varias veces.

Para aumentar el grado de dificultad:

- Añada más sonidos al ejercicio
- Elija sonidos que suenen similares
- Coloque las distintas fuentes de sonidos más cerca la una de la otra
- Sitúese en diferentes zonas de la habitación
- Cambie de una habitación a otra
- Añada sonidos que estén fuera de su campo de visión
- Cierre sus ojos mientras practica. ¡Esto agudiza su audición!



2. Reconocimiento de sonidos conocidos en entornos familiares procedentes de un lugar desconocido

Modifique el ejercicio 1 pidiéndole a alguien que cambie la posición de la fuente(s) de sonido (por ejemplo, un amigo sitúa el teléfono en un lugar diferente). Repita todos los pasos del ejercicio 1 y aumente el nivel de dificultad tal y como hizo en el ejercicio 1.



3. Reconocimiento de sonidos desconocidos en entornos familiares procedente de un lugar desconocido

Modifique el ejercicio 2 pidiéndole a alguien que esconda las fuentes de sonido desconocidas o inusuales. Repita todos los pasos del ejercicio 1 y aumente el nivel de dificultad tal y como hizo en el ejercicio 1.



4. Tener una persona que le llame

Modifique el ejercicio 1 con alguien que le llame en un entorno familiar:

Realice estos cambios de la siguiente manera:

- Con una persona diciendo una frase corta
- Con una persona diciendo una frase larga
- Con una persona llamándole desde diferentes direcciones
- Con una persona llamándole desde fuera de su campo de visión (desde otra habitación)
- Con distintas personas llamándole

Usted puede combinar todas las variaciones sugeridas y así incrementar la dificultad del ejercicio. Pero no cambie demasiadas cosas a la vez. Sea paciente consigo mismo.



5. Reconocimiento de sonidos conocidos en un entorno no familiar desde diferentes lugares y con ruido de fondo

Modifique los ejercicios del 1 al 4 añadiendo ruido de fondo y así aumentará el nivel de dificultad.

- Practique con ruido de fondo (encienda la radio, TV)
- Varíe el volumen/número de sonidos (objetivo)
- Varíe el volumen/número de fuentes de ruido de fondo



6. Reconocimiento de sonidos desconocidos en un entorno no familiar con ruido de fondo

Es mucho más difícil para nosotros oír sonidos cotidianos en un entorno no familiar con ruido de fondo y orientarnos por medio de estos sonidos.

- Siéntese en un parque, en un restaurante o cerca de algún sitio concurrido, cerrando los ojos y prestando atención a los sonidos de alrededor
- Gire su cabeza para localizar la fuente del sonido en la que se haya concentrado
- Pida a distintas personas que le llamen en los alrededores desde diferentes posiciones. Compruebe si gira su cabeza en la dirección correcta y si puede localizar a la persona

Modifique este ejercicio de la siguiente manera:

- Eligiendo un entorno con ruido de fondo creciente
- También prestando atención a los sonidos con los que no está familiarizado
- Pidiendo a alguien que le llame por teléfono de forma inesperada



7. Siguiendo el movimiento con sus oídos

Su objetivo es localizar sonidos y después seguir la dirección hacia donde se mueven esos sonidos.

- Siga un sonido e intente predecir su movimiento (por ejemplo, un automóvil en movimiento). ¿Viene por su izquierda? ¿Hacia qué dirección se está moviendo? ¿Hacia su derecha? ¿Hay alguien caminando hacia usted desde su derecha y pasando a su izquierda?

Comience en entornos “fáciles” e incremente el nivel de dificultad lentamente:

- Siga las pisadas y las voces de gente conocida, o de un sonido conocido, que esté en movimiento (por ejemplo, de la aspiradora)
- Intente seguir gente y sonidos de su alrededor en público. ¿Dónde está la madre con el niño? ¿De dónde viene el coche?



8. Práctica grupal

Puede realizar todos los ejercicios en grupo (grupo de autoayuda) o con su familia. Llévelo a cabo y pruebe juegos de su infancia. La práctica grupal es divertida y los componentes se apoyan los unos en los otros. ¡Inténtelo!

Algunos consejos útiles:

- Sea paciente consigo mismo. Lleva su tiempo
- Trate de practicar todos los días prestando atención a la localización de sonidos dentro de su experiencia auditiva diaria. Haciendo esto pronto notará la diferencia.
- Para mantenerse motivado, mida sus aciertos. Visite su clínica y pídale a su audiólogo o logopeda que evalúe sus habilidades.
- No olvide ajustar/comprobar los ajustes de los procesadores de sus implantes cocleares para asegurar mejores resultados. Únicamente podrá progresar cuando sus “oídos” estén bien adaptados



6. Lectura adicional:

- [1] Ashmead, D.H., Davis, D., Whalen, T., Odom, R. (1991), Sound localization and sensitivity to interaural time differences in human infants. *Child Dev* 62: 1211-1226.
- [2] Babkoff, H., Muchnik, Ch., Ben-David, N., Furst, M., Even-Zohar, Sh., Hildesheimer, M. (2002). Mapping lateralization of click trains in younger and older populations. *Hear Res* 165: 117-127.
- [3] Abel, Sh. M., Giguère, Ch., Consoli, A., Papsin, B.C. (2000). The effect of aging on horizontal plane sound localization. *J Acoust Soc Am* 108 (2): 743-752.
- [4] Brown, K.D. & Balkany, Th. J. (2007). Benefits of bilateral cochlear implantation: a review. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 15: 315-318.
- [5] Laske, R.D., Varaguth, D., Dillier, N., Binkert, A., Holzmann, D., Huber, A. M. (2009). Subjective and Objective Results After Bilateral Cochlear Implantation in Adults. *Otol Neurotol* 30: 313-318.







MED-EL Worldwide Headquarters

Fürstenweg 77a, A-6020 Innsbruck, Austria
 Tel: +43-512-28 88 89, Fax: +43-512-29 33 81
 office@medel.com

MED-EL GmbH Niederlassung Wien
 office@at.medel.com

MED-EL Deutschland GmbH
 office@medel.de

MED-EL Deutschland GmbH Büro Berlin
 office-berlin@medel.de

MED-EL Deutschland GmbH Office Helsinki
 office@fi.medel.com

MED-EL Unità Locale Italiana
 ufficio.italia@medel.com

VIBRANT MED-EL France
 office@fr.medel.com

MED-EL BE
 office@be.medel.com

MED-EL GmbH Sucursal España
 office@es.medel.com

MED-EL GmbH Sucursal em Portugal
 office@pt.medel.com

MED-EL UK Ltd
 office@medel.co.uk

MED-EL Corporation, USA
 implants@medelus.com

MED-EL Latino America S.R.L.
 medel@ar.medel.com

MED-EL Colombia S.A.S.
 Office-Colombia@medel.com

MED-EL Mexico
 Office-Mexico@medel.com

MED-EL Middle East FZE
 office@ae.medel.com

MED-EL India Private Ltd
 implants@medel.in

**MED-EL Hong Kong
 Asia Pacific Headquarters**
 office@hk.medel.com

MED-EL Philippines HQ
 office@ph.medel.com

MED-EL China Office
 office@medel.net.cn

MED-EL Thailand
 office@th.medel.com

MED-EL Malaysia
 office@my.medel.com

MED-EL Singapore
 office@sg.medel.com

MED-EL Indonesia
 office@id.medel.com

MED-EL Korea
 office@kr.medel.com

MED-EL Vietnam
 office@vn.medel.com

MED-EL Japan Co., Ltd
 info@medel.co.jp

MED-EL Liaison Office Australasia
 office@au.medel.com