

El implante coclear: sus indicaciones (Cochlear Implant: indications)

Julián Chaverri-Polini

Resumen

Se hace un análisis de las indicaciones de los implantes cocleares, desde su inicio, en donde solo se indicaba en adultos poslocutivos con sordera profunda bilateral de origen coclear. La evolución del implante coclear a través del tiempo y sus buenos resultados, abrieron nuevas indicaciones en diferentes grupos etarios, desde infantes de meses hasta personas de la tercera edad. Igual, incursionó la implantación de ser originalmente solo unilateral a indicarse, en muchos casos, bilateral simultánea o secuencial, obedeciendo a su vez a diferentes tipos de pérdida auditiva neurosensorial de origen coclear, ya sea unilateral o bilateral, y con o sin restos auditivos.

Descriptores: implante coclear, sordera, audición, audiología.

Abstract

An analysis of the indications of cochlear implants is made from its beginning. Initially it was only indicated in post-lingual adults with bilateral deep deafness of cochlear origin. The evolution of the cochlear implant over time and its good results, opened new indications in different age groups, from infants of months to seniors. Likewise, the implantation was originally unilateral, now, in many cases, the indication is bilateral implanted simultaneously or sequential, obeying different types of sensorineural hearing loss of cochlear origin, either unilateral or bilateral, and with or without auditory remains.

Keywords: Cochlear implants, deafness, hearing, audiology.

Fecha recibido: 11 de diciembre 2017

Fecha aprobado: 05 de abril 2018

Los oídos son un medio para que los sonidos lleguen a los centros corticales de la audición. La función del oído es enviar la señal auditiva desde el medio ambiente hasta el cerebro. Estos centros corticales se desarrollan únicamente mediante la estimulación sonora recibida a través del órgano de la audición desde el nacimiento. Este desarrollo se hace de manera paulatina y son los propios sonidos los que van generando que dichas zonas se tornen más complejas, produciéndose miles de nuevas conexiones entre las neuronas mediante las sinapsis. El crecimiento de esta red de sinapsis hace que el bebé le dé sentido a los sonidos, en especial a los sonidos complejos y detallados, como es el caso del lenguaje.¹

Cuando los oídos no funcionan adecuadamente (pérdida auditiva) a edades muy

tempranas (recién nacidos), los centros corticales de la audición no se estimulan lo suficiente para producir las sinapsis necesarias. La sordera es el defecto congénito sensorial más frecuente y estudios indican que un periodo importante para el desarrollo de los centros corticales de la audición es el de los primeros dos años de vida de un bebé.¹ Se debe hacer un diagnóstico y un tratamiento precoz y oportuno de la pérdida auditiva, para evitar que se produzca un trastorno permanente en el campo de la audición y de la comprensión del lenguaje.²

De ahí, la necesidad de detectar precozmente la pérdida auditiva, para lo cual se impone un programa de detección e intervención temprana de la sordera neonatal e infantil (Tamizaje Auditivo Neonatal), instaurado y en ejecución en

Afiliación de los autores:
Instituto de Otorrinolaringología
S.A, Hospital CIMA. San José,
Costa Rica.

Conflicto de interés: el autor declara que no existe ningún conflicto de interés con instituciones públicas o privadas.
✉ chaverrijulian@gmail.com

Implante coclear / Chaverri-Polini

Costa Rica desde 2016. Por consiguiente, las nuevas opciones terapéuticas pueden llegar a producir de forma oportuna la estimulación adecuada a nivel cortical, en una población infantil con déficit auditivo.

Existen diversas clasificaciones para determinar la sordera en un individuo. Una clasificación anatómica y fisiológica la divide en sorderas conductivas o de transmisión, cuando la lesión se ubica en el oído externo o en el oído medio; en sorderas neurosensoriales, cuando la lesión se encuentra en el oído interno, nervio auditivo o vía auditiva, y en sorderas mixtas cuando las lesiones se encuentran tanto en el oído externo y medio como en las estructuras neurosensoriales de la audición. También se pueden clasificar las sorderas acorde al grado de pérdida auditiva, ya sea esta leve (21 a 40 decibeles de pérdida auditiva), moderada (41 a 70 decibeles de pérdida), severa (71 a 90 decibeles de pérdida) o profunda (pérdidas mayores a los 91 decibeles). Otra clasificación interesante obedece a si el individuo tiene o no lenguaje oral. Si una persona es sorda y no tiene lenguaje oral, se está ante la población de recién nacidos y neonatos, infantes que presentan una sordera prelocutiva o prelingual; si el niño se queda sordo cuando está adquiriendo lenguaje oral entre los dos y cuatro años de edad, se agrupa como una sordera perilocutiva o periligual; por último, si pierde su audición después de la edad de cuatro años, es decir, cuando ya ha adquirido el lenguaje, se clasifica como una sordera poslocutiva o poslingual.^{1,3}

Los auxiliares auditivos (audífonos) y el implante coclear, acorde al grado de sordera del paciente y localización de esta, se convierten en una excelente herramienta en el largo proceso de la adquisición de la audición y lenguaje oral, ya que una vez adquiridos (los dispositivos), los padres en caso de la población infantil, deben avocarse a los programas de terapia y educación existentes, con el fin de enseñarles a escuchar y a hablar.⁴ La combinación de la tecnología actual y la educación pertinente proveen la estimulación necesaria para el desarrollo de los centros corticales de la audición.

El implante coclear es considerado como un dispositivo que vino a revolucionar el manejo de estas sorderas, ya que previo a su existencia, las opciones de obtener un lenguaje auditivo verbal eran precarias en los pacientes prelocutivos. Con el implante coclear se abren grandes y exitosas opciones para dicha población, así como para los pacientes con sordera peri y poslocutiva.⁴ En Costa Rica, el programa de implantes cocleares se inicia en 2002, en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital México, de la Caja Costarricense de Seguro Social. Existen alrededor de cuatrocientos pacientes implantados en el país, la inmensa mayoría en el marco de la seguridad social, en edades que oscilan entre uno y ochenta años.

El implante coclear es un dispositivo electrónico que consta de dos partes: una porción interna y otra externa. La interna se coloca en la región mastoidea y en la cóclea, mediante un acto quirúrgico. Esta porción interna está compuesta a su vez por dos partes: un transformador con un imán, el cual se ubica en la región mastoidea para sujetar al transmisor por encima de la piel (un elemento externo) y lograr que el mensaje sea transmitido de afuera hacia adentro. Así, el transformador envía las señales eléctricas a los electrodos (segundo elemento interno), en el

interior de la cóclea, para transmitir la información al nervio auditivo mediante una secuencia de impulsos eléctricos.

La porción o dispositivo externo se le coloca al paciente cuatro semanas posteriores a la cirugía, ya sea a nivel de la región retroauricular, o de la cintura, dependiendo del modelo que se utilice. Esta porción externa consta de tres partes: un micrófono, que capta los sonidos y los transforma en señales eléctricas; un microprocesador del sonido y del lenguaje, el cual codifica las señales eléctricas, y un transmisor, que se encarga, por medio de ondas de radio, de transmitir la información a las partes internas del implante coclear.

Historia

En 1790, Alessandro Volta fue el primero en realizar una estimulación eléctrica a la cóclea; luego, en 1875 Alexander Graham Bell, inventor del teléfono, demuestra el principio de la transformación de las vibraciones acústicas en impulsos eléctricos. En 1930 Wever y Bray demuestran que la cóclea se comporta como un transductor acústico de energía eléctrica y que dicha energía se propaga por el nervio auditivo sin mayores alteraciones.⁵ Djourno y Eyries, en 1957, implantaron un electrodo en la cóclea de un paciente, provocándole una sensación auditiva. Es en la década de 1970, con los trabajos de William House, en Los Ángeles, California, que se realiza el primer implante coclear aprobado por la FDA.⁶

Selección de pacientes

Para la selección de pacientes candidatos a un implante coclear se requiere un equipo multidisciplinario,⁷ compuesto por otorrinolaringólogos, audiólogos, terapeutas del lenguaje y psicólogos, además de la intervención de otros especialistas como: radiólogos, anesthesiólogos, pediatras, internistas, servidores sociales.

Para decidir si un individuo es candidato a un implante coclear, se le debe realizar una historia clínica en donde se documente todo lo relacionado con su pérdida auditiva y otros padecimientos del paciente; se le tiene que efectuar una batería de exámenes audiológicos, la cual debe constar de una audiometría tonal y vocal con y sin prótesis auditiva, una impedanciometría, unos potenciales evocados auditivos para confirmar de una forma objetiva los umbrales auditivos⁶ y las emisiones otoacústicas. Se pueden adicionar otros exámenes audiológicos acordes a la edad del paciente y a la etiología de su sordera. Se debe practicar estudio de imágenes para corroborar el estado anatómico de las estructuras del oído y del nervio auditivo, a saber, una tomografía axial computarizada (TAC) y una resonancia magnética nuclear (RMN). La función del oído interno es la audición y el equilibrio, por lo que se recomienda un estudio vestibular con el fin de detectar si existe un déficit vestibular y hacer entonces el implante de ese lado, evitando un desequilibrio del paciente en el postoperatorio.⁶ Finalmente, es muy importante tener una evaluación del lenguaje oral y de la comunicación en el paciente con pérdida auditiva, así como precisar sus métodos y capacidades de comunicación, y una evaluación psicológica con el fin de determinar el estado cognitivo del individuo candidato al implante coclear.

El implante coclear se prescribe a niños y adultos portadores de sordera neurosensorial bilateral severa o profunda, de origen coclear. El umbral auditivo en las frecuencias de 500 a 4000 hertz debe ser mayor a 70 decibeles de pérdida auditiva, y por otro lado, que las prótesis auditivas que utiliza el paciente den una amplificación deficiente (sean audífonos de poca utilidad). La implantación coclear se indicó inicialmente para un solo oído (implantación unilateral), y así prevalece hasta hoy; no obstante, en los últimos años y debido a los buenos resultados, se ha incrementado la indicación de la implantación bilateral (realizarla en ambos oídos), sobre todo en edades pediátricas. Otra indicación para realizar un implante coclear es en aquellos pacientes portadores de sordera severa o profunda unilateral, principalmente en pacientes adultos.⁸

Indicaciones en la edad pediátrica

Dos parámetros pivotes se deben considerar: la edad del paciente relacionado con la adquisición de la sordera y el tipo e intensidad de la pérdida auditiva. En la población infantil sorda prelingual, la implantación debe realizarse lo más pronto posible, entre el primer y tercer año de vida, siempre y cuando la escogencia de los padres sea que ese niño adopte el oralismo como medio de comunicación. Dicha implantación puede ser unilateral o bilateral, dependiendo de cada caso.⁶ Existen situaciones especiales en donde se debe indicar desde un inicio la implantación bilateral: meningitis, síndrome de Usher (sordera y ceguera), fractura del peñasco bilateral. En niños prelinguales mayores de cinco años sin ningún conocimiento sobre el oralismo, o que no hayan recibido terapia auditiva verbal, la indicación del implante no debe plantearse. No obstante, cualquier niño con sordera prelingual, sin importar su edad, que tenga habilidades en la terapia auditiva verbal y presente algún grado de oralismo, es candidato a un implante coclear.⁹ Todo niño poslocutivo que manifieste una sordera severa o profunda bilateral, ya sea por meningitis, ototoxicidad, trauma, por mencionar unos ejemplos, es candidato a la implantación.

Pacientes con pérdida auditiva severa o profunda que no responda a las prótesis auditivas, ya sea porque la inteligibilidad de la palabra es deficiente, o porque la discriminación de esta se encuentra por debajo del 50 %, es un eventual candidato a la implantación coclear. Se deben realizar exámenes auditivos, tanto en cabina audiométrica como en campo libre (fuera de la cabina audiométrica), con y sin prótesis auditivas.

Indicaciones en la edad adulta

Esta población no tiene límite de edad. Todos pueden ser candidatos a un implante coclear, ya sea pacientes de la tercera edad, o que sean sordos adultos prelocutivos que se encuentren oralizados. Todo paciente debe ser evaluado para ver si cumple con los requisitos establecidos.

Desde el punto de vista auditivo, son las mismas indicaciones descritas para la población infantil. La implantación también puede ser bilateral, principalmente en caso de meningitis, fracturas del peñasco bilateral, o en cualquier eventualidad en donde se pueda dar osificación de la cóclea. También, el implante bilateral puede estar indicado en un adulto que ya

cuenta con una implantación unilateral, cuyo oído contralateral no responde de manera adecuada con prótesis auditiva y su condición socioprofesional se encuentra limitada. En fin, toda pérdida auditiva severa o profunda bilateral en principio, puede ser candidata a la implantación bilateral. Una indicación más reciente de la implantación unilateral es en pacientes con sordera neurosensorial unilateral profunda, con acúfenos o tinitus presentes en el mismo oído.⁹

Imágenes

La tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia magnética nuclear (RMN) son los estudios de imágenes que se deben realizar para evaluar desde el punto de vista de imágenes, la indicación a este procedimiento.¹⁰ La tomografía axial computarizada (TAC) valora principalmente estructuras óseas, el estado del oído, si es normal, si existen anomalías congénitas o adquiridas, y la permeabilidad de la cóclea, que se traduce en un hallazgo vital, pues en su interior se aloja el electrodo del implante coclear. La resonancia magnética nuclear (RMN) valora principalmente tejidos blandos y, en sorderas prelinguales, refiere la presencia a no del nervio auditivo. Su ausencia contraindica la implantación.

Los mejores candidatos

Ya se mencionó que en la población infantil prelocutiva, cuanto más temprano se implante, mejor será su pronóstico en la adquisición del lenguaje oral, debido, entre otros factores, a la plasticidad cerebral que existe en los dos primeros años de vida. La implantación en edad pediátrica se ha efectuado en algunos centros antes de los seis meses de edad. No obstante, la mayoría de los centros que realizan implantes cocleares en edades tempranas, los hacen entre el año y dos años de edad.⁸ Niños mayores a cinco años sin ninguna oralización, se consideran malos candidatos para la implantación coclear, ya que los dos primeros años de un infante son los primordiales para la adquisición y estructuralización del lenguaje.

El papel y el compromiso de los padres son fundamentales para la obtención de buenos resultados. La oralización se debe iniciar desde el momento cuando se diagnostica la pérdida auditiva. El pronóstico de un paciente implantado implica evaluar la adquisición de los sonidos, de la palabra, de la comprensión del lenguaje y de su adquisición; se debe considerar también la integración escolar y social y su interacción con los pares normooyentes.

Obviamente, un infante o un adulto que pierde la audición casi en su totalidad, después de la adquisición del lenguaje, es un excelente candidato a un implante coclear. Entre más corto sea el periodo de privación auditiva, mejor pronóstico tendrá ese sujeto.¹¹ El uso de prótesis auditivas en forma continua, antes de la implantación, es otro factor por considerar de buen pronóstico.

Adolescentes y adultos jóvenes portadores de sordera profunda congénita y que tengan oralización, pueden ser candidatos al implante. Esta población deberá tener buena lectura labial, psíquicamente deben ser bien adaptados y no tener trastornos depresivos.⁹

Estimulación acústica o eléctrica bilateral

En un inicio, la indicación del implante coclear fue unilateral; hoy puede tener una indicación bilateral. El sujeto sin pérdida auditiva presenta audición binaural, y el paciente con pérdida auditiva se desenvuelve mejor con una adaptación protésica bilateral. Ante estas premisas y debido a los resultados de la implantación coclear unilateral, se ha incursionado en la implantación bilateral. No obstante, se debe tomar en consideración que la implantación bilateral no permite al paciente en el futuro, someterse a otros métodos en estudio, para adquirir la audición, como puede ser una regeneración neurosensorial de la cóclea. La implantación bilateral puede ser simultánea (en el mismo acto quirúrgico) o secuencial (primero un oído y en un segundo acto quirúrgico, el contralateral).¹²

Entonces, la indicación inicial de la implantación coclear, a saber, en aquellos pacientes portadores de sordera profunda bilateral, obviamente de origen coclear, se torna en una de muchas otras indicaciones planteadas. La tecnología del implante coclear ha evolucionado de tal forma que existen electrodos de diferente índole, los cuales permiten la preservación de los restos auditivos, en pacientes que tienen la indicación de ser implantados, a pesar de no ser sordos profundos (preservan audición en frecuencias bajas).⁸

Otro avance de la ciencia y de la tecnología en este campo, es la estimulación combinada: eléctrica (implante colclear) y acústica (prótesis auditiva) en uno o en ambos oídos. La estimulación electroacústica (EAS electroacoustic stimulation) puede ser una estimulación bimodal simultánea homolateral, a saber, una prótesis auditiva amplificará acústicamente las frecuencias graves, mientras que las agudas serán estimuladas con electricidad, por el implante coclear. Deben prevalecer los restos auditivos para que funcione la bimodalidad. También puede ser que un paciente tenga un implante coclear en un oído (estimulación eléctrica) y una prótesis auditiva en el contralateral (estimulación acústica), y se está entonces ante una estimulación bimodal y bilateral (dos formas distintas de estimulación, una en cada oído).

El implante coclear ha solventado la incapacidad en la adquisición del lenguaje en aquellos pacientes con sordera bilateral severa y profunda prelingual. Igualmente, ha

contribuido con fuerza a que pacientes sordos profundos poslocutivos puedan, mediante este dispositivo, continuar con la comunicación de la oralidad. A pesar del gran logro que ha significado para la humanidad el implante coclear, se ha incurrido en la investigación en otros campos, en la búsqueda de diferentes opciones terapéuticas, como la regeneración de las células del oído interno (ciliadas, de sostén),¹³ con la inyección de células madres, en la manipulación de genes que intervienen en la audición, experimentaciones realizadas en roedores por el momento, y no en humanos.

Referencias recomendadas

1. Northern J L, Downs M P. Hearing in Children. San Diego. Lippincott Williams & Wilkins. 2014.
2. Sterkers-Artières F, Vincent C. Audiométrie de l'enfant et de l'adulte. Issy-les-Moulineaux cedex. Elsevier Masson. 2014.
3. Lina-Granade G, Truy E. Stratégies diagnostique et thérapeutique devant une surdit  de l'enfant. Vol 10 N2, EMC Oto-rhino-laryngologie. Paris. Editions Techniques. Mai 2015.
4. Gifford R. H. Cochlear Implant Patient Assessment. San Diego. Plural Publishing. 2013.
5. Manrique M, Huarte A. Implantes cocleares. Barcelona Masson. 2002.
6. Truy E, Lina-Granade G, Apruzesse H, Herrmann R, Coudert A, Gall go B, *et al*. Implantation cochléaire de l'adulte et de l'enfant. EMC Oto-rhino-laryngologie.2017:12.
7. Ruckenstein M.J. Cochlear implants and other implantable hearing devices. San Diego. Plural Publishing Inc. 2012.
8. Ramos A, Borkoski S, Falc n J, Ramos A. Implante coclear: estado actual y futuro. Revista M dica Clínica Las Condes. 2016; 798-807
9. Gifford R.H. Cochlear implant patient assessment. San Diego. Plural Publishing Inc. 2013.
10. Waltzman S B, Thomas Roland J. Cochlear implants. Second edition New York. Thieme 2006
11. Blamey P, Artieres F, Baskent D, Bergeron F, Beynon A, Burke E, *et al*. Factors affecting auditory performance of postlinguistically deaf adults using cochlear implants: an update with 2251 patients. Audiol Neurootol 2013; 18:36-47.
12. Cordero L. Implante coclear y audición residual. Revista Médica Clínica Las Condes. 2016;27:808-811.
13. Maass J, Hanuch F, Ormazabal M. Avances en regeneración auditiva. Estado actual y perspectivas futuras. Revista Médica Clínica Las Condes. 2016; 27:812-818.