

# Revista de la Sociedad Otorrinolaringológica de Castilla y León, Cantabria y La Rioja

ISSN 2171-9381

Revista de Otorrinolaringología y disciplinas relacionadas dirigida a profesionales sanitarios.  
Órgano de difusión de la Sociedad Otorrinolaringológica de Castilla y León, Cantabria y La Rioja  
Periodicidad continuada  
Edita: Sociedad Otorrinolaringológica de Castilla y León, Cantabria y La Rioja  
Correspondencia: [revistaorl@revistaorl.com](mailto:revistaorl@revistaorl.com)  
web: [www.revistaorl.com](http://www.revistaorl.com)

Artículo de revisión

## Dificultades en la Implantación coclear

### Difficulties in Cochlear Implantation

*Santiago Santa Cruz-Ruiz, Angel Batuecas-Caletrío, Paloma Santa Cruz-Ruiz\**

Servicio de ORL .Sección de Otología. Hospital Clínico Universitario de Salamanca. Salamanca. España. \*Hospital General Yagüe. Burgos. España.  
[santaorl@usal.es](mailto:santaorl@usal.es)

Recibido: 14/05/2014

Aceptado: 21/05/2014

Publicado: 20/06/2014

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de intereses

**Imágenes:** Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Referencia del artículo:

Santa Cruz-Ruiz S, Batuecas-Caletrío A, Santa Cruz-Ruiz P. Dificultades en la Implantación coclear. Rev Soc Otorrinolaringol Castilla Leon Cantab La Rioja. 2014 Jun. 5 (12): 91-99.

<b>Resumen</b>	Introducción y objetivo: Tras 25 años de experiencia distinguimos dos grupos de pacientes frente a la cirugía de implante coclear, en función de la dificultad de los casos. Discusión: Presentamos diferentes situaciones de patología de oído medio, malformación de oído interno y neuropatías, que suponen una dificultad en esta cirugía. Conclusiones: Aconsejamos derivar a centros experimentados en casos difíciles de implante coclear los casos complejos
<b>Palabras clave</b>	Implantes Cocleares; Implantación Coclear; Personas con Deficiencia Auditiva
<b>Summary</b>	Introduction and objective: After 25 years of experience, we distinguish two groups of patients compared to cochlear implant surgery, depending on the difficulty of the cases. Discussion: We present different situations pathology of middle ear, inner ear malformation and neuropathies, which create difficulties in this surgery. Conclusions: We suggest referral to experienced centers in difficult cases of cochlear implant complex cases
<b>Keywords</b>	Cochlear Implants; Cochlear Implantation; Persons With Hearing Impairments

### Introducción

Nuestro Servicio comenzó a trabajar con implantes cocleares en 1990, siendo el primer centro acreditado en España del antiguo INSALUD, para la implantación de esta tecnología.

Tras casi 25 años de rodaje y varios cientos de pacientes implantados, podemos afirmar que existen dos situaciones diferentes en cuanto al procedimiento quirúrgico de la implantación: el paciente sin ninguna otra patología asociada de oído medio ni displasia ótica y el que asocia alguna de estas.

Desde la primera implantación coclear realizada en 1957 por Djourno and Eyriès en París hasta nuestros días, se han asentado muy bien los pasos de la implantación coclear (IC) habitual, sin dificultades asociadas. Es hoy en día un procedimiento diagnóstico y terapéutico bien reglado [1], para el tratamiento de la sordera bilateral severa-profunda, con pobre aprovechamiento de otras ayudas auditivas adecuadamente adaptadas (se acepta que audiometrías verbales en campo abierto, con prótesis en las que a 65 dB la discriminación es inferior al 40-50%, estarían indicada la IC). Pero además se ha de contar con una cóclea permeable en la que introducir el implante, así como un nervio coclear estimulable. En los casos de sordera profunda prelocutiva la edad de implantación es otro de las limitaciones en general de gran importancia, pues el resultado de adquisición del lenguaje verbal será muy bueno con implantaciones precoces (antes de los 2 años) y pobre a partir de los 10 años. Pero para la obtención de unos resultados de calidad son de gran importancia tres etapas, que debe contemplar todo programa de IC [2]: Primera, buena selección de casos, que incluye estudios otorrinolaringológicos, audiológicos, foniátricos, de imagen, estudios bioquímico y genéticos, evaluaciones pediátricas, psicológicas y neurológicas, así como una consideración sobre la motivación del paciente o de la familia (en el caso de menores).

En segundo lugar una cirugía de implantación segura, que logre la implantación completa, lo menos traumática o lesiva para los tejidos del paciente (en especial la propia cóclea, pero también el tímpano y las partes

blandas retroauriculares que deben albergar el receptor-estimulador)

La tercera etapa, de gran importancia también a nuestro entender, debe realizarse por el equipo implantador y no ser cedida a la colaboración de empresas suministradoras de IC o a las soluciones individuales que el paciente sea capaz de encontrar. Nos referimos a la activación, adaptación del procesador, rehabilitación logopédica y seguimiento clínico –protésico y de las capacidades auditivo-verbales del paciente.

En general podemos afirmar que una sordera bilateral severa-profunda es implantable, cuando no coexiste con patología de oído medio, ni hay malformación o alteración de la permeabilidad coclear y se hace en el momento adecuado y con la programación y rehabilitación necesaria será exitoso para cualquier equipo implantador.

Sin embargo cuando se añade patología de oído medio o hay una displasia de oído interno o una alteración de permeabilidad o es una sordera sindrómica la complejidad aumenta y es necesaria una equipo sólido y experimentado en estos casos que podríamos denominar “difíciles”.

## Discusión

Toda implantación coclear, con independencia del tipo de etiología más o menos compleja, debe ser enormemente cuidadosa en no dañar aún más a un órgano auditivo de Corti, ya lesionado y que además puede perjudicar a la supervivencia de la población neuronal ganglionar de Corti.

No olvidemos que la implantación coclear aunque logra en muchos pacientes unos resultados espectaculares, frente a la situación previa de no implantes auditivos, sin embargo no es un tratamiento curativo ni definitivo. La etiología de la sordera seguirá su curso con independencia de la presencia del implante y la vida media útil del dispositivo de unos 15-20 años, precisará de reimplantaciones en muchos de nuestros pacientes. Hasta hace unos 15 años se discutía poco acerca de la cirugía preservadora de la cóclea. Se creía que la cóclea “averiada” solo servía para alojar la guía de electrodos y no se ponía cuidado en el tamaño y forma de la cocleostomía, en introducir guías o sondas rígidas por la rampas cocleares para comprobar su permeabilidad, etc

La serie de 22 temporales con estudio histopatológicos de pacientes con IC de la HEI de Los Ángeles [3], nos mostró la existencia de reacciones cicatriciales endococleares, ante los daños causados en la implantación. Se apreciaron invasión endoluminar por fibroblastos, reacciones de cuerpo extraños, incluso osificaciones, por desgarros de la lámina basilar, arrancamientos en la estria vascular, implantaciones en la rampa coclear o vestibular, con rotura de sus delicadas membranas y estructuras.

Hoy sabemos que esto tiene dos graves consecuencias: la primera es una barrera cicatricial a la estimulación eléctrica de las neuronas ganglionares, que exige un incremento progresivo en los niveles de corriente para obtener estimulación. Además ello conlleva reducción de la luz de las rampas endococleares, donde alojar futuros electrodos, siendo causa no infrecuente que una primera implantación completa se convierta en parcial en la segunda cirugía de recambio del dispositivo [4].

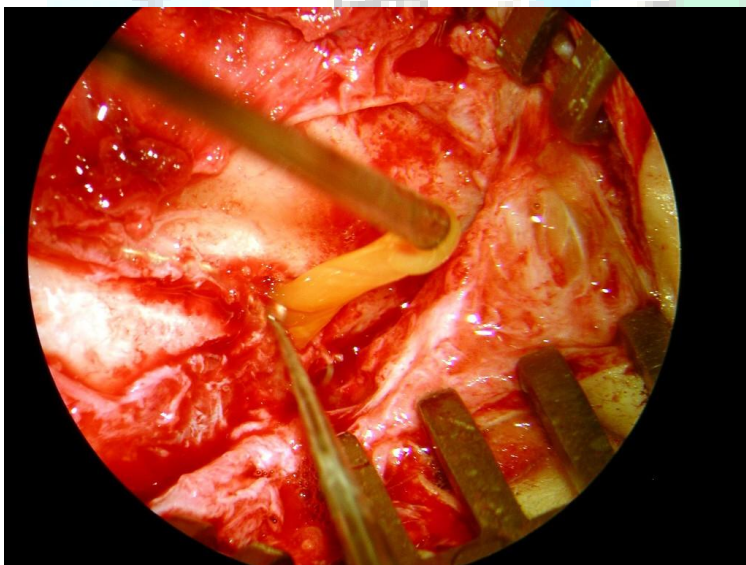
Pero es que también las agresiones a la cóclea por una cirugía traumática repercuten en la supervivencia de las neuronas ganglionares de Corti, alojadas

en la zona modiolar . De los trabajos de Fayad y al se estableció que el número de neuronas necesarias para un rendimiento aceptable del IC era del 10%, es decir 2.500 neuronas.

Por lo tanto los principios de la cirugía atraumática de la implantación coclear deben siempre aplicarse y con mayor celo cuanto más joven sea el paciente. Implante coclear en otitis media con derrame (OMD).

Hace unos años estos pacientes, mayoritariamente de edad infantil, se intervenían en dos tiempos: primero se colocaban tubos de ventilación transtimpánica, en ocasiones asociando adenoidectomía y unos meses después se realizaba la implantación coclear, con la retirada del tubo de ventilación (Figura 1). Este proceder debe seguir realizándose en los primeros años de experiencia en esta cirugía. Equipos con mayor trayectoria son capaces de realizar la implantación segura en un solo tiempo, ahorrando tiempo, coste y molestias al paciente y familia.

La seguridad del paciente debe prevalecer en todo momento y si la inflamación del mucoperiostio del OMD y el sangrado asociado no permiten encontrar las referencias anatómicas durante la cirugía, es mejor colocar un tubo de ventilación y esperar a que mejore la situación de dicho oído. Una cirugía sin buenas referencias puede causar lesión del nervio facial, desgarros de tímpano e implantación fallida no endococlear.



**Figura 1.** Secreción tipo "glue" en la mastoides de un niño con OMD , en el curso de una cirugía de implante coclear

### **Implante coclear en otoesclerosis**

La otoesclerosis bilateral avanzada , con gran afectación coclear puede exigir un IC para restablecer la audición y es una etiología frecuente en población de edad avanzada . Menos frecuente es cuando la sordera profunda o cofosis ha sido consecuencia de una cirugía complicada en una otoesclerosis no avanzada, pues exige un daño en ambos oídos.

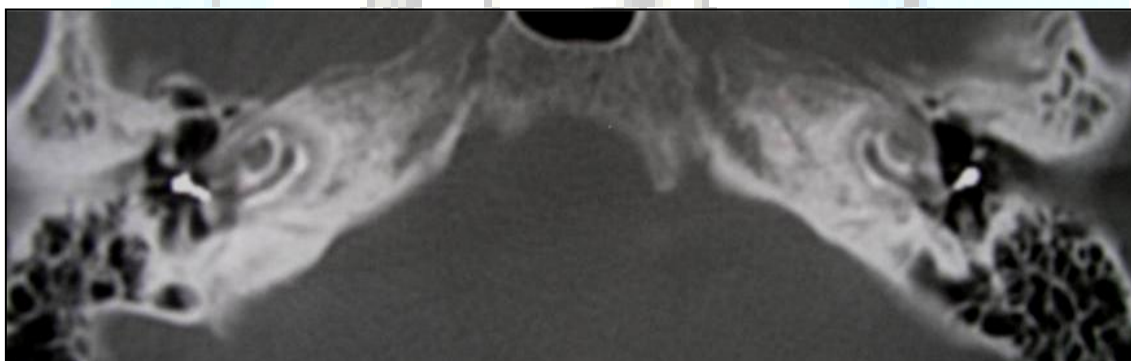
Con relación a la otoesclerosis podemos encontrarnos varias situaciones: la

más favorable es la implantación tras una cirugía de otoesclerosis no avanzada con resultado de cofosis. Aquí la mayor parte de la cóclea estará íntegra y con una población ganglionar numerosa, para la estimulación del IC.

Muy distinto es cuando la otoesclerosis es agresiva e invade la luz endococlear (Figura 2) . Ello impedirá una implantación convencional y exige disponer de electrodos adecuados (delgados, comprimidos, bifurcados) y de conocimiento en la técnica del drill-out anglosajón[4] , para ir permeabilizando las zonas obliteradas de la cóclea. De ahí que un estudio TC de peñasco de alta resolución y una RMN de oído en T2, previa a la cirugía deben valorar este riesgo [5].

También en pacientes de otoesclerosis podemos asistir a complicaciones como estimulación del nervio facial por el implante, debido a la disminución de resistencia eléctrica del hueso otoescleroso.

Finalmente la limitación más difícil de prever es saber cuándo la otoesclerosis se manifiesta con neuropatía, por el daño que provoca directamente en las neuronas ganglionares. Esta situación es la causa en algunos casos de nula o muy escaso rendimiento del IC en otoesclerosis avanzadas.



**Figura 2.** Paciente para IC en un caso de otoesclerosis bilateral con afectación coclear severa

### **Implante coclear en oído con perforación timpánica simple**

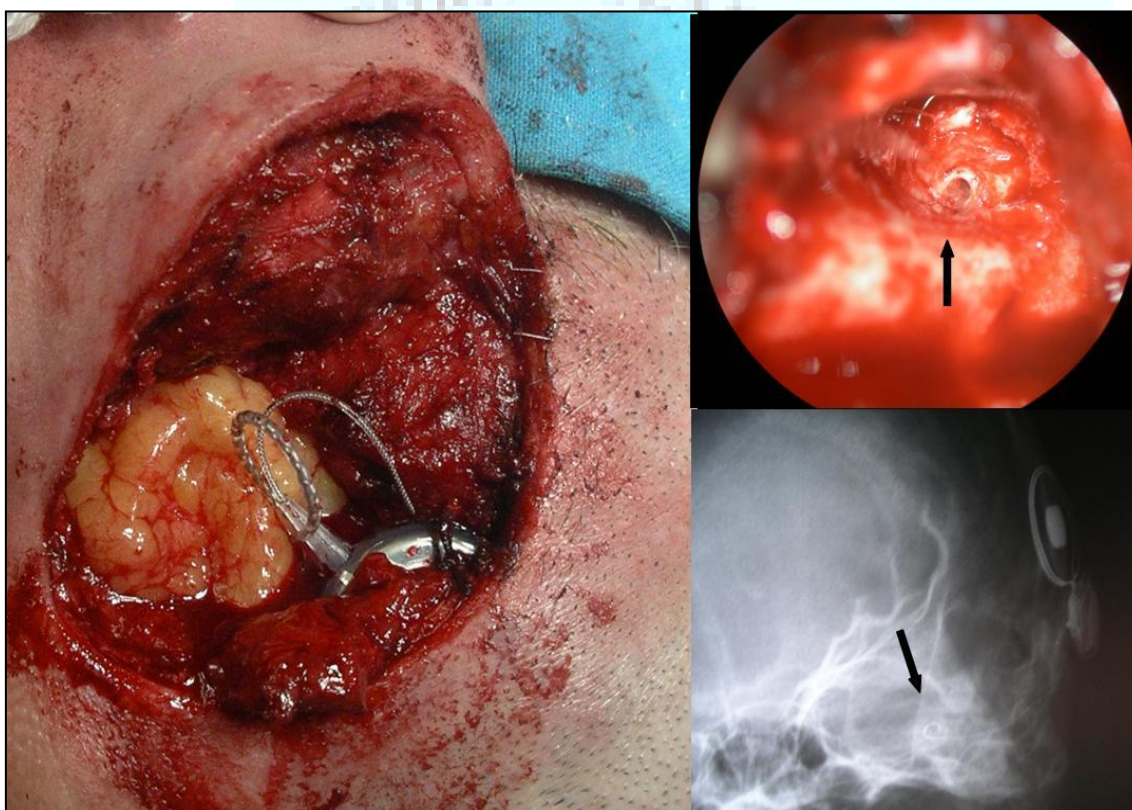
Esta situación no es infrecuente y pasa parecido a la OMD, que cuando se tiene poca experiencia es preferible intervenir primero de miringoplastia, dejando un silastic en la caja , que evite adherencias timpánicas y en un segundo tiempo unos meses después colocar el IC. Sin embargo es posible realizar en la misma intervención el cierre de la perforación y la colocación del IC de forma segura . En este segundo caso es preferible usar injerto de cartílago adelgazado, por su mayor resistencia y mejor viabilidad de la fascia o el pericondrio. Para ello suele ser necesario un abordaje combinado transmastoides convencional para el implante y transmeatal para la miringoplastia.

### **Implante coclear en otitis media crónica o en mastoidectomía radical**

Cuando tenemos una situación de oído crónico supurativo o de colesteatoma en el oído a implantar o en cirugía previa de mastoidectomía radical las técnicas de implantación hace unos años eran complejas y con alto porcentaje de fracasos. Exigía un primer tiempo de resección de todo el colesteatoma, así

como de toda la mucosa patológica, para después colocar el implante coclear y protegerlo , mediante distintos tipos de colgajos de periostio ,musculares, acompañados de escudos de cartílago, con la misión de proteger la guía portaelectrodos en su trayecto por el oído medio. Sin embargo la exposición de la guía era muy frecuente, con riesgo de extrusión de la misma por parte del paciente o de médicos ante la limpieza del oído en episodios de otorrea o de taponamiento del mismo

Hoy en día se ha generalizado la realización de una petrosectomía subtotal [6], con exclusión del oído externo y medio, previa erradicación de la lesión presente. Con esta exclusión del oído externo y de la trompa de Eustaquio, se evitan episodios de infección sobre la guía, así como manipulación desde el exterior de la misma (Figura 3).



**Figura 3.** Paciente con mastoidectomía radical en oído a implantar. Exclusion de oído externo y medio, con colocación de implante coclear. Relleno de cavidad con grasa

### **Implante coclear y displasia de oído interno**

Actualmente hasta el 20% de los implantes cocleares infantiles conlleva algún grado de displasia de oído interno. Solo trataremos algunos aspectos relacionados con la implantación

Existen varias clasificaciones de estas, sin haber un consenso universal.

La aplasia coclear o del nervio coclear contraindican la implantación , pues no habrá neuronas ganglionares de Corti que estimular.

Las displasia tipo Mondini permiten la implantación , a veces con guía más cortas que las convencionales y con aceptables resultados.

La cavidad común es una displasia habitualmente asociada a otros trastornos ,

como el S. de Goldenhar, etc Esta displasia ótica puede ir también con nervios cocleares hipoplásicos, que limitan la estimulación eléctrica con implantes. En el caso de una cavidad común la implantación en lugar de ser la habitual con abordaje por timpanotomía posterior y cocleostomía, se realiza por laberintostomía transmatoidea. Para esta situación hay que contar con electrodos especiales, no precurvados y con electrodos en anillo en lugar de placas. Med-El también elabora electrodos a media del tamaño de la cavidad común y con electrodos hacia el exterior, donde se encuentran distribuidas las neuronas ganglionares.

Finalmente decir que hay dos situaciones de alto riesgo de Gusher y si no se soluciona alto riesgo de meningitis otógena: son la hipoacusia ligada al X, con dilatación de ambos sacos endolinfáticos y la partición coclear incompleta, donde la ausencia de lamina cribosa modiolar hace que el líquido cefalorraquídeo esté en comunicación directa con la perilinfa. Ambas situaciones deben ser manejadas con cirujanos experimentados en implantes, con cocleostomías pequeñas en vez de ventanostomía, de forma cónica para alojar fragmentos de fascia o periostio entre la guía de electrodos y la pared de la ventanostomía, pero es situaciones de alto riesgo de Gusher, la realización previa a la implantación de una pretresectomía subtotal, permitirá un buen control del Gusher, sin necesidad de drenajes de líquido cefalorraquídeo.

### **Implante coclear en meningitis bacteriana**

La meningitis bacteriana fundamentalmente es causa de sordera bilateral profunda de rápida evolución. La llegada de los gérmenes causales al oído interno puede ser por 3 vías: otógena (en fístulas de colesteatomas o fístulas por fracturas o iatrogenia quirúrgica), meníngea (tras sinusitis, catéteres endocraneales o iatrogenia neuroquirúrgica) y hematógena.

En estas situaciones una pronta evaluación audiológica y de imagen mediante RMN ponderada en T2, detecta el problema y el riesgo de fibrosis y osificación parcial o total en pocas semanas.

Estos son de los pocos casos de indicación de implante coclear bilateral y simultáneo precozmente.

Cuando la fibrosis-osificación se ha producido adaptaremos nuestro proceder a la situación que tengamos: si la obliteración coclear solo afecta al inicio de la espira basal, podremos lograr una implantación estándar, previo *drill out* de la zona obliterada. Pero si esta alcanza el primer giro de la espira basal, será necesario disponer de electrodos bífidos, que exigen realizar dos cocleostomías, una para la rampa vestibular y otra en la timpánica.

Si la obliteración coclear es aun mayor es posible un fresado cuidadoso de toda la cóclea obliterada, para lograr una implantación promontorial, lo más próxima al modiollo donde es de esperar la supervivencia de neuronas auditivas que se puedan estimular. En caso contrario, son pacientes que precisaran de implante de tronco encefálica ABI

### **Implante coclear y neuropatía auditiva**

Dentro del denominado ANSI grupo relacionado con neuropatía, hay una entidad genética, que es la sordera asociada a mutación del gen Otof, cuyo

pronóstico con implante coclear es excelente, pues se comporta en todo como una cocleopatía.

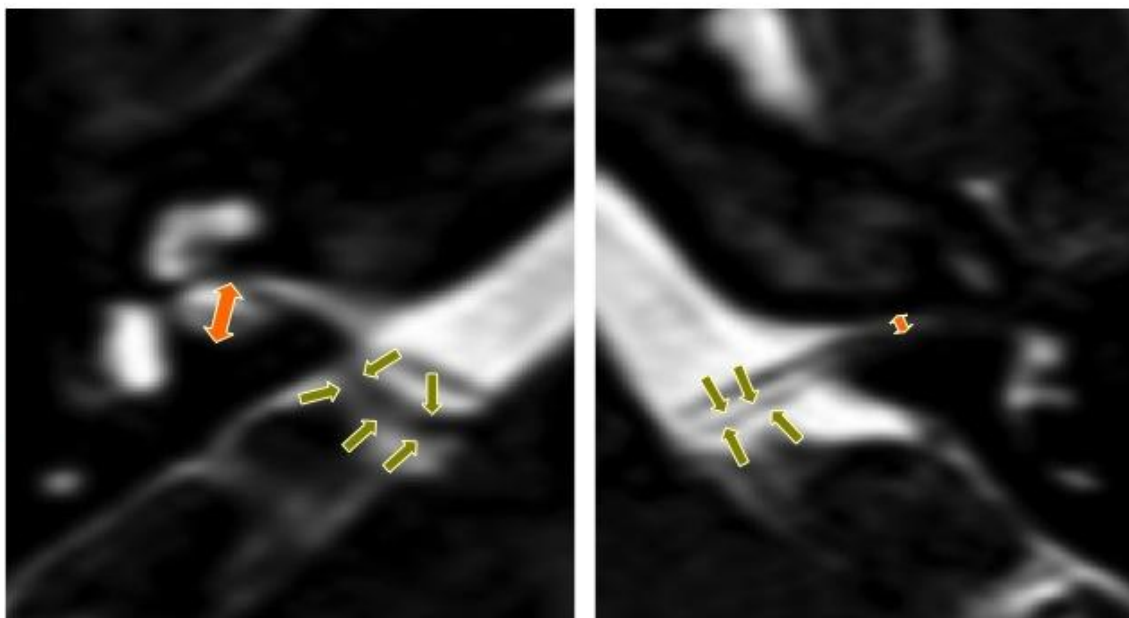
Sin embargo las neuropatías que conllevan alteración de la mielina de las células de Schwann, o hipoplasia de nervio coclear (Figura 4), o desaferenciación de las dendritas ganglionares, de forma aislada o sindrómica con la Ataxia de Friederich o el S. Charcot-Mari- Tooth, permiten la implantación coclear, pero con un pronóstico auditivo muy inferior a las situaciones anteriores, pero que no por ser inferior ha de ser despreciable, si nos adaptamos a la situación concreta del paciente y la familia.

CAI: 7 mm

VIII: 2 mm

CAI: 2,5 mm

VIII: 0.8 mm



**Figura 4.** Sordera profunda de oído izquierdo no sindrómica. Estenosis de CAI e hipoplasia de VIII par. Mal candidato para un implante coclear izquierdo

### Conclusiones

Si bien la técnica quirúrgica de implantación coclear en muchos casos, sin patología asociada de oído medio y/o malformación de oído interno es un procedimiento relativamente simple y reglado, hay muchas situaciones donde el paso del tiempo ha derivado a modificaciones en el abordaje o el tipo de implante, para obtener una implantación segura y de buen resultado.

Creemos que es fundamental realizar esta cirugía solo en aquellos centros sanitarios con un equipo completo y apoyado por algún equipo o persona de referencia para aquellos casos más complicados



## Bibliografía

1. Mangus B, Rivas A, Tsai B, Haynes D, Roland T. Surgical Techniques in Cochlear Implants. *Otolaryngol Clin N Am.* 2012;45: 69-80.
2. Manrique Rodríguez M, Huarte Irujo A. [Organisation of a cochlear implant programme]. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2013;64:55-67.
3. Linthicum FH Jr, Fayad J, Otto SR, Galey FR, House WF. Cochlear implant histopathology. *Am J Otol.* 1991;12:245-311.
4. Smullen JL, Balkany TJ. Implantation of the Ossified Cochlea. *Operative Techniques in Otolaryngology.* 2005; 16:117-20.
5. del Cañizo Alvarez A, Santa Cruz Ruiz S, Batuecas Caletrio A, Gil Melcón M, Coscarón Blanco E. [Cochlear implants in obliterated or ossified cochleas]. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2005;56:322-7.
6. Free RH, Falcioni M, Di Trapani G, Giannuzzi AL, Russo A, Sanna M. The role of subtotal petrosectomy in cochlear implant surgery--a report of 32 cases and review on indications. *Otol Neurotol.* 2013;34:1033-40.

