



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024,
Volumen 8, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2

COMPLICACIONES Y FRACASOS DEL IMPLANTE COCLEAR

**COCHLEAR IMPLANT COMPLICATIONS
AND FAILURES**

Gustavo Amaury Martínez Lopez
Universidad Ciencias Médicas de la Habana

Edwin Edgardo Correa Figueredo
Universidad Ciencias Médicas de la Habana

Zuleima Denis Cadrazco Consuegra
Médico General de la Universidad Libre, Colombia

Deney Ballesteros Ruiz
Médico General de la Universidad del Sinú.

Complicaciones y Fracasos del Implante Coclear

Gustavo Amaury Martínez Lopez¹

Gustavo.m1912@gmail.com

Universidad Ciencias Médicas de la Habana

Edwin Edgardo Correa Figueredo

dr.edwinedgardo@hotmail.com

Universidad Ciencias Médicas de la Habana

Zuleima Denis Cadrazco Consuegra

Zuleimacadrazco@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-5767-049X>

Médico General de la Universidad Libre,
Colombia

Deney Ballesteros Ruiz

deneyballesteros@gmail.com

Médico General de la Universidad del Sinú.

RESUMEN

La función del oído se basa en mandar la señal auditiva desde el medio externo hasta el interno (cerebro). Cuando los oídos no funcionan adecuadamente pueden aparecer ciertas alteraciones como la hipoacusia, razón por la cual es de mucha utilidad el uso de avanzadas alternativas terapéuticas como lo es el implante coclear. El mecanismo de este se basa en la transformación de los sonidos del medio ambiente en energía eléctrica que estimula las aferencias del nervio coclear, produciendo la percepción de una sensación auditiva en el individuo. Pese a ser una buena opción y presentar una baja tasa de complicaciones, el hecho de insertar un cuerpo extraño en los tejidos humanos induce un riesgo potencial de presentar infecciones, migración del implante, deterioro del hueso temporal, parálisis facial, fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR), meningitis y los riesgos habituales de la anestesia y la estimulación nerviosa inadecuada. Por tal razón, en este artículo se realiza una revisión bibliográfica de la literatura en aras de conocer las principales complicaciones y fracasos del implante coclear en los últimos años para alertar al personal médico de realizar una intervención oportuna que pueda prevenir consecuencias adversas y mejorar los resultados a largo plazo de estos pacientes.

Palabras claves: complicaciones, implante, coclear, hipoacusia, estimulación nerviosa

¹ Autor principal

Correspondencia: Gustavo.m1912@gmail.com

Cochlear Implant Complications and Failures

ABSTRACT

The function of the ear is based on sending the auditory signal from the external environment to the internal environment (brain). When the ears do not function properly, certain alterations such as hearing loss may appear, which is why the use of advanced therapeutic alternatives such as the cochlear implant is very useful. The mechanism of this is based on the transformation of environmental sounds into electrical energy that stimulates the afferents of the cochlear nerve, producing the perception of an auditory sensation in the individual. Despite being a good option and presenting a low rate of complications, the fact of inserting a foreign body into human tissues induces a potential risk of infection, migration of the implant, deterioration of the temporal bone, facial paralysis, cerebrospinal fluid fistula (CSF), meningitis, and the usual risks of anesthesia and inadequate nerve stimulation. For this reason, in this article a bibliographic review of the literature is carried out in order to know the main complications and failures of cochlear implants in recent years to alert medical personnel to carry out a timely intervention that can prevent adverse consequences and improve results. in the long term of these patients.

Keywords: complications, implant, cochlear, hearing loss, nerve stimulation

Artículo recibido 20 febrero 2024

Aceptado para publicación: 28 marzo 2024



INTRODUCCIÓN

Los oídos son un medio para que los sonidos lleguen a los centros corticales de la audición. La función del oído se basa en mandar la señal auditiva desde el medio externo hasta el interno (cerebro). Estos centros ubicados en la corteza cerebral 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 tornan más complejas, produciéndose miles de nuevas conexiones entre las neuronas mediante las sinapsis (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 (2). La hipoacusia hoy por hoy es considerada un importante problema de salud. En el niño, sin duda esta condición altera su correcto desarrollo y la capacidad de habla, comprensión y producción. La incapacidad para comunicarse es frustrante para el individuo, por ende, en el adulto, puede provocar aislamiento social, baja autoestima, depresión y con frecuencia se asocia a la demencia en la senectud (3). Es algo más frecuente en los hombres y puede aparecer en cualquier época de la vida, aumentando su frecuencia con la edad, siendo 1.5 a 1.6 por cada 1000 nacidos vivos mientras que en mayores de 65 años es el 70% y el 80-90% en mayores de 80 años (4). En vista de esta problemática y con los avances de la tecnología para solucionar esta condición surgen los implantes cocleares (5). El implante coclear podría definirse como un aparato cuyo mecanismo se basa en la transformación de los sonidos del medio ambiente en energía eléctrica que estimula las aferencias del nervio coclear, produciendo la percepción de una sensación auditiva en el individuo (6).

En esencia un implante coclear (IC) está conformado por uno o 2 micrófonos que se ubican en el procesador, bien sea este de tipo retroauricular, corporal o de botón. Las señales que son recibidas se transmiten a un procesador. En este procesador también existe un compartimento que ocupa el espacio de las baterías que proporcionan energía al sistema. El procesador tiene la misión de codificar las señales y mandarlas a un transmisor o también llamado bobina, que se ubica en la superficie de la piel en la región temporo-parietal y que se mantiene en dicha posición por la atracción magnética generada entre 2 imanes, uno ubicado en el mismo transmisor y otro en el receptor-estimulador como se observa en la Figura 1 (7).



Figura 1. Mecanismos del implante coclear

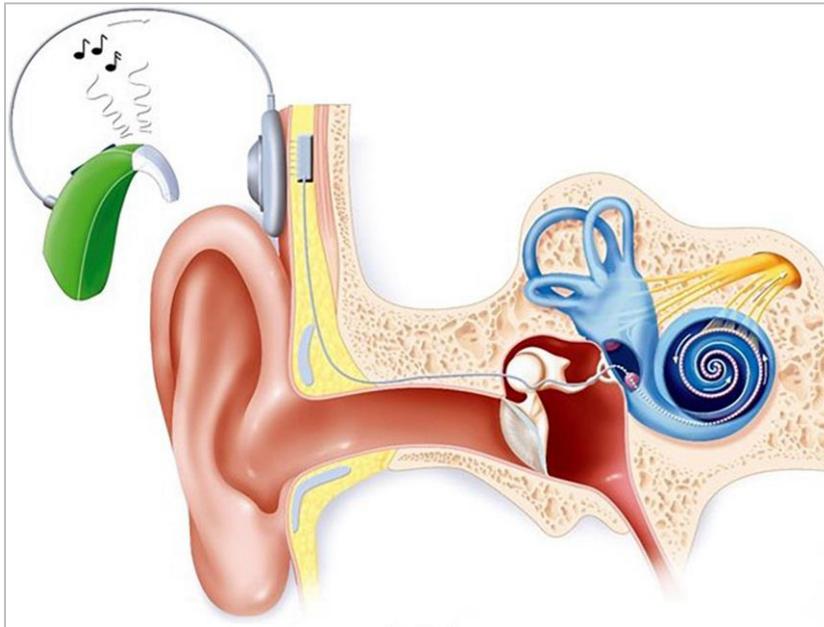


Imagen de un implante coclear (con autorización de Mauritius Images, Kd 55911). El procesador de sonido externo convierte el sonido en una secuencia de impulsos eléctricos y envía estas señales *a través de* una bobina transmisora al receptor-estimulador interno. El dispositivo interno, que se encuentra debajo de la piel en una cavidad creada en el hueso del cráneo, procesa las señales eléctricas y las transmite *a través de* electrodos a las células ganglionares espirales del nervio coclear. Tanto los dispositivos internos como los externos están equipados con imanes. Tomado de: Maria, Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Paracelsus Medical University, Salzburg, Austria.

Estudios anteriores han demostrado una baja tasa de complicaciones para la cirugía de implante coclear (IC), sin embargo, el hecho de insertar un cuerpo extraño en los tejidos humanos induce un riesgo potencial, la infección es el principal riesgo en la cirugía de implante coclear por tal razón, una adecuada asepsia y antisepsia son fundamentales para un resultado favorable del procedimiento (8). La infección por un cuerpo extraño es un desastre y casi siempre conlleva a la extrusión del dispositivo. Un procedimiento quirúrgico mal realizado puede no garantizar un entorno favorable para la inserción del dispositivo, provoca daños en las estructuras cocleares y causa complicaciones en los pacientes (9). La cirugía de implante coclear como cualquier procedimiento quirúrgico no está exenta de riesgos, según la literatura, dentro de los riesgos más comunes de la cirugía de implante coclear se encuentran:

infección, parálisis facial, fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR), meningitis y los riesgos habituales de la anestesia. La tasa de complicaciones se encuentra entre el 5 y 10% dependiendo de las diferentes series (10). Aunque es relativamente no propensa a complicaciones. Algunos autores dividen las complicaciones en dos tipos: Complicaciones mayores, y complicaciones menores como se observa en la Tabla 1(11) (12).

Tabla 1. Complicaciones mayores y menores del CI.

Complicaciones Menores	Complicaciones Mayores
Son aquellas que pueden, o no, producir una disminución en el funcionamiento del implante, pero que se resuelven de manera espontánea o con tratamiento conservador sin necesidad de nueva intervención quirúrgica	Son aquellas que requieren reintervención quirúrgica
Infección local de la herida quirúrgica	Complicaciones con el colgajo que llevan a extrusión del dispositivo
Tinnitus	Formación de fístulas de líquido cefalorraquídeo
Mareos	Meningitis
Alteración del gusto	el fallo (técnico o médico) del dispositivo implantado
Parálisis facial transitoria tardía	La literatura reporta una incidencia entre 2.5 y 15 %.
La literatura cita una incidencia entre el 7 y 37 %	

Elaboración propia

Teniendo en cuenta que el número de cirugías de implante coclear ha aumentado dramáticamente durante los últimos años, es importante resaltar que tanto los pacientes como los profesionales deben estar informados de las posibles complicaciones. De esta manera es importante evaluar la eficiencia y la seguridad de los procedimientos para mejorar y reducir la incidencia de complicaciones (13). Por esta razón, el presente artículo tiene como objetivo conocer las principales complicaciones y fracasos del implante coclear en los últimos años.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica detallada de información publicada más relevante en las bases de datos pubmed, scielo , medline, bibliotecas nacionales e internacionales especializadas en los temas tratados en el presente artículo de revisión. Se utilizaron los siguientes descriptores: Complicaciones, Implante, Coclear, Hipoacusia, Estimulación nerviosa , Fracaso. La búsqueda de artículos se realizó en español e inglés, se limitó por año de publicación y se utilizaron estudios publicados desde 2004 a la actualidad.

RESULTADOS

Como se mencionó anteriormente, la cirugía de implante coclear al igual que cualquier procedimiento quirúrgico puede presentar diversas complicaciones, pero a comparación de otros procedimientos tiene una tasa de complicaciones posquirúrgicas relativamente bajas por lo que se considera una práctica relativamente segura (14). Las complicaciones menores no requieren una nueva intervención quirúrgica a diferencia de las complicaciones mayores si (15).

En 2014, Yopez y Guevara realizaron un estudio descriptivo y retrospectivo con la información de 275 expedientes clínicos de pacientes intervenidos para colocación de implante coclear en el servicio de Otorrinolaringología del Hospital Carlos Andrade Marín del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Quito, incluyeron a niños y adultos desde los 11 meses hasta los 82 años de edad. Del total de cirugías realizadas, 33 pacientes presentaron algún tipo de complicación posquirúrgica, en la que un 7,64% del total corresponden a complicaciones menores y un 4,36% a complicaciones mayores. Entre las complicaciones menores se encontraron: 9 casos de infección local de la herida, 7 casos de parálisis facial transitoria tardía, 3 casos de vertido posquirúrgico y 2 casos de tinnitus. De igual manera, en las complicaciones mayores se reportaron: 8 casos de formación de hematomas posquirúrgicos, 2 casos de colocaciones inadecuadas de electrodos y 2 casos de extrusión del dispositivo (16).

Igualmente, en el año 2021 Ahmed y colaboradores realizaron un estudio que incluyó 251 casos de implantes cocleares realizados en un centro público desde julio de 2015 hasta julio de 2019. La prevalencia de complicaciones fue del 6,4%, con predominio de complicaciones menores (4,8%) sobre complicaciones mayores (1,6%). Las complicaciones más comunes fueron infección de la herida y otitis

media aguda, ambas con una frecuencia del 1,2%. Las complicaciones principales incluyeron infección, extrusión del implante y falla del dispositivo, cada una con una frecuencia del 0,8% (17).

Asimismo, como se encuentra descrito en la literatura entre las complicaciones mayores del implante coclear se encuentra la meningitis. La meningitis fotogénica y la meningoencefalitis son complicaciones posquirúrgicas raras que pueden ocurrir después de estos procedimientos (18). Además, es importante tener en cuenta que la infección puede dispersarse a través del acueducto coclear de forma intracraneal, provocando el fracaso del tratamiento conservador, como el drenaje quirúrgico por lo que se requiere la extracción del dispositivo (19).

Por ende en el año 2023, Di Rubbo y colaboradores presentan el caso de un joven receptor de implante coclear con meningitis necrotizante localizada, similar a un tumor de CPA, como complicación tardía. Se expone el caso de un niño de 12 años con antecedentes de sordera prelocutiva y cirugías de implante coclear (IC) desde temprana edad, se presentó en un centro médico con una pérdida repentina de beneficios del IC izquierdo. Se sospechó una falla interna del IC debido a la ausencia de respuesta en las pruebas de audición y discriminación del habla. En marzo de 2021, se le realizó una tomografía computarizada que reveló una lesión tumoral en el ángulo pontocerebeloso izquierdo y el conducto auditivo interno, dando la sospechosa de ser un neuroma acústico. En junio de ese mismo año, se realizó una cirugía para extirpar parcialmente la lesión y se retiró el IC izquierdo. Durante la cirugía, se encontraron complicaciones, incluida la infiltración del nervio facial y del hueso coclear, lo que resultó en la parálisis del nervio facial izquierdo. Se descubrió una infección por *Pseudomonas aeruginosa* en el IC explantado. Se realizaron procedimientos adicionales para abordar las complicaciones, incluida una miringoplastia derecha y una anastomosis transversal para la parálisis del nervio facial izquierdo. Aunque hubo una mejora en la función del nervio facial, el paciente aún presenta ciertos grados de parálisis facial (20).

No obstante, aunque el implante coclear es posiblemente la mejor opción posible para la pérdida auditiva neurosensorial (SNHL), no reparable sigue siendo de gran importancia la selección adecuada del caso como el conocimiento de los riesgos y consecuencias asociadas a este procedimiento que juega un papel importante para la reducción de la discapacidad y de la calidad de vida de las personas.

DISCUSIÓN

El implante coclear representa una posibilidad de mejorar la calidad de vida de los pacientes que presentan limitación a nivel auditivo, mejorando tanto su salud física, mental y social, generando así bienestar en el mismo, sin embargo, al ser un cuerpo extraño insertado en el organismo, en ciertos casos, remotos pero posibles, se pueden presentar complicaciones y fracasos posterior al procedimiento, que afectan la efectividad de este.

Entre estas complicaciones se incluyen la infección, la migración del implante, el deterioro del hueso temporal y la estimulación nerviosa inadecuada. Además, algunos pacientes pueden no experimentar la mejora auditiva esperada debido a la adaptación inadecuada al dispositivo o a la falta de rehabilitación auditiva adecuada. Estos desafíos subrayan la importancia de una evaluación exhaustiva del paciente, una selección cuidadosa de candidatos, un seguimiento postoperatorio riguroso y una terapia auditiva integral para maximizar los resultados del implante coclear.

A su vez, dependiendo de la técnica utilizada en el procedimiento, puede variar la incidencia de las complicaciones asociadas, tal como se evidencia en el estudio multicéntrico de revisión de 208 casos en los que se aplicaron diferentes técnicas, y se clasificaron las complicaciones como menores y mayores, realizado por *Zernotti y colaboradores*, en el que, de los 208 pacientes que recibieron implantes cocleares, el 10,5% (22 de 208) experimentó complicaciones. De estas, el 2,88% (6 de 208) fueron complicaciones graves que requirieron reimplantación, mientras que el 7,69% (16 de 208) fueron complicaciones menores. Al comparar los resultados entre los diferentes grupos, se observó que la técnica del Receso Facial tuvo el menor porcentaje de complicaciones graves, con un 1,1%, seguida por la técnica Endomeatal con un 2,38% y la técnica de Abordaje suprameatal con un 3,75%. Respecto a las complicaciones menores, el grupo operado con la técnica de abordaje suprameatal tuvo el menor porcentaje, con un 6,25%, seguido por el grupo de técnica endomeatal con un 7,14%, mientras que el grupo de receso facial presentó un 10%. (21)

Teniendo en cuenta que la pérdida de audición conlleva una disminución en las habilidades para interactuar con el entorno que rodea al individuo, esta puede causar angustia y generar sentimientos de inferioridad en la persona afectada (22) principalmente en adultos, en quienes el implante les confiere

una oportunidad de reintegración a nivel social, sin embargo, las complicaciones suelen ser mayores que en otros grupos etarios.

Por su parte, en población pediátrica es importante la estricta vigilancia del posoperatorio y del implante a largo plazo, puesto que estas suelen presentarse mucho tiempo después. En su análisis retrospectivo, *Cisneros y colaboradores*, estudiaron cómo evolucionaron y si tuvieron complicaciones 50 pacientes de edad pediátrica que recibieron implante coclear. Se registraron un total de 16 complicaciones (32%). Durante el período transoperatorio, ocurrió una complicación mayor (2%) y cinco menores (10%). En el posoperatorio temprano, se observó una complicación mayor (2%) y una menor (2%), mientras que en el postoperatorio tardío se reportaron cuatro mayores (8%) y cuatro menores (8%). Entre las complicaciones mayores, se destacaron casos como la lesión del nervio facial durante la mastoidectomía, perforaciones timpánicas secundarias a otitis media aguda supurativa, absceso retroauricular tras traumatismo en el sitio del receptor-estimulador, daño irreparable al receptor-estimulador debido a traumatismo craneal, y mastoiditis en la cavidad de mastoidectomía de un oído previamente implantado. Las complicaciones menores incluyeron edema o escara cutánea en el colgajo, infección de la piel y paresia facial temporal, las cuales se trataron con éxito mediante terapia conservadora y procedimientos menores en el consultorio. (23)

Mientras que en adultos las complicaciones pueden estar influenciadas por factores como la salud general, la anatomía del oído y la cicatrización, en niños pueden ser más relacionadas con el crecimiento y desarrollo del sistema auditivo. Además, la tolerancia al dispositivo y la capacidad para seguir las recomendaciones postoperatorias pueden variar significativamente entre adultos y niños. Las complicaciones específicas también pueden diferir; ya que, en adultos pueden ser más comunes las infecciones relacionadas con el procedimiento quirúrgico, mientras que en niños pueden surgir dificultades relacionadas con la adaptación al implante y el desarrollo del lenguaje. Por lo tanto, es fundamental adaptar el enfoque de manejo de las complicaciones del implante coclear según la edad del paciente, con una atención especial a las necesidades específicas de cada grupo poblacional.

Finalmente, *Hocsman* menciona que se define como un fallo de implante cuando, debido a cualquier circunstancia, técnica o médica, se produce una pérdida del beneficio clínico esperado tras la colocación del dispositivo. Si la disminución del rendimiento requiere la reimplantación, se categorizará el primer

fallo en función del resultado del nuevo implante. Si el nuevo dispositivo funciona correctamente, se considerará un fallo técnico; en caso contrario, se atribuirá a causas médicas. Se clasificarán como razones médicas aquellas alteraciones en las que se determine que el dispositivo está funcionando normalmente, pero que necesitan ser explantadas y/o reimplantadas por motivos externos al dispositivo en sí (24) lo que hace necesaria la individualización del diagnóstico y conducta en cada caso.

CONCLUSIÓN

El implante coclear ha demostrado ser una herramienta valiosa en el tratamiento de la pérdida auditiva, pero el reconocimiento y abordaje de sus complicaciones y fracasos es de vital importancia. En la realización de nuestro artículo, diferentes estudios exponen las diferentes complicaciones presentes después de dicho procedimiento, como complicaciones menores en las que se incluyen infección local de la herida quirúrgica, tinnitus, mareo o en su defecto complicaciones mayores como extensión del dispositivo e incluso meningitis. Por ello, el conocimiento exhaustivo de las posibles complicaciones, la vigilancia durante el seguimiento postoperatorio, permiten al personal médico realizar una intervención oportuna que pueda prevenir consecuencias adversas y mejorar los resultados a largo plazo de estos pacientes, con la finalidad del mejoramiento de la calidad de vida de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

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. Mangus B, Rivas A, Tsai B, Haynes D, Roland T. Surgical Techniques in Cochlear Implants. Otolaryngol Clin N Am. 2012;45: 69-80
4. Ramos, A. Borkoski, S. Falcón, J., De Miguel, A. IMPLANTE COCLEAR. ESTADO ACTUAL Y FUTURO. Revista Médica Clínica Las Condes. 2016. Volume 27, Issue 6, Pages 798-807
5. Manrique Rodríguez M, Huarte Irujo A. [Organisation of a cochlear implant programme]. Acta Otorrinolaringol Esp. 2013;64:55-67
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.

7. Maria huber, Departamento de Otorrinolaringología, Cirugía de Cabeza y Cuello, Universidad Médica Paracelso, Salzburgo, Austria, 2022, vol6.
8. N. Loundon, M. Blanchard, G. Roger, F. Denoyelle, E.N. Garabedian, Medical and surgical complications in pediatric cochlear implantation, Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg. 136 (2010) 12–15
9. Lassig AA, Zwolan TA, Telian SA. Cochlear implant failures and revision. Otol Neurotol. 2005; 26 (4): 624-634
10. Ramos A, Charlone R, De Miguel I, Valdivieso A, Cuyas JM, Pérez D, et al. Complicaciones de la implantación coclear. Acta Otorrinolaringol Esp. 2006; 57: 122-125
11. Conrado A, Bernal G, Prieto J, Guzmán J. Complicaciones y causas de fallo en cirugía de implante coclear en pacientes del servicio de otorrinolaringología del Hospital Universitario Clínica San Rafael. Acta de Otorrinolaringología CCC 2011; 39(4):213-224.
12. Ramos A, Charlone R, De Miguel I, Valdivieso A, Cuyas JM, Pérez D, et al. Complicaciones de la implantación coclear. Acta Otorrinolaringol Esp. 2006; 57: 122-125
13. Velandia R, Rivas J, Rivas A, Forero V. Complicaciones en el implante coclear pediátrico en la Clínica José A. Rivas. Bogotá – Colombia. Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello. 2013; 41(1): 32-35.
14. Qiu J, Chen Y, Tan P, Chen J, Han Y, Gao L, et al. Complications and clinical analysis of 416 consecutive cochlear implantations. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2011 Sep; 75(9):1143-6.
15. Achiques M, Morant M, Muñoz N, Marco J, Llópez I, Latorre E, et al. Complicaciones y fallos de la implantación coclear. Acta Otorrinolaringológica Española. 2010; 61, Issue 6: 412–417
16. Yépez-Pabón D et al. Complicaciones del Implante Coclear. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2015;53(5):644-51
17. Ahmed J, Saqulain G, Khan MIJ, Kausar M. Complications of Cochlear Implant Surgery: A Public Implant Centre Experience. Pak J Med Sci. 2021 Sep-Oct;37(5):1519-1523.
18. Arndt S, Schild C, Doostkam S, Birkenhäger R, Laszig R, Prinz M, Aschendorff A. Meningoencefalitis necrotizante que imita el tumor del ángulo pontocerebeloso como complicación tardía después de la implantación coclear. Implantes Cocleares Int. 2012; 13 (1): 60–64.



19. Cunningham CD, III, Slattery WH, III, Luxford WM. Infección postoperatoria en pacientes con implante coclear. *Cirugía de cabeza y cuello de otorrinolaringol.* 2004; 131 : 109-114
20. Di Rubbo V, Morelli L, Zangrandi A, Lauda L, Piras G, Sanna M. Late complications of cochlear implant: a case report of necrotizing meningoenzephalitis similar to a CPA tumor. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2023 Jul;280(7):3485-3488.
21. Zernotti, M. Suarez, A. Slavutsky, V. Nicenboim, L. Di Gregorio, M. Soto, J. Comparación de complicaciones según la técnica utilizada en los implantes cocleares. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2012;63(5):327-331.
22. Gigante, A. et al. Experiences of adult patients hearing loss postlingually with Cochlear Implant. *NURE Inv.* 2013. 10(65).
23. Cisneros, J. Carrillo, I. Hernandez, M. Análisis de las complicaciones encontradas en los primeros 50 pacientes pediátricos receptores de implante coclear en el Instituto Nacional de Rehabilitación. *An Orl Mex* 2014;59:237-247.
24. Hocsman, E Complications of cochlear implant surgery. *FASO.* 2012. 1.

