

# Implante coclear. Lo que el radiólogo debe saber

Carolina Sainz Azara, Marta Elena Hernández  
García, Mónica Rascón Risco, Manuela Camargo  
Montanari, M<sup>ª</sup> Dolores Jiménez Jurado, M<sup>ª</sup>  
Ángeles Cruz Díaz

Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Alcalá  
de Henares, Madrid

# OBJETIVO DOCENTE

- Revisar los hallazgos radiológicos necesarios para una correcta selección de pacientes para implantación del implante coclear.
- Evaluar la imagen radiológica pre y postquirúrgica en pacientes sometidos a cirugía de implante coclear.

# REVISIÓN DEL TEMA

# Índice:

1. Definición y tipos de implante coclear.
2. Etiología de la hipoacusia.
3. Indicaciones
4. Contraindicaciones.
5. Objetivos imagen radiológica.
6. Imagen prequirúrgica.
7. Imagen postquirúrgica.
8. Complicaciones postquirúrgicas.

# Definición y tipos de implante coclear:

- Dispositivo que se coloca a pacientes con hipoacusia neurosensorial cuya finalidad es transformar los sonidos y ruidos ambientales en energía eléctrica, que actúan sobre el nervio coclear determinando una sensación auditiva.
- Consta de:
  - 1-2 micrófonos. Ubicados en el procesador, donde se encuentra la batería. Codifica señales.
  - Bobina o transmisor. Emite señales de radiofrecuencia
  - Receptor-estimulador. Decodifica el mensaje y lo envía a los electrodos. Superficie del cráneo.
  - Electrodos. Se introducen en la cóclea.
- **Tipos:**
  - **Tipos de guías:**
    - Rectos: posición lateral de la escala.
    - Perimodiolares: próximos a la región modiolar de la cóclea.
  - **Número de canales de estimulación.**
    - Monocanal.
    - Multicanal.
  - **Forma de tratar la señal sonora. Estrategia de codificación:** aquella que se encarga de recoger el sonido y decidir qué electrodos se han de estimular y de qué manera.
    - Extracción de formantes de la voz humana. Selecciona información más relevante para el reconocimiento de la palabra hablada.
    - Enviar a los electrodos información de amplio rango de frecuencias: sin realzar la información espectral de la voz humana.
    - Mixta.

# Etiología de la hipoacusia

- Etiología de la hipoacusia.
  - Meningitis bacteriana.
  - Fracturas de hueso temporal.
  - Osteodistrofias.
  - Enfermedades autoinmunes.
  - Laberintitis otógena.
  - Neuropatía auditiva.
  - Fibrosis y osificación colear.
  - Alteraciones genéticas o adquiridas que producen malformaciones cocleares.

# Indicaciones:

- Edad.
  - Niños:
    - Hipoacusia NS bilateral severa (71-90 dB) a profunda (>90 dB) en frecuencias conversacionales ( 500 a 4000 Hz) a partir de 6 meses de edad.
    - Sin beneficio o con mínimo beneficio con audífono después de un período de prueba de 3-6 meses (a excepción de contraindicación).
    - Hipoacusia prelocutiva, perilocutiva y poslocutiva.
    - Estudios de imagen que confirmen viabilidad de inserción de los electrodos en la cóclea y la presencia de nervio coclear en ausencia de alteraciones centrales.
    - Evaluación psicológica, pediátrica y neurológica positiva.
  - Adultos:
    - Hipoacusia NS bilateral de severa a profunda en frecuencias conversacionales
    - Hipoacusia poslocutiva o prelocutiva
    - Sin beneficio o con beneficio mínimo con audífono tanto tonal como funcional después de 3-6 meses.
    - RM o TC + RM que confirmen: Cóclea viable
    - Convicción del paciente, valoración laboral y psicológica (recomendado).
    - Estudios de imagen que confirmen viabilidad de inserción de los electrodos en la cóclea y la presencia de nervio coclear.

# Indicaciones:

- Características de la hipoacusia.
  - Bilateral.
    - Niños:
      - Todos los niños con HNS bilateral severa- profunda, pre o poslocutiva, deben recibir un IC bilateral simultáneo.
      - En caso de implante secuencial, intervalo < 1 año.
      - Implante bilateral entre los 4 – 7 años, disminuye su rendimiento
    - Adultos.
      - Hipoacusias poslocutivas severa-profunda, que han usado el primer IC al menos por 1 a.
      - Hipoacusia NS asociada a déficit visual severo o obliteración laberíntica bilateral.
  - Asimétricas. Estimulación bimodal.
    - HNS severa a profunda en un oído y moderada a severa en el contralateral. Implante coclear en el peor oído y audífono en el de mejor audición.
  - Unilateral.
    - Hipoacusia severa a profunda en un oído y audición normal o HNS leve en el contralateral.
    - Hipoacusia Unilateral + acúfeno.
    - Niños con sordera unilateral. Indicación emergente.
      - 0-12 años. Hipoacusia unilateral neurosensorial severa-profunda con duración de hipoacusia < 12 años. Oído contralateral con audición normal o hipoacusia leve.
  - Estimulación electroacústica o híbrida (eléctrica por IC y acústica con audífono) en el mismo oído en hipoacusias leves a profundas.
    - ≥ 6 años.
    - HNS poslocutiva de severa a profunda en frecuencias > 1500 Hz y pérdida de audición NS poslocutiva leve a moderada en frecuencias > 500 Hz, sin restricción audiométrica contralateral.
    - Duración de la hipoacusia < 30 a.
    - Reconocimiento de bisílabos (con audífono ajustado correctamente) en el oído a implantar entre 10 y 50%, en silencio y a 65dB.



# Contraindicaciones:

- Agenesia bilateral de la cóclea.
- Ausencia de funcionalidad vía auditiva.
- Enfermedades con riesgo de hipoacusia central.
- Enfermedades psiquiátricas severas.
- Enfermedades que contraindique cirugía bajo anestesia general.
- Ausencia de motivación a la implantación.
- Incumplimiento de criterios audiológicos.

# Imagen radiológica

- Objetivo principal: identificar contraindicaciones absolutas.
- Estudios a realizar.
  - TC de peñascos (0,6 mm). Reconstrucciones MPR.
    - CAI < 2,5 mm: altamente sugestivo de agenesia vestíbulo-coclear.
  - RM de peñascos y ángulo pontocerebeloso.
    - Identificar nervio coclear y signos de fibrosis.

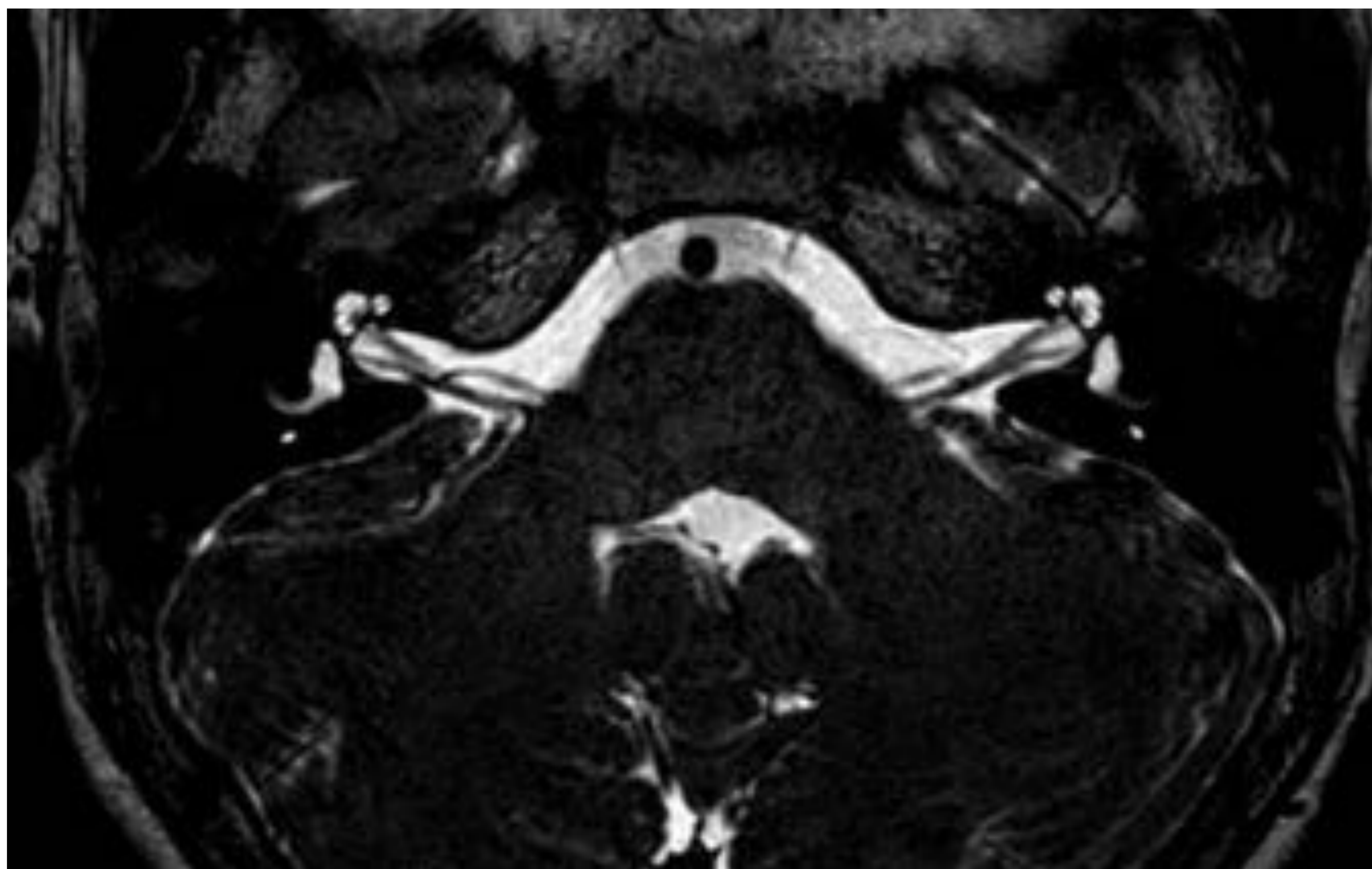


Fig. 1. RM normal.

# Imagen prequirúrgica

- Analizar:
  - Nervio coclear. Valorar:
    - Trayecto intracisternal e intracanalicular.
    - Detectar aplasia o hipoplasia.
  - Malformaciones cocleares.
  - Oído medio.
  - Anatomía vascular y de pares craneales.
  - Acueducto vestibular y saco endolinfático.
  - Laberintitis osificante.
  - Otoesclerosis.

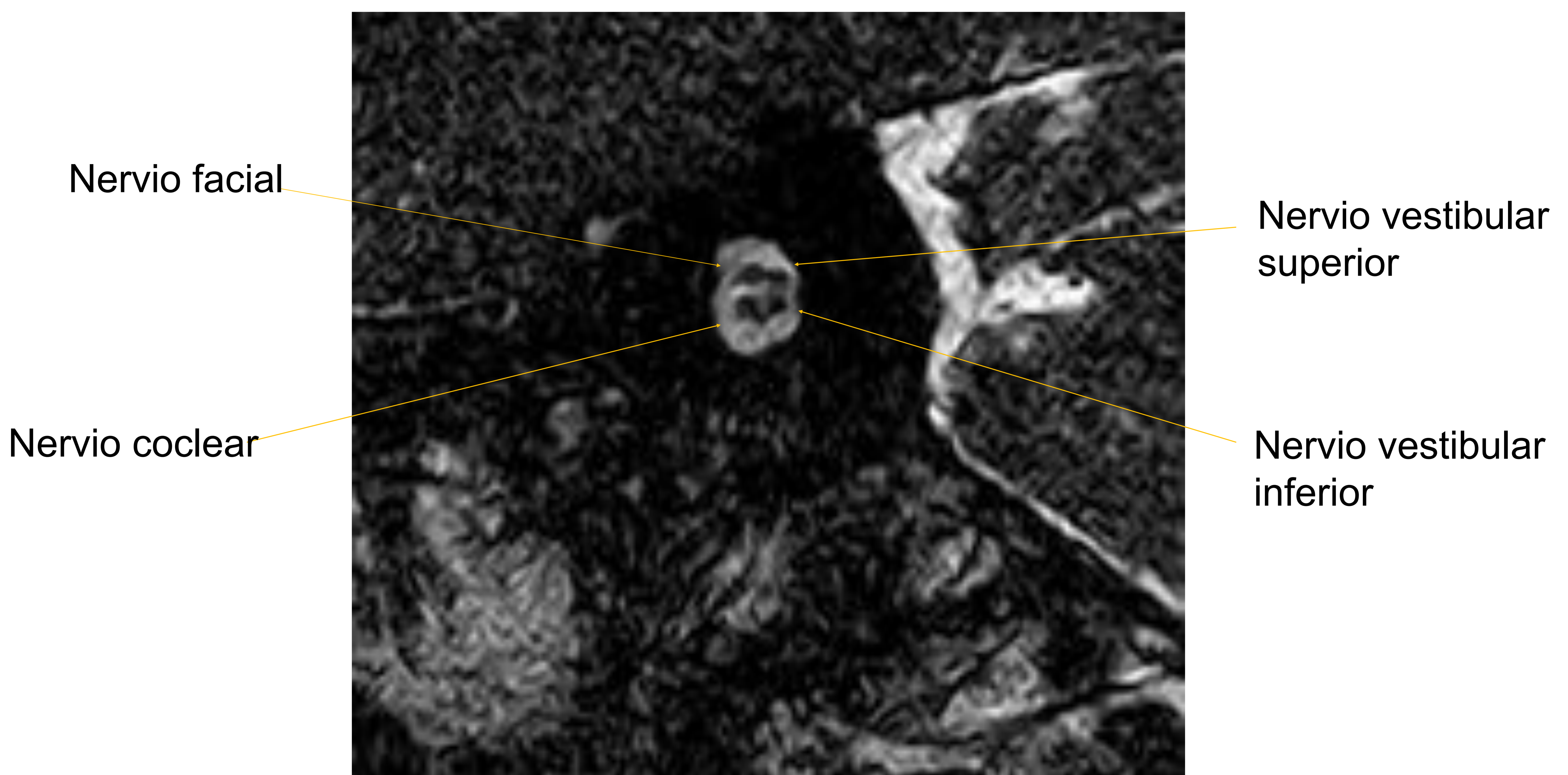


Fig. 2. Anatomía nervio coclear

# Imagen prequirúrgica

- Malformaciones cocleares.
  - **Aplasia laberíntica completa.** Ausencia oído interno. CAI atrésico. Aplasia VIII par craneal. Trayecto facial aberrante. Pared medial OM aplanada.  
**Contraindicación implante coclear.**
  - **Aplasia coclear:** ausencia completa de cóclea. Sistema vestibular normal o displásico. Trayecto facial aberrante. Pared medial OM aberrante.  
**Contraindicación implante coclear**
  - **Cavidad común:** no hay diferenciación de las estructuras del oído interno. No modiolos Comunicación amplia con CAI. Riesgo de fístula postquirúrgica.  
**Implante coclear si existe VIII par craneal. Si ausente: contraindicado.**
  - **Hipoplasia coclear:** pequeña y con la espira basal únicamente. 3 subtipos: tipo I o yema, tipo II o cóclea hipoplásica quística y tipo III o cóclea con menos de dos vueltas. **Indicación implante coclear.**
  - **Partición incompleta: Implante coclear indicado.**
    - Tipo I: cóclea sin modiolos ni tabique interescalar. Vestíbulo dilatado. Apariencia en 8.
    - Tipo II: Fusión espira media y apical. No porción apical del modiolos, tabique interescalar ni lámina espiral. Triada de Mondini si asocia dilatación del vestíbulo y del acueducto vestibular.
    - Tipo III. Enfermedad AR ligada al X. Ausencia de modiolos. Tabique interescalar presente. CAI ensanchado. Lámina cribosa deficiente. Cóclea rotada lateral al CAI.

# Imagen prequirúrgica

- Oído medio-mastoides.
  - Valorar datos de otitis media crónica / mastoiditis.
  - Valorar hipoplasia de mastoides.
- Anatomía vascular y de pares craneales.
  - Valorar posibles variantes de la normalidad: bulbo yugular prominente/dehiscente, arteria carótida interna aberrante.
  - Valorar dehiscencia del canal de VII par craneal.
- No contraindican la cirugía, pero puede llevar a complicaciones.

# Imagen prequirúrgica

- Acueducto vestibular y saco endolinfático.
  - **Acueducto vestibular:** canal óseo que se extiende desde la pared medial de la parte central del laberinto óseo (vestíbulo) a la superficie endocraneal de la porción petrosa del temporal.
  - **Saco endolinfático:** extensión del laberinto membranoso que termina en fondo de saco entre las capas de la duramadre
  - Se considera aumentado  $>1,5$  mm o tamaño mayor al CSP.

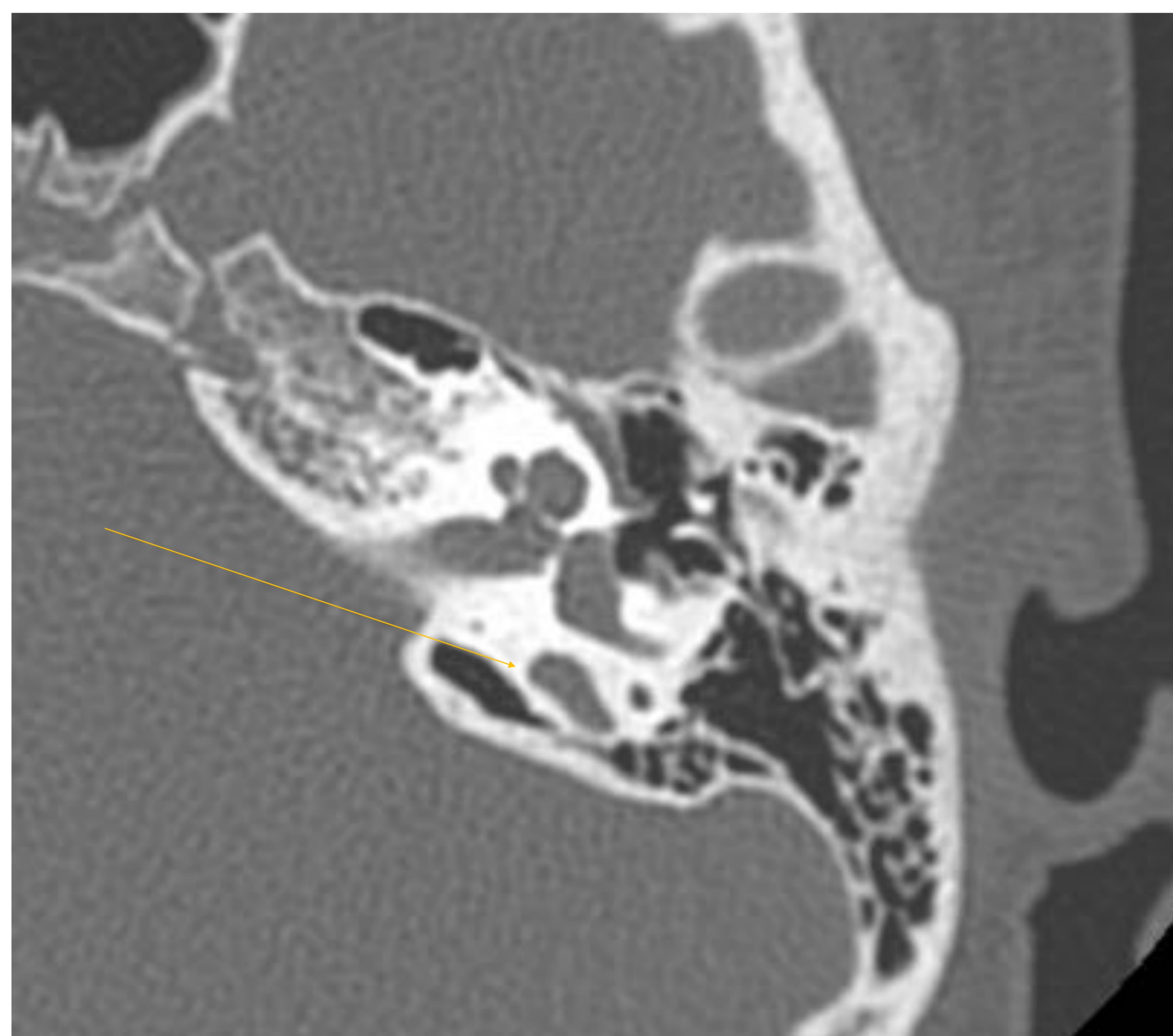


Fig. 3. Acueducto vestibular dilatado.

# Imagen prequirúrgica

- Laberintitis osificante.
  - Fibrosis y calcificación secundaria del laberinto, la mayoría de las veces secundario a meningitis, otoesclerosis o traumatismo.
    - Fibrosis suele preceder a la calcificación. Se valorar en RM.
    - Calcificación. No es una contraindicación pero complica la cirugía. Definir extensión para elegir mejor electrodo y vía de abordaje. Valorar en TC.

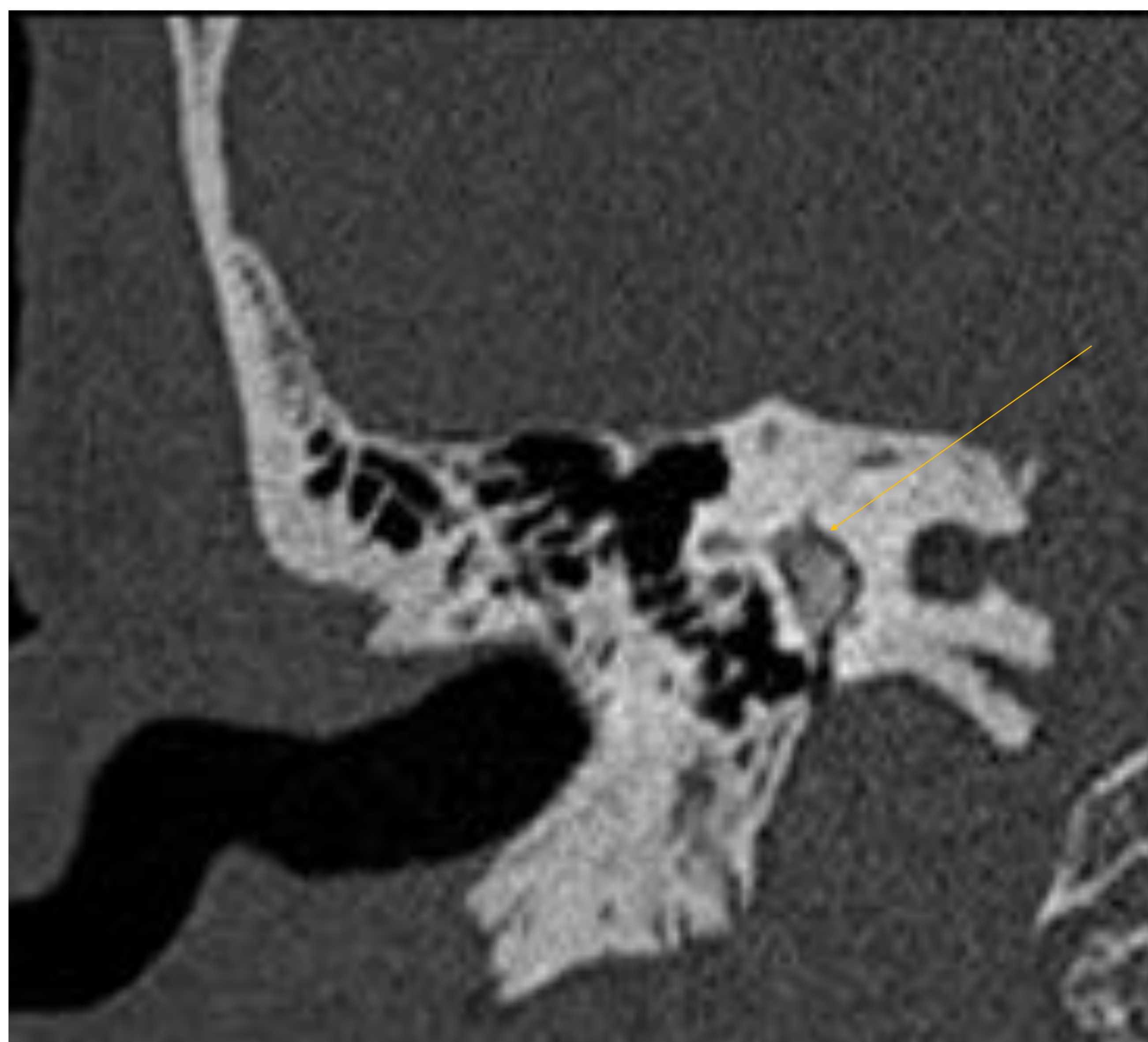


Fig. 4 Laberintitis osificante.

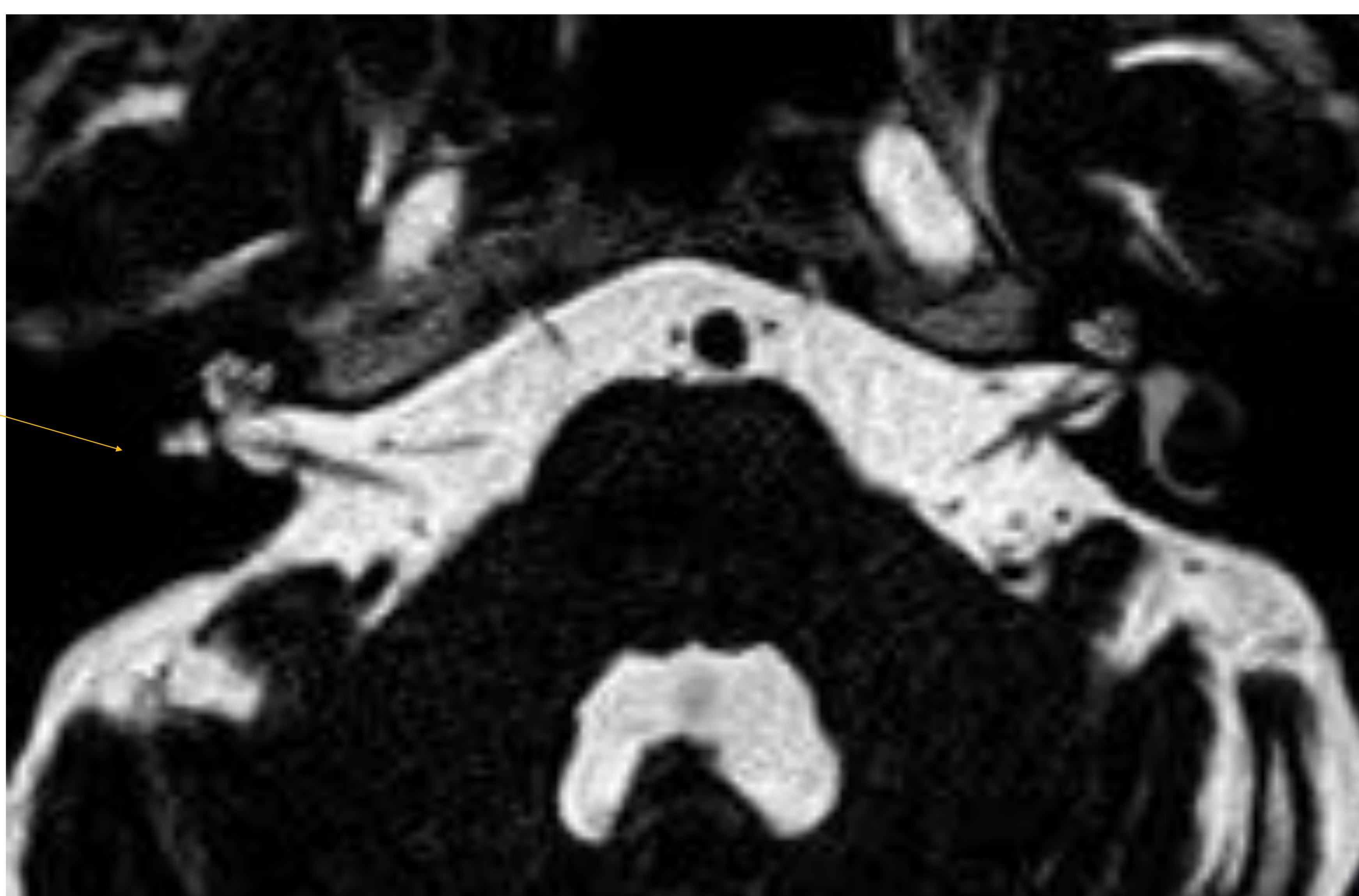


Fig. 5 Laberintitis osificante.

# Imagen prequirúrgica

- Otoesclerosis.
  - Proceso idiopático. Reabsorción y neoformación patológica de hueso esponjoso en cápsula laberíntica.
    - Se puede producir estimulación del nervio facial.

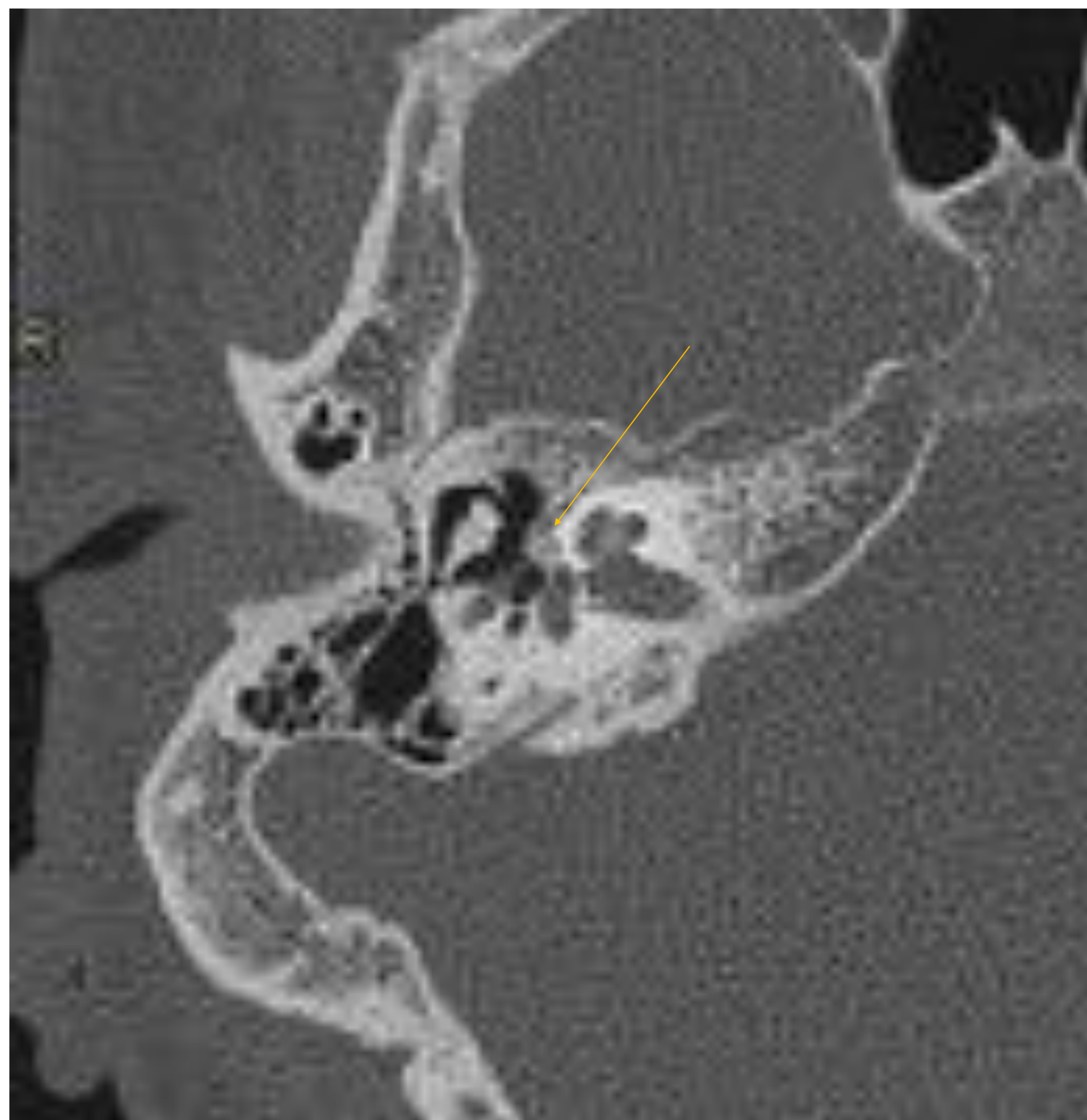


Fig. 5. Otoesclerosis fenestral.

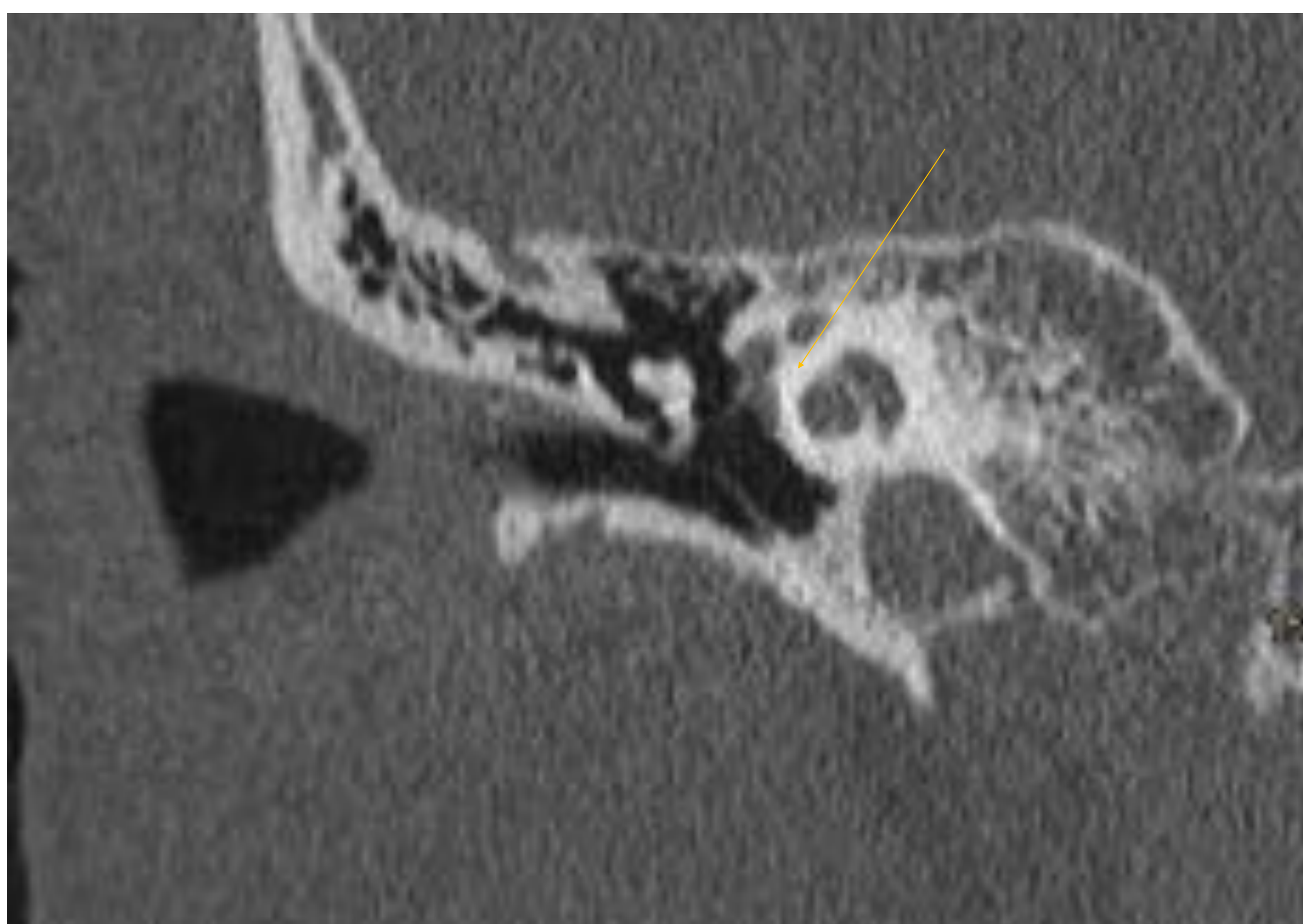


Fig. 6. Otoesclerosis fenestral.



# Imagen postquirúrgica

- Valorar disposición del electrodo. Realizar reconstrucciones multiplanares.
  - Posición.
  - Número de vueltas dentro de la cóclea.
  - Detección de complicaciones.
- Inmediatas
  - Migración del electrodo.
  - Infección/meningitis.
  - Sangrado.
  - Dolor severo.
  - Tinnitus.
- Tardías.
  - Migración del electrodo.
  - Extrusión del receptor.
  - Estimulación o lesiones sobre el nervio facial.
  - Infección del receptor.
  - Mastoiditis.
  - Colesteatoma postquirúrgico.
  - Fuga de LCR.
  - Mal funcionamiento del dispositivo.

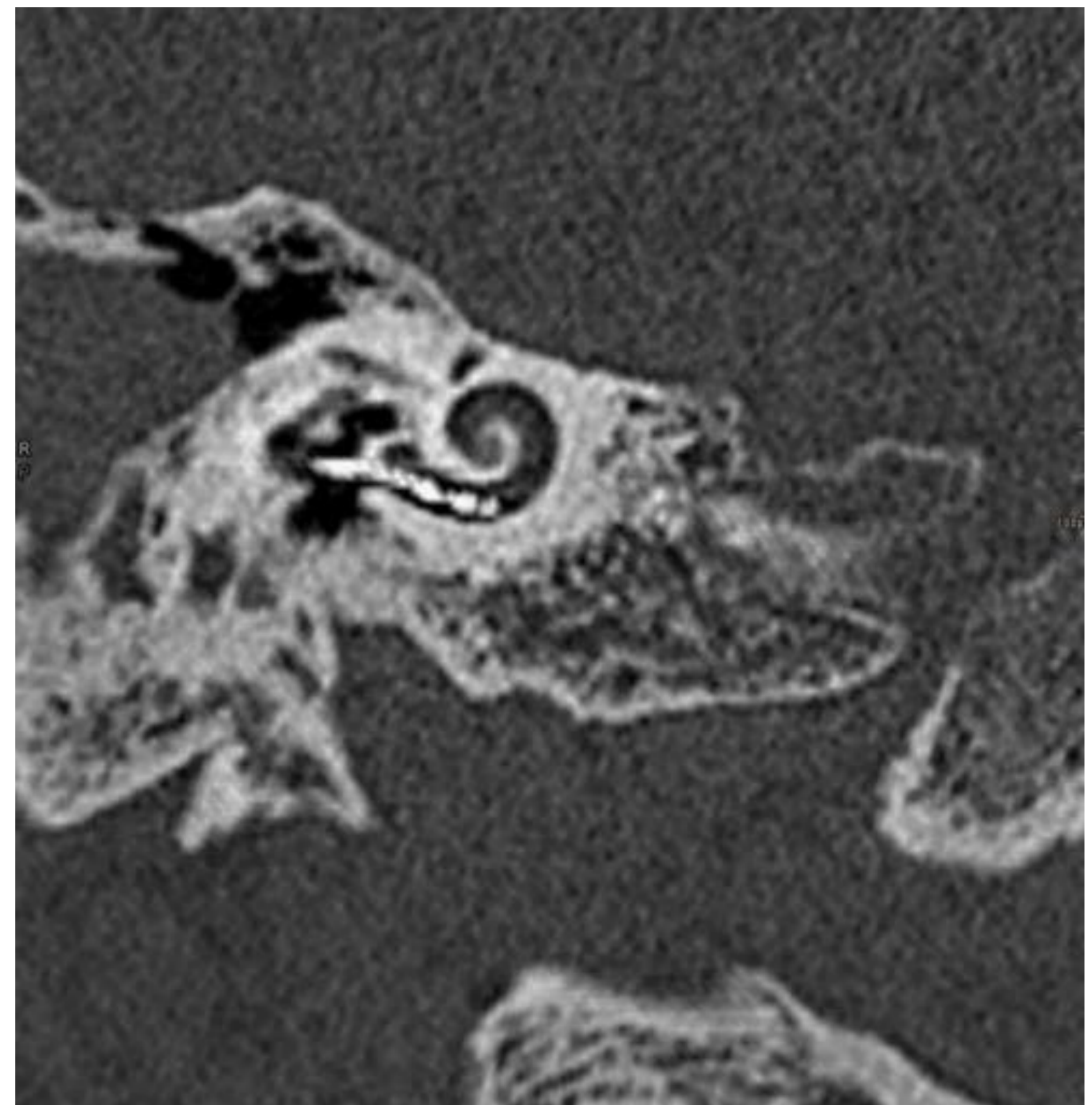


Fig.7. Migración del electrodo

# CONCLUSIONES

- El radiólogo juega un importante papel en la selección de candidatos para la implantación de este tipo de dispositivos.
- Evaluar la imagen radiológica prequirúrgica, valorar los cambios postquirúrgicos y las posibles complicaciones, hacen del radiólogo una pieza fundamental en la evaluación de estos pacientes.

# BIBLIOGRAFÍA

- Pediatric and Adult Cochlear Implantation. RadioGraphics 2003; 23:1185–1200
- The radiology report for cochlear implant: what the surgeon wants to know. ECR 2014. DOI: 10.1594/ecr2014/C-1659
- Malformaciones del oído interno: una aproximación diagnóstica práctica. Radiología. 2017; 59 (4): 297-305.
- Guía clínica sobre implantes cocleares. Manrique et al. Acta Otorrinolaringol Esp. 2019; 70(1): 47-54