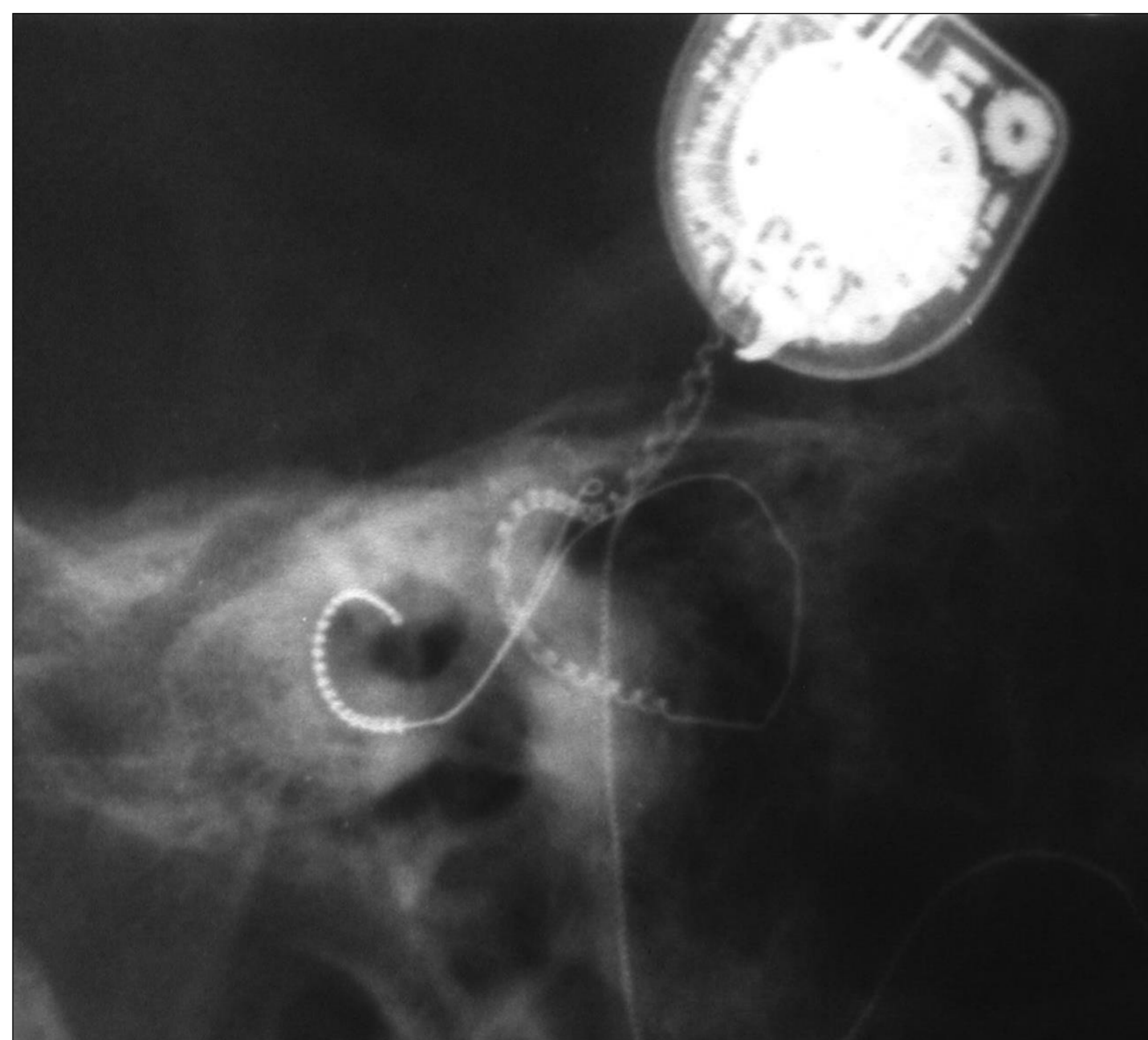
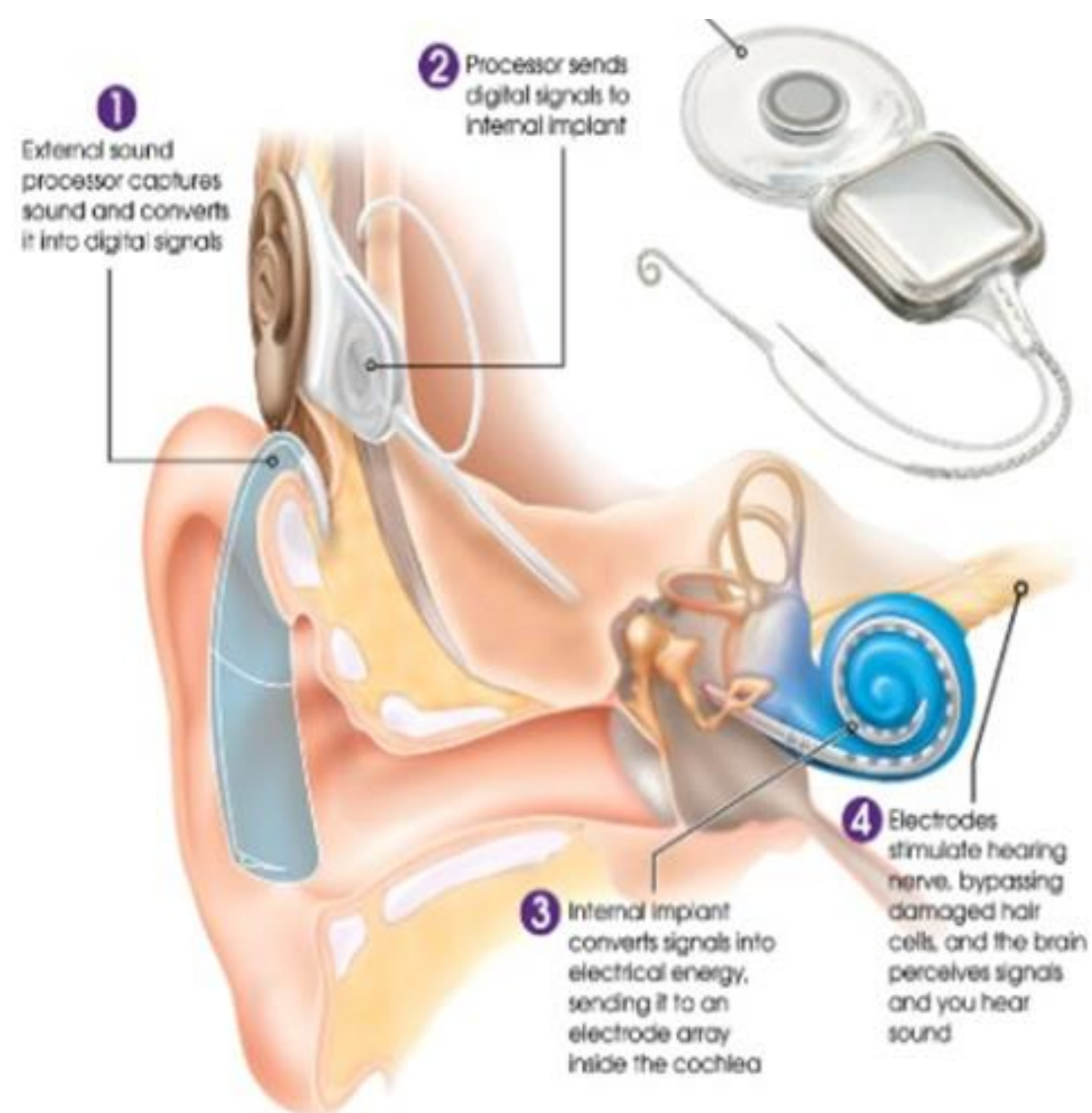


CAUSAS DE FALLO Y OTRAS COMPLICACIONES DEL IMPLANTE COCLEAR: QUÉ DEBEMOS BUSCAR COMO RADIÓLOGOS?



Esther Granell Moreno, Julia de Juan Beltran, Andrea Lozano Martínez, Jorge Eliécer Méndez, M^a del Prado Venegas Pizarro, César Orús Dotu, Mario Tecame, Juan José Sánchez Fernández, Josep Lluís Munuera del Cerro.

Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona.



SANT PAU
Campus Salut
Barcelona



Hospital de
la Santa Creu i
Sant Pau

CAUSAS DE FALLO DEL IC



COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS:

- **Menores**: Se resuelven con tratamiento médico, o con reprogramación del implante:
 1. Estimulación del nervio facial
 2. Complicaciones leves de la herida quirúrgica
 3. Acúfenos
 4. Vértigo e inestabilidad
- **Mayores**: La Mayoría requieren reintervención. Las más temidas son la meningitis, la parálisis facial o el fallo técnico del implante.
 1. Meningitis / Abscesos intracraneales
 2. Parálisis facial
 3. Aquellas que requieran ingreso o cirugía: infecciones, fallo del implante, neumolaberinto o movilización-extrusión guía de electrodos...

LAS PRUEBAS DE IMAGEN, TC y RM, SIRVEN PARA:

PREVIO A CIRUGÍA:

- Valorar si está indicada la implantación
- Detectar variantes anatómicas o patologías que dificulten la implantación
- Elegir el lado a implantar
- Decidir la técnica quirúrgica (mastoidectomía cerrada vs petrosectomía, cocleostomía vs ventana redonda)
- Elegir el tipo de implante (recto, pericoclear...)

POSTERIOR A LA CIRUGÍA:

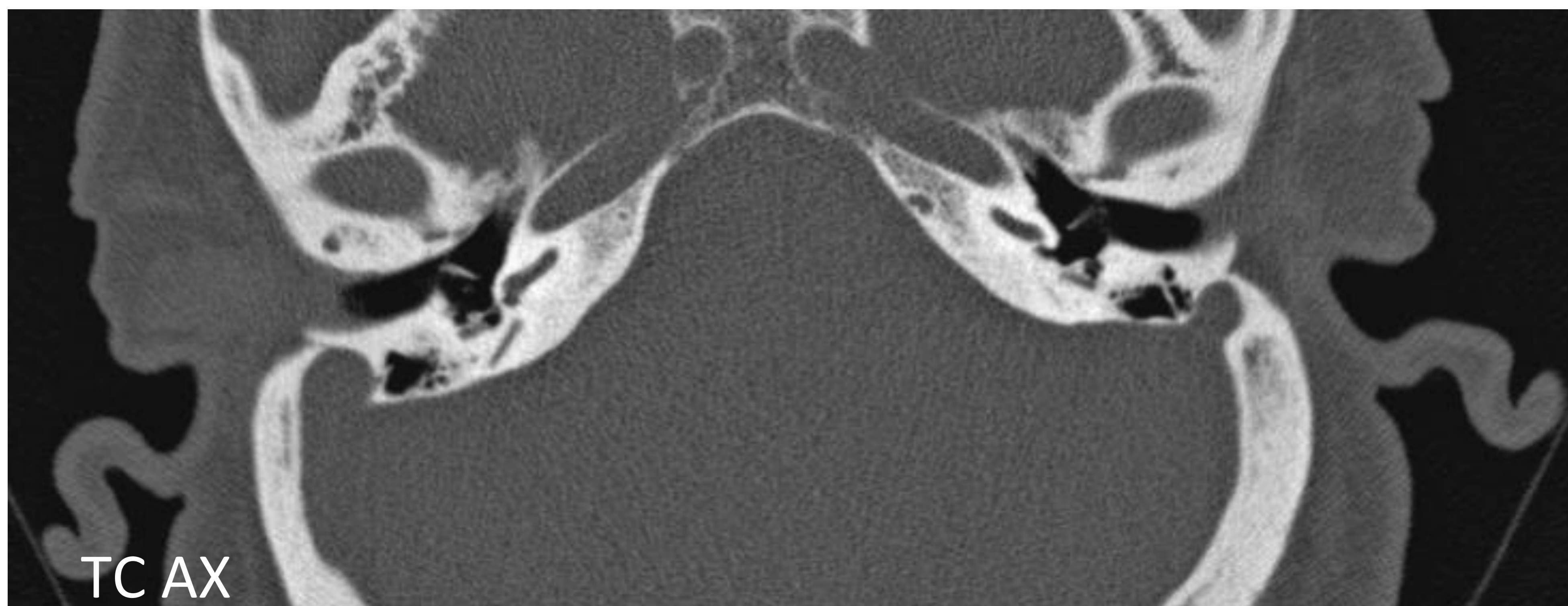
- Malposición de la guía, grado de inserción, extrusión
- Colesteatoma yatrogéno
- Infección
- Estimulación nervio facial

TC / RM sirven para valorar:

- 1.Alteraciones cerebrales: infartos, secuelas TCE, secuelas meningitis...
- 2.Alteraciones del hueso temporal: anomalías vasculares, osteodistrofias, neumatización de la mastoides, osificación coclear...
- 3.Valoración del estado del nervio coclear
- 4.Oído interno: malformaciones, fibrosis coclear...

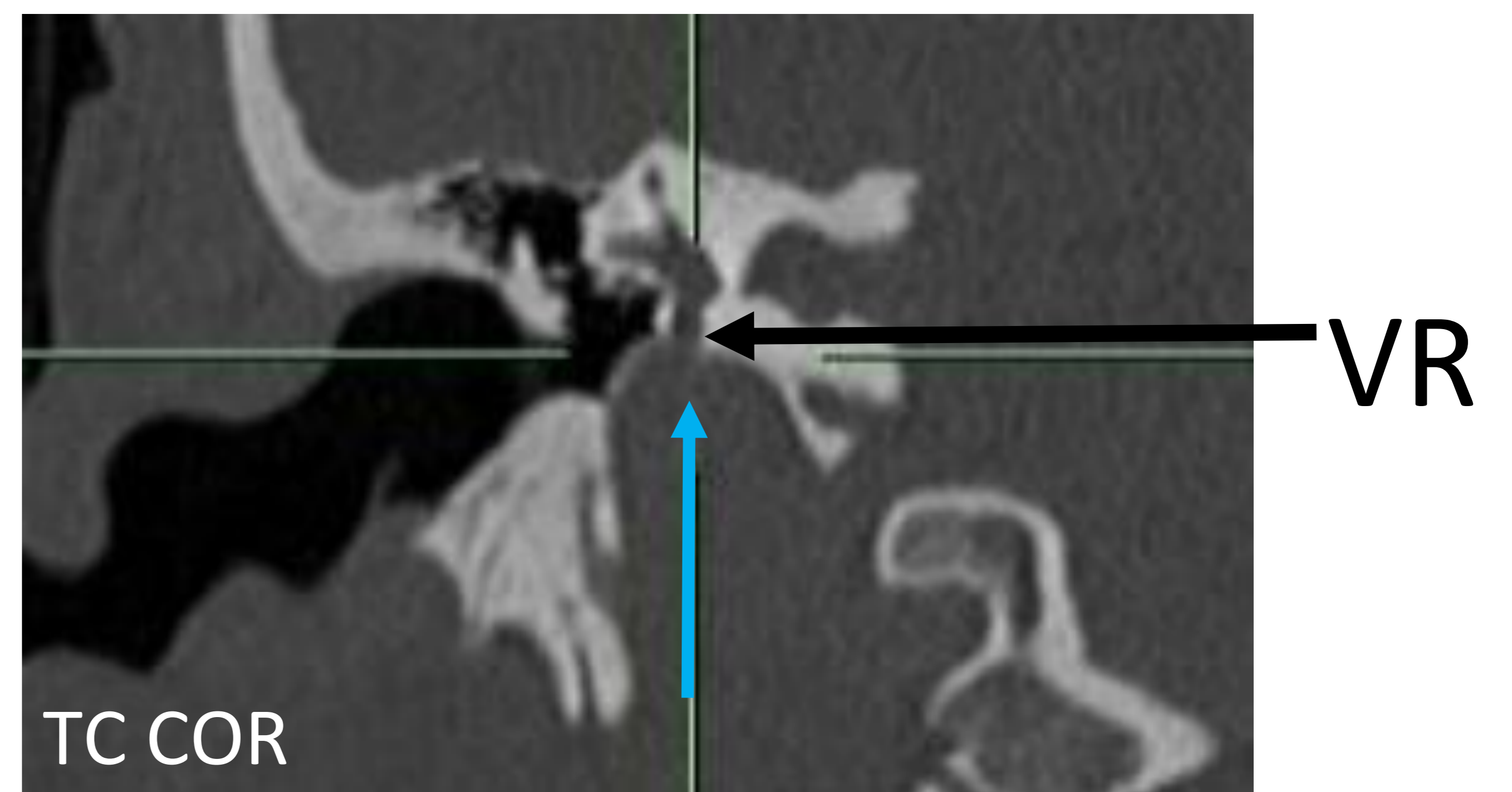
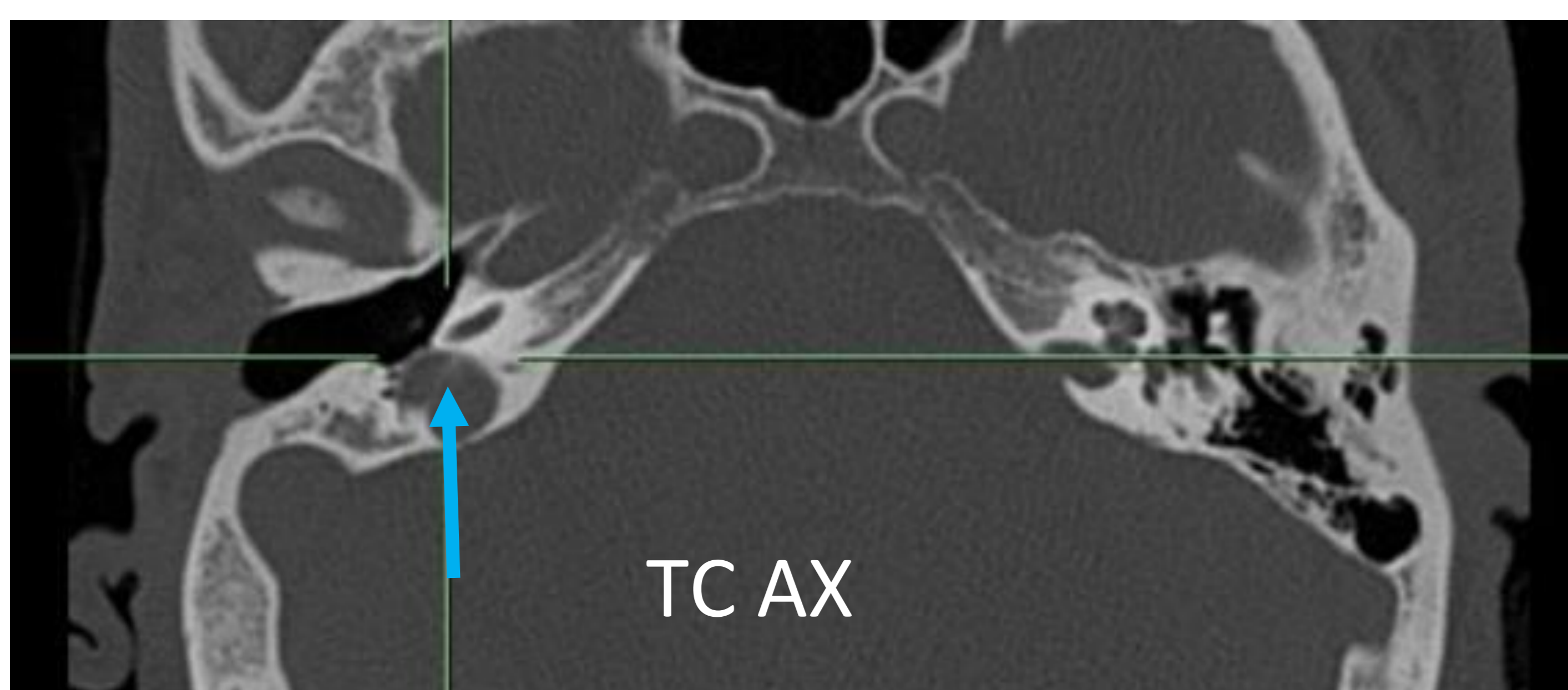


VARIANTES ANATÓMICAS QUE DIFICULTAN LA COLOCACIÓN DEL IC



Técnica:
*petrosectomía,
en lugar de
mastoidectomía!*

MASTOIDES HIPOPLÁSICA, con mínima neumatización y con unos senos sigmoides prominentes, por lo que existe riesgo de sangrado en caso de mastoidectomía.

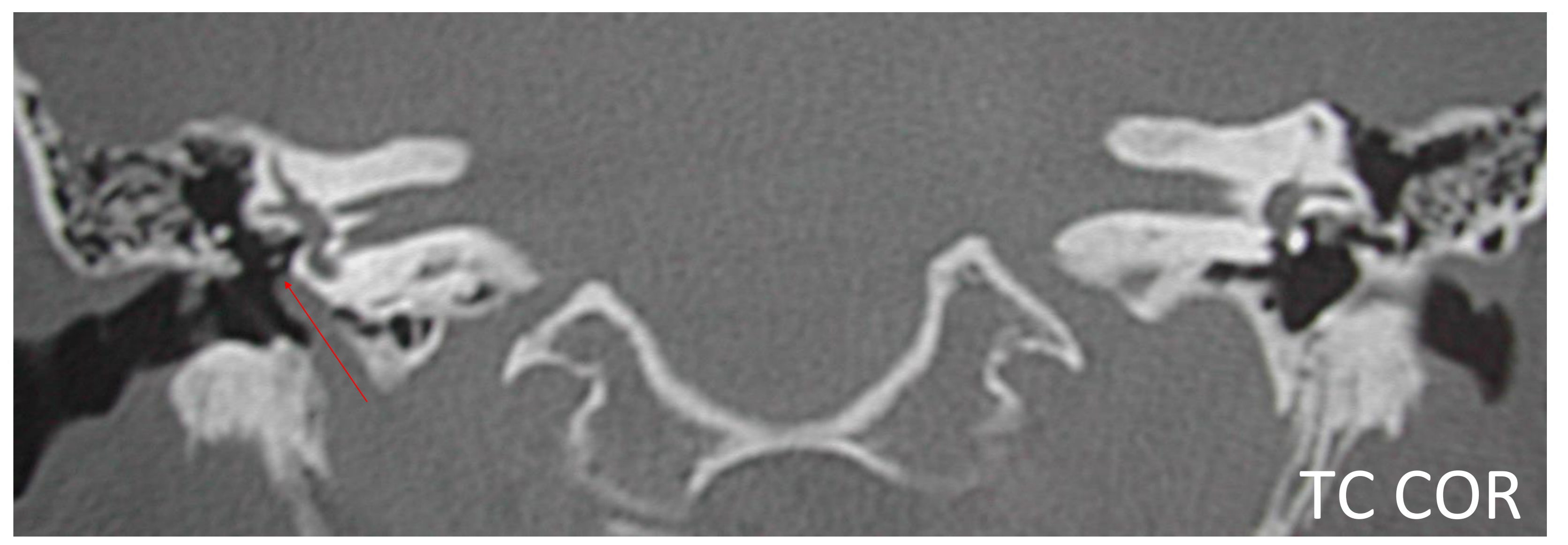
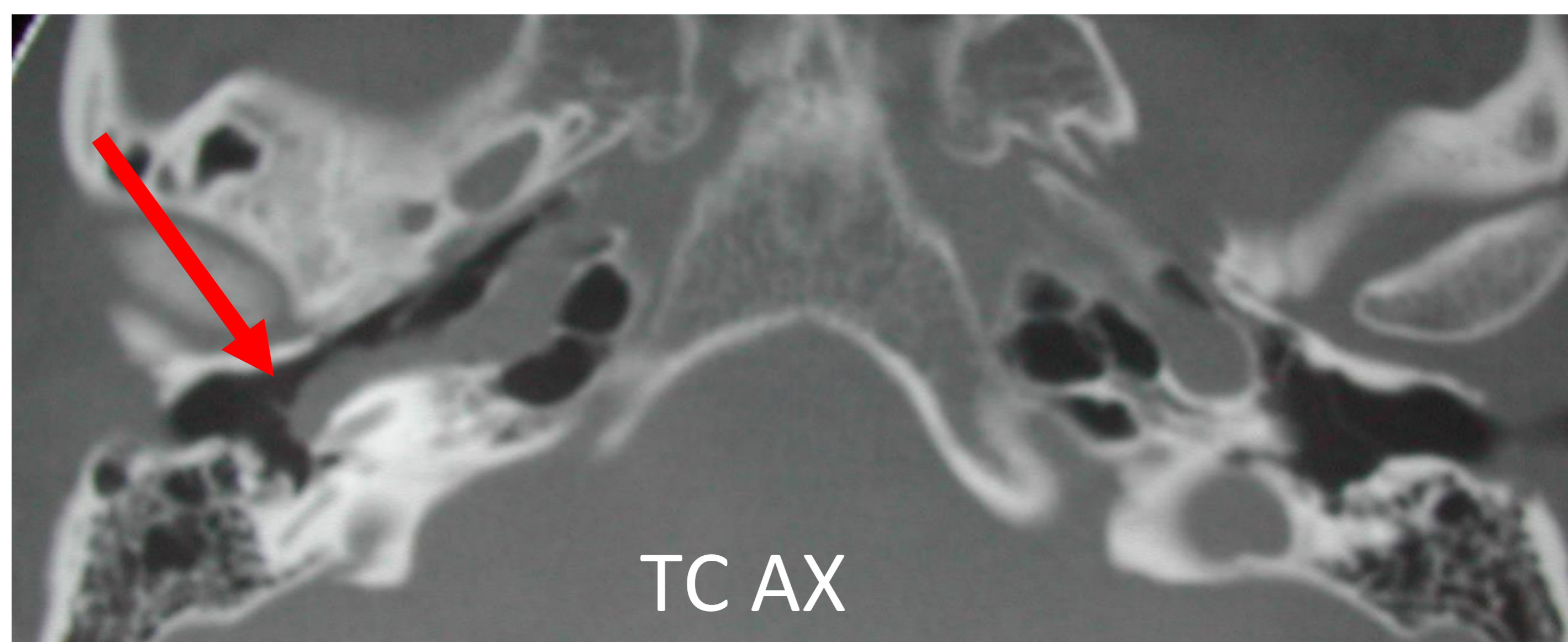


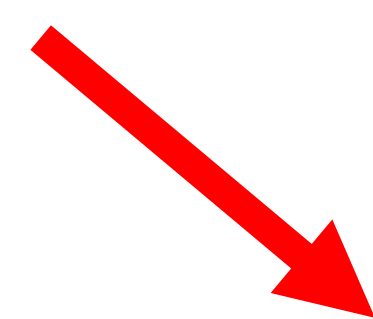
GOLFO YUGULAR PROCIDENTE (→), que abomba a la región hipotimpánica y al nicho de la ventana redonda (VR).

Técnica: *cocleostomía, en lugar de entrada por VR*

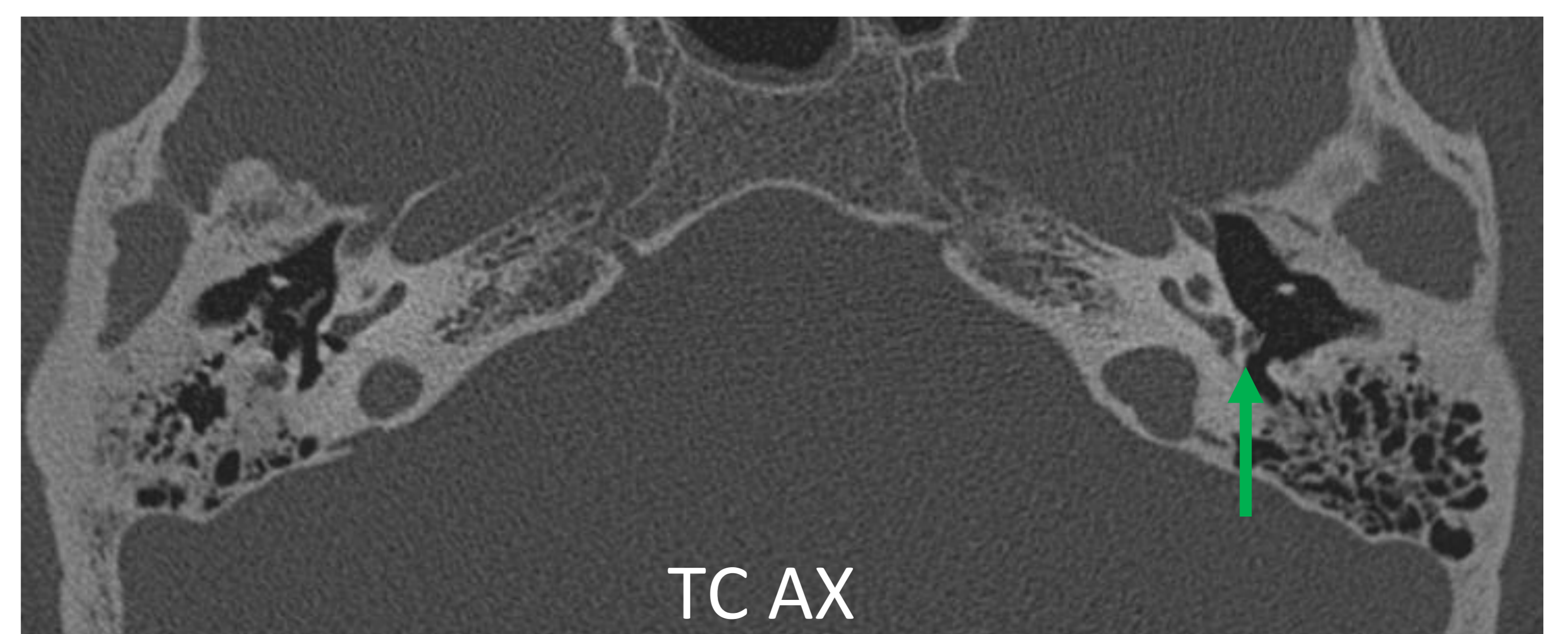
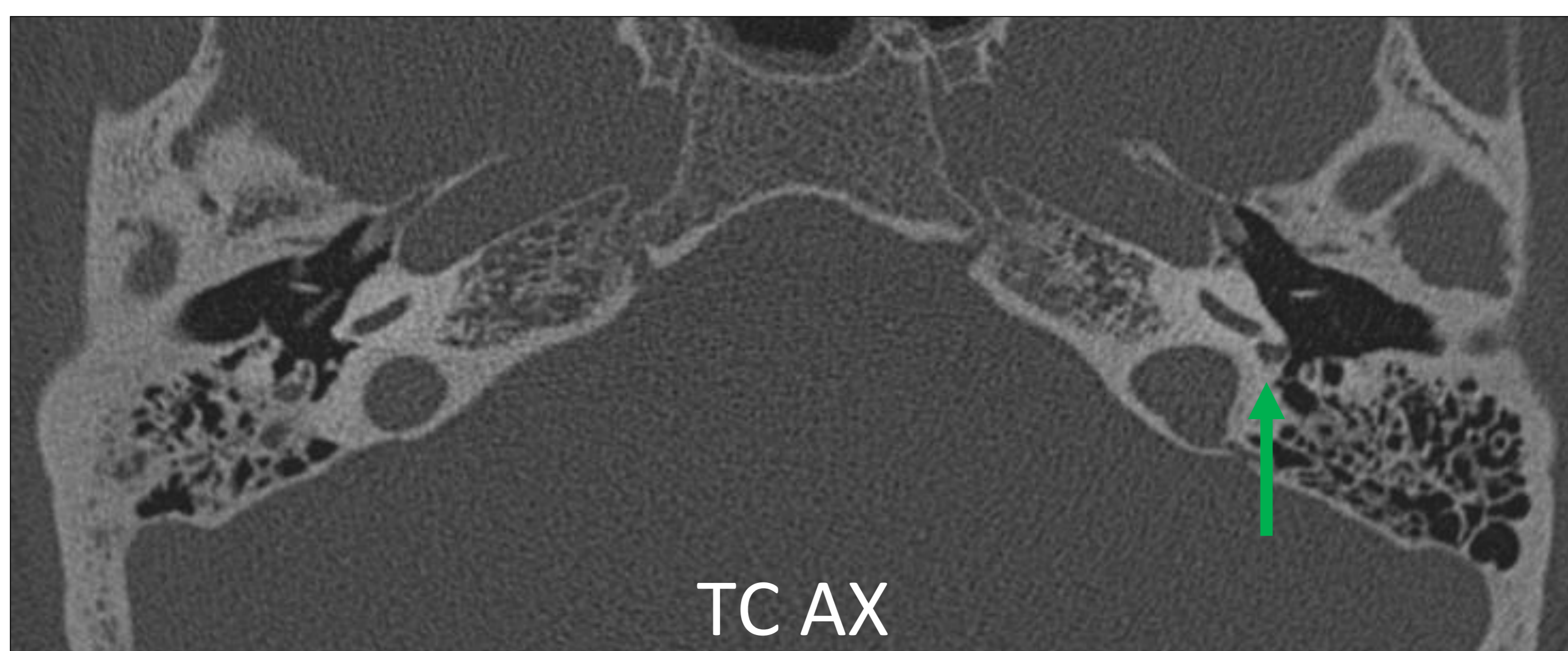


VARIANTES ANATÓMICAS QUE DIFICULTAN LA COLOCACIÓN DEL IC



ARTERIA CARÓTIDA ABERRANTE DERECHA, visible en los cortes axiales y coronales de TAC, donde se dispone por delante del promontorio coclear derecho ().

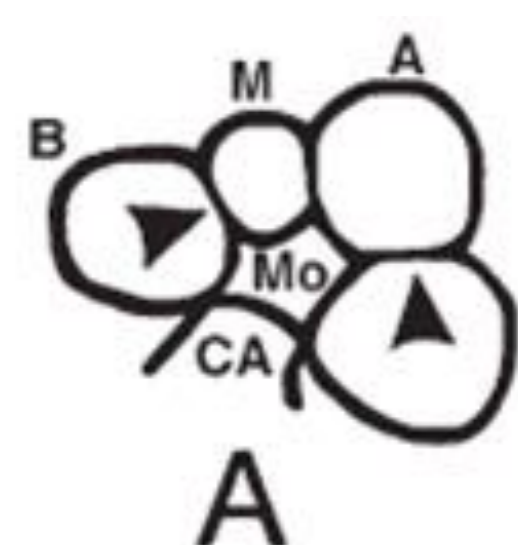
Técnica: implantar en oído contralateral.



TRAYECTO ABERRANTE DEL VII, visible lateral al nicho de la ventana redonda y al promontorio().

La lesión del nervio facial es poco frecuente porque se valora por TC previamente, se monitoriza en quirófano y, si es necesario, se fresa la pared posterior del CAE o se retira el yunque para controlar la segunda porción.

MALFORMACIONES QUE DIFICULTAN LA COLOCACIÓN Y EMPEORAN EL RENDIMIENTO:



Cóclea normal



Aplasia coclear



Cavidad común



Partición incompleta I, II, III



Hipoplasia coclear

Malformaciones implantables:

- Cavidad común (mal resultado)
- Hipoplasia coclear (resultado pobre en función de estado nervio)
- Partición incompleta I, II o III
- Dilatación del acueducto del vestíbulo (resultado normal).

Sennaroglu L, Cochlear Implantation in inner ear malformations-A Review article. Cochlear Implants International. Vol 11. March 2010, 4-41. Jackler, 1987.



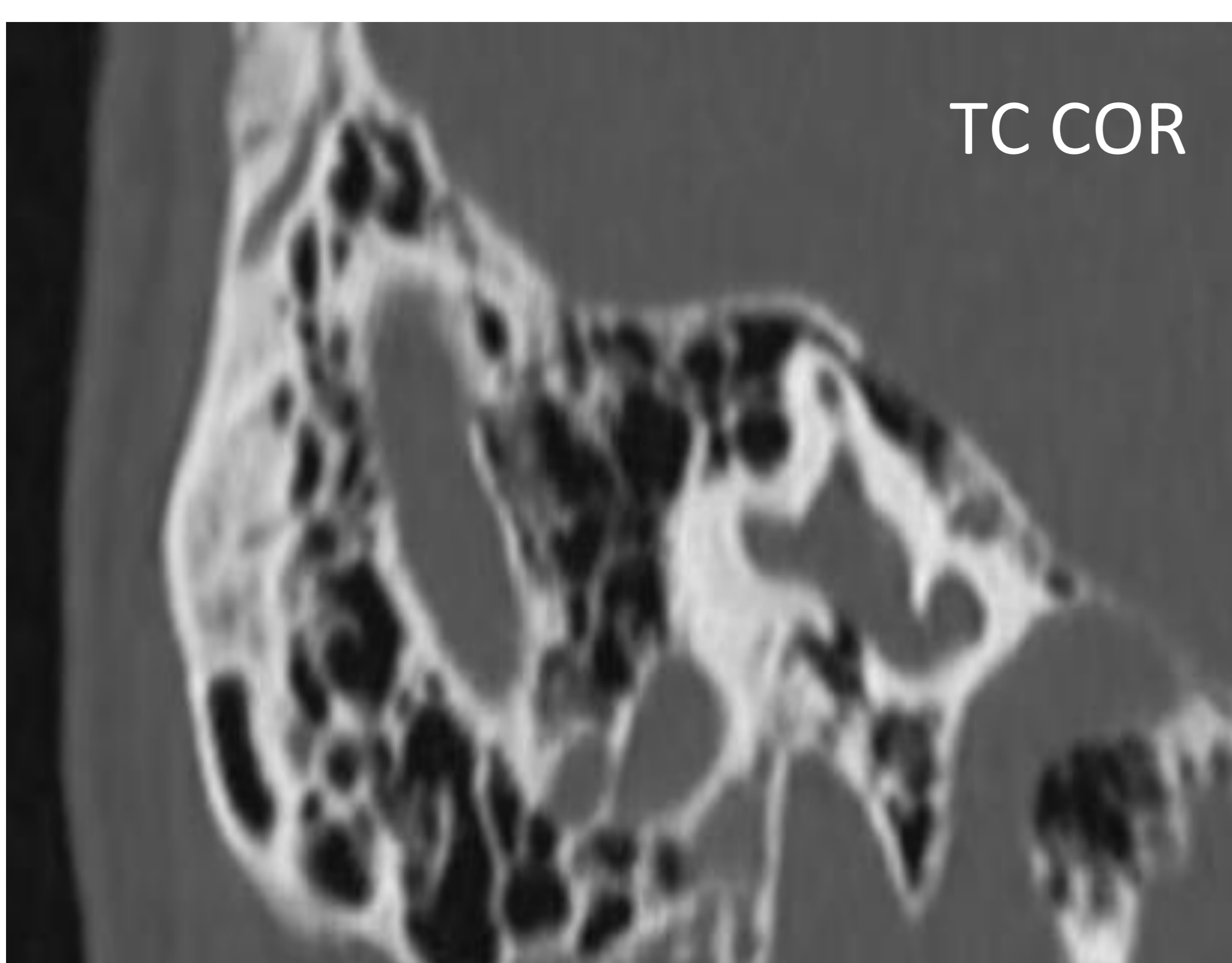
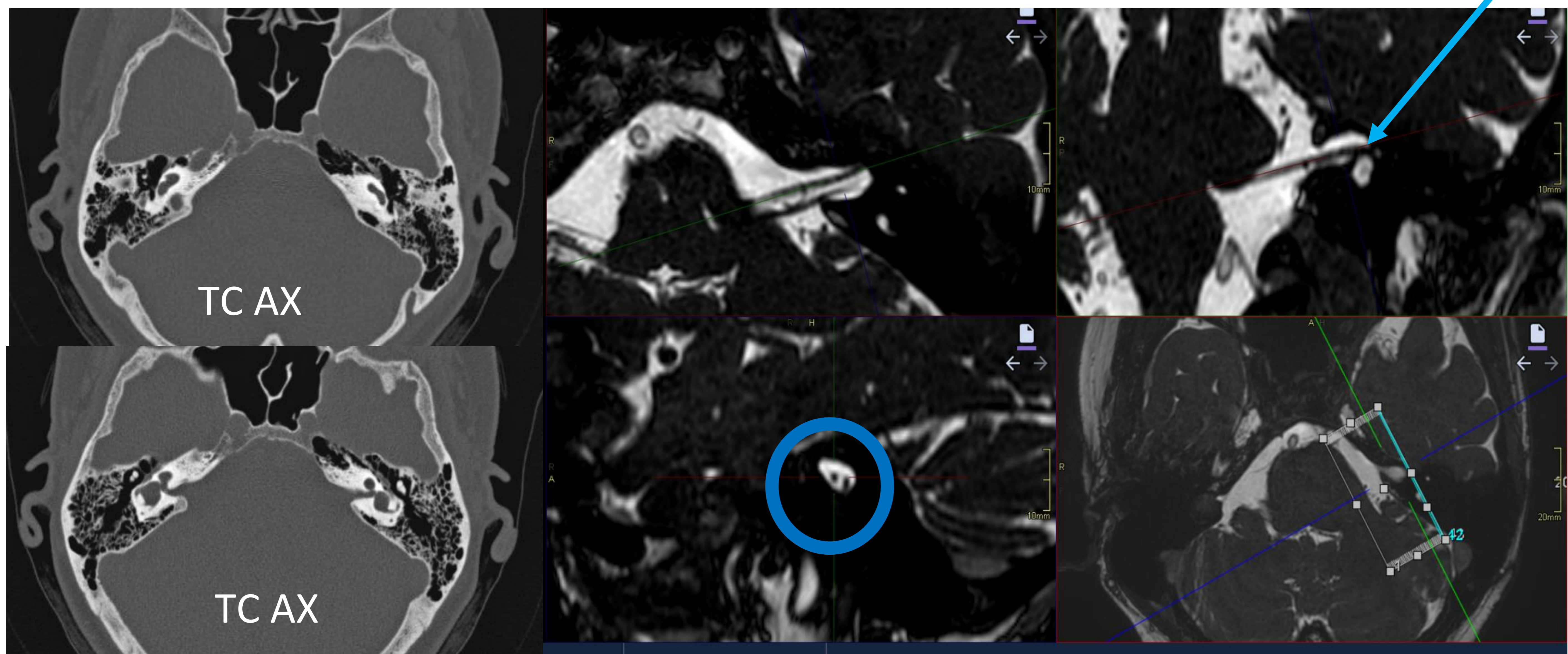
SANTPAU
Campus Salut
Barcelona



Hospital de
la Santa Creu i
Sant Pau

MALFORMACIONES:

- **Partición incompleta tipo I**, con ausencia de visualización del nervio coclear en ambos CAIs.

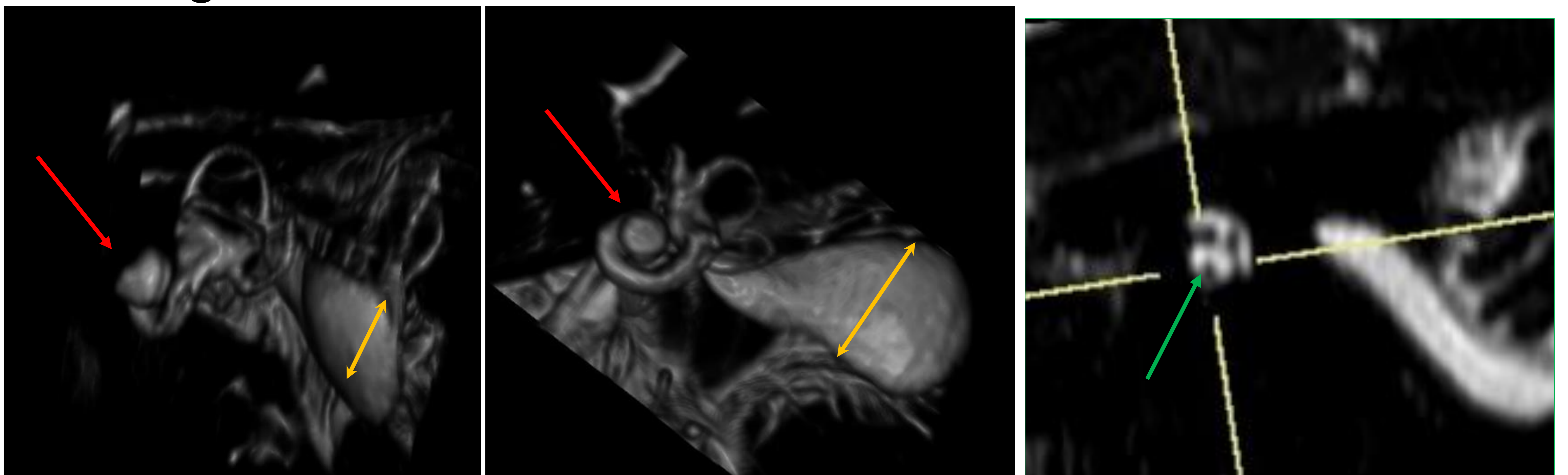


MALFORMACIONES:

- **Partición incompleta tipo II + dilatación acueducto del vestíbulo (Mondini).**



Cortes axiales de TAC donde se aprecia la hipoplasia modiolar (→) y la dilatación del acueducto del vestíbulo (←→), en conjunto con una imagen de malformación de Mondini.

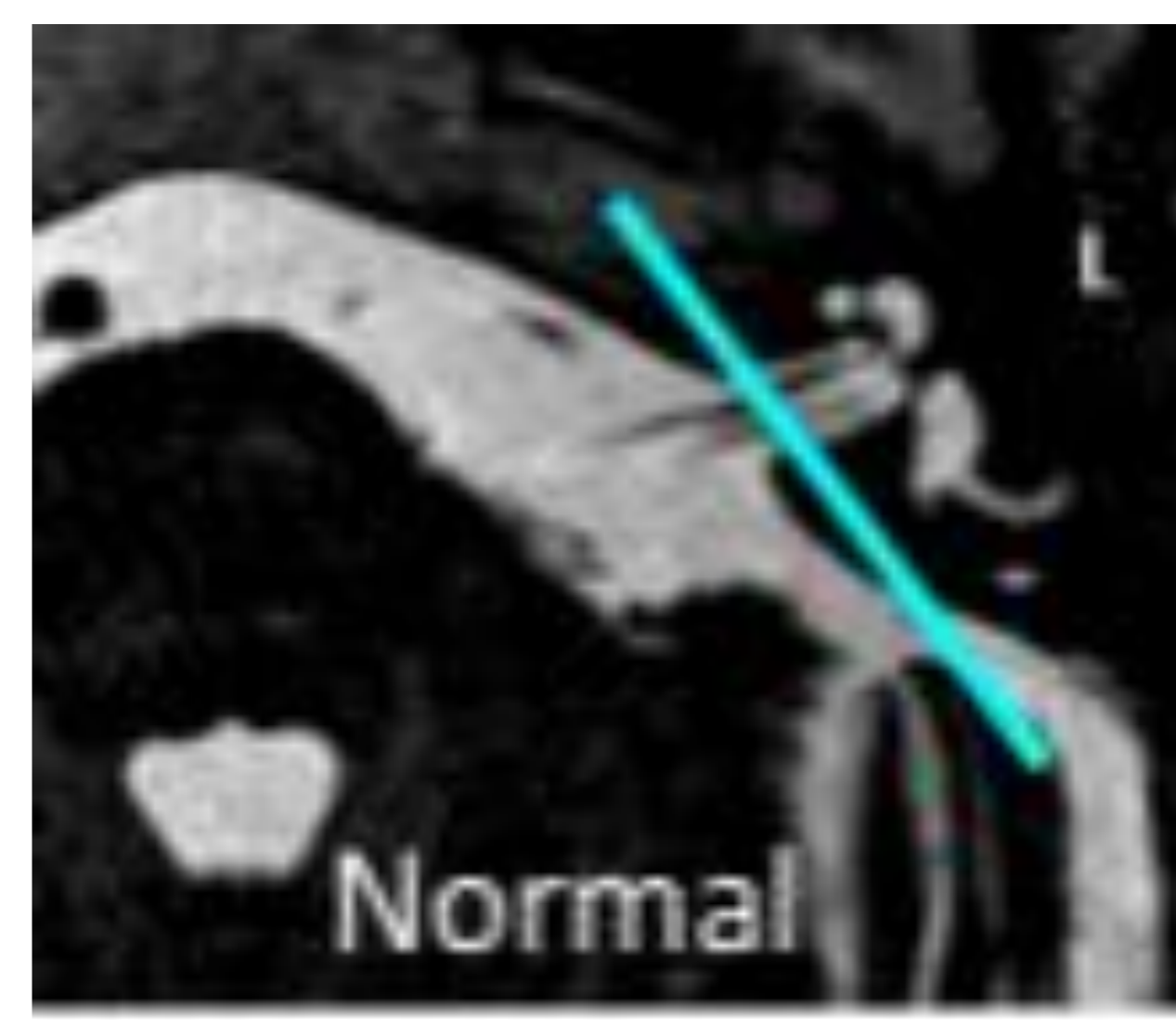
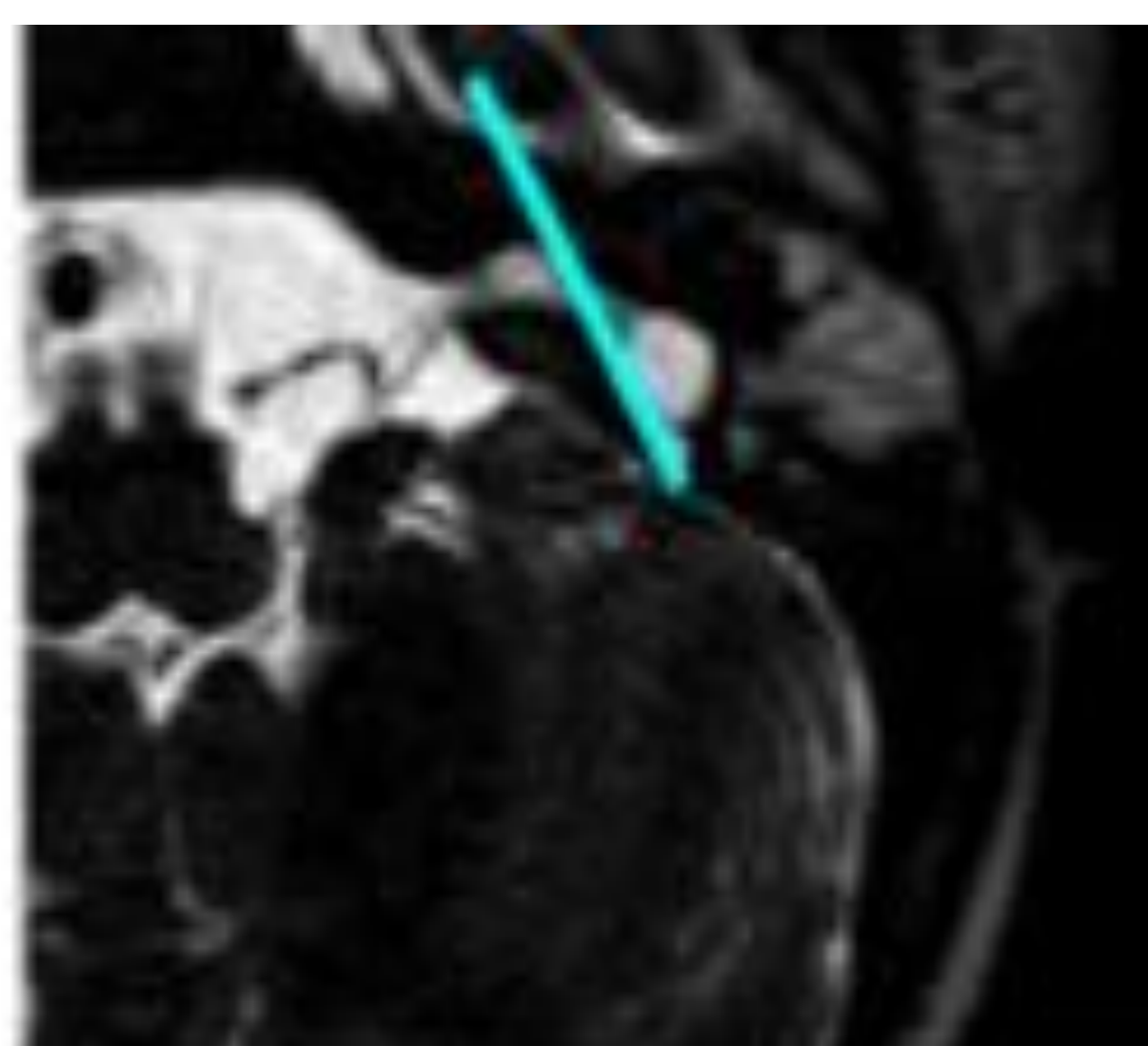
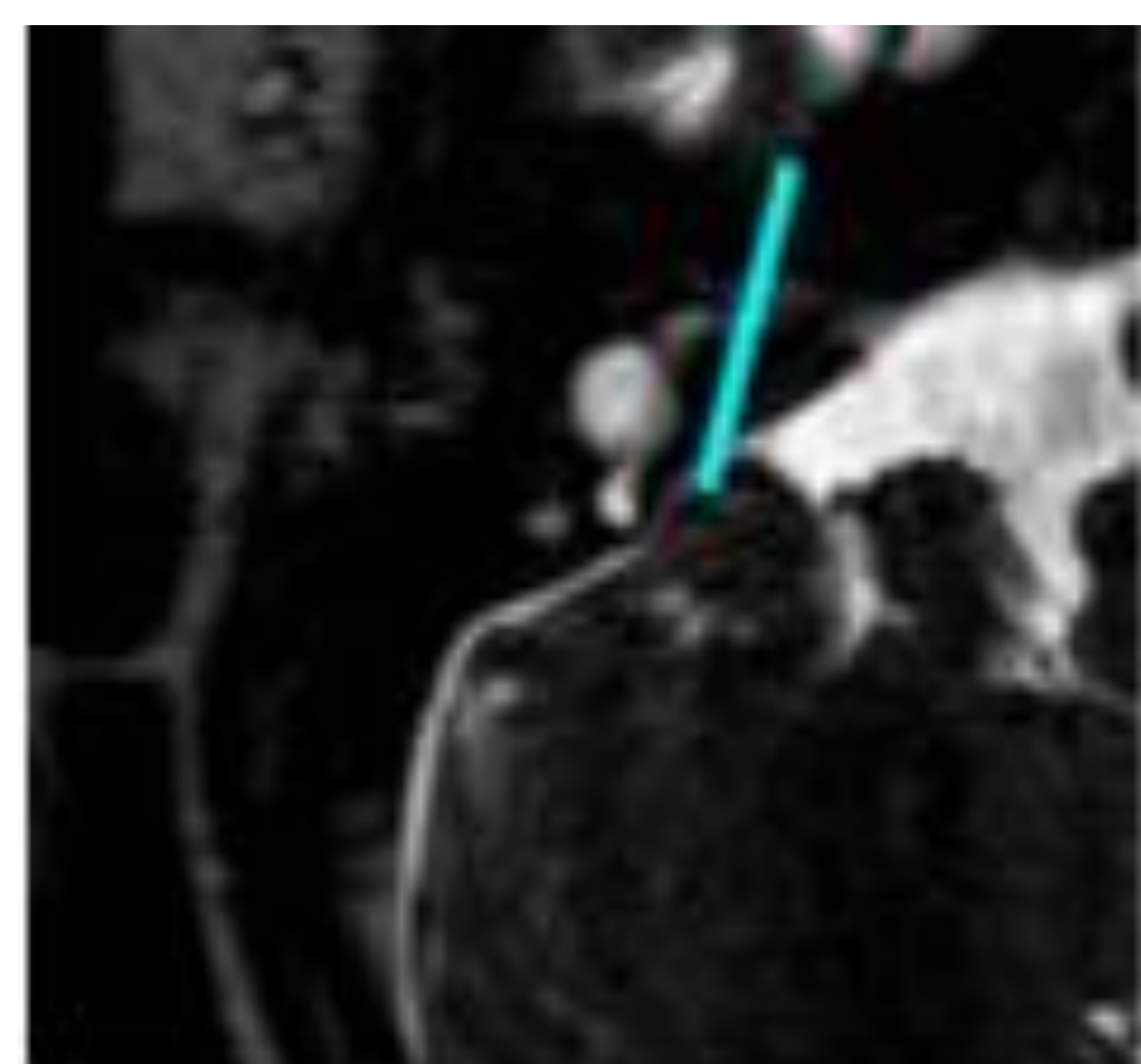
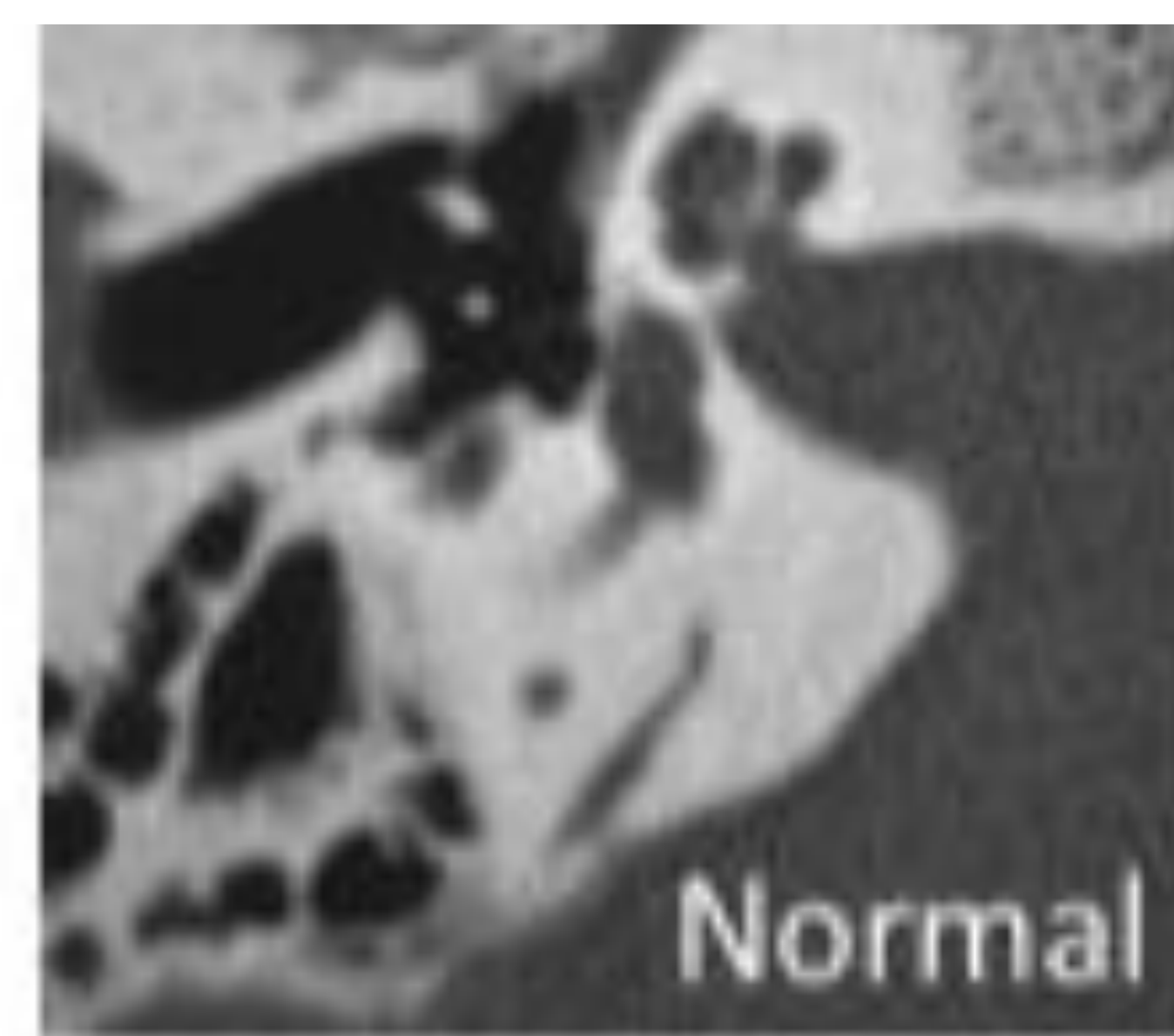


Reconstrucciones 3D de las estructuras cócleo-vestibulares. La cóclea tiene un ápice desdiferenciado → y se acompaña de dilatación del acueducto del vestíbulo (←→), pero con un correcto desarrollo del nervio coclear (→), visible en los cortes sagitales oblicuos T2 3D DRIVE centrados en ambos CAIs.

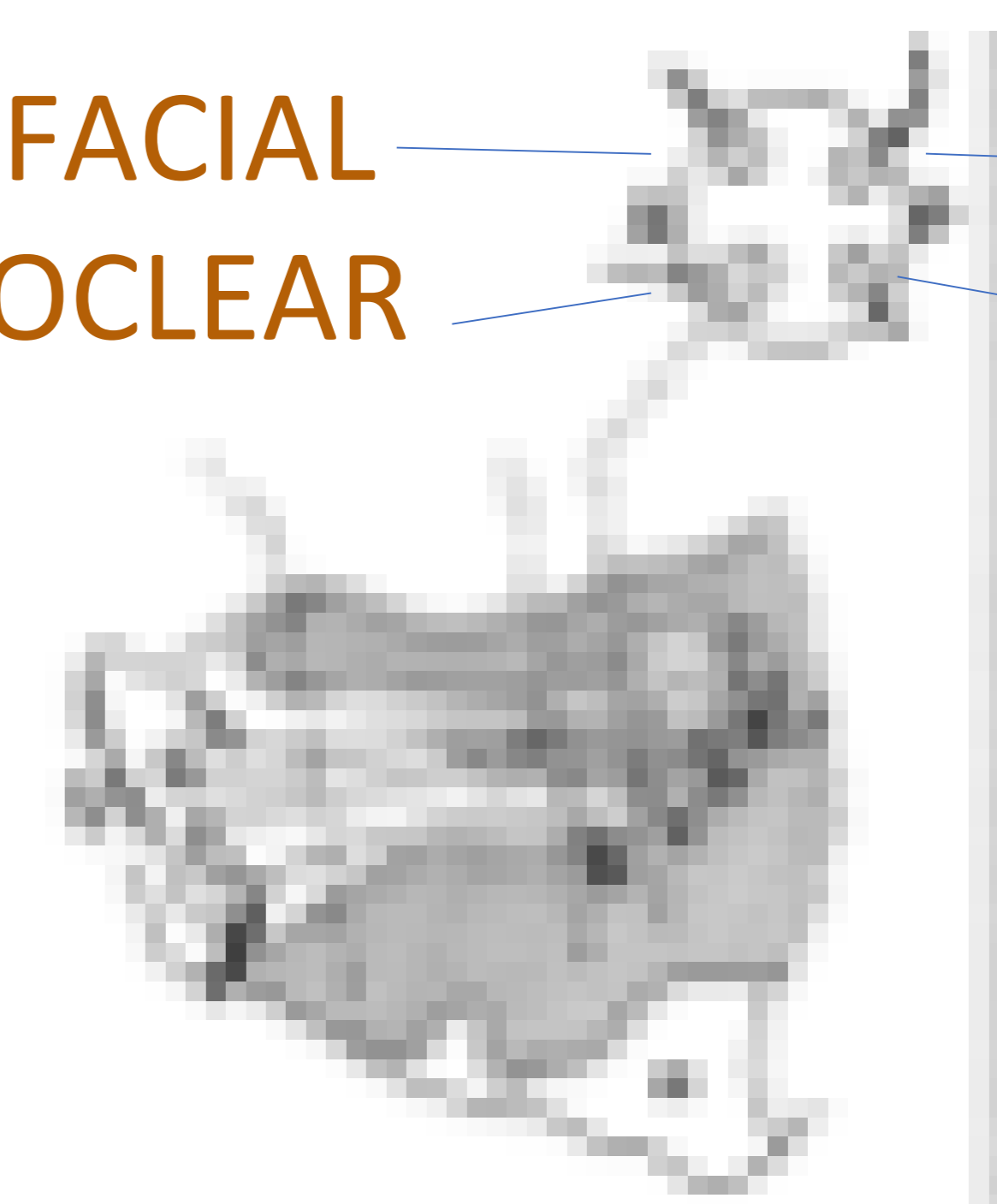


MALFORMACIONES:

- **Cavidad común bilateral**- Mutación gen GRB1L (AD)



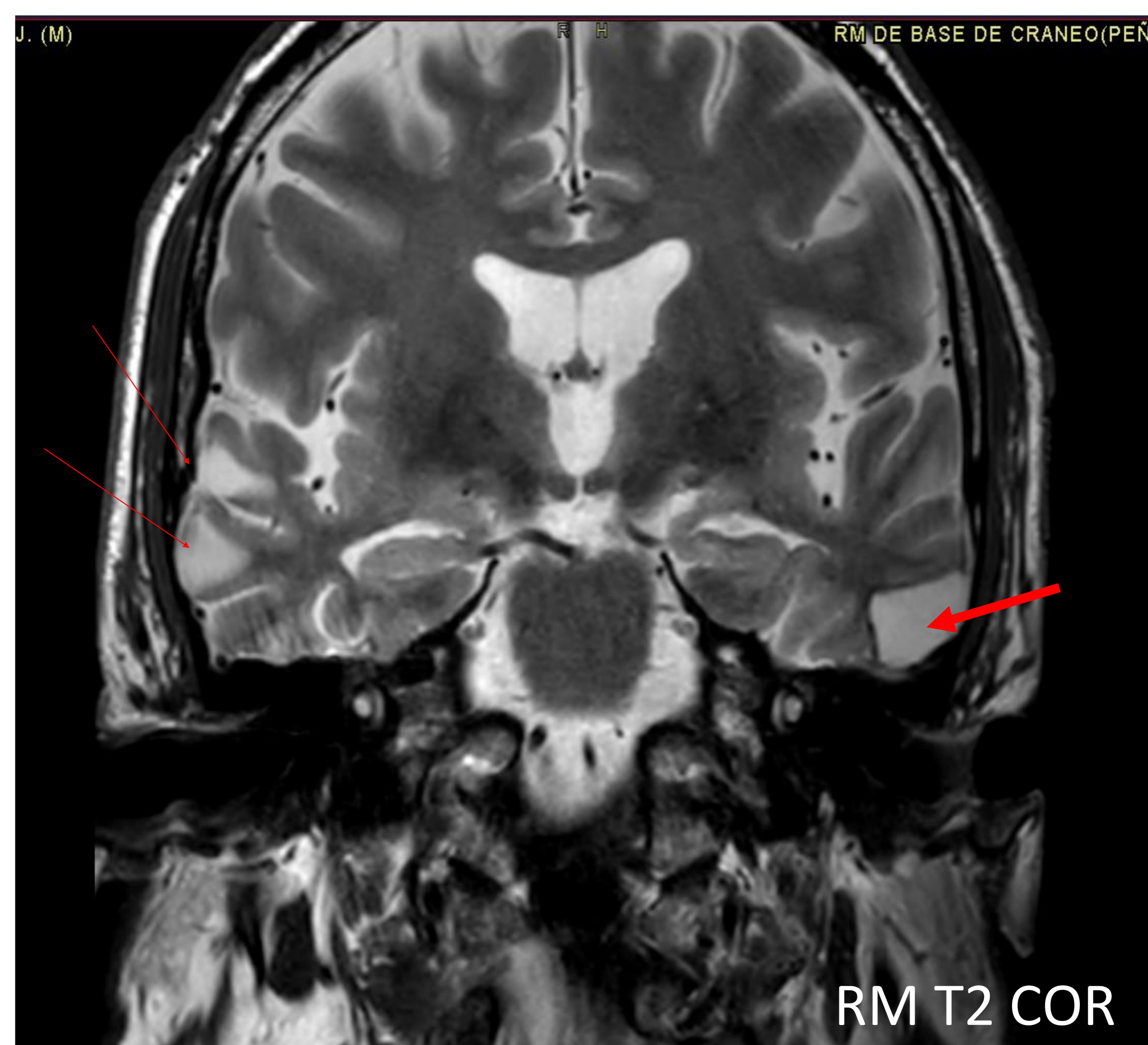
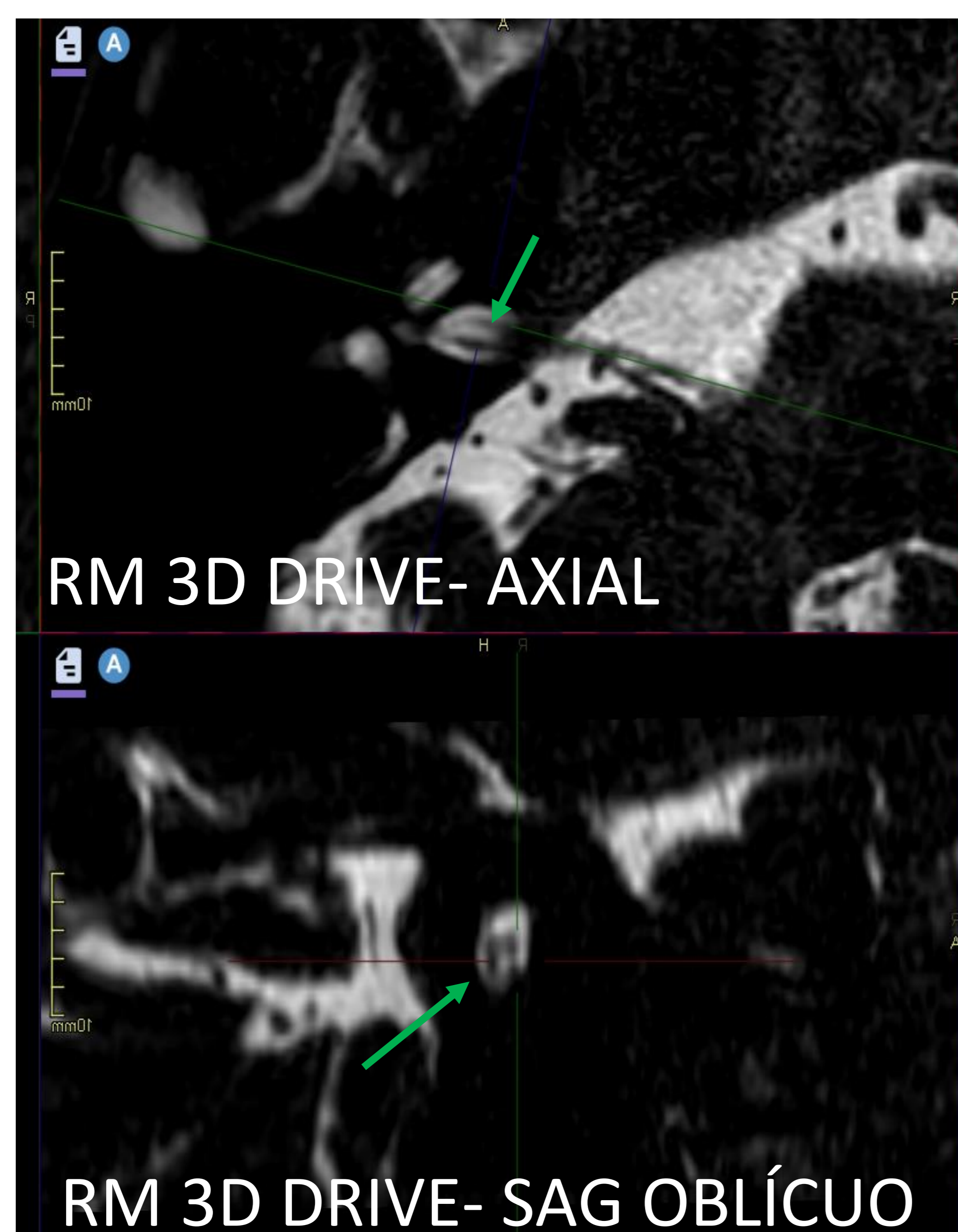
FACIAL COCLEAR — VEST SUP
— VEST INF



Hipoplasia de CAI,
n Facial y de 1 vestibular

LESIONES QUE CONTRAINDICAN IC:

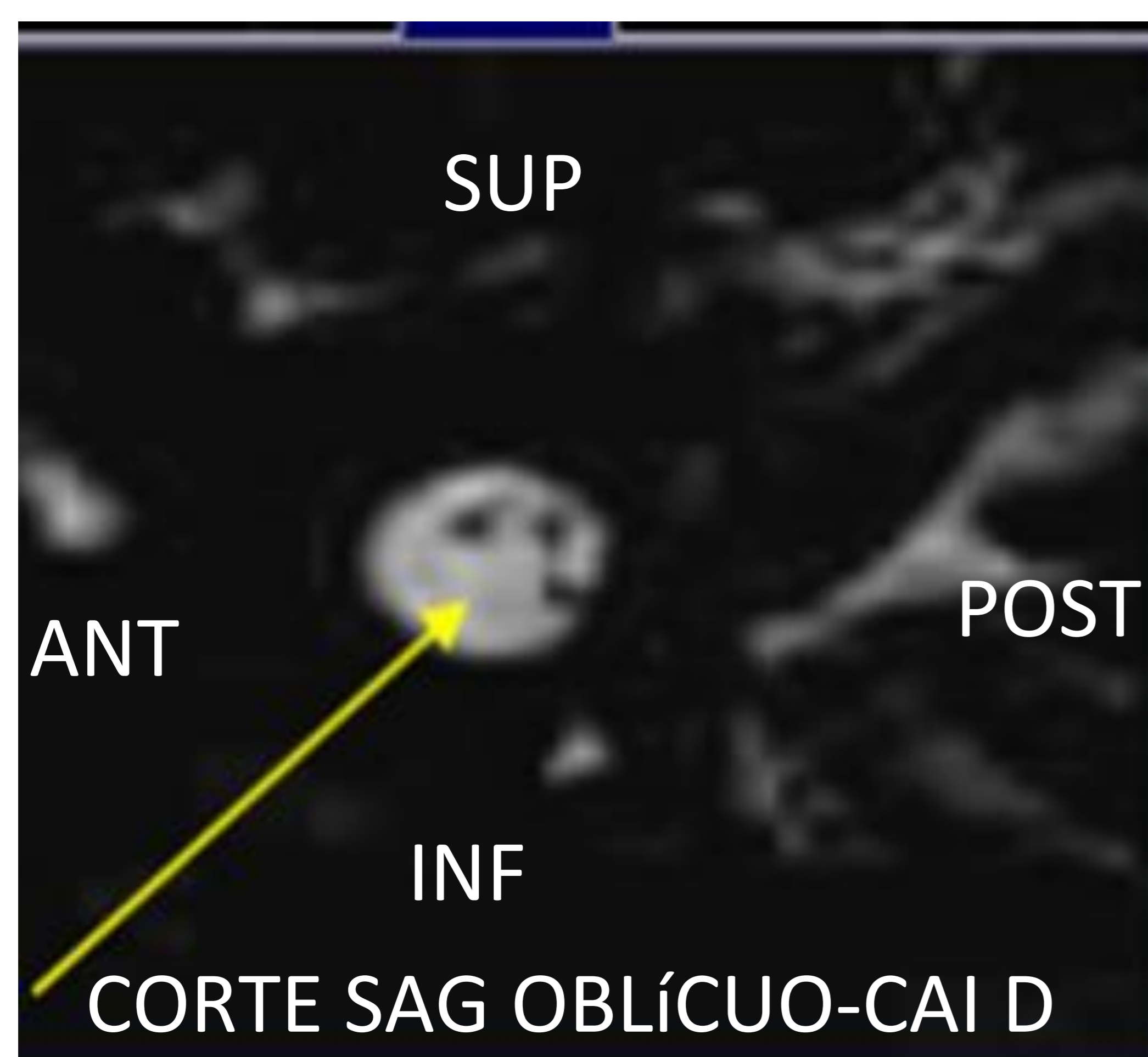
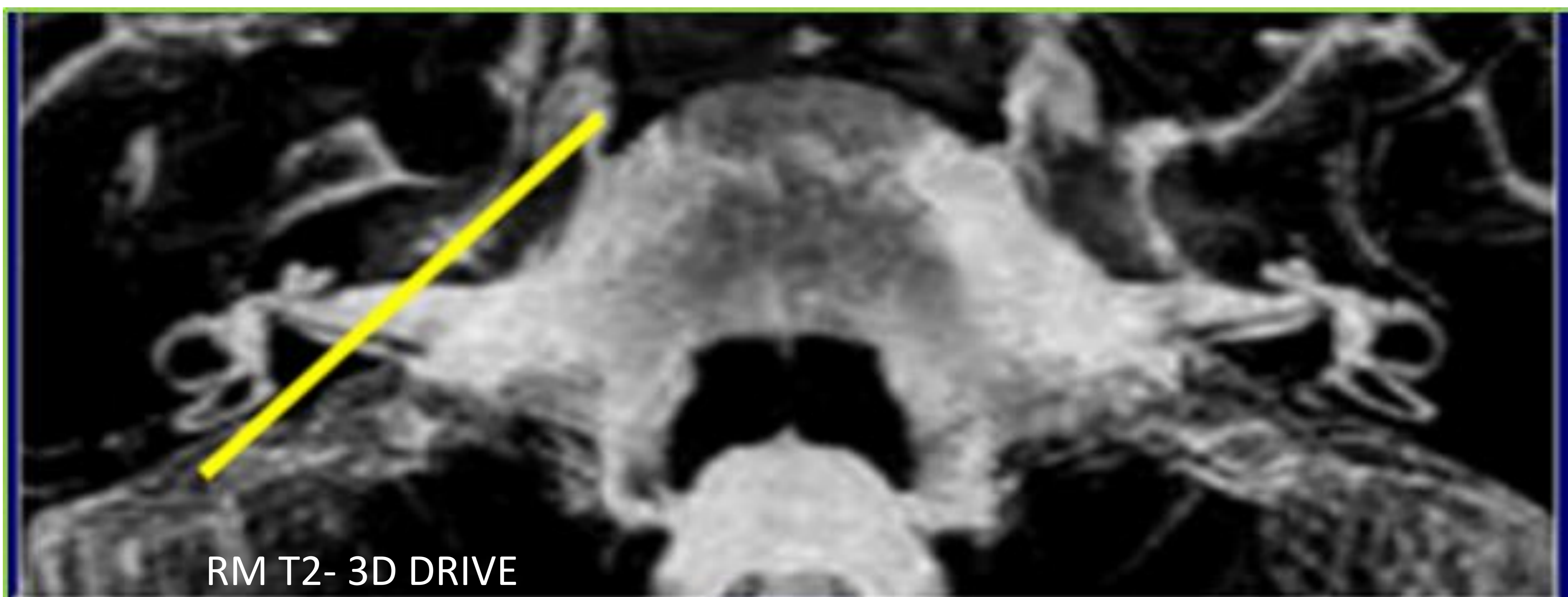
ENCEFALOMALACIA TEMPORAL IZQUIERDA POST-TRAUMÁTICA QUE PRODUCE HIPOACUSIA CENTRAL.
Lesiones necróticas con afectación córtico-subcortical en giros temporales medio y superior derechos, y medio e inferior izquierdos ↙.



El nervio coclear de ambos oídos (de disposición anteroinferior dentro del CAI) es normal, pero el paciente no es buen candidato a IC, dada la extensa afectación parenquimatosa post-traumática que afecta al córtex auditivo.

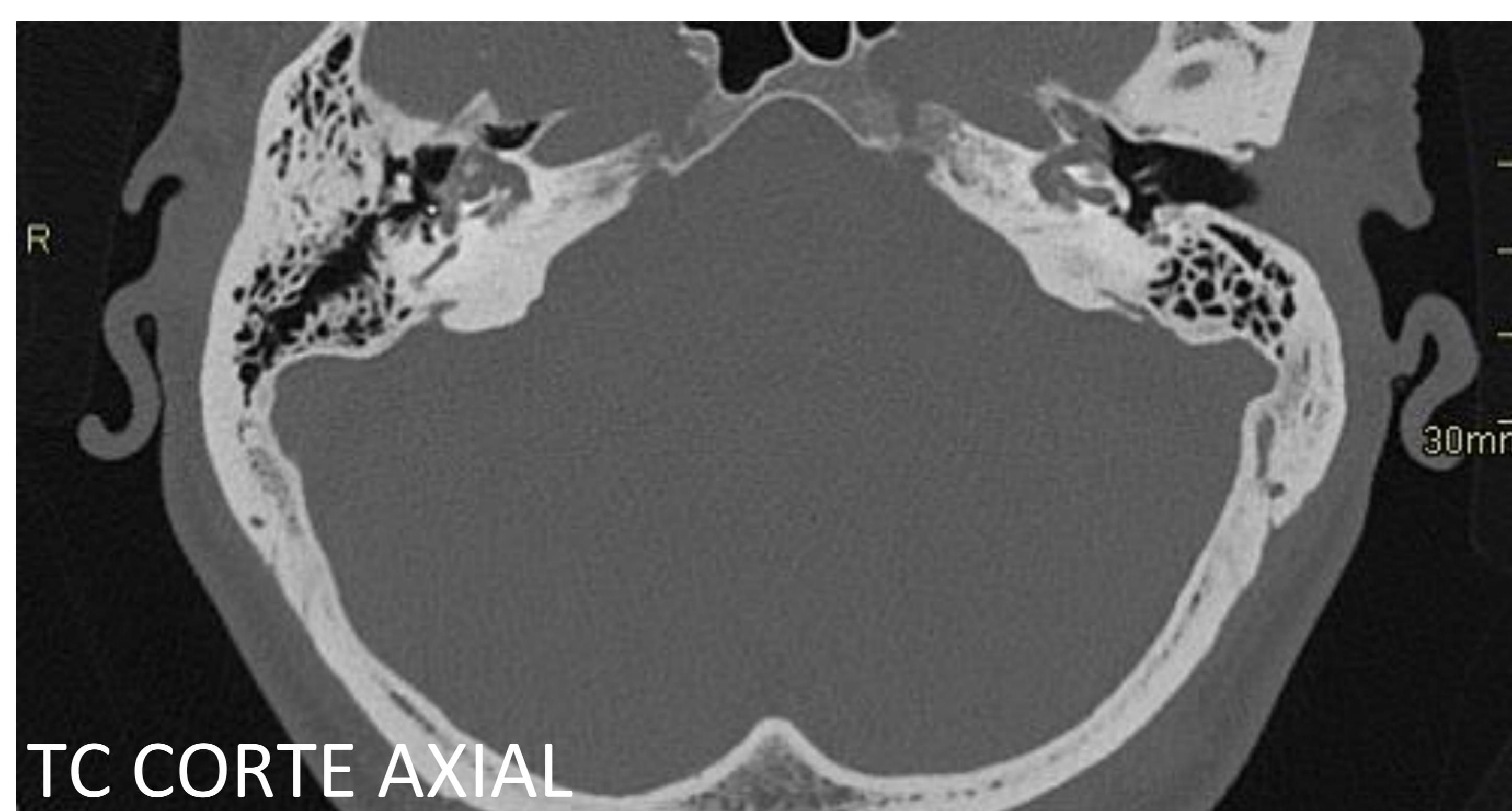
MALFORMACIONES QUE PUEDEN CONTRAINDICAR IC:

- **Hipoplasia coclear con ausencia del nervio coclear** ←

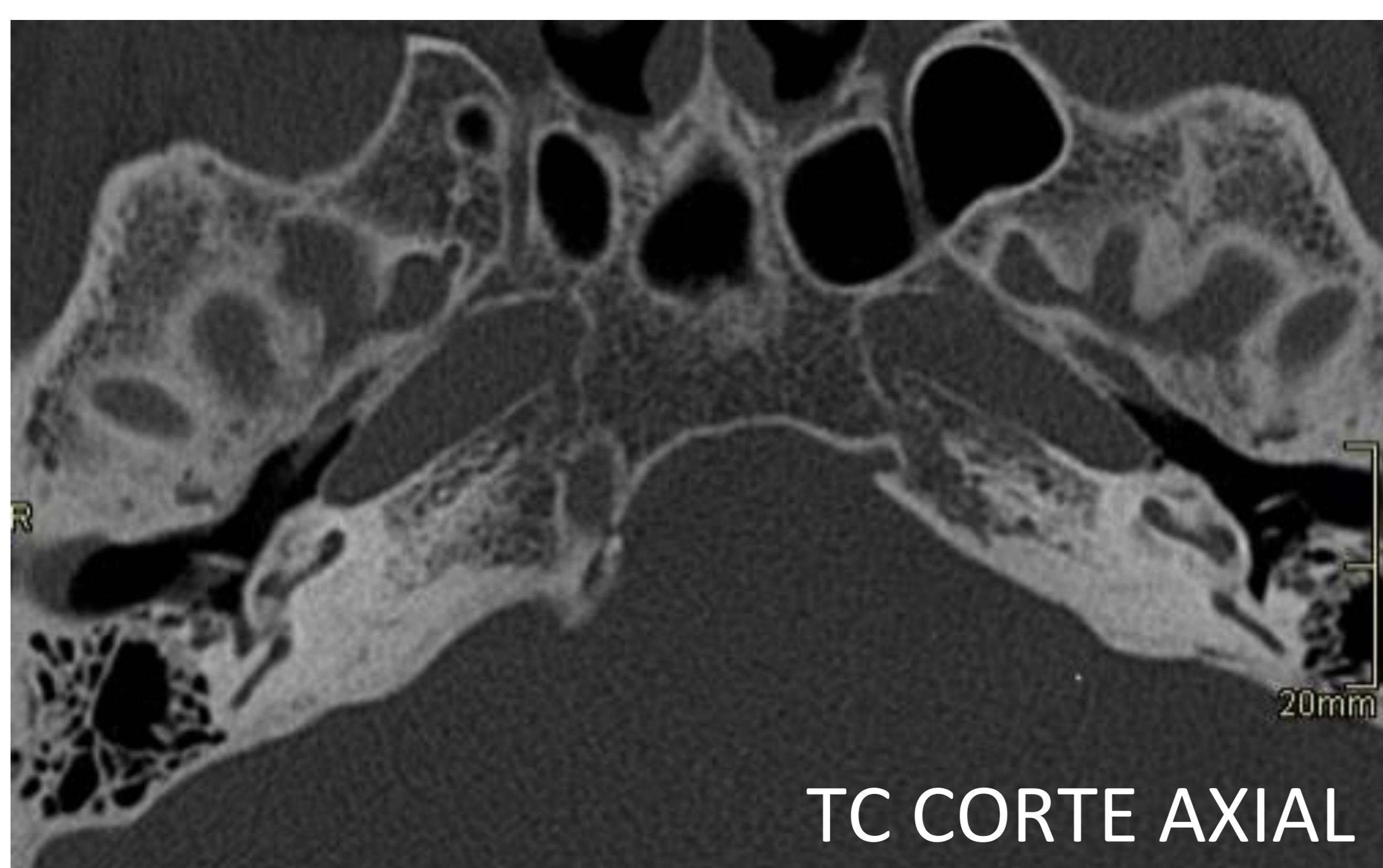


Ausencia de visualización del nervio coclear (localizado anteroinferior dentro del CAI), en contexto de una hipoplasia coclear.

PATOLOGÍAS QUE EMPERORAN EL RENDIMIENTO DEL IC, O AUMENTAN EL RIESGO DE MALPOSICIÓN:

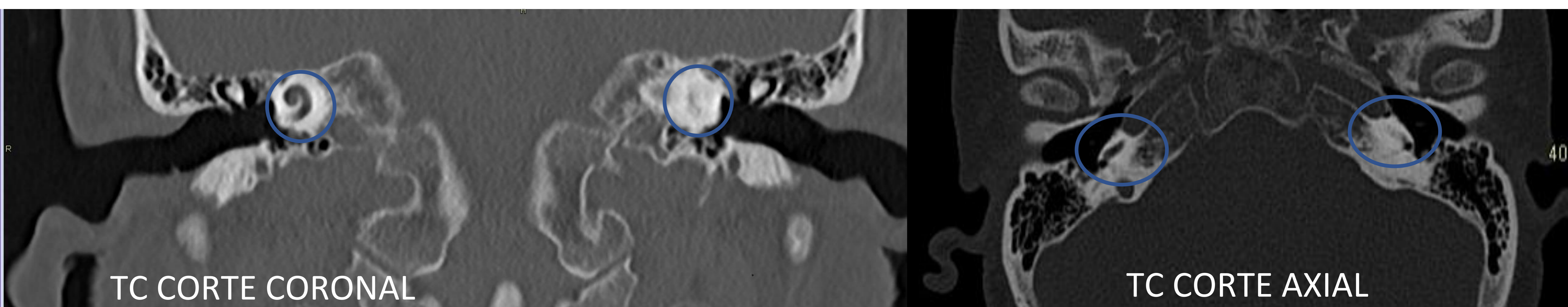


OTOSCLEROSIS PERICOCLEAR BILATERAL SEVERA. Dos pacientes diferentes, con afectación del endostio coclear, quedando desdibujadas las paredes de ambas cócleas.



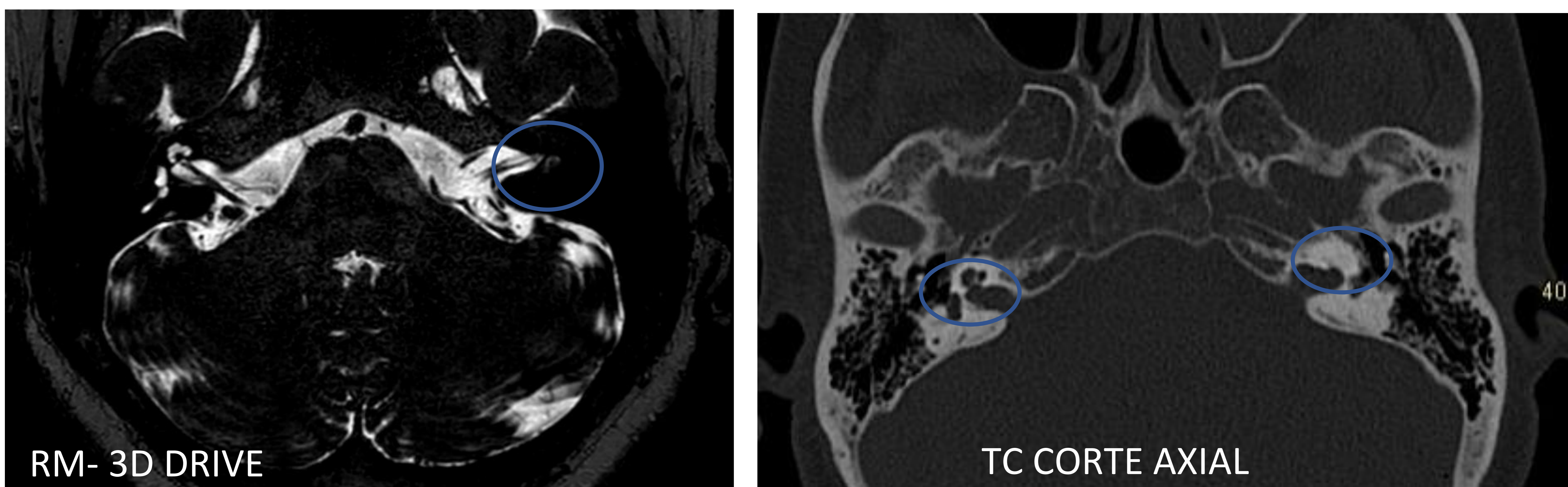
OTOSCLEROSIS PERICOCLEAR BILATERAL, CON OBLITERACIÓN DE AMBAS VENTANAS REDONDAS.
En caso de IC, la entrada preferente sería por cocleostomía.

PATOLOGÍAS QUE IMPIDEN LA COLOCACIÓN DEL IC:



LABERINTITS OSIFICANTE en oído Izquierdo, con calcificación difusa de la cóclea, que queda desdibujada e impediría una entrada del IC. El paciente tiene un antecedente de meningitis con laberintitis osificante.

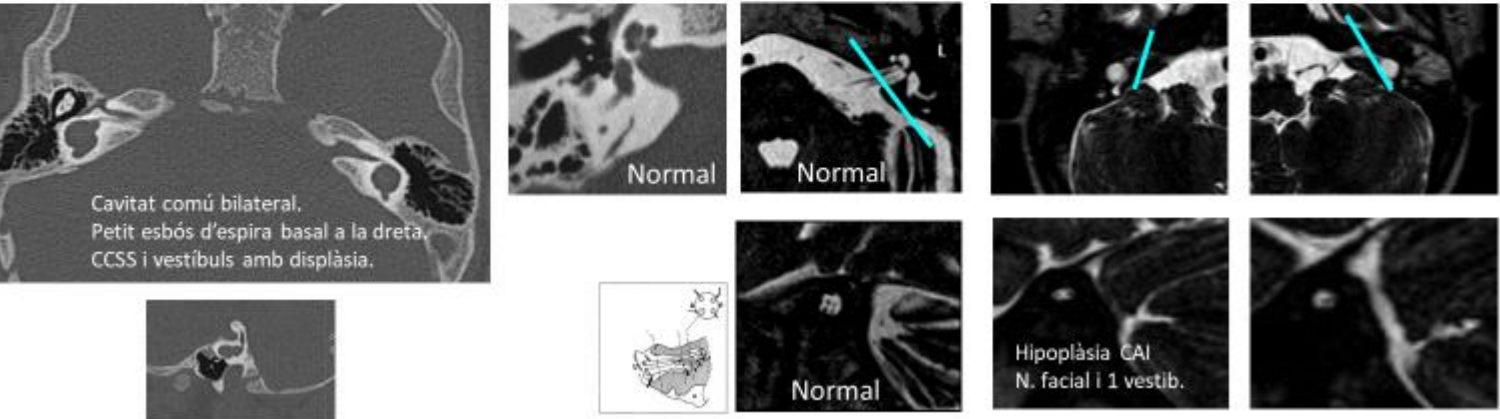
El estudio RM con secuencias 3D DRIVE (abajo a la izquierda), muestra una ausencia casi completa de todas las estructuras cócleo-vestibulares izquierdas calcificadas, que muestran una pérdida de la hiperseñal T2 del líquido, sustituido por tejido fibroso y calcificado, hipointenso en T2.



5. Cas Clínic

- Nen sense antecedent interès. Embaràs i part normals
- Antecedents familiars: no hipoacúsia
- Cribatge neonatal (PA) negatiu bilateral
- Estudi genètic: cribatge i panell negatiu
- Proves imatge

Es proposa Implant de tronç: ho desestimem
Actualment utilitza llengua de signes
Disg reproductiu de 2on fill: es va decidir fer **exoma**
Exoma: Mutació al gen **GREB1L** (Herència AD)
Estudi segregació: pare portador de la mutació



Barcelona
22/25
MAYO 2024

INTERNACIONALES

seram

FERM

RC RADIOLOGIA DE CATALUNYA

PATOLOGÍAS QUE DIFICULTAN LA COLOCACIÓN DEL IC:

OSTEOPETROSIS . La ausencia de neumatización de la mastoides y el engrosamiento de la calota craneal dificulta el acceso hacia la cóclea, donde hay que fresar la mastoides.



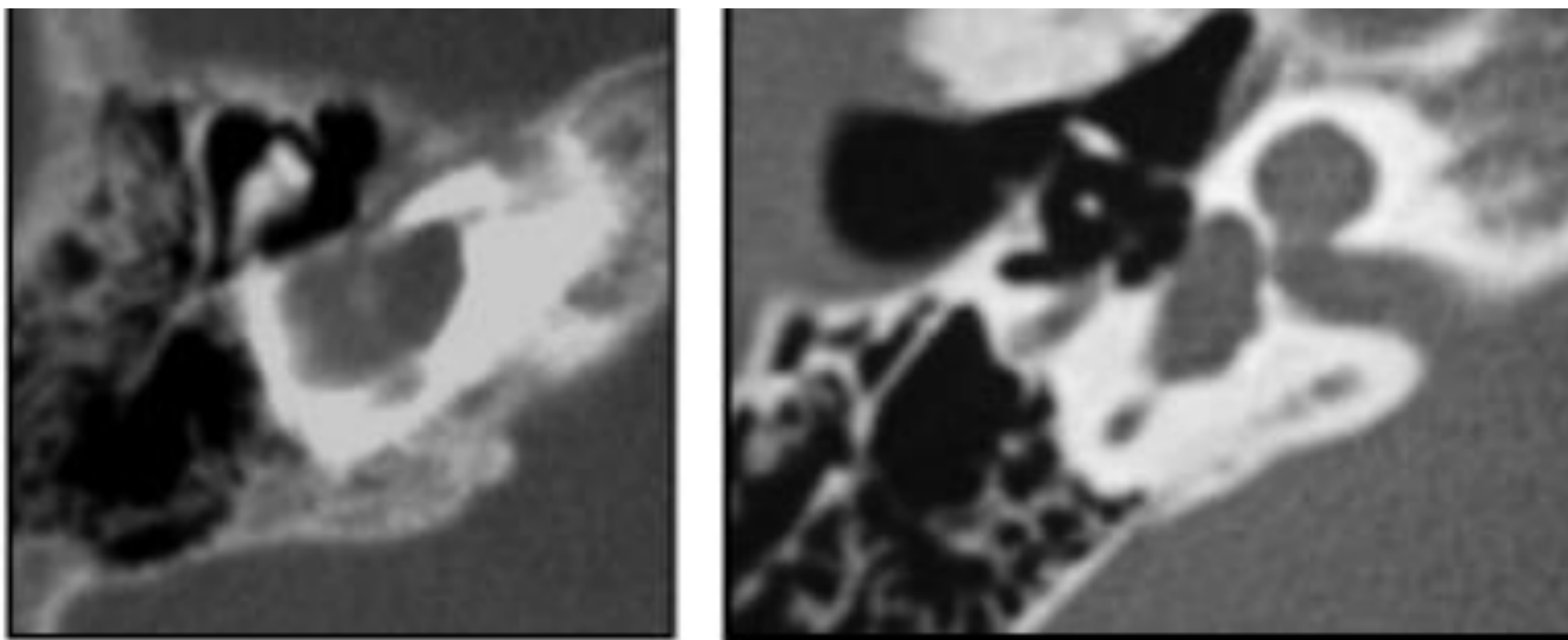
SANT PAU
Campus Salut
Barcelona



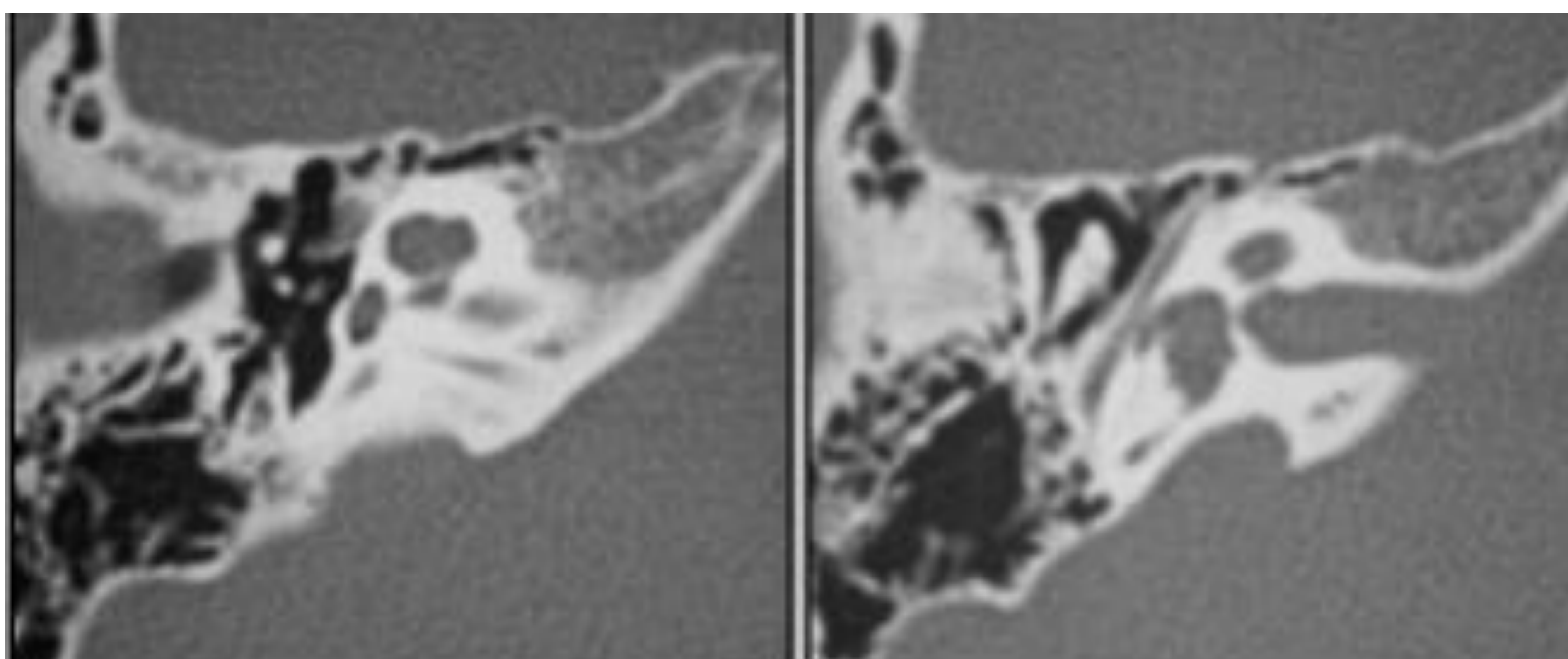
Hospital de
la Santa Creu i
Sant Pau

PATOLOGÍAS QUE AUMENTAN EL RIESGO DE GUSHER/ FÍSTULA LCR

FENÓMENO DE GUSHER- Salida profusa de LCR al realizar la cocleostomía o la apertura de la ventana redonda, debido a una comunicación anómala entre los espacios subaracnoideo y perilinfático a través de la lámina cribosa (malformativa o post-traumática) y por un diámetro anormal del canal coclear.

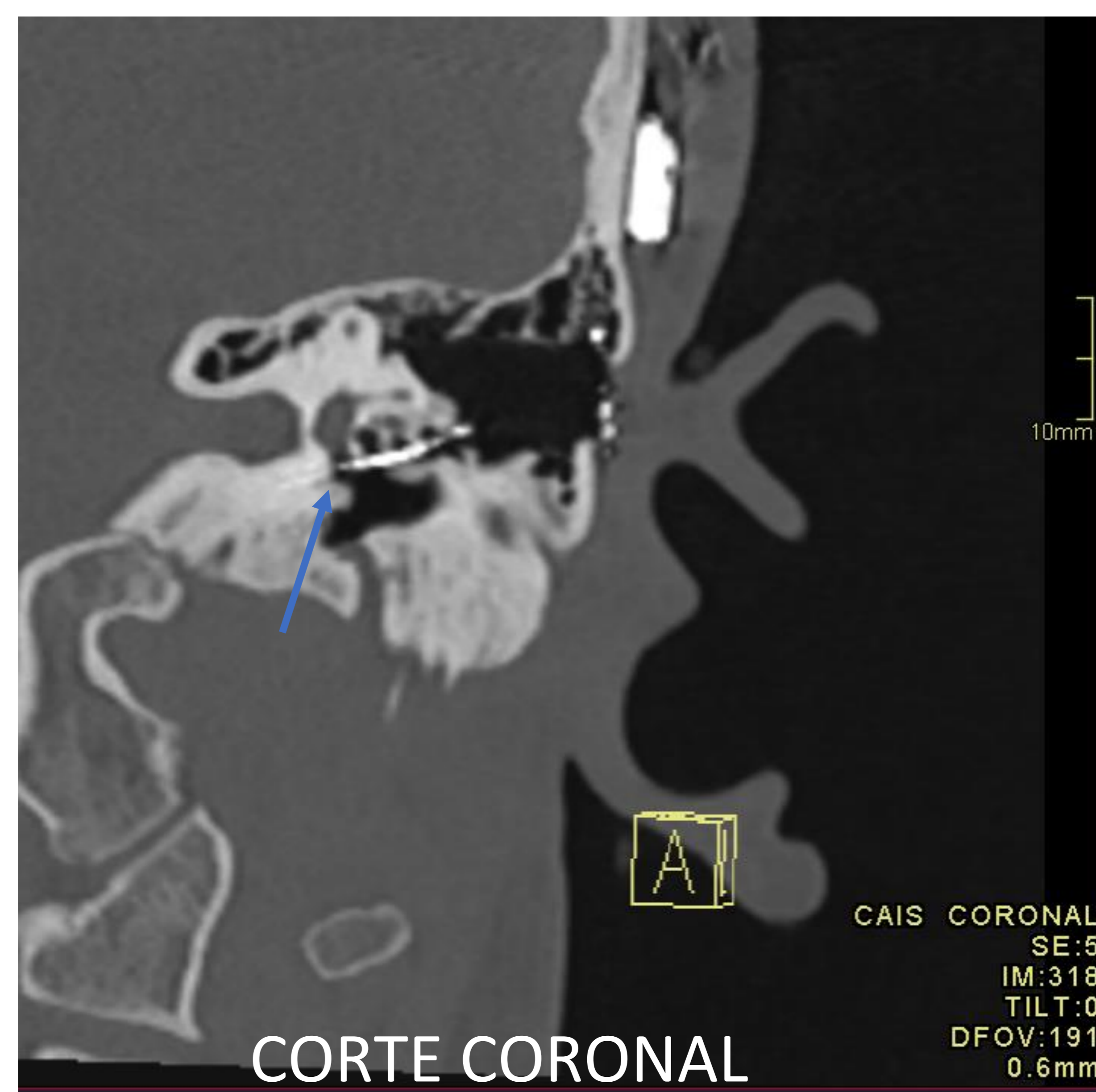
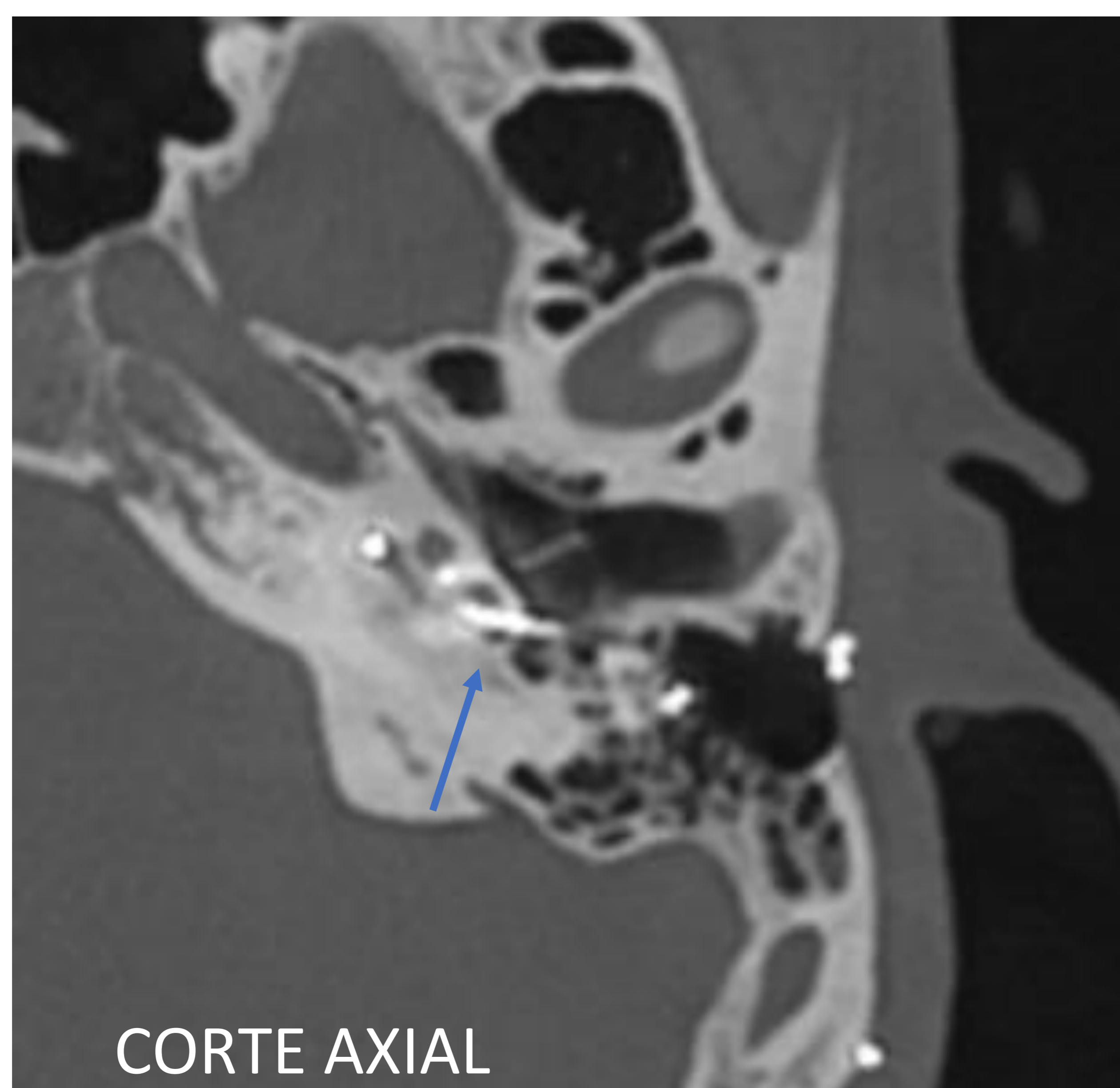


Partición incompleta tipo I, en el que se produjo un fenómeno de gusher importante.

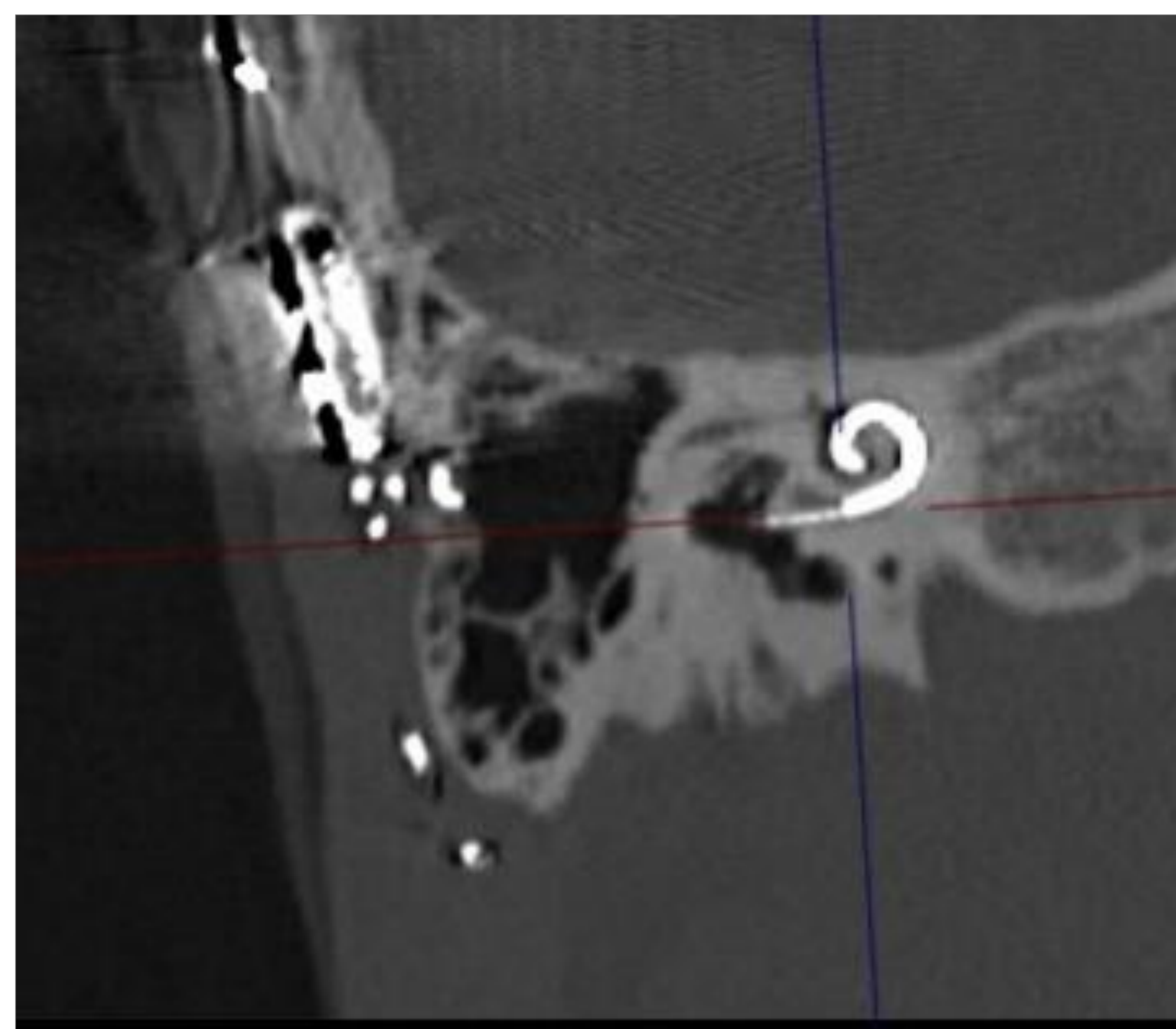


-Partición incompleta tipo II, en el que se produjo un fenómeno de gusher leve.

COLOCACIÓN CORRECTA DEL IC CON ENTRADA POR LA VENTANA REDONDA

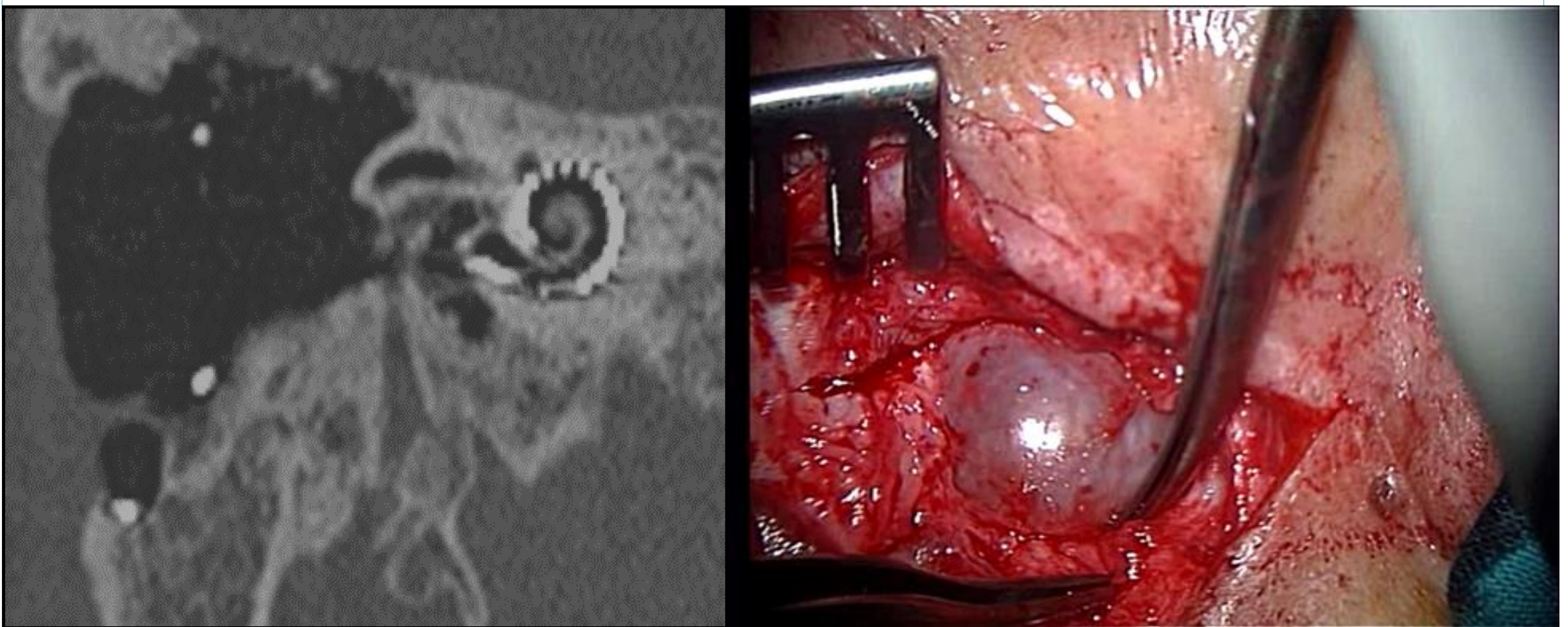


COLOCACIÓN CORRECTA POR COCLEOSTOMÍA



Entrada de los electrodos a través de la cocleostomía, por la espira basal de la cóclea derecha, en lugar de hacerlo por la ventana redonda (←).

COMPLICACION POST-IQ: NEUMOLABERINTO



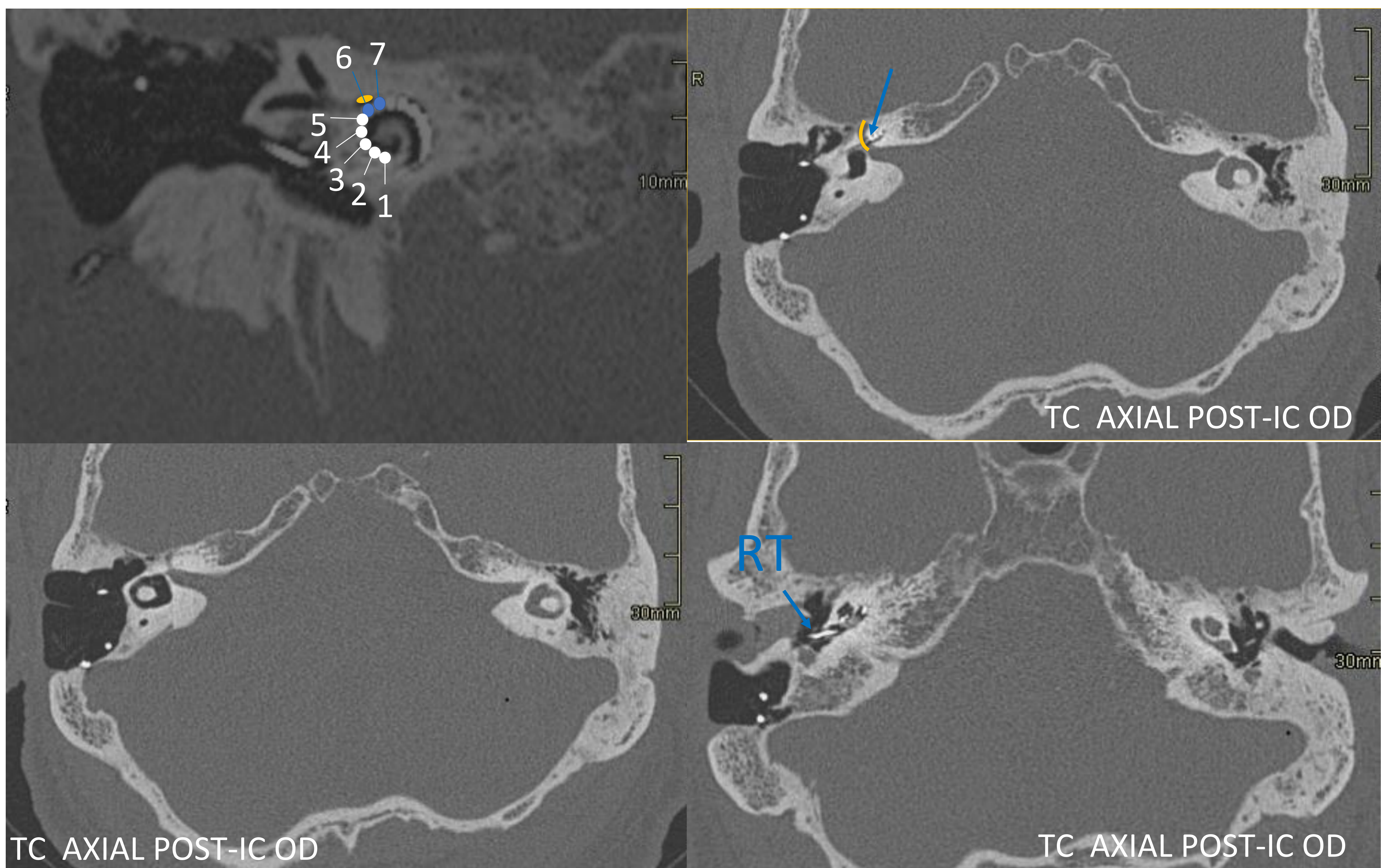
Cofosis bilateral. IC OD 2008. Implante con resultado fluctuante.

Acude al año y medio de la implantación con enfisema subcutáneo en la zona del receptor-estimulador del implante.

TC con aire en oído interno (cóclea y laberinto posterior).

Revisión quirúrgica 2011, enfisema de tejidos blandos, sin fístula.

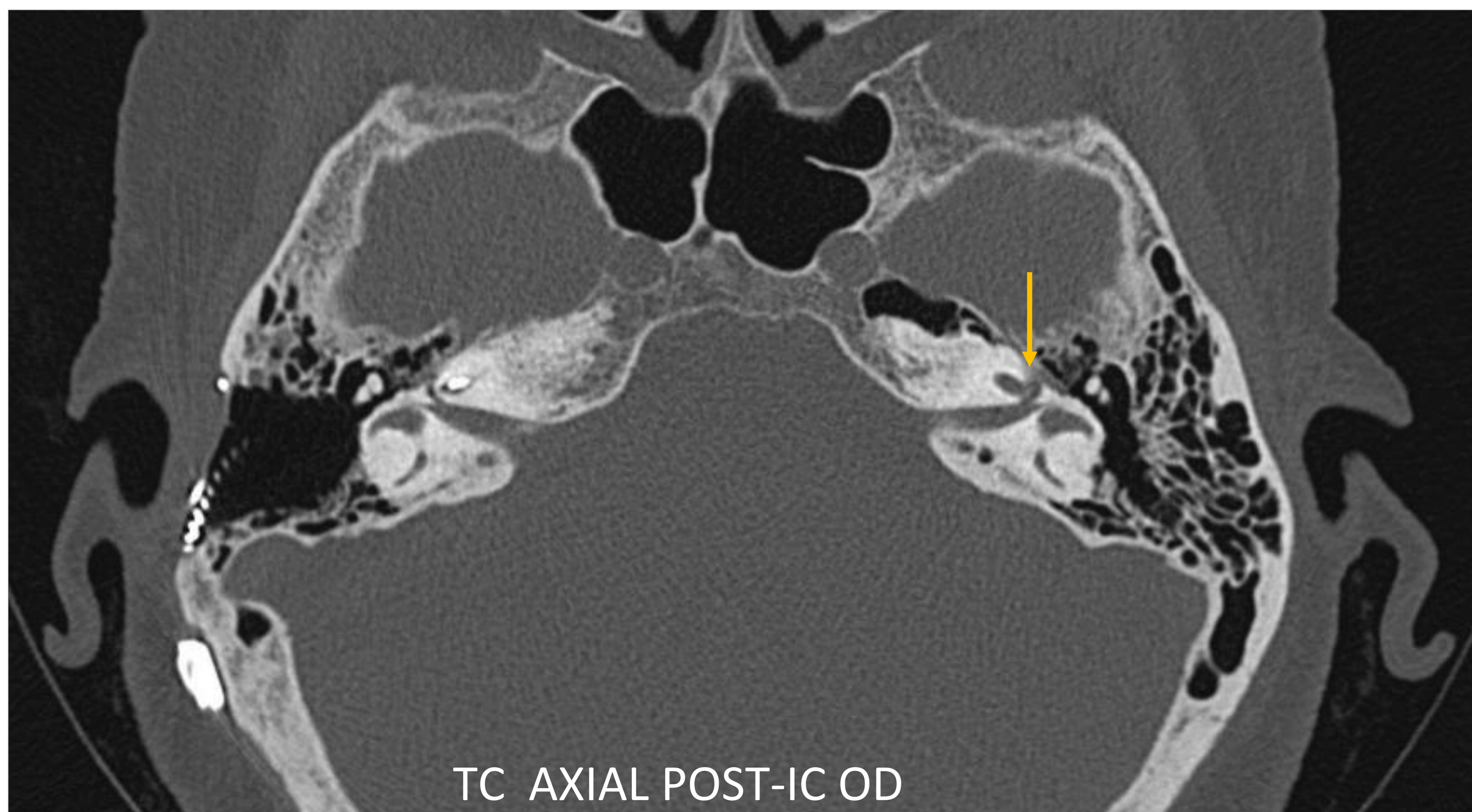
Posteriormente repite enfisema subcutáneo- Tratamiento: colocación de drenaje transtimpánico (trompa con efecto válvula).



NEUMOLABERINTO POST-QUIRÚRGICO

Implante coclear en rampa timpánica (RT): guía de electrodos introducida a través de cocleostomía. El paciente presenta además, **estimulación facial derecha tras la intervención**. El estudio TC confirma la dehiscencia de la primera porción del facial (●, () que contacta con la cóclea (porosa?), por lo que se desconectan los electrodos 6 y 7 (●) y se soluciona el problema.





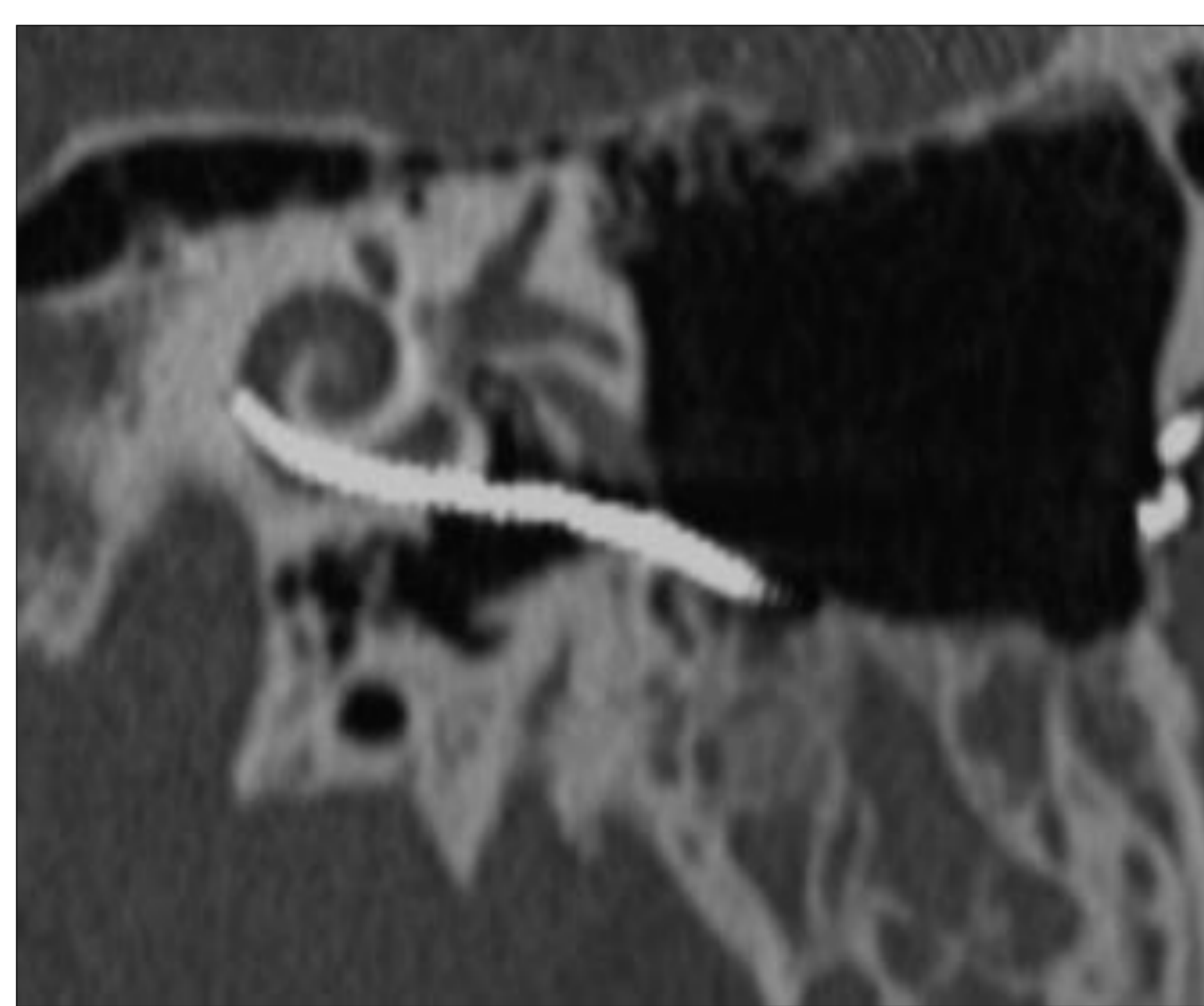
IC en oído derecho.

En este caso, la **dehiscencia unilateral de la primera porción del facial** en el oído izquierdo (↓), hizo decantarse por una implantación en el oído derecho.

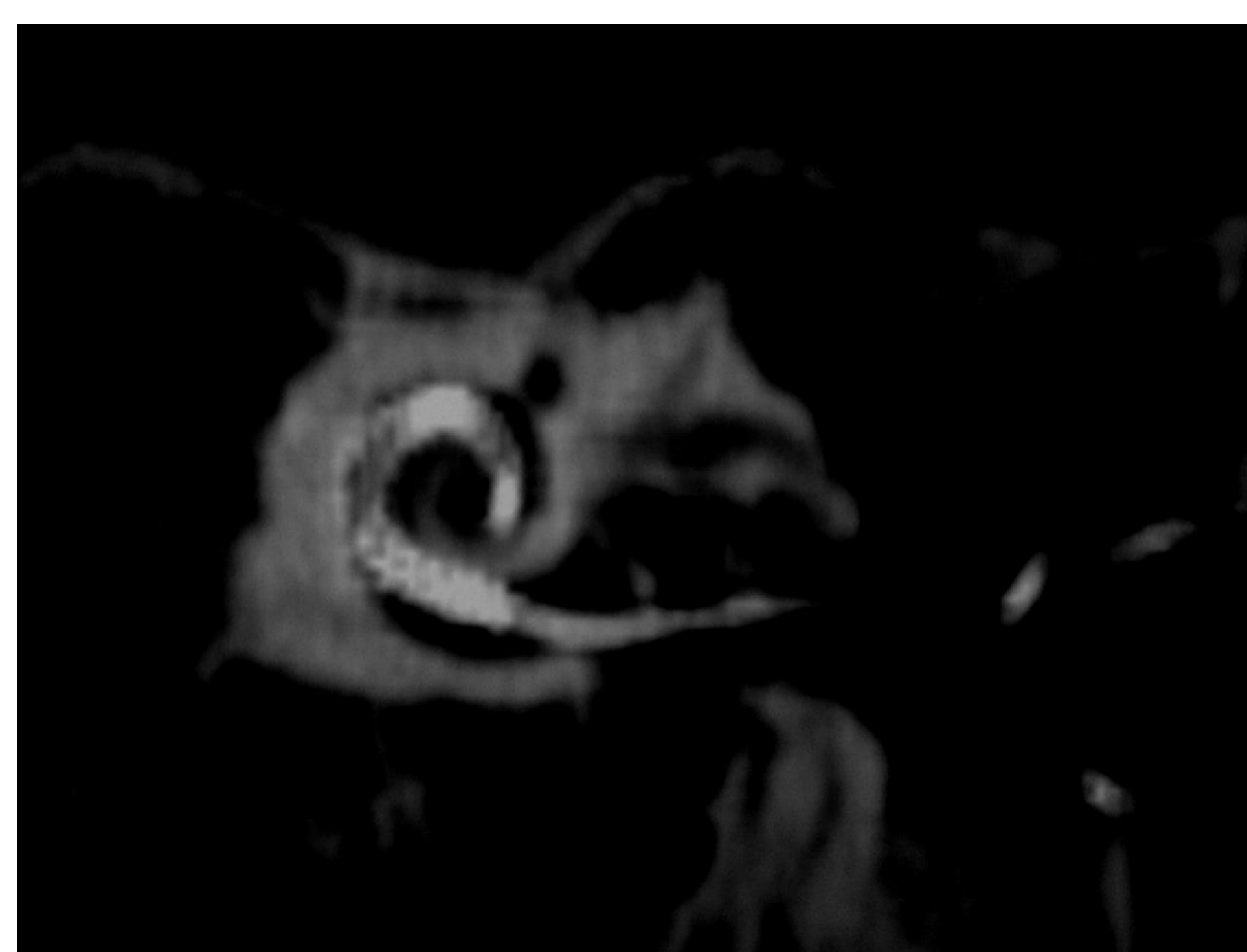


MALPOSICIÓN DEL IC/ELECTRODOS:

INTRODUCCIÓN PARCIAL



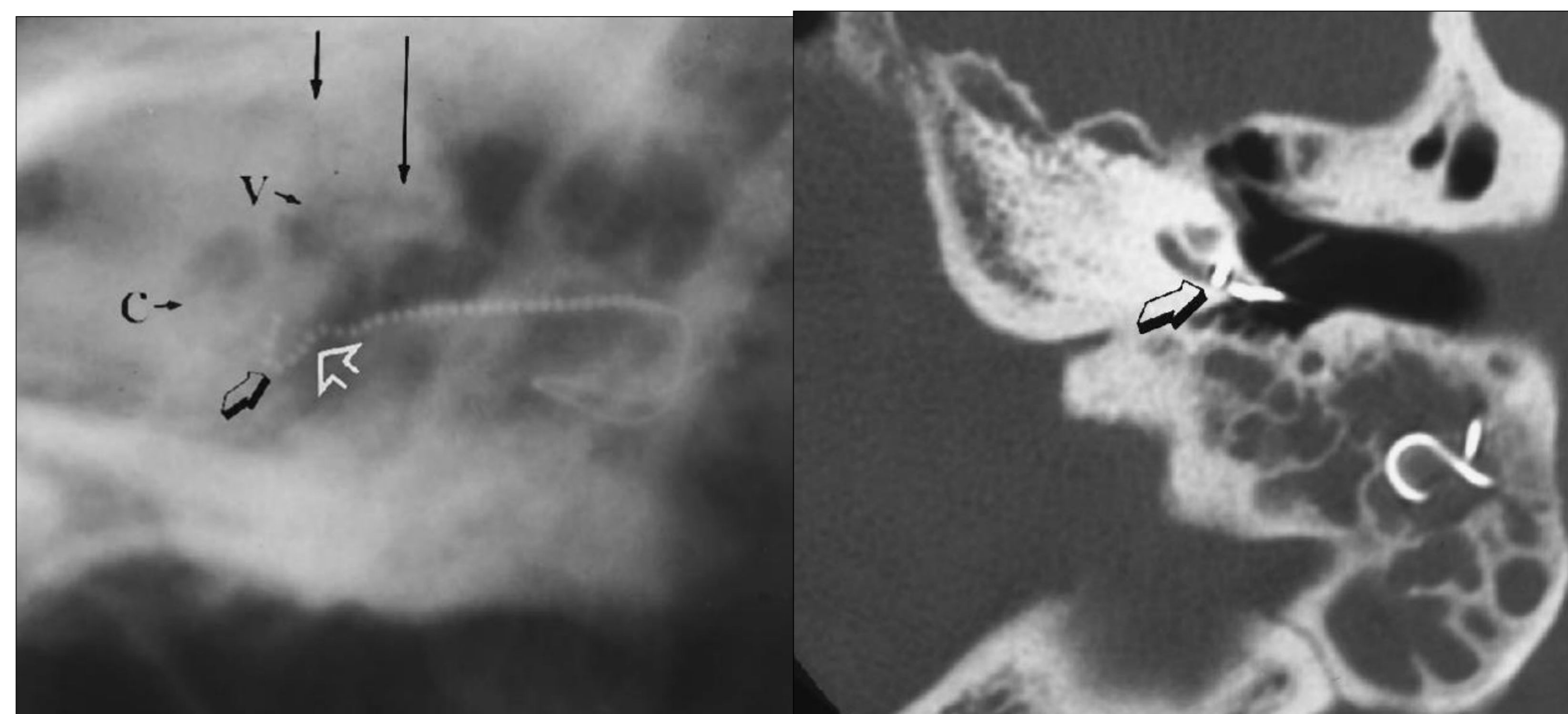
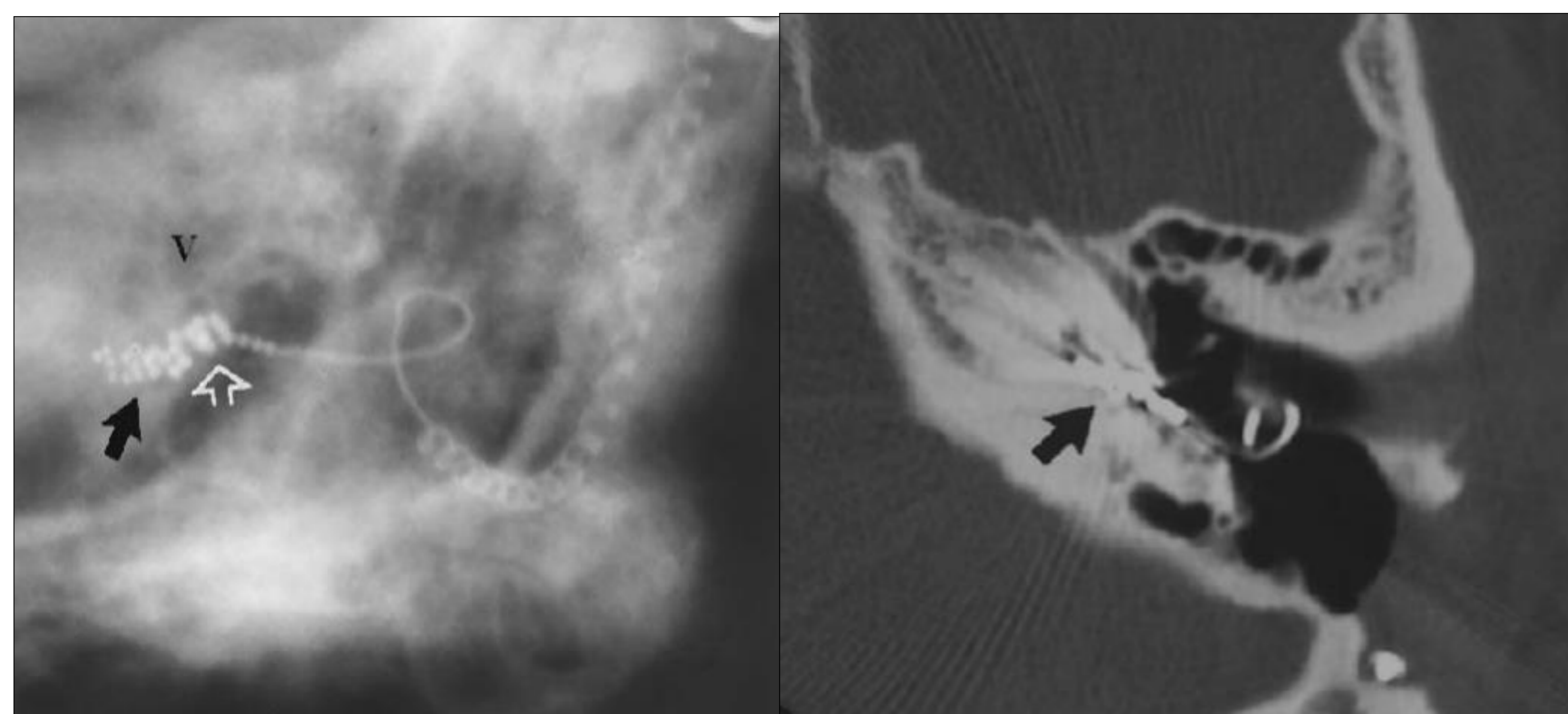
Óptima:



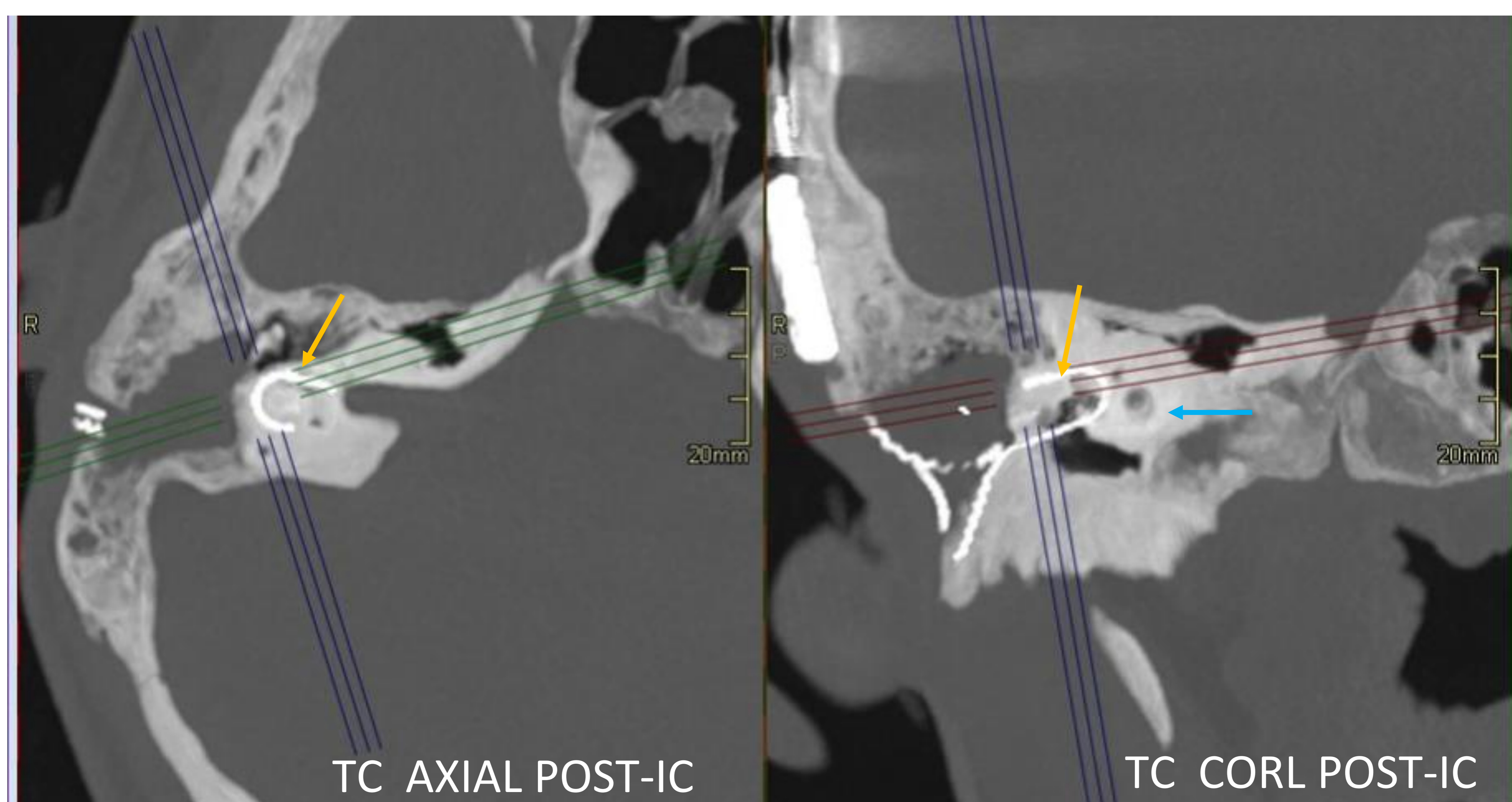
GUÍA DE ELECTRODOS ENROSCADA

En espira basal:

En ventana redonda



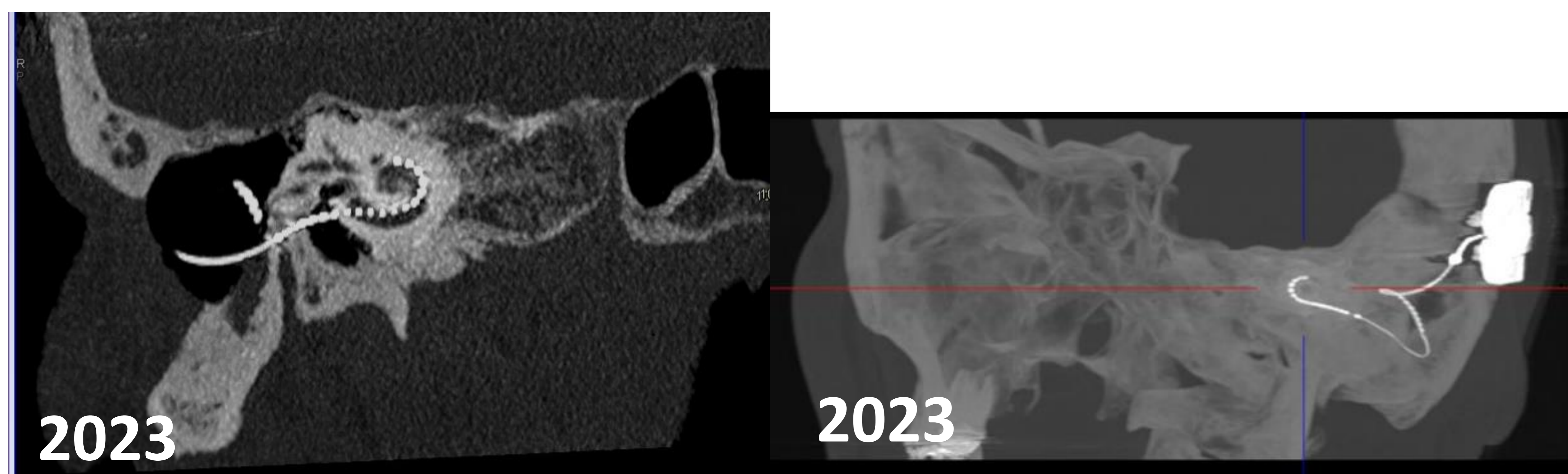
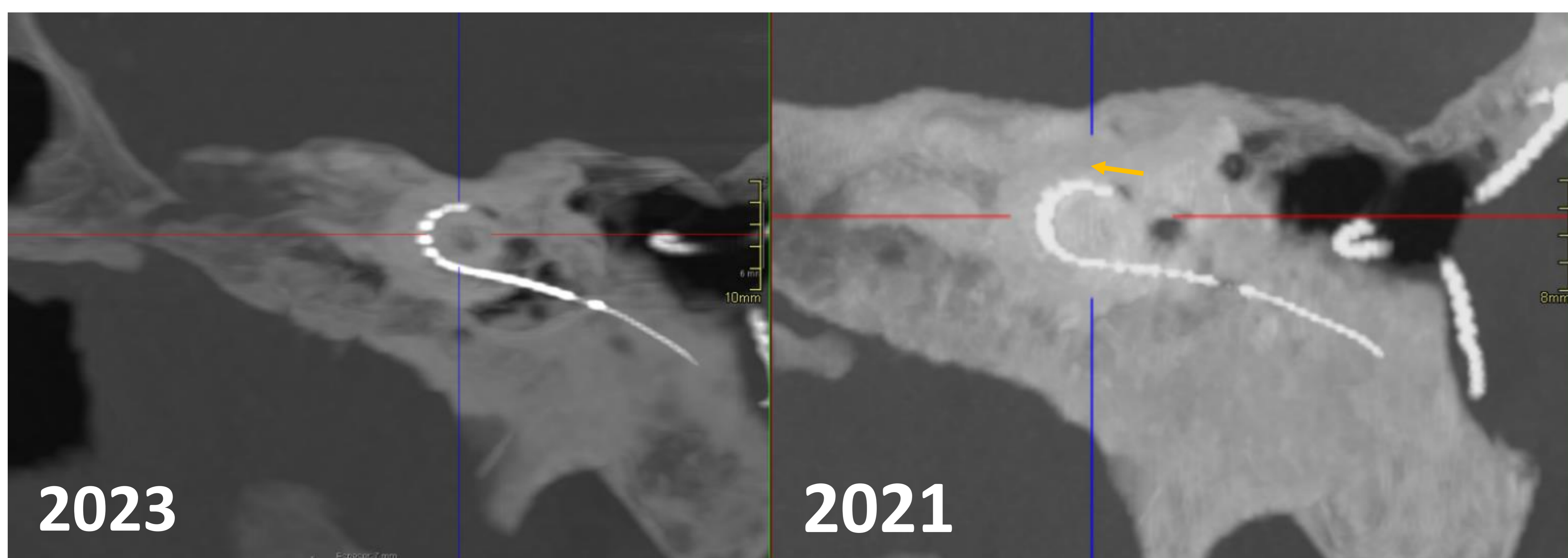
MALPOSICIÓN DEL IC/ELECTRODOS:



Implante coclear derecho con electrodos que desviados al **canal semicircular lateral** (✓), en lugar de discurrir por el interior de la cóclea (✓).

MALPOSICIÓN DEL IC/ELECTRODOS:

EXTRUSIÓN DE LOS ELECTRODOS, al control entre los años 2021 a 2023. Se aprecia el desplazamiento de los electrodos en el interior de la cóclea derecha con el paso de los años.



MALPOSICIÓN DEL IC/ELECTRODOS:

EXTRUSIÓN DE ELECTRODOS POR ADELGAZAMIENTO EXCESIVO DE LA PARED DEL CAE, que produjo una dehiscencia ósea e invaginación de la pared del CAE, produciendo un colesteatoma de CAE.

24 años, IC OD 2010

Acude a los 11 años de la implantación por dejar de oír tras manipulación oído

A la otoscopia: electrodo en el CAE

TC: extrusión electrodo a través pared post CAE, osificación parcial espira basal

IQ un mes después:

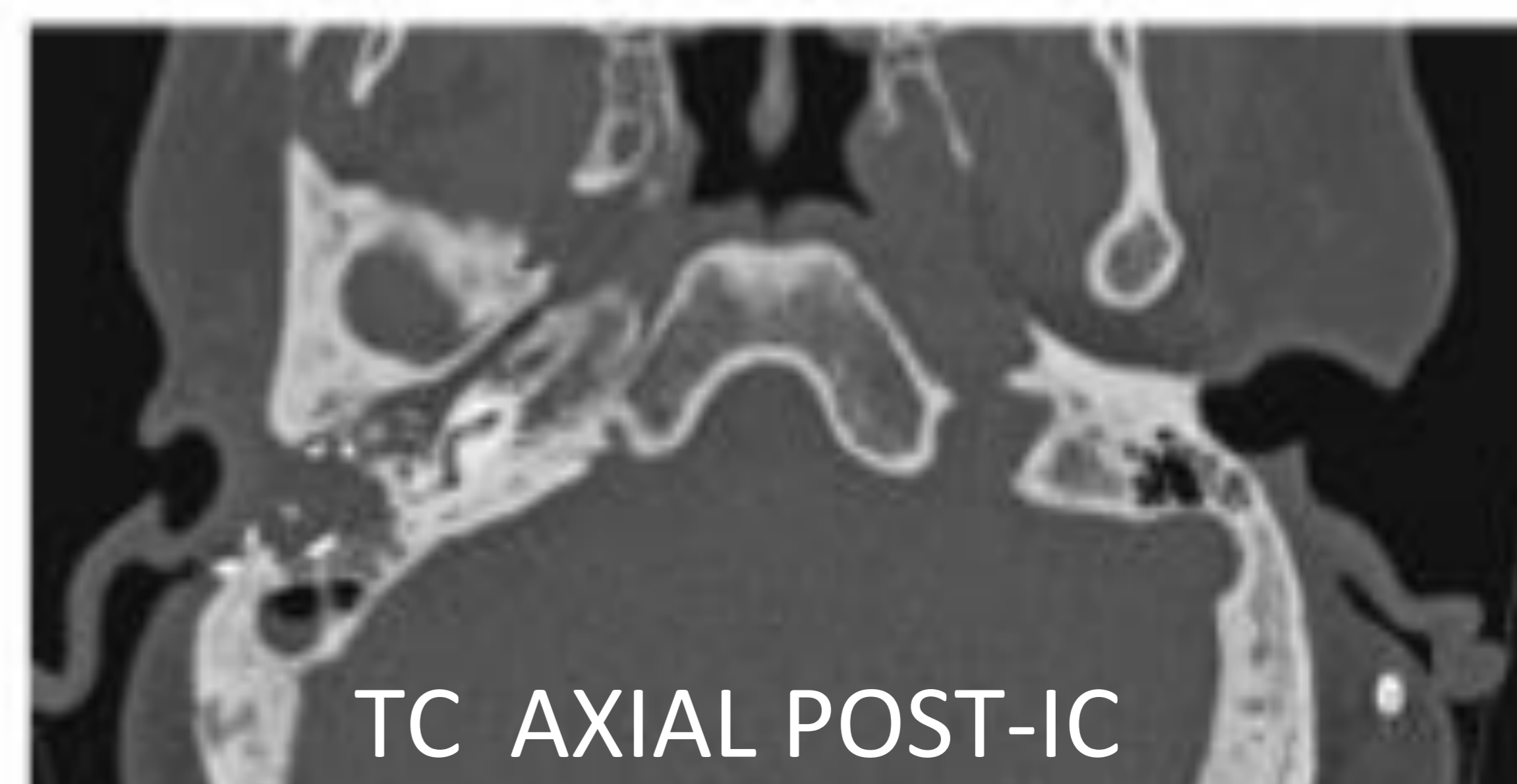
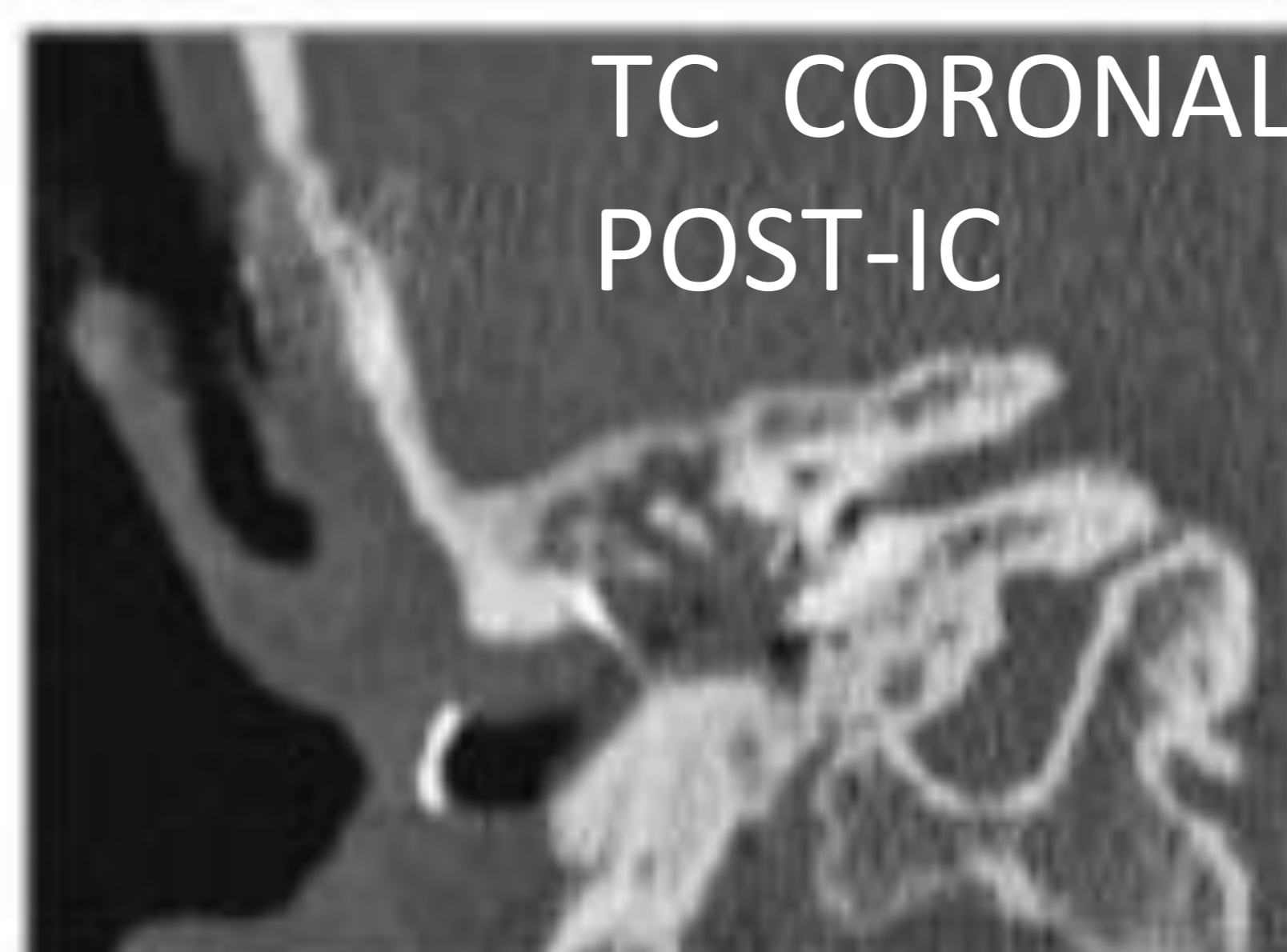
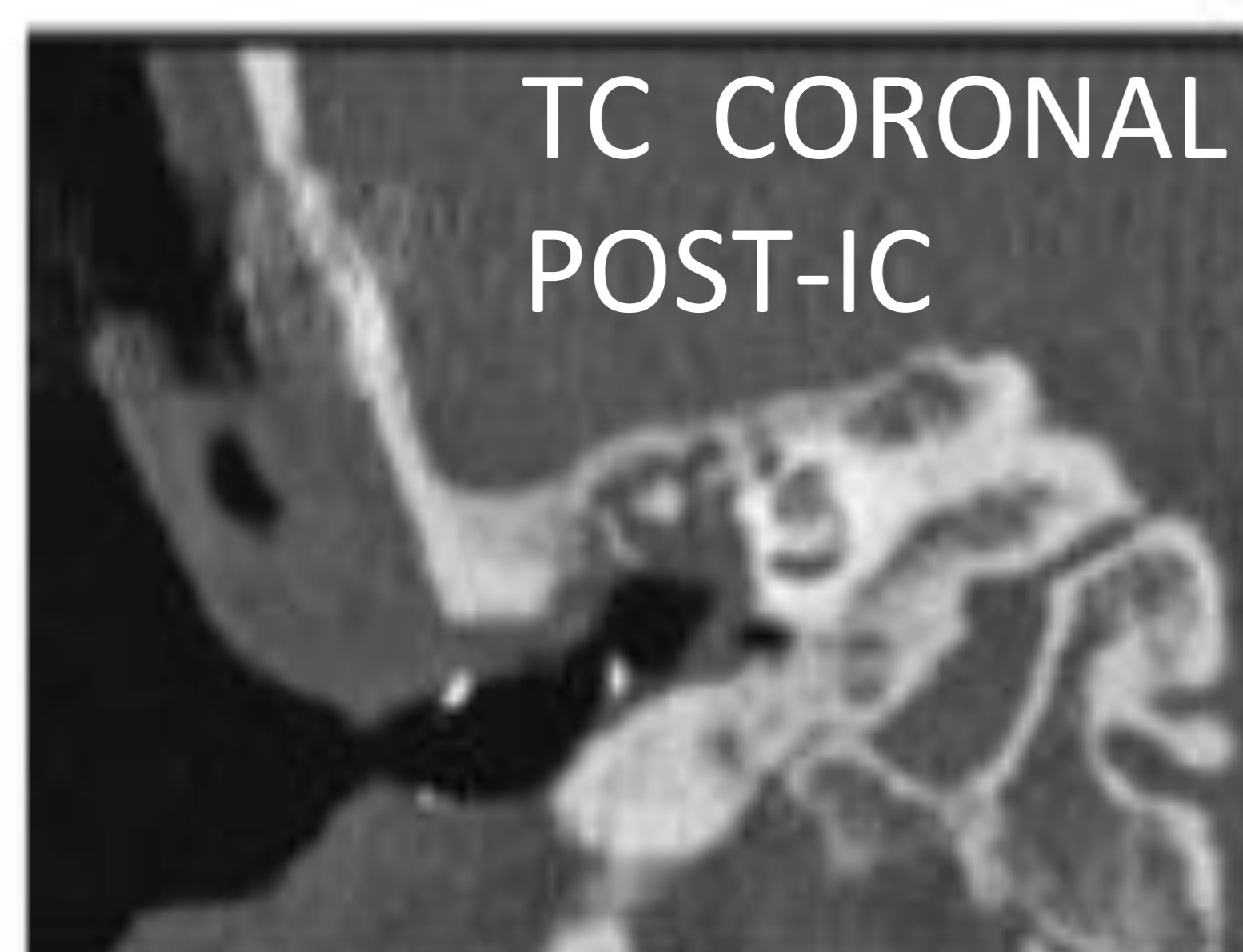
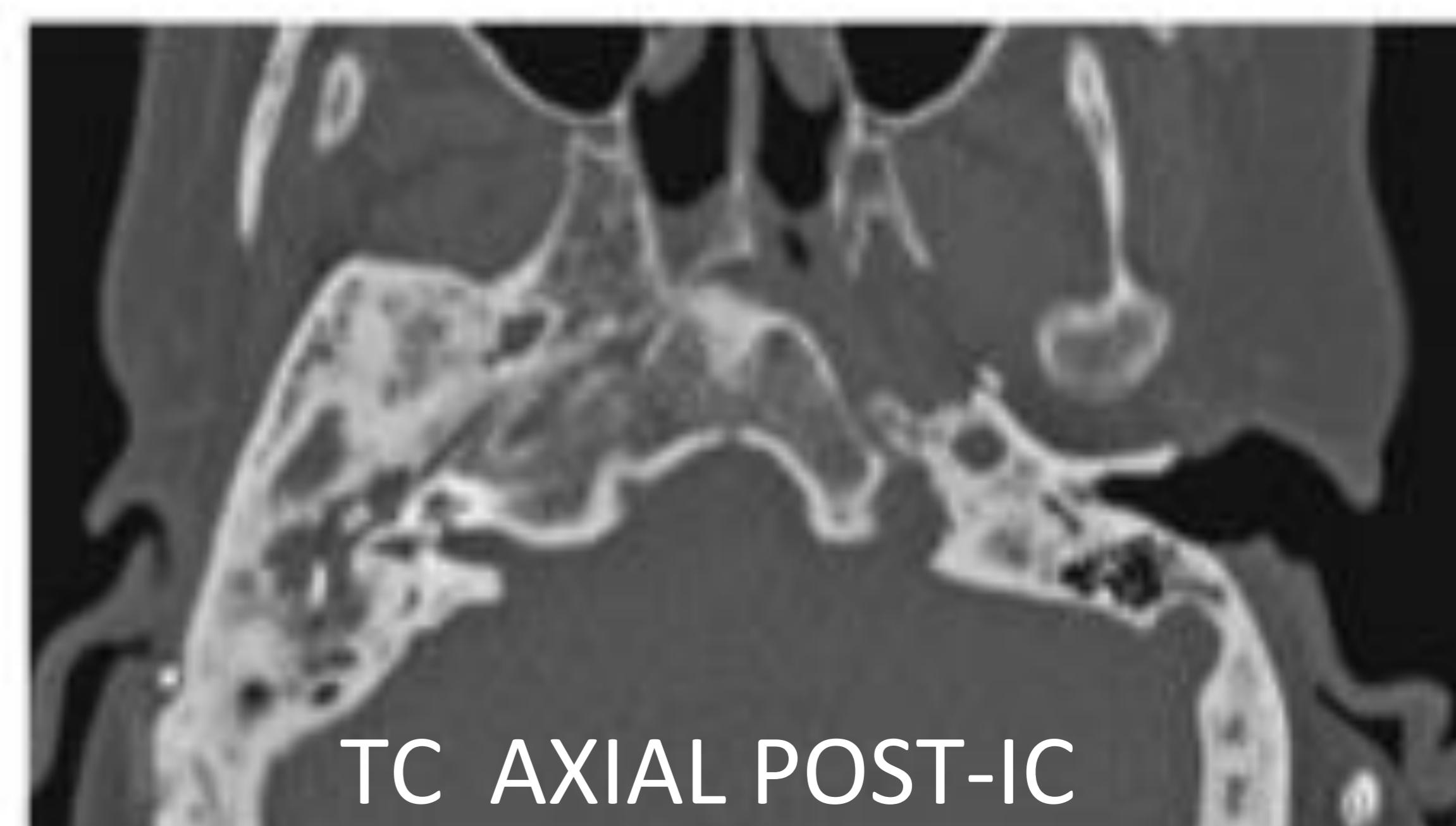
Atelectasia post con tejido de granulación Dehiscencia osea en pared post CAE por donde se extruye el electrodo al CAE

Cocleostomia previa con tejido fibroso que entra hacia espira basal, parcialmente osificada. Cirugía muy dificultosa.

Infección postIQ

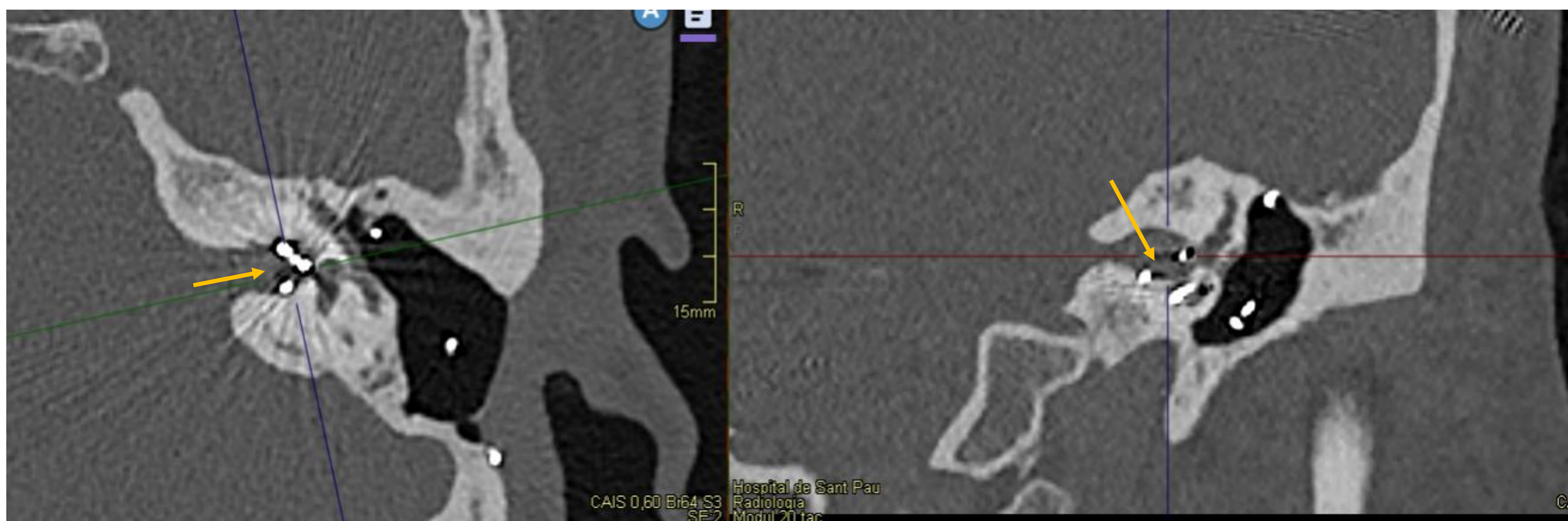
Resultado auditivo con el IC ha ido empeorando (¿fibrosis?)

IC en el oído contralateral



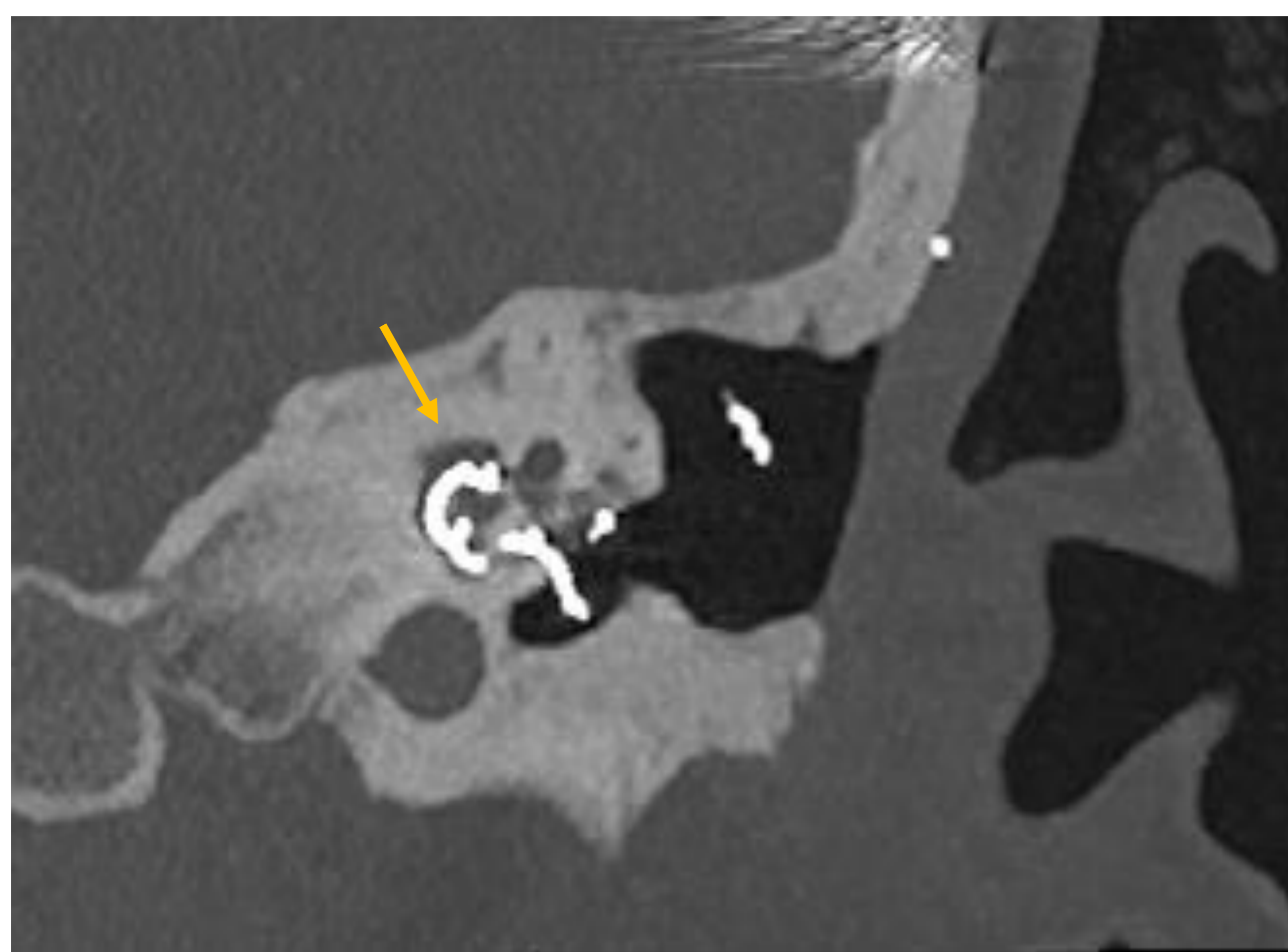
MALPOSICIÓN DEL IC/ELECTRODOS:

IC INTRODUCIDO AL CONDUCTO AUDITIVO INTERNO
en paciente con otosclerosis antefenestral y pericoclear.



TC CORTE AXIAL POST-IC

TC CORTE CORONAL POST-IC

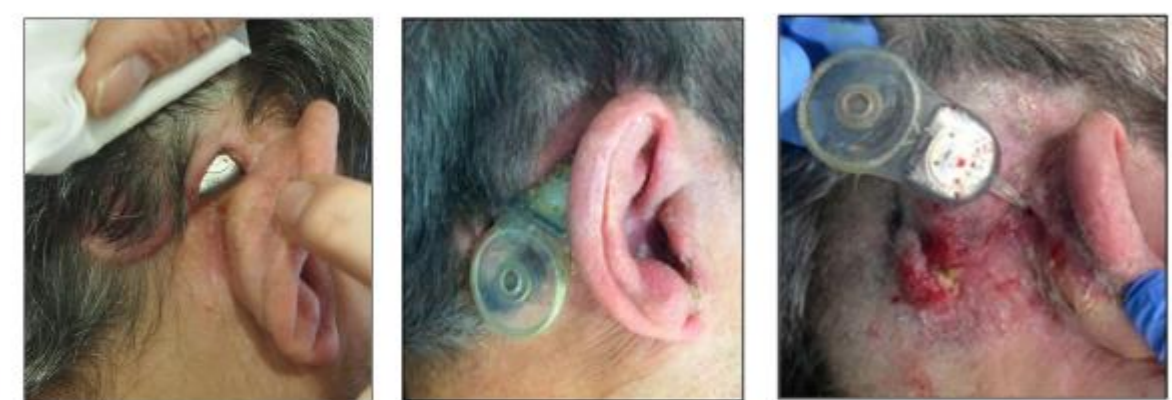


TC CORTES CORONAL POST-IC



GUÍA DE ELECTRODOS ENROSCADA





Paciente 61 años. Enof y psoriasis.
 IC OI enero 2008. Posterior infección por s. aureus. No mejoría.
 Mayo 2009: explantación OI, IC OD
 Agosto 2012: nueva infección s. agalactiae. Levofloxacino oral 3 semanas, mejoría.
 Enero 2013: nueva infección con exposición. Febrero: extrusión.
 Marzo 2013: se retira IC dejando guía electrodos.

INTERNACIONALES

Barcelona
 22/25
 MAYO 2024

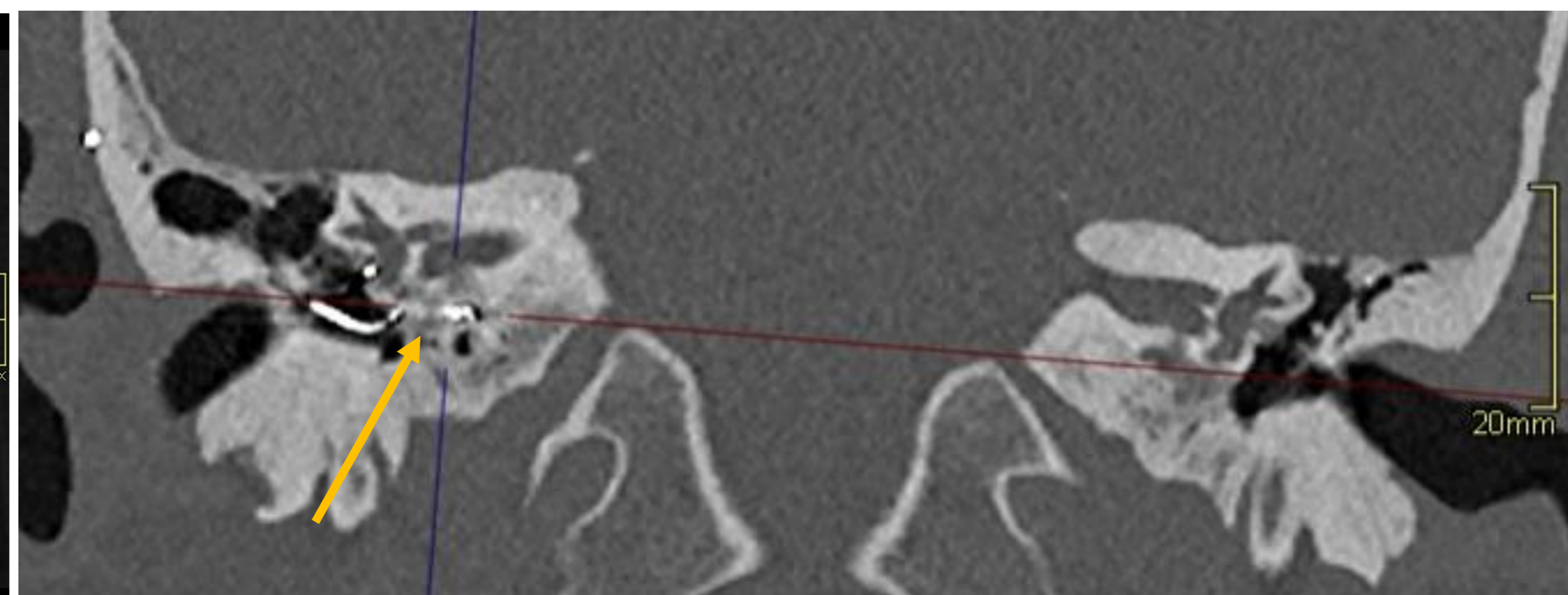


MALPOSICIÓN DEL IC/ELECTRODOS:

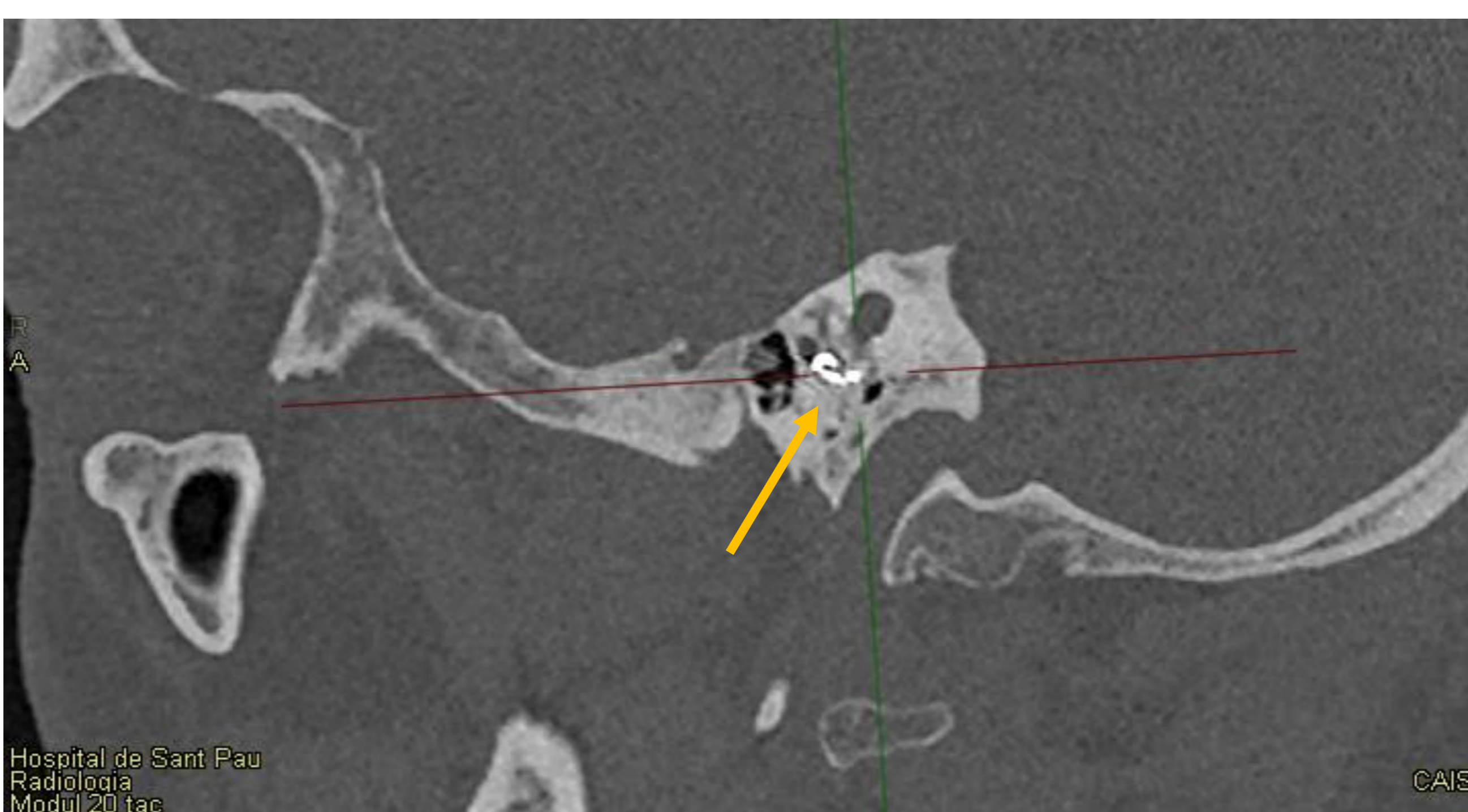
IC QUE SE ENROSCA POR FUERA/DEBAJO DE LA CÓCLEA, en uno de los focos de otosclerosis pericoclear, donde existía una importante desestructuración de ambas cócleas.



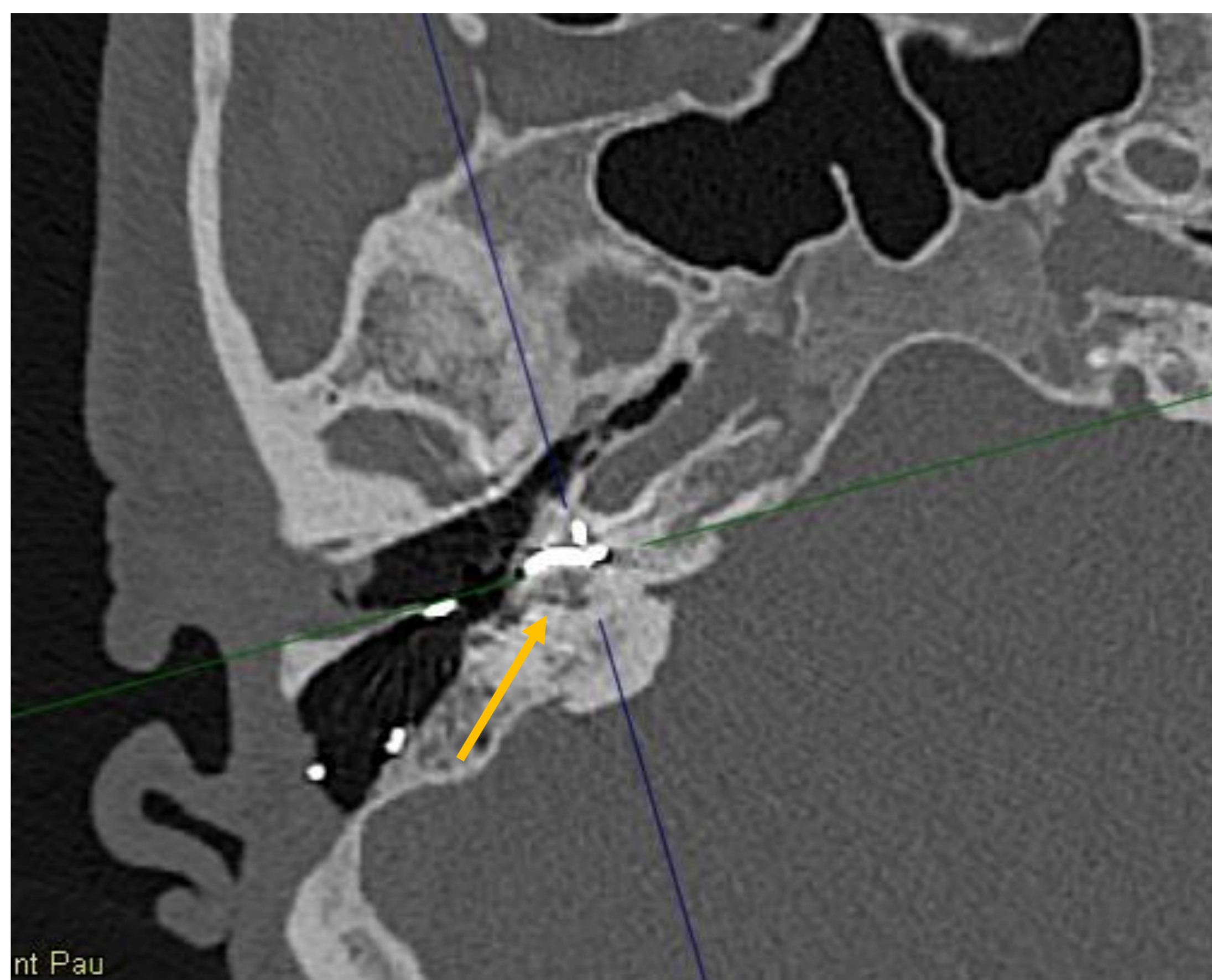
TC CORTE CORONAL PRE-IC



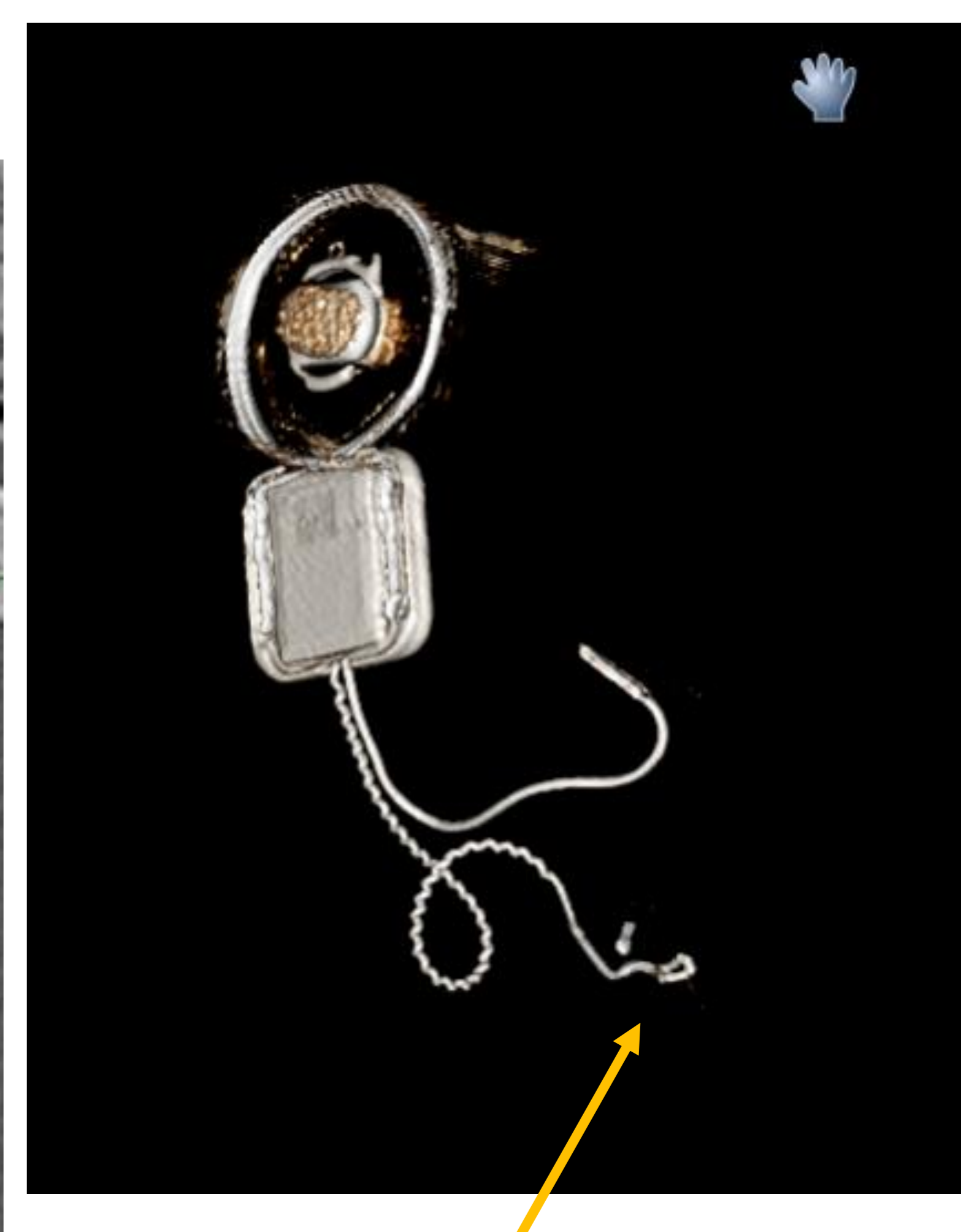
TC CORTE CORONAL POST-IC



TC CORTE SAGITAL PRE-IC



TC CORTES CORONAL POST-IC



GUÍA DE ELECTRODOS ENROSCADA



SANTPAU
 Campus Salut
 Barcelona



Hospital de
 la Santa Creu i
Sant Pau

COMPLICACIONES INFECCIOSAS

Extrusión del receptor-estimulador



Paciente 61 años. Enol y psoriasis.

IC OI enero 2008. Posterior infección por *s. aureus*. No mejoría.

Mayo 2009: explantación IC en oído izquierdo, colocación de IC en oído derecho.

Agosto 2012: nueva infección. *S. agalactiae*. Levofloxacino oral 3 semanas, mejoría.

Enero 2013: nueva infección con exposición. Febrero: **extrusión de la parte interna (receptor-estimulador)**.

Marzo 2013: se retira IC dejando la guía electrodos en la cóclea, para evitar fibrosis coclear y poder colocar otro en el futuro.

COMPLICACIONES INFECCIOSAS:

Paciente 19 años con hipoacusia congénita, implantada en otro centro hace 11 años.
Acude al hospital por vómitos, rigidez de nuca y cefalea.

TC craneal (urgencias): lesión ocupante de espacio en ángulo pontocerebeloso derecho.

RM 1 con vendaje compresivo: importante artefacto en T2.

Cirugía de extracción IC (queda electrodo dentro): Cultivo *p. aeruginosa*

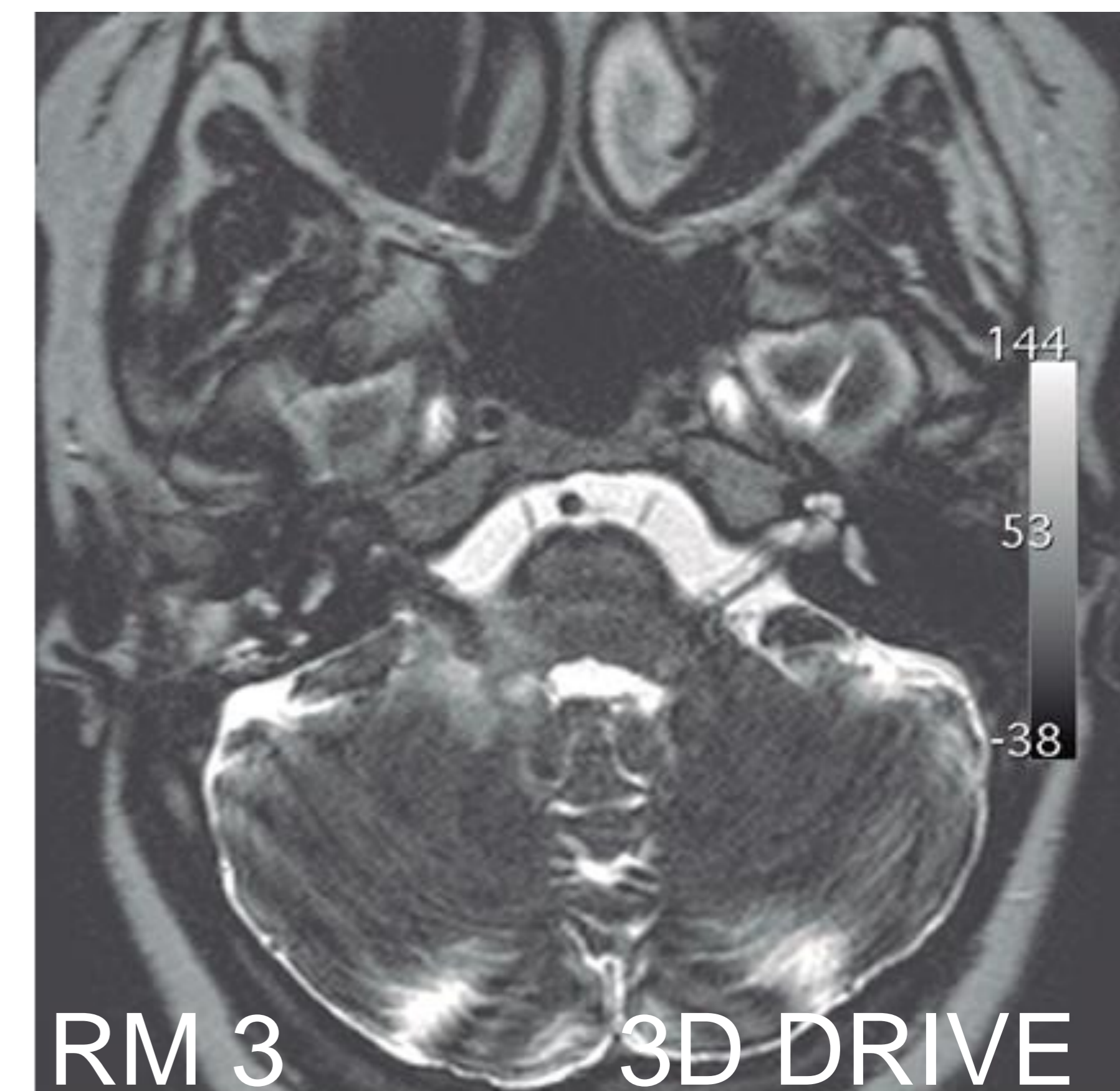
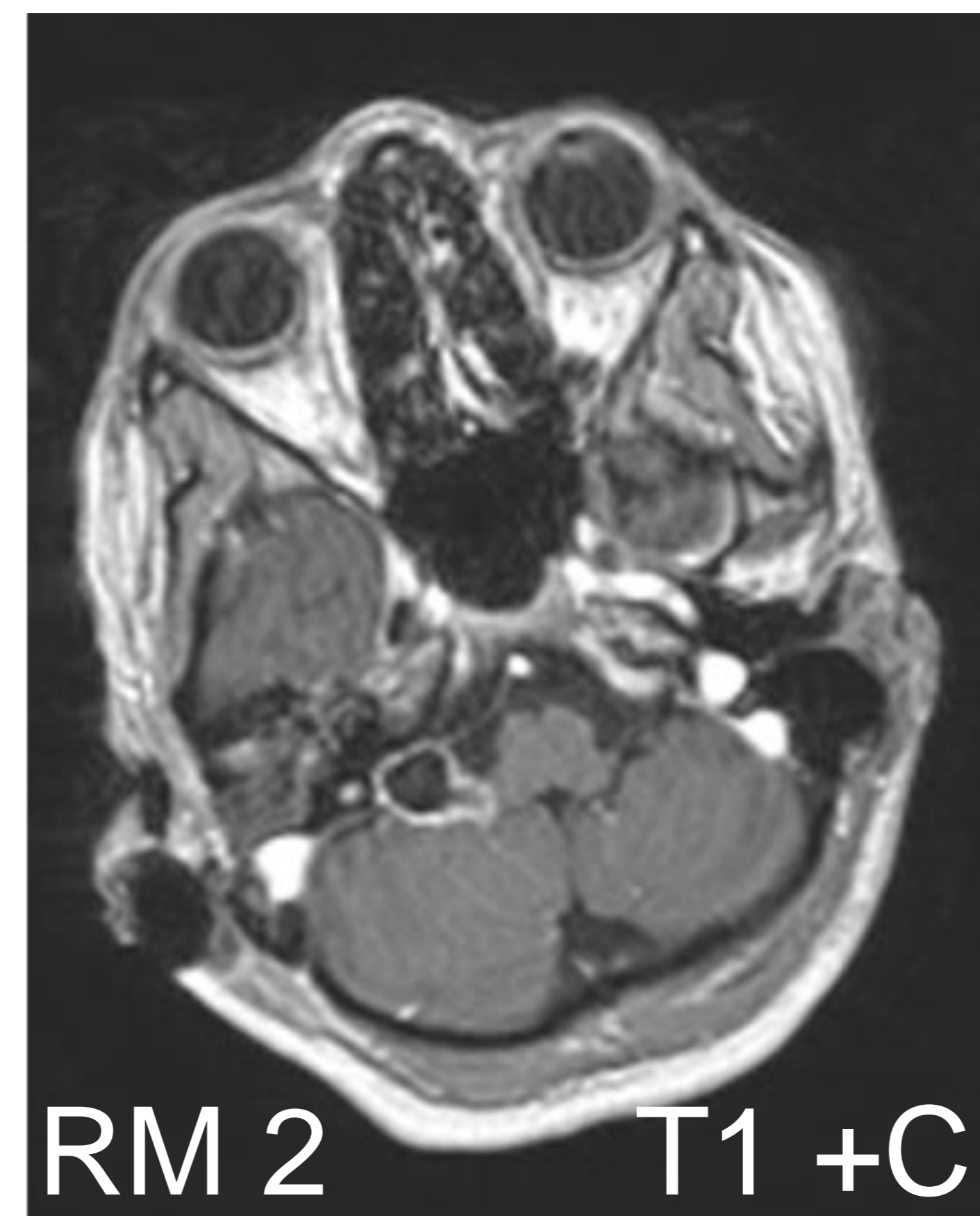
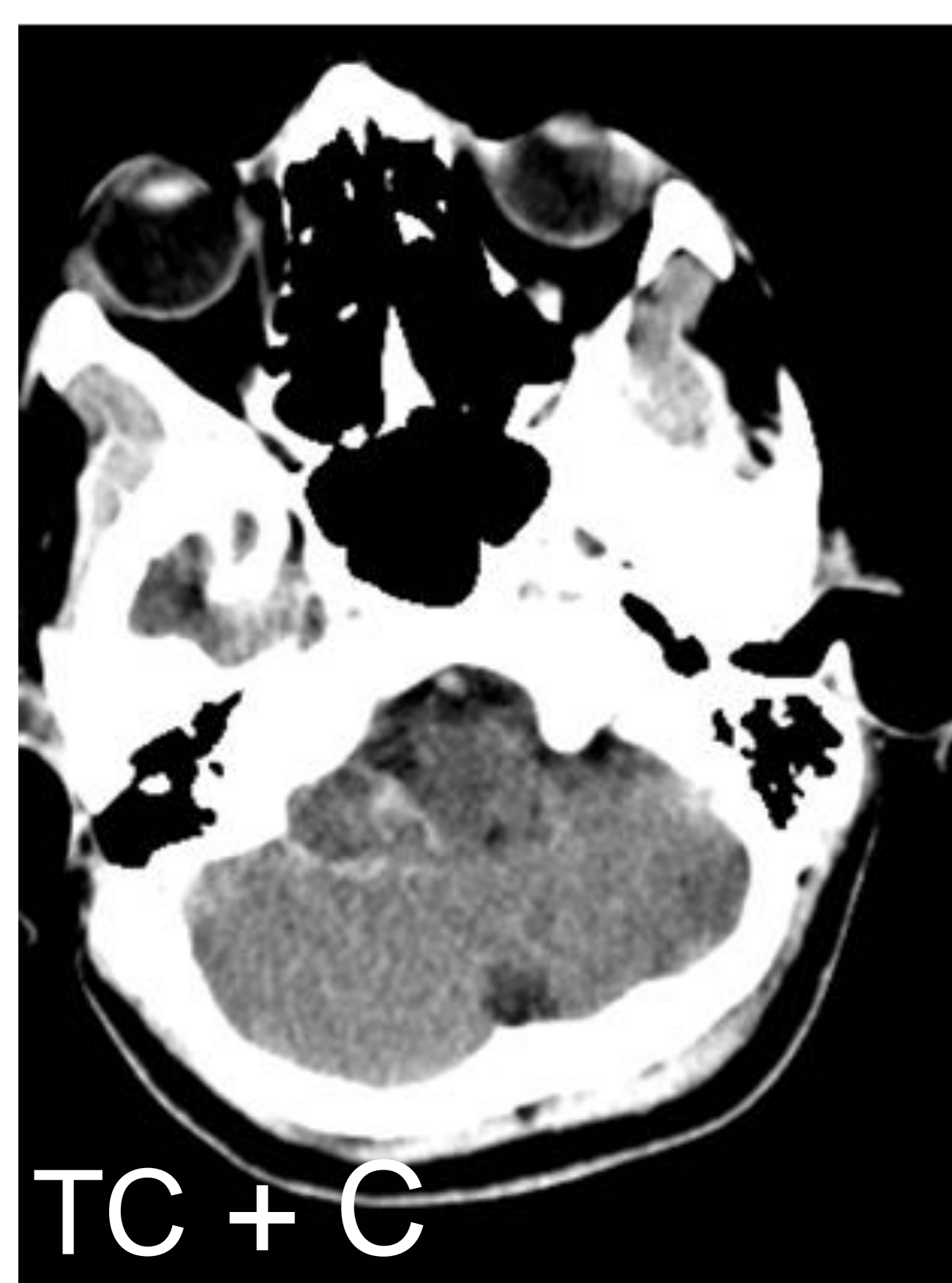
RM 2: Absceso en pedúnculo cerebeloso medio y cisterna del APC, de probable origen ótico.

Tratamiento: ceftazidima, metronidazol.

RM 3, al mes, persistencia. Se quita el electrodo-Ceftriaxona + ciprofloxacino total 4 meses.

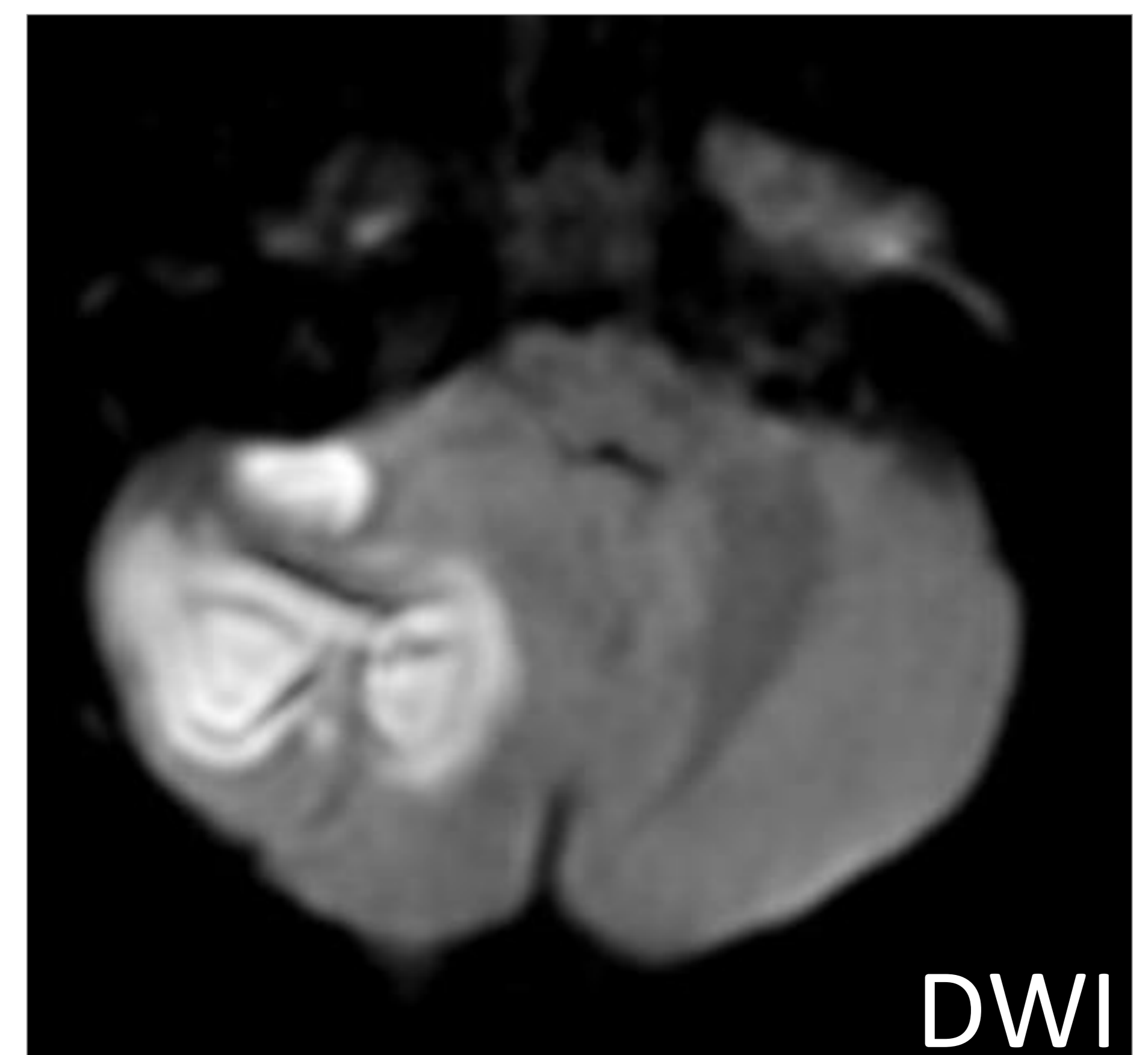
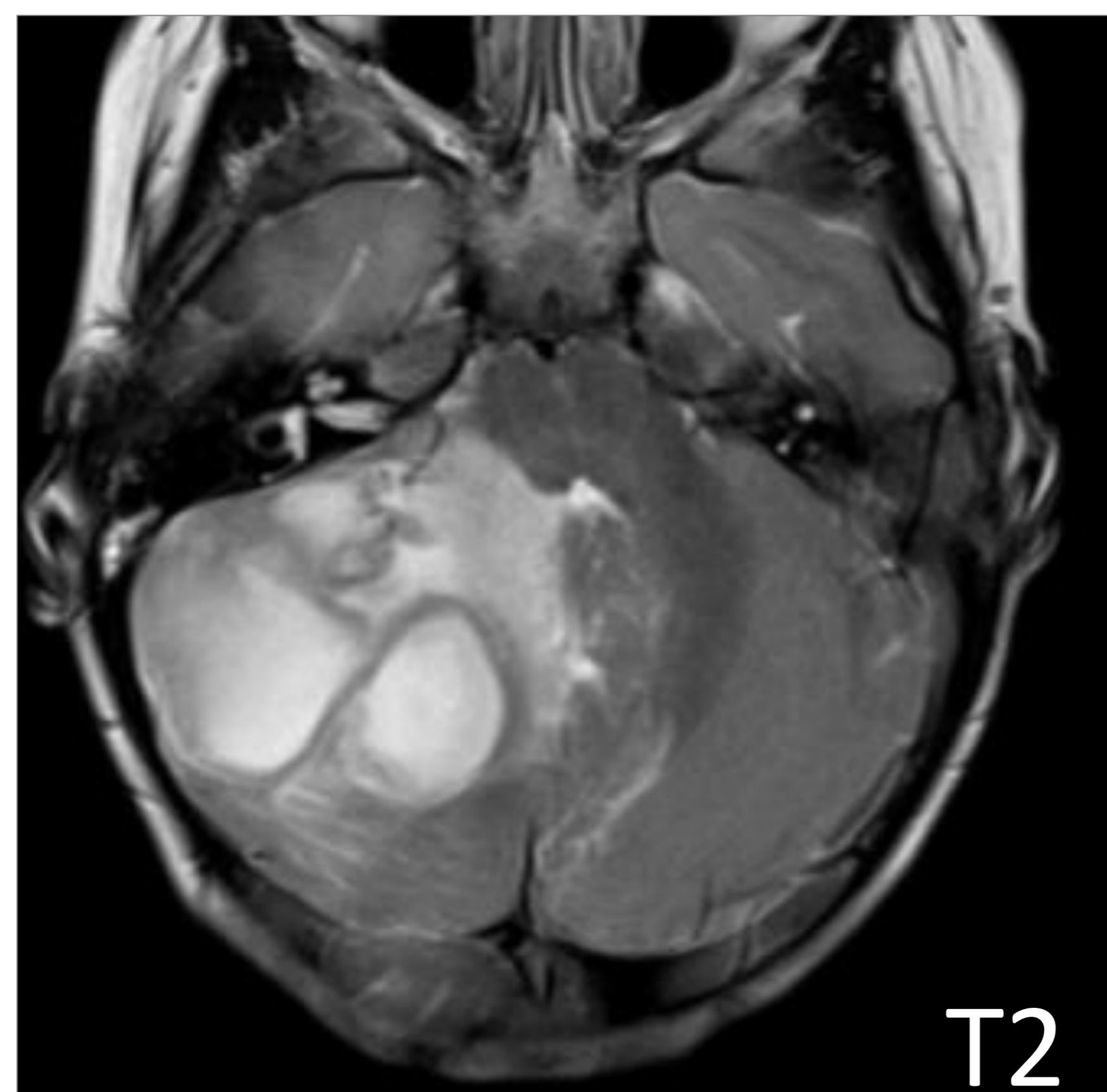
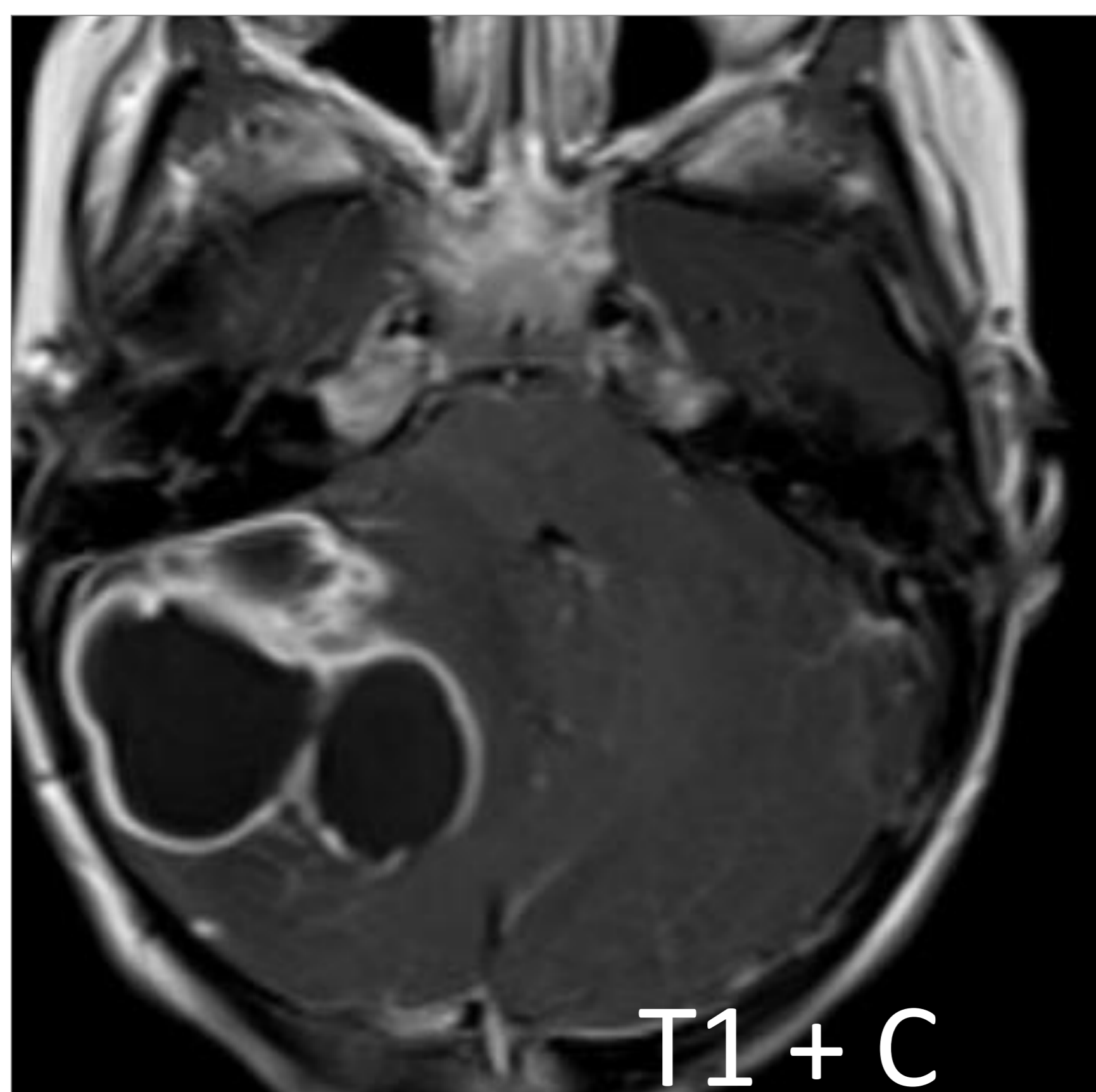
RM 4, control a los 6 meses, sin tratamiento: todavía captación cóclea, sin absceso.

RM 5, al año: resolución completa.



COMPLICACIONES INFECCIOSAS:

- **ABSCESO CEREBELOSO DERECHO Y TROMBOSIS DEL SENO SIGMOIDE Y TRANSVERSO DERECHOS.**



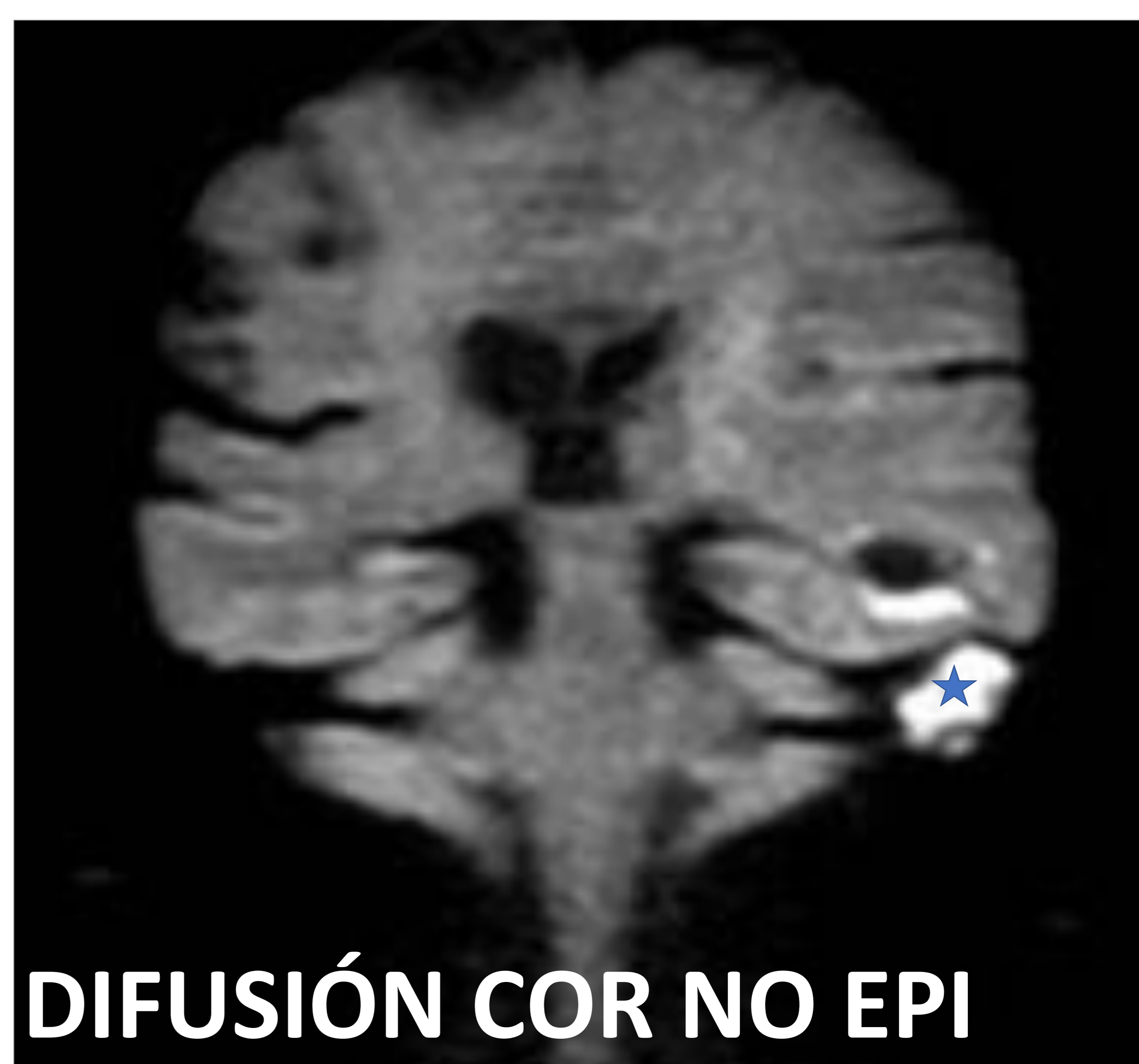
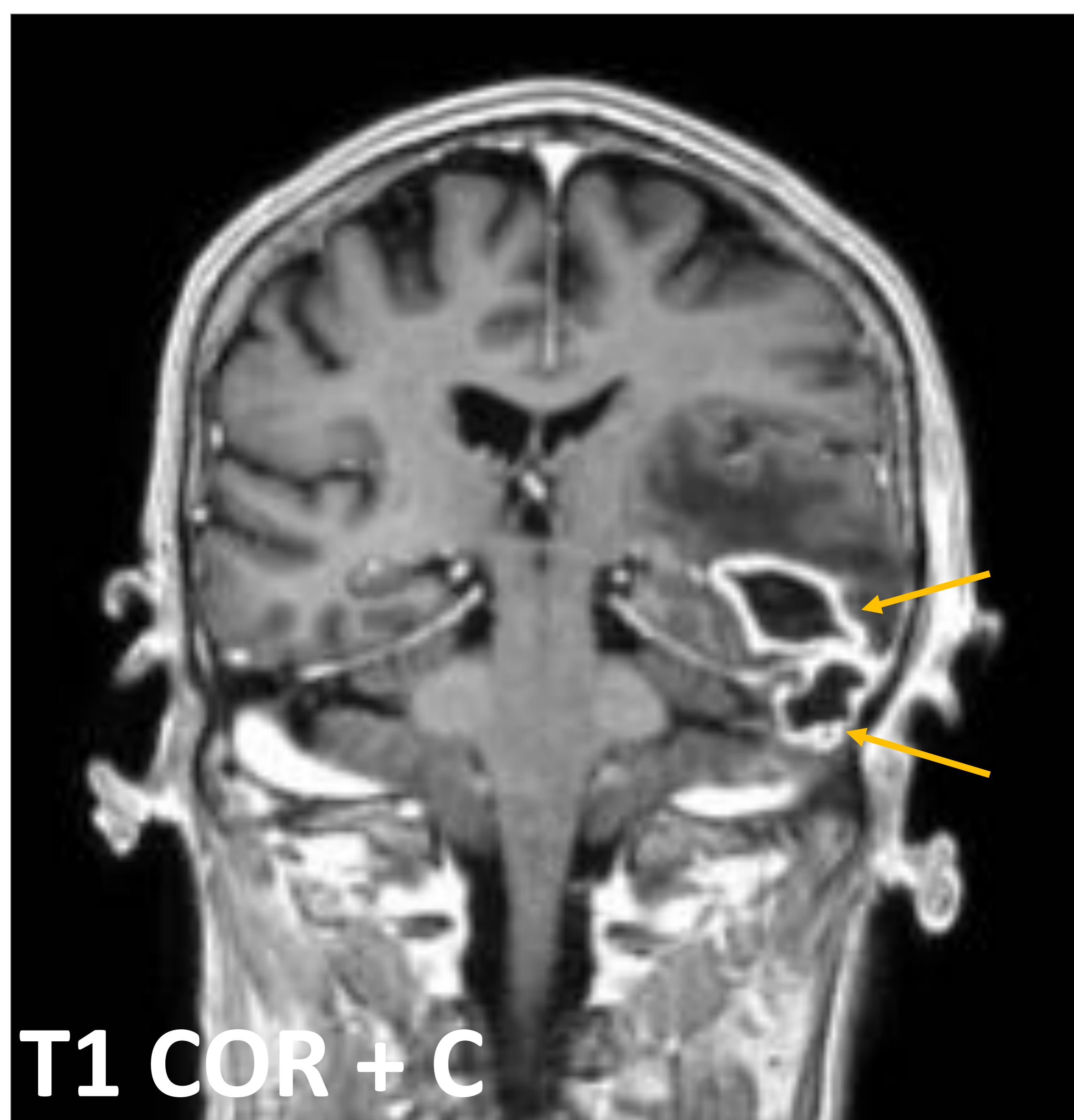
Absceso cerebeloso derecho que muestra hiposeñal T2 y captación de contraste en sus paredes, así como restricción de la difusión en su interior, edema perilesional y efecto de masa sobre el cuarto ventrículo.



COMPLICACIONES INFECCIOSAS:

OTOMASTOIDITIS AGUDA CON ABSCESO TEMPORAL EN PACIENTE CON COLESTETAOMA.

En estos casos la alteración de la señal en difusión de la caja y mastoides izquierda (★) no permite distinguir entre la ocupación por colesteatoma y del contenido purulento del absceso, siendo más útil la valoración en el estudio post-contraste, donde los abscesos muestran una captación de su pared más gruesa e irregular (↘).



CONCLUSIONES I:

- El estudio preimplantacional del IC resulta fundamental para conocer las variantes anatómicas y patologías previas que pueden favorecer las complicaciones quirúrgicas o la falta de rendimiento del implante. Para ello es imprescindible su valoración mediante **TAC** y **RM** que aportan información del oído medio e interno.
- Las causas de falta de rendimiento del implante son variadas, y pueden llevar a una reimplantación coclear.



CONCLUSIONES II:

- **Las complicaciones** se clasifican en menores o mayores. Las **menores** (fístula perilinfática, hematomas en la herida quirúrgica o edema de cuero cabelludo) se resuelven con manejo conservador, por lo que no suelen requerir de estudios de imagen.
- La estimulación del nervio facial es la complicación reportada con mayor frecuencia, y esta se puede solucionar con reprogramación del IC. Para su estudio se requiere la realización de TAC que identifica el estado de la cóclea, del nervio facial y su relación.
- Las **complicaciones mayores** incluyen infecciones (mastoiditis, meningitis, cerebritis, abscesos), parálisis facial, extrusión del dispositivo, o fallo técnico del dispositivo. Muchas de ellas requerirán de reintervención y nuestra mayor implicación en el proceso diagnóstico.



CONCLUSIONES III:

-En pacientes portadores de IC el estudio radiológico craneal de elección **inicial** es con **TAC**.

-El estudio RM está limitado por el artefacto del imán (de la zona del receptor-estimulador del implante) y por el riesgo de desplazamiento del mismo. No se aconseja realizar RMs de 3T o más. En tal caso, se recomienda la retirada previa del implante.

-Por debajo de 3T, con los modelos actuales, es necesario realizar un vendaje compresivo craneal que estabiliza el IC y permite la realización del estudio, asumiendo la limitación del artefacto del imán.

BIBLIOGRAFIA

- Hoffman RA, Cohen NL. Complications of cochlear implant surgery. Ann Otol Rhinol Laryngol 1995 sep; supp 166: 420-422.
- Francisco Javier Cervera-Paz, Manuel Manrique, Jose Luís Zubieta Zárraga. Radiología antes, durante y después de la implantación coclear. FIAPAS: Confederación Española de Familias de Personas Sordas, ISSN 1135-3511, Nº. 141 (abr.-jun.), 2012, págs. 1-7.
- Ishiyama A, Risi F, Boyd P. Potential insertion complications with cochlear implant electrodes. Cochlear Implants Int. 2020 Jul;21(4):206-219. doi: 10.1080/14670100.2020.1730066. Epub 2020 Feb 20. PMID: 32079506.
- Theunisse HJ, Pennings RJE, Kunst HPM, Mulder JJ, Mylanus EAM. Risk factors for complications in cochlear implant surgery. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2018 Apr;275(4):895-903. doi: 10.1007/s00405-018-4901-z. Epub 2018 Feb 10. PMID: 29429025.