

## Fracturas del hueso temporal: lo que el otorrino necesita saber.

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** Belén Del Río Carrero, Sagrario Santos De Vera, Caritat García Vera, Diego Preciado Borreguero, Lola Esteba Bech De Careda, Aleiny Castro García

### Objetivos Docentes

- Describir detalladamente la anatomía de la zona temporal y las relaciones entre las diferentes estructuras.
- Definir los patrones de fractura más frecuentes junto con sus posibles complicaciones.
- Analizar las diferentes clasificaciones y su importancia clínica y valor pronóstico

### Revisión del tema

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es una de las patologías más frecuentes en nuestros servicios de Urgencias. Las fracturas del hueso temporal se presentan en pacientes que han sufrido un **traumatismo de alta energía**, se ha descrito una incidencia del 18-22% en estos pacientes. **La causa más frecuente son los accidentes de tráfico, sobretudo en peatones y motoristas, seguidos de los accidentes laborales y las caídas.** Hace falta una fuerza considerable para fracturar el hueso temporal, de modo que en ocasiones estas fracturas no llegan a ser estudiadas debido a la gravedad de las lesiones del paciente.

Para su valoración es fundamental el **TC de cráneo** como técnica diagnóstica inicial por su rapidez y accesibilidad. Ante la sospecha de una fractura temporal tenemos que hacer **reconstrucciones finas en los diferentes planos del espacio con ventana de hueso.**

### Anatomía temporal

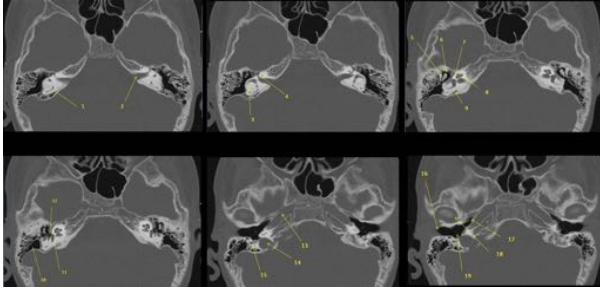
El hueso temporal tiene una anatomía compleja en la que distinguimos cinco partes: escamosa, petrosa, timpánica, mastoidea y estiloidea.

### Anatomía interna

Acoge múltiples estructuras, destacando:

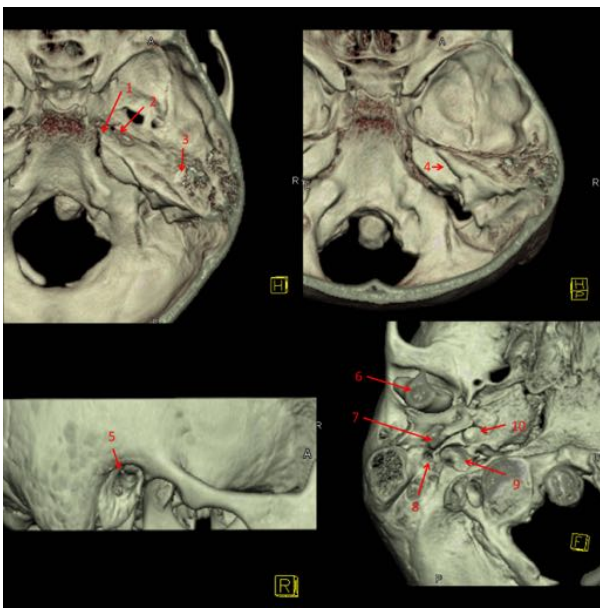
- Pares craneales: V (ganglio de Gasser), VI, VII y VIII.
- Estructuras vasculares: Bulbo yugular y seno carotídeo.
- Estructuras de la audición y vestibulares: Conducto auditivo externo (CAE), tímpano, cadena de

huesecillos, cóclea, órganos vestibulares y CAI.



### Anatomía externa

Morfológicamente podemos esquematizarlo como una estructura piramidal en la base del cráneo, cuyo vértice es ánteromedial y corresponde al ápex petroso, y cuya base es pósterolateral. En la parte externa encontramos el pabellón auditivo y la apertura externa del conducto auditivo externo (CAE). En su pared superior podemos ver la eminencia arcuata, relieve del canal semicircular superior, y cerca del vértice encontramos el ganglio de Gasser. En su pared pósteromedial se abre el conducto auditivo interno (CAI) y los acueductos coclear y vestibular. La pared inferior contiene la apófisis estiloides, la fosa yugular, la entrada al canal carotídeo y la salida del nervio facial.



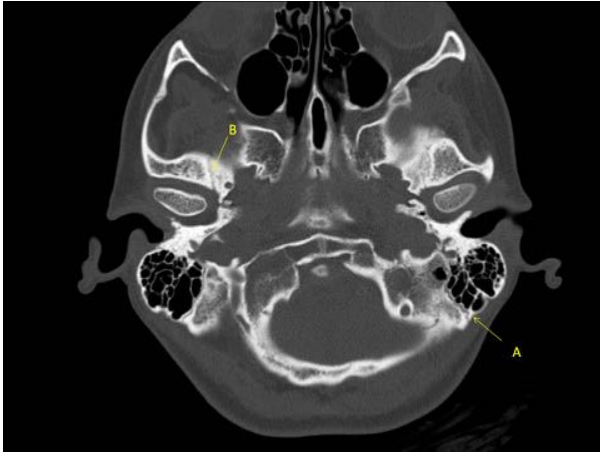
### ¡OJO! Pitfalls

Como es una estructura compleja formada por cinco porciones que están unidas por suturas, éstas pueden confundir al explorador y sugerir pseudofracturas. Para distinguirlas suele ser suficiente con tener en cuenta que **las suturas suelen tener patrón zigzagueante y bordes esclerosos**. De todas formas describimos brevemente las suturas que podrían llevar a error con más facilidad.

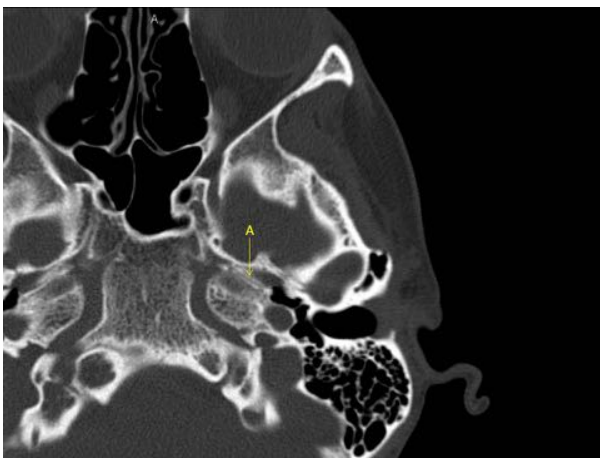
### Suturas extrínsecas

Unen el temporal con el resto de los huesos del cráneo:

- *Occipitomastoidea*: Debido a la gran variabilidad en la formación de esta zona durante el desarrollo la sutura occipitomastoidea puede tener un aspecto asimétrico o incluso ser bífida. Para no confundirla deberemos seguirla entera desde los segmentos pósteroinferiores, donde adopta un patrón zigzagueante, hacia los superiores.

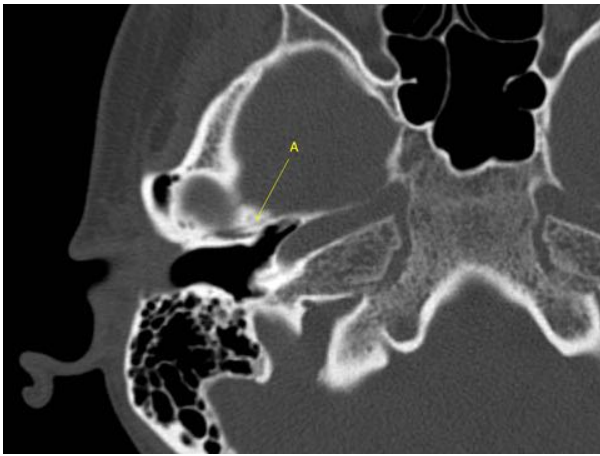


- *Esfenoescamosa*: Se forma entre el ala mayor del esfenoides y la escama del temporal, es fácil de reconocer al encontrarse lateral al foramen espinoso.
- *Esfenopetrosa*: Se sitúa entre el aspecto posterior del ala mayor del esfenoides y el ápex petroso, posterior al foramen oval y a la parte ósea de la trompa de Eustaquio.



#### Suturas intrínsecas

- *Tímpanoescamosa*: Es anterior al CAE y se continúa ánteromedialmente con la sutura petrotimpánica.



- *Petrotimpánica*: Podemos seguirla desde la sutura tímpanoescamosa o localizarla anterior a la parte ósea de la trompa de Eustaquio.



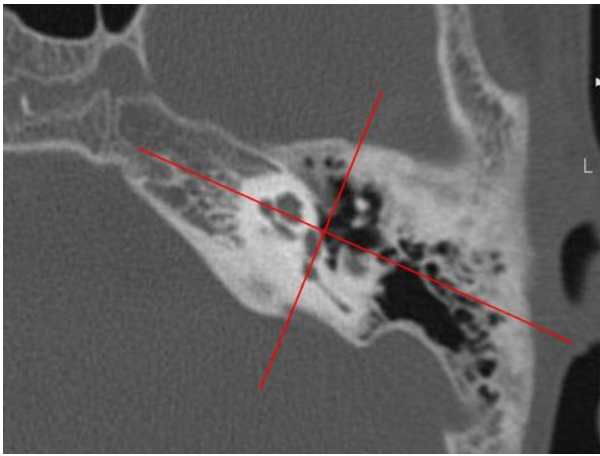
### Clínica

Los signos y síntomas que pueden aparecer en una fractura temporal son **otorrea hemorrágica o de LCR, hemotímpano, perforación de la membrana timpánica, vértigo, sordera, parálisis facial y nistagmo**. Puede presentarse el **signo de Battel** que se refiere a la equimosis postauricular debida a la rotura traumática de una vena emisaria mastoidea.

### Clasificaciones

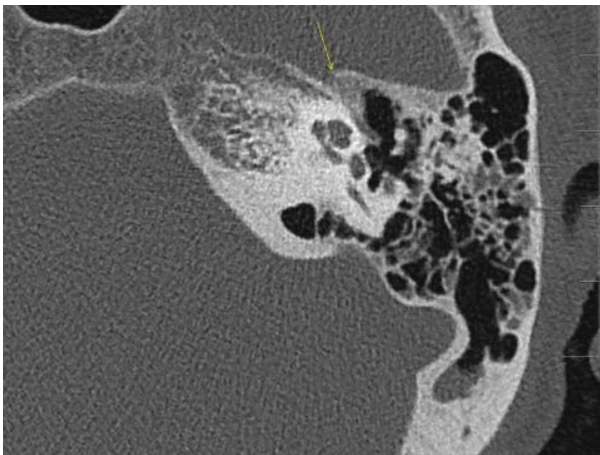
#### Clasificación clásica

La clasificación clásica de las fracturas del temporal fue desarrollada en 1926 por Ulrich et al. y sigue siendo la más utilizada. Clasifica las fracturas del temporal en longitudinales y transversas, tomando como referencia el eje longitudinal de la pirámide petrosa.

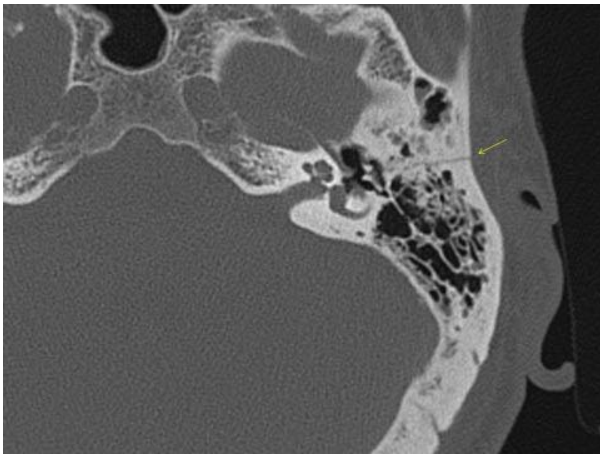


### Fracturas longitudinales

Son las más frecuentes (**80-90%**) y suelen ser secundarias a **traumatismos t mporoparietales**. Presentan una línea de fractura que discurre de lateral a medial, paralela al eje mayor del peñasco. La afectación de la cápsula  tica es poco frecuente porque **la línea de fractura discurre habitualmente por la vía de menor resistencia hacia el ápex petroso, anterior a las estructuras laberínticas, hacia la fosa craneal media**. Las posteriores a la cápsula  tica son menos frecuentes, se dirigen al foramen yugular y fosa craneal posterior.

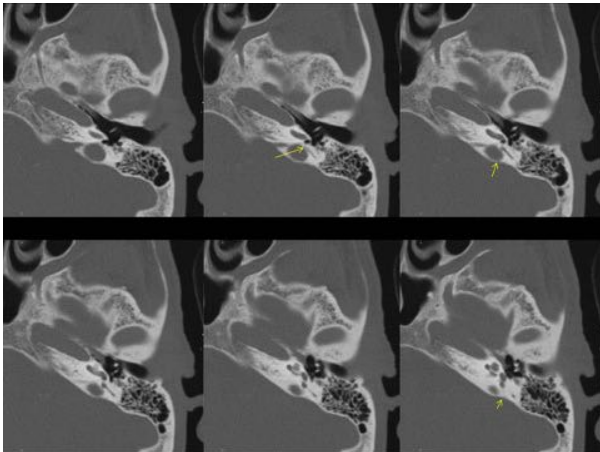


Las complicaciones más comúnmente asociadas son: **afectación del CAE, hemotímpano, rotura de la membrana timpánica, otorrea hemática o de LCR, y lesión de la cadena osicular**. Las complicaciones auditivas est n relacionadas con la **sordera de transmisión**. La afectación del nervio facial es también posible, en sus porciones timpánica y mastoidea, pero menos probable.



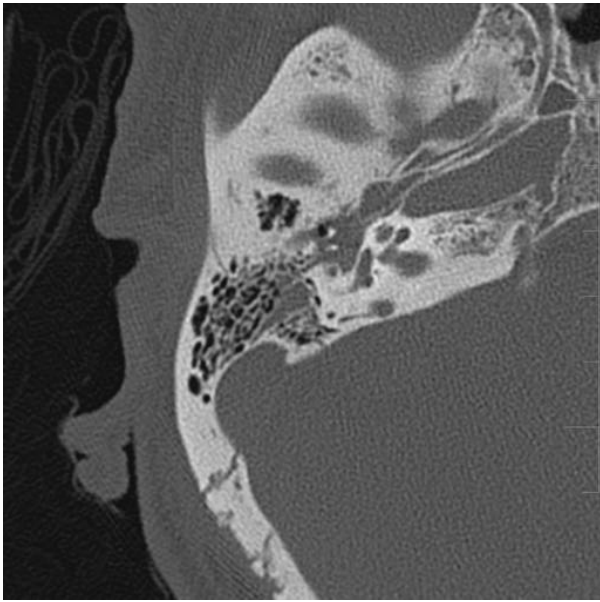
### Fracturas transversas

Están relacionadas con fuertes **traumatismos frontooccipitales** y son menos frecuentes (**10-20%**). En este caso la línea de fractura transcurre perpendicular al eje mayor petroso, desde la fosa yugular a la fosa craneal media. Distinguimos dos tipos, las **mediales a la eminencia arcuata**, que se asocian más frecuentemente a **lesión del CAI**, y las **laterales**, que pueden atravesar el laberinto óseo, lesionar la base del estribo y provocar una **fístula perilinfática**. **Ambos tipos están relacionados con sordera neurosensorial**. La **parálisis del facial** es más frecuente en este grupo de fracturas y puede ser inmediata y completa.



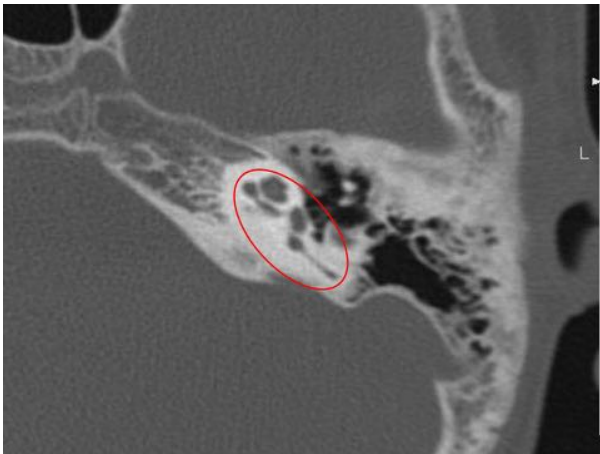
*Esta clasificación fue reforzada por una serie de estudios llevados a cabo por Gudjan et al. en la década de 1940 y se estableció como la más utilizada. Sin embargo estos estudios se basaron en experimentos realizados sobre cadáveres en un ambiente muy controlado, muy diferente a los accidentes de tráfico actuales.*

**Esta clasificación clásica resulta limitante ya que la mayoría de fracturas temporales incluyen trazos de ambos patrones.** Además no ha demostrado buena correlación con la clínica y las complicaciones potenciales. En 1992, Ghoraleb y Yeakley intentan completarla introduciendo el **concepto de fractura mixta y oblicua**, que aunque **permite una descripción anatómica más adecuada no soluciona sus deficiencias en cuanto a la correlación clínica.**



#### Nuevas clasificaciones

Posteriormente se han desarrollado varias nuevas clasificaciones y la que ha probado una **mayor correlación clínica** es la propuesta por Kelly y Tamy en 1994, atendiendo a la afectación de la cápsula ótica.



#### Otic-capsule-violating y otic capsule sparing fractures

Esta clasificación es complementaria a la anterior y **depende de la afectación del laberinto óseo (cóclea, vestíbulo y canales semicirculares)**.

- Las fracturas que respetan la cápsula ótica son mucho más frecuentes (**94-97%**), son secundarias a **traumatismos temporoparietales** y tienen una incidencia aumentada de **sordera de transmisión** debido a lesión de la cadena osicular.
- Las fracturas que lesionan la cápsula ótica son menos frecuentes (**3-6%**), suelen ser secundarias a **traumatismos occipitales** y tienen incidencia aumentada de **sordera neurosensorial, parálisis facial y fístula de LCR**.

#### Posibles estructuras implicadas y complicaciones

A pesar de que clasificar las fracturas es siempre útil para predecir las posibles complicaciones y

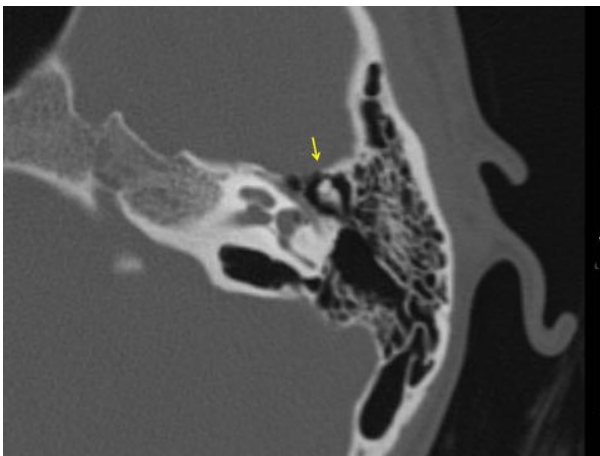
planificar el tratamiento, no podemos limitarnos a encajar los hallazgos en las diferentes categorías. Es necesario incluir en el informe una descripción detallada de las estructuras afectadas. **En caso de no observar claras líneas de fractura tenemos que buscar signos indirectos como opacificación de celdillas mastoideas o burbujas de aire peritemporales.**

### CAE

El canal auditivo externo es una estructura tubular en forma de S orientada en sentido ánterosuperior, cuyo tercio externo es cartilaginoso y deformable mientras que sus dos tercios internos están formados por hueso. Su pared anterior forma la pared posterior de la fosa glenoidea, donde se articula el cóndilo mandibular. **En los traumatismos que afecten a la mandíbula debemos prestar especial atención al CAE por la posibilidad de una impactación del cóndilo que resulte en una rotura de su pared anterior.**

### Cadena Osicular

La cadena de huesecillos está compuesta por martillo, yunque y estribo. El mango del martillo está inmerso en el espesor de la membrana timpánica y su cabeza se articula con el cuerpo del yunque, el cual se ramifica en dos procesos: largo y corto. El proceso largo del yunque se articula con el estribo, cuya base contacta con la ventana oval cerrando de esta manera el circuito de transmisión del sonido. [Fig. 13](#)



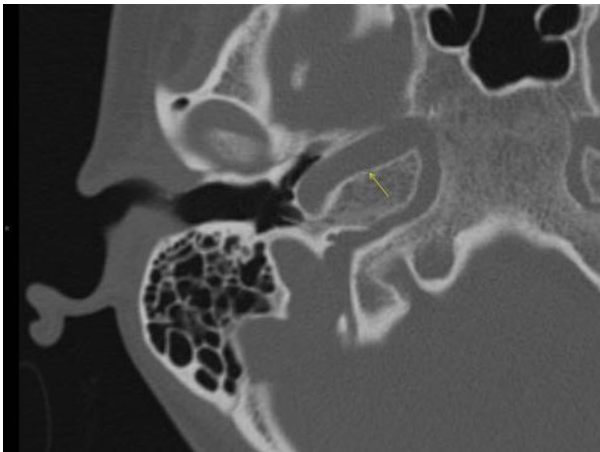
El yunque tiene un mínimo soporte ligamentoso por lo que sus articulaciones son las que se luxan con más frecuencia. **La lesión osicular más frecuente es la luxación yunque-martillo, seguida de la luxación completa del yunque.** La configuración de la **articulación incudomaleolar** en el TC axial recuerda la **forma de un helado de cono**, correspondiendo el helado a la cabeza del martillo y el cono al cuerpo y proceso corto del yunque. **La pérdida de esta configuración supondrá lesión de la cadena osicular.**





### Canal Carotídeo

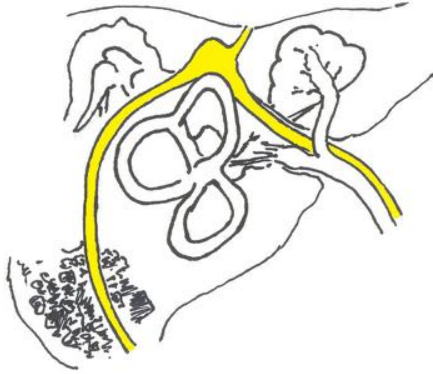
El ápex petroso del hueso temporal contiene el **segmento petroso de la arteria carótida interna (C2)**, que entra en el cráneo a través del canal carotídeo.



Los pacientes que presenten afectación del canal carotídeo tendrán un mayor riesgo de lesión de la arteria carótida interna con complicaciones como disección arterial, pseudoaneurisma, sección completa, oclusión o fistulas arteriovenosas. **En todo paciente en el que se objetive fractura que afecte al canal carotídeo deberíamos hacer un angioTC para valorar la carótida.**

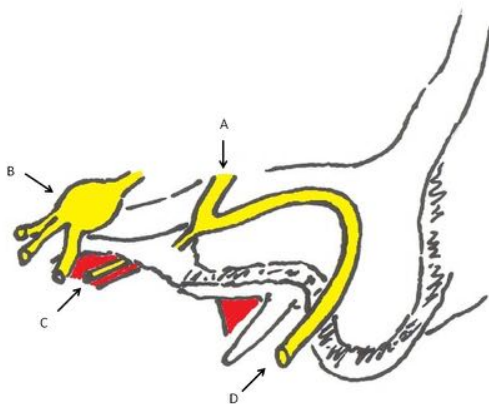
### Nervio Facial

Nace poco antes que el nervio estatoacústico en la parte anterior de la protuberancia y lo acompaña en su camino a través del ángulo púntocerebeloso y CAI hasta adentrarse en el peñasco. Dentro del peñasco inicialmente toma un sentido ánterolateral y se acoda bruscamente en el ganglio geniculado, donde da el nervio petroso mayor, y se dirige en sentido pósteroinferior, pasa por el ángulo que forman los canales semicirculares lateral y superior y por la caja del tímpano, y se adentra en la mastoides haciendo un trayecto vertical para salir del cráneo por el foramen estilomastoideo.



En su largo camino por el peñasco puede resultar lesionado principalmente en las fracturas que afectan a la cápsula ótica. Las fracturas transversas afectan más habitualmente a sus segmentos geniculado y laberíntico, mientras que en las longitudinales se lesiona el segmento mastoideo. La lesión no tiene por qué responder siempre a una sección del nervio sino que éste también puede dañarse por edema o hemorragia circundante.

Otros pares craneales: V y VI

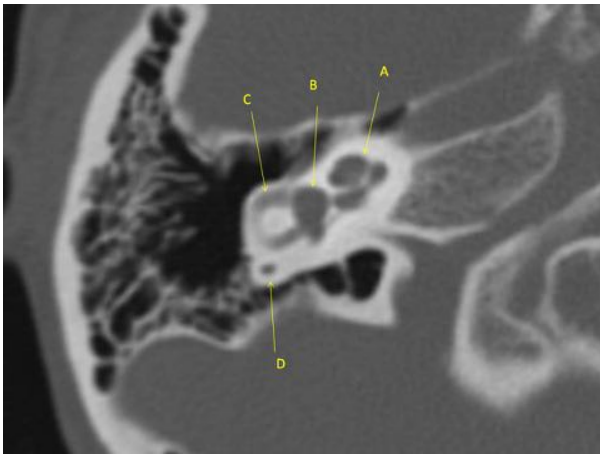


El **ganglio de Gasser** se apoya en la parte ánterosuperior del ápex petroso y las **fracturas petrosas** pueden lesionarlo.

El **nervio oculomotor externo** se introduce en el seno cavernoso lateral a la ACI y continúa su trayecto hacia la órbita. Puede lesionarse con las **fracturas que afectan al seno cavernoso**.

**Cóclea**

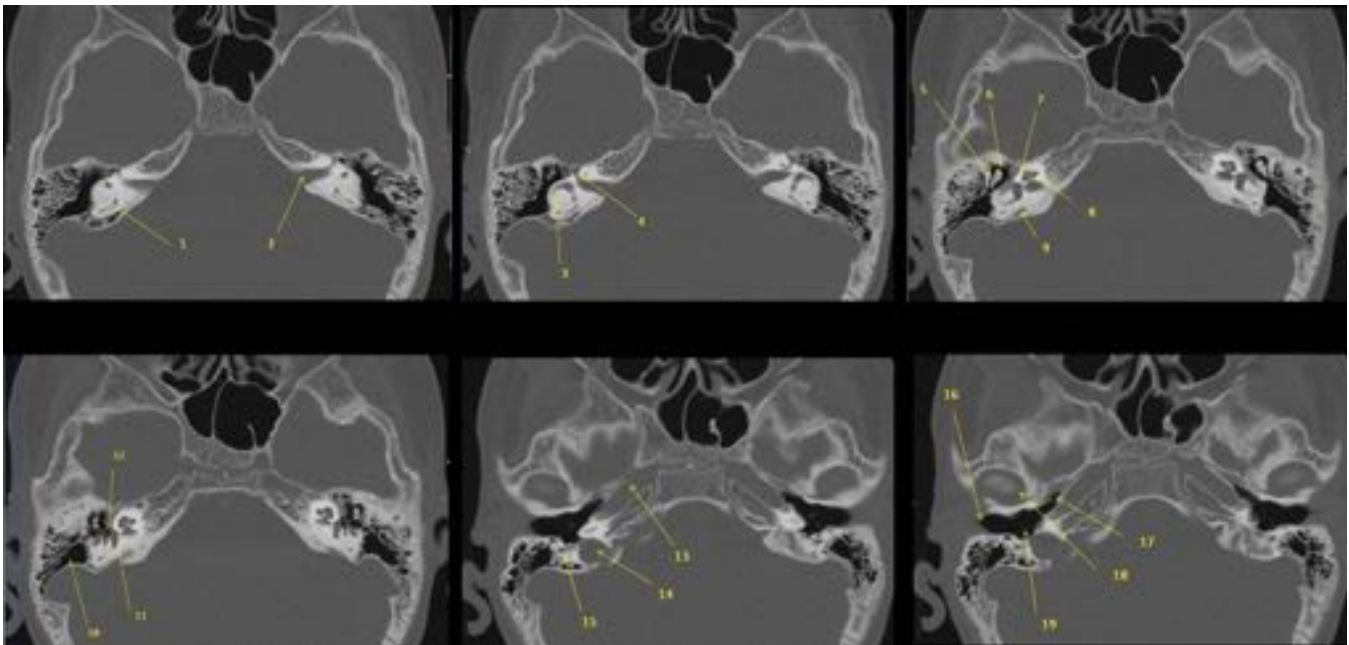
Se localiza en la parte anterior de la cápsula ótica, tiene forma de espiral y se distingue con facilidad por el hueso denso circundante. La lesión de la cóclea, el nervio coclear o los núcleos cocleares puede provocar **sordera neurosensorial (SNS)**. En caso de estar ante un paciente con SNS sin observar fractura, ésta también podría deberse a contusión coclear.



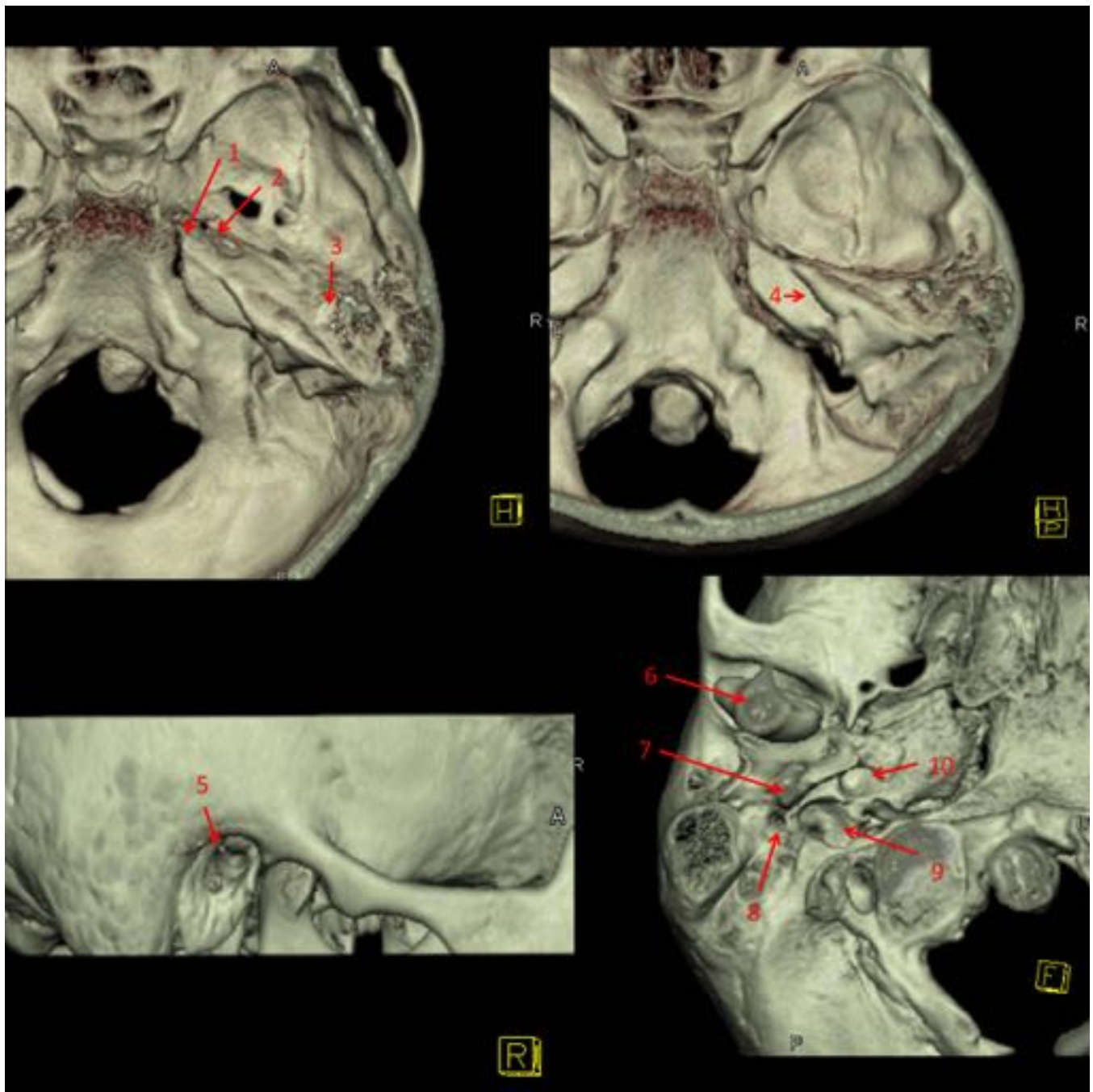
### Vestíbulo y canales semicirculares

El vestíbulo es el órgano central del laberinto óseo, se comunica con la cóclea anteriormente y con los canales semicirculares posteriormente. En su interior se encuentran el utrículo y el sáculo, órganos de equilibrio relacionados con la aceleración lineal. Los canales semicirculares son tres, tienen una configuración ortogonal (lateral, superior y posterior) y están relacionados con la aceleración angular. La lesión de cualquiera de estas estructuras, del acueducto o del nervio vestibular tendrá como resultado la aparición de **vértigo**. **Si el síntoma aparece pero no observamos línea de fractura deberemos pensar también en una posible fístula perilinfática, cúpulolitiasis o contusión laberíntica.**

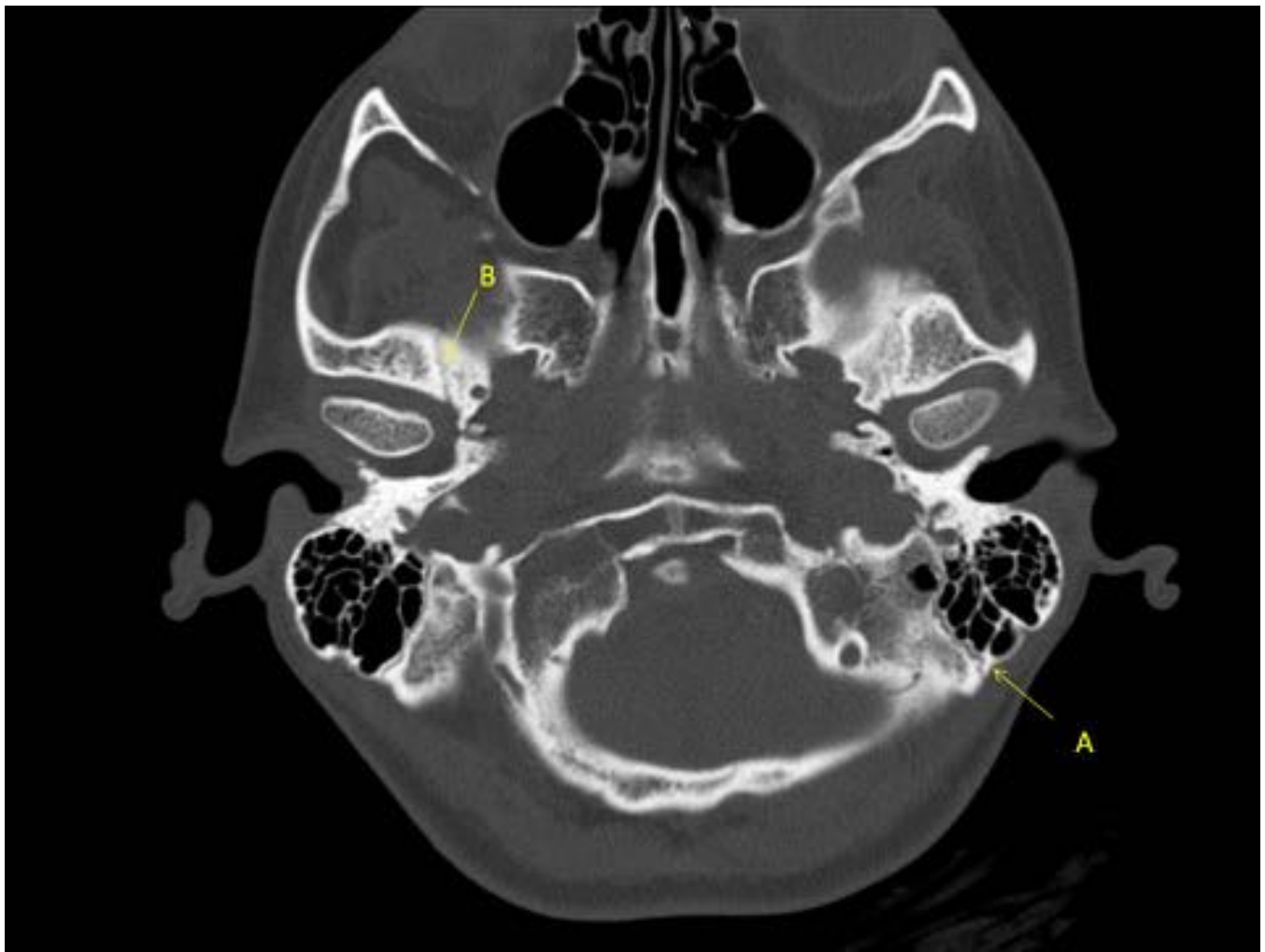
### Imágenes en esta sección:



**Fig. 1:** TC axial centrado en los peñascos con ventana de hueso. 1: Canal semicircular posterior, 2: CAI, 3: Canal semicircular lateral, 4: Ganglio geniculado, 5: Yunque, 6: Martillo, 7: Porción timpánica del nervio facial, 8: Cóclea, 9: Acueducto vestibular, 10: Antro mastoideo, 11: Vestíbulo, 12: Estribo, 13: Canal carotideo, 14: Fosa yugular, 15: Porción mastoidea del nervio facial, 16: CAE, 17: Porción ósea de la trompa de Eustaquio, 18: Articulación tèmporomandibular, 19: Membrana timpánica.



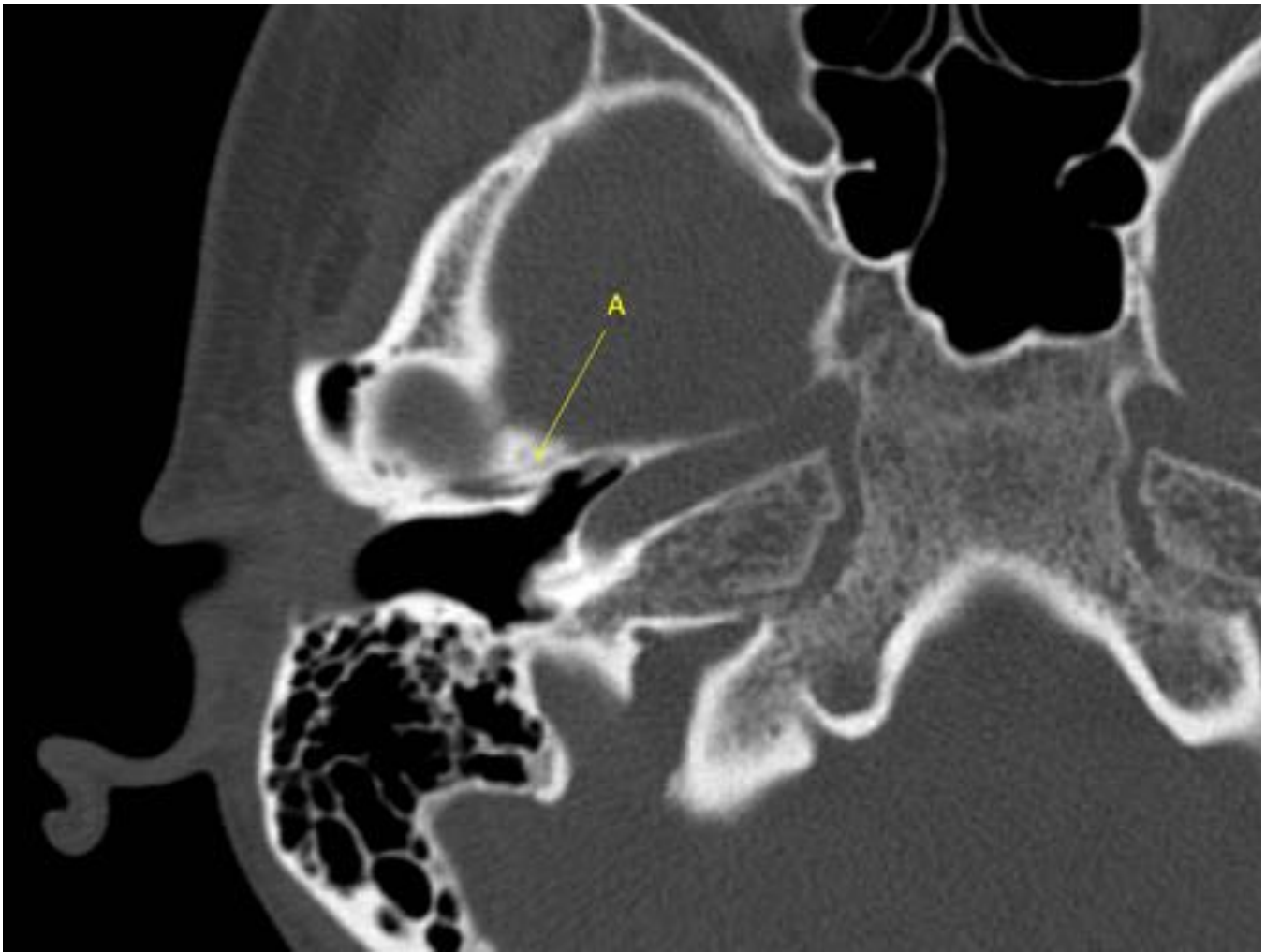
**Fig. 2:** Reconstrucciones 3D de TC centrado en los peñascos. 1:Ápex petroso, 2:Fosa del ganglio de Gasser, 3: Eminencia arcuata, 4:Orificio del CAI, 5:Orificio del CAE, 6:Cóndilo mandibular, 7:Apófisis estiloides seccionada, 8:Orificio estilomastoideo, 9:Fosa yugular y 10:Canal carotídeo.



**Fig. 3:** A: Sutura tímpanomastoidea. B: Sutura esfenoescamosa.



**Fig. 4:** A: Sutura esfenopetrosa

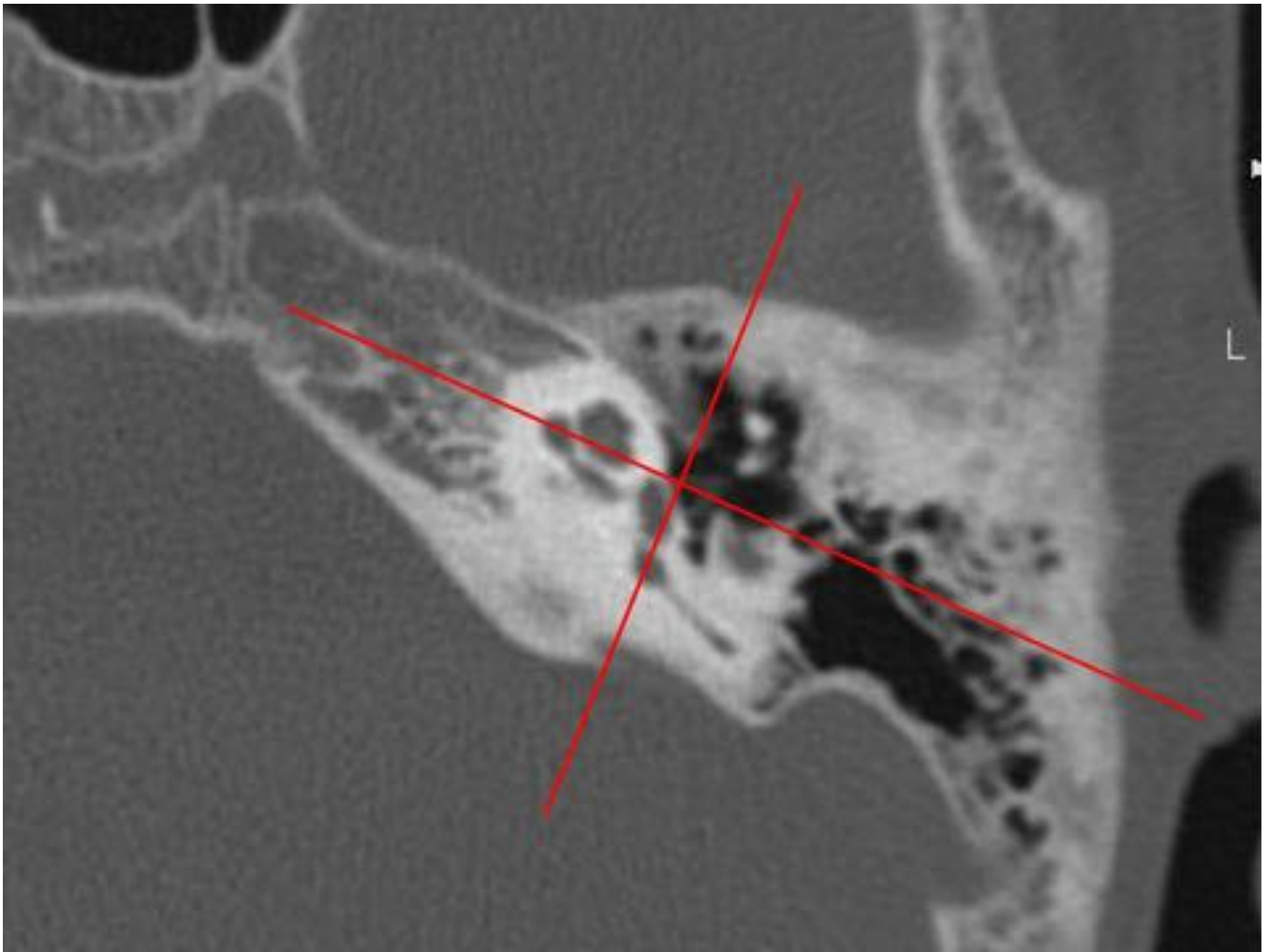


**Fig. 5:** A: Sutura tímpanoescamosa

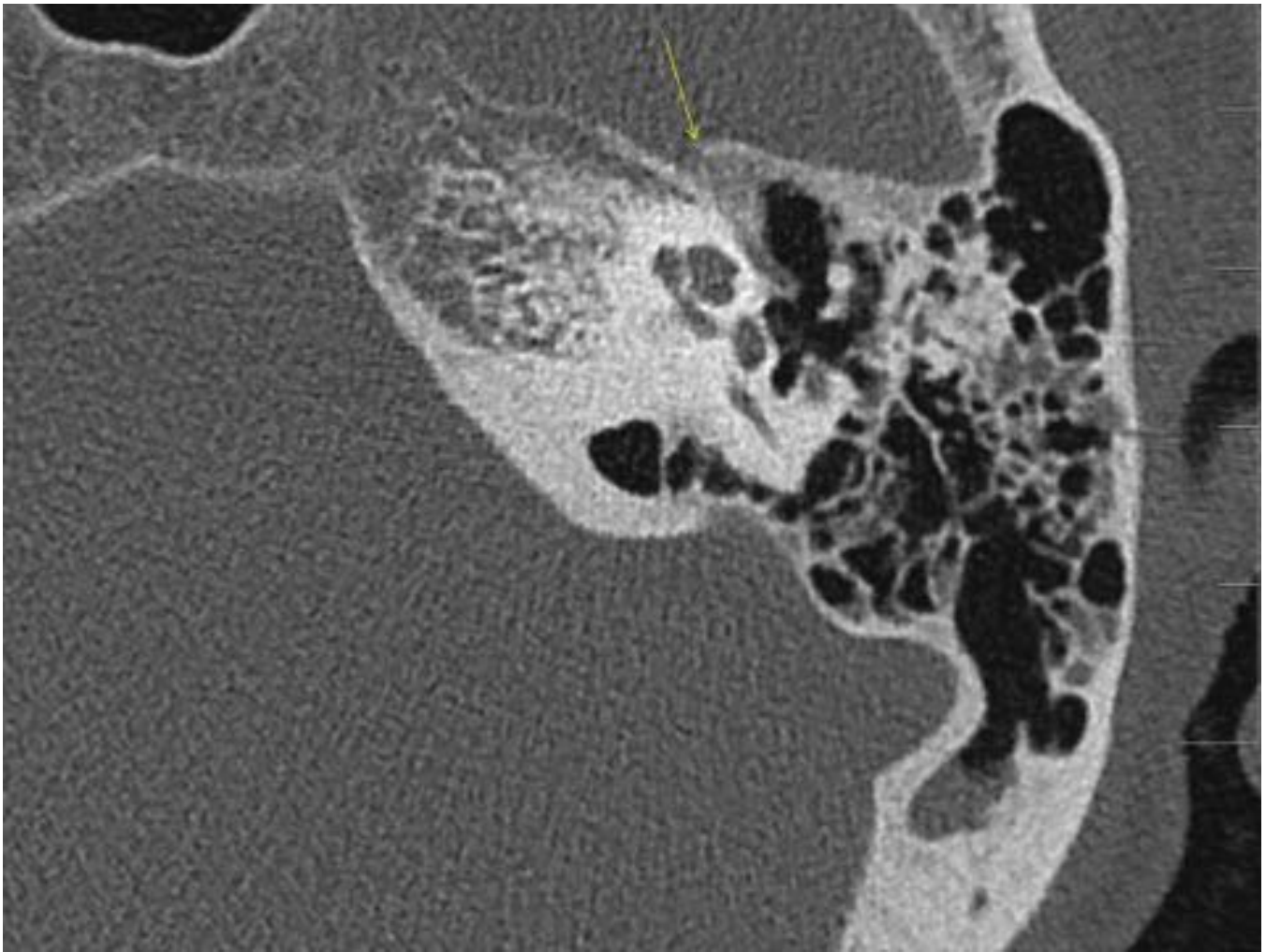


**Fig. 6:** Sutura petrotimpánica

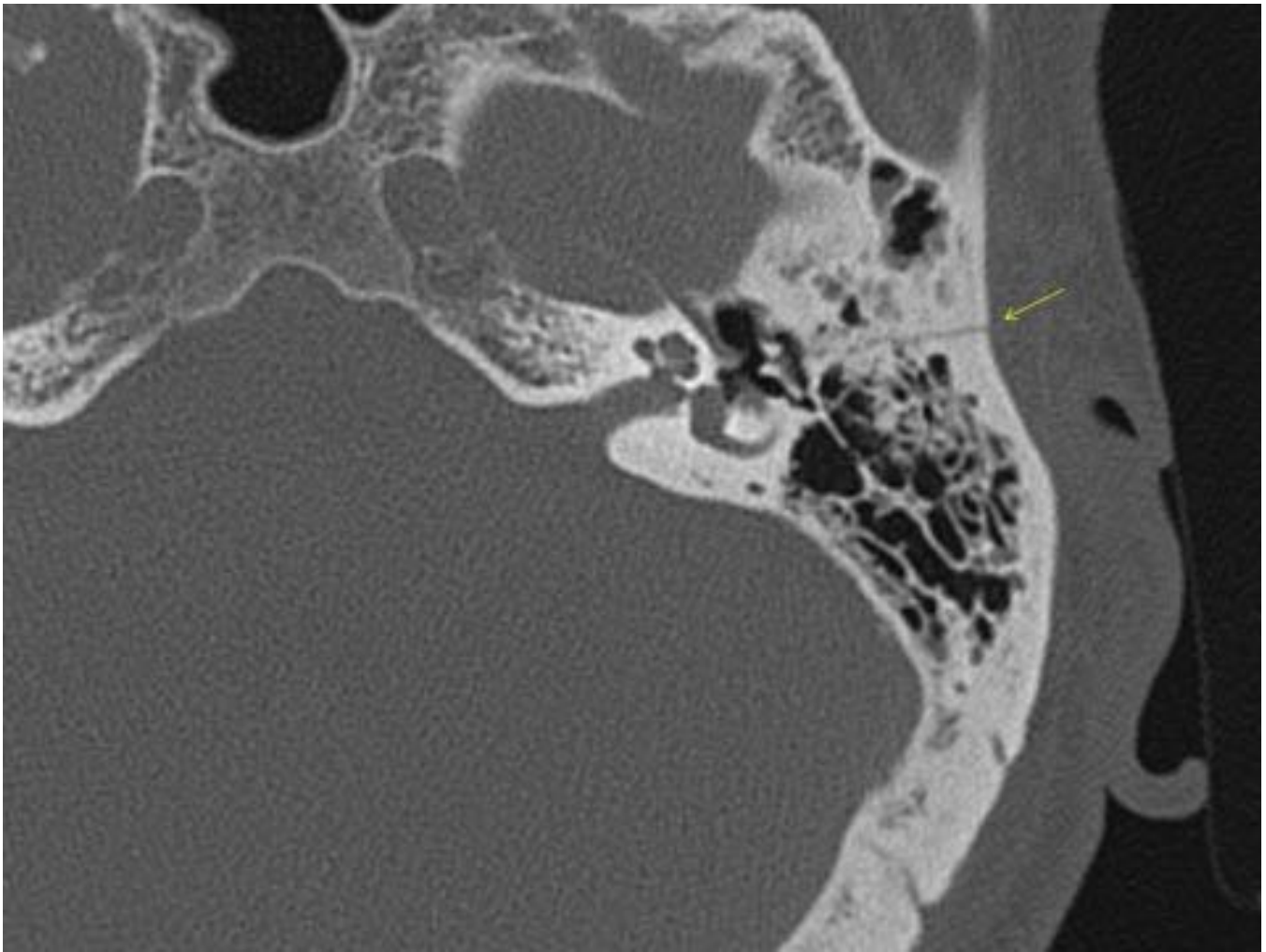




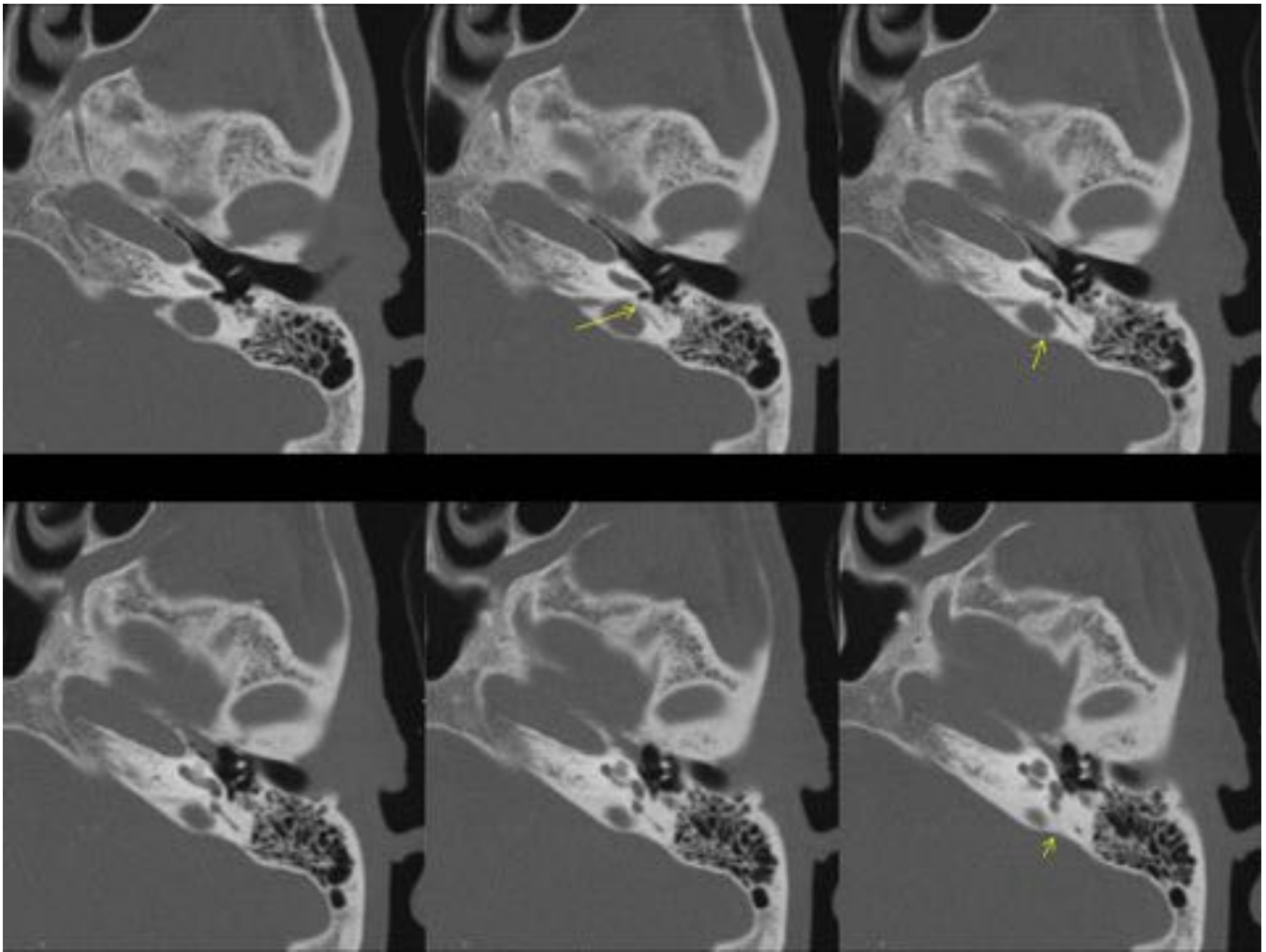
**Fig. 7:** Ejes longitudinal (línea larga) y transversal (línea corta) del peñasco.



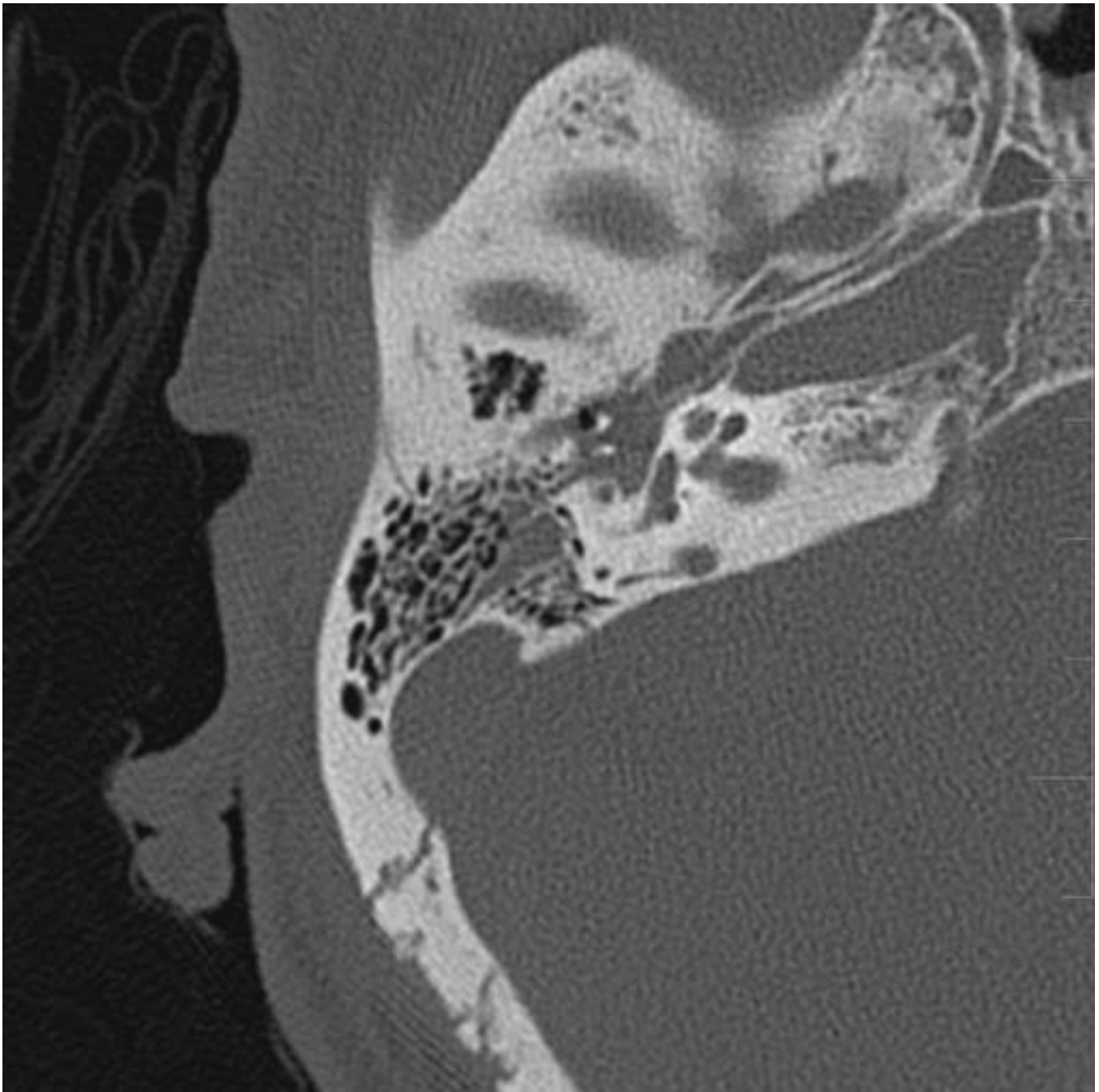
**Fig. 8:** Fractura longitudinal que provoca opacificación de celdillas mastoideas.



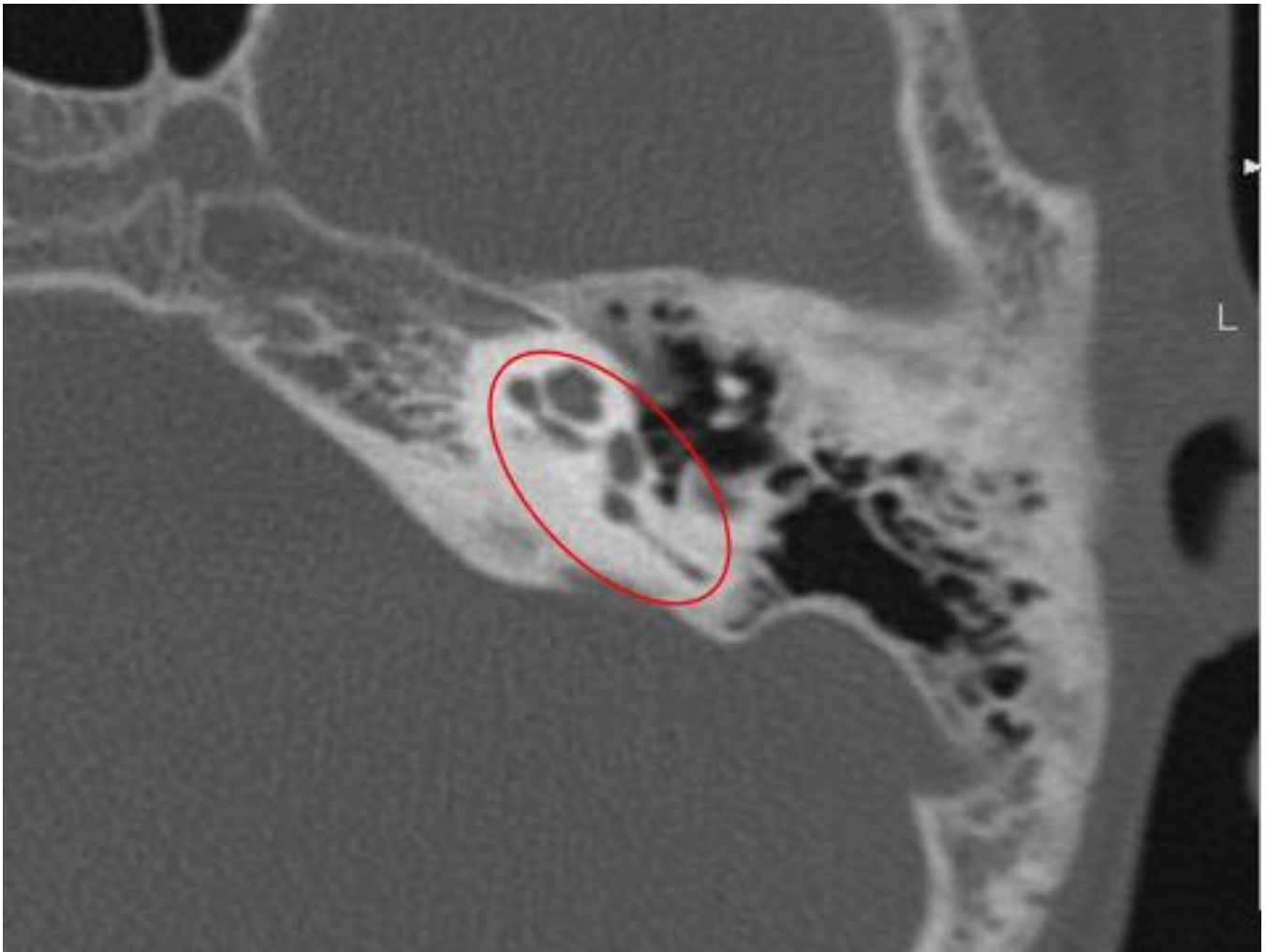
**Fig. 9:** Fractura longitudinal que lesiona la articulación yunque-martillo.



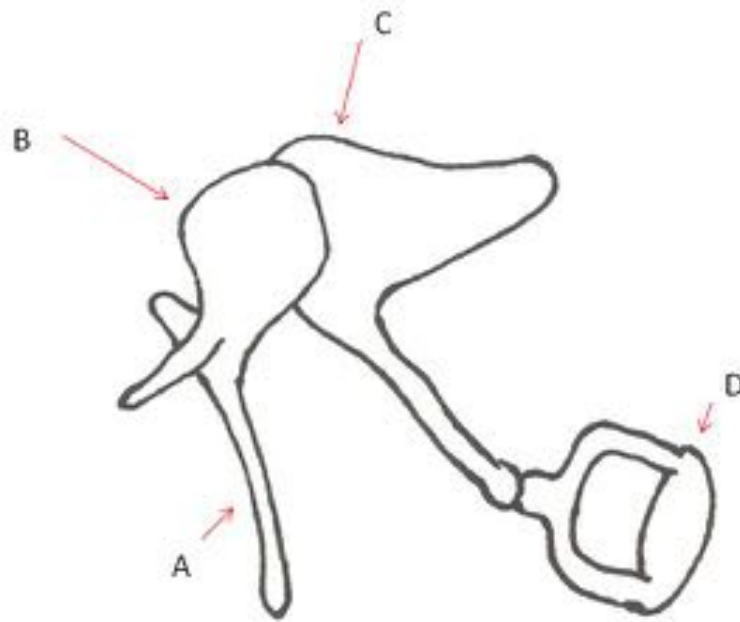
**Fig. 10:** Fractura transversa que afecta al borde posterior del peñasco, al conducto semicircular posterior y al lateral, al vestíbulo y a la base de la cóclea. El paciente presentaba hipoacusia severa izquierda.



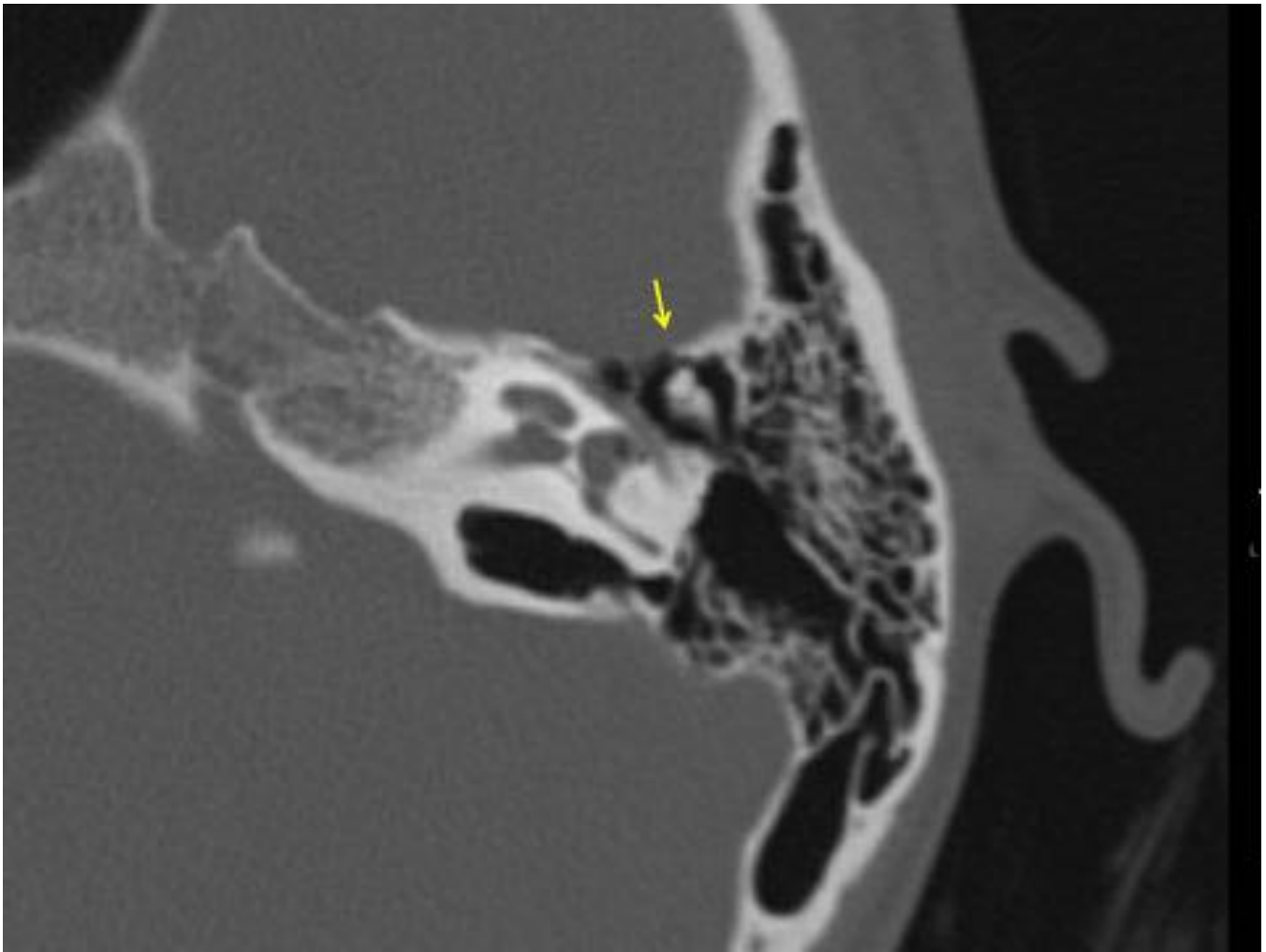
**Fig. 11:** Fractura oblicua con opacificación de celdillas mastoideas y ocupación de la cavidad timpánica.



**Fig. 12:** Cápsula ótica en la porción medial del peñasco temporal.



**Fig. 13:** Esquema de la cadena osicular. A: Mango del martillo. B: Cabeza del martillo. C: Cuerpo del yunque. D: Base del estribo.

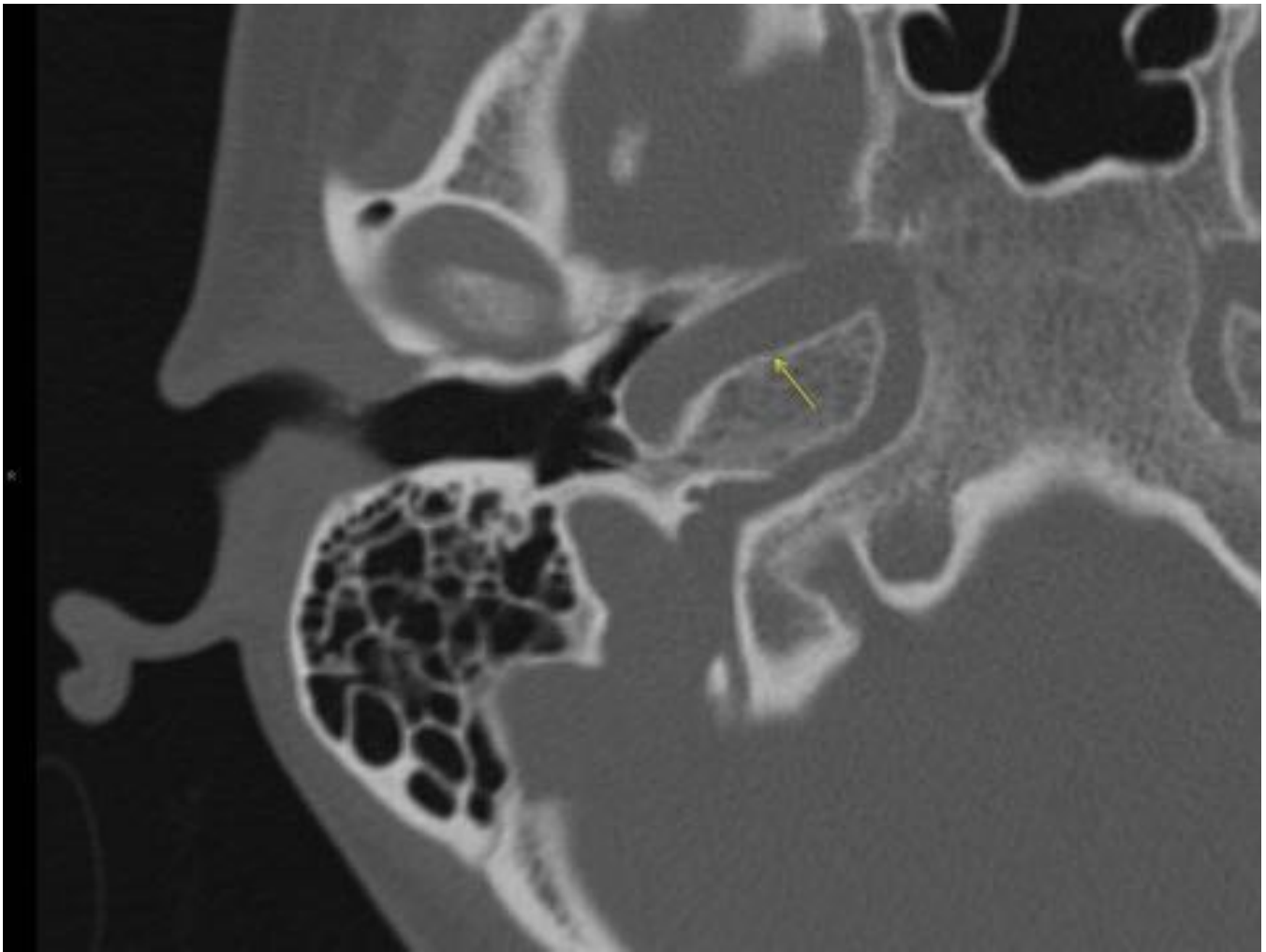


**Fig. 14:** Configuración normal en forma de cono de helado de la articulación yunque-martillo.

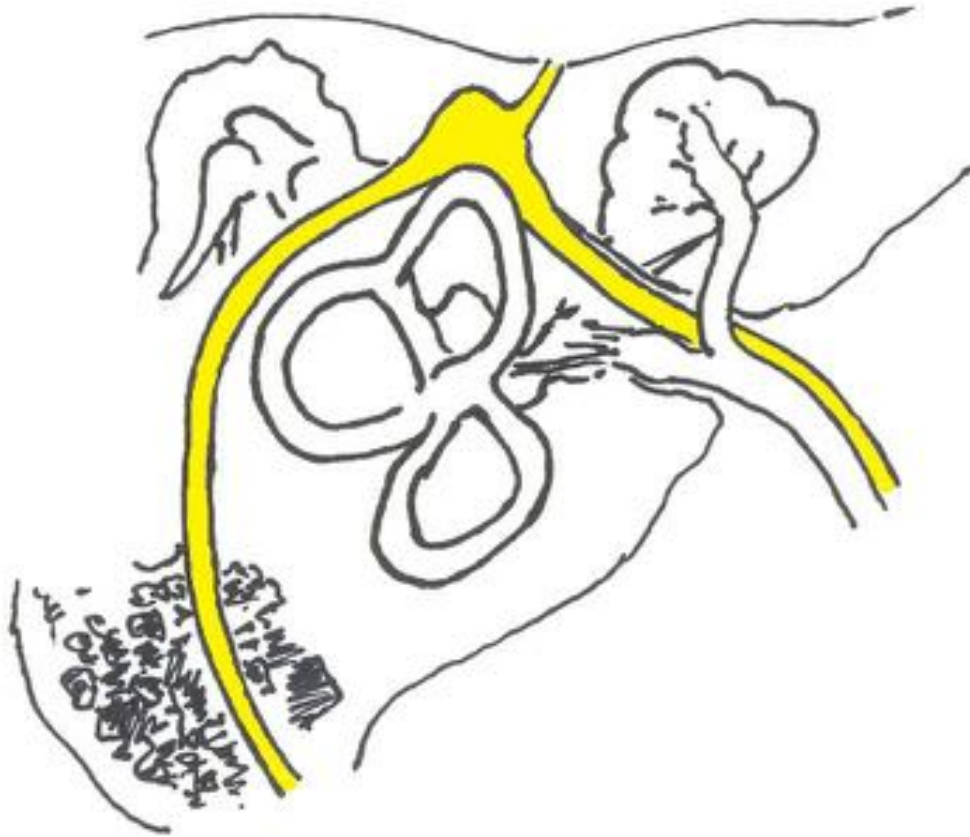




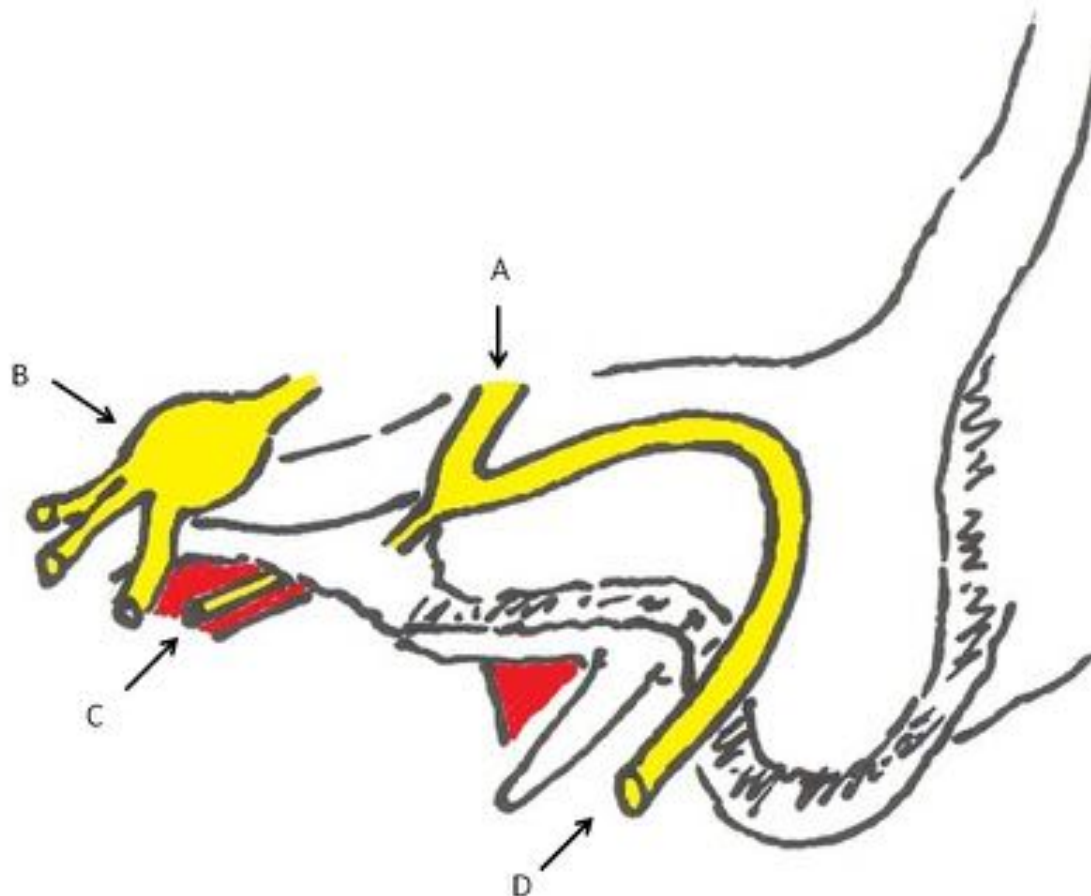
**Fig. 15:** Articulación yunque-martillo luxada.



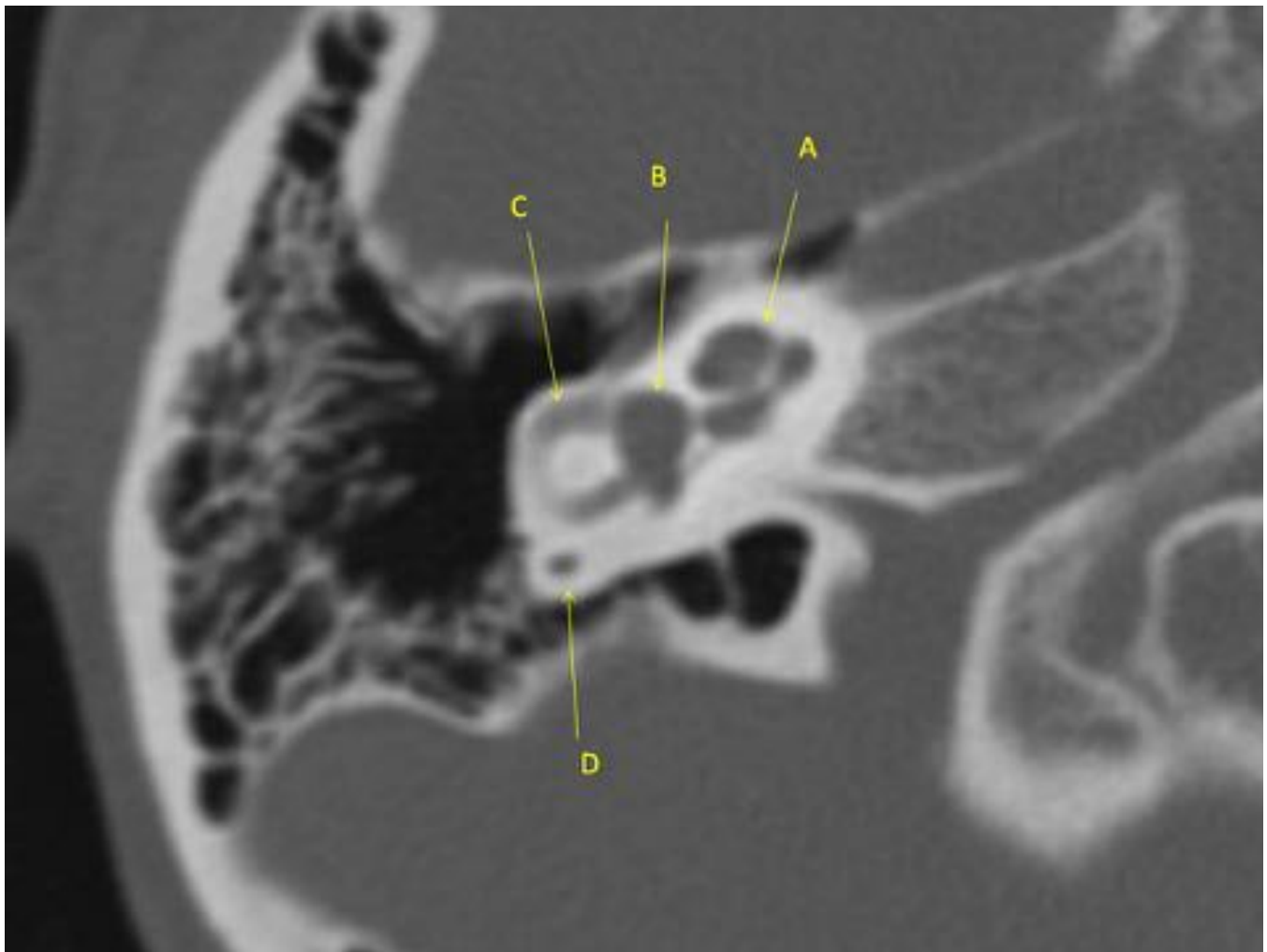
**Fig. 16:** Canal carotídeo



**Fig. 17:** Esquema del recorrido del nervio facial en el hueso temporal.



**Fig. 18:** Esquema de la relación espacial de los pares craneales V, VI y VII y la arteria carótida en el hueso temporal. A: Nervio facial entrando en el peñasco por el CAI. B: Ganglio de Gasser sobre el ápex petroso. C: Arteria carótida y nervio óculomotor externo en el orificio interno del canal carotídeo. D: Nervio facial saliendo del cráneo entre las apófisis estiloides y mastoides.



**Fig. 19:** Laberinto óseo.

## Conclusiones

Las fracturas del hueso temporal se deben describir detalladamente y clasificar atendiendo a su morfología espacial en longitudinal, transversal u oblicuas/mixtas. Se debe especificar si afectan o no a la cápsula ótica por sus implicaciones clínicas.

Resulta muy útil conocer la anatomía normal de las estructuras temporales.

En caso de no observar claras líneas de fractura tenemos que buscar signos indirectos como opacificación de celdillas mastoideas o burbujas de aire peritemporales.

## Bibliografía / Referencias

- *Imaging review of the temporal bone: Part II. Traumatic, Postoperative, and Noninflammatory Nonneoplastic conditions.* Amy F. Juliano MD et al. Radiology 2015; 3:655-672.

- *Temporal Bone Trauma and the Role of Multidetector CT in the Emergency Department.* Julio O. Zayas et al. *RadioGraphics* 2011; 31:1741–1755.
- *High resolution CT of Temporal Bone Trauma.* Betsy A. Holland et al. *AJNR* 1984; 5:291-295.
- *Interactive Web-Based Learning Module on CT of the Temporal Bone: Anathomy and Pathology.* Grace S. Phillips et al. *RadioGraphics* 2012; 32:E85–E105
- *Fracture Mimics on Temporal Bone CT: A Guide for the Radiologist.* Yune Kwong et al. *AJR* 2012; 199:428–434.