

Patología traumática de peñascos, nunca más un "peñazo". Claves para el informe

Manuel Varo Alonso, Cristina Utrilla Contreras, Áurea Díez Tascón, Irene Miguelsanz Martínez, Pilar García Raya, Milagros Martí De Gracia

Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

Objetivos Docentes:

Revisión de los puntos clave de la anatomía, sistematización de los hallazgos radiológicos, y clasificaciones en lesiones traumáticas del hueso temporal.

Revisión del tema:

La fractura de peñascos constituye la fractura más común de la base del cráneo.

La mayoría son resultado de mecanismos de alta energía, principalmente tráfico. Su reconocimiento en politraumatizados se puede realizar en las TC de cráneo y cervicales mediante la evaluación de hallazgos, directos e indirectos, que suelen ser suficientes para establecer el diagnóstico.

La importancia de la identificación radica en que el hueso temporal contiene estructuras críticas, y es posible errar debido a la complejidad de esta región, y su insuficiente vigilancia.

Se revisan, mediante casos clínicos con imágenes de TC, los signos radiológicos, su importancia, las clasificaciones, posibles daños asociados, y principales pitfalls.

Cobra relevancia la identificación y descripción de los hallazgos relativos a las estructuras importantes de esta región: CAE, cadena osicular, recorridos de canal carotídeo y nervio facial, y cóclea, vestíbulo y canales semicirculares. Así como la búsqueda de fracturas, no visibles, sospechadas por signos indirectos: opacificación de celdillas mastoideas, CAE y OM, neumoencéfalo adyacente a hueso temporal, aire en la fosa glenoidea, nivel hidroaéreo en seno esfenoidal, colección de líquido extraaxial y lesión cerebral.

Pierden valor las clasificaciones clásicas, aunque siguen condicionando el manejo terapéutico.

El conocimiento anatómico y sus variantes evita errores.

Conclusiones:

La patología traumática del peñasco puede tener consecuencias graves, y en su diagnóstico el radiólogo tiene un papel cardinal. Es necesario y fundamental sospechar, conocer y buscar posibles lesiones en los pacientes traumatizados.

Anatomía

- El aparato estatoacústico está confinado en el hueso temporal, cuya anatomía es compleja. Dicho hueso está formado por cinco partes (**Figuras 1 y 2**):
 - **Escamosa**: pared lateral de la fosa craneal media.
 - **Mastoidea**: parte posterolateral aireada. Es la porción afectada con mayor frecuencia en caso de traumatismo.
 - **Petrosa**: parte medial piramidal, albergando el oído interno (OI), conducto auditivo interno (CAI) y ápex petroso.
 - **Timpánica**: forma el conducto auditivo externo (CAE) óseo, con forma de “U”.
 - **Estiloidea**.

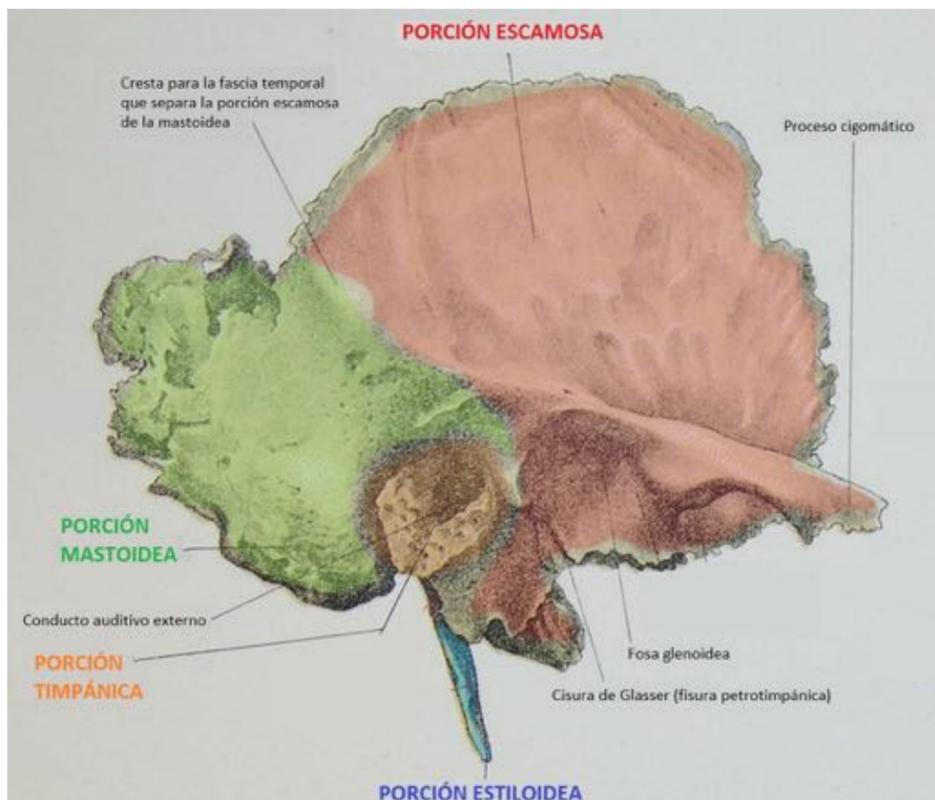


Figura 1. Ilustración del hueso temporal, vista lateral.

Extraído de "Temporal bone", in "Johnston's students' atlas of the bones and ligaments" by Charles W. Cathcart and Francis M. Caird (Edinburgh: Johnston, 1885) (<https://flic.kr/p/3K3Cn>), modified, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>

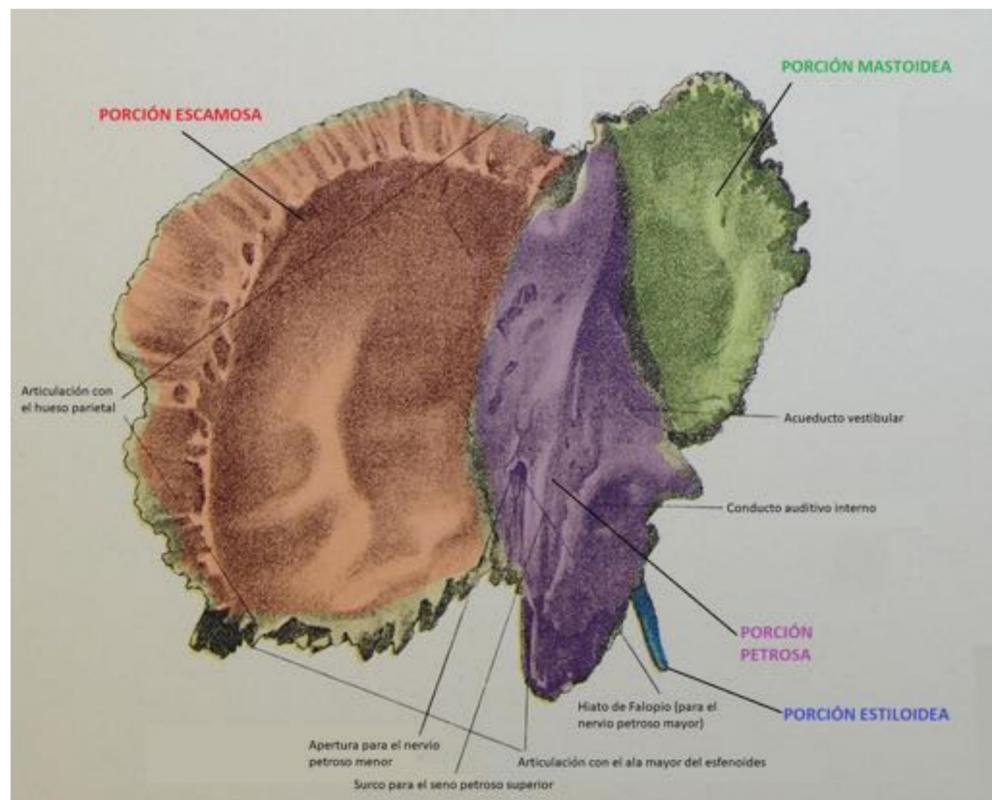


Figura 2. Ilustración del hueso temporal, vista superior.

"Temporal bone", in "Johnston's students' atlas of the bones and ligaments" by Charles W. Cathcart and Francis M. Caird (Edinburgh: Johnston, 1885) (<https://flic.kr/p/3K3Cn>), modified, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>

El oído se divide en tres partes (**Figura 3**):

El **oído externo** está compuesto por la aurícula y el **CAE**. La pared del tercio lateral del CAE se compone por fibrocartílago, y la de los dos tercios mediales, por la **porción timpánica** del hueso temporal.

Su límite medial es la membrana timpánica, que se inserta en el *scutum* (espolón óseo en la porción superomedial del CAE óseo) y el anillo timpánico.

Su límite anterior es la pared posterior de la fosa glenoidea (**Figura 4**).

El **oído medio** está compuesto por la cavidad timpánica (en la **porción petrosa** del hueso temporal) y el **antro mastoideo**. A su vez, la cavidad timpánica está formada por el epitímpano, el mesotímpano y el hipotímpano (**Figura 5**).

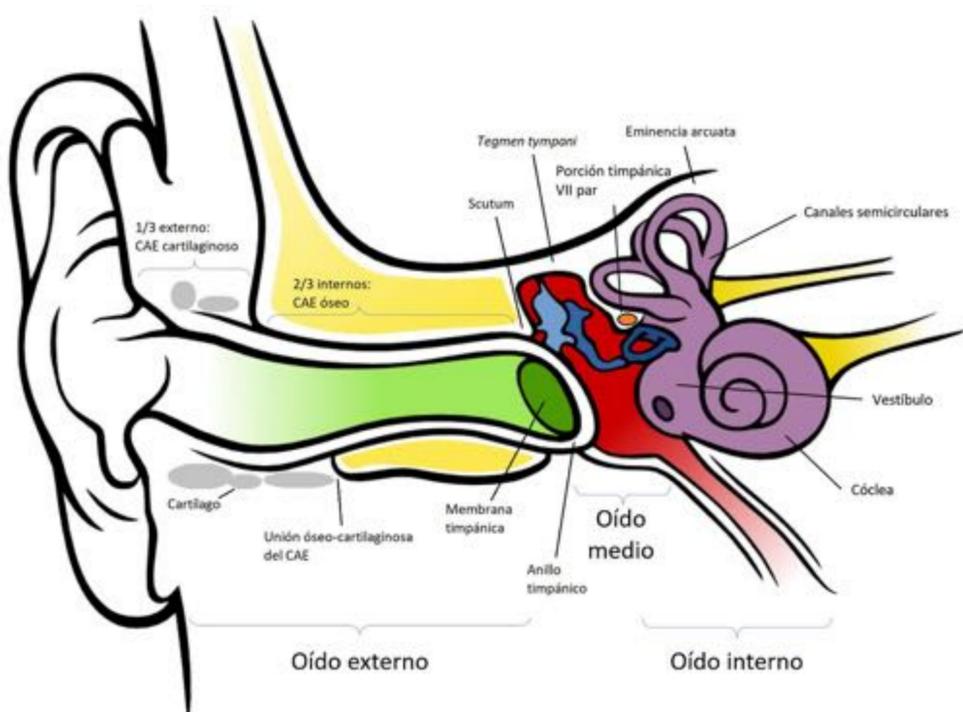


Figura 3. Esquema de las tres partes del oído.

Anatomy_of_the_Human_Ear.svg: Chittka L, Brockmann derivativeAnatomy_of_the_Human_Ear.svg: Chittka L, Brockmann derivative work: M•Komorniczak -talk- (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anatomy_of_the_Human_Ear_blank.svg), „Anatomy of the Human Ear blank“, modified, https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/legalcode

Figura 4. TC axial: el límite anterior del CAE es la pared posterior de la fosa glenoidea (flecha blanca).

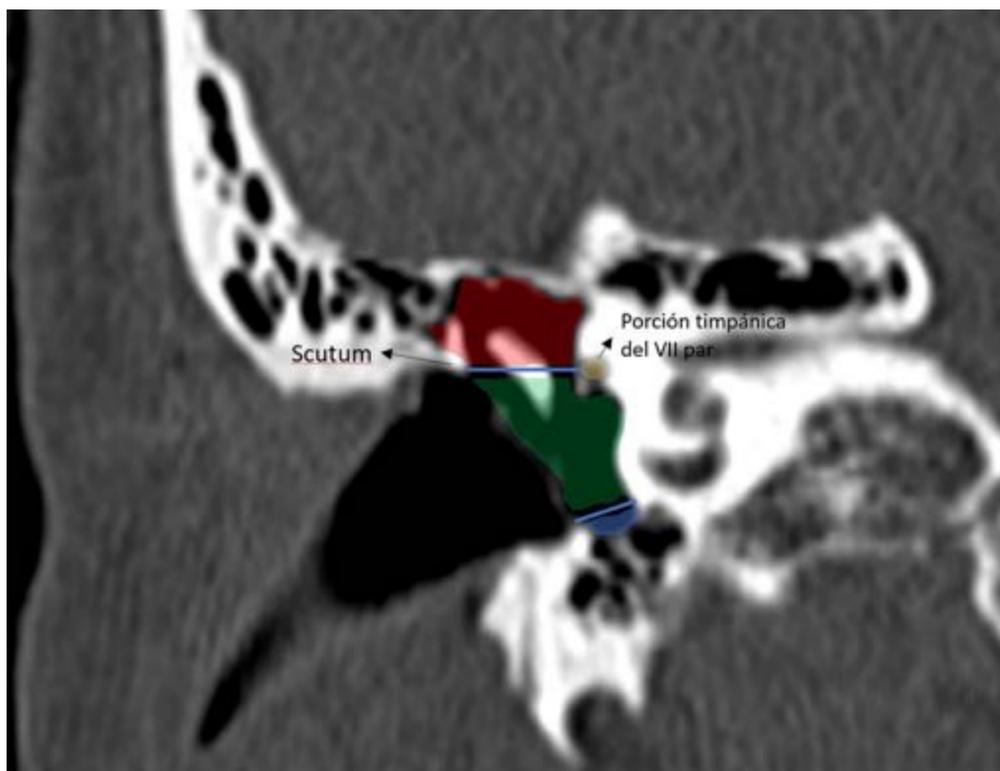


Figura 5. TC coronal de peñasco en el que están representadas las divisiones de la cavidad timpánica: el epitímpano (rojo), cuyo límite inferior lo forma una línea trazada del scutum a la porción timpánica del VII par; el mesotímpano (verde); y el suelo, el hipotímpano (azul).

El **epitímpano** (Figuras 6, 7 y 8), cuyo límite inferior es una línea imaginaria desde el *scutum* hasta la porción timpánica del VII par.

Contiene estructuras importantes, tales como:

- El *tegmen tympani*, que forma el techo óseo del oído medio y lo separa de la duramadre.
- La cabeza del martillo y el cuerpo y rama corta del yunque, con la articulación incudomaleolar (Figura 9).
- El *aditus ad antrum*, que comunica la cavidad timpánica con el antro mastoideo.
- El espacio de Prussak, un fondo de saco epitimpánico lateral. Sería más relevante en colesteatomas por su frecuente afectación.

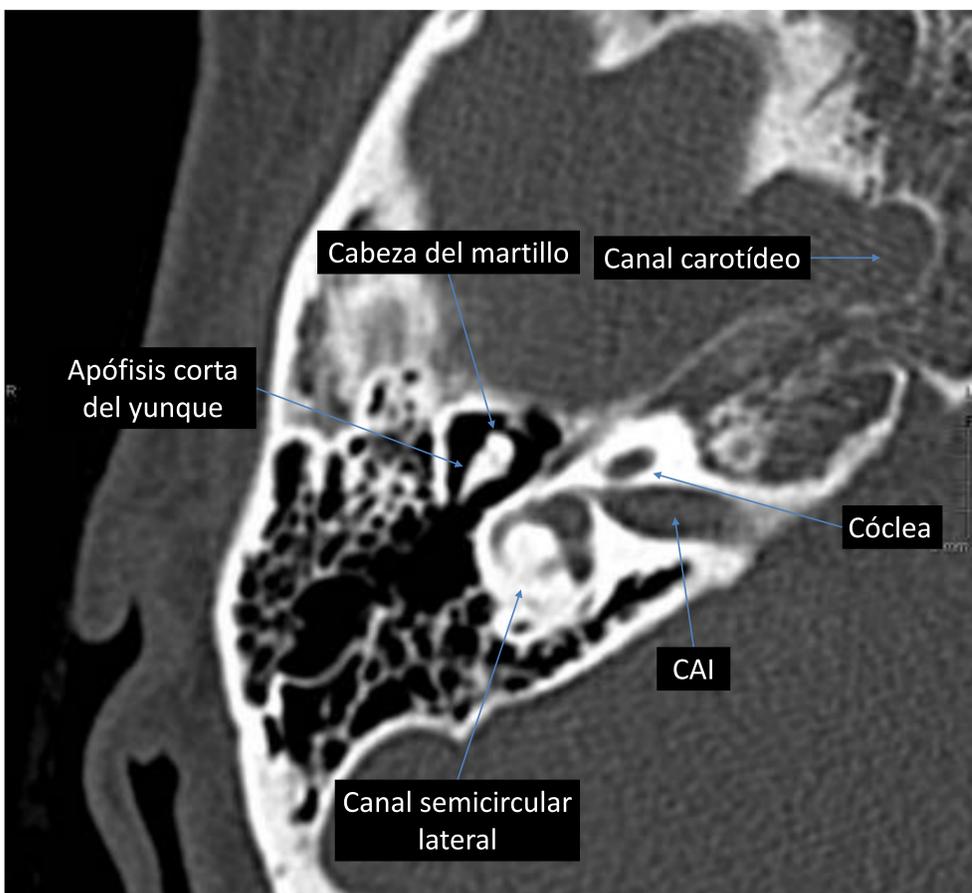


Figura 6. TC axial del epitímpano con algunas estructuras relevantes representadas.

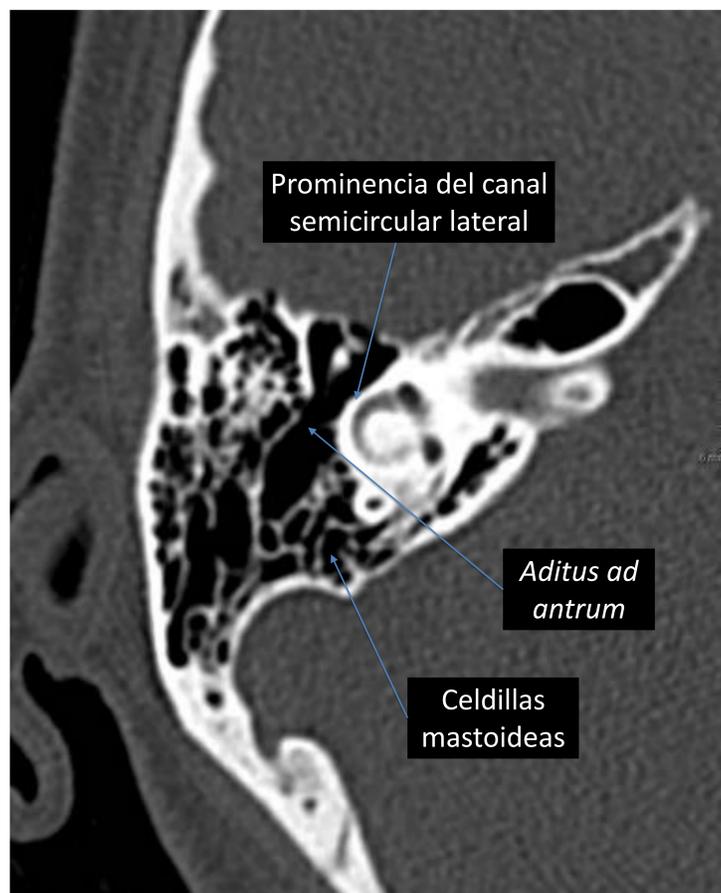


Figura 7. TC axial del epitímpano caudal al mostrado en la Figura 6.



Figura 8. TC coronal de la cavidad timpánica.

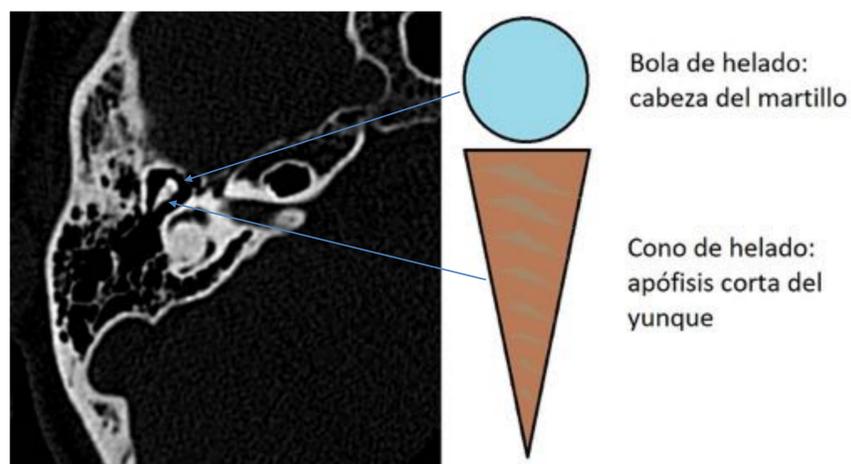


Figura 9. TC axial en el que se muestra la articulación incudomaleolar con morfología en cono de helado. La pérdida de esta morfología debe hacernos pensar en disrupción a este nivel.

Las estructuras a tener en cuenta en **mesotímpano** son:

- En la **pared posterior (Figura 10)**
 - **Eminencia piramidal**: de su vértice surge el músculo estapedial.
 - **Seno timpánico**: el receso más escondido del oído medio.
 - **Segmento mastoideo del nervio facial**.
- En la **pared medial**
 - **Ventana oval (Figura 11)**: conecta con la base del estribo.
 - **Ventana redonda (Figura 12)**.
 - **Segmento timpánico del nervio facial (Figura 11)**.

En el **hipotímpano** no hay estructuras de interés.

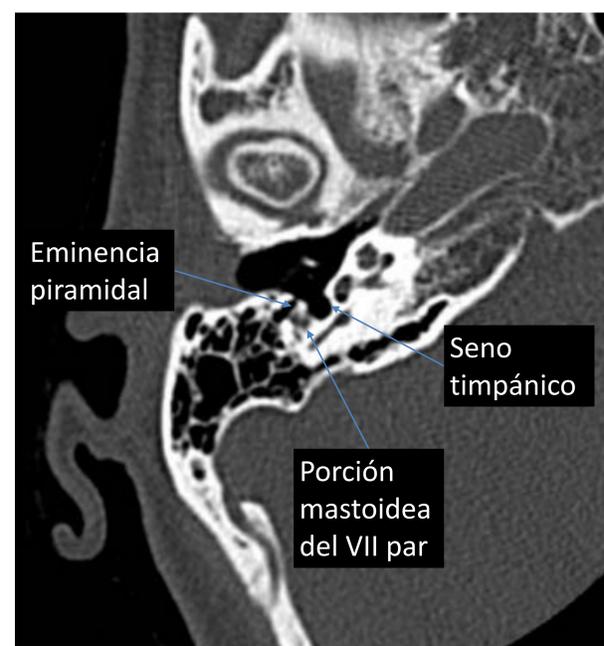


Figura 10. TC axial de mesotímpano con representación de estructuras importantes.



Figura 11. A: TC axial con flecha señalando a la ventana oval (flecha). B: TC coronal con flecha señalando a la ventana oval y punta de flecha verde señalando el segmento timpánico del nervio facial.

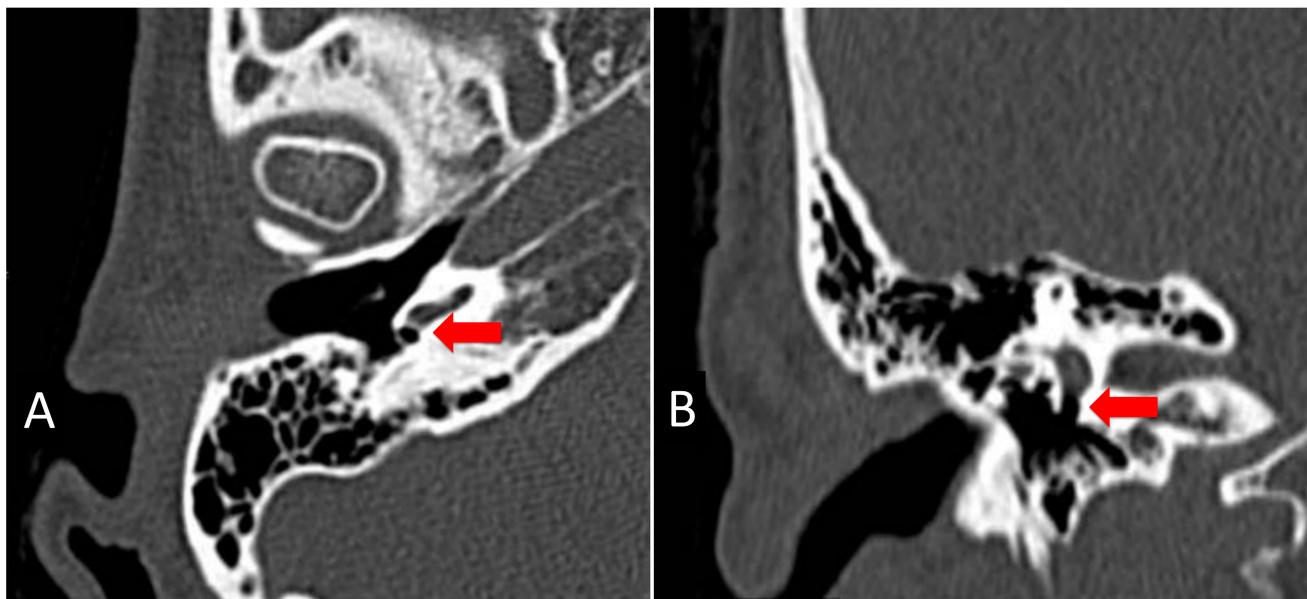


Figura 12. A: TC axial a nivel de la ventana redonda (flecha roja). B: Reconstrucción coronal, la ventana redonda (flecha roja) en contacto con el vestíbulo, que a nivel de la ventana muestra una morfología similar a una botella.

La **cadena de huesecillos** (**Figura 13**) se encuentra en la cavidad timpánica y está formada por el martillo, el yunque y el estribo. El manubrio del martillo se fija a la membrana timpánica → En el epitímpano, la cabeza del martillo se articula a la apófisis corta del yunque, lateral respecto al martillo (con morfología en cono de helado, **Figura 9**) → Finalmente la apófisis lenticular del yunque se articula con la cabeza del estribo → y la base de éste con la ventana oval.

El **yunque** es el hueso más pesado y con menos fijaciones ligamentosas, lo que lo hace **el más vulnerable en caso de traumatismo**.

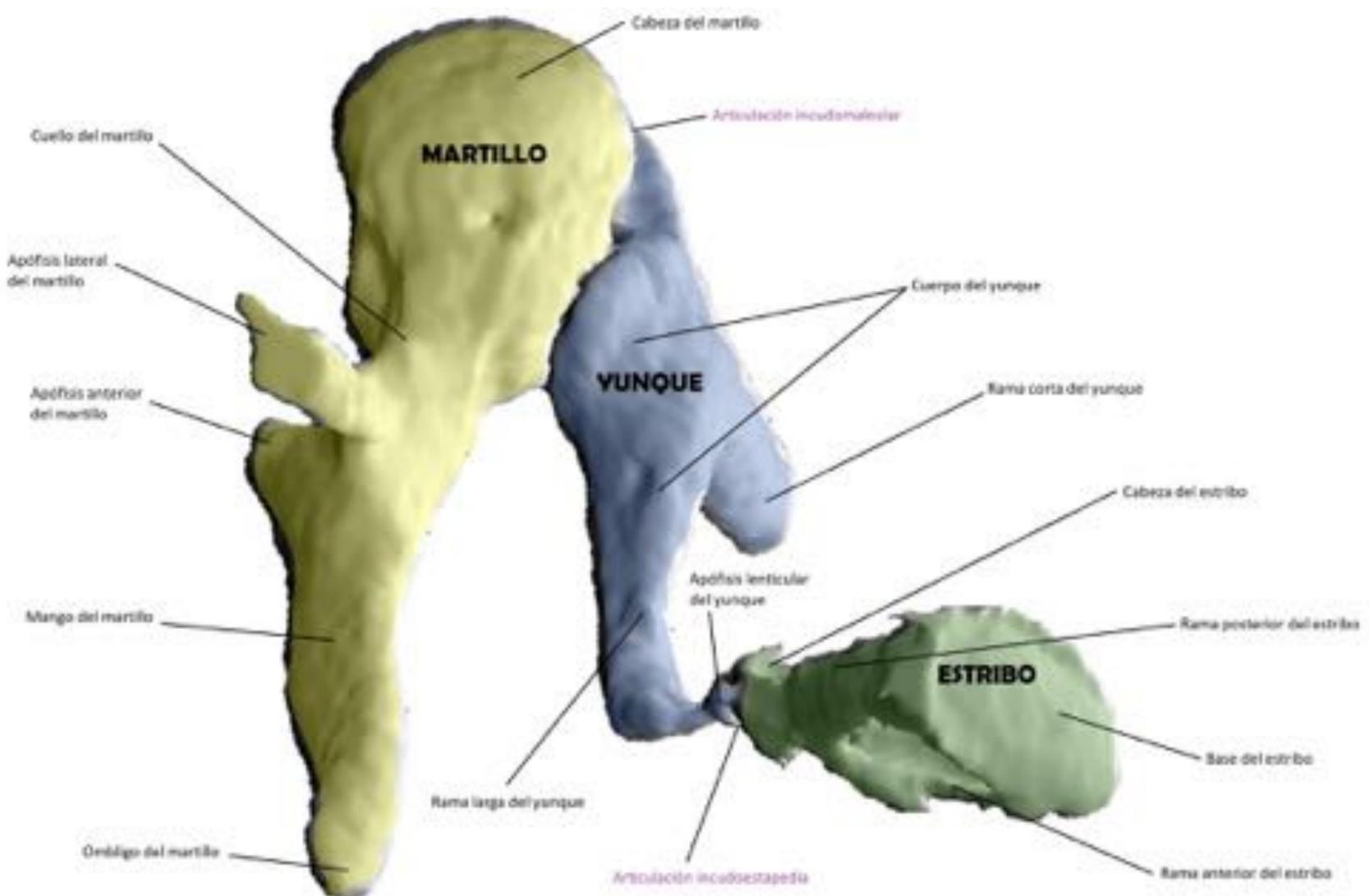


Figura 13. Cadena de huesecillos.

Mattia Ferrazzini (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Middle_Ear_Ossicles.jpg), „Middle Ear Ossicles“, modified, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>

El **oído interno** se encuentra en la **porción petrosa** del hueso temporal, y contiene el laberinto, que a su vez se divide en laberinto óseo (o cápsula ótica) y laberinto membranoso.

El **laberinto óseo** se divide en:

- Vestíbulo
- Conductos semicirculares:
 - Superior: forma en el techo del hueso petroso la eminencia arcuata
 - Lateral: caudal al mismo discurre la porción timpánica del VII par (**Figura 11**)
 - Posterior
- Cóclea

En la patología traumática del peñasco es imprescindible conocer la anatomía del trayecto del **nervio facial** (VII par). Tiene seis porciones:

- Cisternal: desde la protuberancia hasta el CAI.
- Intracanalicular: a lo largo del CAI.
- **Laberíntica**: desde la entrada al canal de Falopio hasta el ganglio geniculado (**Figura 14**).
- **Timpánica**: desde el ganglio geniculado a la rodilla posterior (**Figura 14**).
- **Mastoidea**: desde la rodilla posterior al agujero estilomastoideo (**Figura 15**).
- Extracraneal / Parotídea.

Las porciones que cruzan el peñasco son la laberíntica, la timpánica y la mastoidea. La forma más sencilla de localizarlo en el hueso temporal es buscar el agujero estilomastoideo entre la estiloides y la mastoides y seguirlo cefálicamente. Las porciones laberíntica y timpánica se encuentran prácticamente en el mismo plano axial.

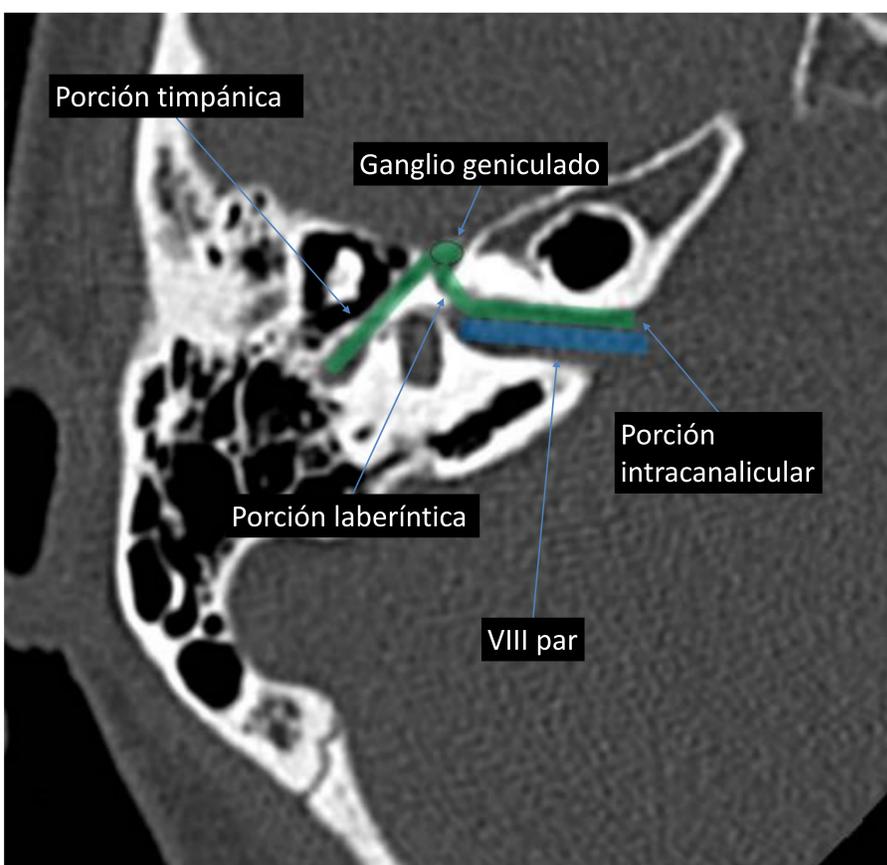


Figura 14. Representación en TC axial de parte del trayecto del nervio facial (verde) y del nervio estatoacústico (azul).

Figura 15. Representación en TC coronal de la porción mastoidea del nervio facial (verde) hasta el agujero estilomastoideo.

Clasificaciones

Deberían dar una **orientación** sobre los mecanismos de producción, la extensión, la severidad y el pronóstico. Ninguna clasificación cumple todos estos requisitos. Aparte de la tradicional, recientemente han surgido nuevas clasificaciones como la de afectación / respeto de la cápsula ótica, y del hueso petroso.

Clasificación tradicional

- Sigue siendo la **más empleada por los clínicos**.
- Longitudinales (más frecuentes), transversas y oblicuas (**Figura 16**).
 - **Longitudinal**: paralelas al eje largo del hueso petroso.
 - Según su localización respecto a las estructuras laberínticas:
 - Anterior
 - Posterior
 - **Transversal**: perpendiculares al eje largo del hueso petroso.
 - Según su localización respecto a la eminencia arcuata:
 - Lateral
 - Medial
- Buena correlación con los mecanismos de producción y ciertos signos clínicos (**Tabla 1**).
- **Mala predicción de las complicaciones y del pronóstico**:
 - No es representativa de las fracturas vistas en la práctica diaria.
 - Arbitraria: sólo tiene en cuenta el plano axial de la fractura y no los otros planos del espacio.

	Longitudinal	Transversal
Frecuencia	70%	20%
Perforación	Frecuente	Rara
Otorragia	Frecuente	Rara
Hemotímpano	Rara	Frecuente
Otolicuorrea	Frecuente	Rara
Hipoacusia	Transmisiva	Neurosensorial
Parálisis facial	Transitoria (10-20%)	Permanente (50%)
Vértigo	Raro y leve (posicional)	Frecuente y grave

Tabla 1. La clasificación tradicional se ha asociado a ciertos hallazgos aquí presentes. Estos, tras diversas reevaluaciones de la clasificación, se ha visto que no están tan relacionados.

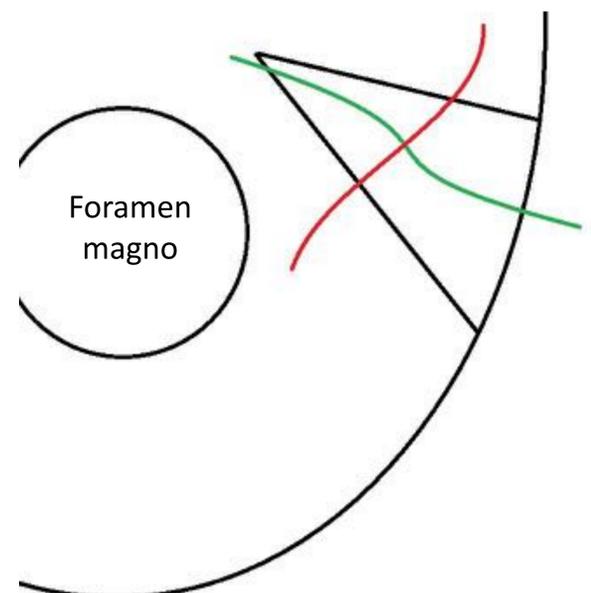


Figura 16. Clasificación tradicional: longitudinal (verde) y transversa (rojo).

Las nuevas clasificaciones:

Parecen mostrar una **mayor correlación** con la aparición de **secuelas graves**.

Clasificación según Afectación / respeto de la **cápsula ótica o laberinto óseo**

- Fracturas que **afectan** la cápsula ótica (2-7%): se asocian con mayor frecuencia a complicaciones tales como hipoacusia neurosensorial (NS), fugas de LCR, lesión vascular y lesión del nervio facial.
- Fracturas que **respetan** la cápsula ótica (93-98%): se asocian más frecuentemente a lesiones intracraneales (hematomas epidurales, HSA,...).

Clasificación según Afectación / respeto del **hueso petroso**

- Fracturas que **afectan** al hueso petroso: mayor correlación con hipoacusia NS, lesión del nervio facial y fuga de LCR.
- Fracturas que **respetan** al hueso petroso: cierta mayor tendencia a extensión a oído medio → más propensos a hipoacusia de conducción.

Conclusión sobre las clasificaciones

- Las nuevas clasificaciones parecen ofrecer mejor orientación para predecir el pronóstico clínico y elegir el planteamiento terapéutico.
 - La mejor: **“Afectación/respeto de la cápsula ótica”**.
 - Parece tener mayor relevancia para predecir pronóstico y decidir manejo.
 - No todos los autores aceptan las nuevas clasificaciones.
- La **identificación y descripción de los hallazgos** y posibles complicaciones:
 - **Aumenta la relevancia clínica.**
 - Es **más importante** para el manejo y predicción del pronóstico **que clasificar.**
 - Para esto es de **gran utilidad el empleo de las MPR.**
- A pesar de lo dicho, es importante **incluir en el informe la dirección de la fractura.**

Estructuras a revisar en caso de fractura

- Conducto auditivo externo
- Cadena de huesecillos
- Canal carotídeo
- Drenaje venoso (senos venosos, bulbo yugular)
- Nervio facial
- Cóclea, vestíbulo, canales semicirculares
- Tegmen (*tympani* y *mastoideum*)
- Signos de imagen indirectos sin visualización de líneas de fractura

Conducto auditivo externo (Figuras 17 y 18)

Es importante su detección porque una fractura **no tratada puede derivar en estenosis** del CAE, que puede **prevenirse con un taponamiento** transitorio; y el seguimiento para valorar complicaciones a largo plazo que pueden ser tratadas. La relación del **muro anterior** del CAE con la **fosa glenoidea** explica los posibles **mecanismos de fractura**:

- **Impactación del cóndilo mandibular** en la porción posterior de la articulación temporomandibular.
- Extensión directa de la **fractura al CAE**.

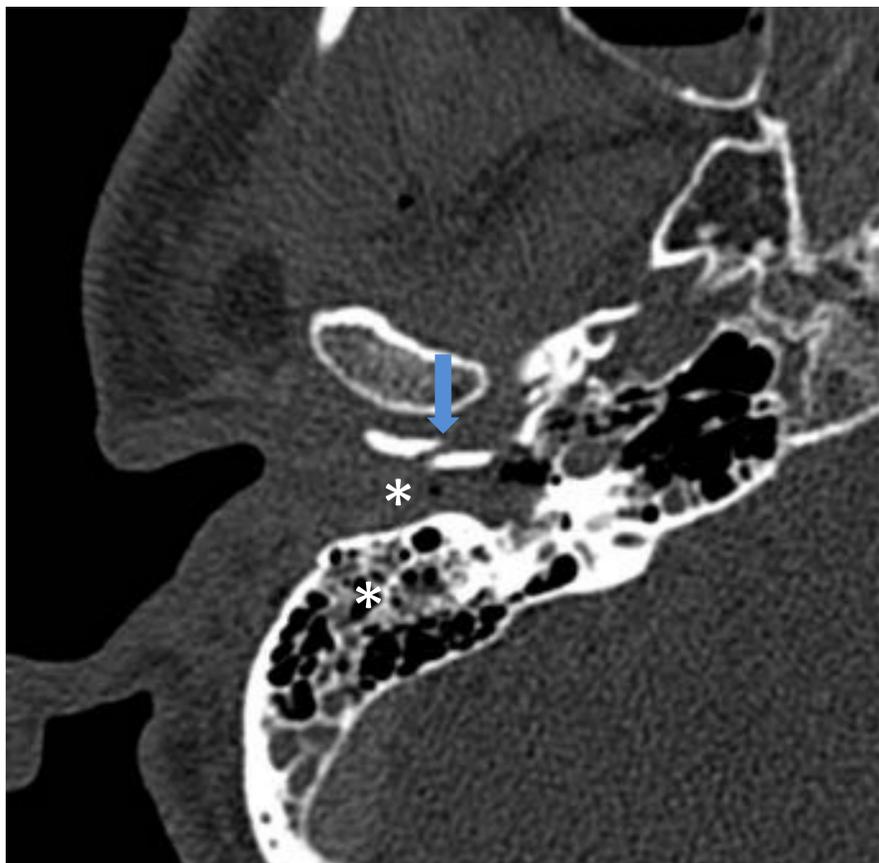


Figura 17. Tc axial con fractura de pared anterior del CAE (flecha), con contenido en el conducto y en celdillas mastoideas (*).

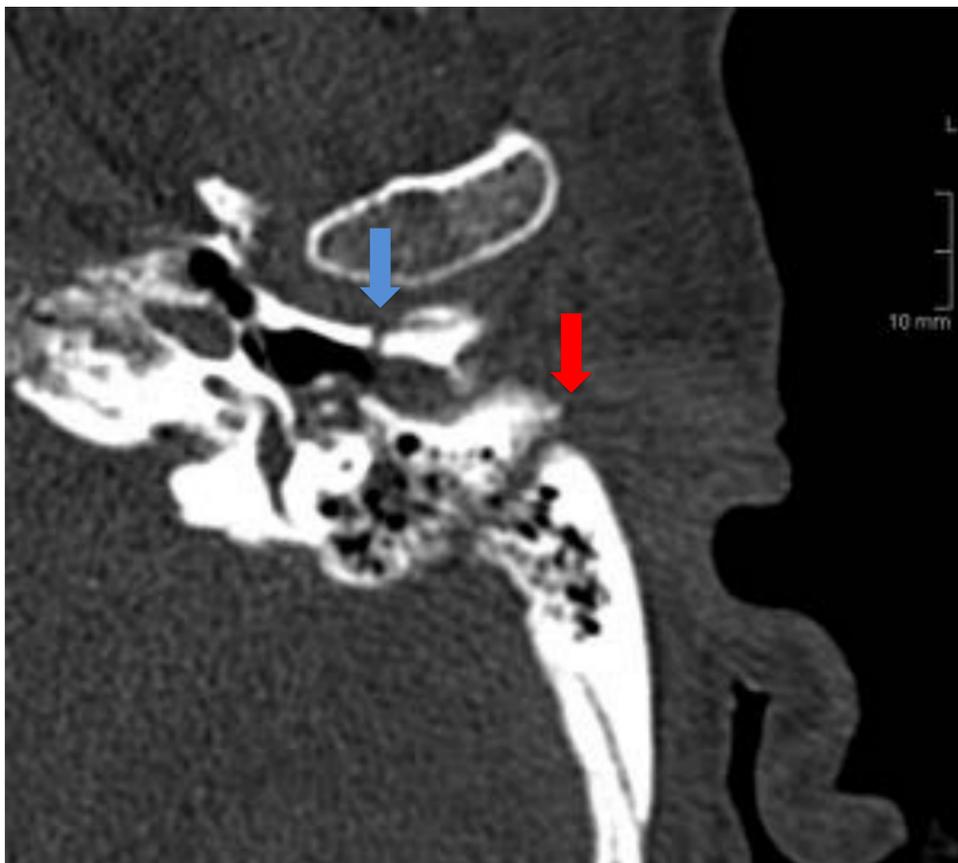


Imagen 18. TC axial con fractura de pared anterior del CAE (flecha azul). Compromete también a la porción mastoidea (flecha roja).

Cadena de huesecillos

La **luxación** es más frecuente que la **fractura**.

El **hueso afectado con mayor frecuencia** por ambas lesiones: **yunque**.

- Menor soporte ligamentoso.
- El huesecillo más grande y pesado.

La persistencia de hipoacusia de conducción más de seis semanas tras la curación de la membrana timpánica o la reabsorción del hemotímpano es sospechosa de lesión osicular.

Tipos de **luxación**:

- Separación de la articulación incudomaleolar (Figuras 19, 20): el yunque normalmente se desplaza respecto al martillo (más fijo), perdiendo la morfología en cono de helado. Se evalúa bien en axial, aunque los coronales son útiles en caso de ligero desplazamiento lateral del yunque (*broken heart sign*) (Figura 21).
- Separación de la articulación incudoestapedia (Figuras 22, 23): difícil de visualizar en el momento agudo postraumático por el hemotímpano. Bien evaluado en cortes axiales.
- Dislocación del yunque (Figura 24): se separa simultáneamente del martillo y el estribo. El yunque puede permanecer en el epitímpano, prolapsar a la parte más inferior de la caja timpánica, o al CAE, o incluso desaparecer. Es preciso evaluarlo en cortes axiales y coronales.
- Dislocación del complejo maleoincudal (Figura 25): desplazamiento en bloque y conservado de la articulación incudomaleolar hacia fuera, dentro o abajo, pudiendo asociar desplazamiento de la articulación incudoestapedia.
- Dislocación estapediovestibular: puede causar fístulas perilinfática. Muy infrecuente por la fuerte unión ligamentosa entre el estribo y la ventana oval.

Las más frecuentes son las **dislocaciones de la articulación incudomaleolar** y de la **incudoestapedia**.

Fracturas:

- **Rama larga del yunque** → la más común. Axiales y coronales.
- Ramas del estribo (algunos estudios dicen que es más común).
- Martillo (más en el cuello). Axiales, coronales, oblicuos eje largo.



> frecuente

< frecuente

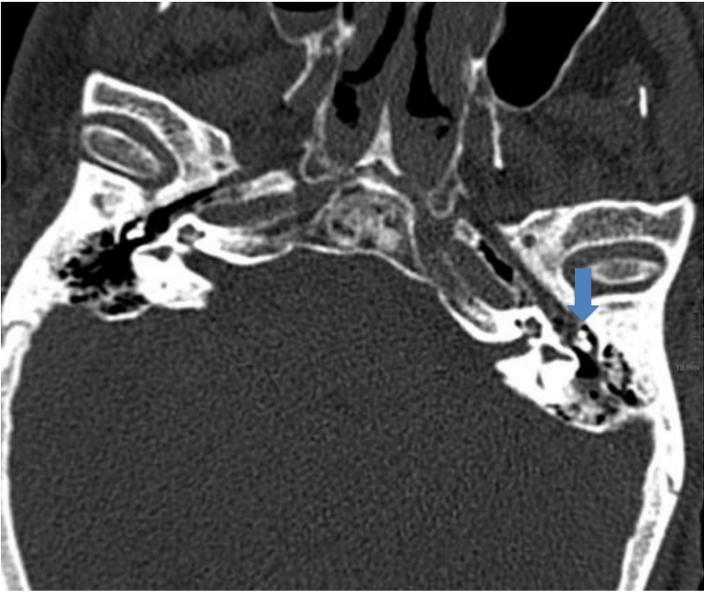


Figura 19. TC axial en la que se muestra separación incudomaleolar izquierda (flecha). Se puede comparar con el lado contralateral, que preserva la articulación. Se evidencia además ocupación parcial de la cavidad timpánica y de las celdillas mastoideas.

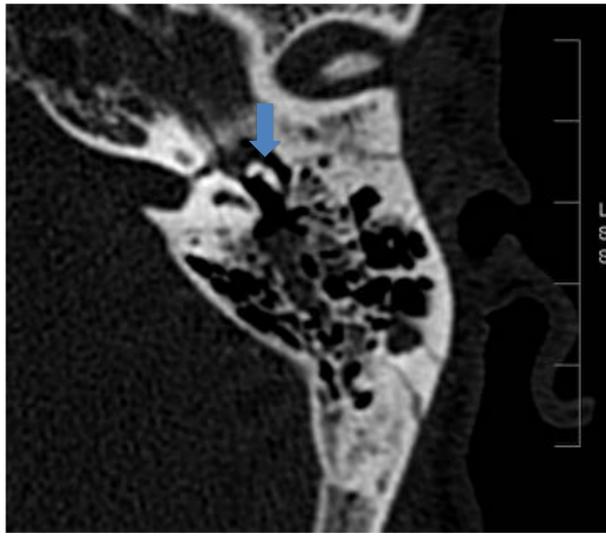


Figura 20. TC axial de una fractura de peñasco izquierdo con separación incudomaleolar (flecha).

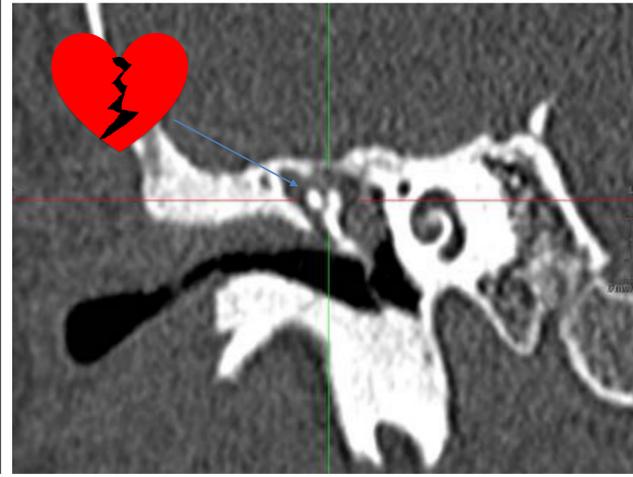


Figura 21. TC coronal de una fractura de hueso temporal con separación de la articulación incudomaleolar con desplazamiento lateral del yunque, que muestra el signo del corazón roto (*broken heart sign*).

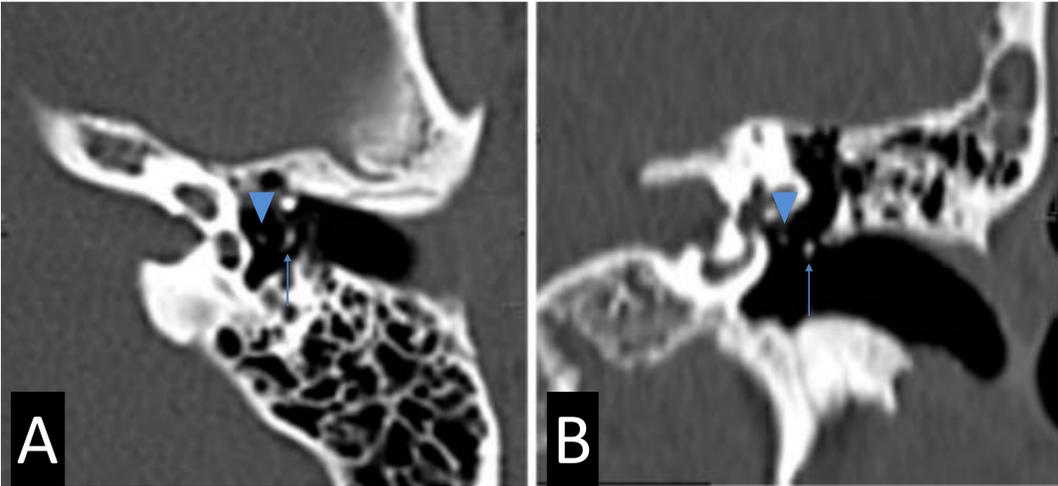


Figura 22. TC axial (A) y coronal (B) que muestran separación de la articulación incudoestapedia. Cabeza de flecha: cabeza del estribo. Flecha: apófisis lenticular del yunque.



Figura 23. TC axial con separación incudoestapedia (flecha).

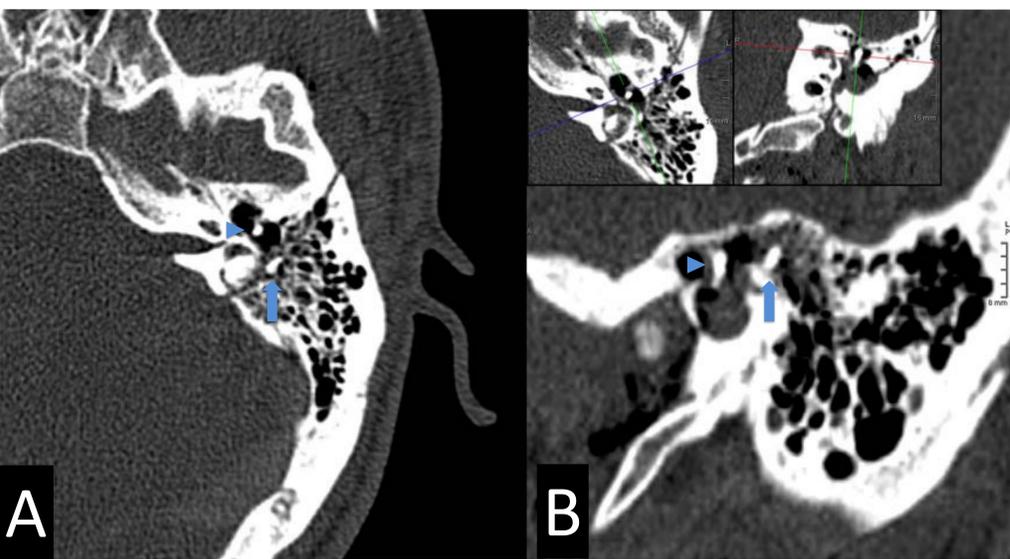


Figura 24. TC axial (A) y sagital oblicuo (B) de dislocación del yunque. El yunque (flecha) se aprecia desarticulado tanto del martillo (punta de flecha) como del estribo, alojado en el *aditus ad antrum* / mastoides.

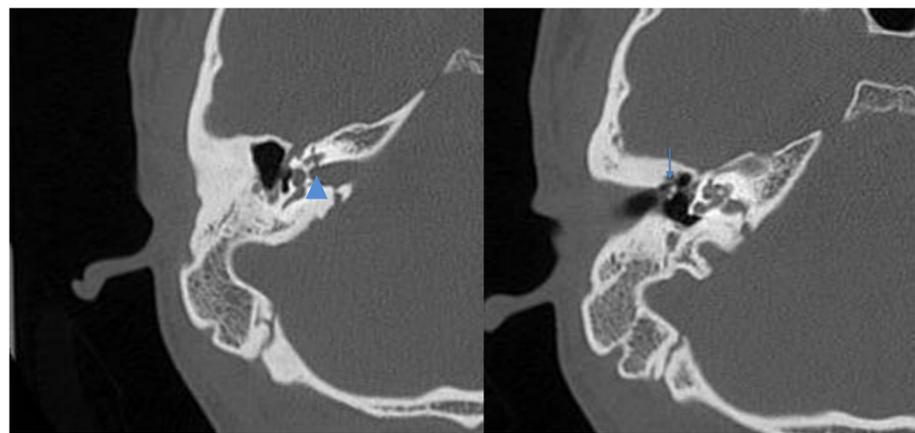


Figura 25. Dislocación del complejo incudomaleolar en un paciente con una fractura antigua que afecta a la cápsula ótica y al CAI (punta de flecha). En A se observa cómo a la altura de la ventana oval no articula el yunque. En B el martillo y el yunque, aunque angulados, conservan la articulación (flecha). Se evidencia eburnación de celdillas mastoideas por episodios de otitis media de repetición.

Canal carotídeo (Figura 26)

Fractura con línea que afecta al **canal carotídeo**: > riesgo de lesión de ACI.

Aproximadamente el 24% de las fracturas de base del cráneo involucran al canal carotídeo → 11% tiene complicaciones vasculares.

Debería ser evaluado en los tres planos.

• Complicaciones:

- Disección
- Pseudoaneurisma
- Sección completa
- Oclusión
- Fístula AV

Si se identifican → **angioTC**.

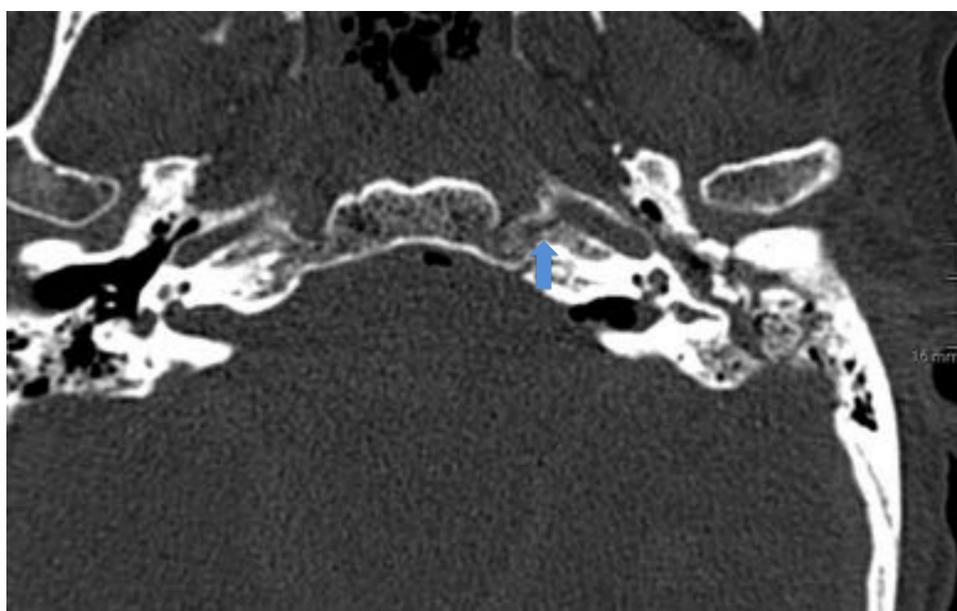


Figura 26. TC axial con fractura compleja de peñasco izquierdo, evidenciando línea de fractura que involucra al canal carotídeo.

Drenaje venoso (Figuras 27, 28 y 29)

Si se identifican → **angioTC venoso o angioRM venosa**.

La identificación de líneas de fracturas afectando al agujero rasgado posterior se acompañan muy rara vez de complicaciones venosas según algunos estudios.



Figura 27. TC axial con afectación del agujero rasgado posterior por línea de fractura (flecha). Se evidencian burbujas de aire en la fosa glenoidea (punta de flecha).

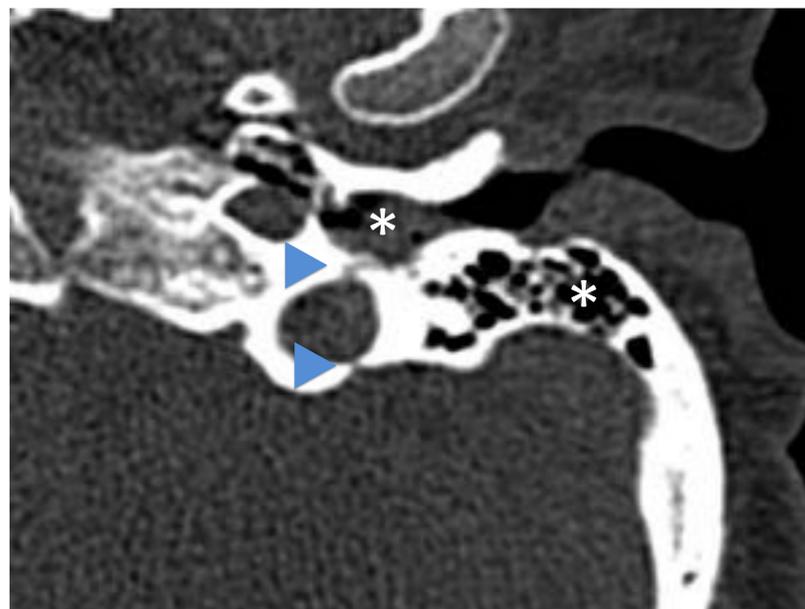


Figura 28. TC axial con afectación por líneas de fractura del seno sigmoide y agujero rasgado posterior (puntas de flecha). Se evidencia contenido en el CAE y celdillas mastoideas (*).

Nervio facial (Figuras 29 y 30)

- En el 5-10% de fracturas de hueso temporal existe su lesión.
 - Más frecuente en su **porción laberíntica y ganglio geniculado**.

Debería ser evaluado a lo largo de su recorrido en plano axial.

Reconstrucciones sagitales oblicuas para evaluar la integridad y continuidad de los segmentos timpánico y mastoideo en una sola imagen.

- **Parálisis inmediata** postraumática:
 - Transección
 - Compresión por fragmento óseo
- **Parálisis de comienzo retrasado**: **nervio intacto** en principio.
 - Edema
 - Hematoma intra/perineural
 - Tumefacción

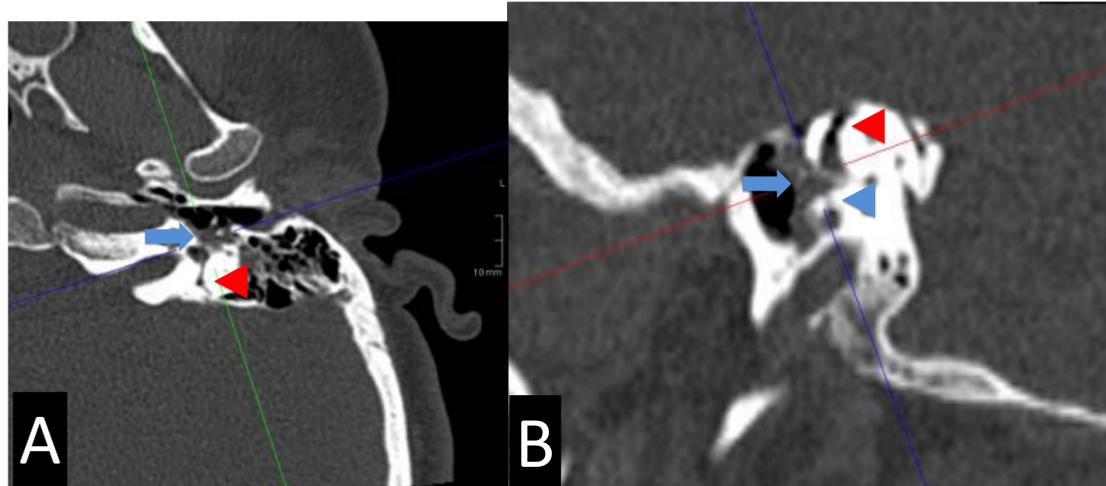
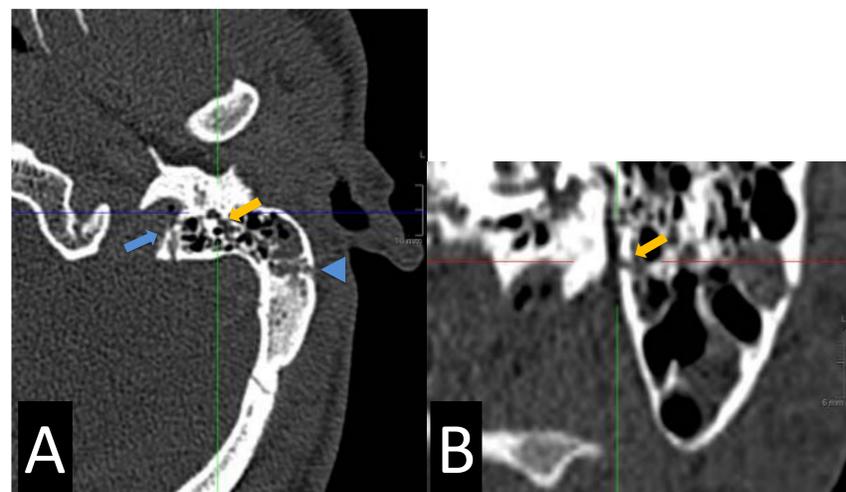


Figura 29. TC axial (A) y sagital (B) con afectación de la mastoide izquierda (cabeza de flecha), del nervio facial en su porción mastoidea (flecha amarilla), del agujero rasgado posterior (flecha azul).

Figura 30. TC axial (A) y sagital oblicuo (B) con fractura (punta de flecha azul) compleja de peñasco que afecta la cápsula ótica (punta de flecha roja) y a la segunda porción del facial – ganglio geniculado (flecha azul).

Cápsula ótica (Figuras 31 y 32)

- **Cóclea (Figura 25):**
 - La **lesión** produce **hipoacusia NS**.
 - **Contusión** sin clara fractura **también** puede producirla.
- **Vestíbulo:**
 - La **lesión** (o **contusión**) produce **vértigo**.
 - **VPPB**: la forma de **desequilibrio** más frecuente tras lesión craneal. Suele ser autolimitada (6-12 meses).
- **Conductos semicirculares:**
 - La **lesión** produce **vértigo**.
- Puede condicionar como secuela grave la presencia de **fibrosis y osificación** de las estructuras laberínticas (Figura 33).

Tegmen tympani / mastoideum (Figura 34)

Valorar en cortes coronales.

La presencia de brechas traumáticas puede acompañarse de fugas de LCR, así como de meningoceles, encefaloceles y/o meningitis.



Figura 31. TC axial con fractura que compromete las porciones mastoidea y petrosa con afectación de cápsula ótica: vestíbulo, conductos semicirculares y acueducto vestibular (punta de flecha azul), con neumolaberinto. Se evidencia también ocupación de celdillas mastoideas (*) y burbuja de neumoencéfalo (punta de flecha verde).

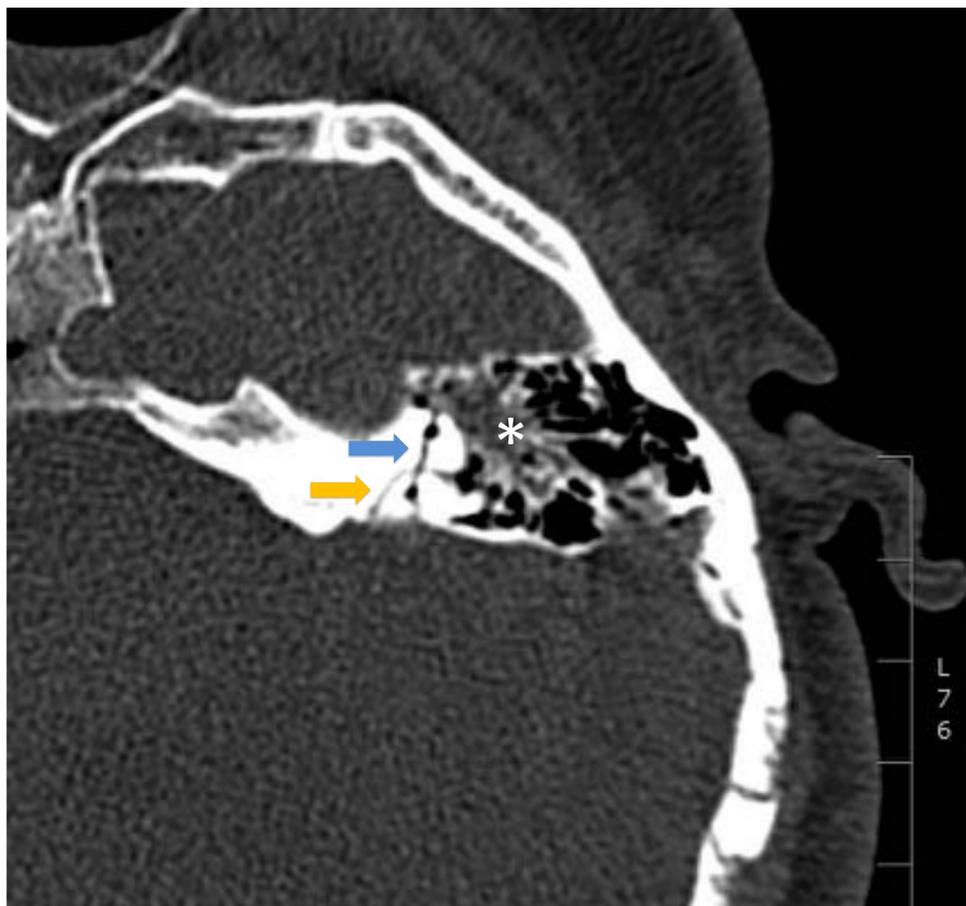


Figura 32. TC coronal con fractura que compromete la cápsula ótica, en este caso el canal semicircular superior (flecha azul), y la cruza el canal petromastoideo (flecha amarilla), importante *pitfall* a tener en cuenta. Ocupación de celdillas mastoideas (*).

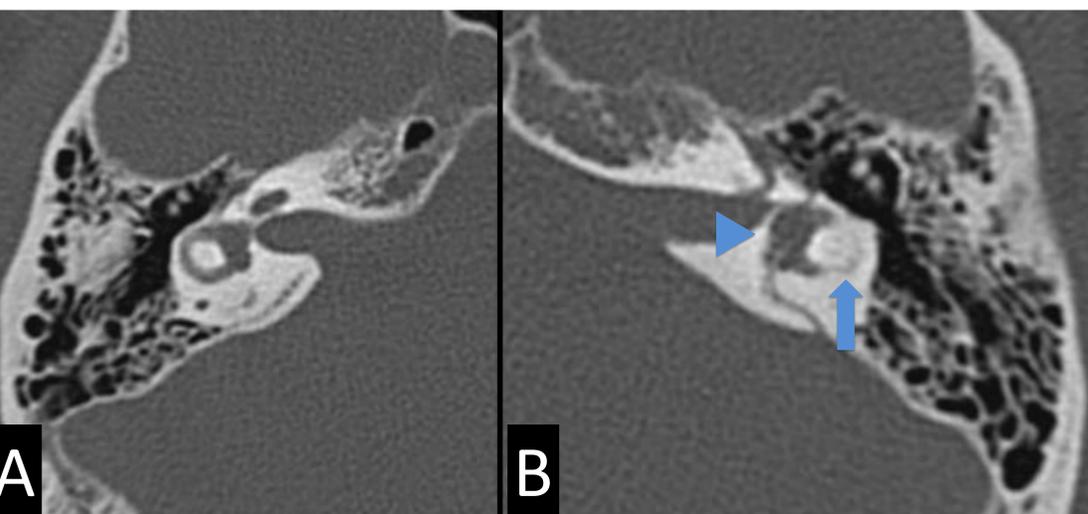


Figura 33. Cortes axiales de peñasco izquierdo con fractura antigua que compromete la cápsula ótica (B), y comparación con el lado contralateral sin patología significativa (A). Se evidencia deformidad vestibular (punta de flecha), más amplia respecto al contralateral, con imágenes puntiformes de mayor atenuación en su seno que podrían corresponder con calcios. También se observa esclerosis englobando los conductos semicirculares con menos cantidad de líquido en su interior (flecha).

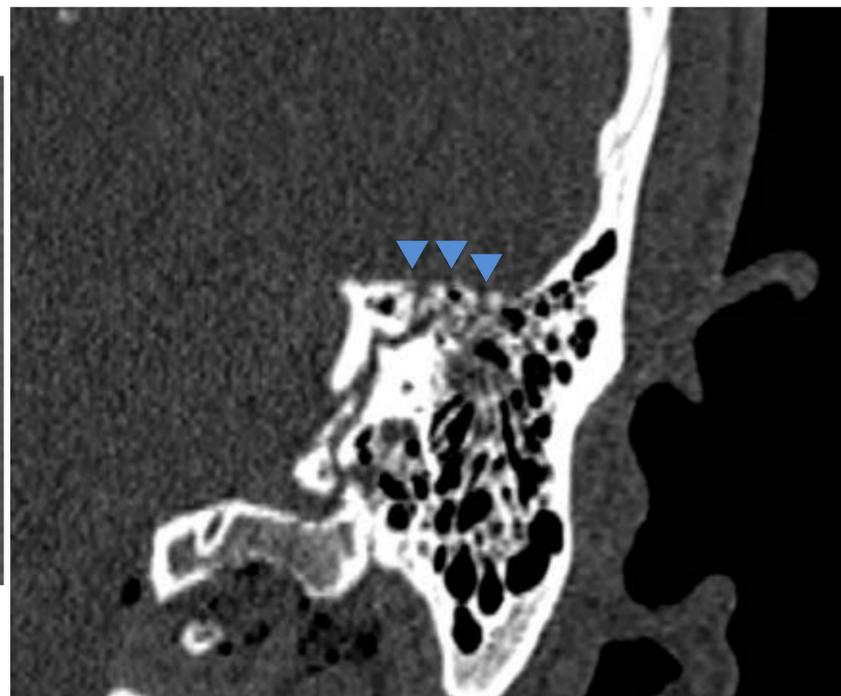


Figura 34. Corte coronal con fractura compleja de peñasco izquierdo que afecta la cápsula ótica y presenta varias líneas de fractura que comprometen al *tegmen tympani* (puntas de flecha).

Signos de imagen indirectos sin visualización de líneas de fractura

- Ocupación de celdillas mastoideas, del CAE y/o del OM (Figuras 35, 36)



Figura 35. TC axial: contenido de alta atenuación en OM y celdillas mastoideas. También se evidencian burbujas de neumoencéfalo.



Figura 36. TC axial: contenido de alta atenuación en el CAE.

- Neumoencéfalo contiguo al hueso temporal (Figuras 37, 38)

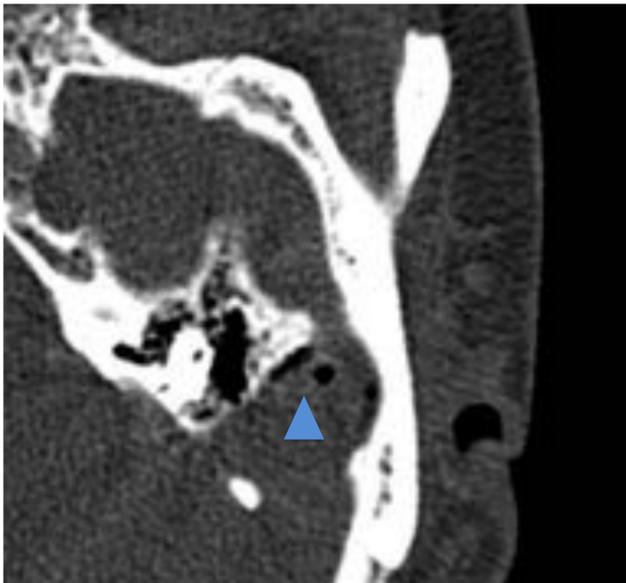


Figura 37. TC axial: burbujas de neumoencéfalo (punta de flecha).

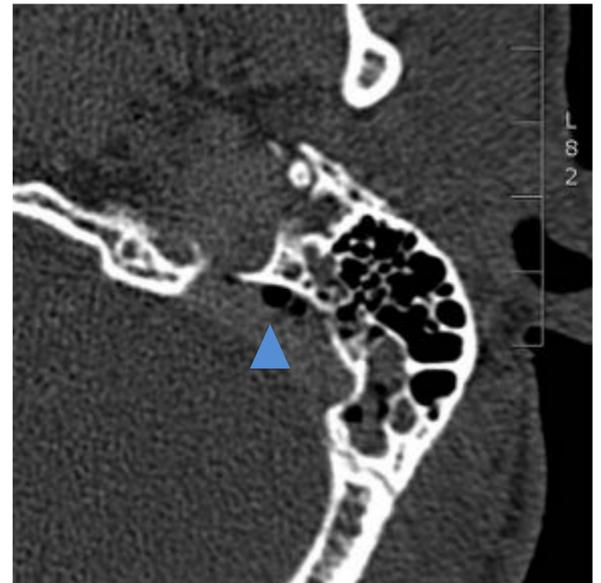


Figura 38. TC axial: burbujas de neumoencéfalo (punta de flecha).

- Aire en la fosa glenoidea (Figura 27 y 39)



Figura 39. TC axial: aire en la fosa glenoidea (flecha).

- Nivel hidroaéreo en el seno esfenoidal (**Figura 40**)

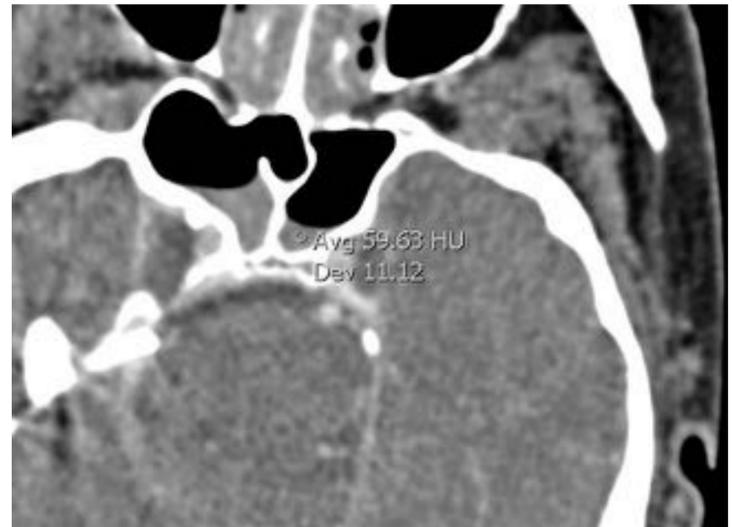


Figura 40. TC axial: nivel sangre-aire (hemoseno) en el seno esfenoidal.

- Colección hemorrágica extraaxial (**Figura 41**)

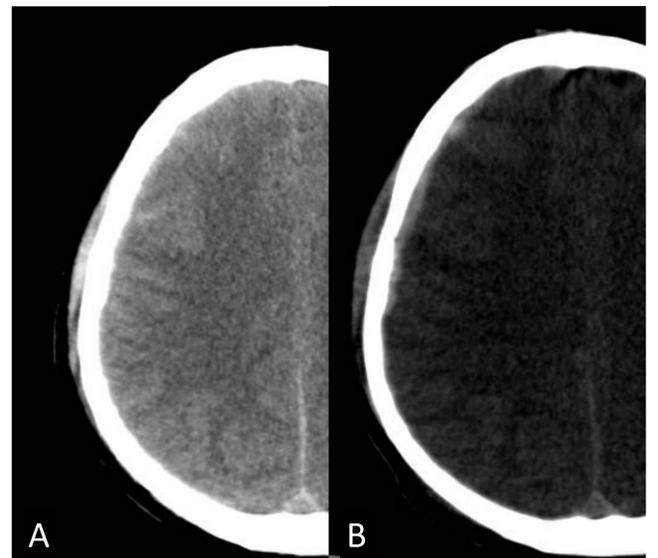


Figura 41. TC craneal: HSA parietal derecho (A) y HSD en la hemiconvexidad derecha y hoz cerebral (B).

- Lesión cerebral (**Figura 42**)

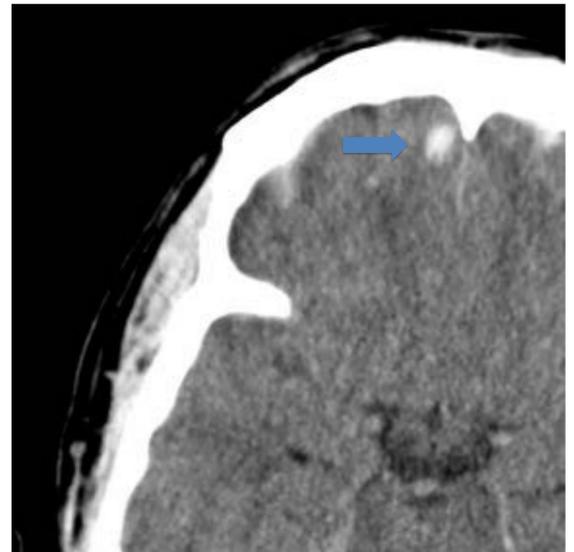


Figura 42. TC craneal: contusión intraparenquimatosa frontobasal derecha (flecha).

- Neumolaberinto (**Figura 43**)

Signo indirecto de fístula perilinfática.

Puede verse por:

- Dislocación estapediovestibular.
- Extensión de fractura a cápsula ótica.

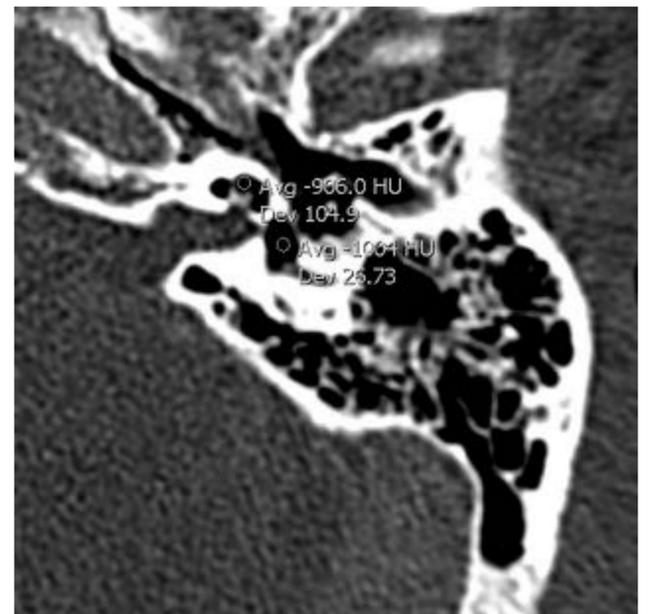


Figura 43. TC axial: neumolaberinto sin evidencia de líneas de fractura.

Pitfalls (no confundir con fracturas)

- Suturas extrínsecas del hueso temporal (**Figura 44**)

- Se observan entre el hueso temporal y el resto del cráneo.
- Curso no lineal y bordes escleróticos.



Figura 44. TC axial: sutura occipitotemporal (flecha).

- Suturas intrínsecas del hueso temporal: entre sus componentes (**Figura 45**)

- Fisura timpanoescamosa: ventral al CAE, continúa en las fisuras petrotimpánica y petroescamosa.
- Fisura petrotimpánica (o glaseriana): proporciona salida para la cuerda del tímpano desde OM hacia la fosa infratemporal, y también permite el paso de la arteria timpánica anterior.
- Fisura petroescamosa: continua con el *septum* de Koerner. Se ve mejor en cortes coronales como un pequeño defecto en *tegmen tympani*, pero en axial se aprecia como una hendidura orientada anteriomedial desde la fosa glenoidea.
- Fisura timpanomastoidea: posterior al CAE. Inconstante, y a través de él discurre el nervio de Arnold.

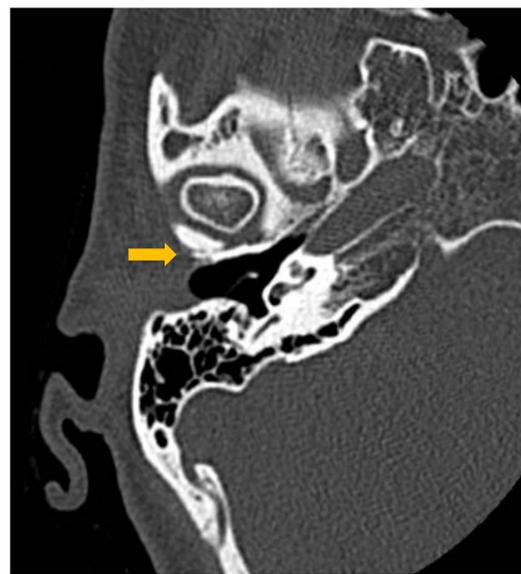


Figura 45. TC axial: sutura timpanoescamosa (flecha).

- Canal petromastoideo (**Figuras 32, 46 y 47**)

- Conecta el antro mastoideo con la cavidad craneal con un recorrido convexo anterior entre los brazos del CS superior. Puede ser vía de diseminación de infección mastoidea hacia intracraneal. \varnothing : 0,5 mm.

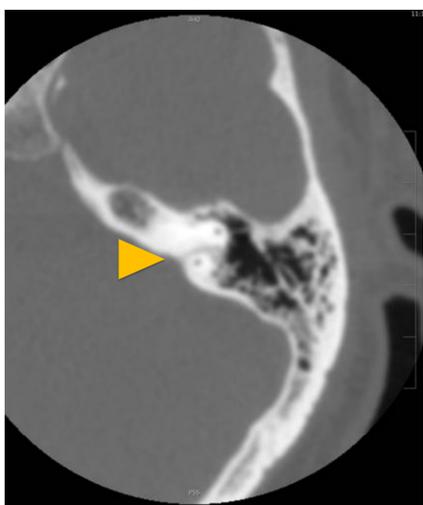


Figura 46. TC axial: canal petromastoideo (punta de flecha).



Figura 47. TC axial: canal petromastoideo (punta de flecha) entre los brazos del CS superior.

- **Hiato del canal facial (Figura 48)**

- A través de él discurre el nervio petroso superficial mayor.
- En la superficie anterior del hueso petroso comunicando con el ganglio geniculado.

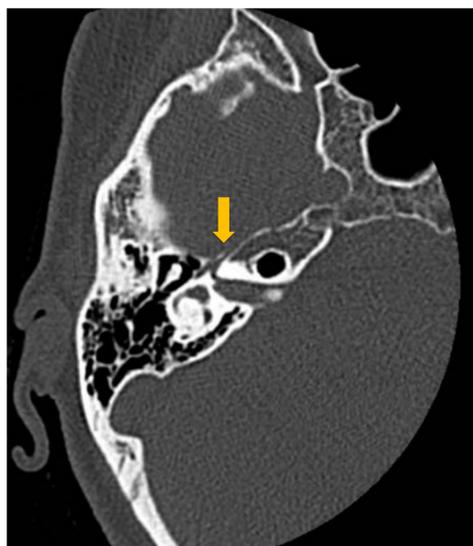


Figura 48. TC axial: hiato del canal facial (flecha).

- **Canal singular (Figura 49)**

- Discurre el nervio ampular posterior o singular, desde el nervio vestibular en el CAI hacia CS posterior.

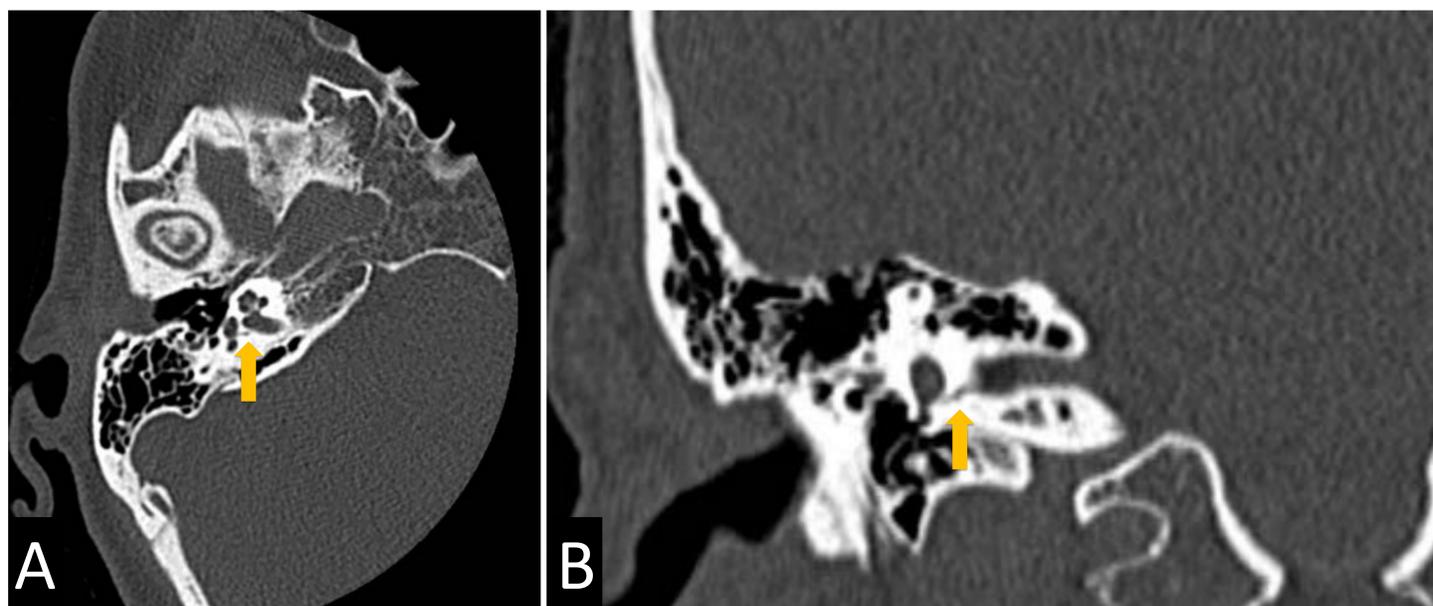


Figura 49. TC axial (A) y coronal (B) en los que se representa el recorrido del canal singular (flecha).

- **Acueducto vestibular (Figura 50)**

- Contiene el conducto endolinfático. En su extremo distal aumenta da el saco endolinfático.

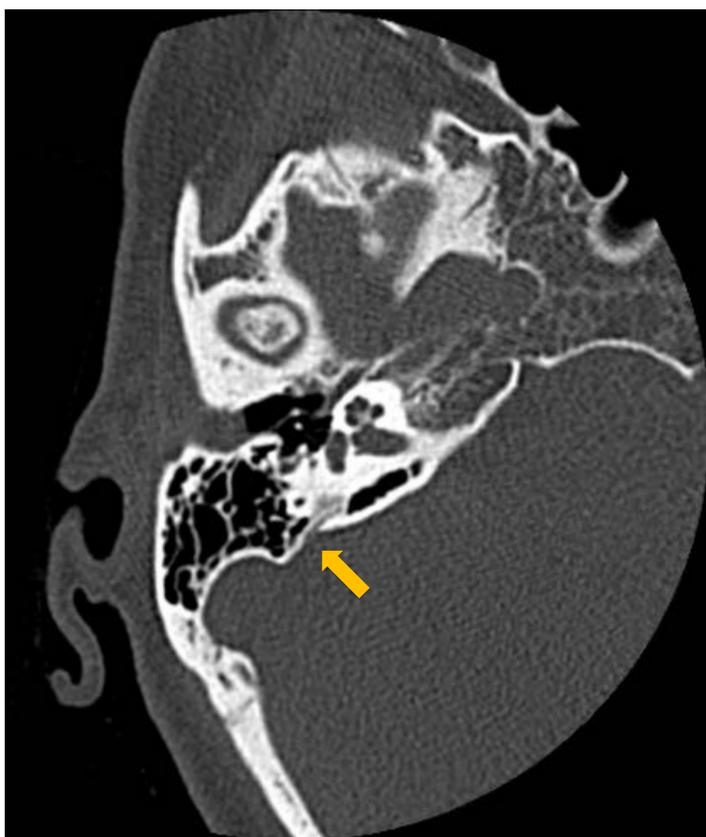


Figura 50. TC axial: acueducto vestibular (flecha).

- **Acueducto coclear (Figura 51)**

- Conecta la perilinfa del giro basal de la cóclea (cerca de la ventana redonda) con el espacio subaracnoideo.

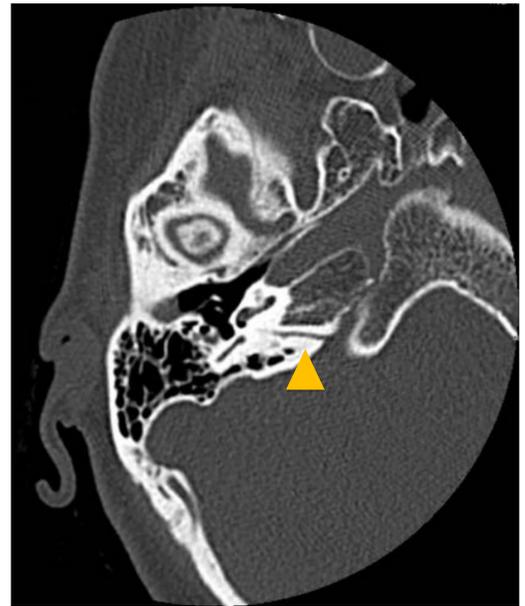


Figura 51. TC axial: acueducto coclear (punta de flecha).

- **Canalículo timpánico inferior (Figura 52)**

- Se sitúa entre el canal carotídeo y el agujero rasgado posterior.
- A través de él discurren el nervio de Jacobson (desde el IX par en la *pars nervosa* del agujero rasgado posterior) hacia el OM, junto con la arteria timpánica inferior.

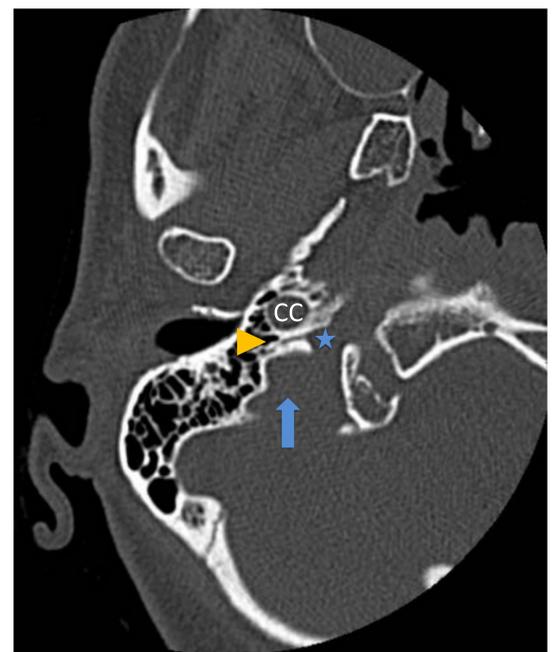


Figura 52. TC axial: canalículo timpánico inferior (punta de flecha amarilla) entre el agujero rasgado posterior (flecha) y el canal carotídeo (CC). Estrella: *pars nervosa*.

- **Canalículo mastoideo (Figuras 53 y 54)**

- Conecta la *pars vascularis* del agujero rasgado posterior y la porción mastoidea del canal facial, a escasos milímetros por encima del agujero estilomastoideo.
- A través de él discurre el nervio de Arnold (rama del nervio vago).

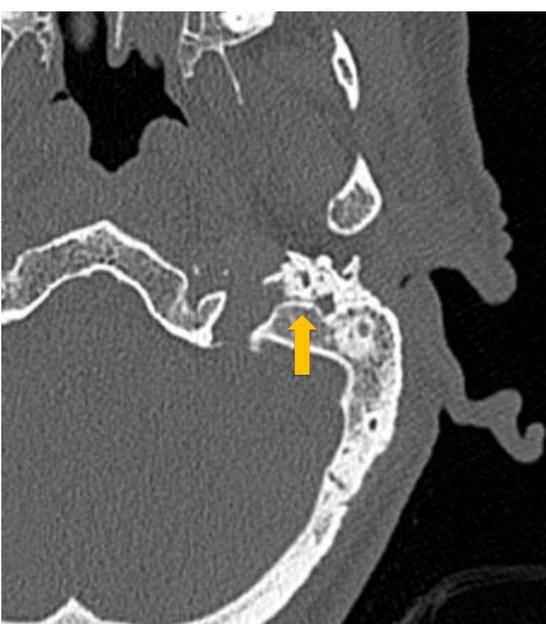


Figura 53. TC axial: trayecto del canalículo mastoideo (flecha).

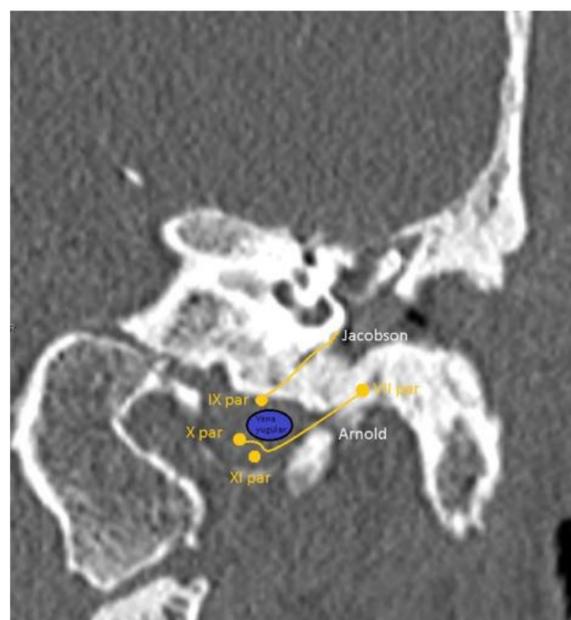


Figura 54. TC coronal oblicuo con representación del trayecto de los nervios de Jacobson y Arnold.

¿Qué hay que buscar?

- **Signos indirectos** de fractura: opacificación de estructuras neumatizadas, nivel hidroaéreo en el seno esfenoidal, neumocéfalo/laberinto, aire en la fosa glenoidea, colección extraaxial, lesión cerebral
- **Localización y dirección** de la fractura: porciones óseas afectadas, dirección longitudinal (anterior/posterior), transversal (medial/lateral) u oblicua
- Afectación de la **cápsula ótica**
- Afectación del **CAE**
- Afectación de la **cadena osicular**
- Afectación del **nervio facial**
- Afectación **vascular**: canal carotídeo, y drenaje venoso (senos y agujero rasgado posterior)
- Afectación del **tegmen**: *tympani y mastoideo*

Traducido y adaptado de: Kennedy TA, Avey GD, Gentry LR. Imaging of Temporal Bone Trauma. Neuroimaging Clin N Am. 2014; 24 (3): 467-86

Hallazgos en función de sintomatología:

Síntoma	Hallazgos de imagen asociados
Hipoacusia de transmisión	Perforación de la membrana timpánica } Suelen ser transitorias Hemotímpano } Lesión osicular (sospechar en gap óseo >30dB, >6 sem.)
Hipoacusia neurosensorial	Lesión de cápsula ótica Lesión de CAI Lesión en tronco del encéfalo o raíz del nervio Neumolaberinto
Vértigo	Ídem que en Hipoacusia neurosensorial
Fístula perilinfática (vértigo + hipoacusia de conducción + NS ± otorrea)	Fractura/dislocación de base del estribo /ventana oval Afectación de la ventana redonda Líquido en oído medio sin explicación aparente Neumolaberinto
Otorrea/rinorrea	Pérdida de LCR por fractura del <i>tegmen</i> Fractura/dislocación de base del estribo /ventana oval Afectación de la ventana redonda
Clínica del nervio facial	Afectación por el canal de Falopio de fractura, espícula ósea o hemorragia

Traducido y adaptado de: Kennedy TA, Avey GD, Gentry LR. Imaging of Temporal Bone Trauma. Neuroimaging Clin N Am. 2014; 24 (3): 467-86

CONCLUSIONES

- La **patología traumática** del peñasco **puede** tener **consecuencias graves**, y **en su diagnóstico el radiólogo tiene un papel cardinal**. Es necesario y fundamental sospechar, conocer y buscar posibles lesiones en los pacientes traumatizados.
- La **TC** es importante **para detectar afectación a estructuras importantes** con complicaciones devastadoras.
- La **identificación de lesiones a estructuras críticas es más importante que clasificar** en categorías generales que carecen de detalle y precisión necesarias para el manejo.
- Hay signos sugestivos de **lesión no visible** de hueso temporal.
- El uso de **TC de rutina** de cabeza, cuello y maxilofacial **en la urgencia detecta** la mayoría de fracturas temporales y sus complicaciones.

Bibliografía

- Harnsberger HR. Hueso temporal. En: MacDonald AJ. Diagnóstico and Surgical Imaging Anatomy: Head, Brain, Neck, Spine. Madrid: Marbán; 2012. p. II 46- II 61
- Swartz JD. Temporal Bone Fractures. En: Harnsberger HR. Diagnostic Imaging: Head and Neck. EEUU: Amirsys; 2004. p. I 2 196-9
- Kwong Y, Yu D, Shah J. Fracture Mimics on Temporal Bone CT: A Guide for the Radiologist. AJR Am J Roentgenol. 2012; 199 (2): 428-34
- Zayas JO, Feliciano YZ, Hadley CR, Gómez AA, Vidal JA. Temporal Bone Trauma and the Role of Multidetector CT in the Emergency Department. RadioGraphics. 2011; 31 (6): 1741-1755
- Meriot P, Veillon F, Gacia JF, et al. CT appearances of ossicular injuries. RadioGraphics. 1997; 17 (6): 1445-1454
- López I, García I, Mora E, Pinacho P. Patología traumática del hueso temporal. Fracturas de peñasco. En: López I, García I, Mora E, Pinacho P. Otorrinolaringología. 9ª ed. Madrid: CTO Editorial; 2014. p. 30-31
- Li ST, Baxter AB. Traumatic ossicular disruption. AJR AM J Roentgenol. 2000; 174 (5): 1296
- Song SW, Jun BC, Kim H. Clinical features and radiological evaluation of otic capsule sparing temporal bone fractures. J Laryngol Otol. 2017; 131 (3): 206-14
- Casselman JW, Beale TJ. Diseases of the Temporal Bone. En: Hodler J, Kubik-Huch RA, von Schulthess GK. Diseases of the Brain, Head and Neck, Spine 2016-2019. Zürich: Springer; 2016. p. 154-5
- Kennedy TA, Avey GD, Gentry LR. Imaging of Temporal Bone Trauma. Neuroimaging Clin N Am. 2014; 24 (3): 467-86
- Schubl SD, Klein TR, Robitsek RJ, Trepeta S, Fretwell K, Seidman D, Gottlieb M. Temporal bone fracture: Evaluation in the era of modern computed tomography. Injury. 2016; 47 (9): 1893-7
- Kösling S, Noll A. Temporal Bone Trauma. En: Lemmerling M, De Foer B. Temporal Bone Imaging. Berlin: Springer; 2015. p. 97-105
- Phillips GS, LoGerfo SE, Richardson ML, Anzai Y. Interactive Web-based Learning Module on CT of the Temporal Bone: Anatomy and Pathology. Radiographics. 2012; 32 (3): E85-105
- Collins JM, Krishnamoorthy AK, Kubal WS, Johnson MH, Poon CS. Multidetector CT of temporal bone fractures. Semin Ultrasound CT MR. 2012; 33 (5): 418-31
- Young C. Temporal Bone CT: Anatomy, Technique, and Associated Pathophysiology. Radiol Technol. 2015; 86 (5): 535-55
- Choi HG, Lee HJ, Lee JS, Kim DH, Hong SK, Park B, Kim SW, Kim JH, Kim HJ. The Rates and Clinical Characteristics of Pneumolabyrinth in Temporal Bone Fracture. Otol Neurotol. 2015; 36 (6): 1048-53
- Burchhardt DM, David J, Eckert R, Robinette NL, Carron MA, Zuliani GF. Trauma patterns, symptoms, and complications associated with external auditory canal fractures. Laryngoscope. 2015; 125 (7): 1579-82