



Escuchar con los ojos: evaluación por tomografía axial computarizada de la pérdida auditiva

Listening with your eyes: computed tomography assessment of hearing loss

Felipe Aluja-Jaramillo¹

Sebastián Cifuentes-Sandoval²

Nicole Erazo-Morera³

Lucía Vargas-Mora⁴

DOI: <https://doi.org/10.53903/01212095.177>



Palabras clave (DeCS)

Pérdida auditiva
Oscículos del oído
Tomografía
computarizada por
rayos X
Imagen por resonancia
magnética

Key words (MeSH)

Hearing loss
Ear ossicles
Tomography, X-ray
computed
Magnetic resonance
imaging

Resumen

Múltiples patologías pueden afectar el funcionamiento del aparato auditivo. El conocimiento anatómico de los compartimentos del hueso temporal en la tomografía axial computarizada (TAC) conduce a una mejor comprensión de estas entidades y mejora el enfoque clínico hacia la pérdida auditiva conductiva o neurosensorial. Un diagnóstico preciso significa un inicio rápido del tratamiento, lo cual puede modificar el pronóstico del paciente.

Summary

Multiple pathologies can affect the function of the auditory apparatus. Anatomical knowledge of the temporal bone compartments on computed tomography leads to a better understanding of these entities and improves the clinical approach toward conductive or sensorineural hearing loss. An accurate diagnosis means a rapid initiation of treatment, which can change the patient's prognosis.

Introducción

El conocimiento anatómico del hueso temporal es esencial para interpretar con precisión las imágenes de tomografía axial computarizada (TAC) de pacientes con discapacidad auditiva. Numerosas patologías afectan el funcionamiento del aparato auditivo en sus diferentes compartimentos. Tener un enfoque imagenológico estructurado ante la sospecha de estas entidades, conduce a un diagnóstico oportuno y consecuentemente al inicio temprano del tratamiento que se traduce directamente en la calidad de vida del paciente. El objetivo del presente artículo es revisar la anatomía del oído, con puntos críticos en la TAC y proponer un abordaje que englobe las causas más comunes de hipoacusia.

1. Anatomía del oído por tomografía axial computarizada

El hueso temporal aloja el sistema auditivo, que desde una perspectiva práctica es un complejo de tres cámaras que se denominan oído externo, medio e interno (1) (figura 1).

El oído externo está conformado por el tímpano, las porciones fibrocartilaginosas y óseas del conducto auditivo externo (CAE) y la membrana timpánica (MT) (2). Las paredes que conforman el oído medio

son: lateral —el *scutum*— la membrana timpánica; superior —*tegmen tympani*—, que separa la fosa craneal media de la cavidad timpánica; medial, la cápsula ótica que cubre la cóclea, el vestíbulo y los tres canales semicirculares; inferior y anterior, esencialmente paredes óseas —el primero rodea la vena yugular interna, mientras que el segundo contiene el receso epitimpánico y la apertura de la trompa de Eustaquio—. La pared posterior tiene una protuberancia ósea llamada *eminencia piramidal* y dos recesos: el del nervio facial y el del seno timpánico (2,3).

Los principales contenidos de la cavidad timpánica son la cadena osicular, compuesta por el martillo, el yunque y el estribo; el espacio de Prussak, que es la porción superolateral de la cavidad timpánica entre el *scutum* y los huesecillos; y los músculos estapedio y tensor del tímpano (3).

El oído interno está constituido por el laberinto óseo, compuesto por la cóclea, el vestíbulo y los tres canales semicirculares (superior, posterior y lateral). Estas estructuras rodean el laberinto membranoso, que no es perceptible en la TAC. La cóclea es una estructura en forma de espiral formada por casi tres giros. Su centro es el modiollo, en forma de cono, que contiene el ganglio espiral del nervio coclear. Cada giro está separado por septos óseos y su porción más prominente, la vuelta basal, forma el promontorio (3,4).

¹Médico, Departamento de Radiología, Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio, Country Scan LTDA. Bogotá, Colombia.

²Médico, Departamento de Radiología, Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.

³Médico, Departamento de Radiología, Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia.

⁴Médico interno, Departamento de Radiología, Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.

El vestíbulo es contiguo al giro basal y se comunica con los canales semicirculares. Los canales superior y posterior comparten un conducto común que se abre hacia el vestíbulo, opuesto al canal semicircular lateral que tiene dos terminaciones de conducto separadas (3,4).

Las celdillas mastoideas y el canal del nervio facial son igualmente estructuras principales del sistema auditivo. La mastoidea está compuesta principalmente por tabiques óseos y celdas llenas de aire. El antro es su límite superior, que se comunica con el oído medio por el *aditus ad antrum* (4). El séptimo par craneal (facial) atraviesa el hueso temporal y tiene cuatro segmentos principales: laberíntico, geniculado, timpánico y mastoideo. De cada segmento surgen ramas emergentes que inervan el músculo estapedio, la glándula lagrimal y el conducto de información parasimpática de las papilas gustativas (4).

2. Tipos de pérdida auditiva

La discapacidad auditiva se clasifica como conductiva, neurosensorial o mixta (5). En el tipo conductivo, la transmisión del sonido desde el ambiente externo hasta el oído interno es deficiente, lo que se traduce en una lesión mecánica en la cual las estructuras comprometidas son la aurícula, la membrana timpánica y/o la cadena osicular (5). La pérdida auditiva neurosensorial se caracteriza por la incapacidad de transmitir impulsos neuronales de las estructuras del oído interno al tronco encefálico. El tipo de sordera mixta consiste en una combinación de los dos tipos anteriores (5).

3. Valoración imagenológica de la pérdida auditiva: la relevancia de la tomografía axial computarizada

La pérdida auditiva es un factor contribuyente a la carga de morbilidad en los países industrializados y es una de las patologías que más deteriora la calidad de vida (6). Actualmente, el diagnóstico imagenológico en pacientes con pérdida auditiva puede realizarse por medio de diferentes modalidades. La TAC es la modalidad de elección debido a sus cortos tiempos de adquisición de imágenes, sumados a una alta sensibilidad para cambios óseos sutiles en las estructuras óseas del oído externo, medio e interno, y a la posibilidad de evaluar otros componentes del oído como la membrana timpánica (7,8) (tabla 1). El protocolo sugerido para estos casos incluye la adquisición axial con un algoritmo óseo de alta resolución a través de los huesos temporales con reconstrucciones coronales con un grosor de corte de 0,5 a 0,625 mm y reconstrucciones superpuestas. Las reconstrucciones complementarias en diferentes planos (vistas de Pöschl, Stenvers y Stenvers modificada) pueden ayudar a visualizar los componentes estructurales del oído interno—como el acueducto vestibular y los canales semicirculares—, así como la evaluación de la posición del electrodo posquirúrgico posterior a la inserción de un implante coclear (9,10). Técnicas más nuevas, como la TAC de haz cónico, descritas en la literatura proporcionan una resolución espacial más alta con dosis de radiación más bajas (11).

Es relevante decir que los datos obtenidos con TAC y resonancia magnética (RM) de los huesos temporales son complementarios y en pacientes seleccionados con hipoacusia se deben considerar ambas modalidades (12,13).

Tabla 1. Abordaje anatómico en TAC en casos de pérdida auditiva

Oído externo	Oído medio	Oído interno
Atresia del conducto auditivo externo	Otomastoiditis aguda y crónica	Otosclerosis/otoespongiosis
Otitis externa aguda/crónica	Colesteatoma	Dehiscencia del canal semicircular superior
Miringoesclerosis	Paranglioma <i>tympanicum</i>	Schwannomas
Exostosis y osteoma	Trauma	
Carcinoma escamocelular	Displasia fibrosa	
Hipoacusia conductiva		Hipoacusia neurosensorial

3.1. Oído externo

3.1.1. Atresia del canal auditivo externo

Consiste en la ausencia total o parcial del CAE. Afecta directamente la conducción del sonido, mientras que el oído interno suele estar intacto (14) (figura 2).

El método diagnóstico y de planeación quirúrgica recomendado es la TAC del hueso temporal. Suele ser bilateral en un tercio de los pacientes (15). Se debe describir el volumen del oído medio (ancho mayor a 3 mm requerido para considerar manejo quirúrgico), presencia del yunque, articulación incudomaleolar, el estapedio y su morfología, la presencia de ventanas redonda y oval, la localización de la arteria carótida interna y el bulbo yugular para el planeamiento quirúrgico, al igual que el curso del nervio facial (16,17).

3.1.2. Otitis externa aguda/crónica

Es una patología de etiología variada, con múltiples factores predisponentes que favorecen el crecimiento bacteriano. Las principales bacterias causantes son *Staphylococcus aureus* y *Pseudomona aeruginosa*. También puede ser causada por otros microorganismos (virus, *Aspergillus* y *Candida*) (18,19).

La otitis externa crónica puede predisponer al estrechamiento del CAE secundario a un proceso inflamatorio crónico (20) (figura 3).

En casos graves o cuando no hay mejoría tras el tratamiento, los estudios de imagen son necesarios para determinar el grado de inflamación o la extensión hacia las estructuras adyacentes y de complicaciones, como otitis externa necrosante o maligna (especialmente en pacientes diabéticos o en trauma directo) (20,21). Se presentan como un engrosamiento de la mucosa del CAE y del pabellón auricular, con realce tras la administración de medio de contraste, compromiso óseo del tímpano y la mastoidea, con erosiones corticales visibles en la tomografía e infiltración de la grasa temporomandibular en ambas modalidades de imagen. La extensión posteromedial al foramen yugular o espacio carotídeo se consideran hallazgos críticos (21).

3.1.3. Miringoesclerosis

Consiste en depósitos de colágeno hialino y calcificación de la membrana timpánica, lo que resulta en una disminución de la movilidad e hipoacusia conductiva (21). Los factores predisponentes incluyen la inserción previa de un tubo de timpanostomía o miringotomía. En los estudios de imagen, esta patología se traduce en una membrana timpánica engrosada y calcificada (22).

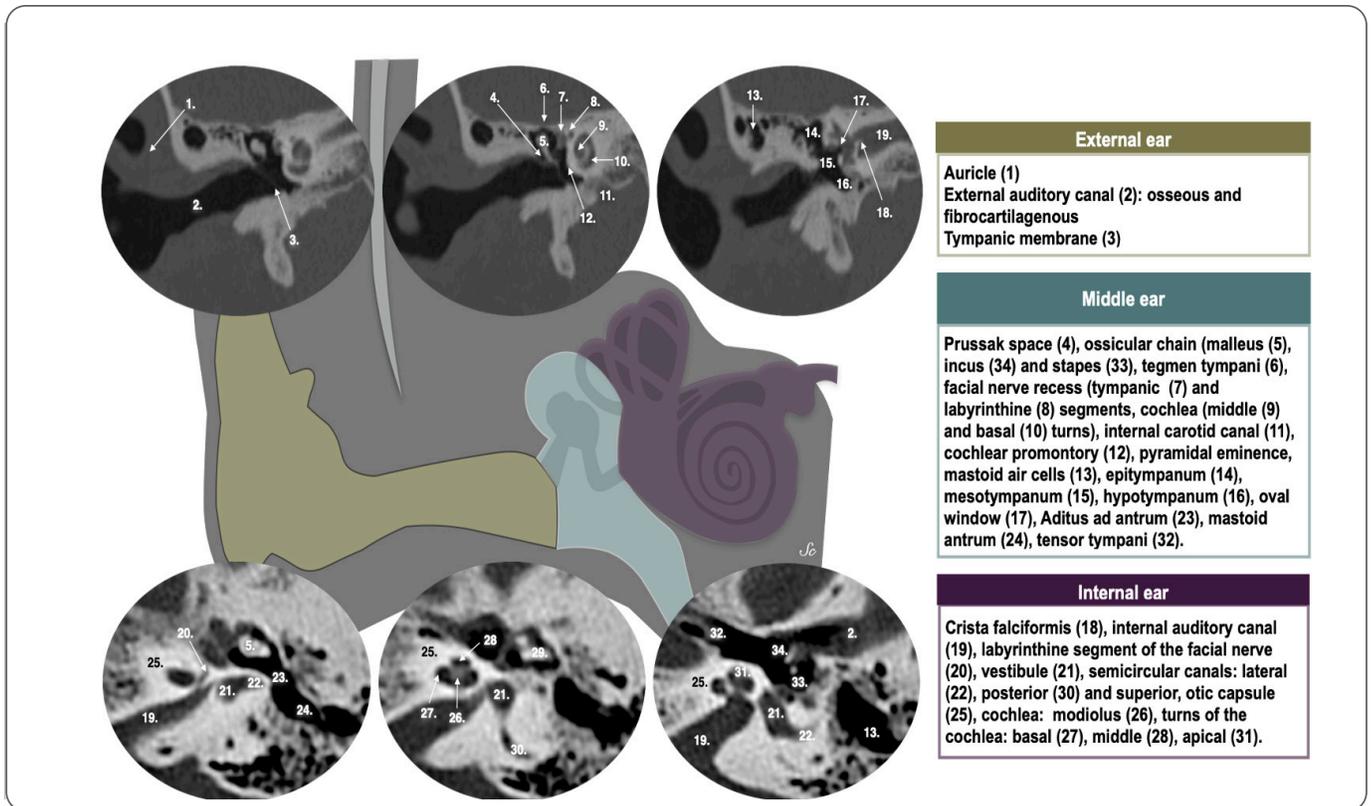


Figura 1. Anatomía del oído por TAC.
Fuente: propia de los autores.



Figura 2. TAC, a, b) reconstrucciones axiales y c, d) sagitales en ventana ósea TAC de alta resolución (TACAR). Paciente de 14 años con atresia del conducto auditivo externo izquierdo (cabeza de flecha) con conducto auditivo contralateral normal. Neumatización parcial de las celdillas mastoideas (flecha) y el ancho del oído medio superior a 3 mm. La ventana oval y redonda están presentes.

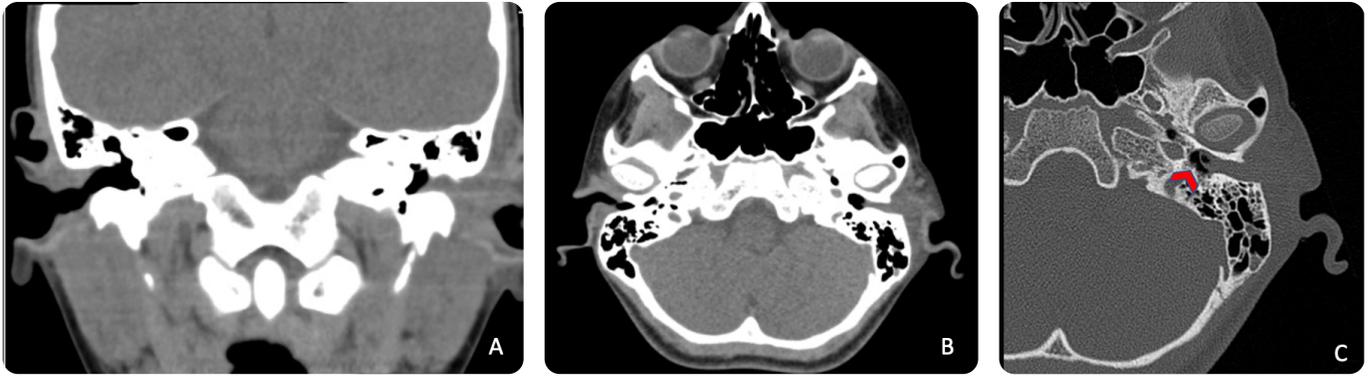


Figura 3. Paciente de 3 años de edad con otitis externa aguda. TACAR del canal auditivo, a) en reconstrucción coronal en ventana para tejidos blandos, b) axial en ventana de tejidos blandos y c) ósea. Ocupación por material de densidad tejidos blandos del conducto auditivo externo izquierdo y hendidura del oído, con abombamiento interno de la membrana timpánica (punta de flecha). Ligeró realce y estriación de la grasa adyacente indicativo de edema. No se identifica erosión ósea.

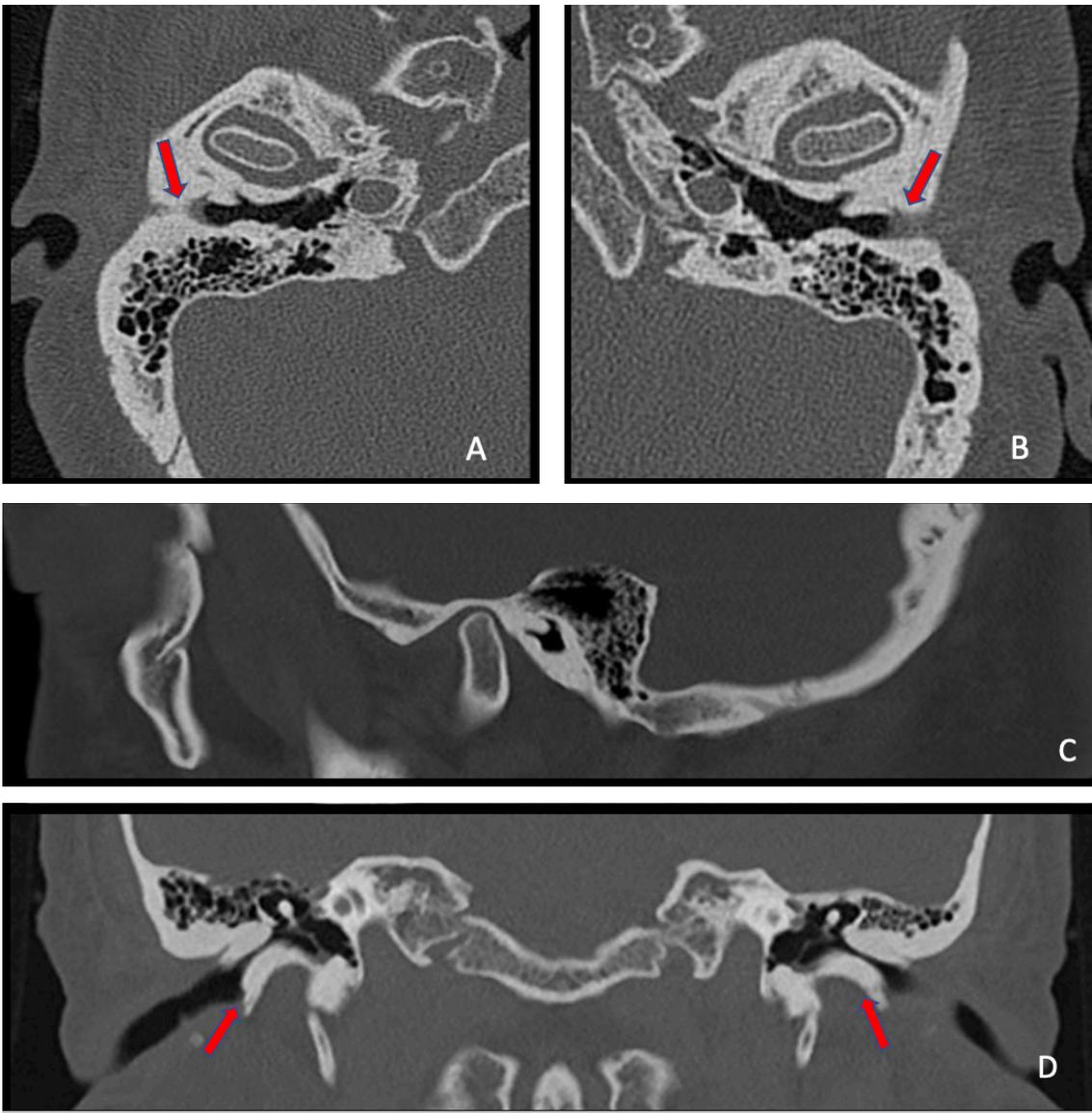


Figura 4. Paciente de 32 años. TACAR de oídos en ventana ósea: a, b) corte axial, c) reconstrucción sagital y d) reconstrucción coronal. Se visualiza engrosamiento concéntrico perióstico y cortical bilateral del tercio distal del conducto auditivo externo, que provoca estenosis circunferencial de los mismos (flechas rojas). No hay evidencia de otitis media, mastoiditis o erosión ósea. Hallazgos relacionados con exostosis del conducto auditivo externo.

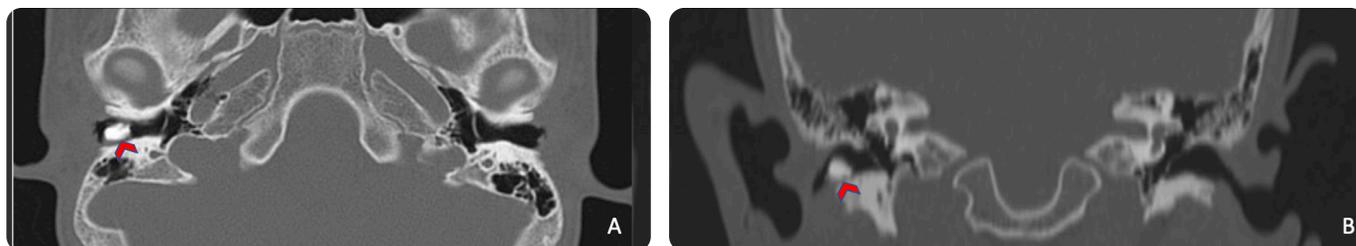


Figura 5. Paciente de 41 años. Imagen axial de TACAR de oídos en ventana ósea: lesión ovalada con densidad de calcio, pedunculada, con tallo asentado en la pared inferior del tercio proximal del conducto auditivo externo derecho obliterando su luz (cabeza de flecha roja). A diferencia de la exostosis, los osteomas del conducto auditivo externo son característicamente unilaterales.



Figura 6. Paciente de 76 años de edad con antecedente de sensación de masa y plenitud ótica. TAC con medio de contraste: ocupación del conducto auditivo externo derecho por una masa irregular con densidad de tejidos blandos, con ávido realce periférico de la lesión y un centro con densidad marcadamente baja indicativa de necrosis. Extensa erosión ósea en la ventana para hueso (a) con pérdida de los límites del conducto auditivo, extensión a las celdillas mastoideas adyacentes y a la porción lateral del conducto petroso carotídeo. Extensión y destrucción de la lesión hacia la fosa posterior, fosa nasal bilateral y seno maxilar. Hallazgos correspondientes a carcinoma escamocelular del CAE.

3.1.4. Exostosis y osteomas

La exostosis, conocida como *oído de surfista*, es una entidad caracterizada por protuberancias óseas en el CAE secundarias a la exposición repetida al agua fría. Esta patología causa hipoacusia conductiva y episodios de otitis externa. Los hallazgos de la TAC incluyen lesiones óseas de base amplia contiguas al anillo timpánico, en las suturas timpanomastoideas y timpanoescamosas (23,24) (figura 4).

El osteoma es una lesión benigna, poco frecuente, que afecta el hueso temporal, especialmente el CAE. Se caracteriza por ser unilateral, solitario, de base estrecha y adherido al tallo en las imágenes de TAC. Puede asociarse con hipoacusia conductiva y colesteatomas (23,24) (figura 5).

3.1.5. Carcinoma escamocelular

Los tumores primarios del CAE son raros. De este subgrupo, los carcinomas de células escamosas (CCE) representan el 80 % de los tumores primarios, y son los más comunes (25) (figura 6).

La principal función de la TAC es estadificar el tumor, que será fundamental en el pronóstico y planeamiento del manejo de estos pacientes, para determinar la viabilidad y extensión del manejo quirúrgico (24). Se puede utilizar un sistema de estadificación tumoral, nodal y metastásico conocido como Estadificación T (tabla 2).

Tabla 2. Estadificación T (Universidad de Pittsburg) para el carcinoma escamocelular del CAE

Estadio	Características
T1	Limitado al conducto auditivo externo.
T2	Extensión ósea limitada.
T3	Erosión de todo el espesor del CAE, con afectación de tejidos blandos adyacentes de menos de 5 cm o tumores con compromiso del oído medio y/o mastoides.
T4	Compromiso de tejidos blandos > 5 cm y de estructuras óseas como el ápice petroso, la cóclea, la pared medial del oído medio, el canal carotídeo, el agujero yugular o la duramadre.

Se considera una resección local completa cuando se extirpa la extensión total del tumor, pero se respeta la pared del CAE (25).

3.2. Oído medio

3.2.1. Infecciones del oído medio: otitis media aguda y crónica/otomastoiditis

La otitis media se refiere a la inflamación e infección de la cavidad timpánica. Si el proceso infeccioso se extiende a las células mastoideas, se denomina *otomastoiditis*. Si la enfermedad no responde a la terapia convencional, los estudios imagenológicos están indicados para

identificar complicaciones. La técnica de imagen preferida es la TAC. Los hallazgos de la otitis media aguda leve incluyen la opacificación del oído medio y las celdillas mastoideas que indican ocupación por derrame (figura 7).

Clinicamente, el paciente presenta hipoacusia conductiva por movilidad limitada de la membrana timpánica y de la cadena osicular (26,27).

Si la infección progresa, puede haber complicaciones como la otomastoiditis coalescente aguda o abscesos mastoideos subperiósticos (27) (figura 8).

Un episodio de otitis media que persiste más de seis semanas se considera otitis crónica.

Estos pacientes tienen manifestaciones más intensas, como hipoacusia conductiva. Los estudios imagenológicos deben dirigirse a la búsqueda de alteraciones de la membrana timpánica (perforación, retracción, engrosamiento), erosión del *scutum* o *tegmen tympani*, masas de tejidos blandos en el espacio de Prussak (aumentando la sospecha de colesteatoma), erosión o fijación posinflamatoria de osículos (más frecuente en martillo y yunque) (28,29) (figura 9).

3.2.2. Colesteatoma

Está conformado por epitelio escamoso estratificado que crece en el oído medio y en el espacio mastoideo (30).

El adquirido (más frecuente) puede desarrollarse a partir de retracciones mediales o posteriores de la membrana timpánica (conocidas como colesteatomas de la *pars flaccida* y *pars tensa*, respectivamente). De estos, el más común es la variedad *pars flaccida*, que cursa con hipoacusia conductiva tanto por efecto de masa en la cadena osicular como por erosión de los huesecillos. Otras manifestaciones incluyen invasión de la mastoides, erosión del *tegmen tympani*, erosión del canal semicircular lateral y, en la variedad *pars tensa*, erosión de la cubierta ósea del canal del nervio facial con destrucción del estribo (30,31).

En los estudios de TAC, los hallazgos dependen de la ubicación del colesteatoma. El de la *pars flaccida* se encuentra en el espacio de Prussak, acompañado de erosión del *scutum* y de los huesecillos, que con mayor frecuencia compromete el proceso largo del yunque (figura 10).

Un colesteatoma de la *pars tensa* se localiza en el cuadrante posterior de la membrana timpánica; involucra el seno timpánico, el receso facial y la mastoides. Esta entidad también afecta la cadena de huesecillos, con mayor frecuencia el proceso largo del yunque, el estribo y el manubrio del martillo (31).

La literatura recomienda una evaluación imagenológica exhaustiva de la erosión y el desplazamiento de los huesecillos, la cubierta ósea del *tegmen tympani* y el canal semicircular lateral, las paredes óseas del segmento timpánico del nervio facial, la extensión hacia el seno timpánico y la afectación de la ventana oval (31,32).

3.2.3. Paraganglioma tympanicum

Es el tumor benigno más frecuente del oído medio. Se origina en el plexo timpánico situado en el promontorio coclear (33,34).

Su presentación clínica se caracteriza por hipoacusia conductiva secundaria a una masa rojiza, vascular, pulsátil, de ubicación retrotimpánica. La técnica de imagen preferida es la TAC con y sin medio de contraste, para evaluar las relaciones de la masa con las paredes óseas. En estudios imagenológicos, este tipo de tumor se caracteriza por ser

una masa en el promontorio coclear que rodea, pero no erosiona, los huesecillos, no hay compromiso del bulbo yugular y presenta un realce ávido y rápido tras la administración del medio de contraste (35,36). Su gravedad se determina de acuerdo con la afectación de la mastoides, de la membrana timpánica y del CAE (37,38).

3.2.4. Trauma

La pérdida de audición es una consecuencia común de la lesión contusa del hueso temporal, que puede conducir a una hipoacusia de tipo conductivo o neurosensorial. El primero es secundario a una lesión de la cadena osicular, mientras que el segundo implica un trauma en las estructuras del oído interno (39,40).

La TAC es la técnica de elección para la evaluación de los casos de traumatismo craneoencefálico. Al evaluar las imágenes, los radiólogos deben indicar la dirección de la fractura, lo que predice la posible afectación de la cápsula ótica la cual le otorga su clasificación (presente o no) (41). Si hay compromiso de la cápsula ótica, se deben evaluar posibles luxaciones de la cadena osicular. Así mismo, es necesario describir la extensión de la lesión, el compromiso del canal carotídeo, del nervio facial y hacer la búsqueda activa de hematomas epidurales secundarios (42,43) (figura 11).

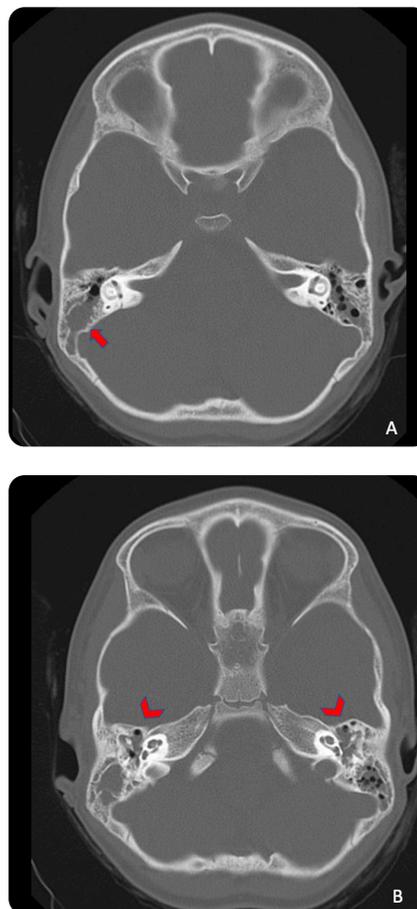


Figura 7. Paciente de 45 años de edad con hipoacusia. TAC de cerebro en ventana ósea: ocupación de las celdillas mastoideas, con burbujas de aire en su interior (puntas de flecha rojas). Erosión parcial de los tabiques óseos de las celdillas mastoideas posteriores (flecha roja), lo que establece el diagnóstico de mastoiditis aguda coalescente.

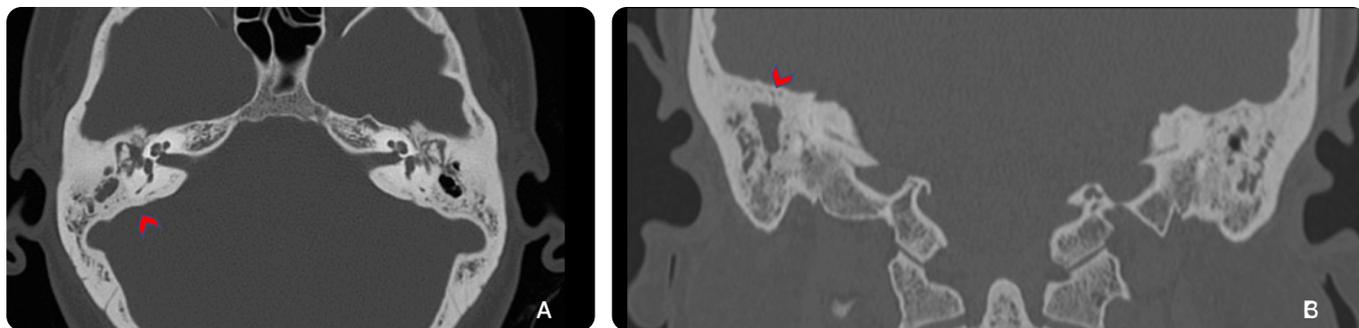


Figura 8. Paciente de 66 años de edad con antecedentes de hipoacusia de dos años de evolución. a) TACAR del conducto auditivo en ventana ósea axial, b) reconstrucción coronal: ocupación con densidad de tejidos blandos en las celdillas mastoideas derechas, asociada a coalescencia y esclerosis cortical (punta de flecha roja) al compararlo con las celdillas mastoideas izquierdas estableciendo el diagnóstico de otomastoiditis crónica.

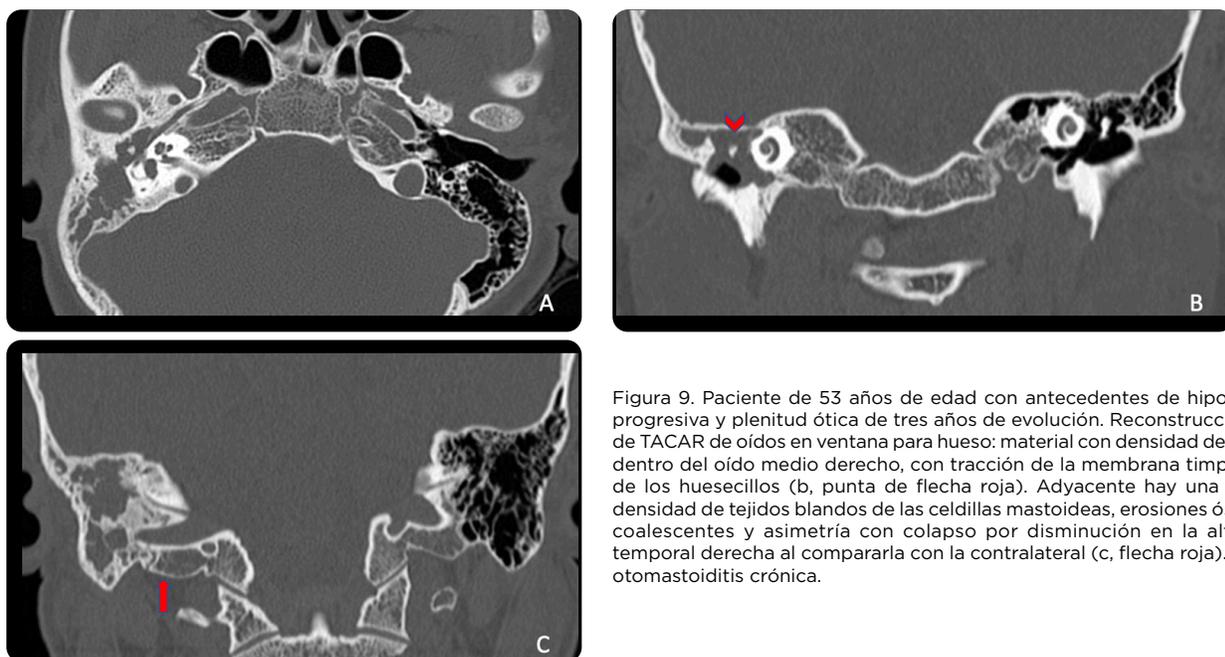


Figura 9. Paciente de 53 años de edad con antecedentes de hipoacusia derecha progresiva y plenitud ótica de tres años de evolución. Reconstrucciones coronales de TACAR de oídos en ventana para hueso: material con densidad de tejidos blandos dentro del oído medio derecho, con tracción de la membrana timpánica y erosión de los huesecillos (b, punta de flecha roja). Adyacente hay una ocupación con densidad de tejidos blandos de las celdillas mastoideas, erosiones óseas, mastoides coalescentes y asimetría con colapso por disminución en la altura de la fosa temporal derecha al compararla con la contralateral (c, flecha roja). Se diagnostica otomastoiditis crónica.

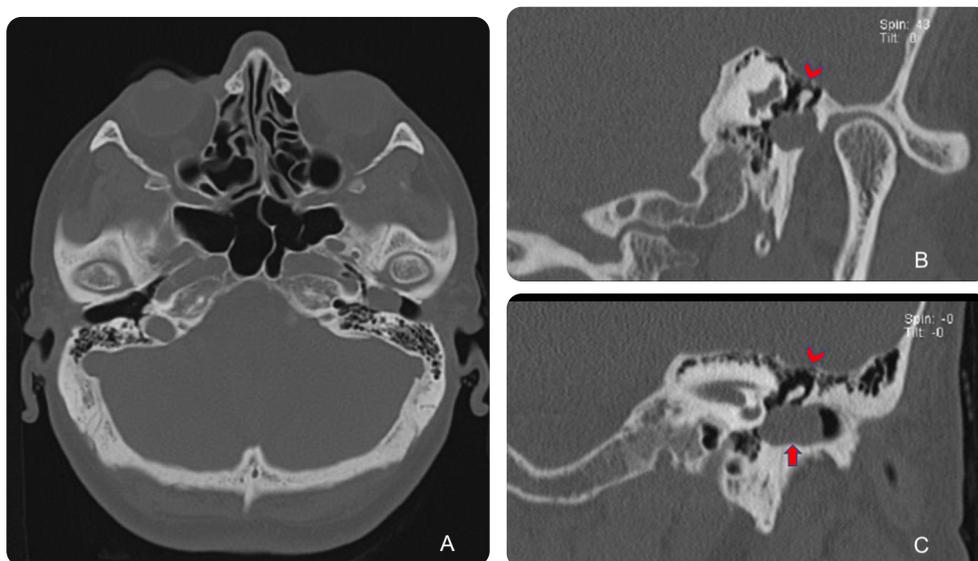


Figura 10. a-c). Paciente de 48 años con plenitud ótica izquierda. Lesión con densidad de tejidos blandos en el oído medio izquierdo que oblitera por completo el conducto auditivo externo izquierdo (c. flecha roja). Se origina en el mesotimpano y tiene una extensión posteromedial. Hay erosión y desplazamiento de los huesecillos hacia el espacio de Prussak que corresponde con colesteatoma (b y c. puntas de flecha rojas).

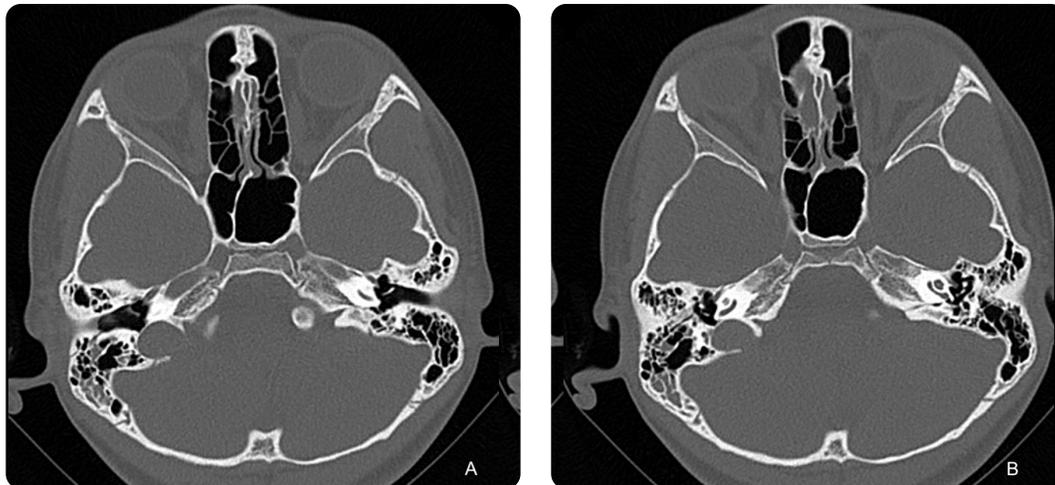


Figura 11. Paciente de 26 años de edad con traumatismo por accidente en bicicleta. TACAR axial en ventana ósea con evidencia de trazo horizontal de fractura que se extiende en sentido oblicuo desde el conducto auditivo externo hasta las celdillas mastoideas (flecha roja). Ocupación por material de densidad de tejidos blandos correspondiente al contenido hemático.

3.2.5. Displasia fibrosa

La displasia fibrosa se caracteriza por un metabolismo óseo anormal y la sustitución de la médula ósea normal por tejido fibroso-óseo (44,45).

Esta afección tiene tres formas de presentación, la monostótica es la más común. Su manifestación clínica incluye hipoacusia conductiva secundaria al estrechamiento del CAE o CAI con alteración común del canal del séptimo par craneal.

Se observan tres patrones en los estudios de imagen: pagetoide, quístico y esclerótico. Este último es el patrón más común, y afecta principalmente el hueso temporal. Sus características imagenológicas incluyen un aumento en la densidad y grosor óseos, asociado con pérdida del patrón trabecular regular. Las complicaciones descritas son la obstrucción progresiva del CAE, lo que predispone a infecciones, queratosis obturante, formación de colesteatomas; puede tener extensión al agujero yugular y afectación articular temporomandibular (46,47).

3.3. Oído interno

3.3.1. Otoesclerosis/otospongiosis

La otoesclerosis es un tipo de osteodistrofia del oído interno, que se caracteriza por la sustitución del hueso endocondral por hueso esponjoso, de ahí su nombre. Las regiones frecuentemente comprometidas son la *fissula ante fenestram*, la ventana redonda, la base del estribo y la cápsula ótica (48,49).

El deterioro de la función auditiva depende de la ubicación de la otoesclerosis. Si el compromiso implica la fijación mecánica del estribo, se establece una pérdida auditiva conductiva. La enfermedad puede progresar, afectar las estructuras del oído interno y provocar una pérdida neurosensorial (49,50).

Los hallazgos clave de la otoesclerosis fenestral incluyen baja densidad de la *fissula ante fenestram* asociada con desmineralización ósea reactiva, que puede extenderse a las ventanas oval y redonda, al promontorio y al canal del nervio facial (50) (figura 12).

La evidencia de compromiso más allá de la ventana oval, incluyendo la región pericoclear, el vestíbulo, los conductos semicirculares y el conducto auditivo interno, son hallazgos secundarios a la otoesclerosis retrofenestral o coclear. Un anillo de baja densidad en la región pericoclear, conocido como el signo del “cuarto anillo”, es una característica

distintiva en la TAC. Uno de los errores más comunes descritos en la literatura es la presencia de una hendidura coclear, una baja densidad del desarrollo normal que rodea la cóclea en los niños (51,52).

En pacientes con otoesclerosis, los puntos cruciales en la TAC incluyen el tamaño y la ubicación de las lesiones de baja densidad, el estado de las ventanas oval y redonda, la relación de las lesiones con el canal del séptimo par craneal, los cambios óseos de los huesecillos, la integridad de la pared ósea del seno venoso y bulbo yugular, las anomalías asociadas en el oído medio e interno y la valoración del oído contralateral (53-55).

3.3.2. Dehiscencia del canal semicircular superior

La dehiscencia del canal semicircular superior es la lesión más frecuente de las anomalías de la tercera ventana (56). Consiste en una comunicación anormal del canal semicircular superior con la fosa craneal media, lo que resulta en una función auditiva alterada debido a la disipación de la energía acústica del oído interno a través del defecto (57). La etiología de esta condición sigue siendo desconocida, aunque el predominio en población anciana sugiere un origen adquirido (58).

La valoración de esta entidad debe ser, idealmente, por medio de TAC con reconstrucciones perpendiculares y paralelas al canal semicircular superior (proyecciones de Stenvers y Pöschl, respectivamente). La principal característica de la imagen es el defecto o dehiscencia mayor o igual a 2 mm sobre el canal semicircular superior, más comúnmente localizado en su techo o eminencia arqueada. Otras localizaciones descritas de afectación en el canal semicircular incluyen su pendiente ascendente lateral, la pendiente descendente medial o la parte cercana al seno petroso superior (59,60) (figura 13).

3.3.3. Schwannomas

Los schwannomas del oído interno son raros. Estos son tumores benignos que envuelven las ramas del octavo par craneal; se pueden encontrar en la cóclea, el vestíbulo o los canales semicirculares (61,62). Las manifestaciones clínicas incluyen acúfenos, vértigo e hipoacusia neurosensorial progresiva unilateral (63).

Salzman et al. propusieron, según la porción comprometida, una clasificación anatómica de los schwannomas del oído interno en intracoclear, transmodiolar, intravestibular, transmacular, vestibulococlear y transótico (64).



Figura 12. TAC en ventana ósea. Paciente de 54 años de edad con hipoacusia progresiva. Se aprecia baja densidad ósea en el área pericoclear derecha (flecha), con otosclerosis y compromiso de la *fissula ante fenestram*.

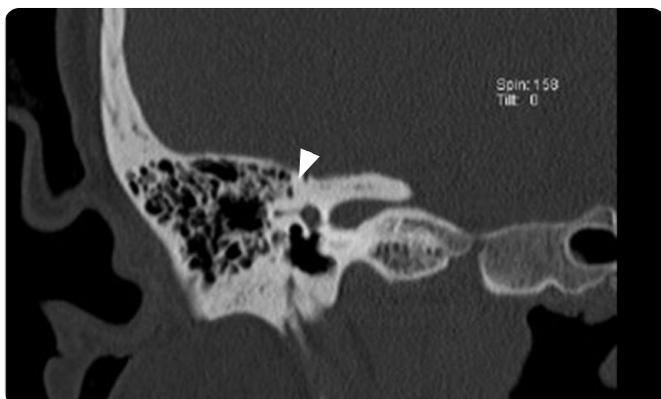


Figura 13. Paciente de 59 años de edad con hipoacusia progresiva. TACAR de oídos en ventana ósea que demuestra una dehiscencia del conducto semicircular superior derecho (cabeza de flecha roja) caracterizada por una pérdida de la cobertura del hueso petroso entre el conducto semicircular superior y el cráneo.

La modalidad de imagen de elección para el estudio de los schwannomas es la RM. (65) Sin embargo, la TAC agrega información valiosa con respecto a los cambios óseos producidos como consecuencia del compromiso de la masa en las estructuras circundantes del oído interno. Si el tumor es grande, se puede observar erosión ósea (66).

Conclusiones

Esta revisión muestra el amplio espectro de hallazgos imagenológicos en el hueso temporal asociados con diferentes tipos de pérdida auditiva. El conocimiento adecuado de los puntos anatómicos críticos asegura un abordaje sistemático óptimo entre los espacios auditivos, permite una adecuada caracterización de las lesiones, así como un posible diagnóstico diferencial que pueda orientar el abordaje clínico hacia la patología sospechada.

Referencias

- Nayak S. Segmental anatomy of the temporal bone. *Semin Ultrasound CT MR*. 2001;22(3):184-218.
- Juliano AF. Cross sectional imaging of the ear and temporal bone. *Head Neck Pathol*. 2018;12(3):302-20.
- Juliano AF, Ginat DT, Moonis Gul. Imaging review of the temporal bone: part I Anatomy and inflammatory and neoplastic processes. *Radiology*. 2013; 269(1):17-33.
- Metwally MI, Alayouty NA, Basha MAA. Ear malformations: what do radiologists needs to know. *Clin Imaging*. 2020;66:42-53.
- Cunningham LL, Tucci DL. Hearing loss in adults. *N Engl J Med*. 2017;377:2465-73.
- Zanher T. The differential diagnosis of hearing loss. *Dtsch Arztebl Int*. 2011;108(25):433-43.
- Maqsood S, Dar IH, Bhat SA. Role of high resolution computed tomography in evaluation of temporal bone diseases. *IAIM*. 2018;5(12):15-22.
- Jallu AS, Jehangir M, Hamid WU, Pampori RA. Imaging evaluation of pediatric sensorineural hearing loss in potential candidates for cochlear implantation. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;67(4):341-6.
- Abele TA, Wiggins RH. Imaging of the temporal bone. *Radiol Clin N Am*. 2015;53(1):15-36.
- Robson CD. Congenital hearing impairment. *Pediatr Radiol*. 2006;36(4):309-24.
- Gomes RLE. Review and update of temporal bone imaging. *Radiol Bras*. 2019;52(2):VII-VIII.
- Palabiyik FB, Hacikurt K. Temporal high-resolution computed tomography and magnetic resonance imaging of congenital inner ear anomalies in children. *J Craniofac Surg*. 2016;27(7):632-6.
- Zerny C, Franz P, Imhof H. Computertomographie und magnetresonanztomographie des normales schlafenbeines. *Radiologe*. 2003;43:200-6.
- Dougherty W, Kesser BW. Management of conductive hearing loss in children. *Otolaryngol Clin N Am*. 2015;48(6):955-74.
- Chatra PS. Lesions in the external auditory canal. *Indian J Radiol Imaging*. 2011;21(4):274-8.
- Shonka DC, Livingston WJ, Kesser BW. The Jahrsdoerfer grading scale in surgery to repair congenital aural atresia. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;134(8):873-7.
- Jahrsdoerfer RA, Yeakley JW, Aguilar EA, Cole RR, Gray LC. Grading system for the selection of patients with congenital aural atresia. *Am J Otol*. 1992;13(1):6-12.
- Raza SA, Denholm SW, Wong JC. An audit of the management of acute otitis externa in an ENT casualty clinic. *J Laryngol Otol*. 1995;109(2):130-3.
- Szmuiłowicz J, Young R. Infections of the ear. *Emerg Med Clin N Am*. 2019;37(1):1-9.
- Sander R. Otitis externa: a practical guide to treatment and prevention. *Am Fam Physician*. 2001;63(5):927-37.
- Hermans R. External ear imaging. En: Lemmerling M, De Foer B. *Temporal bone imaging*. Berlin: Springer; 2015. p. 35-50.
- Nguyen T, Pulickal G, Singh A, Lingam R. Conductive hearing loss with a "dry middle ear cleft" a comprehensive pictorial review with CT. *Eur J Radiol*. 2019;110:74-80.
- Brea B, Roldan-Fidalgo A. Diagnóstico por imagen de las lesiones benignas del conducto auditivo externo. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2013;64(1):6-11.

24. White RD, Ananthakrishnan G, McKean SA, Brunton JN, Hussain SSM, Sudarshan TA. Masses and disease entities of the external auditory canal: radiological and clinical correlation. *Clin Radiol*. 2012;67(2):172-81.
25. Xia S, Yan S, Zhang M, Cheng Y, Noel J, Chong V, et al. Radiological findings of malignant tumors of external auditory canal. *Med (United States)*. 2015;94(35):e1452.
26. St Martin MB, Hirsch BE. Imaging of hearing loss. *Otolaryngol Clin N Am*. 2008;41(1):157-78.
27. Trojanowska A, Drop A, Trojanowski P, Rosinska-Bogusiewicz K, Klatka J, Bobek-Billewicz B. External and middle ear diseases: radiological diagnosis based on clinical signs and symptoms. *Insights Imaging*. 2012;3(1):33-48.
28. Shekdar KV, Bilaniuk LT. Imaging of pediatric hearing loss. *Neuroimag Clin N Am*. 2018;29(1):103-15.
29. Lemmerling MM, De Foer B, Verbis BM, VandeVyver V. Imaging of inflammatory and infectious diseases in the temporal bone. *Neuroimag Clin N Am*. 2009;19(3):321-37.
30. Touska P, Connor SEJ. Imaging of the temporal bone. *Clin Radiol*. 2020;75(9):658-74.
31. Champion T, Taranath A, Pinelli L, Ugga L, Nash R, Talent G, et al. Imaging of temporal bone inflammations in children: a pictorial review. *Neuroradiology*. 2019;61(9):959-70.
32. DeMarcantonio M, Choo DI. Radiographic evaluation of children with hearing loss. *Otolaryngol Clin N Am*. 2015;48(6):913-32.
33. Mafee MF, Raofi B, Kumar A, Muscato C. Glomus faciale, glomus jugulare, glomus tympanicum, glomus vagale, carotid body tumors and simulating lesions: role of MR imaging. *Radiol Clin North Am*. 2000;38(5):1059-76.
34. Devaney KO, Boschman CR, Willard SC, Ferlito A, Rinaldo A. Tumours of the external ear and temporal bone. *Lancet Oncol*. 2005;6:411-20.
35. Touska P, Juliano A. Temporal bone tumors: an imaging update. *Neuroimag Clin N Am*. 2019;29:145-72.
36. Jackson CG. Glomus tympanicum and glomus jugulare tumors. *Otolaryngol Clin North Am*. 2001;34(5):941-70.
37. Sweeney AD, Carlson ML, Wanna GB, Bennett ML. Glomus tympanicum tumors. *Otolaryngol Clin N Am*. 2015;48(2):293-304.
38. Jackson CG, Leonetti JP, Marz SJ. Surgery for benign tumors of the temporal bone. Glasscock-Shambaugh surgery of the ear. En: Gulya AJ, Minor LB, Poe DS, editors. *Shelton (CT): People's Medical Publishing House*; 2010. p. 729-50.
39. Kenna MA. Acquired hearing loss in children. *Otolaryngol Clin N Am*. 2015;48(6):933-53.
40. Davidson HC. Imaging evaluation of sensorineural hearing loss. *Semin Ultrasound CT MR*. 2001;22(3):229-49.
41. Maillot O, AttyéA, Boyer E, Heck O, Kastler A, Grand A, Scherme S, et al. Post traumatic deafness: a pictorial review of CT and MRI findings. *Insights Imaging*. 2016;7:341-50.
42. JD Swartz. Temporal bone trauma. *Semin Ultrasound CT MR*. 2001;22(3):219-28.
43. Mazon M, Pont E, Albertz N, Carreres-Polo J, Mas-Estelles F. Imaging of posttraumatic hearing loss. *Radiologia*. 2018;60(2):119-27.
44. Boyce AM, Brewer C, DeKlotz T, Zalewski C, King K, Collins M, et al. Association of hearing loss and otologic outcomes with fibrous dysplasia. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018;144(2):102-7.
45. Kim D, Heetfeld A, Steffen IG, Hermann KG, Hamm B, Elgeti T. Magnetic resonance imaging features of craniofacial fibrous dysplasia. *Pol J Radiol*. 2019;84:16-24.
46. Brown EW, Megerian CA, McKenna MJ, Weber A. Fibrous dysplasia of the temporal bone: imaging findings. *AJR*. 1995;164(3):679-82.
47. Andreu-Arasa VC, Sung EK, Fujita A, Saito N, Sakai O. Otosclerosis and dysplasias of the temporal bone. *Neuroimag Clin N Am*. 2018;29(1):29-47.
48. Veillon F, Riehm S, Emachescu B, Haba D, Roedlich M, Greget M, et al. Imaging of the windows of the temporal bone. *Semin Ultrasound CT MRI*. 2001;22(3):271-80.
49. Krombach GA, Honnef D, Westhofen M, Di Martino E, Günther RW. Imaging of congenital anomalies and acquired lesions of the inner ear. *Eur Radiol*. 2008;18:319-30.
50. Kösling S, Plontke SK, Bartel S. Imaging of otosclerosis. *Rofo*. 2020;192(8):745-53.
51. Gredilla-Molinero J, Mancheño-Losa M, Santamaria-Guinea N, Arévalo-Galeano N, Grande-Barez M. Update on the imaging diagnosis of otosclerosis. *Radiologia*. 2016;58(4):246-56.
52. Juliano AF, Ginat DT, Moonis G. Imaging review of the temporal bone: part II. Traumatic, postoperative, and noninflammatory nonneoplastic conditions. *Radiology*. 2015;276(3):655-72.
53. Purohit B, Hermans R, Op de beek K. Imaging in otosclerosis: a pictorial review. *Insights Imaging*. 2014;5(2):245-52.
54. Lee TC, Aviv RJ, Chen JM, Nedzelski JM, Fox AJ, Symons SP. CT grading of otosclerosis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2009;30:1435-39.
55. Marshall AH, Fanning, Symons, et al. Cochlear implantation in cochlear otosclerosis. *Laryngoscope*. 2005;115:1728-33.
56. Ho ML, Moonis G, Halpin CF, Curtin HD. Spectrum of third window abnormalities: semicircular canal dehiscence and beyond. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2017;38(1):2-9.
57. Giesemann A, Hofmann E. Some remarks on imaging of the inner ear: options and limitations. *Clin Neuroradiol*. 2015;25:197-203.
58. Yew A, Zarinkhou G, Spasic M, Trang A, Gopen Q, Yang I. Characteristics and management of superior semicircular canal dehiscence. *J Neurol Surg B*. 2012;73:365-70.
59. Moonis G. Imaging of third window lesions of the temporal bone. *Semin Roentgenol*. 2019;54(3):276-81.
60. Ho ML. Third window lesions. *Neuroimag Clin N Am*. 2019;29:57-92.
61. Tieleman A, Casselman J, Somers T, Delanote J, Kuhweide R, Ghekiere J, De Foer B, et al. Imaging of intralabyrinthine schwannomas: a retrospective study of 52 cases with emphasis on lesion growth. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2008;29(5):898-905.
62. Verbist BM. Imaging of sensorineural hearing loss: a pattern-based approach to diseases of the inner ear and cerebellopontine angle. *Insights Imaging*. 2012;3(2):139-53.
63. Pont E, Mazon M, Montesinos P, Sánchez MA, Mas-Estelles F. Diagnóstico por imagen: malformaciones congénitas lesiones adquiridas del oído interno. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2014;66(4):224-33.
64. Salzman KL, Childs AM, Davidson HC, Kennedy RJ, Shelton C, Harnsberger HR. Intralabyrinthine schwannomas: imaging diagnosis and classification. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2012;33(1):104-9.
65. Plontke SK, Rahne T, Pfister M, Götze G, Heider C, Pazaiti N, et al. Intralabyrinthine schwannomas: surgical management and hearing rehabilitation with cochlear implants. *HNO*. 2017;65(2):136-48.
66. Lee KS, Choe MS. The CT and magnetic resonance imaging features of transotic schwannoma: a case report. *J Korean Soc Radiol*. 2013;68(4):281-4.

Correspondencia

Nicole Erazo-Morera
Hospital Universitario San Ignacio
Pontificia Universidad Javeriana
Carrera 7 # 40-62
Bogotá, Colombia
erazo.n@javeriana.edu.co

Recibido para evaluación: 17 de febrero de 2022
Aceptado para publicación: 26 de abril de 2022