



EVALUACIÓN RADIOLÓGICA PREQUIRÚRGICA DEL IMPLANTE AURICULAR EN LA MALFORMACIÓN CONGÉNITA DEL OIDO EXTERNO

**María I. Martínez León¹, María Luisa Martínez del Castillo²,
Nuria García Soldevilla², Francisco Hernández Móñiz³, Jesús Gómez de Gabriel⁴**

¹ Radiología Pediátrica. Hospital Materno Infantil del Hospital Regional Universitario (HRU) de Málaga.

² Cirugía Plástica Pediátrica. Hospital Materno Infantil del HRU. de Málaga.

³ Otorrinolaringología Pediátrica. Hospital Materno Infantil del HRU de Málaga, Málaga.

⁴ Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática. Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad Málaga.

Introducción

INTRODUCCIÓN

El **oído externo se compone de pabellón auricular (PA) y conducto auditivo externo (CAE)**
Las malformaciones del oído externo suelen asociar lesión del PA y del CAE.

En esta presentación se va a comentar el **tratamiento reparativo estético** mediante **implantación de prótesis** del Pabellón Auricular.

Existe **relación directa entre la severidad de la displasia del PA y las lesiones del oído medio-mastoides.**

EMBRIOLOGÍA

El PA se desarrolla a partir del 1º y 2º arco branquial.

La invaginación del surco branquial, futuro CAE (en 6º semana edad gestacional) y la del 1º bolsón faríngeo, futura cavidad timpánica (en 4º semana) se encuentran en la 26ª semana al canalizarse el grupo de células epiteliales que las separan. El fallo completo o parcial de esta canalización es responsable de la atresia del CAE.

Dado que el **1º y 2º arco branquial (origen de CAE y PA)** así como el 1º bolsón faríngeo (origen de cavidad timpánica) se desarrollan a la vez durante la embriogénesis, es muy frecuente la asociación de displasia del PA y atresia del CAE con anomalías del oído medio y mastoides.

La **malformación del CAE puede ser fibrosa, ósea o mixta:**

1. Tipo fibroso: existe un tapón de tejido de partes blandas en el lugar de la membrana timpánica.
2. Tipo óseo: hay una placa ósea. El grosor de esta placa es variable pudiendo alcanzar hasta los 3 cm.
3. Tipo mixto: óseo y fibroso.

El oído interno se forma antes durante la gestación, por lo que la asociación de su anomalía con la del CAE es infrecuente.

EPIDEMIOLOGÍA

La presentación **unilateral** de la displasia del PA es más frecuente (2/3 de los casos)

La forma **bilateral** es más habitual **en procesos sindrómicos** (Síndromes craneofaciales de Crouzon, Goldenhar, Pierre Robin, Nager, Jacobsen, Treacher Collins...)

Es ligeramente más frecuente en varones y en el oído derecho (3-5 veces más) por motivos desconocidos.

Introducción

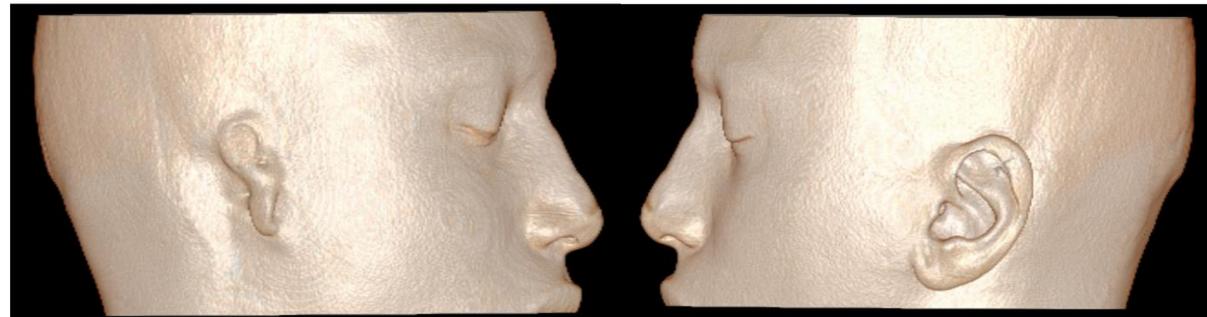
CLÍNICA

Afectación estética del pabellón auricular (figura: TC reconstrucción 3D, hipoplasia PA derecho)

Hipoacusia de transmisión.

Desarrollo de colesteatoma que, tanto congénito como adquirido, es más frecuente en este proceso.

La audición neurosensorial suele mantenerse respetada.



EXPLORACIÓN

Alteración morfológica del pabellón auricular.

Relación directa entre la severidad de la displasia del PA y la de las estructuras del oído medio-mastoides.

CAE ausente o pequeño / displásico.

DIAGNÓSTICO

Pabellón auricular con diferentes grados de dismorfia.

Estenosis o atresia del CAE.

Placa atrésica ósea / fibrosa / mixta, en el lugar teórico de la membrana timpánica.

TRATAMIENTO

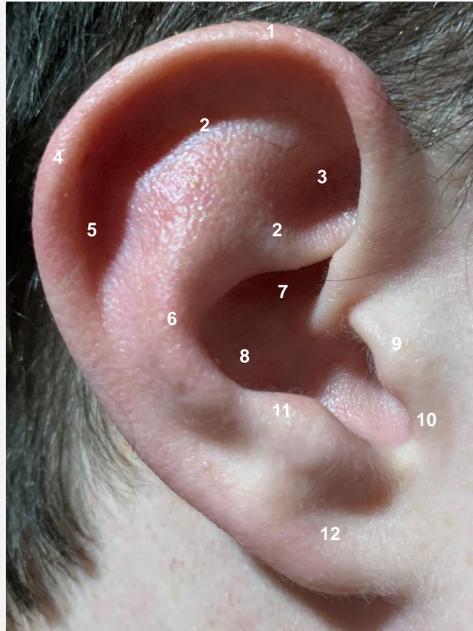
Prótesis auditiva (PA): BAHA, BONEBRIDGE. La PA se coloca a edad temprana (en cuanto hay suficiente grosor de calota, se explica posteriormente) para facilitar la audición por oído afecto, el de la microtia, y evitar el retraso que puede suponer la hipoacusia.

Reparación estética del pabellón auricular patológico

Se realiza a edad preadolescente-adolescente.

Es una cirugía en dos tiempos: primero la colocación de la placa de soporte de la epítesis y aproximadamente 2-3 meses después, colocación de la prótesis auricular.

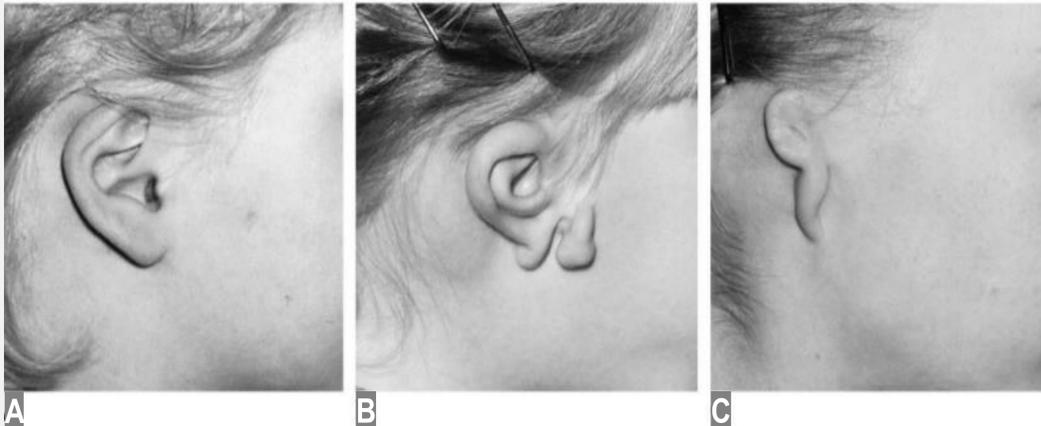
Anatomía Pre y Post Quirúrgica del Pabellón Auricular



ANATOMÍA NORMAL DEL PABELLÓN AURICULAR

Fotografía del pabellón auricular normal de un adolescente:

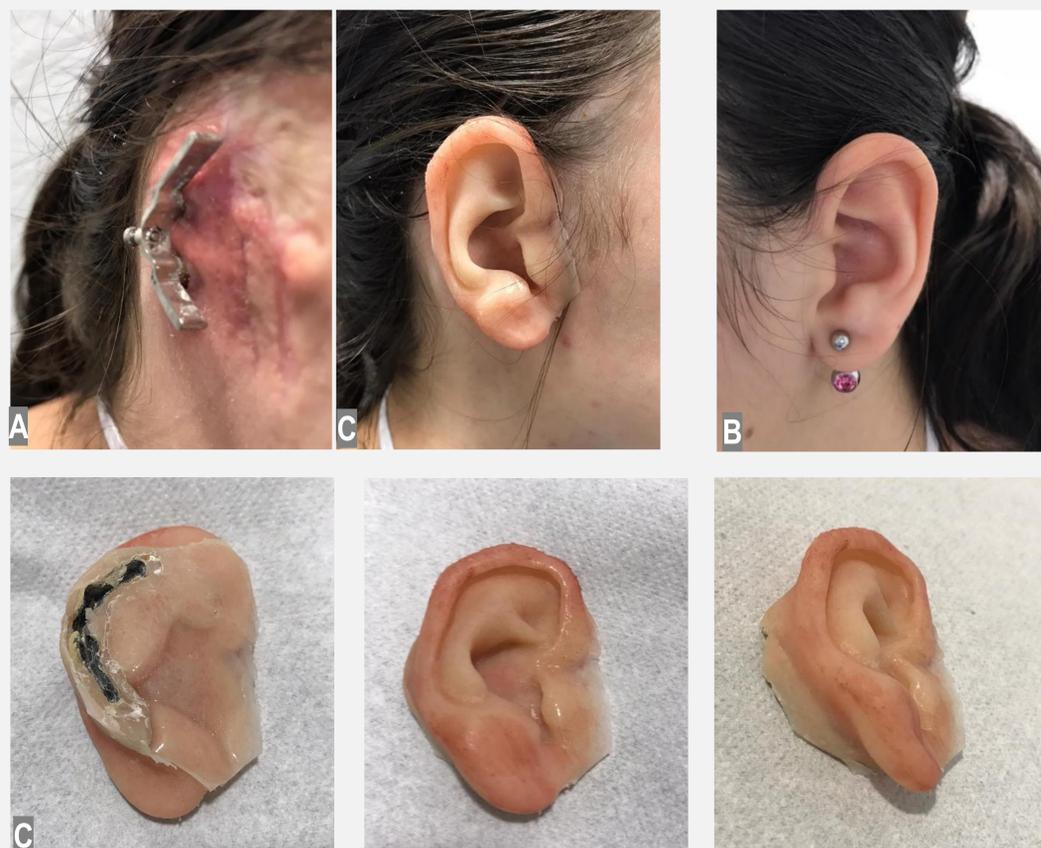
1. Hélice superior. 2. Pilares del Antehélix. 3. Fosa triangular. 4. Tubérculo auricular. 5. Fosa escafoidea. 6. Antehélix. 7. Concha de la oreja: Cymba. 8. Concha de la oreja: Cavidad. 9. Trago. 10. Incisura intertrágica. 11. Antitrago. 12. Lóbulo de la oreja.



Ejemplos de PA displásicos según la **CLASIFICACIÓN DE WEERDA** (ref.6. Mayer):

- A. Displasia 1º grado: oreja pequeña con hipoplasia de hélice superior.
- B. Displasia 2º grado: PA malformado con preservación de configuración helicoidal, "small shell ear" u oreja con concha pequeña.
- C. Displasia 3º grado: remanente auricular sin estructuras reconocibles normales.

La clasificación de la displasia del PA de O.M.E.N.S. se usa en el contexto del Espectro Óculo-Aurículo-Vertebral (Microsomia Hemifacial)



Ejemplo de displasia del PA derecho:

- A. Placa de soporte de epítisis auricular: imagen del implante osteointegrado de titanio y tornillos para fijación del PA. Actualmente esta placa es de menor tamaño.
- B. PA izquierdo normoconformado, para comparación.
- C. Prótesis auricular derecha implantada, visión posterior, anterior y lateral e imagen de epítisis colocada en la paciente.

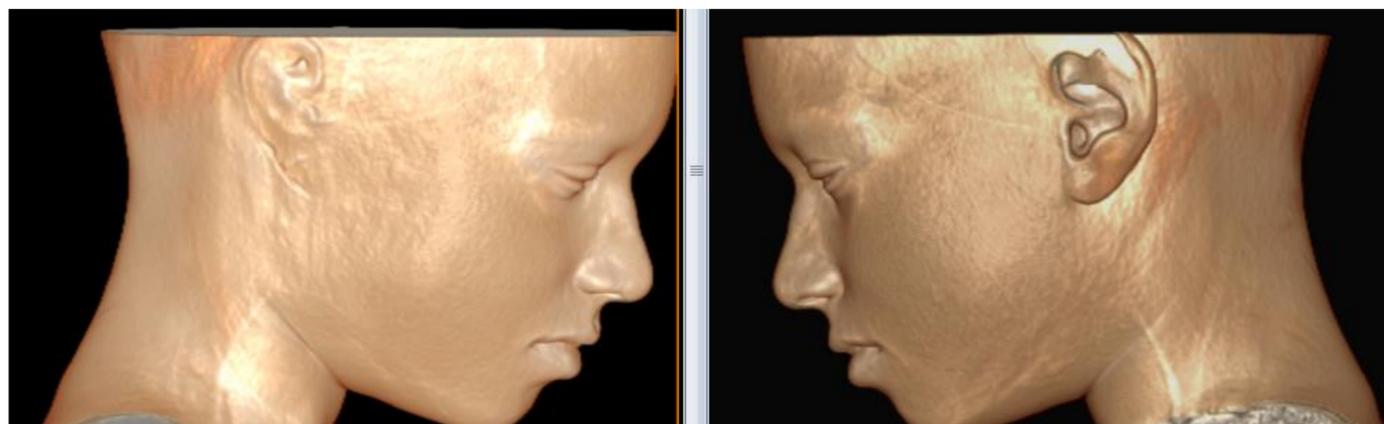
Técnica de TC

La valoración de la anatomía del hueso temporal es fundamental para la planificación quirúrgica. Para ello la técnica adecuada es un TC de peñascos, el protocolo que se realiza en nuestro centro es:

TC multidetector de 64 canales
 Desde mentón a reborde orbitario superior
 Intentar evitar colocar almohadillas laterales para no deformar los PA
 Retirar el pelo de la región de la oreja
 Retirar pendientes y todo material colocado en el PA

Colimación de 16 x 0,625
 Pitch de 0,562
 Tiempo de rotación de 0,5 sg
 Espesor de corte de 0,67 mm
 Incremento de 0,4 mm
 Filtro reconstrucción "bone plus" y partes blandas (standard)

Reconstrucciones MipPR y MPR con diferente grosor
 Reconstrucciones 3D en varias ventanas
 Estudio vídeo plano coronal 360°



Escala de Jahrsdoerfer y Yeakley para Atresia Congénita del CAE

PARÁMETROS

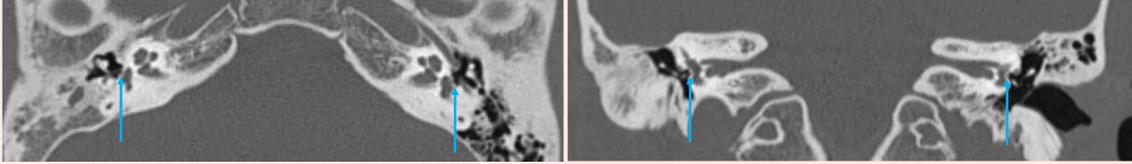
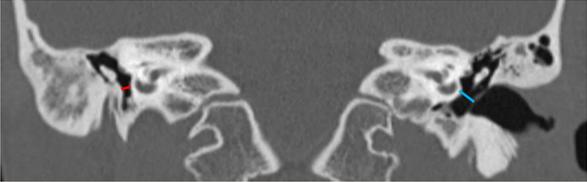
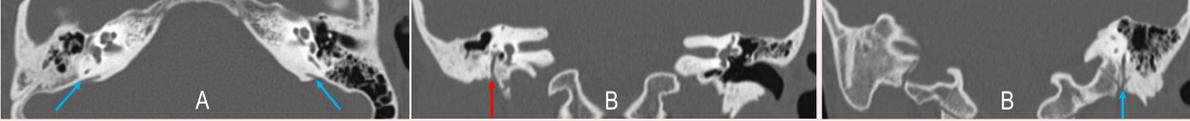
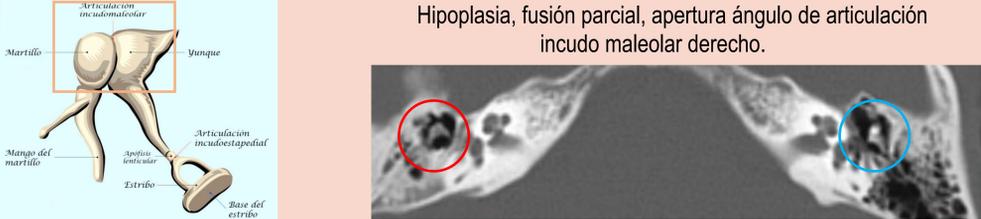
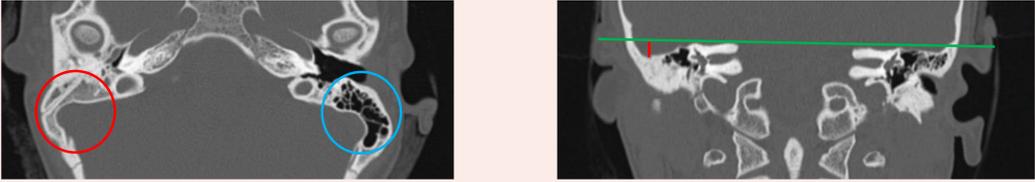
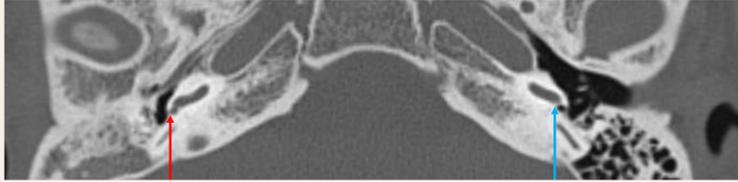
PUNTUACIÓN

1. Estribo	2
2. Ventana oval	1
3. Desarrollo del oído medio	1
4. Nervio facial	1
5. Complejo incudo-maleolar	1
6. Neumatización mastoidea	1
7. Articulación incudo-estapedial	1
8. Ventana redonda	1
9. <i>Morfología del pabellón auricular</i>	1
Total	10

Escala anatómica de Jahrsdoerfer y Yeakley para Atresia Congénita del CAE (ref. 2):

- Evalúa 9 estructuras anatómicas asignando 1 punto si la estructura está bien o levemente displásica y 0 puntos si no es así, de modo que **la puntuación final es un predictor del éxito quirúrgico**.
- Si la puntuación es de 5 o menos no se considera candidato a la reparación y si la puntuación es mayor de 7, las probabilidades de éxito son mucho mayores.
- Destacar la única estructura anatómica que tiene **puntuación doble si no es patológica, el estribo**.
- Se resalta en cursiva el apartado de "morfología del pabellón auricular", dado que es el tema de la presentación.
- Referir en el informe además:
 - posición de la ATM, que puede estar desplazada por deformación de la fosa craneal media.
 - Valorar la posición del golfo de la yugular (dehiscente, alto o normoposicionado)
 - Constatar morfología de oído interno: por origen embriológico distinto, asociación menos frecuente.

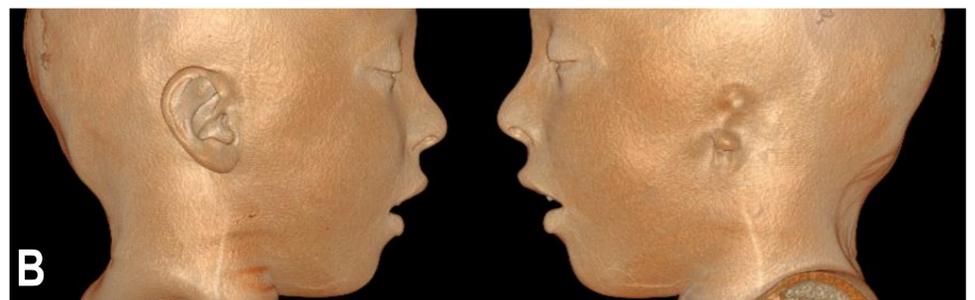
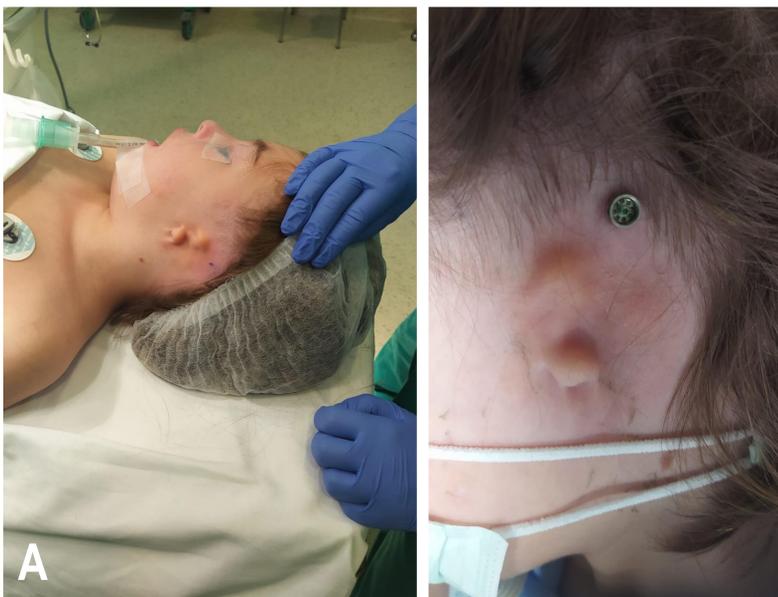
Tabla Radiológica de la Escala de Jahrsdoerfer y Yeakley para Atresia Congénita del CAE

ITEM	IMAGEN TC	COMENTARIO
Estribo	<p>Remanente osicular, estribo displásico derecho. Estribo normal en oído izquierdo.</p> 	<p>Es predictor del éxito quirúrgico, es el ítem principal, por eso se puntúa doble que los demás (2 puntos) Patología: displasia, ausencia. Estribo normal: cabeza, base, rama anterior y rama posterior.</p>
Ventana Oval	<p>Oído externo y medio derechos patológicos pero con ventana oval sin alteraciones. Comparativa con VO contralateral.</p> 	<p>Tamaño normal de 1.5-2 mm Puede ser patológica o atrésica, normal no atrésica.</p>
Desarrollo OM	<p>Escaso desarrollo del oído medio derecho, medición desde promontorio a placa atrésica menor de 3 mm</p> 	<p>El desarrollo del oído medio se valora mediante la medición desde el promontorio coclear hasta la placa atrésica, en plano coronal. Medida normal a partir de 3 mm</p>
Nervio Facial	<p>A. Orificio estilomastoideo bilateral patente y de igual grosor. B. Porción mastoidea del facial derecho acortada y posicionada más anterior. Comparativa con oído izquierdo, normal.</p> 	<p>Se valoran segmentos timpánico y mastoideo. A. Descenso de la porción timpánica del conducto facial, si se superpone o no a ventana oval. B. Desplazamiento de la porción mastoidea del conducto del facial. C. Localización del orificio estilomastoideo.</p>
Complejo IM	<p>Hipoplasia, fusión parcial, apertura ángulo de articulación incudo maleolar derecho.</p> 	<p>Complejo incudo maleolar: patología de la articulación entre cabeza del martillo y rama corta del yunque con rotación axial, luxación, displasia (hipoplasia, aplasia, hueso rudimentario), fusión completa, fusión parcial. Relación con la placa atrésica (adherencia, fusión)</p>
Neumatización	<p>Ausencia de neumatización de mastoides derecha Descenso del tegmen timpani derecho medido a nivel del CAI</p> 	<p>La neumatización mastoidea es suficiente si sobrepasa los límites del laberinto. La menor neumatización se asocia a descenso del tegmen timpani, importante, y de la fosa craneal media, limitando ambos la técnica quirúrgica.</p>
Articulación IE	<p>Displasia osicular derecha en la que no se identifica apófisis larga del yunque. En oído medio contralateral se observa articulación incudo estapedial normal</p> 	<p>Articulación incudo estapedial: patología de la articulación entre rama larga del yunque y apófisis lenticular del estribo con horizontalización de apófisis larga del yunque, ángulo obtuso entre yunque y lenticular.</p>
Ventana Redonda	<p>Patencia pero leve disminución de tamaño de la ventana redonda derecha</p> 	<p>Tamaño normal entre 1.5-2 mm</p>
Morfología PA		<p>Morfología del pabellón auricular: referir el grado de displasia del PA utilizando, por ejemplo, la clasificación de Weerda. Realizar comparativa con el PA contralateral.</p>

Implante Osteointegrado y Prótesis de Pabellón Auricular

IMPLANTES OSTEOTEGRADOS

- Los Implantes Osteointegrados (IOI) son Prótesis Auditivas que se colocan cuando el paciente tiene aproximadamente **5 años**, que es cuando el grosor de la calota ha alcanzado un diámetro de alrededor **3.5 cm** entre tablas interna y externa en localización posterior al seno sigmoideo, es el grosor de una "moneda de 5 céntimos"
Corresponde al espesor mínimo necesario para poder colocar los tornillos de titanio del IOI.
- La finalidad del estudio TC en este momento es determinar el espesor de la calota en el lado de la microtia, que es donde el paciente sufre la hipoacusia de transmisión.
- Hay dos tipos de IOI:
 - BAHA o PONTO**
Es un implante pasivo, pero tiene la ventaja de que se coloca en una localización que no impide posteriormente la cirugía de la epítesis auricular.
 - BONEBRIDGE**
Es un implante activo, vibra, lo que le confiere una ventaja sobre el pasivo. Pero el sitio en que se implanta puede impedir la reparación posterior del PA, hay un conflicto de espacio entre ambos campos quirúrgicos, por lo que se consensúa con Cirugía Plástica Pediátrica el uso de uno u otro IOI.

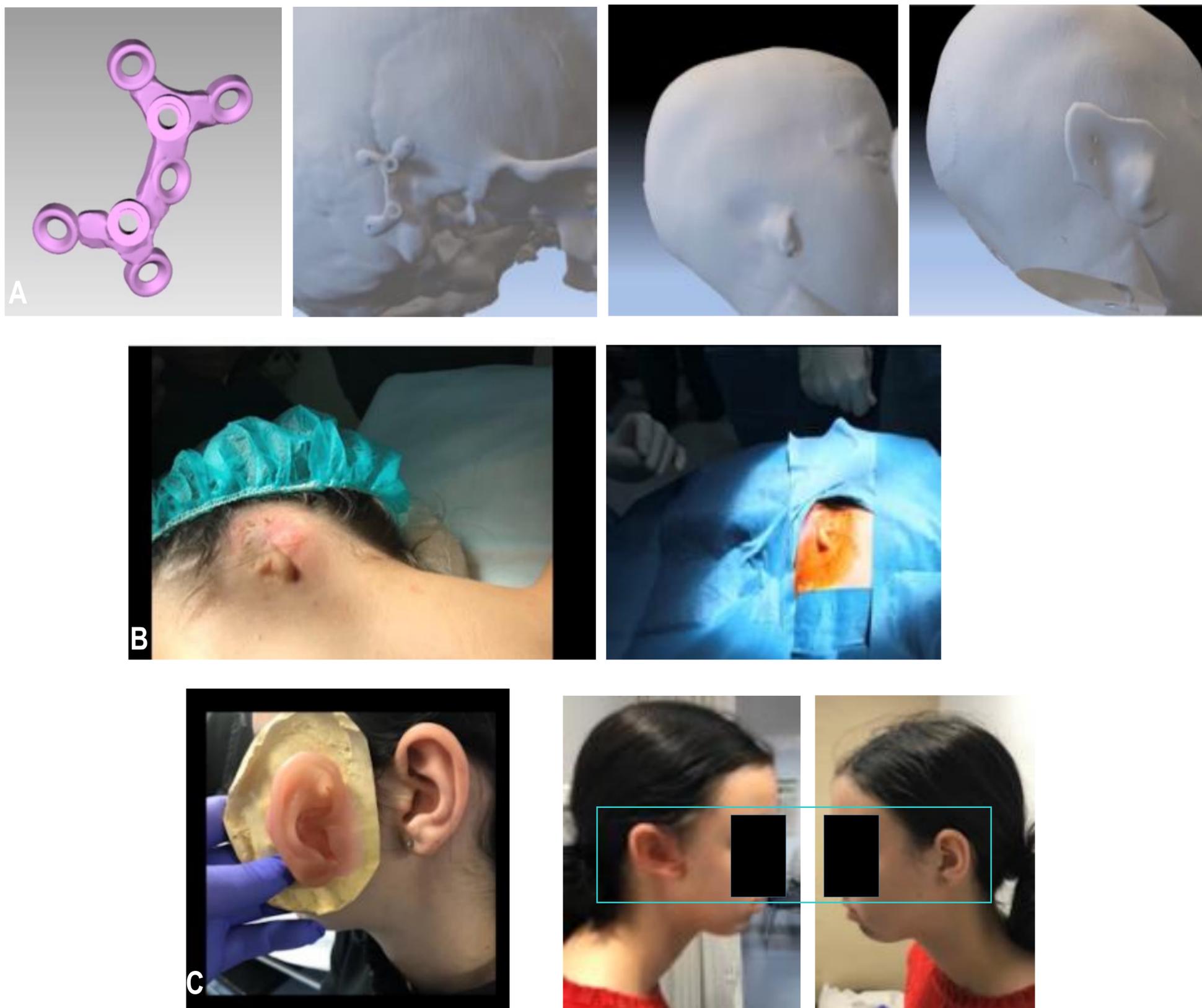


Paciente de 7 años con microtia grado 3 de Weerda, atresia del CAE e hipoacusia de transmisión derecha.

- Imagen del acto quirúrgico donde se muestra la localización del IOI PONTA en oído izquierdo, situación superior y posterior a la microtia.
- Previamente se realizó TC de peñascos y facial, se aportan las reconstrucciones 3D ambas laterales, ap y posterior que muestran la morfología de la microtia.
- Mediciones de grosor de la calota en situación de colocación del implante y posterior a la zona del seno sigmoideo, reconstrucciones 3D y MIP.

C

Apuntes sobre la cirugía de la epítesis



A. Cortesía de J. Ruiz: Modelo 3D de la placa osteofijada de soporte de la epítesis, con tornillos de titanio. Localización de la placa y visión general del recubrimiento de la misma.

B. Dos visiones del campo quirúrgico de la microtia. Retirada de la microtia y colocación de la placa osteofijada previa a colocación de epítesis.

C. En un segundo tiempo se coloca el pabellón auricular. Visión real de ambos pabellones, derecho implantado e izquierdo propio.

El PA se recambia cada dos años aproximadamente por degradación de los materiales implantados.

Conclusiones

- La microtia se asocia a un espectro de lesiones del conducto auditivo externo y oído medio, menos frecuentemente del oído interno dado su diferente origen embriológico.
- A mayor severidad de la displasia del pabellón auricular, mayor será la malformación del conducto auditivo externo y medio:
 - En los casos de microtia menor, la asociación será con estenosis del CAE.
 - En los casos de microtia mayor, la asociación será con atresia del CAE.

La displasia de los huesecillos de la cadena osicular es la malformación del oído medio más frecuente en la malformación del pabellón auricular, siendo el estribo el más afecto.

- Utilizar la Escala anatómica de Jahrsdoerfer y Yeakley para la valoración de la malformación del CAE, que incluye la displasia del pabellón auricular.
- Es necesario un protocolo de adquisición de imágenes 3D con TC detallado y concertado con ingeniería biomédica para realizar la impresión del pabellón auricular que va a ser implantado.
- La utilización de implantes osteointegrados y prótesis auriculares externas es un método reconstructivo y de tratamiento eficiente en displasias congénitas del oído externo.

Bibliografía

Gassner E, Mallouhi A, Jaschke W. Preoperative evaluation of external auditory canal atresia on high-resolution CT. *American Journal of Roentgenology AJR* 2004;182:1305-12.

doi: 10.2214/ajr.182.5.1821305

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;13:6-12.

PMID: 1598988

Weerda H. Classification of congenital deformities of the auricle. *Fac Plast Surg* 1988;5:385-8.

doi: 10.1055/s-2008-1064778.

Swartz JD, Faerber E. Congenital malformations of the external and middle ear: High-resolution CT findings of surgical import. *American Journal of Roentgenology AJR* 1985;144:501-6.

doi: 10.2214/ajr.144.3.501

Tasar M, Yetiser S, Yildirim D, et al. Preoperative evaluation of the congenital aural atresia on computed tomography; an analysis of the severity deformity of the middle ear and mastoid. *European Journal of Radiology* 2007;62:97-105

doi: 10.1016/j.ejrad.2006.11.023

Mayer T, Brueckmann H, Slegert R, et al. High-resolution CT of the temporal bone dysplasia of the auricle and external auditory canal. *American Journal of Neuroradiology* 1997;18:53-65.

PMID: 9010521

Yeakley J, Jahrsdoerfer R. CT Evaluation of Congenital Aural Atresia: What the Radiologist and Surgeon Need to Know. *Journal of Computed Assisted Tomography* 1996;20:724-31.

doi: 10.1097/00004728-199609000-00007

Osborn A, Oghalai J, Vrabc J. Middle ear volume as an adjunct measure in congenital aural atresia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2011;75:910-4.

doi: 10.1016/j.ijporl.2011.04.004

Patil AR, Bhalla A, Gupta P, et al. HRCT evaluation of microtia: A retrospective study. *Indian J Radiol Imaging*. 2012;22:188-94.

doi:10.4103/0971-3026.107181

Evaluación prequirúrgica mediante TCMD de la atresia del conducto auditivo externo. PÓSTER SERAM 2012.

<https://dx.doi.org/10.1594/seram2012/S-1296>