

EL PAPEL DE LA IMAGEN EN LOS CAMBIOS POSTQUIRÚRGICOS ORBITARIOS

Irene Tamayo González¹, Vicente Javier Ruiz García¹,
Facundo Urbinati¹, Chiara Santini¹, Manuela España
Contreras¹, Eva Briceño García¹, Beatriz Asenjo García¹,
Almudena E. Pérez Lara¹

¹Hospital Regional Universitario de Málaga

OBJETIVO DOCENTE

- La interpretación de los cambios postquirúrgicos orbitarios en las pruebas de imagen puede suponer un dilema diagnóstico si el radiólogo no está familiarizado con las distintas técnicas quirúrgicas ni con la naturaleza de los dispositivos implantables usualmente empleados.
- Este trabajo pretende ofrecer una revisión de los procedimientos oftalmológicos más comunes y mostrar los hallazgos correspondientes en TC y RM.

REVISIÓN DEL TEMA

A continuación, se exponen los hallazgos radiológicos en TC y RM de los cambios orbitarios secundarios al tratamiento quirúrgico de las siguientes patologías oculares:

- Desprendimiento de retina
- Glaucoma
- Cataratas
- Anoftalmia
- Estrabismo
- Parálisis facial - Lagofthalmos
- Queratoconjuntivitis seca



DESPRENDIMIENTO DE RETINA

INTRODUCCIÓN

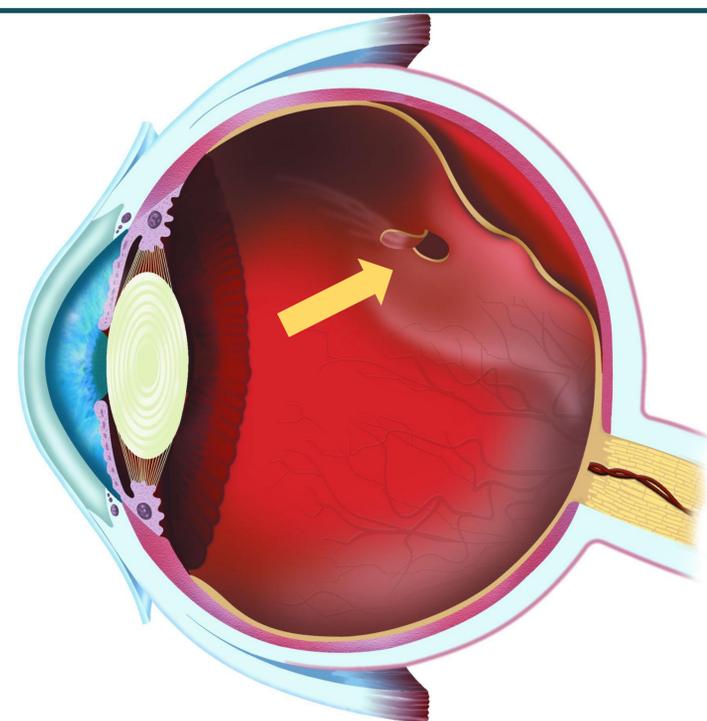
- El desprendimiento de retina (DR) consiste en la separación de la retina neurosensorial (RNS) del epitelio pigmentario retiniano (EPR).
- El DR es una urgencia quirúrgica que precisa de una intervención precoz para evitar la pérdida total de la visión en el ojo afectado.
- Existen varios procedimientos quirúrgicos que pueden emplearse (de forma aislada o combinada) para reparar un DR, cuyo objetivo principal es la aproximación de las capas separadas.

DESPRENDIMIENTO DE RETINA

TIPOS

REGMATÓGENO

Es el tipo más frecuente. Se produce debido a la formación de un desgarramiento o agujero en la RNS que permite el paso de humor vítreo líquido hacia el espacio subretiniano.



TRACCIONAL

Es el segundo tipo más frecuente. Se produce debido a una tracción mecánica vítreo-retiniana que separa la RNS del EPR.

SEROSO O EXUDATIVO

Se produce debido a un acúmulo de líquido en el espacio subretiniano por patologías inflamatorias o tumorales que afectan a la coroides, EPR y RNS.

DESPRENDIMIENTO DE RETINA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

CERCLAJE ESCLERAL

- El objetivo del cerclaje escleral es crear una indentación o depresión en la esclera para disminuir las fuerzas vectoriales que traccionan de la retina.
- El implante escleral rodea al globo ocular total o parcialmente (360° o $<360^\circ$) y está constituido por silicona (bandas y esponjas).
- El material de cerclaje es permanente y sólo se retira en caso de complicaciones.

HALLAZGOS EN IMAGEN

- En TC, las bandas son hiperdensas y las esponjas presentan densidad aire.
- En RM, tanto las bandas como las esponjas son hipointensas en T1 y T2, aunque pueden ser difíciles de detectar, por lo que en ocasiones únicamente se observa la deformidad del globo ocular que provoca el cerclaje.

DESPRENDIMIENTO DE RETINA

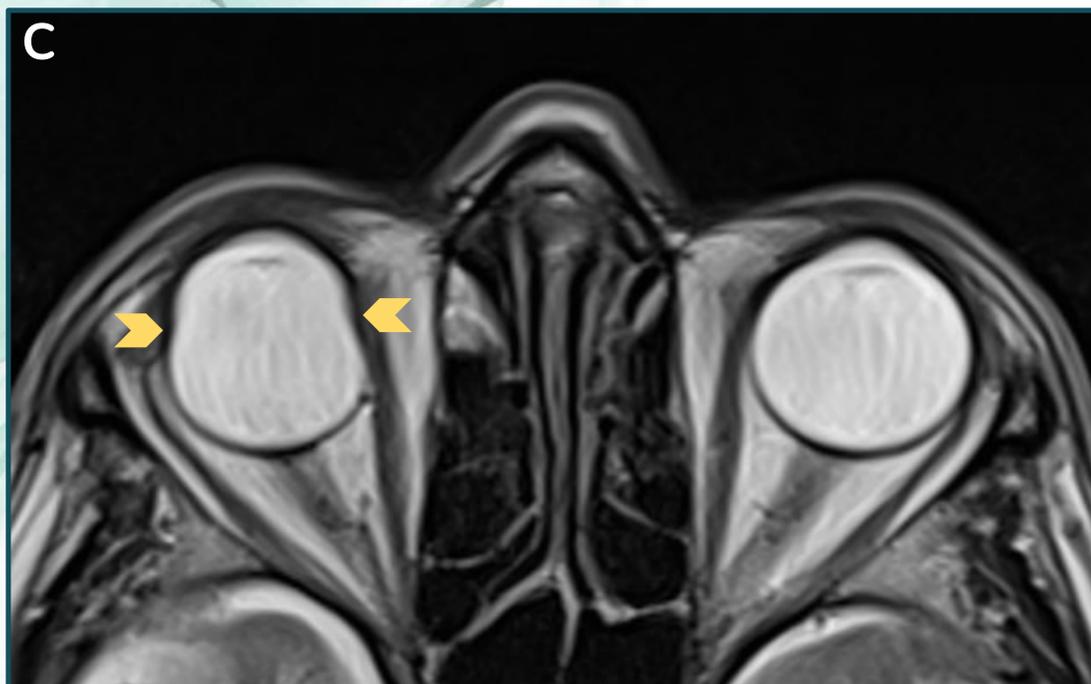
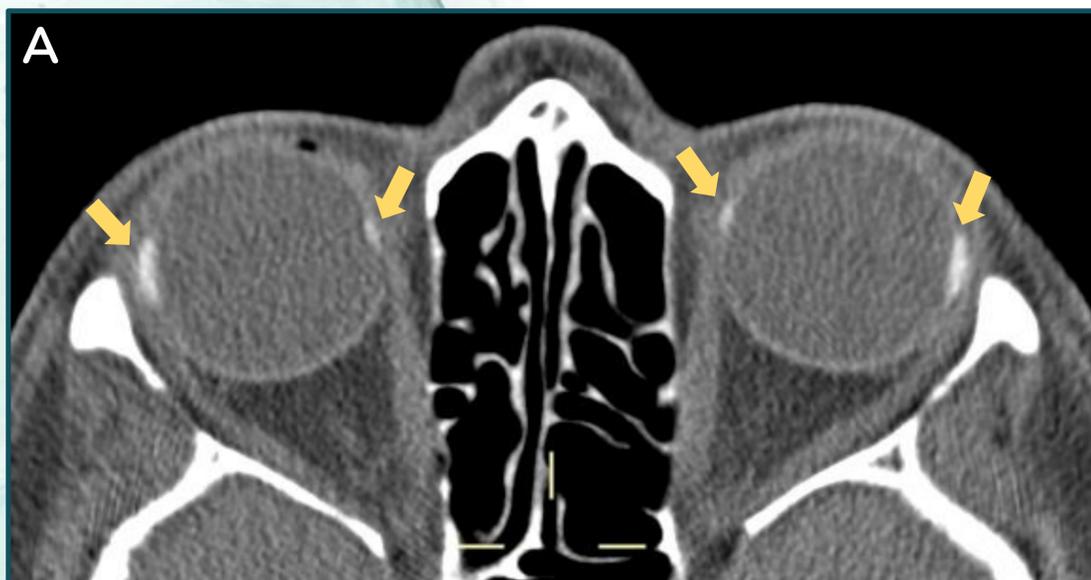
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

CERCLAJE ESCLERAL



Corte axial de TC de cráneo.

Postoperatorio temprano de cerclaje escleral izquierdo. Se observa la banda escleral (flechas) indentando sobre el eje transversal del globo ocular. Edema corneal con burbuja de gas (cabezas de flecha).



Corte axial (A) y reconstrucción 3D (B) de TC de macizo facial. Cerclaje escleral bilateral (flechas).

Corte axial de RM de cráneo en T2 (C). Deformidad del globo ocular derecho por cerclaje escleral, el cual no se visualiza con claridad (cabezas de flecha).

DESPRENDIMIENTO DE RETINA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

VITRECTOMÍA

Consiste en la extracción del humor vítreo para eliminar la tracción que éste ejerce sobre la retina. Al final del procedimiento se lleva a cabo un taponamiento intraocular para sellar los desgarros y favorecer la aproximación de las capas separadas.

HALLAZGOS EN IMAGEN

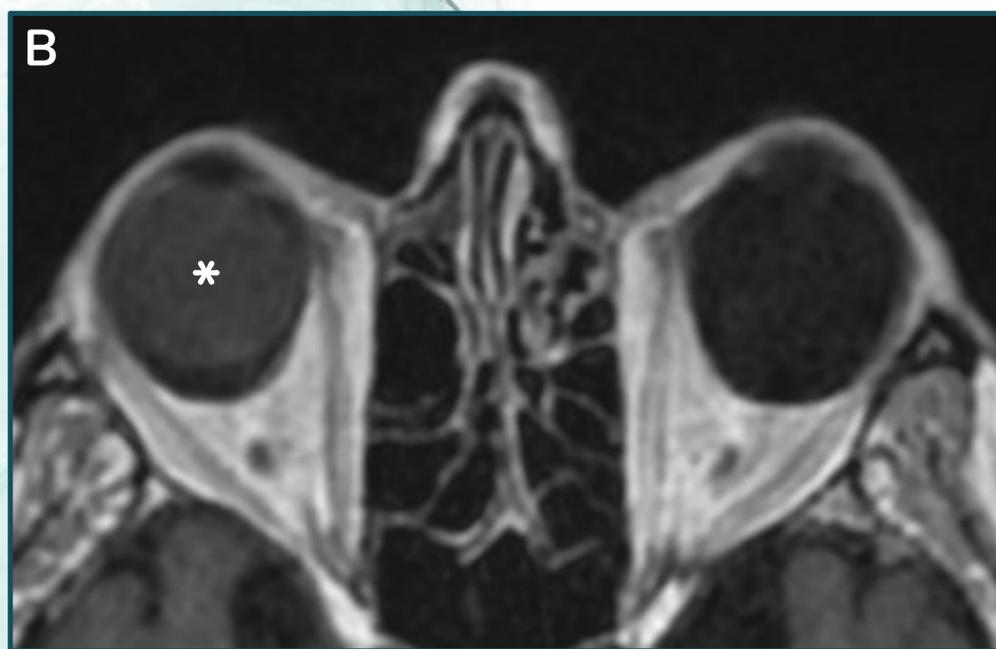
El agente empleado para el taponamiento intraocular determina los hallazgos en imagen:

- Gas de acción prolongada (SF_6 o C_3F_8): la cavidad vítrea se observa con densidad aire en TC e hipointensa con respecto al humor vítreo normal en T1 y T2.
- Aceite de silicona: la cavidad vítrea aparece hiperdensa en TC, de mayor intensidad de señal con respecto al humor vítreo normal en T1 y de señal variable en T2 (intermedia o hipointensa).

DESPRENDIMIENTO DE RETINA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

VITRECTOMÍA



Cortes axiales de TC (A) y de RM de cráneo en secuencias T1 (B) y T2 (C).

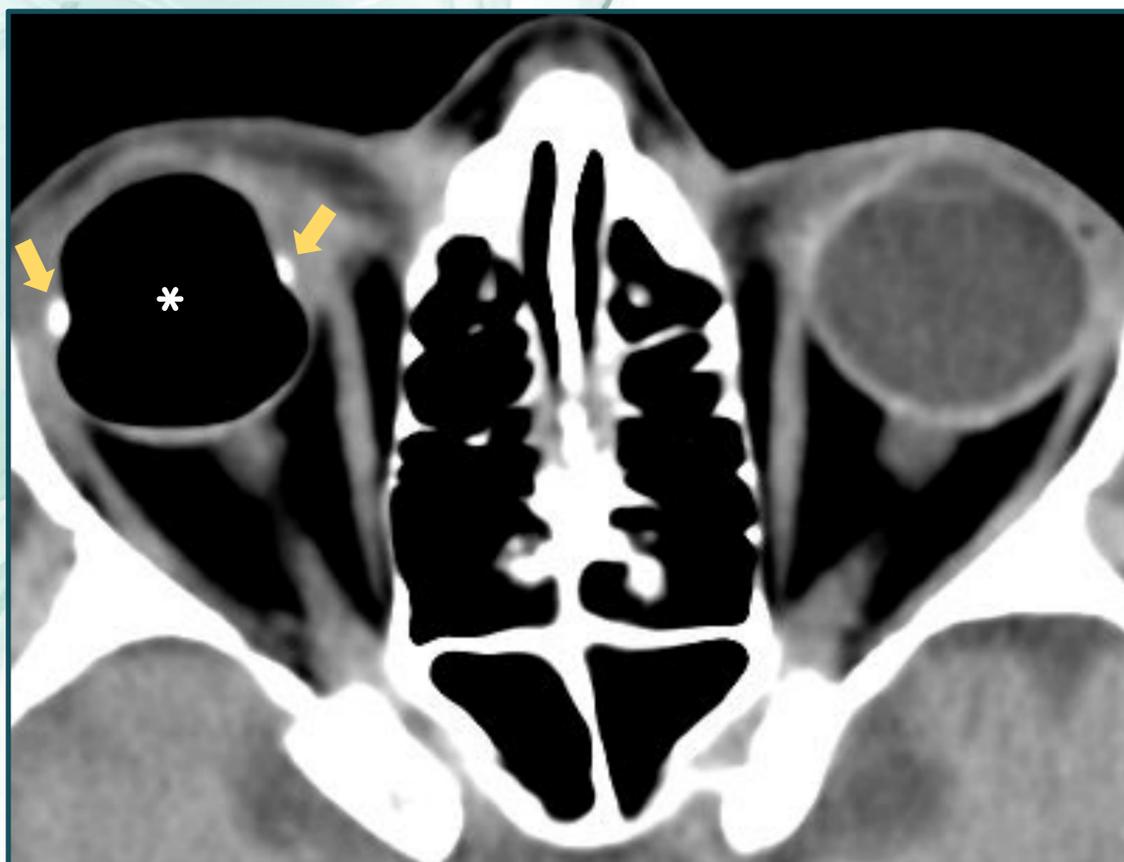
En **A** se observa un aumento homogéneo de la densidad de la cavidad vítrea derecha en relación con taponamiento intraocular con aceite de silicona (*). En RM, este agente tamponante es hiperintenso en T1 (**B**) e hipointenso en T2 (**C**) con respecto al humor vítreo del globo ocular izquierdo (normal). Nótese el nivel declive aceite de silicona-restos de humor vítreo líquido en A (cabeza de flecha), con artefacto por desplazamiento químico debido a la interfase entre ambos en C (cabezas de flecha).

DESPRENDIMIENTO DE RETINA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

RETINOPEXIA

- Consiste en la creación de una cicatriz coriorretiniana alrededor del desgarro o agujero para prevenir que RNS y EPR vuelvan a separarse.
- Puede realizarse mediante fotocoagulación, diatermia o crioterapia.
- En imagen no se aprecian hallazgos característicos, salvo que se acompañe de un taponamiento intraocular con gas (“retinopexia neumática”).



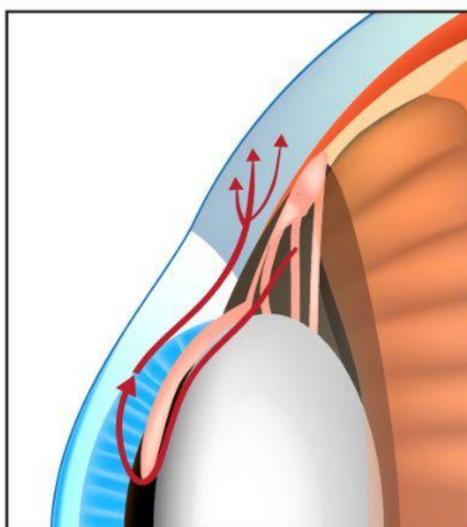
Corte axial de TC de órbitas.

Retinopexia neumática: cavidad vítrea derecha con densidad aire en relación con taponamiento intraocular con C_3F_8 (*). Posteriormente, se aplica fotocoagulación alrededor del desgarro retiniano, que no tiene traducción en imagen. Cerclaje escleral con banda (flechas).

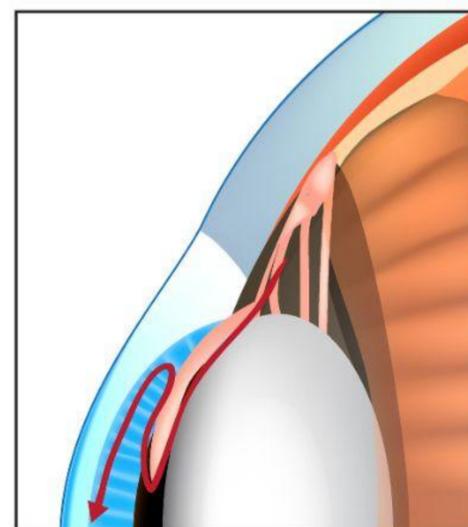
GLAUCOMA

INTRODUCCIÓN

Normal drainage channel



Blocked drainage channel



- El glaucoma es una neuropatía en la que se produce una pérdida irreversible de fibras del nervio óptico, lo que conlleva alteraciones en el campo visual periférico.
- El principal factor de riesgo es la hipertensión ocular, que puede deberse a un incremento en la producción de humor acuoso (HA) o a una disminución de su evacuación (lo más frecuente).
- El tratamiento quirúrgico está indicado cuando el manejo farmacológico es insuficiente para el control de la presión intraocular (PIO).
- La trabeculectomía es el procedimiento más común y consiste en crear una fístula en la unión esclerocorneal que permite drenar el HA de la cámara anterior hacia el espacio subconjuntival (ampolla de filtración). En TC y RM no muestra hallazgos evidentes.

GLAUCOMA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

MICROIMPLANTE EX-PRESS®

- El microimplante Ex-PRESS® es un dispositivo de filtración que se inserta bajo un flap escleral en la región superior o superonasal de la unión esclerocorneal.
- Permite el drenaje del humor acuoso de la cámara anterior hacia un espacio intraescleral artificial de forma controlada (a diferencia de la trabeculectomía, en la que la hipotonía ocular por sobredrenaje es más frecuente).
- Está constituido por acero inoxidable y mide 2-3 mm largo y 0,4 mm Ø.

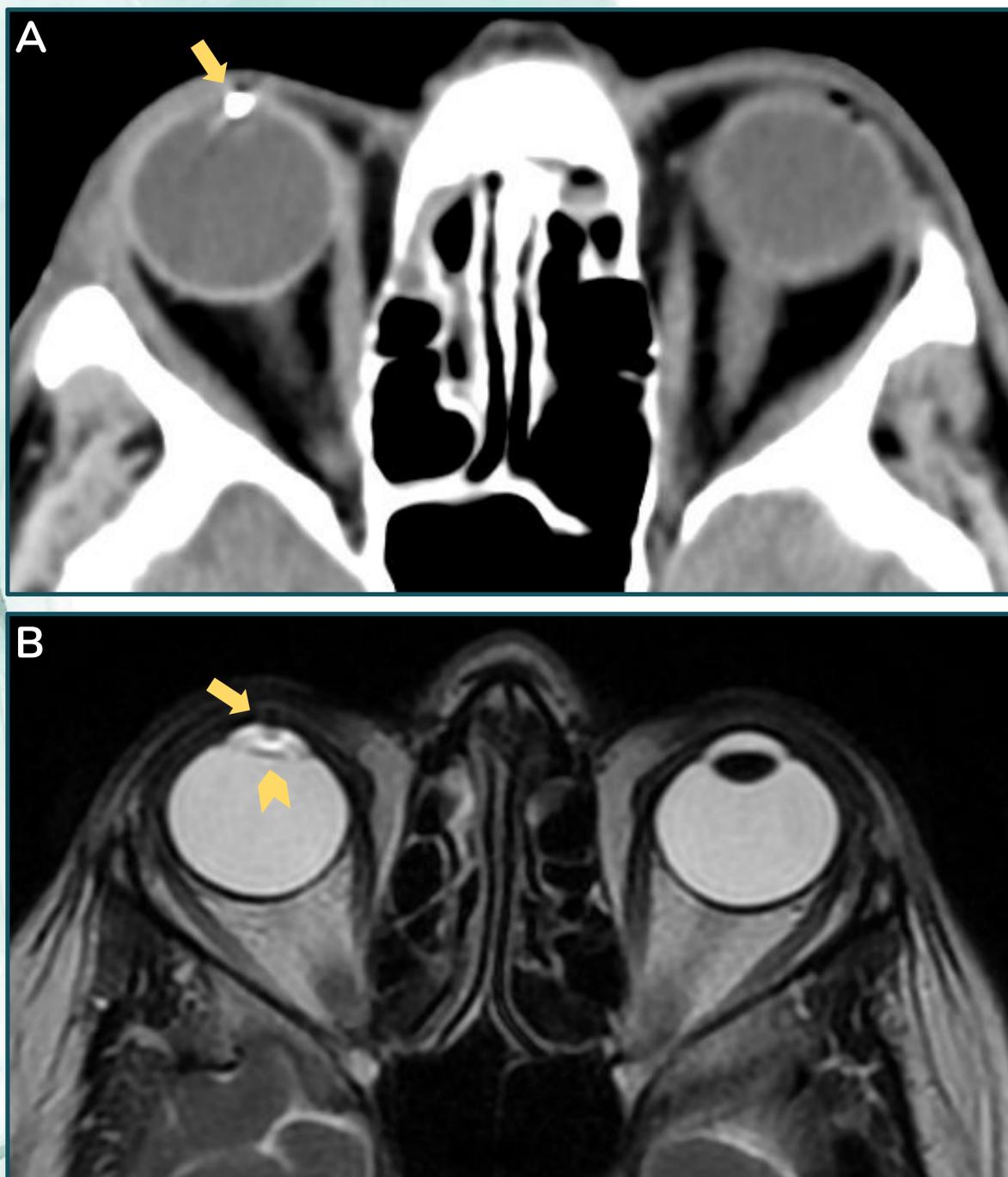
HALLAZGOS EN IMAGEN

- En TC aparece como una imagen puntiforme con densidad metal en la localización descrita.
- En RM se muestra como un vacío de señal por artefactos de susceptibilidad magnética.

GLAUCOMA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

MICROIMPLANTE EX-PRESS®



Cortes axiales de TC (A) y de RM de cráneo en secuencia T2 (B).

En **A** se observa una imagen puntiforme con densidad metal en el polo anterior del globo ocular derecho que corresponde con un microimplante Ex-PRESS® (flecha). La importancia de su reconocimiento radica en que puede ser fácilmente malinterpretado como un cuerpo extraño.

B: pequeño vacío de señal por artefacto de susceptibilidad magnética en el polo anterior del globo ocular derecho en paciente con microimplante Ex-PRESS® (flecha). Cristalino protésico por catarata ipsilateral (cabeza de flecha).

GLAUCOMA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

DISPOSITIVOS DE DRENAJE

- Los dispositivos de drenaje están formados por un tubo y una placa.
- Uno de los extremos del tubo se inserta en la cámara anterior y el otro se conecta con la placa, que se coloca en el espacio subconjuntival.
- El HA fluye desde la cámara anterior, a través del tubo, hacia la placa, cuyo objetivo es crear un reservorio entre la esclera y la conjuntiva desde donde el HA sea reabsorbido a la circulación sistémica.
- Se colocan usualmente en la región superotemporal o inferonasal.
- La región superonasal debe evitarse por riesgo de **síndrome de Brown** (limitación para elevar el ojo en aducción por lesión del músculo oblicuo superior).

GLAUCOMA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

DISPOSITIVOS DE DRENAJE

TIPOS

- Ahmed
- Molteno
- Baerveldt

- Están constituidos por silicona.
- La válvula Ahmed regula la PIO y evita la hipotonía ocular por sobredrenaje.
- Molteno y Baerveldt no tienen válvulas.
- Baerveldt está constituido por silicona impregnada en bario.

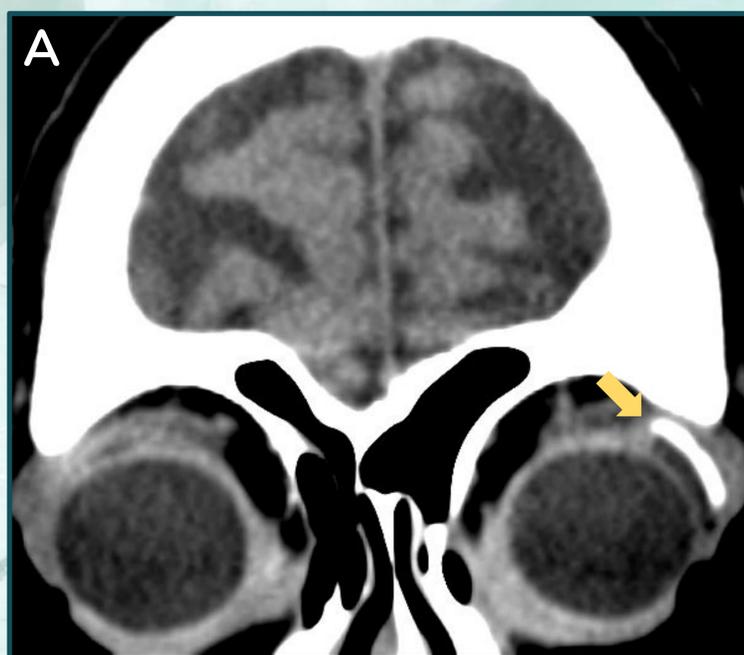
HALLAZGOS EN IMAGEN

- En TC, la placa aparece como una imagen hiperdensa curvilínea adyacente al globo ocular. La placa del dispositivo Baerveldt es más densa que las demás (bario), incluso puede ocasionar artefacto por endurecimiento del haz.
- En RM, todos los dispositivos son hipointensos.
- Es importante reconocer el reservorio de HA creado por la placa para no confundirlo con una lesión quística ocular (quiste dermoide, linfangioma, quiste lagrimal o absceso).

GLAUCOMA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

DISPOSITIVOS DE DRENAJE



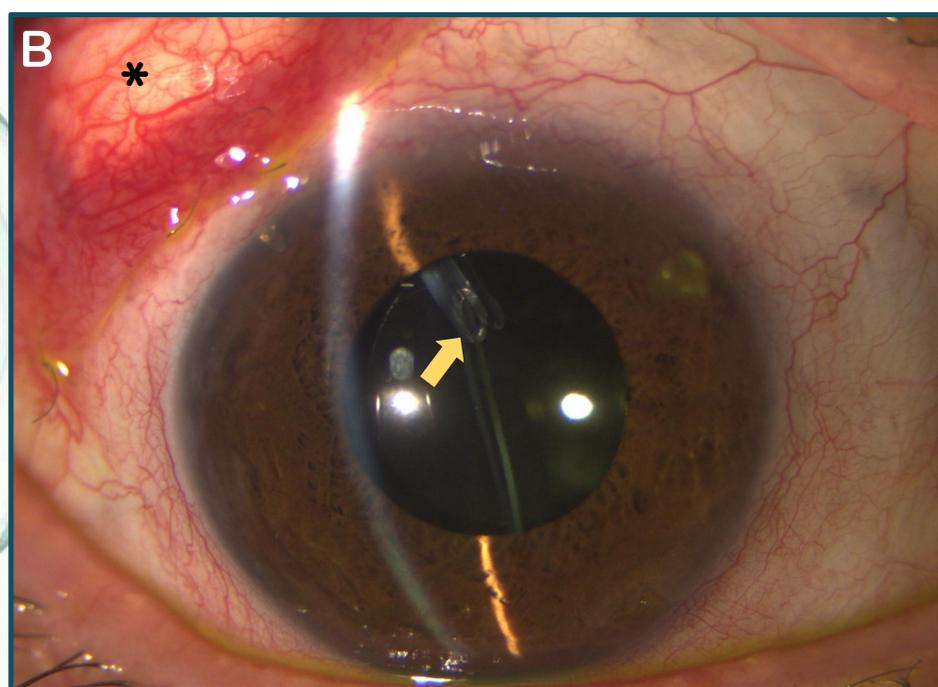
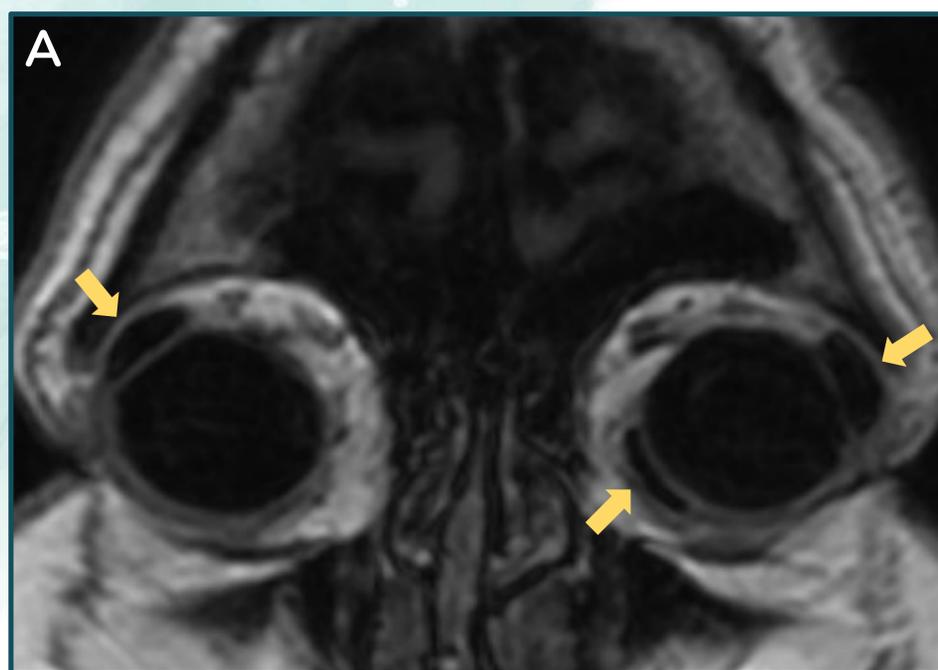
Cortes coronal (A) y axial (B) de TC de cráneo y corte axial de RM de cráneo en secuencia T2 (C).

En **A** y **B** se observa una imagen hiperdensa curvilínea adyacente al globo ocular izquierdo, en el cuadrante superotemporal, correspondiente con la placa de una válvula Ahmed (flechas). En **C** se aprecia el reservorio de humor acuoso creado por la placa (cabeza de flecha).

GLAUCOMA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

DISPOSITIVOS DE DRENAJE



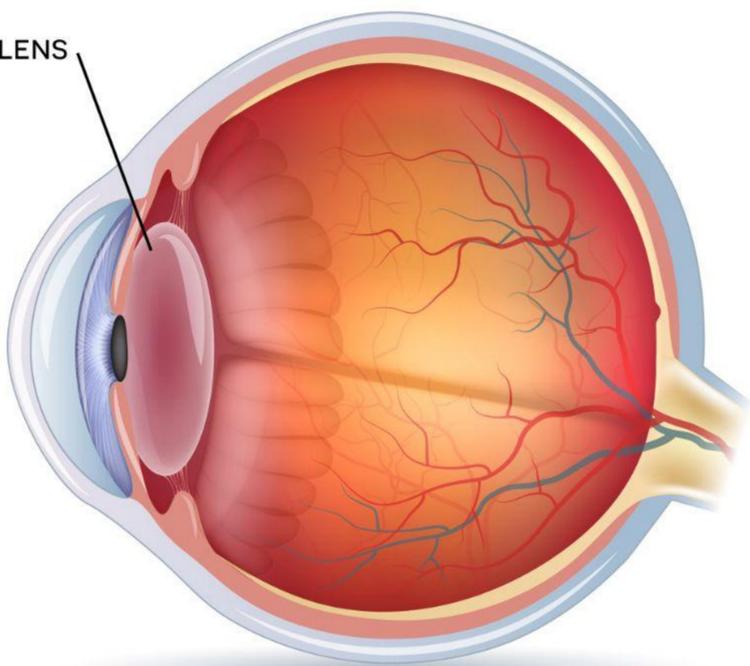
A: corte coronal de RM de cráneo en secuencia T1. Varón de 37 años con síndrome de Axenfeld-Rieger y glaucoma de ángulo cerrado bilateral avanzado. Se visualizan las placas de una válvula Ahmed en el cuadrante superotemporal derecho y dos izquierdas (a nivel superotemporal e inferonasal), que son hipointensas (flechas).

B: fotografía con lámpara de hendidura. Tubo de válvula Ahmed en cámara anterior (flecha). Reservorio de humor acuoso en espacio subconjuntival (*).

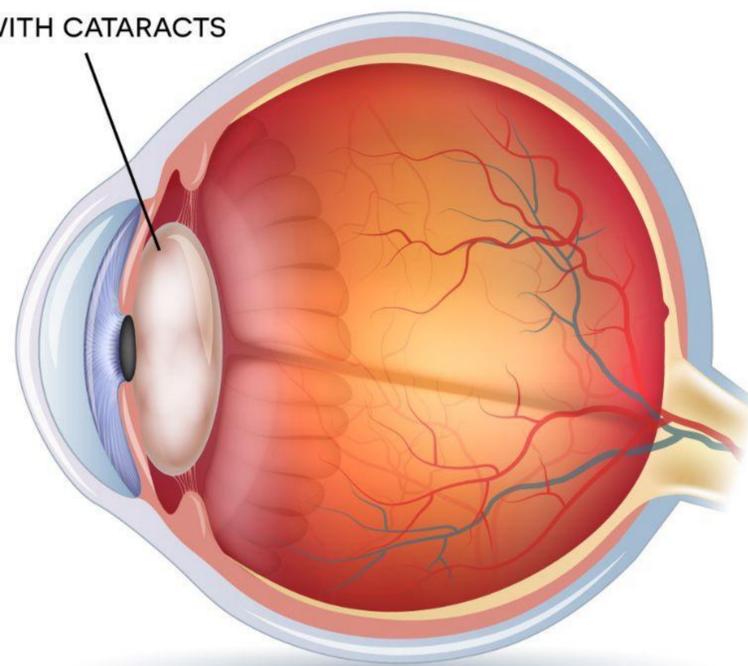
CATARATAS

INTRODUCCIÓN

HEALTHY LENS



LENS WITH CATARACTS



- En las cataratas se produce una pérdida de la transparencia del cristalino que da lugar a una disminución progresiva de la agudeza visual.
- La forma senil es la más habitual y constituye la causa más frecuente de pérdida visual reversible en el mundo.
- El tratamiento es exclusivamente quirúrgico. La técnica de elección es la **facoemulsificación con implante de lente intraocular (LIO) en cámara posterior.**

CATARATAS

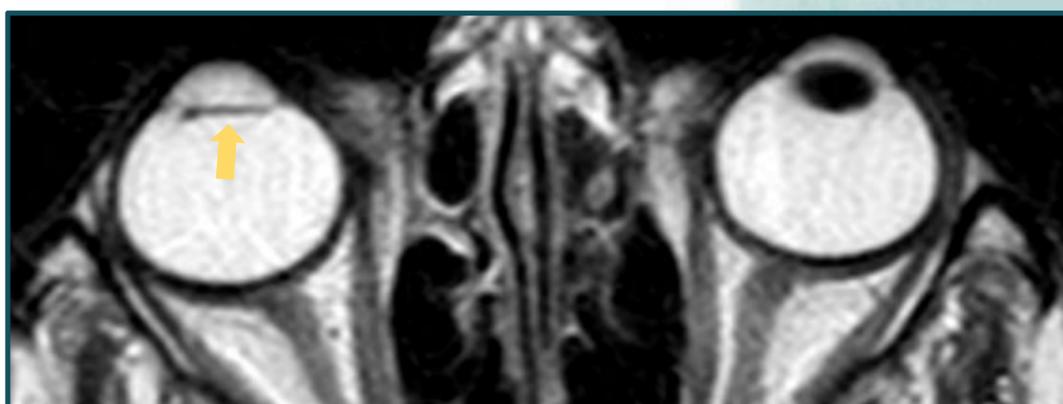
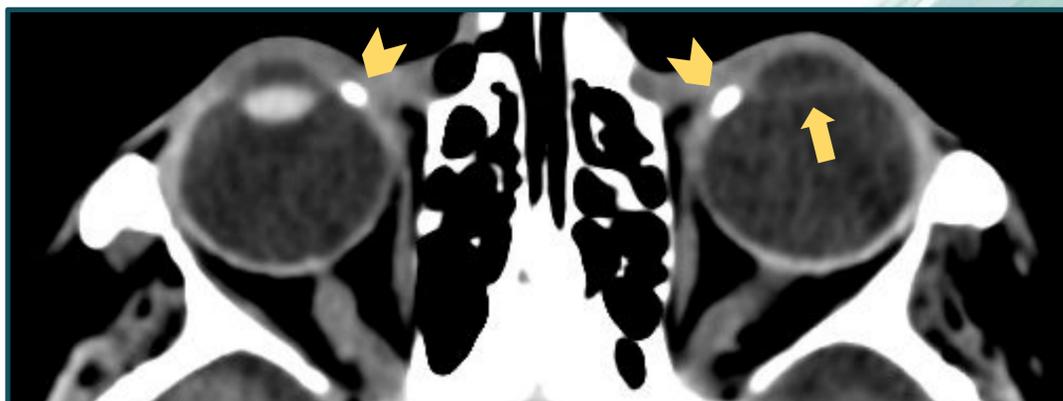
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

FACOEMULSIFICACIÓN + LIO

- La facoemulsificación consiste en la fragmentación mediante ultrasonidos del núcleo del cristalino. Éste se extrae y se implanta una lente artificial en su lugar, conservando la cápsula.
- Las LIOs se componen de acrílico o silicona.

HALLAZGOS EN IMAGEN

- En TC, la LIO se observa como una estructura fina hiperdensa en la localización del cristalino.
- En RM se aprecia una imagen de morfología lineal, hipointensa en T1 y T2, situada posterior al iris.



Corte axial de TC de cráneo (A): LIO en globo ocular izquierdo (flecha) y placas esclerales calcificadas en ambas regiones nasales (cabezas de flecha).

Corte axial de RM en T2 (B): LIO en globo ocular derecho (flecha).

ANOFTALMIA

La extirpación del globo ocular y del resto de contenidos de la cavidad orbitaria puede ser requerida en algunas patologías - ptisis bulbi, tumor, trauma severo.

TIPOS DE CIRUGÍA

- Eucleación - exéresis del globo ocular completo.
- Evisceración - globo ocular, preservando la esclera.
- Exenteración - todo el contenido orbitario.

En la evisceración, la motilidad del implante orbitario es posible debido a que los músculos extraoculares quedan insertados en la esclera.

IMPLANTES ORBITARIOS

Los distintos tipos de implantes orbitarios (IO) difieren en su composición, y por tanto, en su apariencia radiológica.

- Polimetilmetacrilato (PMMA) y silicona.
- Polietileno, hidroxiapatita y óxido de aluminio: son más utilizados. Su estructura interna porosa permite la proliferación fibrovascular, lo que disminuye el riesgo de extrusión.



ANOFTALMIA

IMPLANTES ORBITARIOS - HALLAZGOS EN IMAGEN

PMMA Y SILICONA

En TC aparecen como estructuras esféricas hiperdensas y en RM son de señal homogéneamente baja en T1 y T2.

POROSOS

- En TC, los IO de polietileno aparecen como estructuras esféricas hipodensas que pueden contener focos internos de densidad aire en el postoperatorio temprano debido a la permeabilidad central descrita (desaparecen con la proliferación fibrovascular). Los de hidroxiapatita y óxido de aluminio son más densos.
- En RM, tienen baja intensidad de señal en T1 y son moderadamente hiperintensos en T2. Con el tiempo, la señal en T2 va disminuyendo debido a la proliferación fibrovascular interna, la cual puede detectarse tras la administración de gadolinio i.v. como un patrón centrípeto de realce.

ANOFTALMIA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

IMPLANTES ORBITARIOS



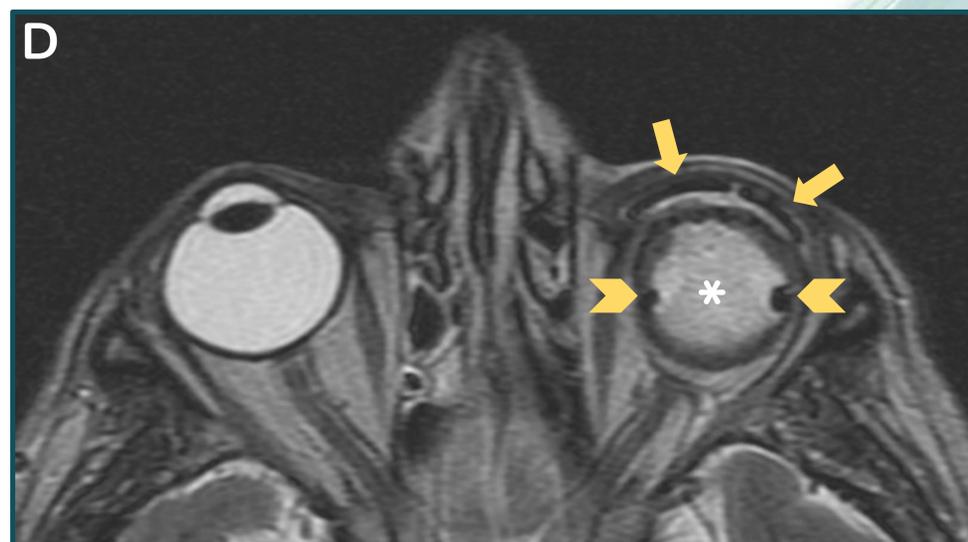
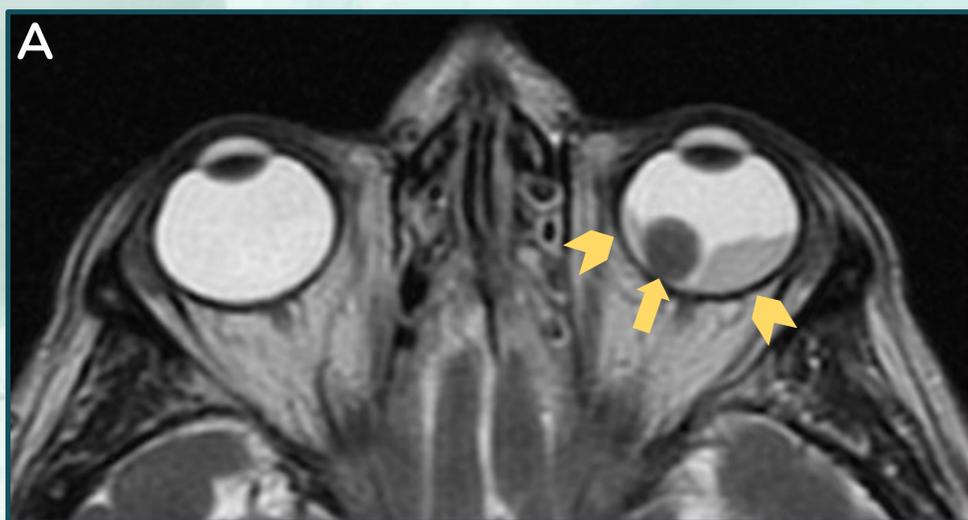
Cortes axiales de TC de cráneo.

- En **A** se observa un IO izquierdo de cristal hueco (*), obsoleto en la actualidad.
- **B**: evisceración + IO intraescleral de silicona (*).
- Ambos IO están acoplados a una **prótesis ocular extraíble** (flechas):
 - Se coloca anterior al IO y es visualizada externamente.
 - Su objetivo es conseguir un resultado cosmético satisfactorio.
 - Composición variable: cristal, resina acrílica.
 - En imagen se observa una estructura semicircular de diferentes densidades en TC e hipointensa tanto en T1 como en T2.

ANOFTALMIA

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

IMPLANTES ORBITARIOS



Cortes axiales de RM de órbitas en secuencias T2 (A) y T1 fatsat con contraste i.v. (B). En polo posterior del globo ocular izquierdo se observa una lesión nodular hipointensa en T2 que realza de forma homogénea tras la administración de contraste i.v. (flechas) y asocia desprendimiento de retina (cabezas de flecha). Resultado anatomopatológico: melanoma de coroides.

Cortes axiales de TC (C) y RM de cráneo en secuencia T2 (D). Enucleación izquierda y reconstrucción con IO de óxido de aluminio (*) + prótesis ocular (flechas). El IO presenta un aspecto interno granular derivado de su estructura porosa (C) y es hiperintenso en T2. Banda escleral (cabezas de flecha en D).

ESTRABISMO

El estrabismo se define como la pérdida de paralelismo entre ambos ojos. Su etiología puede ser congénita o adquirida (infección, trauma, ictus o tumor).

El músculo extraocular (MEO) intervenido dependerá de la dirección de la desalineación.

- **Recesión:** el MEO se desinserta y se vuelve a insertar en una posición más posterior para debilitar su acción.
- **Resección:** se fortalece la acción del MEO tras eliminar una porción del vientre, quedando insertado en la misma localización.

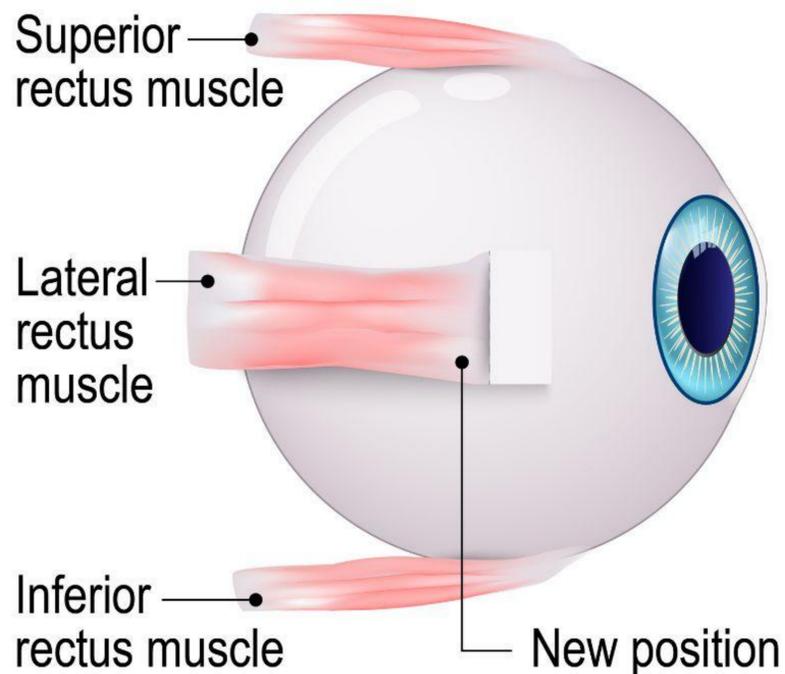
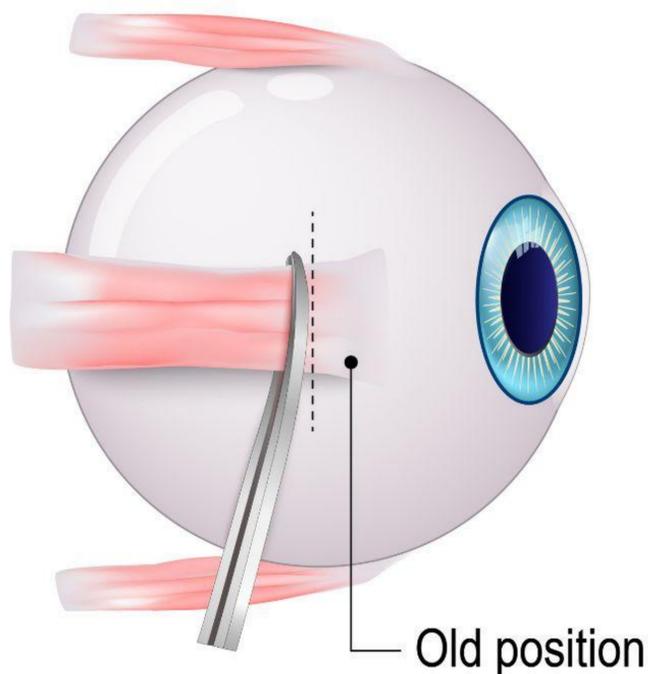
Los cambios postquirúrgicos son tan sutiles que no suelen tener traducción en TC ni RM.

La **inyección de bupivacaína** es una alternativa al tratamiento quirúrgico para aumentar la contractilidad del MEO. Éste puede aparecer engrosado días o meses post-punción en imagen y dar lugar a errores diagnósticos (pseudotumor inflamatorio, tumor, oftalmopatía tiroidea).

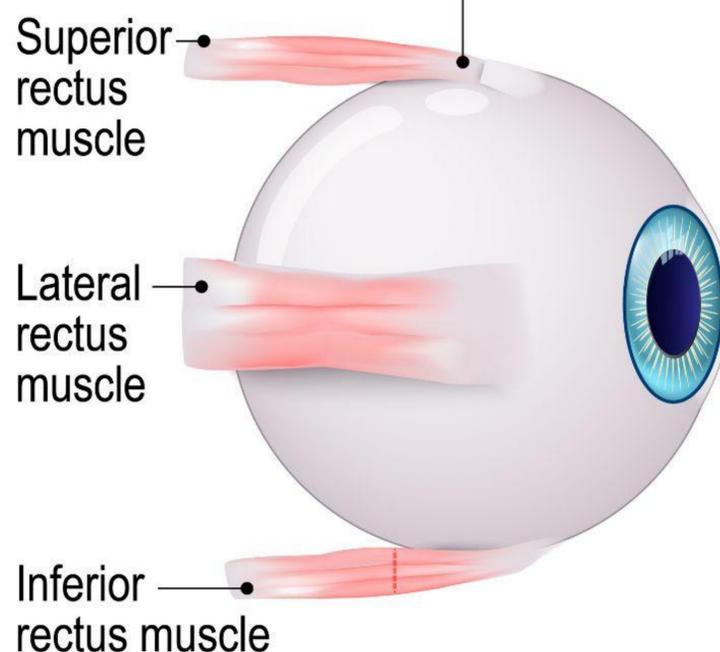
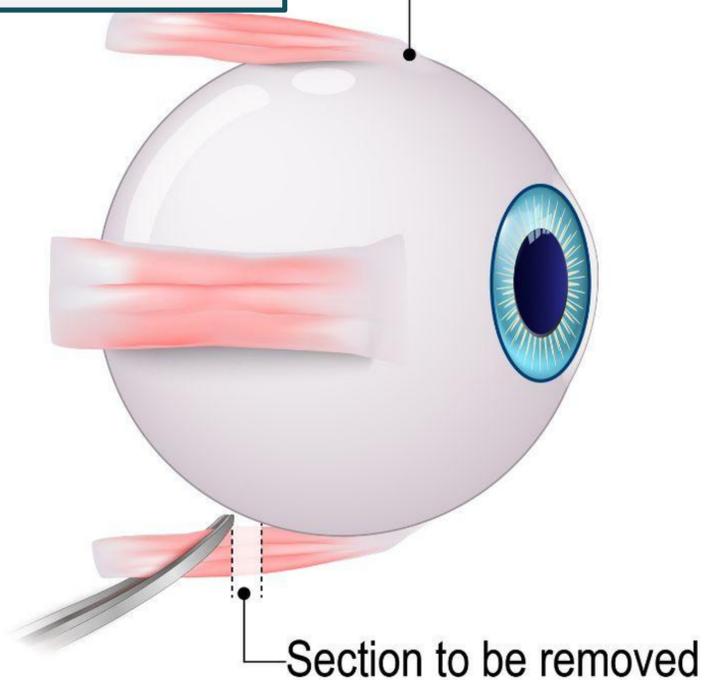
ESTRABISMO

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

RECESIÓN



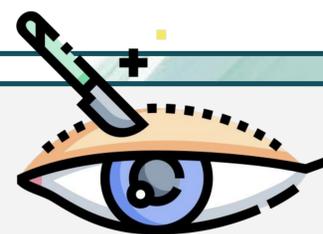
RESECCIÓN



PARÁLISIS FACIAL - LAGOFTALMOS

- El lagoftalmos es la imposibilidad para lograr el cierre completo de los párpados y se da con frecuencia en la parálisis facial periférica.
- El manejo inicial del lagoftalmos incluye el parche de oclusión y la aplicación de gotas y pomadas. En caso de no respuesta o aparición de complicaciones (úlceras corneales) se puede optar por un manejo quirúrgico.

IMPLANTES PALPEBRALES



Los implantes palpebrales se colocan en el párpado superior y están constituidos por oro o platino.

HALLAZGOS EN IMAGEN

- En TC son hiperdensos y provocan artefactos por endurecimiento del haz.
- En RM ocasionan vacío de señal. Los implantes de platino muestran artefactos de susceptibilidad magnética debido a sus propiedades paramagnéticas. Los de oro no distorsionan la imagen.

QUERATOCONJUNTIVITIS SECA

- La queratoconjuntivitis seca es el resultado de una producción insuficiente de película lagrimal.
- La primera línea de tratamiento la constituyen las lágrimas artificiales y las pomadas. En casos de ojo seco moderado o severo que no responde al tratamiento médico, los tapones lagrimales pueden ayudar a mejorar los síntomas.

TAPONES LAGRIMALES

- Los tapones lagrimales están constituidos por silicona. Se colocan en los puntos lagrimales (del párpado superior, inferior o ambos) para bloquear el drenaje de la lágrima y favorecer que ésta permanezca durante más tiempo sobre la superficie ocular.
- En la mayoría de las ocasiones no son evidentes en imagen. En TC se observan como estructuras puntiformes hiperdensas en las localizaciones descritas que pueden confundirse con cuerpos extraños.



CONCLUSIONES

- La región orbitaria está incluida en numerosas pruebas de imagen de cabeza y cuello informadas por el radiólogo en su trabajo cotidiano (TC y RM de cráneo, senos paranasales, peñascos...), así como en estudios específicos de las órbitas.
- El conocimiento del aspecto radiológico de los cambios postquirúrgicos en dicha región (especialmente en ausencia de datos clínicos) permitirá al facultativo realizar una descripción correcta de los hallazgos y evitar diagnósticos erróneos.

BIBLIOGRAFÍA

- Michael J. Reiter, Ryan B. Schwoppe, Jonathan A. Kini et al. Postoperative Imaging of the Orbital Contents. RadioGraphics 2015;35:221-234.
- John I. Lane, Robert E. Watson, Robert J. Witte et al. Retinal Detachment: Imaging of Surgical Treatments and Complications. RadioGraphics 2003;23:083-994.
- Ronald S. Swanger, Alison V. Crum, Zachary George Klett et al. Postsurgical Imaging of the Globe. Semin Ultrasound CT MRI 2011;32:57-63.
- Jean Inga Samaniego, José Mantari Laureano, Francisco Chávez Ávila et al. Beneficios y riesgos de dispositivos de drenaje para tratamiento de glaucoma. Rev Cuba Oftalmol 2017;30(2).