

37 Congreso
Nacional
CENTRO DE
CONVENCIONES
INTERNACIONALES

Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram
Sociedad Española de Radiología Médica

FERM
FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA MÉDICA

RC | RADIOLEGS
DE CATALUNYA

Trauma orbitario, una guía de supervivencia

Lina María Pinzón Triana¹, Teresa Álvarez de Eulate
García¹, Olga Montesinos Sánchez Girón¹, Arturo
Sebastián Gross González¹, Juan Manuel Serón Luna¹,
Pedro del Valle Rodríguez Flores¹, Joaquín Javier Barjau
Vallet¹, Sandra Marcela Figueroa Cárdenas¹

¹Hospital General de Segovia, Segovia.

Objetivo docente

- ✓ Repasar la anatomía de la órbita.
- ✓ Reconocer las principales patologías traumáticas de la órbita.
- ✓ Establecer un orden de evaluación sistemático para reducir los errores al informar.
- ✓ Identificar los puntos claves para redactar un informe completo.

Revisión del tema

ANATOMÍA DE LA ÓRBITA:

Formada por partes de siete huesos craneofaciales que le otorgan una configuración piramidal: frontal, esfenoides, etmoides, lagrimal, cigomático, palatino y maxilar. [1]

○ Límites:

- Suelo: Maxilar, palatino y cigomático.
Separado de la pared lateral por la fisura orbitaria inferior.
[1,2]
- Pared medial: Etmoides, maxilar, lagrimal y esfenoides. [2]
- Pared lateral: Cigomático y ala mayor del esfenoides. [1,2]
- Techo: Hueso frontal y ala menor del esfenoides.
El hueso frontal separa la órbita de la fosa craneal anterior.
[1,2,3]

Revisión del tema

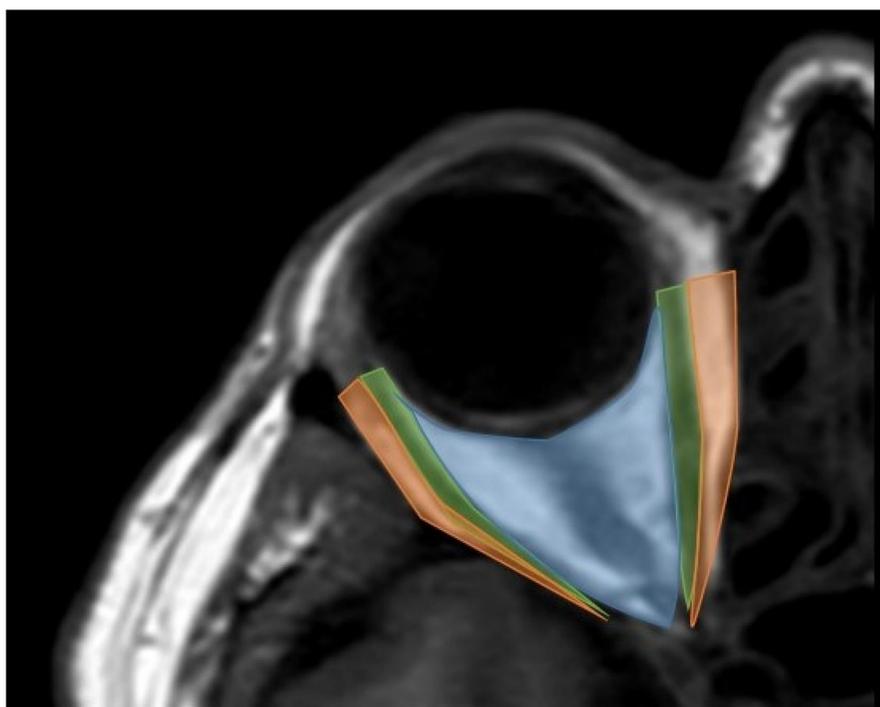
○ Contenido:

- Globo ocular
- Aparato lagrimal
- Músculos extraoculares
- Nervios óptico, oculomotor, troclear, trigémino y abducens.
- Vasos sanguíneos principalmente de la arteria oftálmica y de las venas oftálmicas superior e inferior.
- Grasa que amortigua el ojo y estabiliza los músculos extraoculares. [2]

Revisión del tema

- Espacios:
El cono muscular (formado por los músculos rectos) separa el espacio intraconal y extraconal.
 - *Intraconal:* Contiene al II, III y VI par craneal, nervio nasociliar (rama de V1), ganglio ciliar, ramas de la arteria oftálmica.
 - *Extraconal:* IV par craneal, ramas de V1 (nervios lagrimal, frontal y nasociliar), ramas de V2 (nervios infraorbitario y cigomático), ramas de la arteria oftálmica, venas oftálmicas superior e inferior, glándula lagrimal. [1,4]

Revisión del tema



Azul intraconal, naranja extraconal, verde cono.



Rojo recto superior, naranja recto lateral, verde recto inferior, morado recto medial, azul oblicuo superior, amarillo nervio óptico.

Revisión del tema

- Anillo de Zinn:
Es el lugar donde se originan los cuatro músculos rectos.
- Por él pasan estructuras importantes:
El nervio óptico (II par craneal) y la arteria oftálmica envueltos en la vaina del nervio óptico, el nervio oculomotor (III par craneal), el nervio abducens (VI par craneal) y el nervio nasociliar. [2,4]

Revisión del tema

- Comunicaciones:

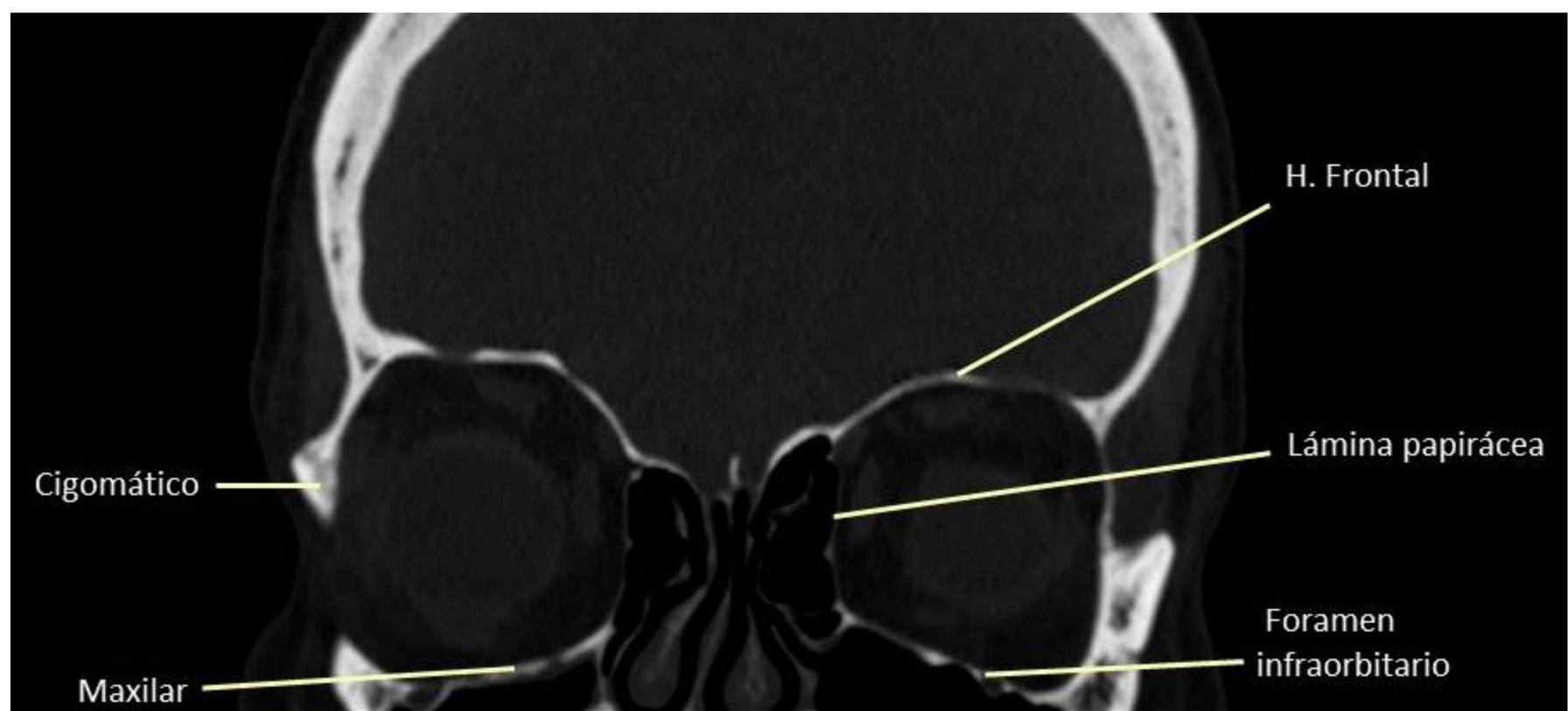
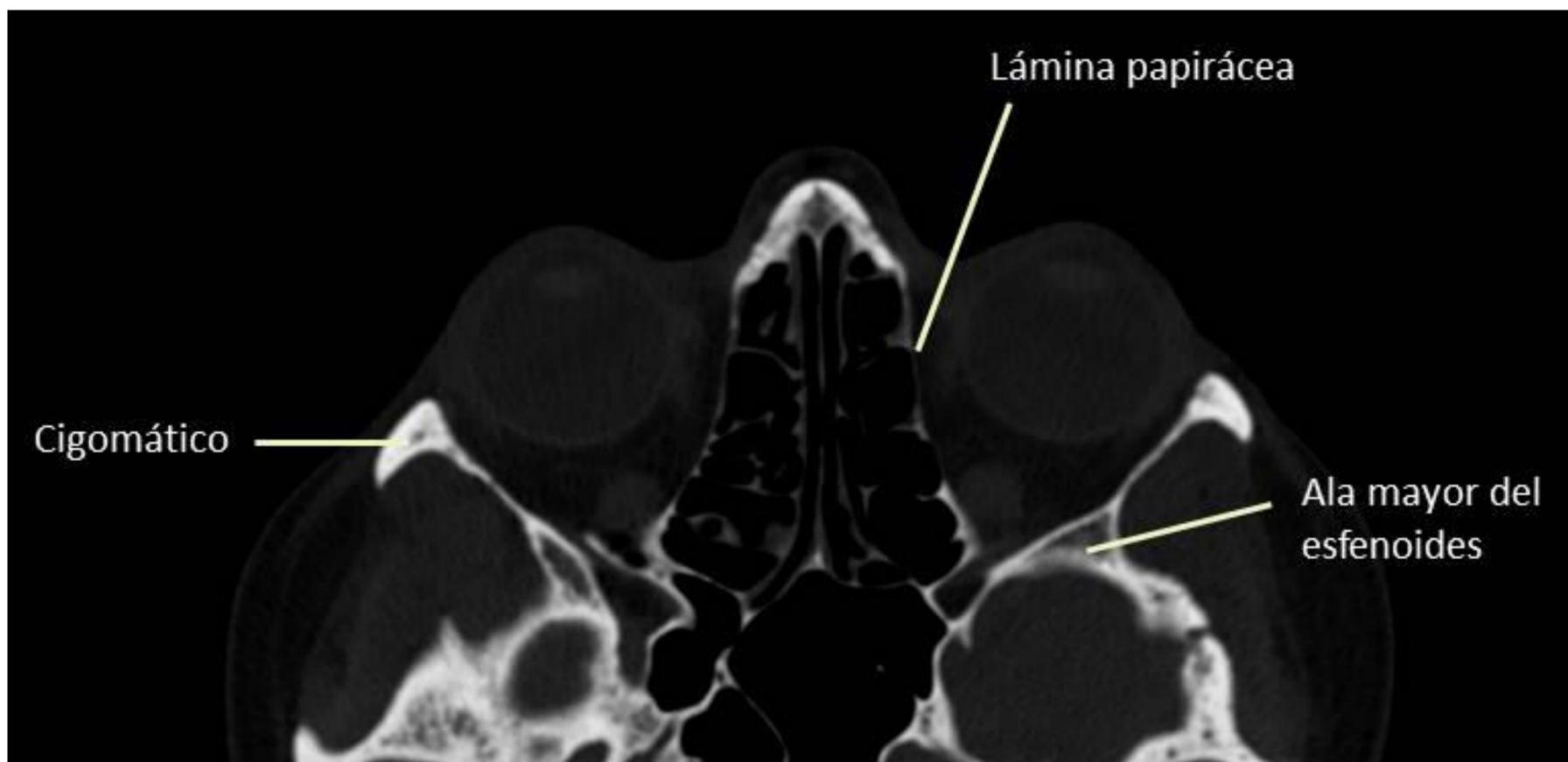
Canal óptico: II par craneal y arteria oftálmica.

Fisura orbitaria superior: III, IV y VI pares craneales, ramas de V1 (nervios lagrimal, frontal y nasociliar) y la vena oftálmica superior.

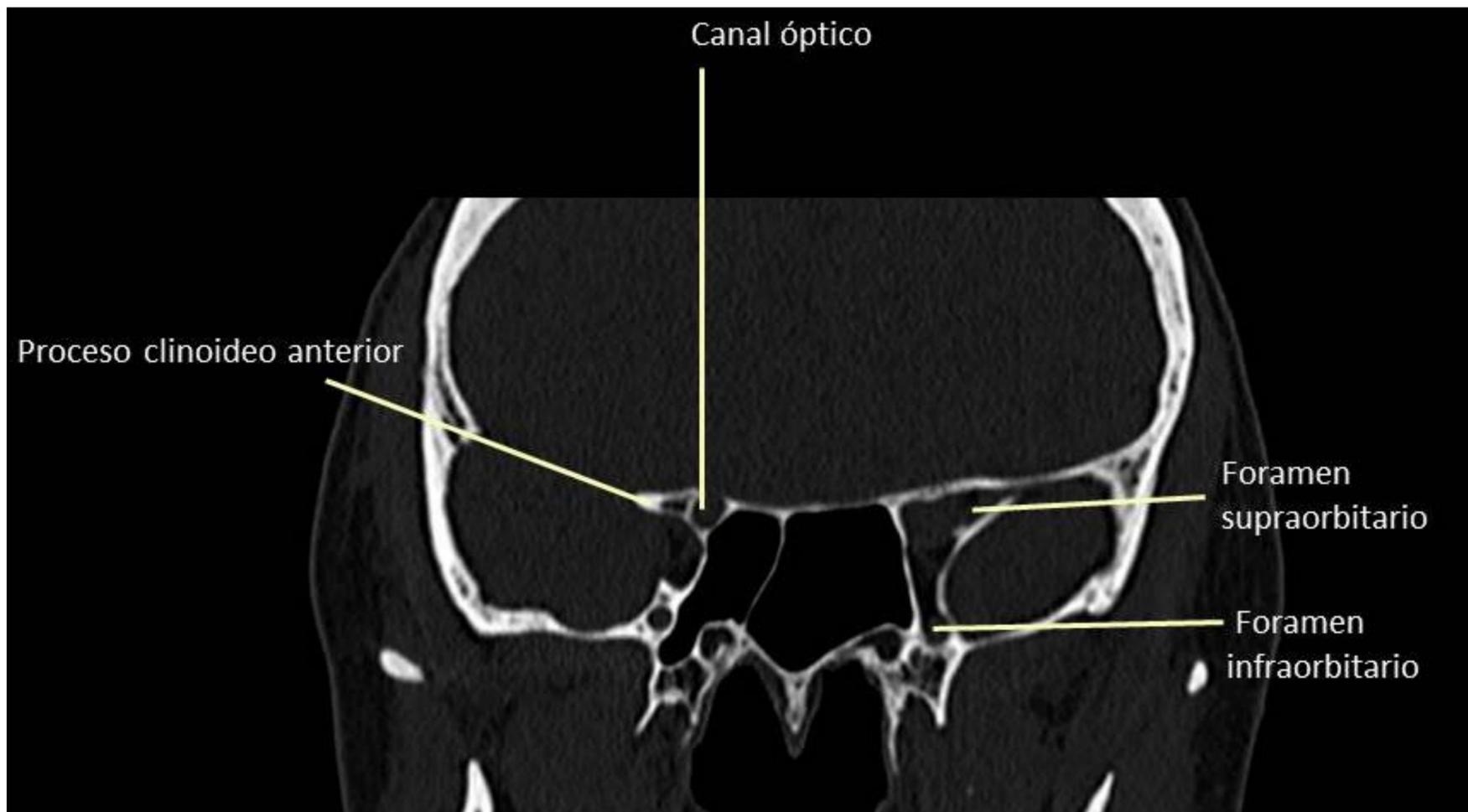
Fisura orbitaria inferior: Ramas de V2 (nervios infraorbitario y cigomático), la arteria y vena infraorbitarias, la vena oftálmica inferior y los nervios simpáticos.

Se encuentra en continuación directa con el ***foramen infraorbitario*** a través del cual sale el nervio infraorbitario para inervar la piel debajo del ojo (lugar donde frecuentemente se lesiona en una fractura por estallido). [3,5]

Revisión del tema



Revisión del tema



Globo ocular:

Compuesto por 3 capas: esclera, úvea y retina. [6]

La úvea a su vez tiene tres partes: coroides, iris y cuerpo ciliar.

El cristalino separa el globo ocular en segmento anterior (humor acuoso) y segmento posterior (humor vítreo).

El iris divide el segmento anterior en cámara anterior y posterior. [2,7]

Revisión del tema

MODALIDADES DE IMAGEN

- TC sin contraste: Técnica preferida que permite identificar las principales patologías traumáticas como fracturas, lesiones del globo ocular y cuerpos extraños. [1,3]
- Angio-TC: Para descartar complicaciones infecciosas y vasculares.
- RM: Evaluación de tejidos blandos y vía visual.
CONTRAINDICADA EN CASOS DE CUERPOS EXTRAÑOS FERROMAGNÉTICOS. [1,3,6]

Revisión del tema

PATOLOGÍA TRAUMÁTICA

- Fracturas

El suelo de la órbita es el más afectado seguido por la pared medial. [6]

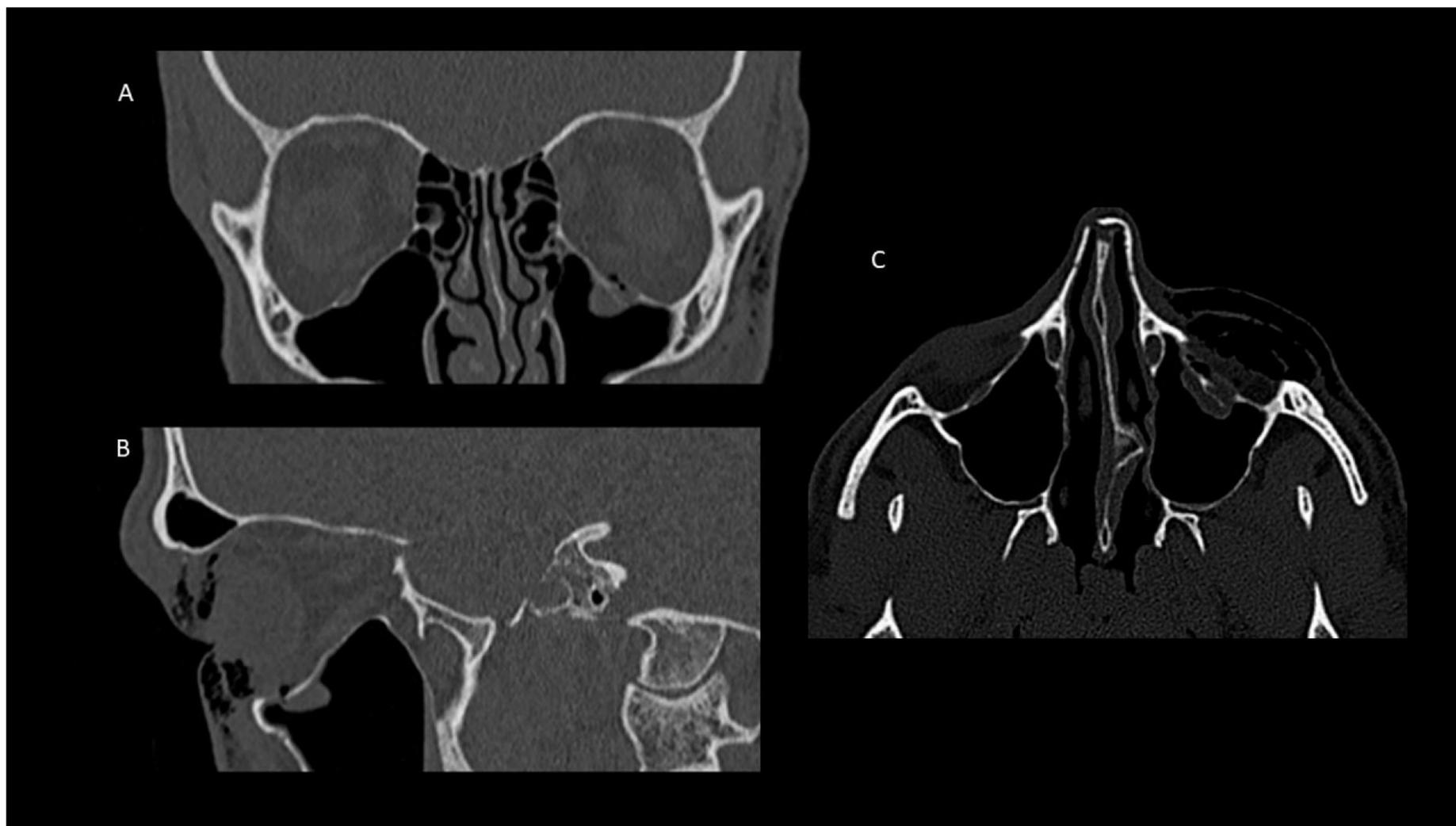
Tipos:

**Blow-in*: Desplazamiento superior del suelo orbitario.

**Blow-up*: Desplazamiento superior del techo orbitario hacia la fosa craneal sin implicación del reborde orbitario.

**Blow-out*: Herniación de los tejidos blandos fuera de la órbita, asoxia alto riesgo de fuga de líquido cefalorraquídeo y lesión cerebral. [1]

Revisión del tema



Fractura Blow-out. A. coronal. B. sagital. C. axial. TC sin CIV : Herniación de la grasa orbitaria hacia el seno maxilar.

Revisión del tema

Puede desarrollar diferentes complicaciones según la pared comprometida:

- Suelo
 - Riesgo de atrapamiento:
En TC: configuración redondeada del recto inferior en coronal (aumenta el riesgo de enoftalmos).
Sin embargo, es un DIAGNÓSTICO CLÍNICO.
 - Las fracturas pequeñas pueden causar restricción orbitaria y estrabismo debido a la fibrosis alrededor del tejido cicatricial. [1,6]
 - Las indicaciones para la reparación quirúrgica de las fracturas orbitales incluyen:
Área de fractura $> 1 \text{ cm}^2$
>50% del suelo de la órbita [1]

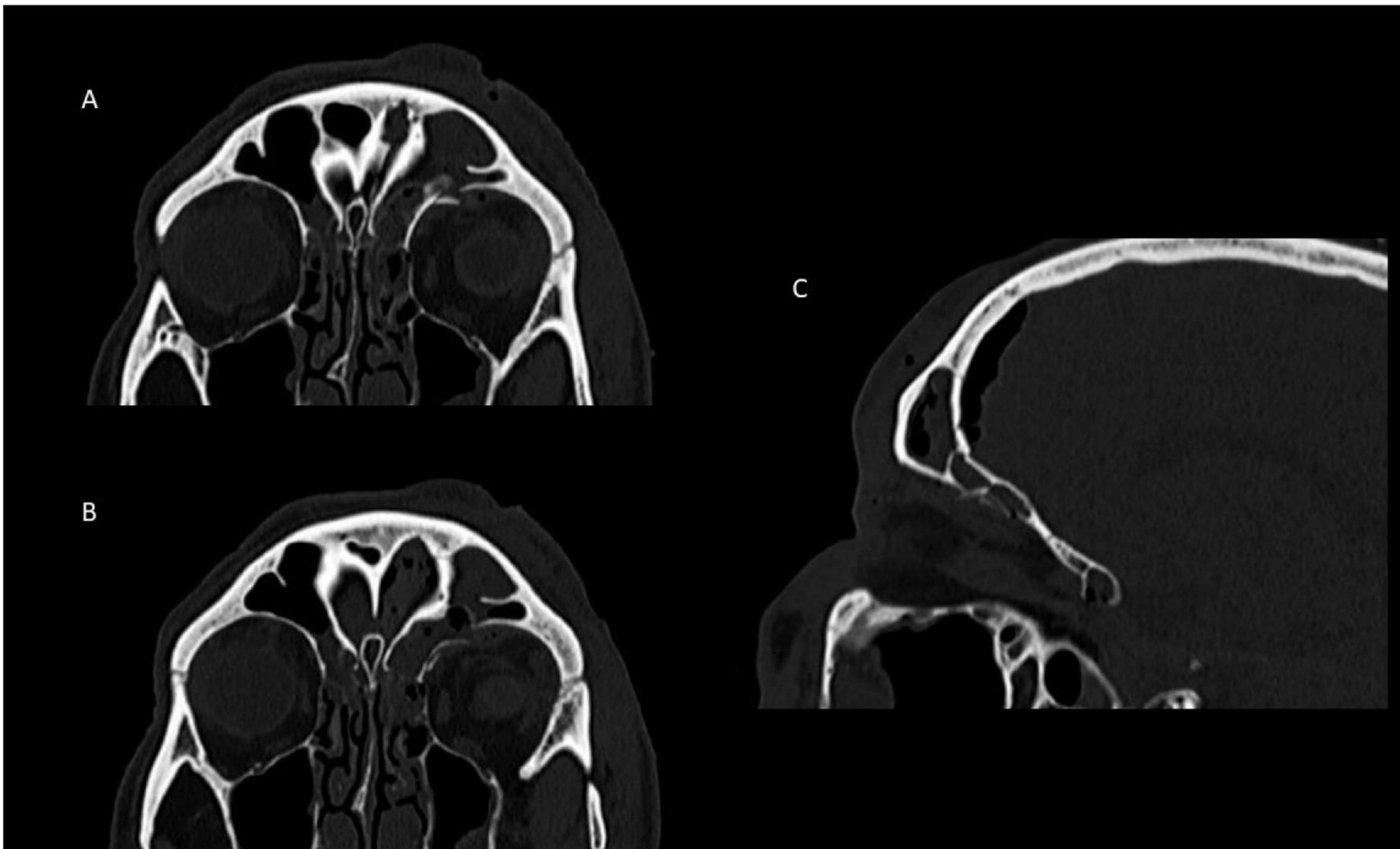
Revisión del tema



TC sin CIV: Fractura del suelo de la órbita izquierda con atrapamiento del recto inferior (configuración redondeada)

- Techo: (típico de niños menores de 7 años).
 - “*Blow-in*”: desplazamiento inferior con fragmentos en la cavidad orbital.
 - “*Blow-up/out*”: desplazamiento superior hacia la fosa craneal anterior.
 - *Fractura del reborde supraorbitario*: indicativa de una fuerza frontal significativa.
 - *Fractura del seno frontal*: asociada a un traumatismo de alto impacto [3,6] .

Revisión del tema



TC sin CIV: Fractura del techo orbitario con desplazamiento inferior hacia la cavidad orbitaria; además fractura de la pared medial de la órbita y del seno frontal.

- Pared medial de la órbita

A través de la lámina papiirácea, la grasa orbitaria se desplaza hacia las cedillas etmoidales.

Complicaciones:

Enoftalmos y diplopía horizontal.

-- Hay que prestar especial atención a la forma y posición del recto medial afectado. [6,8]

Revisión del tema



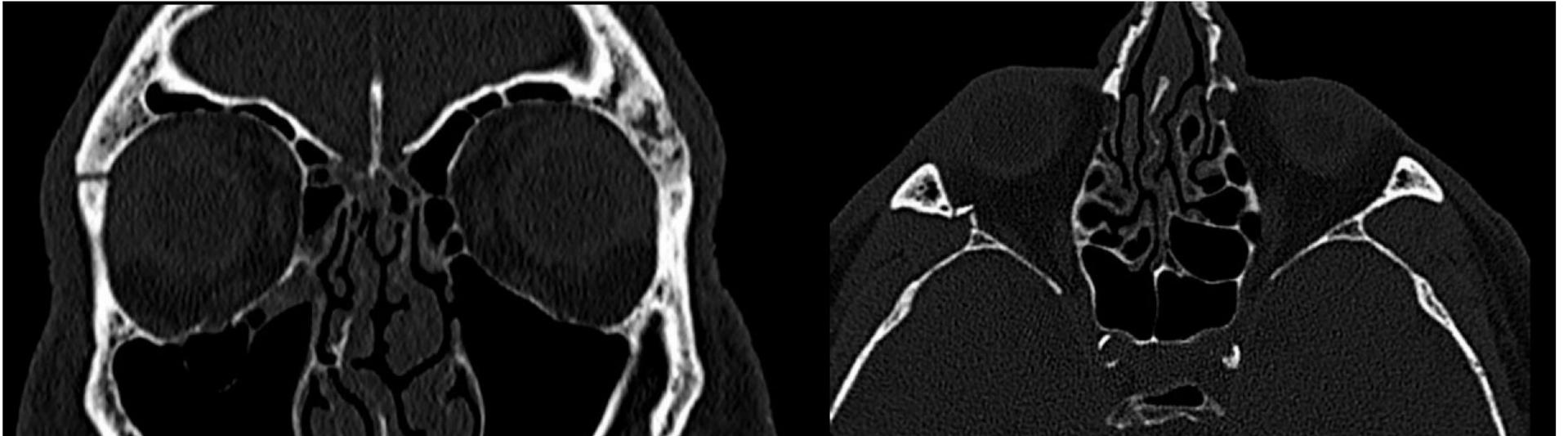
TC sin CIV: Fractura de la pared medial de la órbita con herniación de la grasa orbitaria a las celdillas etmoidales. Además, engrosamiento y aumento de densidad del recto medial, sugestivo de hematoma.

- Pared lateral de la órbita:

Frecuente en traumatismos faciales graves que involucran el complejo cigomático-malar.

Si el tratamiento se retrasa o si la reducción de la fractura es inadecuada, puede aparecer enoftalmos. [3,8]

Revisión del tema



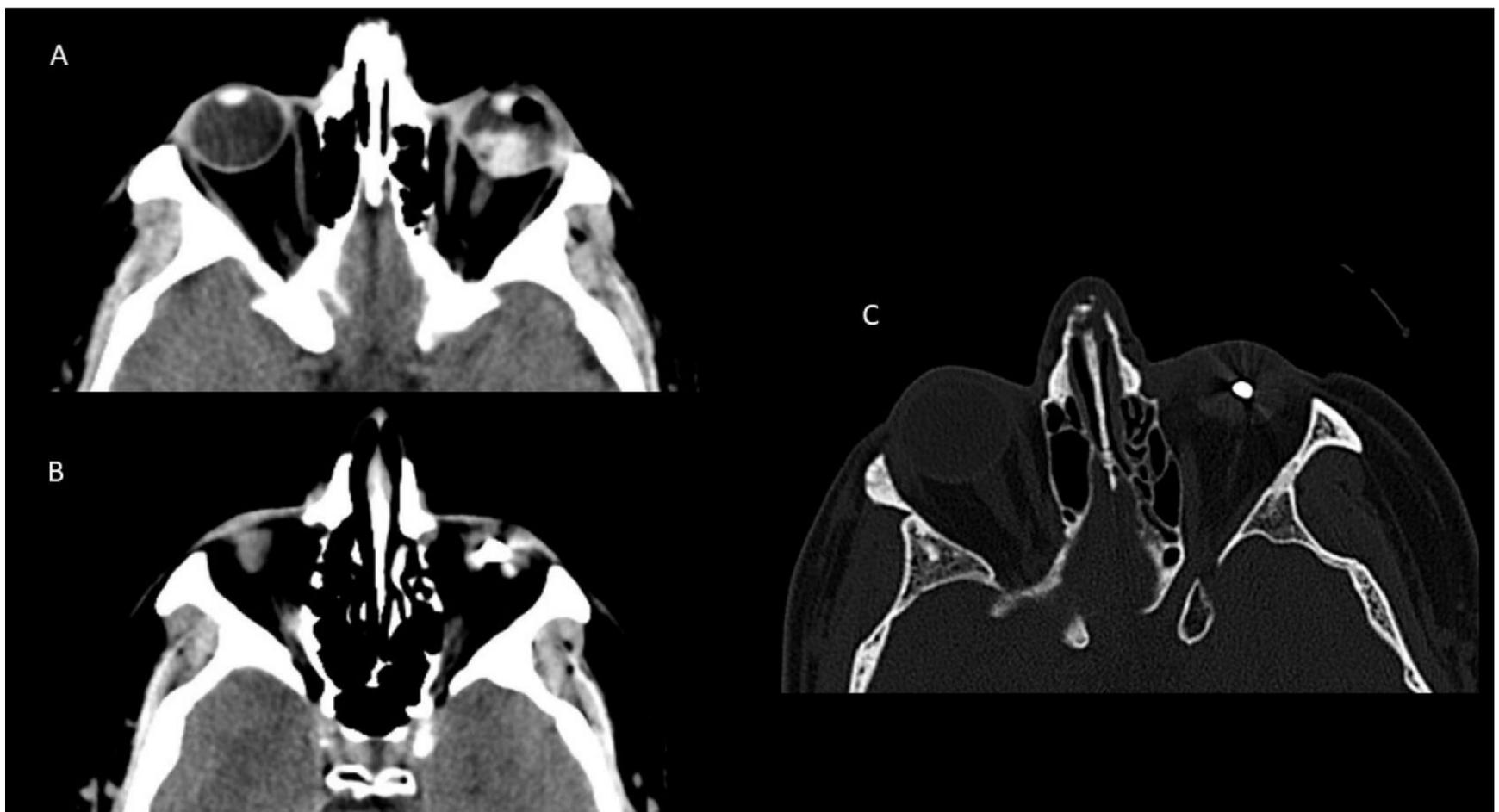
TC sin CIV: Fractura de la pared orbitaria lateral con fragmentos desplazados al espacio extraconal.

- **Fracturas del pilar inferomedial:**
Continuación importante del hueso maxilar con el etmoides; representa el sitio de fijación para los ligamentos suspensorios.
Estas fracturas pueden producir atrapamiento de los músculos rectos, de la grasa o del tejido conectivo, lo que puede llevar a fibrosis y estrabismo. [8,9]
- **Fractura pediátrica en bisagra/trap-door:** Se trata de una fractura lineal del suelo de la órbita con un desplazamiento mínimo y herniación de partes blandas hacia el antro maxilar. [3,5]

Revisión del tema

Cuerpos extraños intraorbitarios

- Metal
TC: Se pueden identificar fragmentos de menos de 1 mm. No detectarlos antes de una RM puede llevar a ceguera [3,8]



TC sin CIV: Cuerpo extraño de densidad metal en la cámara posterior junto con hematoma y aire intraorbitario.

- Vidrio
Hiperdenso, de atenuación variable.
Su detección se ve afectada por el tamaño, tipo y ubicación. [3,6]

Revisión del tema

- Orgánico (Madera)

Hipodenso (menor que el vítreo circundante, inicialmente entre -100 y -200 UH), puede confundirse con aire.

Forma geométrica distintiva.

Su atenuación aumenta con el paso del tiempo por la acumulación gradual de líquido (1-5 días).

Alto riesgo de endoftalmitis.

La RM muestra edema/realce de partes blandas en secuencias T2 o en secuencias contrastadas con supresión grasa. [3,6,8]

- Aire intraorbitario

Burbujas de aire en los tejidos blandos orbitarios (con una densidad de -1000 UH).

Secundario a trauma orbitario penetrante o infección.

Más común: fracturas orbitarias que se comunican con los senos paranasales. [1,3]

Revisión del tema

- **Lesiones del globo ocular:**

Segmento anterior:

Las lesiones de la cámara anterior son difíciles de identificar radiológicamente. [1,6].

Destacan dos entidades principales:

- *Laceración corneal:*

Frecuentemente asociada a trauma penetrante, puede llevar a ruptura del globo ocular.

TC: Disminución del volumen de la cámara anterior. [1,9]

- *Hifema*

Sangre en cámara anterior.

Puede provocar glaucoma y pérdida secundaria de la visión.

Su hallazgo debe alertar para buscar otras lesiones del globo ocular.

TC: hiperatenuación dentro de la cámara anterior en imágenes sin contraste. [1,8,9]

Revisión del tema

- **Lesión del cristalino:**

- Dislocación:

Generalmente tras traumatismo cerrado, asocia otras lesiones como ruptura del globo ocular, hemorragia intraocular y fracturas orbitales.

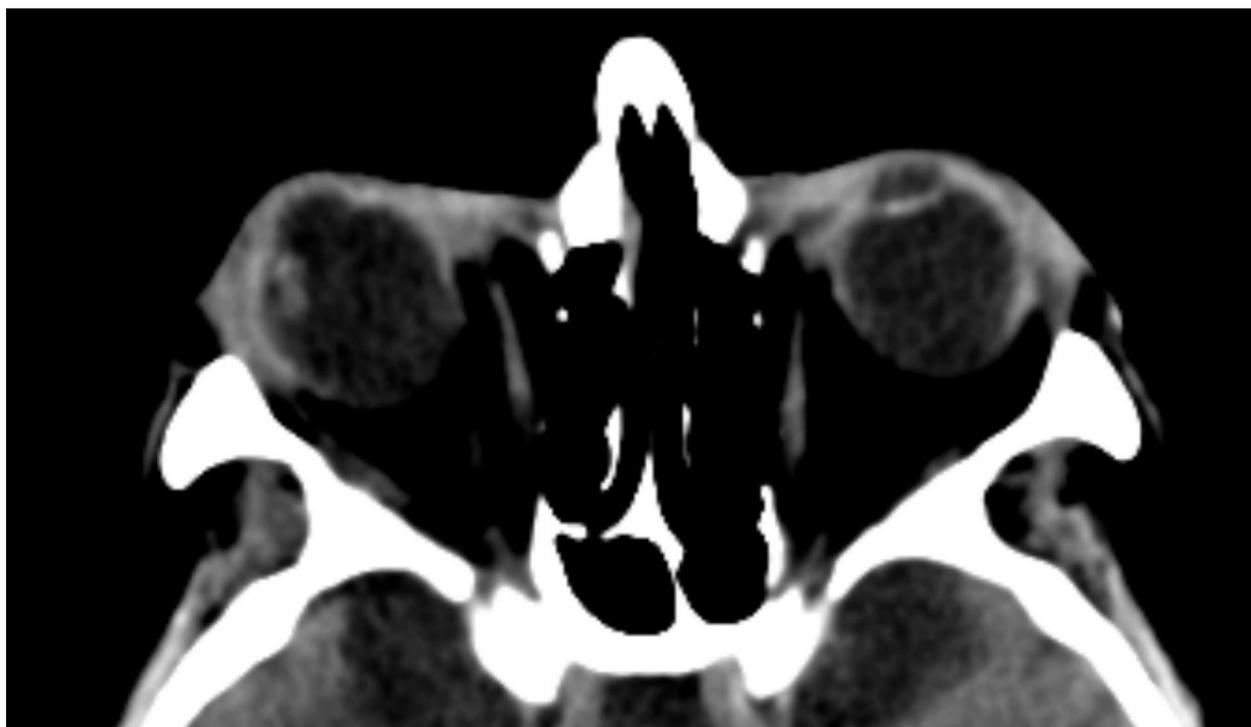
El desplazamiento anterior puede inducir glaucoma agudo de ángulo cerrado, entidad que requiere tratamiento quirúrgico de emergencia. [1]

Hay dos tipos:

Subluxación: Cristalino dislocado pero unido al cuerpo ciliar. Debe evaluarse cuidadosamente en tres planos (subluxación sutil).

Luxación: Cristalino completamente desprendido.

Revisión del tema



TC sin CIV: Subluxación del cristalino.



TC sin CIV: Luxación del cristalino.

Revisión del tema

Catarata traumática:

Después de un traumatismo cerrado o penetrante con alteración de la cápsula del cristalino.

TC: Baja atenuación del cristalino afectado en comparación con el contralateral por edema debido al aumento de líquido. [1,6]

- **Segmento posterior:**
Hemorragia en el globo ocular

Desprendimiento de retina:

Sangre/líquido en el espacio subretiniano. Apariencia en forma de “V” en imágenes axiales; el vértice en el margen del disco óptico y la base en la ora serrata (unión de la retina y el cuerpo ciliar) [3,8].

Revisión del tema

- Desprendimiento coroideo:

Sangre/líquido entre la coroides y la esclera.
Forma lenticular (“signo del beso coroideo”), preservando el disco óptico y el tercio posterior del globo ocular, extendiéndose anteriormente hacia el cuerpo ciliar más allá de la ora serrata.

NOTA: La hemorragia intraocular en un niño es altamente específica de trauma no accidental[1,3,8].



TC sin CIV: Aumento de atenuación periférico en la cámara posterior comprometiendo al disco óptico. Sugiere hemorragia intra-vítrea.

Revisión del tema

- **Ruptura ocular:**

Interrupción traumática de la esclera o córnea, generalmente cerca de la inserción de los músculos extraoculares donde la esclera es más débil.

TC:

Deformidad del globo y pérdida de volumen

Disminución/aumento de la profundidad de la cámara anterior

Hemorragia

Cuerpos extraños

Aire intraocular.

Cualquier alteración del promedio normal de la profundidad de la cámara anterior (≥ 3.1 mm) en comparación con el ojo contralateral es *diagnóstico* de ruptura del globo ocular. [1,8,9]

Revisión del tema



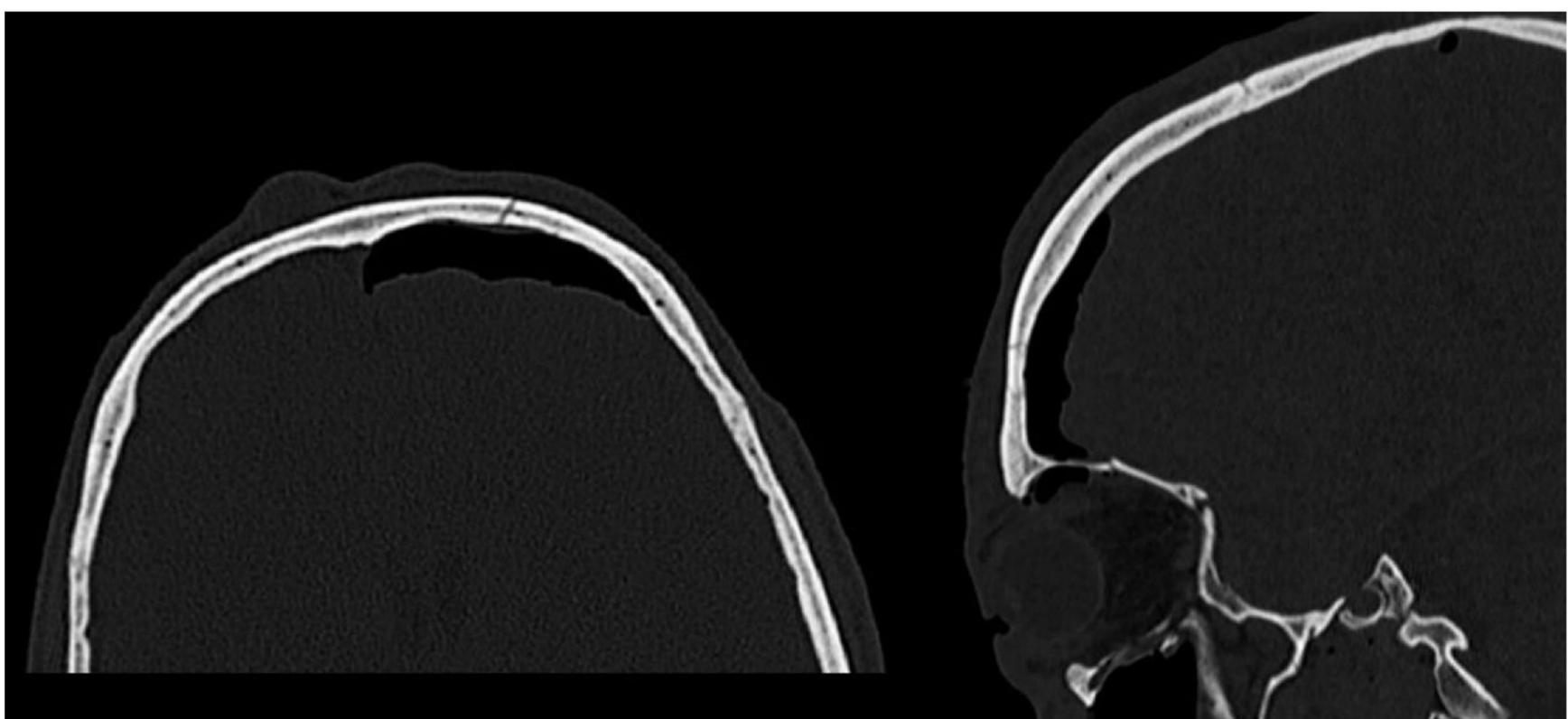
TC sin CIV: Contenido hiperdenso en la cámara posterior junto con burbujas aéreas. Es importante identificar la deformidad posterior del globo ocular ya que junto con los demás hallazgos sugiere ruptura ocular.



TC sin CIV: Ruptura ocular con clara deformidad del globo y pérdida de volumen

Revisión del tema

- **Complicaciones del trauma orbitario:**
 - Infecciosas
 - Vasculares: Trombosis de la vena oftálmica superior, fístula carotido-cavernosa.
 - Intracraneales: Neumoencéfalo a tensión, hematoma subdural.
 - Neuropatía óptica traumática
 - Síndrome compartimental orbitario:
Asociado a hemorragia retrobulbar.
Hallazgos: Proptosis, deformidad del globo ocular, hematoma retrobulbar o enfisema, estiramiento del nervio óptico. [8,9]



TC sin CIV: Neumoencéfalo como complicación de fractura orbitaria múltiple (techo, suelo y pared lateral de la órbita)

Revisión del tema

EVALUACIÓN SISTEMÁTICA

- ✓ Huesos de la órbita: descartar fracturas y complicaciones como atrapamiento de los músculos extraoculares o herniación de contenido orbitario.
NO OLVIDAR que una fractura del ápice orbitario es una indicación de cirugía de emergencia.
- ✓ Cámara anterior:
Disminución de la profundidad: laceración corneal, subluxación del cristalino anterior.
Aumento de la profundidad: lesiones de globo abierto.
Posición del cristalino: dislocación.
- ✓ Evaluar posibles lesiones del globo ocular: ruptura, desprendimientos de retina o coroides.
- ✓ Verificar la presencia de cuerpos extraños intraorbitarios.
- ✓ Descartar complicaciones vasculares, infecciosas e intracraneales.
Evaluar la dilatación de la vena oftálmica, fístula carotido-cavernosa; descartar lesiones del nervio óptico en trauma penetrante y fractura del ápice orbitario. [8]

Conclusiones

Las lesiones traumáticas oculares son relativamente frecuentes e importantes por sus potenciales secuelas.

Es importante conocer la anatomía del globo ocular y de la órbita además de las patologías simuladoras más frecuentes

para poder hacer un adecuado diagnóstico oportuno.

Referencias

1. Nguyen, V. D., Singh, A. K., Altmeyer, W. B., & Tantiwongkosi, B. (2017). Demystifying orbital emergencies: A pictorial review. *Radiographics: A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 37(3), 947–962. <https://doi.org/10.1148/rg.2017160119>
2. Drake, R. L., Vogl, A. W., & Mitchell, A. (2019). *Gray's anatomy for students: With student consult online access (4a ed.)*. Elsevier - Health Sciences Division.
3. Cellina, M., Cè, M., Marziali, S., Irmici, G., Gibelli, D., Oliva, G., & Carrafiello, G. (2022). Computed tomography in traumatic orbital emergencies: a pictorial essay—imaging findings, tips, and report flowchart. *Insights into Imaging*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13244-021-01142-y>
4. Martins, C., Costa e Silva, I. E., Campero, A., Yasuda, A., Aguiar, L. R., Tatagiba, M., & Rhoton, A. (2011). Microsurgical anatomy of the orbit: The rule of seven. *Anatomy Research International*, 2011, 1–14. <https://doi.org/10.1155/2011/4687>
5. org. Recuperado el 11 de febrero de 2024, de <https://www.aao.org/education/bcscsnippetdetail.aspx?id=07b5a15c-80e1-4af3-9a4b-064b88f6d8d6>
6. Hallinan, J. T. P. D., Pillay, P., Koh, L. H. L., Goh, K. Y., & Yu, W.-Y. (2016). Eye globe abnormalities on MR and CT in adults: An anatomical approach. *Korean Journal of Radiology: Official Journal of the Korean Radiological Society*, 17(5), 664. <https://doi.org/10.3348/kjr.2016.17.5.664>
7. Shumway CL, Motlagh M, Wade M. *Anatomy, Head and Neck, Orbit Bones*. [Updated 2023 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK531490/>
8. Kubal, W. S. (2008). Imaging of orbital trauma. *Radiographics: A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 28(6), 1729–1739. <https://doi.org/10.1148/rg.286085523>
9. Sung, E. K., Nadgir, R. N., Fujita, A., Siegel, C., Ghafouri, R. H., Traband, A., & Sakai, O. (2014). Injuries of the globe: What can the radiologist offer? *Radiographics: A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 34(3), 764–776. <https://doi.org/10.1148/rg.343135120>