



Exploración ecográfica y diagnóstico de la patología ocular y orbitaria. Reto diagnóstico, lo que el radiólogo debe saber.

Vicaría Fernández, Iván¹; Burguete Moriones, Andrea¹; Laxe Vidal, Tamara²

^{1,2} Hospital Universitario de Navarra, Pamplona, Navarra.

Objetivos docentes.

1. Introducción de la exploración ecográfica óculo-orbitaria y familiarización del radiólogo con ella de una manera fácil y sencilla.
2. Resumir los aspectos técnicos e indicaciones del procedimiento.
3. Realizar una revisión ecográfica de la anatomía ocular y orbitaria así como una clasificación del amplio espectro de patologías con posible afectación de esta región.

Revisión del tema.

La exploración ecográfica óculo-orbitaria es un procedimiento diagnóstico de bajo coste, accesible e inocuo que cuando es realizada por un explorador experimentado resulta altamente rentable para un adecuado diagnóstico dentro del amplio espectro de patologías con posible afectación tanto ocular como orbitaria.

Esta técnica resulta una “gran desconocida” para la mayor parte de los radiólogos puesto que no estamos familiarizados con ella al no formar parte de nuestra actividad asistencial en nuestro día a día. Sin embargo, podríamos enfrentarnos a ella de forma urgente durante la actividad en las guardias médicas.

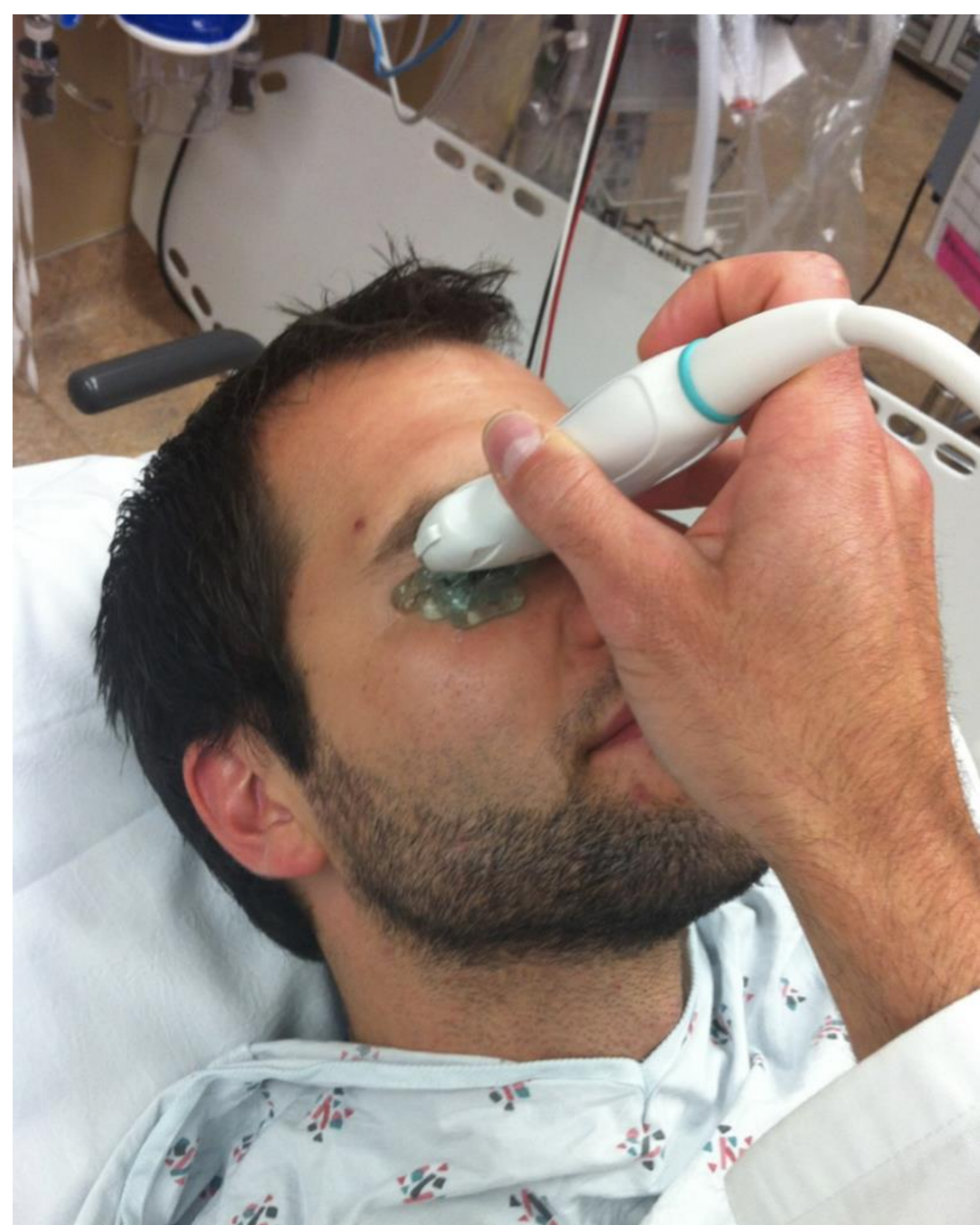
Revisión del tema.

Con esta presentación nuestro objetivo es lograr una familiarización con el procedimiento de una manera fácil y sencilla. Para comenzar, realizaremos un resumen de los aspectos técnicos e indicaciones de la exploración así como de la anatomía ocular. A continuación, procederemos a revisar y clasificar el amplio espectro de patologías con posible afectación óculo-orbitaria realizando una breve introducción de los mismos mediante la exposición de casos que hemos ido recopilando durante estos últimos años.

Aspectos técnicos.

○ Técnica ecográfica:

- Método transpalpebral: el método de elección consiste en, con el paciente en decúbito supino y los párpados cerrados, aplicar el gel sobre el párpado cerrado y sobre éste colocar el transductor.



• Recomendaciones:

Emplear transductores de alta frecuencia (7,5-13 MHz).

Ajustar ganancias en modo B para la valoración de las estructuras más superficiales de la cámara anterior ocular y posteriormente de las estructuras más profundas como el vítreo y la cámara posterior.

Ajustar los parámetros Doppler color para velocidades bajas.

Realizar una mínima-leve compresión para evitar el colapso de la cámara anterior.

Aspectos técnicos.

○ Protocolo:

1. Obtención de imágenes axiales de todo el globo ocular desde su polo superior al inferior.
2. Obtención de imágenes sagitales de todo el globo ocular desde su región temporal a la nasal.
3. Obtención de imágenes oblicuas y dinámicas.

Anatomía ocular.

El ojo se divide en dos segmentos:

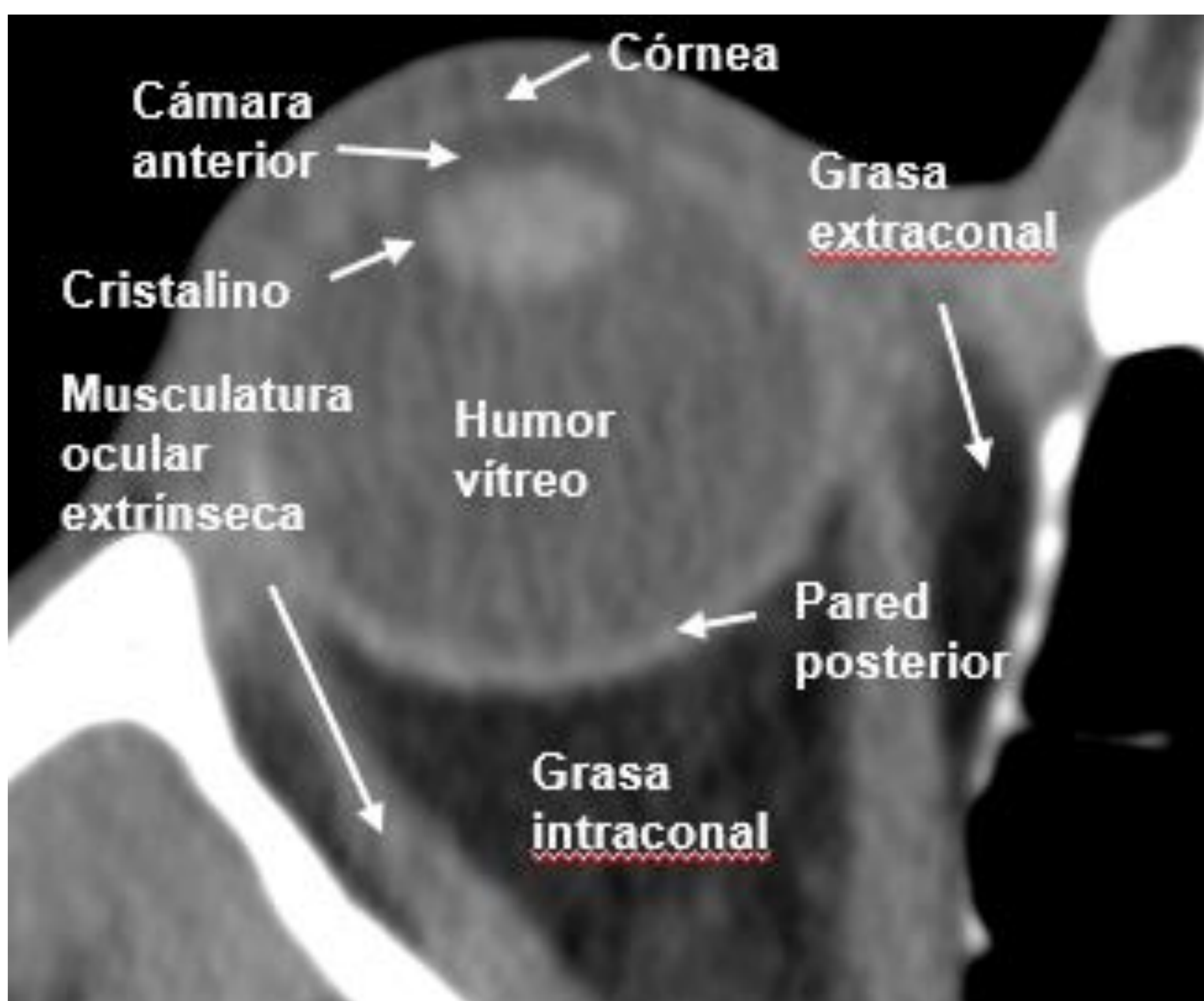
○ Segmento anterior:

- Córnea: estructura más superficial, línea fina ecogénica que no siempre se puede identificar.
- Cámara anterior: anecoica, localizada entre la córnea y el cristalino.
- Cristalino: estructura anecoica biconvexa limitada por línea ecogénica (cápsula posterior).
- Cámara posterior: no se visualiza en ecografía convencional.
- Iris y cuerpos ciliares.

○ Segmento posterior:

- Humor vítreo: área anecoica posterior al cristalino.
- Pared posterior: línea cóncava ecogénica interrumpida por el disco óptico o la papila, que a su vez está formada por 3 capas:
 - Retina.
 - Coroides.
 - Esclera.

Anatomía ocular.



Indicaciones.

- **Disminución aguda y atraumática de la agudeza visual:**
 - Patología vítrea:
 - Hemovítreo (HV).
 - Vitritis.
 - Desprendimientos:
 - Retina (DR).
 - Coroides (DC).
 - Hialioideo/vítreo posterior (DH/DVP).
 - Infecciones:
 - Endoftalmitis.
 - Tumores:
 - Melanoma/nevus uveales.
 - Hemangioma.
 - Metástasis uveales.
 - Miscelánea:
 - Drusas del nervio óptico.
 - Escleritis posterior.
 - Edema de papila.
 - Segmento anterior:
 - Cataratas.
 - Hifema.
 - Segmento posterior:
 - Hemovítreo.

Indicaciones.

○ Postcirugía intraocular complicada:

- DR.
- DC.
- HV.

○ Traumatismos:

- Sospecha de cuerpo extraño.
- Hifema.
- Luxación/subluxación de cristalino.
- Cataratas.
- Hemorragia vítrea.
- DR, DV.

Contraindicaciones.

- Sospecha de perforación ocular postraumática o postquirúrgica.
 - En estos casos la técnica de elección es la TC.

Pérdida brusca y traumática de la visión.

Patología vítrea.

- **Hemovítreo:** traumática, espontánea o asociada a tumores o DVP.
 - Ecografía útil para confirmar diagnóstico y excluir lesiones asociadas como tumores o desprendimientos.
 - Su aspecto varía según tiempo y grado:
 - Agudo leve: ecos puntiformes de bajo nivel en el espesor del humor vítreo que desaparecen cuando disminuimos la ganancia.
 - Agudo grave: ecos mal definidos móviles o coágulos hipoecoicos.
 - Crónico: la sangre organizada forma pseudomembranas.
- **Vitritis:** ecografía para valorar gravedad y extensión, por imagen indistinguible de un HV leve agudo.

Pérdida brusca y traumática de la visión.

Patología vítrea.

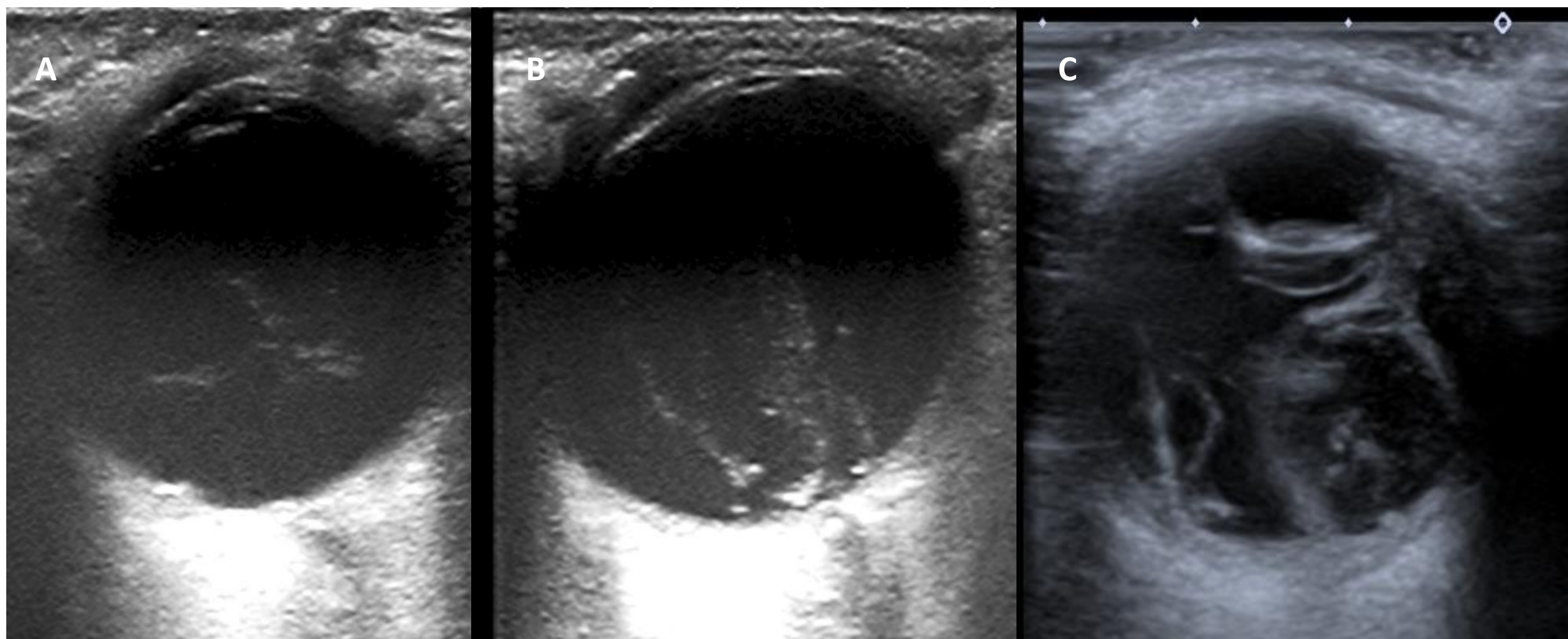


Figura 1: Hemovítreo con diferente aspecto ecográfico según el tiempo de evolución y grado (imagen A: agudo, B: subagudo y C: crónico). En la imagen C se observa desprendimiento coroideo asociado.

Pérdida brusca y traumática de la visión.

Desprendimientos.

- **Desprendimiento de retina (DR):** en la ecografía del DR completo se identifica una línea ecogénica que se origina a nivel de la papila y se extiende a la ora serrata con un forma típica de “V”. Si el DR es parcial la morfología es diferente y el diagnóstico más complicado.
- **Desprendimiento de coroides (DC):** espontáneo o traumático. Se observa una línea blanca y convexa periférica y alejada de la papila, que se extiende desde la pared del globo hacia el vítreo creando un ángulo obtuso.
- **Desprendimiento hialoideo o de vítreo posterior (DVP):** la causa más frecuente de este tipo de desprendimiento es la degenerativa. Clínicamente se acompaña de miodesopsias o moscas volantes. Se observa una delgada línea que cruza la papila.

Pérdida brusca y atraumática de la visión.

Desprendimientos.

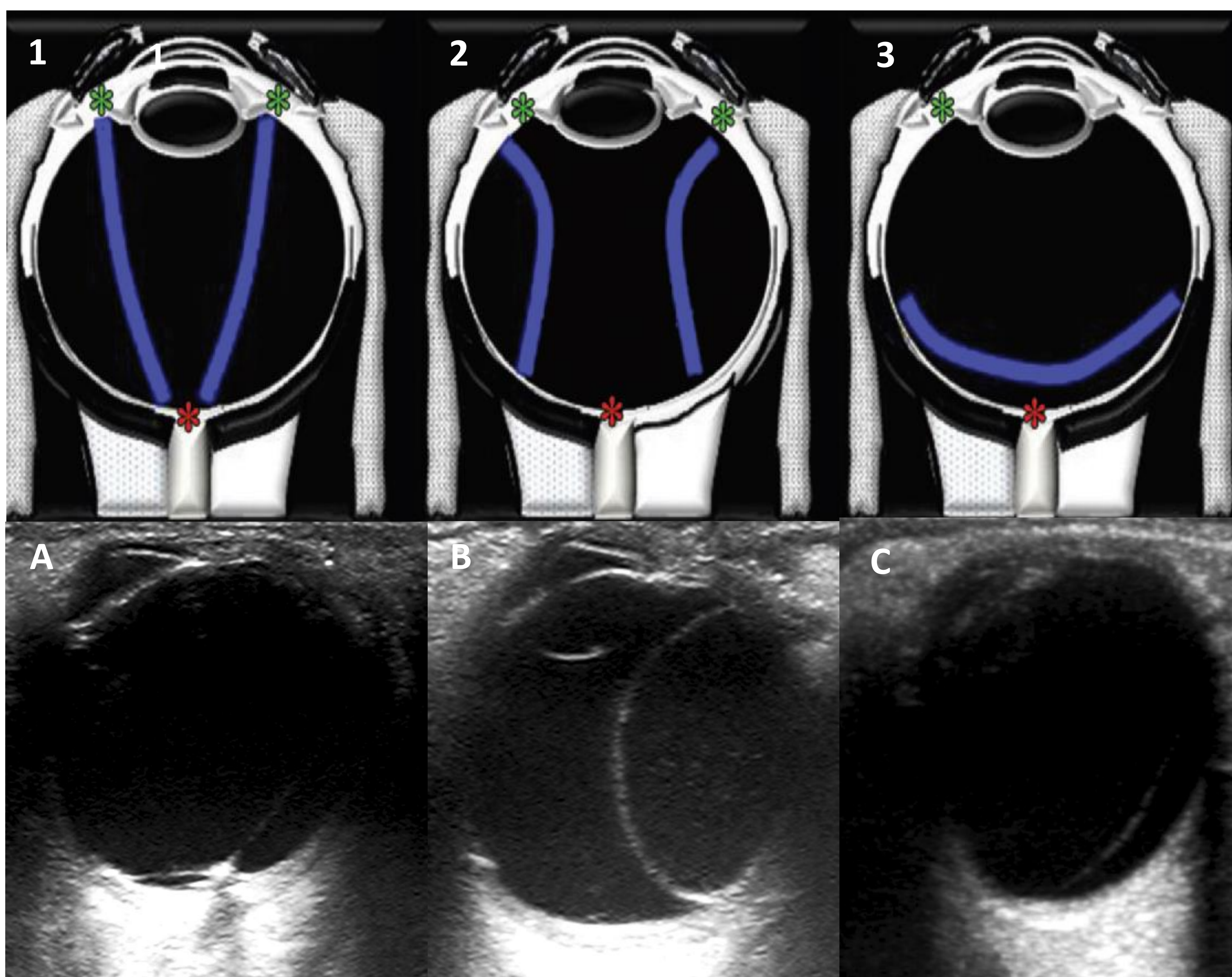


Figura 2: El esquema superior muestra los diferentes tipos de desprendimientos de pared posterior: DR (imagen 1), DC (imagen 2) y DVP (imagen 3). Asterisco verde: ora serrata, asterisco rojo: papila. Las imágenes inferiores muestran casos de DR (imagen A), DC (imagen 2) y DVP (imagen 3) los cuales presentan morfología bastante similar a la reflejada en el esquema superior.

Pérdida brusca y traumática de la visión.

Tumores.

- **Melanoma uveal:** tumor primario intraocular más frecuente. Puede afectar al iris, cuerpos ciliares o coroides (más frecuente), estos últimos pueden presentarse con disminución de la agudeza visual (AV) y defectos del campo visual. Son lesiones hipoecoicas y muy vascularizadas.
- **Nevus uveal:** lesiones poco elevadas, en muchos casos demasiado planas para ser detectadas en ecografía.
- **Metástasis:** lesiones aisladas o múltiples, más frecuente en relación con tumor de mama, pulmón o gástrico. Diagnóstico diferencial con melanoma no pigmentado, son generalmente hiperecoicas con respecto al melanoma.
- **Pseudomasas de pared posterior:** los hematomas subretinianos y la patología granulomatosa pueden simular lesiones tumorales.

Pérdida brusca y atraumática de la visión.

Tumores.

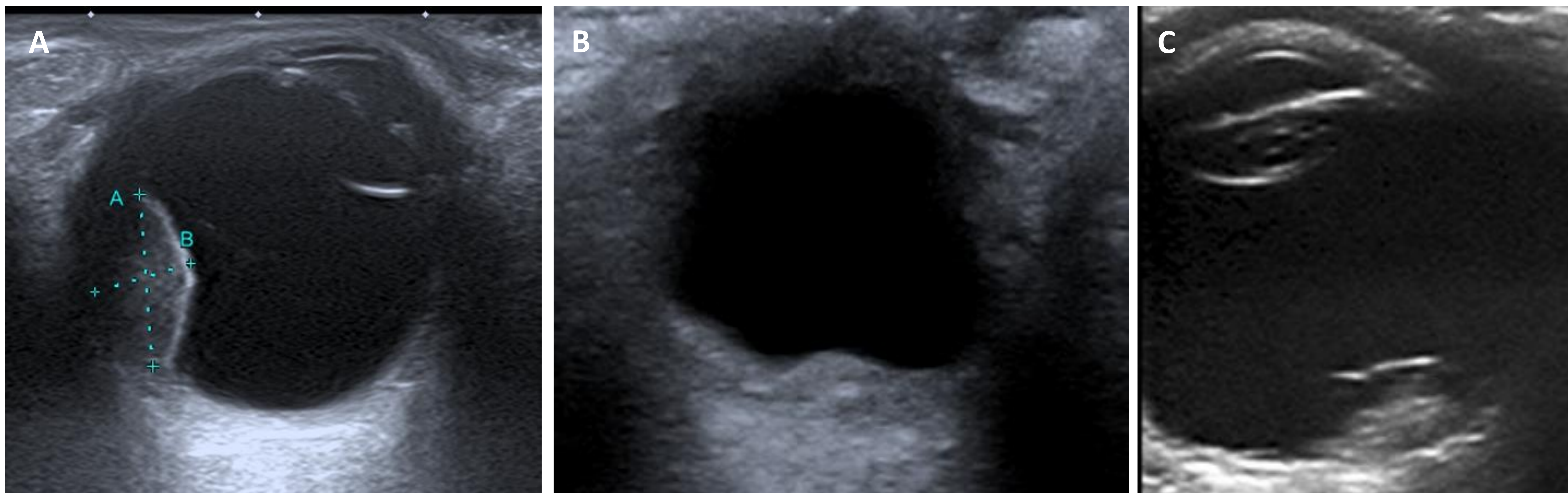


Figura 3: En la imagen A podemos observar una lesión sobreelevada que se acompaña de un DR que presentaba señal doppler, sugestiva de melanoma. En la imagen B, lesión sobreelevada <2 mm de diámetro AP sin señal doppler, sugestiva de nevus. En la imagen C, lesión sobreelevada en paciente con AP de neoplasia mamaria, compatible con metástasis.

Pérdida brusca y traumática de la visión.

Infecciones.

Dentro de los procesos infecciosos oculares podemos dividirlos en diferentes entidades en función de las estructuras del globo ocular que se vean afectadas en cada caso. Clínicamente presentan síntomas similares como prurito, lagrimeo, ojo rojo, dolor, disminución de la agudeza visual, etc. Por este motivo en algunos casos la ecografía puede ser de utilidad para establecer el grado de afectación del globo ocular y para valorar potenciales complicaciones de las mismas como abscesos, perforaciones, etc.

- **Conjuntivitis:** inflamación conjuntival que puede ser extremadamente contagiosa y que puede tener numerosas causas (bacteriana, viral, alérgica, etc).
- **Queratitis:** afectación corneal que puede ocasionar hifema, hipopion e incluso evolucionar a endoftalmitis así como provocar ulceraciones y perforaciones corneales con una posible pérdida visual permanente. Generalmente son de causa infecciosa (hongos, virus...) aunque pueden ser de causa química (quemaduras).
- **Celulitis:** afectación de partes blandas divididas en pre y postseptales en función del grado de afectación de las partes blandas.
- **Endoftalmitis:** es una infección grave que puede conllevar la pérdida del globo ocular si no es detectada a tiempo. Habitualmente son de causa bacteriana y como antecedente suelen presentar un traumatismo ocular penetrante que es el que ocasiona la puerta de entrada de los patógenos en el globo ocular. También puede ocurrir, aunque es raro, como complicación tras una cirugía de cataratas.

Pérdida brusca y atraumática de la visión.

Infecciones.

Endoftalmitis.

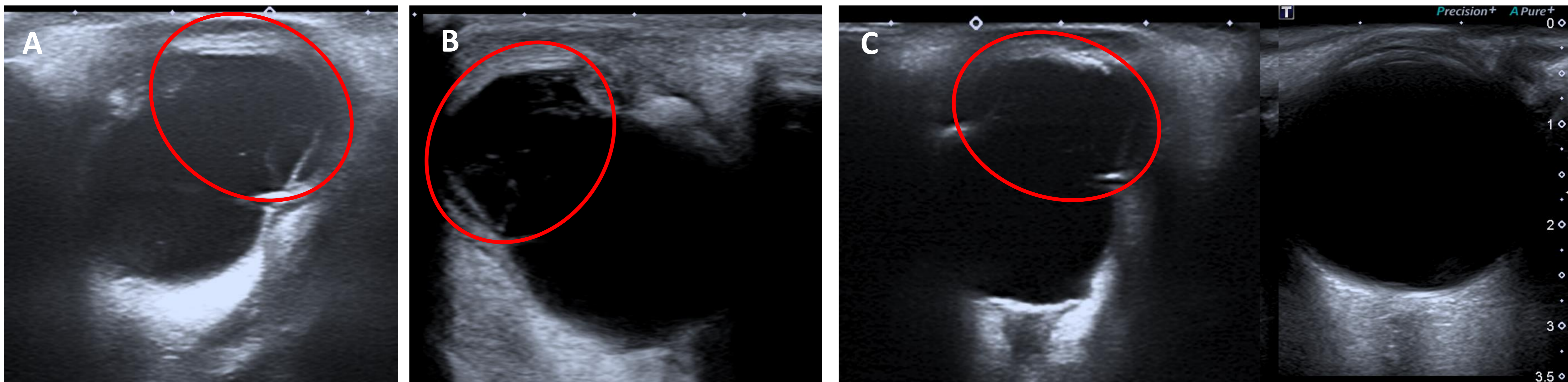


Figura 4: En las imágenes A, B y C podemos observar una llamativa alteración morfológica del globo ocular derecho (en C, imagen comparativa con un globo ocular normal). Asimismo, se identifica una solución de continuidad en el margen medial de las cubiertas oculares con presencia de una colección (círculo rojo) con contenido hipoecoico localizada en la vertiente extraocular medial. Estos hallazgos en su conjunto, en el contexto clínico infeccioso de este paciente, con una perforación ocular con pequeña colección extraocular adyacente secundaria a una endoftalmitis. En este caso la perforación ocular fue un hallazgo inesperado y clínicamente insospechado, puesto que como hemos comentado previamente, de haber sospecha de perforación ocular a técnica de elección sería la TC.

Pérdida brusca y traumática de la visión.

Miscelánea.

- **Drusas:** son depósitos hialinos calcificados localizados en la cabeza del nervio óptico, generalmente asintomáticas pero que pueden producir visión borrosa o defectos campimétricos. En ecografía se ven como placas hiperecoicas en la papila con sombra acústica.
- **Escleritis posterior:** disminución brusca de la AV e intenso dolor con los movimientos oculares. En ecografía se observa un engrosamiento llamativo de las cubiertas posteriores del globo ocular.
- **Edema de papila:** puede ser uni o bilateral y puede estar asociado a múltiples causas. En ecografía se aprecia una elevación a nivel del nervio óptico producido por el aumento de líquido subaracnoideo.

Pérdida brusca y traumática de la visión.

Miscelánea.

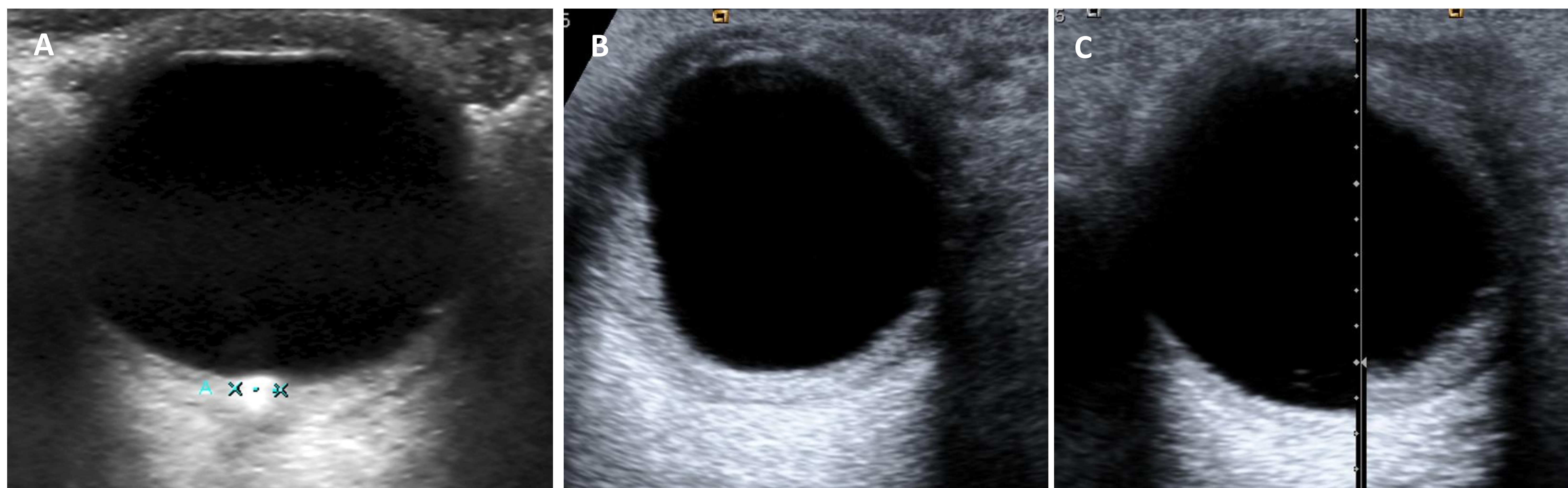


Figura 5: En la imagen A podemos observar una imagen hiperecogénica con tenue sombra acústica posterior localizada en la cabeza del nervio óptico, compatible con drusas. En las imágenes B y C podemos observar un engrosamiento de las cubiertas posteriores, compatible con escleritis posterior. En la imagen C podemos apreciar asimismo un globo ocular con cubiertas posteriores de aspecto normal.

Pérdida brusca y traumática de la visión.

Miscelánea.

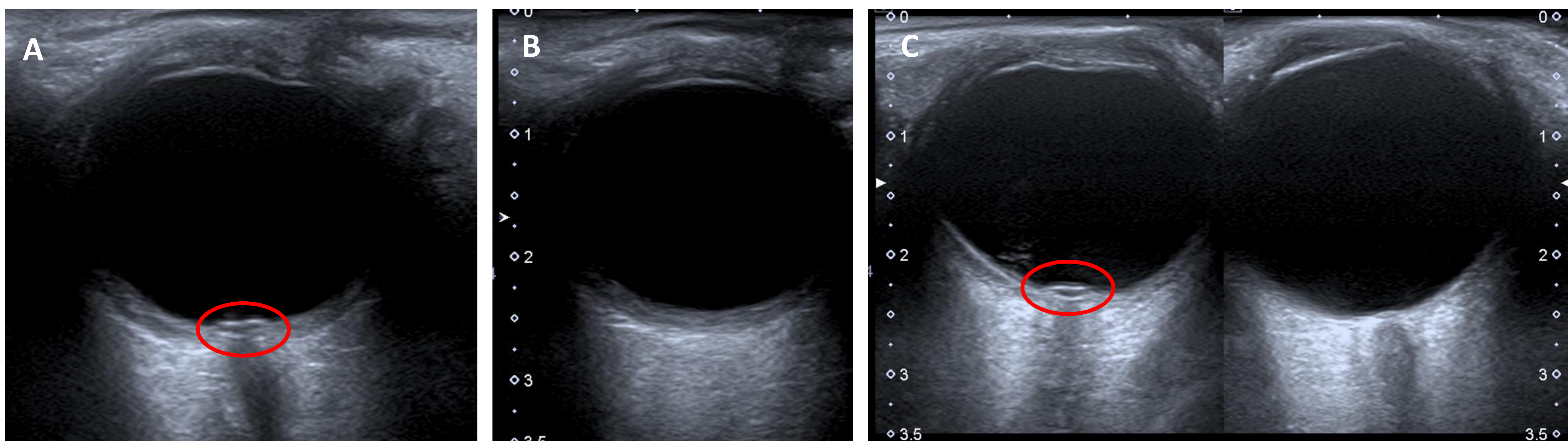


Figura 6: Nuevo caso de escleritis posterior más florida que el de la diapositiva anterior. En las imágenes A, B y C podemos observar un engrosamiento de cubiertas posteriores del ojo derecho, pudiendo apreciar en las imágenes A y C su aspecto trilaminar en la región de la papila (círculo rojo).

En la imagen C podemos observar una imagen comparativa de ambos globos oculares, apreciándose una discreta asimetría morfológica global más marcada en la cámara posterior del ojo derecho (ojo izquierdo de morfología normal). Asimismo, en el humor vítreo del ojo derecho pueden apreciarse ecos puntiformes y lineales internos. Comparativamente con el ojo izquierdo se observa un engrosamiento uniforme de las cubiertas posteriores del ojo derecho, con una línea hipoeoica en su interior, hallazgos compatibles con escleritis posterior.

No se observa afectación de la grasa retrobulbar ni del nervio óptico.

Pérdida traumática de la visión.

Opacidad de medios.

- Las estructuras oculares más superficiales (córnea, cámara anterior, iris, cámara posterior y cristalino) raramente requieren realización de ecografía porque pueden ser evaluados clínicamente mediante oftalmoscopio y lámpara de hendidura. Sin embargo, cualquier patología que produzca una opacificación de las estructuras oculares dificultará la valoración del segmento posterior del globo. Por este motivo, cuando exista una opacidad de medios el oftalmólogo solicitará una ecografía independientemente de la clínica del paciente.
- **Opacidad del segmento anterior:**
 - Cataratas.
 - Hifema.
- **Opacidad del segmento posterior:**
 - Hemovítreo.

Pérdida atraumática de la visión.

Opacidad de medios.

- **Cataratas:** patología degenerativa del cristalino que generalmente ocurre en ancianos aunque también puede ser secundaria a traumatismos o infecciones. En ecografía podemos observar un aumento de la ecogenicidad intralenticular, aumento del espesor y ecogenicidad de la pared posterior o ambas. En condiciones normales, el cristalino es anecoico con una fina línea ecogénica que representa la cápsula posterior.

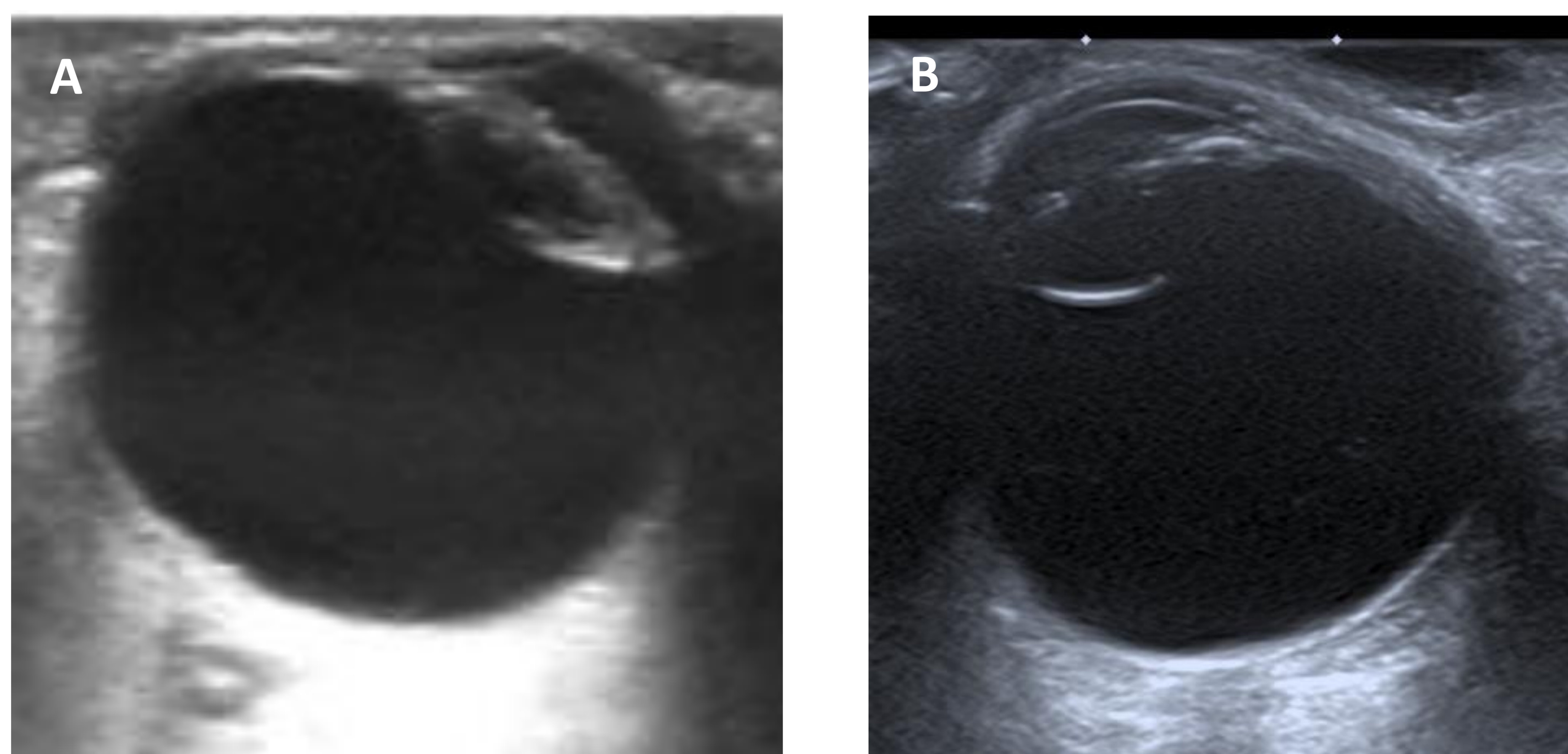


Figura 7: En las imagen A puede observarse un aumento tanto del grosor como de la ecogenicidad de cristalino, compatible con catarata. En la imagen B podemos observar el aspecto de un cristalino normal.

Pérdida brusca y traumática de la visión.

Opacidad de medios.

- **Hifema:** acumulación de contenido hemático en la cámara ocular anterior. Su causa más frecuente es traumática aunque puede tener otras causas:
 - Angiogénesis corneal o iridal (glaucoma vascular, diabetes...).
 - Infecciones oculares típicamente causadas por virus herpéticos.
 - Coagulopatías.
 - Uso desproporcionado de lentes de contacto.
 - Postcirugía que requieran apertura de la cámara anterior (cataratas...).
 - Neoplasias (mucho menos frecuente).

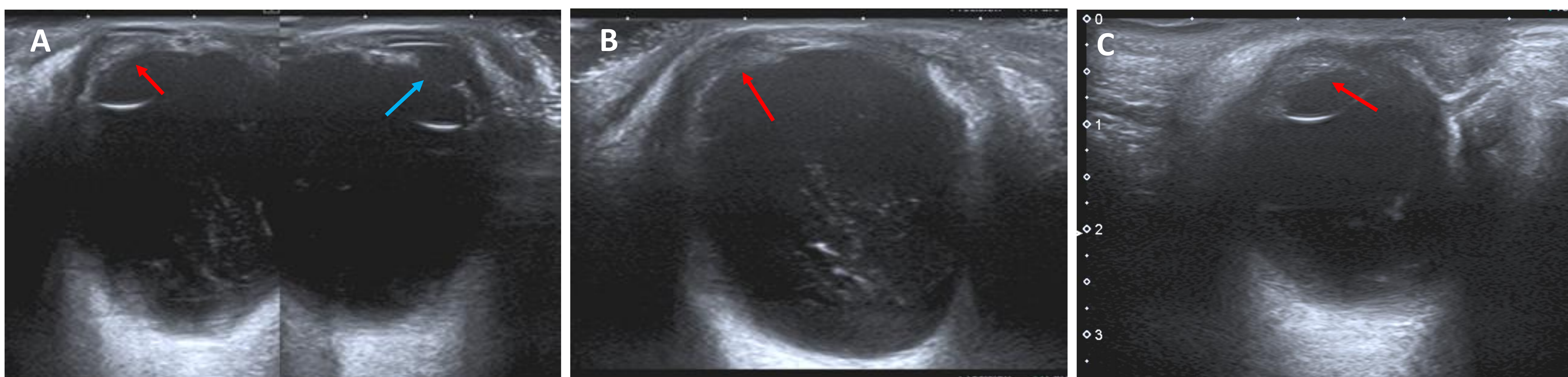


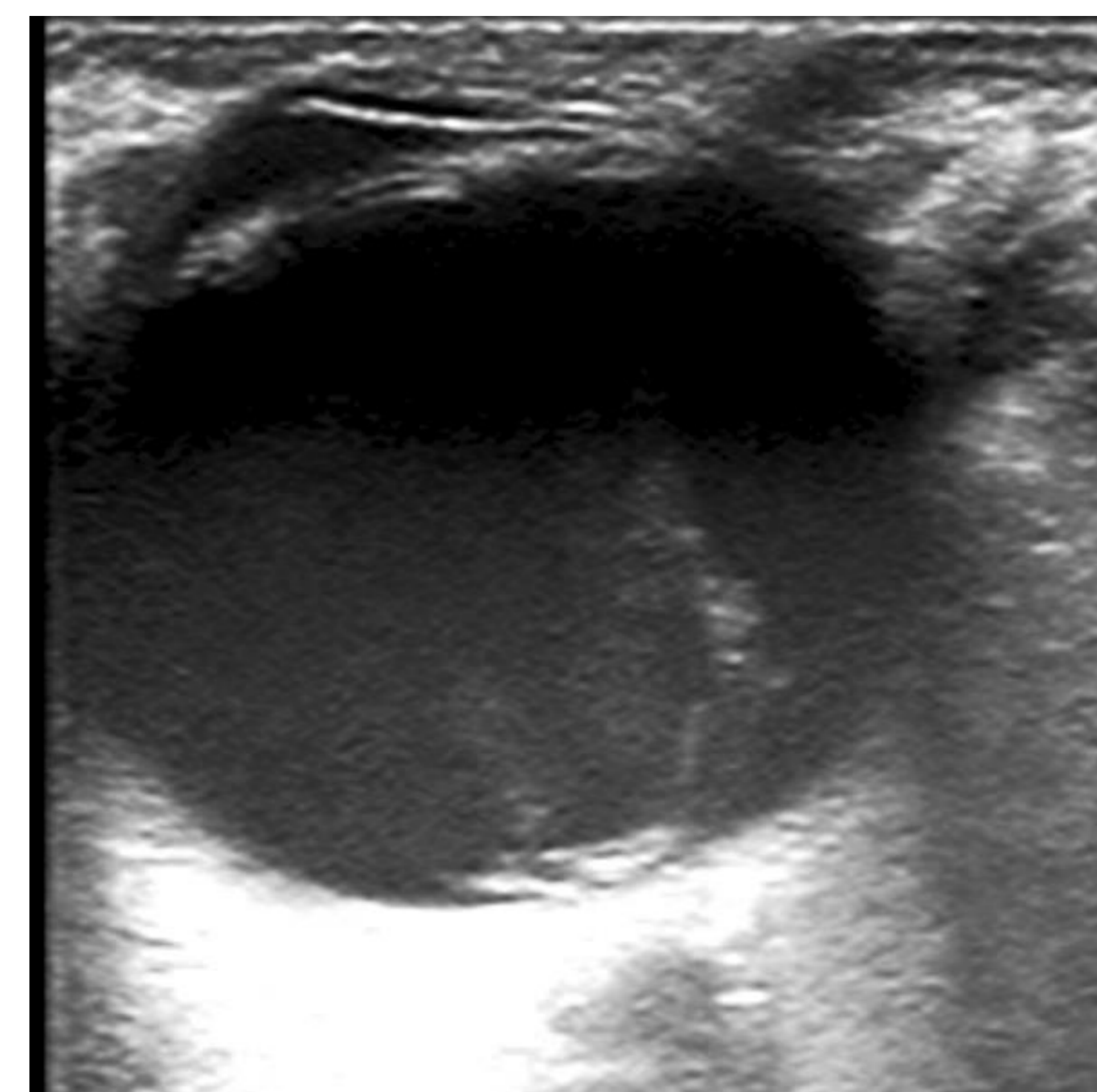
Figura 8: Imágenes ecográficas de ambos ojos (imagen A) y del ojo derecho (imágenes B y C). En las 3 imágenes, en el interior de la cavidad vítrea, podemos observar ecos lineales y puntiformes que en este caso eran móviles compatibles con hemovítreo. Asimismo en las 3 imágenes podemos observar una ocupación ecogénica (flecha roja) de la cámara anterior del ojo derecho. En la imagen A podemos visualizar una cámara anterior de aspecto normal (flecha azul) en el ojo izquierdo.

Pérdida brusca y traumática de la visión.

Postcirugía ocular complicada.

- Son hallazgos frecuentes en la ecografía ocular de pacientes operados de cataratas:
 - **Afaquia:** los pacientes con cataratas son tratados con la extracción quirúrgica del cristalino.
 - **Pseudoafaquia:** se coloca una lente intraocular después de que se ha extraído la catarata. En la ecografía se ve una estructura plana o cóncava hiperecogénica en la localización del cristalino, con un artefacto de reverberación detrás del iris.
 - En el periodo postquirúrgico precoz se puede observar aire intraocular.
- Las complicaciones que podemos encontrar tras una cirugía ocular son:
 - DR.
 - DC.
 - HV.

Figura 9: ausencia de cristalino en paciente intervenido de cataratas.



Pérdida brusca de la visión.

Traumatismos.

El traumatismo ocular es una causa frecuente de pérdida de la visión, especialmente en la gente joven. Existe afectación vitreo-retiniana en el 50% de los pacientes que presenta lesiones oculares graves secundarias a traumatismo penetrante o contuso.

Si existe sospecha clínica de perforación ocular la técnica de elección es la TC.

- **Presencia de cuerpos extraños:** los cuerpos extraños penetran a través de la córnea y pueden estar localizados en cualquier parte del ojo y de la órbita. La ecografía es útil para establecer de manera precisa la localización y orientación de los cuerpos extraños pequeños incluso pudiendo diferenciar tipos de materiales:
 - Metálicos: hiperecoicos y a menudo asocian sombra acústica posterior.
 - Orgánicos: normalmente son hiperecoicos y sin sombra acústica posterior.
- **Lesión del segmento anterior:**
 - Hifema.
 - Catarata.
 - **Luxación/subluxación:** posición anómala del cristalino.
 - Subluxación: un margen de la lente mantiene su posición normal dentro del iris, mientras que el resto de los ángulos se encuentran en el humor vítreo.
 - Luxación: la lente se encuentra en la región dependiente del vítreo y se ve en una posición anormal.

Pérdida brusca de la visión.

Traumatismos.

○ Lesión del segmento posterior:

- Hemorragia vítrea.
- DR: el traumatismo es la causa más frecuente de DR en niños.
- DC: se asocian con mayor frecuencia a complicaciones postquirúrgicas, particularmente tras cirugías de cataratas. En traumatismos se asocian a lesiones abiertas del globo ocular.

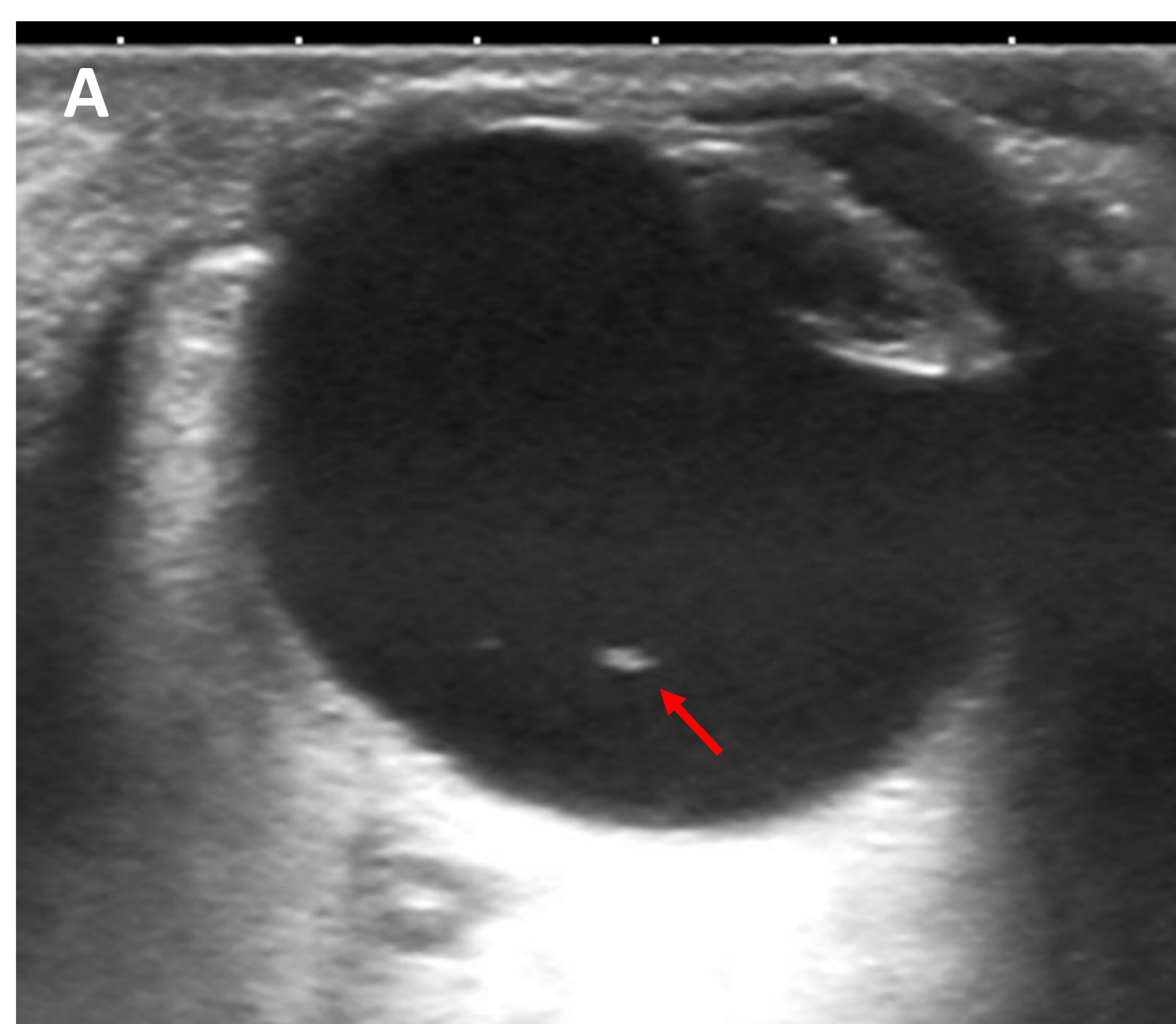


Figura 10: se observa un cuerpo extraño puntiforme en el humor vítreo (flecha roja).

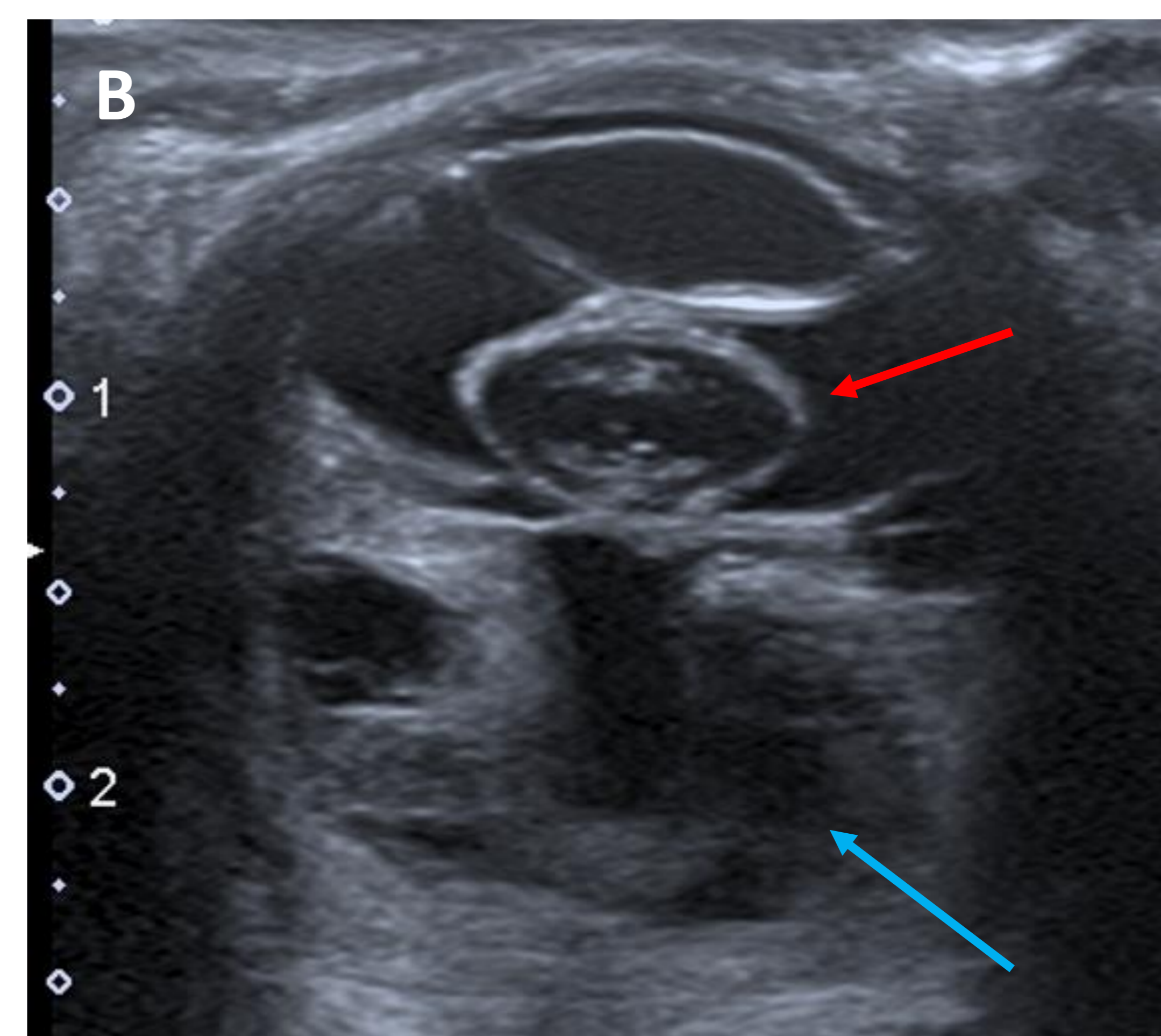


Figura 11: se identifica una subluxación del cristalino (flecha roja), el cual muestra un incremento en su ecogenicidad en relación con catarata. Además, existe un DR crónico (flecha azul).

Pérdida brusca de la visión.

Traumatismos.

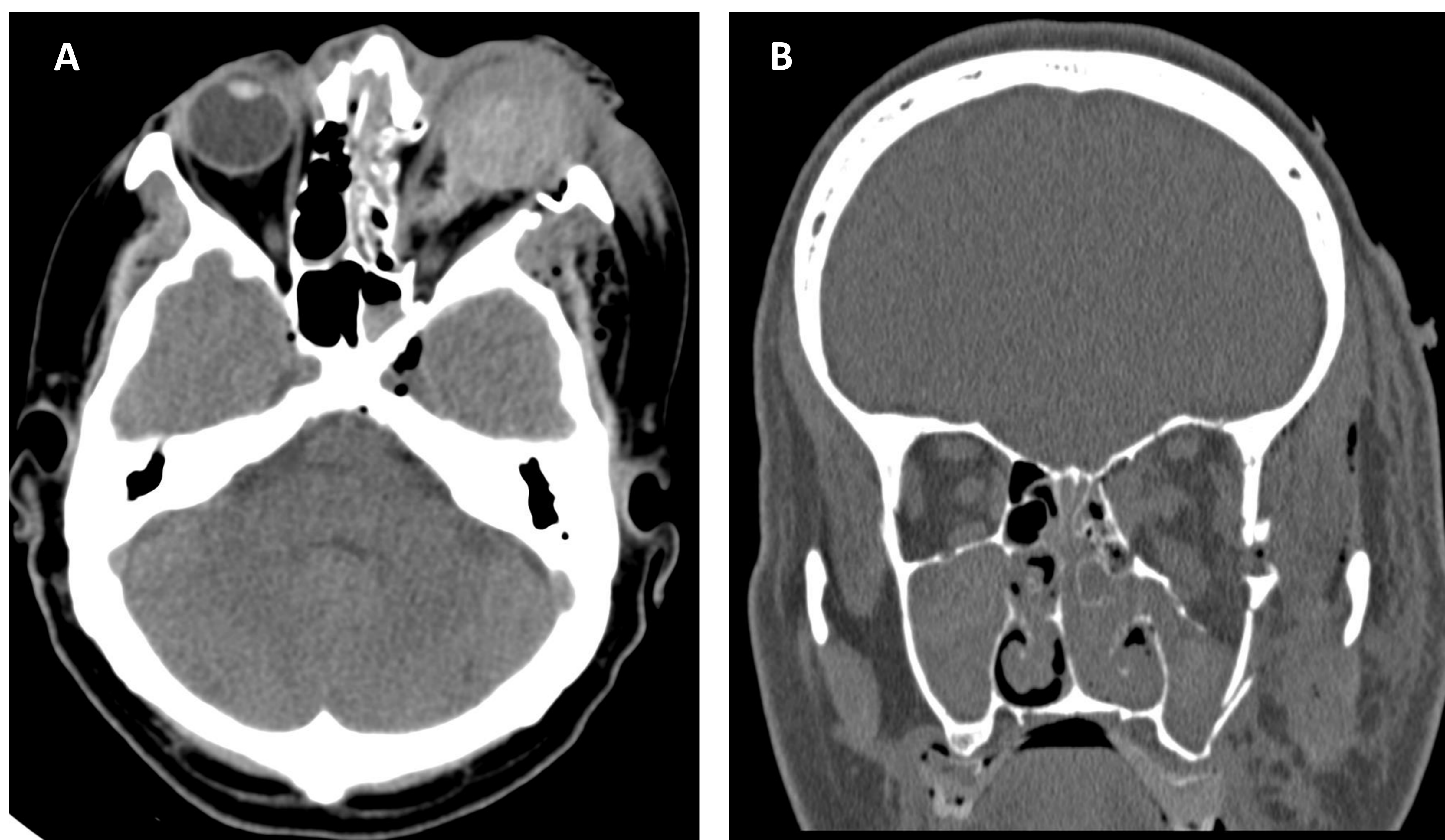


Figura 12: Imágenes de TC en paciente con importante traumatismo facial que acude a urgencias con pérdida visual del ojo izquierdo.

En la imagen A se identifican múltiples fracturas en el macizo facial izquierdo que afectan a los huesos propios de la nariz, seno esfenoidal y a las paredes medial y lateral de la órbita izquierda. Asimismo, se observa un importante hematoma intraocular izquierdo con proptosis y hematoma frontoorbitario, en relación con estallido y perforación ocular.

En la imagen B se observa fractura del suelo orbitario izquierdo con hundimiento y herniación de grasa intraconal hacia el seno maxilar con deformidad de los músculos rectos inferior y medial, que sugieren posible atrapamiento de los mismos. Asimismo, existe hemoseno y trazos de fractura maxilares izquierdos y en el hueso cigomático homolateral. Diagnóstico final: fractura Le Fort tipo III izquierda con estallido ocular.

Pérdida brusca de la visión.

Traumatismos.

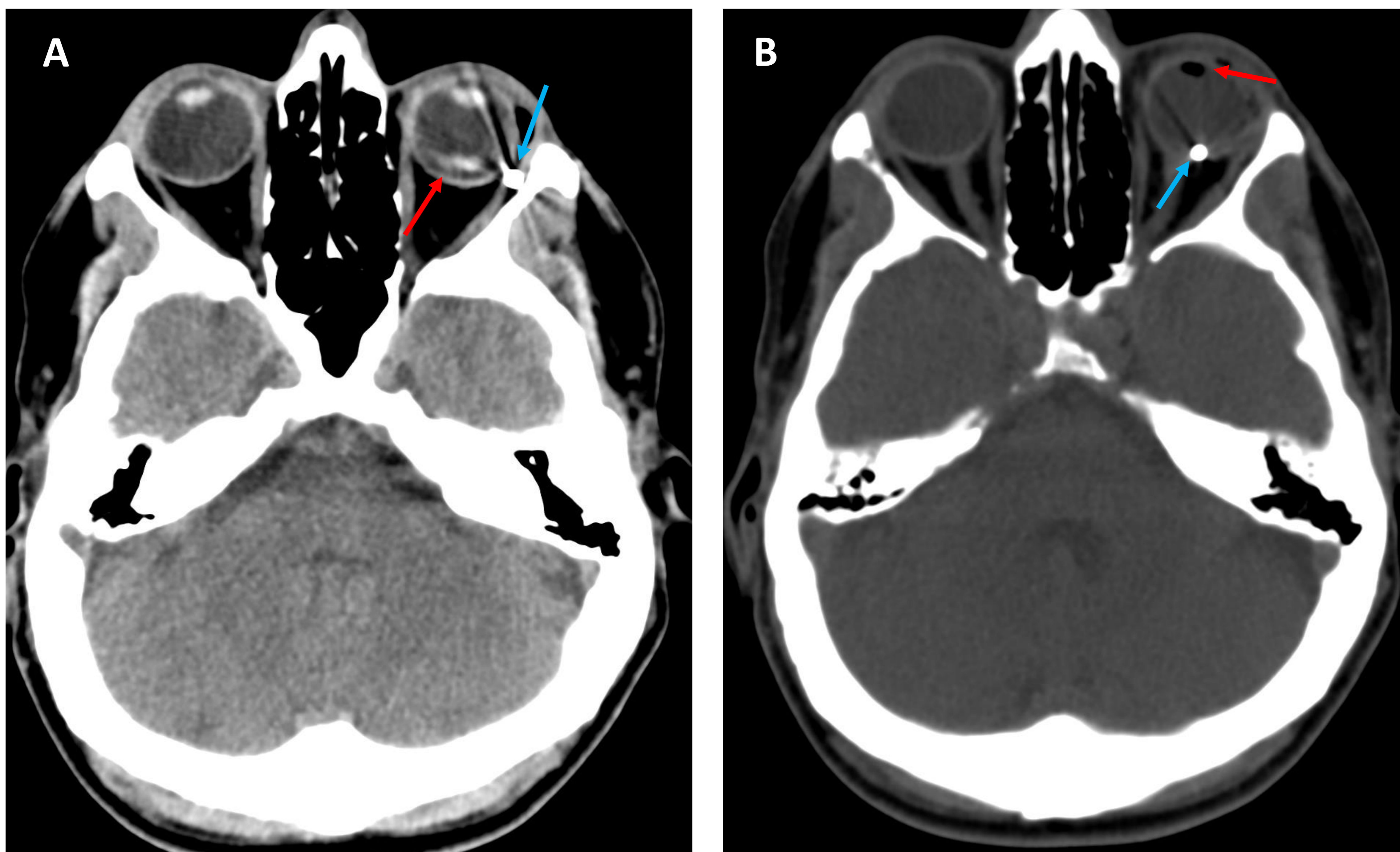


Figura 12: Imágenes axiales de TC en paciente que acude al servicio de urgencias tras recibir impactos faciales por perdigones durante una jornada de caza. En la imagen A se identifica un cuerpo extraño metálico (flecha azul) en el espesor del músculo recto lateral de la órbita izquierda, apreciándose contenido denso intraocular en la región declive, sugestivo de hemorragia intraocular (flecha roja). En la imagen B se identifica otro cuerpo extraño densidad metal (flecha azul) alojado en la cámara posterior del globo ocular izquierdo, lateral a la inserción del nervio óptico, apreciándose una pequeña burbuja de gas intraocular (flecha roja) en región antideclive. Estos hallazgos en su conjunto traducen una perforación ocular izquierda por impactos de perdigón.

Conclusiones.

1. La exploración ecográfica óculo-orbitaria no es una técnica comúnmente realizada por radiólogos, no obstante podríamos enfrentarnos a ella de forma urgente durante las guardias médicas.
2. Es de gran importancia el conocimiento de la técnica así como de la anatomía óculo-orbitaria puesto que en manos experimentadas presenta una importante rentabilidad diagnóstica.
3. Existe un amplio espectro de patologías con posible afectación de esta región anatómica y es de gran importancia su conocimiento para llegar a un diagnóstico preciso tanto de la propia patología como de sus potenciales complicaciones.
4. Recordar que si existe sospecha clínica de perforación ocular la técnica de elección para la valoración de las estructuras óculo-orbitarias es la TC.

Bibliografía.

1. Lorente-Ramos RM, Armán JA, Muñoz-Hernández A, Gómez JM, de la Torre SB. US of the eye made easy: a comprehensive how-to review with ophthalmoscopic correlation. *Radiographics*. 2012;32:E175-200.
2. Bedi DG, Gombos DS, Ng CS, Singh S. Sonography of the eye. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187:1061-72.
3. De La Hoz Polo M, Torramilans Lluís A, Pozuelo Segura O, Anguera Bosque A, Esmerado Appiani C, Caminal Mitjana JM. Ocular ultrasonography focused on the posterior eye segment: what radiologists should know. *Insights into Imaging*. 2016;7:351-364.