



ECOGRAFÍA OFTÁLMICA EN EDAD PEDIÁTRICA

Claudia Riestra Merchán 1, Olga Suárez Traba 2,
Marta Escribano Pérez 2, Marcos De Iruarrizaga
Gana 1, Almudena Núñez Martín 1,
Eduardo González Cárdenas 1, Juan Carlos
García-Melgares Hernández 1, Javier Fernández
García 1

1Fundación Hospital Alcorcón, Alcorcón, 2Hospital del Niño Jesús, Madrid



OBJETIVO DOCENTE:

- Recordar y revisar la anatomía ocular
- Describir la técnica que debe llevar a cabo un radiólogo para una correcta evaluación del globo ocular, para así, poder sacar el máximo provecho de los hallazgos obtenidos durante la ecografía ocular.
- Analizar y reseñar los signos ecográficos de las patologías oculares más frecuentes, incluyendo patología congénita, traumática, inflamatoria/infecciosa y tumoral.
- Ilustrar las principales patologías oculares mediante diferentes ejemplos de casos pediátricos.

REVISIÓN DEL TEMA:

- La ecografía oftálmica es una técnica **inusual** y **excepcional** llevada a cabo por los radiólogos.
- La ecografía es una técnica muy útil para la evaluación de la patología ocular, especialmente en pacientes pediátricos, porque es **fácil de realizar, barata, accesible, no invasiva y segura**.
- La ecografía oftálmica está especialmente **indicada en casos en los que la oftalmoscopia está limitada**, como por ejemplo en cataratas, miosis extrema, hemorragia vítrea, leucocoria clínica y cuerpos extraños intraoculares.
- La mayor ventaja que ofrece esta técnica es el **estudio dinámico**, ya que permite que se evalúe el globo ocular con los movimientos oculares y distingue distintas entidades como desprendimiento coroideo, vítreo o de retina.
- Se han utilizado imágenes de casos de patología oftálmica en pacientes pediátricos, recogidos en el hospital durante los últimos 8 años.

TÉCNICA:

- La exploración se debe realizar con sondas de alta frecuencia, entre 7,5 – 13 MHz, ajustando la profundidad y la ganancia en función de las estructuras a valorar.
- Se deben obtener imágenes de todo el globo ocular, haciendo un barrido en el **plano transversal** desde el polo superior al polo inferior y en el **plano longitudinal** desde la porción nasal a la temporal.
- También se deben obtener **imágenes dinámicas**, estas últimas, para valorar los movimientos oculares y la movilidad de los ecos en el humor vítreo.
- Es conveniente hacer la **comparación de ambos ojos** para valorar simetrías.

CONTRAINDICACIONES DE ECOGRAFÍA OFTÁLMICA:

Las contraindicaciones más frecuentes son sospecha de perforación ocular y la cirugía reciente.

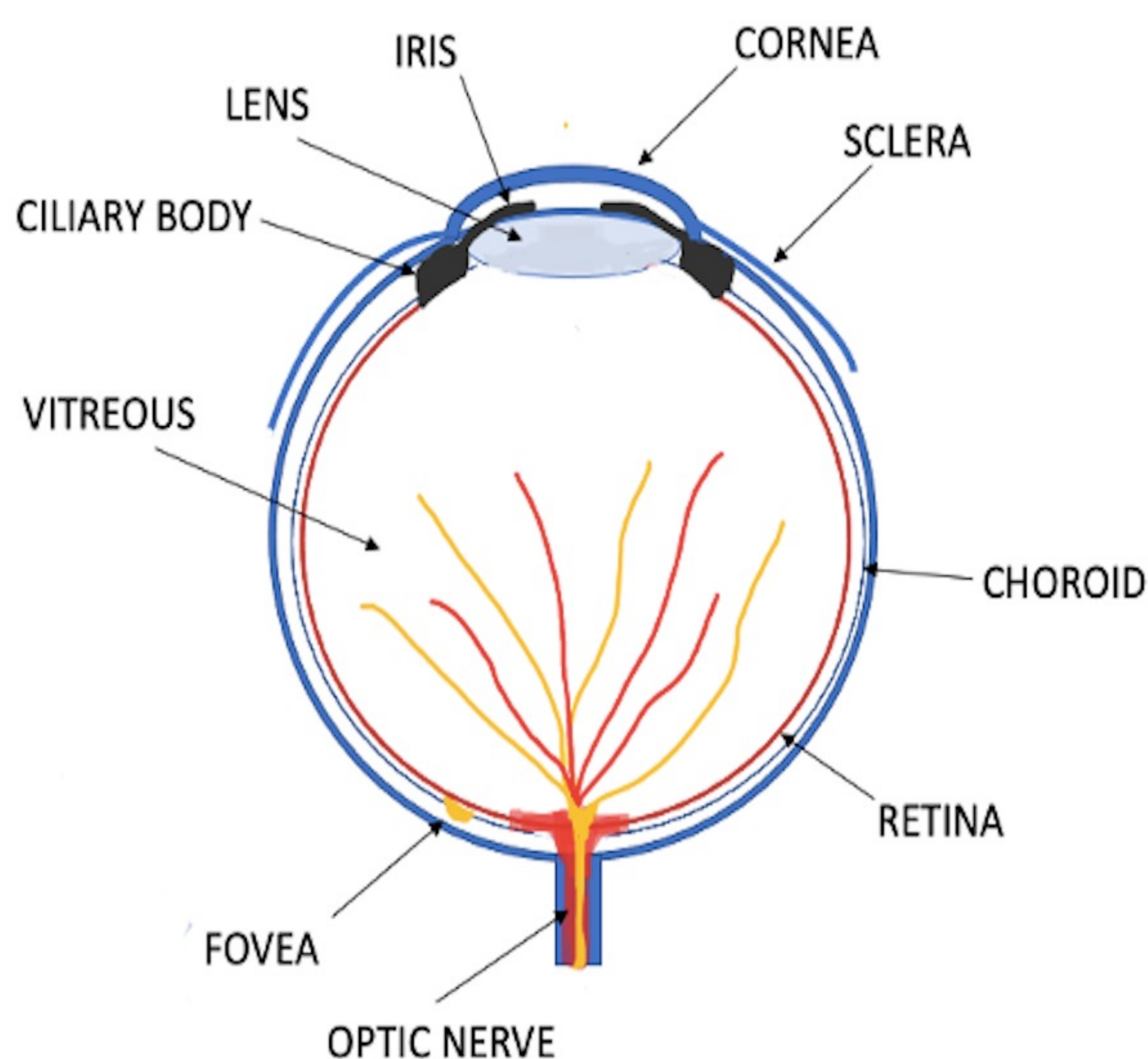


Fig 1. Ilustración de un ojo normal.

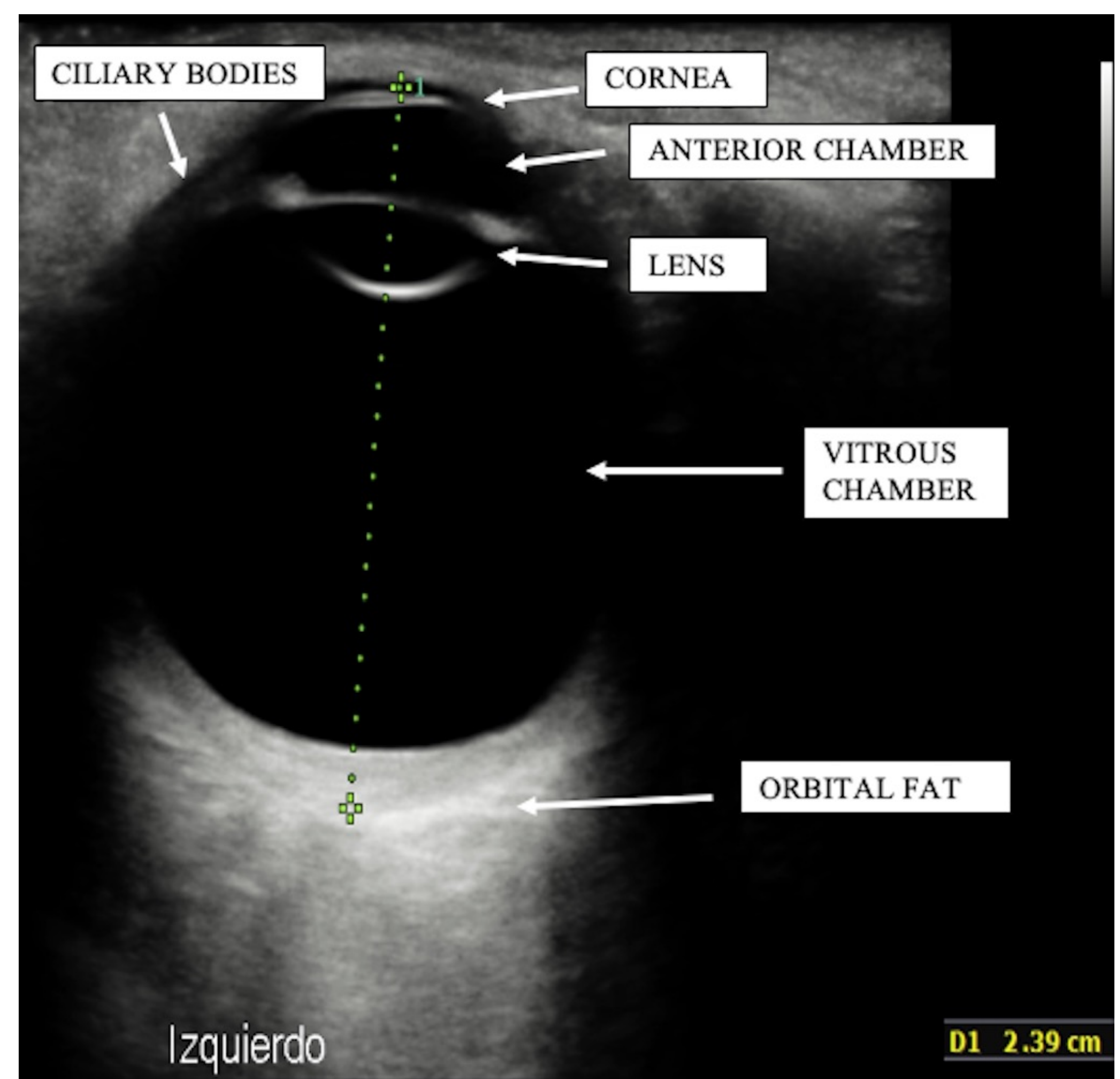


Fig 2. Ecografía ocular normal. .

PATOLOGÍA CONGÉNITA:

ANOFTALMOS, MICROOFTALMOS, NANOFTALMOS ALTERACIONES EN EL TAMAÑO Y LA FORMA DEL GLOBO OCULAR

- Anoftalmos y microoftalmos son el resultado de un **desarrollo embriológico anormal** (Anoftalmos: no hay tejido ocular presente. Microoftalmos: < de 2/3 del tamaño normal y presenta contenido intraocular desorganizado)
- Nanoftalmos: ojo pequeño pero con **correcto desarrollo ocular**
- La ecografía ayuda a identificar otras anomalías orbitarias asociadas.
- ALTERACIÓN DEL TAMAÑO Y FORMA DEL GLOBO OCULAR ADQUIRIDA → En la miopía de larga evolución el diámetro del globo ocular aumenta en su eje anteroposterior que se asocia a un adelgazamiento de su pared y pérdida de la concavidad generalmente en la región posterior, hallazgo conocido como estafiloma

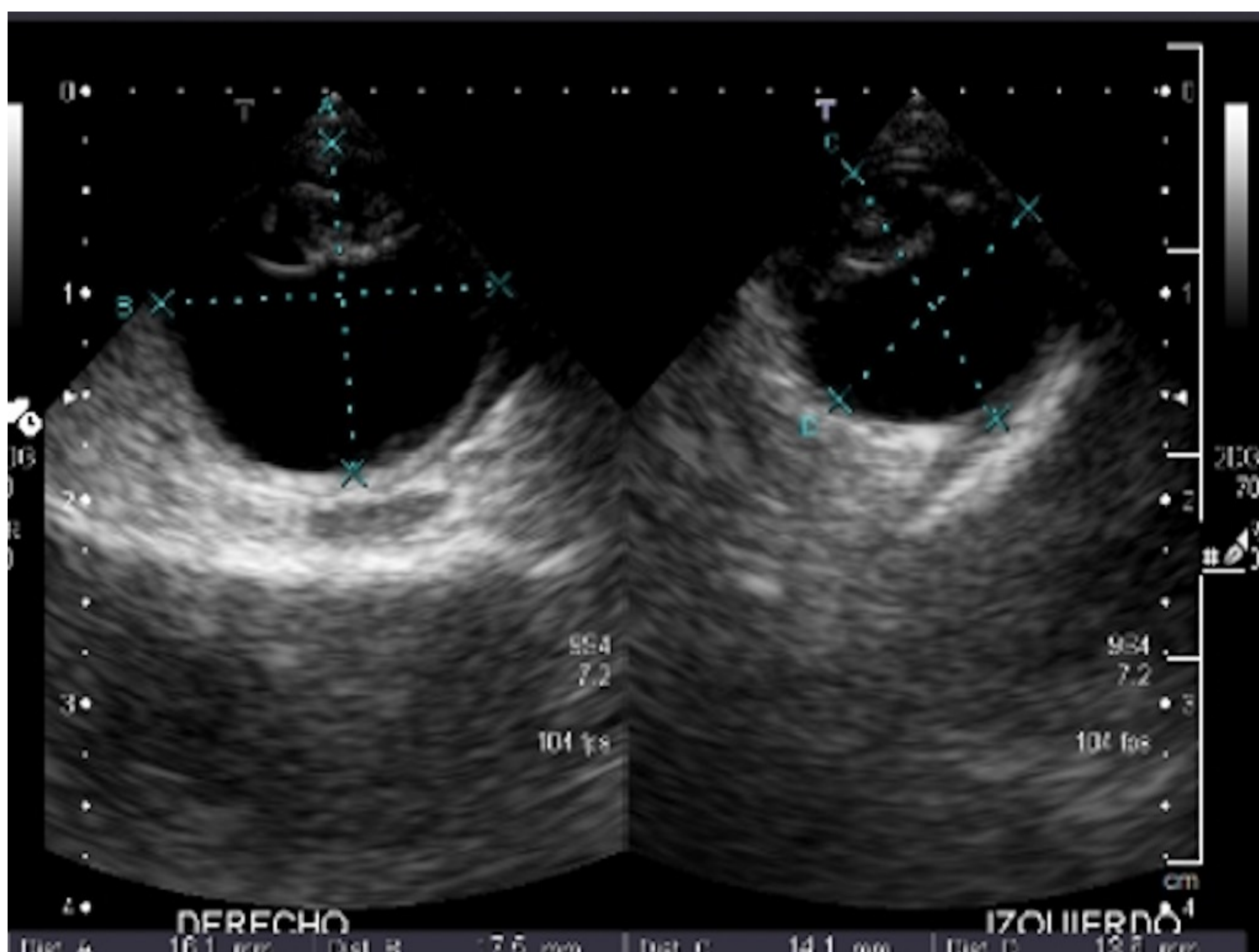


Fig 3. Nanoftalmos: se demuestra ojo izquierdo de menor tamaño que el contralateral pero con correcto desarrollo ocular.

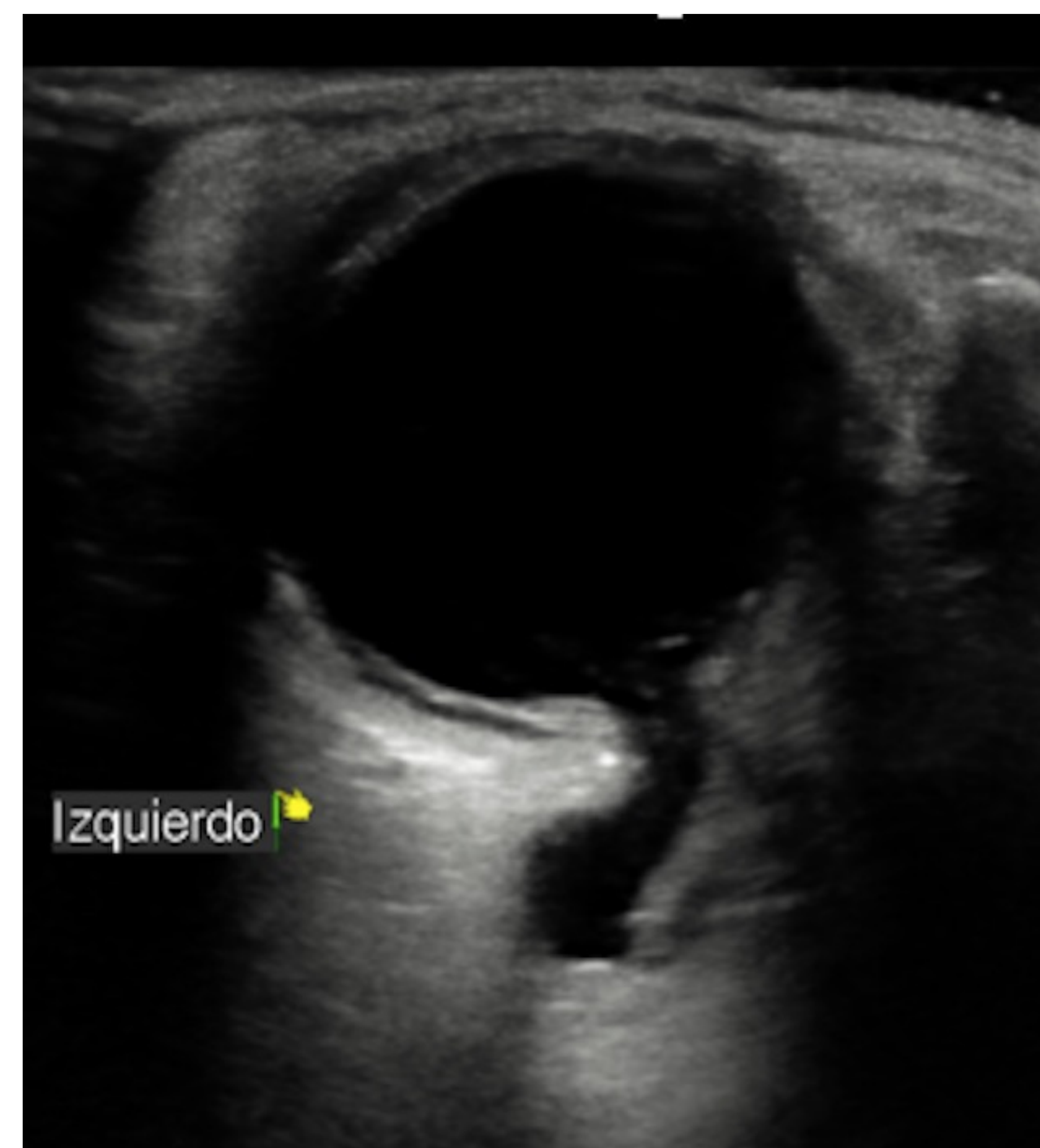


Fig 4. Estafiloma posterior: evaginación de la pared posterior del globo ocular.

PATOLOGÍA CONGÉNITA:

VASCULATURA FETAL PERSISTENTE

- La vasculatura fetal persistente (también llamada vítreo primario persistente) es un **desorden benigno del desarrollo** del globo ocular, en el cual el aporte sanguíneo fetal (sistema hilario) fracasa en ser absorbido y se produce una hipertrofia anómala.
- Se identifica una placa vascularizada en la región posterior del cristalino, que se extiende hasta el nervio óptico.
- Se trata de una condición usualmente **unilateral** y se caracteriza clínicamente como leucocoria en un ojo con microoftalmia.
- Puede generar dudas con un desprendimiento de retina, sin embargo este no llega a la pared posterior del cristalino, sino que anteriormente solo alcanza la ora serrata.

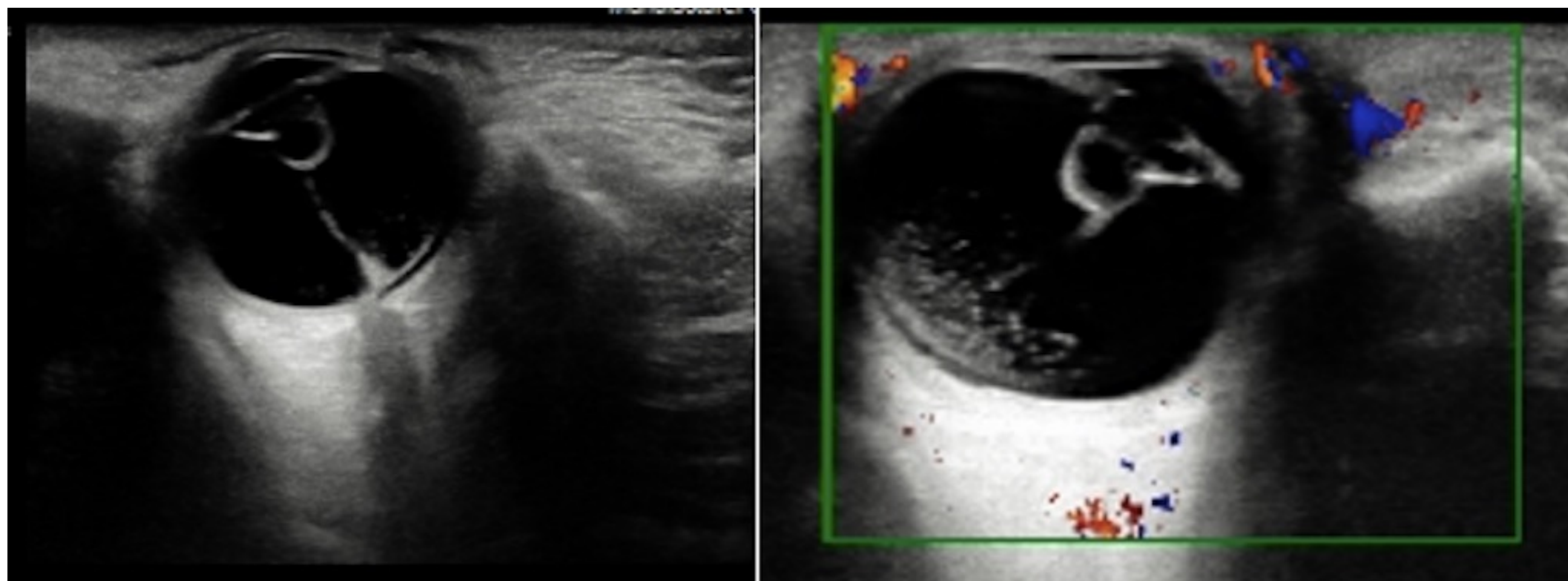


Fig 5. Vasculatura fetal persistente con lenticono posterior: banda vascular desde el disco óptico hasta el cristalino

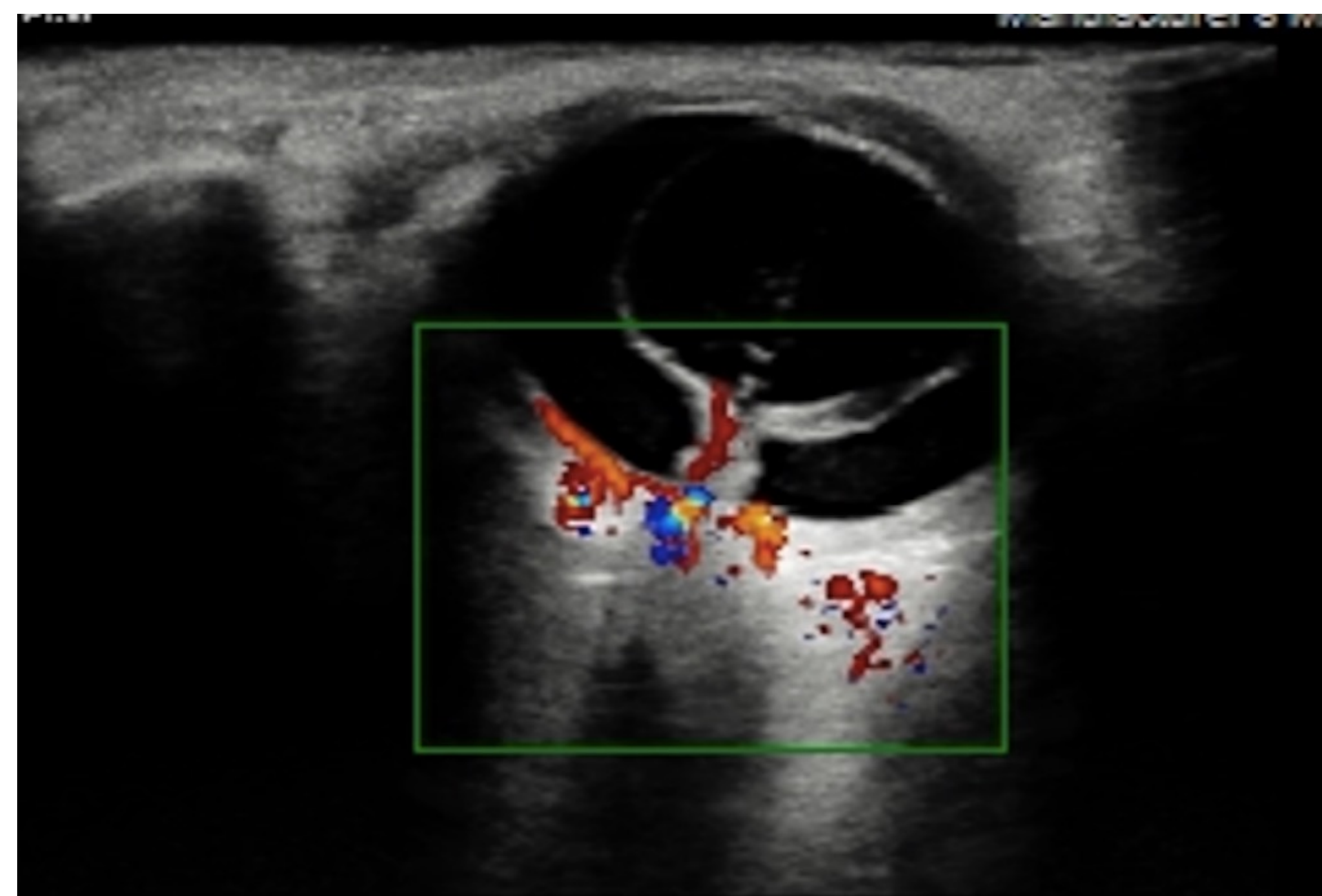


Fig 6. Vasculatura fetal persistente con desprendimiento de retina asociado.

PATOLOGÍA CONGÉNITA:

ENFERMEDAD DE COATS:

- Es un **desorden vascular de la retina** caracterizado por la presencia de telangiectasias, aneurismas, exudados intrarretinianos y desprendimiento de retina exudativo.
- Puede aparecer a cualquier edad, aunque es más frecuente en **niños entre 4 y 10 años.**
- Suele ser **unilateral** y es el doble de común en niños que en niñas.
- En los estadios iniciales los estudios de imagen pueden ser normales
- En niños se debe hacer el diagnóstico diferencial con el retinoblastoma.
- La ausencia de calcificación o masa subretiniana ayuda a diferenciarlo de retinoblastoma.

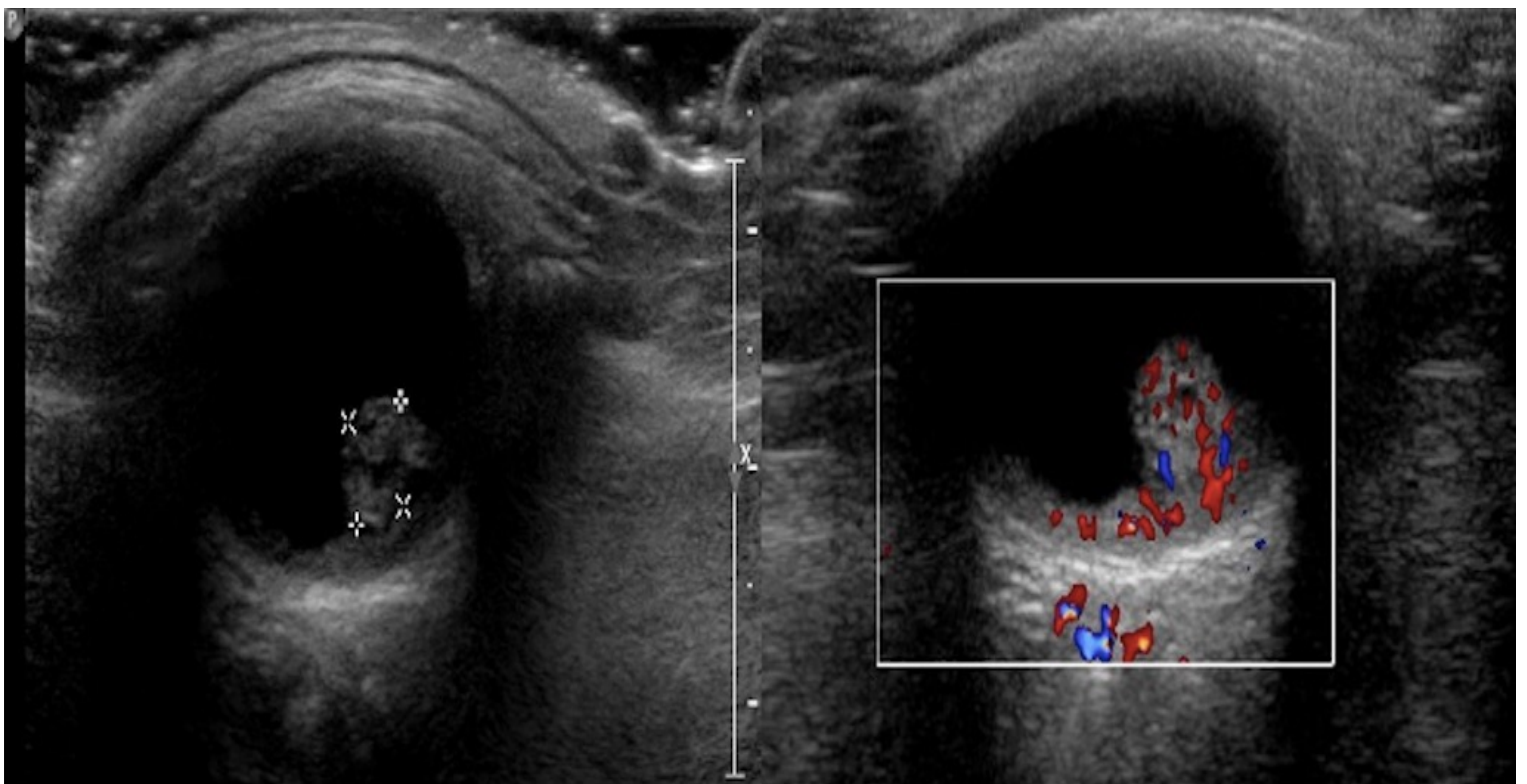


Fig 7. Enfermedad de Coats: Telangiectasia posterior con aumento de flujo Doppler-color y en ausencia de calcificaciones.

PATOLOGÍA CONGÉNITA:

COLOBOMA

- Se trata del **cierre incompleto de la fisura óptica embrionaria**, que conlleva a un cierre deficiente del globo ocular.
- La afectación puede variar en cuanto a extensión y puede localizarse en cualquier lugar desde el párpado hasta el nervio óptico.
- El paciente puede presentar leucocoria por lo que la oftalmoscopia se encuentra limitada
- El diagnóstico diferencial incluye ahuecamiento del disco óptico (cuando la presión intraocular está aumentada), miopía o patología intrínseca del nervio óptico.

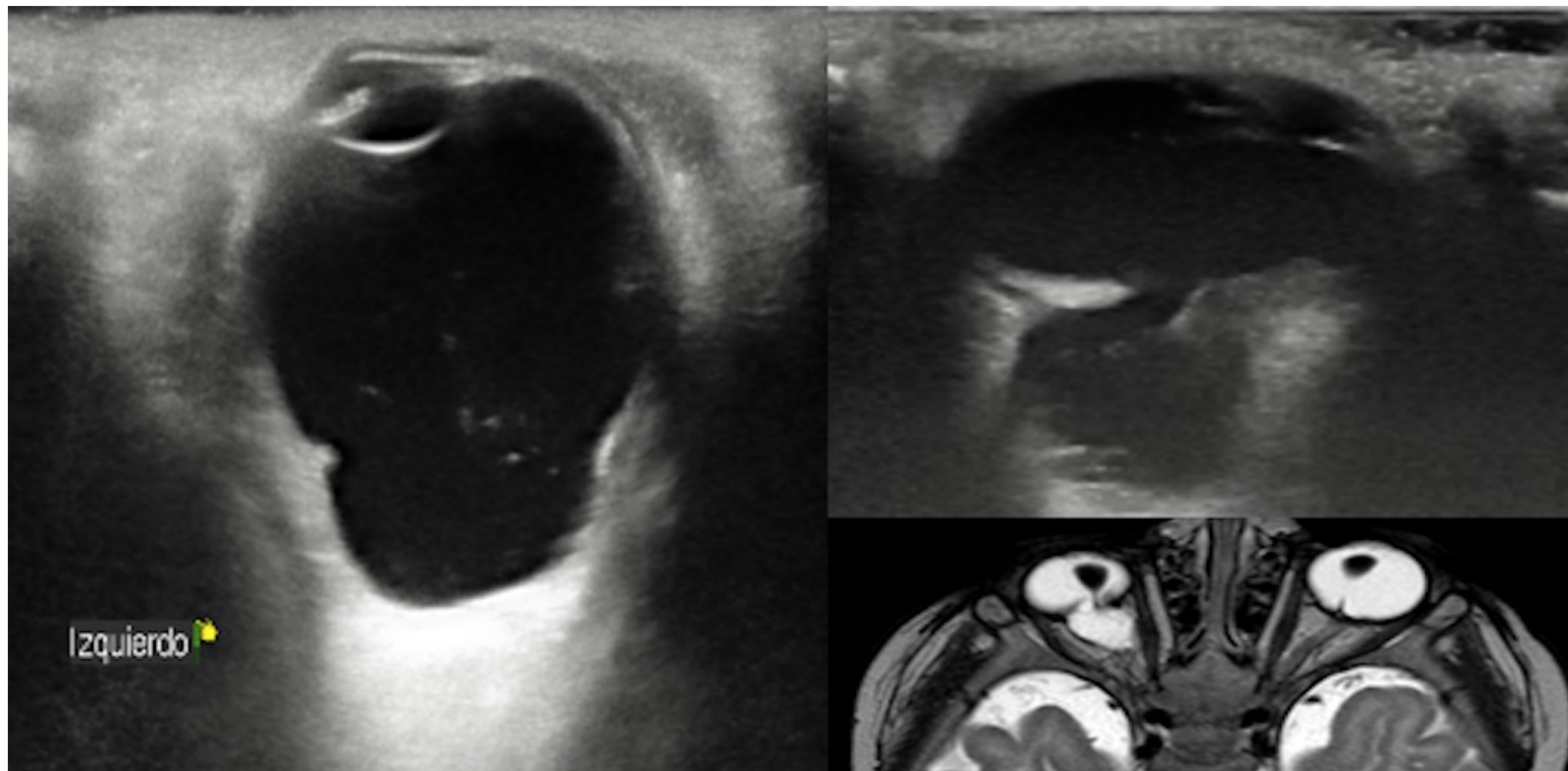


Fig 8. Coloboma izquierdo (ecografía y correlación con RM): ensanchamiento de la cabeza del nervio óptico con herniación vítrea. En la RM: quiste retrobulbar de densidad líquida.

PAPIEDEMA

- El aumento de la presión intracraneal provoca una **elevación del disco óptico** y un **ensanchamiento del diámetro de la vaina del nervio óptico**.

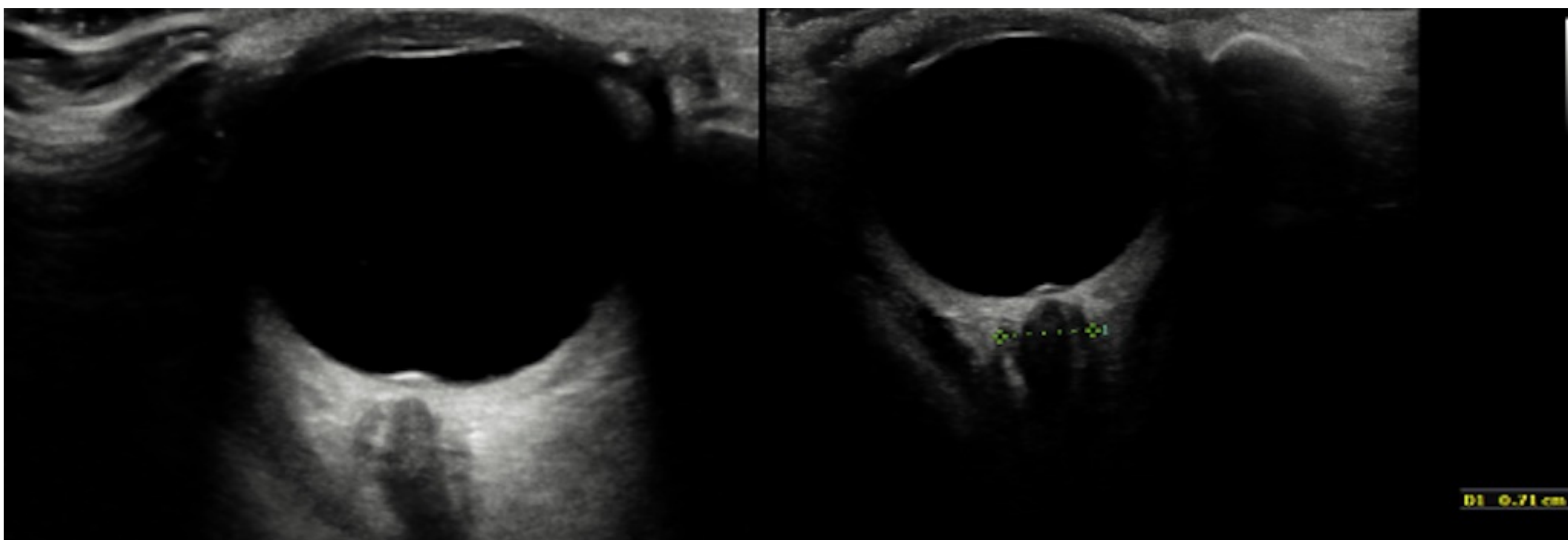


Fig 9. Ensanchamiento del nervio óptico.

PATOLOGÍA CONGÉNITA:

CATARATAS

- Es una **opacidad del cristalino** que condiciona ceguera parcial o completa.
- Suelen ser secundarias a infecciones, al uso de esteroides y a RT (como tratamiento de RB o rabdomiosarcoma), siendo estas últimas, causas adquiridas.
- Puede ocurrir de manera aislada o en el seno de una enfermedad sistémica
- El fondo de ojo se encuentra limitado por la leucocoria, por lo que la ecografía es indispensable para evaluar las estructuras del segmento posterior.
- Se pueden identificar tres patrones ecográficos: presencia de ecos en el cristalino, aumento de la ecogenicidad y engrosamiento de la cápsula posterior o de ambas.
- El diagnóstico de cataratas en ecografía prenatal puede diagnosticarse a partir de la semana 14 de gestación.

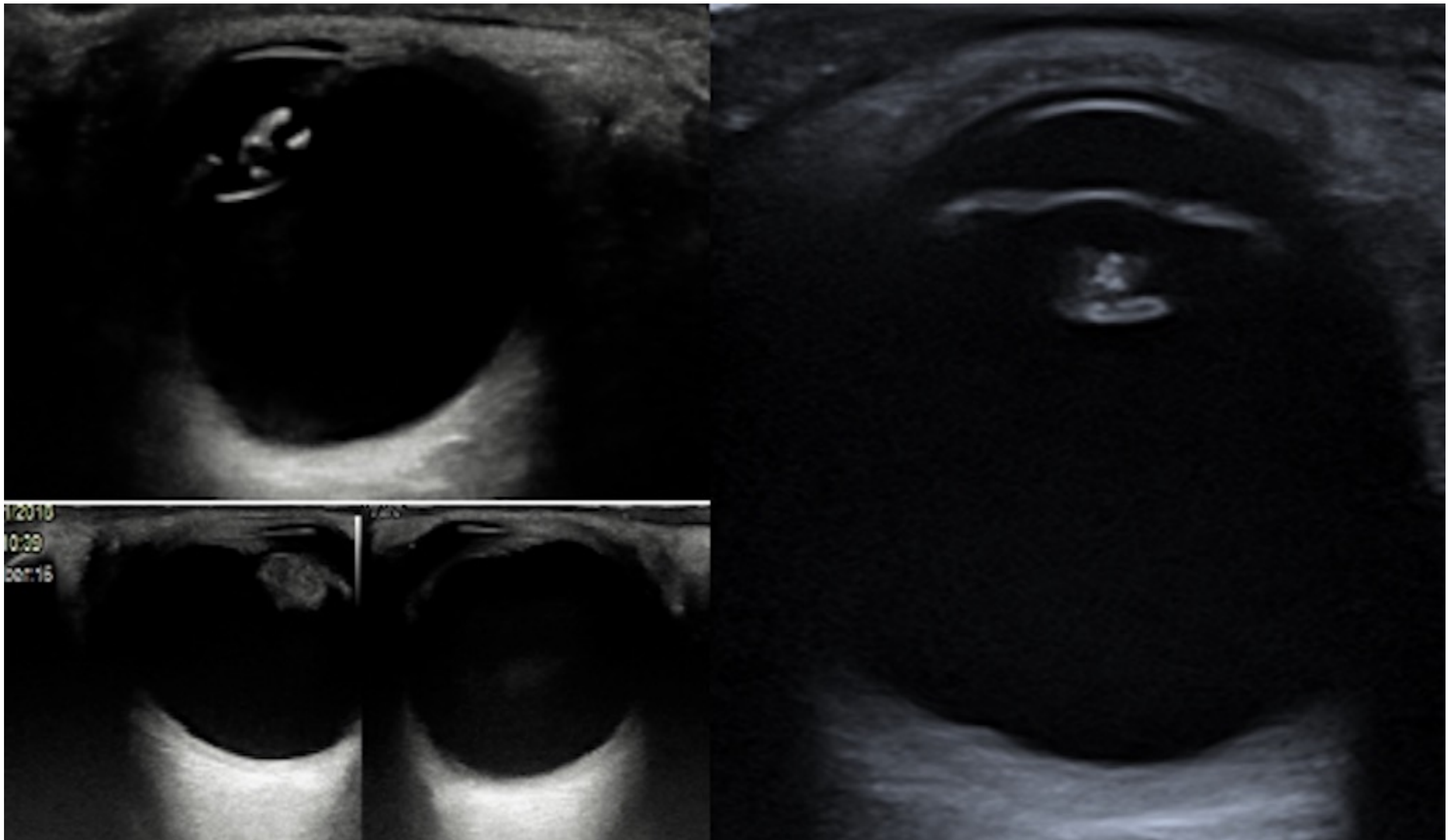


Fig 10. Cataratas: Opacidad del cristalino, situación en la cual el examen oftalmoscópico está limitado y la ecografía es especialmente útil.

PATOLOGÍA CONGÉNITA:

CALCIFICACIONES INTRAOCULARES

- Las placas calcificadas en el disco óptico se conocen como drusas.
- Se cree que se producen por un **metabolismo axonal anómalo**
- Suelen ser bilaterales y asintomáticas, pero pueden causar atrofia del nervio óptico.
- En la ecografía se observan como lesiones hiperecogénicas en la papila, que dejan sombra acústica posterior.
- La ecografía es mas sensible que el TC.
- Se debe hacer el diagnóstico diferencial con papiledema

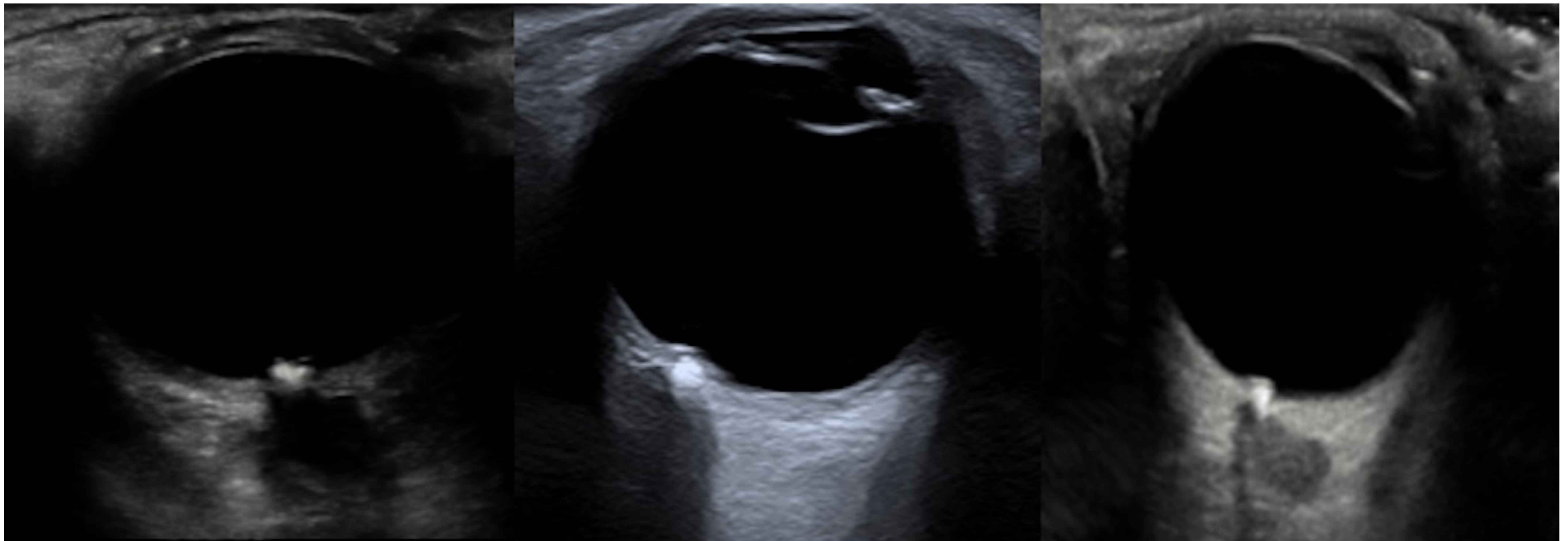


Fig 11. Drusas: foco hiperecogénico en el disco óptico.

QUISTES DEL CUERPO CILIAR

- Quistes pueden ser congénitos o adquiridos (postraumáticos, postquirúrgicos y menos frecuente asociado a tumores o mucopolisacaridosis).
- Es una lesión compuesta por una cavidad rellena de fluido con una pared de células epiteliales.
- Suelen ser asintomáticos
- En la ecografía aparecen como lesiones anecoicas de morfología redondeada

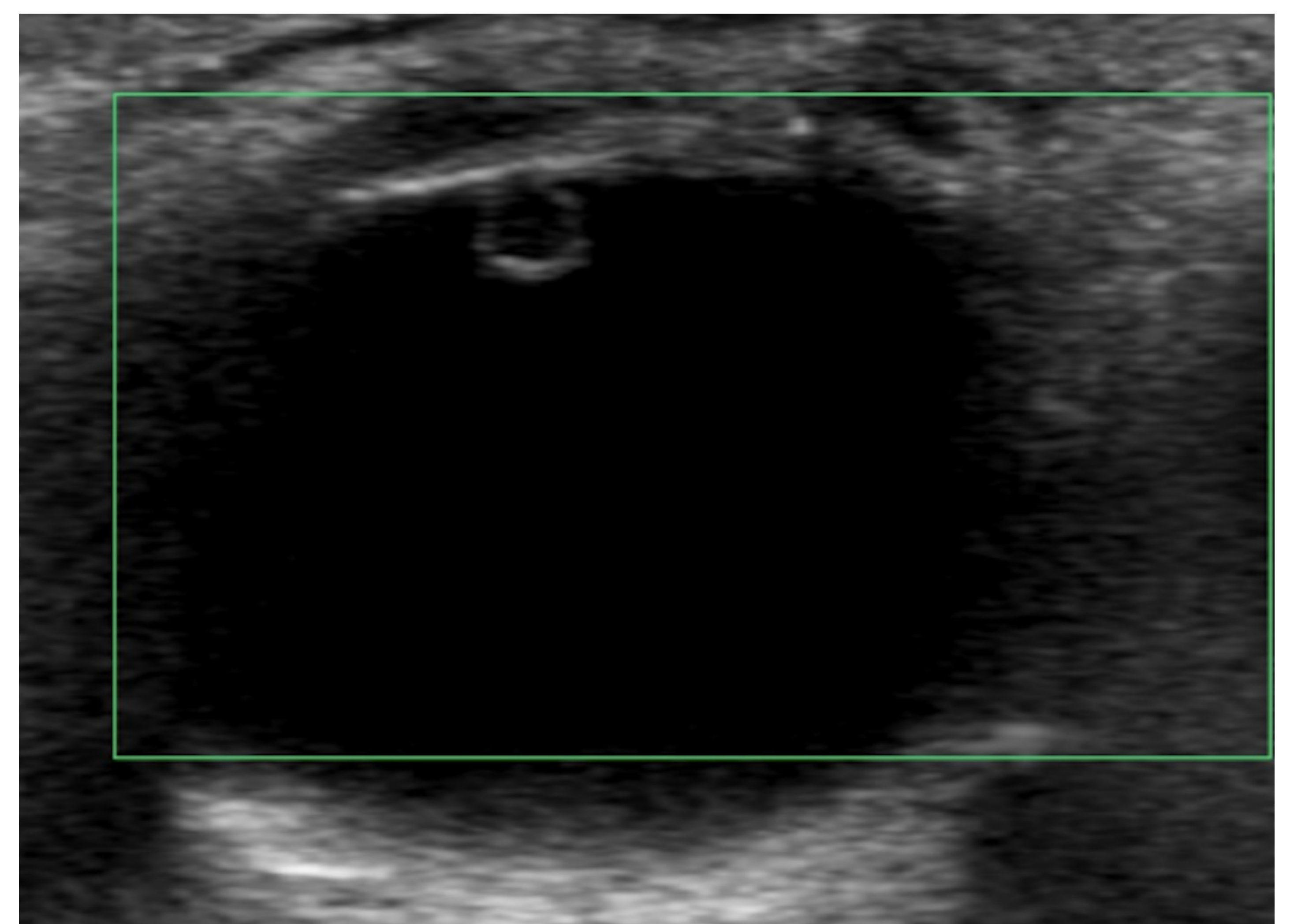


Fig 12. Quiste del cuerpo ciliar sin flujo Doppler-color asociado.

MASAS INTRAORBITARIAS BENIGNAS Y MALIGNAS :

HAMARTOMA ASTROCÍTICO RETINIANO Y ASTROCITOMA RETINIANO

- Los hamartomas astrocíticos retinianos son **lesiones congénitas que se asocian con esclerosis tuberosa y neurofibromatosis**
 - Suelen ser estacionarios y no requieren tratamiento.
 - Pueden calcificarse con el tiempo.
 - En pacientes con esclerosis tuberosa suelen ser bilaterales y aparecer en un 50%
- Los astrocitomas retinianos son lesiones raras, adquiridas y solitarias, que no presentan calcificaciones
 - Son histológicamente benignas, pero localmente agresivas, necesitando enucleación

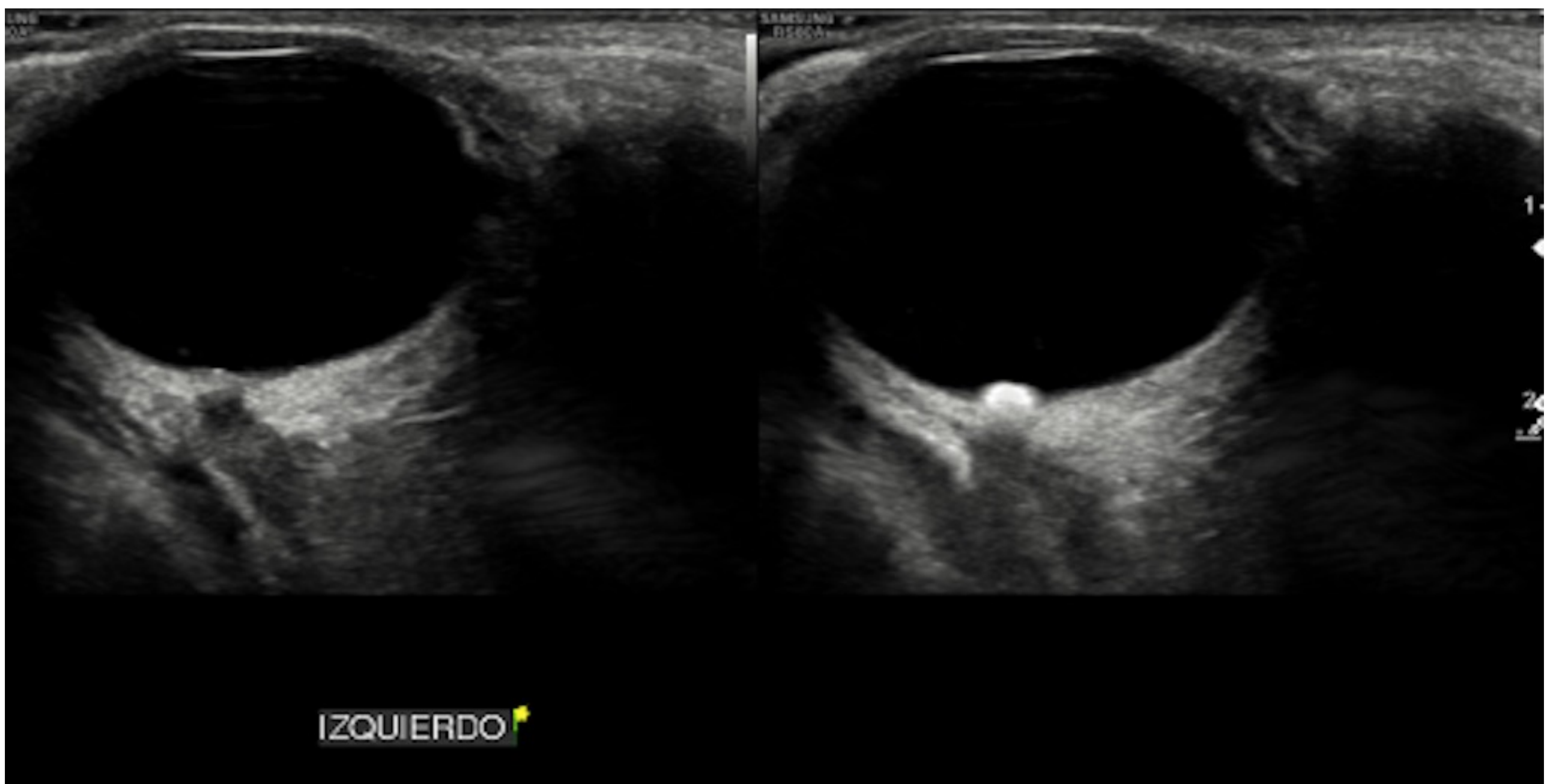


Fig 13. Hamartoma en el ojo derecho, que se ve como una lesión calcificada en la pared posterior, indistinguible con una drusa. Sin embargo, en paciente con neurofibromatosis, esta entidad debe ser considerada.

MASAS INTRAORBITARIAS BENIGNAS Y MALIGNAS :

HEMANGIOMA COROIDEO

- Es una **malformación vascular** que puede ser circunscrita o difusa, esta ultima, como parte del síndrome de Sturge-Weber.
- Suelen aparecer en la orbita, aunque también pueden encontrarse en el globo ocular.
- Las lesiones circunscritas son esporádicas, usualmente localizadas en la pared posterior, con morfología en cúpula y grosor menor a 6 mm.
- Los tumores difusos suelen ser menos elevados que los circunscritos.
- En la ecografía aparecen como lesiones hiperecogénicas, homogéneas, usualmente en la región temporal cuando son únicas, sin excavación coroidea y con escaso flujo en el estudio Doppler-color.

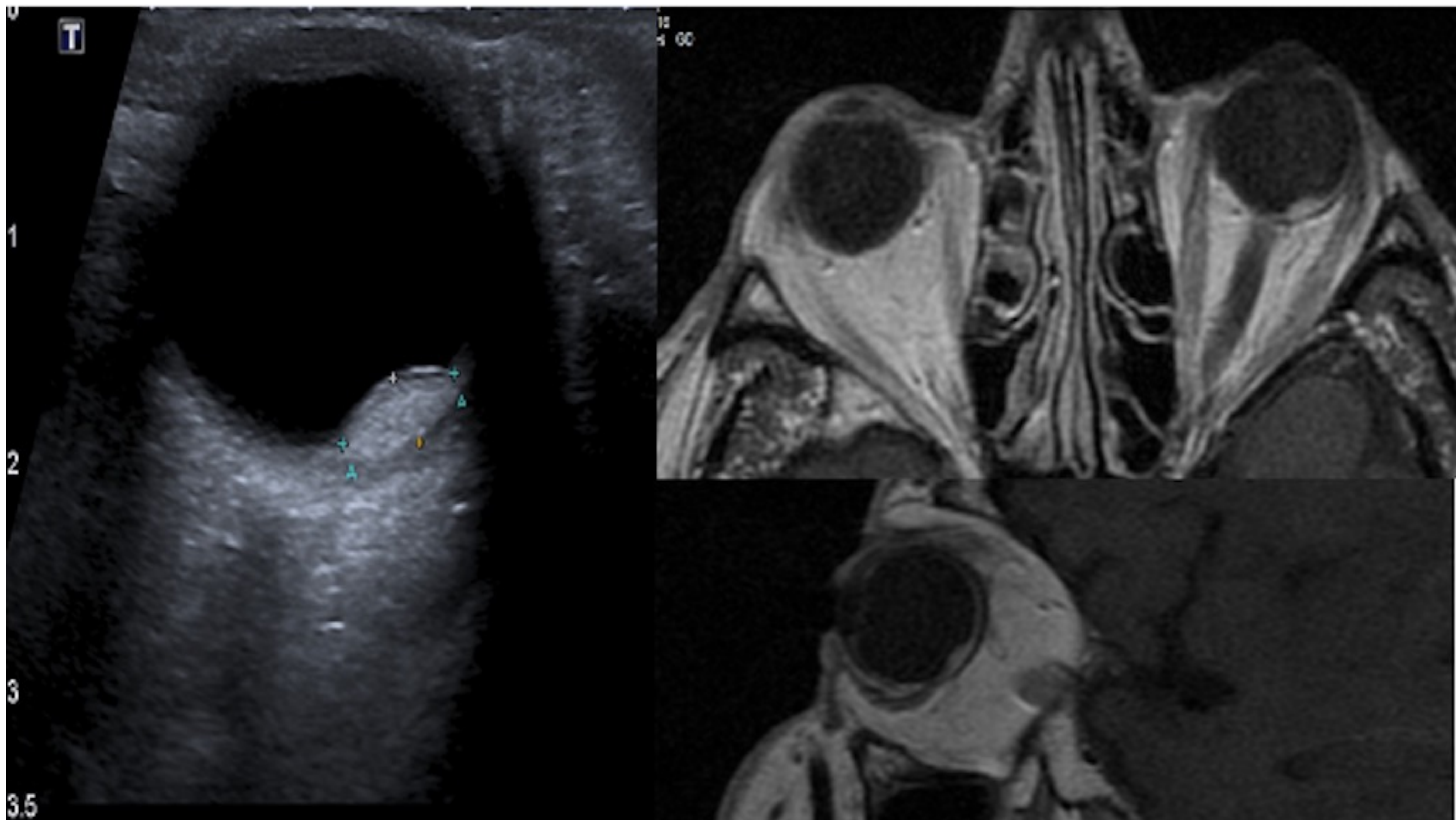


Fig 14. Hemangioma coroideo (ecografía y correlación con RM): masa hiperecogénica y biconvexa. En la RM: esta masa presenta relace tras la administración de gadolinio en la secuencia T1.

MASAS INTRAORBITARIAS BENIGNAS Y MALIGNAS :

HEMANGIOMA ORBITARIO

- La mayoría de los hemangiomas que afectan la órbita suelen ser anteriores, pero ocasionalmente se encuentran retro-oculares y en la mayoría de los casos, extraconales.
- La ecografía es de utilidad en el diagnóstico y seguimiento de esta lesión
- En la fase proliferativa se observa como una lesión de bordes lobulados, bien definidos, usualmente hiperecogénica, con evidente flujo en su interior en el estudio Doppler-color.
- En la fase involutiva el tamaño y el número de vasos disminuyen progresivamente y se va sustituyendo por grasa.

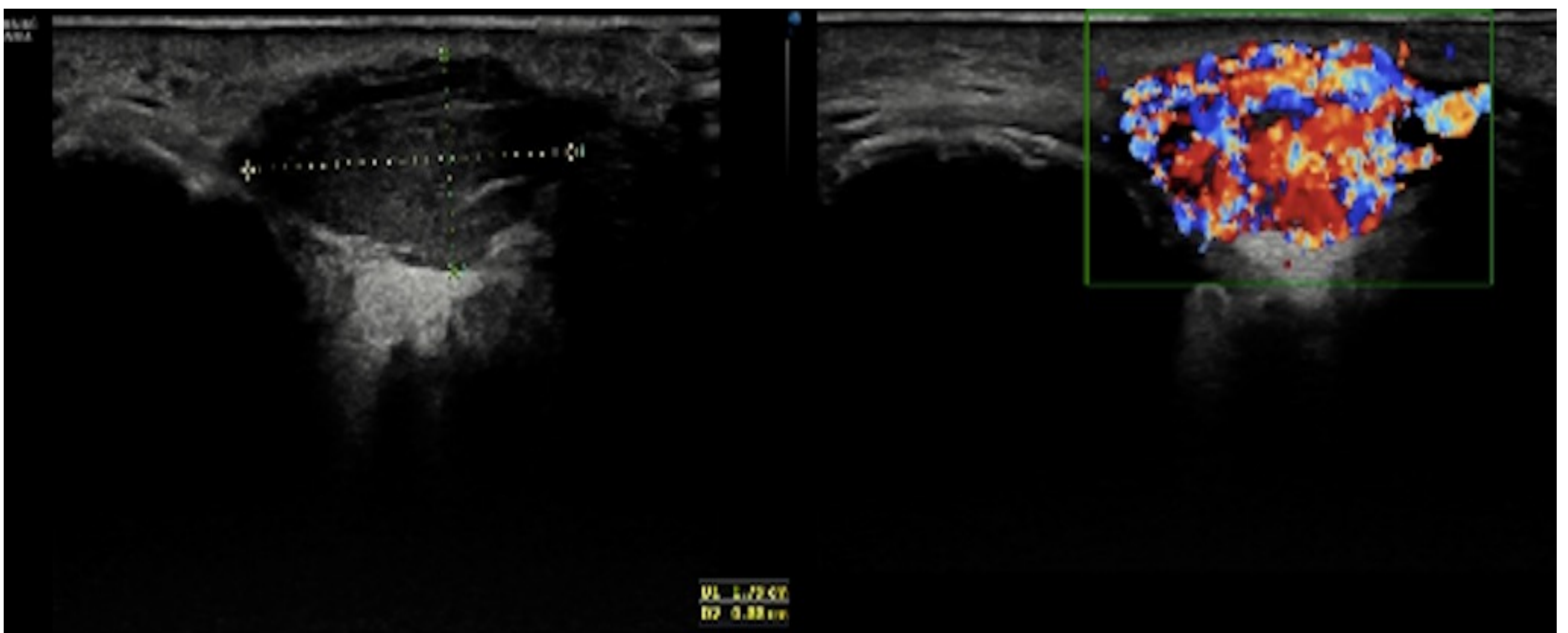


Fig 15. Hemangioma orbitario en fase proliferativa: masa hipoeoica adyacente al párpado superior, con flujo Doppler-Color muy aumentado.

MASAS INTRAORBITARIAS BENIGNAS Y MALIGNAS :

RETINOBLASTOMA

- Es el **tumor intraocular más frecuente de la infancia**
- Es **altamente maligno**, con pobre pronóstico una vez hay extensión más allá del globo ocular.
- El signo de presentación más frecuente es **leucocoria**
- Las **calcificaciones intraoculares son un signo clave**, altamente sugestivo de RB en niños menores de 3 años.
- Las calcificaciones se demuestran mediante TC en un 90% de los RB (en la ecografía se detectan un 80%, y es superior al TC para detectar flecos de calcio)
- Mediante ecografía se muestra como una masa heterogénea con partículas de calcio
- **TC y RM** son requeridos para evaluar la extensión extraocular e intracraneal, sobretodo en el recorrido del nervio óptico, glándula pineal y región supraselar.

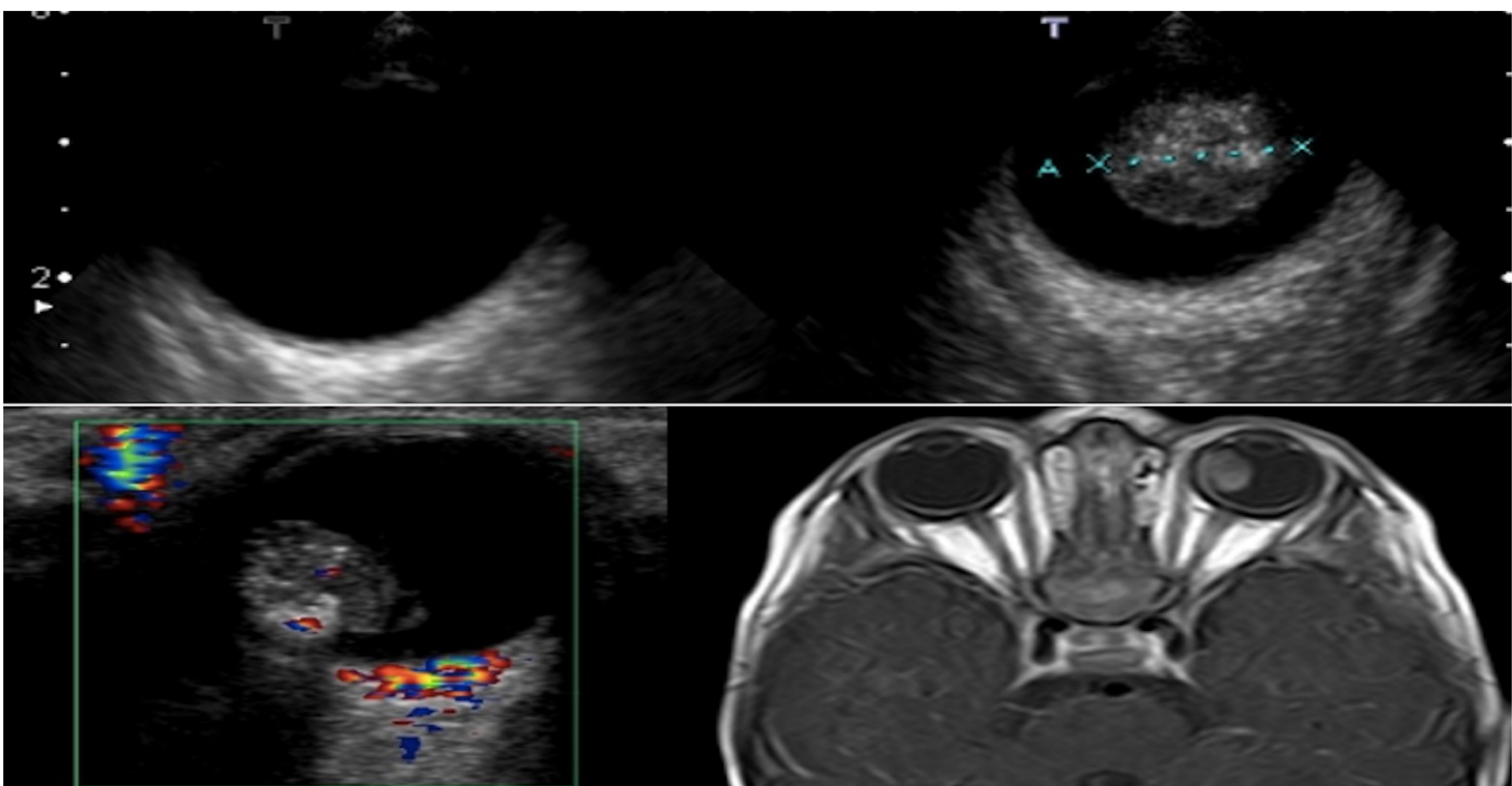


Fig 16. Retinoblastoma (ecografía y RM): Masa de aspecto sólido en la cavidad vítrea con calcificaciones en el interior.

MASAS INTRAORBITARIAS BENIGNAS Y MALIGNAS :

RABDOMIOSARCOMA

- El rhabdomiosarcoma es el tipo de **sarcoma más común que se encuentra en los tejidos blandos de los niños.**
- El rhabdomiosarcoma orbitario, tumor maligno de origen mesenquimal que afecta al músculo estriado de la musculatura oculomotora, es el tumor orbitario maligno más frecuente en la infancia.
- En ecografía son isoecoicos con el músculo y presentan abundante vascularización
- En la RM: son isointensos en el T1, hiperintensos en T2 y presentan marcado realce tras la administración de CIV.

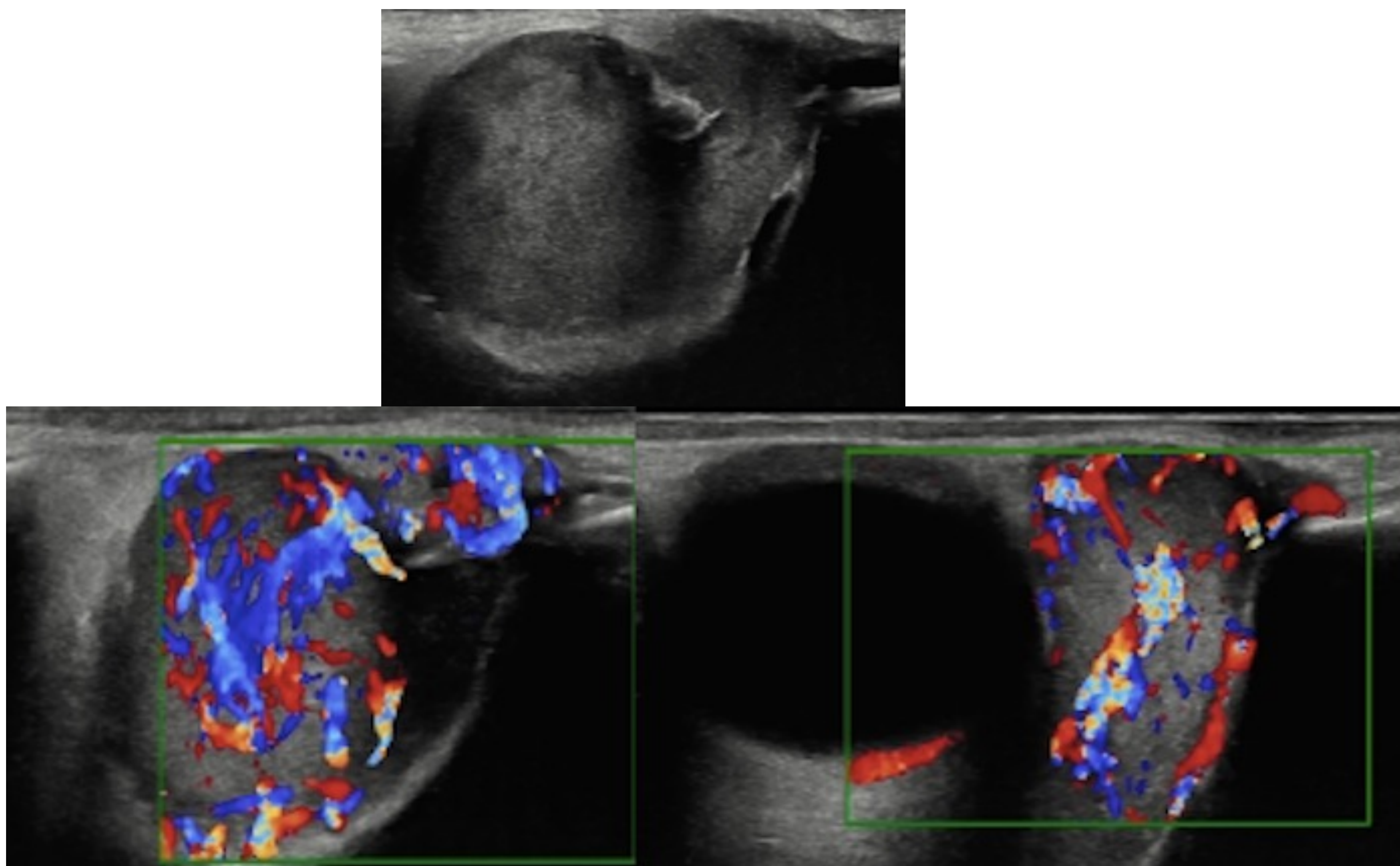


Fig 17. Rhabdomiosarcoma: masa sólida, isoecoica, bien delimitada con aumento del flujo Doppler-Color.

TRAUMATISMOS OCULARES:

El traumatismo ocular cerrado o penetrante puede resultar en daño de prácticamente cualquier estructura del globo ocular, pudiéndose incluir en el espectro de hallazgos postraumáticos el estallido o ruptura del globo ocular, el hipema, las lesiones y dislocaciones del cristalino, la hemorragia vítrea y los desprendimientos de membranas

TIPOS DE DESPRENDIMIENTOS DE MEMBRANAS:

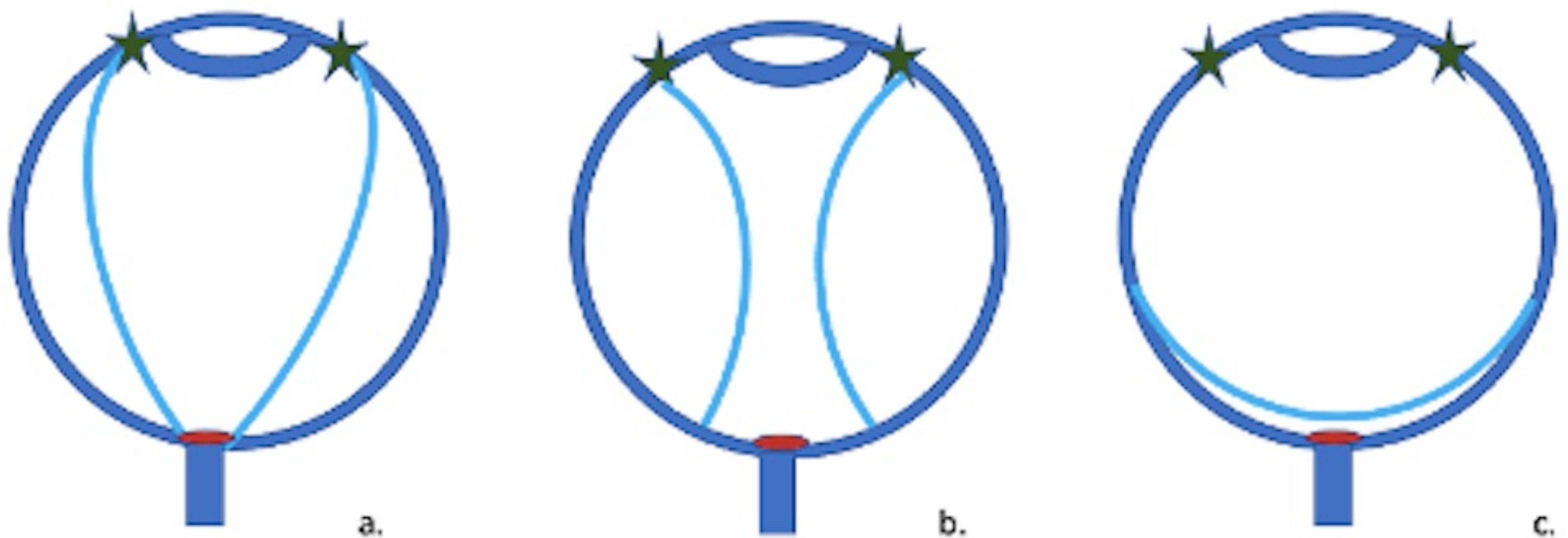


FIG 18. A) Desprendimiento de retina B) Desprendimiento coroideo C) Desprendimiento vítreo

TRAUMATISMOS OCULARES:

DESPRENDIMIENTO DE RETINA

- El desprendimiento de retina supone la **separación de la capa sensitiva interna desde la externa pigmentada**.
- Suelen ser de causa traumática, aunque también la pueden causar retinoblastoma, enf. Coats, coloboma y postquirúrgico.
- En la ecografía el desprendimiento retiniano completo se observa como líneas ecogénicas que se extienden anteriormente a la ora serrata y posteriormente se encuentran ancladas a la papila formando ángulos agudos, adoptando una **morfología típica en “V”**.
- Cuando el desprendimiento es reciente estas membranas suelen ser móviles.

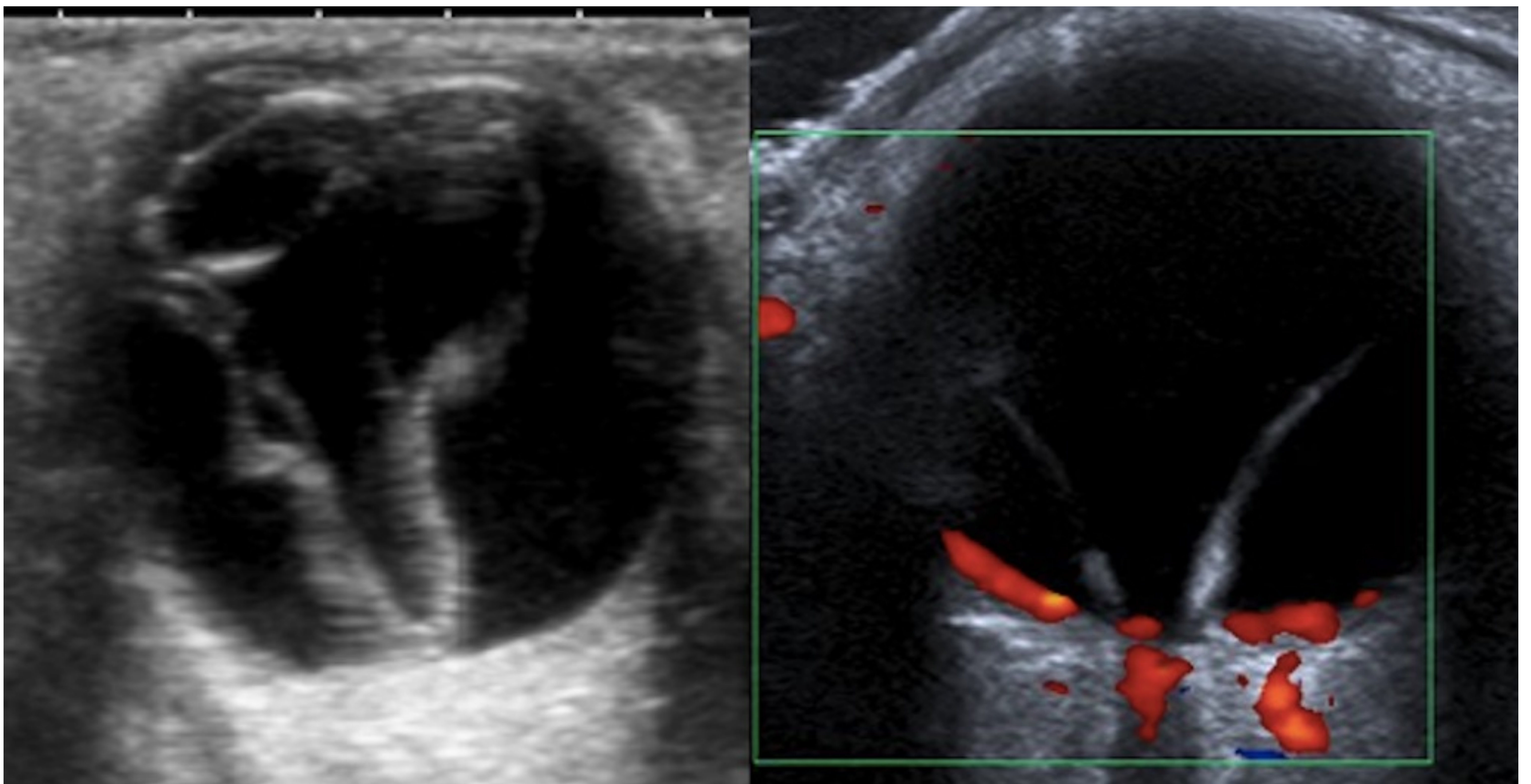


Fig 19. Desprendimientos de retina: líneas ecogénicas en forma de “V” con fijación en el nervio óptico.

TRAUMATISMOS OCULARES:

DESPRENDIMIENTO COROIDEO

- Está causado por la acumulación de fluido (exudado o sangre) en el espacio supracoroideo (espacio potencial localizado entre la coroides y la esclera) y se extiende desde la ora serrata hasta el disco óptico.
- Puede ser secundario a enfermedades inflamatorias, traumatismo o cirugía.
- En la ecografía se observan dos líneas ecogénicas gruesas de **morfología biconvexa** que se extienden desde los cuerpos ciliares hasta la pared posterior, a ambos lados de la papila, creando ángulos obtusos.



Fig 20. Desprendimientos coroideos: morfología biconvexa

TRAUMATISMOS OCULARES:

DESPRENDIMIENTO VÍTREO

- Ocurre cuando el vítreo y la membrana hialoidea que lo rodea se separan de la retina, resultando en acumulación de fluido en el espacio subhialoideo.
- Puede estar relacionado con retracción del vítreo en pacientes de edad media y está asociado a la miopía en pacientes más jóvenes.
- En la ecografía se observa una **línea ecogénica que cruza por delante de la papila**, que no muestra vascularización en el estudio Doppler-Color. Puede asociar una colección subhialoidea en relación con hemorragia.
- Se mueve con los movimientos oculares → importante el **estudio dinámico**.

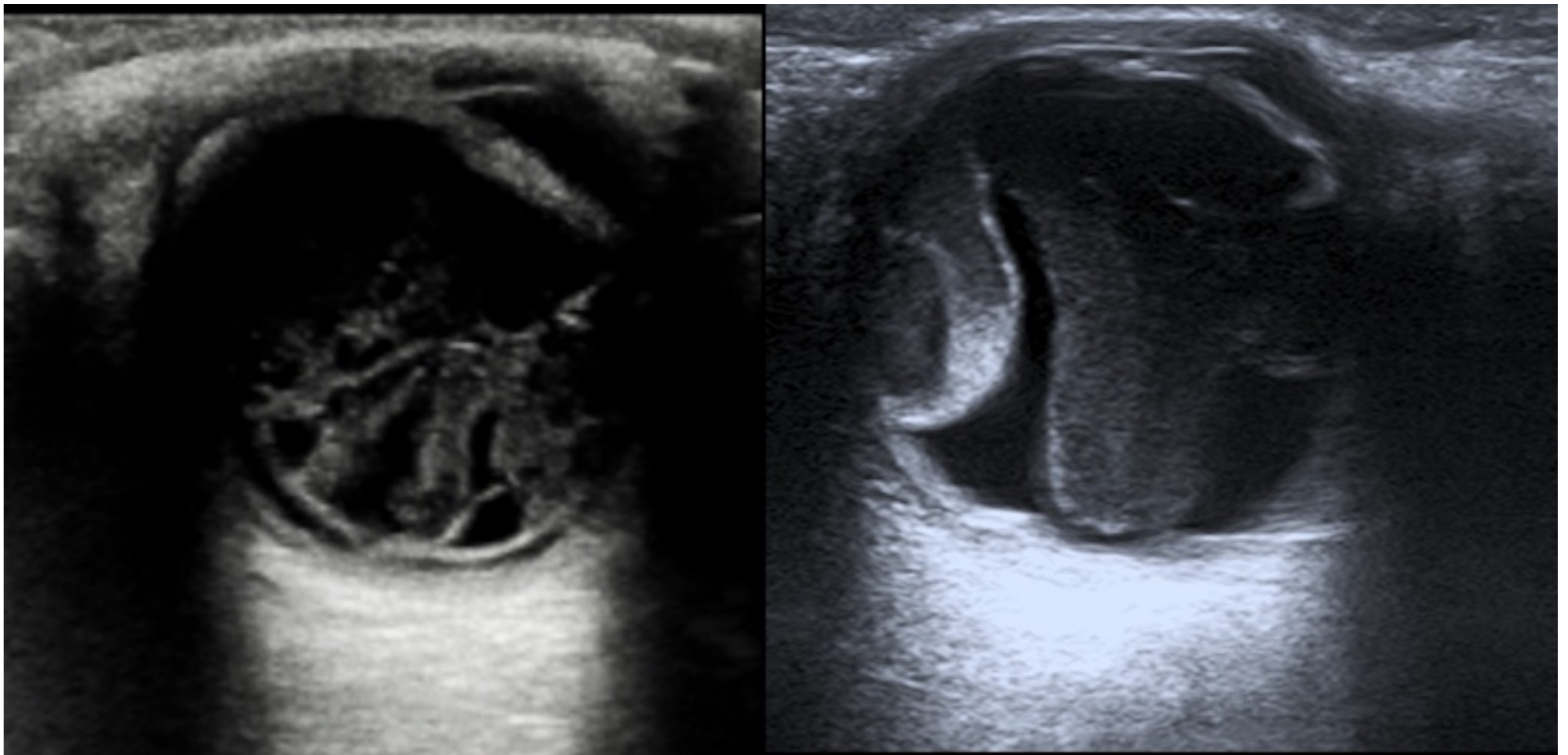


Fig 21. Desprendimientos vítreos: líneas hiperecogénicas finas que cruzan el disco óptico.

TRAUMATISMOS OCULARES:

MALPOSICIÓN DEL CRISTALINO O ROTURA DEL CRISTALINO

- Ocurre cuando existe una disrupción de las fibras zonulares, responsables de mantenerlo en su posición normal. Puede ser congénito (ectopia lentis) o adquirido, con mayor frecuencia secundario a traumatismo ocular cerrado.
- La dislocación puede ser parcial (subluxación), cuando sólo existe desplazamiento de uno de los márgenes o completa (luxación).
- Con mayor frecuencia se desplaza hacia posterior y en raras ocasiones hacia anterior.

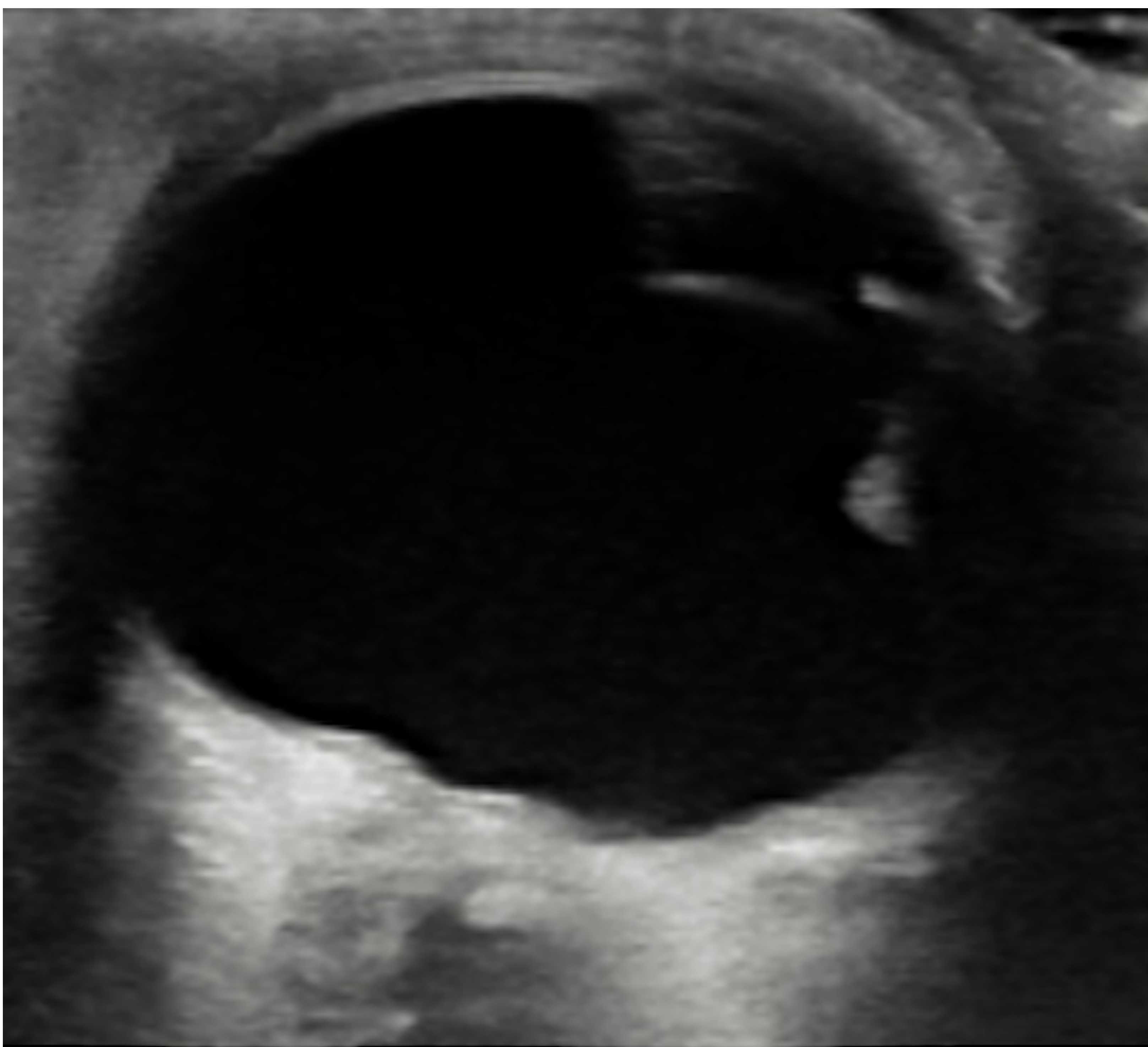


Fig 22. Luxación posterior del cristalino.

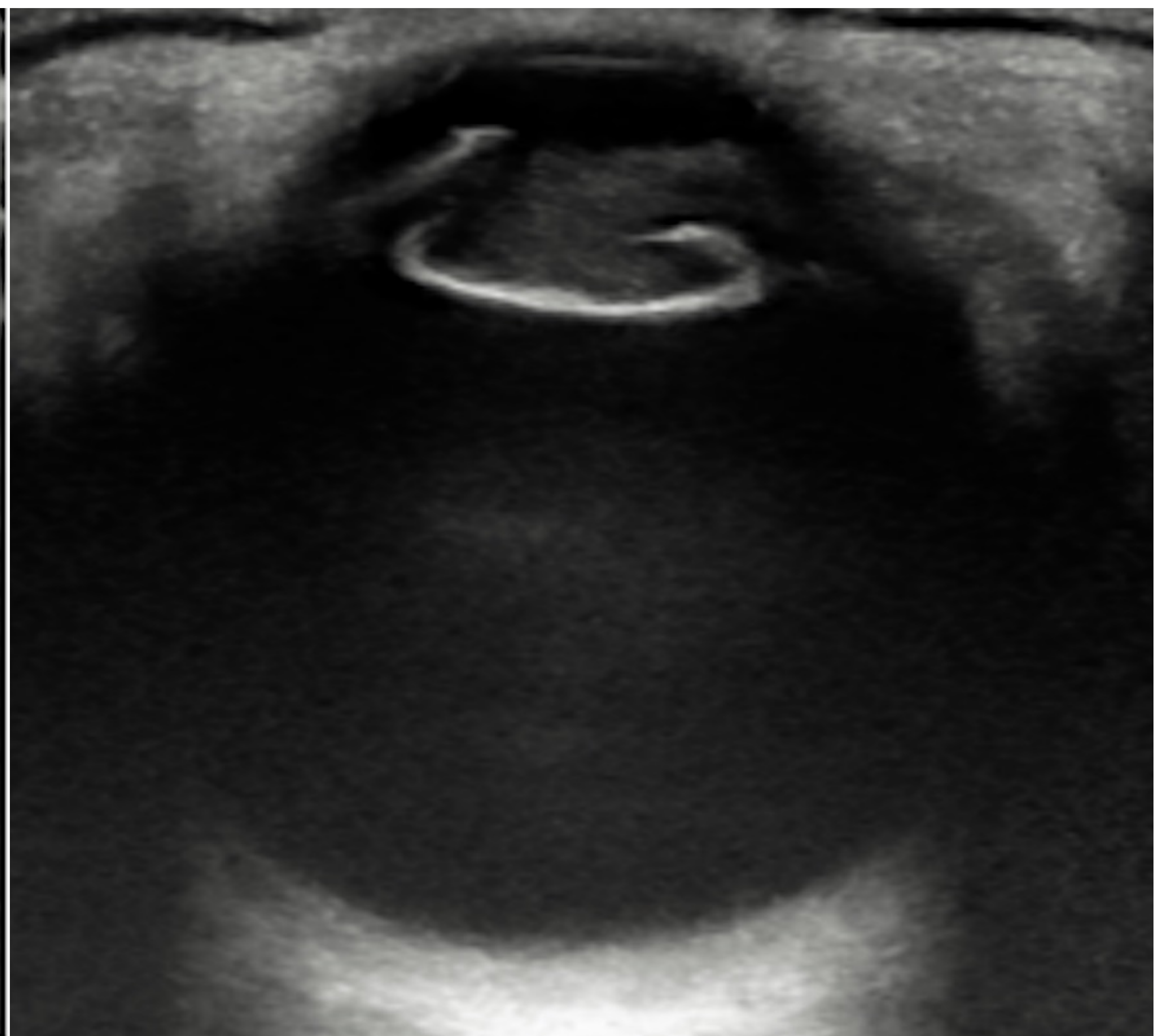


Fig 23. Rotura de la cápsula anterior del cristalino.

TRAUMATISMOS OCULARES: HEMORRAGIA VÍTREA

- El vítreo es una estructura avascular.
- La hemorragia puede estar causada por sangrado de los vasos retinianos o por extravasación de la sangre a partir de las estructuras vascularizadas adyacentes.
- Sin embargo se han descrito hemorragias vítreas atraumáticas (enfermedad de Coats, persistencia de vasculatura fetal, retinoblastoma, hemofilia y leucemia)
- En la ecografía se ven **ecos en el interior del vítreo moviéndose libremente**.

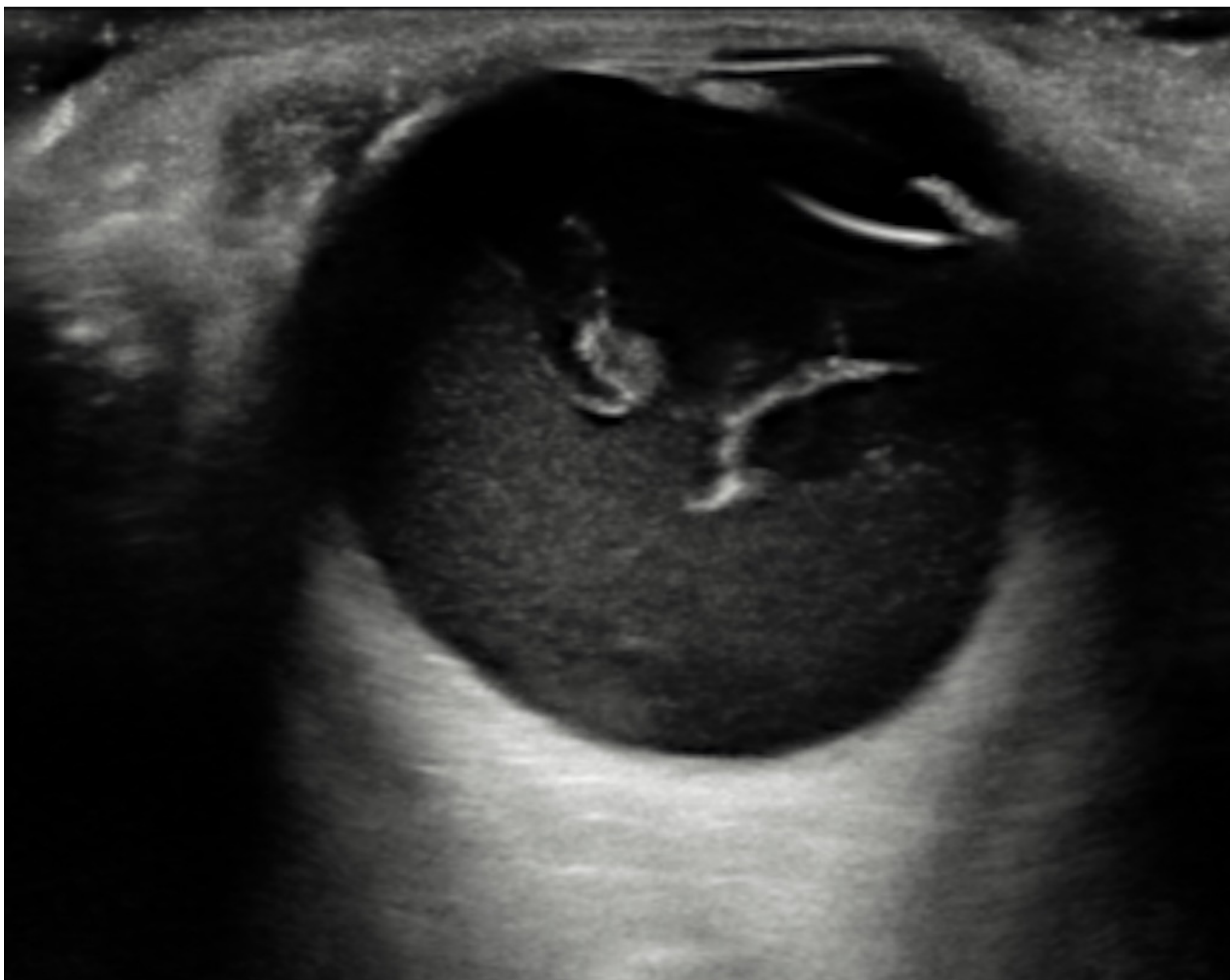


Fig 24. Hemorragia vítrea y desprendimiento vítreo.

TRAUMATISMOS

OCULARES:

CUERPOS EXTRAÑOS

- Cuerpos extraños intraoculares ocurren en aproximadamente 40% de las perforaciones oculares.
- Suelen identificarse por la sombra de un foco hiperecogénico.
- En ocasiones pueden ser difíciles de identificar si se localizan en el iris, esclera o en tejido retro-orbitario
- El TC suele ser la técnica de elección a la hora de buscar cuerpos extraños intraoculares.
- Cuidado con el uso de RM y posibles cuerpos extraños metálicos y con la contraindicación de ecografía si hay sospecha de perforación ocular.



Fig 25. Corte axial de TC craneal sin CIV: se identifica cuerpo extraño metálico (petardo) en el globo ocular izquierdo, con perforación del mismo. Existe contraindicación de RM y la ecografía.

CONCLUSIÓN:

- La ecografía oftálmica juega un papel importante en la evaluación diagnóstica de la patología del globo ocular en niños.
- Es una técnica útil debido a su rapidez, adecuado ratio coste-beneficio y ausencia de radiación.

BIBLIOGRAFÍA:

- (1) Silva CT, Brockley CR, Crum A, Mandelstam SA. Pediatric Ocular Sonography. Seminars in Ultrasound, CT and MRI 2011;32(1):14-27.
- (2) Lorente-Ramos R, Armán JA, Muñoz-Hernández A, Gómez JMG, de la Torre, Susana Bilbao. US of the Eye Made Easy: A Comprehensive How-to Review with Ophthalmoscopic Correlation. Radiographics 2012;32(5):E175-E200.
- (3) McNicholas MM, Brophy DP, Power WJ, Griffin JF. Ocular sonography. American journal of roentgenology (1976) 1994 Oct 01,;163(4):921-926.
- (4) Bedi DG, Gombos DS, Ng CS, Singh S. Sonography of the Eye. American journal of roentgenology (1976) 2006 Oct 01,;187(4):1061-1072.