

## **Ecografía oftálmica: técnica y revisión de la patología más frecuente.**

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** **Elizabeth M. Núñez Peynado**, Carlos Vázquez Olmos, Elisabet Cruces Fuentes, Silvia Torres Del Río, Marta Tovar Pérez, María Carrillo García

### **Objetivos Docentes**

Recordar la técnica de realización de la ecografía oftálmica, la anatomía ecográfica del globo ocular y de la órbita y las manifestaciones ecográficas de la patología más frecuente.

### **Revisión del tema**

La ecografía ocular es una técnica no invasiva, ampliamente disponible y de fácil realización que aporta información adicional al examen físico en circunstancias en las que éste se encuentra limitado, ya sea por la presencia de dolor ocular, edema, imposibilidad de abrir el párpado o bien cuando el fondo de ojo no se puede llevar a cabo por la presencia de opacidad en la cámara anterior.

#### **Técnica y protocolo de estudio.**

La ecografía oftálmica se puede llevar a cabo en tres modalidades distintas, cada una con su valor diagnóstico: la *biomicroscopía ultrasónica*, que utiliza sondas con frecuencias entre 35 y 70 MHz, es de utilidad para valorar el segmento anterior; la *ecografía modo-A* (o amplitud), que proporciona una imagen unidimensional en forma de deflexiones verticales que representan los ecos desde cada tejido distinto dentro de la órbita y, la *ecografía en modo-B* (o brillo), a la que nos referiremos a lo largo de esta revisión.

Debido a la localización superficial del ojo 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 (cámara anterior, posterior, vítreo o pared posterior).

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 oblicuas y dinámicas, éstas 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.

El estudio Doppler color, que debe ser ajustado para velocidades bajas, nos permite valorar la arteria y vena central de la retina y las arterias ciliares posteriores.

Se encuentra indicada ante la sospecha de diversas entidades, dentro de las que podemos enumerar:

- Lesiones de la cámara anterior (hipema).
- Lesiones del cristalino (catarata, luxación y subluxación).
- Lesiones del iris y de los cuerpos ciliares.
- Patología del vítreo (degeneración, hialosis asteroide, hemorragia, infección)
- Desprendimiento de membranas (retina, coroides o desprendimiento hialoideo).
- Masas y pseudomasas de la pared posterior (melanoma, metástasis, nevus, hemangioma, hemorragia subretiniana y granulomas).
- Presencia de calcificaciones y cuerpos extraños.
- Valoración de la morfología y tamaño del globo ocular, movimientos oculares y diámetro de los nervios ópticos.

Las contraindicaciones son raras, siendo las más importantes la *sospecha de perforación ocular* y la *cirugía reciente*, ya que la presión inadvertida que se puede ejercer sobre el globo ocular puede ocasionar una extrusión de su contenido.

### **Recuerdo anatómico**

La órbita es una cavidad de morfología piramidal delimitada por el periostio de siete huesos (frontal, esfenoidal, etmoidal, lacrimal, maxilar, cigomático y palatino). Se divide en el compartimento para el globo ocular, el cono muscular y los espacios intra y extraconal. Contiene siete músculos extraoculares, vasos sanguíneos, los nervios craneales II, III, IV, V y VI, nervios simpáticos y parasimpáticos, así como tejido conectivo, adiposo y la mayor parte del aparato lacrimal.

El septo orbitario, una membrana de tejido conjuntivo fibroso que se prolonga anteriormente desde el periostio que recubre la órbita para insertarse en el tendón del músculo elevador del párpado y en los plátanos tarsales, divide los tejidos blandos periorbitarios en los espacios preseptal y postseptal (Fig. 1)

Los músculos rectos superior, inferior, medial y lateral conforman el *cono orbitario* o *cono muscular*, que delimita los espacios intraconal y extraconal, en éste último contenidos los músculos oblicuos y la porción orbitaria de la glándula lacrimal.

El globo ocular (Fig. 1) ocupa aproximadamente dos tercios del volumen de la órbita. En condiciones normales su diámetro antero-posterior es de 22 a 25 mm. Su pared está compuesta por tres capas:

- La esclera, o capa más externa, que se continúa anteriormente con la córnea, formando una capa fibrosa que proporciona soporte.
- La úvea, o capa media, que contiene vasos sanguíneos y tejido pigmentado: el iris y los cuerpos ciliares en la región anterior y la coroides en la región posterior.
- La retina, o capa más interna, que contiene las células receptoras sensitivas del ojo y se continúa posteriormente con el nervio óptico.

Se divide en dos segmentos principales: el segmento anterior, que comprende la córnea, la cámara anterior, el iris, la cámara posterior, el cristalino y los cuerpos ciliares; y el segmento posterior que contiene el vítreo, la retina, la coroides y la esclera.

La cámara anterior, rellena de humor acuoso, se extiende desde la córnea anteriormente hasta el iris posteriormente y a través de la apertura central del iris, la pupila, se comunica con la cámara posterior.

de menor tamaño, localizada entre el iris y el cristalino.

La irrigación arterial está dada principalmente por la arteria oftálmica, rama de la arteria carótida interna que sigue un curso adyacente al nervio óptico. Sus ramas principales son la arteria central de la retina que irriga los dos tercios internos de la retina y las arterias ciliares posteriores, que irrigan la coroides, el disco óptico y los dos tercios externos de la retina. El drenaje venoso ocurre a través de la vena oftálmica inferior.

En el *estudio ecográfico* podemos reconocer fácilmente las estructuras si utilizamos algunas de ellas como puntos de referencia (Fig 2): en el segmento anterior, la estructura más externa del globo ocular es la córnea, a veces difícil de identificar, que aparece como una fina línea ecogénica. Posteriormente se identifican dos estructuras anecoicas: la cámara anterior (entre la córnea y el iris) y el cristalino, una estructura anecoica de morfología ovalada y localización central, delimitada por dos finas cápsulas, la anterior y la posterior. Entre el iris y el cristalino se encuentra otra estructura anecoica, la cámara posterior, de menor tamaño y a ambos lados del cristalino se identifican dos estructuras hipocogénicas, los cuerpos ciliares.

El segmento posterior está compuesto por el vítreo, una gran cavidad anecoica delimitada anteriormente por el cristalino y posteriormente por la pared posterior (con sus tres capas), que se visualiza como una línea ecogénica cóncava interrumpida por el disco óptico.

Posterior al globo ocular encontramos el nervio óptico, hipocogénico, la grasa retroocular hiperecogénica y los músculos extraoculares, hipocogénicos.

Mediante el estudio Doppler color podemos identificar la arteria y la vena central de la retina, así como las arterias ciliares posteriores.

## **Patología:**

### **Patología ocular.**

#### **1. Alteraciones en el tamaño y la forma del globo ocular.**

En la miopía de larga evolución el diámetro del globo ocular aumenta en su eje anteroposterior, a veces asociado a un adelgazamiento de su pared y pérdida de la concavidad generalmente en la región posterior, hallazgo conocido como *estafiloma* (Fig. 3).

El *microoftalmos* es un ojo pequeño o “encogido” congénito asociado principalmente a coloboma causado por fusión incompleta del disco óptico. En la ecografía se puede observar un defecto en el disco óptico así como quistes retrooculares.

Otra entidad que cursa con disminución del diámetro del globo ocular es la *ptisis bulbi*, que puede ser secundaria a traumatismos, angiomatosis, infecciones, desórdenes genéticos o fibroplasia retrolental. En la ecografía se presenta como un ojo disminuido de tamaño, con paredes calcificadas, asociado en ocasiones a tractos fibrosos hiperecogénicos en el humor vítreo que se proyectan desde la retina a la región posterior del cristalino, resultando en un desprendimiento posterior de la retina.

#### **2. Traumatismo ocular.**

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 (Fig. 4 y 5).

La valoración ecográfica del ojo en este contexto se debe llevar a cabo con extrema precaución, ya que la presión inadvertida que podemos ejercer con el transductor sobre el globo ocular puede resultar en perforación de un ojo previamente lesionado o en extrusión del contenido del globo ocular en un ojo ya

perforado.

### **3. Patología del segmento anterior del globo ocular.**

#### **3.1 Cámara anterior**

Se conoce como *hipema* a la acumulación de sangre en la cámara anterior. Se considera una emergencia diagnóstica, siendo con mayor frecuencia postraumático (Fig. 4), aunque puede ser espontáneo en condiciones donde existe una neovascularización patológica del iris. En la ecografía se visualiza un aumento de la ecogenicidad de la cámara anterior, siendo importante descartar otras lesiones asociadas. El diagnóstico diferencial debe hacerse con la subluxación anterior del cristalino.

#### **3.2 Patología del cristalino**

##### **Cataratas.**

Es una opacidad del cristalino (Fig. 6) que condiciona ceguera parcial o completa, usualmente relacionada a la edad pero puede tener un origen congénito o ser secundaria a traumatismo o infección. 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.

##### **Malposición 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.

En la exploración ecográfica la luxación es más obvia que la subluxación (Fig. 7). En la primera identificaremos el cristalino fuera de su posición normal, generalmente suspendido en la porción dependiente del vítreo. En el caso de la subluxación el desplazamiento puede ser muy sutil, siendo útil en este caso solicitar al paciente que mueva el ojo. El cristalino en posición normal se mueve en concordancia con el resto de estructuras mientras que cuando se encuentra subluxado se evidencia su movimiento fuera de su posición normal. Se debe hacer la comparación con el ojo contralateral para valorar la simetría.

##### **Afaquia.**

Puede ser congénita o adquirida (postquirúrgica). En la ecografía visualizaremos los cuerpos ciliares en su posición normal, con ausencia del cristalino.

##### **Pseudofaquia.**

Es la presencia de una lente protésica, que en la ecografía aparece como una estructura hiperecogénica de morfología plana o cóncava en la localización del cristalino.

#### **3.3 Patología del iris y de los cuerpos ciliares.**

Podemos encontrar lesiones quísticas o sólidas.

Los quistes pueden ser congénitos o adquiridos (postraumáticos, postquirúrgicos). En la ecografía aparecen como lesiones anecoicas de morfología redondeada. Se debe hacer el diagnóstico diferencial con lesiones tumorales, que se comentarán más adelante.

### **4. Patología del segmento posterior del globo ocular.**

#### **4.1 Patología del vítreo.**

### **Degeneración vítrea**

Es un hallazgo asociado a la edad. En la ecografía se observan pequeños ecos móviles en el vítreo, generalmente de forma bilateral (Fig. 8).

### **Hialosis asteroide**

Es otra forma de degeneración vítrea asociada a enfermedades sistémicas como la hiperlipemia, hipertensión y diabetes mellitus, en la que existen depósitos de lípidos y fosfato cálcico en el humor vítreo. Suele ser asintomática y cuando se encuentra de forma aislada se conoce como *sinquisis centelleante*.

La ecografía demuestra pequeños cuerpos hiperecogénicos de morfología esférica o estrellada suspendidos en el humor vítreo, móviles, sin sombra acústica posterior, más evidentes con los movimientos oculares. Puede plantear el diagnóstico diferencial con la hemorragia vítrea aguda.

### **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. La causa más frecuente es el desprendimiento vítreo posterior, asociado o no a desgarro retiniano y retinopatía diabética proliferativa, seguida por el traumatismo y la neovascularización tumoral o secundaria a oclusión de la vena retiniana, aunque puede ser espontánea. En este caso, el papel de la ecografía es descartar la presencia de desgarros, desprendimientos o lesiones ocupantes de espacio.

En la hemorragia moderada aguda la ecografía demuestra un aumento discreto de la ecogenicidad del vítreo. A medida que la hemorragia se va organizando aparecen discretos ecos móviles mal definidos y coágulos hipoeecogénicos suspendidos en el vítreo. Pueden formarse pseudomembranas ecogénicas que a veces se fijan a la pared posterior, simulando un desprendimiento retiniano. Su inserción alejada de la papila nos permite hacer el diagnóstico diferencial (Fig. 9).

### **Vitritis.**

En la infección del vítreo los hallazgos ecográficos pueden ser indistinguibles de la hemorragia vítrea con presencia de discretos ecos en el vítreo, que no suelen ser tan móviles, así como aparición de pseudomembranas durante la evolución. La clínica del paciente es fundamental para establecer el diagnóstico.

## **4.2 Desprendimientos.**

### **Desprendimiento de retina**

Ocurre cuando la retina neurosensorial se separa del epitelio pigmentado al que en condiciones normales se encuentra adherida, lo que condiciona una pérdida de la visión. Existen cuatro tipos de desprendimiento:

- Desprendimiento regmatógeno: es el tipo más frecuente. Ocurre cuando existe un desgarro que afecta a la retina en todo su espesor. Los factores de riesgo son la miopía de alto grado, el traumatismo, la cirugía de catarata, la infección ocular y el glaucoma, entre otros.
- Desprendimiento traccional: puede ser secundario a desprendimiento vítreo por la presencia de membranas adheridas a la retina que la traccionan. Otras posibles causas son el traumatismo y la retinopatía diabética severa.
- Desprendimiento exudativo: resulta de la acumulación de fluido entre la retina y el epitelio pigmentario, en ausencia de desgarro retiniano.
- Desprendimiento combinado, traccional y regmatógeno.

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” (Fig. 11). Cuando el desprendimiento es reciente estas membranas suelen ser móviles. En el desprendimiento crónico las líneas suelen visualizarse más gruesas, plegadas y fijas. En el estudio Doppler estas membranas muestran un flujo venoso y arterial, de tipo capilar.

El desprendimiento también puede ser parcial (Fig.12), adoptando una morfología distinta y más difícil de diagnosticar. En este caso el principal diagnóstico diferencial son las membranas proliferativas que pueden encontrarse en pacientes con diabetes, lesiones maculares e isquemia retiniana.

El espacio subretiniano y el vítreo siempre deben ser evaluados para intentar establecer la causa del desprendimiento, ya sea la acumulación de exudado, hemorragia o lesiones ocupantes de espacio subretinianas o la presencia de membranas rígidas en el vítreo que traccionan de la retina.

### **Desprendimiento coroideo**

Está causado por la acumulación de fluido (exudado o sangre) en el espacio supracoroideo, que es un 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 convexa que se extienden desde los cuerpos ciliares hasta la pared posterior, a ambos lados de la papila, creando ángulos obtusos (Fig. 13). Estas membranas suelen mostrar mínimos o ningún movimiento y en el estudio Doppler presentar un flujo arterial de baja resistencia.

### **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 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. Puede asociar una colección subhialoidea en relación con hemorragia (Fig. 14).

## **5. Diámetro del nervio óptico.**

El diámetro del nervio óptico es un signo indirecto de hipertensión intracraneal. Con el globo ocular en posición neutral se debe medir su diámetro transversal, 3 mm posterior a la retina. Cuando supera los 5 mm se considera patológico.

## **6. Masas intraoculares.**

Las neoplasias orbitarias en adultos comprenden un amplio espectro de lesiones benignas y malignas que pueden ser catalogadas en base a su localización y subtipo histológico.

### **Melanoma**

Es la neoplasia intraocular maligna más frecuente en adultos. Suele aparecer en la sexta década de la vida, con una prevalencia similar entre hombres y mujeres. En un 90% de los casos se originan en la coroides, aunque pueden originarse en los cuerpos ciliares y en el iris. De los tres, el melanoma del iris suele tener un curso menos agresivo y debido a que es fácilmente visible se diagnostica y trata en un estadio más temprano. Por el contrario, el melanoma de los cuerpos ciliares y coroides tiene un peor pronóstico. Un 50% de los pacientes con melanoma coroideo muere con enfermedad metastásica.

Se conocen distintos patrones de crecimiento (Fig. 15). El aspecto típico del melanoma de coroides es una lesión sólida con morfología de champiñón, que se produce cuando la membrana de Brunch se rompe en el ápex del tumor. Presentan una vascularización variable, con un patrón de baja resistencia, encontrándose velocidades de flujo más elevadas en la periferia del tumor. En ocasiones los tumores grandes o poco vascularizados muestran en la base un área interna menos ecogénica, conocida como *zona acústica silente*, que corresponde a una zona de mayor homogeneidad celular. A medida que el tumor invade la coroides adyacente, se produce un abombamiento de su base sobre la coroides, que se conoce como *excavación coroidea*, hallazgo que no es específico del melanoma y puede encontrarse en los carcinomas metastásicos. Pueden asociar desprendimiento de retina exudativo, hemorragia subretiniana y hemorragia vítrea, que enmascaran la lesión subyacente, por lo que se recomienda en estos casos la realización de estudios seriados.

Cuando el melanoma coroidal se extiende más allá de la esclera en la ecografía podemos encontrar nódulos sólidos de baja ecogenicidad cerca de la base del tumor.

Los melanomas de pequeño tamaño se observan como lesiones hipocogénicas de morfología redondeada bien circunscritas, sin calcificaciones.

El melanoma de crecimiento difuso puede ser difícil de diagnosticar, presentándose como un engrosamiento difuso de la coroides, aspecto inespecífico, que se puede observar en otras entidades como el carcinoma metastásico, el hemangioma coroidal difuso, la hiperplasia uveal linfoidea, el nevus coroidal difuso y el síndrome de Vog-Koyanagi-Harada.

### **Nevus coroidal**

Se define como una lesión pigmentada menor de 5 mm de diámetro longitudinal basal y menor de 1 mm de altura (Fig. 16). Puede ser difícil de visualizar en la ecografía y cuando es lo suficientemente ecogénico podría no ser claramente distinguible de otras lesiones como el melanoma de pequeño tamaño, el hemangioma coroidal y el carcinoma metastásico. Cuando existen dudas se deben seguir evolutivamente para valorar su crecimiento. En el estudio Doppler color el nevus coroidal suele ser una lesión avascular, a diferencia del melanoma. Puede aparecer también en el iris y en los cuerpos ciliares.

### **Hemangioma coroidal**

Es una malformación vascular que puede ser circunscrita o difusa, ésta última como parte del síndrome de Sturge-Weber. Suelen aparecer en la órbita, 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.17)

### **Enfermedad de Coats**

Es un trastorno vascular de la retina caracterizado por la presencia de telangiectasias, exudados intrarretinianos y desprendimiento de retina exudativo. Puede aparecer a cualquier edad, aunque es más frecuente en niños entre 4 y 10 años. En estadio temprano se puede presentar como un discreto desprendimiento retiniano localizado (Fig. 18) y en una etapa más avanzada éste desprendimiento puede ser completo, por fuga de sangre desde los vasos aneurismáticos. Pueden observarse cristales de colesterol en el espacio subretiniano, que en la ecografía aparecen como partículas ecogénicas, aunque con menor refringencia que el calcio. En niños se debe hacer el diagnóstico diferencial con el retinoblastoma. En este caso la ecografía es de utilidad para valorar la presencia de lesiones tumorales subyacentes al exudado retiniano, que se encontrarían ausentes en esta enfermedad.

## **Metástasis**

Las metástasis representan de un 1 a un 13% de los tumores orbitarios. Las más frecuentes son las de cáncer de mama, seguidas del carcinoma de próstata metastásico, el melanoma y el cáncer de pulmón. Con mayor frecuencia asientan en la coroides, sobre todo cuando el primario es pulmonar.

En la ecografía generalmente aparecen como una o múltiples lesiones sólidas hiperecogénicas en la pared posterior, de morfología aplanada o discoidea y superficies irregulares, que suelen mostrar una mayor vascularización que el melanoma en el estudio doppler color.

## **7. Pseudomasas intraoculares.**

Las masas en la pared posterior del globo ocular no siempre se encuentran en relación con tumores. Algunas de las que pueden ser erróneamente interpretadas como neoplasia son el *hematoma retiniano* resultado de membranas proliferativas y los *granulomas* en pacientes con infecciones granulomatosas.

En la ecografía ambas lesiones suelen ser heterogéneas, sin flujo en el estudio Doppler.

La historia clínica y el control evolutivo son fundamentales para establecer el diagnóstico diferencial.

## **8. Calcificaciones intraoculares.**

Las calcificaciones intraoculares pueden ser resultado de distintos tumores y procesos degenerativos. Su localización es fundamental para aproximarse al diagnóstico.

Las placas calcificadas en el disco óptico se conocen como *drusas* (Fig. 19). 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.

Otras entidades en las que podemos encontrar calcificaciones son el *hamartoma retiniano*, el *desprendimiento crónico de la retina*, el *osteoma* y el *granuloma coroideo*, así como la *ptisis bulbi*.

## **9. Cuerpos extraños.**

Pueden encontrarse en la córnea, en la retina, en el vítreo o en las partes blandas de la órbita. En la ecografía pueden mostrar distintos grados de ecogenicidad en función de su composición (Fig. 20). Los cuerpos extraños metálicos suelen ser muy ecogénicos, con sombra acústica posterior y pueden mostrar reverberación posterior o artefactos en anillo. Al introducir el Doppler es característico del metal el “centelleo” (o en inglés, twinkling), un artefacto que se visualiza como una mezcla entre los colores azul y rojo, que se alternan rápidamente.

### **7. Lesiones orbitarias misceláneas.**

#### **Linfoma**

Es uno de los tumores orbitarios más comunes y comprende aproximadamente el 50% de las lesiones malignas de la órbita (Fig. 21). Suelen ser linfomas no-Hodgkin tipo MALT (del inglés, mucosa associate lymphoid tissue). La glándula lacrimal es el lugar de origen en un 20% de los casos y los restantes pueden ser por afectación linfomatosa desde un origen extraorbitario. La afectación bilateral y la presencia de focos metacrónicos son hallazgos característicos.

Generalmente la glándula lacrimal aumenta de tamaño de forma difusa. Suele ser una lesión homogénea bien delimitada, que no invade las estructuras óseas adyacentes ni el globo ocular, más bien se adapta a ellas, aunque puede causar remodelación y esclerosis ósea. Puede ser uni- o bilateral. Desde la glándula lacrimal se puede extender al resto de la órbita y a través de las fisuras orbitarias superior e inferior fuera de la órbita.

## **Inflamación granulomatosa idiopática de la órbita**



Es una entidad que hay que tener en cuenta ante la presencia de una masa orbitaria compuesta por tejido granulomatoso no caseificante, en pacientes sin evidencia de sarcoidosis ni otras enfermedades granulomatosas locales o sistémicas. Es una lesión poco frecuente y el diagnóstico es de exclusión. Se ha descrito como parte del espectro de enfermedades relacionadas a la inmunoglobulina G4 que cursar como procesos inflamatorios sistémicos que pueden afectar también a otros tejidos como la glándula tiroidea, las glándulas salivares, la glándula pituitaria, los ganglios linfáticos y los senos paranasales.

Son lesiones vascularizadas que muestran intenso realce en las pruebas de imagen y afectan con frecuencia la musculatura extraocular y las glándulas lacrimales (Fig. 22).

### **Hemangioma**

La mayoría de los hemangiomas que afectan la órbita suelen ser anteriores, pero ocasionalmente se encuentran retro-oculares, 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 (Fig.23). En la fase involutiva el tamaño y el número de vasos disminuyen progresivamente y se va sustituyendo por grasa.

### **Varices orbitarias**

Son dilataciones de las venas orbitarias que pueden ser congénitas o adquiridas.

Sin maniobras de provocación a veces pueden ser difíciles de detectar. En estos casos podemos hacer un estudio ecográfico dinámico pidiéndole al paciente que realice la maniobra de Valsalva durante la exploración y evaluando la órbita con el paciente en distintas posiciones (sedestación y decúbito).

En la ecografía se observa una lesión anecoica retrobulbar que muestra flujo en su interior, que puede invertirse durante la maniobra de Valsalva. Puede trombosarse o sangrar tras un traumatismo, formando un “quiste de chocolate” (Fig. 24). El diagnóstico diferencial se puede plantear con el linfangioma o el hemangioma cavernoso.

### **Fístula carótido-cavernosa**

Consiste en una comunicación anómala entre la circulación carotídea y el seno cavernoso. Puede ser:

- Directa: cuando existe una comunicación entre la arteria carótida interna y el seno cavernoso. Típicamente es una lesión de alto flujo. A su vez puede ser traumática o espontánea, ésta última generalmente secundaria a ruptura de un aneurisma.
- Indirecta: cuando la comunicación se da entre ramas durales de la arteria carótida interna y el seno cavernoso. Característicamente es una lesión de flujo lento y baja presión.

La vena oftálmica superior es la más susceptible de afectarse debido a que carece del soporte valvular y de la duramadre.

La ecografía Doppler oftálmica es una forma no invasiva de demostrar la inversión del flujo en una vena oftálmica superior dilatada (Fig. 25), hallazgo característico de esta entidad.

### **Dacrioadenitis aguda o crónica.**

Producen aumento difuso de la glándula y pueden asociar celulitis preseptal u orbitaria (Fig. 26).

### **Coristoma**

Se conoce así a la proliferación benigna y desorganizada de un tejido normal en una localización anormal. Los quistes dermoides, epidermoides y los dermolipomas son los coristomas que podemos

encontrar en la órbita. Se originan a partir de células embrionarias que quedan secuestradas e implantadas a lo largo de suturas, meninges o en el díploe, o pueden ser secundarios a una ausencia de separación de estas células del mesodermo o endodermo.

Los quistes dermoides y epidermoides están revestidos de epitelio escamoso, pero los dermoides contienen además anejos cutáneos (foliculos pilosos y glándulas sudoríparas y sebáceas). Pueden ser superficiales (en las suturas frontocigomática y frontolacrimal) o profundos (intraorbitarios o intraóseos). Los superficiales se observan como lesiones uniloculares bien definidas, con contenido líquido o graso (Fig. 27), causando remodelación del hueso adyacente. Cuando los profundos se localizan dentro de la órbita pueden causar proptosis.

Los dermolipomas están constituidos por células grasas maduras y pocas células epiteliales. Se localizan en el canto externo del ojo, debajo de la conjuntiva, o en la región epibulbar superotemporal.

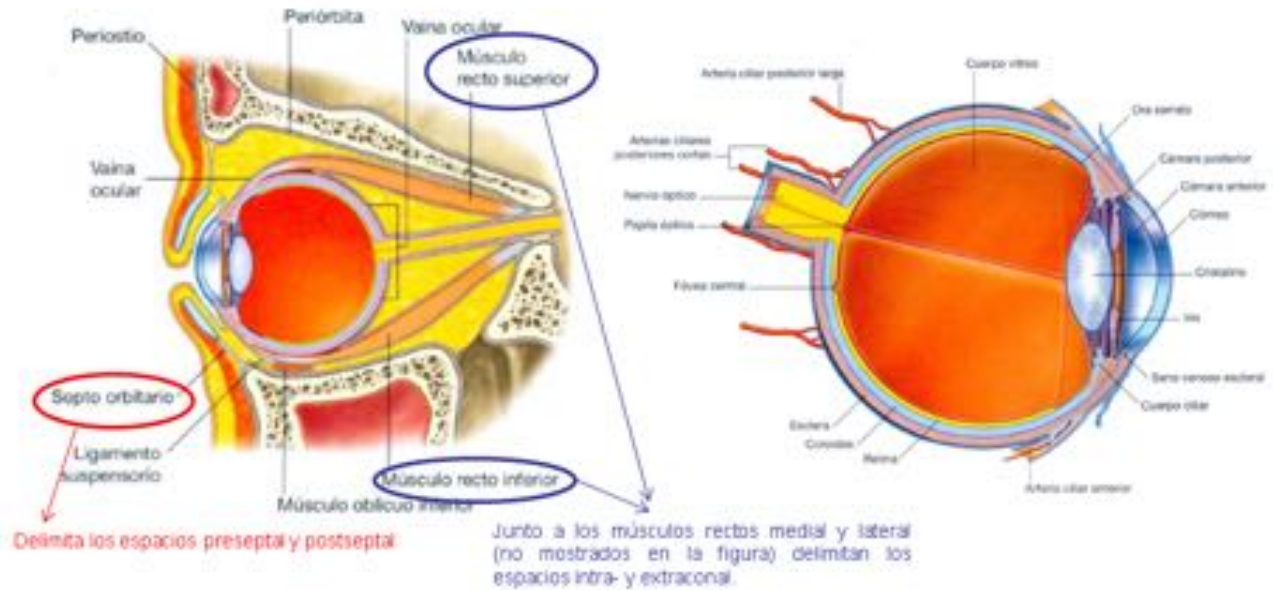
### **Absceso orbitario**

La fuente infecciosa más frecuente son los senos etmoidales y frontales, siendo el origen odontogénico más raro. La infección se disemina hacia la órbita por vía hematogena o a través de dehiscencias naturales en los huesos.

En la ecografía el absceso tiene un aspecto variable, desde colecciones homogéneamente anecoicas hasta lesiones heterogéneas con ecos irregulares en su interior (Fig.28).

### **Imágenes en esta sección:**

# Anatomía de la órbita y del globo ocular



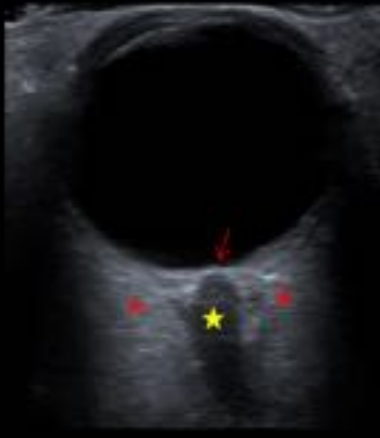
Imágenes obtenidas del libro "Gray, Anatomía para estudiantes".

**Fig. 1:** Anatomía de la órbita y del globo ocular

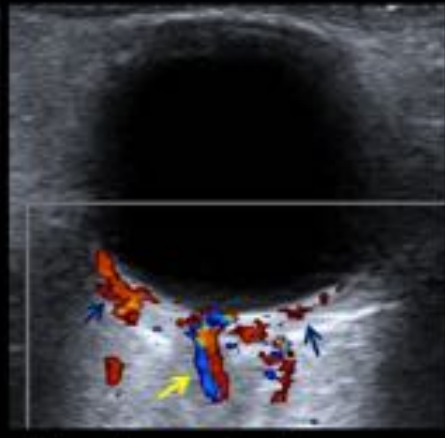
# Anatomía ecográfica



Algunas de las estructuras que podemos utilizar como puntos de referencia son: la cámara anterior (CA), el iris (flechas azules), la pupila (asterisco rojo), los cuerpos ciliares (asteriscos verdes), el cristalino (C) y el vítreo. La pared posterior (flechas rojas), se continúa anteriormente con la córnea (flecha verde) y por delante de esta visualizamos el párpado (flecha amarilla).



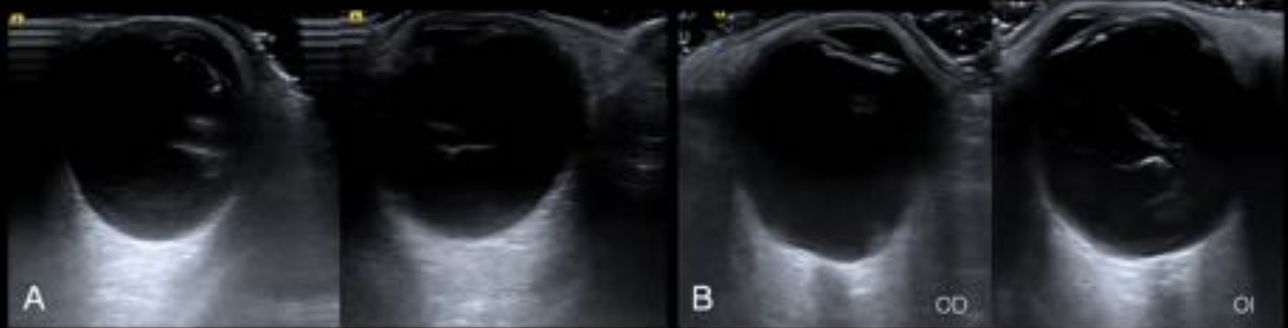
En esta imagen se puede visualizar la papila (flecha roja), el nervio óptico (estrella amarilla) y la grasa retroocular (asteriscos rojos).



Mediante la ecografía doppler podemos identificar la arteria y vena central de la retina (flecha amarilla), así como las arterias ciliares posteriores (flechas azules).

**Fig. 2:** Anatomía ecográfica

# Estafilomas



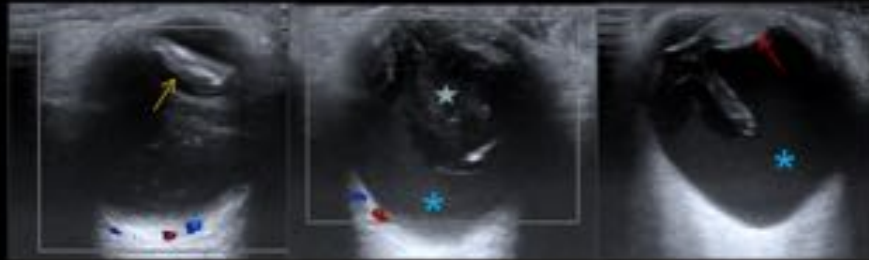
Las imágenes muestran la ecografía ocular de dos pacientes distintos con miopía. A) Obsérvese la deformidad de ambos globos oculares, con aumento del diámetro anteroposterior y aplanamiento de la pared en la región posterior. B) Nótese que ambos globos oculares se encuentran alargados en sentido anteroposterior y que el ojo derecho ha perdido la concavidad en la región posterior.

**Fig. 3:** Estafilomas

# Traumatismo ocular



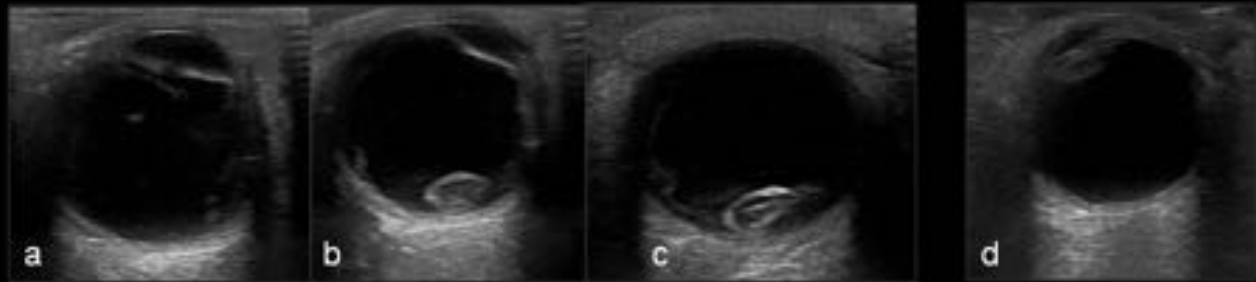
*Perforación ocular izquierda.* Comparando con el ojo derecho se puede apreciar la irregularidad en la morfología del globo ocular izquierdo, con hipema (flecha roja), hematoma vítreo (asterisco) y subluxación posterior del cristalino (flecha amarilla).



*Traumatismo ocular izquierdo.* En las imágenes se puede observar la pérdida de la ecoestructura del globo ocular, con distintas ecogenicidades en su interior en relación con desprendimiento vítreo y hemorragia subhialoidea (asterisco), hemorragia vítreo (estrella), hematoma del cuerpo ciliar (flecha roja) y catarata postraumática (flecha amarilla).

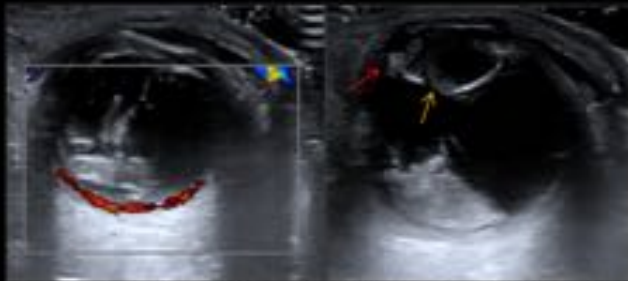
**Fig. 4:** Traumatismo ocular

# Traumatismo ocular



**Luxación del cristalino.** En las imágenes se puede observar la ausencia del cristalino en su posición normal (a), que se encuentra en la cámara vítrea (b) y cambia de posición con los movimientos del ojo (c).

**Catarata postraumática.**



**Traumatismo perforante.** Las imágenes muestran una irregularidad en la vertiente lateral del cristalino (flecha amarilla), junto a engrosamiento de la zónula (flecha roja) y presencia de un coágulo suspendido en el vítreo.

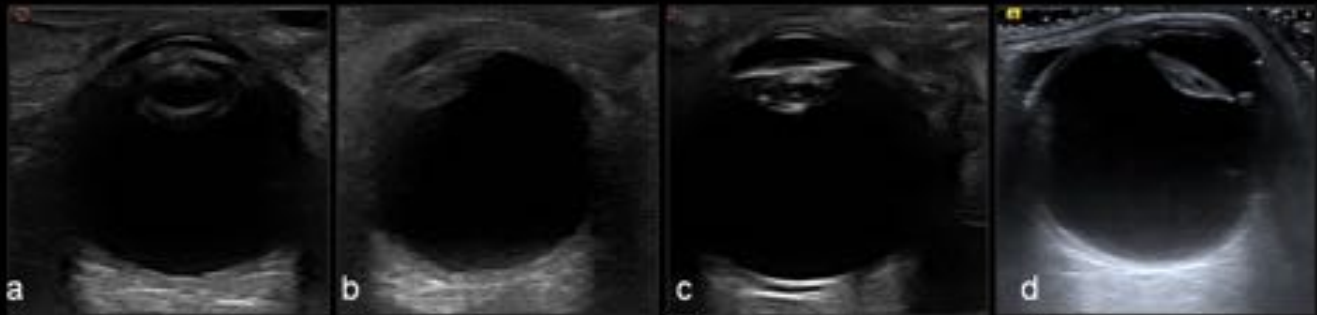


**Traumatismo ocular.** Nótese el desprendimiento hialoideo con hemorragia subhialoidea (asterisco), la hemorragia vítrea con formación de pseudomembranas (flechas rojas) y la luxación posterior del cristalino (flechas amarillas).

**Fig. 5:** Traumatismo ocular

# Catarata

Tres patrones ecográficos: presencia de ecos en el cristalino, aumento de la ecogenicidad de forma difusa y engrosamiento de la cápsula posterior o de ambas.

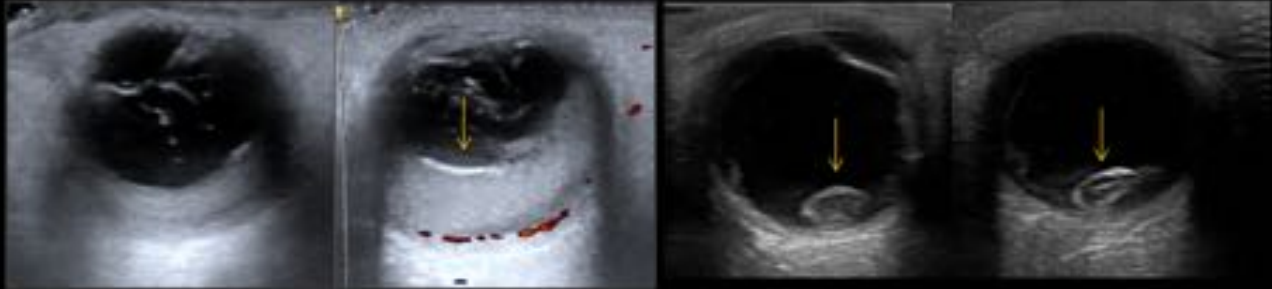


Las imágenes muestran distintos ejemplos de catarata: engrosamiento de la cápsula anterior y posterior (a), aumento difuso de la ecogenicidad del cristalino en relación con catarata madura (b) y presencia de ecos irregulares en el cristalino (c), así como una catarata postinfecciosa, que asocia engrosamiento difuso de la córnea, secuela de una queratopatía herpética (d).

**Fig. 6:** Catarata

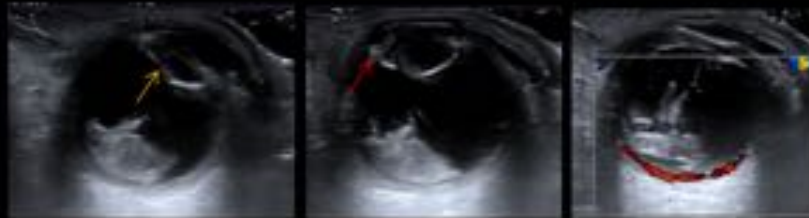


# Malposición del cristalino

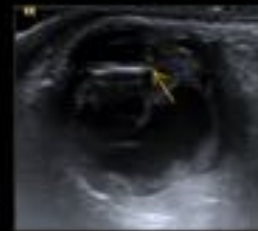


Nótese la luxación posterior del cristalino (flecha amarilla), junto a desprendimiento y hemorragia vítrea en el contexto de un traumatismo ocular.

Luxación posterior postraumática del cristalino izquierdo (flecha amarilla), que cambiaba de posición con los movimientos del globo ocular.



Lesión postraumática del cristalino derecho. Las imágenes muestran una irregularidad en la vertiente lateral del cristalino (flecha amarilla), junto a engrosamiento de la zónula (flecha roja) y presencia de un coágulo suspendido en el vítreo.



Subluxación posterior del cristalino (flecha amarilla)

**Fig. 7:** Malposición del cristalino

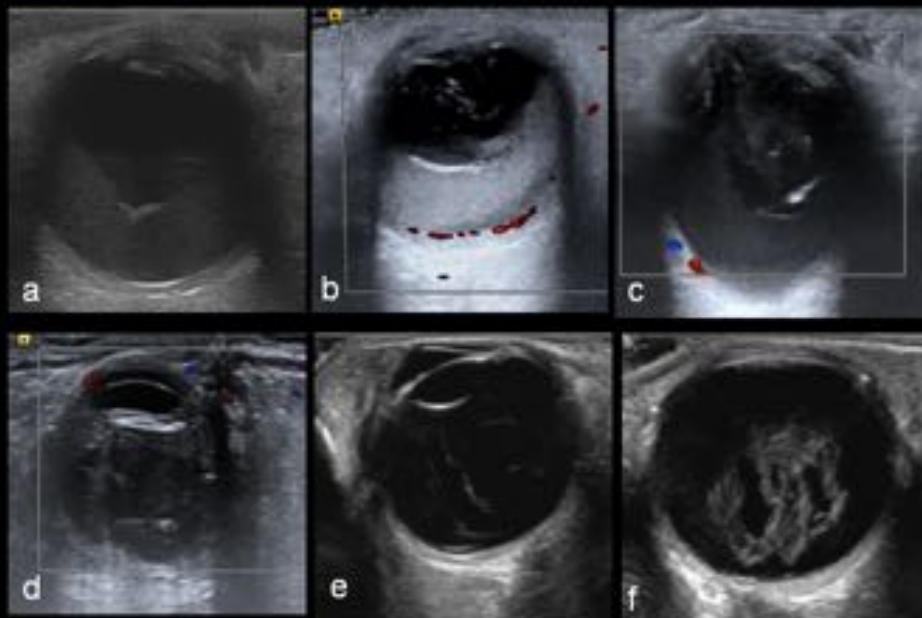
# Degeneración hialoidea



La ecografía demuestra en ambos ojos focos hiperecogénicos suspendidos en el humor vítreo, sin sombra acústica posterior, que cambiaban de posición con los movimientos oculares.

**Fig. 8:** Degeneración hialoidea

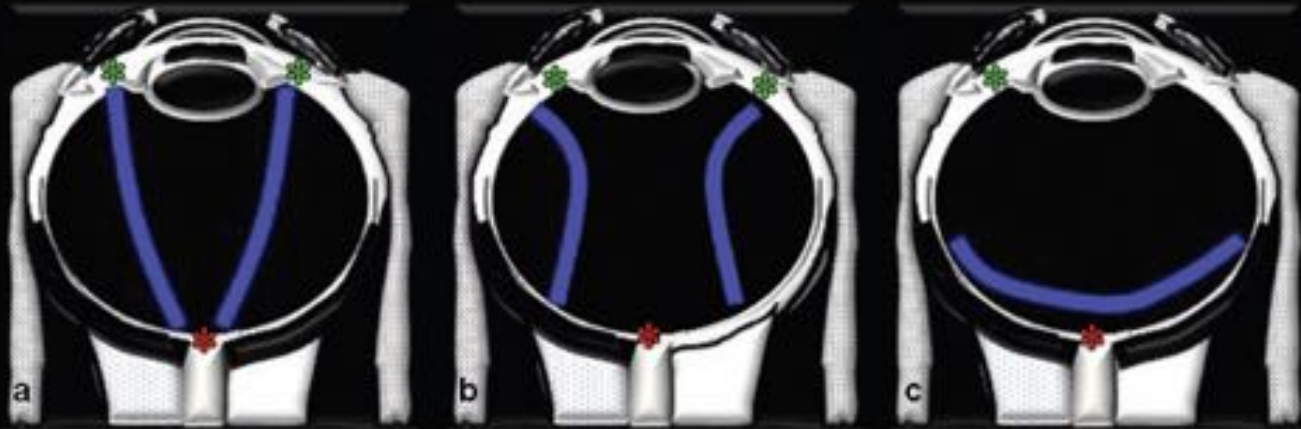
# Hemorragia vítrea



Aspectos ecográficos de la hemorragia vítrea: desprendimiento vítreo con hemorragia subhialoidea (a, b y c), aumento difuso de la ecogenicidad de aspecto organizado (c y d), coágulo hipocogénico y pseudomembranas ancladas a la pared posterior (e) y coágulo retraído con aspecto de pseudomasa (f).

**Fig. 9:** Hemorragia vítrea

# Desprendimientos

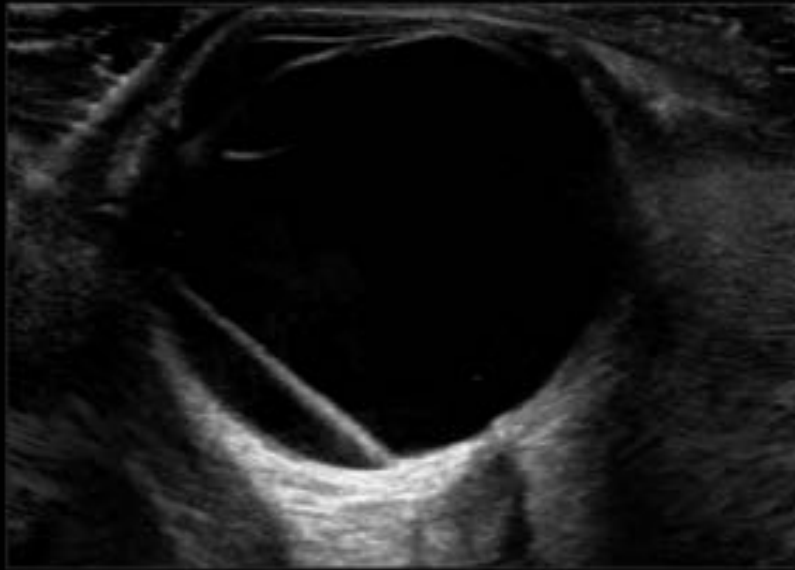


El dibujo muestra los distintos tipos de desprendimientos: el desprendimiento de retina (a), que se visualiza como membranas con morfología en "V" que se extienden desde la ora serrata (asteriscos verdes) hasta la papila (asterisco rojo); el desprendimiento coroideo (b), en forma de líneas biconvexas que no alcanzan la ora serrata ni la papila y el desprendimiento vítreo (c) que se visualiza como una línea que cruza por delante de la papila.

Radiographics. 2012 Sep-Oct;32(5)

**Fig. 10:** Desprendimientos

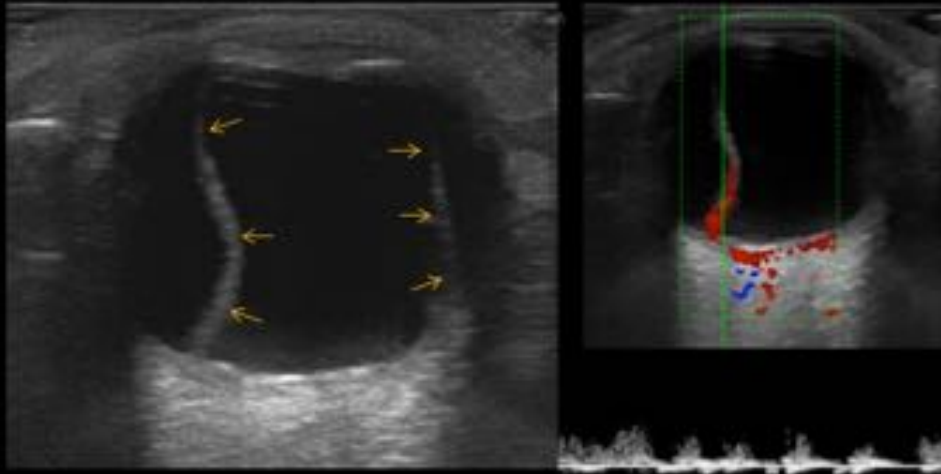
# Desprendimientos



La ecografía demuestra la presencia de una banda ecogénica en el lado nasal del globo ocular, de morfología recta, que se extiende desde la ora serrata y alcanza la pared posterior, lateral a la papila, en relación con un desprendimiento de retina parcial.

**Fig. 11:** Desprendimiento parcial de retina.

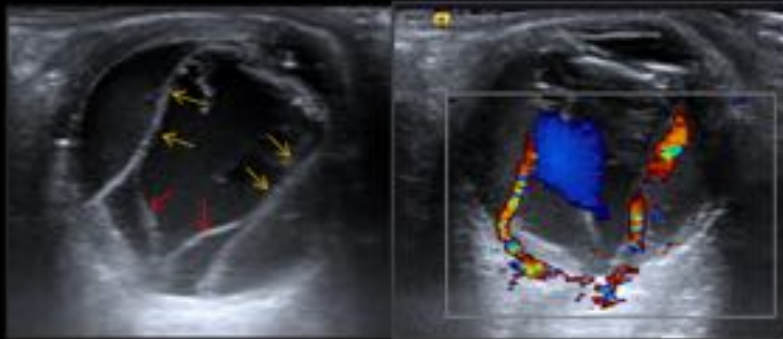
# Desprendimientos



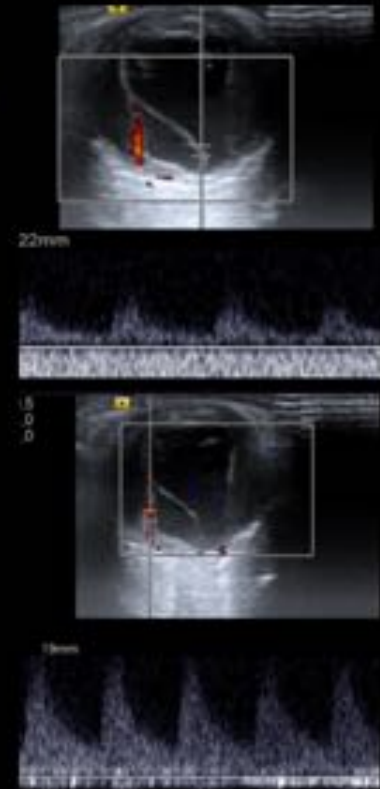
Desprendimiento coroideo en paciente con antecedente de cirugía reciente de glaucoma. En la ecografía oftálmica se objetiva la presencia de dos membranas ecogénicas gruesas (flechas) que se extienden desde la pared posterolateral y posteriomedial del globo ocular y anteriormente sobrepasan las cras serratas, con flujo arterial en el estudio Doppler.

**Fig. 12:** Desprendimiento coroideo

# Desprendimientos



Desprendimiento coroideo y de retina derecha. La ecografía muestra la presencia de membranas ecogénicas gruesas de morfología biconvexa (flechas amarillas) en la cámara vítrea, que anteriormente alcanzan los cuerpos ciliares y posteriormente se adhieren a la pared sin alcanzar la papila y muestran flujo arterial en el estudio Doppler, en relación con desprendimiento coroideo. Asocian contenido ecogénico en el espacio subcoroideo, que corresponde a hemorragia. Internamente a éstas se observan otras dos membranas ecogénicas con morfología en "V" (flechas rojas) que anteriormente se adhieren a la coroides y posteriormente se encuentran ancladas en la papila, con evidente vascularización en el estudio Doppler, correspondientes con un desprendimiento de retina.

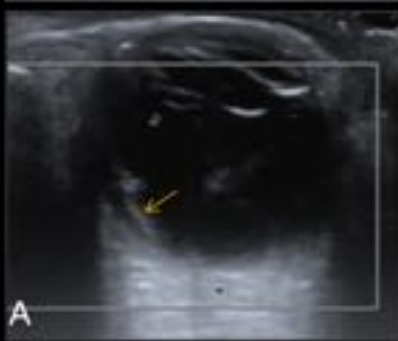


**Fig. 13:** Desprendimiento de retina y coroides.

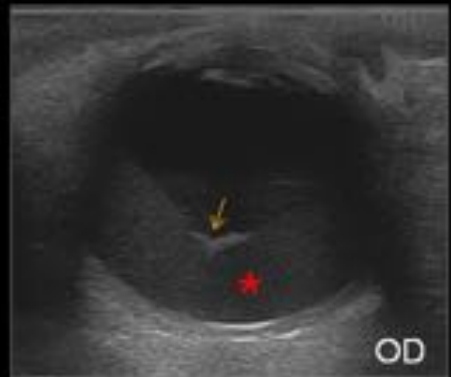
# Desprendimientos



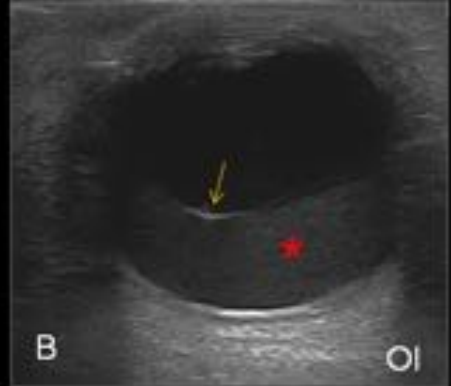
A. Desprendimiento vítreo postraumático. La ecografía muestra focos ecogénicos en la cámara vítrea en relación con hemorragia, así como una línea ecogénica mejor definida y adherida a la pared posterior (flechas), que no muestra evidente vascularización al aplicar el Doppler.



A



OD



B

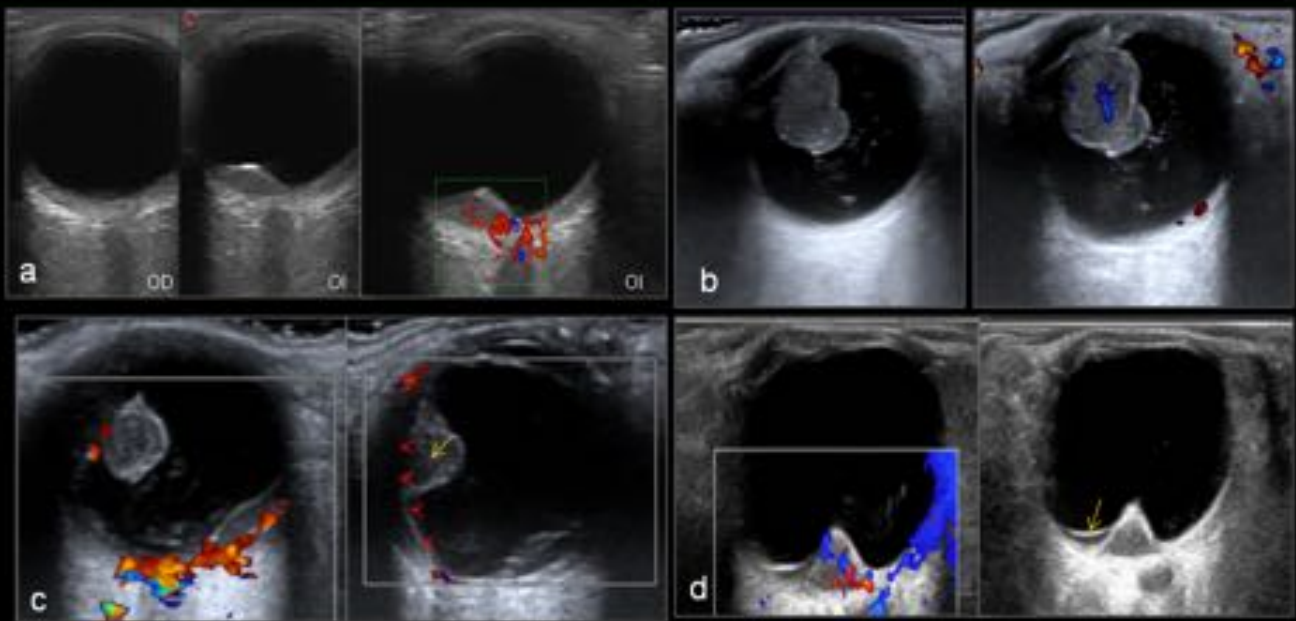
OI

B. Desprendimiento vítreo bilateral. En la ecografía se objetivan imágenes lineales ecogénicas en la cámara vítrea que se localizan por delante de la papila (flechas) en relación con desprendimiento vítreo, asociadas a hemorragia subhialoidea (asteriscos).

Fig. 14: Desprendimiento vítreo



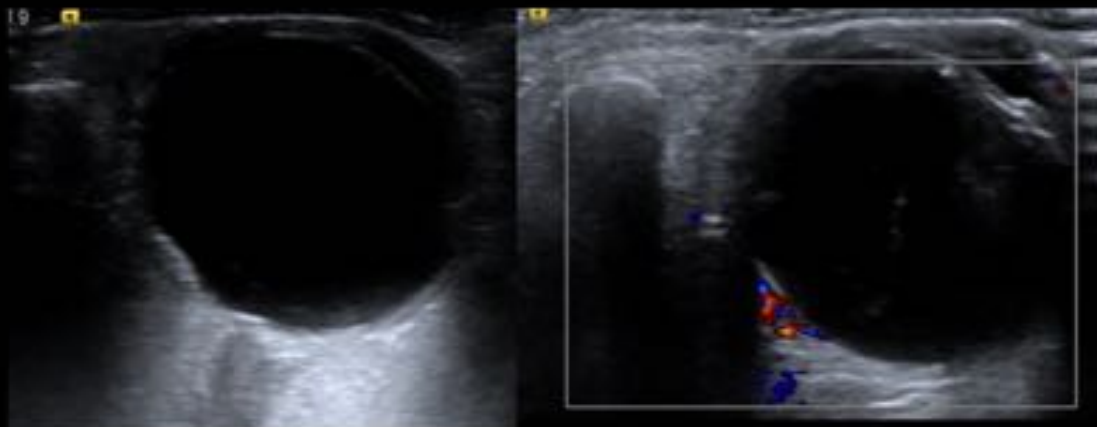
# Melanoma



Las imágenes muestran distintos ejemplos de melanoma: a) obsérvese la lesión ecogénica y de morfología fusiforme en la vertiente nasal posterior del globo ocular izquierdo, medial a la papila, vascularizada; b) se objetiva un nódulo de ecogenicidad intermedia, bien definido, vascularizado, dependiente del iris y cuerpo ciliar lateral del ojo izquierdo, con la morfología inclinada característica de cuando se rompe la membrana de Brunchi en la base del tumor; c) se identifica un nódulo bien definido con morfología "en champiñón" que muestra un área de menor ecogenicidad en su base (zona acústica silente) (flecha), así como un área de excavación coroidea (cabezas de flecha) con desprendimiento asociado; d) lesión sólida hipoeecogénica y vascularizada en la pared posterior del ojo izquierdo, adyacente a la papila, que protruye hacia la cámara vítrea y desplaza la retina (flecha).

Fig. 15: Melanoma

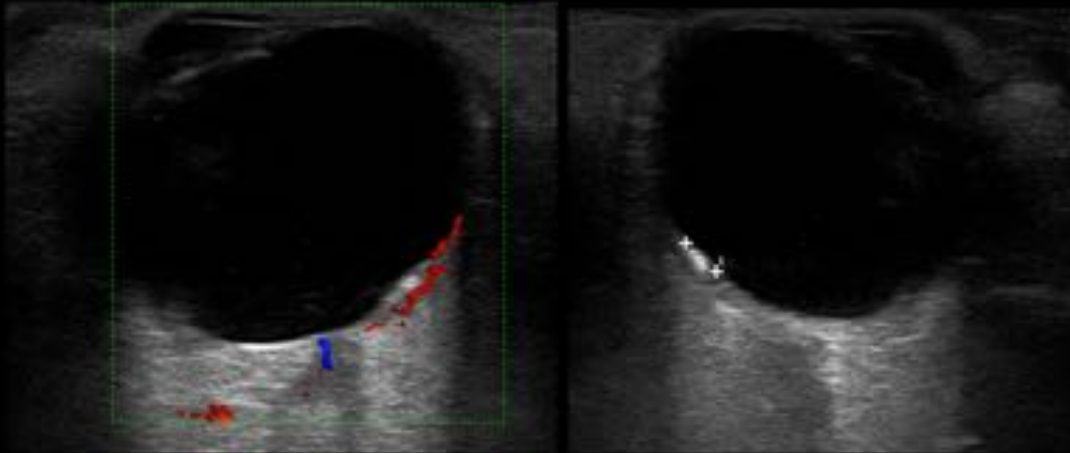
# Nevus coroideo



Obsérvese la lesión hiperecogénica ligeramente sobreelevada en la pared posterior lateral del globo ocular, adyacente al margen temporal de la papila, que muestra vascularización en el estudio Doppler.

**Fig. 16:** Nevus coroideo

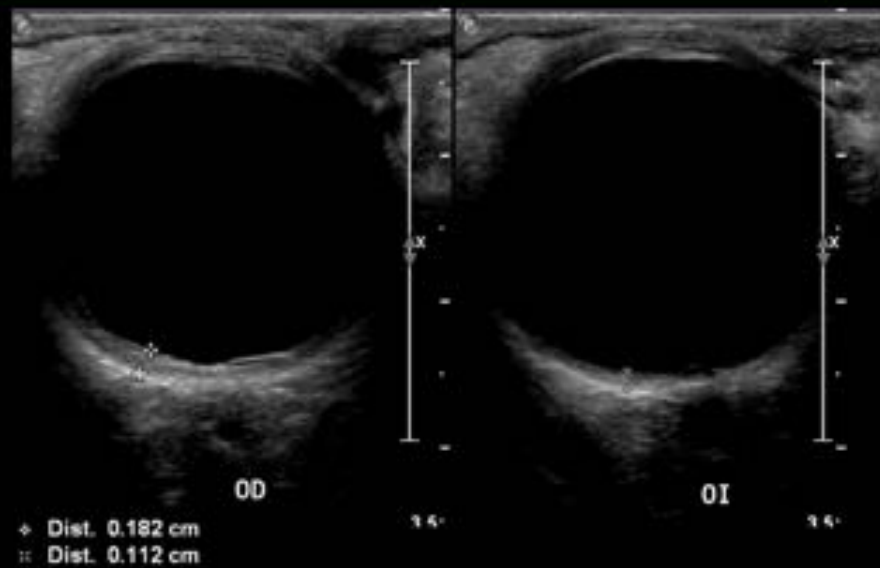
# Angiomas coroideos



La ecografía muestra pequeñas lesiones hiperecogénicas levemente sobreelevadas de morfología en cúpula, localizadas en la vertiente temporal de la pared posterior de ambos globos oculares, parcialmente calcificadas, con escaso flujo en el estudio Doppler color.

**Fig. 17:** Angiomas coroideos

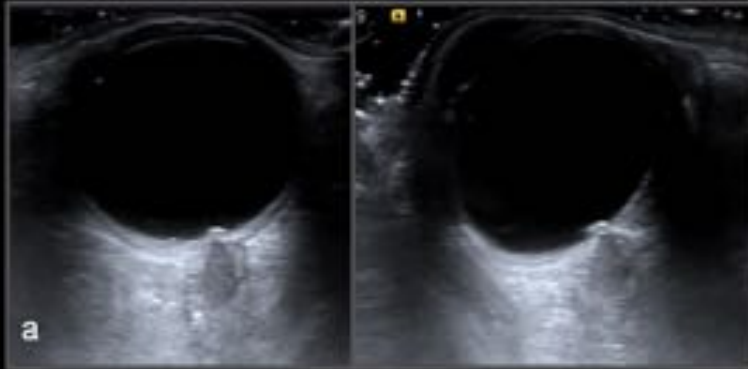
# Enfermedad de Coats



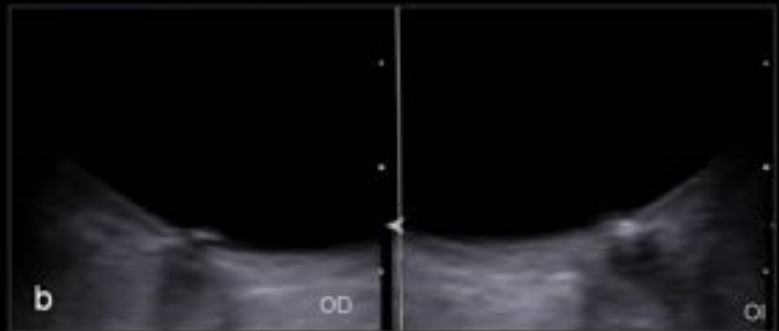
En la ecografía efectuada se puede observar un engrosamiento ecogénico de la retina del ojo derecho (OD) respecto al ojo izquierdo (OI) debido al exudado subretiniano que se produce y acumula en esta enfermedad y que en fases avanzadas da lugar a desprendimientos.

**Fig. 18:** Enfermedad de Coats

# Drusas

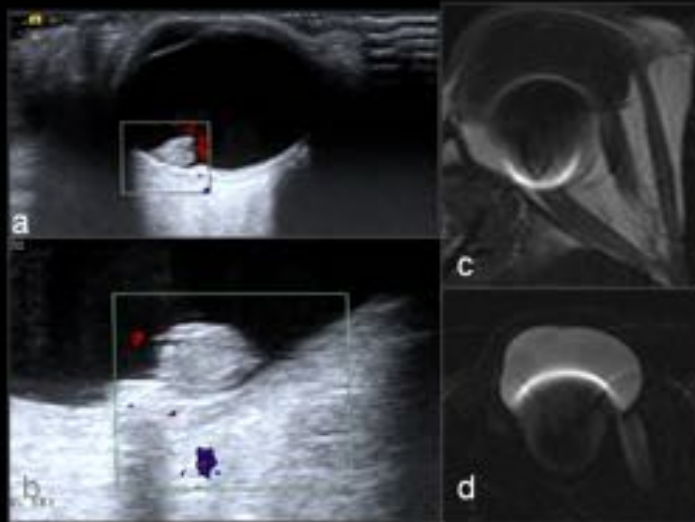


Las imágenes muestran focos ecogénicos en las papilas, bilaterales en el primer caso (a) y en el ojo izquierdo en el segundo (b), en relación con depósito cálcico por drusas.

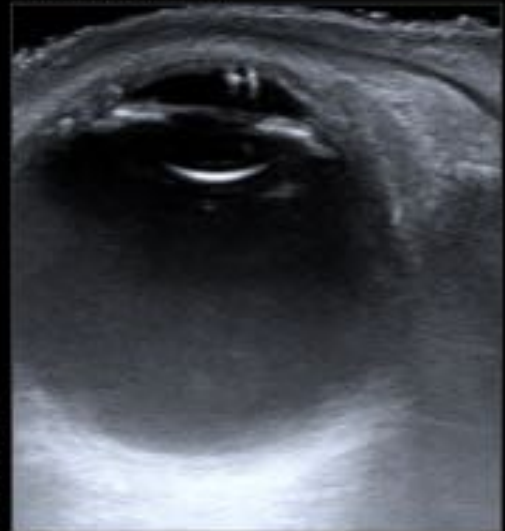


**Fig. 19:** Drusas

# Cuerpos extraños



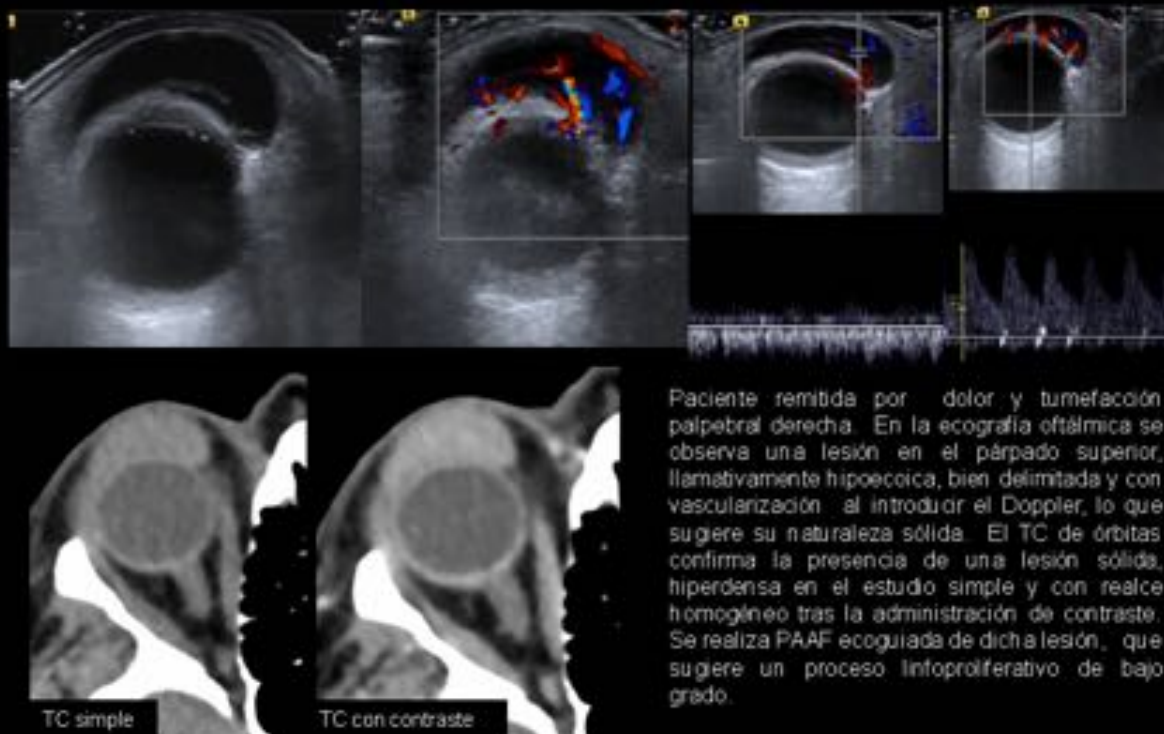
Paciente remitido con sospecha de cuerpo extraño en el ojo izquierdo. En la ecografía ocular se pueden observar varios focos ecogénicos de tamaño variable en la córnea izquierda, correspondientes con cuerpos extraños.



Las imágenes muestran la presencia de un nódulo hiperecogénico en la pared posterolateral del globo ocular, que no muestra vascularización evidente en el estudio doppler (a y b), de características inespecíficas. Se realiza RM de órbitas para completar el estudio en el que se observa un artefacto metálico en el globo ocular derecho (c y d), que coincide en localización con la lesión visualizada en la ecografía, en relación con un cuerpo extraño.

**Fig. 20:** Cuerpos extraños

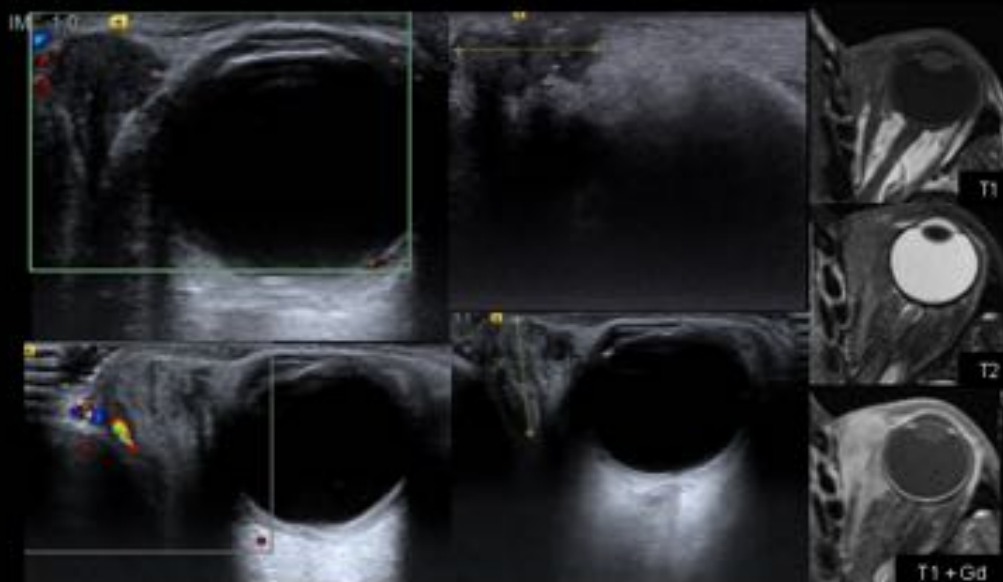
# Linfoma orbitario



**Fig. 21:** Linfoma orbitario

# Lesiones orbitarias

## Granuloma no necrotizante



Ecografía ocular de paciente con tumoración en el ojo izquierdo. Las imágenes ecográficas muestran una lesión hipocogénica de morfología irregular en el canto interno del ojo izquierdo, que no muestra vascularización. Se realiza RM complementaria de órbitas en la que se confirma la presencia de una lesión sólida en el canto interno que realza intensamente y de forma difusa tras la administración de contraste intravenoso. La biopsia excisional de la lesión sugiere un granuloma no necrotizante, hallazgo inespecífico en un paciente sin evidencia clínica de sarcoidosis ni otras enfermedades granulomatosas.

**Fig. 22:** Granuloma no necrotizante



# Lesiones orbitarias

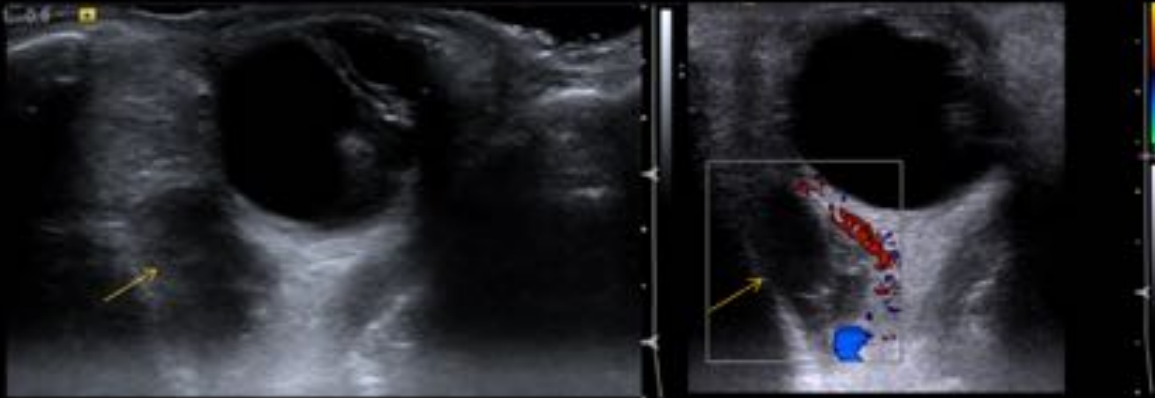
## Hemangioma periorbitario



**Fig. 23:** Hemangioma periorbitario

# Lesiones orbitarias

## Variz orbitaria

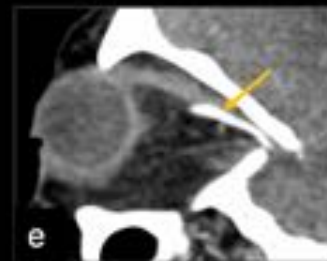
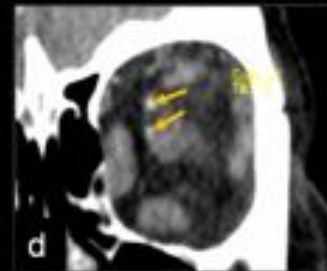


En la ecografía del ojo derecho se observa una lesión retrobulbar (flechas amarillas) hipoeecogénica, de morfología alargada y bordes bien delimitados, que no muestra flujo en su interior en el estudio Doppler color, en relación con una variz trombosada.

**Fig. 24:** Variz orbitaria

# Lesiones orbitarias

## Fístula carótido-cavernosa



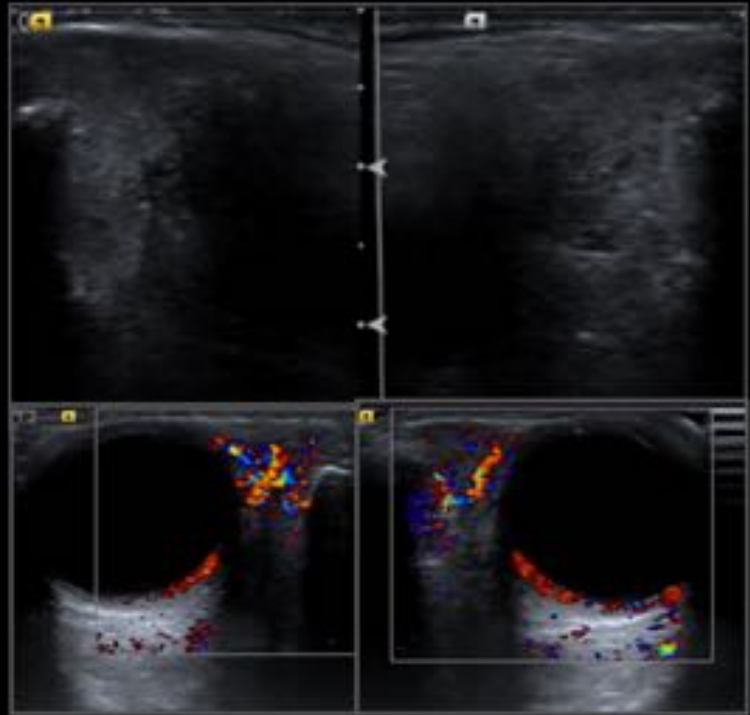
Paciente de 72 años con proptosis y exoftalmos pulsátil izquierdo. En la ecografía oftálmica se evidencia la vena oftálmica superior izquierda prominente, con flujo arterial en el estudio Doppler (b). Se realiza Angio-TC de troncos supraaórticos y polígono de Willis (c-e) como estudio complementario, en el que se confirma la dilatación de la vena oftálmica superior izquierda (flechas), que muestra realce en fase arterial.

Fig. 25: Fístula carótido-cavernosa.

# Lesiones orbitarias

## Dacrioadenitis

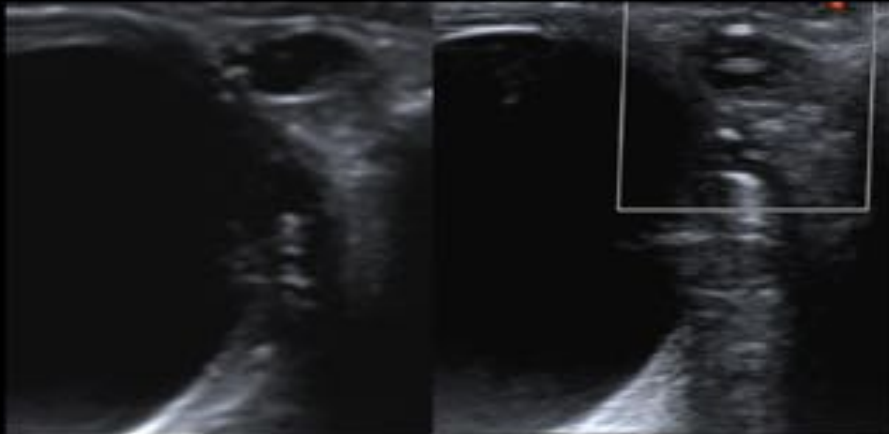
Paciente remitida para valoración de tumoración en párpado superior de ambos ojos. En la exploración ecográfica se objetiva un tejido de ecogenicidad de partes blandas en los cantos externos y párpados superiores de ambos ojos con evidente vascularización en el estudio Doppler, correspondiente con hipertrofia de las glándulas lacrimales de forma bilateral, en el contexto de una dacrioadenitis.



**Fig. 26:** Dacrioadenitis

# Lesiones orbitarias

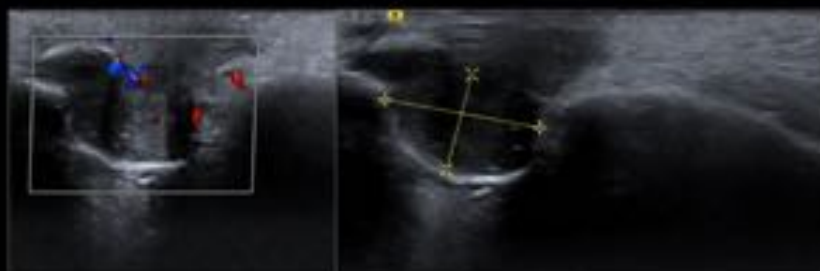
## Coristomas



Paciente remitido para valorar lesión subconjuntival en el canto externo del ojo izquierdo. La ecografía demuestra la presencia de una lesión quística en el párpado superior del ojo izquierdo, que en el estudio Doppler no muestra vascularización evidente, sugestiva de un quiste epitelial.

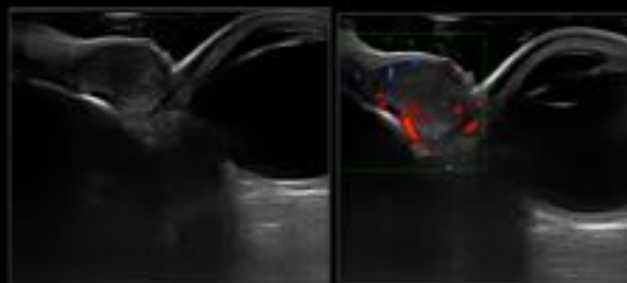
**Fig. 27:** Coristomas

# Lesiones orbitarias



**Absceso palpebral izquierdo** La ecografía muestra una lesión de ecogenicidad heterogénea, bien delimitada, con vascularización predominante en la periferia. Se realiza PAAF de la misma que objetiva tejido inflamatorio.

**Quiste abscesificado** En la ecografía se observa una lesión de ecogenicidad intermedia, homogénea, de morfología ovalada y bordes bien definidos, de localización subcutánea en el canto interno del ojo izquierdo, que muestra vascularización periférica al introducir el Doppler.



**Fig. 28:** Abscesos orbitarios

## Conclusiones

La ecografía oftálmica es una técnica sencilla, no invasiva, ampliamente disponible y de rápida realización que nos aporta información valiosa para el diagnóstico en diversas entidades, especialmente en patologías que cursan con opacidad de la cámara anterior, donde no es posible realizar el fondo de ojo, para caracterizar mejor los desprendimientos de membranas, en la evaluación de la integridad del globo ocular ante el traumatismo, sirviendo además en la valoración y seguimiento de lesiones ocupantes de espacio, procesos infecciosos e inflamatorios del globo ocular y de la órbita.

## Bibliografía / Referencias

1. Hayden BC, Kelley L, Singh AD. Ophthalmic ultrasonography: theoretical and practical considerations. *Ultrasound Clin* 2008(3): 179-183.

2. Kendall CJ, Prager TC, Cheng H, Gombos D, Tang RA, Schiffman JS. Diagnostic Ophthalmic Ultrasound for Radiologists. *Neuroimaging Clin N Am*. 2015 Aug; 25(3):327-65.
3. Leo M, Carmody K. Sonography assessment of acute ocular pathology. *Ultrasound Clin* 2011(6): 227-234.
4. 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 Sep-Oct; 32(5):E175-200.
5. Bedi DG, Gombos DS, Ng CS, Singh S. Sonography of the eye. *AJR Am J Roentgenol*. 2006 Oct; 187(4):1061-72.
6. Sharma S, Ventura A, Waheed N. Vitreoretinal disorders. *Ultrasound Clin* 2008 (3):217-228.
7. Fu E, Hayden BC, Singh AD. Intraocular tumors. *Ultrasound Clin*. 2008(3): 229-244.
8. Tailor TD, Gupta D, Dalley RW, Keene CD, Anzai Y. Orbital neoplasms in adults: clinical, radiologic, and pathologic review. *Radiographics*. 2013 Oct; 33(6):1739-58.
9. Hughes GK, Miszkiel KA. Imaging of the lacrimal gland. *Semin Ultrasound CT MR*. 2006 Dec; 27(6):476-91. Review.
10. Nwawka OK, Nadgir R, Fujita A, Sakai O. Granulomatous disease in the head and neck: developing a differential diagnosis. *Radiographics*. 2014 Sep-Oct; 34(5):1240-56.
11. Liu CH, Ku WJ, Chang LC, Ma L, Tsai YJ. Idiopathic granulomatous orbital inflammation. *Chang Gung Med J*. 2003 Nov; 26(11):847-50.
12. Osborn AG. *Osborn's Brain: Imaging, Pathology and Anatomy*. Wolters Kluwer | Lippincott Williams & Wilkins; 2012.