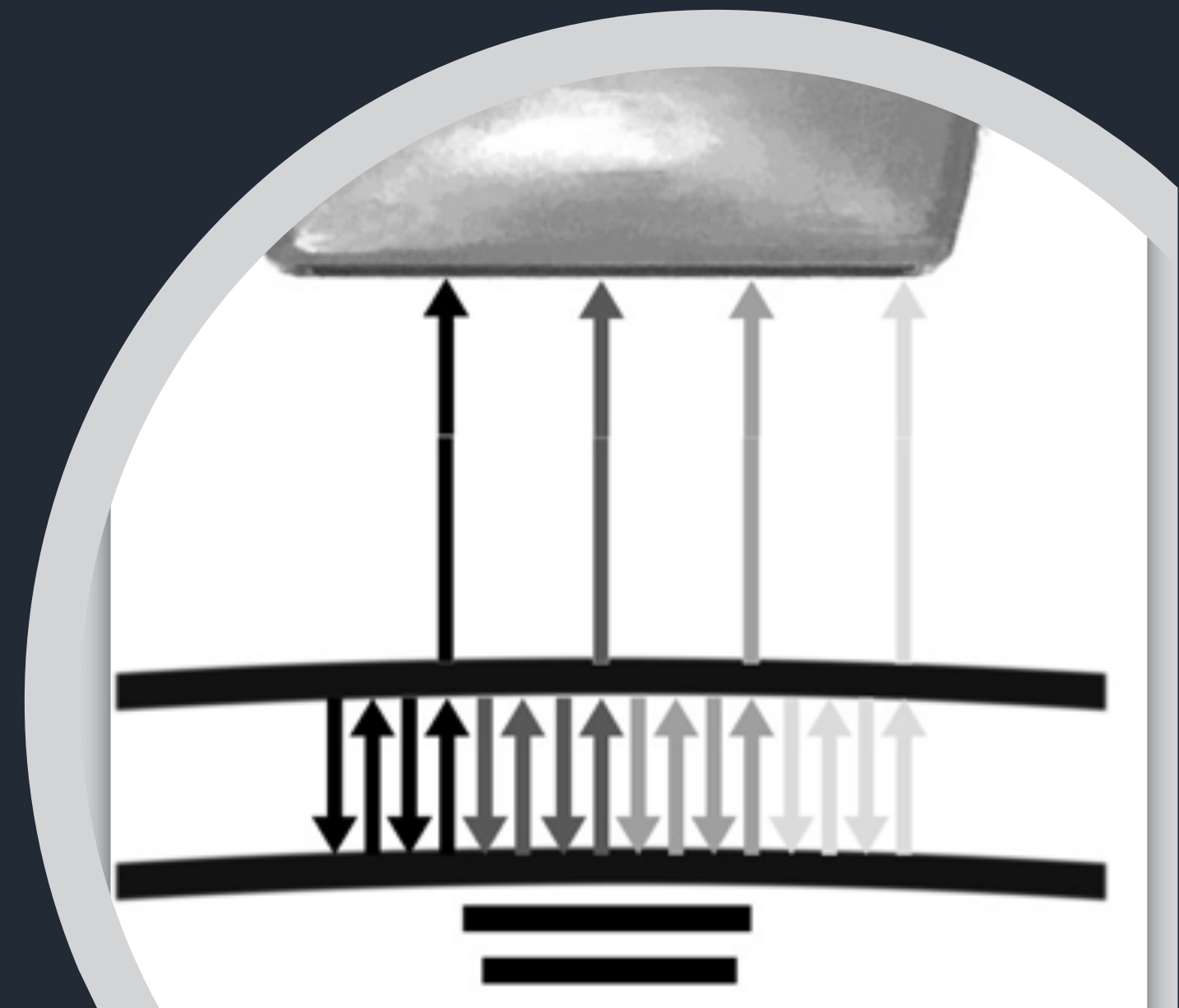
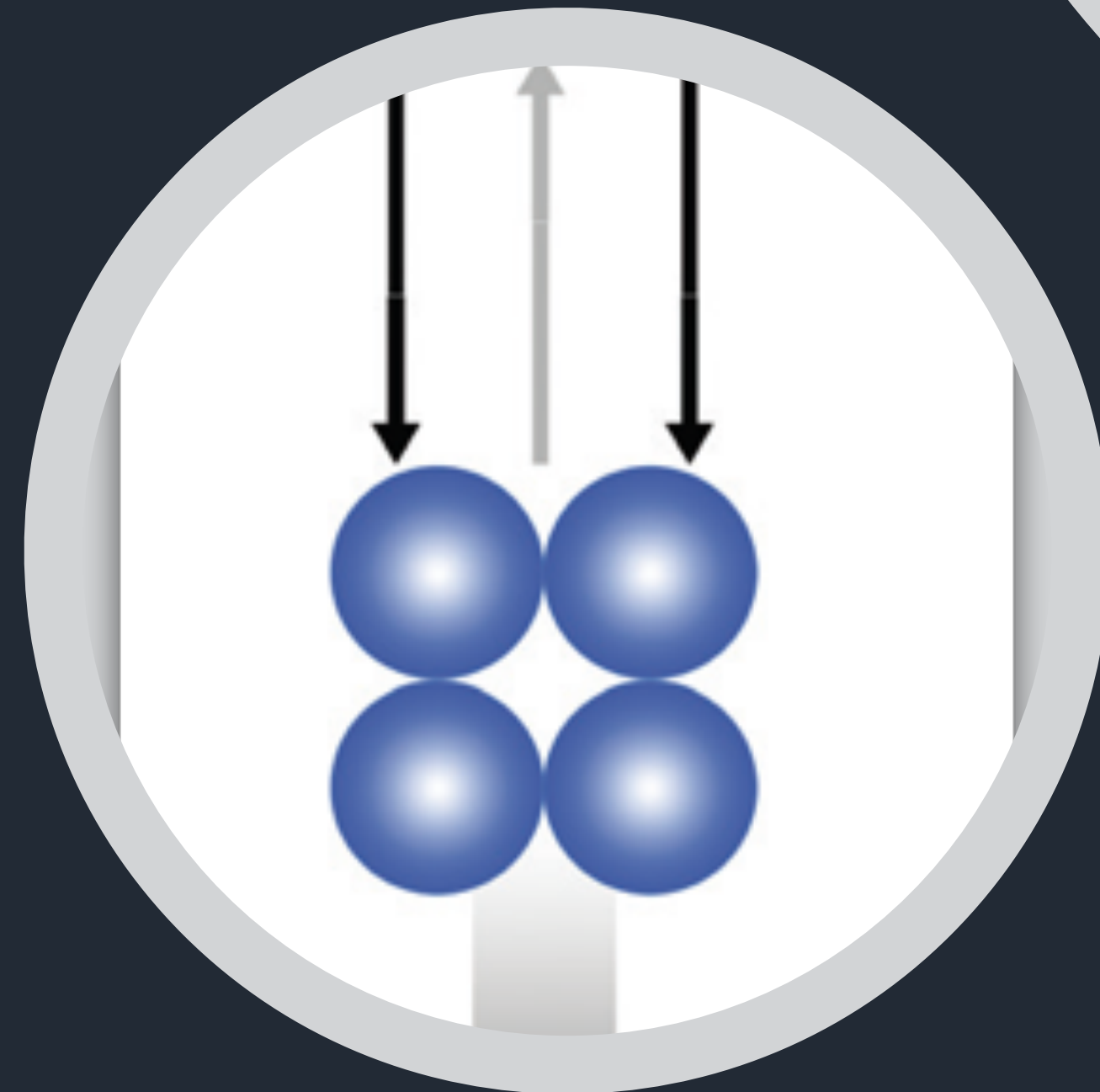


ARTEFACTOS EN US



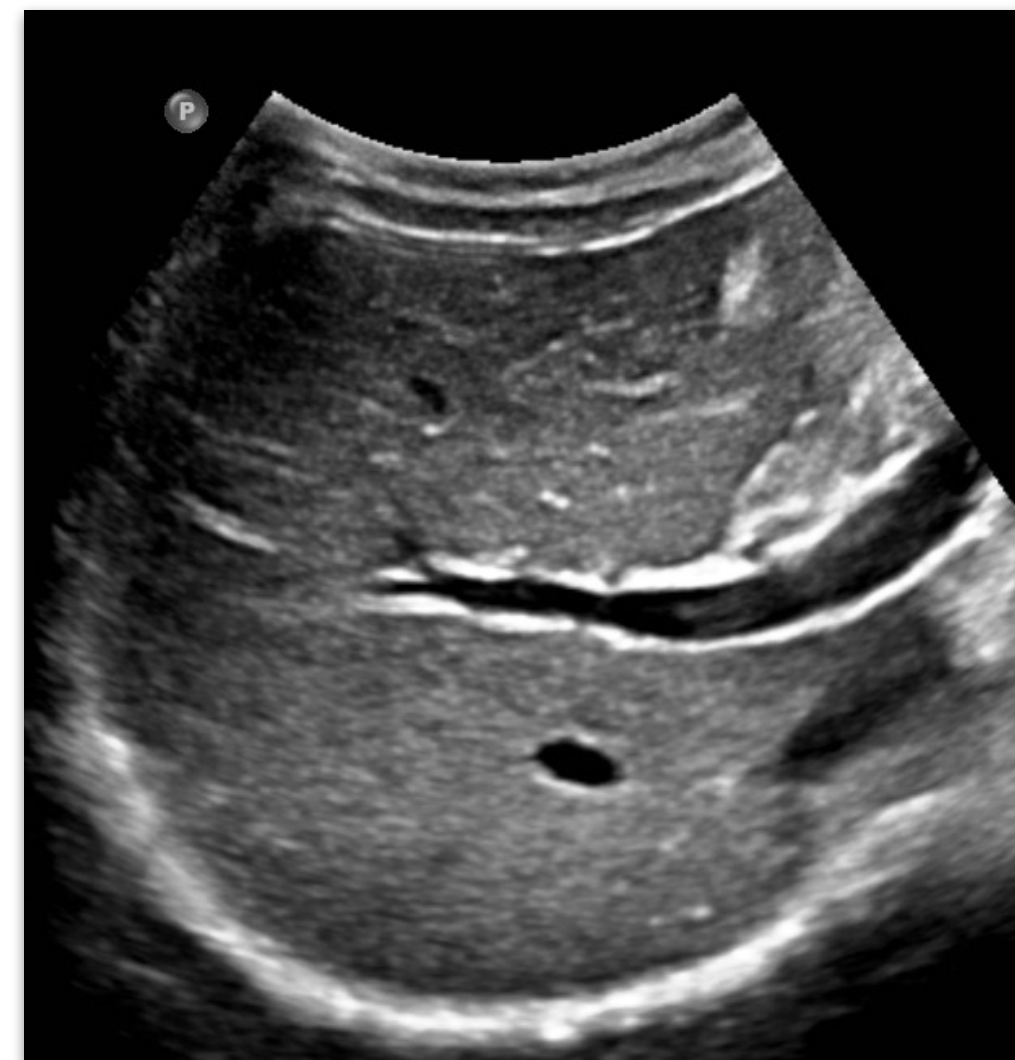
- TM US MARA IPINZA LATOJA
- Fellowship US Clínica Alemana, Stgo
- Diplomado US Doppler, UDD
- Diplomado Experto US MSK
- 2020

ECOGENICIDAD

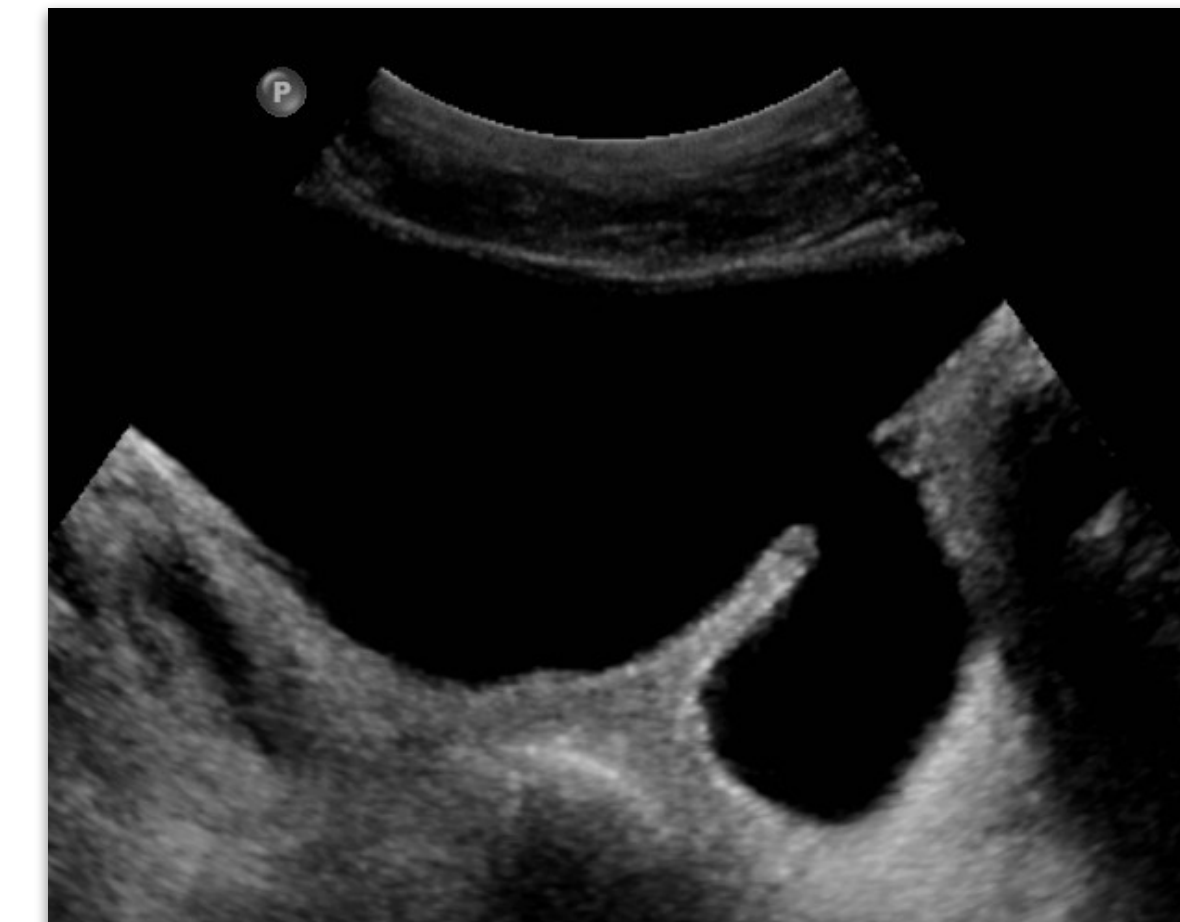
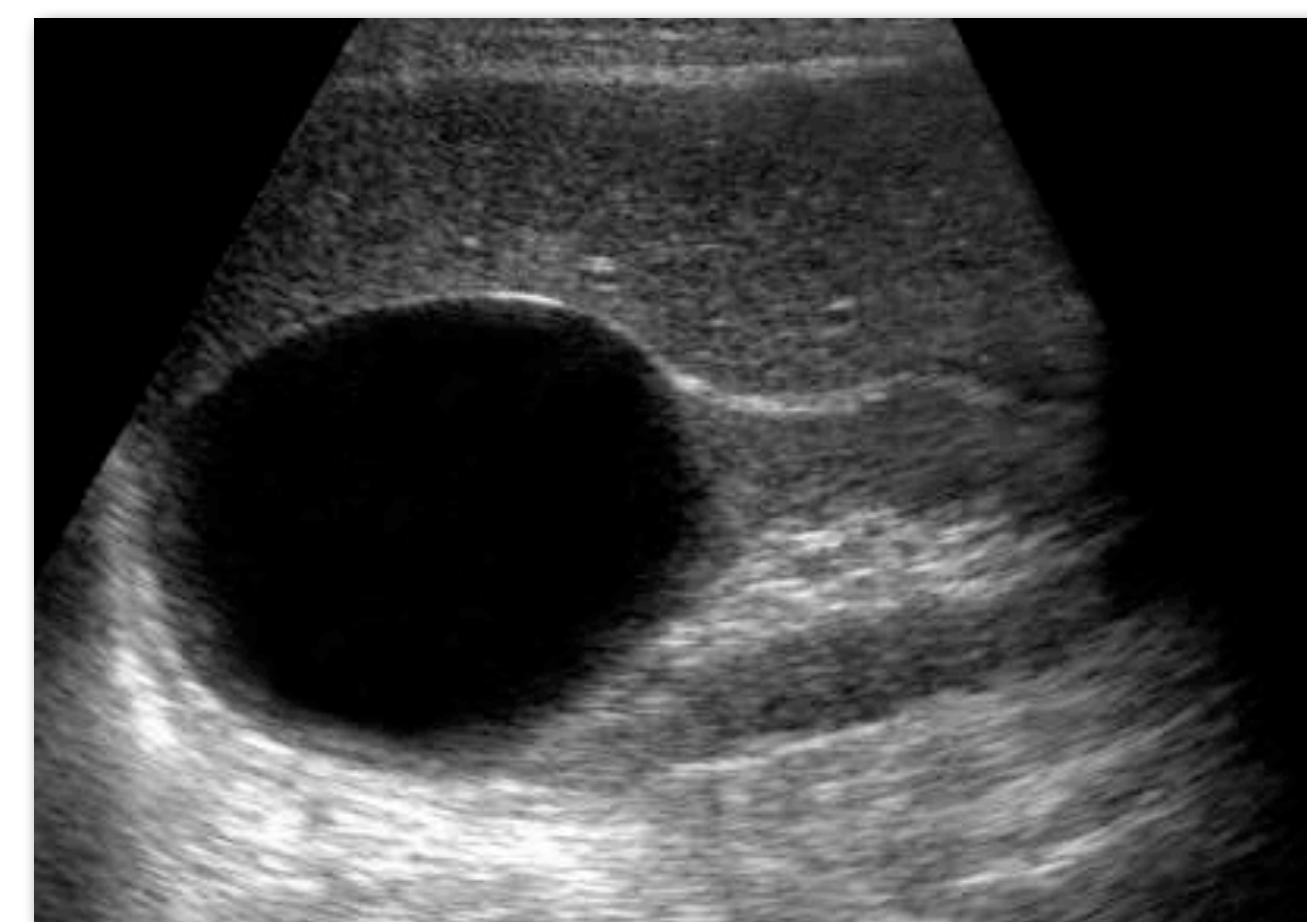
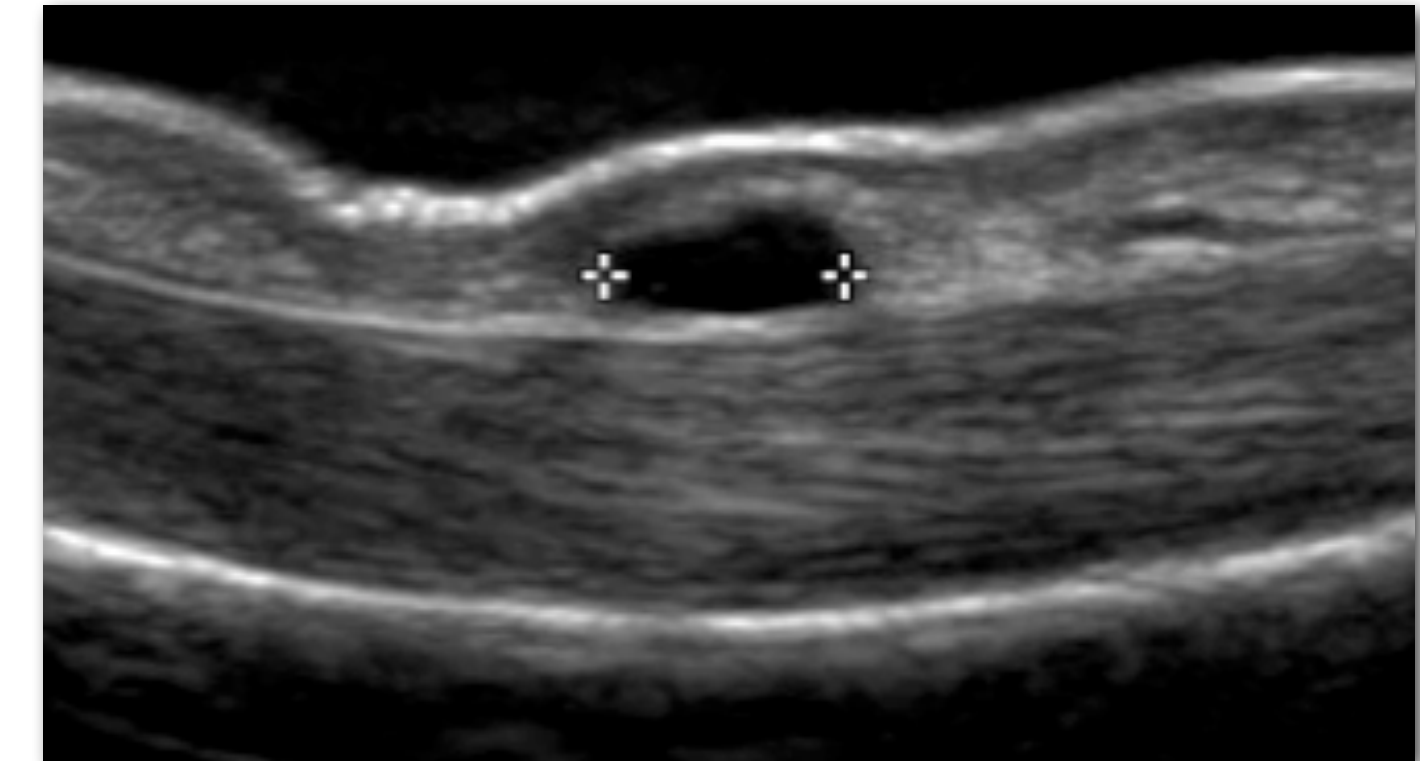
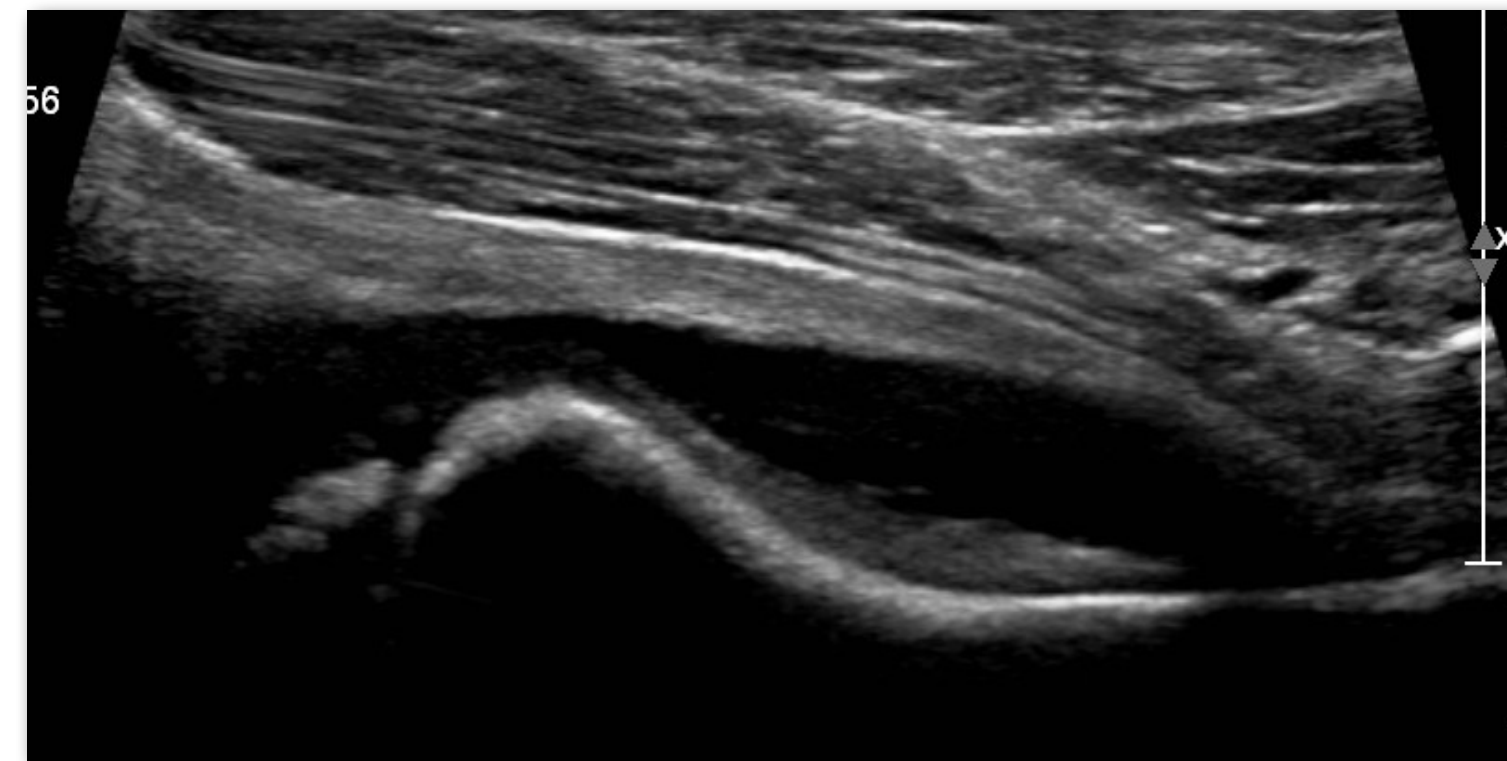
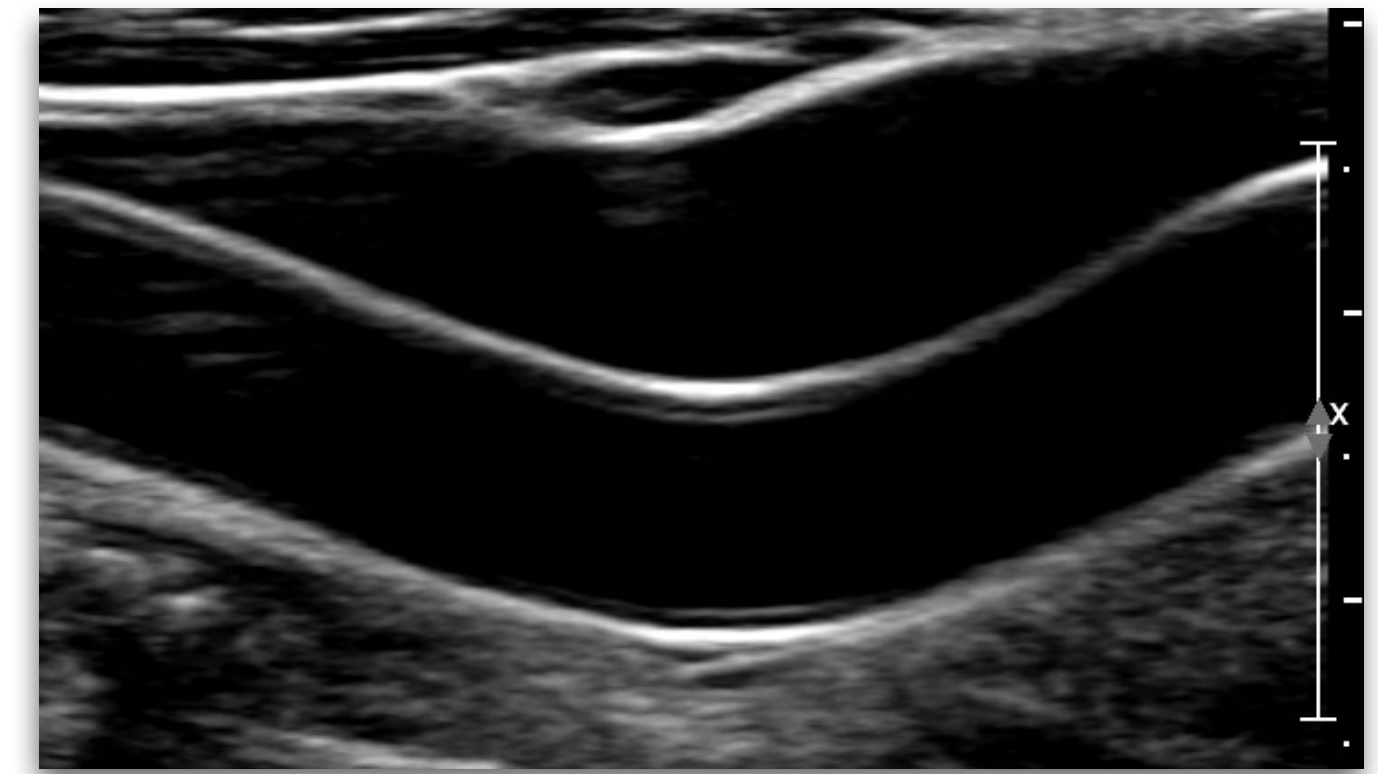
- Es la respuesta característica de cada tejido u órgano al interactuar con los US.
- Sinónimo de reflectividad

Dos grupos :

- Ecogénico : que PRODUCE ecos.
- Anecogénico : que NO PRODUCE ecos.



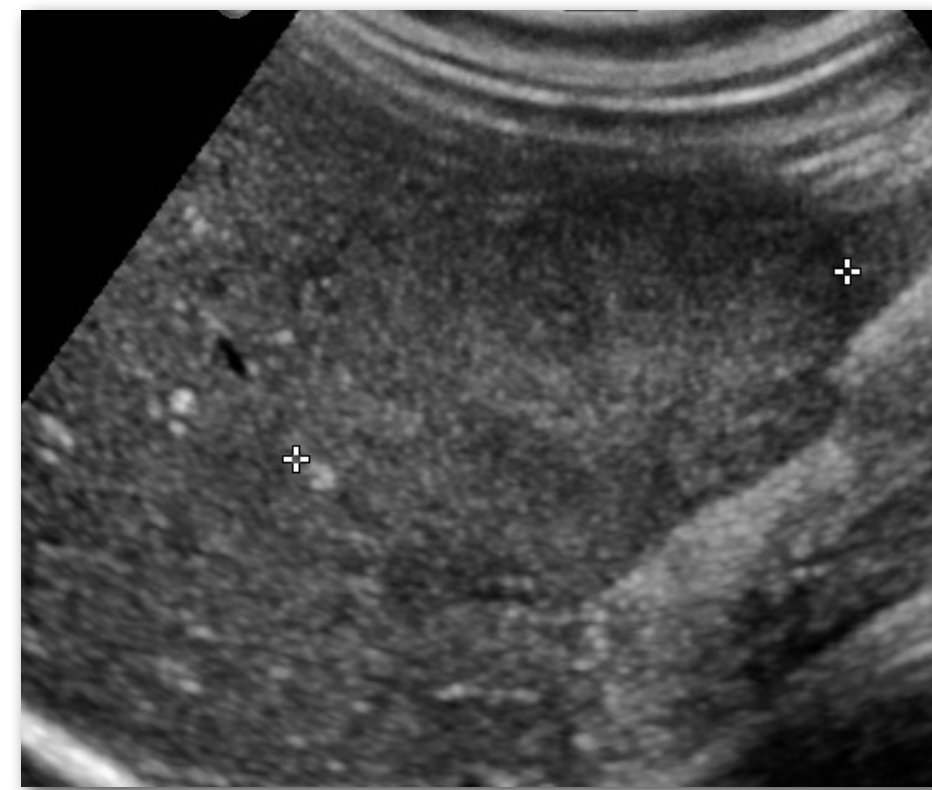
- Estructuras que NO producen reflexión del sonido
- Están en este grupo las estructuras liquidas (quistes, sangre, bilis, orina etc)



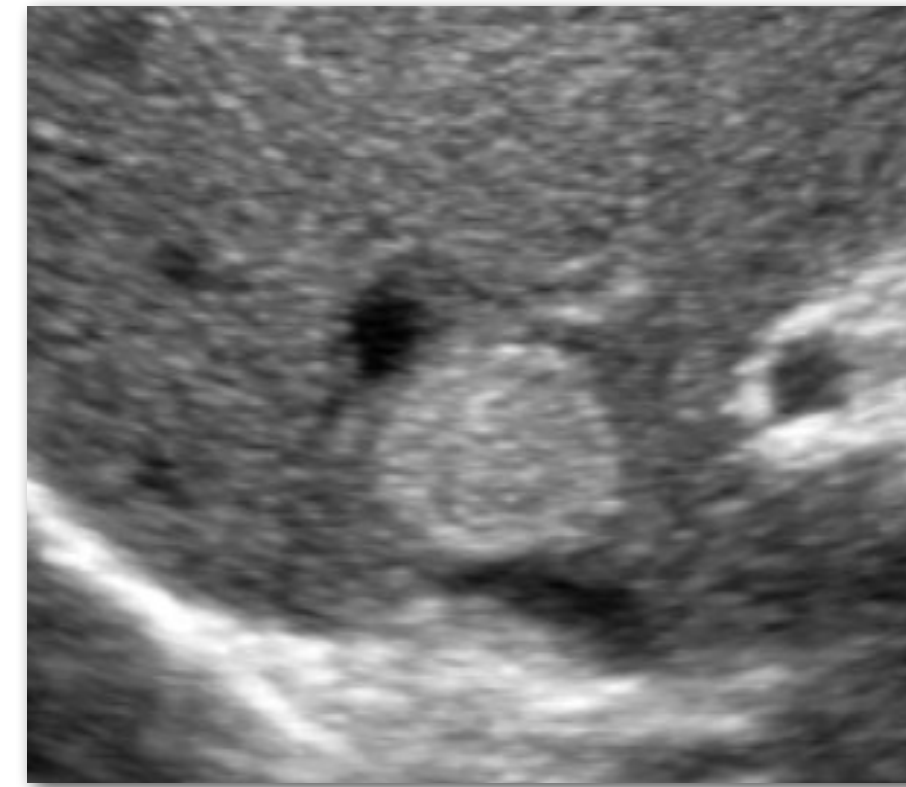
ANECOGÉNICO

ECOGÉNICO

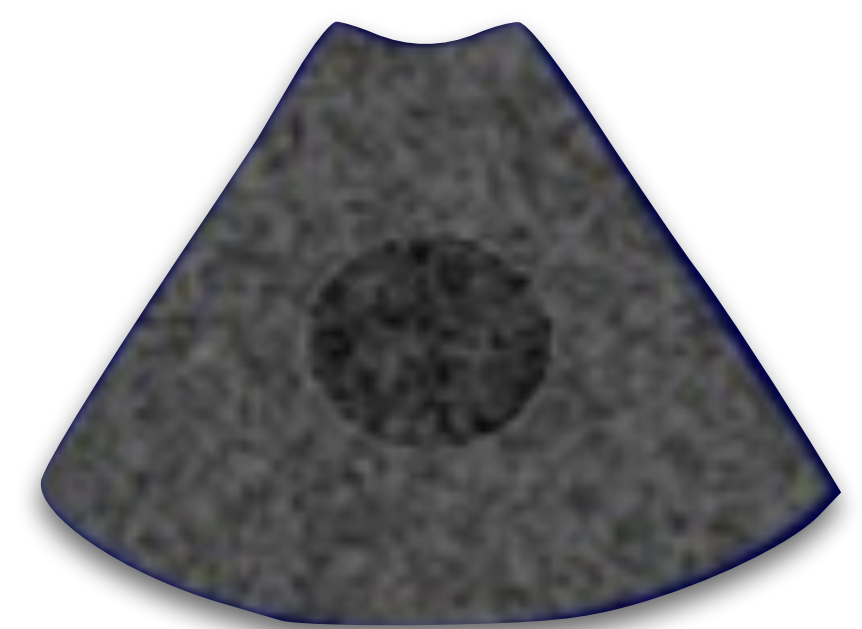
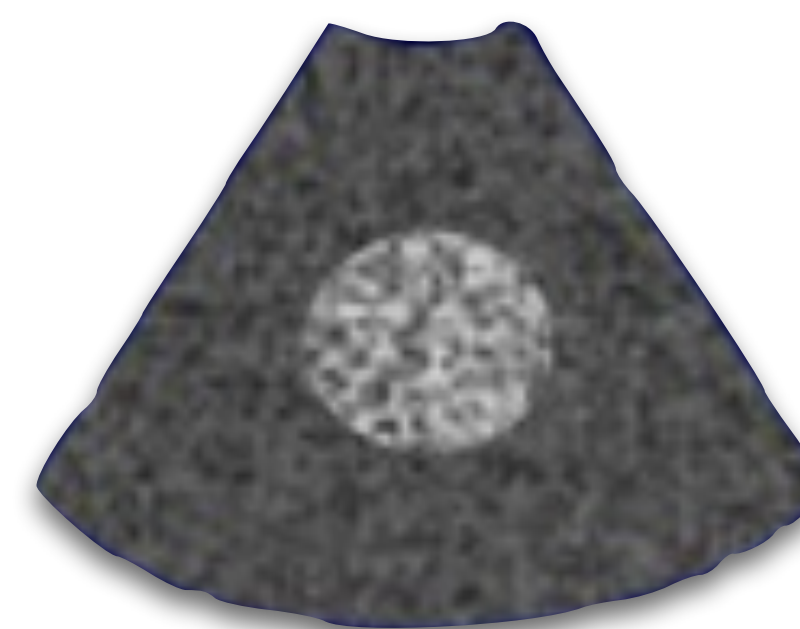
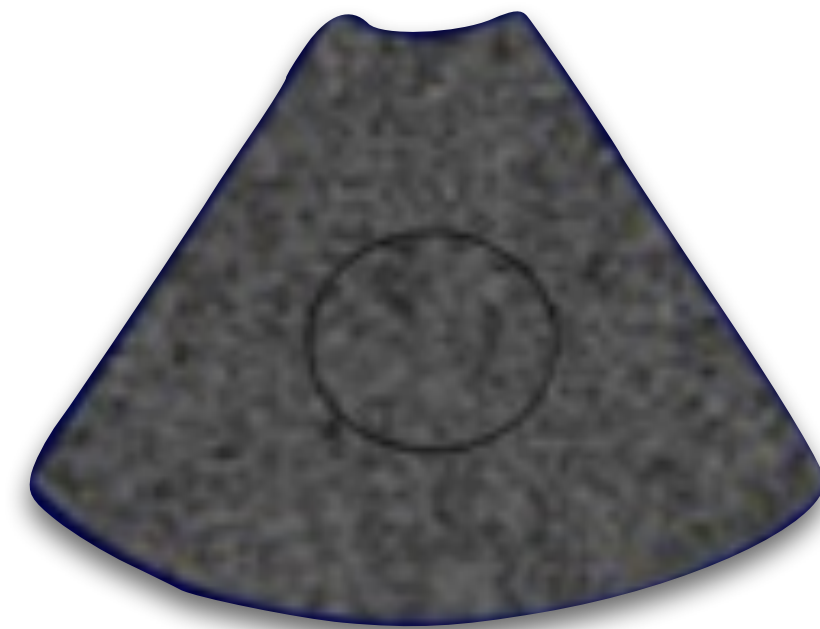
Isoecogénico



Hiperecogénico

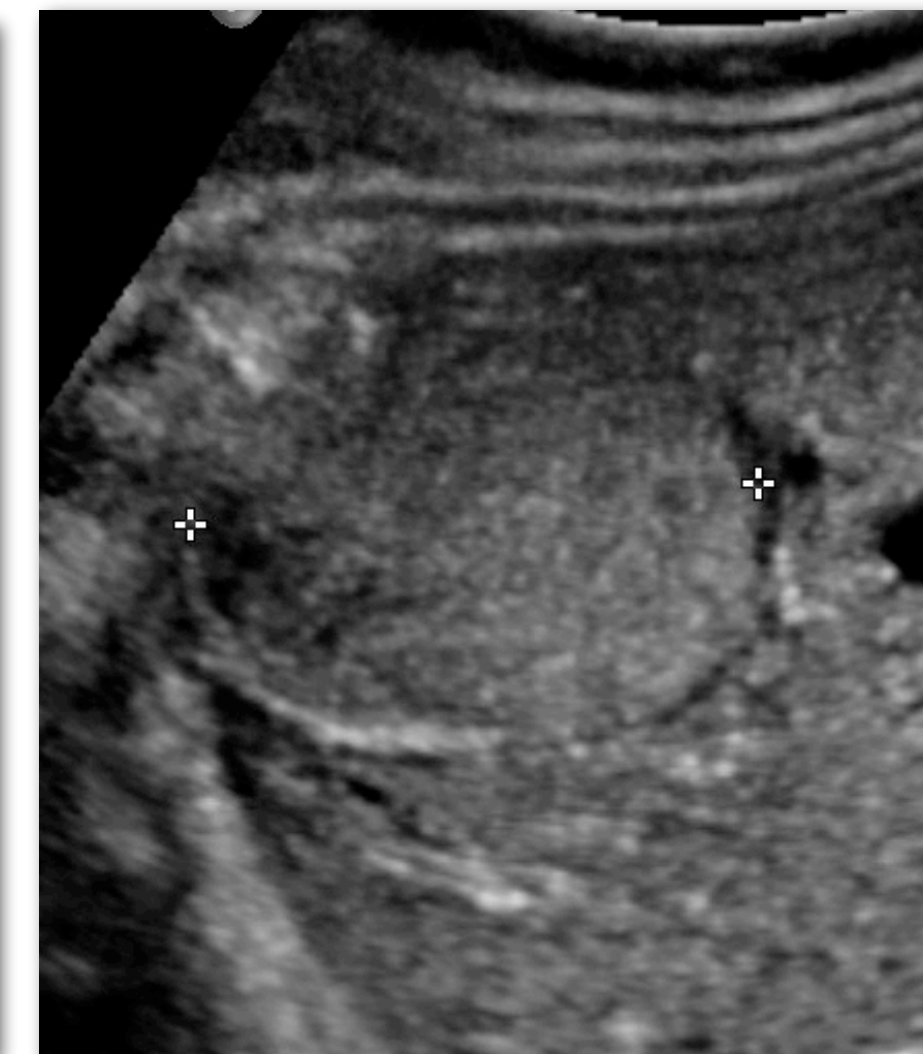
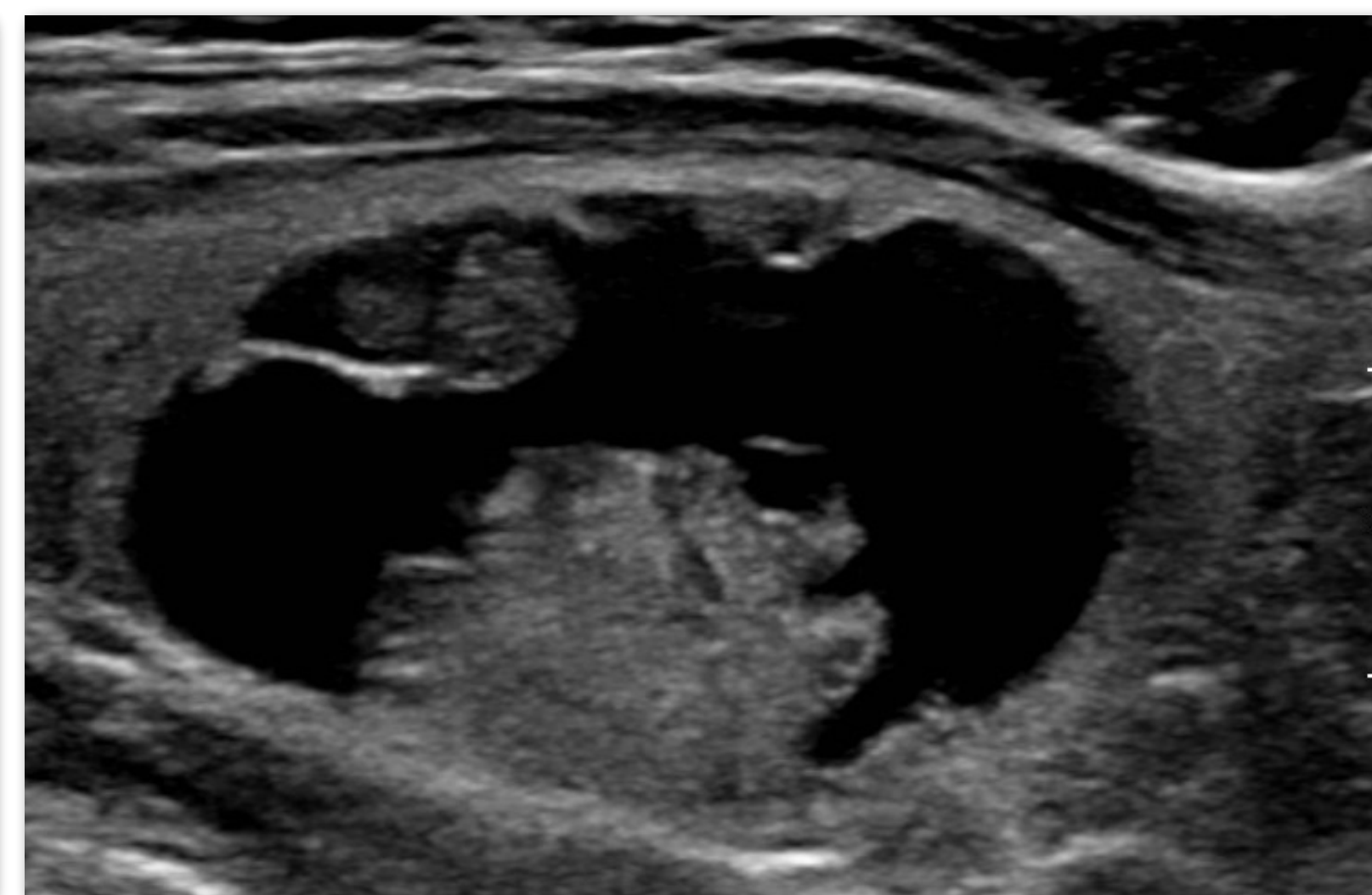
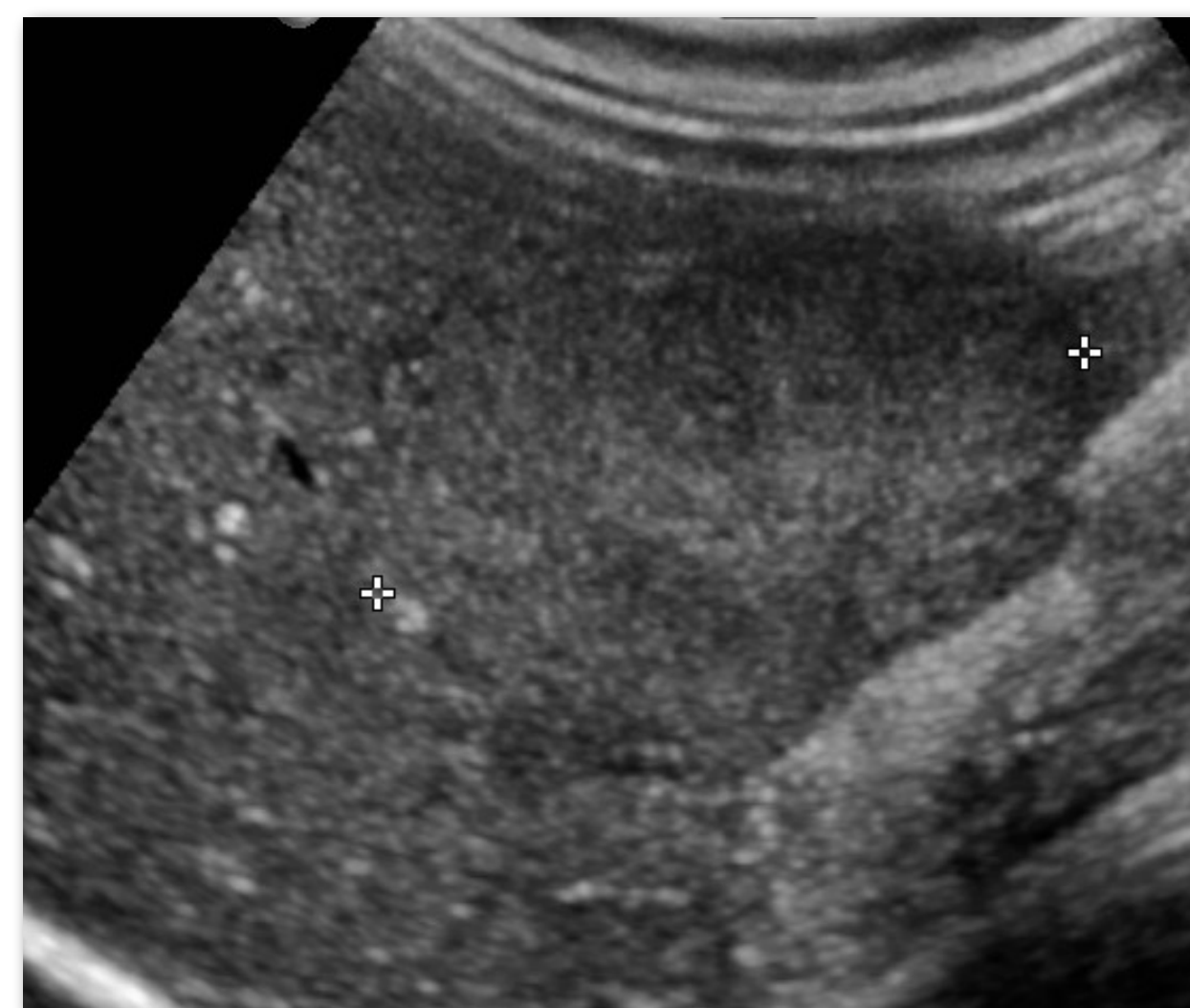
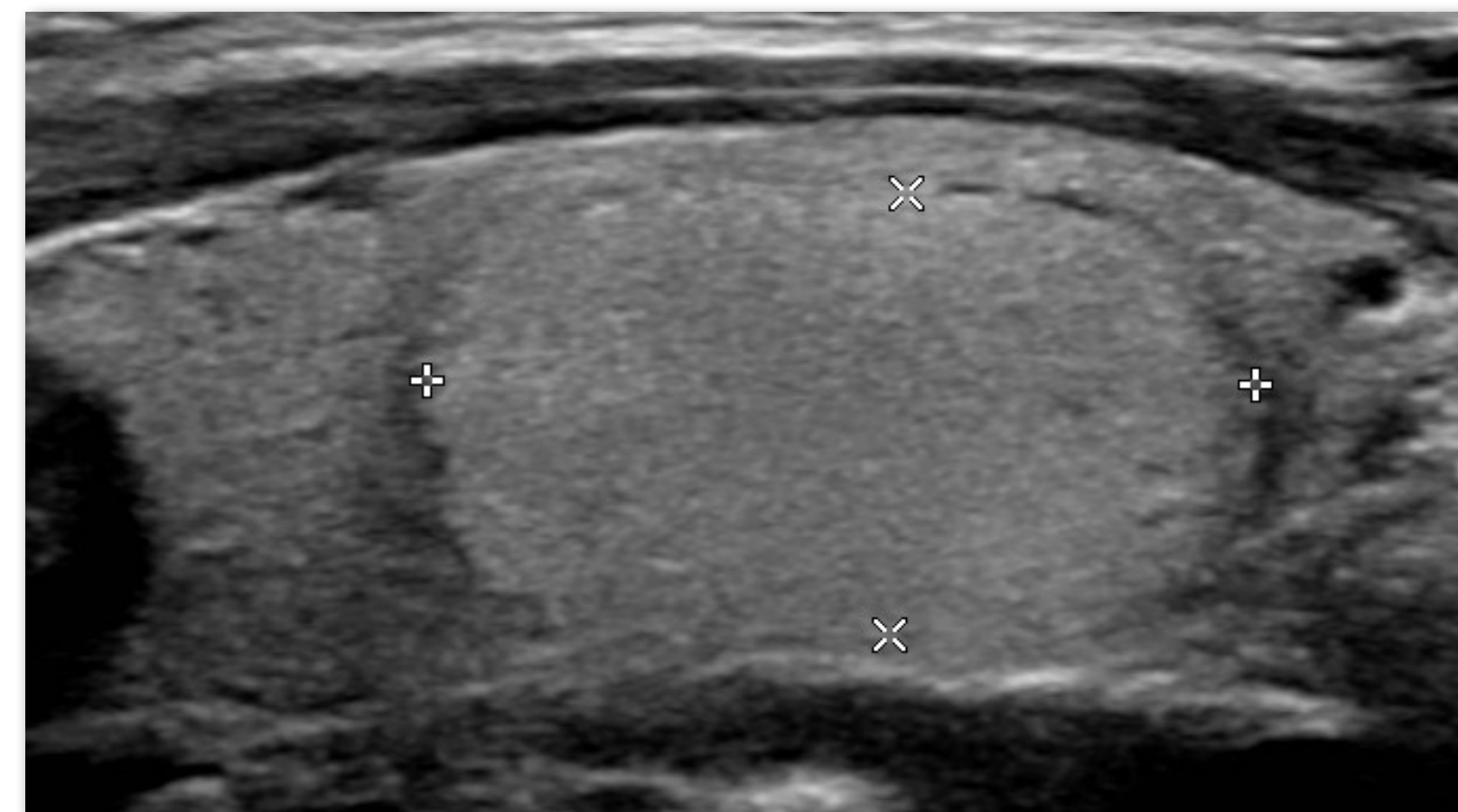
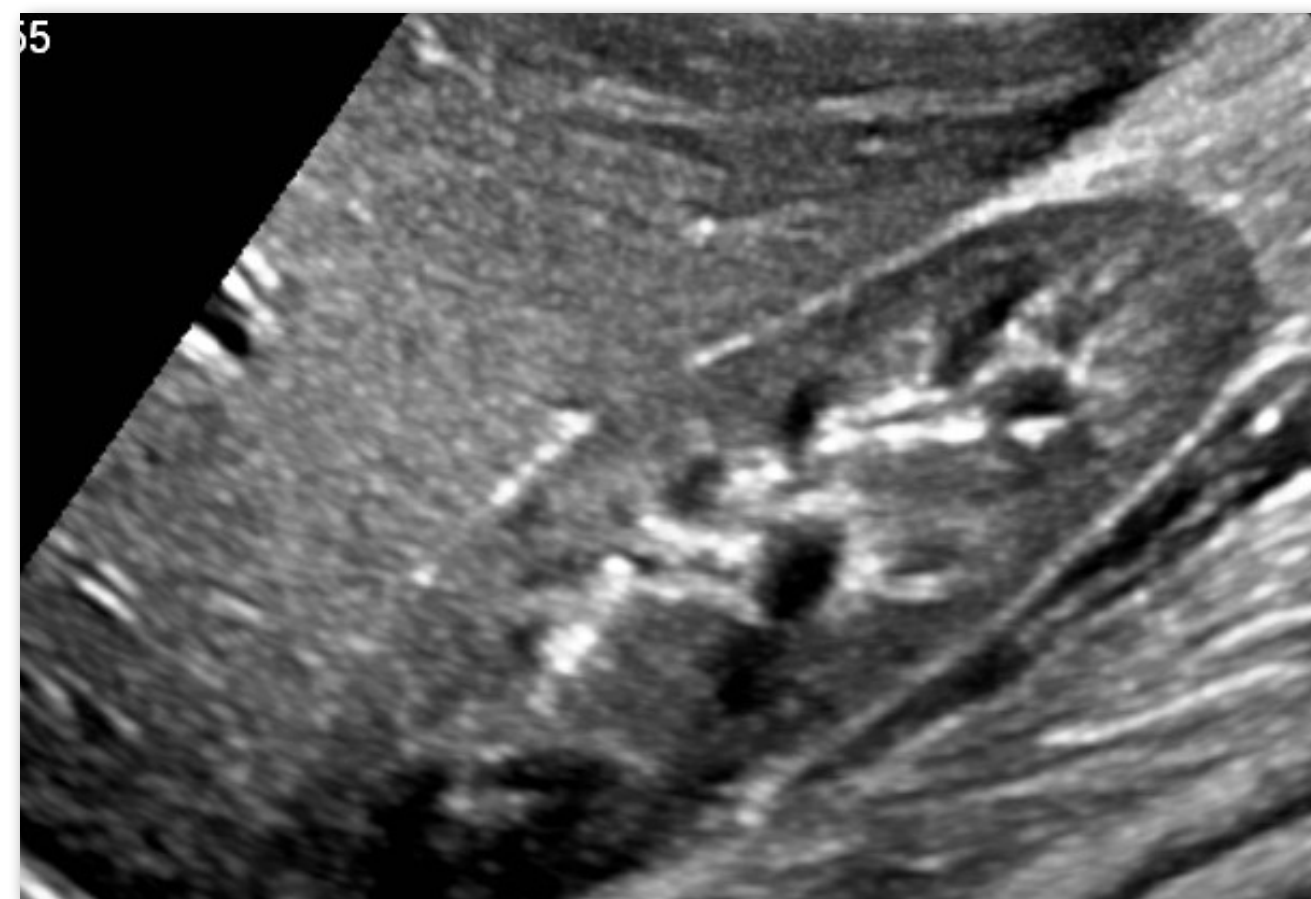


Hipoecogénico



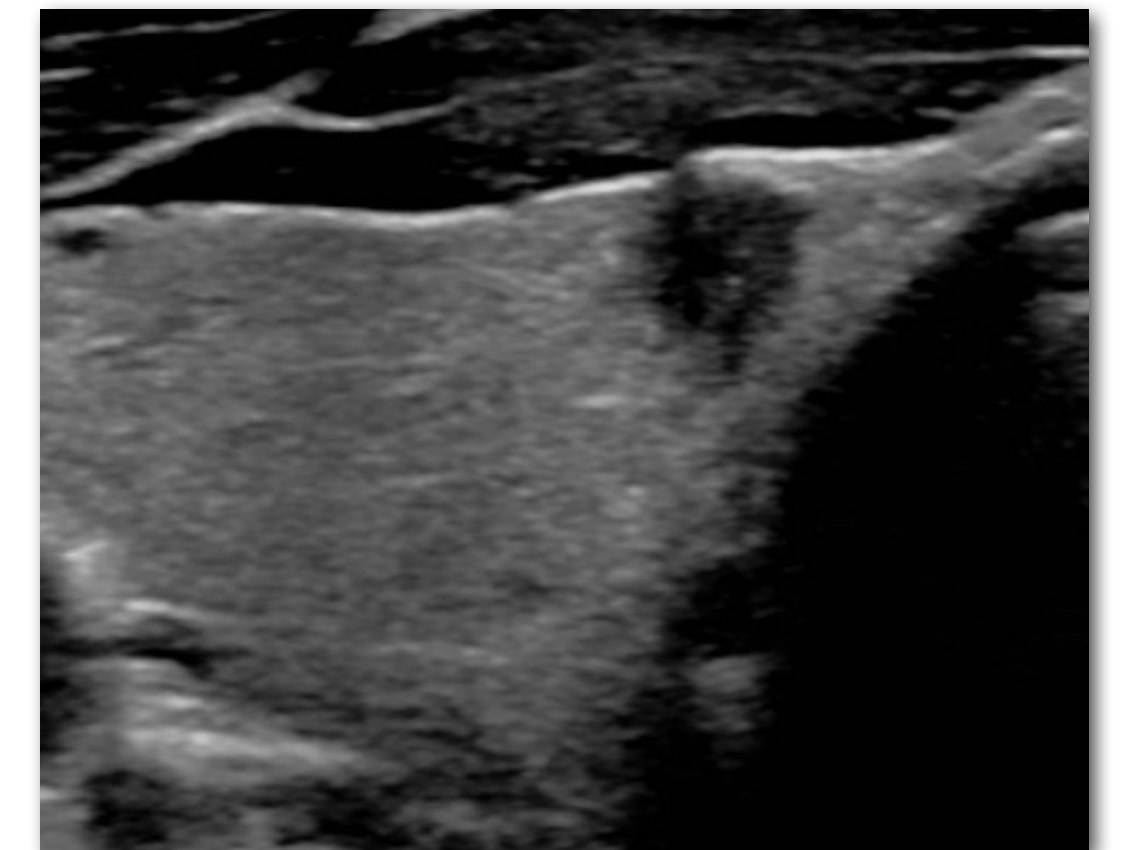
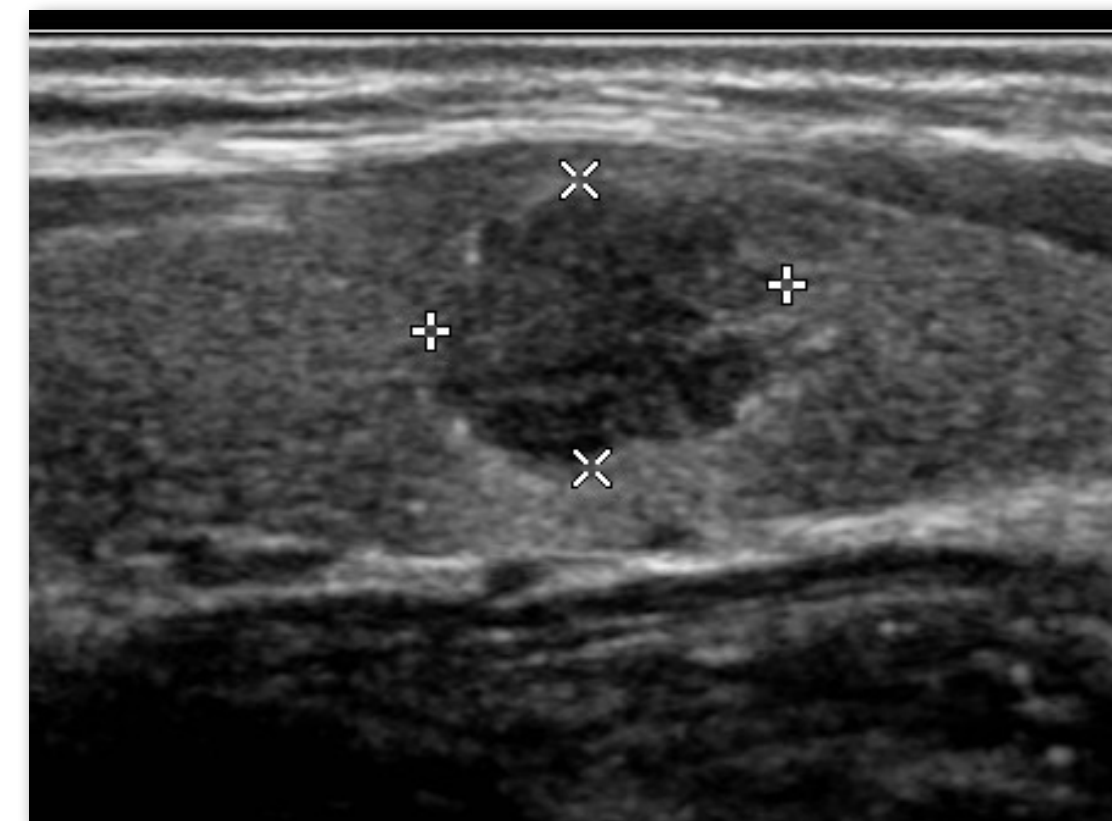
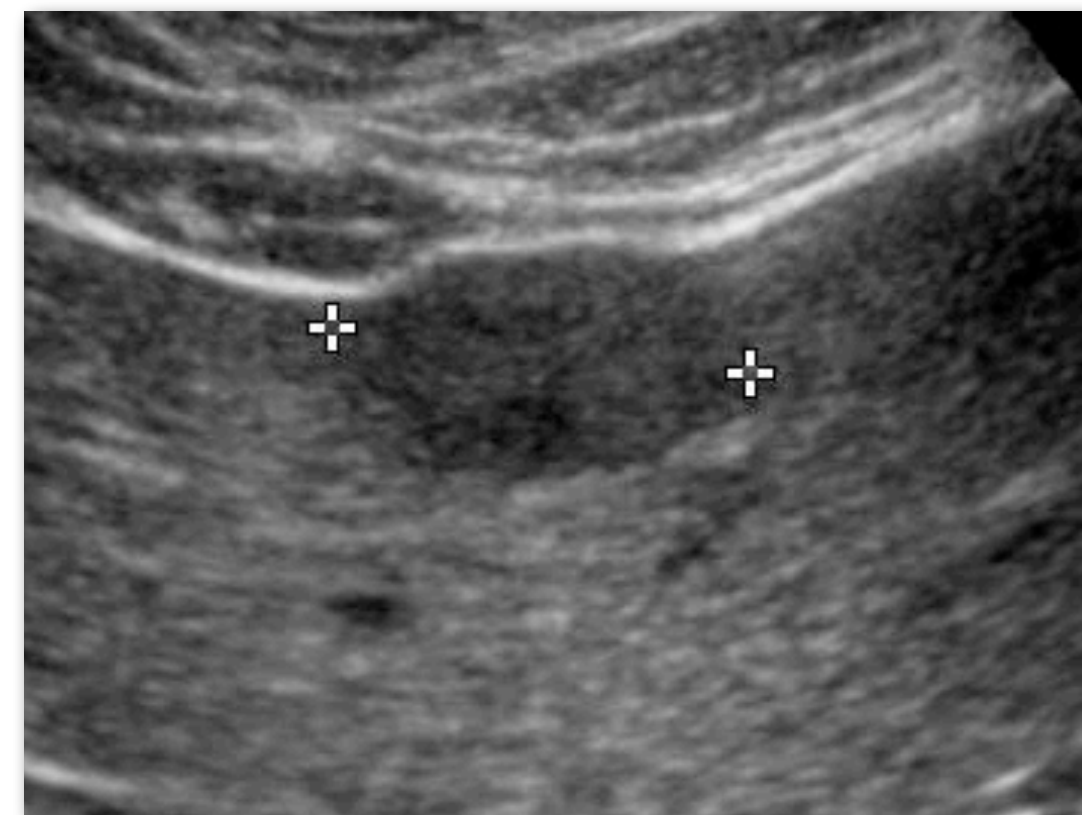
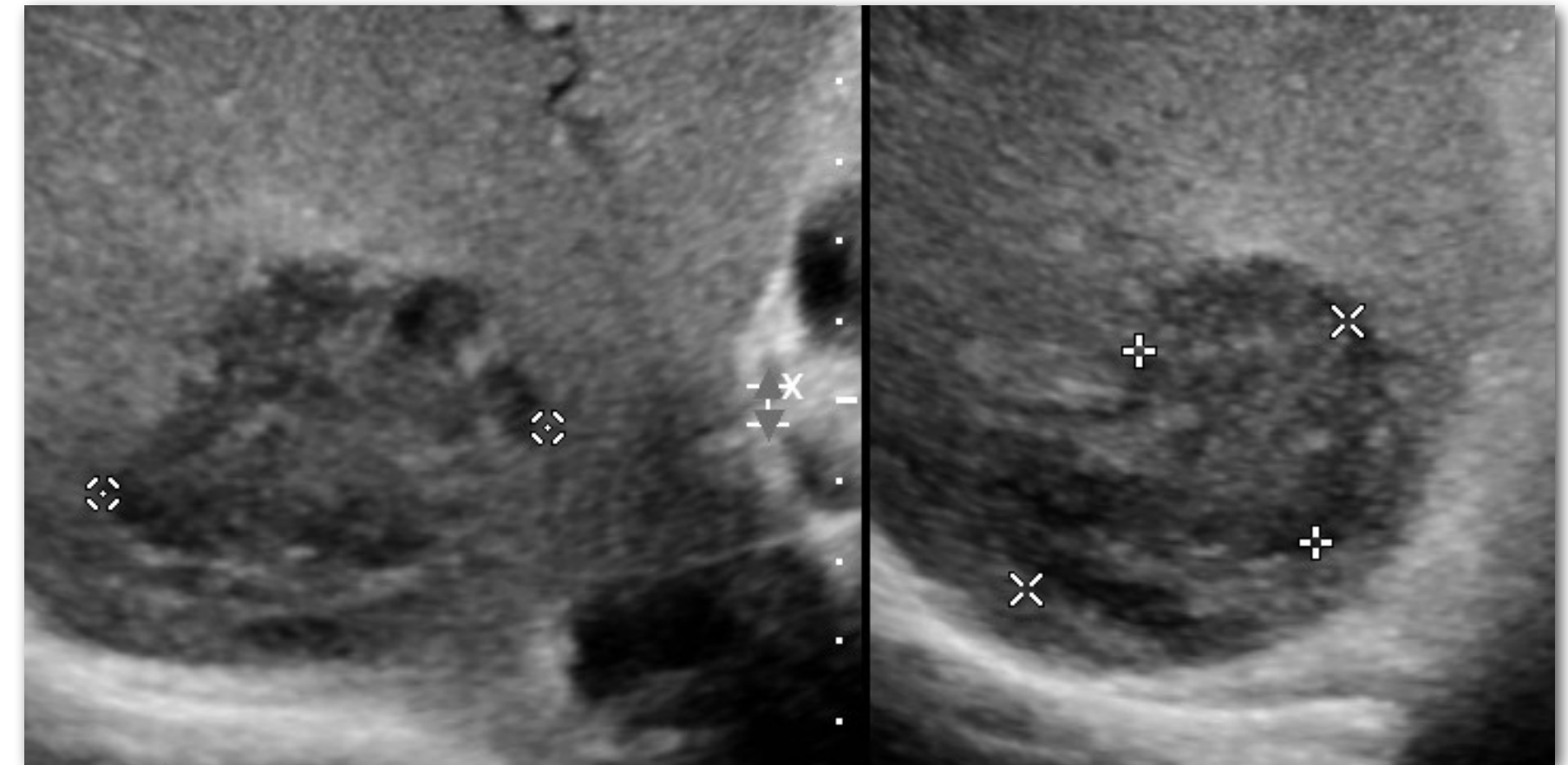
- Igual cantidad de ecos en comparación con el tejido que lo rodea.
- Se ve una imagen con la misma cantidad de brillo y nivel de gris que otra.

ISOECOGENICO



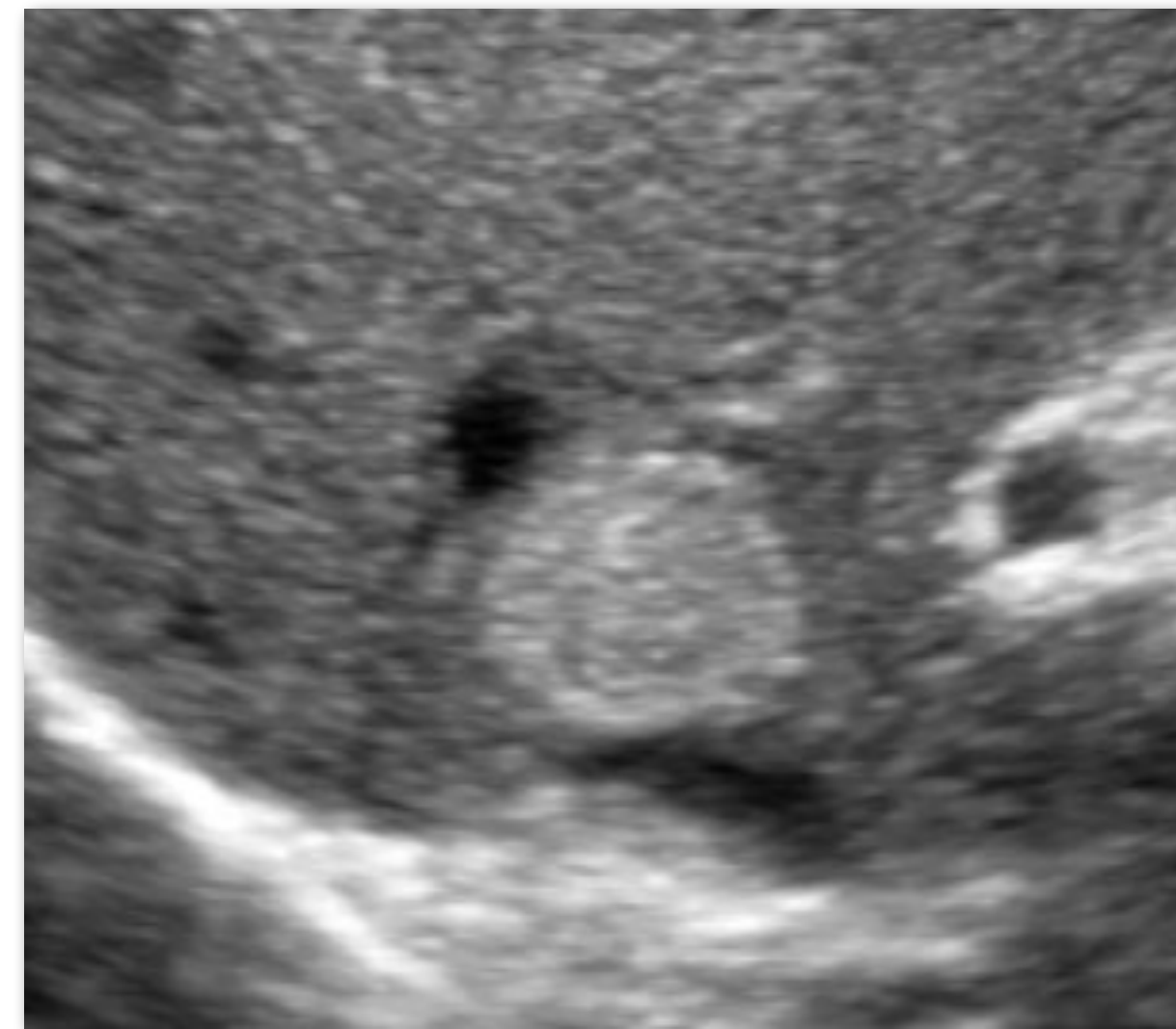
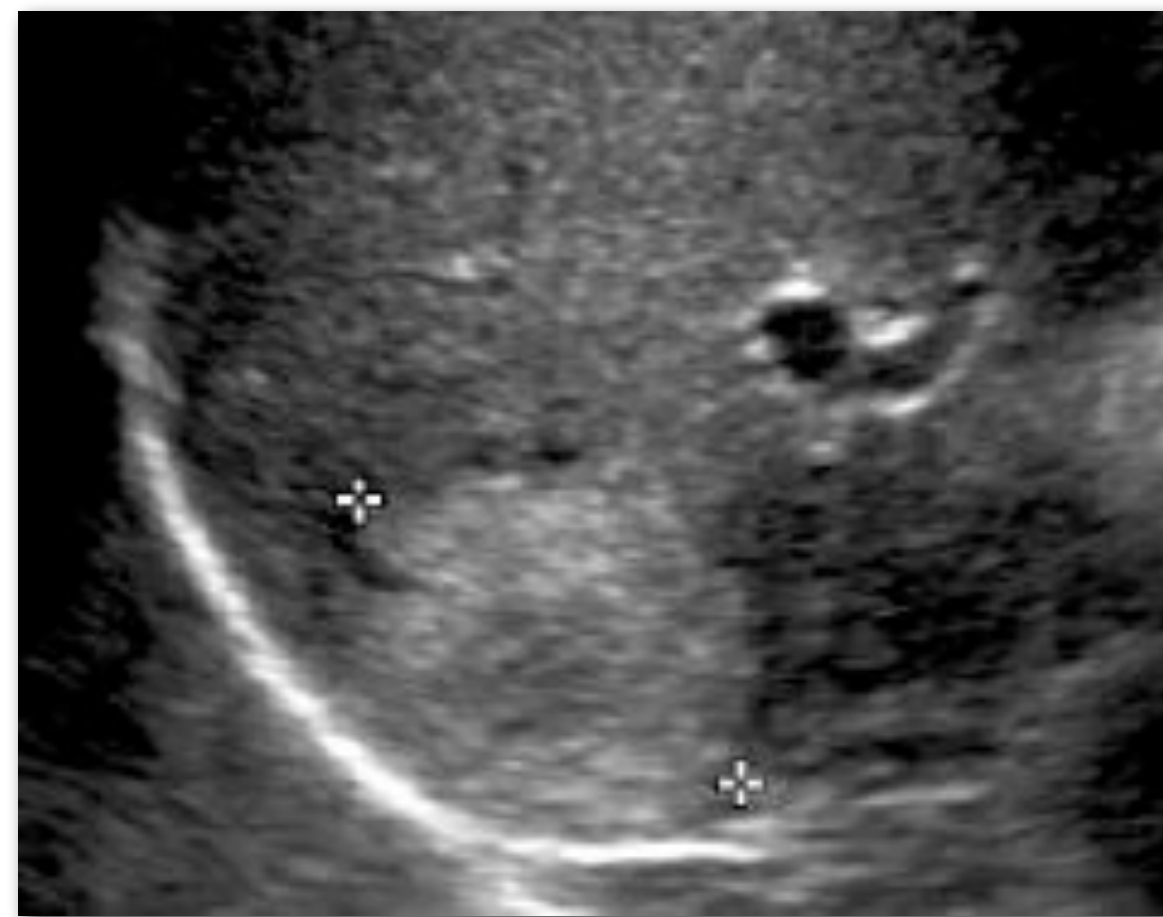
- Poca cantidad de ecos en comparación con el tejido que lo rodea dado por una interfase acústica poco reflectante.
- Se genera en la imagen una estructura más oscura que su entorno.

HIPOECOGENICO



- Mayor cantidad de ecos en comparación con el tejido que lo rodea dado por una interfase acústica altamente reflectante.
- Alta diferencia en las impedancias acústicas.
- Se genera en la imagen una estructura más blanca y brillante que su entorno.

HIPERECOGENICO



ERROR DE OBSERVACION

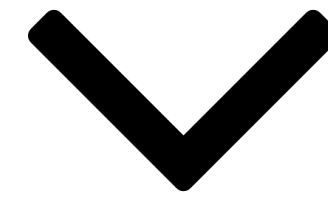
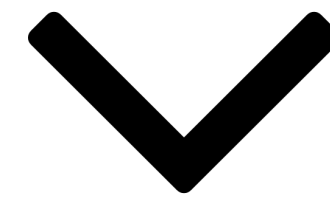
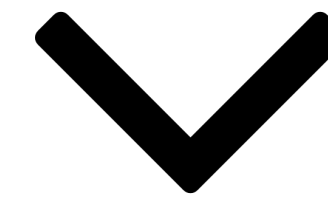


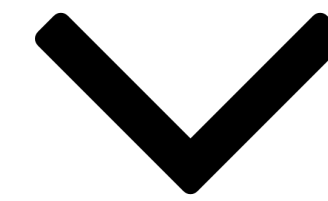
Imagen virtual formada tras la recepción de los US y que no se correlaciona con las estructuras anatómicas reales.



Utilidad diagnóstica



Distorsión percibida



Mala interpretación

FACTORES PRINCIPALES

- Problemas en el equipo

Ruido electrónico
Defectos en los transductores
Calibración del ecógrafo

- Técnica utilizada

Utilización incorrecta del gel
Falta de acoplamiento entre el transductor y la piel
Uso inadecuado de la ganancia
Uso inadecuado del transductor
Uso inadecuado del foco.

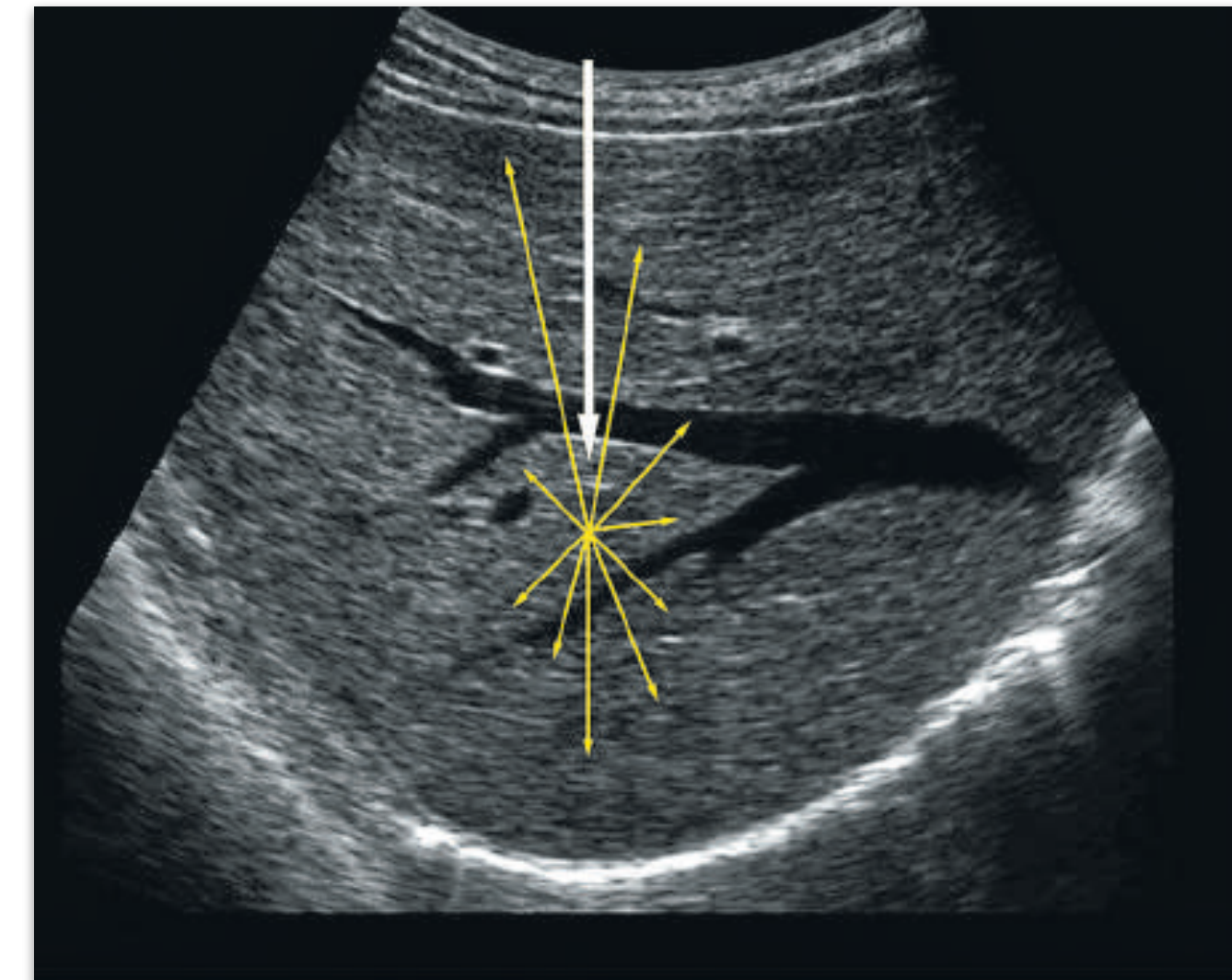
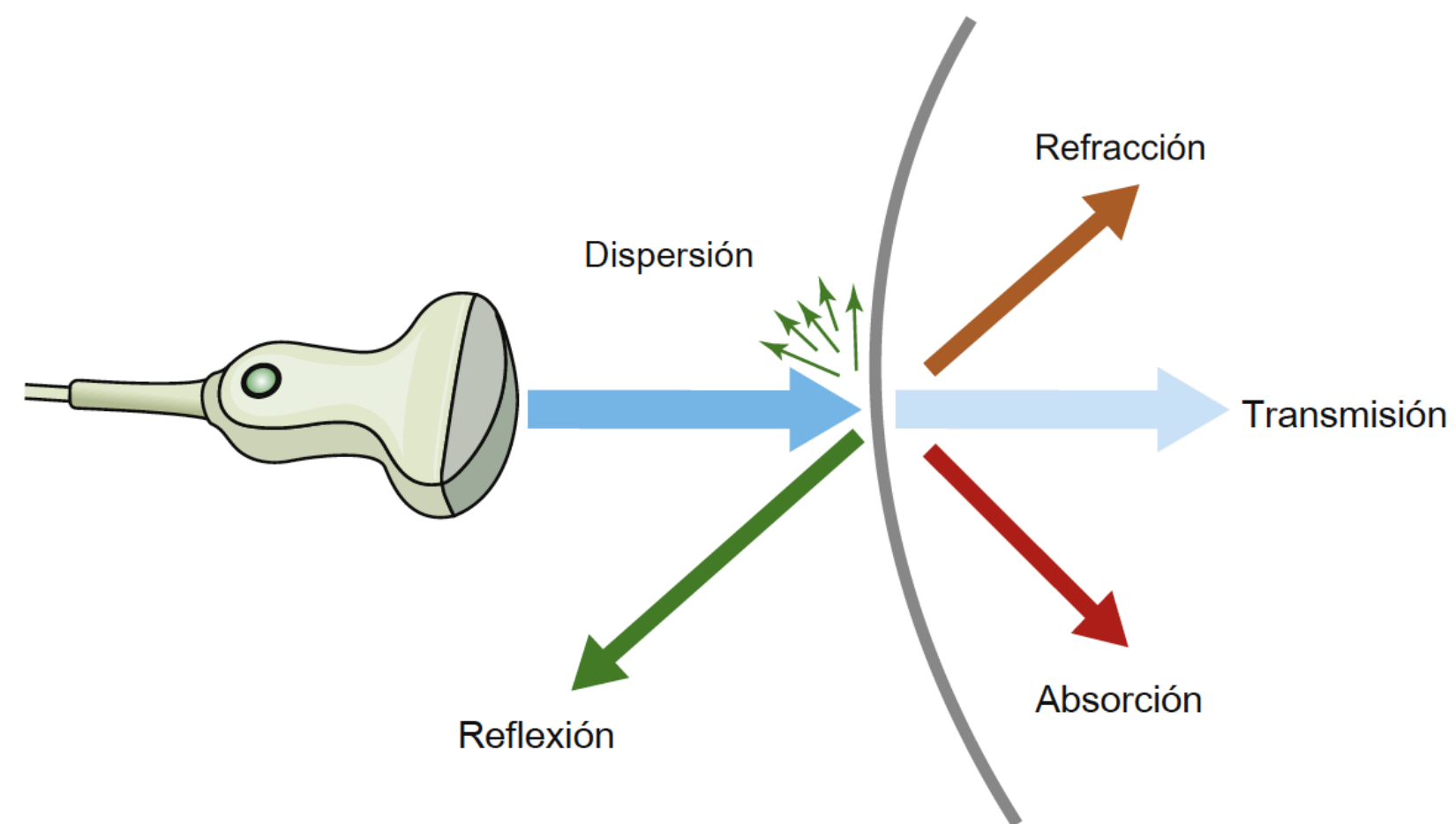
- Interacción de sonido con los tejidos.

PREMISAS FUNDAMENTALES QUE SON ASUMIDAS POR EL ECOGRAFO

1. El pulso del ultrasonido y su eco viajan en línea recta.
2. El eco resultante regresa al transductor después de una sola reflexión.
3. La velocidad del sonido en el tejido humano es constante y se establece en 1540 m / seg.
4. La distancia es proporcional al tiempo emisión - recepción.
5. Los ecos de retorno provienen de estructuras localizadas en el centro del haz de US.
6. La intensidad del eco es directamente proporcional al reflejo de la estructura.

PREMISAS FUNDAMENTALES QUE SON ASUMIDAS POR EL ECOGRAFO

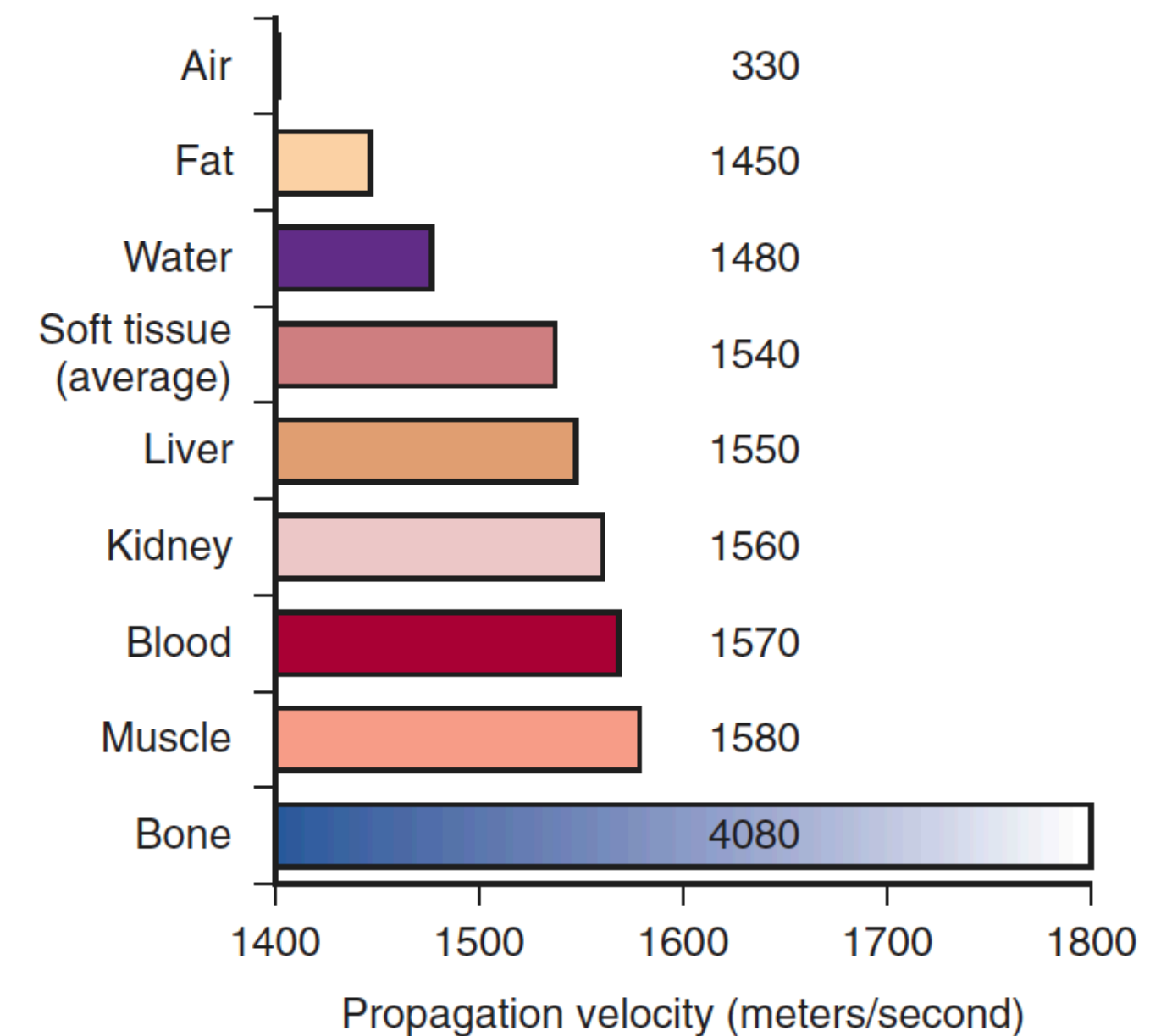
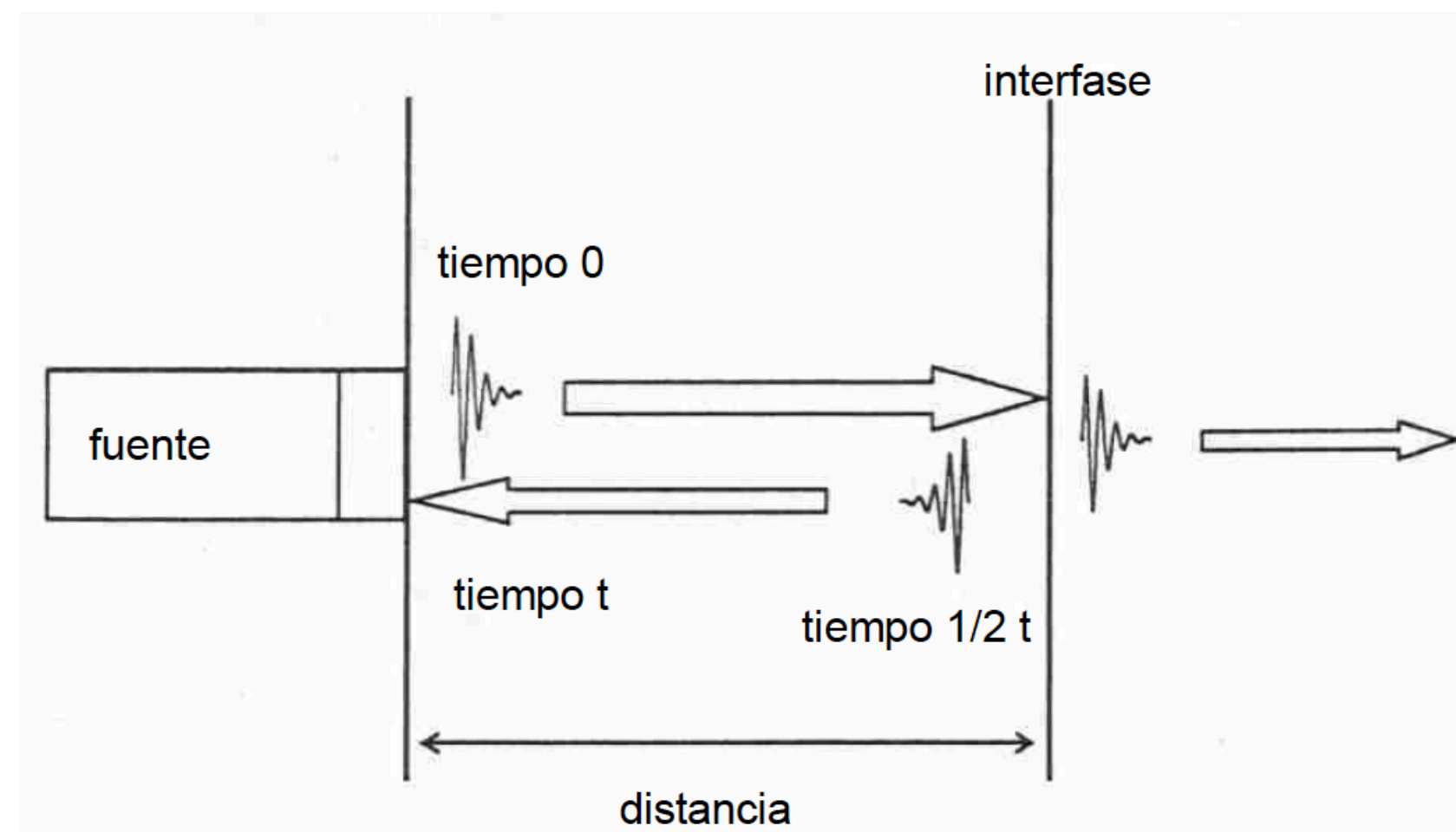
1. El pulso del ultrasonido y su eco viajan en línea recta.
2. El eco resultante regresa al transductor después de una sola reflexión.



PREMISAS FUNDAMENTALES QUE SON ASUMIDAS POR EL ECOGRAFO

3. La velocidad del sonido en el tejido humano es constante y se establece en 1540 m / seg.
4. La distancia es proporcional al tiempo emisión - recepción.

El equipo calcula la distancia de un reflector al transductor de acuerdo con el tiempo que el eco tarda en retornar al transductor, después de emitido el pulso. Este calculo será valido si el camino recorrido es recto y la velocidad permanece constante.

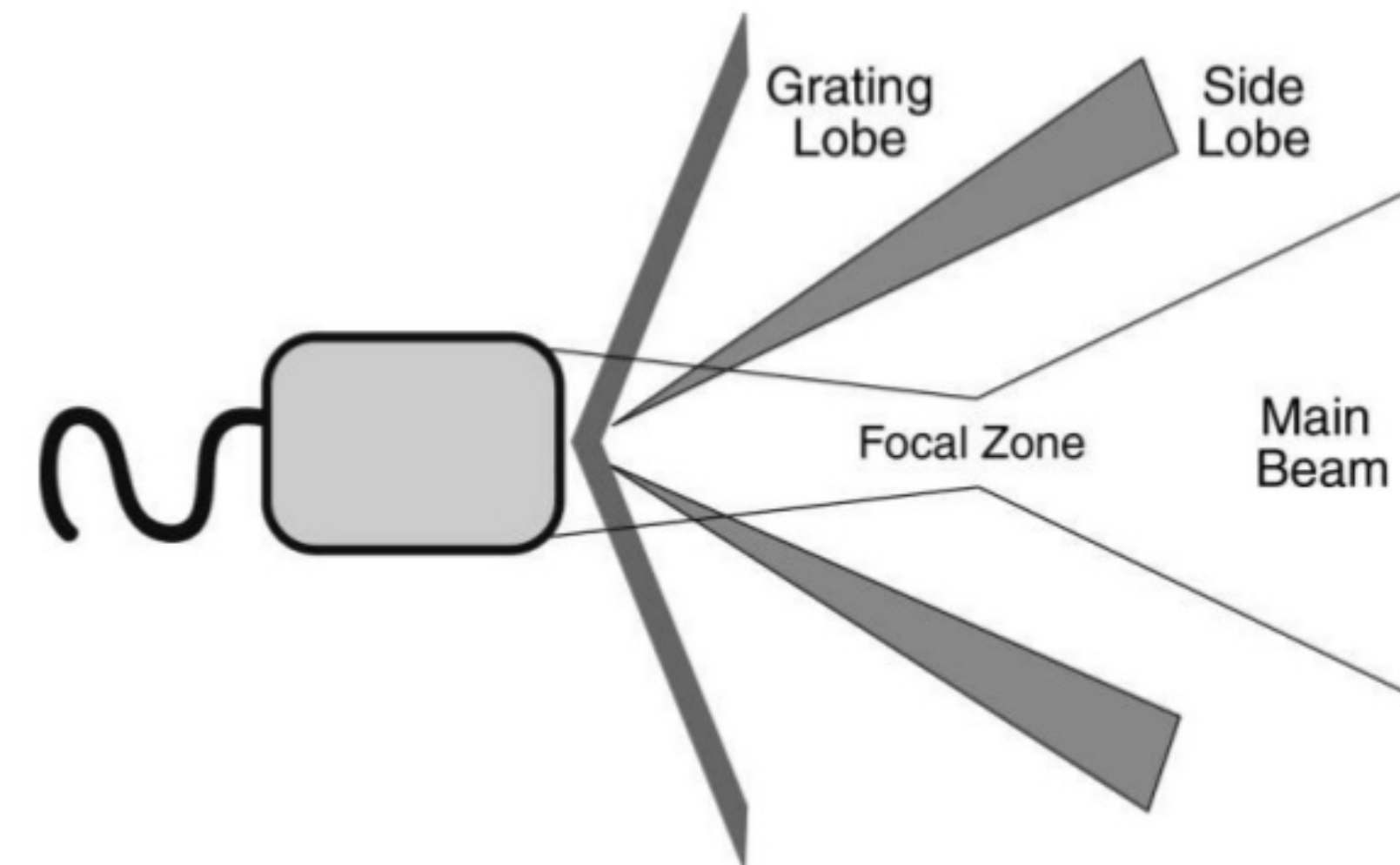


PREMISAS FUNDAMENTALES QUE SON ASUMIDAS POR EL ECOGRAFO

5. Los ecos de retorno provienen de estructuras localizadas en el centro del haz de US.

Se asume que el haz es de grosor fino y uniforme con un campo lejano divergente.

El haz presenta múltiples haces de baja amplitud que se proyectan radialmente a partir del haz principal.



PREMISAS FUNDAMENTALES QUE SON ASUMIDAS POR EL ECOGRAFO

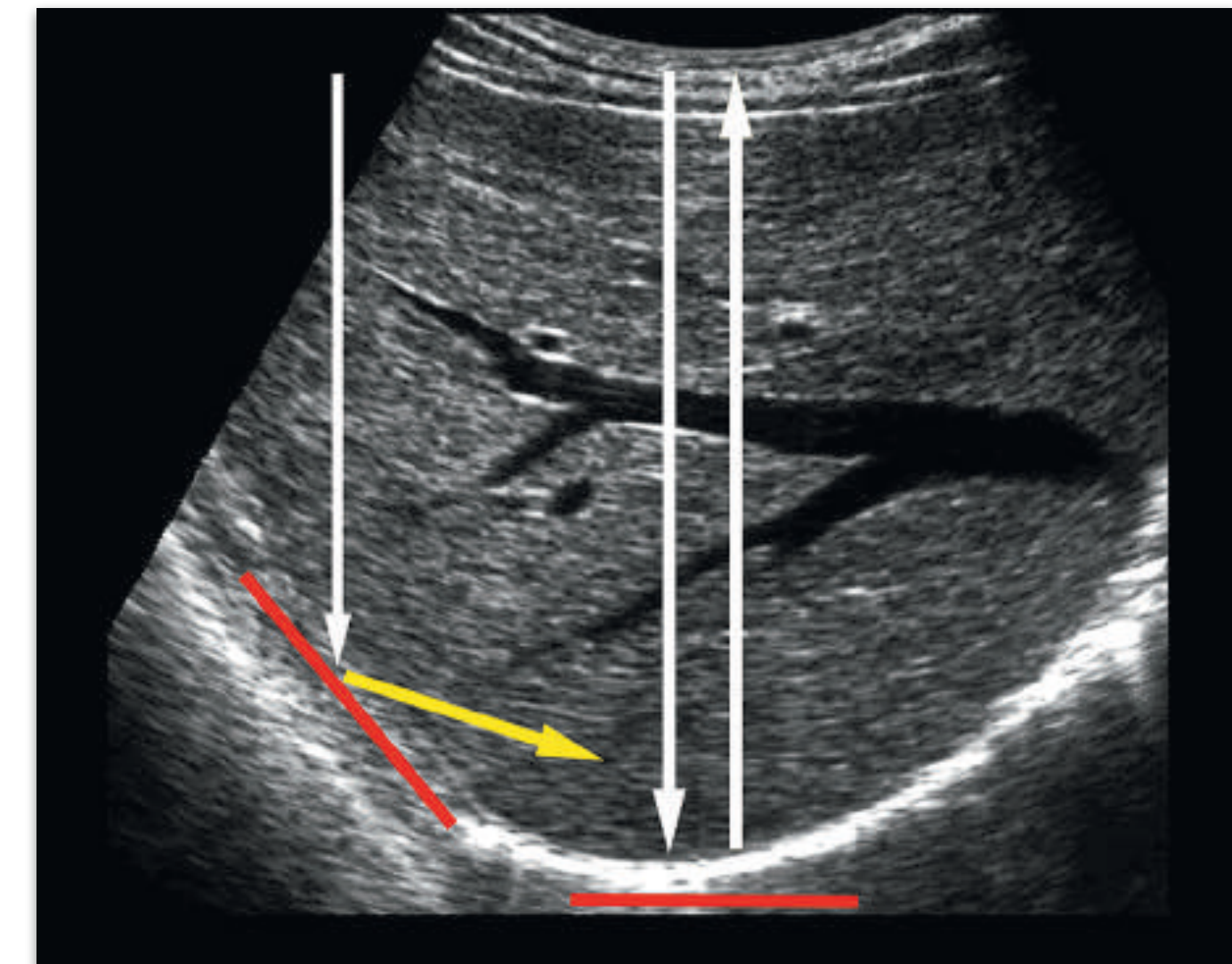
6. La intensidad del eco es directamente proporcional al reflejo de la estructura.

Depende de :

Angulo de incidencia del haz.

Diferencia de impedancia entre los medios que forman la interfase.

Tissue or Material	Density (g/cm ³)	Speed of Sound (m/s)	Acoustic Impedance (kg/(s m ²)) × 10 ⁶
Air	0.001225	340	0.0004
Fat	0.95	1450	1.38
Blood	1.055	1575	1.66
Liver	1.06	1590	1.69
Bone	1.9	4080	7.75
Metal (e.g., titanium)	4.5	5090	22.9



PREMISAS FUNDAMENTALES QUE SON ASUMIDAS POR EL ECOGRAFO

Todas estas suposiciones se alteran en varios grados, lo que resulta en un rango de diferentes artefactos de imagen.

Los artefactos son inherentes a las imágenes de US, mientras algunos dificultan el diagnóstico, otros permiten diferenciar lo normal de lo patológico.

Comprender la física del US es fundamental para entender los ARTEFACTOS.

CLASIFICACION DE LOS ARTEFACTOS

ARTEFACTOS ORIGINADOS EN LA EMISIÓN DE LOS ULTRASONIDOS

- *ARTEFACTO DEL ANCHO DE HAZ:*
- *ARTEFACTO DEL LOBULO LATERAL*

ARTEFACTOS ORIGINADOS POR MÚLTIPLES ECOS

- *ARTEFACTO POR IMAGEN EN ESPEJO*
- *ARTEFACTO POR REVERBERACIÓN*

CLASIFICACION DE LOS ARTEFACTOS

ARTEFACTOS ORIGINADOS POR LA VELOCIDAD DE LOS ULTRASONIDOS

- *ARTEFACTO DE DESPLAZAMIENTO*
- *ARTEFACTOS POR REFRACCIÓN*

ARTEFACTOS POR LA ATENUACIÓN DE LOS ULTRASONIDOS

- *ARTEFACTO DE SOMBRA ACÚSTICA*
- *ARTEFACTO DE REFUERZO ACÚSTICO*

CLASIFICACION DE LOS ARTEFACTOS

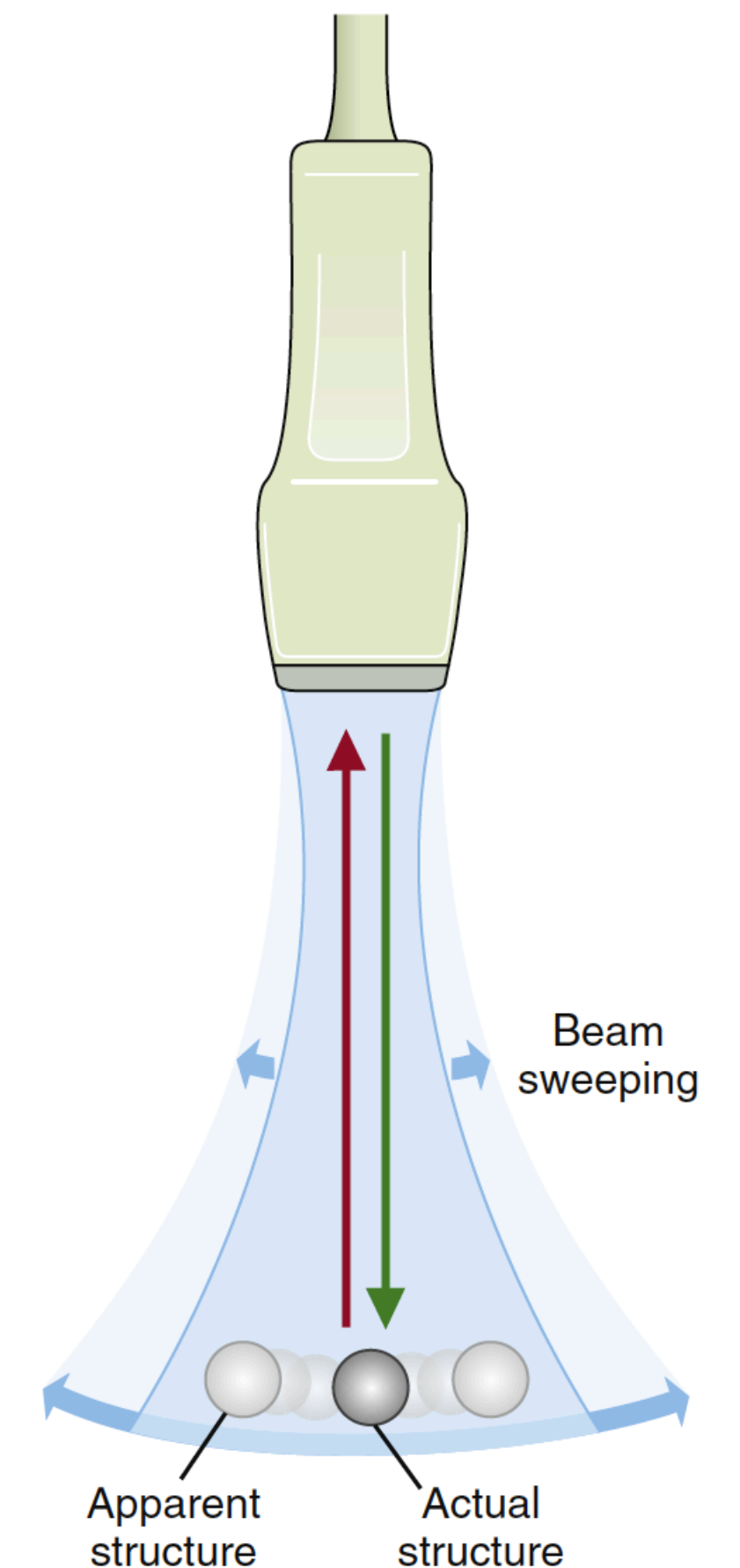
OTROS ARTEFACTOS

- *ARTEFACTO DE ANISOTROPIA*
- *ARTEFACTO DE TORMENTA DE NIEVE*
- *ARTEFACTO DE CENTELLEO*

ARTEFACTOS ORIGINADOS EN LA EMISIÓN DE LOS ULTRASONIDOS

Artefacto del Ancho del Haz

- A la salida del traductor, el haz de US principal es tan ancho como el transductor
- Luego se estrecha al acercarse a la zona focal y se ensancha nuevamente después.
- Esta divergencia distal puede exceder el ancho real del transductor.
- Un objeto altamente reflectante ubicado dentro de este haz ampliado puede producir ecos.
- El ecógrafo supone que estos ecos surgen desde dentro de la zona focal.



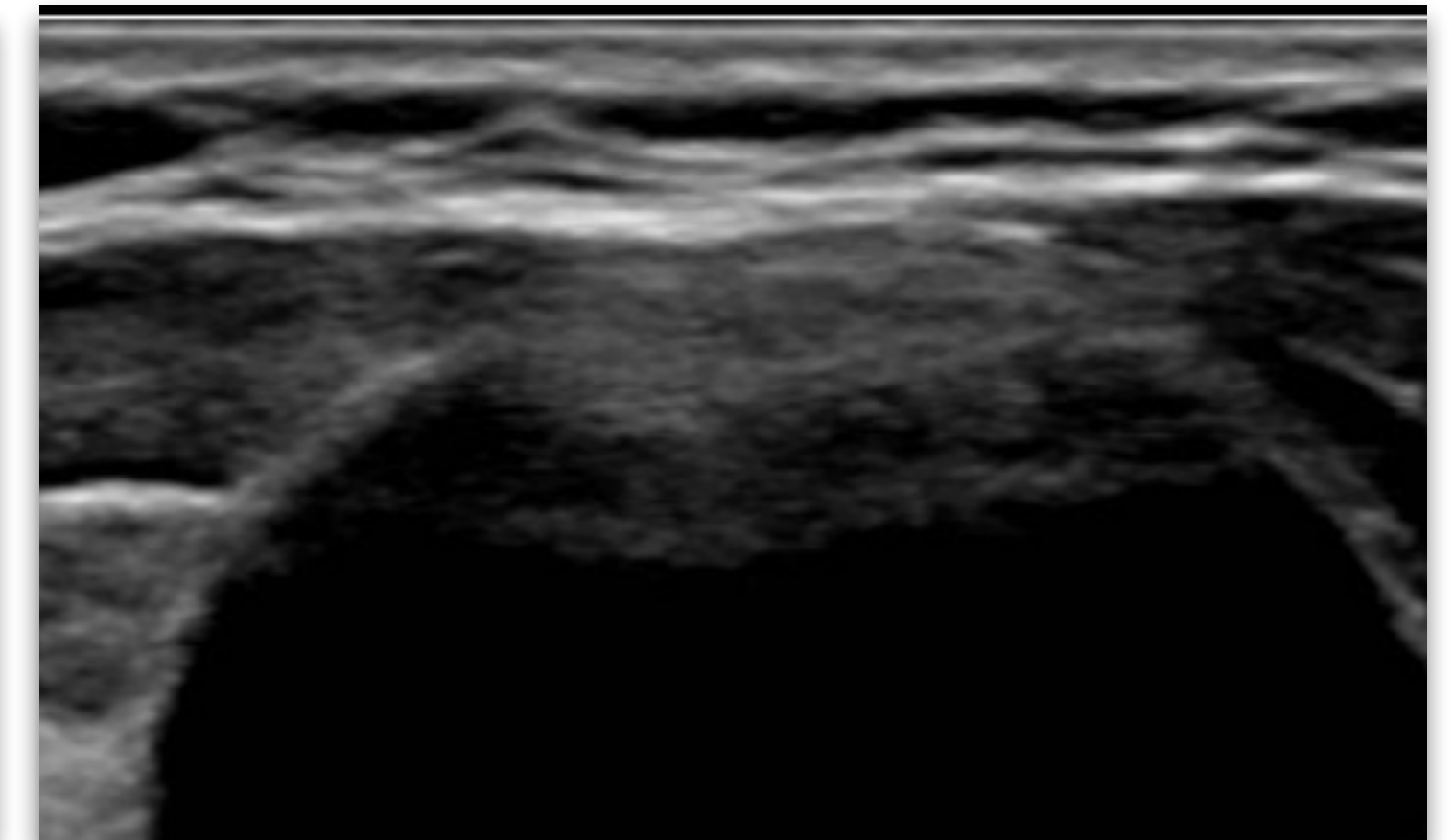
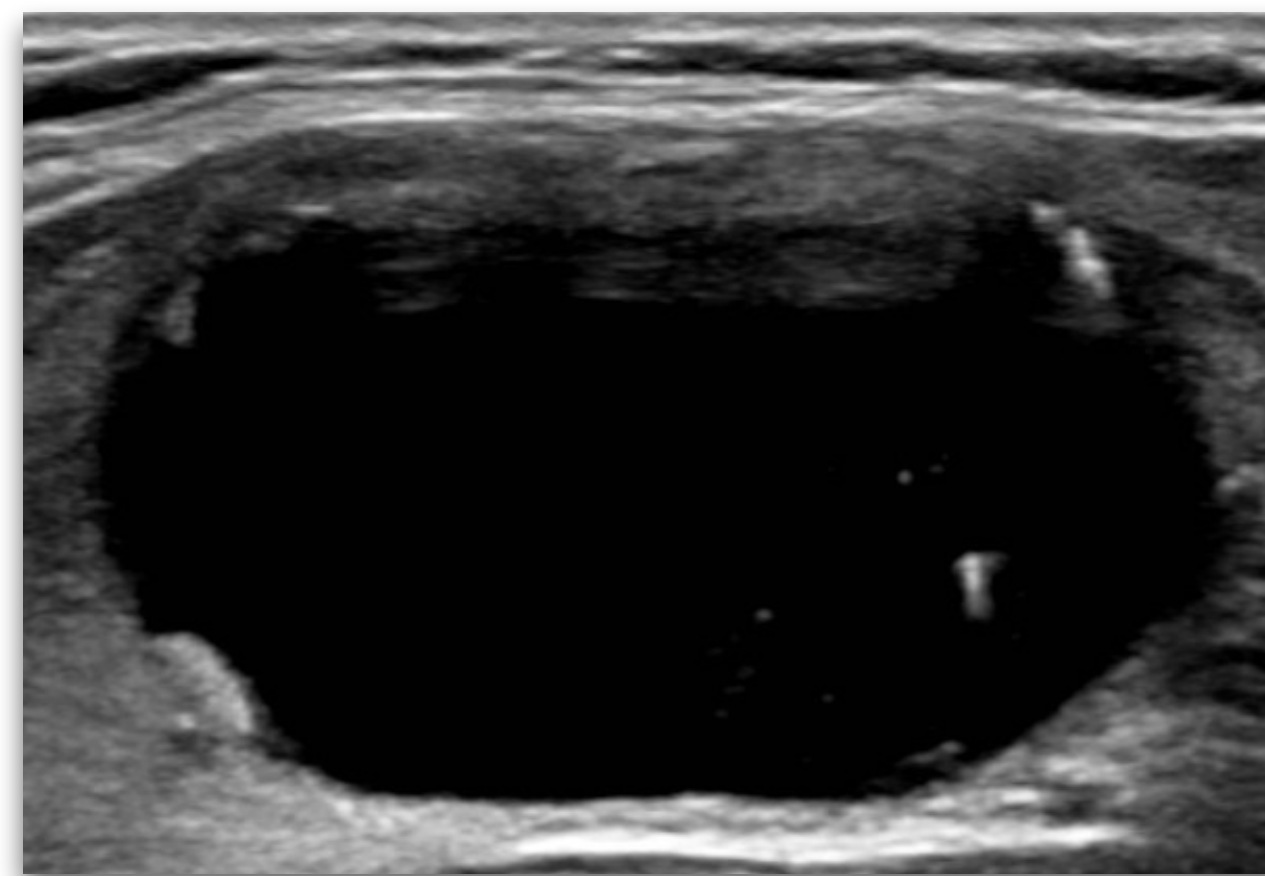
ARTEFACTOS ORIGINADOS EN LA EMISIÓN DE LOS ULTRASONIDOS

Artefacto del Ancho del Haz

Clínicamente este artefacto debe tomarse en consideración cuando una estructura que debe tener una apariencia anecogénica contiene ecos periféricos.

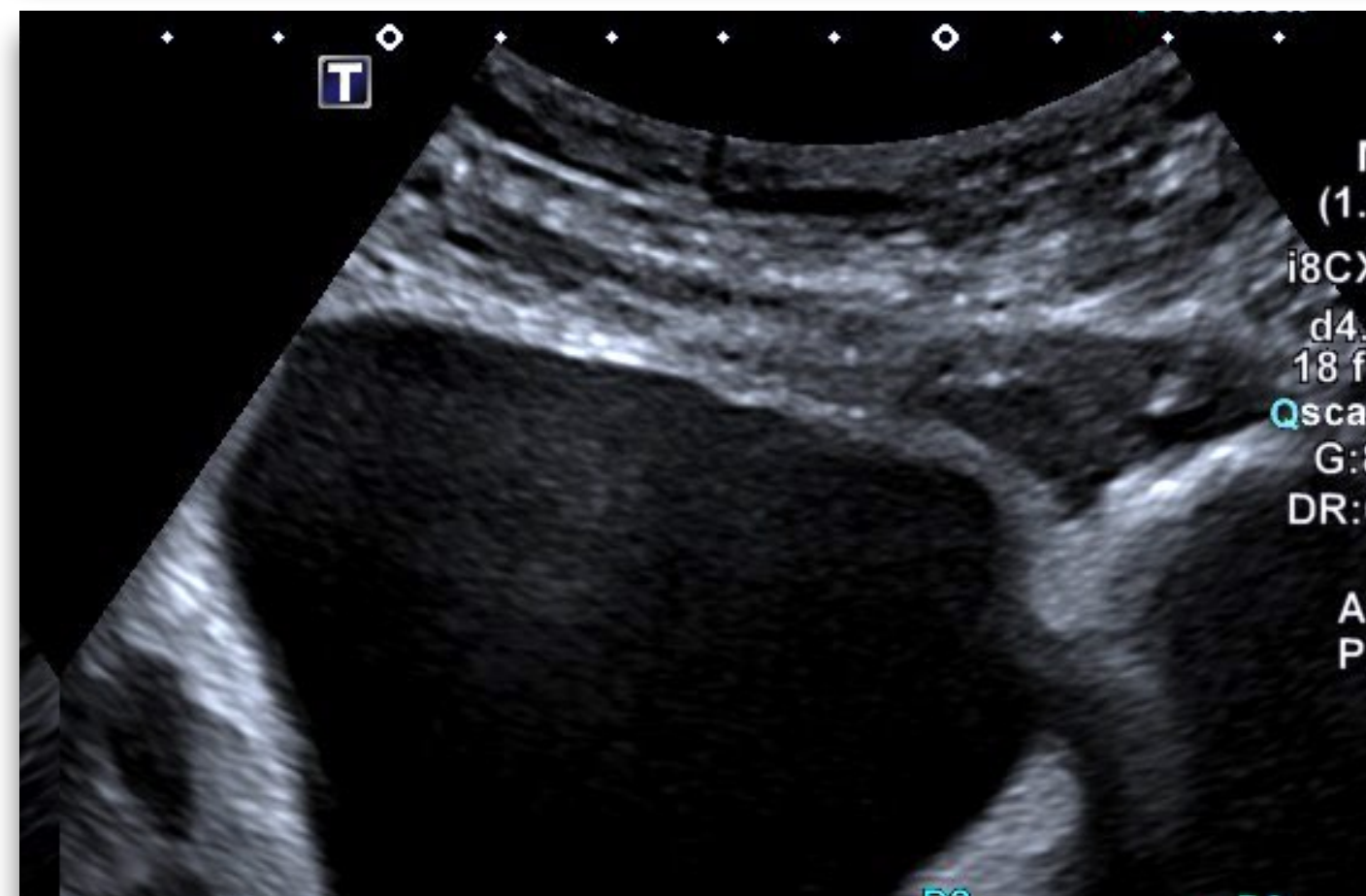
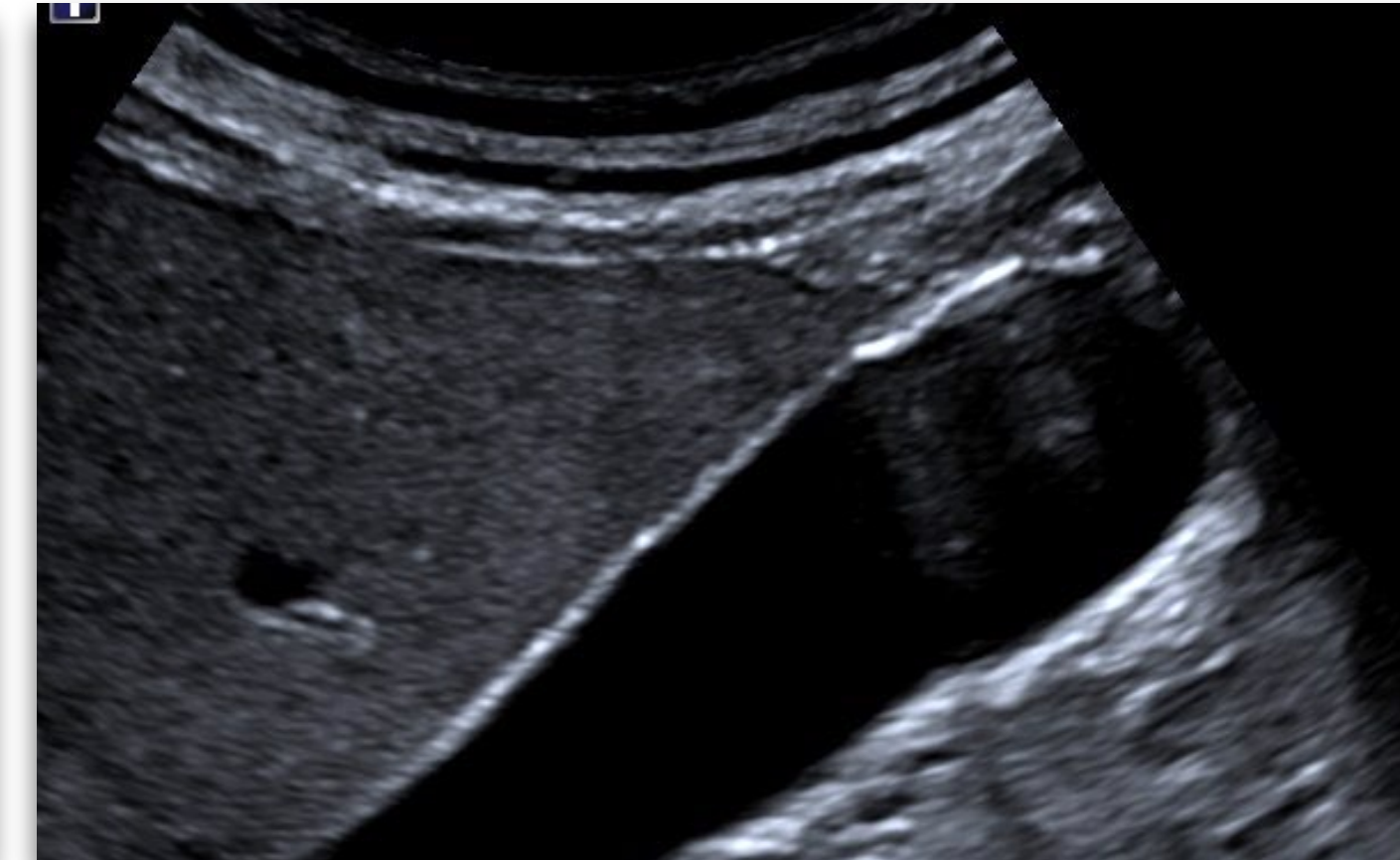
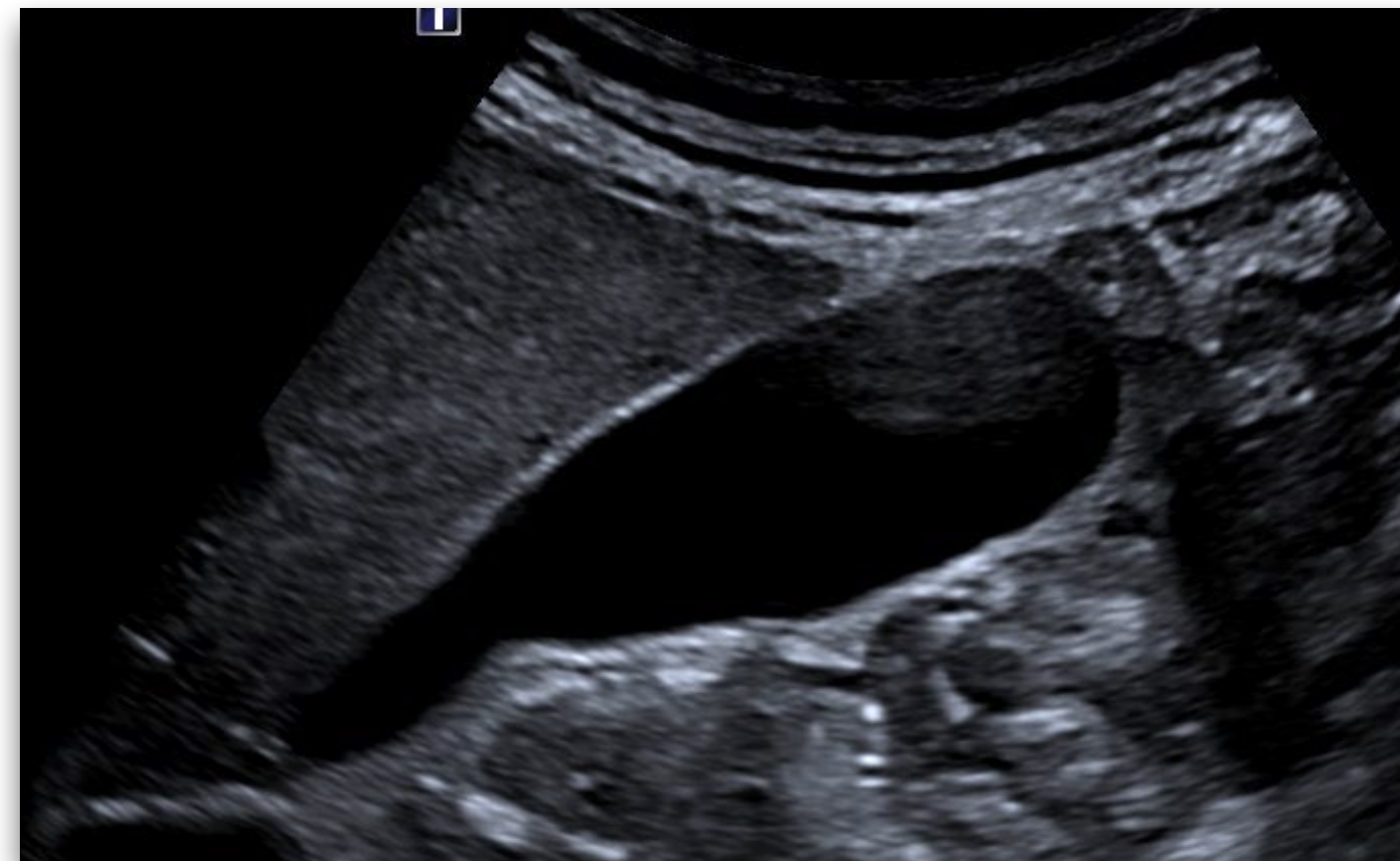
Importancia : estos ecos de bajo nivel dentro de estructuras anecogénicas o quísticas pueden causar errores en la interpretación y diagnóstico :

- Engrosamiento de la pared
- Detritus
- Sangre
- Sedimento
- Tabiques etc.



ARTEFACTOS ORIGINADOS EN LA EMISIÓN DE LOS ULTRASONIDOS

Artefacto del Ancho del Haz

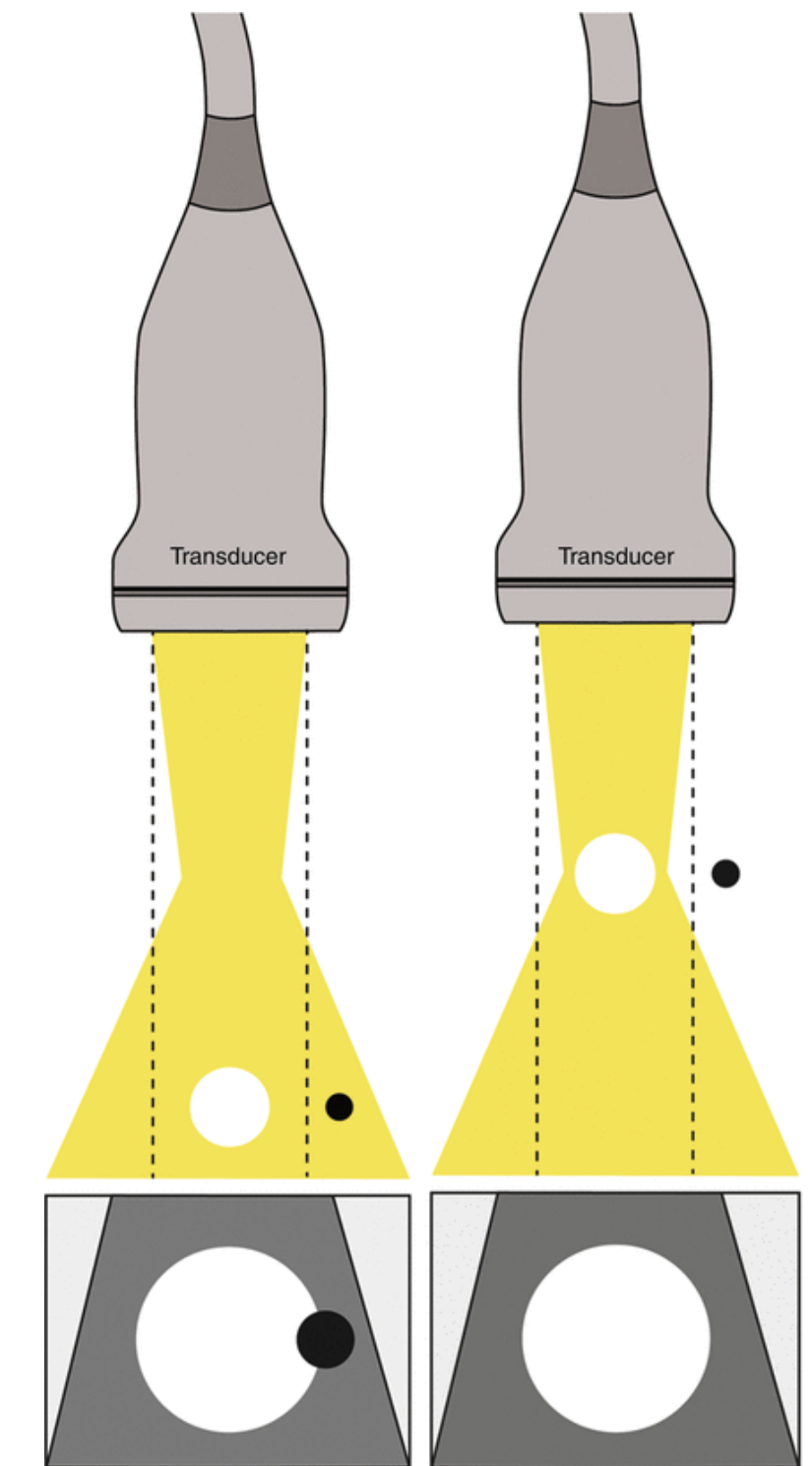
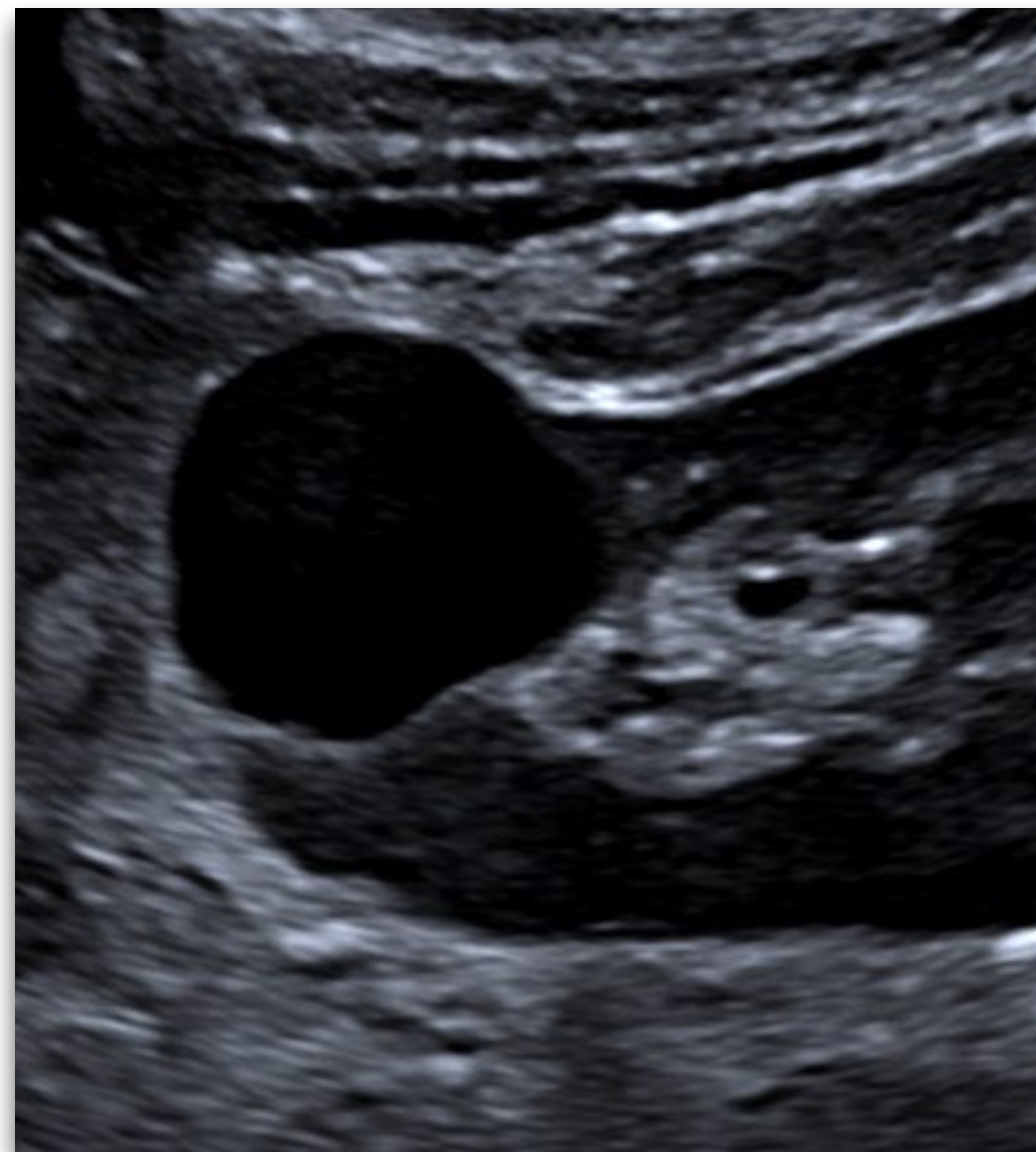
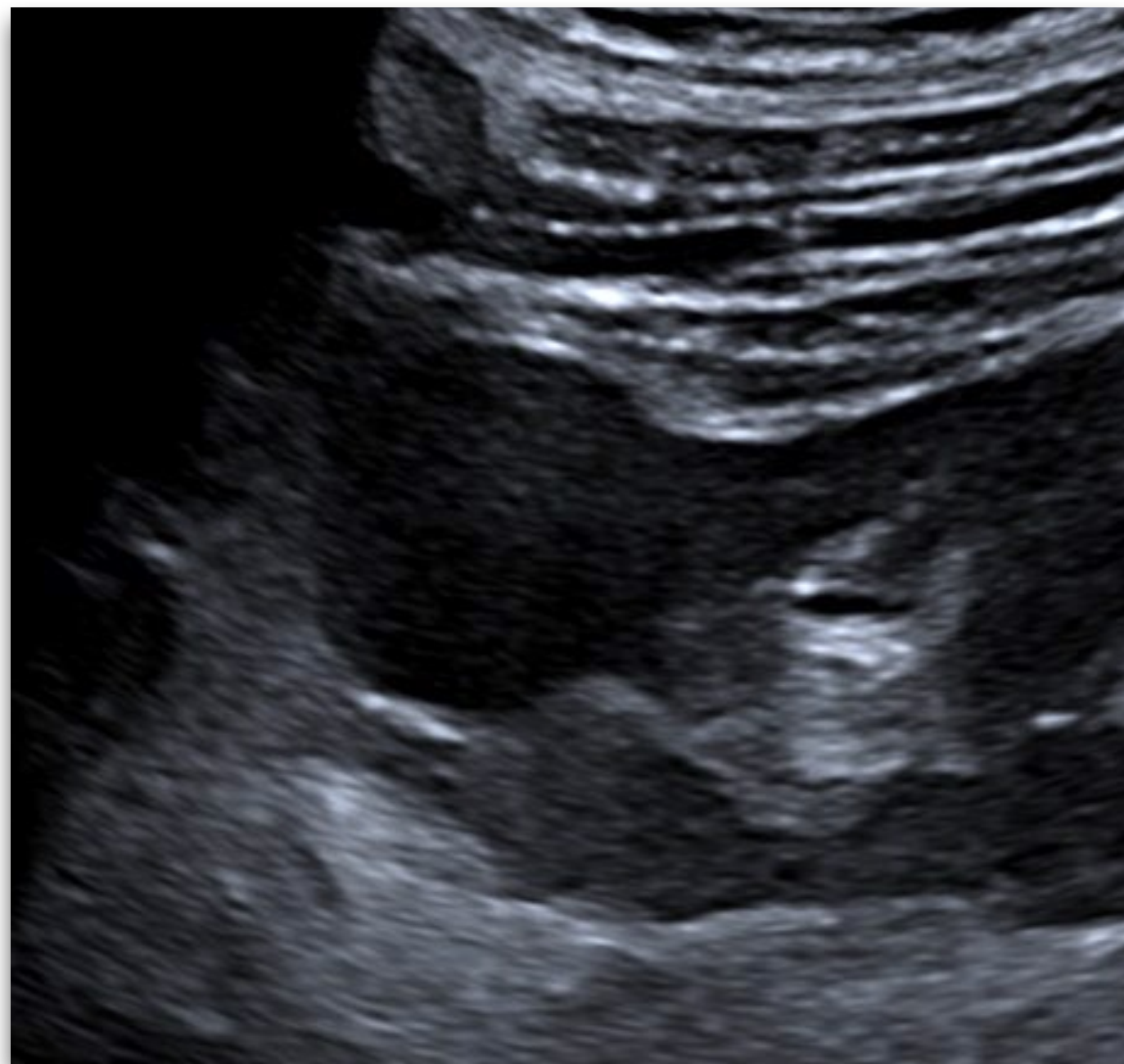


ARTEFACTOS ORIGINADOS EN LA EMISIÓN DE LOS ULTRASONIDOS

Artefacto del Ancho del Haz

Como mejorar :

- Ajustar la zona focal del transductor a la región anatómica de interés.
- Colocar el transductor en el centro de dicha estructura.



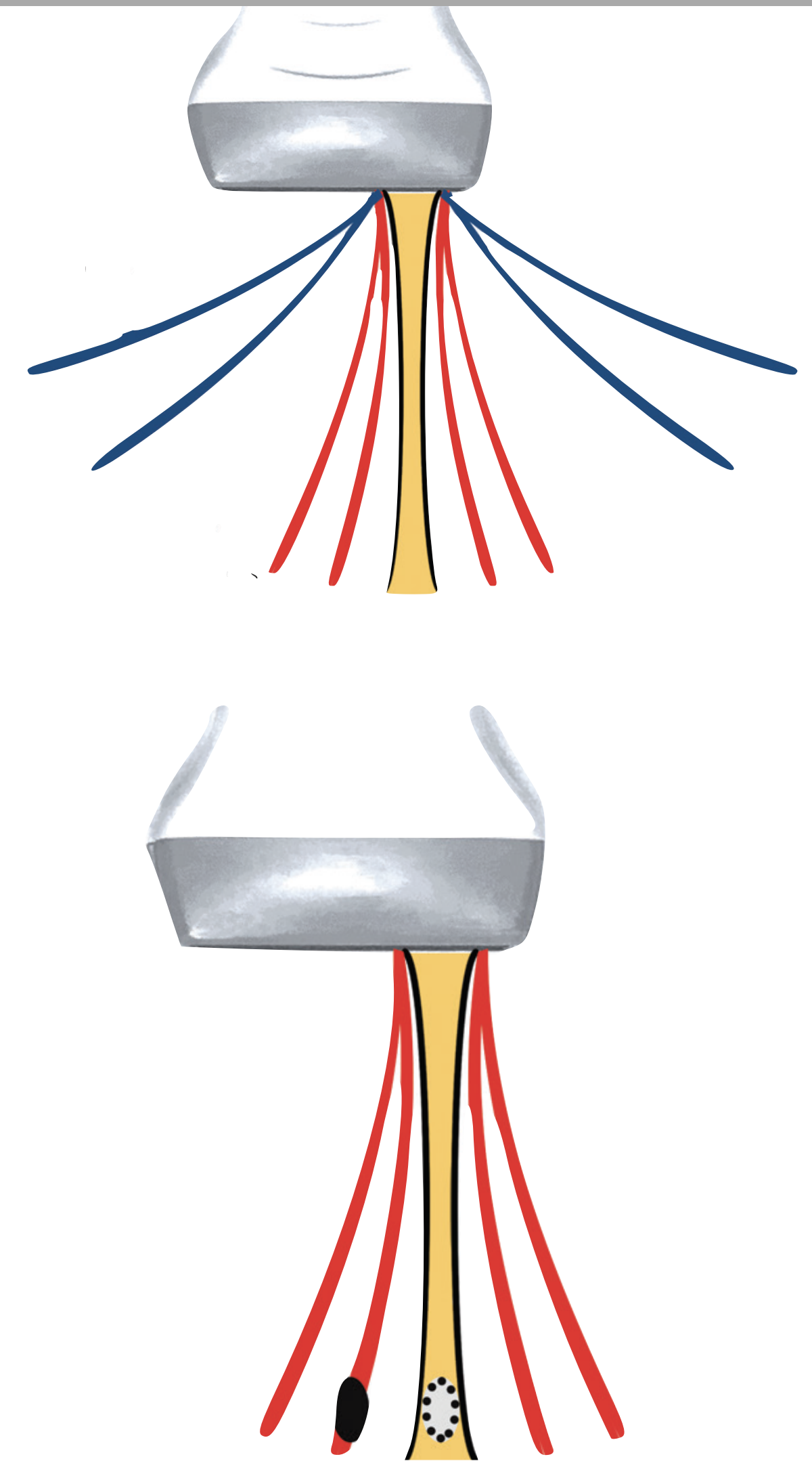
Colocando el objeto de interés dentro del centro de la zona focal, los ecos falsamente mostrados, desaparecerán.

ARTEFACTOS ORIGINADOS EN LA EMISIÓN DE LOS ULTRASONIDOS

Artefacto del Lóbulo Lateral

- Los lóbulos laterales representan múltiples haces de baja amplitud que se proyectan radialmente a partir del haz principal de US.
- Cuando estos haces de baja amplitud chocan con una estructura altamente reflectante, los ecos reflejados serán interpretados por el ecografo como que proceden desde el haz principal.

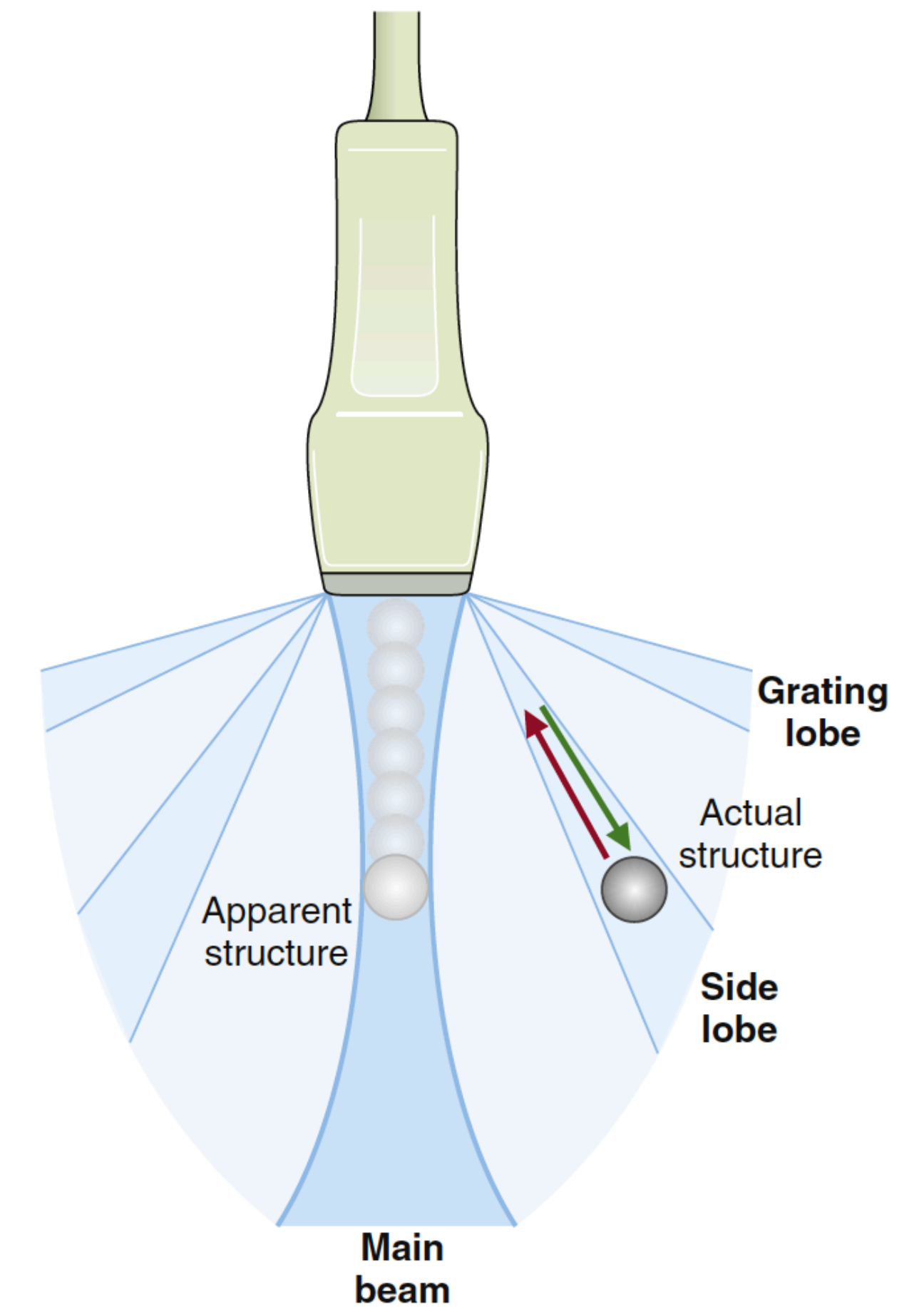
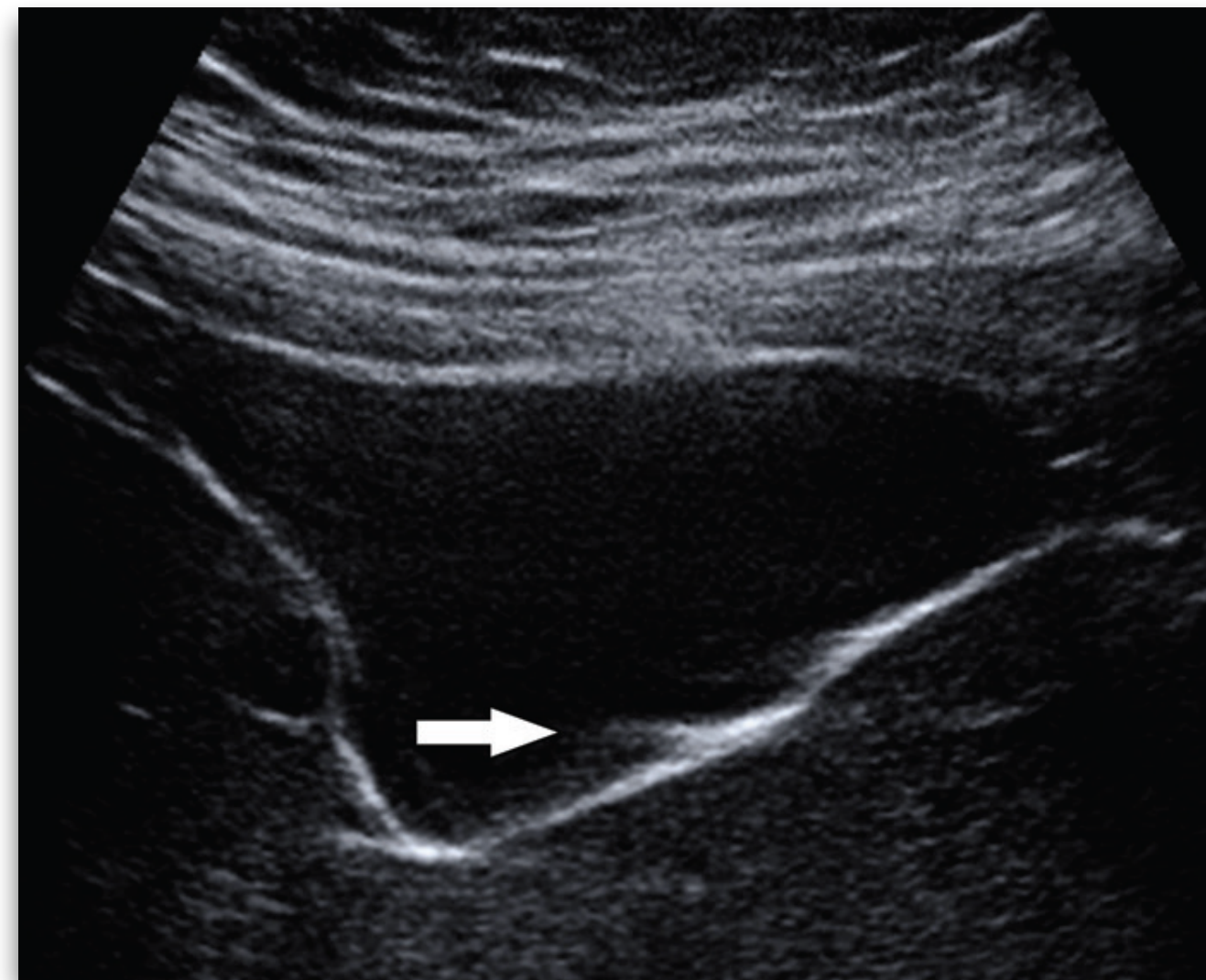
Error en la suposición de que todos los ecos que regresan al traductor provienen del haz de US principal.



ARTEFACTOS ORIGINADOS EN LA EMISIÓN DE LOS ULTRASONIDOS

Artefacto del Lóbulo Lateral

Se ven generalmente en estructuras anecogénicas con paredes curvas como la vesícula o la vejiga, en asociación con interfaces altamente reflectantes como el aire o los huesos.



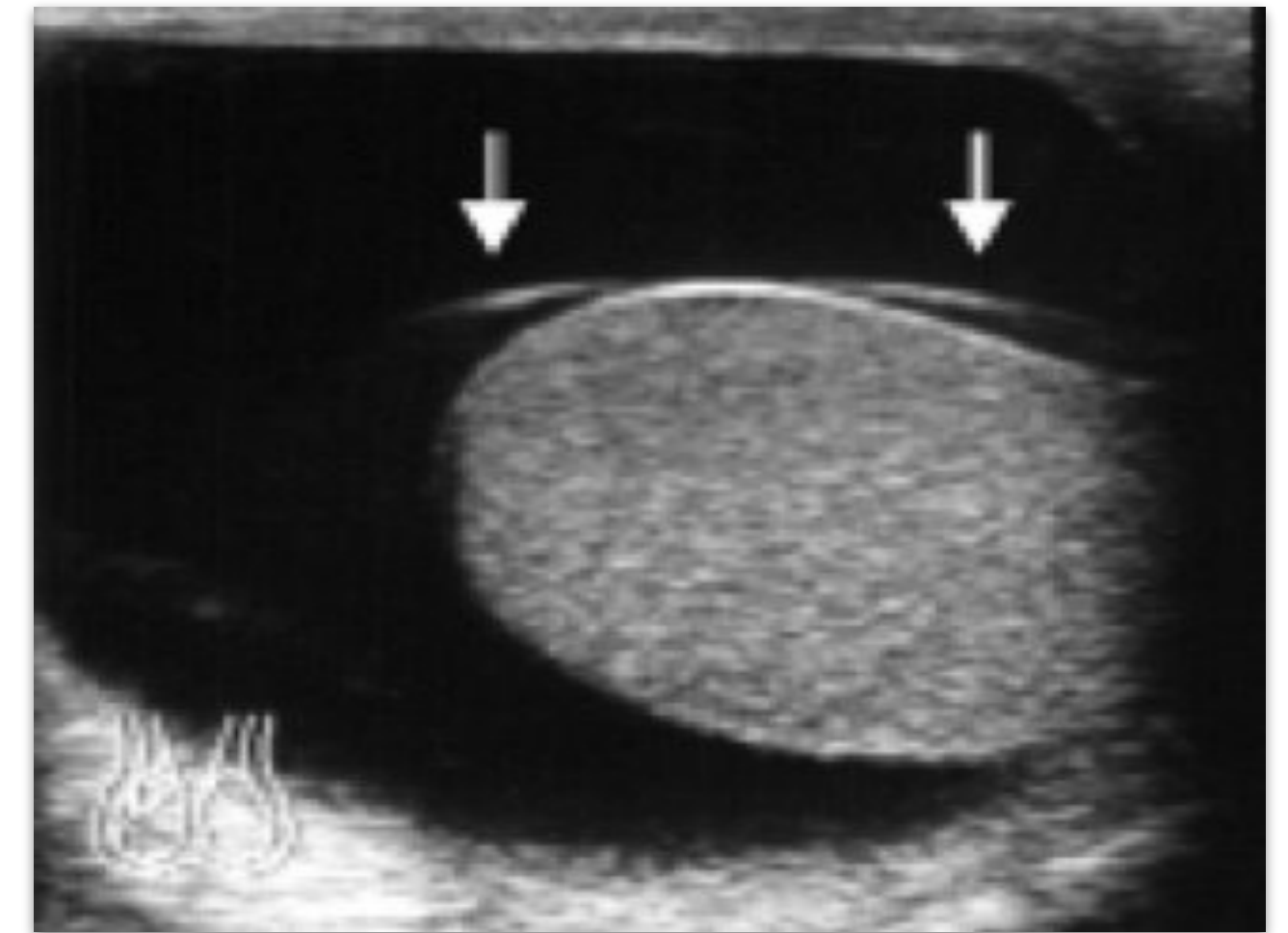
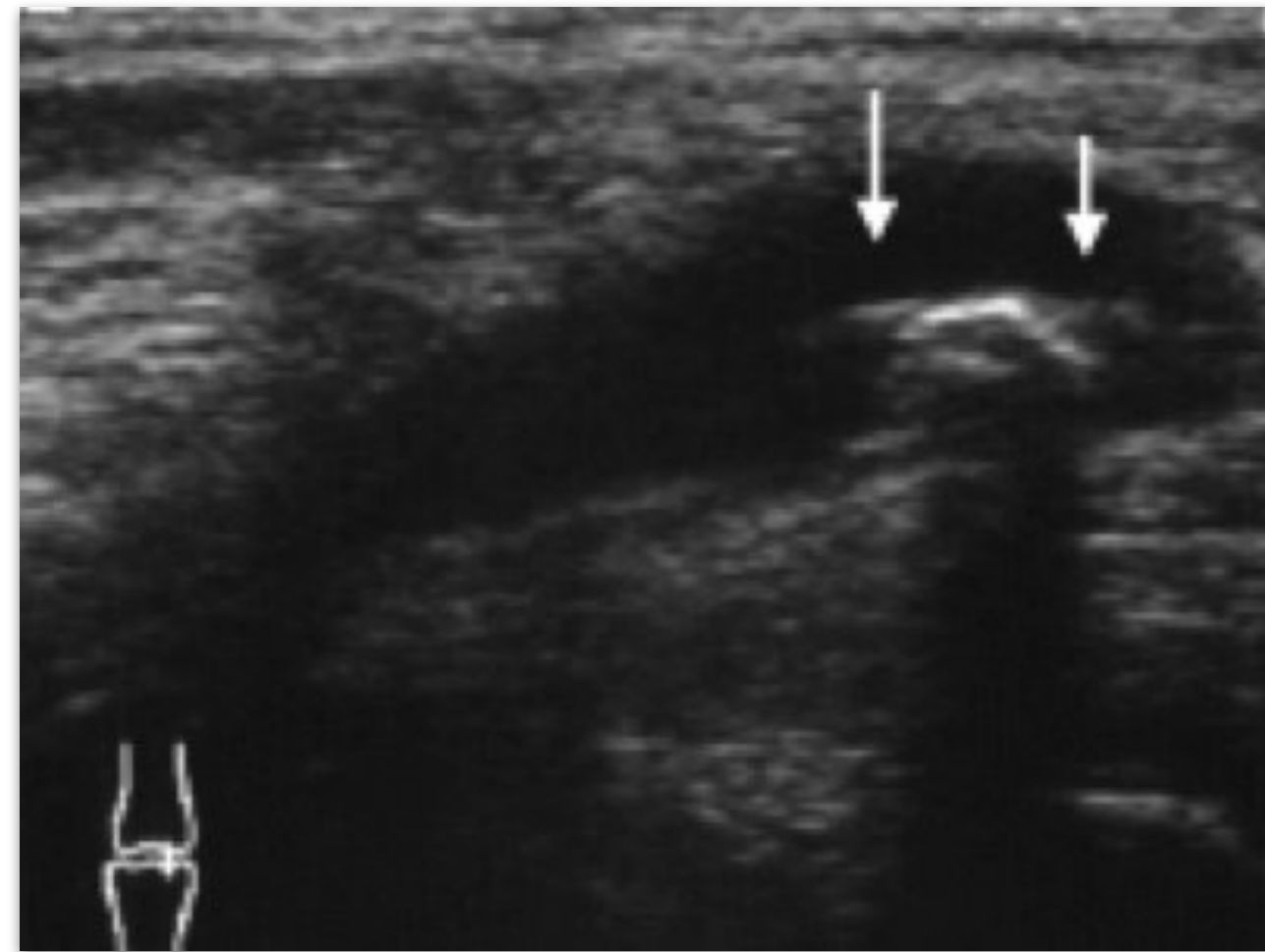
ARTEFACTOS ORIGINADOS EN LA EMISIÓN DE LOS ULTRASONIDOS

Artefacto del Lóbulo Lateral

- Múltiples ecos falsos en una lesión quística.
- Importancia : estos ecos adicionales e innecesarios pueden confundirse con septos o sedimentos.

Como mejorar :

- Cambiar plano de exploración
- Inclinar el transductor
- Disminuir la ganancia.
- Utilizar armónicos.

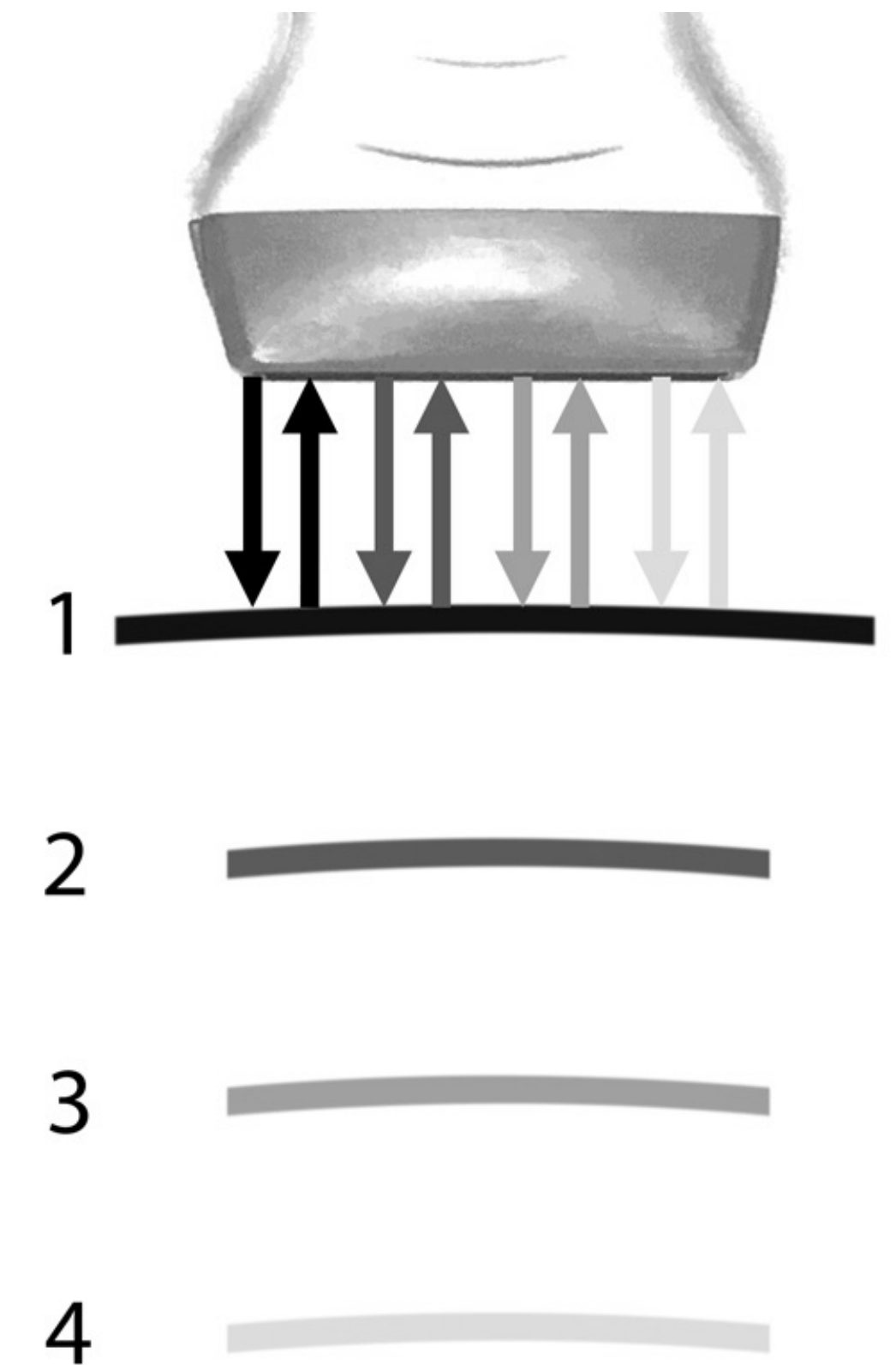


ARTEFACTOS ORIGINADOS POR MÚLTIPLES ECOS

Artefacto de Reverberación

- Son artefactos lineales que se producen por múltiples reflexiones entre dos interfases altamente reflectoras.
- Esto provoca que los ecos que alcanzan dicha interfase sufran un proceso de ida y vuelta sucesivo hasta que retornan finalmente al transductor.
- El equipo interpreta erróneamente dichos ecos como procedentes de una estructura o tejido situado a mayor profundidad.

Resultado : numerosas líneas ecogénicas y paralelas entre sí.

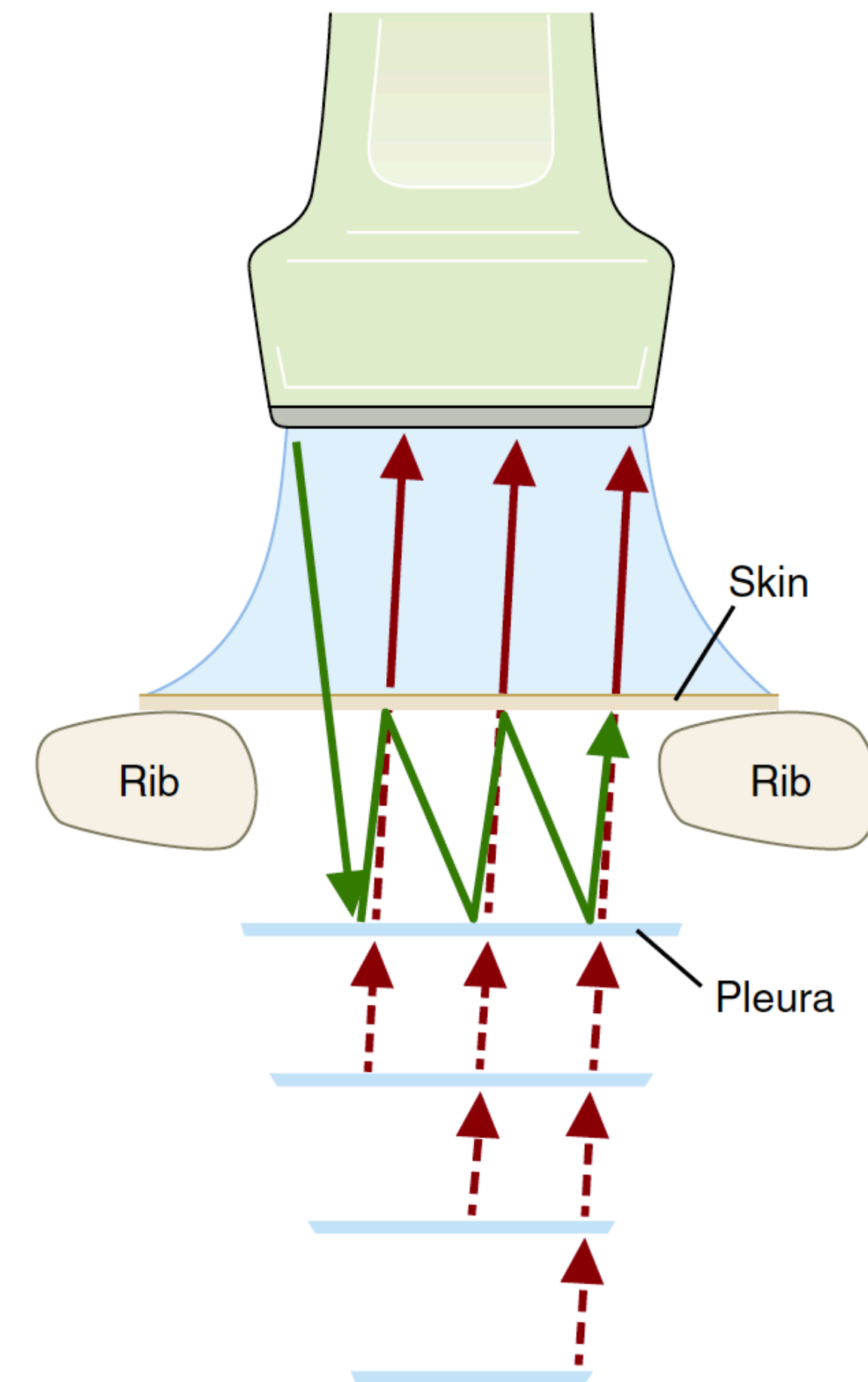
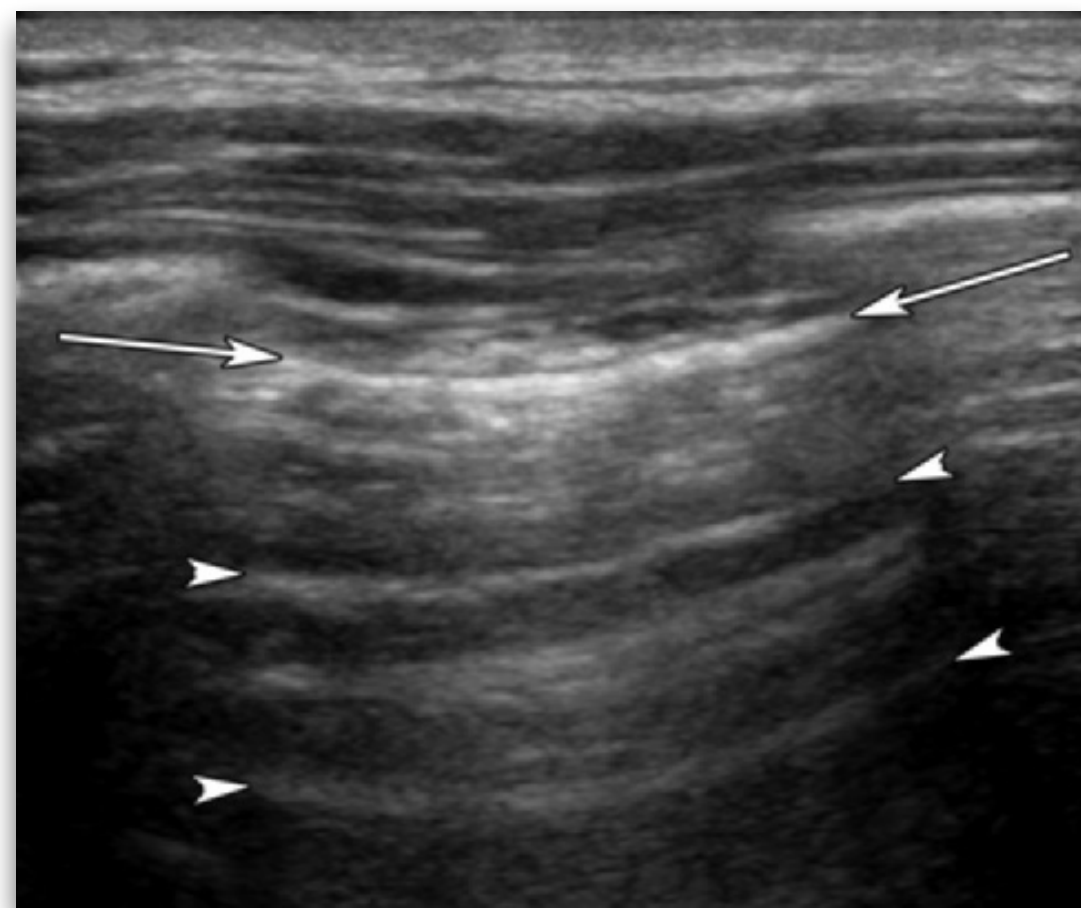
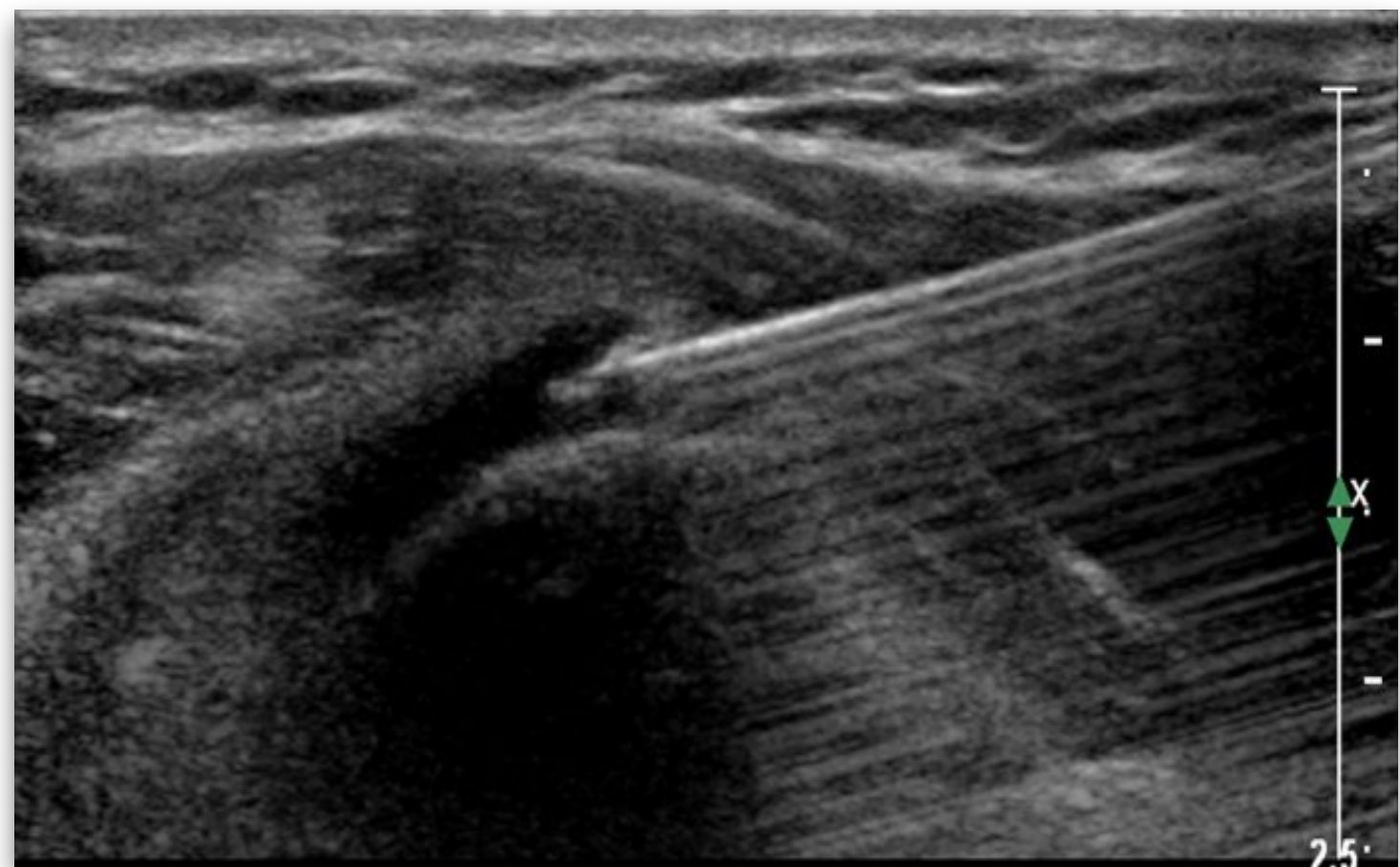


ARTEFACTOS ORIGINADOS POR MÚLTIPLES ECOS

Artefacto de Reverberación

- Parte de la energía del primer eco devuelto se refleja en la cara del transductor y actúa como un segundo pulso débilmente transmitido, que es nuevamente reflejado hacia el transductor.

Esto puede ocurrir múltiples veces y aparece como ecos más débiles, de menor amplitud (flechas cada vez más claras).



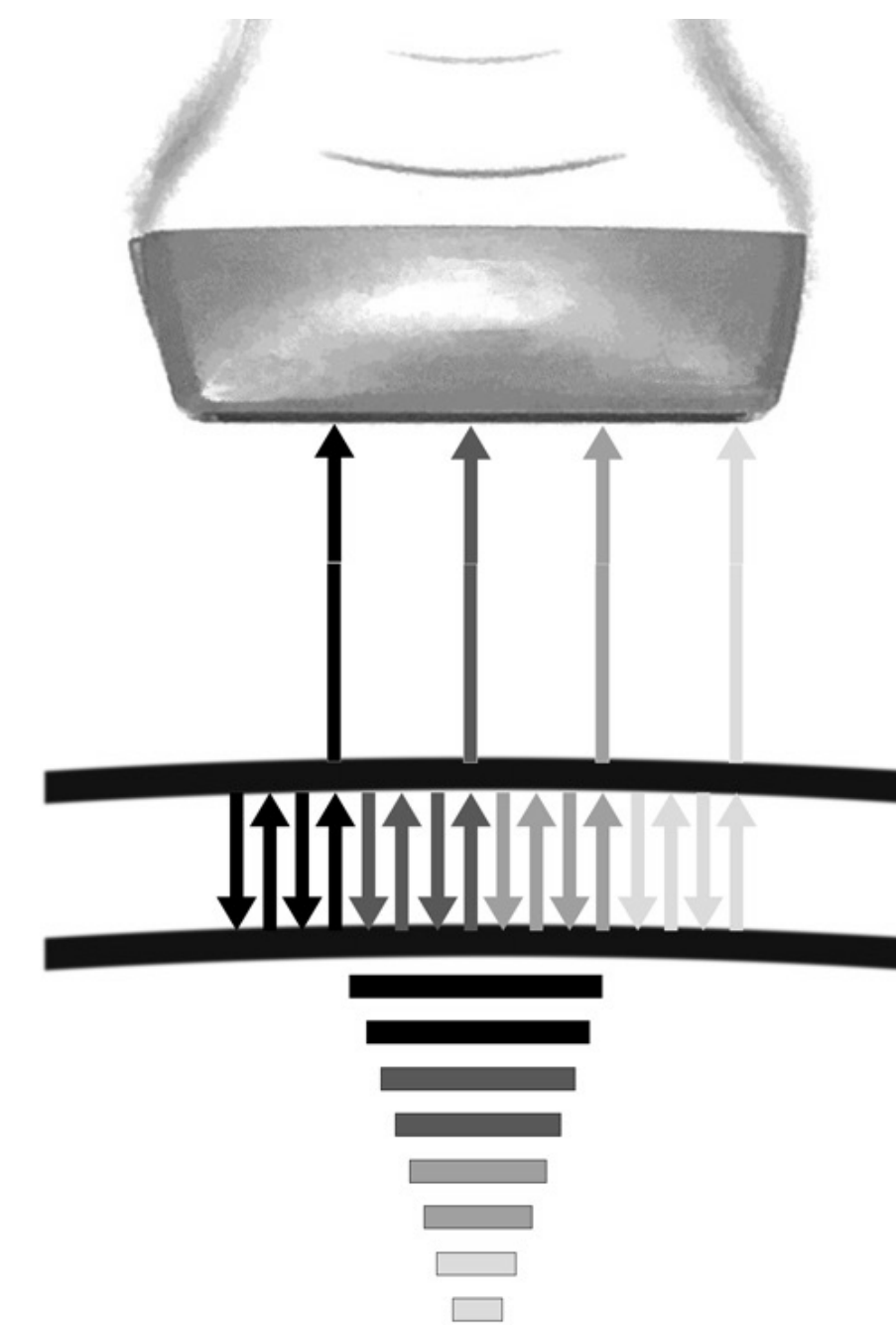
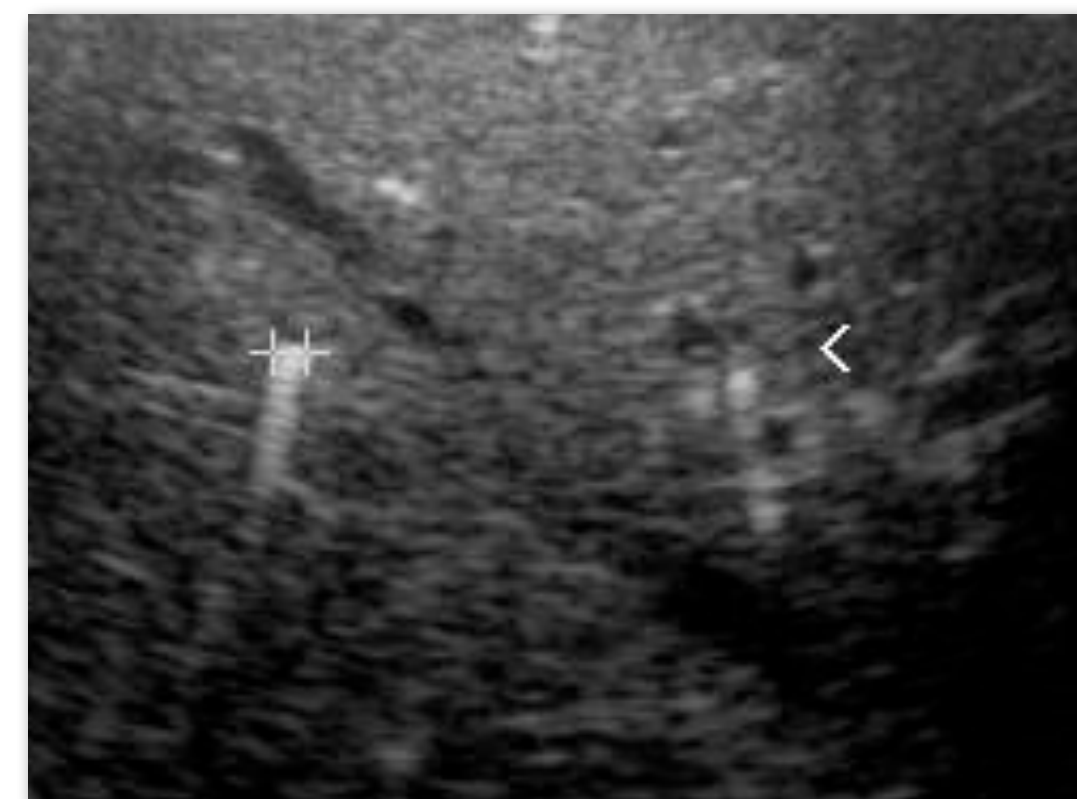
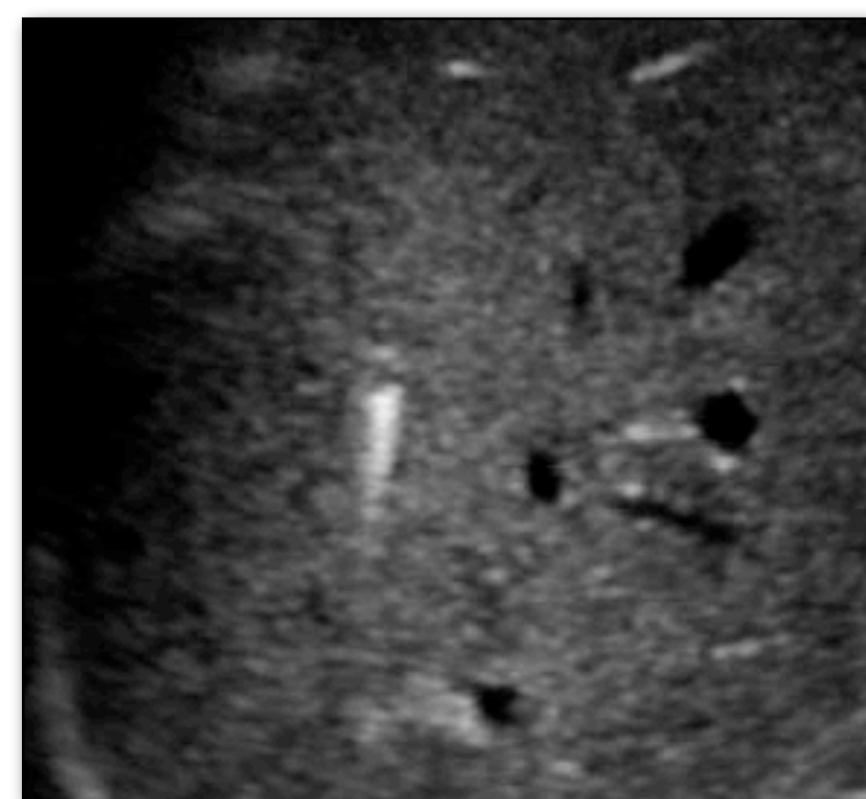
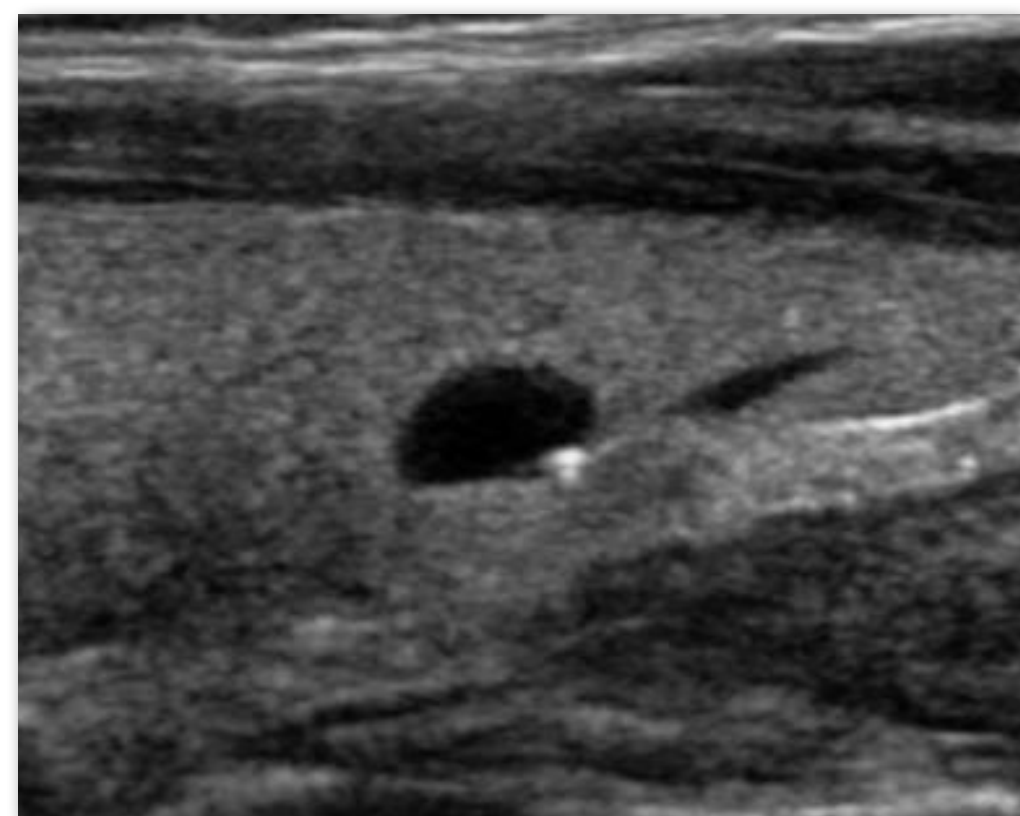
Artefacto de reverberación del pulmón normal en la superficie pleural : Lineas A

ARTEFACTOS ORIGINADOS POR MÚLTIPLES ECOS

Artefacto de Cola de Cometa

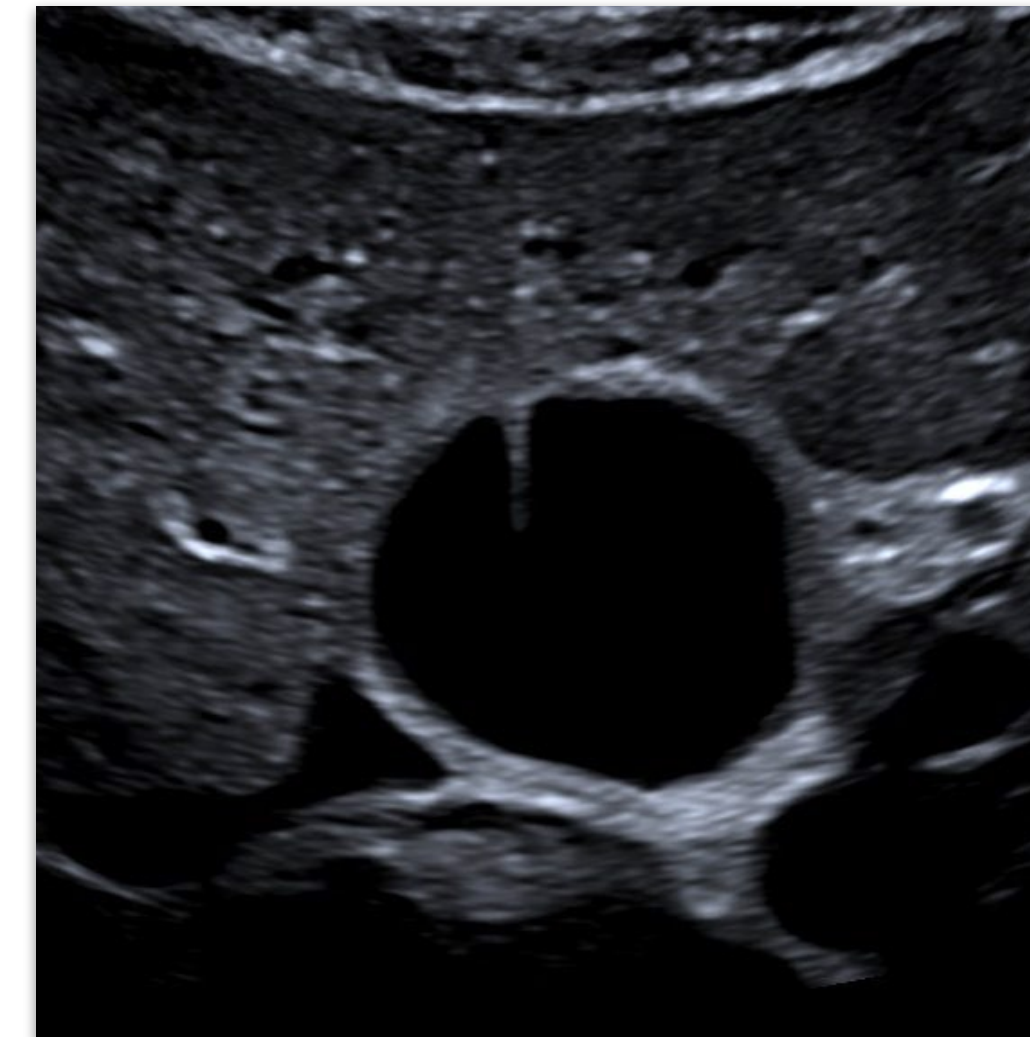
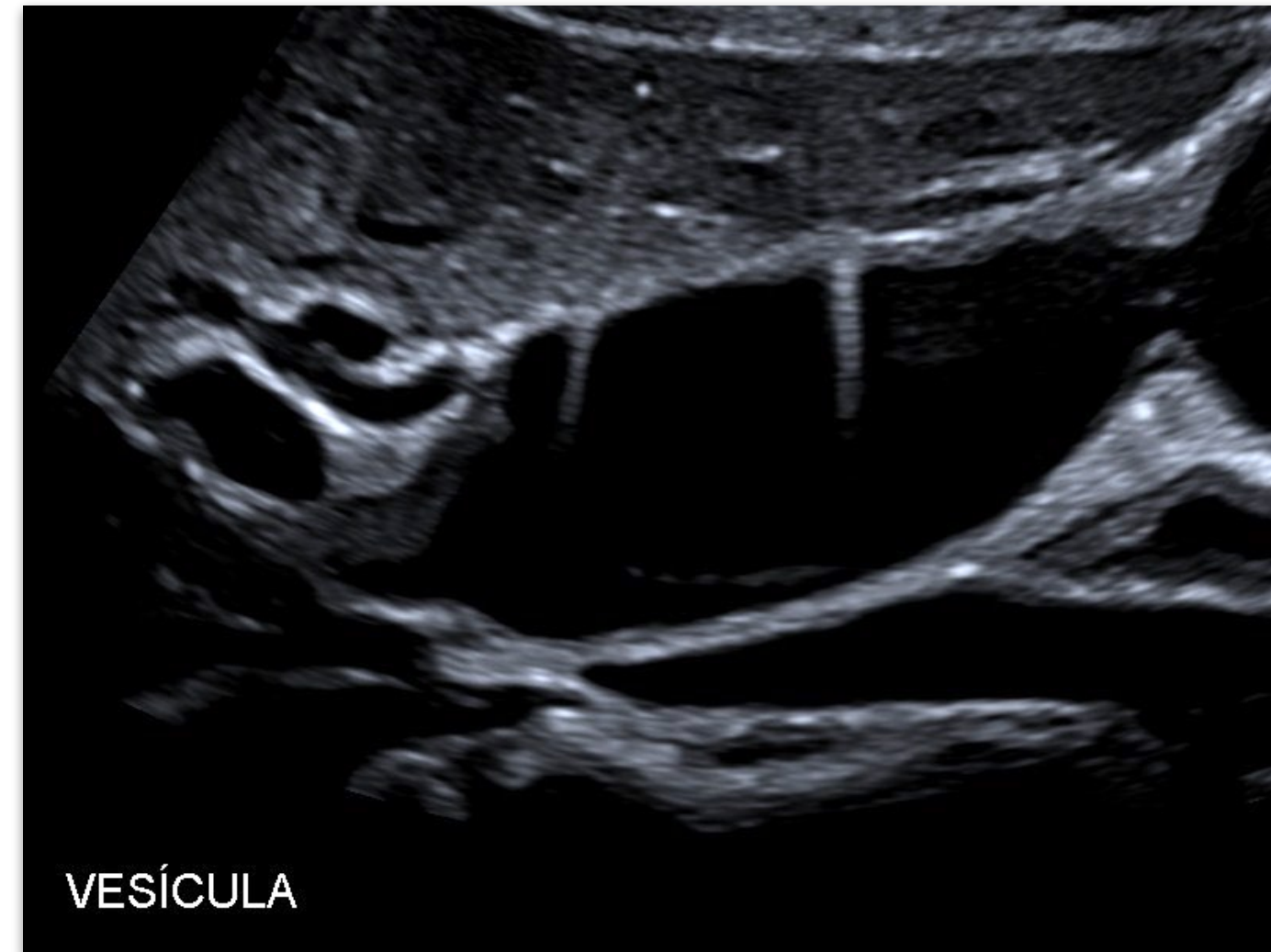
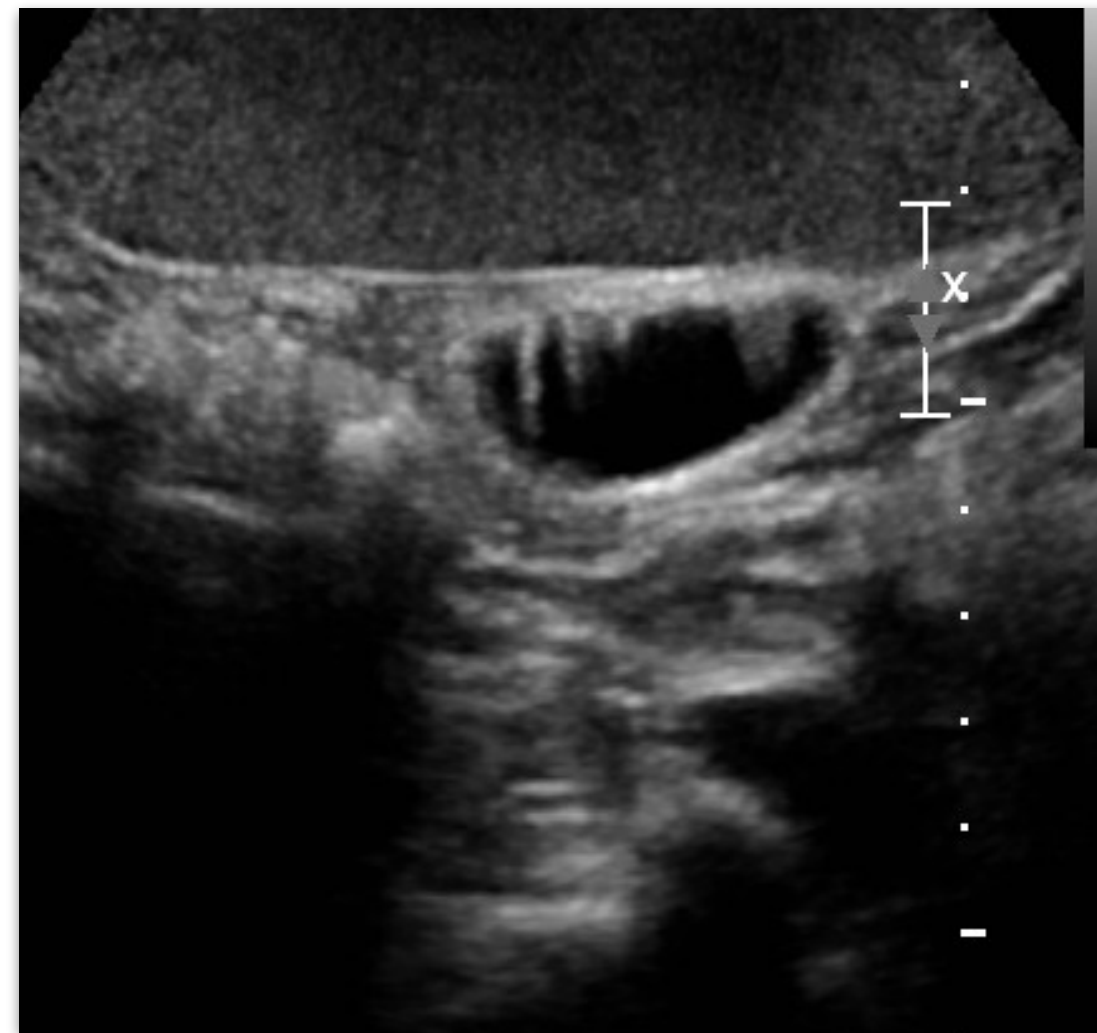
Tiene el mismo principio físico, pero las ondas de US se reflejan entre dos superficies altamente reflectantes muy cercanas entre sí.

- Líneas verticales brillantes con forma cónica.
- Después de varias reflexiones, la amplitud de los ecos de retorno disminuye, lo que se muestra como un estrechamiento de las líneas en comparación con el eco original.



ARTEFACTOS ORIGINADOS POR MÚLTIPLES ECOS

Artefacto de Cola de Cometa



Este artefacto aparece como una estela de ecos densos y estrechos distal a una estructura pequeña, fuertemente reflectante.

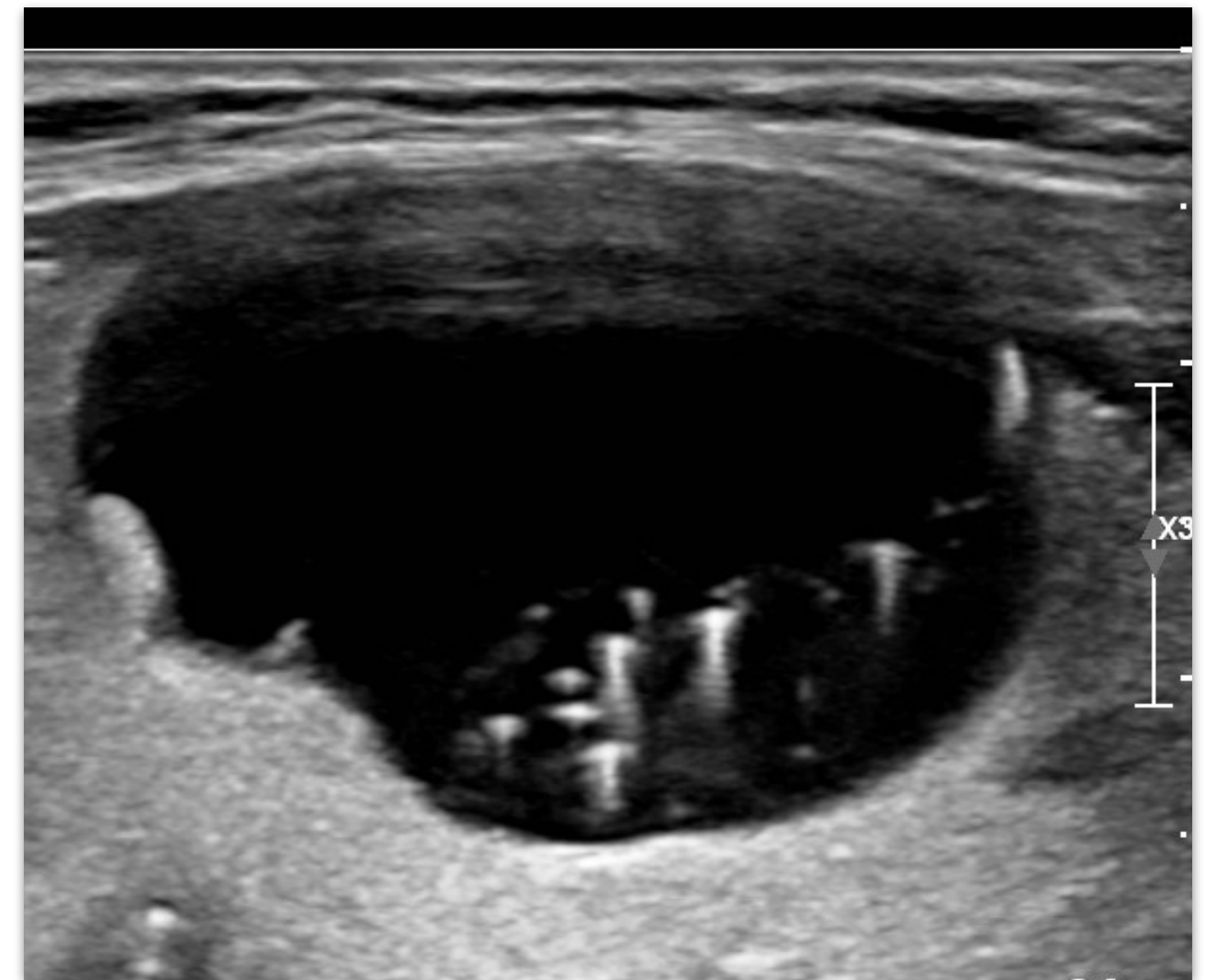
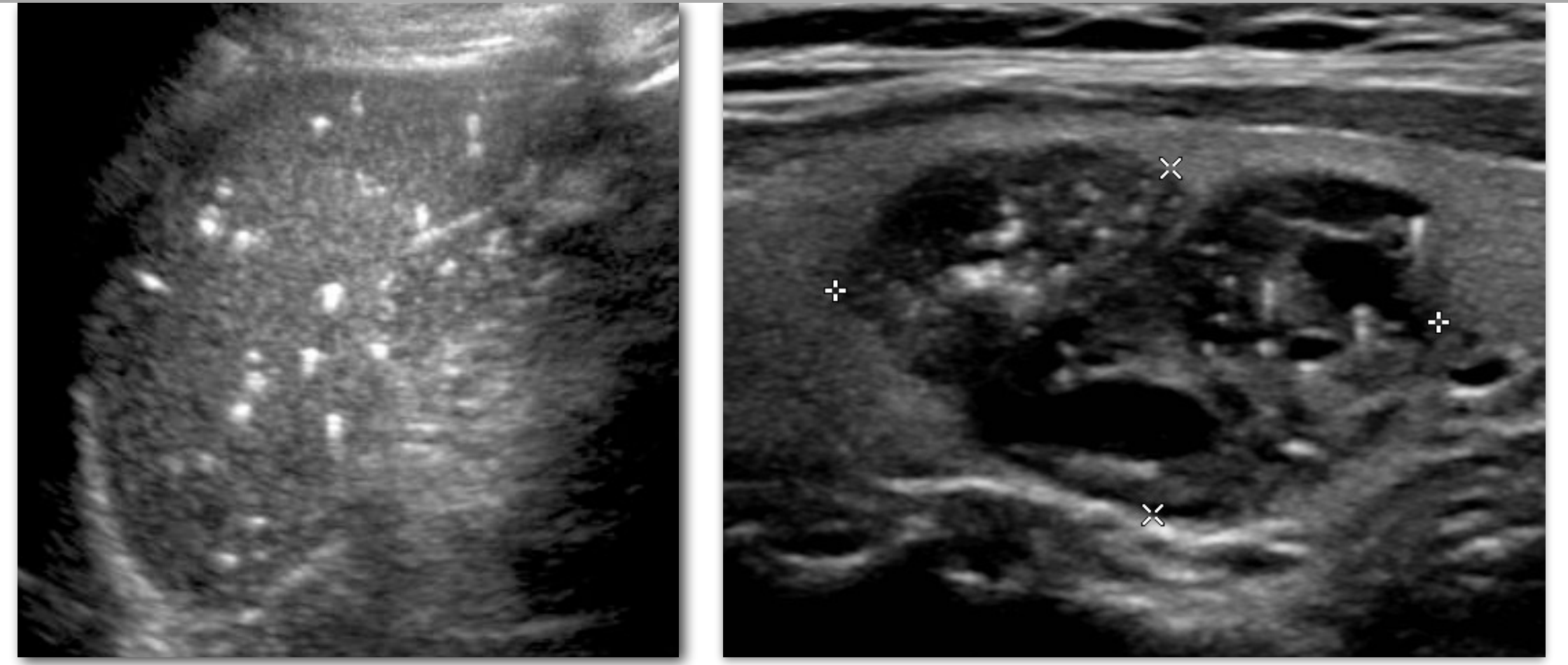
ARTEFACTOS ORIGINADOS POR MÚLTIPLES ECOS

Artefacto de Cola de Cometa

Este artefacto es visible en presencia de :

- Pequeños cálculos renales
- Adenomiomatosis de la vesícula biliar
- Calcificaciones pancreáticas o esplénicas
- Microlitiasis testicular
- Spot en nódulo coloídeo
- Cuerpos extraños, como clips quirúrgicos, vidrio, metal , etc

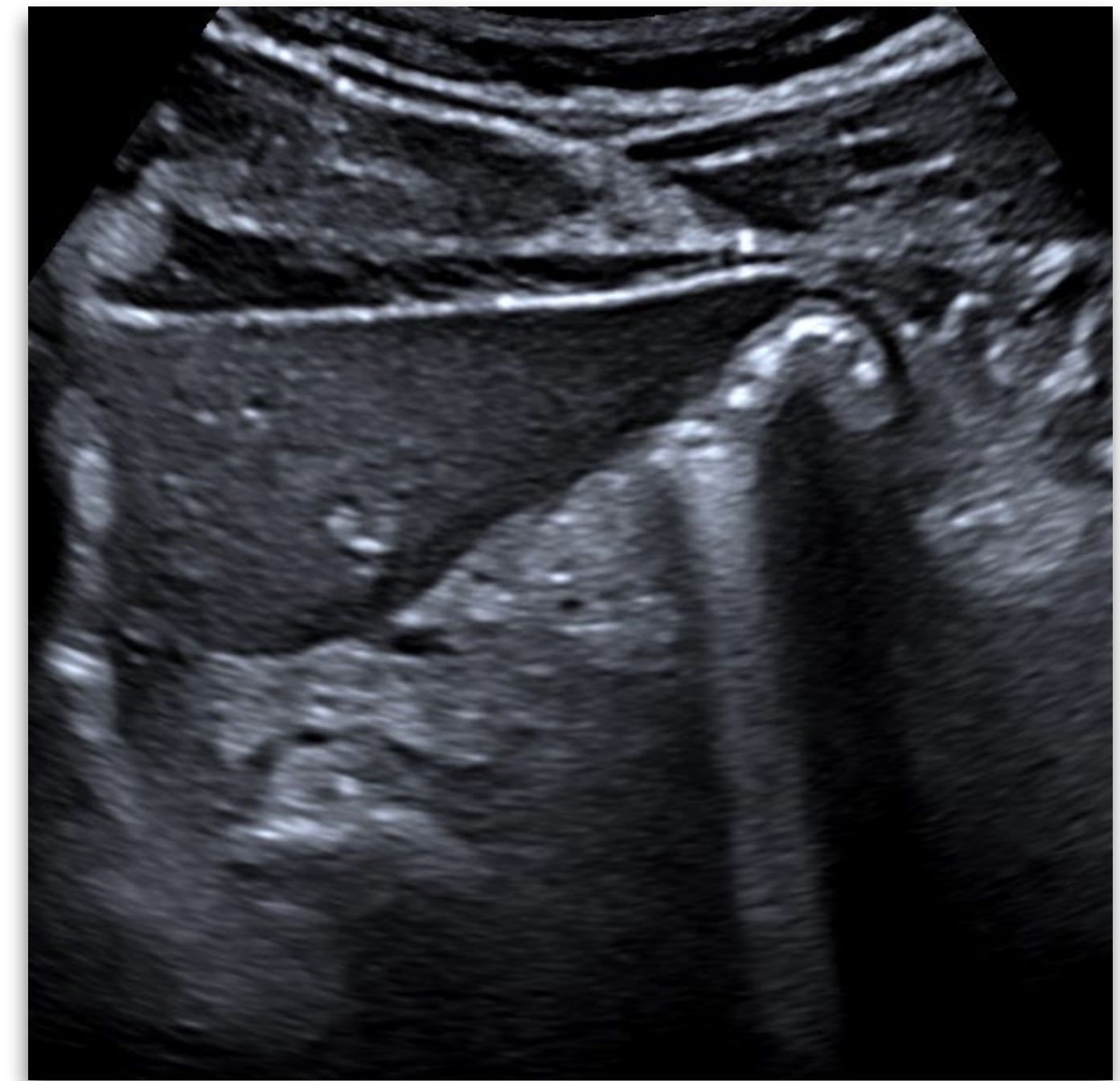
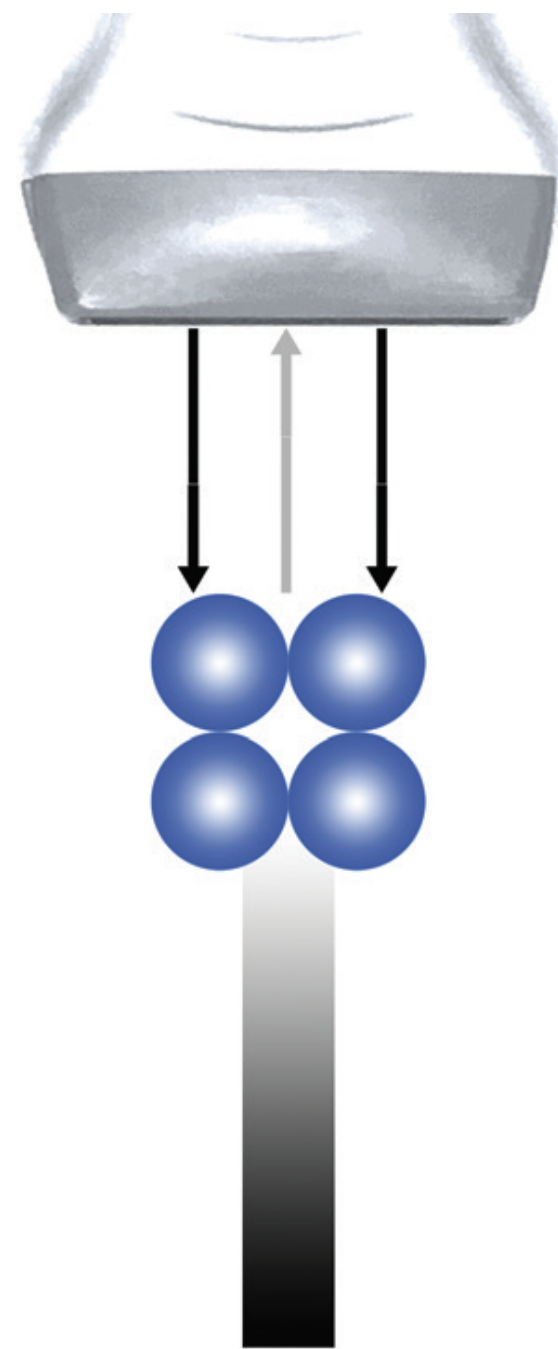
Es un artefacto útil, que puede ayudar a establecer un diagnóstico ecográfico.



ARTEFACTOS ORIGINADOS POR MULTIPLES ECOS

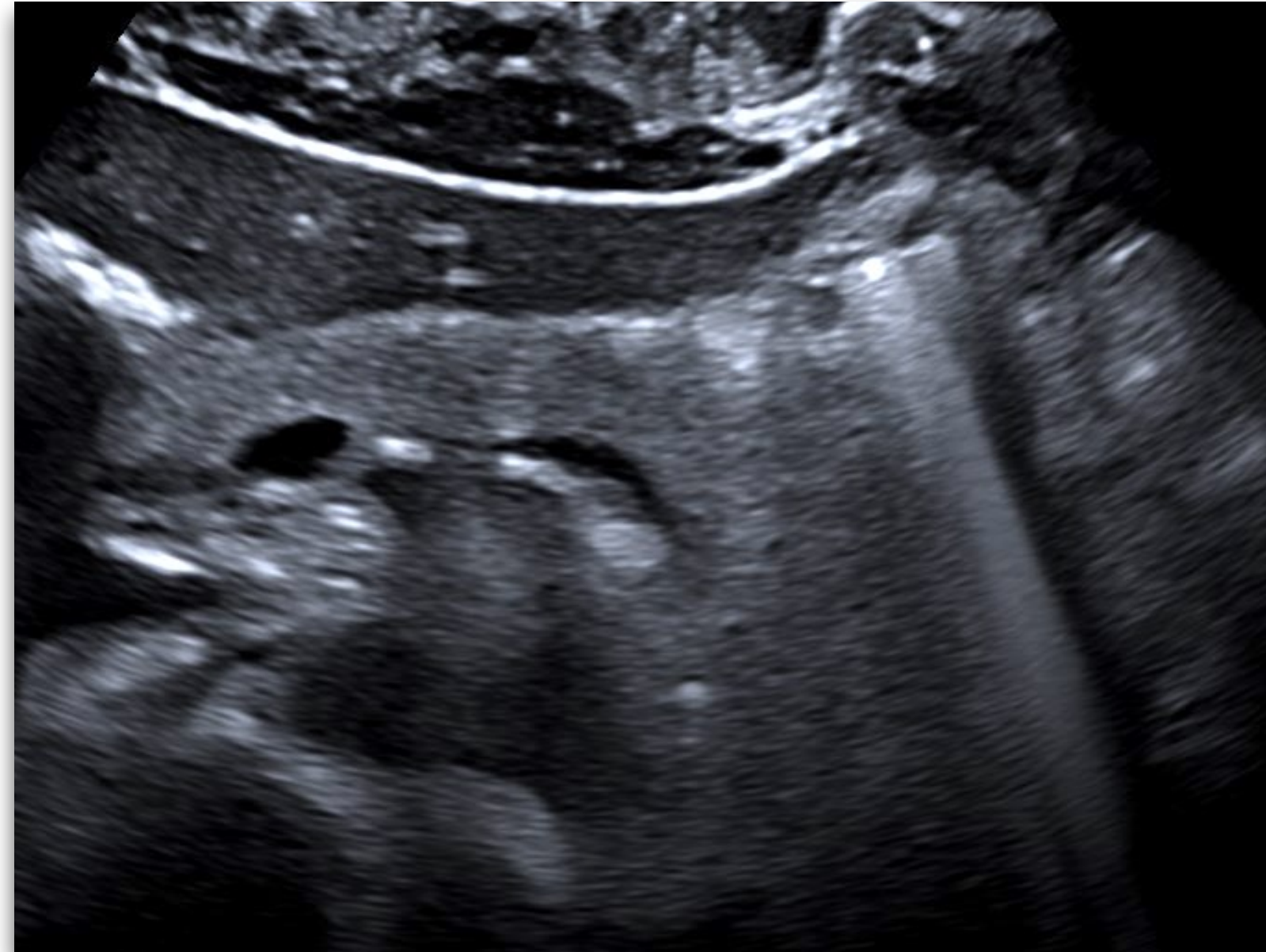
Artefacto de Ring - Down

- Se produce cuando el haz de US atraviesa un tejido con líquido y burbujas aéreas.
- Experimenta una vibración que producirá ecos que vuelven al transductor como una serie de líneas paralelas.



ARTEFACTOS ORIGINADOS POR MÚLTIPLES ECOS

Artefacto de Ring - Down



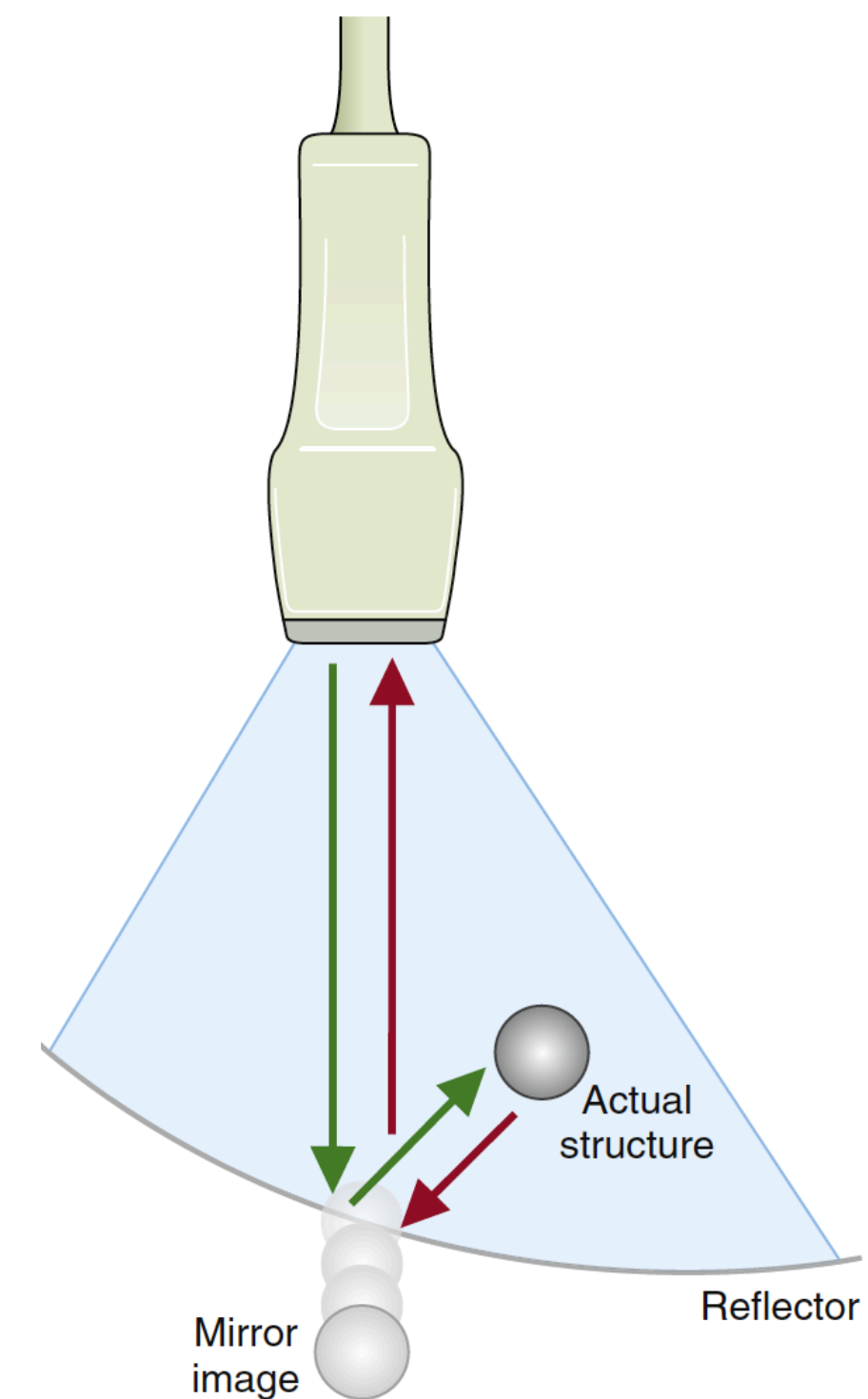
El haz principal de US encuentra un tetraedro de burbujas con aire atrapado entre ellas.

ARTEFACTOS ORIGINADOS POR MÚLTIPLES ECOS

Artefacto de Imagen en Espejo

Se produce cuando la onda de ultrasonido atraviesa tejidos que poseen una gran interfase acústica. Los ecos se reflejan en ellos como en un espejo.

- El haz de Us transmitido se refleja en el reflector especular; se generan múltiples reflexiones.
- Los ecos resultantes de estas reflexiones se demoran más tiempo en volver al transductor; y la información es interpretada como si estuvieran a mayor profundidad.



Este artefacto es el resultado de la falsa suposición de que un eco regresa al transductor después de una sola reflexión.

ARTEFACTOS ORIGINADOS POR MÚLTIPLES ECOS

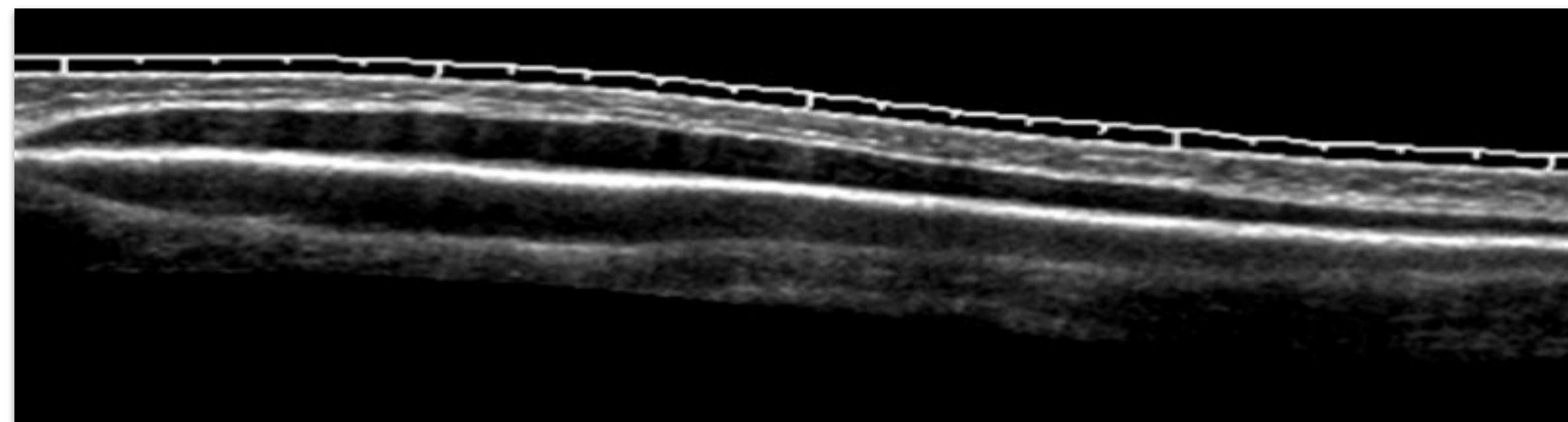
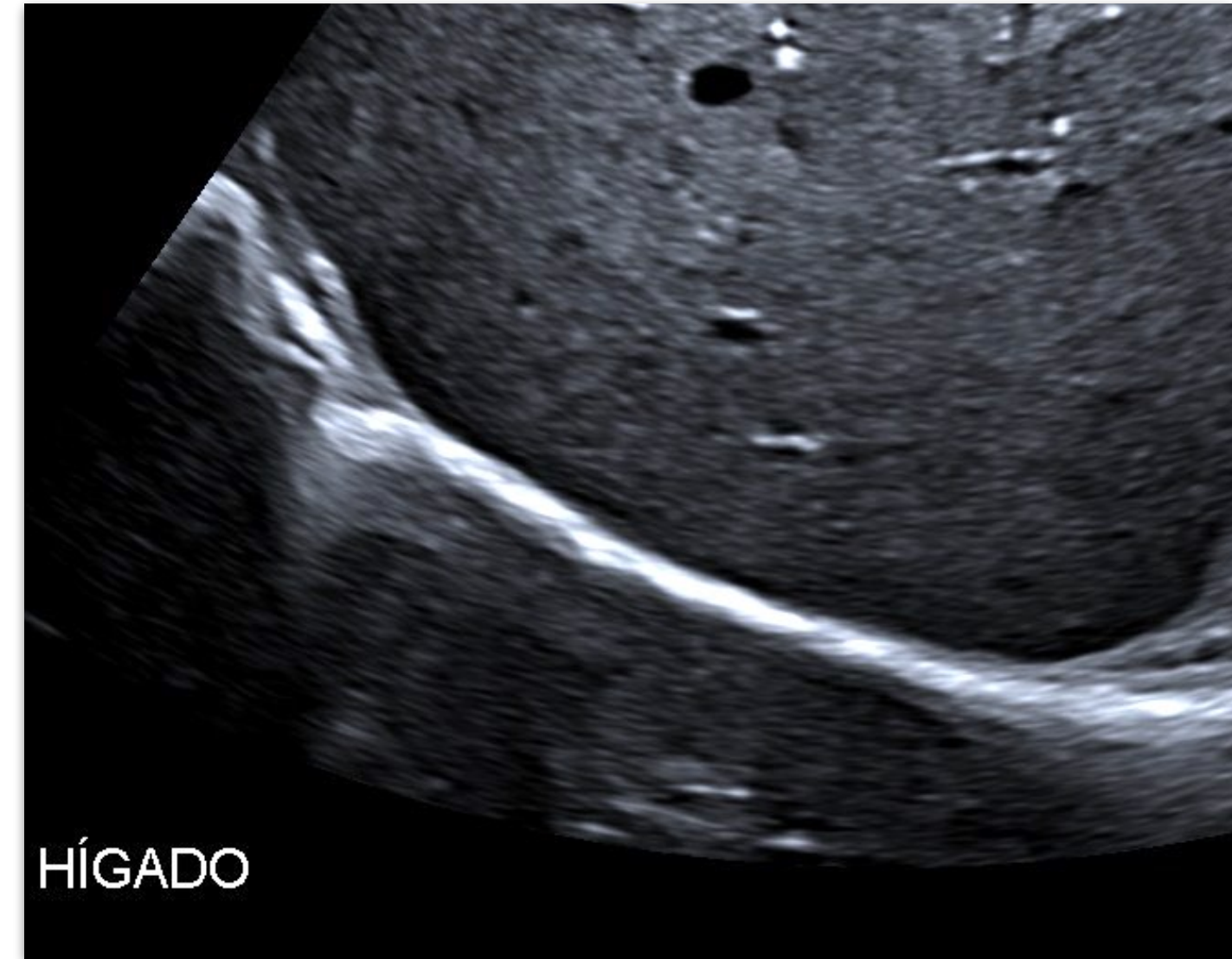
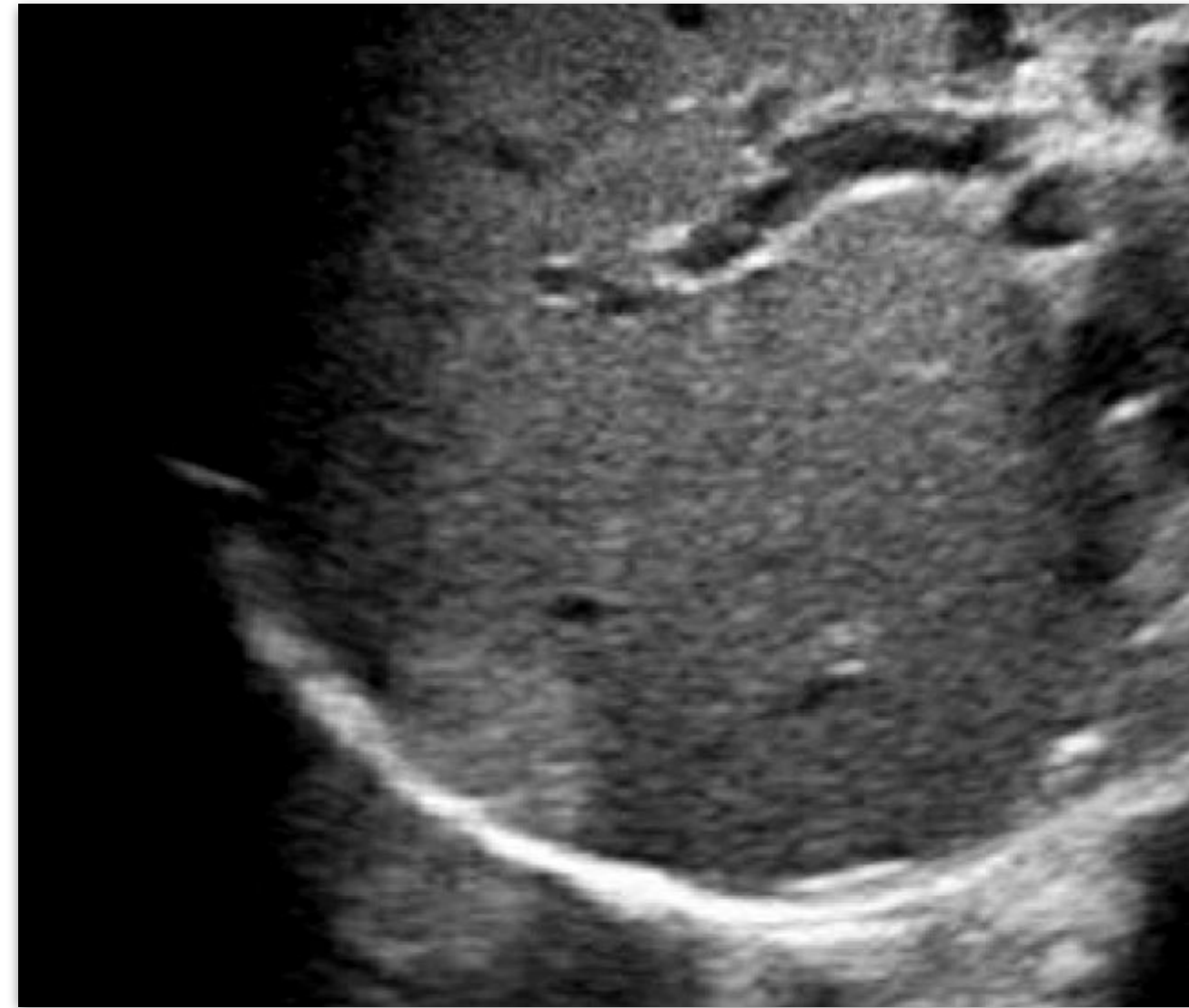
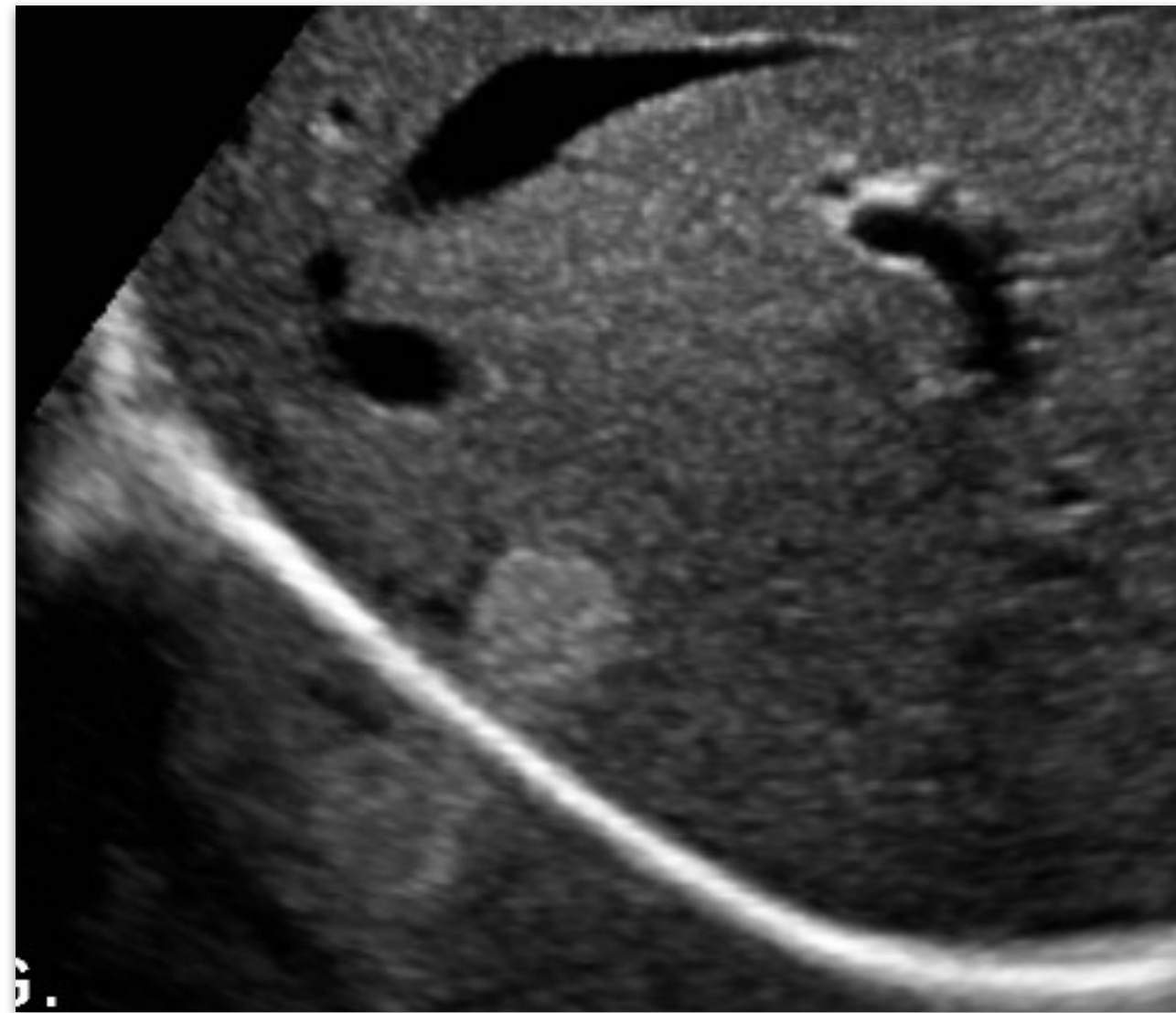
Artefacto de Imagen en Espejo

Ocurre frecuentemente en el tejido hepático que se proyecta por debajo del diafragma.



ARTEFACTOS ORIGINADOS POR MÚLTIPLES ECOS

Artefacto de Imagen en Espejo

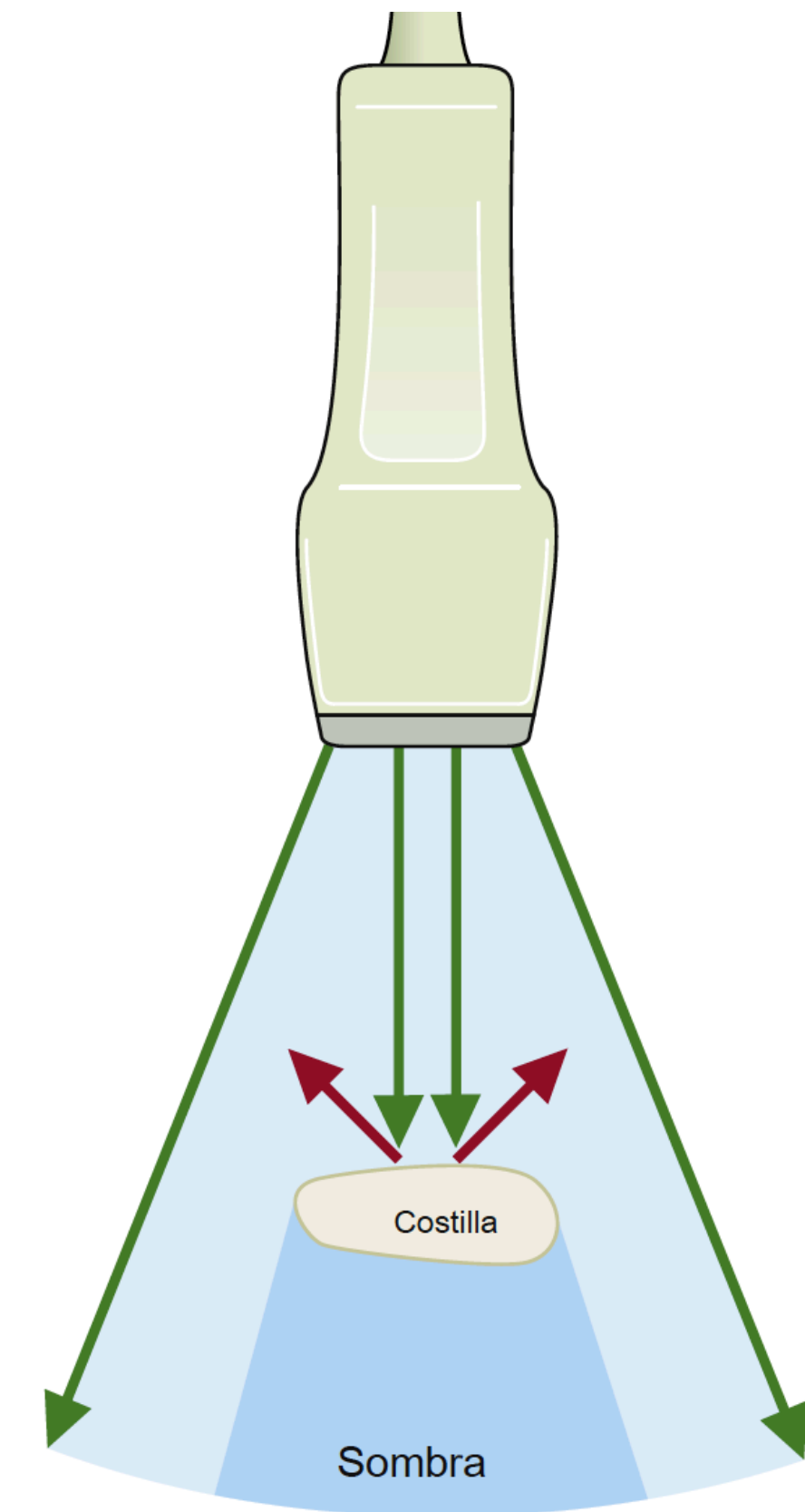


ARTEFACTOS ORIGINADOS POR LA ATENUACION DE LOS US

Artefacto de Sombra Acústica

Está producido por tejidos o estructuras altamente atenuantes que reflejan, dispersan o absorben la mayoría del haz de US.

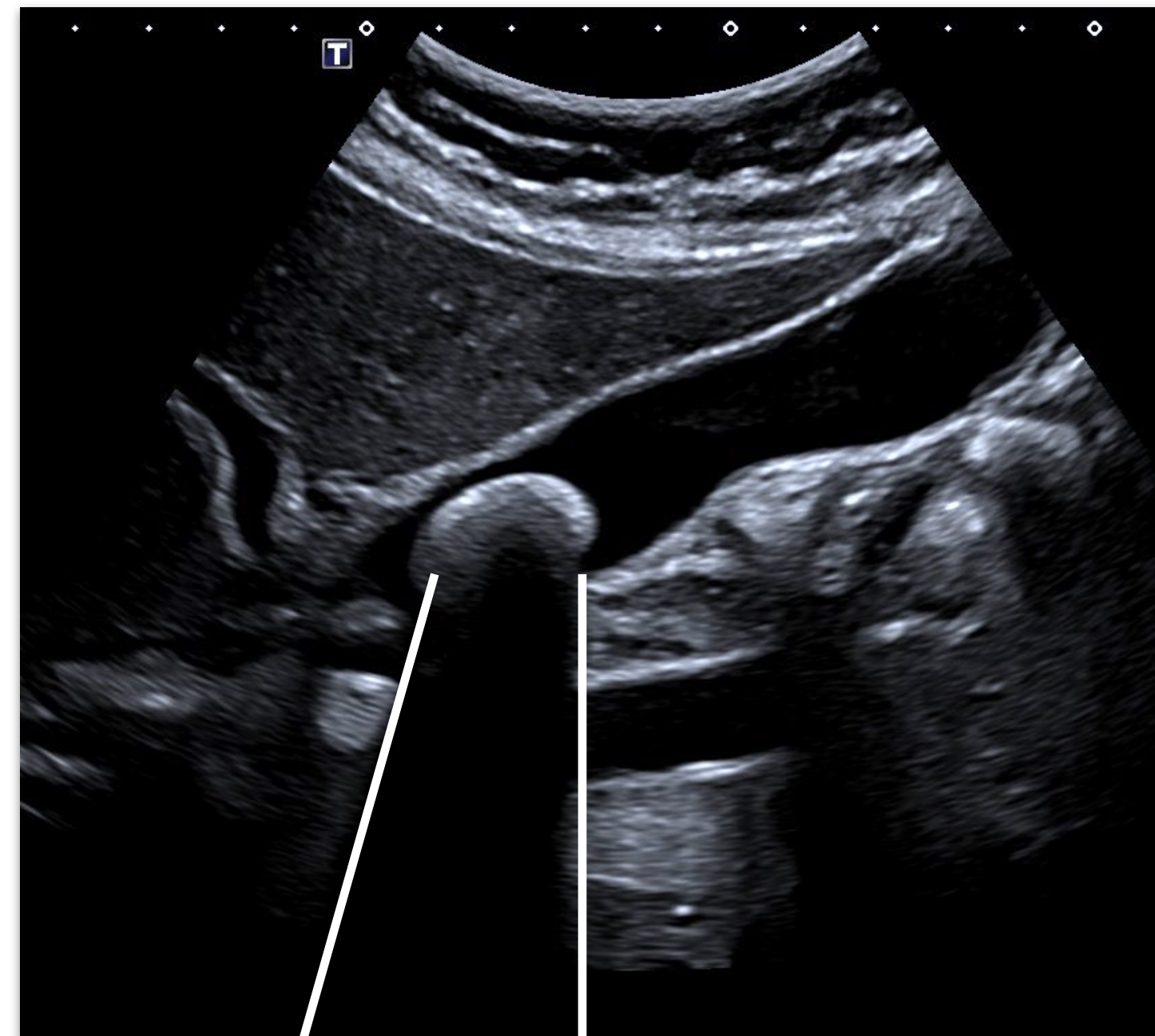
Los ecos reflejados que retornan al transductor serán muy escasos y con muy baja energía acústica.



ARTEFACTOS ORIGINADOS POR LA ATENUACION DE LOS US

Artefacto de Sombra Acústica

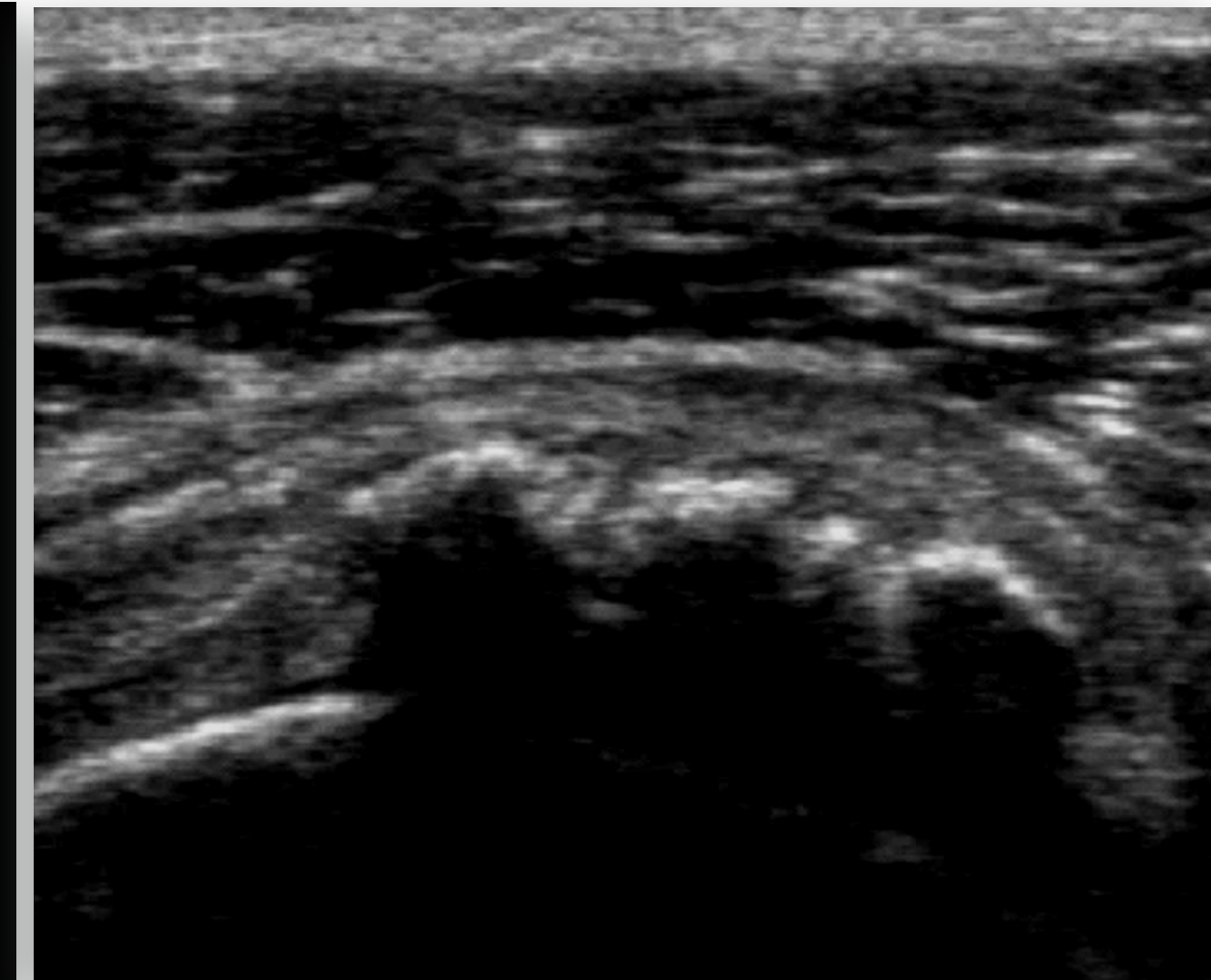
Debido a la baja energía acústica de los ecos recibidos, el equipo mostrará una sombra posterior a aquellas estructuras con una gran capacidad de absorción del haz de US.



ARTEFACTOS ORIGINADOS POR LA ATENUACION DE LOS US

Artefacto de Sombra Acústica

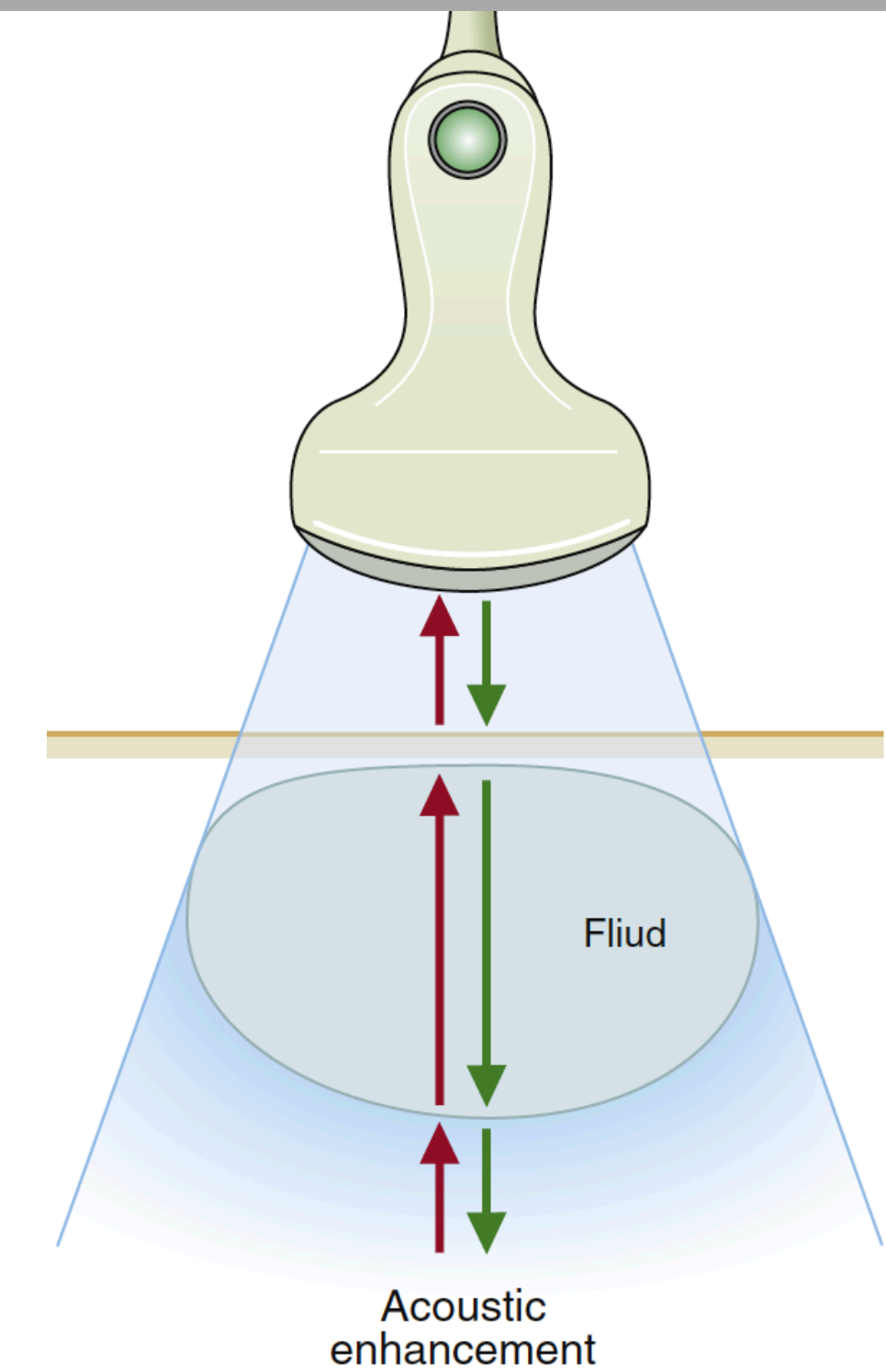
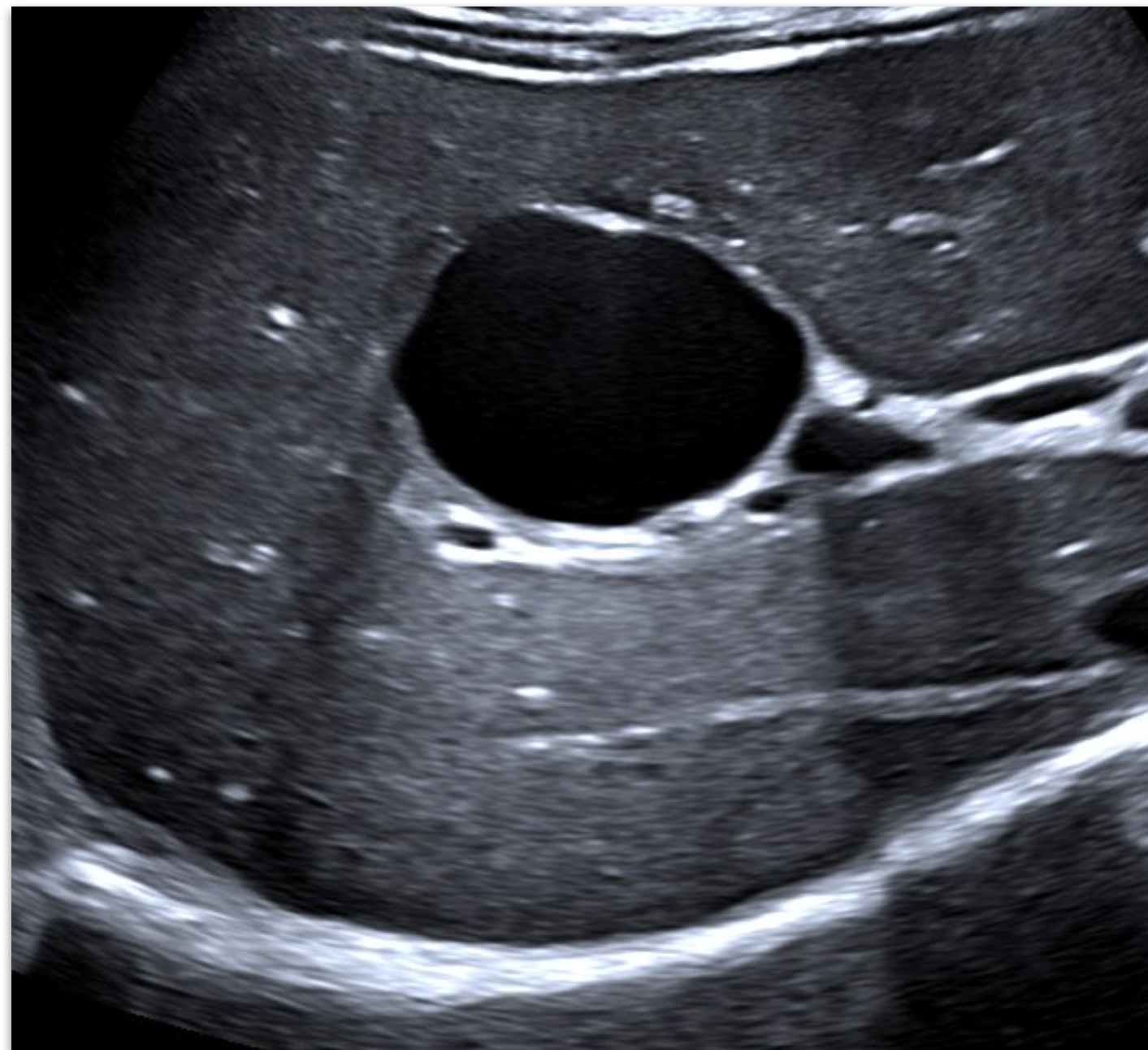
Es un artefacto muy útil en el diagnóstico porque nos permite detectar estructuras altamente reflectantes como el calcio.



ARTEFACTOS ORIGINADOS POR LA ATENUACION DE LOS US

Artefacto de Refuerzo Acústico

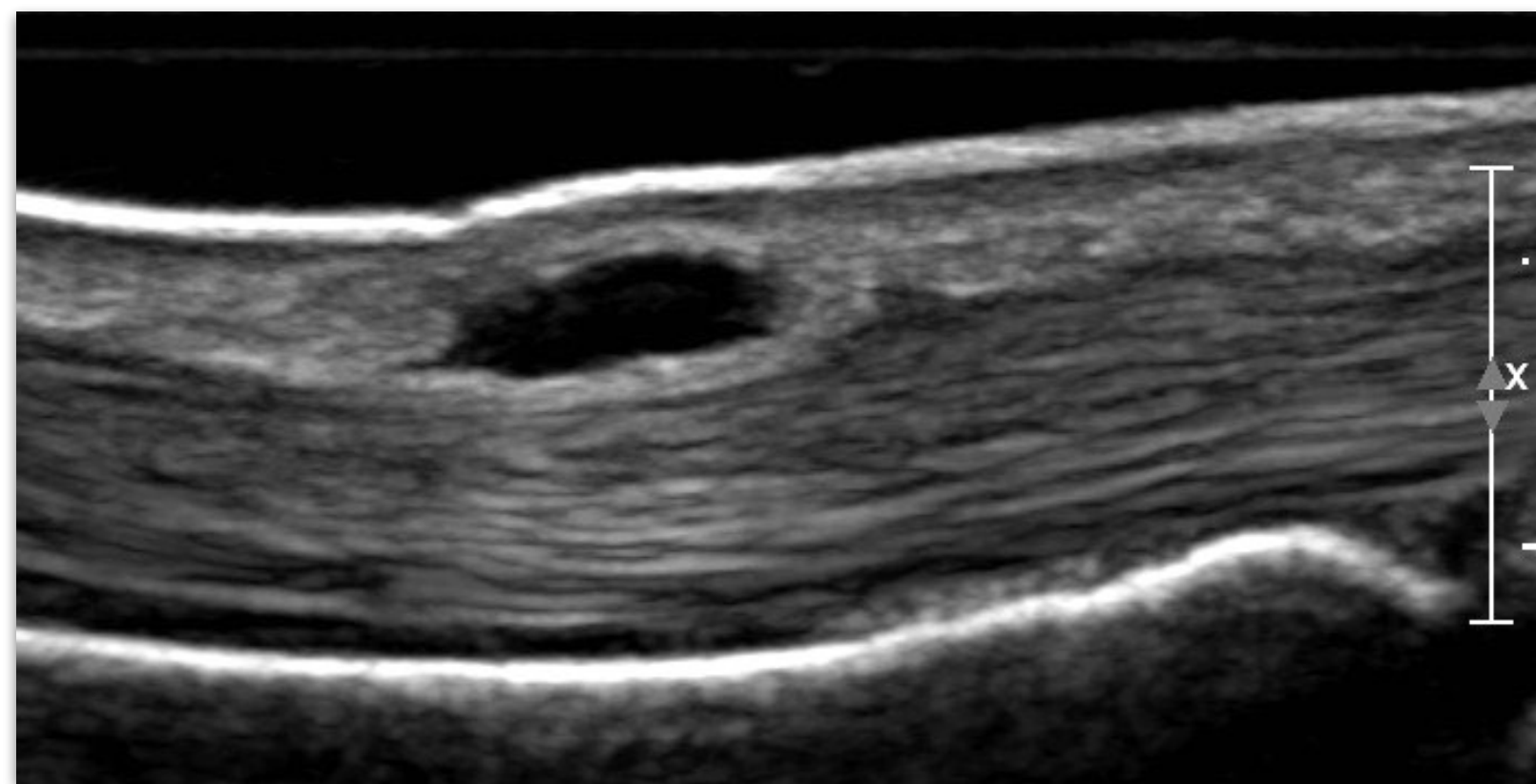
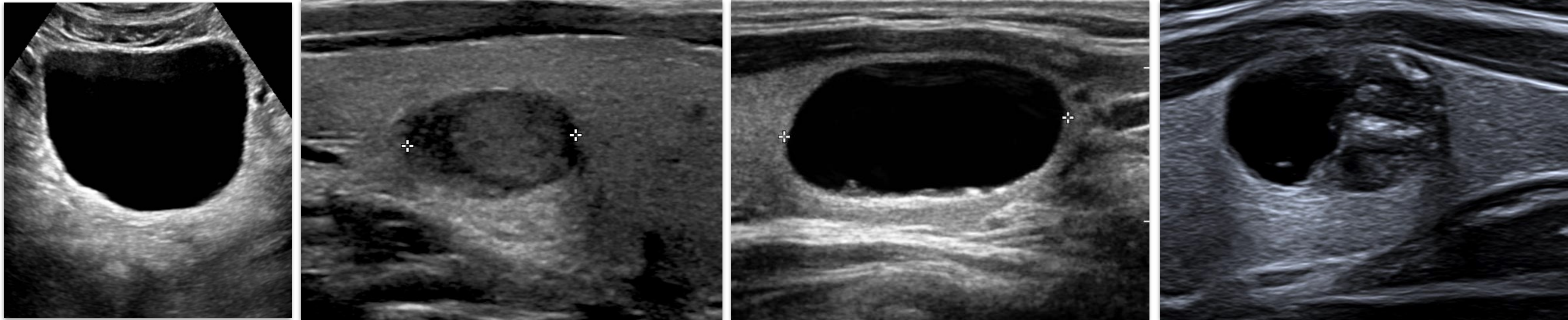
Se produce cuando el haz de ultrasonidos choca con un tejido que tiene una muy baja capacidad de atenuación, de tal manera que los ecos reflejados que vuelven al transductor, tendrán una mayor amplitud.



Se observa como una banda brillante que se extiende distalmente a la estructura con baja atenuación de haz de US.

ARTEFACTOS ORIGINADOS POR LA ATENUACION DE LOS US

Artefacto de Refuerzo Acústico

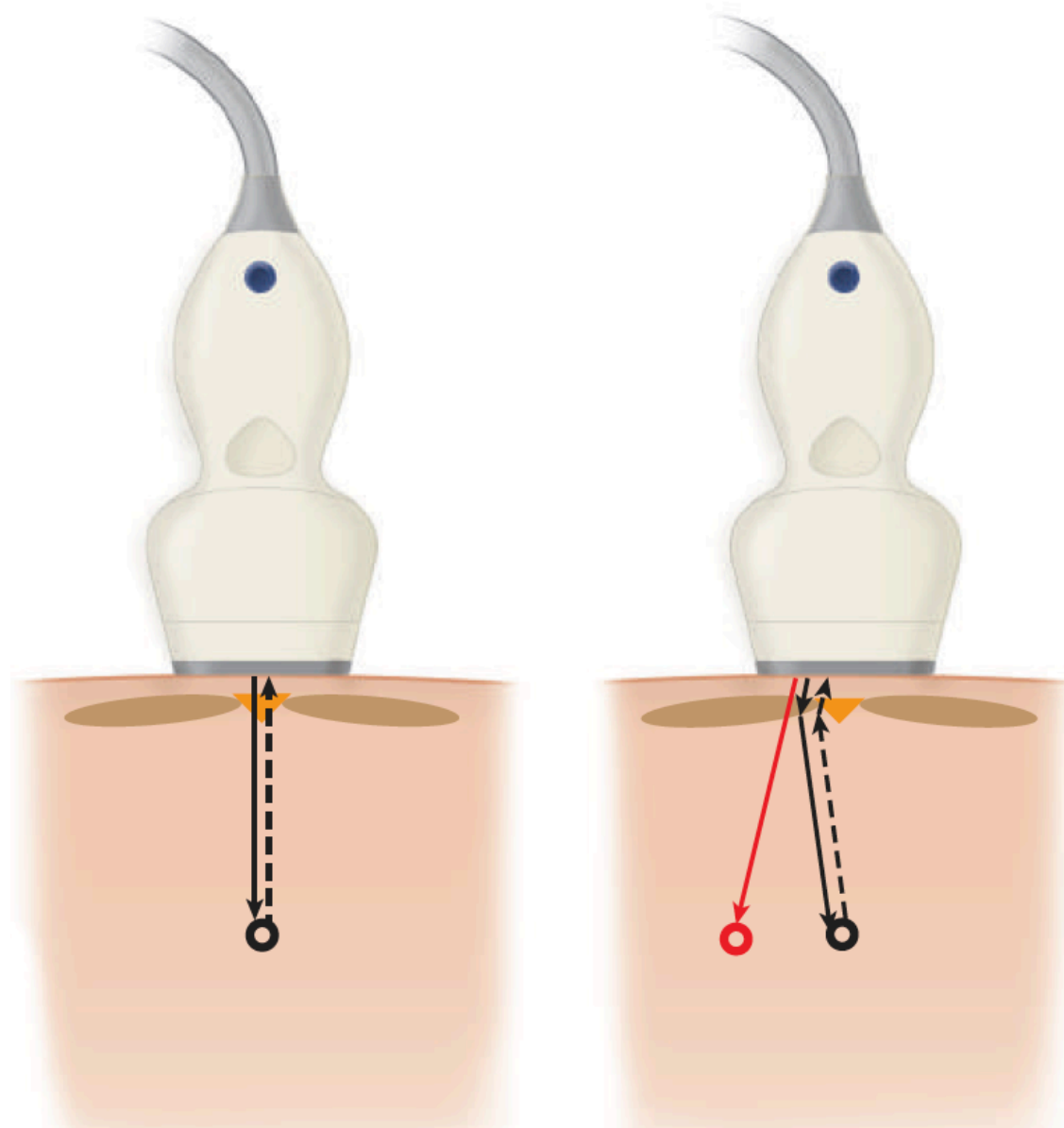


Este artefacto también es muy útil en el diagnóstico porque nos permite identificar lesiones homogéneas y que contienen líquido.

ARTEFACTOS ORIGINADOS POR LA VELOCIDAD DE LOS US

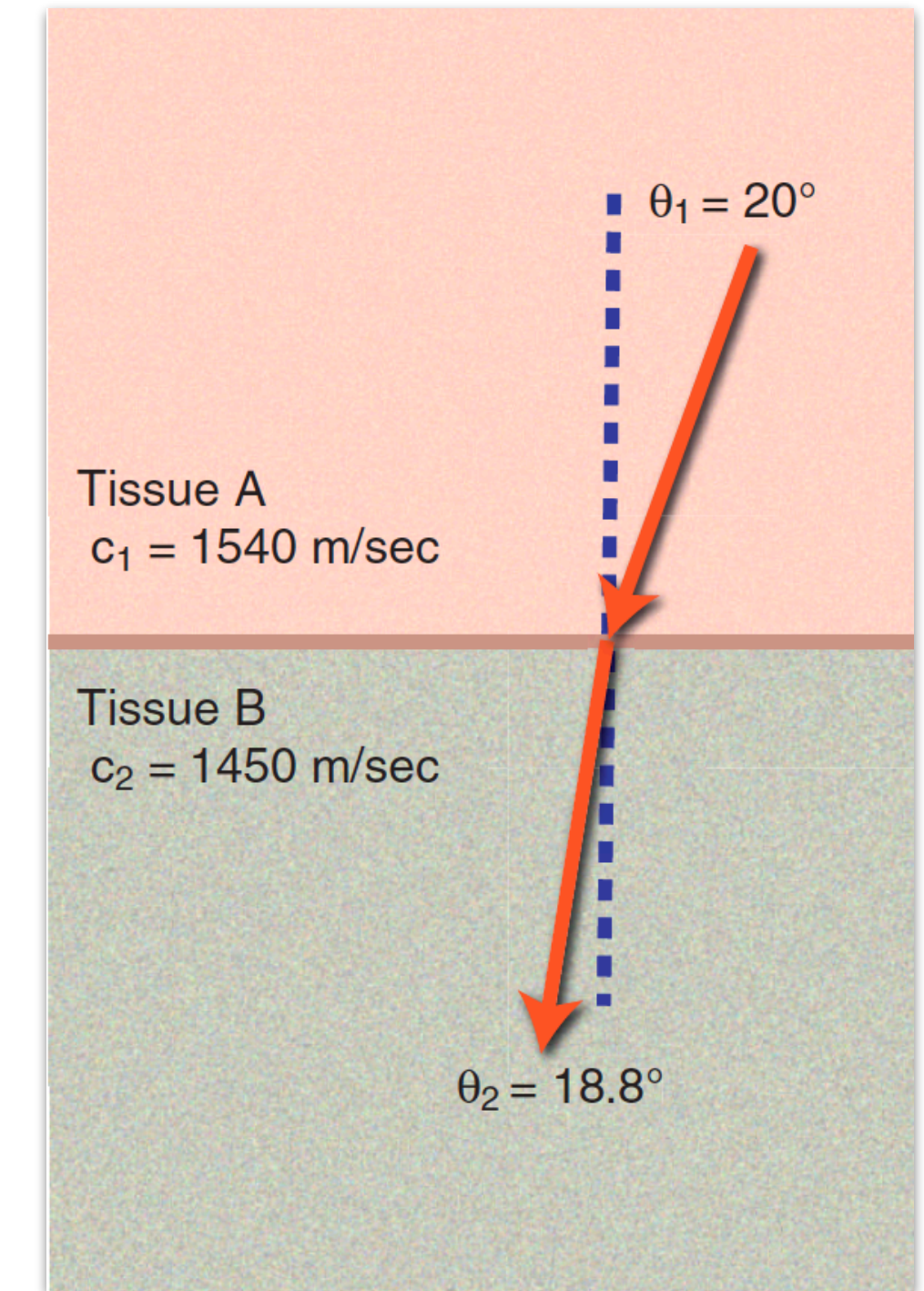
Artefacto de Refracción

- La refracción se refiere a un cambio en la dirección de las ondas de US en ángulos oblicuos a medida que las ondas pasan de un tejido al siguiente.
- Resulta de diferencias en la velocidad de transmisión del sonido en tejidos con diferentes propiedades acústicas.



La desviación de las ondas de US puede provocar el desplazamiento, cambio de forma o duplicación de una imagen.

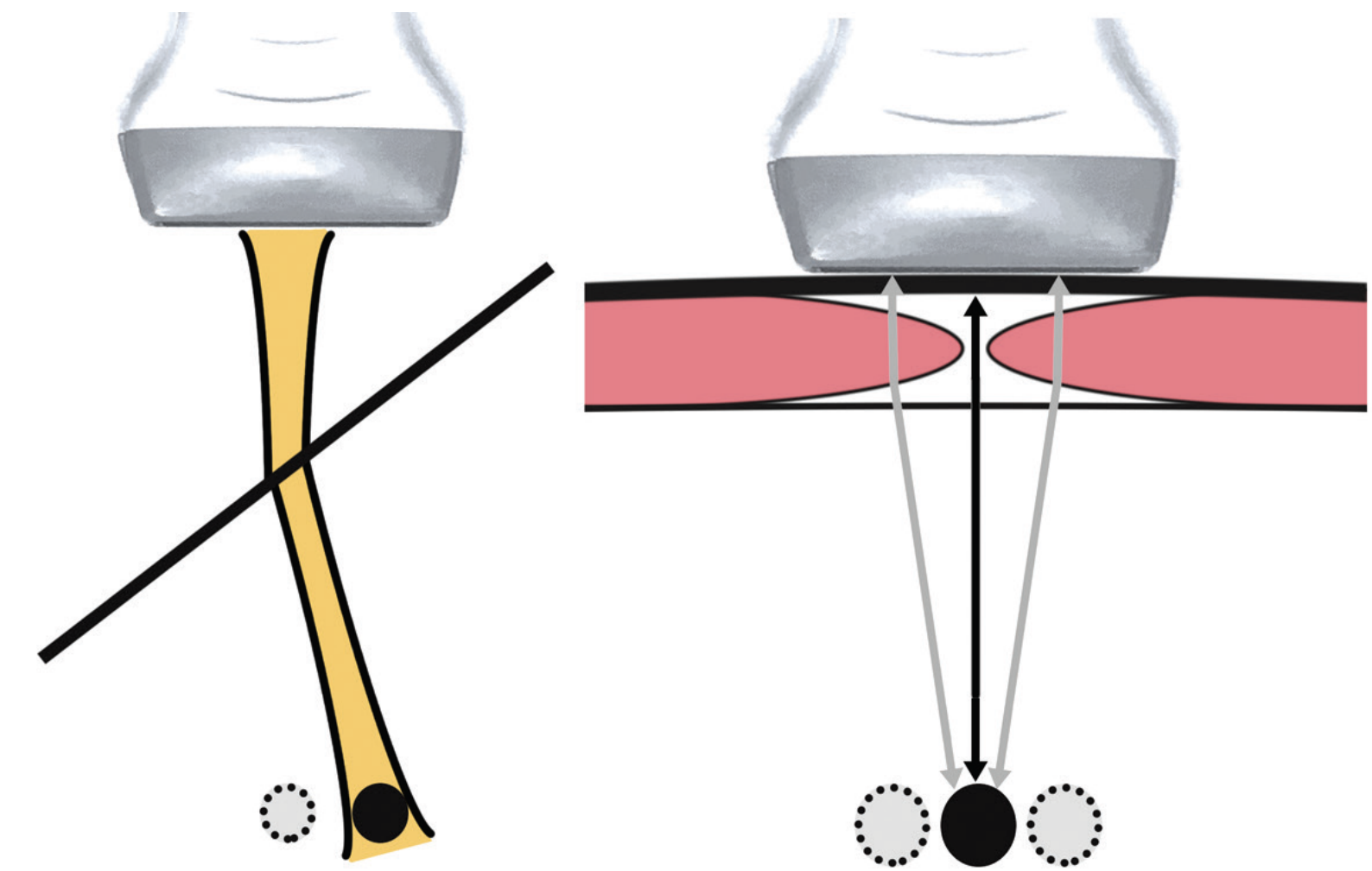
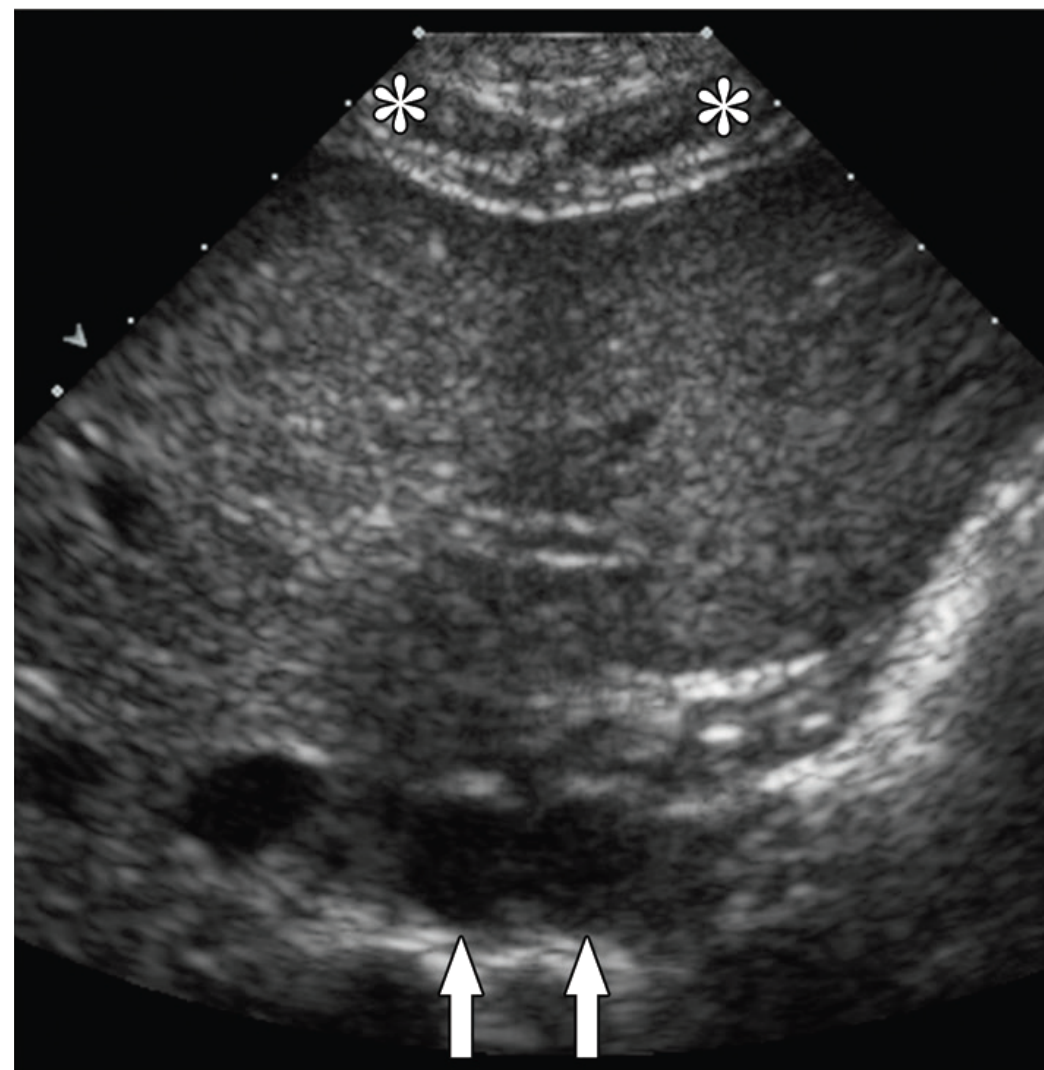
- El ecógrafo asume que el origen del eco está en línea recta con el transductor.



ARTEFACTOS ORIGINADOS POR LA VELOCIDAD DE LOS US

Artefacto de Refracción

- La trayectoria del haz se ve alterada ya que oblicuamente encuentra una interfaz entre medios con diferentes velocidades de sonido.



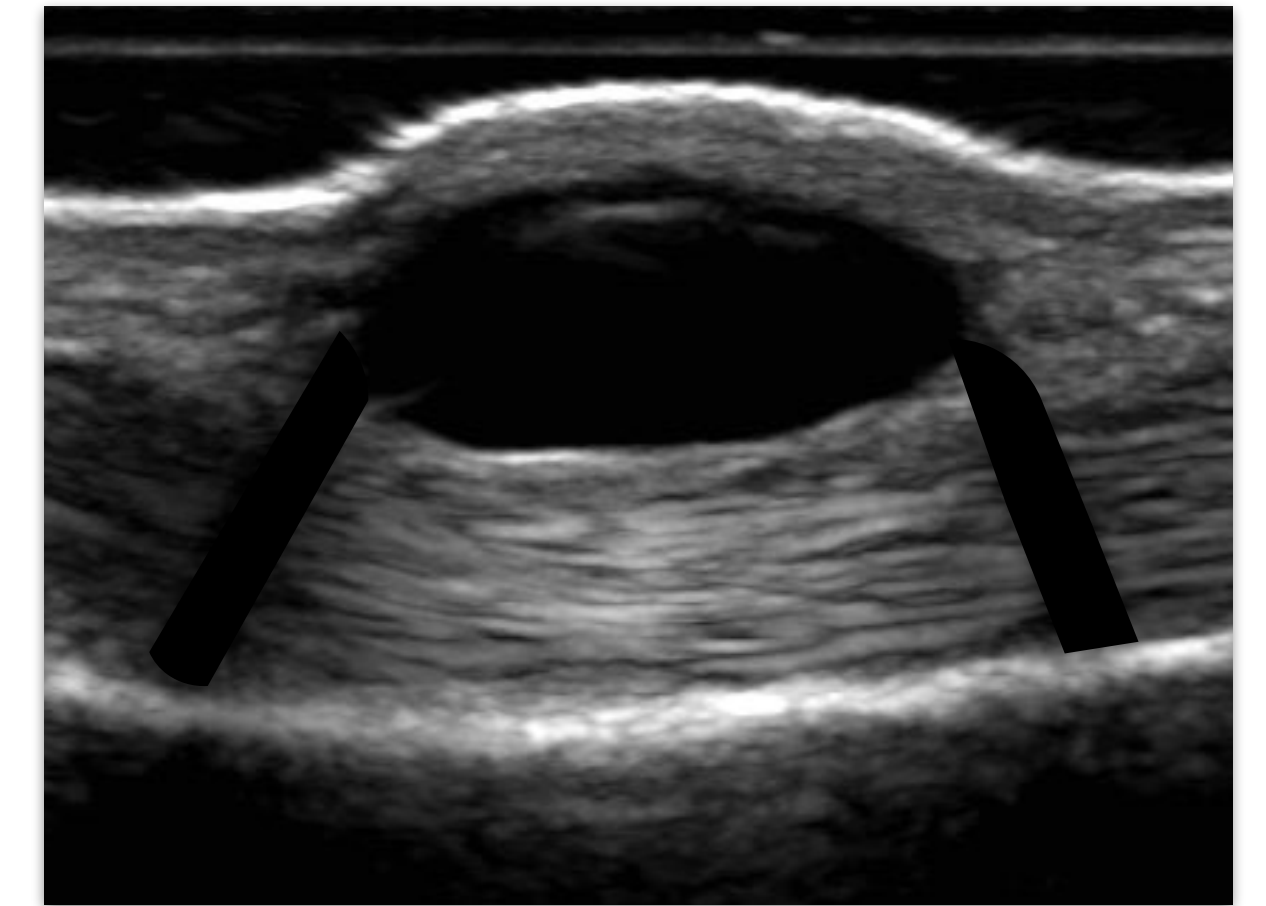
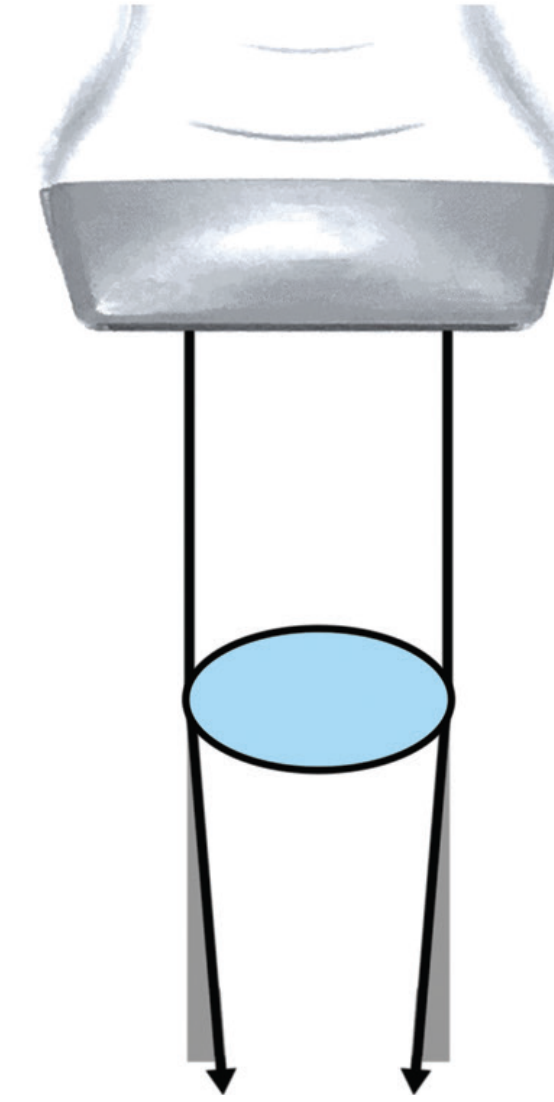
El diagrama demuestra el concepto de efecto fantasma en el abdomen, por el cual un objeto puede aparecer duplicado o triplicado debido a la refracción.

ARTEFACTOS ORIGINADOS POR LA VELOCIDAD DE LOS US

Artefacto de Refracción

Angulo Crítico

- Muchos órganos redondeados lisos, como la vesícula, los riñones y la vejiga, son reflectores especulares que generan una sombra refractiva en sus bordes.

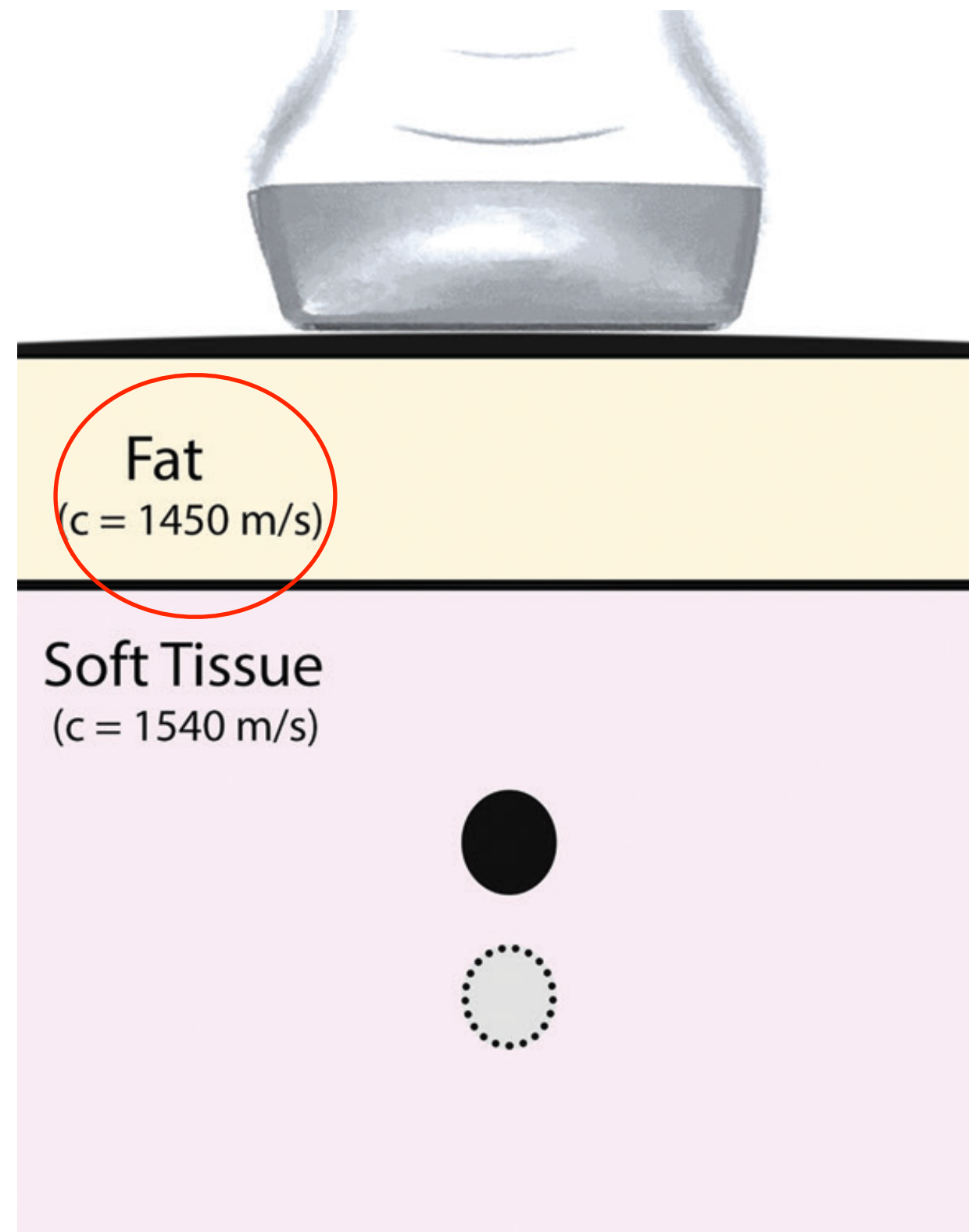


- Cuando un reflector especular comienza a curvarse, hay un cambio importante en el ángulo de incidencia y la mayoría de los ecos se refractan en lugar de reflejarse.

Se crea una sombra refractiva en los márgenes laterales del órgano.

ARTEFACTOS ORIGINADOS POR LA VELOCIDAD DE LOS US

Artefacto de Desplazamiento

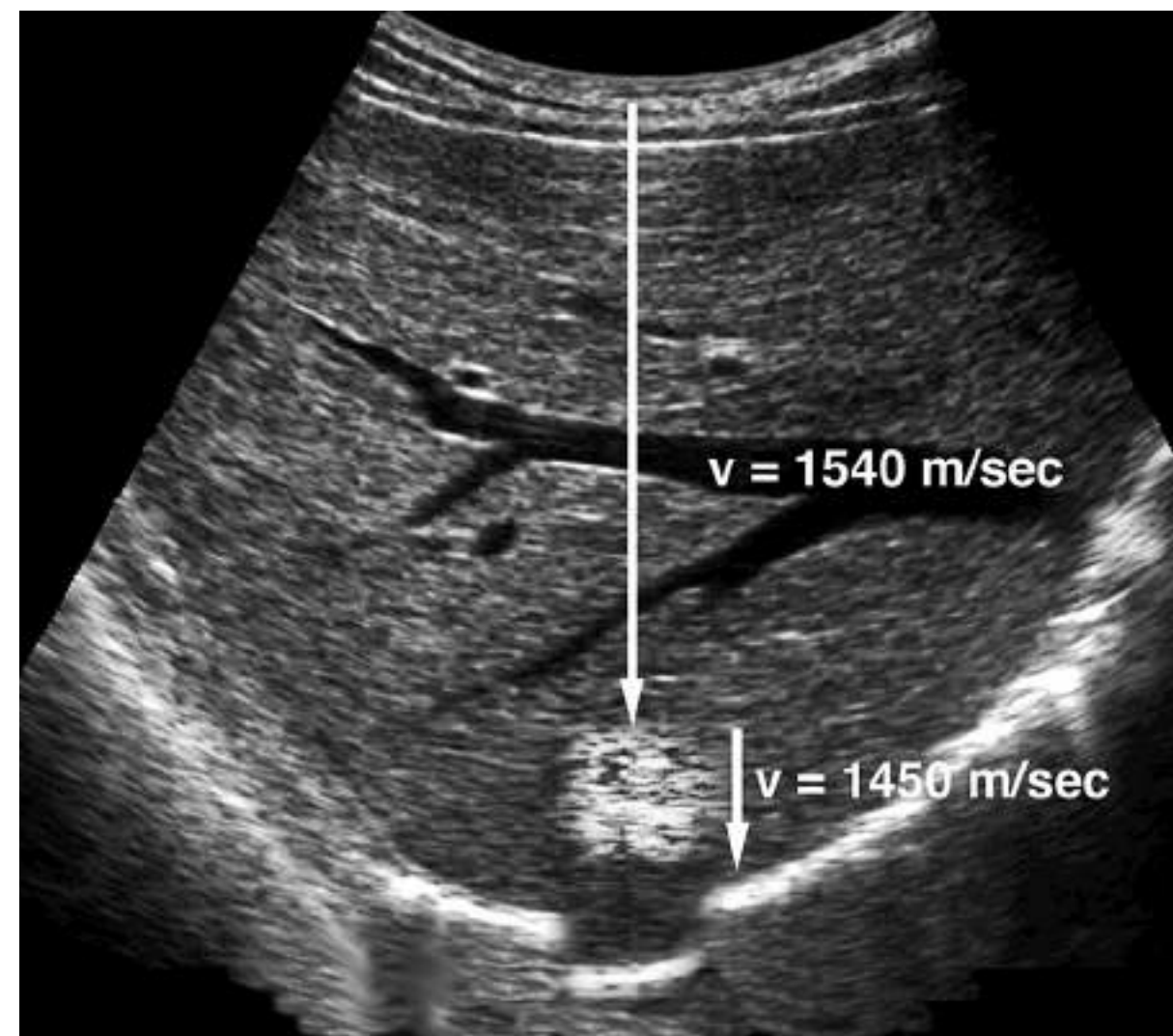
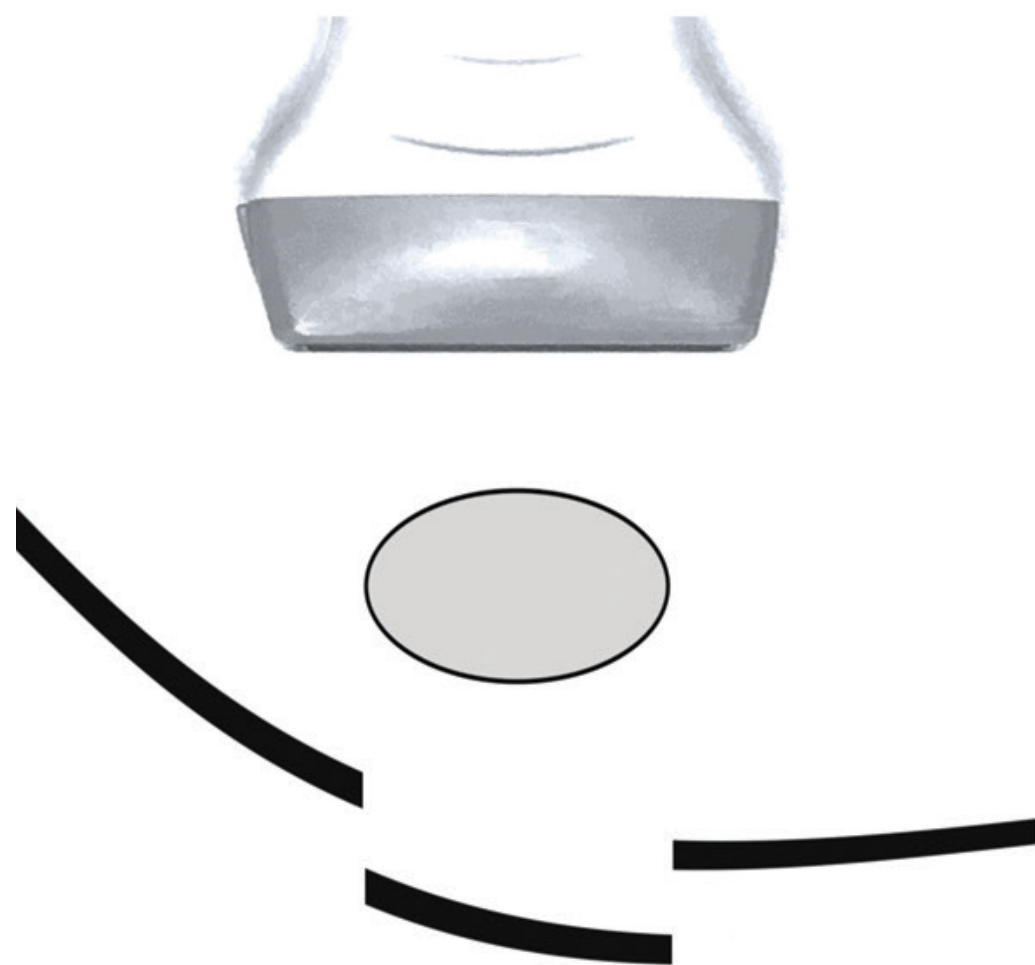


- Se produce cuando los ecos emitidos por el transductor atraviesan un tejido con una densidad tal que hace que la velocidad de transmisión de los ecos a través del mismo se enlentezca.
- Los ecos reflejados por estas estructuras tardan más en regresar al transductor, y se muestran más profundos en la pantalla.

ARTEFACTOS ORIGINADOS POR LA VELOCIDAD DE LOS US

Artefacto de Desplazamiento

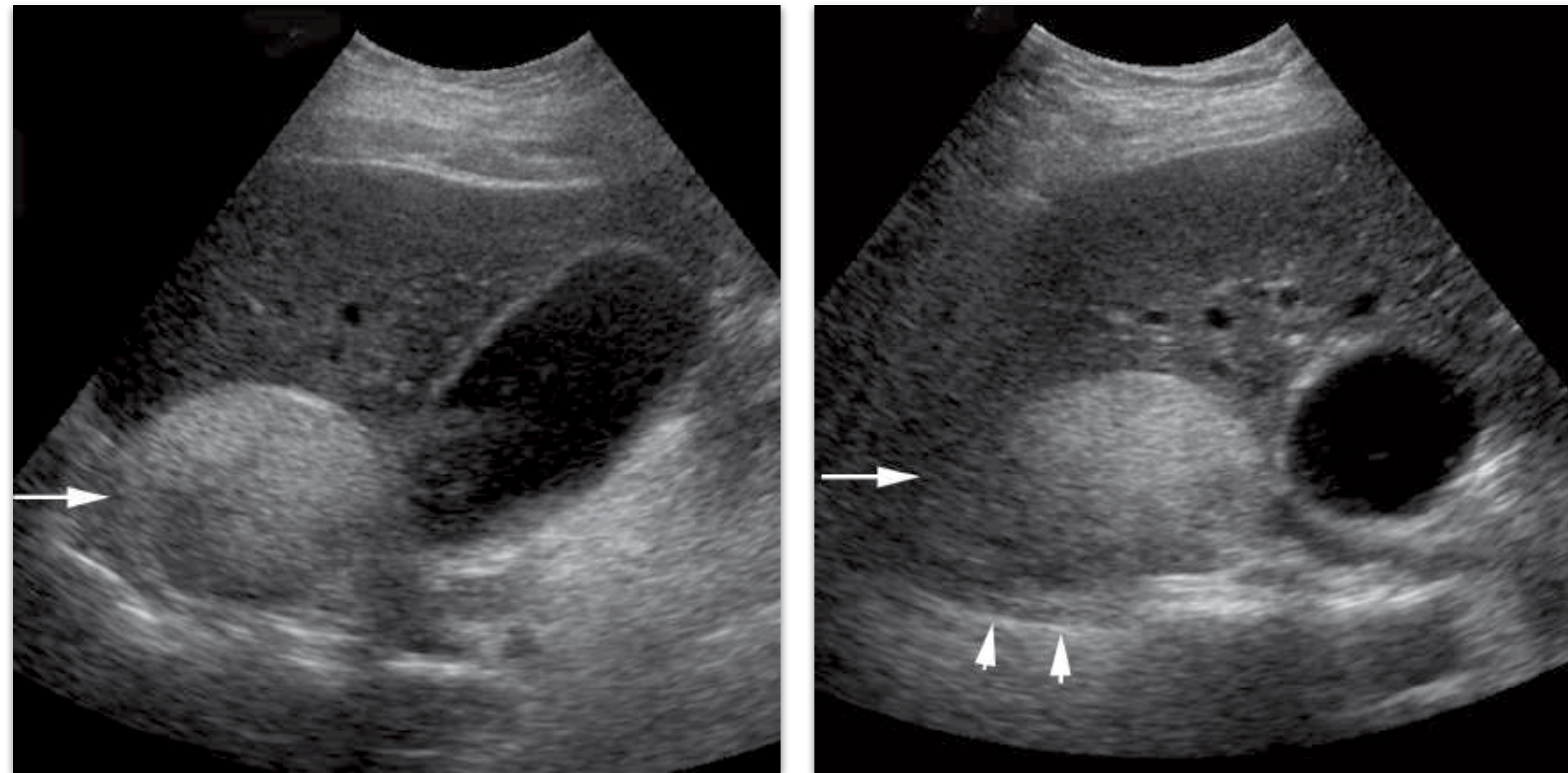
- Este artefacto provoca que el ecógrafo interprete erróneamente la profundidad a la que se encuentra una estructura debido a que ésta tiene una velocidad de transmisión del sonido menor que la estándar y los ecos reflejados por ella tardan más en llegar de vuelta al transductor.



Este artefacto ocurre más comúnmente en estructuras con alto contenido de tejido graso.

ARTEFACTOS ORIGINADOS POR LA VELOCIDAD DE LOS US

Artefacto de Desplazamiento



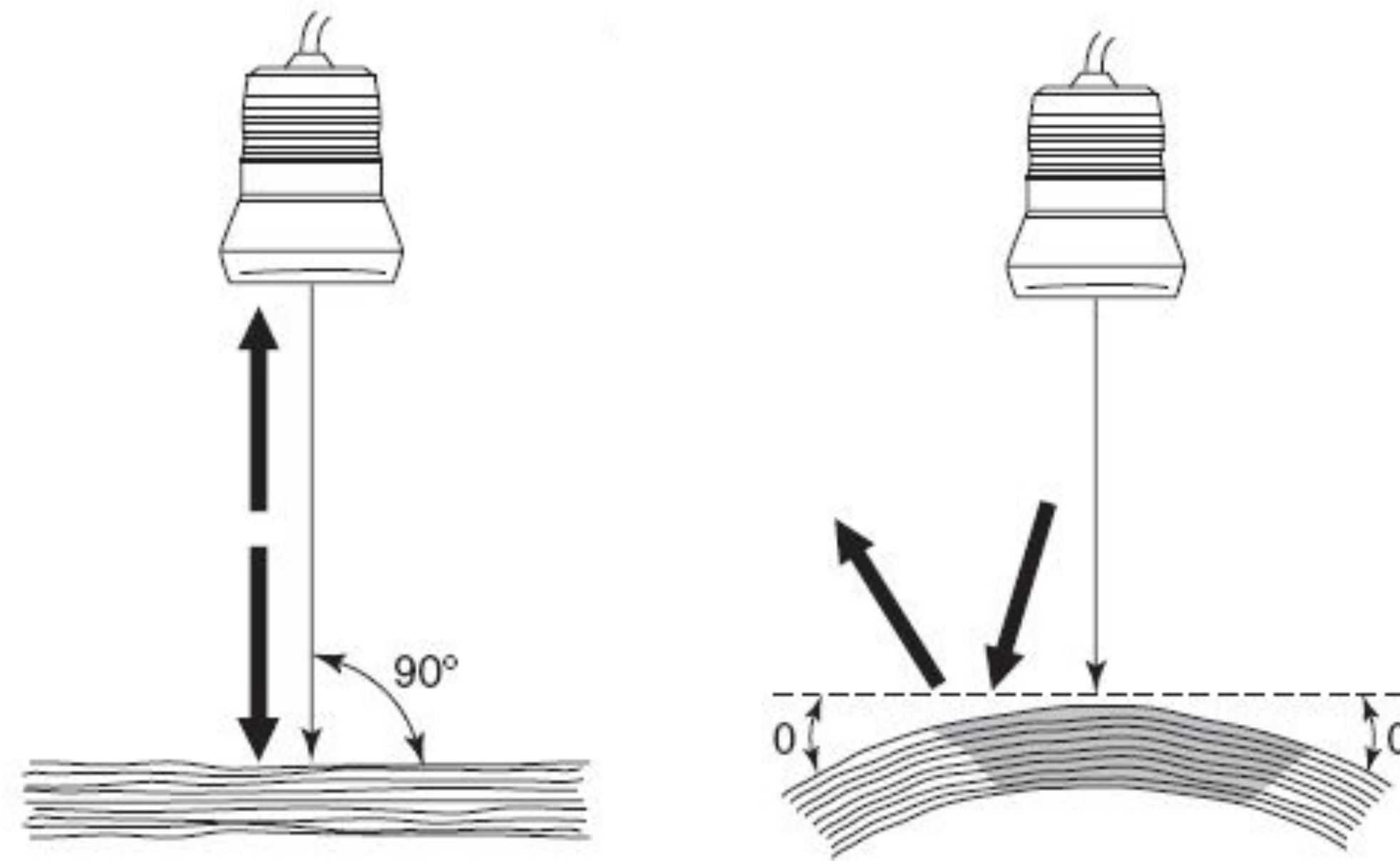
Mielolipoma en una glándula suprarrenal

OTROS ARTEFACTOS

Artefacto de Anisotropía

- Se produce cuando el haz de US no incide de forma perpendicular a una estructura y por lo tanto, hay un menor coeficiente de reflexión.
- Una estructura anisotrópica mostrará menor ecogenicidad cada vez que el haz no sea perpendicular.

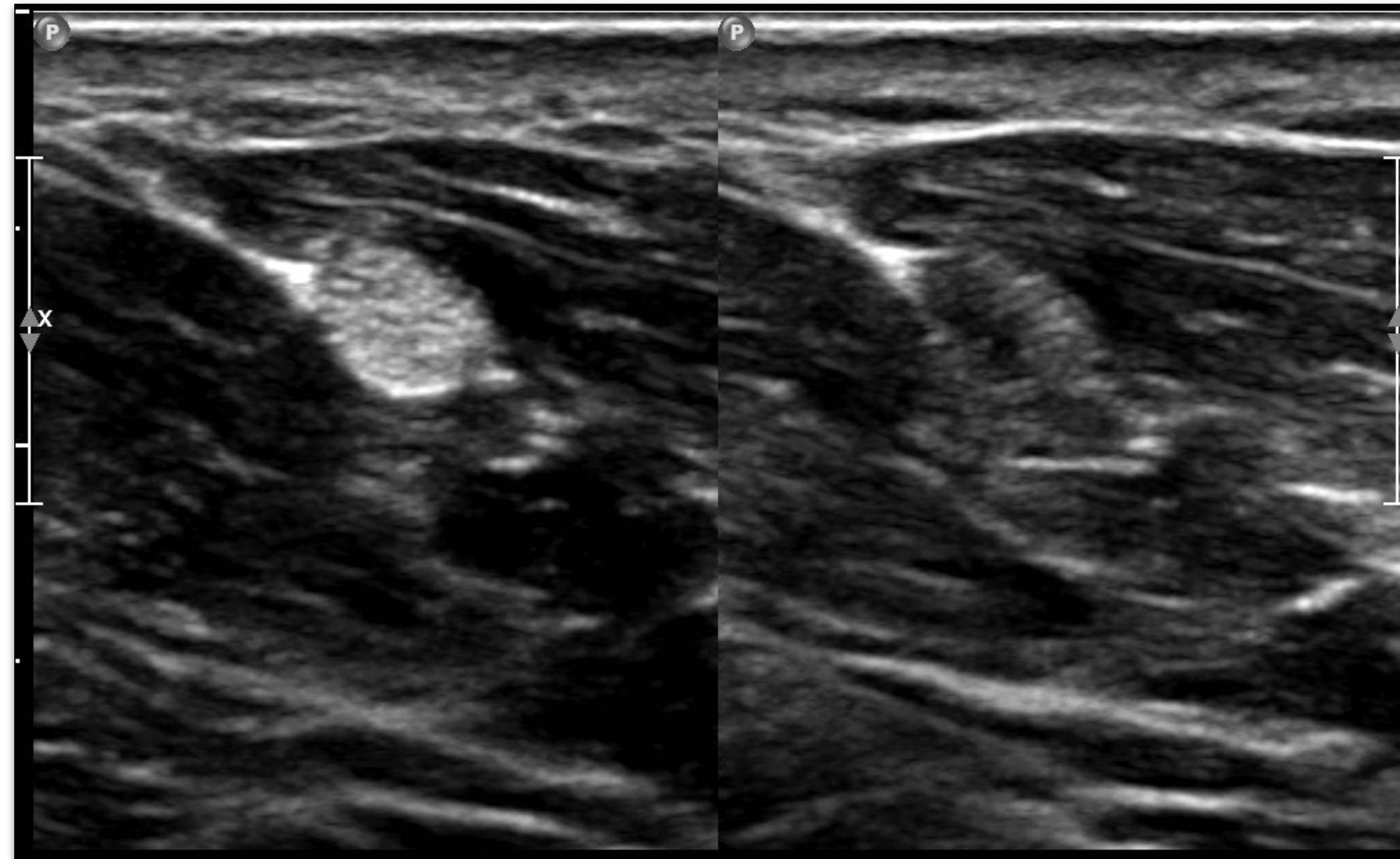
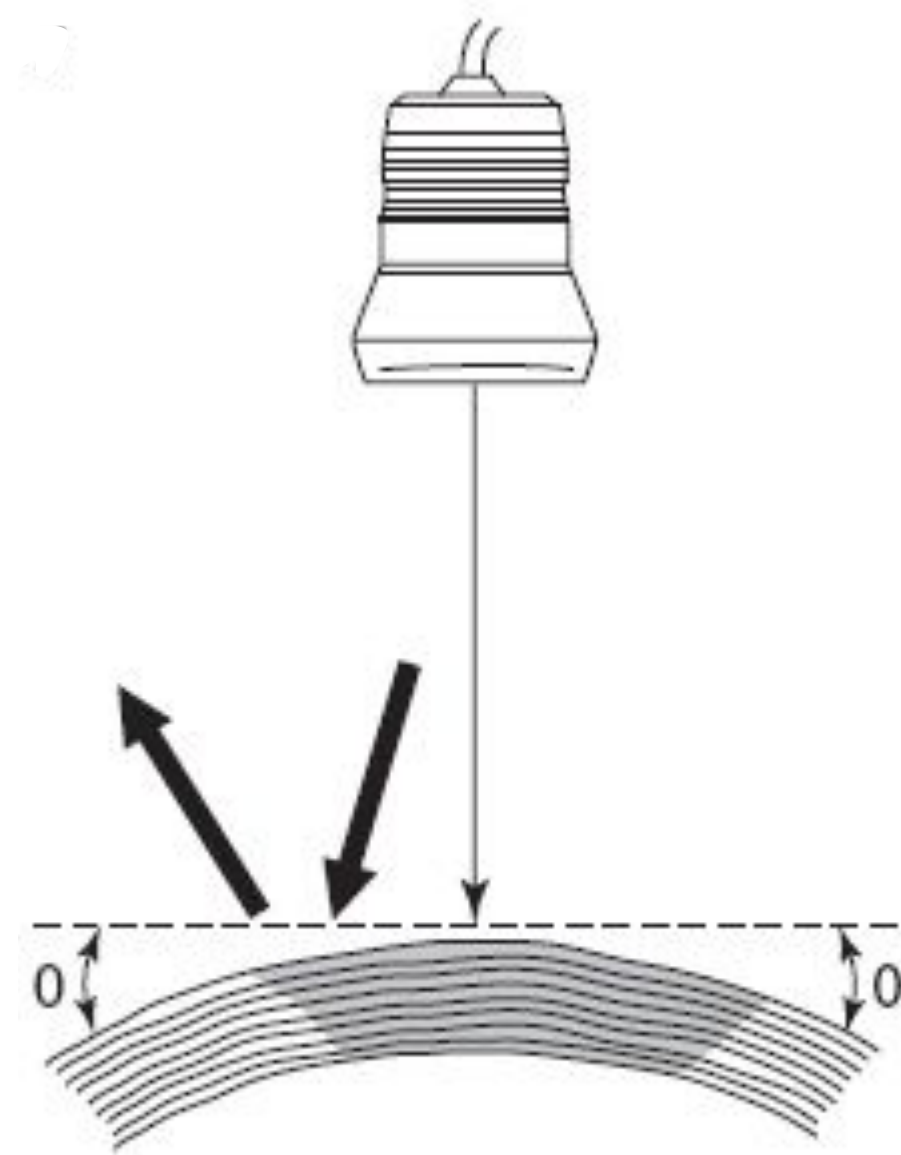
- Transductor oblicuo.
- Estructura curva



OTROS ARTEFACTOS

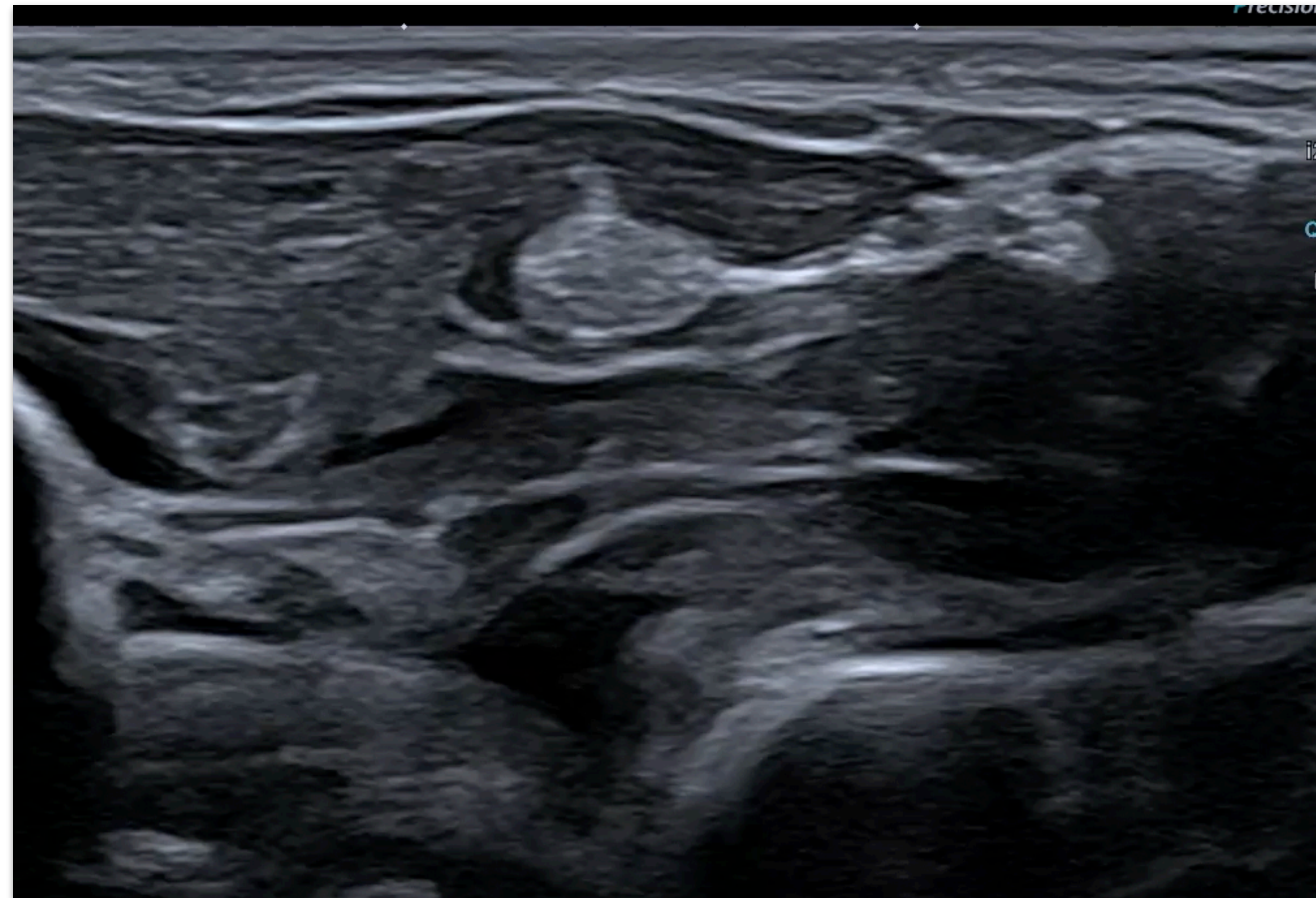
Artefacto de Anisotropía

Principalmente en ecografía musculoesquelética, al explorar tendones y músculos.



OTROS ARTEFACTOS

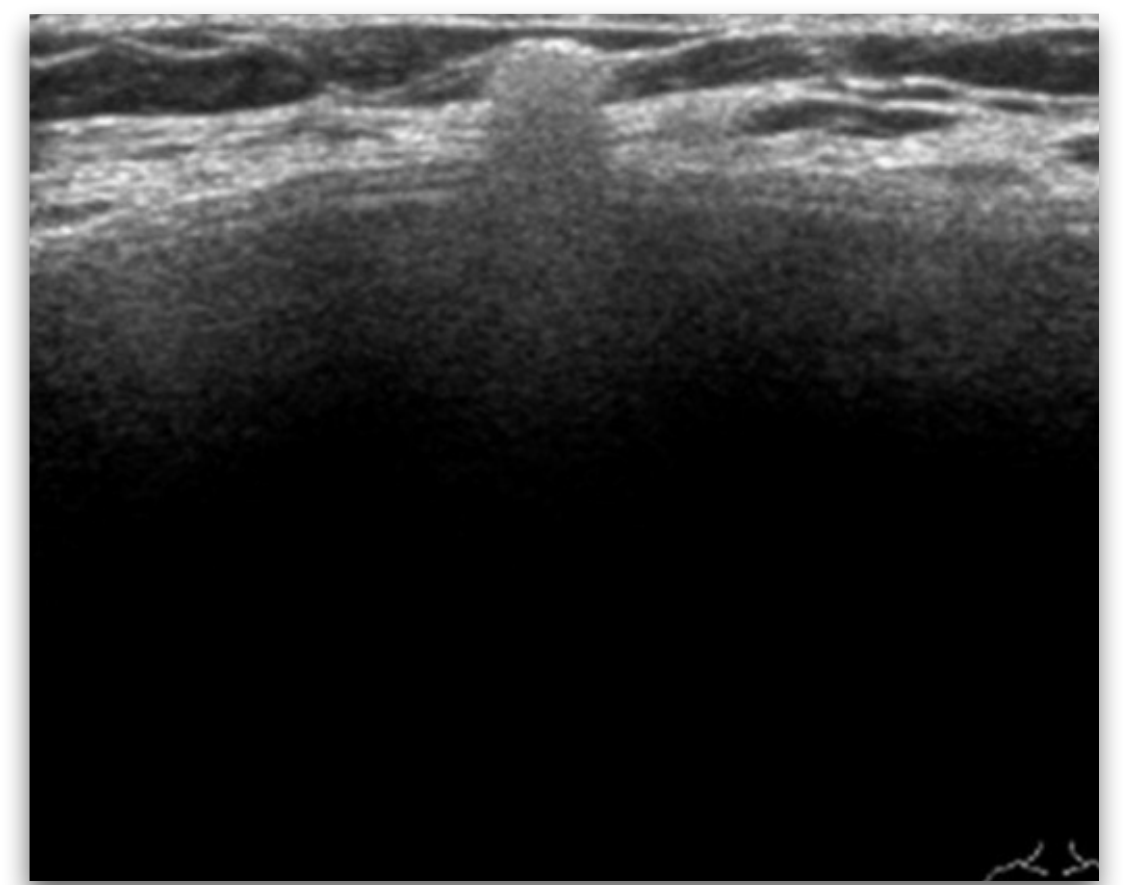
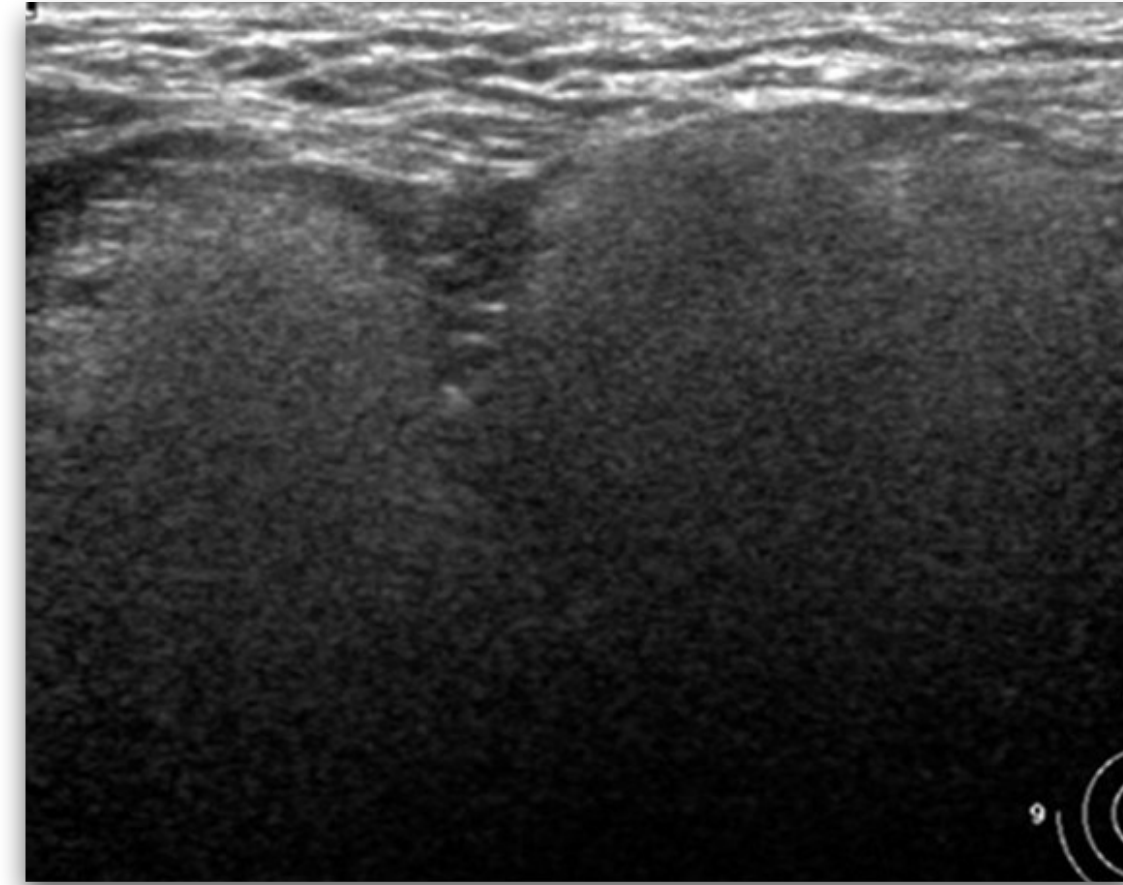
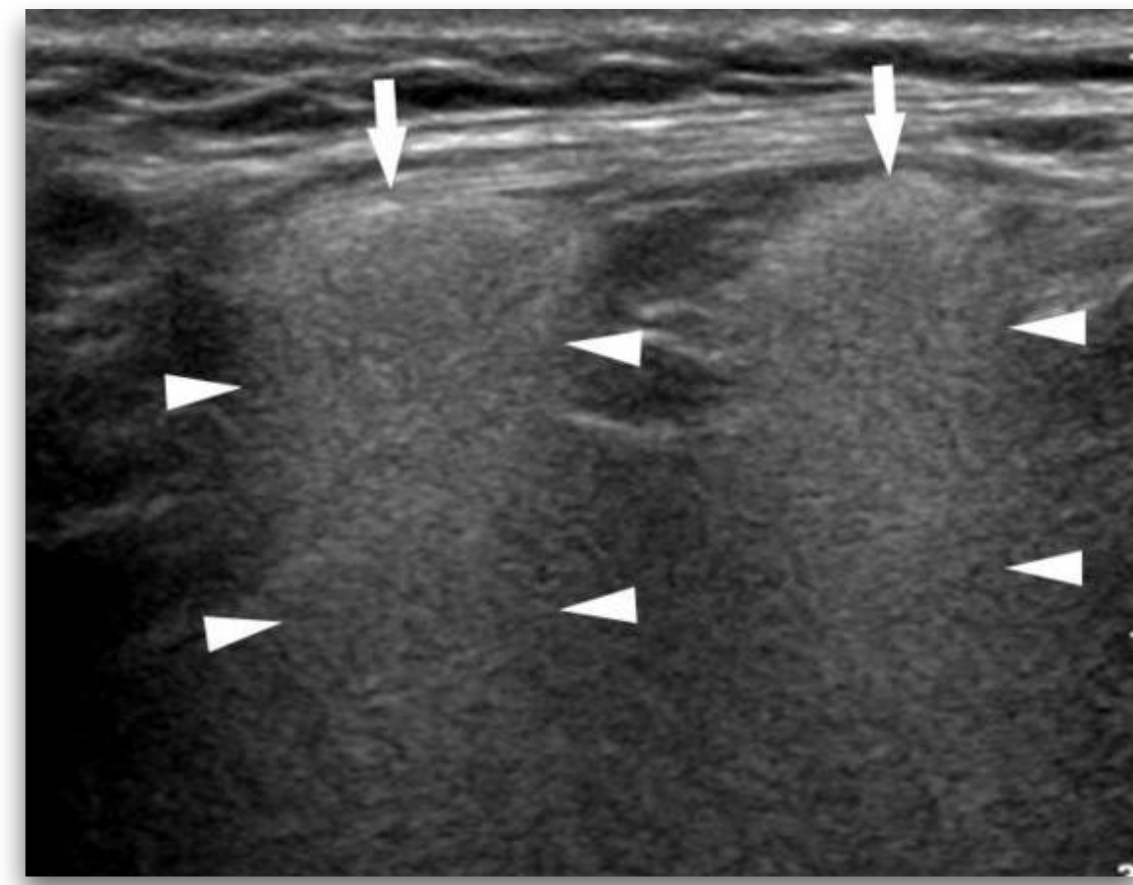
Artefacto de Anisotropía



OTROS ARTEFACTOS

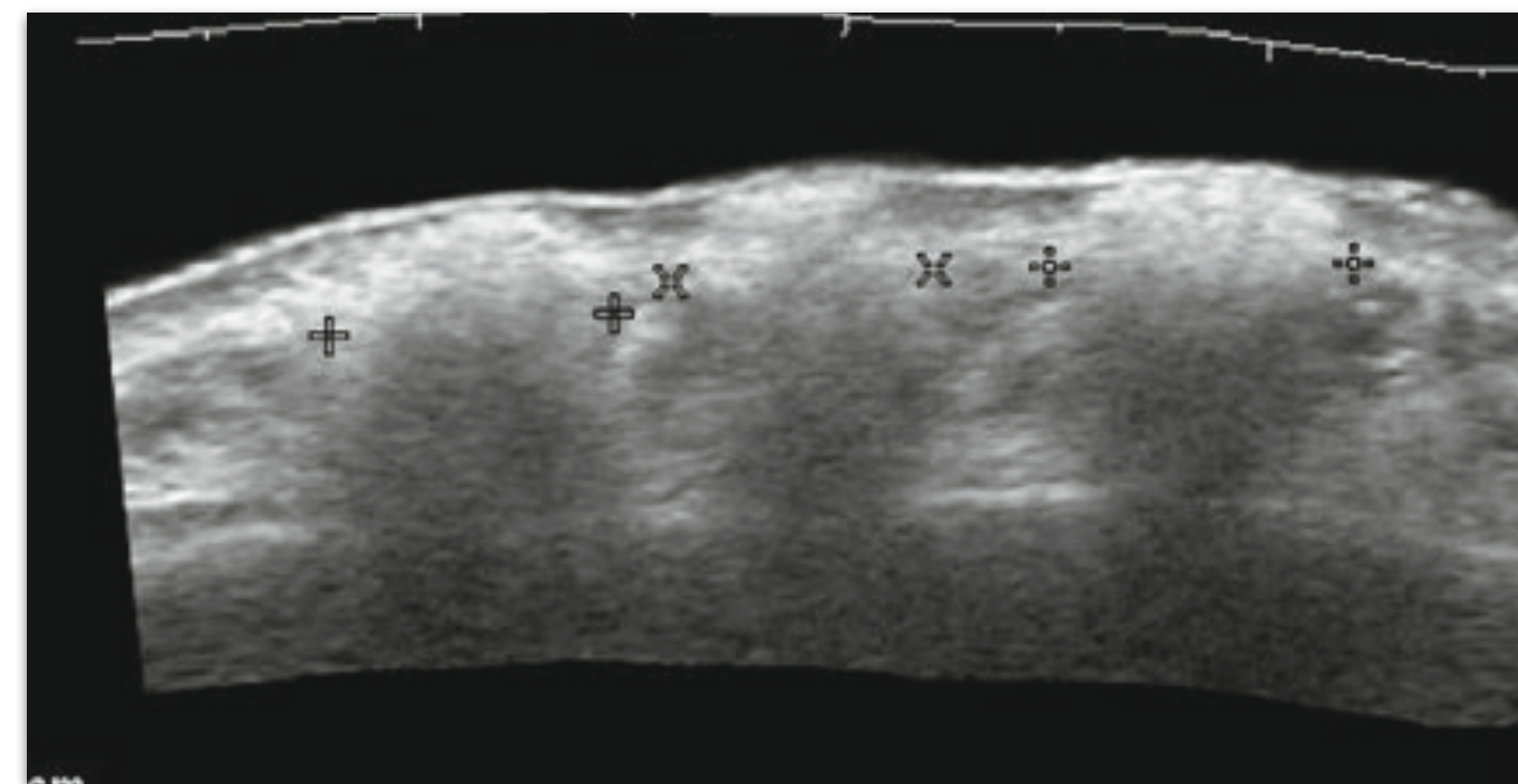
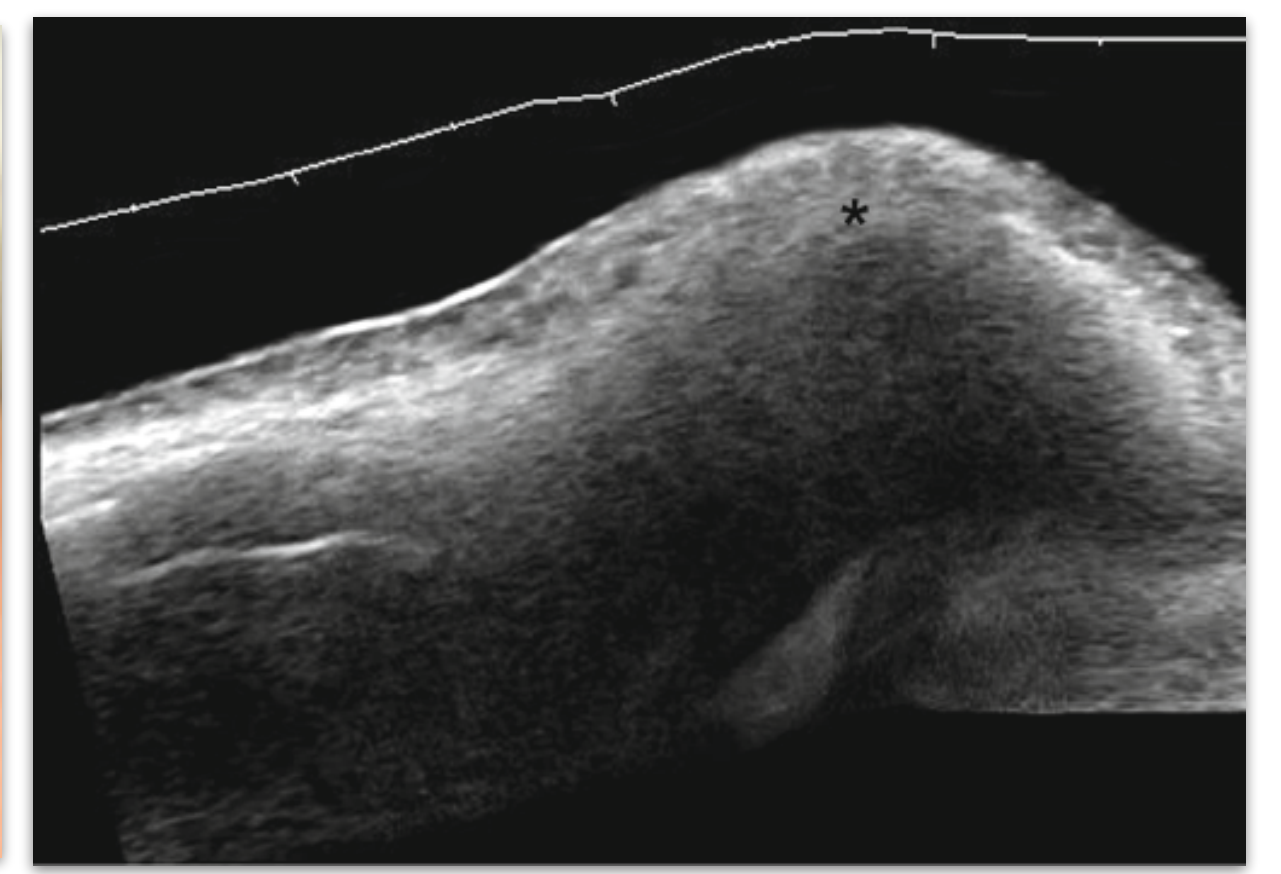
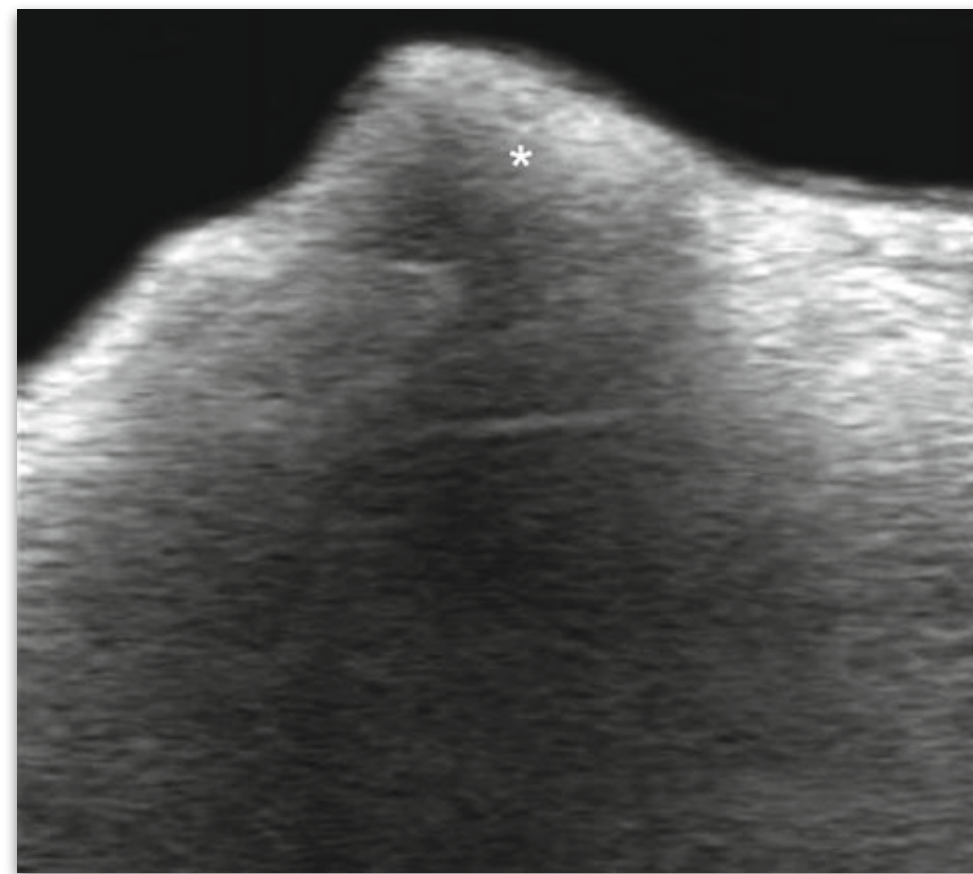
Tormenta de Nieve

- Se produce por la interfase que se forma entre la silicona o cualquier biopolímero y los tejidos circundantes.
- Refleja prácticamente todo el Us en forma difusa.
- Imagen de puntos ecogénicos que impiden visualizar estructuras profundas.



OTROS ARTEFACTOS

Tormenta de Nieve



OTROS ARTEFACTOS

Artefacto de Centelleo

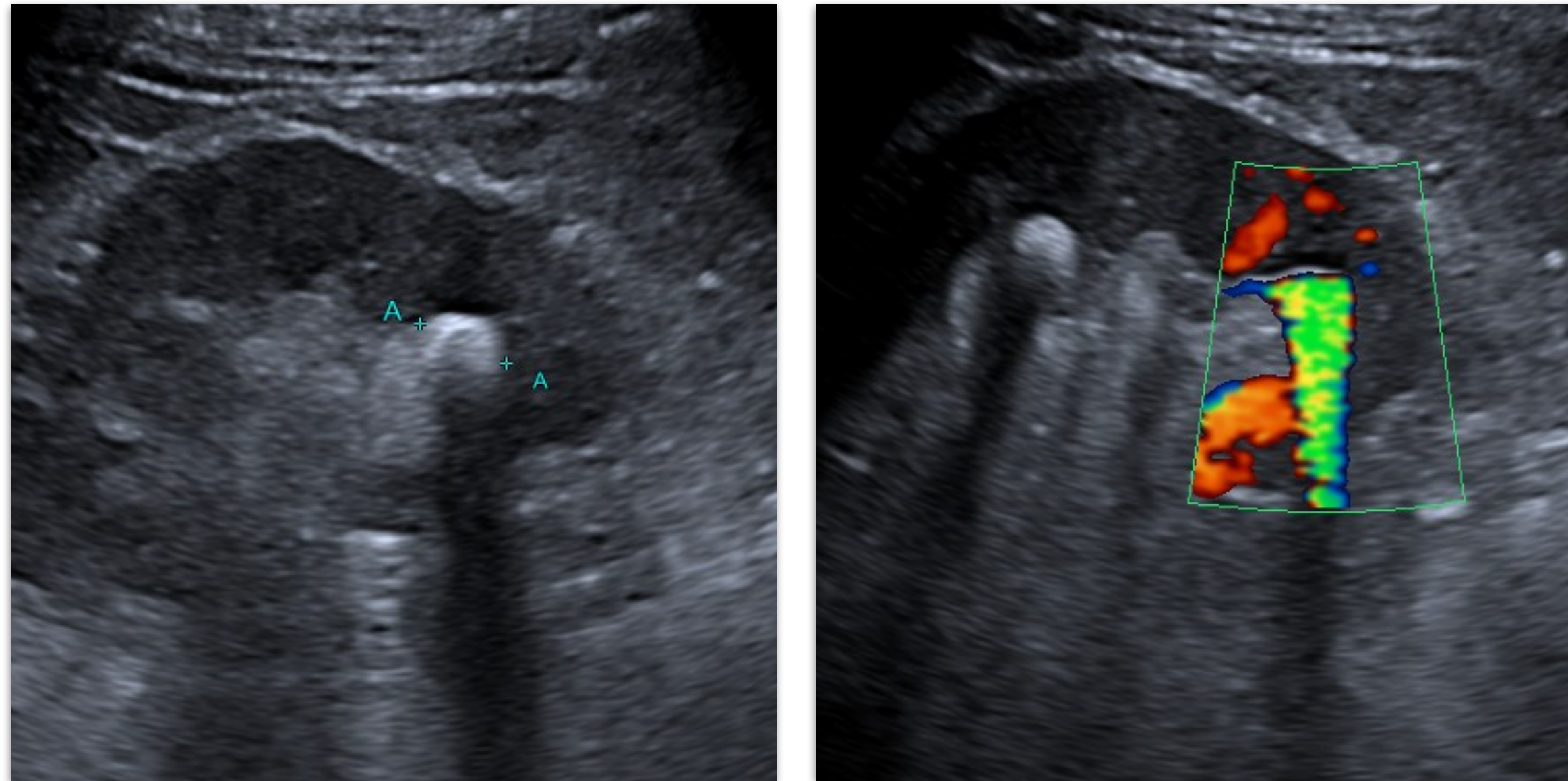
- Fenómeno de origen no bien precisado, que se genera detrás de algunas estructuras altamente reflectantes.
- Se manifiesta por una alternancia de colores en CDI, sin existir efecto Doppler.
- Este signo es de utilidad en algunas condiciones clínicas, especialmente en la urolitiasis.

- Superficies rugosas
- Hiperecogénicas
- Irregulares
- Con múltiples hendiduras



OTROS ARTEFACTOS

Artefacto de Centelleo



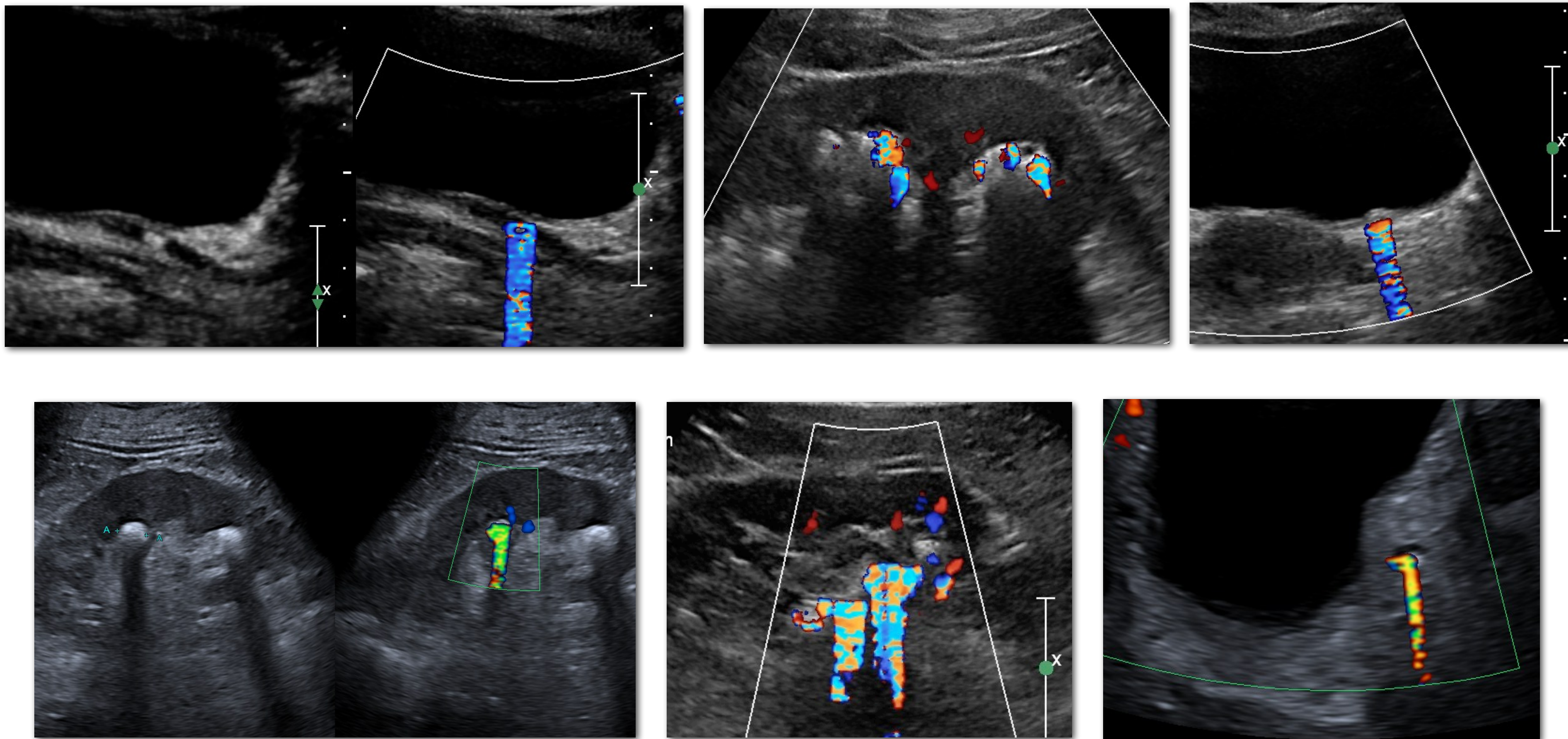
A mayor rugosidad de la superficie, mayor el artefacto.

Entidades que pueden presentar artefacto de centelleo en US:

Vía Biliar	Litiasis de vía biliar intra y extrahepática.
Riñones y Vía Urinaria	Litiasis renal y ureteral Nefrocalcinosis
Páncreas	Calcificaciones ductales y parenquimatosas en pancreatitis crónica
Hígado y Bazo	Enfermedades granulomatosas
Vesícula Biliar	Adenomiomatosis Barro biliar
Otros	Calcificaciones pequeñas en la pared de quistes Calcificaciones vasculares Apendicolitos Clips quirúrgicos Cuerpos extraños

OTROS ARTEFACTOS

Artefacto de Centelleo

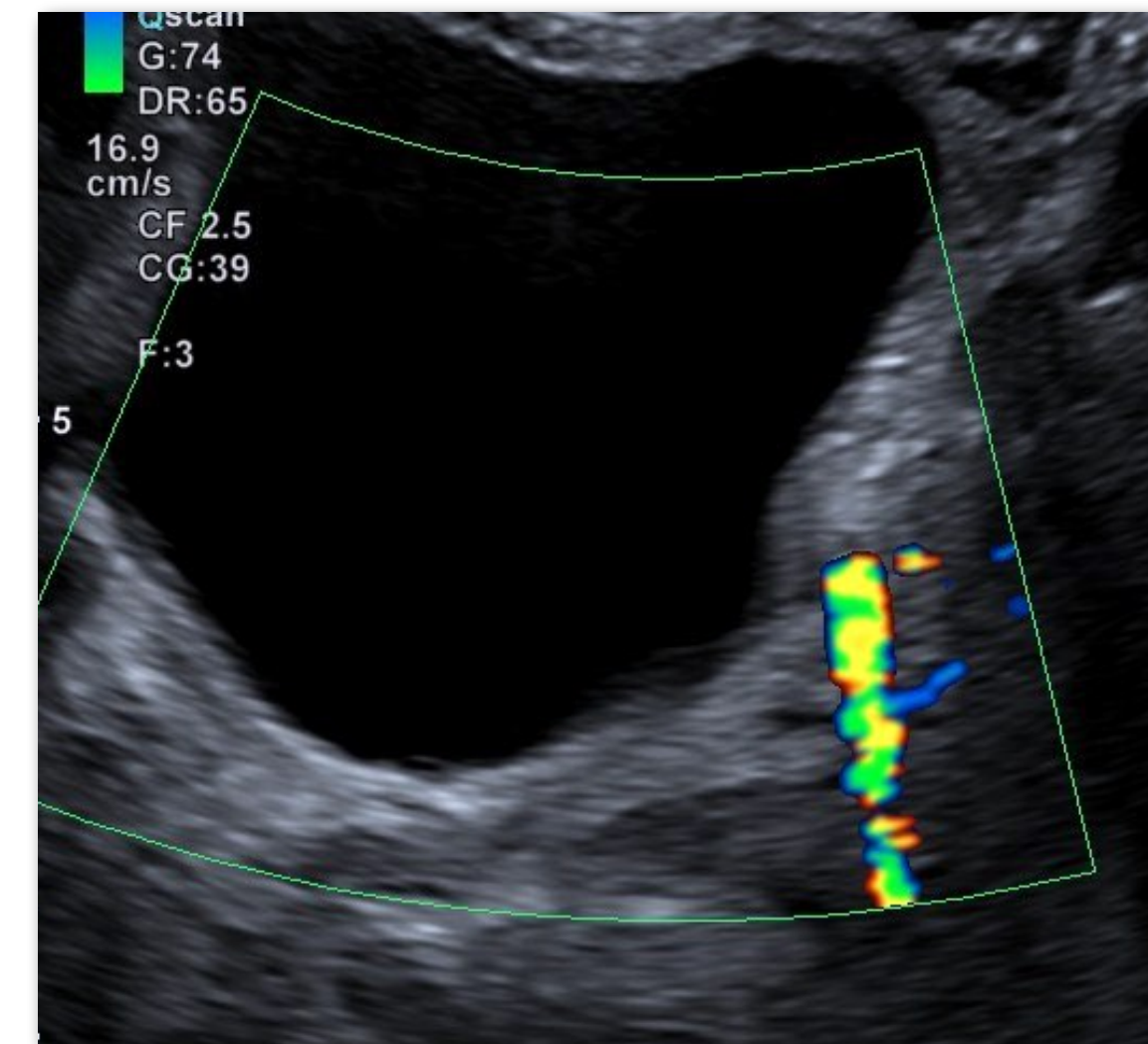
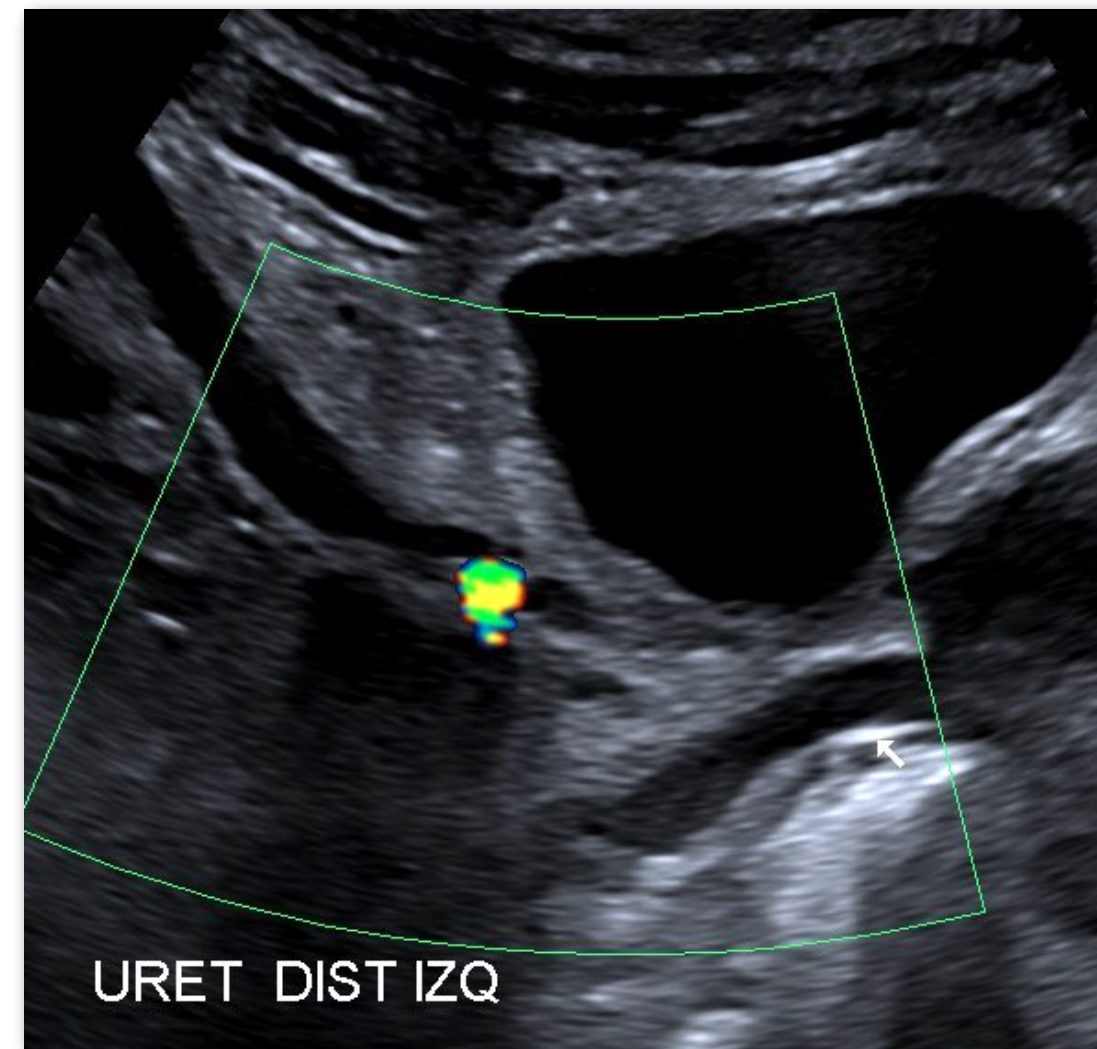
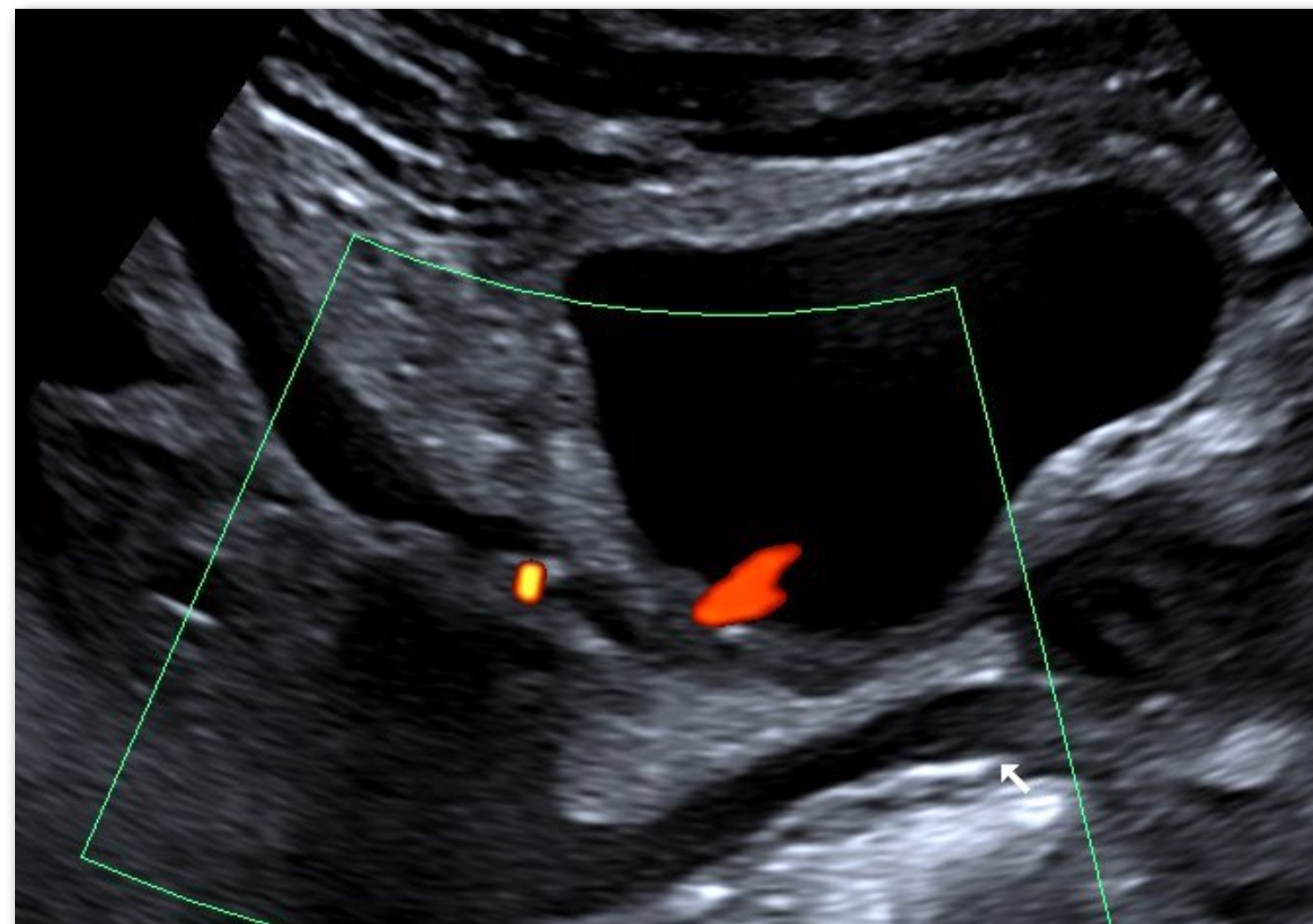
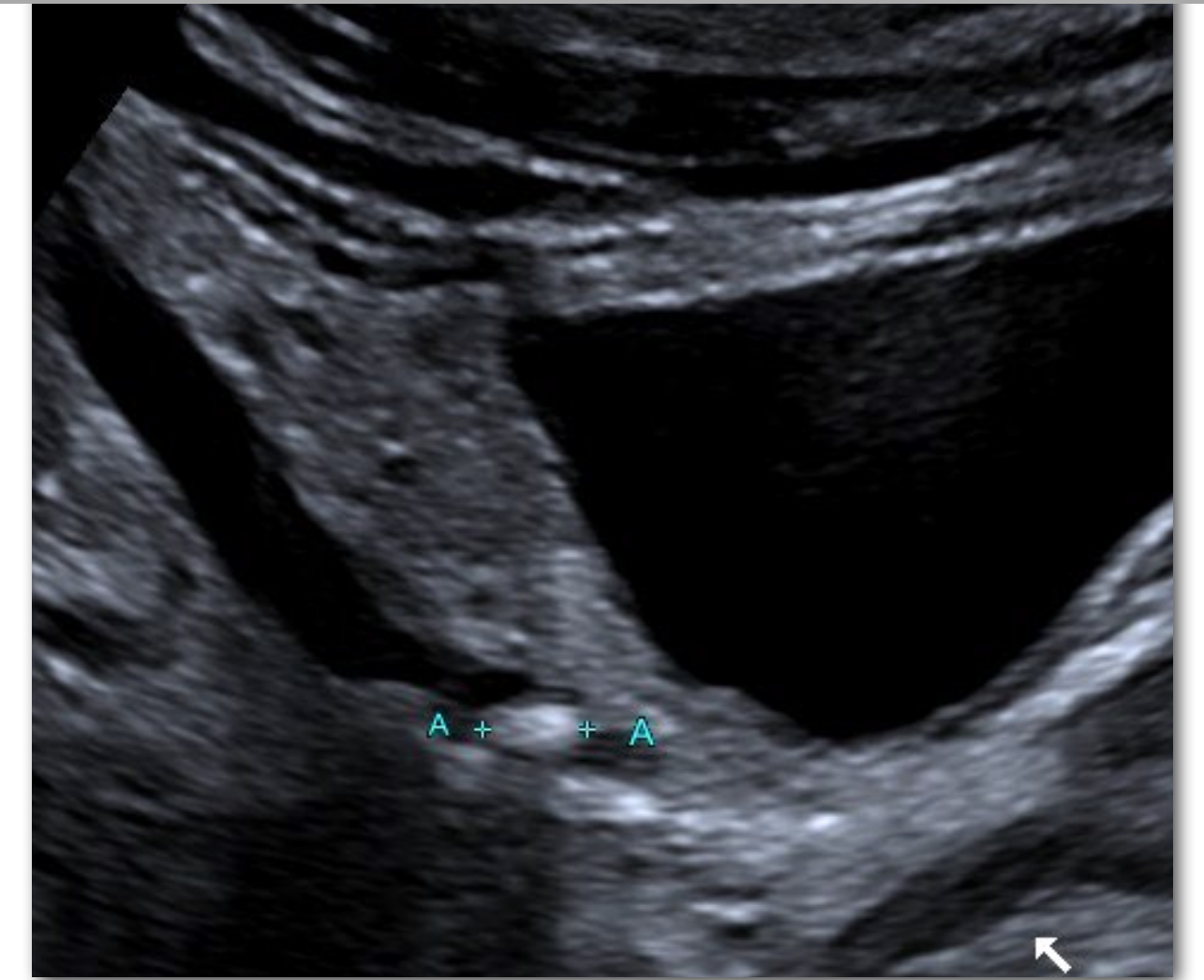


OTROS ARTEFACTOS

Artefacto de Centelleo

Este artefacto es especialmente útil en pequeñas litiasis de la unión ureterovesical, que no muestran sombra acústica y que muchas veces no dilatan el uréter.

Aumenta la sensibilidad diagnóstica.



CONCLUSION

La capacidad de identificar artefactos de utilidad diagnóstica y eliminar artefactos que distorsionan la imagen, es de suma importancia para mejorar la calidad del examen, entregando imágenes que permitan un diagnóstico correcto.

La verdadera patología debe visualizarse en al menos dos planos.

La patología sospechosa que no se ve en dos planos es muy probable que sea un artefacto.

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION



mara.ipinza.l@gmail.com