
Ultrasonido

Dra. Lucía Araujo Gallegos
Médico Radiólogo.
UCIMED

Historia

- **Siglo XVIII**
 - Lázaro Spallanzani descubre la existencia de las ondas al observar como los murciélagos atrapan su presa.
- **Siglo XIX**
 - Christian Andreas Doppler; efecto Doppler al observar las propiedades de la luz en movimiento.
- **Siglo XIX**
 - hermanos Pierre y Jacques Curie descubren las propiedades de algunos cristales “efecto piezoeléctrico”

Historia

- **Siglo XX**
 - Paul Langevin aplicaciones en la marina y posterior en medicina.
- **1958**
 - primer artículo publicado en una revista de prestigio sobre la experiencia del ultrasonido.
- **1970**
 - se introduce el “scan converter”, primeras imágenes en escala de grises.

Generalidades

- Método para obtener imágenes que utiliza **ondas de sonido** de alta frecuencia.
- Los tejidos transmiten el sonido de diferente manera.
- El sonido reflejado se convierte en una imagen

Mecanismo

Campo eléctrico



Transductor (cristal piezoeléctrico)



Cristal vibra



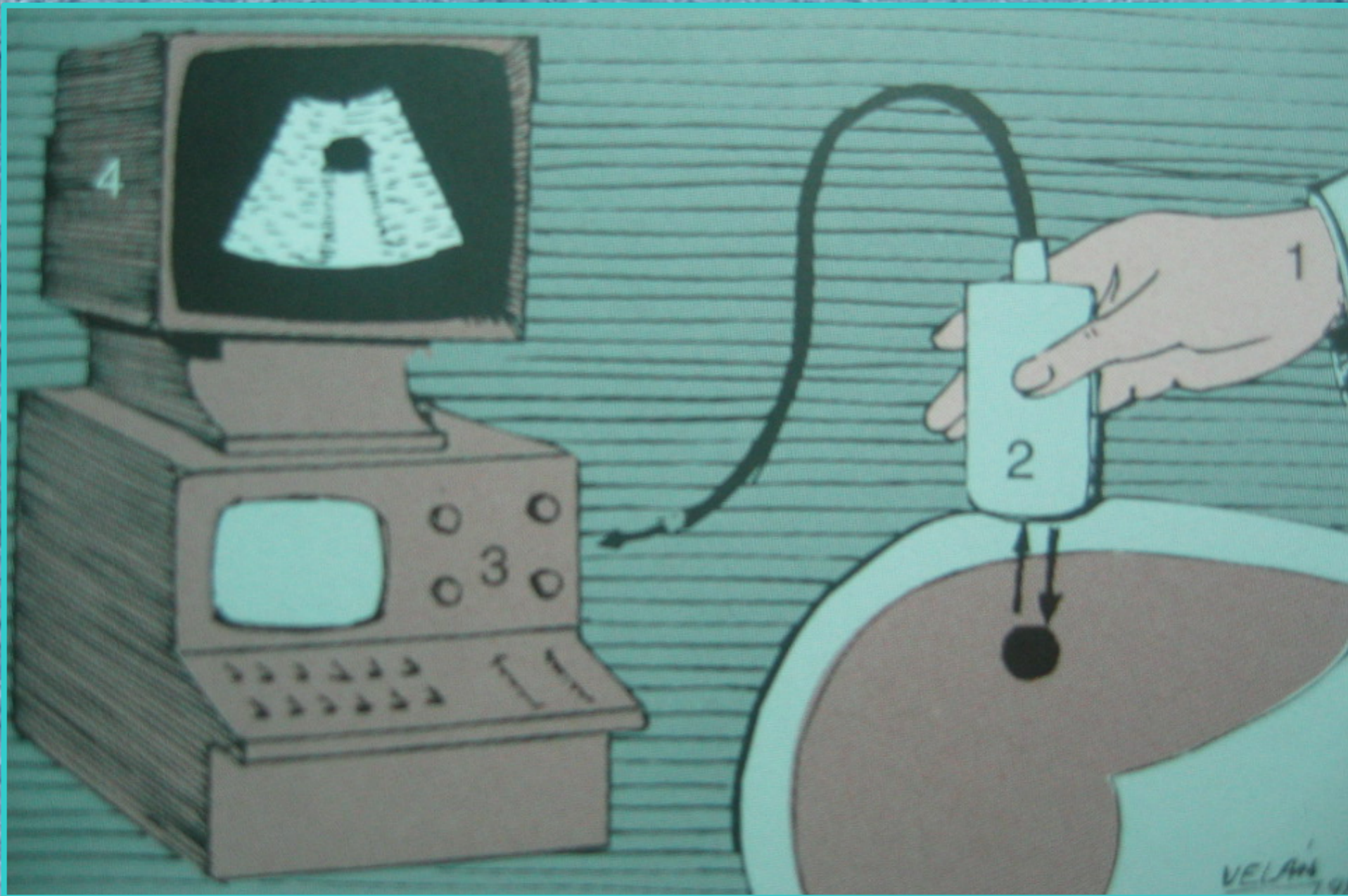
Genera ondas de sonido



Ecos desde el interior del organismo.



Los ecos se detectan por el transductor.



Representación de imagen

- Tipo de estructuras:
 - anecoicas **sin** ecos: negro.
 - ecogénicas **con** ecos internos : blanca.
- Las ondas de sonido se propagan fácilmente a través de líquidos y tejidos blandos, el aire y el calcio las detiene.

Transductores.

1. Lineal:

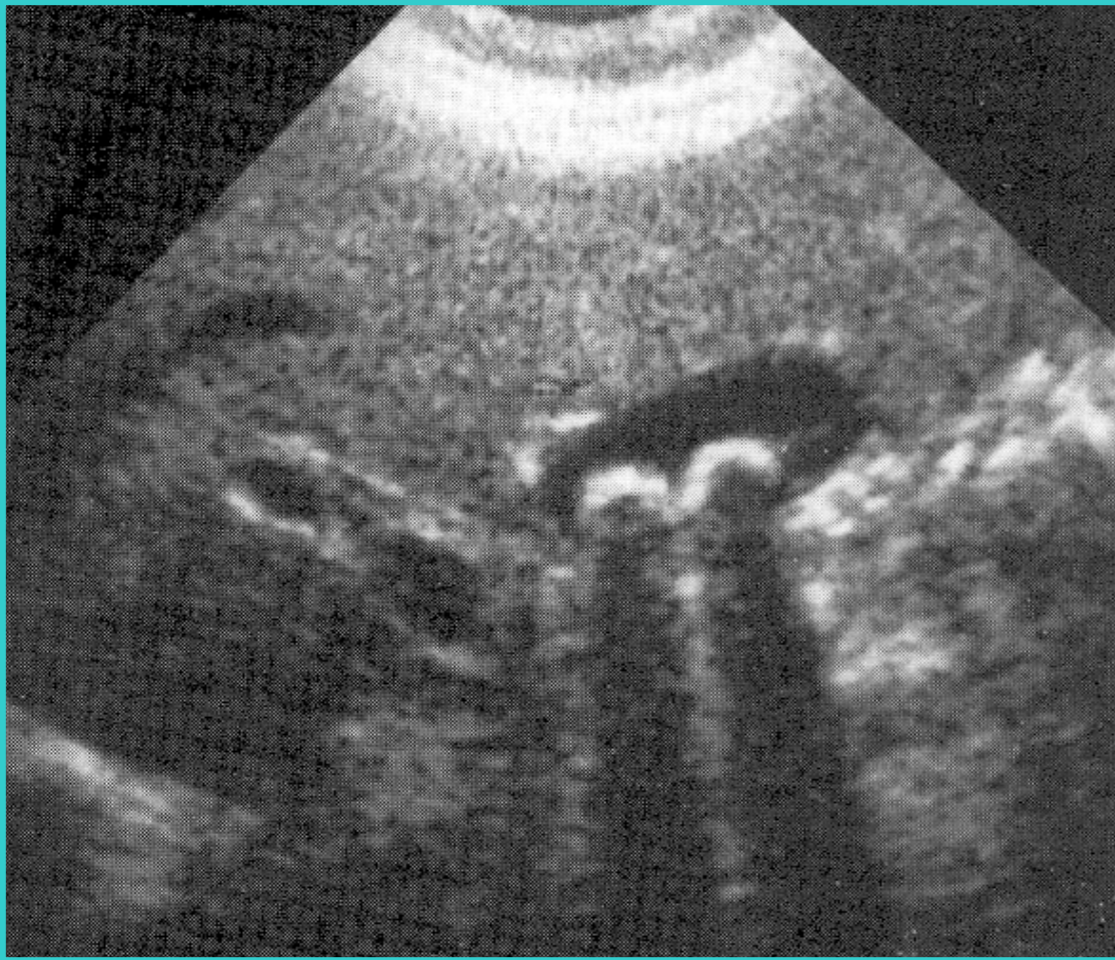
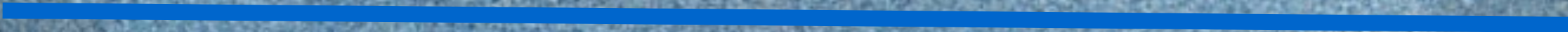
- us tejidos blandos, testículos, tiroides, mama, músculo esquelético, carótidas..

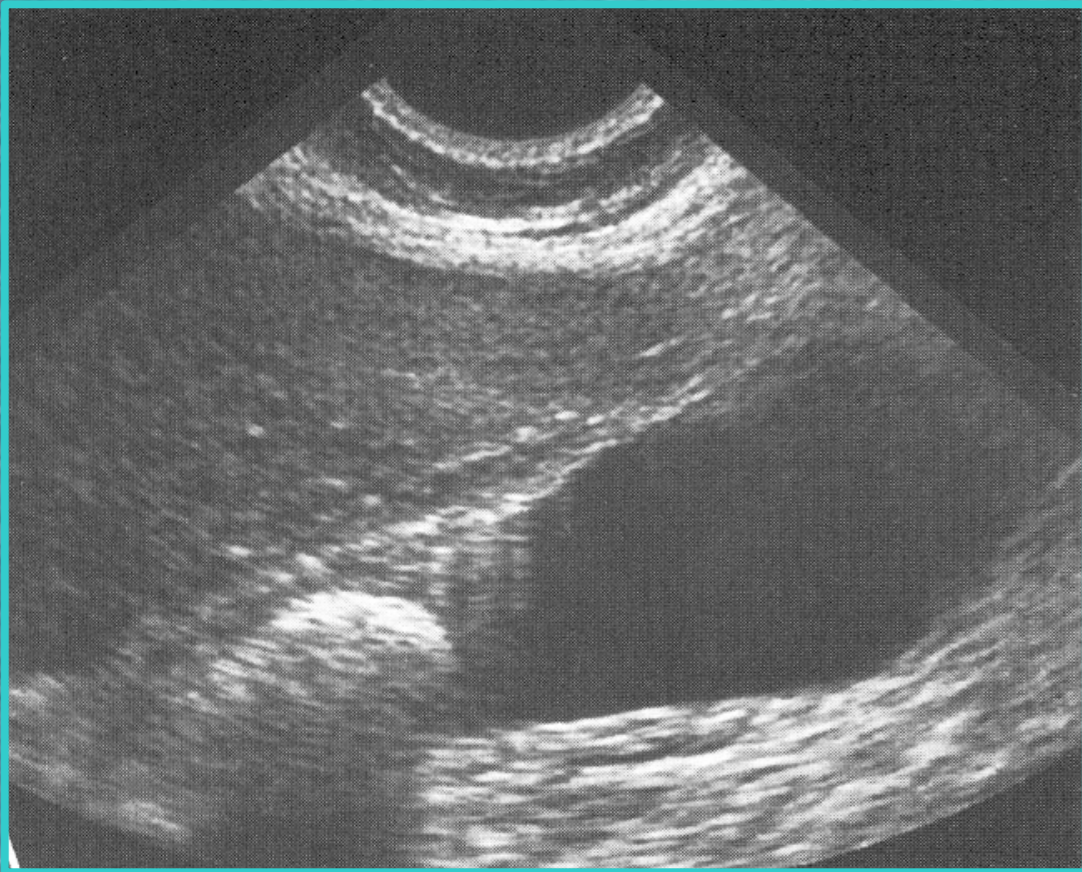
1. Convexo:

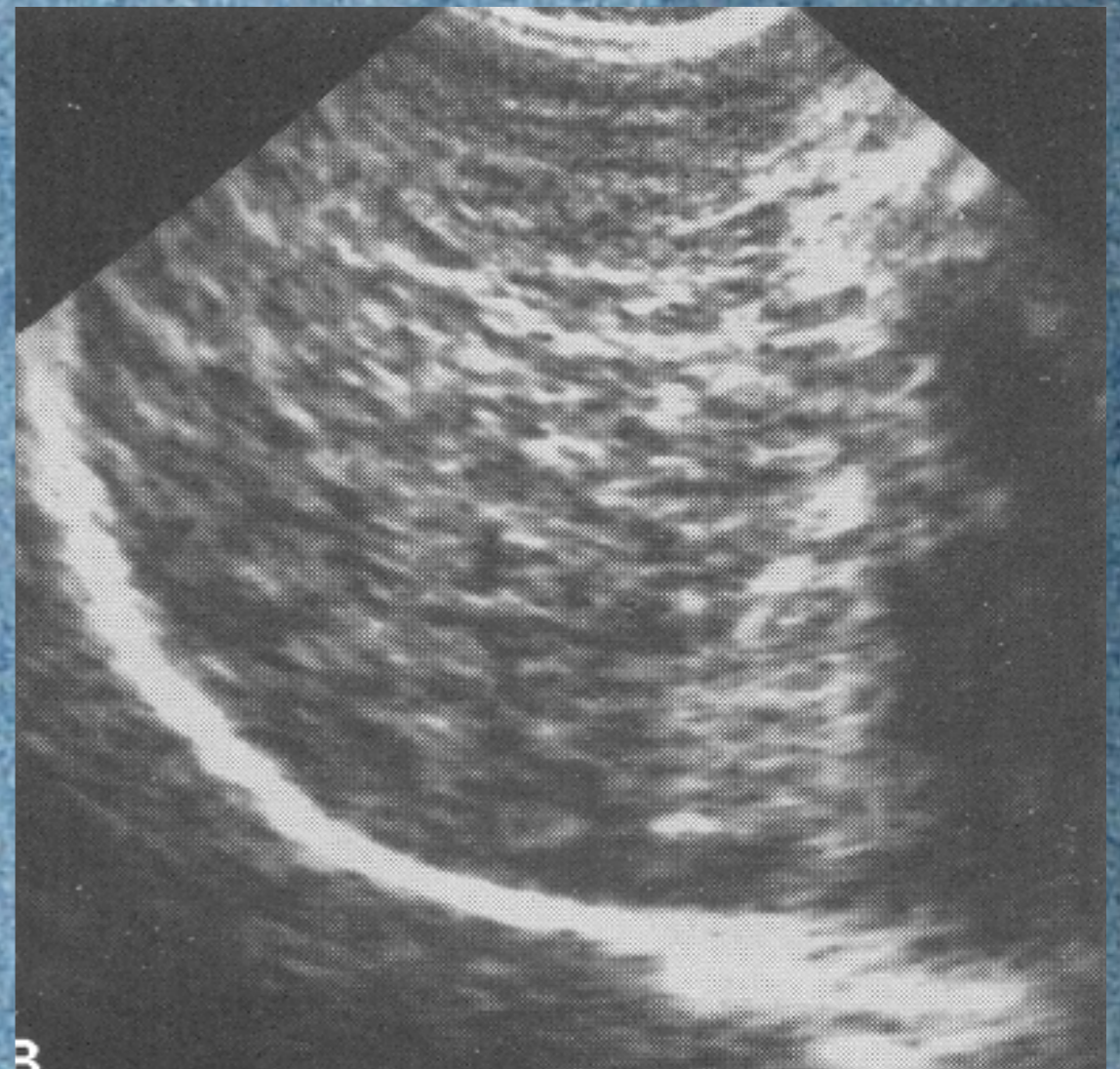
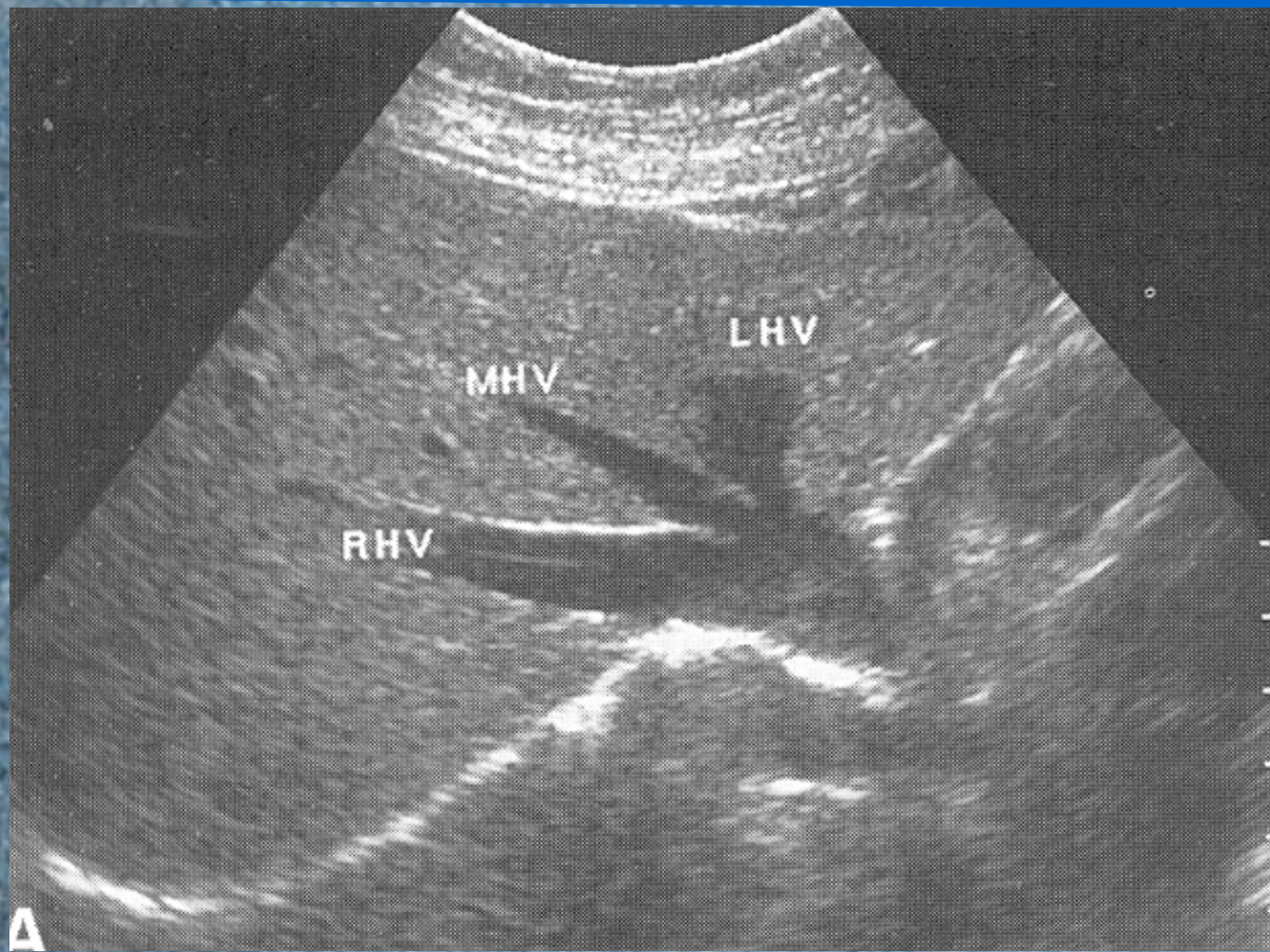
- us abdomen, obstétrico

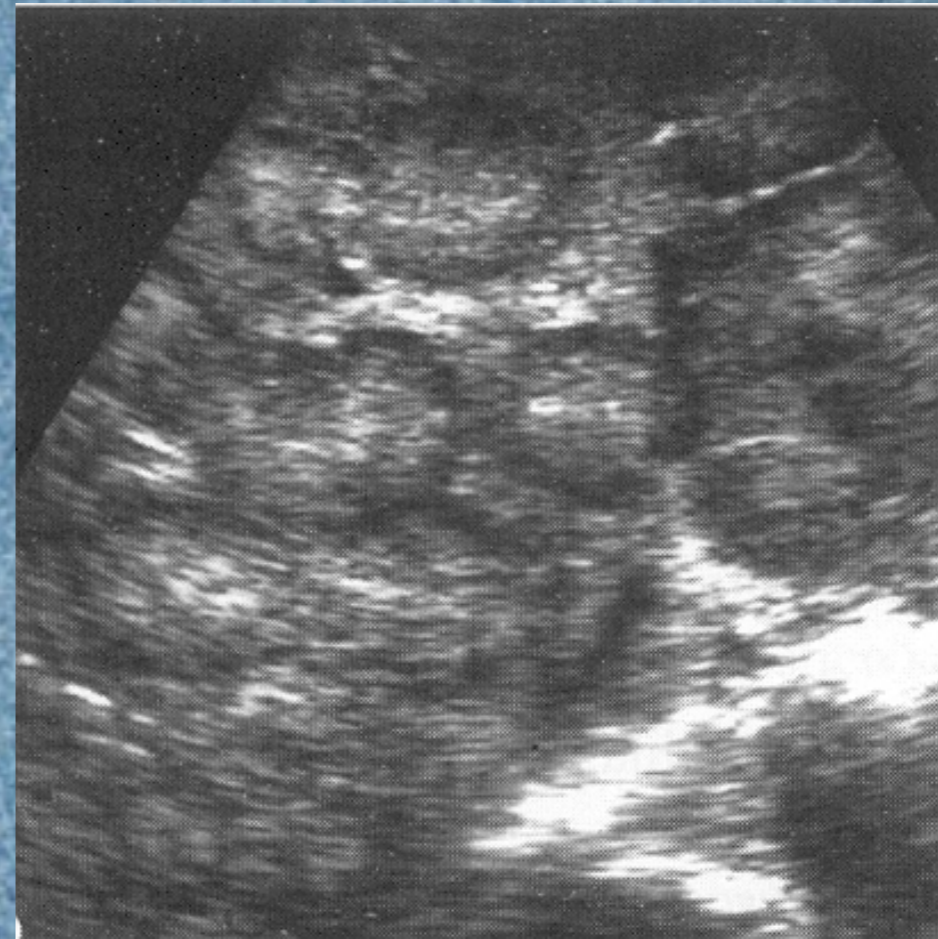
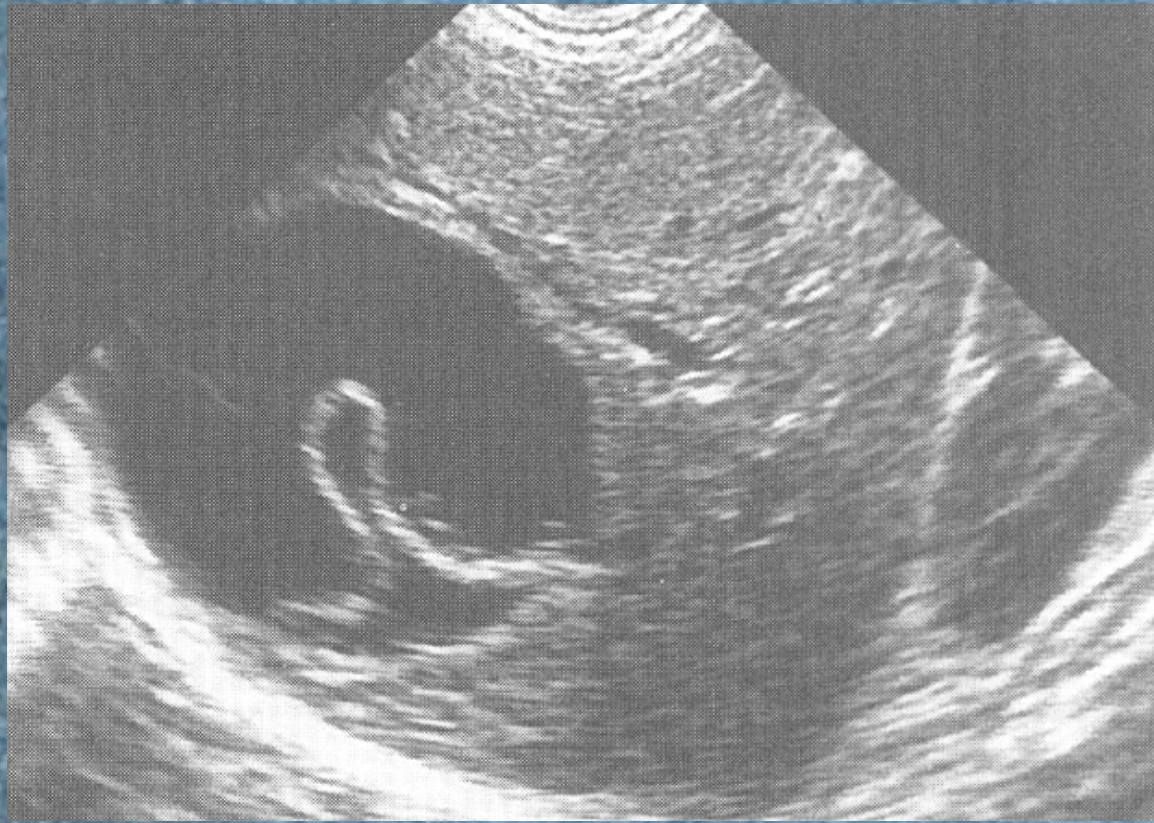
1. Transcavitario:

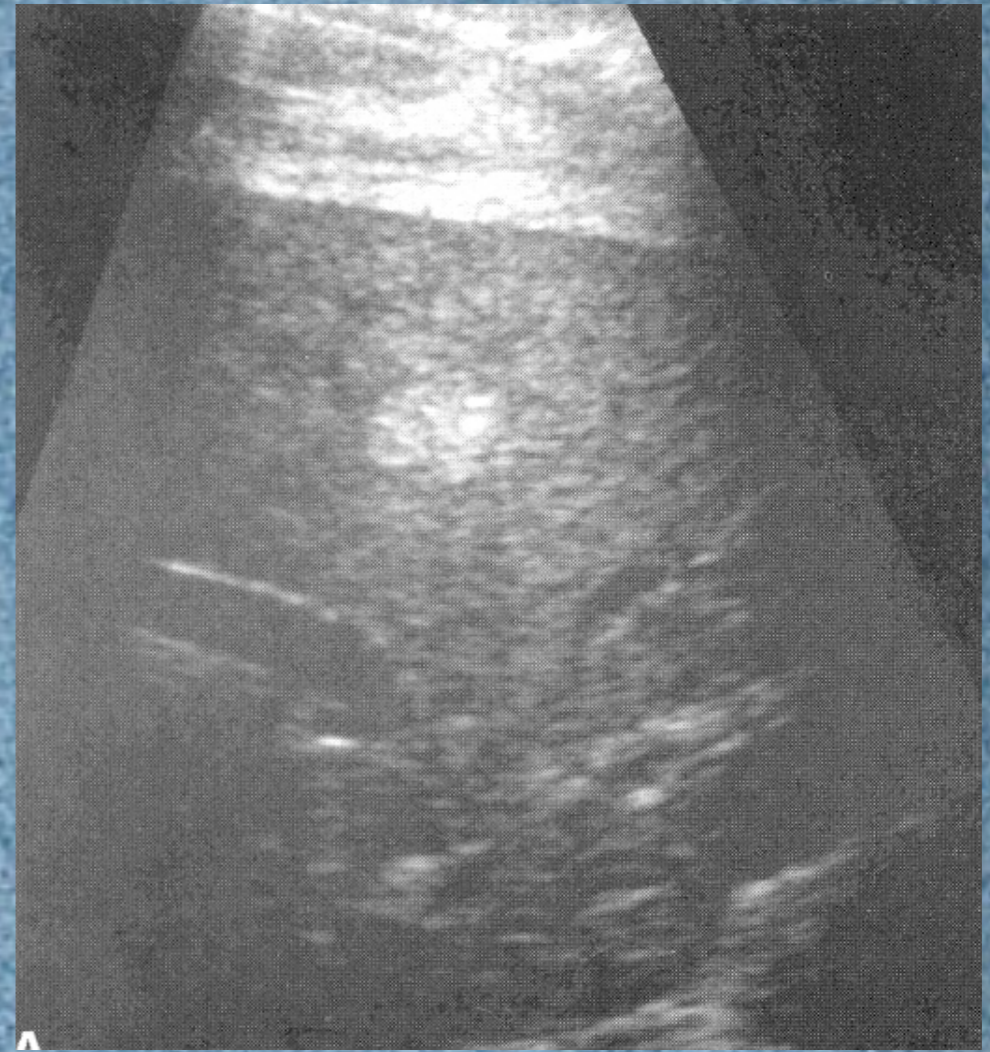
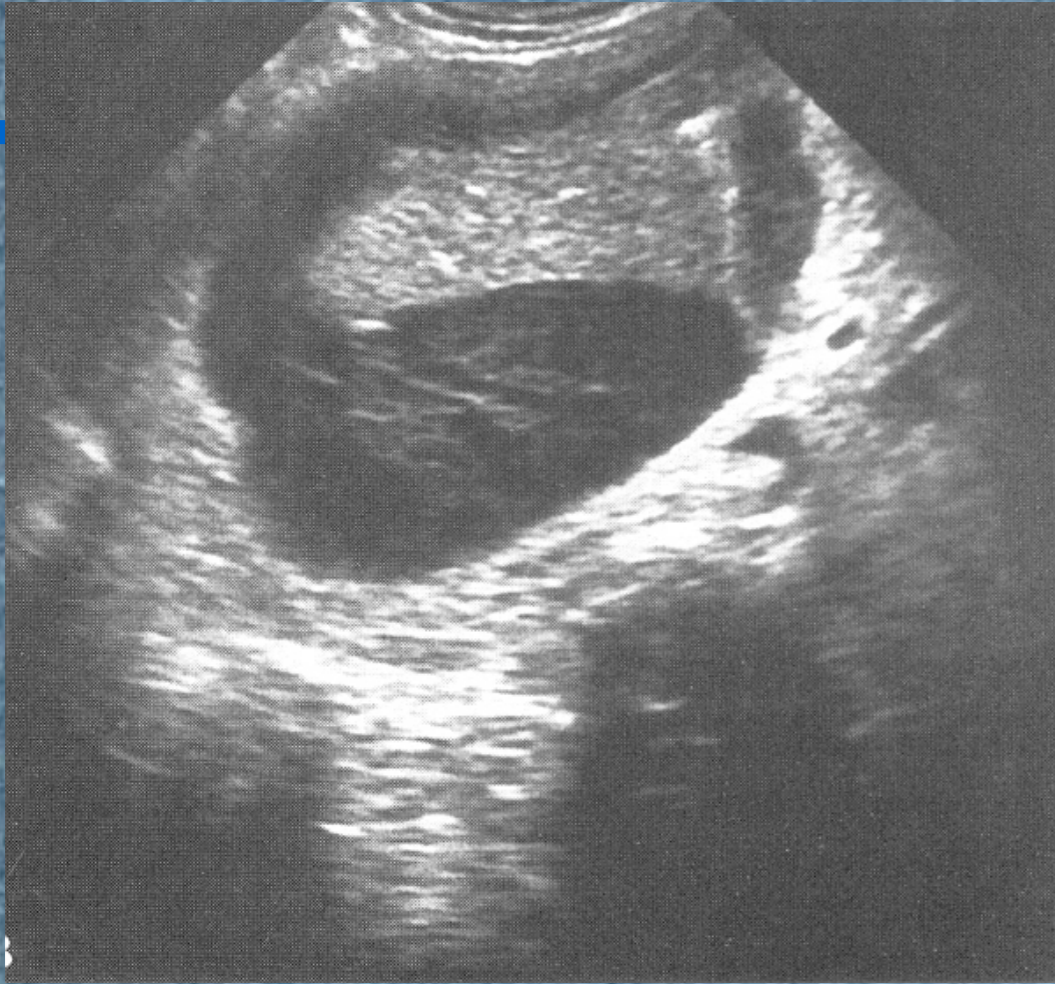
- endovaginal, transrectal.

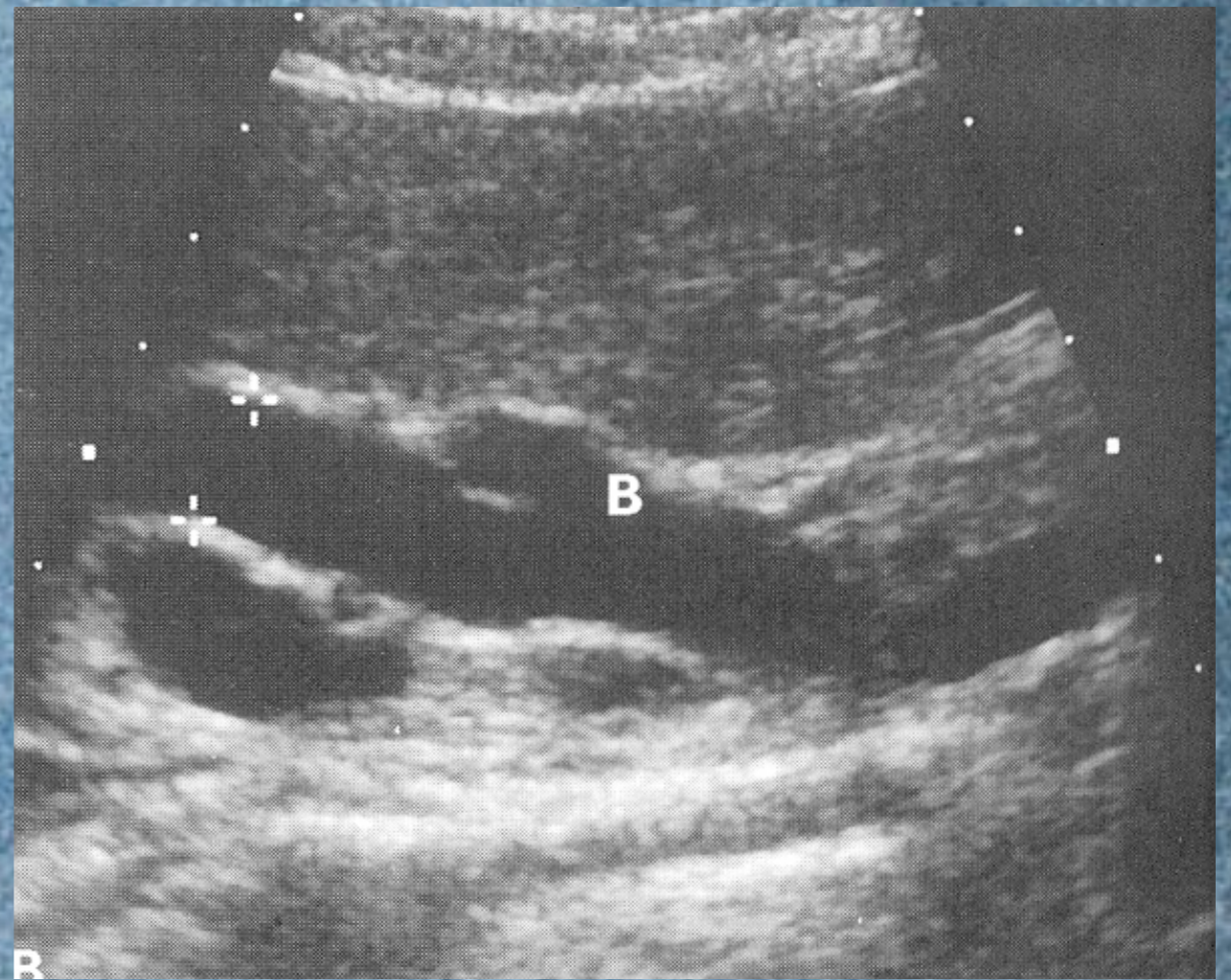


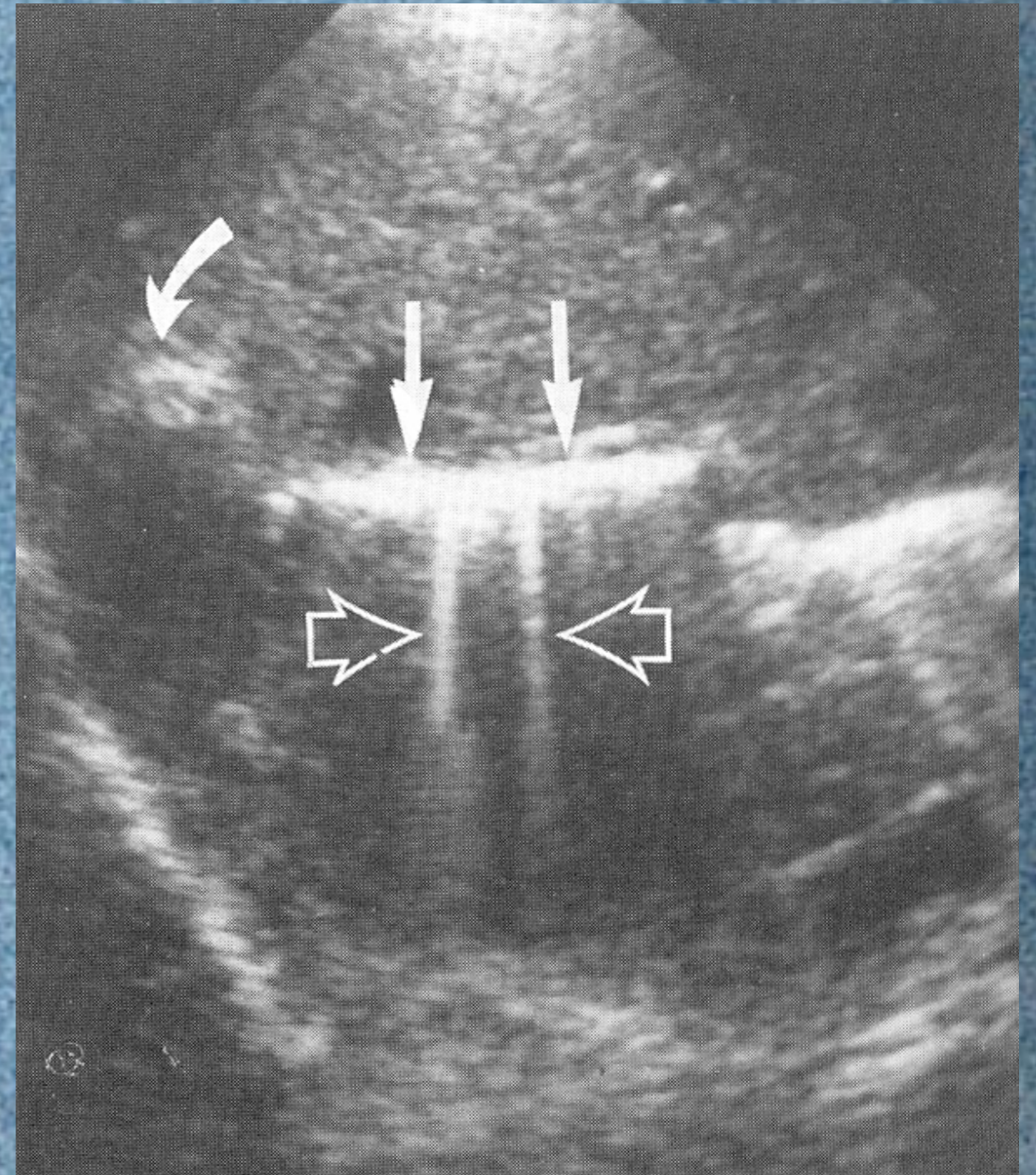
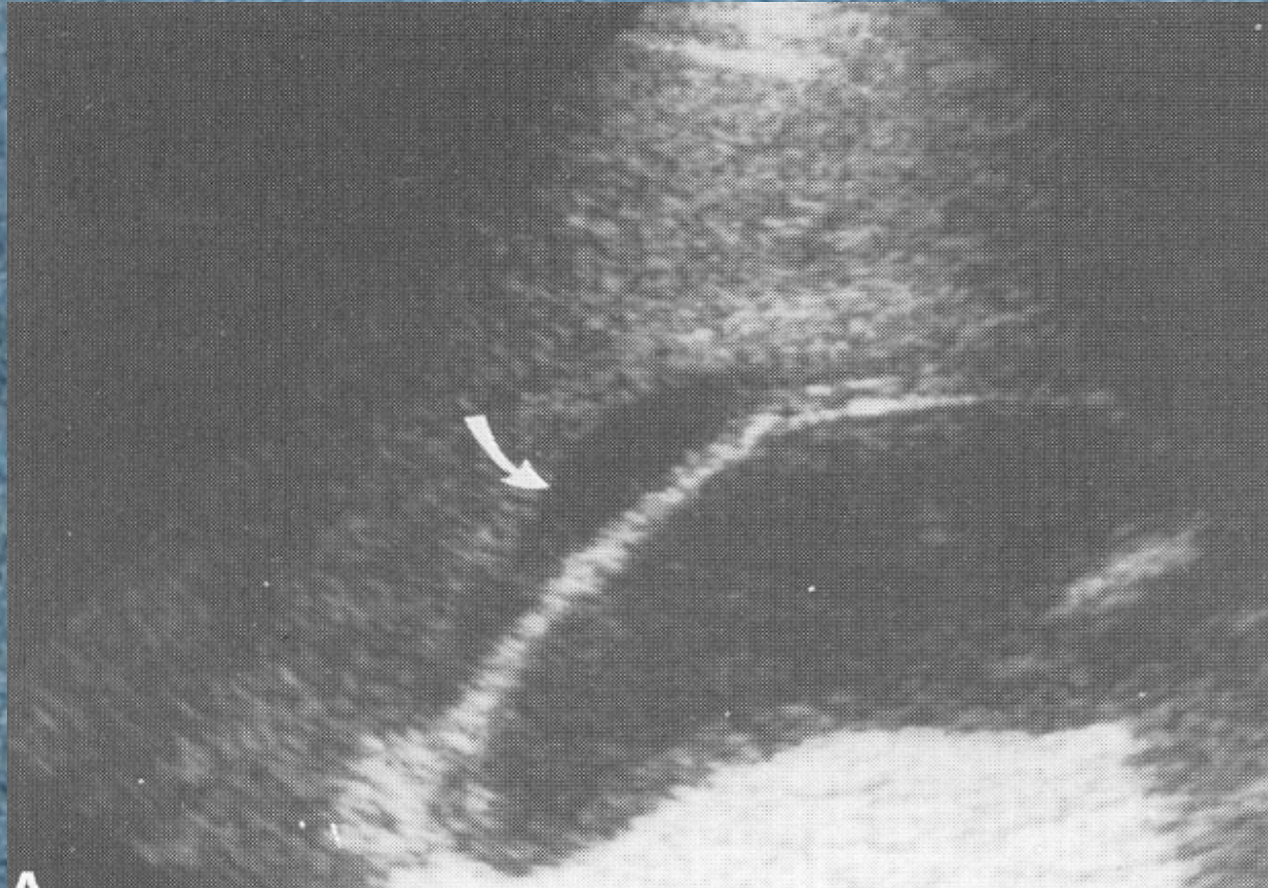


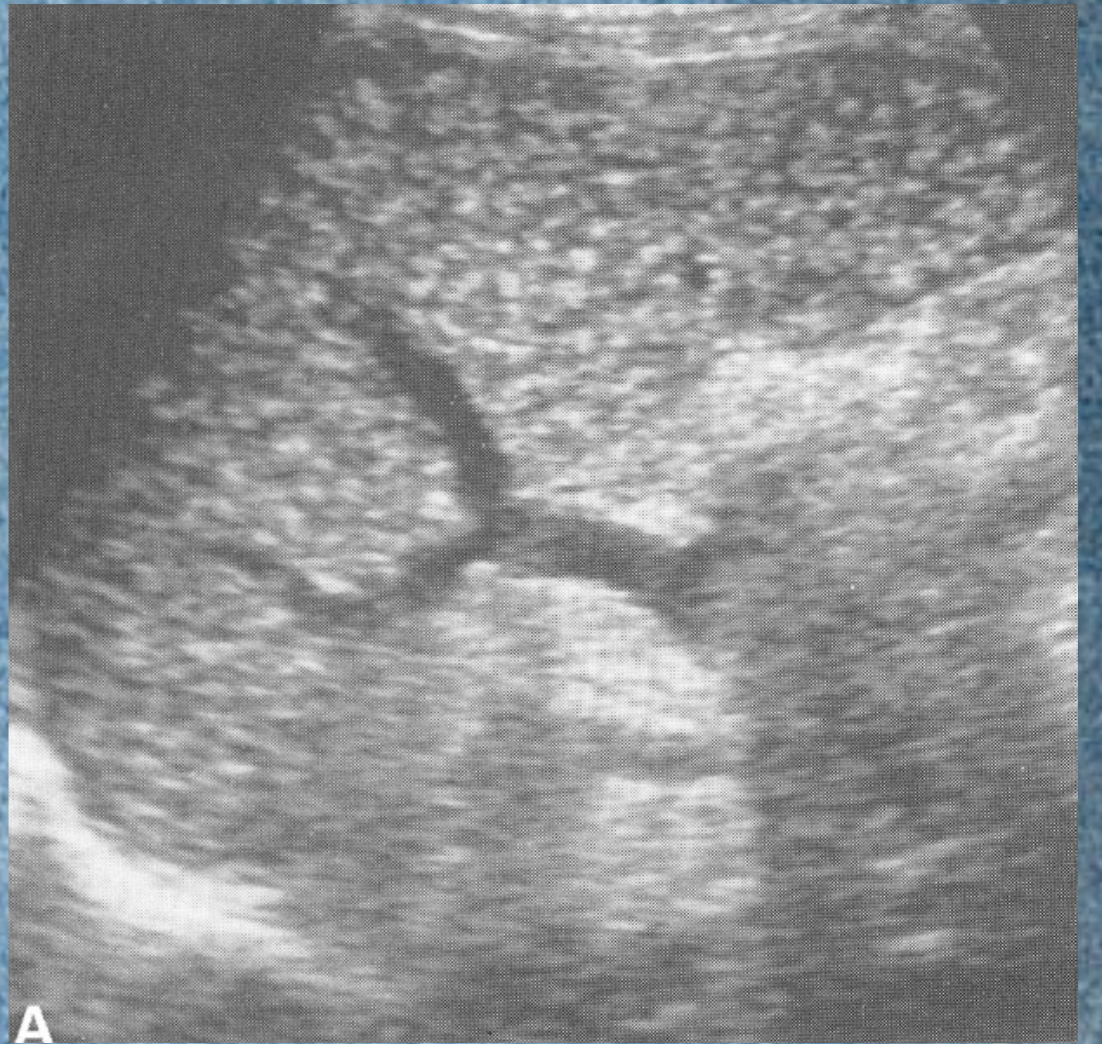
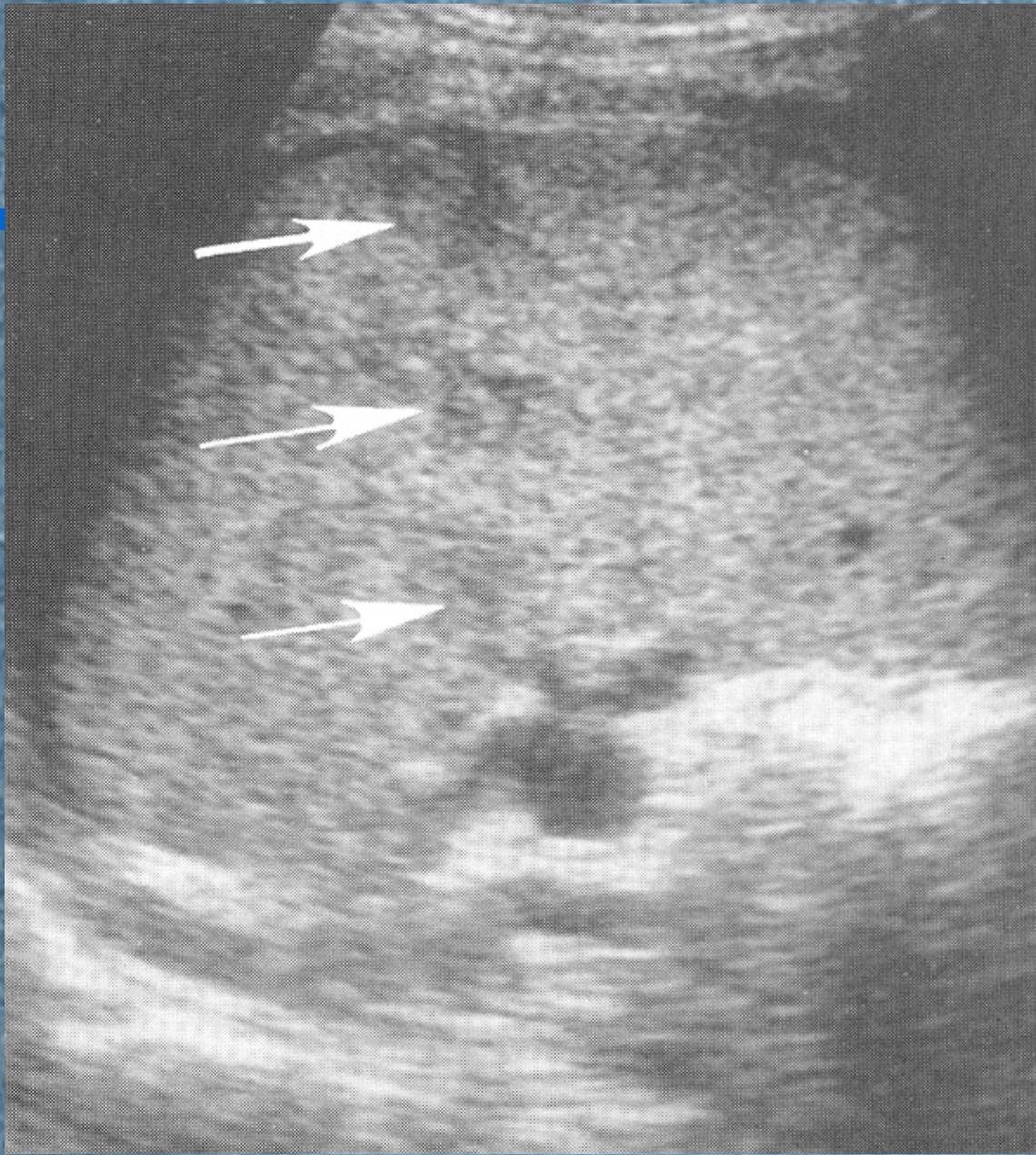


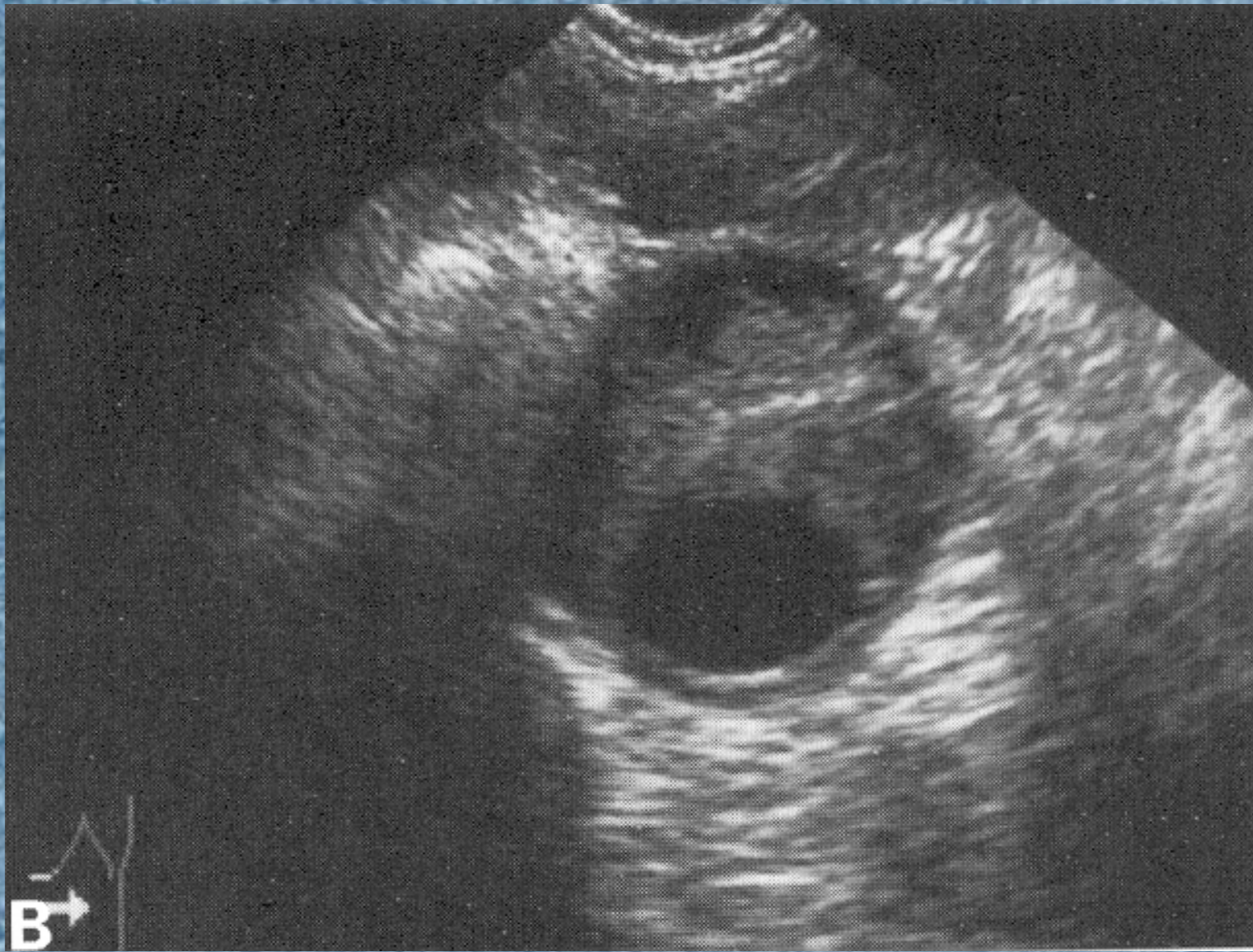


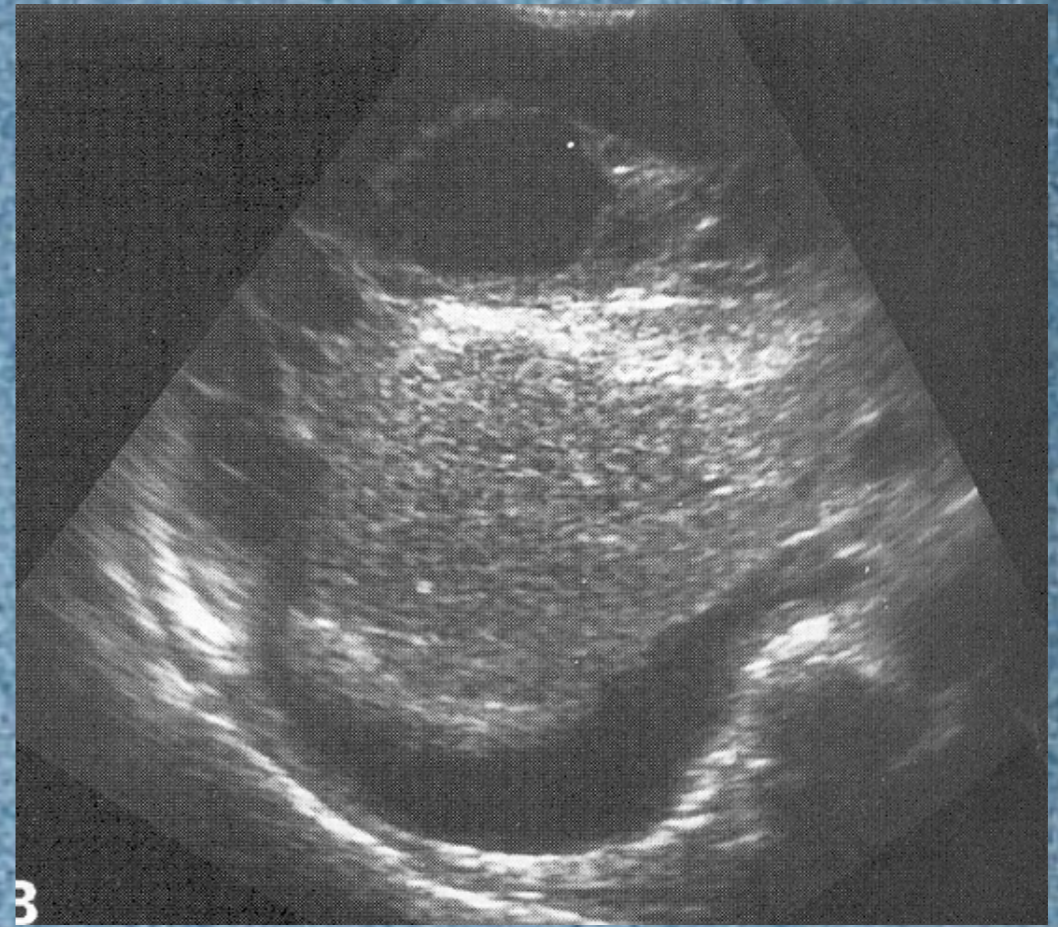
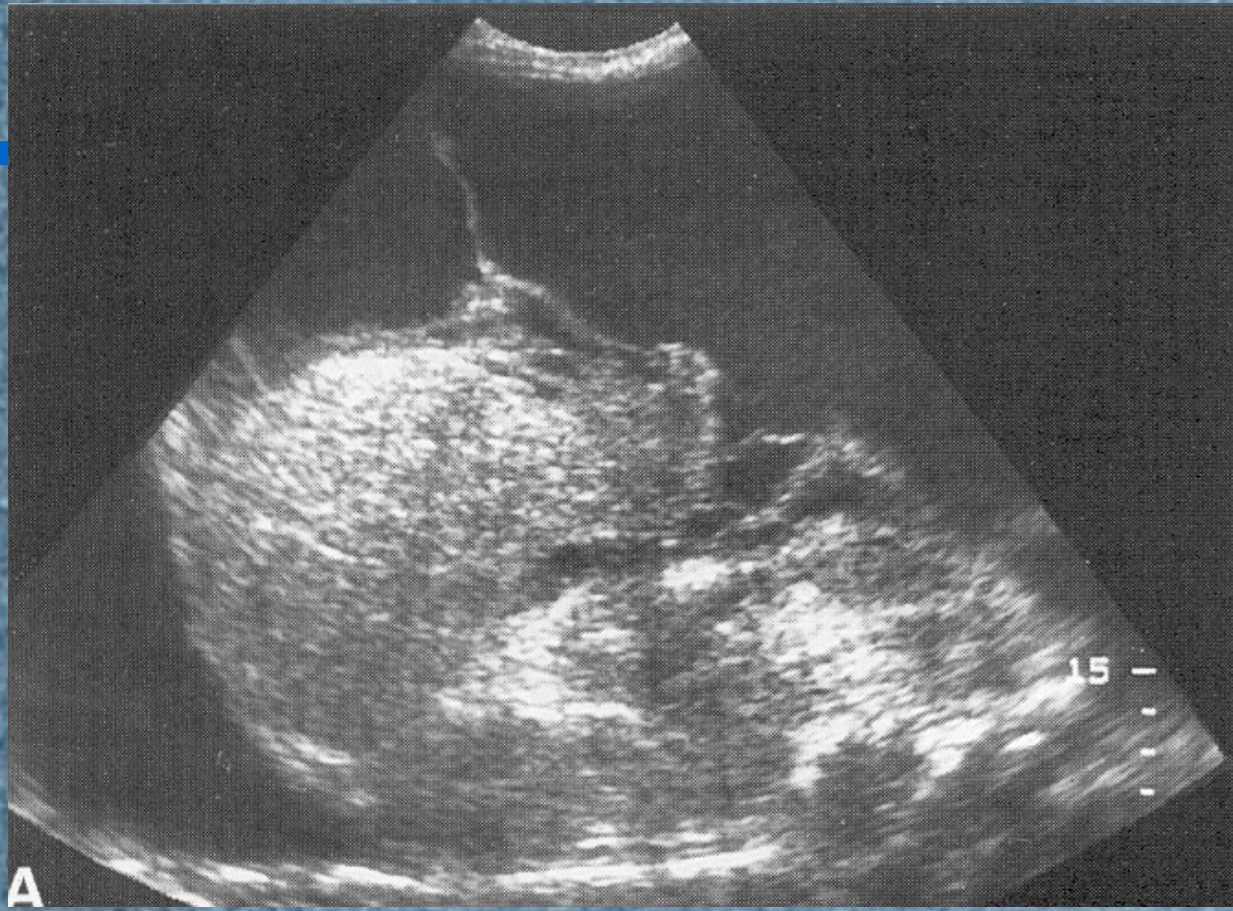


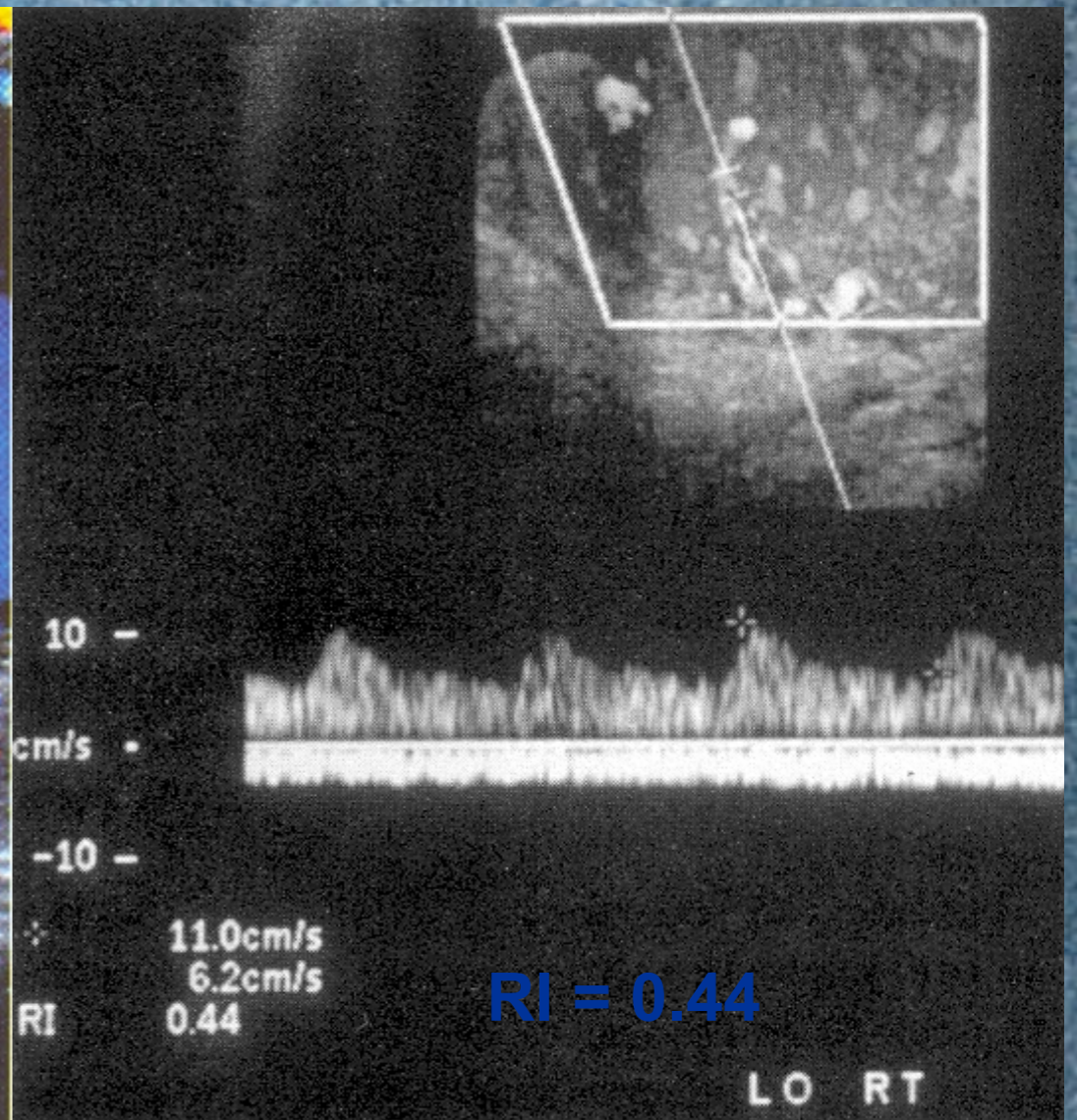
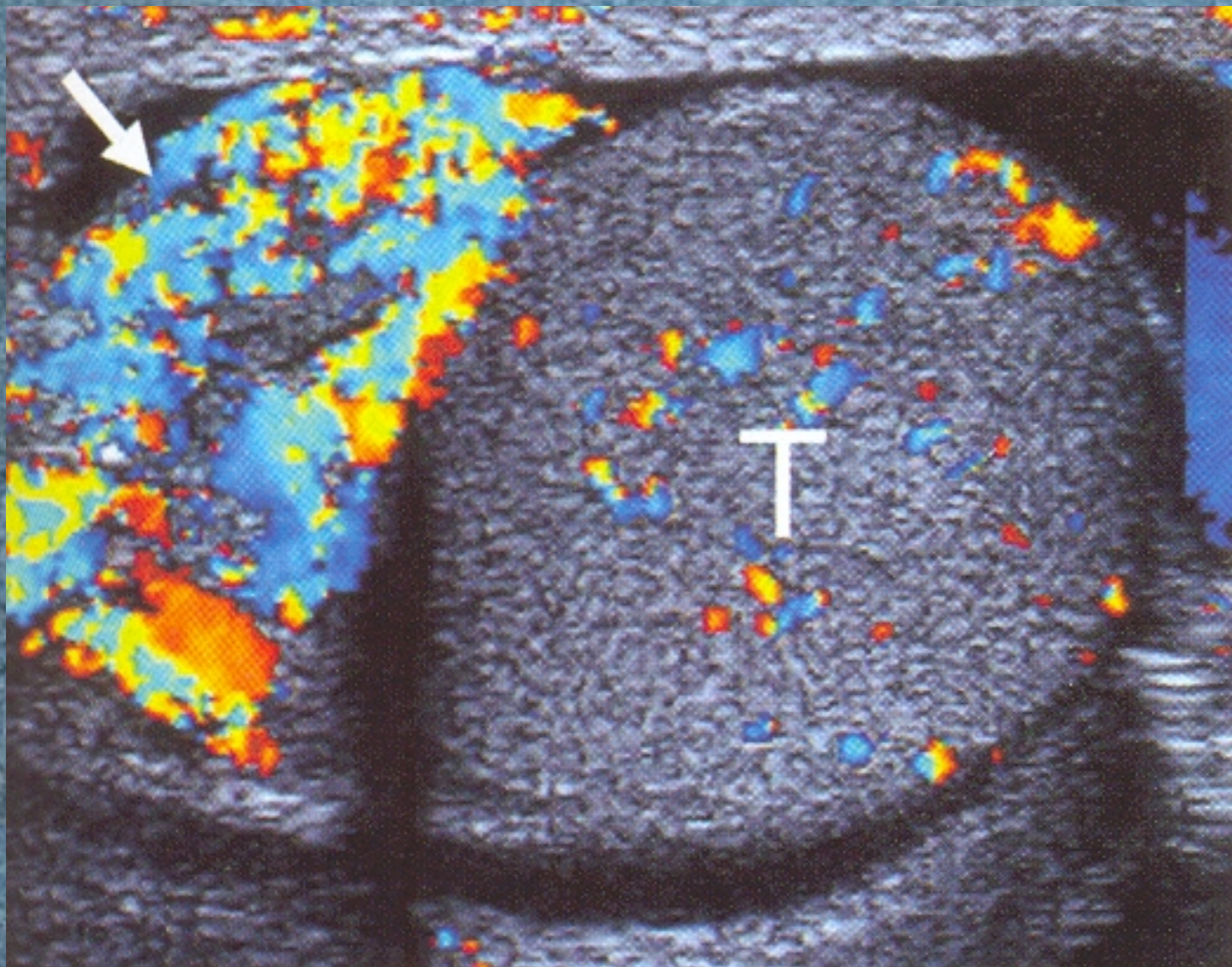


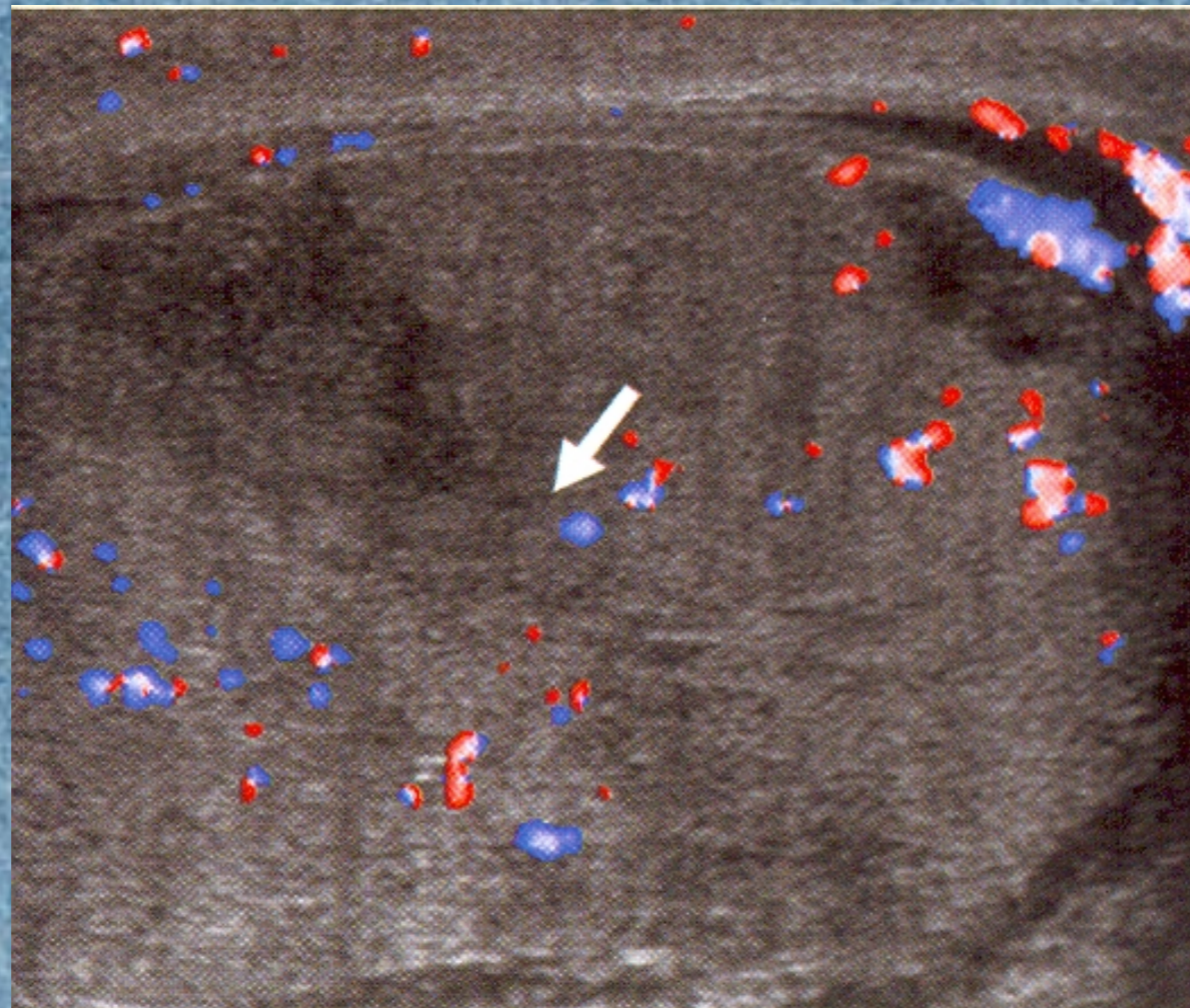


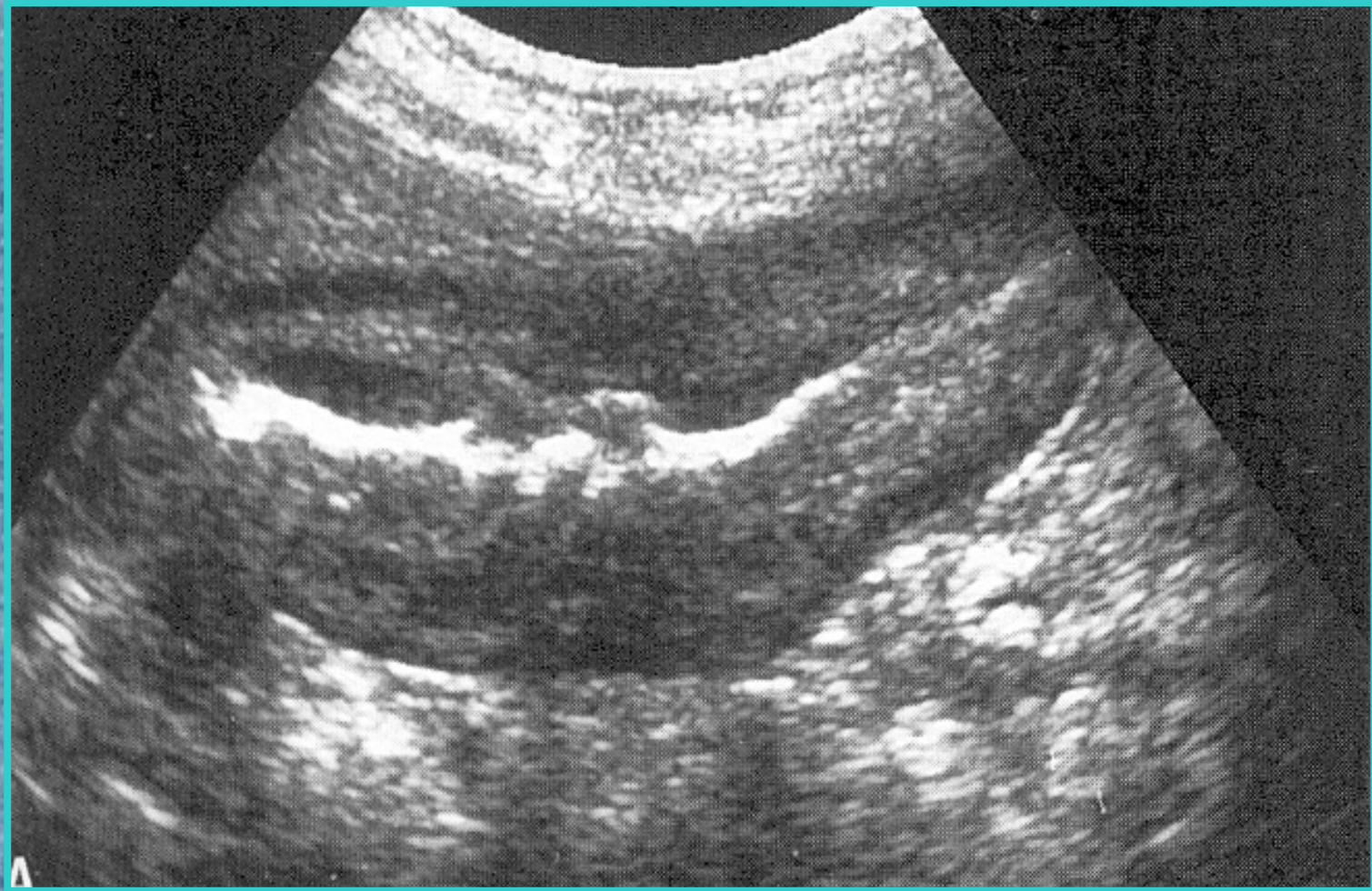


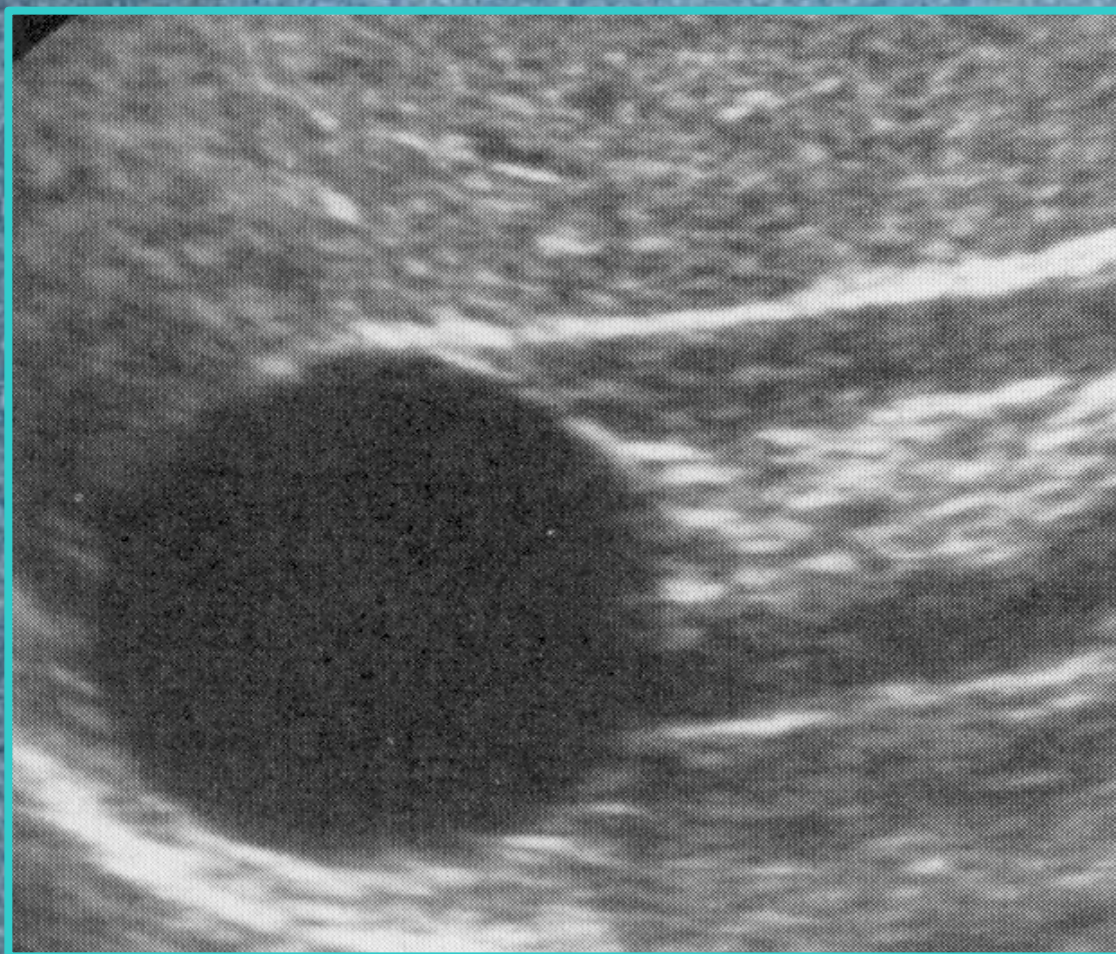












Ultrasonido

Desventajas

- Dependiente del operador.
- No valora estructuras con aire ni hueso.
- La resolución presenta una relación inversa con la profundidad de penetración ; por lo que **no es óptimo** en ptes **obesos**.

Ventajas.

- Económico.
- No invasor.
- No expone a radiación.

Dolor abdominal-Trauma

Dolor en Cuadrante Superior Derecho.

- Colecistitis??
- Riñón derecho.
- Pulmón, pleura.

Dolor Epigástrico?

- Úlcera péptica.
- Pancreatitis??
 - Pseudoquiste
 - Absceso
 - Ascitis
 - Obstrucción biliar
- Aneurisma aórtico?
- Colecistitis aguda
- Desordenes hepáticos.

Dolor FID

- Apendicitis.
- Adenitis mesentérica.
- Enf de Crohn.
- Patología pélvica.

Fiebre OD- Sepsis.

- Colecciones
- Abscesos
- Inflamación órgano localizada
- Tumores

Trauma

- Ultrasonido FAST.
 - A pesar de que se describe su utilización desde hace 30 años; no es hasta hace 10 años que se utiliza más.
 - Lo anterior pues el TC tiene alta sensibilidad y no solo demuestra el líquido libre sino también el órgano afectado.
 - A partir de 1990 se utiliza el FAST con el principal objetivo de detectar líquido libre.

Evaluación en el US FAST:

Espacio Morrison, ambos cuadrantes superiores.

Góteras paracólicas.

Pelvis

Derrame pericárdico, derrame pleural, neumotórax.

“La sensibilidad mejora con la vejiga llena”

Tipos de Estudios

-
- ***Ultrasonido de abdomen:***
 - Ultrasonido de abdomen superior (ayuno de 8 hrs.)
 - Ultrasonido de vías urinarias (vejiga llena)
 - Ultrasonido de abdomen general (ayuno y vejiga llena)
 - Ultrasonido de pelvis (vejiga llena)
 - Ultrasonido obstétrico temprano (vejiga llena)
 - Ultrasonido obstétrico tardío.

-
- ***Ultrasonido de tejidos blandos:***
 - Ultrasonido de mamas.
 - Ultrasonido de testículos.
 - Ultrasonido de cuello-tiroides.

-
- ***Ultrasonido músculo esquelético***
 - Ultrasonido de rodilla
 - Ultrasonido de hombro
 - Ultrasonido de tobillo
 - Ultrasonido de tendones.
 - Ultrasonido de músculo

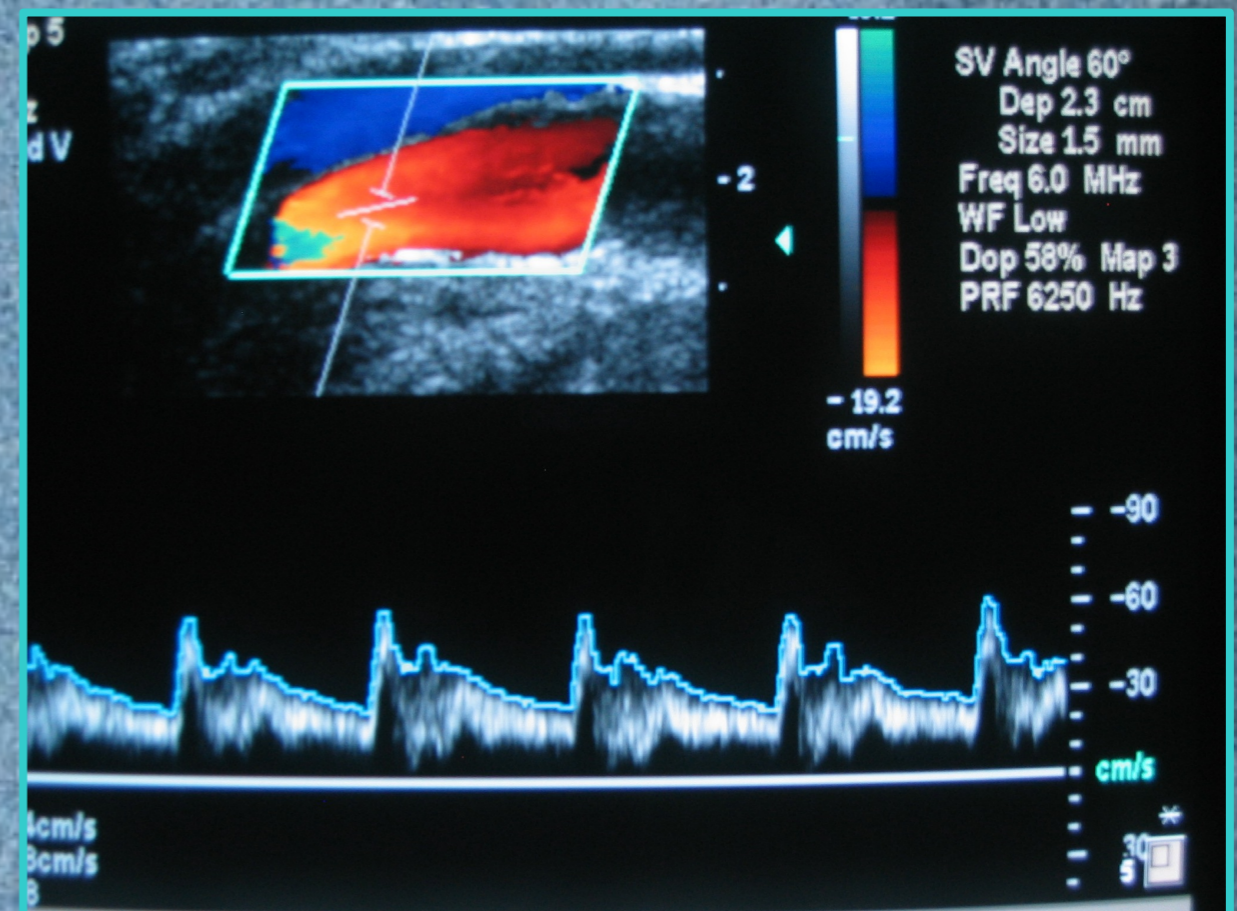
-
- ***Ultrasonido Doppler:***
 - Ultrasonido doppler de carótidas.
 - Ultrasonido doppler arterial.
 - Ultrasonido doppler venoso.
 - Ultrasonido doppler de arterias renales.(ayuno)

-
- ***Ultrasonido transvaginal.(vejiga vacía)***
 - ***Ultrasonido transrectal.***
 - ***Ultrasonido de cerebro.***
 - ***Ultrasonido FAST.***

Ultrasonido Doppler

Ultrasonido doppler

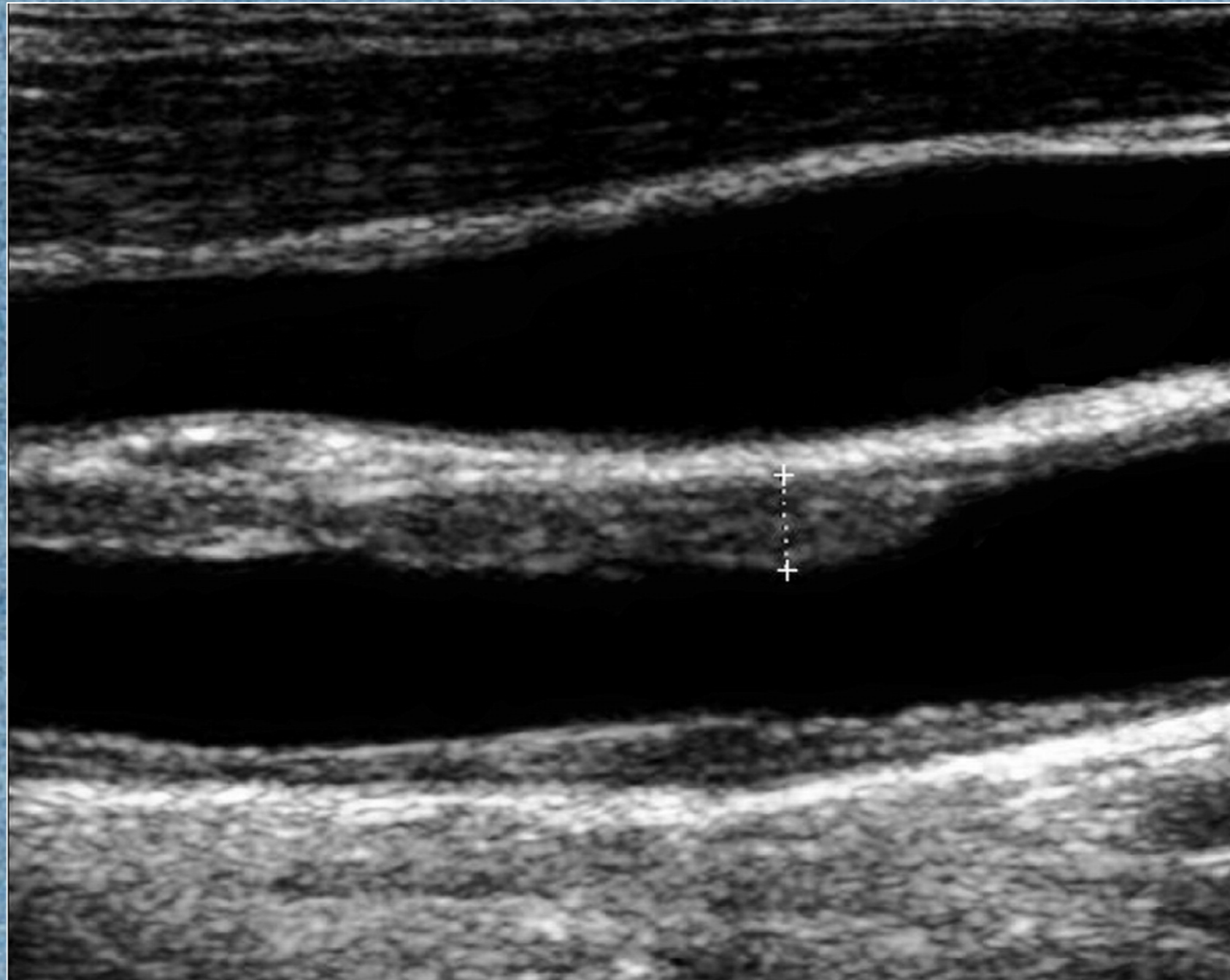
- Se basa en que los sonidos reflejados por un objeto en movimiento son de diferente frecuencia a la onda sonora inicial.
- Permite detectar el flujo, su dirección y su velocidad.



Usos del Doppler

- **Arteriales**
 - Carótidas y vertebrales
 - Arterias periféricas
 - Aorta abdominal
 - Arterias renales (HTA)
- **Venosas**
 - Eje esplenoportal
 - Vena renal
 - Venas periféricas (TVP)
 - Insuficiencia venosa
- **Otras:**
 - Lesiones traumáticas
 - Valorar flujo de lesiones
 - Diferenciar estructuras

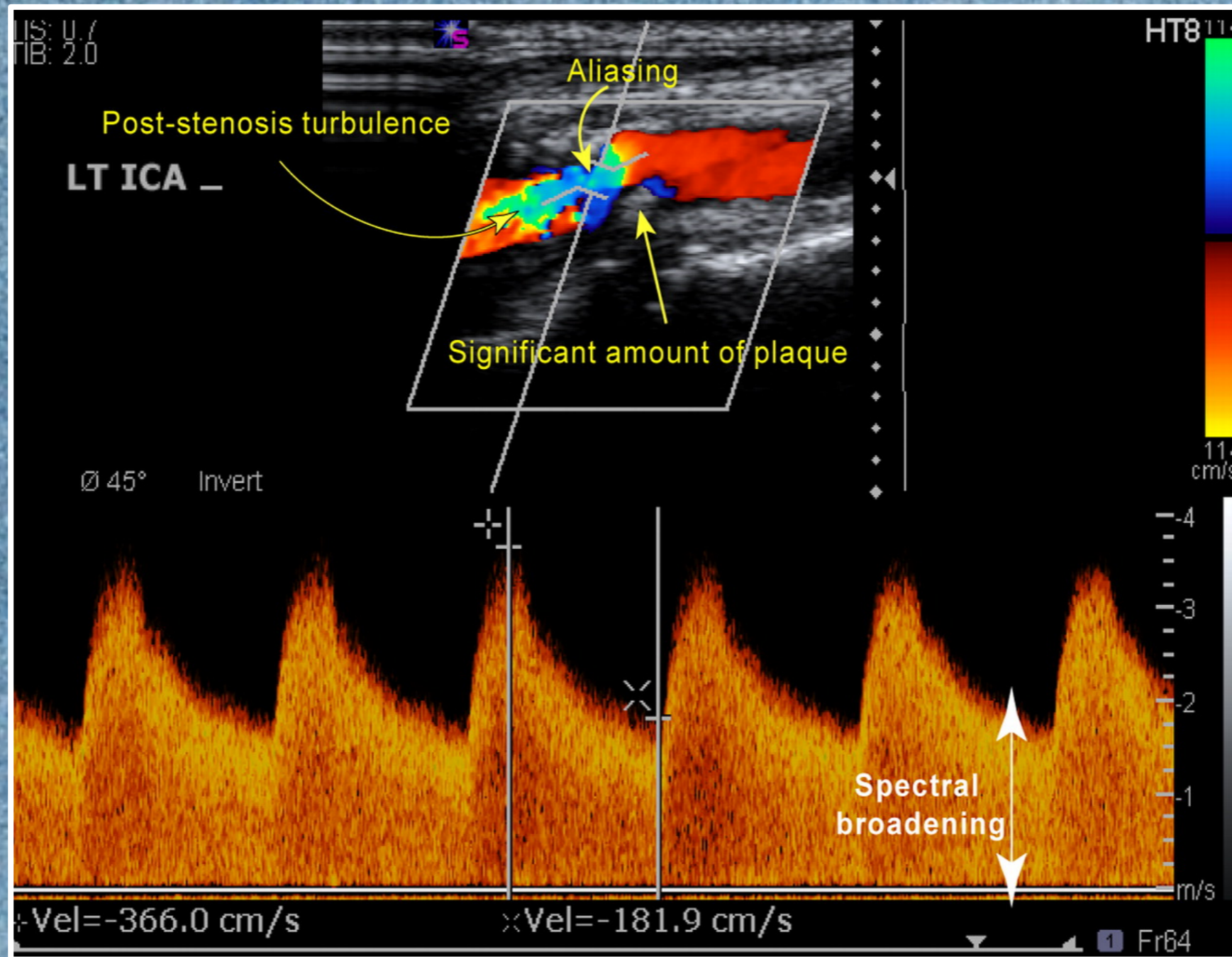
Carótidas



Carótidas



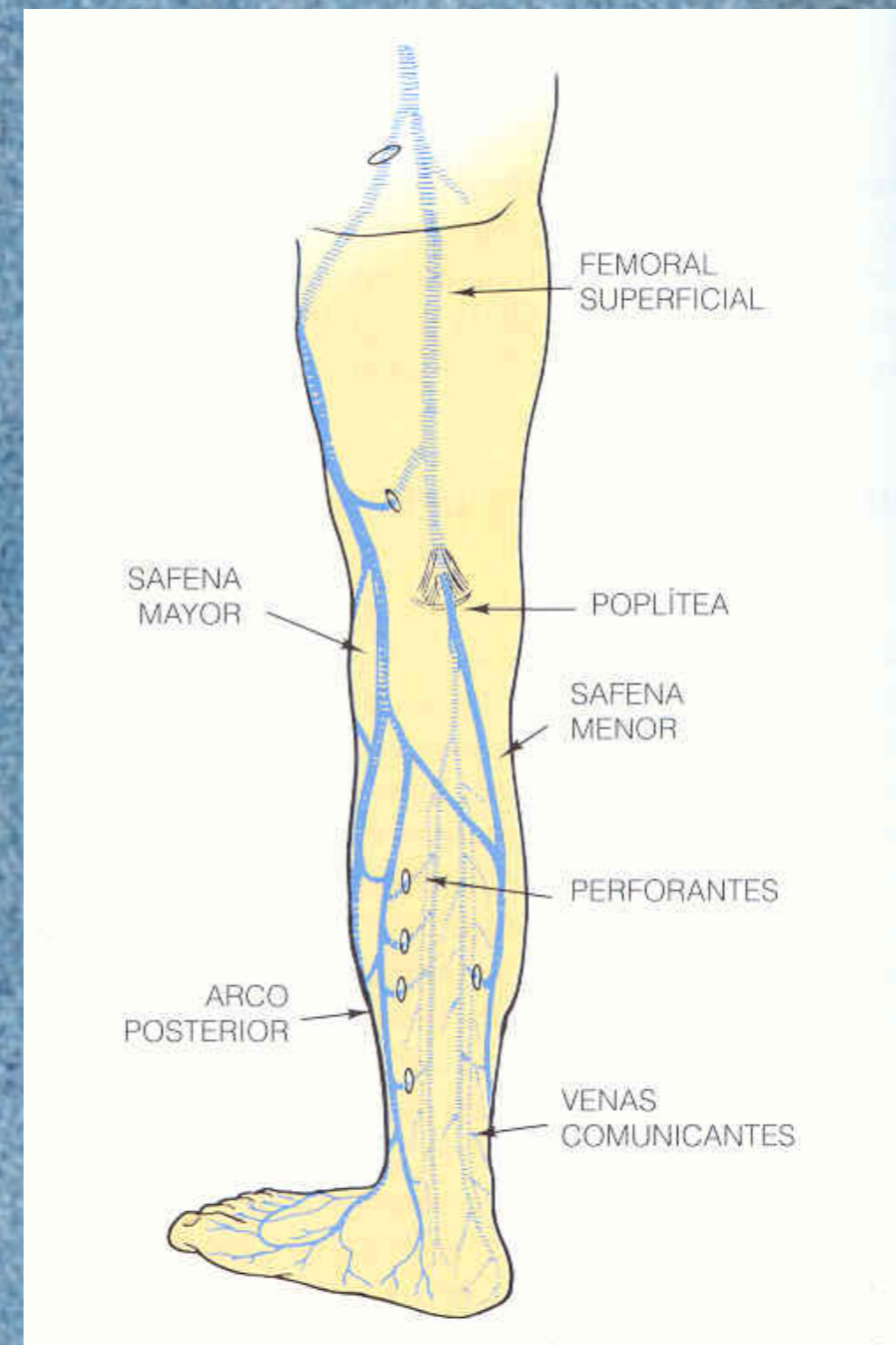
Carótidas



Venoso

Trombosis Venosa Superficial:

- Enfermedad relativamente benigna
- DX: clínica
- TX: sintomático



Venoso

Trombosis Venosa Profunda:

- Potencialmente fatal.TEP.
- Es primordial un método dx, por la variable presentación y la falta de fiabilidad del EF.
- Tríada de estasis venosa VIRCHOW:
 1. Estasis venosa.
 2. Daño endotelial.
 3. Hipercoagulabilidad.

Venoso

Factores de riesgo para la TVP :

1. Pacientes quirúrgicos.
2. Hipercoagulabilidad postqx
3. Operación pélvica, artroplastía de cadera-rodilla
4. Edad avanzada.
5. Trauma de extremidad
6. TVP previa.
7. Alteración coagulación.
8. Enfermedad maligna.

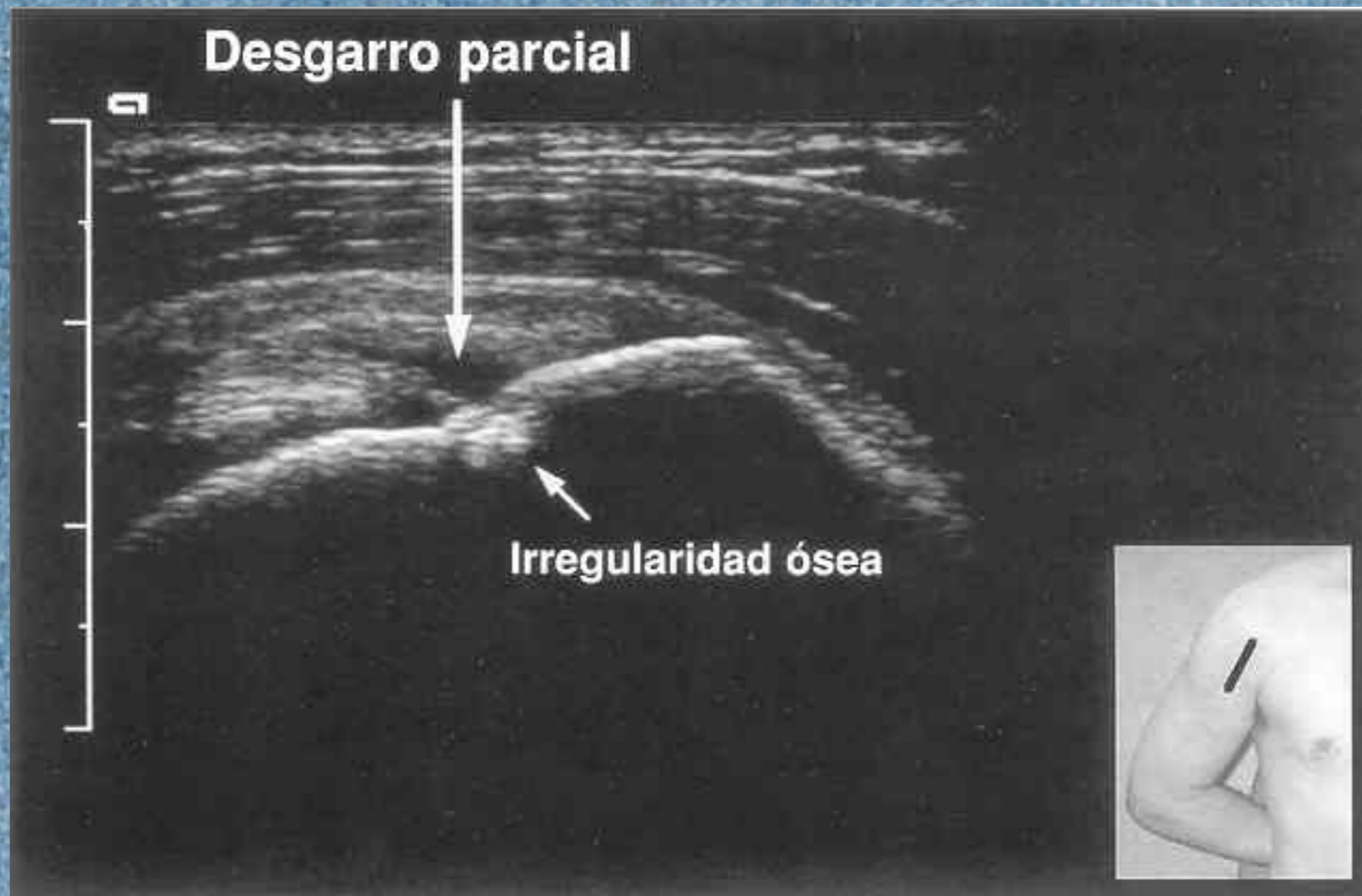
Doppler Renal

Estenosis de la Arteria Renal

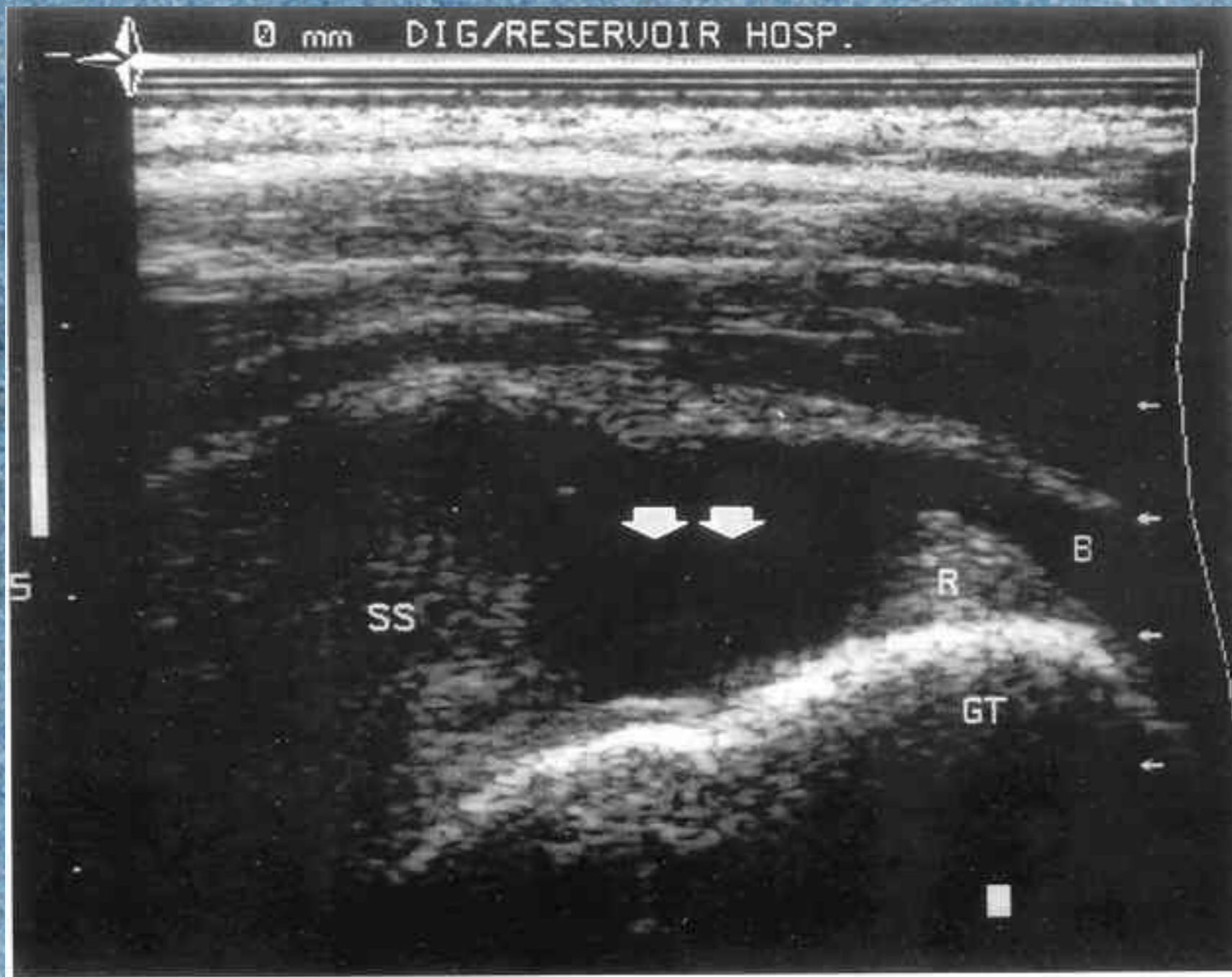
- Puede causar:
 - isquemia/hipertensión
- Es significativa:
 - con reducción de flujo 50-60%
- Causa corregible más fte de HTA
- Buscar estenosis de aa renal en ptes:
 1. Joven con HTA severa
 2. HTA progresiva-maligna
 3. HTA difícil de controlar
 4. HTA y alteración de PFR
 5. IR y riñones de diferente tamaño

Ultrasonido Musculoesquelético

Hombro



Hombro



Tobillo



Rodilla



Ultrasonido Obstétrico.

Indicaciones de US Obstétrico en I trimestre:

- Estimación de la edad gestacional
- Sangrado transvaginal
- Sospecha de embarazo múltiple
- Sospecha de embarazo ectópico
- Guía de procedimientos
- Discordancia entre altura uterina y amenorrea.
- Sospecha clínica de masa anexial.
- Sospecha de enfermedad del trofoblasto.
- Diagnóstico precoz de anomalías fetales.

Indicaciones US obstétrico II y III trimestre

- Edad gestacional.
- Estimación del peso fetal.
- Anatomía Fetal.
- Utero y anexos.
- Vida, Número, Presentación y Actividad Fetal.
- Volumen de líquido amniótico.
- Placenta.

Saco Gestacional

Se identifica:

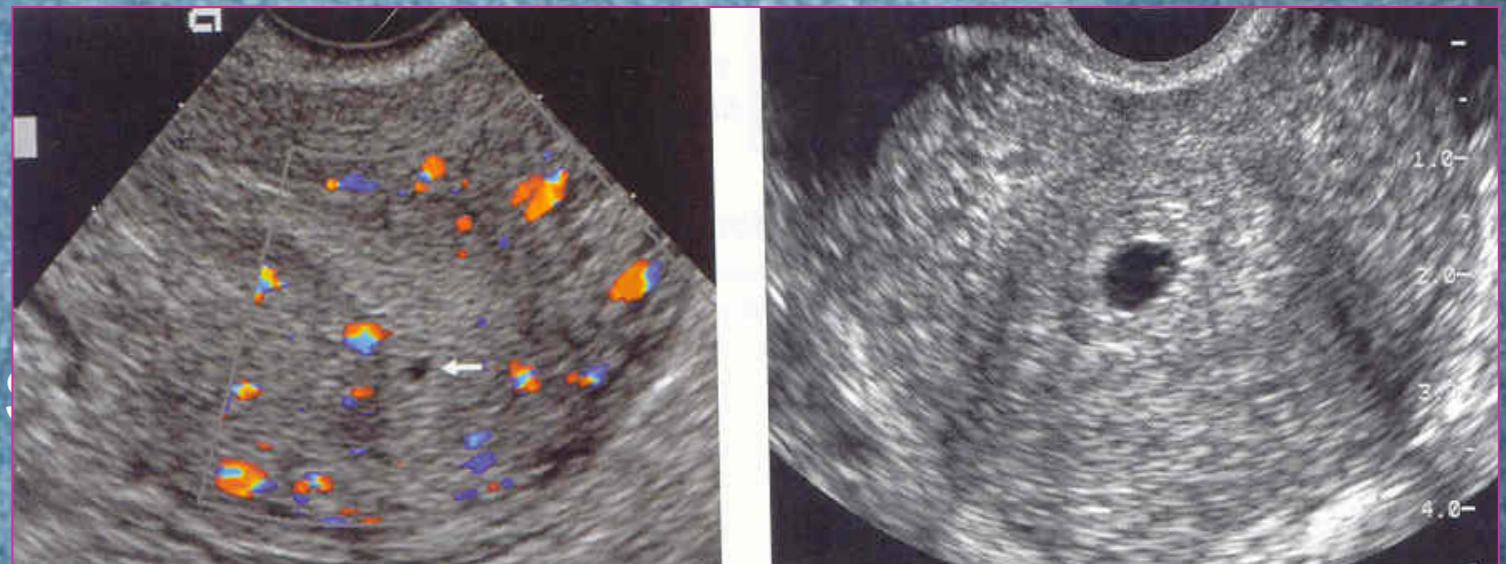
Ultrasonido:

US transv → 4,5 a 5 s.

Us abd → 5 s.

HCG

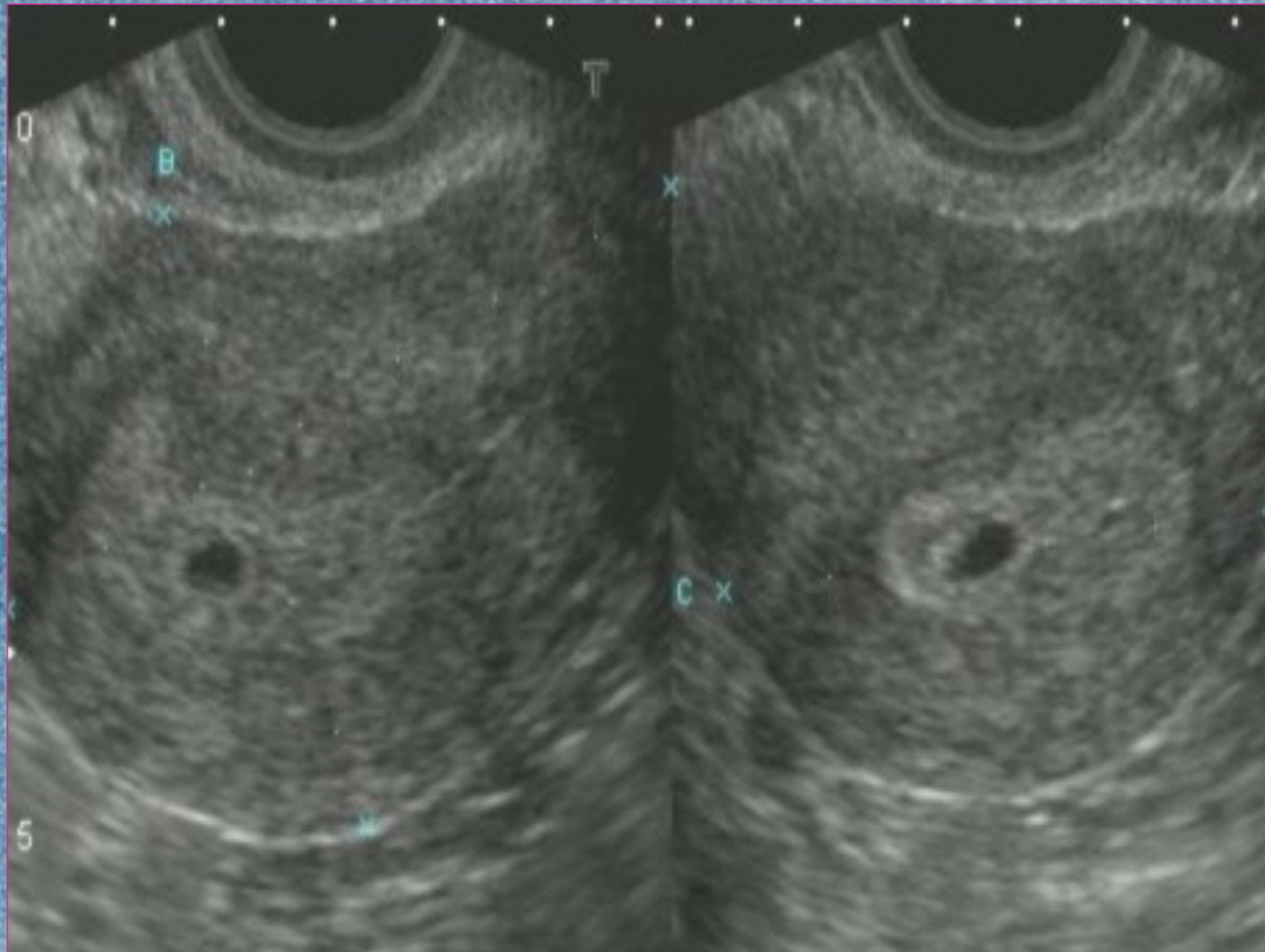
Cuando hCG mayor de
1161 mUI/ml



Us transv 4,5 semanas.

5,5 semanas

Saco Gestacional



Vesícula Vitelina



5 sem 4 d

Embrión



6 sem 6 d

Embrión



9 semanas

Líquido Amniótico

- **ILA (índice de líquido amniótico):**
 - divide el útero en 4 cuadrantes y suma las mayores bolsas en c/cuadrante respectivamente sin partes fetales ni cordón umbilical.
 - **Normal: 8-18 cm.**
 - **Oligo: menos de 7cm.**
 - **Poli: más de 21 cm.**

Polihidramnios:

- Idiopático,
- DM,
- Anl congénita
- SNC:
 - anencefalia, encefalocele, espina bífida,
- GI:
 - atresia esófago, duodeno, yeyuno, ileon ,
- Hidrops fetal
- Malf esquelética
- Malf renal:
 - obstrucción ureteropielica, displasia multiquística.
- Eritroblastosis,
- Gemelar

- Oligoamnios:

- Alta morbi-mortalidad. Oligoamnios **severo: una sola laguna menor de 1cm.**

- Etiología:

- Oliguria fetal. (agenesia renal, displasia multiquística bilateral, válvula uretral posterior)
- Postmadurez o disfunción placentaria
- HTA materna.

Placenta

- Placenta
 - Menor de **13 semanas: corion.**
 - Mayor de 13 semanas: placenta.
- Partes:
 - Placa basal: contacto con miometrio.
 - Placa corial: se inserta el cordon.
 - Parénquima placentario

Procedimientos de Intervencionismo guiados por US

Modalidades

- Aspiración de quistes.
- Localización-marcaje de lesiones.
- Biopsia

Ventajas

- Tolerancia del paciente.
- Rapidez.
- Visualización en tiempo real.
- Accesibilidad a todas las áreas de la mama y axila.
- Costo bajo.
- No utiliza radiaciones ionizantes.

-
- 1994: Parker, demuestra la fidelidad de la core-biopsia en lesiones no palpables al compararla con la biopsia quirúrgica previo marcaje.
 - Otros estudios demuestran la misma exactitud.

-
- Su uso
 - disminuye el número de biopsias quirúrgicas innecesarias para lesiones benignas y
 - reduce el número de procedimientos en pacientes con cáncer.
 - Smith et al:
 - Promedio de procedimiento:
 - Pacientes con dx por bx qx: 2.01
 - Pacientes con dx por core: 1.25

-
- Probabilidad de obtener márgenes limpios en la primera cirugía es mayor en las pacientes en las que el diagnóstico de cáncer se les realizó previamente con core byopsi.

Aspiración de quistes

- Indicación:
 - Quistes que aumentan de tamaño
 - palpables recientemente,
 - aliviar síntomas,
 - quistes complejos.

Biopsia con aguja fina

- Requiere de patólogo y sitio para evaluar la muestra.
- Radiation Oncology Diagnosis Group V (RDOGV) : estudio de masas no palpables y microcalcificaciones demuestra:
 - BAF : 10% de muestra insuficiente con patólogo presente. 11% de muestra insuficiente sin patólogo.
 - Exactitud de BAF 77% y de 99.2% con Core en masas en el mismo estudio.
- Clarke et al : Resultados similares BAF vs Core en lesiones palpables
- BAF: no distingue entre carcinoma insitu vs invasivo.

Marcaje de lesiones

- Puede acceder todas las áreas de la mama.
- Radiografía de la muestra quirúrgica.

Biopsia

- Biopsia guiada por US es menos invasiva y tiene menor costo que la biopsia quirúrgica en el diagnóstico de cáncer de mama.
- El procedimiento es rápido, bien tolerado y con pocas complicaciones.

Core Biopsy

- Se recomienda aguja de 14 gauge.
- Fishman et al ; cuatro muestras para un dx confiable en core de 14 gauge.
- Sauer et al; tres muestras.
- Complicaciones: neumotórax, hematoma, infección... poco frecuente.
- Se puede utilizar en pacientes con tratamiento anticoagulante si es prioridad.

