



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



USO DE LA ECOGRAFÍA EN EL PACIENTE SÉPTICO

Dr. José Tatay
Dra. Alba Montagud (MIR 3)

Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 28 Abril 2017



INDICE

Importancia de la sepsis

Monitorización ecográfica

Uso de la ecografía en el paciente séptico

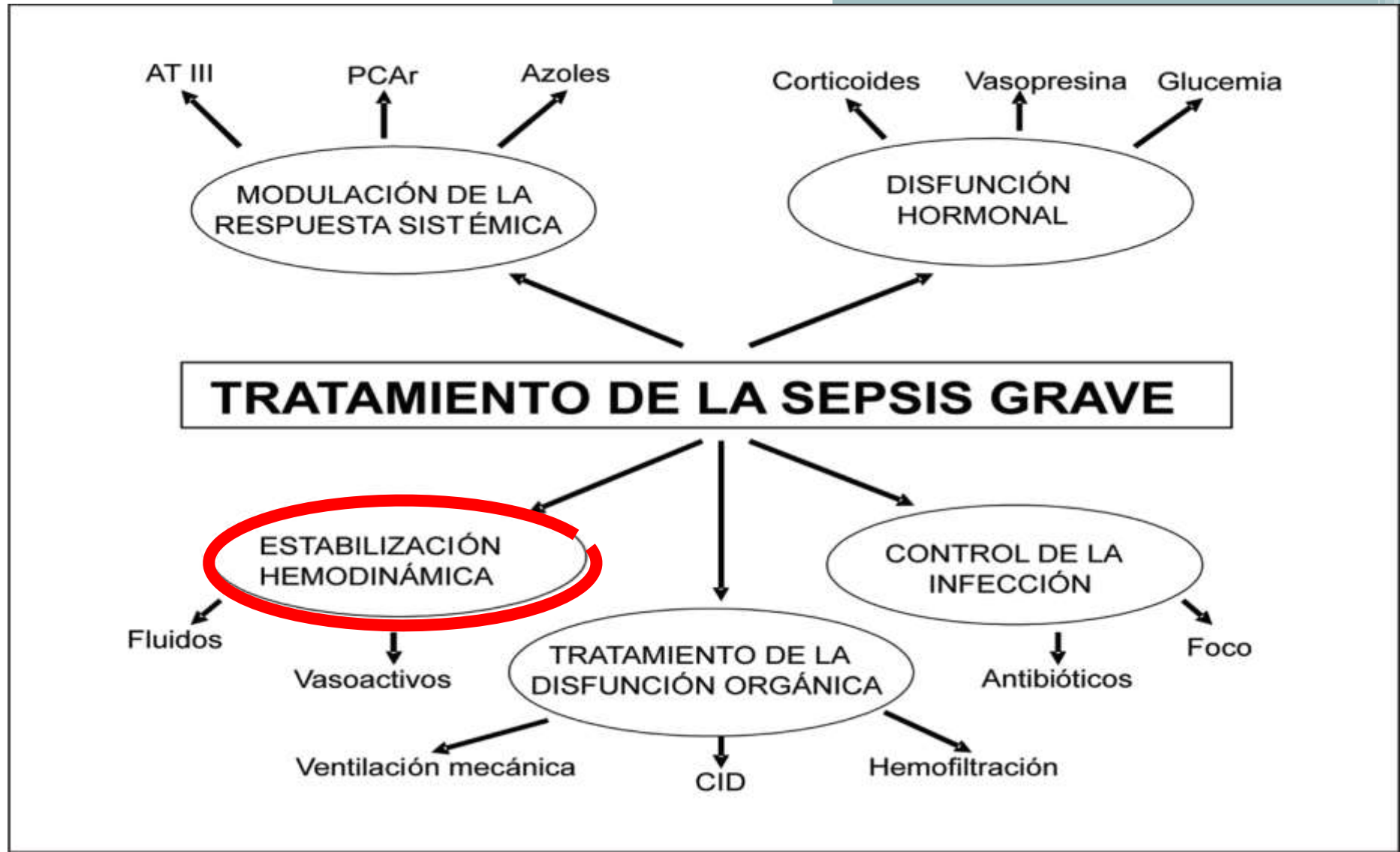
- Control hemodinámico
- Control complicaciones/Localización foco
- Otros usos



SEPSIS

- La sepsis es una respuesta sistémica y perjudicial del huésped a la infección
- Causa más frecuente de ingreso en cuidados críticos
- Una de cada cuatro personas muere a causa de ella
- La velocidad y la precisión del tratamiento administrado en las horas iniciales después del desarrollo influye directamente en la morbimortalidad





SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
 Valencia 28 Abril 2017



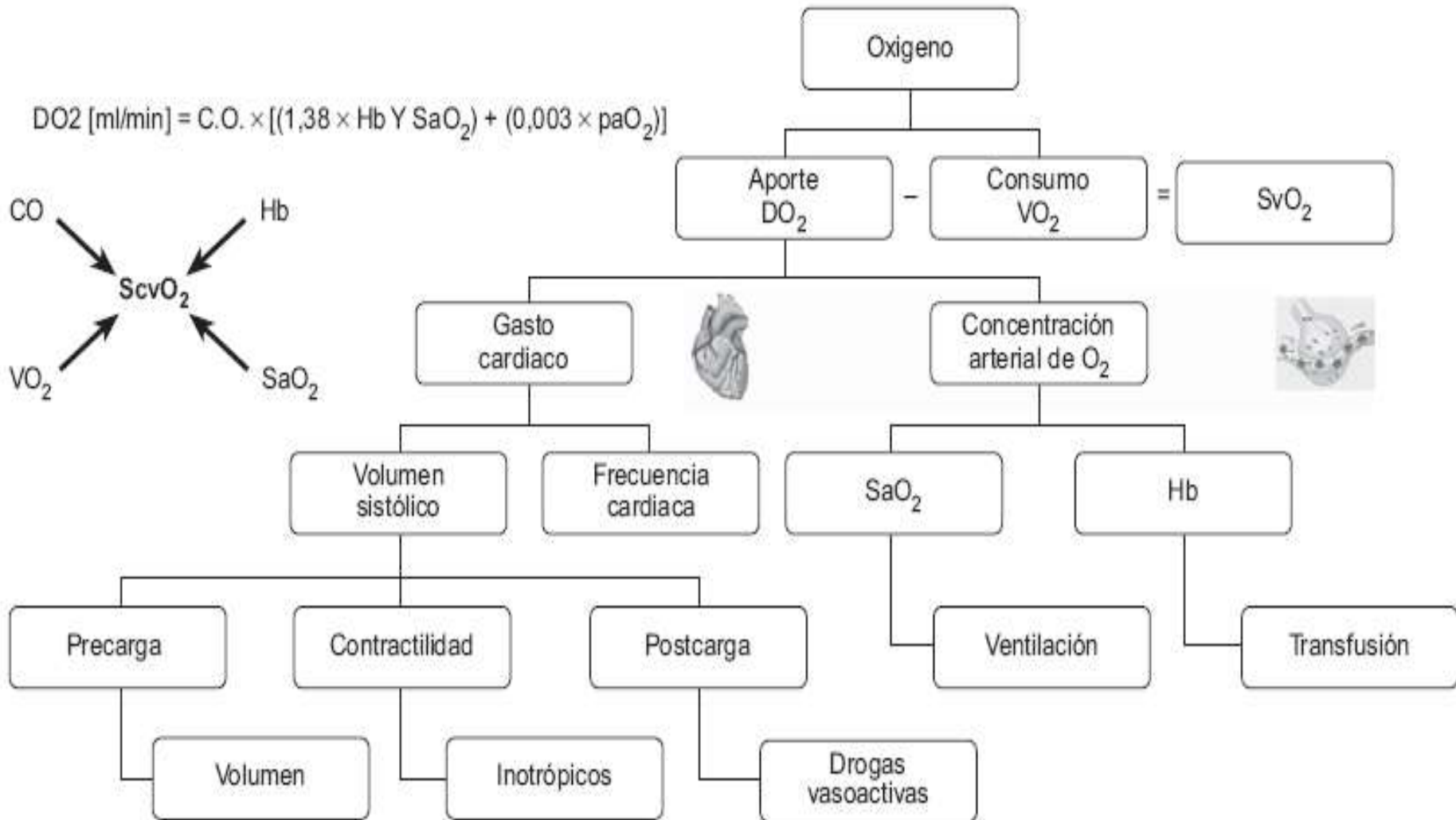


Figura 3 Medidas terapéuticas para mejorar el aporte de oxígeno.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 28 Abril 2017



Monitorización hemodinámica continua

- Aunque un paciente tenga monitorización hemodinámica continua, no se toman, en general, más de 2 ó 3 decisiones terapéuticas en una guardia basadas en la misma. Por lo tanto, la continuidad del sistema de monitorización no es una necesidad.
- Los estudios más recientes recalcan la “ No modificación en la actitud terapéutica”, no siendo una guía excesivamente útil en la práctica



PAPEL DE LA ECOGRAFÍA

- Los ecógrafos portátiles permiten hacer una ecografía guiada a parámetros hemodinámicos y realizar cálculos concretos focalizados en menos de 5 minutos.
- Permite ampliar información de pleura y pulmones (atelectasias y derrames, etc.), útiles en situación de hipoxemia.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 28 Abril 2017



PAPEL DE LA ECOGRAFÍA

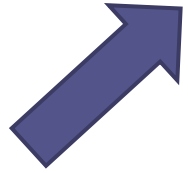
- La ecografía se ha convertido en una herramienta diagnóstica y terapéutica en situaciones críticas
- Útil en la toma de decisiones en fallo ventilatorio agudo, en predicción de supervivencia y en la disminución de complicaciones en procedimientos invasivos.
- Hay protocolos de ecografía en reanimación descritos donde se analizan las variables más relevantes en situaciones críticas como la función ventricular izquierda, respuesta a volumen, dilatación del ventrículo derecho y la evaluación pulmonar.



USO DE LA ECOGRAFIA EN EL PACIENTE SÉPTICO

BIBLIOGRAFÍA: CONTROL HEMODINÁMICO GUIADO POR ECOCARDIO

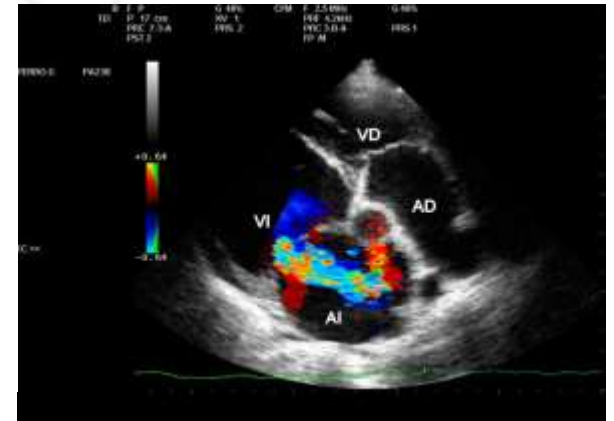
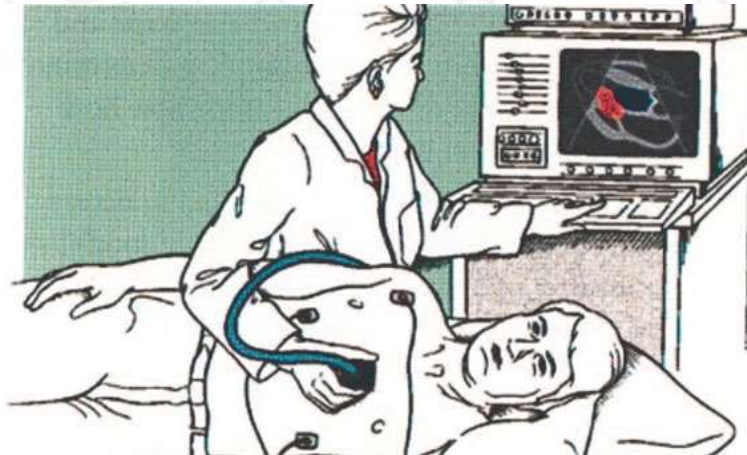
ECOCARDIOGRAFIA



VOLUMEN



PRECARGA



USO DE LA ECOGRAFIA EN EL PACIENTE SÉPTICO

PERO.....HAY MUCHOS MÁS USOS



1. Guiarnos en la fluidoterapia
2. Localización foco infeccioso
3. Control complicaciones
4. Seguimiento evolución
5. Drenaje ecoguiado
6. Accesos venosos
7. Reclutamiento alveolar

CONTROL HEMODINÁMICO

ECOGRAFÍA CARDÍACA

ECOGRAFÍA PULMONAR

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 28 Abril 2017**



ECO. CARDÍACA

1. Herramienta de monitorización hemodinámica (GC, respuesta a fluidos)
2. Herramienta de diagnóstico rápido en el paciente en shock (FCUS)



- 1. Establecer la fisiopatología del shock**
- 2. Modifica la pauta de tratamiento respecto al manejo convencional**

ECO. CARDÍACA

PROTOCOLO FCUS

1. Función del ventrículo izquierdo
2. Volemia
3. Función del ventrículo derecho
4. Derrame pericárdico
5. Fallo diastólico con o sin obstrucción del tracto de salida...



Ventanas Ecocardiográficas

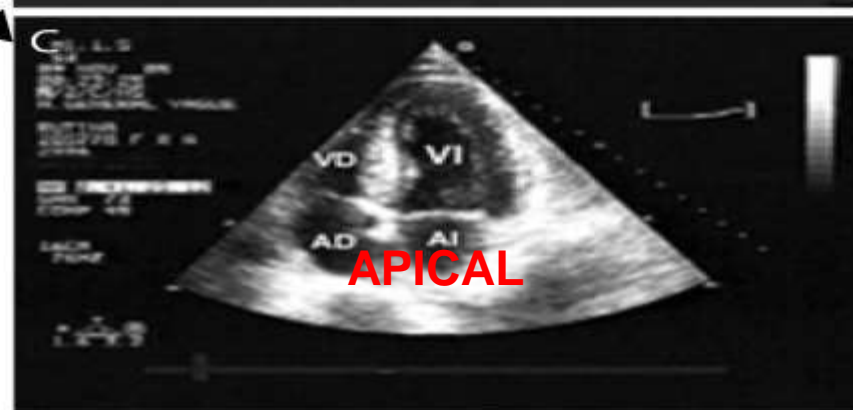
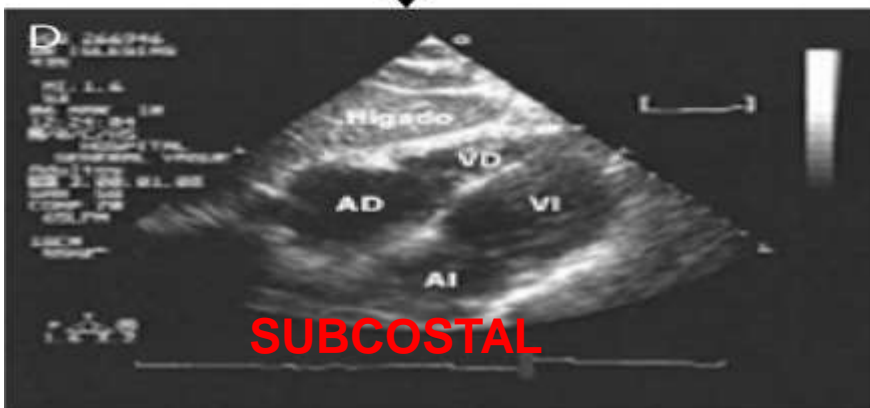
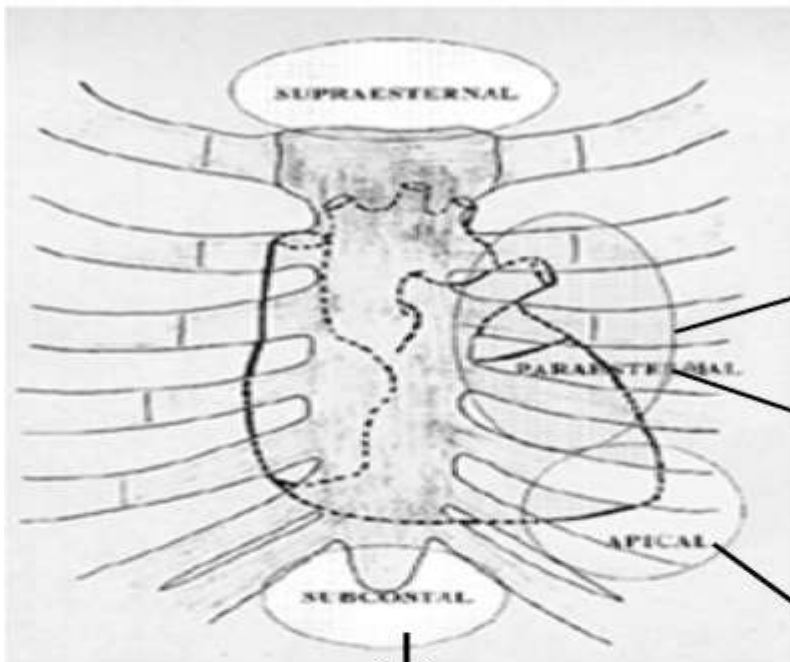




Figura 3. Visión del eje largo paraesternal.
VI: ventrículo izquierdo; AI: aurícula
izquierda; vm: válvula mitral; VD: ventrículo
derecho; VA: válvula aórtica

1. Función ventrículo derecho

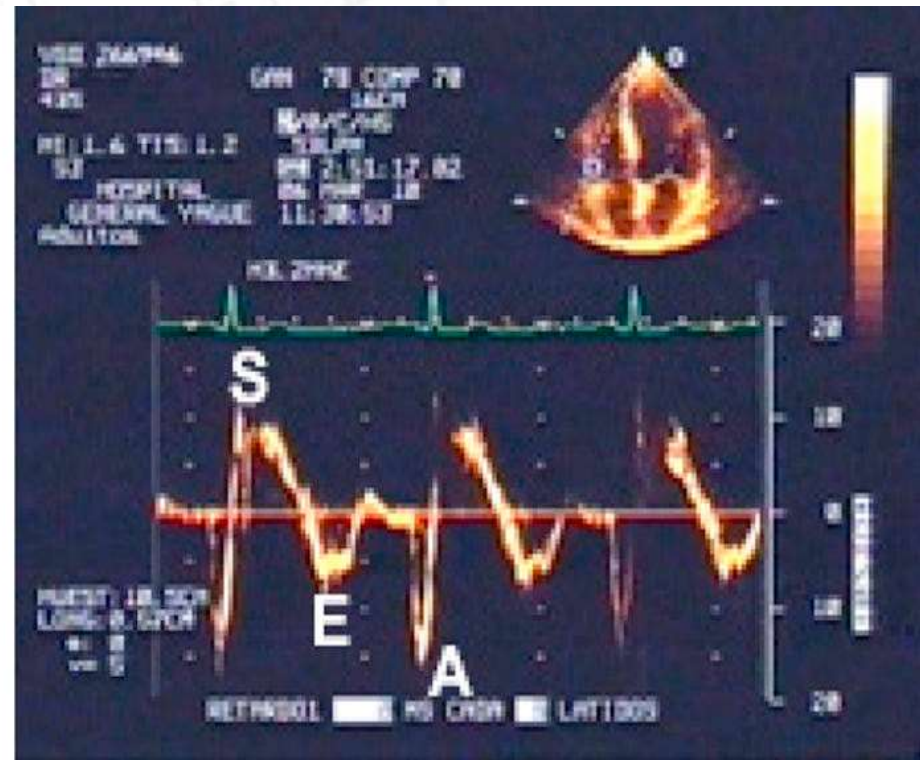
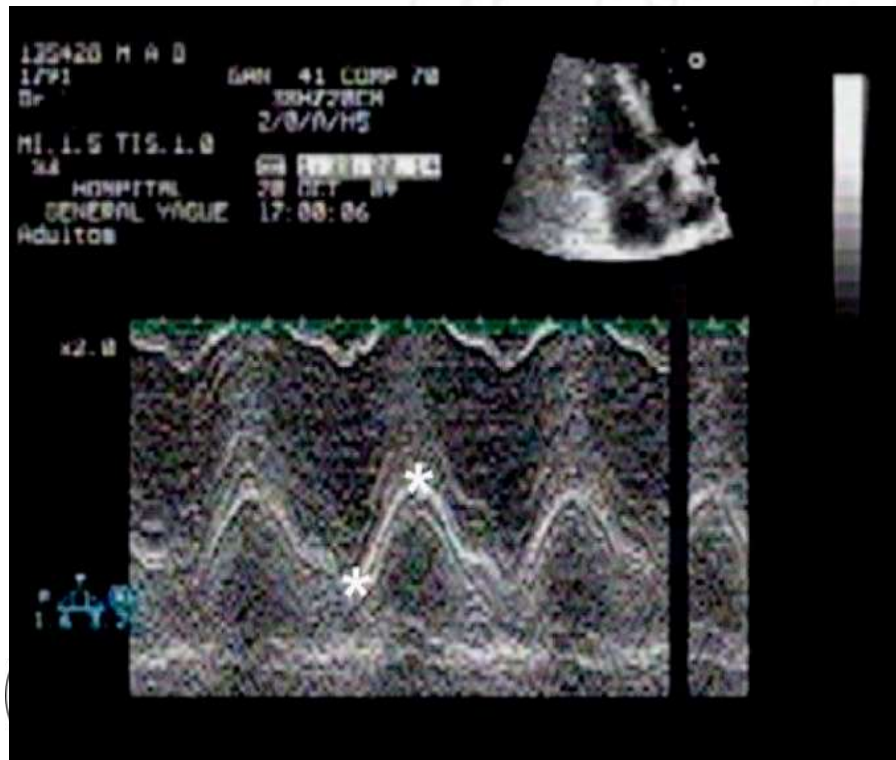
- El estudio de la función del ventrículo derecho se ha visto limitado por la complejidad de su morfología
- El patrón contráctil predominante del ventrículo derecho es el acortamiento longitudinal, el cual puede ser determinado de forma no invasiva a través del desplazamiento sistólico del anillo tricúspide.



Desplazamiento sistólico del anillo tricúspide (TAPSE)

TAPSE: Medida de la distancia que recorre el anillo tricúspide durante la sístole a lo largo del plano longitudinal

- Evalúa la función sistólica derecha
- Valor de TAPSE <16 mm (anormal)



2. FUNCIÓN VENTRÍCULO IZQUIERDO

SHOCK CARDIOGÉNICO

Planos ecocardiográficos:

PARAESTERNAL EJE LARGO
APICAL

Método “eyeball”: Grado de acercamiento del septo interventricular a un punto imaginario fijo en medio de la cavidad ventricular. (FEVI)

Movimiento de la valva mitral anterior: valva alejada del septo

SHOCK DISTRIBUTIVO

Planos ecocardiográficos:

SUBCOSTAL
APICAL

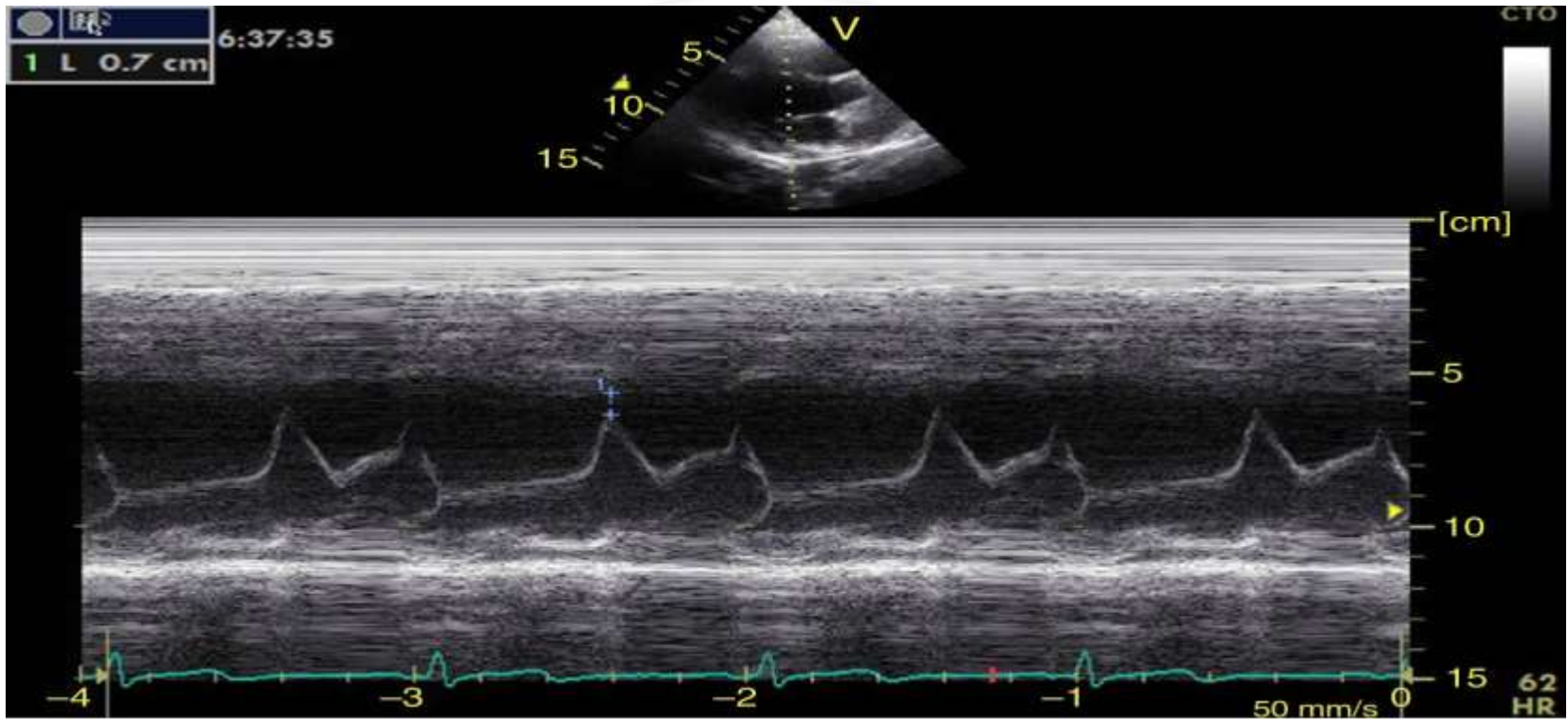
Hipovolemia: VI hiperninámico
Colapso sistólico VI



PSAX: “Kissing papillary muscles”:
Contacto músculos papilares durante la sístole.

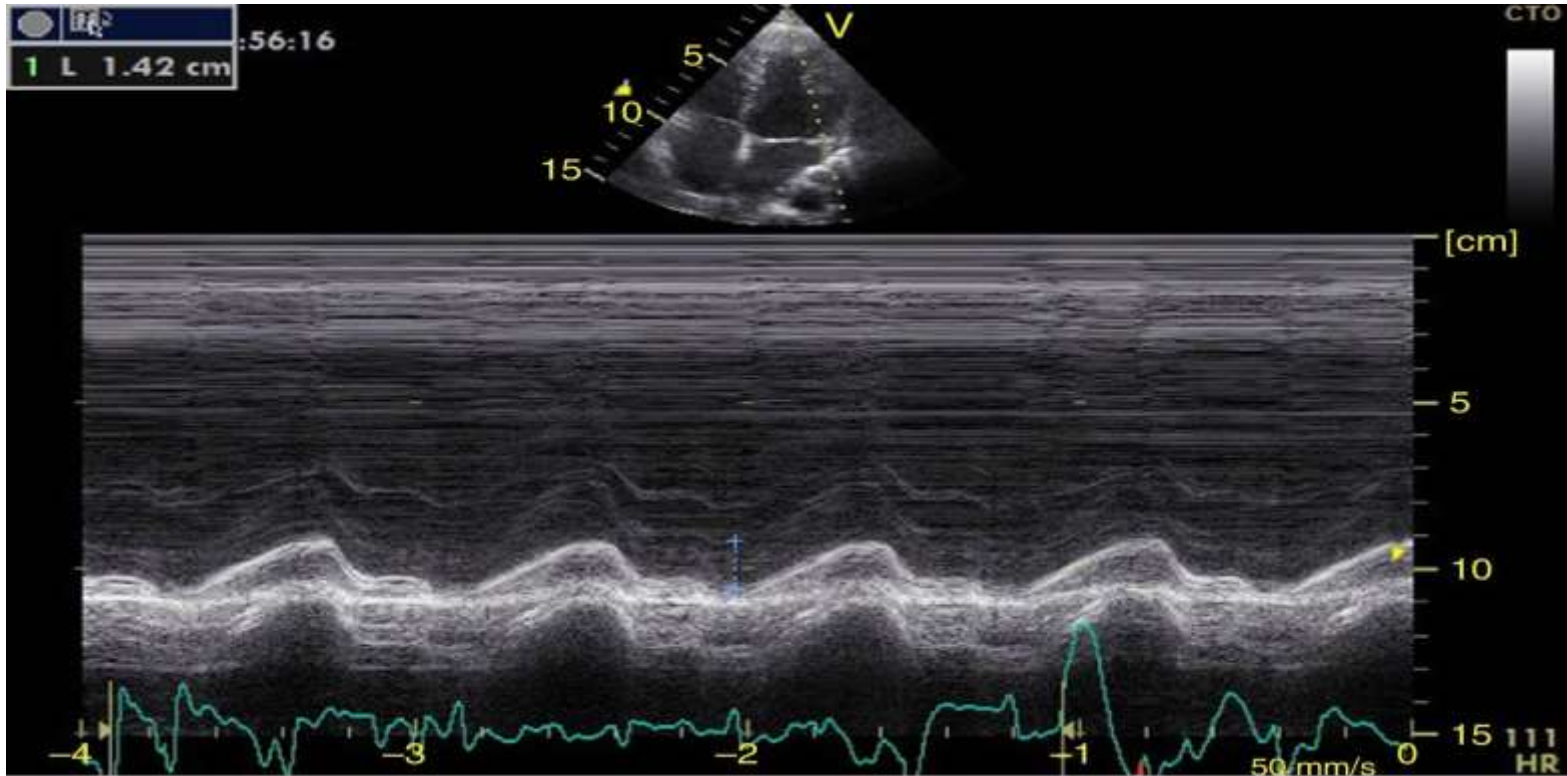
PLAX: Contacto valva mitral anterior mitral con el septo

Aproximación de la valva anterior mitral al septum interventricular



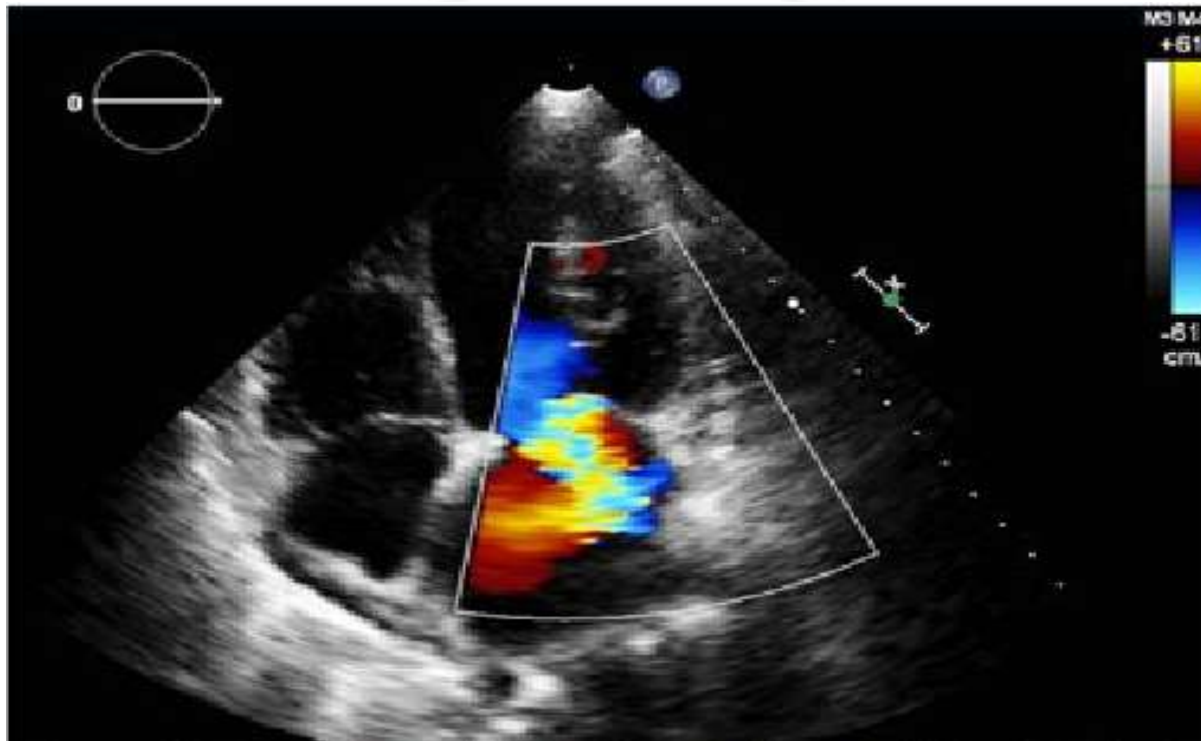
Ventana paraesternal eje largo en **modo M**. Distancia entre valva anterior mitral al septum interventricular (línea azul de 0,7cm). Valor normal < 1cm.

Excursión sistólica del anillo mitral (MAPSE)



Ventana apical 4 cámaras en modo M. Excursión sistólica del anillo mitral o MAPSE (línea azul de 1,42cm). Valor normal < 1cm (Desplazamiento sistólico del anillo mitral)

SHOCK CARDIOGÉNICO



JET DE INSUFICIENCIA MITRAL SEPTAL

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 28 Abril 2017**



3. MANEJO VOLEMIA



Figura 2. Colocación del transductor sectorial en ventana subxifoidea.

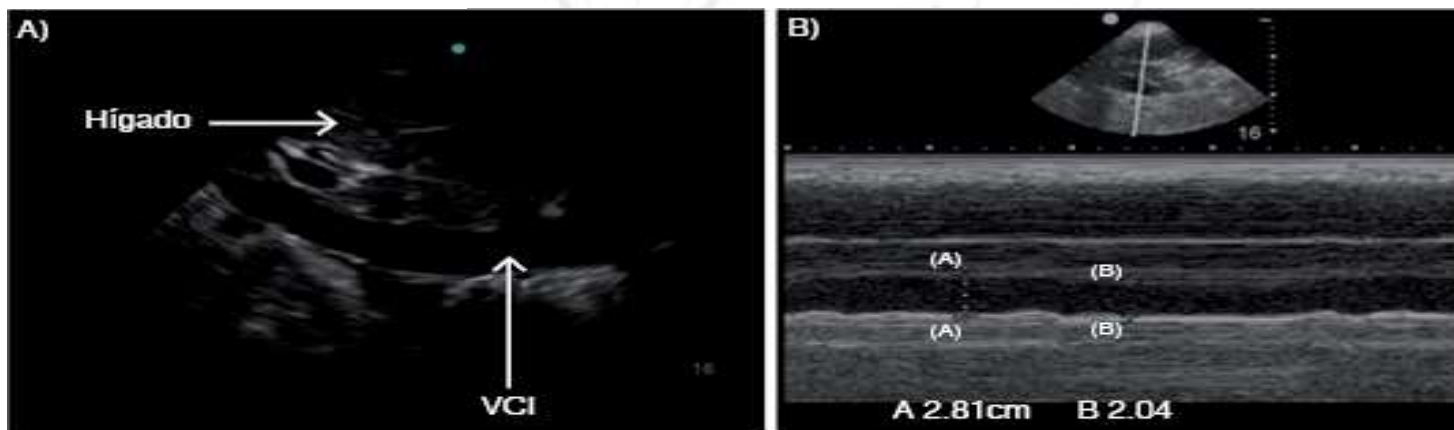
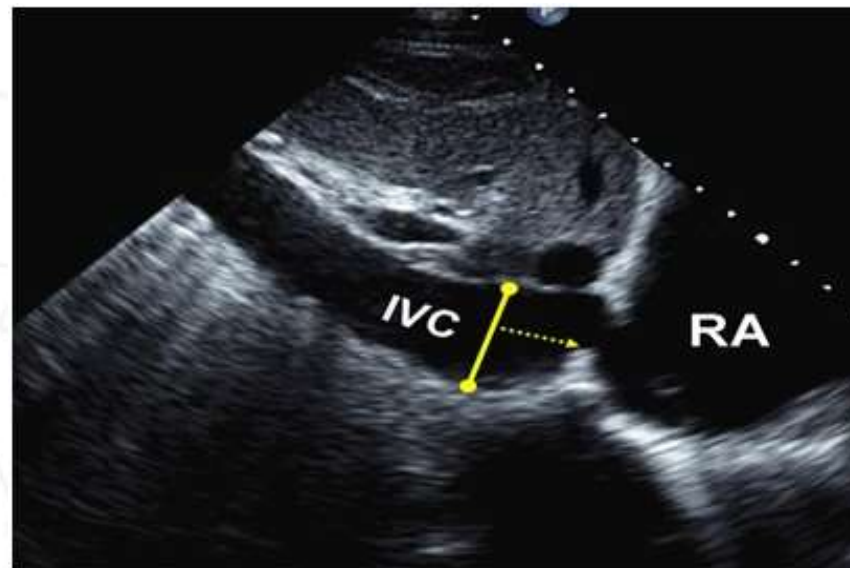
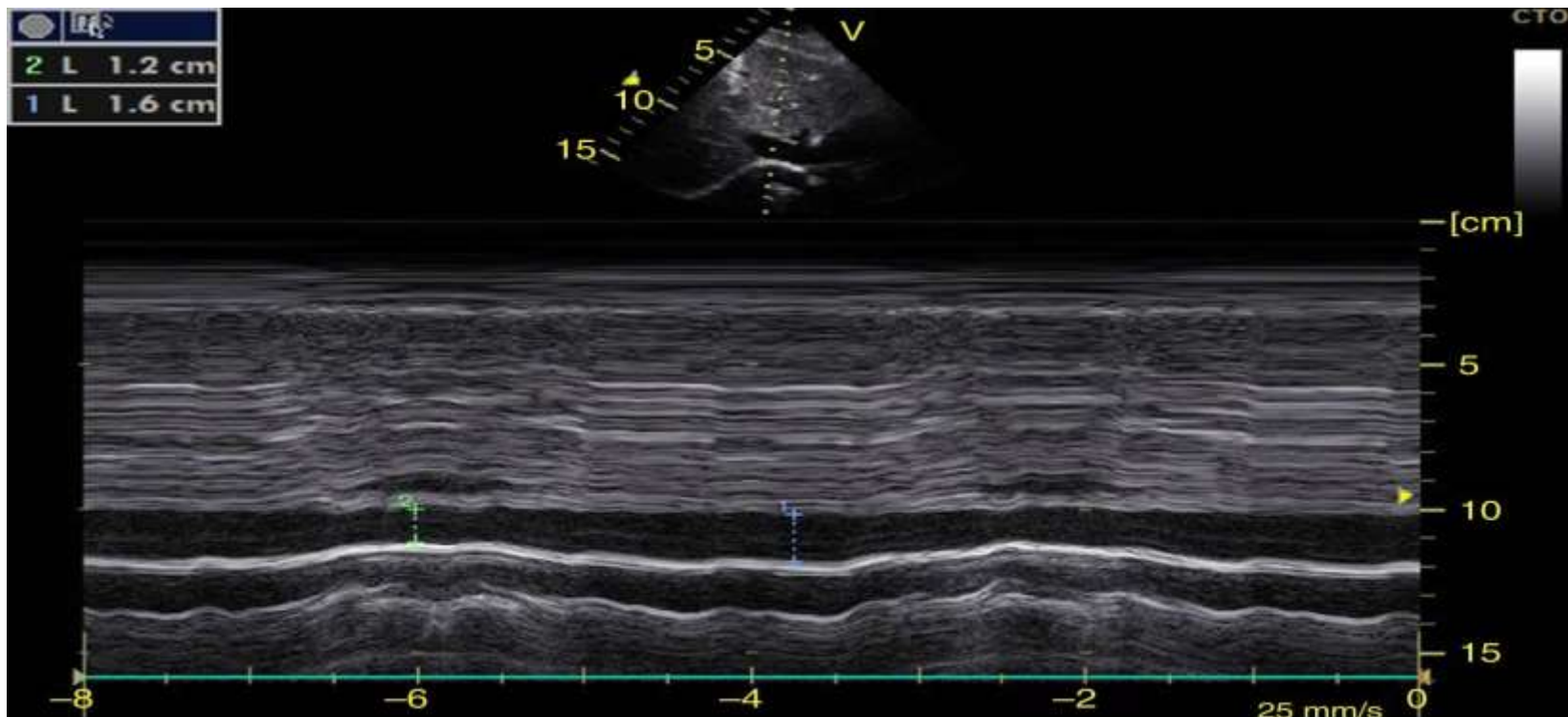


Figura 5. Imagen ultrasonográfica de la vena cava inferior en donde se observa **A)** Imagen longitudinal de vena cava inferior vista subcostal en modo 2D. **B)** Medición de la variación del diámetro durante respiración espontánea en modo movimiento, (A) que representa el diámetro máximo y (B) diámetro mínimo. El diámetro de la VCI se obtiene con la siguiente fórmula: $(dVCI) = A - B/B$.



Ventana subxifoidea vena cava inferior en modo M. Índice cava inferior= $(DM-Dm/DM) \times 100$. En ventilación mecánica un valor $>15\%$ se considera respondedor a volumen. En ventilación espontánea un valor $>50\%$ con diámetro $<2,1$ cm se correlaciona con PVC <5 cm H₂O. Si es $<50\%$ con diámetro $>2,1$ cm con PVC >10 cm H₂O. Si tiene diámetro $<2,1$ cm con $<50\%$ o diámetro $>2,1$ cm con $>50\%$ se correlaciona con PVC entre 5-10 cm H₂O. DM: diámetro mayor (línea azul); Dm: diámetro menor (línea verde); PVC: presión venosa central.

RELACIÓN VCI/COLAPSO INSPIRATORIO CON PVC

MEDIDA VCI (cm)	% Colapso en inspiración	PVC (mmHg)
< 1	> 50%	0 - 5
1,5 - 2,5	> 50%	5 - 10
1,5 - 2,5	< 50%	10 - 15
> 2,5	Mínima	15 - 20

EN VENTILACIÓN ESPONTÁNEA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 28 Abril 2017



SHOCK EN EL PACIENTE SÉPTICO

SHOCK DISTRIBUTIVO

- **VD “ Vacio ”**
- **VI hiperdinámico**
- **Colapso sistólico ventrículo**
- **“ Kissing papillary muscles ”**
- **Contacto valvula mitral con septo**
- **VCI pequeña/Colapso inspiratorio**



NECESIDAD DE VOLUMEN

SHOCK CARDIOGÉNICO

- **Cavidad ventricular dilatada**
- **Hipoquinesia global**
- **Valva mitral alejada del septo durante la sístole**
- **Jet de insuficiencia mitral central**
- **VCI dilatada/ No colapsable**



SOPORTE INOTRÓPICO

ECO PULMONAR

- Fallo ventilatorio agudo

Protocolo BLUE (un estudio observacional que evalúa criterios)

- *Deslizamiento pleural*
- *Consolidación*
- *Presencia de líneas A o B*

- La ecografía tiene una alta concordancia con la radiografía en varias enfermedades pulmonares agudas (derrames, consolidación, edema)
- Tiene un tiempo de realización mucho menor.
- MODO B / MODO M / Doppler color



ECO. PULMONAR

SONDA CONVEX



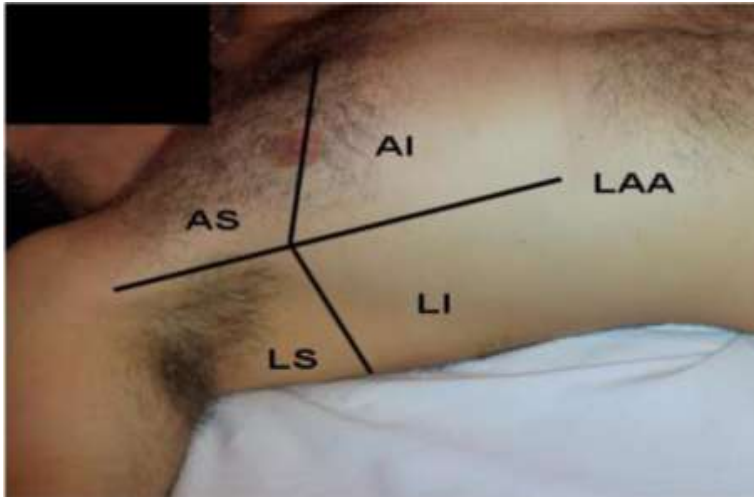
- Difícil uso en los espacios intercostales
- Exploraciones mucho más profundas
- Ideal para obesos

SONDA LINEAL



- Se adapta a los espacio intercostales
- Óptima para observación
Pleura
Campos pulmonares superficiales

DIVISIÓN POR CUADRANTES DEL TÓRAX



LAA: Línea axilar anterior.

- A: Anterior
- L: Lateral
- P: Posterior
- S: Superior.
- I: Inferior.



Zona anterior:

- Aire extrapleurales (Neumotórax).

Zona posterior:

- Derrames y consolidaciones.

• **Todas las zona:**

- Agua pulmonar extracapilar (edema intersticial o alveolar).

ECO. PULMONAR

Signo del deslizamiento pleural:

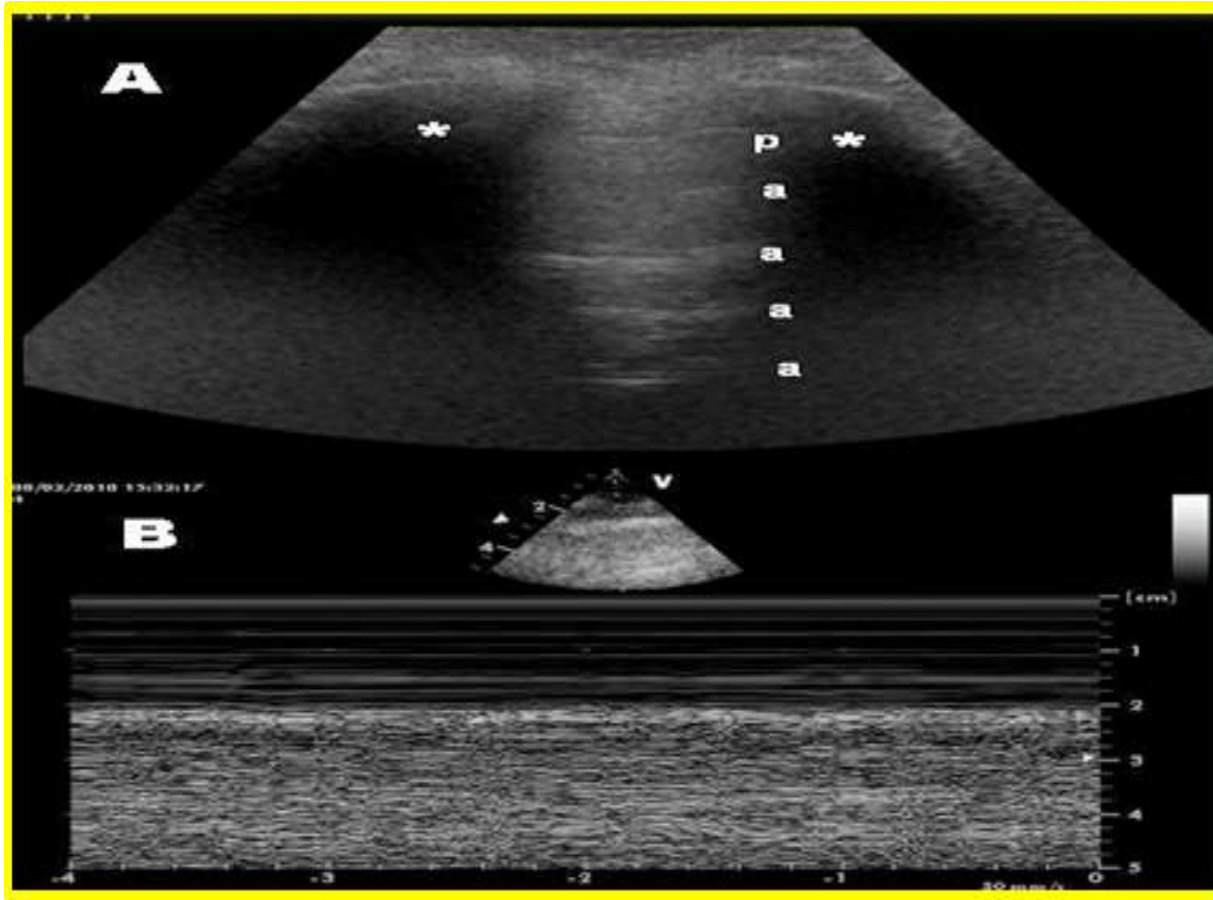
- ✓ Signo básico en la ecografía pulmonar.
- ✓ Este es el signo pulmonar más importante.
- ✓ Movimiento de "vaivén" característico que se produce por el deslizamiento de la pleura visceral sobre la parietal con los ciclos respiratorios.
- ✓ La visualización de este signo significa que, en este punto, el pulmón está en movimiento (hay ventilación).

Líneas A:

- ✓ Hallazgos en la ecografía pulmonar normal
- ✓ Líneas hiperecogénicas horizontales, que aparecen de forma repetida y paralelas a la pleura (más o menos equidistante a la línea pleural).
- ✓ Son consecuencia de la barrera que el aire provoca a los ultrasonidos.
- ✓ Artefacto de reverberación de la pleura en el pulmón normalmente aireado



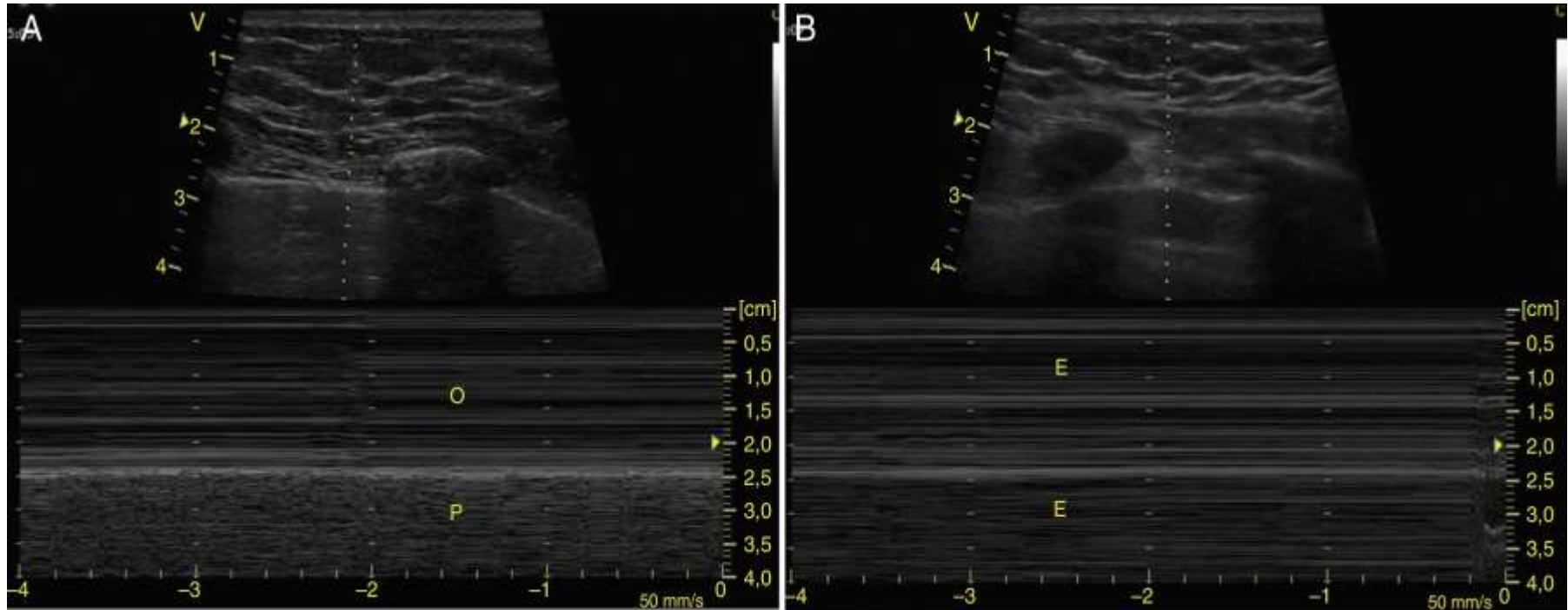
ECO. PULMONAR (PULMÓN NORMAL)



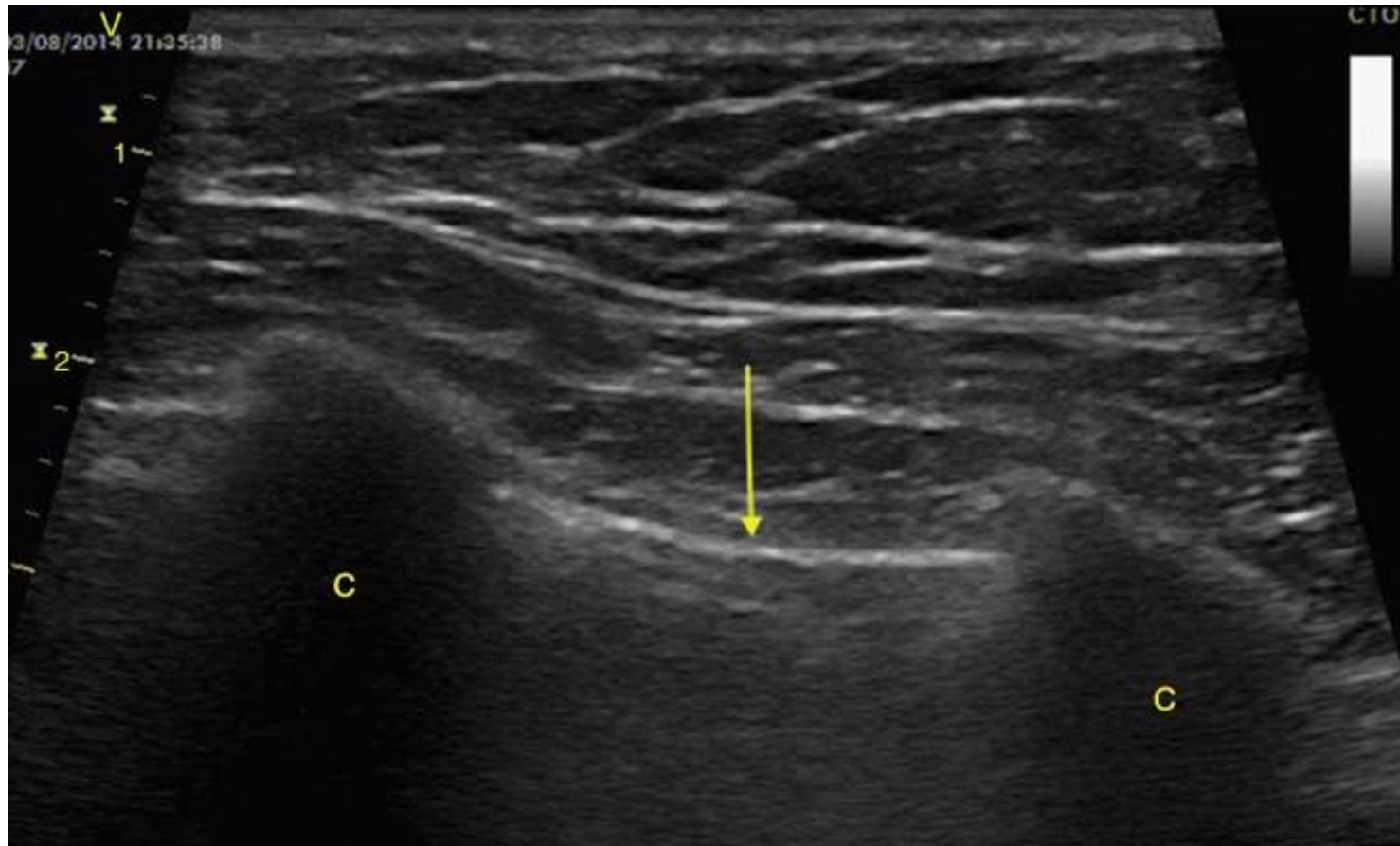
SIGNO DEL MURCIELAGO

SIGNO DE LA BAHIA

ECO. PULMONAR (PULMÓN NORMAL)



A) Deslizamiento pleural observado en modo M como el signo de la playa, la pared torácica que está sin movimiento representa las olas (O) y el deslizamiento pleural representa la playa (P). B) Modo M con signo de estratosfera, representa todas las estructuras sin movimiento (E).



Zona 1 pulmonar (anterior) en 3-5 espacio intercostal. Se ubica la pleura como una línea hiperecoica (flecha) entre las costillas (C) que son hipoeoicas

ECO. PULMONAR

Edema pulmonar

Buscar las líneas B: artefactos verticales de reverberación dentro del pulmón que inician en la pleura hasta el fondo de la pantalla sin desvanecerse y se mueven con el deslizamiento pleural.

Estas líneas B con deslizamiento pleural forman el síndrome intersticial y se asocia con aumento del agua intersticial. Sin deslizamiento pleural, las líneas B se asocian con neumonía, atelectasia o contusión pulmonar



Edema intersticial

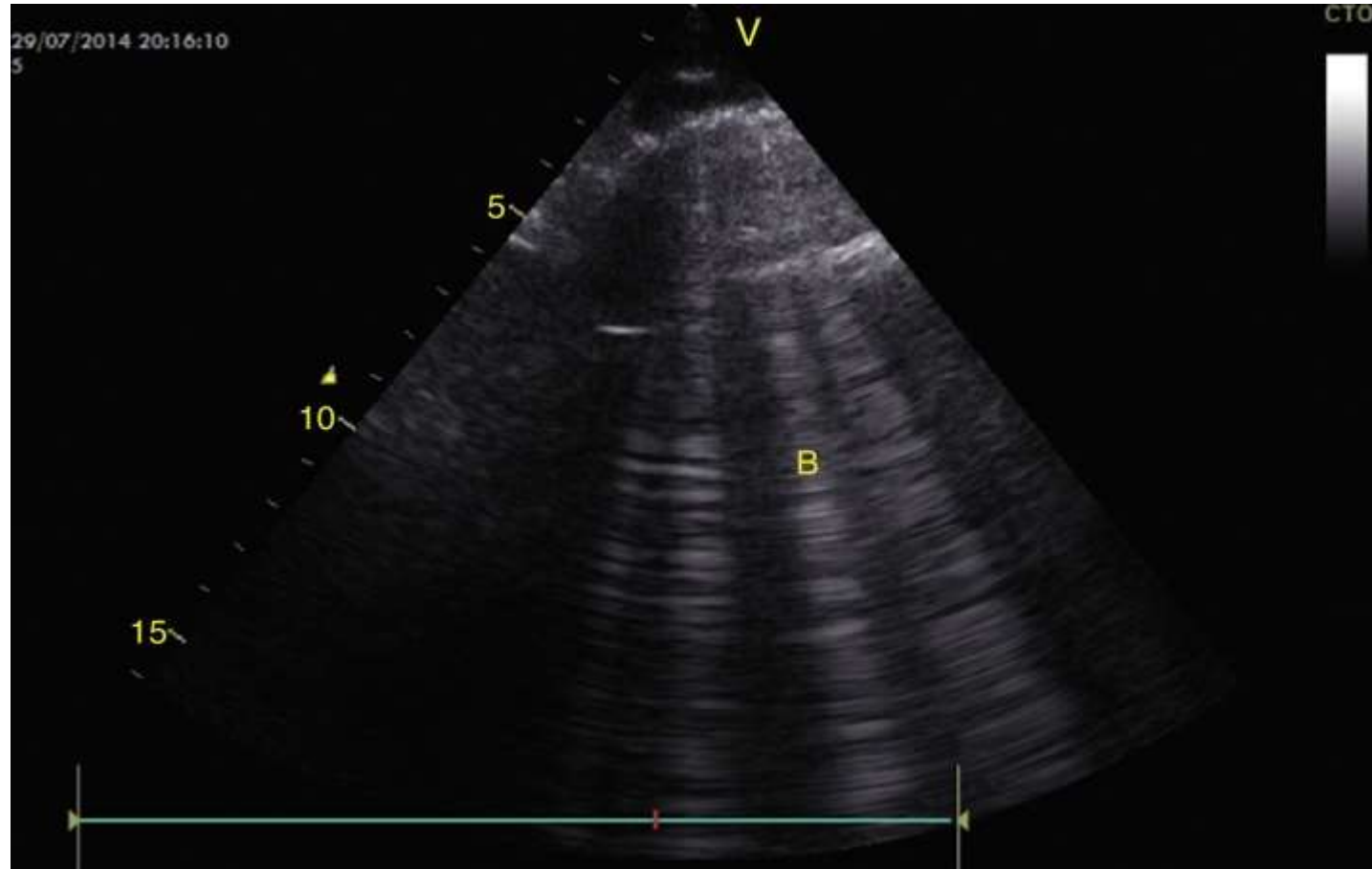


LINEAS B

Líneas B o artefactos en "cola de cometa":

- ✓ Líneas hiperecogénicas verticales, con inicio en la pleura y sin final.
- ✓ Se mueven con el deslizamiento pleural.
- ✓ Pueden aparecer en sujetos normales, de forma aislada en campos medios.
- ✓ Se asocian con:
 - ✓ Aumento del agua extravascular pulmonar (edema)
 - ✓ Engrosamiento de los septos interlobares
 - ✓ Patología intersticial pulmonar (sd alveolointersticial).

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 28 Abril 2017



El síndrome intersticial está caracterizado por presencia de deslizamiento pleural y artefactos B. Observe la presencia de más de 3 líneas verticales (B) que inician en la pleura hasta el fondo de la pantalla relacionado con edema pulmonar.

SHOCK DISTRIBUTIVO

- **VD “ Vacio ”**
- **VI hiperdinámico**
- **Colapso sistólico ventrículo**
- **“ Kissing papillary muscles ”**
- **Contacto valvula mitral con septo**
- **VCI pequeña/Colapso inspiratorio**
- **Neumonía/Derrame**
- **Liquido peritoneal**

SHOCK CARDIOGÉNICO

- **Cavidad ventricular dilatada**
- **Hipoquinesia global**
- **Valva mitral alejada del septo durante la sístole**
- **Jet de insuficiencia mitral central**
- **VCI dilatada/ No colapsable**
- **Edema pulmonar (Líneas B)**
- **Ascitis**
- **Derrame pleural(bilateral,anecoico)**



CONTROL COMPLICACIONES LOCALIZACIÓN DEL FOCO

ECOGRAFIA PULMONAR

ECOGRAFÍA ABDOMINAL

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 28 Abril 2017

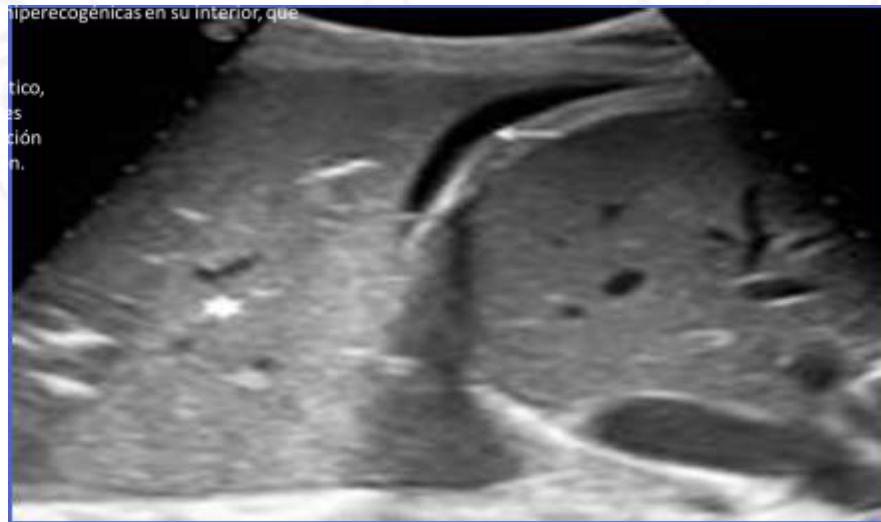


ECO. PULMONAR

NEUMONIA

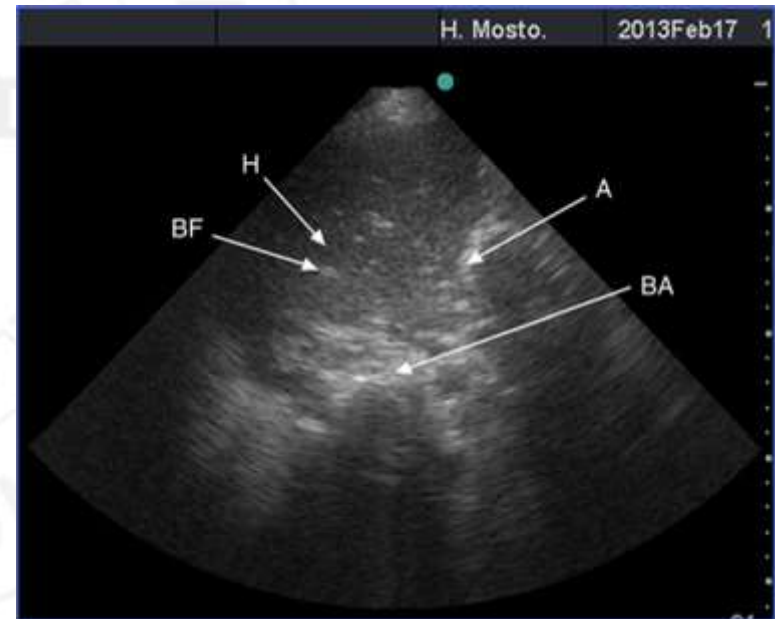
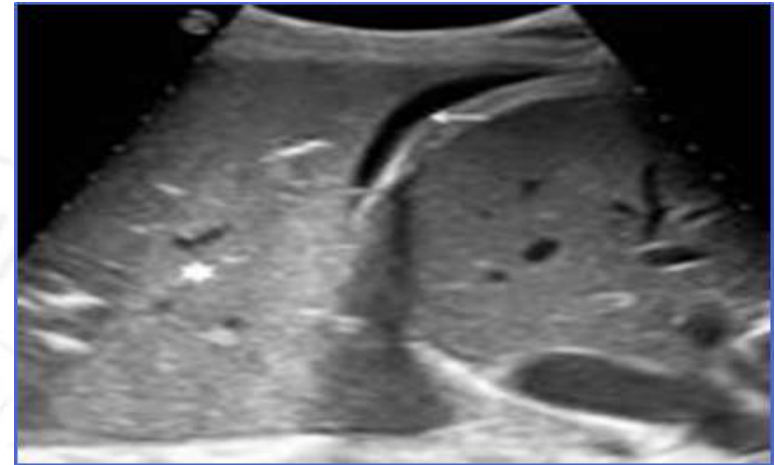
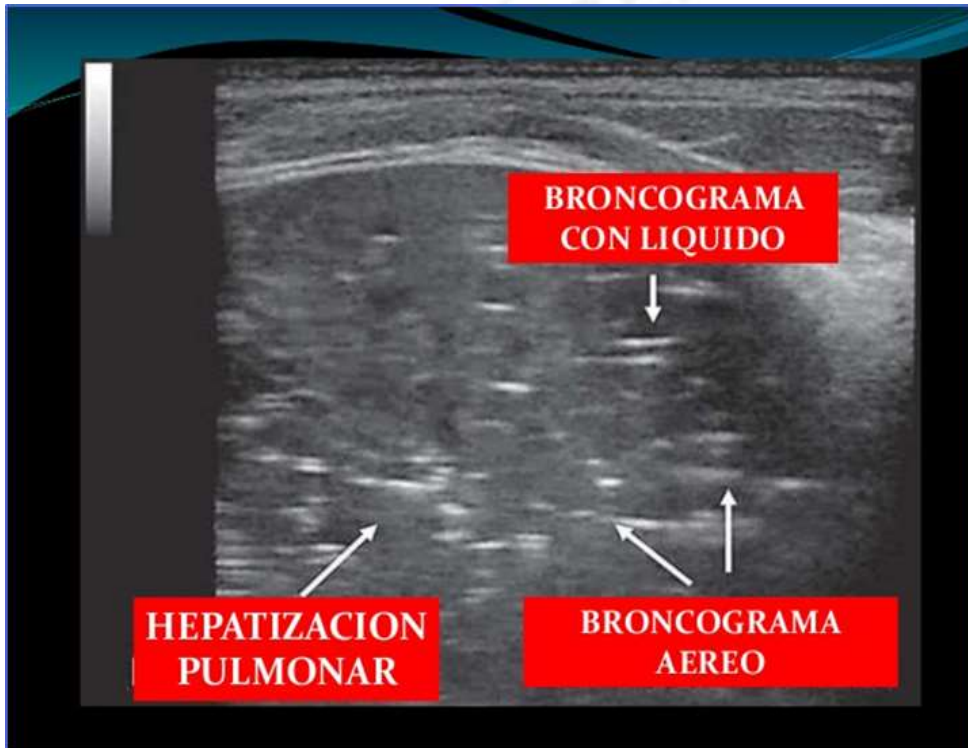
- **En fases iniciales** el pulmón difusamente ecogénico, con un aspecto ecográfico similar al del hígado (“**hepatización pulmonar**”), con márgenes irregulares y, a menudo, imágenes lineales ramificadas hiperecogénicas en su interior, que corresponden a broncograma aéreo.

- **En fases más avanzadas**, y tras tratamiento antibiótico, las consolidaciones neumónicas muestran múltiples imágenes aéreas en su interior que traducen curación del parénquima pulmonar con progresiva aireación.



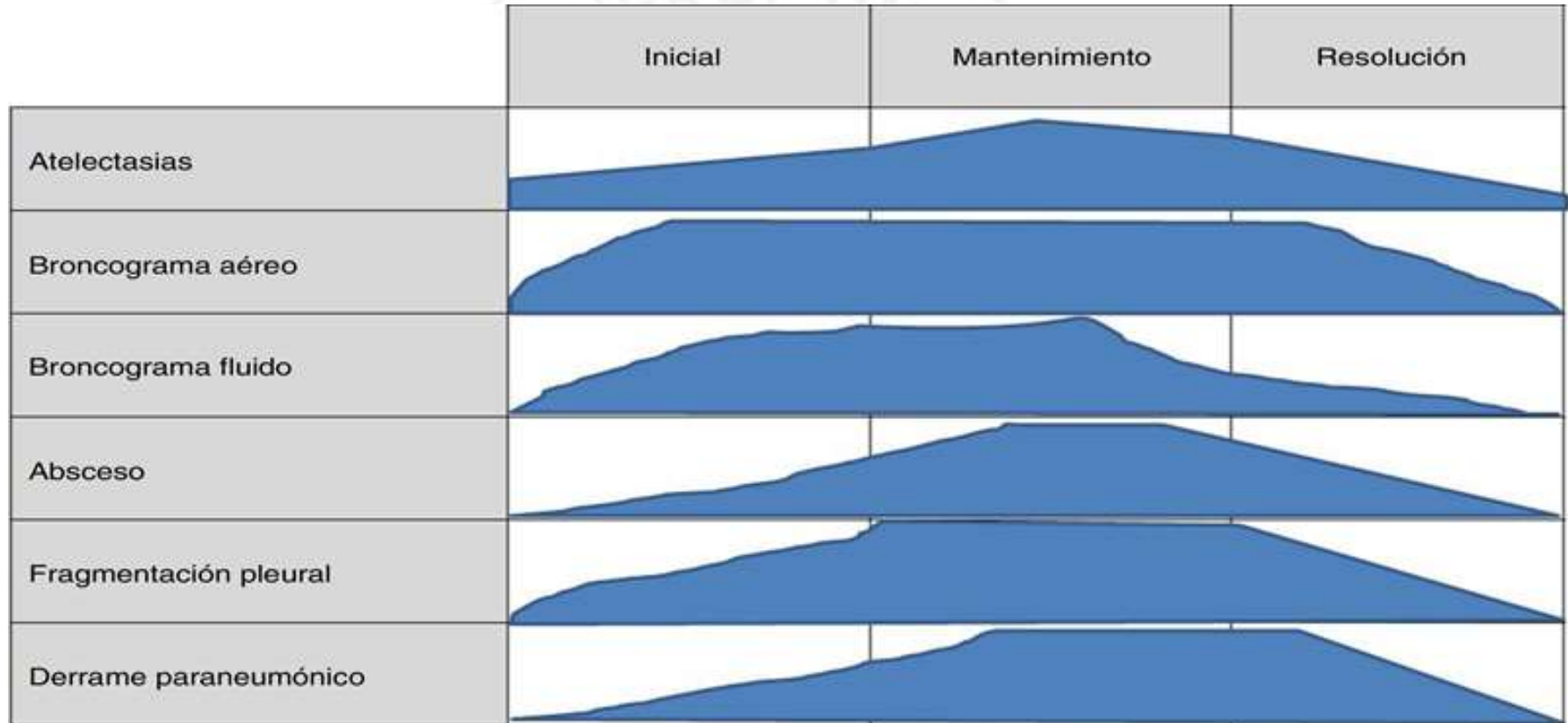
ECO. PULMONAR

NEUMONIA



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 28 Abril 2017

CONTROL EVOLUTIVO NEUMONIA



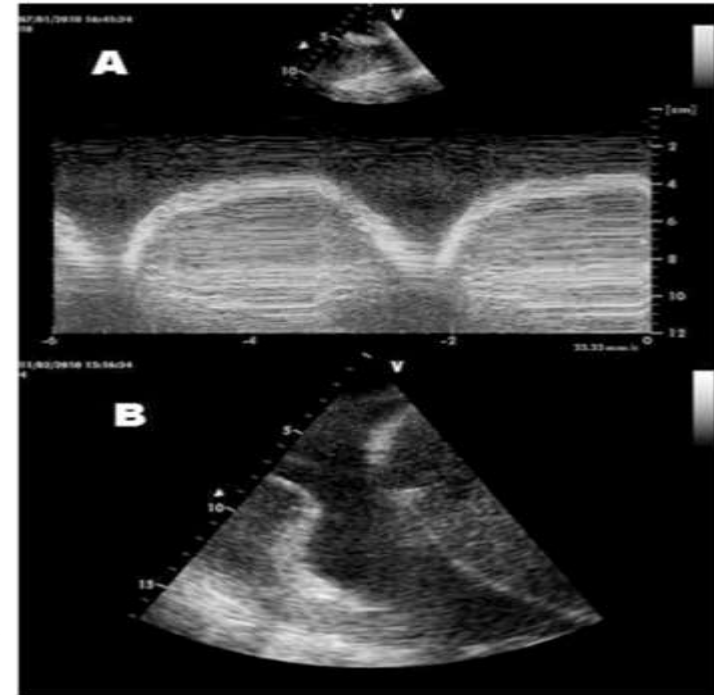
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 28 Abril 2017



ECO. PULMONAR

DERRAME PLEURAL

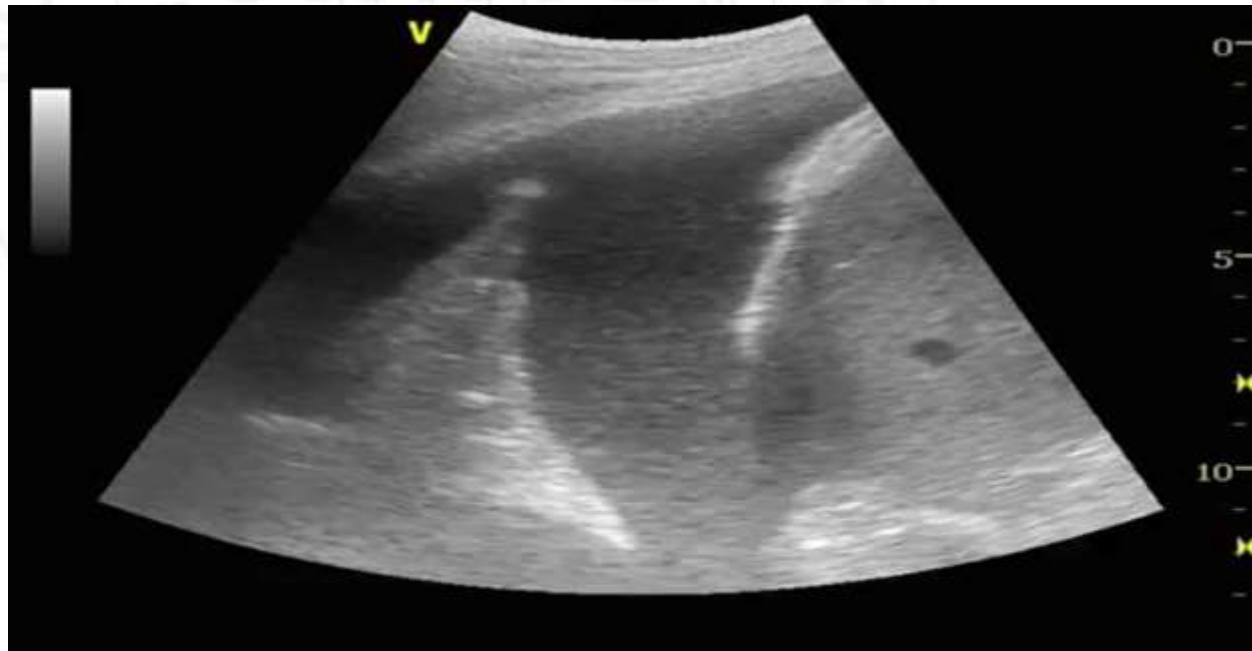
- ✓ **Ecografía del derrame pleural no complicado:** líquido anecogénico que se mueve libremente con los cambios de posición y respiración del paciente
- ✓ **Ecografía del derrame pleural complicado:** pueden apreciar septos, y/o material ecogénico en el interior de la cámara de derrame pleural
- ✓ **Ecografía del derrame pleural muy complicado (empiemas):** difícil de distinguir de una consolidación parenquimatosa; la alta densidad del contenido hace que pierda su movilidad sincrónica con la respiración evitando que fluya libremente a las porciones declive.

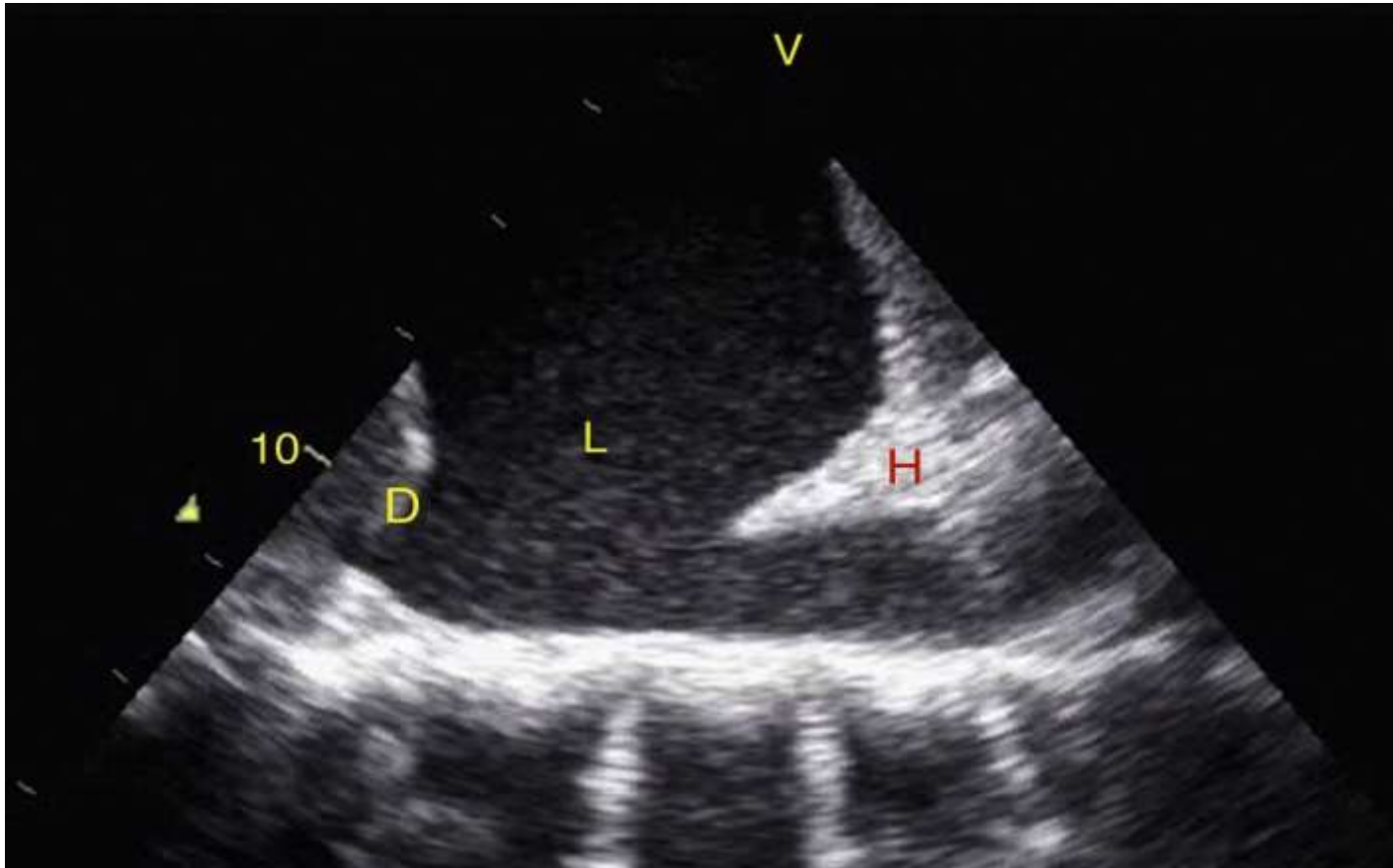


DERRAME PLEURAL

- ✓ **Ecografía es más precisa** (que la radiografía convencional)
- ✓ Puede visualizar a partir de 5ml de líquido, mientras que para su visualización en la radiografía posteroanterior de tórax se necesitan 150 ml
- ✓ Especialmente **útil en pacientes críticos o con limitación del movimiento**

SIGNO DE LA MEDUSA





Cuadrante superior izquierdo del EFAST. Observe en el espacio supradiafragmático una zona hipocóica indicativa de líquido (L) y la hepatización del pulmón dándole apariencia de órgano sólido (H). D: Diafragma.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 28 Abril 2017



ECO. ABDOMINAL

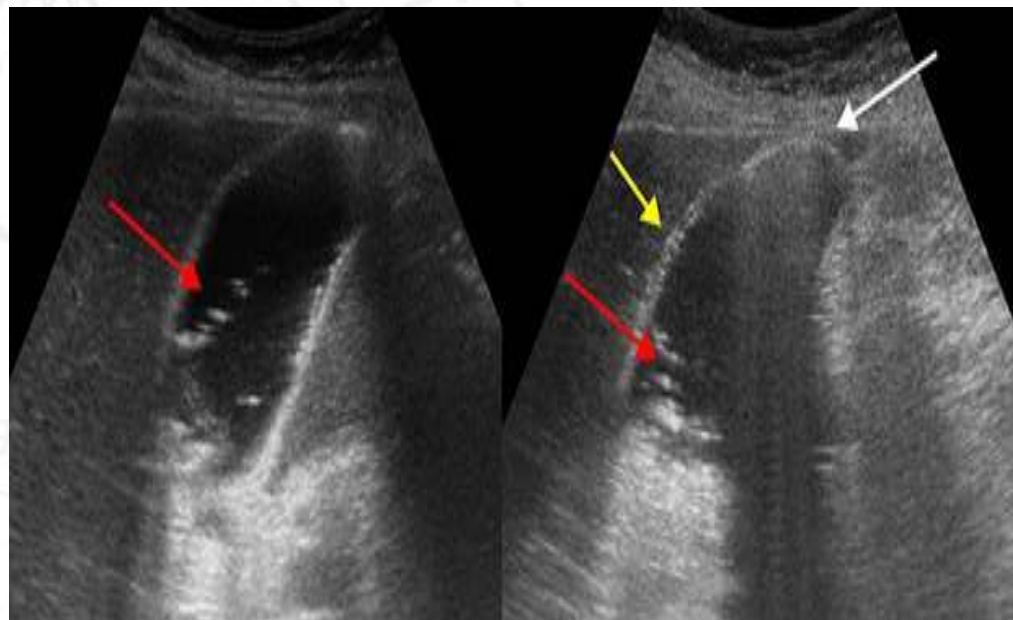
LOCALIZACIÓN DEL FOCO

Estudio

Riñones

Vesícula

Líquido libre abdominal



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 28 Abril 2017

ECO. ABDOMINAL



LOCALIZACIÓN DEL FOCO INFECCIOSO

Estudio

- Riñones
- Vesícula
- Líquido libre abdominal

Pielonefritis



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 28 Abril 2017

OTROS USOS

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 28 Abril 2017



OTROS USOS

DRENAJE ECOGUIADO

- Toracentesis: aumenta probabilidad de éxito y reduce el riesgo de punción de órganos.
- Pericardiocentesis: incidencia de complicaciones se disminuye de un 50% a un 4,7%.
- Paracentesis: disminuye el riesgo de punción de víscera hueca



OTROS USOS

ACCESOS VENOSOS

- Se aconseja su uso para la práctica de colocación de los accesos vasculares centrales
- Evita muchas complicaciones: Neumotórax, hemotórax, punción arterial, hematomas...
- Útil en pacientes con malos accesos periféricos
- Catéter venoso central: disminuye el tiempo de colocación especialmente en yugular interno. Determina la adecuada ubicación de la punta del catéter venoso



OTROS USOS

RECLUTAMIENTO PULMONAR

- Monitorización del resultado de las maniobras de reclutamiento.
- Establecer el nivel de PEEP adecuado
- Valorar la reexpansión pulmonar en el SDRA
- No puede detectar la sobredistensión: no utilizarse como único método para titular la PEEP



CONCLUSIÓN

- La ecografía es una herramienta importante para el diagnóstico y manejo de eventos críticos, disminución de morbimortalidad y predicción de supervivencia
- Disminución de complicaciones de procedimientos invasivos
- Mejora de toma de decisiones en paro cardíaco y fallo ventilatorio agudo.



CONCLUSIÓN

- Las variables de evaluación con ecografía más relevantes en situaciones críticas son la función ventricular izquierda, respuesta al volumen, dilatación ventricular derecha, taponamiento cardíaco y la evaluación pulmonar.
- La ecografía realizada por no expertos con un mínimo entrenamiento enfocado al reconocimiento de situaciones específicas tiene una adecuada correlación con el experto.





GRACIAS

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 28 Abril 2017

