

Manual de Ultrasonido de Emergencia

mindray
healthcare within reach

Edificio Mindray, Keji 12th Road South, parque industrial de alta tecnología, Nanshan, Shenzhen,
República Popular China
Número de teléfono: +86 755 8188 8998 Fax: +86 755 2658 2680
www.mindray.com

¡Un agradecimiento especial al profesor Xu Jun (Peking Union Medical College Hospital) y su equipo por su amable apoyo!

P/N: ENG-Manual de ultrasonido de emergencia-105148X30P-20220729

© 2022 Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd. Todos los derechos reservados.
Las especificaciones del producto están sujetas a cambios sin previo aviso. Deben prevalecer los últimos datos técnicos y resultados de pruebas.

* Este manual es sólo para referencia clínica, y no debe considerarse como una base legal.

mindray

Contenido

Transductores	01
Vía Aérea	03
Vena	05
Pulmón	07
Protocolo BLUE	10
Vistas cardiacas	12
Evaluación de la función de contractilidad cardíaca	17
Evaluación de la función diastólica del VI	18
Regurgitación tricúspidea	20
Vena Cava Inferior	21
Diámetro y tasa de variación de VCI	22
Evaluación ampliada de ecografía en trauma E-FAST	23
Protocolo de escaneo THI RD-smart-3p	24
Consenso de expertos sobre la práctica clínica de la ecografía de emergencia para el shock inexplicable: Diagrama de flujo	26

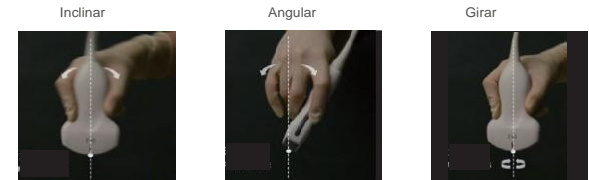
Transductores



Sondas para POCUS

Tipo de sonda	Lineal	Convexo	Phased Array
Penetración	Baja	Alta	Alta
Frecuencia	4-12MHz	1-5MHz	1-5MHz
Resolución	Alta	Baja	Baja
Aplicación	Tejidos superficiales, vasos y pequeños órganos.	Estructuras profundas como abdomen y pelvis.	Usado principalmente para examen cardíaco

Métodos de examen por ultrasonido.





Sosteniendo la sonda:

Sujeción de tres puntos (con los dedos pulgar, índice y el medio)

Fijación de sonda:

Fijación de trípode de tres puntos (con sonda, dedo meñique e hipotenar)



Exploración Sagital:

Con el marcador mirando hacia la cabeza del paciente.



Exploración Horizontal:

Con la marca apuntando al lado derecho del paciente.



Exploración Coronal:

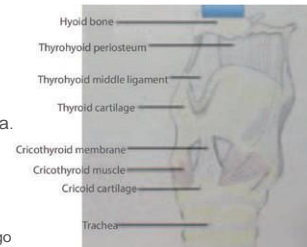
Con el marcador orientado hacia la cabeza del paciente; Se permiten ajustes de ángulo apropiados dependiendo de las estructuras localizadas en el sitio de examen.

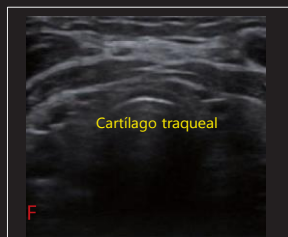
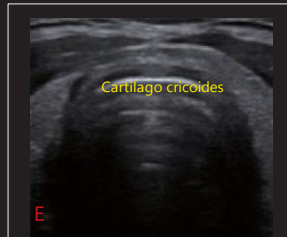
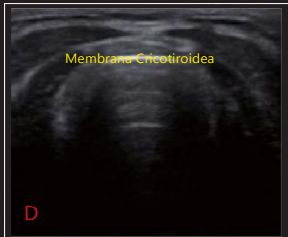
Vía Aérea

La exploración debe realizarse desde la región submentoniana hasta la fosa esternal superior y se puede observar la siguiente estructura.

Identificados ordenadamente:

Cuerpo de la lengua (A), hueso hioides (B), cartílago tiroideos (C), membrana cricoitiroidea (D), cartílago cricoides (E) y anillo de cartílago traqueal (F).

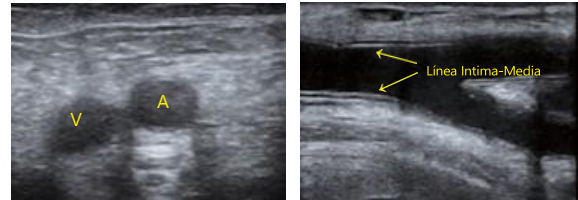




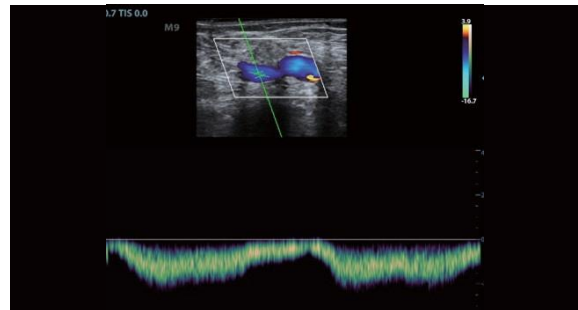
Vena

Arterias: Lumen redondeado y pared vascular gruesa, con intima-media visible y flujo sanguíneo pulsátil.

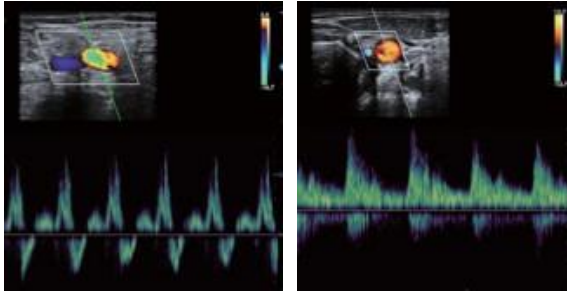
Venas: Lumen irregular, pared vascular delgada, fácil de deformar bajo presión, con intima-media inobservable, sin eco en la luz y flujo sanguíneo continuo unidireccional.



Espectro venoso

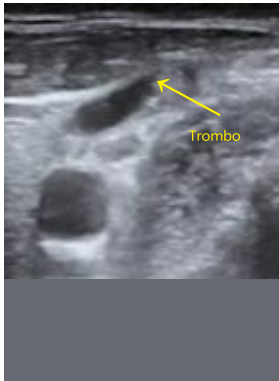


Espectro arterial



Trombo:

Ecos similares a los de los tejidos blandos en la cavidad de los vasos sanguíneos en modo B. La intensidad del



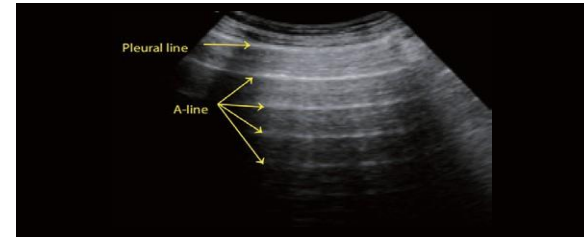
Dissección:

Piezas de Línea Intima-Media resaltada en el lumen por ultrasonido modo B



Pulmones

LINEAS A: Múltiples ecos equidistantes paralelos a la línea pleural con intensidad decreciente detrás de la línea pleural mediante ultrasonido en modo B

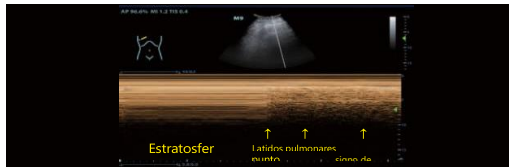


LINEAS B: Líneas de alto eco no atenuadas, similares a un rayo láser, procedentes de la pleura, que llegan al borde de la pantalla. El movimiento de las líneas B se sincroniza con el deslizamiento del pulmón y las líneas A se debilitan o desaparecen donde aparecen las líneas B.



Signo del punto pulmonar (sliding):

La interfaz donde comienza el signo de la playa de arena (derecha; imagen de deslizamiento pulmonar normal) y termina el signo de la estratosfera (izquierda, imagen de neumotórax sin deslizamiento pulmonar). También es la parte en el límite del neumotórax donde los tejidos pulmonares y el gas aparecen alternativamente debajo de la pleura durante el ejercicio respiratorio. El punto pulmonar es un signo específico para el diagnóstico de neumotórax.



Consolidación pulmonar:

Ecos similares a tejido sólido que se asemejan al parénquima hepático o esplénico, que aparecen cuando los alvéolos se llenan de exudado, también conocido como signo del tejido hepático.

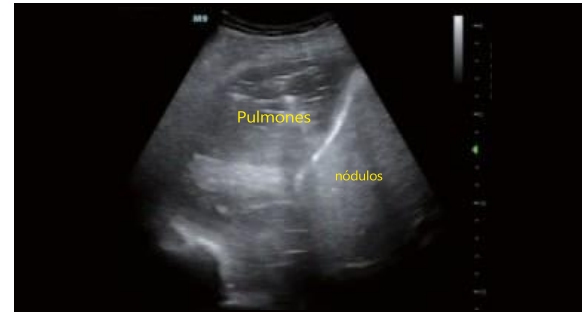
Corresponde a la consolidación pulmonar a gran escala mediante TC de tórax.



Signo Shred:

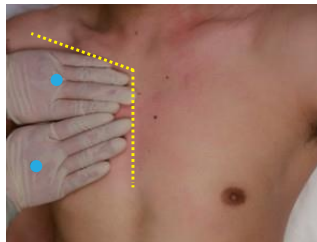
Patrones irregulares en forma de fragmentos en el límite del tejido pulmonar consolidado profundo y el tejido pulmonar lleno de gas.

Es el principal signo de neumonía localizada.

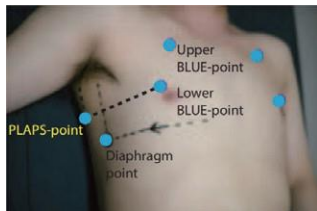


Ecografía pulmonar en el pie de cama Protocolo BLUE

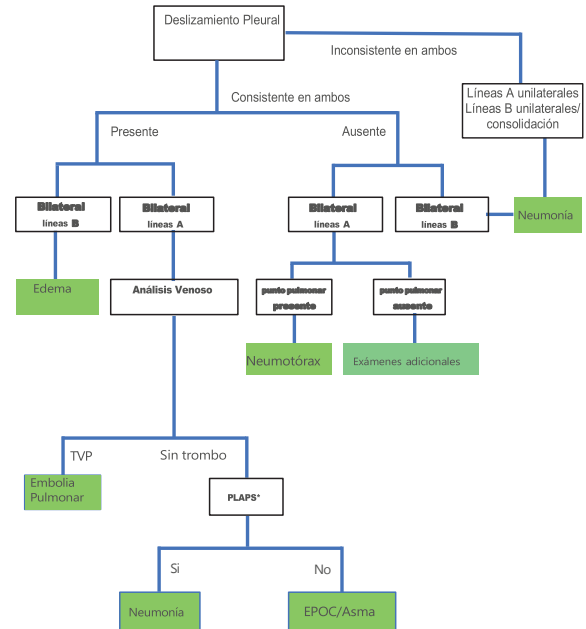
Posicionamiento: El operador debe colocar ambas manos planas sobre la pared torácica anterior del paciente, con dos pulgares retraídos, el dedo meñique de la mano superior tocando el borde inferior de la clavícula y los dos dedos medios tocando la línea media del esternón. El área que cubren ambas manos equivale a la de un pulmón unilateral. El punto azul superior se encuentra en las articulaciones metacarpofalángicas de los dedos medio y anular de la mano superior. El punto azul inferior está en el centro de la palma de la mano inferior. El punto del diafragma se encuentra donde la extensión hacia atrás del borde inferior del hipotenar de la mano inferior se cruza con la línea media axilar. La parte posterior y/o lateral.



El punto del síndrome alveolar y/o pleural (PLAPS) se encuentra donde la extensión horizontal posterior del punto a z u l inferior se cruza con la línea axilar posterior.



Protocolo BLUE



*PLAPS: síndrome alveolar y/o pleural posterior y/o lateral

Vistas cardiacas

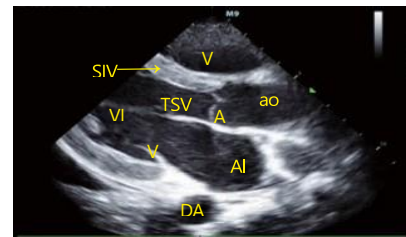
1. Vista paraesternal de eje largo (PLAX)

Manipulación: la sonda se coloca entre la tercera y cuarta costillas en el borde izquierdo del esternón, con la sonda apuntando hacia la espalda del paciente y el marcador hacia el hombro derecho del paciente.

Vistas estándares:

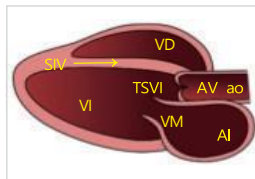
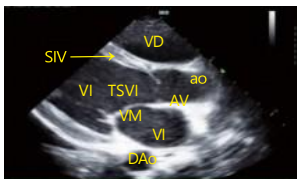
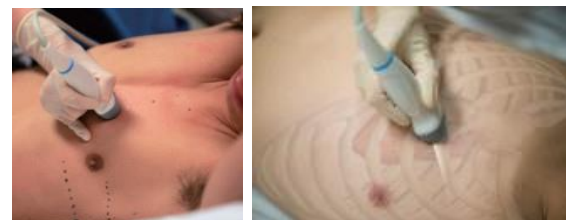
- 1 La unión de la aorta y el tabique interventricular se encuentra en la línea media de la imagen;
- 2 La línea de cierre de la válvula aórtica derecha y la válvula no coronaria se encuentra en el medio del seno aórtico.

AD: aurícula derecha; AI: Aurícula izquierda; VT: válvula tricúspide; VP: válvula pulmonar; APP: arteria pulmonar principal; APD: arteria pulmonar derecha; APL: arteria pulmonar izquierda; HígadoV: vena hepática.



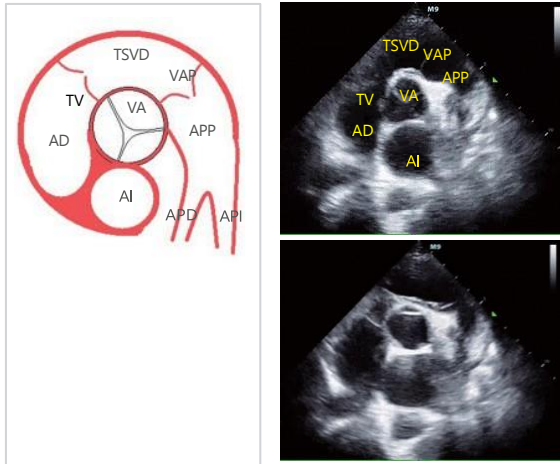
2. Vista paraesternal de eje corto (PSAX)

Manipulación: La sonda se coloca entre la tercera y cuarta costilla en el borde izquierdo del esternón del paciente, con el marcador apuntando al hombro izquierdo, y la vista del eje largo se puede obtener girando la sonda 90° en sentido contrario a las agujas del reloj. Las siguientes vistas se pueden obtener mediante inclinación de la sonda desde el hombro derecho hasta la cadera izquierda.

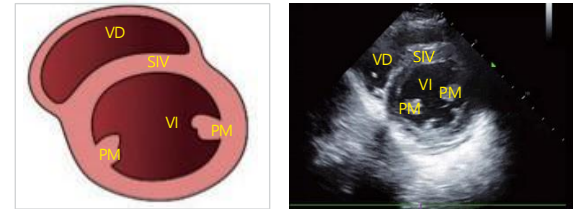


VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo; TSVI: tracto de salida del ventrículo izquierdo; AI: Aurícula izquierda; VM: válvula mitral; AV: válvula aórtica; SIV: tabique interventricular; Ao: aorta; DAo: aorta descendente; RVOT: tracto de salida VD

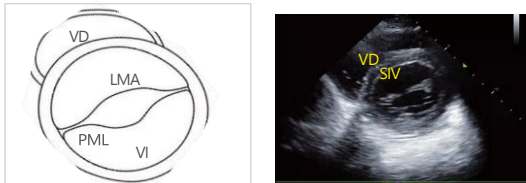
2.1 PSAX, Nivel de la Válvula Aórtica



2.3 PSAX, Nivel de Músculos Papilares



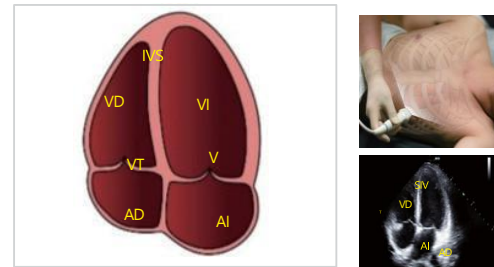
2.2 PSAX, Nivel de la Válvula Mitral



3. Vista apical de 4 cámaras (A4C)

Manipulación: La sonda se coloca aproximadamente 1 cm medial al sitio de latido apical del paciente, con la marca de orientación apuntando al hombro izquierdo del paciente, y con el haz de sonido mirando hacia la parte superior trasera derecha y apuntando a la escápula derecha.

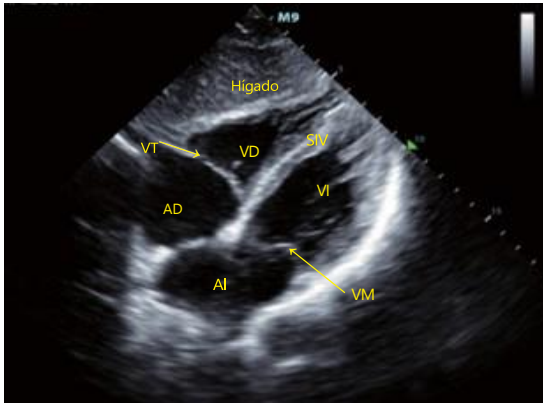
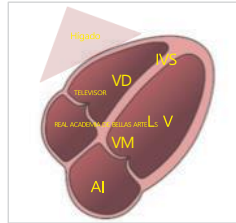
Vistas estándar: (1) 4 cámaras cardíacas con el ápex ubicado en la parte superior del abanico y la imagen en el centro; (2) 4 cámaras cardíacas completamente expandidas (especialmente el VI) con la superficie de la membrana del ventrículo izquierdo y el tabique auriculoventricular entrecruzados



4. Vista Subcostal de 4 Cámaras (S4C)

Manipulación: La sonda se coloca subxifoidea, mirando hacia el hombro izquierdo y el marcador apuntando a las costillas izquierdas. La sonda se puede colocar

cerca del lado derecho para obtener una imagen más clara a través del hígado.



Evaluación de la función de contractilidad cardíaca

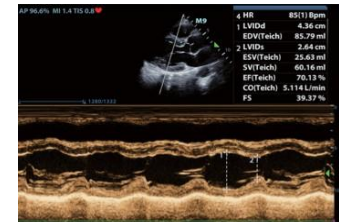
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI): Relación entre la sangre bombeada desde el ventrículo izquierdo (volumen fin de diástole – volumen fin sístole) y el volumen del ventrículo izquierdo (volumen fin de diástole) en cada ciclo cardíaco. El valor normal es superior al 50%.

Método de Teichholz: Para situaciones en las que no hay movimiento segmentario anormal de la pared ventricular.

Método: En la vista paraesternal del eje largo, ingrese al modo M; coloque la línea de medición al nivel de las cuerdas tendinosas y perpendicular a la pared postero inferior del ventrículo izquierdo; haga clic nuevamente en el botón Modo M para obtener la imagen del complejo ventricular y luego congele la imagen.

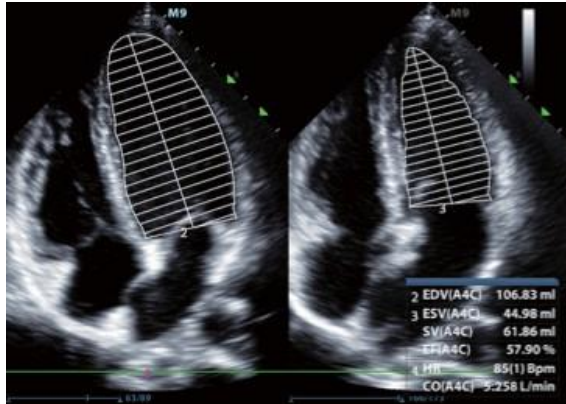
Medición: Diámetro interno del ventrículo izquierdo diastólico (LVIDd), y sistólico (LVIDs), y la distancia entre endocardio (flecha verde). El volumen telediastólico (EDV) y el volumen telesistólico (ESV) correspondientes, el volumen sistólico (SV), la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) y el gasto cardíaco (CO) se calculan mediante el paquete de cálculo ultrasónico con las siguientes fórmulas .

Fórmulas:
 $LVV = 7 \times D3$
 $/ (2,4+D)$
 $SV = LVIDd -$
 $LVIDs \quad FEVI = SV$
 $/ EDV \quad CO = VS \times$
 FC



Regla de Simpson: para situaciones en las que hay un movimiento anormal de la pared ventricular segmentaria

Método: En la vista A4C, congele la imagen; ingrese a la interfaz de medición de Método Simpson y rastree el volumen de la cavidad ventricular izquierda al final de la diástole y al final de la sístole, respectivamente. Luego, el paquete de software calculará automáticamente EDV, ESV, SV y LVEF, y el CO se puede obtener ingresando la frecuencia cardíaca. El método biplano se refiere a la medición y el cálculo separados para la vista A4C y la vista apical de 2 cámaras (A2C).



Evaluación de la función diastólica del VI

E/A: La relación entre la velocidad del pico E de la diástole del ventrículo izquierdo y la velocidad del pico A de la sístole de la aurícula izquierda.

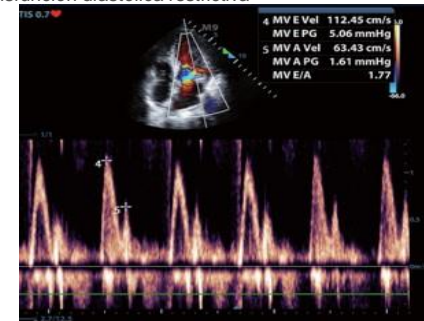
Método: En la vista A4C y en condiciones de Doppler de onda pulsada (PW), coloque el anillo de medición de volumen en el lado ventricular de la válvula mitral a 0,5 cm de la válvula mitral para medir la velocidad del flujo sanguíneo de la válvula mitral.

Valor de referencia normal: 1,5–2,0

< 0,8: función diastólica alterada

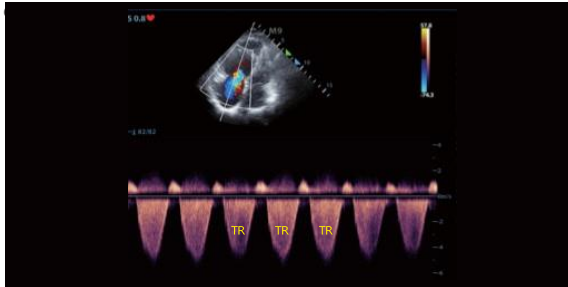
0,8–1,8 con tiempo de descenso del pico E < 140 ms: falsa normalización

> 2: Disfunción diastólica restrictiva



Regurgitación tricúspidea

Método: en la vista A4C/PSAX, vista de la válvula aórtica, utilice el Doppler color para observar la dirección del flujo sanguíneo; active el botón Doppler de onda continua (CW) y coloque la línea de medición en el punto donde la velocidad de regurgitación de la válvula tricúspide alcanza su punto máximo y manténgala paralela a la dirección de la regurgitación para medir la velocidad



Calcule la presión de la arteria pulmonar en función de la velocidad de la insuficiencia tricúspide:

$PASP = 4VTR^2 + RAP$ (VTR: velocidad máxima de insuficiencia tricúspidea; RAP: presión auricular derecha).

Estimación del RAP:

Aurícula derecha normal, insuficiencia tricúspidea leve, aurícula derecha

presión: aprox. 5 mmHg;

Aurícula derecha levemente agrandada, insuficiencia tricúspidea moderada,

Presión de la aurícula derecha: aprox. 10 mmHg;

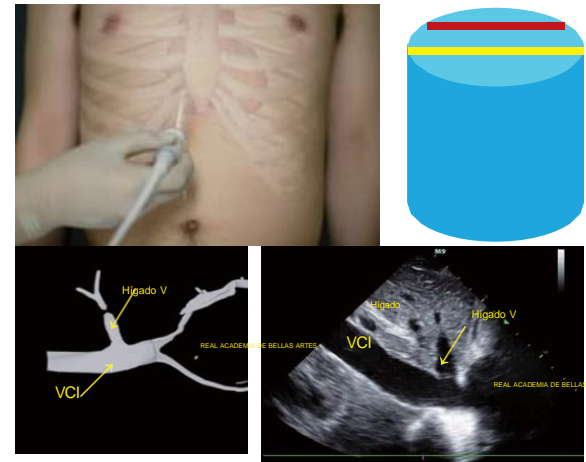
Aurícula derecha significativamente agrandada, regurgitación tricúspidea grave, derecha

presión atrio: aprox. 15mmHg

Vena cava inferior

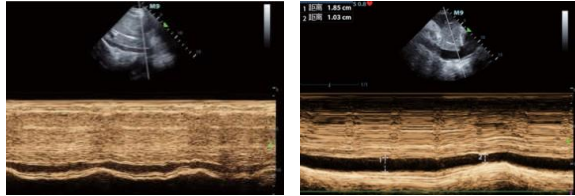
Tenga en cuenta que la vena cava inferior se comunica con la aurícula derecha y está conectada a las venas hepáticas. Debes medir el diámetro (línea amarilla) y tener cuidado con la vista axial (línea roja).

Manipulación: La sonda se coloca en el subxifoideo ligeramente hacia la izquierda, con la sonda mirando hacia la espalda y el marcador hacia la cabeza.



Diámetro y tasa de variación de la vena cava inferior

Manipulación: Con la ecografía en modo B, se puede medir el diámetro de la vena cava inferior a 2 cm de la aurícula derecha. O con la ecografía en modo M, la línea de medición se coloca a 2 cm de la aurícula derecha y perpendicular a la pared posterior del vaso sanguíneo para obtener los cambios del diámetro de la vena cava con la respiración. Variación = (máx - min) / máx.



Vena Cava Inferior y Evaluación de Volumen

Diámetro < 2,1 cm	tasa de variación > 50%	PVC0-5 mmHg
Entre		CVP5-10
Diámetro > 2,1 cm	tasa de variación < 50%	PVC10-20 mmHg

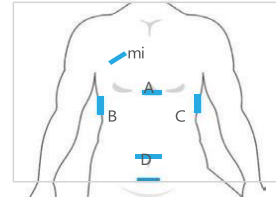
Protocolo E-FAST

La evaluación ampliada de ecografía para traumatismos es un procedimiento para identificar evidencia directa (hematoma o ruptura capsular) e indirecta (derrame) de ruptura de órganos y hemorragia en las cavidades torácica y abdominal mediante la exploración rápida de 5 sitios en pacientes que sufren un traumatismo toracoabdominal cerrado. Es propicio para ayudar en la derivación rápida.

Sitios de escaneo y pedidos:

A (subxifoideo)→B (Cuadrante superior derecho del abdomen)→C (Cuadrante superior izquierdo del abdomen).→D (Cavidad pélvica)→E (tórax anterior)

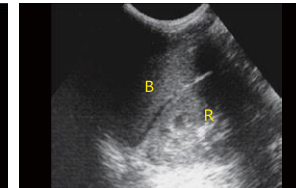
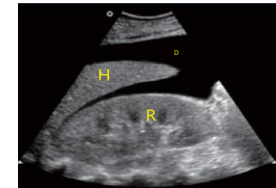
A: derrame pericárdico (DP)



B: derrame en el espacio hepatorenal

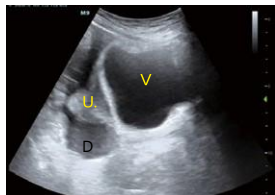


C: derrame en el espacio esplenorenal

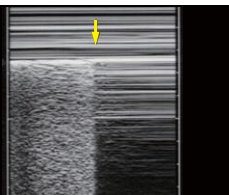


* D: derrame; H: hígado; B: bazo; R: riñón; V: vejiga; U: útero

D: derrame pélvico



E: neumotórax

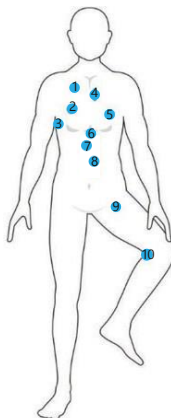


Proceso de escaneo THI RD-smart-3p

Sitios de escaneo:

Números de serie y nombres de sitios de escaneo

- 1- Punto azul superior
- 2- Punto azul inferior
- 3- Punto del diafragma
- 4- Sitio de exploración de la ventana paraesternal cardíaca, incluidas vistas de eje largo y de eje corto
- 5- Sitio de exploración de la ventana apical cardíaca, incluidas vistas de 4 y 2 cámaras
- 6- Sitio de escaneo de la ventana subxifoidea cardíaca
- 7- Sitio de exploración de la vena cava inferior
- 8- Área de exploración de la aorta abdominal
- 9- Sitio de exploración de la vena femoral
- 10- Sitio de exploración de la vena poplítea



Referencias

t	Taponamiento	Determinar la presencia/ausencia de derrame pericárdico para juzgar la presencia/ausencia de taponamiento pericárdico
	Tensión neumotoraxica	Examinar los hallazgos ecográficos del neumotórax para juzgar la presencia o ausencia de neumotórax a tensión.
h	Corazón	Evaluar las estructuras y funciones del corazón y la aorta (ver principios SMART)
I	Vena cava inferior	Evaluar la vena cava inferior.
R	Sistema respiratorio	Evaluar el sistema respiratorio (ver principios 3P)
D	Trombosis venosa profunda	Escanee las venas profundas de las extremidades inferiores en busca de trombosis.
	Diseccción	Escanee la aorta abdominal en busca de piezas de Intima-media o dilatación limitada
S	Tamaño	Observar el tamaño y la forma del corazón, especialmente los tamaños y proporciones de los ventrículos izquierdo y derecho, y medir el grosor de la pared ventricular.
		Observar la motivación del corazón, determinar la presencia/ausencia de anomalías de la motivación de la pared ventricular segmentaria o difusa y evaluar la función de contractilidad cardíaca.
M	Motivación	Observar la motivación del corazón, determinar la presencia/ausencia de anomalías de la motivación de la pared ventricular segmentaria o difusa y evaluar la función de contractilidad cardíaca.
A	Aorta	Mida el diámetro interno, el espesor de la pared y la intensidad del eco en la raíz aórtica y determine la presencia/ausencia de disección íntima-media
R	Ritmo/velocidad	Determinar la presencia/ausencia de paro cardíaco o ritmo/frecuencia cardíaca anormal
t	Regurgitación tricúspide	Mida la velocidad de la regurgitación tricúspide y evalúe la presión de la arteria pulmonar.
Neumotorax		Determinar la presencia/ausencia de neumotórax
Líquido en pulmón		Determinar la presencia/ausencia de agua pulmonar
Derrame Pleural		Determinar la presencia/ausencia de derrame pleural

Consenso de expertos sobre la práctica clínica de la ecografía de emergencia para el shock inexplicable:

