



# VALORACIÓN ECOGRÁFICA DEL PACIENTE EN ESTADO CRÍTICO

**Bustamante Marina, Polanco Victor, Perroni Paula,  
Larrañaga Nebil, Espil German, Shigeru Kozima.**

**Servicio de Diagnóstico por Imágenes. Hospital General De Agudos Dr.  
Cosme Argerich (C.A.B.A.)**

**MAIL**



Los autores declaran no tener conflictos de intereses



## Objetivos de aprendizaje

→ El enfoque del presente trabajo consistirá en demostrar la utilidad de la ecografía para el diagnóstico de la patología aguda en el paciente en estado crítico.



## Revisión del tema

→ Durante la pandemia por COVID 19 el método sonográfico adquirió mayor relevancia para la evaluación de pacientes en estado crítico, especialmente en situaciones de emergencia donde no es posible el traslado de los pacientes inestables.



## Revisión del tema

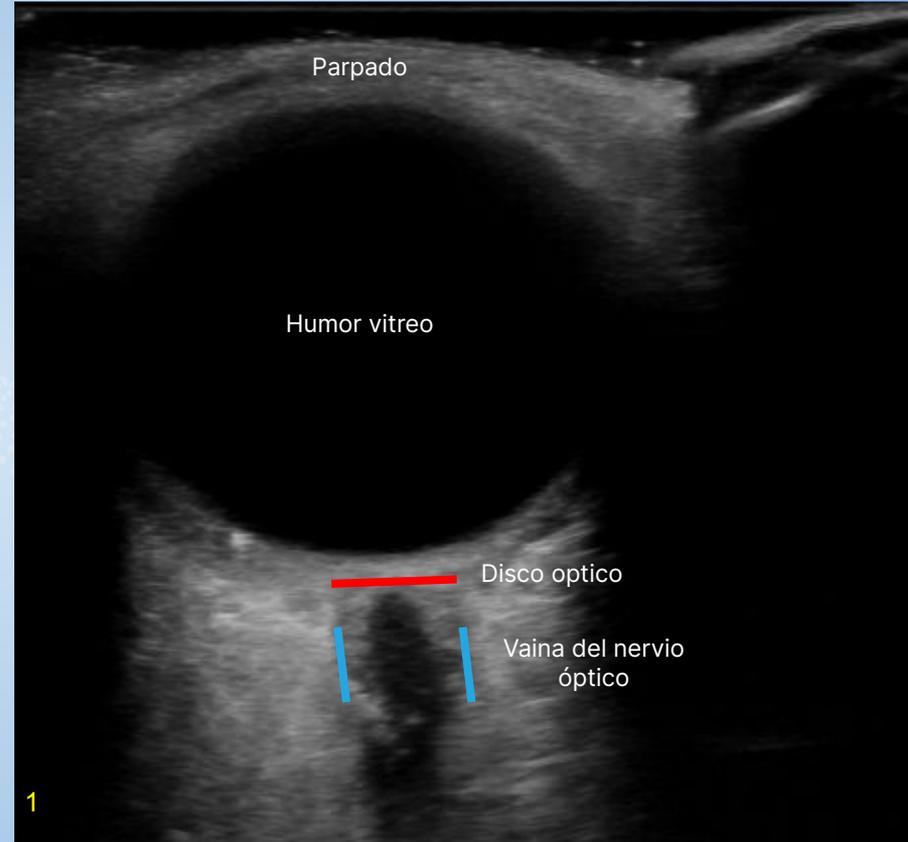
→ Actualmente su utilidad se aplica en la valoración de la incursión diafragmática, en la detección de hipertensión endocraneana a través de la evaluación de la vaina del nervio óptico, en la determinación de la congestión venosa, en la detección de hematomas espontáneos en pacientes anticoagulados y en la evaluación del paciente con un síndrome ascítico edematoso, entre otras.

→ En el presente trabajo demostraremos los hallazgos más característicos junto a sus técnicas de empleo para la evaluación de patologías en el paciente en estado crítico.

## Medición de la vaina del nervio óptico para el diagnóstico de hipertensión endocraneana

La medición de la vaina del nervio óptico (DVNO) constituye una medida no invasiva para determinar de forma indirecta la hipertensión endocraneana, particularmente útil en pacientes en estado crítico.

La vaina del nervio óptico es continua con la duramadre encefálica, por lo tanto cambios en la presión de LCR, podían ser transmitidos a través de los nervios ópticos, de aquí la utilidad en su evaluación por ultrasonido.



1

Fig. 1 - Anatomía normal del globo ocular. Se marcan las referencias principales a la hora de medir el DVNO.

### Técnica correcta para su evaluación:

- Se coloca el transductor lineal sobre los párpados, con un ángulo de  $30^\circ$ .
- Se miden 3 mm de distancia desde el disco óptico (banda hiperecogénica).
- Luego se mide el diámetro de la vaina del nervio óptico en su diámetro transversal.
- Repetir 3 veces la medición y sacar un promedio.
- Realizar de forma bilateral.



Fig. 2- Correcta medición de DVNO en un paciente normal.

Valor normal: DT debe ser menor de 5 mm

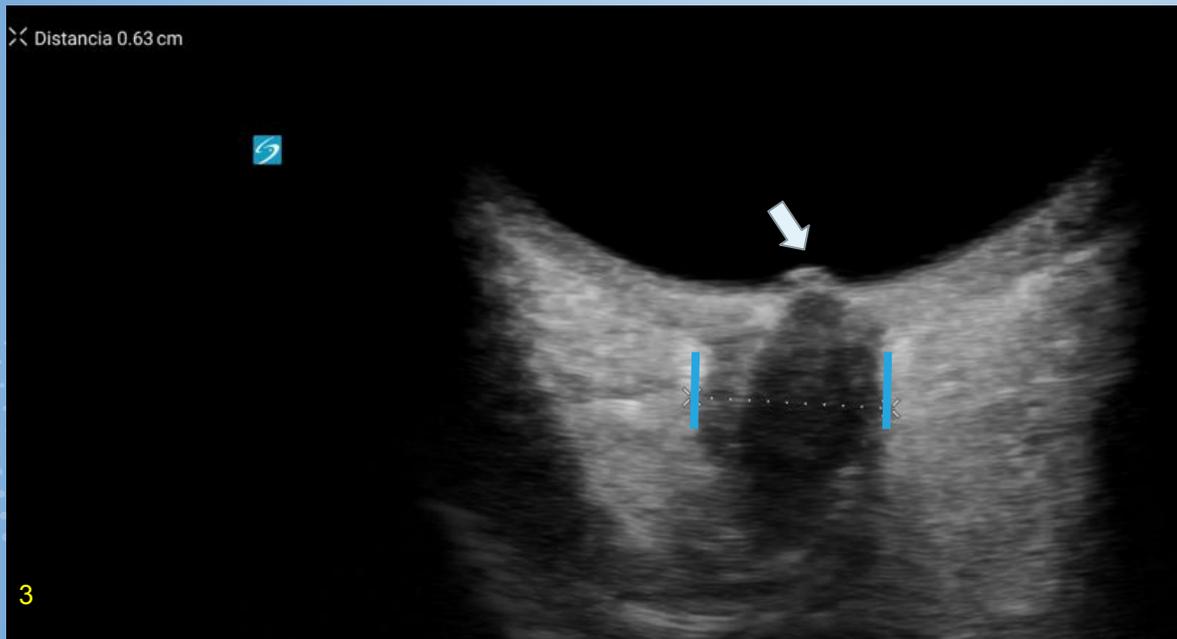


Fig. 3 - Se visualiza aumento del calibre del DVNO (líneas azules) y edema de papila (flecha blanca).



## DETECCIÓN DE HEMATOMAS ESPONTÁNEOS EN PACIENTES ANTICOAGULADOS

El hematoma espontáneo es una complicación infrecuente en el paciente anticoagulado, que puede cursar con una repercusión hemodinámicamente severa

La evaluación con ultrasonido es de gran utilidad para evaluar la presencia del mismo y la extensión hacia la cavidad abdominal, condicionando en este caso el cambio de conducta terapéutica.

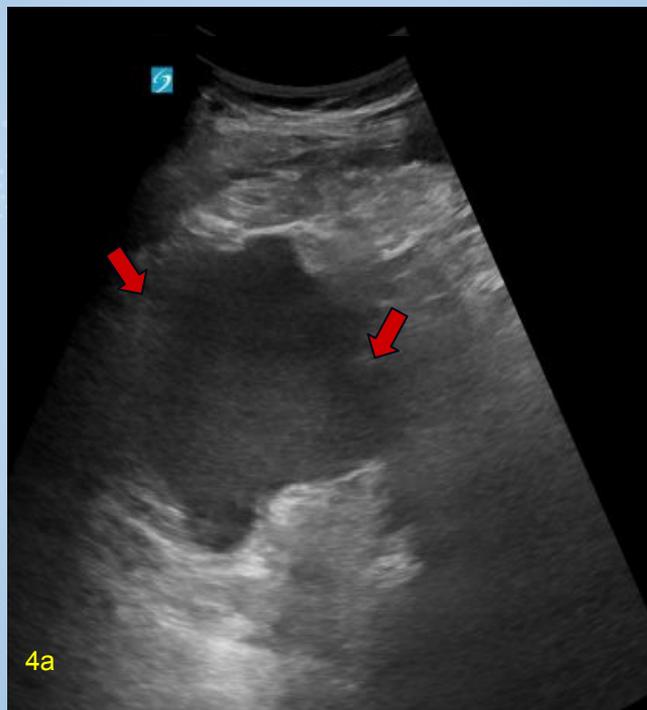


Fig. 4- Se efectuó el rastreo ecográfico de cavidad abdominal en paciente anticoagulado que intercorre con dolor abdominal y caída del hematocrito. Se visualiza colección heterogénea (puntas de flecha a) en el interior del músculo psoas iliaco derecho, vinculable a hematoma espontáneo, la cual no evidencia sangrado activo al estudio Doppler color (b)

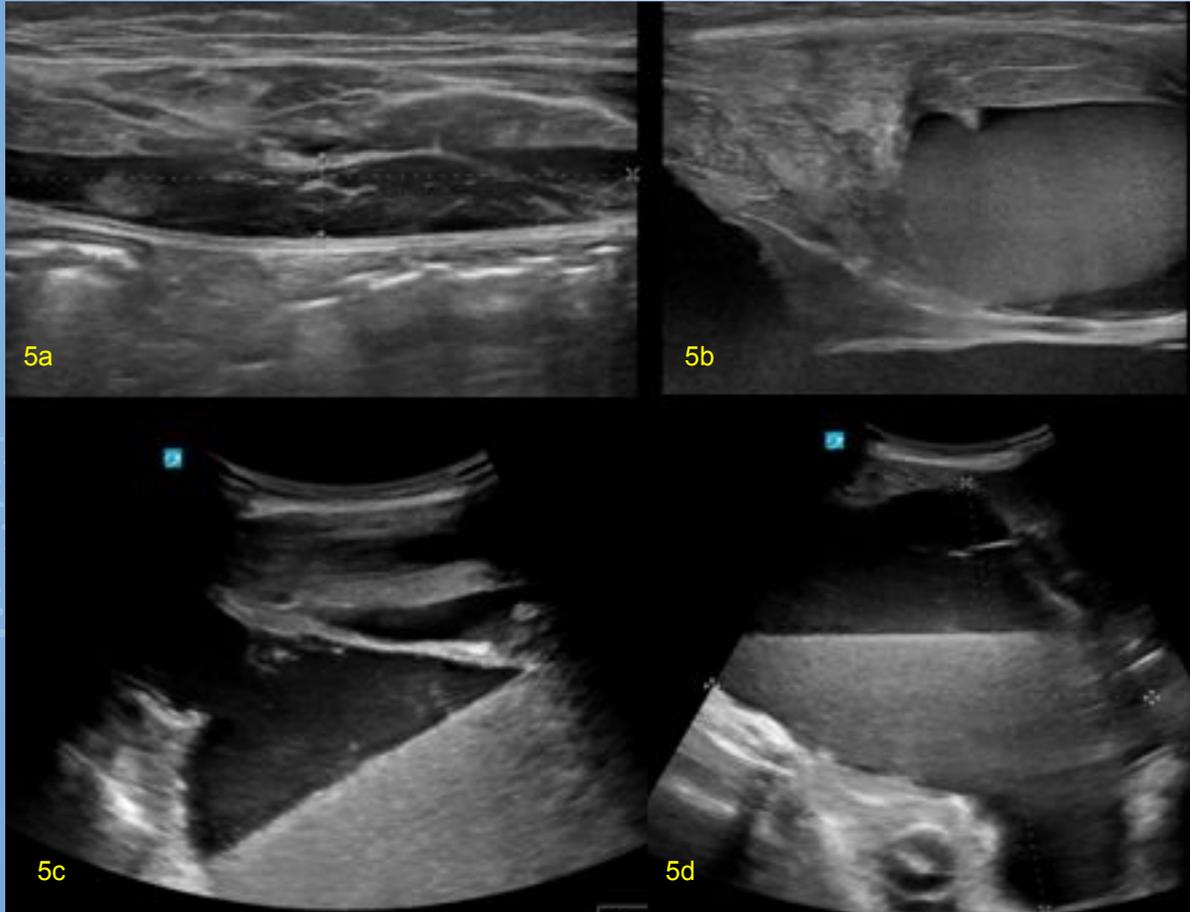


Fig 5. (a) Colección heterogénea en plano posterior del músculo recto anterior izquierdo.  
(B) A nivel infraumbilical se visualiza mayor extensión del mismo con presencia de nivel líquido-líquido.  
(C) Extensión de la colección hemática hacia cavidad abdominal.  
(D) Imagen en pelvis de colección hemática con nivel líquido-líquido en el espacio prevesical.

## Evaluación de la patología torácica

La Utilidad de la ecografía bed side en el contexto de falla ventilatoria puede discernir entre la presencia de un proceso infeccioso (consolidación pulmonar, absceso, empiema), las características de un derrame pleural (ya sea exudado o trasudado).

También nos permite cuantificar el derrame pleural y evaluar la necesidad de la colocación de una toracocentesis.

Cabe destacar además la relevancia que adquiere este método en la detección temprana de neumotórax, posterior a una intubación complicada.

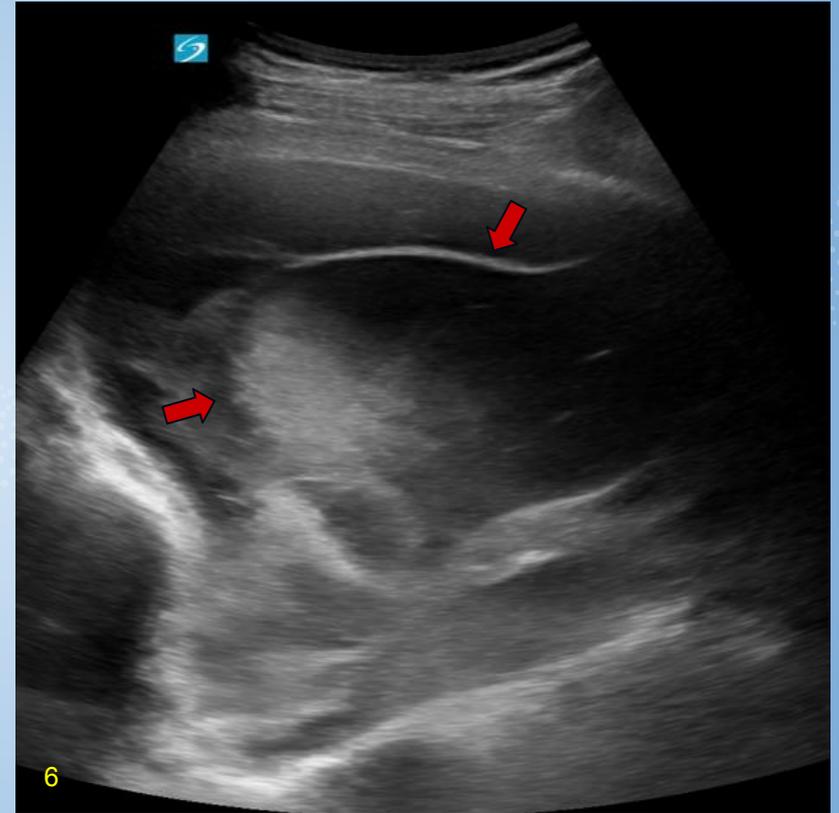


Fig 6. Paciente con antecedente de CRM, presenta caída del hematocrito e insuficiencia ventilatoria. El estudio ecográfico muestra una colección pleural heterogénea con ecos puntiformes y móviles (flechas) vinculable a hemotórax.

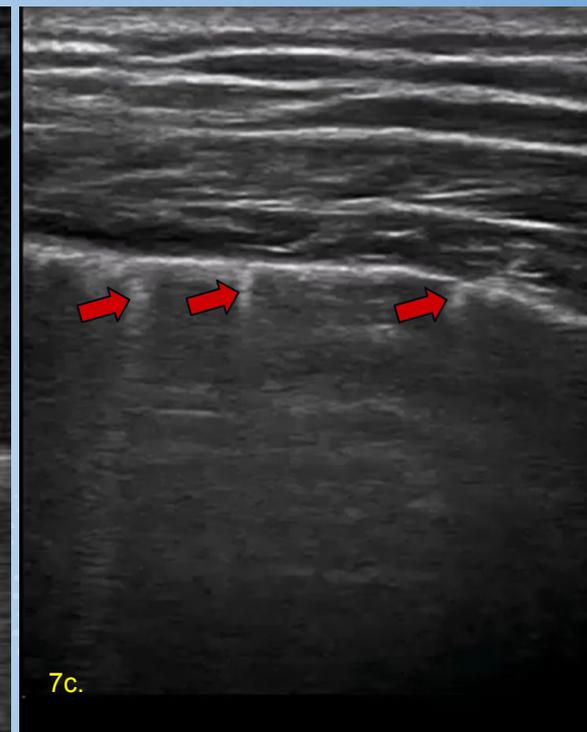
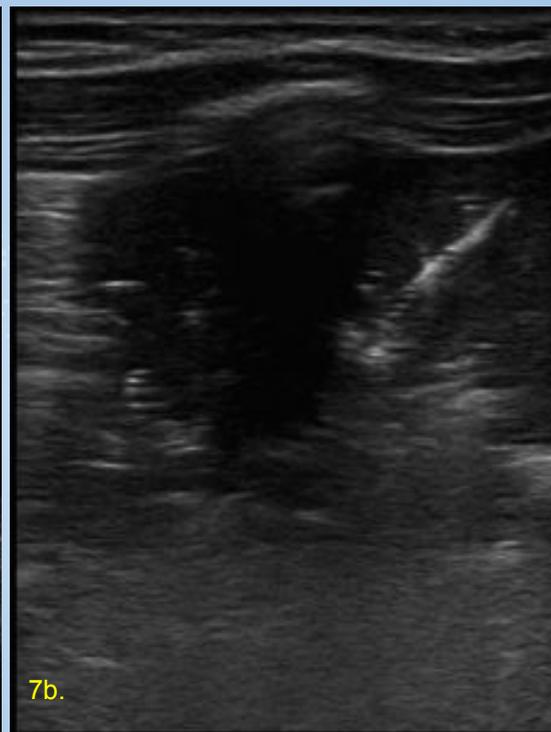
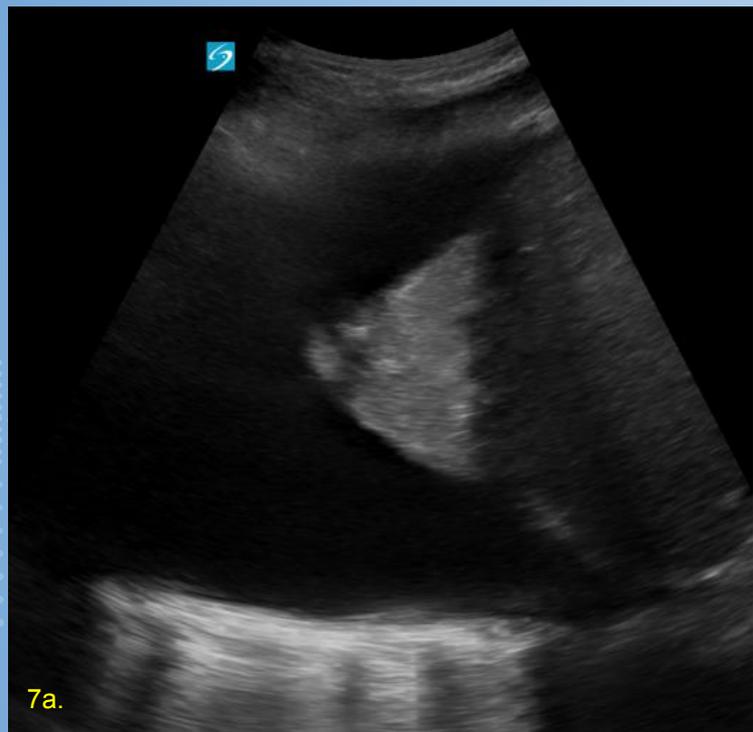


Fig 7. Evaluación de la patología torácica, distintos casos en pacientes críticos. A. Consolidación lobar post broncoaspiración asociada a derrame masivo. B. Foco consolidativo neumónico subpleural con broncograma aéreo. C se observó un aumento de las líneas B (flechas) en paciente con compromiso intersticial 2río a SDRA.

El diafragma es el principal músculo respiratorio, su disfunción predispone a complicaciones respiratorias, prolongando la duración de la ventilación mecánica.

El empleo de la ecografía dinámica del músculo se utiliza actualmente como predictor de fracaso de la extubación en pacientes internados en unidad cerrada.

La evaluación ecográfica permite diagnosticar de manera temprana y oportuna la parálisis diafragmática, la disfunción diafragmática postoperatoria y determinar el momento ideal para el retiro de ventilación mecánica exitosa.

Preferentemente en la práctica médica se utiliza la fracción de engrosamiento del músculo para determinar un correcto funcionamiento del mismo.

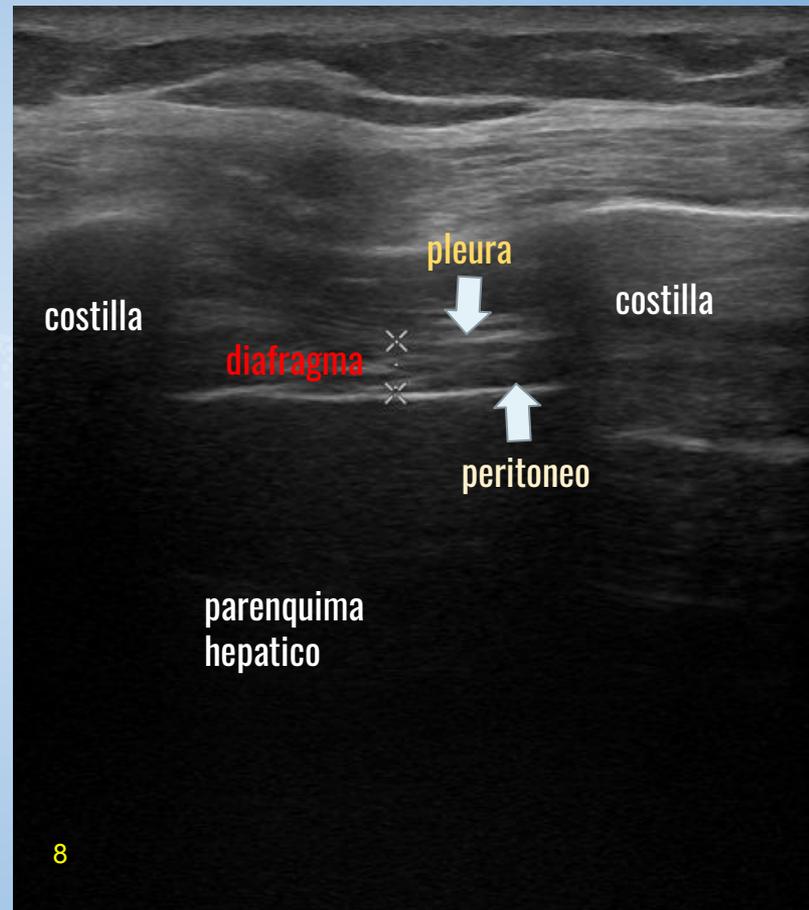


Fig. 8 Anatomía normal del diafragma. El músculo diafragma queda comprendido entre dos líneas hiperecogénicas, la más externa, correspondiente a la pleura visceral y la más interna corresponde al peritoneo.

## Evaluación de la excursión diafragmática

### Técnica:

- Posición preferentemente en decúbito supino.
- Evaluación en línea media axilar media o anterior, Entre el 8vo y 10mo espacio intercostal la interposición con parénquima hepático
- Transductor lineal para medir la fracción diafragmática
- Transductor convexo para evaluar la excursión diafragmática

Se mide el grosor del músculo en inspiración y espiración máxima y se calcula la fracción de engrosamiento.

$$\text{fracción de engrosamiento} = \frac{\text{grosor tele inspiratorio (insp)} - \text{grosor tele espiratorio}}{\text{grosor tele espiratorio}} \times 100$$



para un correcto funcionamiento diafragmático la fracción de engrosamiento debe ser mayor al 20%

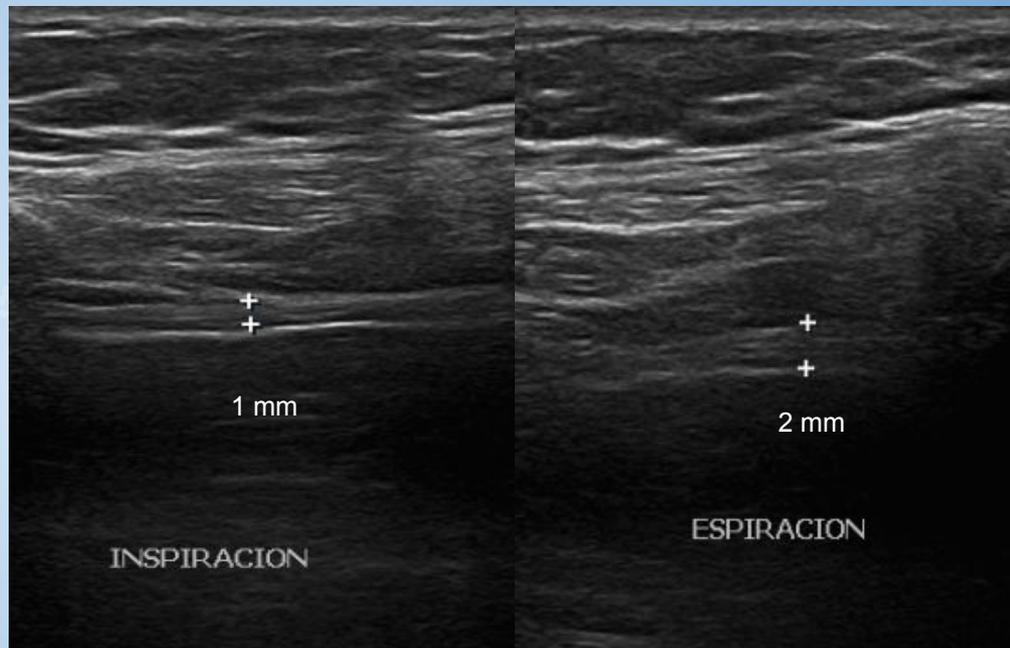


Fig. 1 Evaluación dinámica del m. diafragma. En A se mide el espesor del músculo en inspiración máxima. En B se mide el espesor del músculo en espiración máxima. La fracción de engrosamiento en este paciente corresponde a un 50%.



## Evaluación de la excursión diafragmática

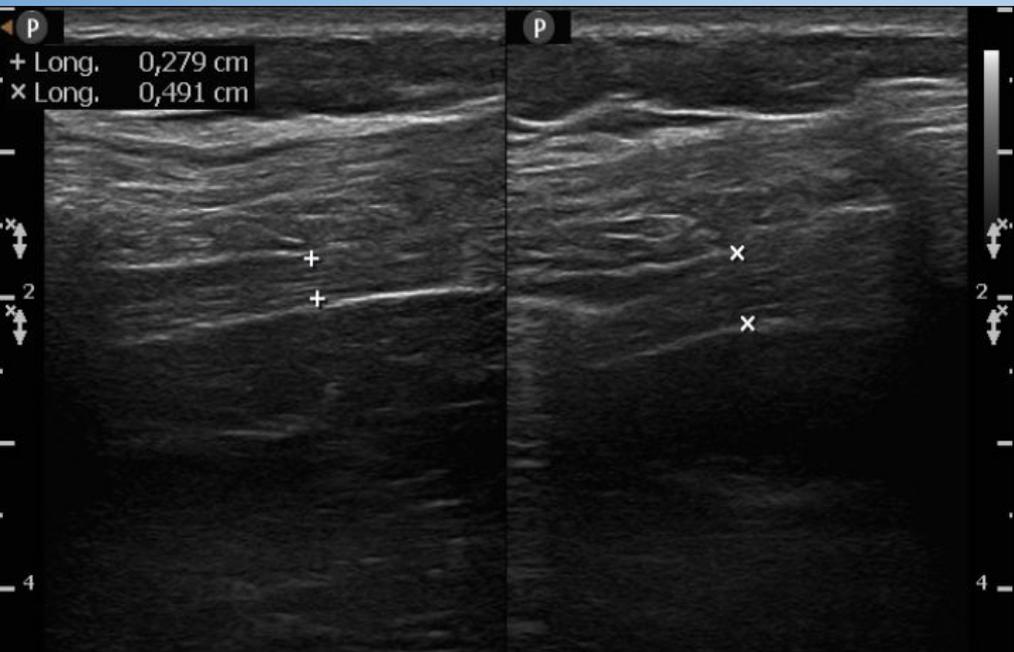


Fig. 9a Evaluación dinámica del m. diafragma en paciente post quirúrgico tardío. En A se mide el espesor del músculo en inspiración máxima. En B se mide el espesor del músculo en espiración máxima. La fracción de engrosamiento en este paciente corresponde a un 40%.



El sistema de clasificación de la congestión venosa por ultrasonido (VExUS) tiene como objetivo evaluar la congestión venosa y la repercusión en la relación flujo-presión-volumen del sistema cardiovascular.

Se debe utilizar en estados congestivos, en falla renal y ante la necesidad de administrar líquidos a fin de evitar una sobrecarga de los mismos en pacientes en estado crítico.

La evaluación se centra en la vena cava, la vena suprahepática, la vena porta y la vena renal.

## VExUS

VCI

V.PORTA

VSH

V.RENAL

Tamaño

Índice de pulsatividad (IP)

grado 0: normal S > D,  
grado 1: S < D; S  
anterógrada, grado 2: S  
plana, invertida o  
bifásica.

Grado 0 = continuo,  
monofásico y pulsátil.  
Grado 1 = discontinuo y  
flujo bifásico. Grado 2 =  
discontinuo y monofásico  
(solo diástole).

Grado 1: 5-9 mm con  
variación en la respiración.  
Grado 2: 10-19 mm con  
variación en la respiración.  
Grado 3: > 20 mm con  
variación en la respiración.  
Grado 4: > 20 mm con  
mínima o nula variación en la  
respiración.

Grado 0: < 0,3 IP. Grado 1:  
0,3-0,49 IP. Grado 2: 0,5-1  
IP.

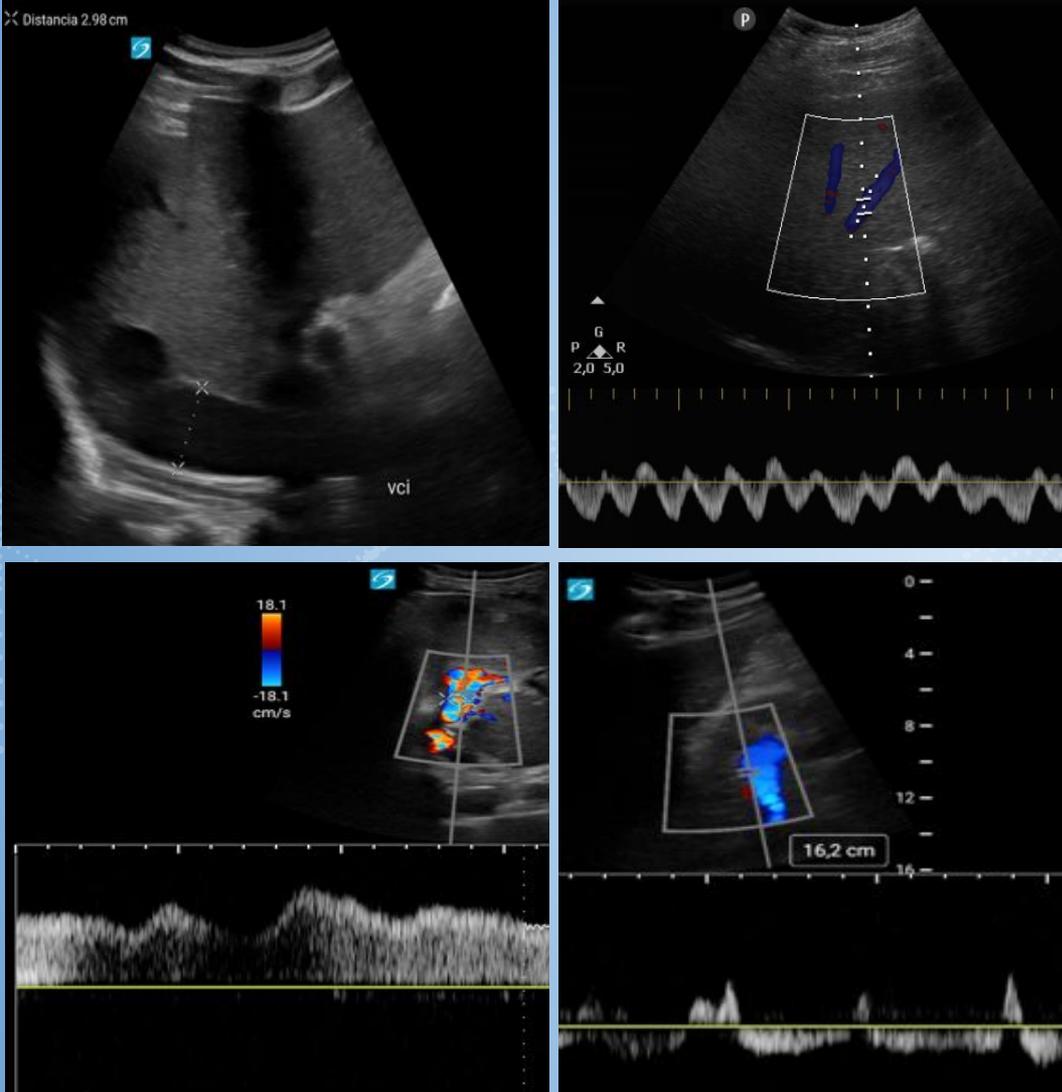


# Determinación de la congestión venosa

VExUS	Grados			
	NORMAL	CONGESTIÓN MODERADA	CONGESTIÓN SEVERA	
A	IVC	< 2cm	> 2cm	> 2cm
	Doppler (Venas hepática, porta e intra renal)	Patrón normal	Patrón congestión venosa moderada en al menos uno	Patrón congestión venosa severa en al menos uno
B	IVC	< 2cm	> 2cm	> 2cm
	Doppler (Venas hepática, porta e intra renal)	Patrón normal	Patrón congestión venosa moderada o severa en al menos uno	Patrón congestión venosa moderada o severa en varios.
C	IVC	< 2cm	> 2cm	> 2cm
	Doppler (Venas hepática, porta e intra renal)	Patrón normal o de congestión venosa moderada	Patrón de congestión venosa severa en al menos una de las medidas	Patrón de congestión venosa severa en varias medidas.
D	IVC	No se valora		
	Doppler (Venas hepática, porta e intra renal)	Patrón normal	Patrón congestión venosa moderada o severa en al menos uno	Patrón congestión venosa moderada o severa en varios.
E	IVC	No se valora		
	Doppler (Venas hepática, porta e intra renal)	Patrón normal o de congestión venosa moderada	Patrón de congestión venosa severa en al menos una de las medidas	Patrón de congestión venosa severa en varias medidas.

*Cuadro de los grados de congestión venosa determinados por la .porta, V suprahepática, Vena renal y VCI.*

El Doppler hepático se considera levemente anormal cuando el componente sistólico (S) es menor en magnitud que el componente diastólico (D), pero aún hacia el hígado, mientras que se considera severamente anormal cuando el componente S está invertido (hacia el corazón). El Doppler portal se considera levemente anormal cuando se observa una variación en las velocidades durante el ciclo cardíaco de 30 a < 50%, mientras que se considera severamente anormal cuando se observa una variación ≥ 50%. El Doppler venoso intrarrenal se considera levemente anormal cuando es discontinuo con una fase sistólica (S) y diastólica (D).



**Fig. 10** Estudio de la congestión venosa severa en un paciente en UCI.

Se observa en A un aumento del calibre de la VCI con diámetro máximo de 29 mm sin colpaso inspiratorio.

B venas suprahepaticas con presencia de patron bifasico.

C. Pulsatilidad de la V porta con IP de 1.

D.Vena renal con presencia de flujo bifásico.

# Síndrome ascítico edematoso

Incluye fundamentalmente las afecciones hepatorenales que cursan con un aumento del líquido en cavidad abdominal.

En este contexto la evaluación por ultrasonido en los pacientes en estado crítico, muchas veces encefalopáticos, resulta de vital importancia para la realización de una paracentesis diagnóstica y terapéutica en el caso de una alta sospecha de peritonitis bacteriana espontánea.

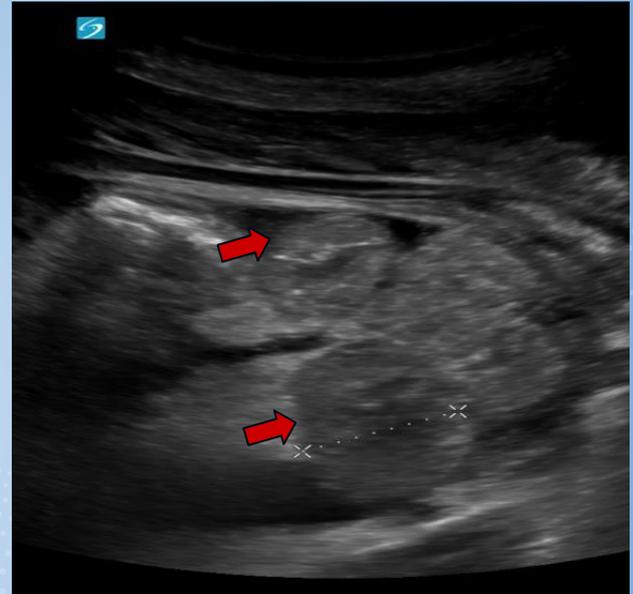
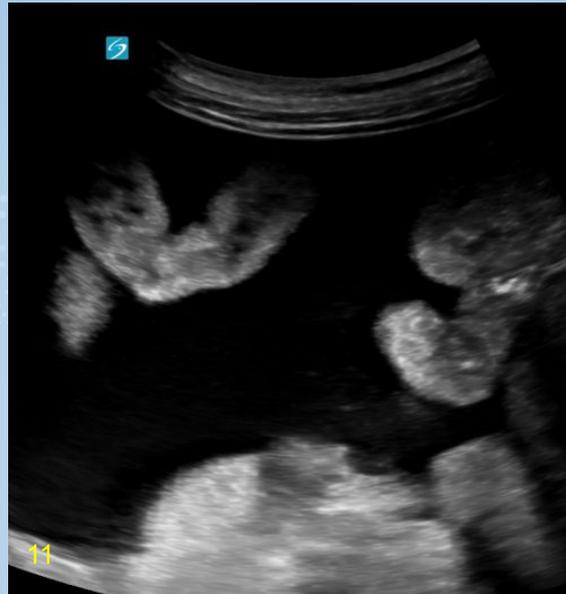


Fig 11. Evaluación de dos pacientes con cirrosis hepática. A Ascitis a tensión en paciente encefalopático. B Ascitis leve en cavidad abdominopelviana en paciente febril, encefalopático con engrosamiento y distensión de asas de intestino Delgado (flechas).



# Conclusión

- La ecografía es un método no invasivo de preferencia, útil para el monitoreo y evolución de diferentes entidades con repercusión clínica y hemodinámica en el paciente en unidad cerrada.
- Su identificación en las imágenes resulta de vital importancia al momento de realizar una adecuada y oportuna intervención quirúrgica.



# Bibliografía

- Rola, Philippe (2019). Bedside ultrasound: a primer for clinical integration, 2nd edition. The critical skill press.
- Utilidad diagnóstica de la ecografía de vaina de nervio óptico, como método no invasivo para la detección de hipertension intracraneal. Estudio prospectivo de 95 mediciones comparado con monitoreo invasivo en Chile. Rev. Chil. Neurocirugía 45: 38-44, 2019
- do Pico, Parra, Descotte. Ultrasonografía en el paciente crítico, 2da Ed (2019).
- Matamis D, Soilemezi E, Tsagourias M, Akoumianaki E, Dimassi S, et al. Sonographic evaluation of the diaphragm in critically ill patients. Technique and clinical applications. Intensive Care Med. 2013;39:801-810.
- Liechtenstein D. Ultrasound diagnosis of the critically ill, 2 ed. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag; 2005.