

¿Tenemos algo nuevo en monitoreo en anestesia? Manejo de líquidos en anestesia

Dra. Emma Gabriela Urías Romo de Vivar*

* Anestesiología Cardiovascular de Trasplantes y Medicina Perioperatoria. Hospital General de Culiacán.

La ecografía del paciente crítico es una práctica nueva en la cual se desarrollan técnicas ecográficas básicas, que sirven para tomar conductas clínicas inmediatas. Ésta cubre todos los aspectos del monitoreo Head-To-Toe desde la evaluación neurológica, cardíaca, pulmonar, abdominal, vascular e incluso la realización de algunos procedimientos invasivos como colocación de accesos vasculares y bloqueos regionales que son de gran utilidad dentro de la anestesiología en su práctica médica diaria.

El ultrasonido se utiliza prácticamente para todo; es la extensión del examen físico, como un estetoscopio visual, y actualmente se encuentra integrado en los protocolos ABCDE en la evaluación primaria y secundaria de la cabeza a los pies y en el seguimiento (Cuadro I).

- Tiene este paciente politraumatizado líquido libre intraabdominal: ¿Sí o no?
- Tiene este paciente con disnea un derrame pleural, neumotórax, edema de pulmón, TEP, etc. ¿Sí o no?
- Será útil la ecografía para lograr en forma más rápida y segura una vía central en este paciente con choque hipovolémico: ¿Sí o no?

Estas son las preguntas que el anestesiólogo se podrá contestar para efectuar una revisión ecográfica efectiva y resolutive de pies a cabeza.

La evaluación precisa y rápida de toma de decisiones son esenciales para salvar vidas y mejorar el rendimiento en la anestesiología. En tiempo real el uso del ultrasonido se ha convertido en un complemento de gran valor para la evaluación clínica de los pacientes críticamente enfermos y lesionados, tanto para las situaciones prehospitalarias y en el hospital. Sin embargo, un alto nivel de calidad es neces-

rio, garantizado por la educación apropiada, la experiencia, acreditación, control de calidad, la formación continua y el desarrollo profesional (Cuadro I).

Ventajas y limitantes del uso del ultrasonido en anestesiología.

Accesibilidad y versatilidad ubicándolo a donde es requerido para revisión de pacientes en situaciones graves
Carece del uso de radiación ionizante
Costos bajos en la realización y mantenimiento
Rápidamente disponible, dinámico y repetible
Obtención de imágenes en tiempo real
Limitaciones de la ecografía en anestesiología
Operador dependiente
Indicaciones para su realización con pacientes críticos
No tener la pericia ni formación necesaria para identificar estructuras y patologías
No contar con el equipo

Cuadro I. Tipos de transductores y su aplicación clínica.

Transductor	Frecuencia (MHz)	Aplicación
Curvilíneo	2-5	FAST, renal, aorta, pelvis, intestino
Lineal	6-15	Ocular, tráquea, tiroides, vascular, torácico, musculoesquelético
Intracavitario	8-13	Pelvis
Sectorial	1-5	Cardíaco, abdominal, renal, pediátrico, abdomen, intestino, vena cava inferior

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

Principales protocolos utilizados en anestesiología.

Protocolos	Hallazgos
Neurológico	Hipertensión intracraneal, flujo sanguíneo cerebral, muerte encefálica
Cardíaco	Función cardíaca, ritmo, contractilidad, volumen, proporción entre cavidades, grosor de las paredes, derrame pericárdico, taponamiento, dilatación aguda, lesiones valvulares, datos de embolia pulmonar
Pulmonar	Ventilación, enfisema, neumotórax, derrame pleural, atelectasia, diafragma (diagnóstico de insuficiencia respiratoria)
Vascular	Accesos vasculares, embolia, aneurismas
Partes blandas	Abscesos, hematomas, masa muscular
Abdominal	Líquido libre en cavidad, retención gástrica, función intestinal

MANEJO DE LÍQUIDOS EN ANESTESIA

Para guiar la reanimación hídrica nos serán muy útiles las valoraciones repetidas de la cava inferior (en cuanto disminuya la colapsabilidad/distensibilidad, es probable que el paciente no requiera más líquidos) y el seguimiento de la ecografía pulmonar (en cuanto empiecen a aparecer líneas B, se hace improbable que el paciente siga respondiendo a volumen). Todo esto podemos encontrarlo en el protocolo FALLS el cual se resume en el siguiente esquema (Figura 1).

Hallazgos ecográficos en un pulmón normal

En condiciones normales, con pulmones aireados, las únicas estructuras visualizadas son las de la pared torácica (grasa subcutánea, músculo, costillas) y la pleura, que se puede apreciar como

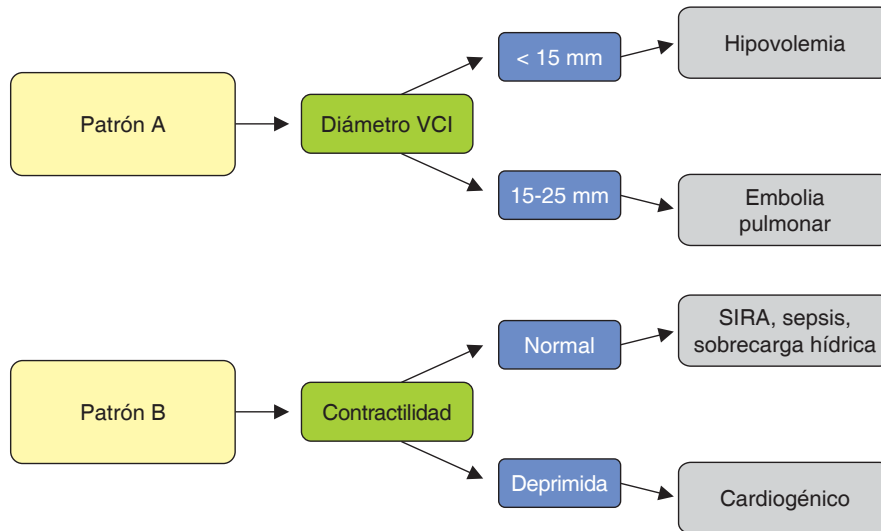


Figura 1. Protocolo FALLS

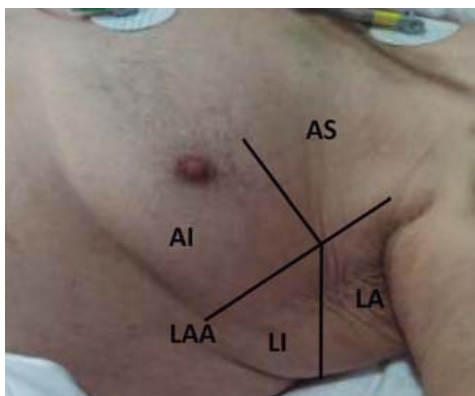


Figura 2. Zonas de exploración de la ecografía pulmonar. Puede observarse una división de cuatro zonas, dos anteriores, la superior e inferior y dos zonas laterales igualmente la superior e inferior. LAA = línea axilar anterior; AS = antero superior; AI = antero inferior; LA = lateral superior; LI = lateral inferior.

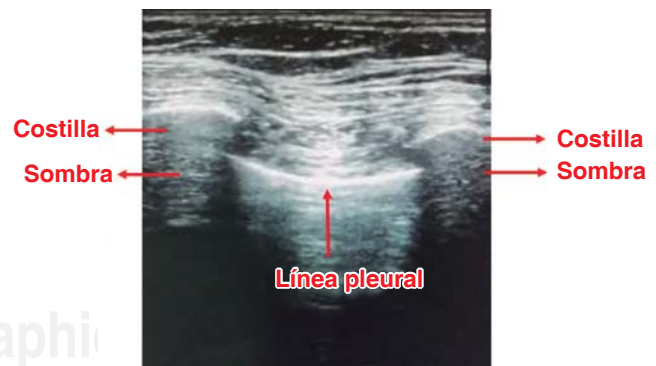


Figura 3. Imagen bidimensional con transductor lineal, de un pulmón normal, donde se observa un arco costal a cada lado, la línea pleural entre los arcos costales a unos milímetros por debajo. Se observa también la sombra acústica que genera cada arco costal. Todo ese conjunto es lo que se conoce como el signo del murciélago (*bat sign*).

una línea horizontal hiperecogénica y móvil, visualizándose el signo del murciélago. La identificación del patrón ecográfico normal y de una serie de artefactos e imágenes características, nos ayudará a obtener todo el potencial de esta técnica.

- Signo del deslizamiento pleural*. (Este deslizamiento es máximo en las bases y mínimo o nulo en los vértices pulmonares).
- Presencia de líneas A.
- Signo de la orilla de playa. (En el modo M).
- Pueden haber de forma aislada líneas B (hasta un máximo de tres por área estudiada, principalmente en cara posterolateral, campos medios [indicando la cisura pulmonar] o en bases pulmonares)(Figuras 2, 3 y 4).
- Según el número de líneas B visualizadas en cada espacio intercostal o la suma de las líneas visualizadas tras explorar

varios espacios intercostales podremos estimar de forma semicuantitativa el edema pulmonar.

- La presencia de más de tres líneas B por área estudiada tiene una correlación con los hallazgos de una radiografía de tórax del 93% y con la tomografía axial computarizada del 100%. Existen varios estudios que han observado buena correlación entre el número de líneas B por un lado, y el agua extravascular pulmonar (método de termodilución) y la presión capilar (catéter de arteria pulmonar), por otro lado (Figuras 5 y 6).

Evaluación del estado de volumen

Es posible estimar la presión auricular derecha (representando la presión venosa central) observando el diámetro de la vena cava inferior y el cambio que sufre con la respiración, esto se observa en una proyección subcostal en un plano sagital.

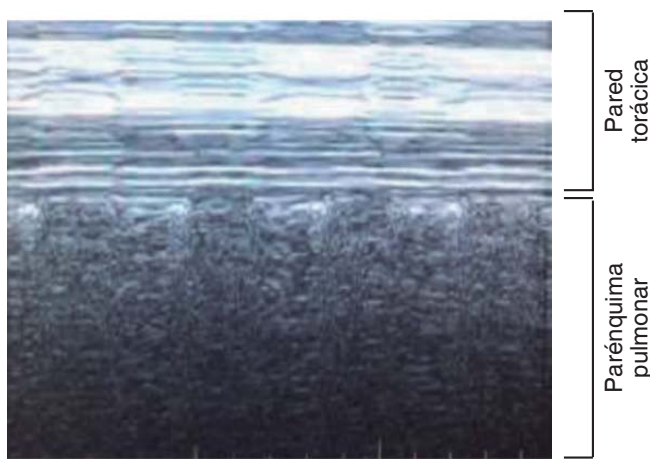
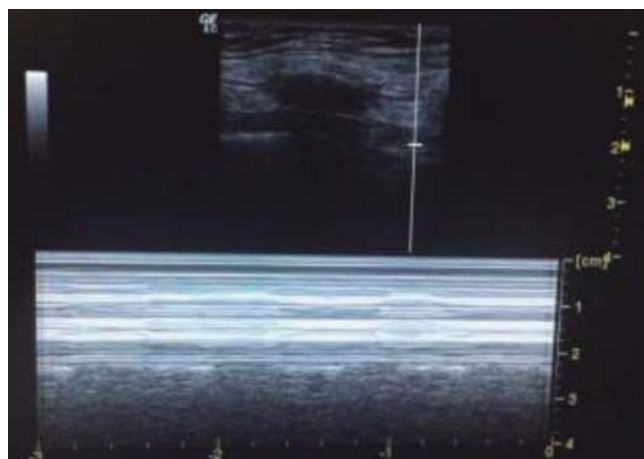


Figura 4. Imagen de un pulmón sano en modo M, donde se observa el signo de la orilla de la playa. A la derecha zoom para mejorar la visualización de la imagen. Da la impresión de olas (parte superior) acercándose a la arena (parte inferior/parénquima pulmonar).



Figura 5.

Paciente con edema agudo de pulmón. Patrón ecográfico compatible con Sd. alveolo-intersticial.



Figura 6. Líneas B7 (la flecha roja indica la separación entre las líneas B, la cual en este caso es de 7 mm indicándonos síndrome intersticial). Esta imagen corresponde al paciente de la figura 7, después de iniciar tratamiento deplectivo con diuréticos, observándose una disminución en el número de líneas B y aumentando la separación entre ellas, indicándonos el inicio de la mejoría de la congestión pulmonar (antes de iniciar el tratamiento la distancia era de 3 mm o menos).

Durante la inspiración la presión negativa intratorácica provoca una presión negativa intraluminal que favorece el retorno venoso al corazón. La distensibilidad de la VCI extratorácica lleva a que su diámetro disminuya durante la inspiración con la inspiración normal. En pacientes con volumen intravascular reducido el cambio del diámetro en inspiración/expiración es exagerado en comparación con aquellos pacientes con volumen intravascular normal o aumentado. La evaluación de la VCI es especialmente útil en aquellos pacientes que tienen un colapso inspiratorio significativo permitiendo identificar tempranamente a un paciente hipovolémico (Figuras 7 y 8).

No olvidar que en pacientes chocados, el acceso vascular con ecografía disminuye el tiempo de la punción y las complicaciones asociadas. Realizar un acceso vascular por referencias anatómicas implica un riesgo elevado de complicaciones,

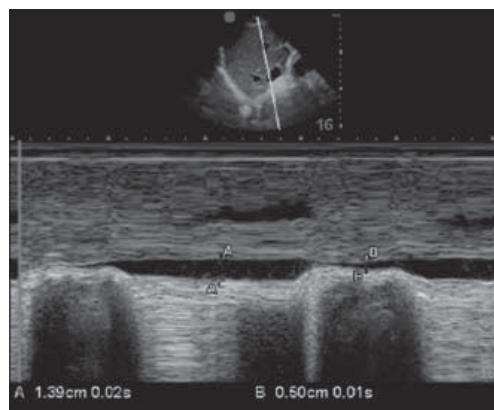


Figura 7. Colapso exagerado de la vena cava inferior durante la inspiración, evaluado mediante modo M, altamente sugestivo de hipovolemia.

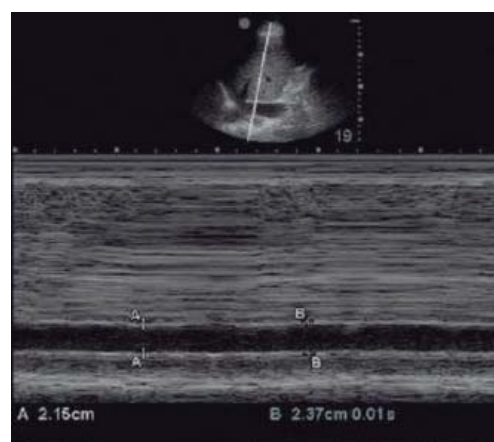


Figura 8. Paciente con hipervolemia. La vena cava inferior se observa dilatada, sin colapso inspiratorio.

como falla en la colocación como principal (25%), seguida de la punción arterial (5%) en el acceso yugular. El acceso subclavio tiene como principal complicación la falla en la punción (12%), seguida de la punción arterial (3.2-4.9%) y el neumotórax (1.5-2.8%).

LECTURAS RECOMENDADAS

- Motta-Ramírez GA, Bastida-Alquicira J, Béjar-Cornejo JR, Craviotto AB, Salgado-Camarillo J. El ultrasonido y su papel preponderante en situaciones de urgencia. *Anales de Radiología México*. 2014;13:404-427.
- Ochoa-Pérez L, Cardozo-Ocampo A. Aplicaciones de la ultrasonografía en el sistema nervioso central para neuroanestesia y cuidado neurocrítico. *Rev Colomb Anestesiología*. 2015;43:314-320.
- Ortega, Urías EG, Arteaga C. Comparative study measuring optic nerve sheath diameter by transorbital ultrasound in healthy women, pregnant women and pregnant with preeclampsia/eclampsia. *Intensive Care Med Exp*. 2015;3:A992.
- Carrillo-Esper R, Tapia-Velasco R, Garrido-Aguirre E, Nava-López JA. Ultrasonografía a la cabecera del enfermo. Una nueva herramienta para el internista. *Med Int Mex*. 2014;30:451-467.
- Lancôt JF, Valois M, Beaulieu Y. EGLS: echo-guided life support. *Crit Ultrasound J*. 2011;3:123-129.
- Seif D, Perera P, Mailhot T, Riley D, Mandavia D. Bedside ultrasound in resuscitation and the rapid ultrasound in shock protocol. *Crit Care Res Pract*. 2012;2012:503254. doi: 10.1155/2012/503254.
- Urias Romo de Vivar E, Ortega-Salas J, Valenzuela-Suárez H. Ecografía crítica Head-to-Toe. México, D.F.: Prado; 2016.