



TÍTULO

UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA CLÍNICA MULTIÓRGANO EN LA TOMA DE DECISIONES EN EL PACIENTE CRÍTICO

AUTORA

María Aguilar Cabello

Tutora	Esta edición electrónica ha sido realizada en 2024
Instituciones	Dra. Dña. Ana Barrero Almodóvar
Curso	Universidad Internacional de Andalucía
©	<i>Máster en Ecografía Clínica (2022-2023)</i>
©	María Aguilar Cabello
Fecha	De esta edición: Universidad Internacional de
documento	Andalucía
	2023



**Atribución-NoComercial-SinDerivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Para más información:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>

MÓDULO 6. PROYECTO FIN DE MÁSTER

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Modalidad: PORT-FOLIO DE PRÁCTICAS

TÍTULO DEL TRABAJO: UTILIDAD DE LA
ECOGRAFÍA CLÍNICA MULTIÓRGANO EN LA TOMA
DE DECISIONES EN EL PACIENTE CRÍTICO

ALUMNO: MARIA AGUILAR CABELLO

Máster en Ecografía Clínica.
Curso: 2022/2023



INDICE

Introducción.....	3
Caso 1: Inestabilidad hemodinámica tras fibrobroncoscopia.....	4
Caso 2: Parada cardiorrespiratoria.....	7
Caso 3: Dolor torácico en mujer de 14 años.....	8
Caso 4: Dolor abdominal e hipotensión.....	10
Caso 5: Disnea.....	13
Caso 6: Dolor torácico y bradicardia.....	16
Caso 7: Anemización tras biopsia hepática.....	18
Caso 8: Shock tras retirada de catéter venoso central.....	19
Caso 9: Hipoxemia con necesidad de intubación orotraqueal.....	21
Caso 10: Accidente de tráfico.....	24
Caso 11: Cirrosis hepática descompensada.....	25
Conclusión.....	28
Referencias bibliográficas.....	29

INTRODUCCIÓN

La ecografía clínica, a pie de cama o POCUS (Point of care ultrasound) es una entidad que ha ido cobrando fuerza en las últimas décadas. Ya hace años se empieza a postular esta técnica como una ayuda rápida, inocua y relativamente sencilla para la toma de decisiones del clínico a pie de cama, llegando a considerarse hoy en día el quinto pilar de la exploración física: inspección, palpación, percusión, auscultación e INSONACION

Es cierto que requiere cierta formación, siendo la curva de aprendizaje variable para según qué campo: torácica, abdominal, ecocardiografía, musculoesquelético... pero en general es una gran ayuda para la toma de decisiones con una formación razonable en tiempo y formado por lo que cada vez más profesionales se suben al carro de la formación en esta técnica por su gran utilidad con un esfuerzo abarcable.

También en esta generalización de su uso han ayudado la accesibilidad a los equipos, con servicios tanto de atención primaria como de hospitalaria cada vez más dotados y con mejores sistemas.

Un ejemplo de todo ello lo constituye este trabajo, en el que intento reflejar cómo la ecografía clínica ha cambiado y complementado mi visión y toma de decisiones en el paciente, tanto en la sala de emergencia como en la UCI, mi ámbito profesional, tanto como guía clínica como para técnicas que frecuentemente se desarrollan en mi unidad.

CASO 1: INESTABILIDAD HEMODINÁMICA TRAS FIBROBRONCOSCOPIA

Paciente varón de 33 años, fumador y adicto a drogas vía inhalada. Acude a urgencias por sensación disneica progresiva junto con fiebre de 3 días de evolución y malestar general. A su llegada se encuentra en situación de insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica por lo que precisa apoyo de oxigenoterapia inicialmente en modo de gafas nasales convencionales para mantener oxigenación adecuada. Ingresa en observación donde permanece estable en las primeras horas. Se realiza radiografía de tórax donde se objetiva infiltrado neumónico bilateral. El paciente presenta mala evolución posterior con necesidad de escalada progresiva en soporte respiratorio en las primeras horas por lo que se decide ingreso en UCI. Tras el ingreso y en las siguientes 24h el paciente precisa IOT y conexión a VM.

En los primeros días de ingreso en UCI, tras IOT, se decide la realización de una broncoscopia flexible para recogida de muestras y visualización directa de la vía aérea. Durante la realización de la prueba, el paciente presenta cuadro de inestabilidad hemodinámica con hipotensión y taquicardia junto con hipoxemia, que inicialmente no revierte con maniobras ventilatorias y medicación administrada. En ese momento se decide realizar exploración ecográfica a pie de cama (POCUS) encontrando los siguientes hallazgos:

https://drive.google.com/file/d/1k1HuqV_HC4I_KOBleHpDpPMR5d3Opv_y/view?usp=sharing

Video 1 Ecografía pulmonar en región anterior de hemitórax izquierdo: ausencia de deslizamiento pleural.

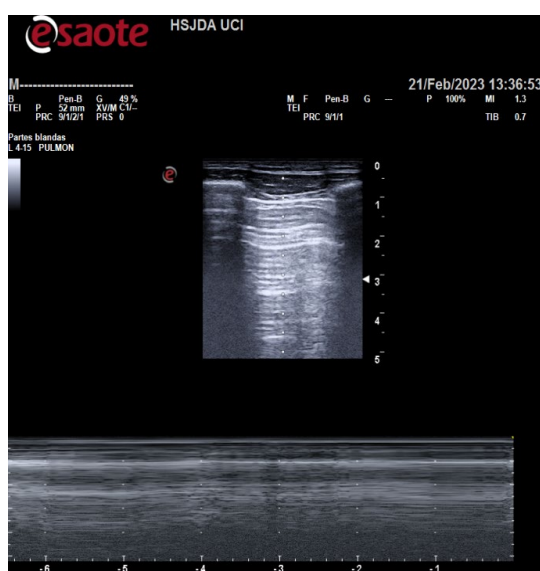


Fig. 1. Registro en modo M del hemitórax izquierdo del paciente a nivel anterior: imagen de código de barras (ausencia de sliding).

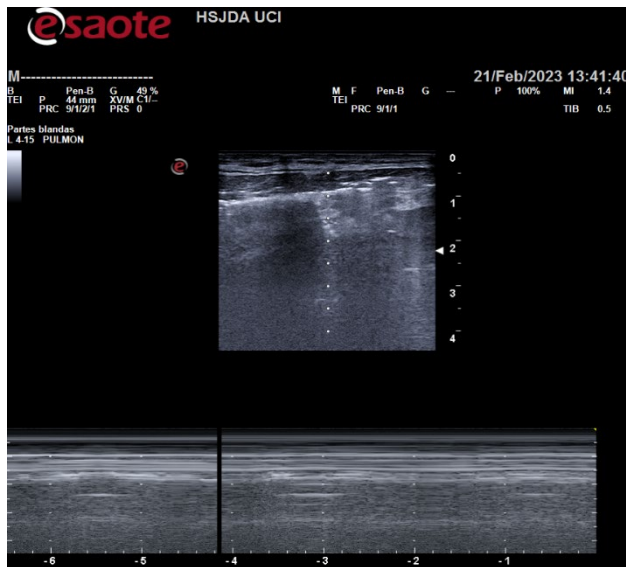


Fig. 2 / Vídeo2: Punto pulmón, límite entre la presencia de deslizamiento pleural y la ausencia de éste: punto pulmón.

Video2: <https://drive.google.com/file/d/1R8egL88vy7572nuT8Kvfg3Jo3k0gQli/view?usp=sharing>

Tras los hallazgos se realiza Rx tórax:

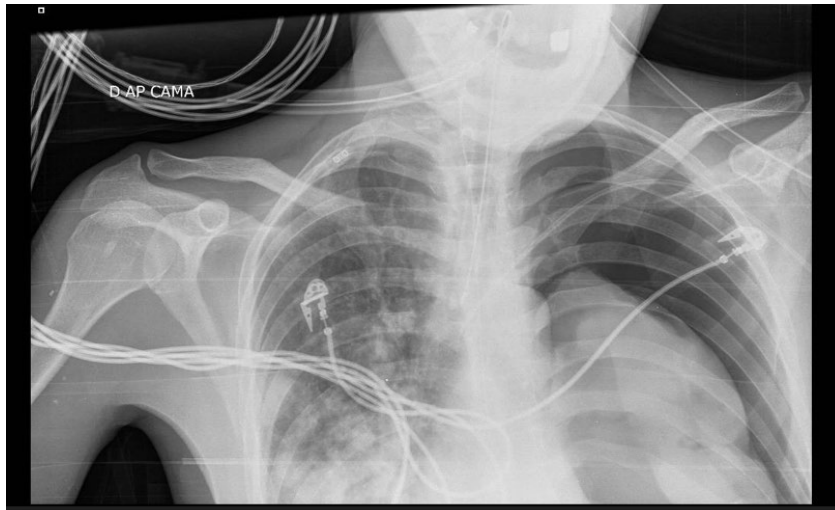


Fig.3 Rx tórax: neumotórax izquierdo masivo.

Tras confirmar la existencia de neumotórax izquierdo se realiza inserción de drenaje torácico por técnica de Seldinger ecofacilitado con expansión inicial del pulmón afectado.

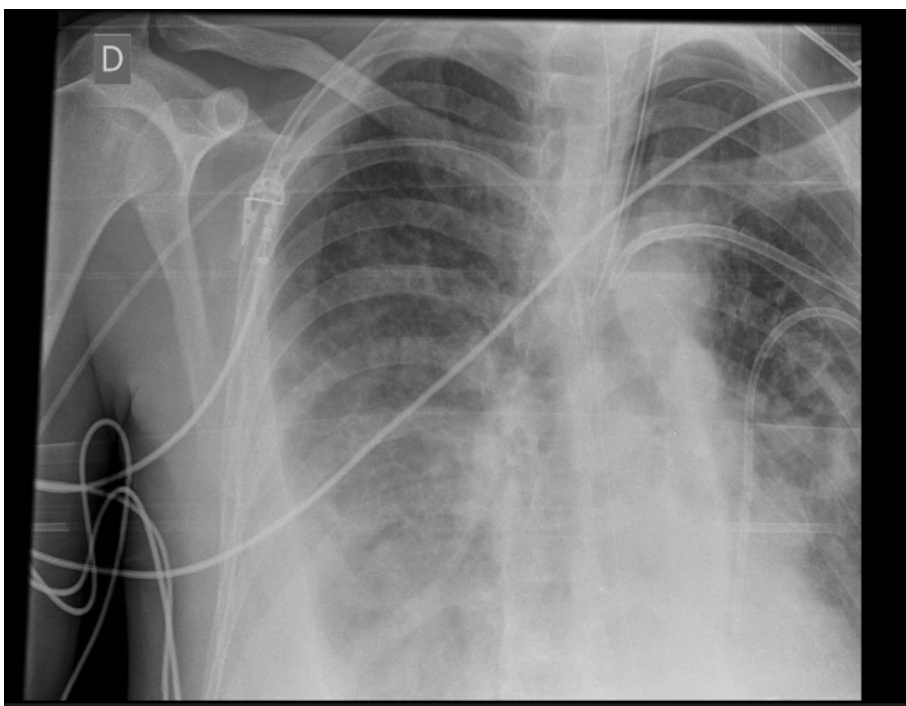


Fig. 4. Expansión del neumotórax tras inserción de DET.

En este caso fue necesaria la inserción de 2 drenajes endotorácicos para la expansión parcial del pulmón no llegando a desaparecer totalmente el neumotórax (Fig. 4).

El neumotórax es una de las entidades en las que la ecografía clínica tiene mayor utilidad. Durante años se ha considerado la radiografía simple de tórax junto con el TAC de tórax como el gold estándar para su detección. Ya hace años que se ha comprobado que hay muchas alteraciones relevantes que la radiografía simple no es capaz de detectar y caracterizar adecuadamente. Además, se añade la circunstancia de que en el caso de los pacientes críticos la mayoría de las veces es difícil el traslado a la sala de TAC para la comprobación de la existencia del neumotórax. (ref. 1)

Muchas veces, cuando la cámara del neumotórax se localiza a nivel anterior, la radiología simple de tórax no es capaz de visualizarla clásicamente teniendo que recurrir al TAC. Además, respecto a la Rx simple de tórax, en el paciente crítico también existe la dificultad de interpretación debido a las dificultades intrínsecas del contexto (proyección, penetración, artefactos). Es por ello por lo que la ecografía se ha convertido en una herramienta de gran utilidad y, gracias a su alta fiabilidad, ante la sospecha clínica de neumotórax los autores recomiendan recurrir a la ecografía, ya que es una técnica sencilla, inocua y de fácil aplicación en la cabecera del paciente (ref. 2)

En el neumotórax se reconoce la pérdida del deslizamiento de las hojas pleurales en la imagen (pérdida de sliding pulmonar o lung sliding) que se puede comprobar tanto en el modo B por visualización directa como en el modo M, reconociéndolo como signo de la estratosfera o código de barras, aunque este hallazgo no es patognomónico sobre todo en pacientes de UCI. Un signo que sí nos ayuda a confirmarlo es el punto pulmón (Fig. 2), la zona limítrofe entre la visualización de las hojas pleurales que se deslizan y

el lugar donde se pierde el deslizamiento. Este signo si se considera patognomónico del neumotórax.

La existencia de deslizamiento pleural excluye el neumotórax con un valor predictivo negativo y una sensibilidad del 100%. La ausencia de deslizamiento no es sinónimo de neumotórax. En estos casos, la existencia de líneas B puede ayudarnos a descartar el neumotórax en la zona explorada (ref. 3).

CASO 2: PARADA CARDIORRESPIRATORIA.

Paciente, varón de 75 años.

Antecedentes personales de HTA, DM 2, DL y Cardiopatía isquémica crónica revascularizada con dos stents farmacoactivos en ADA media.

Es trasladado a sala de emergencia de nuestro centro por DCCU en situación de parada cardíaca. (La familia contacta con los servicios de urgencia por síncope. A la llegada del DCCU se ha procedido a iniciar maniobras de RCP avanzada: IOT junto con administración adrenalina y masaje cardíaco al encontrarlo en asistolia. Tras conseguir salida en ritmo sinusal a los 2 minutos proceden al traslado a nuestro centro).

A su llegada a sala de emergencia el paciente se encuentra IOT y conectado a VM, sin alteraciones en la oxigenación. Pupilas medias, isocóricas y reactivas. Presión arterial 110/50mmHg, frecuencia cardíaca 50 lpm, ritmo sinusal. Aceptable perfusión distal. En ECG no se objetivan alteraciones relevantes.

En ese momento solicitamos el ecógrafo desde la sala de emergencia.

A los pocos minutos de su llegada el paciente comienza con bradicardia sinusal progresiva hasta bradicardia extrema por lo que iniciamos de nuevo maniobras de RCP avanzada.

Durante la RCP y siempre en ritmos no desfibrilables, utilizamos el ecógrafo tanto para guiar las propias compresiones como para comprobar la función cardíaca en los momentos de pausa, para ello utilizamos distintos protocolos como por ejemplo el FEEL mientras tenemos muy presente no interferir con el algoritmo de RCP, sobre todo evitando interrumpir las compresiones torácicas.

Se obtuvieron los siguientes registros utilizando la sonda sectorial en los planos apical cuatro cámaras y paraesternal eje largo como se refiere en el pie de figura. En las imágenes se pueden observar diferentes momentos de la reanimación.

<https://drive.google.com/file/d/1sDqofBzsltBPr6lDkx8EmtpjOVPDPa3/view?usp=sharing>

Video 5: plano apical 4 cámaras, se observa que aunque las compresiones torácicas se están realizando según protocolo de RCP esto no está repercutiendo de la forma esperada sobre las cámaras cardíacas, incidiendo fundamentalmente sobre la aurícula izquierda.

https://drive.google.com/file/d/1gUMiT7o_b10BmvRbq24PAnHsaz2g-3ID/view?usp=sharing

Video 6: plano apical 4 cámaras, se ha corregido el lugar de realización de las compresiones observando la correcta posición

https://drive.google.com/file/d/1ojdXWZrkaQ7k7Y6lcEF_DiPC4droNX2i/view?usp=sharing

Video 7: plano paraesternal eje largo donde se objetiva incluso la apertura de la válvula mitral con las compresiones.

<https://drive.google.com/file/d/1PCHGE9qH-9mG8j3V8UyNs1OuyFXt05yy/view?usp=sharing>

Video 8: plano apical 4 cámaras, comprobación de la actividad cardiaca en un momento de cese de compresiones para comprobar el pulso.

Durante años ha estado muy discutido el uso de la ecografía en la PCR por lo que pudiera interferir en la realización de las maniobras de RCP sobre todo con las compresiones centrotorácicas.

El papel de POCUS en la parada cardiorrespiratoria se encuentra cada vez más aceptado e introducido. Numerosos son ya los autores que recomiendan el uso de la ecocardiografía en este contexto (ref. 4, ref. 5). Incluso en las nuevas guías europeas de RCP de 2021 ya reconocen la utilidad y la introducen como un elemento más en las maniobras de resucitación cardiopulmonar (ref. 6). Una cosa que si está clara es que la realización de la ecocardiografía nunca debe interferir en la realización de las compresiones torácicas.

Existen varios protocolos definidos para estas situaciones, pero la finalidad y utilidad es clara: la ecocardiografía debe guiar las compresiones (muchas veces se están realizando las maniobras en otros niveles que no corresponden al ventrículo izquierdo) y ayudar a diagnosticar la causa de la parada cardiaca. Es especialmente útil en las situaciones de AESP donde el diagnostico precoz de la causa puede ser clave en el tratamiento y reversibilidad del proceso como fibrinólisis en el tromboembolismo pulmonar o drenaje pericárdico en el taponamiento cardiaco.

Además de la ecocardiografía, en la parada cardiorrespiratoria también puede ser útil la ecografía torácica puesto que una de las causas de AESP es el neumotórax a tensión pudiendo detectarse observando la ausencia de deslizamiento pleural en modo B o la ausencia del signo de la orilla de playa en modo M.

No hay dudas de la entidad de las ventajas de esta técnica en este ámbito en concreto, aunque también existen limitaciones que hay que tener en cuenta, como la experiencia del operador, ventanas ecográficas disponibles según el contexto, recursos...a pesar de todo ello se considera una técnica segura y efectiva a la hora de diagnosticar de forma rápida en una situación de urgencia (Ref. 7).

CASO 3: DOLOR TORACICO EN MUJER DE 14 AÑOS

Paciente mujer de 14 años sin antecedentes personales de interés que acude a urgencias por dolor torácico. En la anamnesis refiere cuadro de vómitos, odinofagia y dolor torácico de 48h de evolución que se acompaña de ortopnea en las últimas 24h. El dolor se acentúa con el decúbito y se acompaña de febrícula. Vacunación COVID-19 correcta con test de antígeno en días previos negativo.

En la exploración física la paciente se encuentra consciente y orientada, con dolor torácico de características punzantes. Mantiene estabilidad hemodinámica con PA entorno a 100/60mmHg, taquicardia sinusal alrededor de 120 lpm. Eupneica en reposo sin compromiso de oxigenación, aunque sí precisa elevación del cabecero por ortopnea. Subfebril.

En urgencias se realiza ECG donde se observa taquicardia sinusal con elevación difusa del segmento ST de hasta 2mm. Se realiza Rx tórax donde se objetiva silueta cardiaca aumentada de tamaño sin datos de infiltrado ni condensación. En analítica hemograma con linfopenia, leucocitosis leve y PCR elevada con discreto alargamiento de tiempos de coagulación y elevación leve de dímeros D.

Ante estos hallazgos y la sospecha de pericarditis aguda con componente de derrame pericárdico se realiza ecocardiografía clínica obteniendo las siguientes imágenes (sonda sectorial)

<https://drive.google.com/file/d/11cJE3YBOQyf7aLABvxY9OZz34VYIEMdR/view?usp=sharing>

Video 9: plano apical 4 cámaras, derrame pericárdico circunferencial significativo con colapso parcial de AD sin repercusión en VD ni colapso de cavidades izquierdas.

https://drive.google.com/file/d/1DiPbsLUhGJ_V2-uKhEI7Ypvly9ACSWJt/view?usp=sharing

Video 10: plano paraesternal eje largo, derrame pericárdico que afecta a la pared lateral del VI.

<https://drive.google.com/file/d/1tqZUhhHbLv7R2iDBMQ1-xGWq-TtwuYIQ/view?usp=sharing>

Vídeo 11: ausencia de colapso inspiratorio de VCI.

<https://drive.google.com/file/d/1is7sVPOxyvgDoZ1PJkkBceCvmeLROcJl/view?usp=sharing>

Vídeo 12: medidas vena cava inferior.

Tras valorar las imágenes y el caso como derrame pericárdico con criterios de severidad se decide ingreso en UCI para monitorización y seguimiento. En primer momento se decidió actitud expectante y manejo conservador iniciando tratamiento médico con antiinflamatorios.

La paciente presentó buena evolución clínica con ecocardiografías seriadas donde se objetiva reducción de la cuantía del derrame de forma significativa repercutiendo claramente en que no existe ya colapso de AD como en imágenes previas.

En este caso, gracias a la detección precoz se pudo iniciar tratamiento médico que en nuestro caso fue muy eficaz. El derrame pericárdico fue remitiendo de forma paulatina y la paciente no llegó al compromiso hemodinámico que supone el taponamiento cardíaco.

Como hemos comentado previamente, la ecocardiografía clínica es una prueba no invasiva y sencilla de desarrollar que proporciona mucha información importante y rápida en casos emergentes como es el taponamiento cardíaco.

El derrame pericárdico consiste en una situación causada por la acumulación de líquido en el saco pericárdico que puede ser debida a diversas causas y puede desarrollarse con diferente cronología. En situación normal en el saco pericárdico existe unos 50ml de líquido, cuando la cantidad es mayor hablamos de derrame pericárdico. La presencia de líquido en el pericardio eleva la presión intrapericárdica, pero la magnitud de esta elevación depende, tanto de la cantidad del líquido, como de la rapidez con la que se ha acumulado y de las características físicas del pericardio. Cuando la presión llega a un límite en el que excede la presión de las cámaras cardiacas se produce la dificultad para mantener una función cardiaca adecuada y es cuando se llega a la situación de taponamiento cardiaco (ref. 8) Esta es una situación de emergencia sobre la que hay que actuar con rapidez puesto que la vida del paciente depende de ello.

Los signos ecocardiográficos de taponamiento cardiaco se pueden resumir en:

- colapso de cavidades cardiacas derechas (primero de la aurícula y después el ventrículo. La compresión de la aurícula izquierda aparece en casos más evolucionados)
- Dilatación de la vena cava inferior con poca variación durante la respiración;
- Movimiento septal paradójico durante la inspiración profunda;
- Marcada variación de los flujos transvalvulares durante el ciclo respiratorio. (Ref. 9)

Estos signos son útiles, pero no patognomónicos, cada caso deber ser interpretado dentro el contexto clínico. No existe taponamiento sin los datos clínicos adecuados (disnea, taquicardia, hipotensión, shock) (Ref. 10).

El tratamiento del taponamiento cardiaco consiste en la extracción del líquido del saco pericárdico mediante una técnica llamada pericardiocentesis, con normalización de la función cardiaca tras la evacuación al reducir las presiones intrapericárdicas.

La ecocardiografía es una de las técnicas de elección junto con la fluoroscopia tanto para el diagnóstico de esta patología como para guiar la pericardiocentesis (Ref.11)

En nuestro caso, la paciente no llegó a la situación de taponamiento por lo que se optó por tratamiento conservador, reduciéndose paulatinamente el derrame y recuperando la normalidad.

CASO 4: DOLOR ABDOMINAL E HIPOTENSIÓN.

Paciente, mujer de 73 años con antecedentes de HTA, fibrilación auricular y cirugía cardiaca con triple bypass aortocoronario hace años. Es traída a Urgencias tras ser encontrada por sus familiares en su domicilio en el suelo, con disminución del nivel de consciencia y relajación de esfínter vesical. La paciente refiere dolor abdominal y vómitos en las horas previas.

Atendida en domicilio por servicios de emergencia detectándose PA 75/45mmHg, iniciándose sueroterapia y Metoclopramida iv.

Llega estable a nuestro centro pasando a sala de espera donde comienza de nuevo con inestabilidad clínica y hemodinámica siendo trasladada a Sala de Emergencias. Allí la paciente comienza de nuevo con dolor abdominal detectándose masa pulsátil a

la exploración física abdominal por lo que se decide realización de ecografía abdominal urgente a pie de cama (POCUS).

Utilizando la sonda convex a nivel supraumbilical se observa una imagen redondeada pulsátil con contenido hipoecogénico de un diámetro de unos 5 cm tomando como referencia la línea de medición (fig. 1/video 13)).

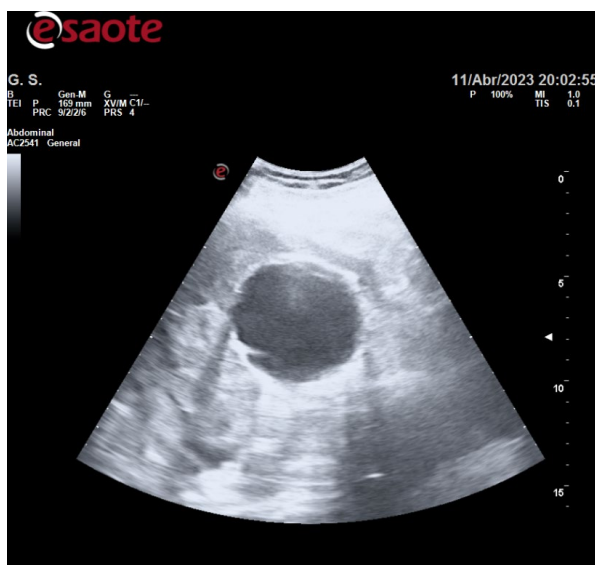


Fig. 5. Imagen redondeada con contenido hipoecogénico.

Video13:

<https://drive.google.com/file/d/1Rl8SICLHbxboDQ0qlivvEvn6i3OKMbCN/view?usp=sharing>

Usando el Doppler color se aprecia el flujo de sangre interior correspondientes al flujo turbulento por una parte y por otra a un trombo mural (video 13)

Tras analizar las imágenes y ante la sospecha de un aneurisma de aorta complicado la paciente se traslada a la sala de TAC donde se obtuvieron las siguientes imágenes confirmado la sospecha clínica.

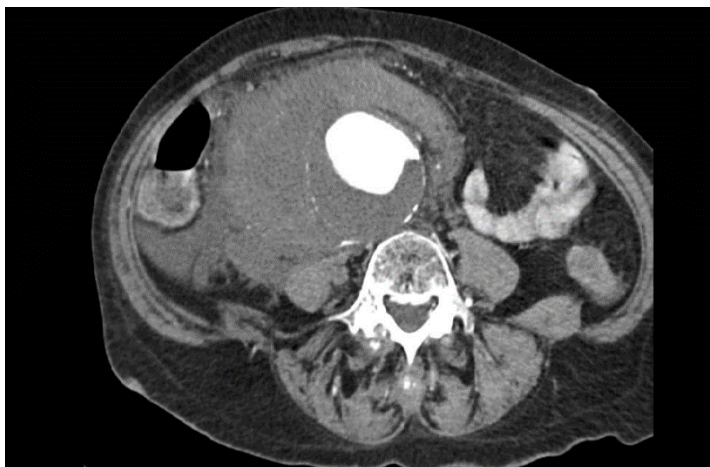


Fig. 6. Aneurisma de aorta abdominal

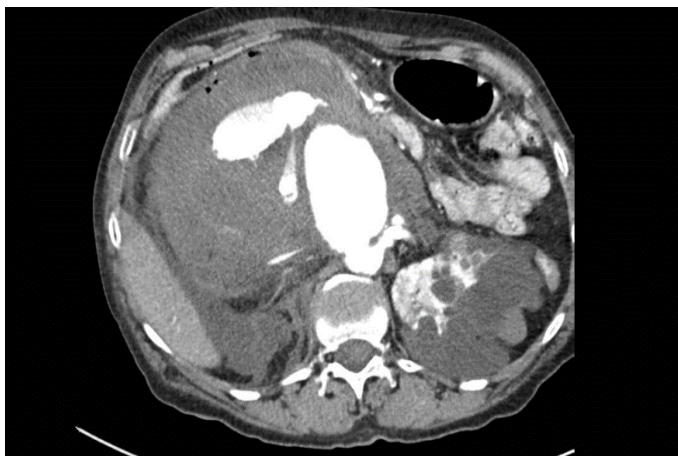


Fig. 7. Aneurisma de aorta abdominal con extravasación de contraste de forma activa.

*Informe del TC abdominal: Rotura de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal, con extravasación activa de contraste hacia un voluminoso hematoma retroperitoneal (dimensiones aproximadas de 12 cm x 15 cm x 20 cm - ejes anteroposterior, transverso y craneocaudal). Se observa además líquido libre en flanco derecho y pelvis.

Se comentó el caso con cirugía vascular del hospital de referencia siendo desestimado para intervención quirúrgica urgente por lo que la paciente falleció a las pocas horas. Una vez más queda patente la utilidad de la ecografía clínica para el diagnóstico a pie de cama del paciente.

El estudio de los grandes vasos en la ecografía abdominal es fundamental ya que ayuda al diagnóstico precoz de patologías que como esta son potencialmente mortales.

Uno de los objetivos más importantes a la hora de valorar la aorta abdominal es descartar la presencia de aneurismas o disecciones de la misma dada la gravedad que suponen especialmente si existen complicaciones asociadas. Es por ello que ante pacientes con presentación clínica de dolor abdominal y/o lumbar se realice la exploración a pie de cama. (ref. 12). Este estudio se debe realizar en urgencias, pero

también está indicado en la consulta de atención primaria en pacientes sin clínica asociada ya que las complicaciones derivadas pueden ser prevenidas mediante esta técnica de manera sencilla e inocua (ref. 13). Los estudios recomiendan el cribado mediante esta técnica principalmente al grupo de población constituido por varones mayores de 65 años con antecedentes de tabaquismo, población donde el screening resulta más rentable (ref. 14). Cuando se identifica un paciente con esta patología de forma asintomática la actitud variará en función del tamaño. A partir de 5,5 cm se ha demostrado un riesgo de rotura elevado por lo que se deberá valorar la indicación quirúrgica (ref. 15)

CASO 5: DISNEA

Paciente varón de 51 años con antecedentes de tabaquismo, ex ADVP, EPOC BODEX 1.

Acude a urgencias por disnea de 3 días de evolución. En la semana previa fue diagnosticado de neumonía basal izquierda de la comunidad con derrame pleural de pequeña cuantía asociado y criterios de ingreso, pero el paciente decidió irse de alta voluntaria.

A su llegada mal estado general, Intensa taquipnea con uso de musculatura accesoria, TA 130/80 con satO₂ 80% con Ventimask subiendo con reservorio a 95%. Disminución global del murmullo vesicular con hipoventilación más marcada en base izquierda con crepitantes finos en ambas bases, más llamativo en campo izquierdo, y sibilancias diseminadas.

Se realiza Rx tórax observando:



Fig. 8: neumonía basal izquierda con derrame pleural asociado.

Ante los hallazgos radiológicos y la situación del paciente se decide realización de ecografía torácica con sonda convex obteniendo las siguientes imágenes:

Video14:https://drive.google.com/file/d/1pVTvk4_il8PXaM6Yxkivx-7JrctBs4L9/view?usp=sharing

Video15:https://drive.google.com/file/d/1c_OYlaPmOnRBVkJ0MIL9Pt9w4Gbm4K5/view?usp=sharing

Las imágenes obtenidas (Vídeos 14 y 15) corresponden a la ecografía torácica realizada en el hemitórax izquierdo del paciente con sonda convex. Se observa una imagen hipocóica entre ambas hojas pleurales limitadas además por el diafragma. Esta imagen se corresponde con un derrame pleural que por sus características (con material ecogénico como “flotando” o “burbujeando”) nos orienta a que es un derrame complicado.

Ante los hallazgos y la situación clínica del paciente se decide la evacuación del líquido.

Se inserta drenaje pleural tipo Argyle ecodirigido con salida de líquido purulento entorno a 1000ml inicialmente como se aprecia en el video 16.

Video16:https://drive.google.com/file/d/1lIOJydN_6aDqSRYpV90vPahGP9gjZZvo/view?usp=share_link

En las imágenes siguientes se observan las características macroscópicas del líquido (Fig. 9 y 10). Se enviaron muestras para cultivo.



Fig. 9 y 10. Líquido pleural de aspecto purulento.

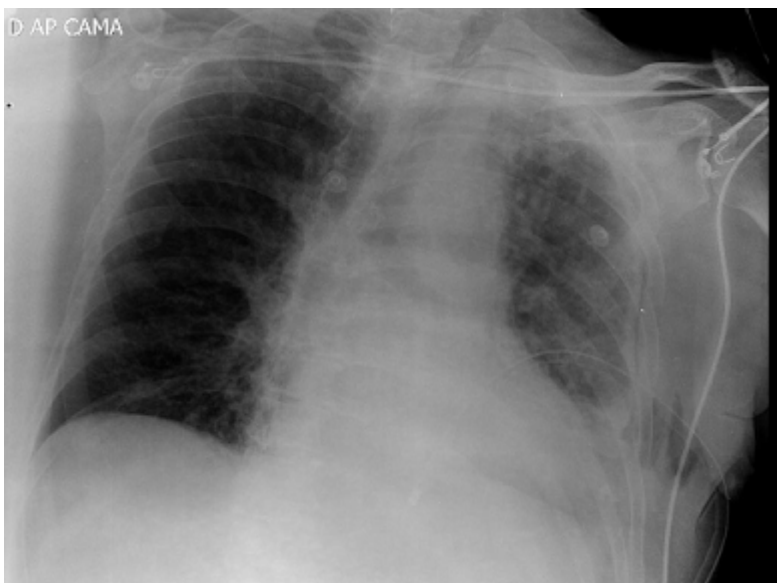


Fig. 11. Control radiológico tras inserción del drenaje

A pesar de que el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad pulmonar y pleural clásicamente se ha realizado mediante radiología simple o TAC en casos más complejos, se encuentra cada vez más establecido el uso de la ecografía pulmonar para ello. Aunque no es más sensible ni específica que la TAC si es más accesible, portable y presenta menos costes que la radiología (Ref.16)

La ecografía permite detectar las enfermedades del parénquima pulmonar que estén en íntima relación con la pleura, es decir, las que afectan a la periferia del pulmón ya que las lesiones más profundas se reflejan en la superficie pleural por la diferencia de impedancia acústica (Ref. 17).

Está demostrado que la ecografía es más precisa que la radiografía convencional para detectar derrames pleurales, ya que puede visualizar a partir de 5 ml de líquido, mientras que para la detección en la radiografía simple de tórax se necesitan al menos 150 ml, y hasta 525 ml si la proyección se realiza en decúbito supino (Ref. 18).

La imagen de derrame pleural se caracteriza por la ausencia de deslizamiento pleural, localizado en áreas declives del tórax y, se visualiza como una cámara, generalmente hipo o anecoica, limitada por el diafragma y por la pleura visceral (Ref. 19).

Asimismo, y gracias a la utilidad en la localización del derrame, es de gran ayuda para guiar y realizar seguimiento de la inserción de drenajes pleurales (Ref. 20)

CASO 6: DOLOR TORACICO Y BRADICARDIA

Paciente varón de 68 años con antecedentes destacables de tabaquismo, enolismo, arteriopatía periférica y hepatopatía crónica enólica.

Trasladado a urgencias por 061 a la sala de emergencias ante episodio de bradicardia extrema con compromiso hemodinámico. Refiere episodio de dolor epigástrico intenso, irradiado en cinturón que posteriormente se intensifica adquiriendo características típicas e irradiándose a la espalda. Se acompaña de cortejo vegetativo intenso e hipotensión refractaria.

Se realiza ECG donde se objetiva bradicardia a unos 30lpm con descenso de ST en cara inferolateral en contexto de BAV Mobitz II.

Se administra isoprenalina en perfusión continua sin respuesta satisfactoria por lo que se decide aplicar marcapasos transcutáneo y traslado emergente a UCI.

A su llegada a UCI se decide implantación de marcapasos transitorio guiado por escopia vía yugular derecha. Se canaliza inicialmente introductor de marcapasos yugular derecho ecoguiado mediante sonda lineal y se procede a la introducción del cable de marcapasos hacia ventrículo derecho.

Tras implantación de marcapasos transitorio se comprueba tanto mediante escopia como Rx simple de tórax la posición de electrodo en ápex de ventrículo derecho (fig. 12).



Fig. 12. Rx tórax AP. Cable de MP transitorio en suelo de VD.

De manera prácticamente simultánea a la radiología simple, realizamos ecocardiografía para comprobar que no existen complicaciones inmediatas (fig.2) así como a las 24 horas y en los días sucesivos hasta la implantación del marcapasos definitivo. Además, realizamos ecografía torácica para descartar la existencia de neumotórax periprocedimiento (video 17 y 18).

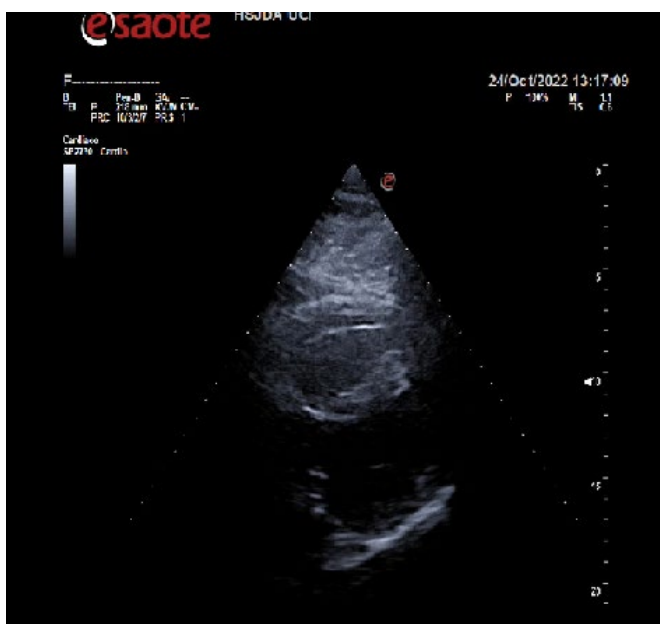


Fig. 13. Ecocardiografía donde se visualiza cable de marcapasos en ventrículo derecho.

https://drive.google.com/file/d/1SSb4nRjk2YJpraZ9xJTDOpHt4S1yNfOI/view?usp=share_link

Video17: Ecocardiografía a pie de cama, plano subcostal. Se visualiza cable de MP transitorio en VD.

https://drive.google.com/file/d/1vdcZ4w2B_MOKgtScFaZ3KqePMKrfj0Rx/view?usp=share_link

Video18: deslizamiento pleural conservado descartando neumotórax.

Tras el procedimiento el paciente evolucionó favorablemente, permaneciendo con ritmo dependiente del marcapasos transitorio hasta su traslado a nuestro centro de referencia para la implantación de marcapasos definitivo.

La ecocardiografía supone una gran herramienta para la guía y el control de procedimientos invasivos. En el caso del marcapasos transitorio, desde la canalización de la vía venosa central hasta el control intraprocedimiento como el seguimiento de las posibles complicaciones posteriores (Ref. 21).

La técnica se puede guiar por fluoroscopia y es como se realiza en la mayoría de los casos, pero ya en 1992 el trabajo de Jesús et al demostró la viabilidad y seguridad de la ecocardiografía transtorácica para la colocación del cable de marcapasos transitorio vía venosa de manera guiada (Ref.22). Desde entonces han sido varios los estudios que han comparado la realización de la inserción del marcapasos guiando el procedimiento completo mediante ecografía y realizándolo con control de fluoroscopia, concluyendo que la ecografía es una técnica segura, fiable y una buena alternativa sobre todo en centros donde la fluoroscopia no se encuentra disponible. (Ref. 23, 24).

CASO 7: ANEMIZACIÓN TRAS BIOPSIA HEPÁTICA

Paciente varón de 76 años, antecedentes de tabaquismo activo y factores de riesgo cardiovascular.

Acude a urgencias por dolor abdominal y deposiciones diarreicas de unas 2 semanas de evolución comenzando con melenas el día previo. Refiere pérdida de peso y astenia intensa en este contexto. A la exploración se aprecia mal estado general, con desnutrición severa. Tendencia a la hipotensión. Ingresa en observación donde se realiza ecografía abdominal por parte de radiología objetivándose múltiples LOES que se confirman como probablemente metastásicas por medio de TAC de abdomen, sin objetivar primario.

Se plantea biopsia de las lesiones hepáticas dirigidas por ecografía.

Tras el procedimiento el paciente comienza con tendencia a la hipotensión y anemia en analítica de control.

Se realiza POCUS abdominal en este contexto con sonda convex siguiendo protocolo de exploración abdominal encontrando un hígado de contornos irregulares con parénquima heterogéneo y distintas ecogenicidades (Video 19). Además, se objetiva líquido libre de localización subcapsular en relación con el polo inferior hepático en contexto de hematoma subcapsular como complicación de la punción-biopsia hepática previa (video 20)

Video19:

https://drive.google.com/file/d/1FcLmhyI2VUh0ovnqIU7N1qPL2IjE5iFn/view?usp=share_link

Video20:

https://drive.google.com/file/d/1d83HPys8Oi0uqoGvS3-TqsnzapcBL80-/view?usp=share_link

El paciente precisó transfusión de 2 concentrados de hematíes además de reanimación con volumen. Tras estabilización y monitorización del hematoma fue trasladado a planta de hospitalización donde permaneció estable y sin más complicaciones.

La metástasis hepática es la primera causa de lesión maligna en el hígado. La ecografía en estos casos no suele ser un método para el diagnóstico principal sino más bien para la detección de lesiones ocupantes de espacio (ref.25)

Existen distintos patrones ecográficos (ref.26):

- Metástasis ecógenas: las que tienen mayor grado de vascularización.
- Hipoecoicas, son las hipovascularizadas.
- Patrón en ojo de toro o en diana: tienen una zona hipoecoica periférica
- Calcificadas: con sobra acústica posterior
- Desorganización difusa del parénquima: las más difíciles de distinguir al no poseer parénquima sano de referencia

La punción-biopsia guiada por ecografía es una técnica con años de implantación, aunque fue muy paulatina en sus momentos iniciales a pesar de las numerosas ventajas que suponía frente a la biopsia a ciegas (ref. 27). Son numerosas las

referencias que la definen como una técnica segura, con baja tasa de complicaciones, siendo la mayoría de ellas asintomáticas, y gran rentabilidad por lo que se ha convertido en una técnica rutinaria tras detección de casos de enfermedades ocupantes de espacio hepáticas (ref. 28)

CASO 8: SHOCK TRAS RETIRADA DE CATETER VENOSO CENTRAL

Paciente mujer de 82 años, con antecedentes personales de obesidad y artrosis generalizada junto con cuadro de obstrucción intestinal por bridas intervenida quirúrgicamente.

Acude a urgencias por nuevo episodio de dolor abdominal objetivando por TAC sospecha de perforación intestinal por lo que se decide intervención quirúrgica urgente. Tras la inducción anestésica e IOT la paciente sufre un cuadro de hipotensión y posteriormente actividad eléctrica sin pulso del que sale en pocos minutos tras maniobras de RCP avanzada. Ingresa en UCI.

Durante su estancia en UCI la paciente permanece inestable hemodinámicamente precisando aminas y manteniéndose sedoanalgesiada, intubada y conectada a VM. Se canaliza catéter venoso central (CVC) femoral derecho sin incidencias. Se realiza IQ programada.

Evolución tórpida marcada por dificultad en destete de VM. Se retira sedación y la paciente es capaz de colaborar.

Tras varios días de ingreso se decide recambio de CVC por fiebre y sospecha de bacteriemia relacionada con catéter. Tras ello presenta de forma súbita desconexión del medio, sin respuesta a estímulos e hipotensión arterial 50/30mmHg.

En ese momento realizamos ecocardiografía a pie de cama utilizando la sonda sectorial, encontrando: VI con disfunción severa y VD con dilatación evidente y disfunción ligera (video 21):

Video21:

https://drive.google.com/file/d/1pG-hJVeytKrOoVmsCpq2GDQff2u1bjQJ/view?usp=share_link

Tras ello cambiamos la sonda por la lineal y realizamos estudio venoso profundo encontrando a nivel femoral las siguientes imágenes:



Fig. 14. Vena femoral derecha con trombo en su interior.

Video22:

https://drive.google.com/file/d/1sXaiYMYJONGAO18ITM_-MTEeik7TpF8n/view?usp=share_link

Video23:

https://drive.google.com/file/d/15VenILL_dx9ShcmCU9d879mYzbnpDG9E/view?usp=share_link

Video24:

https://drive.google.com/file/d/1nqIKUyS92K1xWAlgE-UtnRH4jbvrj8xw/view?usp=share_link

Video 25:

https://drive.google.com/file/d/18K8qk2xrFSr7aK327JPWHyslcaf1WT-V/view?usp=share_link

Video26:

https://drive.google.com/file/d/1g38JtJNrOsqxqUh2PV9W122TKo2ou58P/view?usp=share_link

En las imágenes adjuntas podemos comprobar como la vena femoral derecha no está completamente compresible, objetivando en el interior de la luz material hiperecogénico que hace que no exista un relleno completo de la luz utilizando el dopler color (Fig. 14, videos 22, 23, 24 y 25).

Tras objetivar la femoral volvemos a estudiar el VD, que está progresivamente más dilatado y disfuncionante (video 26), diagnosticando a la paciente de tromboembolismo pulmonar.

La paciente evoluciona desfavorablemente a pesar de fibrinólisis sistémica siendo finalmente exitus a las pocas horas.

El examen ecográfico de la compresión venosa es la técnica de elección en la actualidad para el diagnóstico de trombosis venosa profunda, al tratarse de una prueba no invasiva de fácil realización y que permite evaluaciones seriadas en contra de la previamente utilizada flebografía venosa que era una técnica invasiva, dolorosa y no exenta de complicaciones. Existe abundante evidencia acumulada de que en pacientes con baja o intermedia probabilidad clínica y un dímero D negativo (< 500 ng/ml) se puede excluir de forma segura el diagnóstico de TVP sin exploraciones

adicionales siendo el principal criterio diagnóstico la falta de compresión del segmento venoso explorado (Ref. 29).

Incluso si el estudio se realiza por médicos de urgencias con cierto entrenamiento (no por radiólogos especializados) sigue constituyendo una técnica precisa, segura y eficiente (Ref. 30, 32) Respecto a lo que no existe un consenso es sobre la necesidad de una exploración proximal o completa de toda la extremidad (Ref.31)

Igualmente, la ecocardiografía en estos casos es una técnica imprescindible. Cuando se produce un tromboembolismo pulmonar agudo existen varios signos que podemos identificar en esta técnica:

- Dilatación ventrículo derecho y disminución de su función
- Relación VD/VI aumentada (normal 0.6:1)
- Distensión de vena cava inferior
- Disminución de la Excursión Sistólica del Plano del Anillo Tricuspidé (TAPSE)
- Disminución de la velocidad picosistólica del anillo tricuspídeo

Cuando existe sospecha clínica de tromboembolismo pulmonar en este tipo de pacientes, la ausencia de estos signos ecocardiográficos prácticamente excluye el diagnóstico de tromboembolismo pulmonar como causa de la inestabilidad hemodinámica, a la vez que puede descartar otras causas de shock. Además, se ha demostrado que los signos ecocardiográficos observados tienen incluso valor pronóstico. (Ref. 33).

Unificando lo anteriormente expuesto, existen varios protocolos para la evaluación del shock mediante ecografía clínica. En nuestro caso aplicamos parte del protocolo RUSH, evaluando corazón (“bomba”) y MMII (“tuberías”), dejando la parte del “tanque” como secundaria ante la alta sospecha clínica. Este protocolo ha demostrado ampliamente su utilidad para identificar de forma rápida y relativamente sencilla las causas del shock (Ref. 34)

En nuestro caso, la valoración conjunta de la clínica de la paciente, la ecografía venosa por compresión y la ecocardiografía nos ayudó al diagnóstico inmediato pudiendo actuar con rapidez en el tratamiento, aunque finalmente no pudiera salvar la vida de la paciente.

CASO 9: HIPOXEMIA CON NECESIDAD DE INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Paciente varón de 45 años, fumador y bebedor ocasional. Sin otros antecedentes de interés.

Acude a urgencias por malestar general de una semana de evolución junto con fiebre de hasta 39°C y en las últimas horas disnea progresiva. A su llegada se encuentra en situación de insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica por lo que precisa apoyo de oxigenoterapia inicialmente en modo de mascarilla de no reinhalación para mantener oxigenación adecuada, con importante trabajo respiratorio. Inicialmente ingresa en el área de observación donde permanece estable en las primeras horas, mejorando la situación clínica. Se realiza radiografía de tórax donde se objetiva infiltrado neumónico basal derecho acompañado de derrame pleural. En las siguientes 24h el paciente presenta mala evolución precisando aumentar el soporte respiratorio por lo que se decide ingreso en UCI. Tras el ingreso y en las siguientes 24h el paciente precisa intubación orotraqueal y conexión a VM.

Tras la realización del procedimiento y ya que en la unidad disponemos de un ecógrafo decidimos realización de ecografía tanto de vía aérea superior como pulmonar para comprobar la correcta intubación orotraqueal obteniendo las siguientes imágenes utilizando la sonda lineal:



Fig. 15. Imagen de la tráquea con tubo endotraqueal en su interior.

Video27:

https://drive.google.com/file/d/1RPSk8ymGOiFGwfJrq0TpxBNOqBtjOt8m/view?usp=share_link

Video28:

https://drive.google.com/file/d/1MQdoyEC1bVdfMHuK_5ZWTfkQMeRfN80_/view?usp=share_link

Video29:

https://drive.google.com/file/d/12y11R4hikIN5H8tH5lcHqdIhBZMp0LX/view?usp=share_link

Como vemos en las imágenes de la vía aérea se observan los anillos traqueales y una estructura en el interior bajo ellos (Fig. 15, video 27), no se visualiza columna aérea a nivel de esófago. En las imágenes pulmonares se puede comprobar el deslizamiento pleural adecuado en ambos hemitórax (videos 28 y 29)

Tras la valoración inicial de la intubación y toma de medidas a nivel respiratorio adecuadas para asegurar la adecuada oxigenación del paciente, decidimos la exploración completa de ambos campos pulmonares, esta vez con la sonda convex para alcanzar una mayor profundidad en la exploración, encontrando las siguientes imágenes:

Video30:

https://drive.google.com/file/d/1iVzLxz9B6v0kva05PfgUz7RKnvqy0Diz/view?usp=share_link

Video31:

https://drive.google.com/file/d/1CJmIfiVMYSukj4cKd4Sk0AnCumaTd5r/view?usp=share_link

Como se observa, en este caso no podemos ver la típica imagen hipocóica entre las dos pleuras que define al derrame pleural no complicado. Nos encontramos ante la imagen de un derrame pleural complicado y tabicado ya que se observan imágenes simulando filamentos en su interior que forman compartimentos en el líquido (imagen

en panal, videos 30 y 31). Este tipo de derrame es típico de las neumonías necrotizantes bacterianas con mala evolución clínica como es nuestro caso. En este caso se insertó un drenaje torácico con salida de material purulento escaso por lo que fue insuficiente debido a la compartimentación del derrame que permanecía prácticamente en las mismas condiciones con lo que hubo que dar tiempo a la antibioterapia a actuar.

Finalmente, tanto el derrame como la neumonía se fueron resolviendo de forma paulatina (Fig. 16), mejorando clínicamente el paciente y pudiendo finalmente ser extubado y dado de alta de UCI.

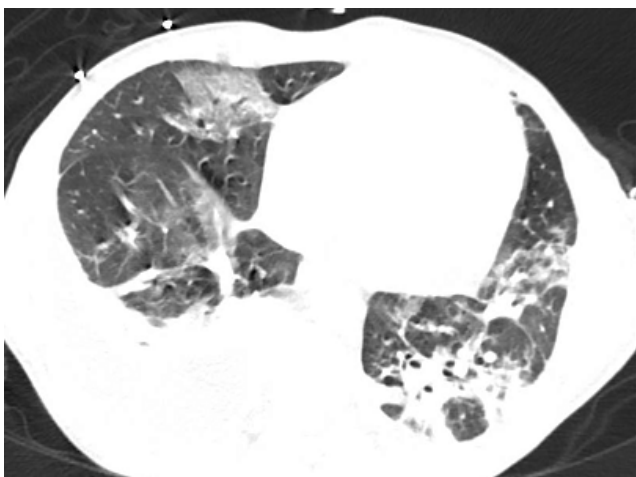


Fig. 16. Control de TAC con evolución de la neumonía.

Una vez más, podemos comprobar como la ecografía clínica no solo sirve para la valoración de imágenes normales o patológicas sino también para guiar y comprobar la correcta realización de técnicas en UCI.

La ecografía se considera especialmente útil en el paciente encamado o crítico, ya que puede ofrecer información diagnóstica inmediata sobre la existencia de procesos como neumotórax, derrame pleural, edema pulmonar o consolidación pulmonar. Como ya se ha mencionado previamente la ecografía es más sensible que la radiografía de tórax para detectar la presencia de líquido o aire en la cavidad pleural y para diferenciar entre el derrame pleural y condensación pulmonar o engrosamiento pleural (ref. 35).

Ya desde hace más de 10 años La British Thoracic Society (ref. 36) recomienda que todos los procedimientos pleurales se realicen bajo guía ecográfica por su disponibilidad, escasez de complicaciones y garantía de éxito en la técnica. Si bien es cierto que los derrames pleurales con las características descritas en nuestro paciente, la colocación de un drenaje pleural suele ser poco rentable por la tabicación.

Por otro lado, el asegurar la vía aérea es uno de los pilares primarios en las guías de RCP para lo que se utiliza la intubación orotraqueal. Los métodos tradicionales de comprobación del éxito de esta pueden tener errores o dificultades para su realización según en qué circunstancias (auscultación torácica y gástrica, visualización de cuerdas vocales...). Hasta hace pocos años se ha considerado la capnografía como el método más sensible para la confirmación de la intubación orotraqueal, aunque la falta de disponibilidad en todos los centros hace que no sea totalmente universal su uso. En los últimos años se han publicado estudios que postulan la utilización de la ecografía

traqueal como método rápido, fiable y accesible de valoración de la intubación traqueal exitosa (Ref.37) no teniendo que ser realizada por expertos y requiriendo poco entrenamiento con una curva de aprendizaje corta (ref. 38)

CASO 10: ACCIDENTE DE TRAFICO.

Paciente, mujer de 55 años Ca de ovario intervenido en remisión completa y artralgias de características mecánicas.

Trasladada a nuestro centro por accidente de tráfico: conductora de coche con salida de la vía y choque frontal con una señal, sin vuelco del vehículo. No recuerda la causa de la salida. Sin pérdida de consciencia, mareo o dolor torácico. Niega cualquier sintomatología por aparatos. A su llegada al hospital regular estado general. Tendente a la hipotensión arterial por lo que ya se ha iniciado aporte de cristaloides por parte del DCCU. GCS 15/15, sin focalidad neurológica. Tórax simétrico, MVC bilateral. Abdomen blando, pelvis estable. Deformidad de muñeca izquierda con herida de 1/3 distal de antebrazo con salida de fragmento óseo. Dolor y deformidad en rodilla izquierda con limitación de la movilidad.

A su llegada solicitamos el aparato de ecografía en sala de emergencia para realización de valoración ecográfica siguiendo el protocolo e-FAST. Para ello utilizamos sonda convex insonando inicialmente el abdomen encontrando de derecha (video 32) a izquierda (video 33) las siguientes imágenes:

Video 32: Bazo y riñón, lado derecho

https://drive.google.com/file/d/1ISu8mkTDEqRBtolkrCH1igBKRJCQT190/view?usp=share_link

Video 33: Hígado, lado izquierdo

https://drive.google.com/file/d/1VkUK9y-7beRNHywpoTP4RDWGTfMruwY-/view?usp=share_link

Video 34: Vasos abdominales

https://drive.google.com/file/d/1tkf8rmluNeZR6m5PMW7BJMHsHHZ911Rm/view?usp=share_link

Video 35: Vasos abdominales dopler

https://drive.google.com/file/d/1M73RICnuhWLMuh9R6PcOT644H31MIGIL/view?usp=share_link

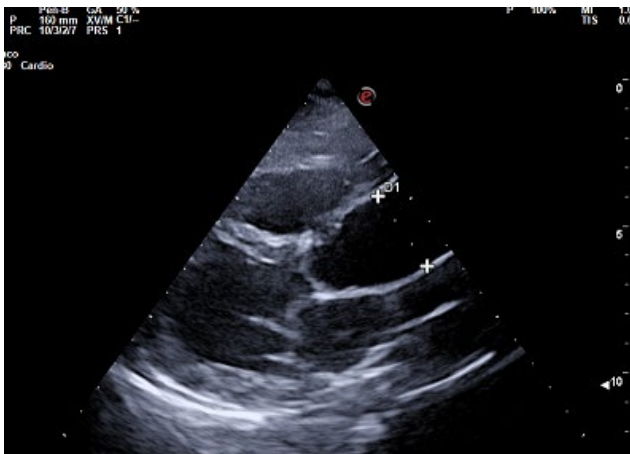


Fig. 17. Ecocardiografía de la paciente. Corazón con disposición habitual.

En las imágenes podemos observar cómo se desarrolla el protocolo explorando abdomen, tórax y corazón. En este caso nos encontramos ante una curiosidad poco frecuente al iniciar la exploración abdominal. Observamos que en el cuadrante derecho la paciente no tiene la típica imagen hepática...vemos un órgano más pequeño y más profundo. Cuando nos vamos a la parte izquierda sí vemos un órgano que se corresponde más a lo que debería ser el hígado. Sin embargo, el corazón se encuentra en su posición y con su configuración habitual (Fig. 17) Interrogamos a la paciente y nos confirma que tiene un situs inversus incompleto, por lo que, como se observa en las imágenes, parecen tomadas en espejo. (Videos 32-35)

La ecografía a pie de cama del paciente se ha utilizado desde hace años para la valoración del paciente politraumatizado. Pero no es hasta mediados de los años 90 cuando se empieza a protocolizar y estandarizar su uso. (ref. 39). El protocolo FAST (Focused Abdominal Sonography for Trauma) y posteriormente e-FAST (FAST extendido) surge de la necesidad de establecer un protocolo que en pocos minutos fuera capaz de detectar líquido libre y complicaciones graves e inmediatas en un politraumatizado grave. En este estudio se incluye: cavidad abdominal en busca de líquido libre (ambos cuadrantes superiores derecho e izquierdo, epigastrio y pelvis), corazón para descartar hemopericardio y ambos hemitórax para ver derrame pleural y/o neumotórax. De esta forma quedan exploradas las principales regiones donde es más probable que exista patología grave y subsidiaria de tratamiento quirúrgico urgente (ref. 40).

El estudio abdominal debe realizarse en unos 3-5 minutos, es un estudio fácilmente reproducible, y con alta sensibilidad, con algunas excepciones como la rotura de víscera sólida. El estudio torácico también debe realizarse en tres minutos; igualmente es fácilmente reproducible y tiene un nivel de evidencia A. tiene una sensibilidad en el diagnóstico de neumotórax del 98%, mayor que con la radiografía de tórax que es del 52%. (Ref.41)

En nuestro caso además la paciente tenía un situs inversus, consistente en una anomalía congénita poco frecuente caracterizada por una disposición que es lo inverso de lo normal (imagen en espejo). Suele afectar a 1 de cada 10.000 individuos. En general, si no presenta malformaciones asociadas, esta anomalía puede pasar desapercibida y descubrirse posteriormente durante estudios radiológicos por otra causa, aunque hoy día con el diagnóstico prenatal este tipo de afecciones suele diagnosticarse antes del nacimiento (ref. 42)

En nuestro caso la paciente tenía el corazón en el lado izquierdo y con la configuración habitual realizando el "giro" a nivel de los grandes vasos. Así, encontramos los órganos abdominales en el lado contrario, siendo por tanto un situs inversus incompleto.

CASO 11: CIRROSIS HEPATICA DESCOMPENSADA

Paciente varón de 67 años con antecedentes de tabaquismo y enolismo excesivo crónico por lo que desarrolla una cirrosis hepática alcohólica.

Acude a urgencias por descompensación de su enfermedad hepática en forma de hemorragia digestiva alta con expresión de melenas. Presenta inestabilidad

hemodinámica importante con anemización a pesar de reanimación con fluidos y transfusión sanguínea por lo que se decide ingreso en UCI.

Durante su estancia en UCI se le realiza endoscopia digestiva alta donde se objetivan varices esofágicas que se tratan durante el procedimiento. En este contexto y ante el aumento del perímetro abdominal objetivado en la exploración física decidimos la realización de una ecografía abdominal a pie de cama (POCUS) con sonda convex para valorar la existencia de ascitis obteniendo las siguientes imágenes.



Fig. 18. Ecografía abdominal sonda convex. Líquido libre abdominal.

Video36:

<https://drive.google.com/file/d/15yO9cYpw2niiSZ3W1O24exsAMcoY5cho/view?usp=sharing>

Ecografía abdominal: imagen hipoeoica con imagen hiperecoica refringente en su interior correspondiente al sistema de paracentesis.

Tras objetivar datos de ascitis importante se decide realización de paracentesis evacuadora guiada por ecografía (video 37)

Video37:

<https://drive.google.com/file/d/1Mfv41lxJuRLGlgRWe7QbXIXnGO25yvQf/view?usp=sharing>

Evolución de la paracentesis evacuadora. Se observa el trocar del sistema de paracentesis y menor cantidad de líquido libre.

La punta de la aguja se ve como una estructura hiperecoica y refringente que entra a través de la pared abdominal en el líquido y se aleja del intestino en movimiento y la vejiga, especialmente con el abordaje infraumbilical. Gracias a la realización de la técnica guiada por ecografía podemos saber cuándo las asas intestinales se acercan al sistema de evacuación para evitar complicaciones.

La paracentesis guiada por ecografía tiene numerosas ventajas frente a la realizada de forma tradicional basada en los puntos de referencia. Está ampliamente demostrado que reduce la incidencia de complicaciones periprocedimiento como sangrado intraabdominal, hematoma de pared y uno de los más importantes, perforación de asas intestinales (Ref. 43 y 44)

La ecografía es muy sensible para la detección de líquido intraabdominal, pudiendo objetivar desde 100 ml de líquido libre. La evolución de los equipos de ecografía ha brindado a los profesionales la capacidad de visualizar incluso de 5 a 10 ml de líquido

libre, Sin embargo, la estimación de la cantidad de líquido presente por apariencia ultrasonográfica puede ser difícil e imprecisa. Una regla general podría ser que, por cada 1 cm de líquido visible alrededor de las asas intestinales, se estima que hay 1 L de líquido ascítico presente (Ref. 45)

El procedimiento es relativamente sencillo utilizando la sonda abdominal (convex) y localizando el punto donde mayor cantidad de líquido objetivemos entre las asas.

Una vez más, la ecografía demuestra su utilidad para la guía de una técnica diagnóstico-terapéutica a pie de cama (Ref.46).

CONCLUSIONES

Como se ha demostrado en las últimas décadas, la ecografía clínica a pie de cama o POCUS tiene ya un gran campo de acción e introducción en la práctica clínica diaria de los profesionales en diferentes áreas tanto en atención primaria como en medicina hospitalaria.

En este trabajo queda demostrada la inmensa utilidad ya no solo en el diagnóstico y como ayuda a la toma de decisiones a pie de cama sino como guía para técnicas habituales de la práctica clínica de un profesional en la unidad de cuidados intensivos. La accesibilidad y disponibilidad de los equipos en los centros de trabajo junto con una curva de aprendizaje asequible en muchos casos hacen que la incorporación a nuestra práctica clínica habitual se haya logrado de una forma paulatina y amable convirtiéndose en una herramienta de apoyo ya imprescindible en numerosas situaciones.

BIBLIOGRAFIA

- Ref. 1. Rowan KR, Kirkpatrick AW, Liu D, Forkheim KE, Mayo JR, Nicolau S. Traumatic pneumothorax detection with thoracic US: correlation with chest radiography and CT-initial experience. *Radiology*. 2002; 225:210---4.)
- Ref. 2. Micah R. Whitson and Paul H. Mayo. Ultrasonography in the emergency department. *Critical Care* (2016) 20:227
- Ref. 3. A. Lasarte Izcue et al. Diagnóstico ecográfico del neumotórax. *Radiología*. 2014;56(3):229---234
- Ref. 4. Blanco P, Martínez Buendía C. Point-of-care ultrasound in cardiopulmonary resuscitation: a concise review. *Journal of Ultrasound*. 2017; 20(3):193- 198.
- Ref. 5. Labovitz A, Noble V, Bierig M et al. Focused cardiac ultrasound in the emergent setting: a Consensus Statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. *J Am Soc Echocardiogr* 2010; 23:1225-1230. [https://doi.org/10.1016/j.](https://doi.org/10.1016/j.j.)
- Ref. 6. Gavin D. Perkins, Jan-Thorsen Graßner, Federico Semeraro, Theresa Olsveengen, Jasmeet Soar, Carsten Lott et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *R e s u s c i t a t i o n* 2021; 1 6 1: 1 -6 0.
- Ref. 7. Cristian Villanueva C.1, Paulina Castillo S.2, Fernando Aranda G.3 Ecocardiografía en reanimación cardiopulmonar. *Rev Chil Anest* 2021; 50: 302-313
- Ref. 8. Klein A, Abbara S, Agler D, et al. American Society of Echocardiography Clinical Recommendations for Multimodality Cardiovascular Imaging of Patients with Pericardial Disease. *J Am Soc Echocardiogr* 2013; 26: 965-1012.3; 15: 48.
- Ref. 9. Bertolí, E, Santamaría, V. Valoración ecocardiográfica del taponamiento cardíaco. *RETIC* 2019 (2); 1: 51-53
- Ref. 10. Víctor Pérez Cateriano, Jamille Charlot Pasco Ulloa. Utilidad de la ecografía cardíaca a pie de cama en el manejo del taponamiento Cardíaco. *Horiz Med* 2017; 17(3): 79-82.
- Ref. 11. Yehuda Adler et al. Guía ESC 2015 sobre el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades del pericardio. *Rev Esp Cardiol*. 2015;68(12): 1126.e1-e46
- Ref. 12. A.A. Oviedo-García, M. Algaba-Montesa, A. Segura-Graub y Á. Rodríguez-Lorenzo. Ecografía de los grandes vasos abdominales. *Semergen* 2016; 42: 315-319.
- Ref. 13. M. García Caballos· F. Ramos Díaz, M. Solana Moreno, A. Santos García· Diagnóstico de aneurisma de aorta abdominal mediante ecografía abdominal en atención primaria. *Semergen* 2010; 36: 471-476.
- Ref. 14. Ehlers L, Sorensen J, Jensen LG, Bech M, Kjolby M. Is population screening for abdominal aortic aneurysm cost-effective? *BMC. Cardiovasc Disord*. 2008; 8:32
- Ref. 15. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, Bossone E, Bartolomeo RD, Eggebrecht H, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis

- and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal* (2014) 35, 2873–2926.
- Ref. 16. M.P. Gallego Gómez, P. García Benedito, D. Pereira Boo, M. Sánchez Pérez. La ecografía torácica en la enfermedad pleuro-pulmonar. Vol. 56. Núm. 1. 52-60
 - Ref. 17. Iván Vollmer, Ángel Gayet. Ecografía torácica. *Arch Bronconeumol*. 2010;46(1):27-34.
 - Ref. 18. Colmenero M, García-Delgado M, Navarrete I, López-Milena G. Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. *Med Intensiva*. 2010; 34:620---8.
 - Ref. 19. Lichtenstein DA, Lascols N, Meziere G, Gepner A. Ultrasound diagnosis of alveolar consolidation in the critically ill. *Intensive Care Med*. 2004; 30: 276–81.
 - Ref. 20. M. Hidalgo Ramírez, E. Cases Viedma y J.L. Sanchis Aldá. Utilidad de la ecografía torácica en una unidad de técnicas respiratorias. *Arch Bronconeumol* 2003;39(6):253-5
 - Ref. 21. Pérez-Cateriano V, Pasco-Ulloa JCh, Chumacero Ortiz J. Ultrasonido como guía para la colocación de marcapasos temporal: a propósito de dos casos. *RETIC*. 2021(diciembre); 4 (3): 14-16.
 - Ref. 22. Jesus I, Preira S, Camacho A. Echocardiography-guided temporary implantation of electrode catheters: An alternative with reliable results even during prolonged use. *Rev Port Cardiol*. 1992; 11: p. 665-668
 - Ref. 23. Ferri LA et al. Emergent transvenous cardiac pacing using ultrasound guidance: a prospective study versus the standard fluoroscopy-guided procedure *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2016 Apr;5(2):125-9.
 - Ref. 24. Pinneri F et al. Echocardiography-guided versus fluoroscopy-guided temporary pacing in the emergency setting: an observational study. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2013 Mar;14(3):242-6
 - Ref. 25. Segura Grau, Valero López, Díaz Rodríguez Segura Cabra. Ecografía hepática: lesiones focales y enfermedades difusas. *Semergen*. 2016; 42(5):307--314.
 - Ref. 26. Fernández Rodríguez V, Paz Martínez C, Gomez-ULLA Astray D, Graná, Fernández S. Apuntes de ecografía: Hígado (III). *Cad Aten Primaria*. 2008; 16:48---59.
 - Ref. 27. Aguilar Reina. *Rev Esp Enferm Dig*. 2007 Vol. 99: 3, 125-127.
 - Ref. 28. Carrera Alonso E, García González M, Valer López-Fando P et al. Estudio prospectivo sobre la utilidad de la ecografía de control tras la realización de pruebas invasivas hepáticas: Biopsia hepática y punción aspiración con aguja fina (PAAF). *Rev Esp Enferm Dig* 2007; 99 (3): 128-31.
 - Ref. 29. Muñoz Rodríguez FJ. Diagnóstico de la trombosis venosa profunda. *Revista Clínica Española* 2020; 220(S1):41---49.
 - Ref. 30 Jiménez Hernández et al. Precisión, seguridad y eficiencia de la ecografía realizada por urgenciólogos en el diagnóstico de la trombosis venosa profunda en servicios de urgencias hospitalarios. *Emergencias* 2019; 31:167-172

- Ref 31. Hanley M, Steigner ML, Ahmed O, Azene EM, Bennett SJ, Chandra A, et al. Expert Panel on Vascular Imaging: ACR Appropriateness Criteria(®) Suspected Lower Extremity Deep Vein Thrombosis. *J Am Coll Radiol.* 2018. 15:S413---7.
- Ref. 32.E Moya Mateo , N Muñoz Rivas. Clinical ultrasonography in venous thromboembolism disease *Rev Clin Esp (Barc)* 2020 Mar;220(2):126-134
- Ref. 33. Álvarez-Arranz E et al. Papel de la ecocardiografía transtorácica en el tromboembolismo pulmonar agudo: que es lo que el radiólogo intervencionista necesita conocer. *Intervencionismo.* 2020;20(2):91-99
- Ref.34.Mojtaba Keikha et al. Diagnostic Accuracy of Rapid Ultrasound in Shock (RUSH) Exam; A Systematic Review and Meta-Analysis. *Bull Emerg Trauma* 2018;6(4):271-278
- Ref. 35J.M. Porcel. Ecografía pleural para clínicos *Rev Clin Esp.* 2016;216(8):427---435
- Ref. 36. Havelock T, Teoh R, Laws D, Gleeson F, BTS Pleural Disease Guideline Group. Pleural procedures and thoracic ultrasound: British Thoracic Society Pleural Disease. Guideline 2010. *Thorax.* 2010;65 Suppl 2: ii61---76
- Ref. 37. Hao-Chang Chou et al. Tracheal rapid ultrasound exam (T.R.U.E.) for confirming endotracheal tube placement during emergency intubation. *Resuscitation* 82 (2011) 1279–1284
- Ref. 38. K. E. You-Ten et al. Point-of-care ultrasound (POCUS) of the upper airway. */J Can Anesth* (2018) 65:473–484
- Ref. 39.S W Branney , R E Wolfe, E E Moore, N P Albert, M Heinig, M Mestek, J Eule. Quantitative sensitivity of ultrasound in detecting free intraperitoneal fluid. *J Trauma* 1995 Aug;39(2):375-80
- Ref. 40. Gómez Montes CV, et al - ECOGRAFÍA EN URGENCIAS: E-FAST. *Med fam Andal.* 2019; 20 (1): 71-78
- Ref. 41. Shaukat NM, Copeli N, Desai P. The Focused Assessment With Sonography For Trauma (FAST) Examination And Pelvic Trauma: Indications And Limitations. *Emerg. Med Pract.* 2016; 18(3):1-20, 24
- Ref. 42. Miguel Ángel Arrabal-Polo, Antonio Jiménez-Pacheco y Francisco Palao-Yago. Situs inversus totalis. *Imagen Diagn.* 2011;2(2):78
- Ref. 43. Scott J. Millington, Seth Koenig. Better With Ultrasound: Paracentesis. *Chest* 2018; 154(1):177-184
- Ref. 44. Shameem R. Nazeer MD, Hillary Dewbre MD, Adam H. Miller MD, MSc. Ultrasound-assisted paracentesis performed by emergency physicians vs the traditional technique: a prospective, randomized study. *American Journal of Emergency Medicine* (2005) 23, 363 – 367
- Ref. 45. Nicholas Hatch, Teresa S. Wu, *Advanced Ultrasound Procedures.* *Crit Care Clin* 30 (2014) 305–329.
- Ref. 46. J.L. Del Cura R. Zabala e I. Corta. Intervencionismo guiado por ecografía: lo que todo radiólogo debe conocer. *Radiología.* 2010; 52(3):198–207

