



TÍTULO

**ECOGRAFIA CLÍNICA EN MEDICINA INTERNA
DE LA CONSULTA A LA HOSPITALIZACIÓN PASANDO POR EL
HOSPITAL DE DÍA MÉDICO. UNA HERRAMIENTA
AMOLDADA A CUALQUIER UBICACIÓN**

AUTORA

Maryam Sidahi Serrano

Tutor	Esta edición electrónica ha sido realizada en 2024
Instituciones	Dr. D. Antonio Márquez Fernández Universidad Internacional de Andalucía
Curso	<i>Máster en Ecografía Clínica (2022-2023)</i>
©	Maryam Sidahi Serrano
©	De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía
Fecha documento	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>

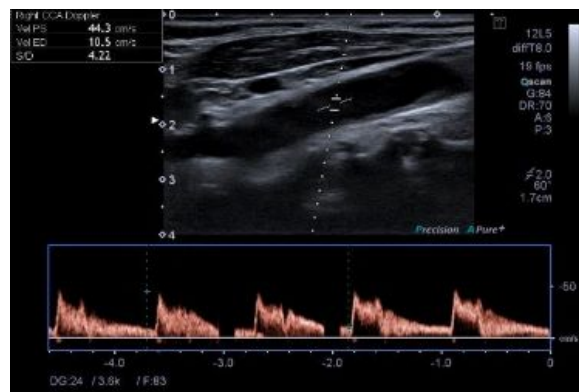
MÓDULO 6. PROYECTO FIN DE MÁSTER

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Modalidad: PORT-FOLIO DE PRÁCTICAS

TÍTULO DEL TRABAJO:

ECOGRAFIA CLÍNICA EN MEDICINA INTERNA: DE LA CONSULTA A LA HOSPITALIZACIÓN PASANDO POR EL HOSPITAL DE DIA MEDICO. UNA HERRAMIENTA AMOLDADA A CUALQUIER UBICACIÓN



ALUMNO: MARYAM SIDAHI SERRANO

Máster en Ecografía Clínica. Curso: 2022/2023



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción.....	6
Objetivos.....	7
Casos clínicos.....	8
Caso N°1: Hipertensión Pulmonar	8
Caso N°2: Reagudización infecciosa de EPOC por neumonía adquirida en la comunidad	11
Caso N°3: Trombosis venosa profunda aguda	16
Caso N°4: Colecistitis aguda.....	20
Caso N°5: Neumonía adquirida en la comunidad con derrame paraneumónico.....	25
Caso N°6: Derrame loculado	30
Caso N°7: Cólico renal	34
Caso N°8: Lesión quística de extremidad inferior.	37
Caso N°9: Síndrome constitucional secundario a insuficiencia cardíaca	42
Caso N°10: Ascitis refractaria.....	47
Referencias bibliográficas.....	50

ÍNDICE DE IMÁGENES:

Imagen 1. Ecocardiografía con sonda sectorial. Plano apical cuatro cámaras. Estimación de presión sistólica de arteria pulmonar	8
Imagen 2. Ecocardiografía con sonda sectorial. Plano apical cuatro cámaras. Dilatación de cavidades derechas	8
Imagen 3. Ecografía abdominal. Vena cava dilatada.....	9
Imagen 4. Imagen con sonda lineal en modo M para descartar presencia de neumotórax. Signo de la orilla del mar.....	12
Imagen 5. Plano transversal con sonda cóvex. Líneas B.....	12
Imagen 6. Plano transversal con sonda cóvex. Derrame pleural e imagen de alveograma positivo.....	13
Imagen 7. Plano transversal con sonda cóvex. Derrame pleural con imagen de consolidación con broncograma aéreo.....	13
Imagen 8. Ecografía de extremidad inferior izquierda (EII) con sonda lineal. Trombo en la luz de la vena íliaca izquierda.....	16
Imagen 9. Ecografía de EII con visualización de trombo a nivel de vena femoral común, sin capacidad de compresión.	17
Imagen 10. Ecografía de compresión vascular de vena femoral común.....	17
Imagen 11. Ecografía compresiva de vena femoral superficial.....	18
Imagen 12. Ecografía abdominal con sonda cóvex. Dilatación de la vesícula biliar con engrosamiento sugestivo de colecistitis aguda.....	20
Imagen 13. Ecografía abdominal con sonda cóvex. Vesícula dilatada.....	21
Imagen 14. Ecografía abdominal con sonda cóvex. Barro biliar con refuerzo posterior.....	21
Imagen 15. Ecografía abdominal con sonda cóvex. Sombra acústica por litiasis....	22
Imagen 16. Ecografía abdominal con sonda cóvex. Doppler color. Conducto biliar dilatado	22
Imagen 17. Ecografía abdominal con sonda cóvex. Imagen redondeada en segmento hepático VII, sugestiva de hemangioma.....	23
Imagen 18. Ecografía en plano axilar de región postero basal izquierda. Se aprecia el derrame pleural.....	25

Imagen 19. Misma proyección con medidas del derrame pleural.....	26
Imagen 20. Imagen en modo M en la que se aprecia la separación de las pleuras por el derrame pleural.....	26
Imagen 21. Corte transversal en región posterobasal izquierda con imagen hipoeoica sugestiva de derrame pleural e imagen hiperecoica subyacente compatible con condenación-atelectasia.....	27
Imagen 22. Corte axial con Imagen con alveograma positivo.....	27
Imagen 23. Ecografía con sonda cóvex. Derrame pleural con hepatización de pulmón subyacente.....	30
Imagen 24. Ecografía con sonda cóvex con derrame pleural complejo, con tractos fibrosos en su interior.....	31
Imagen 25. Ecografía con sonda cóvex con tractos fibrosos en su interior.....	31
Imagen 26. Ecografía con sonda cóvex con derrame pleural organizado.....	32
Imagen 27. Ecografía abdominal con sonda cóvex. Línea axilar anterior derecha. Plano longitudinal de riñón derecho con lesión hiperecogénica con sombra acústica.....	34
Imágenes 28 y 29. Ecografía abdominal. Línea axilar anterior izquierda. Litiasis renal con sombra acústica.....	35
Imágenes 30 y 31. Ecografía de partes blandas. Lesión subcutánea hipoeoica y ecoestructura heterogénea.....	38
Imagen 32. Ecografía de partes blandas, Doppler color que muestra vascularización de la lesión.....	39
Imagen 33. Ecografía de partes blandas. Doppler color que muestra la vascularización de la lesión.....	39
Imagen 34. Ecografía hepática. Venas suprahepáticas dilatadas. Hígado de estasis.....	42
Imagen 35. Ecografía abdominal: dilatación de vena cava inferior.....	43
Imagen 36. Ecocardiografía. Dilatación de ventrículo izquierdo. Disfunción ventricular de apariencia moderada-severa (no cuantificada)	43
Imagen 37. Ecocardiografía con una sonda sectorial, modo M. Plano Apical 4 cámaras. Valoración de TAPSE.....	44

Imagen 38. Ecocardiografía con una sonda sectorial con doppler pulsado. Apical 4 cámaras. . Gradiente transtricuspidé de 43 mmHg.....44

Imagen 39. Ecocardiografía con una sonda sectorial con doppler pulsado. Apical 4 cámaras. Onda E del flujo transmitral mayor que la onda A.....45

Imagen 40. Ecografía abdominal con sonda cóvex. Líquido ascítico perihepático. Hígado de contornos irregulares e hiperecogénico.....47

Imagen 41. Ecografía abdominal en fosa iliaca izquierda. Posible punto de punción para paracentesis.....48

INTRODUCCIÓN:

La ecografía clínica, o ecografía «a pie de cama» (en inglés point of care ultrasound: POCUS), se define como aquella que se añade a la exploración física habitual de un clínico y, por tanto, realizamos allá donde estemos valorando al paciente. La Sociedad Española de Cardiología (SEC) denomina también a la ecografía clínica cardiaca «ecocardiografía» (1,2).

A pesar de estar ampliamente establecida en las unidades de cuidados intensivos (UCI) y servicios de urgencias, su uso en las salas de medicina interna sigue siendo menos frecuente, aunque diferentes estudios han demostrado su aplicabilidad en el diagnóstico y manejo de enfermedades cardíacas, pulmonares y abdominales (3).

Tanto es así que la Sociedad Europea de Medicina Interna publicó un documento de posicionamiento en el que se aborda y subraya la relevancia de POCUS en medicina interna y la necesidad de establecer requisitos de formación bien definidos (4).

La ecografía es una técnica inocua, de bajo coste y elevada reproducibilidad y operador-dependiente. Además, es portátil, facilitando la intervención en pacientes que no pueden desplazarse por diferentes motivos. Diversos estudios concluyen su incorporación a la práctica clínica habitual reduce las interconsultas, las derivaciones a urgencias y la solicitud de pruebas complementarias (5).

El objetivo de integrar esta técnica a nuestra práctica clínica habitual es facilitar el diagnóstico, sobre todo en casos de enfermedad relevante.

Las utilidades que nos ofrece esta herramienta son:

- Agilización del proceso diagnóstico, que podría suponer un mejor pronóstico en algunos casos.
- Despistaje de diferentes enfermedades.
- Monitorización de determinados tratamientos.
- Realización de procedimientos invasivos.
- Valoración de la situación hemodinámica y congestiva del paciente (6).

Todas estas utilidades nos aportan una serie de beneficios en la atención sanitaria habitual. Su utilización en los procedimientos invasivos implica mayor seguridad a la hora de realizar técnicas invasivas, como pueden ser extracción de una muestra de líquido o la canalización de un catéter venoso central. Además, la ecografía clínica es una herramienta que al utilizarse de manera seriada con un mismo paciente nos ayuda a valorar su evolución clínica, así como diagnosticar complicaciones que pueden influir en el tratamiento aplicado al paciente. Por otra parte, nos permite realizar valoraciones multiórgano en cuadros sindrómicos, como puede ser la disnea, el shock o la sospecha de enfermedad tromboembólica, facilitando la orientación etiológica y, con ello, un manejo adecuado precoz (6).

OBJETIVOS:

El objetivo de este Trabajo de Fin de Máster (TFM) es la realización de un portafolio en el que se recogen 10 casos clínicos con imágenes ecográficas que he obtenido a lo largo de este último año, tanto durante mis periodos de prácticas del máster como durante mi práctica clínica diaria en el hospital de día médico, en la consulta de alta resolución de medicina interna y en la planta durante el seguimiento de los pacientes de la perioperatoria.

En cada caso clínico, asociado a la imagen ecográfica, he realizado una pequeña revisión bibliográfica, centrada en el tipo de ecografía y en los hallazgos más característicos de la imagen presentada.

Con este trabajo, además de revisar las imágenes que se presentan, he realizado un repaso global de todos los conceptos teóricos aprendidos durante el máster.

CASO 1. HIPERTENSION PULMONAR

Paciente de 67 años que consulta en urgencias por cuadro de aumento de su disnea basal de 48 horas de evolución, hasta hacerse de reposo, junto con aumento de la tos sin cambios en su expectoración habitual, ni fiebre.

Como antecedentes personales destaca el tabaquismo activo e historia de disnea desde 2021, por la cual está siendo estudiado en la consulta de neumopatías intersticiales, por sospecha de EPID a filiar y probable HTP de tipo III. A su llegada a urgencias presenta acidosis respiratoria precisando de ventilación mecánica no invasiva (VMNI) con la que evoluciona favorablemente. Durante su estancia en observación de urgencias se decide realizar POCUS para diagnóstico diferencial de su disnea, obteniéndose las siguientes imágenes.

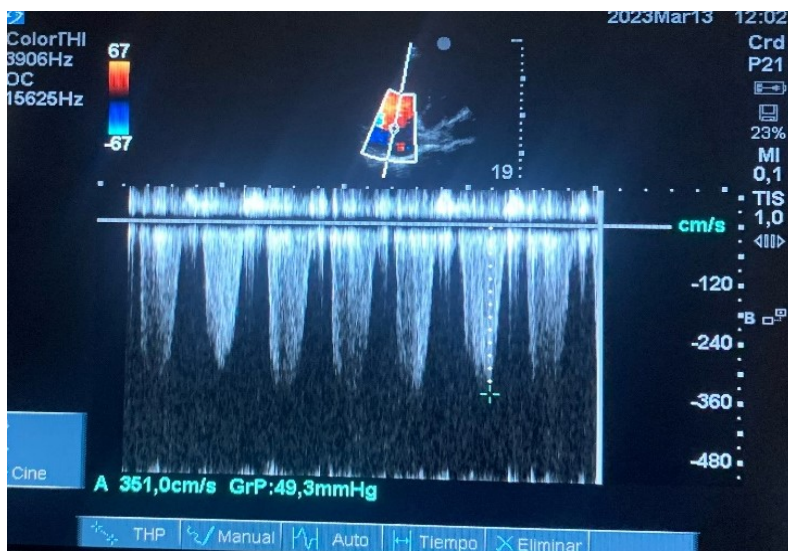


Imagen 1. Ecocardiografía con sonda sectorial. Plano apical cuatro cámaras. Estimación de presión sistólica de arteria pulmonar

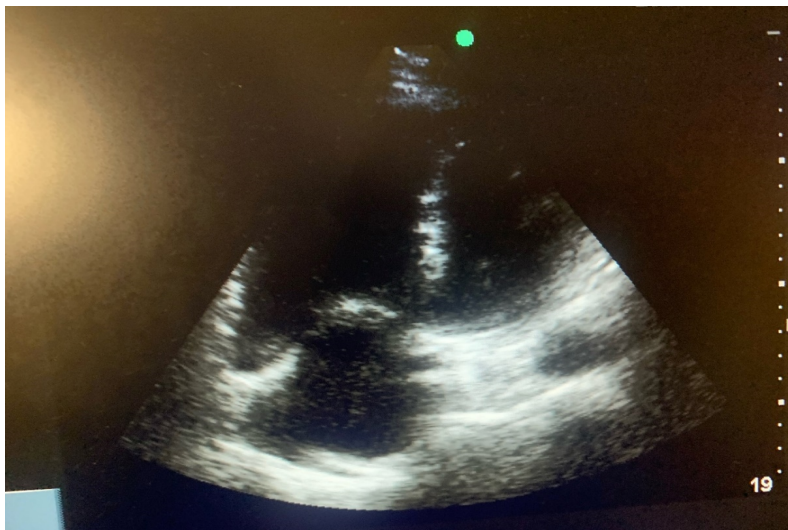


Imagen 2. Ecocardiografía con sonda sectorial. Plano apical cuatro cámaras. Dilatación de cavidades derechas

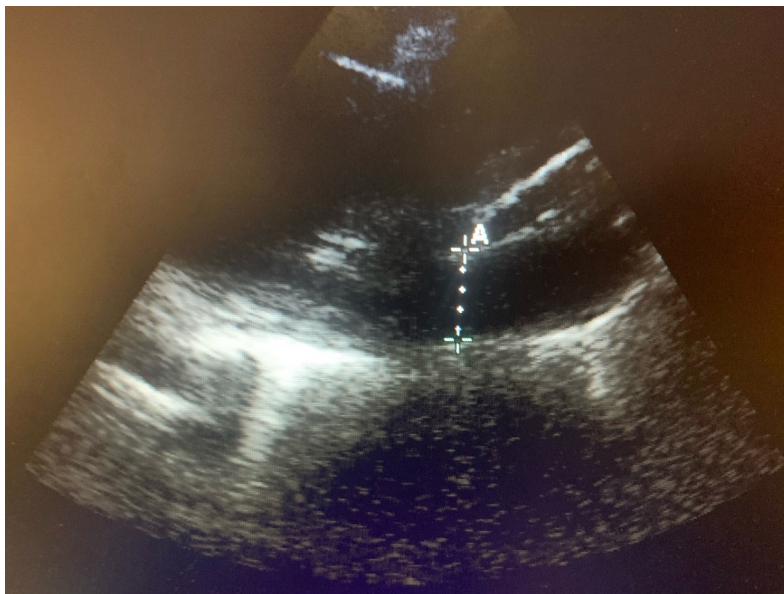


Imagen 3. Ecografía abdominal. Vena cava dilatada (21 mm de medida que no aparece en la imagen) con colapso inspiratorio del 50%.

Las dos primeras imágenes se obtuvieron con una sonda sectorial durante la realización de la ecocardiografía, La tercera imagen corresponden a ecografía hepática, realizadas con una sonda cóncava. Observamos que el diámetro de la vena cava es de 2,23 cm y que con la inspiración colapsa menos del 50% (diámetro de 1,67 cm), lo que nos permite estimar una presión venosa central (PVC) de más de 15 mmHg.

La hipertensión pulmonar se define como una presión arterial pulmonar media de 25 mm Hg en reposo (medida en el cateterismo cardíaco derecho), puede ser idiopática o secundaria a con una gran variedad de enfermedades (7).

La ecografía cardíaca transtorácica asociada al doppler constituye una prueba complementaria muy útil para la detección de la hipertensión pulmonar (HP). Para la valoración de una HP moderada, la ecocardiografía Doppler tiene una sensibilidad del 79% al 100% y una especificidad del 68% al 98%; sin embargo, en caso de HP leve su utilidad es más limitada (8).

Es posible estimar la PAP sistólica gracias a la medición de la velocidad del flujo de insuficiencia tricuspídea. La medición Doppler de onda continua de la velocidad máxima de regurgitación tricuspídea se usa en combinación con otros signos ecocardiográficos adicionales que sugieren HP para asignar una probabilidad ecocardiográfica de HP (baja, intermedia o alta). Las variables ecocardiográficas adicionales que pueden sugerir HP incluyen el diámetro de la arteria pulmonar, la

estimación de la presión de la aurícula derecha, o el aumento del tamaño de las cavidades derechas asociada a un movimiento paradójico del septo interventricular, o el cambio de morfología del VD por aplanamiento del tabique interventricular, adoptando morfología de D (2,8,9).

La presencia de un derrame pericárdico constituye un elemento de mal pronóstico. Este examen, más o menos asociado a una ecografía cardíaca transesofágica, permite buscar una cardiopatía congénita o un cortocircuito derecha-izquierda por abertura del agujero oval. La técnica puede mejorarse mediante la inyección de microburbujas en busca de un paso precoz del contraste a las cavidades izquierdas, que indica la presencia de un auténtico cortocircuito arqueamiento y movimiento anormales del tabique interventricular, velocidad y patrón del flujo sanguíneo fuera del ventrículo derecho, hipertrofia del ventrículo derecho y aumento del tamaño del ventrículo derecho en comparación con el ventrículo izquierdo (10).

CASO 2. REAGUDIZACIÓN DE EPOC CON NEUMONIA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

Varón de 91 años que ingresa procedente de urgencias por agudización de su enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Se trata de un varón con antecedente de tabaquismo activo y fibrilación auricular con CHA2DS2-VASc de 3 puntos, por el que se había realizado cierre de orejuela izquierda en 2020 a través de cateterismo por anemia severa secundaria a la anticoagulación.

Tenía un ingreso previo de julio de 2022 por episodio de insuficiencia cardíaca (FEVI 57%) en el contexto de una exacerbación de EPOC. Basalmente, paciente autónomo, limitado por clase funcional II-III.

En tratamiento con oxigenoterapia domiciliaria, furosemida (1'5 comprimidos al día), AAS 100 mg cada 24 horas, Spiriva 1 inhalación por la mañana, Formeterol/budesónida 2 inhalaciones cada 12 horas e ipratropio a demanda.

Refiere aumento progresivo de su disnea basal (mínimos-moderados esfuerzos) desde hace un mes hasta hacerse de reposo, con ortopnea y aumento de edemas en los últimos días. No transgresiones dietéticas. No tos ni expectoración. Rinorrea blanquecina. Apirético. Ha recibido tto con Levofloxacino recientemente sin mejoría.

A la exploración física destaca buen estado general. Consciente, orientado y colaborador, bien hidratado y perfundido, y sin trabajo respiratorio en reposo y al habla, con saturación al 93% con GN a 2 L/min. A la auscultación pulmonar destaca murmullo vesicular conservado en campos superiores, con crepitantes hasta campos medios. Los miembros inferiores presentan con fóvea hasta tercios medios. No signos de trombosis venosa profunda. En las pruebas complementarias realizadas en urgencias destaca una anemia con hemoglobina 9.6 g/dl, PCR: 13.6 mg/L, proBNP: 2796 pg/ml y una radiografía de tórax, en proyección anteroposterior, con cardiomegalia con signos congestivos con redistribución vascular.

A su llegada a sala de hospitalización de medicina interna se decide realizar una ecografía pulmonar a pie de cama para mejor filiación de la etiología responsable de la agudización de la EPOC.

Se realiza ecografía con sonda lineal, para visualización más precisa de pleura, y con sonda cóvex, para valorar la presencia de datos de insuficiencia cardíaca y descartar derrame pleural. Estas son las imágenes obtenidas:

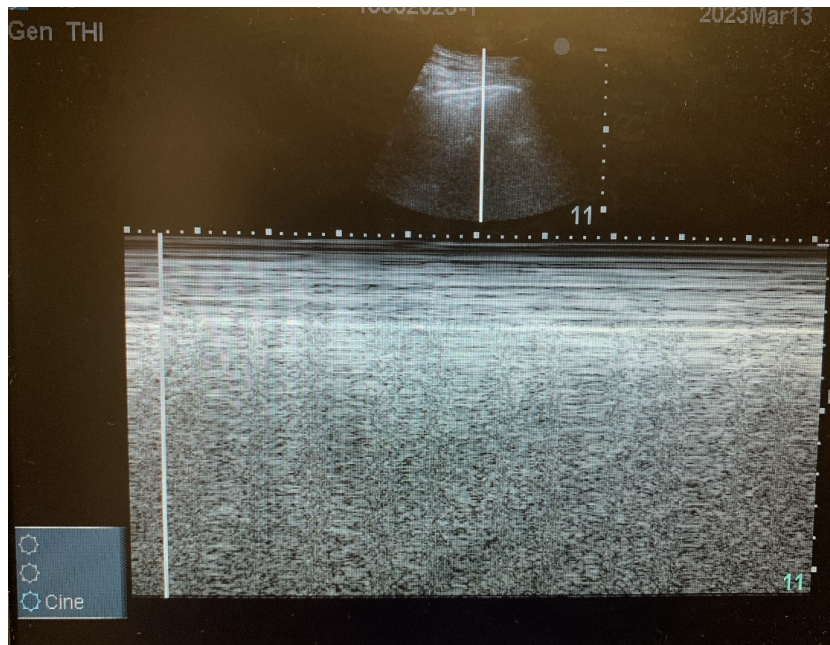


Imagen 4. Imagen con sonda lineal en modo M para descartar presencia de neumotórax. Signo de la orilla del mar.

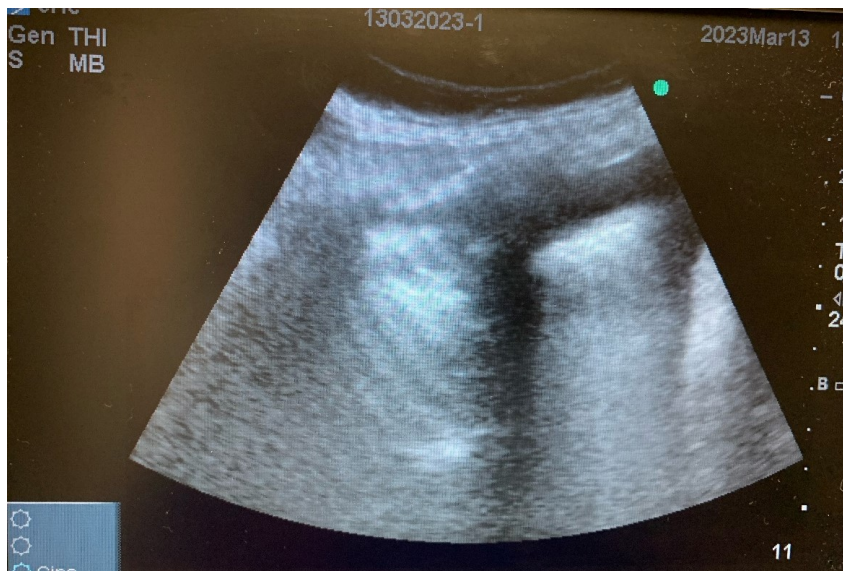


Imagen 5. Plano transversal tomado con una sonda cóvex. Observamos la presencia de líneas B

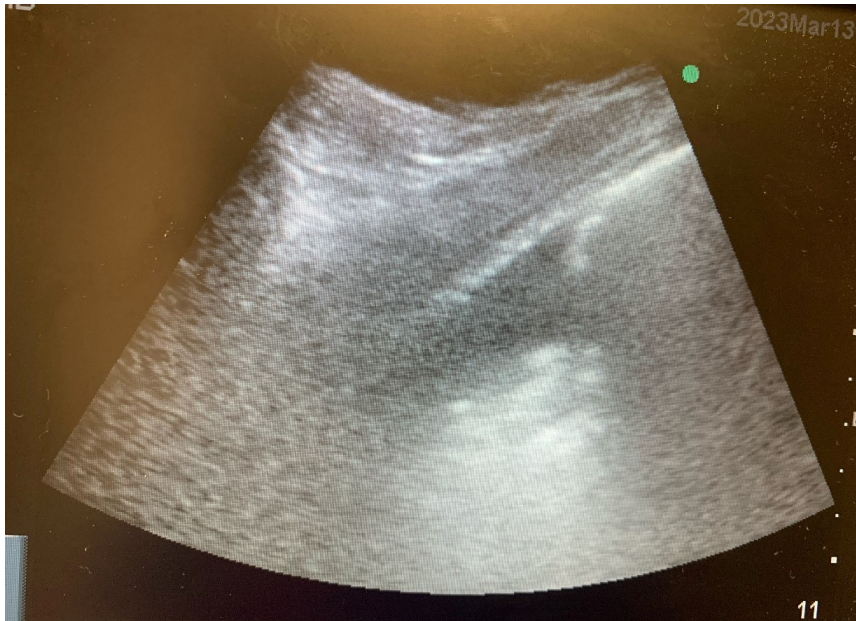


Imagen 6. Plano transversal tomado con una sonda cóvex. Observamos la presencia de derrame pleural e imagen de alveograma positivo

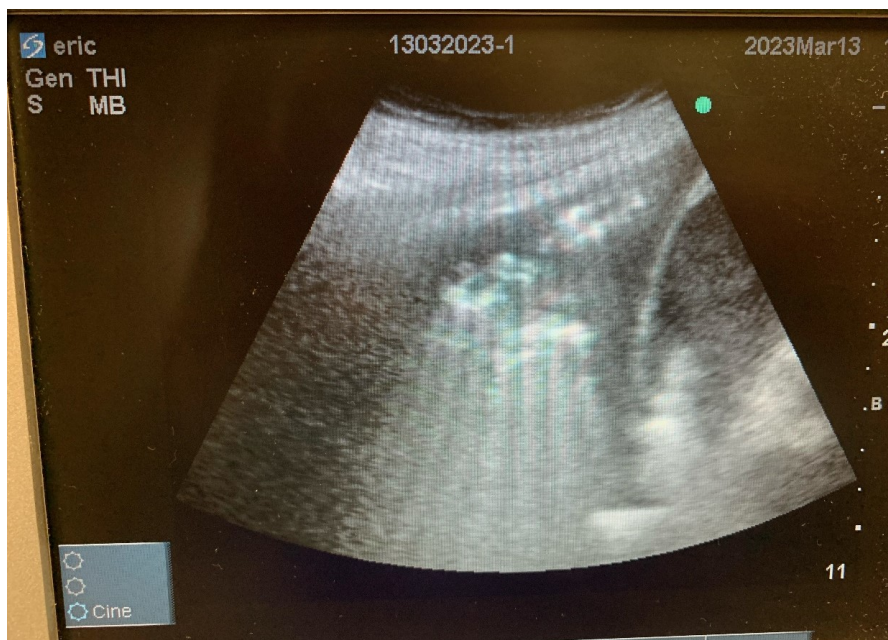


Imagen 7. Plano transversal tomado con una sonda cóvex. Derrame pleural con imagen de consolidación con broncograma aéreo.

Las imágenes presentadas se corresponden con un derrame en el hemitórax izquierdo, con presencia de tabiques gruesos que forman varias loculaciones, y ecogenicidad aumentada en la imagen del propio derrame, lo que sugiere la presencia de fibrina y/o sangre. En pulmón derecho no se visualiza derrame pleural, aunque sí se observan líneas B en cantidad significativa, más abundantes en el tercio inferior. No se visualiza imagen sugestiva de neumotórax.

La anatomía de los pulmones, llenos de aire, hace que la ecografía no permita una imagen anatómica del órgano en condiciones normales. Sin embargo, nos ofrece multitud de artefactos relacionados con el grado de aireación o de ocupación pulmonar (por agua, tejido inflamatorio o fibrótico, etc.) que se traducen en diferentes estados patológicos y nos ayudan en el diagnóstico (11).

Para explorar el tórax utilizaremos la sonda de baja frecuencia para el abordaje de estructuras profundas, y la sonda lineal o de alta frecuencia para visualizar detalladamente la pared torácica o la superficie pleural. También se puede usar la sonda sectorial de la ecocardiografía con “preset” optimizado para el pulmón (11,12).

En la agudización del paciente EPOC, que puede deberse a diferentes causas (infección respiratoria, embolia de pulmón, neumotórax, insuficiencia cardíaca, cáncer de pulmón) con distintos tratamientos, el diagnóstico de la disnea es un reto.

Para descartar un neumotórax utilizaremos preferentemente la sonda lineal, en corte longitudinal en ambos ápex, buscando 4 signos:

1. Deslizamiento pleural (“lung sliding”), cuya presencia descarta la existencia de neumotórax con una fiabilidad del 100%; en caso de duda, se utilizará el modo M (fig. 4) para visualizar el signo de la orilla del mar (“seashore sign”), con la pared torácica sin movimiento (líneas horizontales) y por debajo de la línea pleural un aspecto rugoso o granulado.
2. Líneas B, ya que su presencia (aunque sea solo una) descarta al 100% un neumotórax en ese punto puesto que se inician en la línea pleural y para verlas, necesariamente las 2 capas pleurales tienen que estar en contacto.
3. Pulso-pulmón (“lung pulse”), que es la transmisión del latido cardíaco a la superficie pulmonar (visible por tanto en la línea pleural). Del mismo modo que las líneas B, requiere contacto entre ambas capas pleurales.
4. Punto-pulmón (“lung point”), que es la región de la pleura en la que, sin mover la sonda, observamos una parte de la línea pleural con deslizamiento y otra sin. En modo M se visualizan los signos de orilla del mar y estratosfera alternándose con la respiración (11).

En la patología intersticial (edema agudo de pulmón cardiogénico o no cardiogénico, enfermedades intersticiales pulmonares) se aprecian las denominadas líneas B. Las líneas B son uno de los artefactos ecográficos, son verticales, hiperecogénicas, en

forma de láser (o de cola de cometa), nacen de la línea pleural y llegan al final de la pantalla sin atenuarse. Se mueven sincrónicamente con el deslizamiento pleural, y es necesario que pleura parietal y visceral estén en contacto para que se generen (11,13).

Otras de las posibles causas de la descompensación de la EPOC es la neumonía. Nuestro paciente tenía una radiografía de urgencias, con una proyección de mala calidad por la situación clínica en la que se encontraba, en la que no se apreciaban condensaciones. Sin embargo, al realizar la ecografía en planta objetivamos una imagen de condensación subpleural con broncograma aéreo que, en este contexto era muy sugestiva de infección neumónica.

La neumonía ocasiona patrón de consolidación, con una región subpleural hipoecoica, o con estructura de tejido (similar a la ecogenicidad del hígado: "hepatización"). Dentro de esta región podremos observar pequeños puntos hiperecogénicos de distribución arboriforme que corresponden a burbujas de aire en la vía aérea o broncograma aéreo (dinámico en neumonía y estático en atelectasias), y en ocasiones a la presencia de líquido en el interior de los bronquiolos, en el denominado broncograma fluido (anecogénico, y que no capta Doppler-color). El broncograma aéreo dinámico presenta una sensibilidad del 61%, con una especificidad del 94%, valor predictivo positivo del 97% y valor predictivo negativo del 43% en el diagnóstico de neumonía (14,15).

En nuestro paciente no se planteó la posibilidad de embolia pulmonar por los datos obtenidos en la ecografía, la exploración física y la cronología de la clínica.

Podemos concluir por tanto que la ecografía es una técnica muy adecuada para el diagnóstico diferencial de las agudizaciones de la EPOC, ya que nos ayuda a optimizar la evaluación y el tratamiento de los pacientes, sin necesidad de otras técnicas más invasivas.

CASO 3. TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA

Mujer de 70 años, con AP de tabaquismo, con un consumo acumulado de 30 paquetes/año, que acude a la consulta de medicina interna derivada desde atención primaria, por un cuadro constitucional con una pérdida de peso del 16% en un año y clínica digestiva asociada.

En la valoración inicial la paciente refiere la aparición de edema y dolor en la extremidad inferior derecha en los últimos tres días, objetivándose a la exploración física una asimetría entre ambas extremidades, con edema hasta la rodilla, eritema y aumento de la temperatura con respecto a la extremidad contralateral. Signo de Homans positivo en esa pierna.

Dado los signos clínicos de trombosis venosa, se realiza una ecografía venosa compresiva, que muestra los siguientes hallazgos:



Imagen 8. Ecografía de extremidad inferior izquierda (EII) con sonda lineal, en la que se aprecia trombo en la luz de la vena íliaca izquierda.

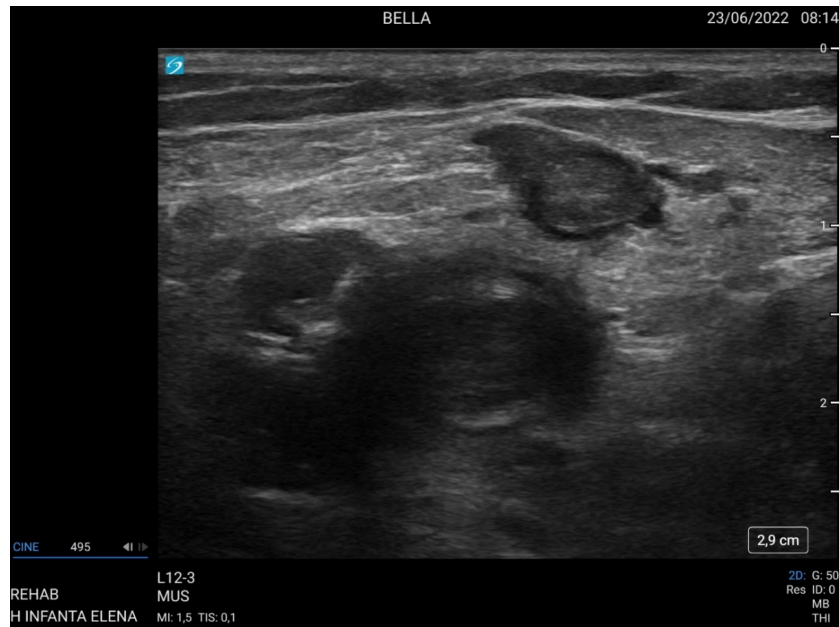


Imagen 9. Ecografía de EII con visualización de trombo a nivel de vena femoral común, sin capacidad de compresión. En la parte superior se aprecia una adenopatía de tamaño no patológico.

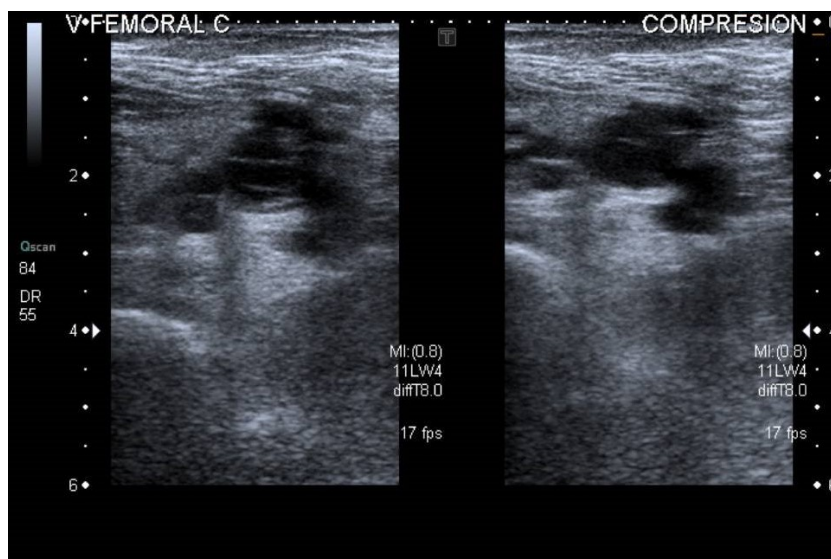


Imagen 10. Ecografía de compresión vascular de vena femoral común

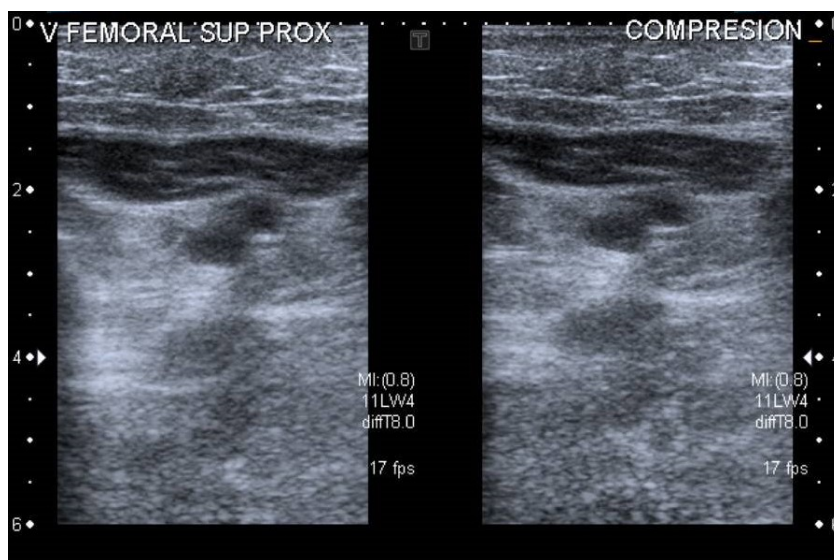


Imagen 11. Ecografía compresiva de vena femoral superficial

La trombosis venosa profunda (TVP) es una patología frecuente que se puede manejar en diferentes escenarios médicos, y su detección precoz debe ser una prioridad. Las complicaciones más frecuentemente derivadas de ella son el síndrome posttrombótico, el tromboembolismo pulmonar e incluso la muerte.

Por ellos es fundamental un diagnóstico temprano para manejar la TVP y minimizar las consecuencias adversas, así como para excluir el diagnóstico en aquellos que no presentan dicha enfermedad, evitando así los costos y riesgos adicionales de la terapia anticoagulante (16).

En los últimos años ha crecido el interés en la aplicación de la ecografía a pie de cama en esa patología, comparando diferentes protocolos de diagnóstico, mediante la ecografía compresiva en dos o más puntos, con la ecografía reglada por un especialista.

El metaanálisis realizado por Bhatt M. et al sobre la fiabilidad de las pruebas disponibles para el diagnóstico de la TVP, describió estimaciones combinadas de la sensibilidad y la especificidad de la compresión proximal por ultrasonido del 90,1 % (intervalo de confianza [IC] del 95 %, 86,5-92,8) y del 98,5 % (IC del 95 %, 97,6-99,1), respectivamente (16). Estos resultados han sido similares a otros publicados en la literatura (17-19).

Para la realización de ecografía venosa compresiva es necesario, como en todas las técnicas, tener un conocimiento preciso de la anatomía vascular de los miembros inferiores. La exploración se inicia en la región del ligamento inguinal, donde podemos visualizar la arteria femoral común, la vena femoral común y la vena safena

mayor. La técnica implica el estudio de al menos dos regiones, por lo que debemos seguir el recorrido de los vasos con cortes de 2cm. Posteriormente debemos valorar la vena poplítea. Para ello exploraremos la zona posterior de la rodilla por encima de la línea poplítea.

La ecografía con compresión evalúa la compresibilidad, o falta de ella, de un segmento venoso para diagnosticar trombosis y se combina comúnmente con un Doppler color para evaluar el flujo sanguíneo. Con la TVP aguda, se pierde la compresibilidad secundaria a la distensión pasiva de la vena por un trombo (19).

CASO 4. COLECISTITIS AGUDA

Mujer de 49 años con antecedentes personales de HTA y litiasis biliar en 2012 sin cirugía.

Valorada en urgencias por dolor abdominal relacionado con la ingesta, sin fiebre, náuseas ni vómitos, sin datos de complicación en el momento de la valoración, por lo que es derivada a la consulta de medicina interna para estudio.

Se cita de manera precoz en la consulta de medicina interna (a las 72 horas de la valoración en urgencias), donde acude con empeoramiento clínico, dolor persistente sin ingesta, náuseas y algún vómito alimenticio, por lo que ha dejado de comer, y sensación distérmica que no ha termometrado.

En ese momento el dolor abdominal estaba focalizado en hipocondrio derecho, con irradiación a epigastrio, sin alteraciones en el ritmo intestinal.

A la exploración física presentaba un abdomen blando de forma general, pero con defensa a la palpación de hipocondrio derecho y Murphy positivo. No presentaba ictericia mucocutánea ni otros hallazgos de interés en la exploración física.

Se solicitó una analítica sanguínea, con leucocitosis de 19.580 céls/ml con neutrofilia del 91% y una PCR de 163 mg/l. El perfil hepático fue normal.

Teniendo en cuenta el cuadro clínico y los hallazgos analíticos la sospecha diagnóstica fue de colecistitis aguda, por lo que se realiza ecografía clínica en la consulta con los siguientes hallazgos:

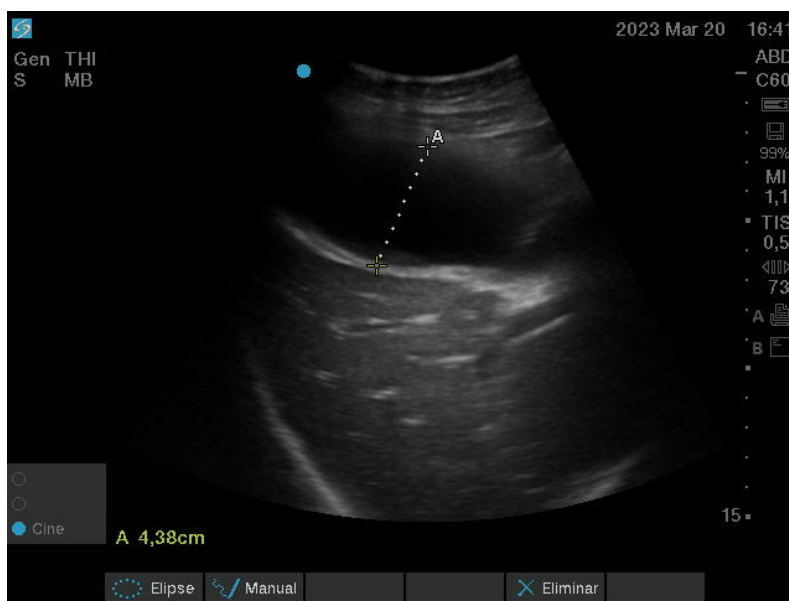


Imagen 12. Ecografía abdominal con sonda cóncava. Dilatación de la vesícula biliar de 4,38 cm, con engrosamiento subjetivo de pared, sugestivo de colecistitis aguda



Imagen 13. Ecografía abdominal con sonda cóvex. Vesícula dilatada, 11,8 cm de longitud



Imagen 14. Ecografía abdominal con sonda cóvex. Barro biliar con refuerzo posterior



Imagen 15. Ecografía abdominal con sonda cóncava. Sombra acústica por litiasis no valorable en esta proyección

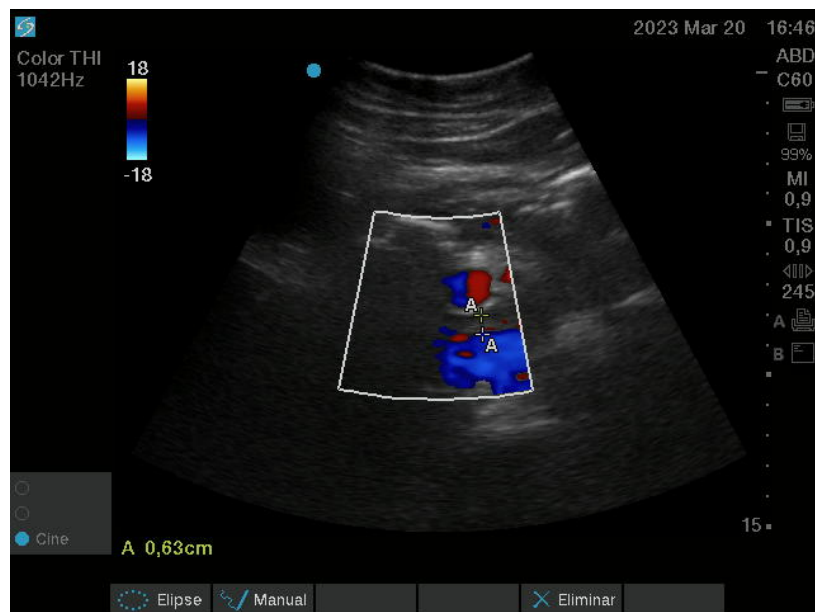


Imagen 16. Ecografía abdominal con sonda cóncava. Doppler color. Conducto biliar dilatado 6,3 mm



Imagen 17. Ecografía abdominal con sonda cóncava. Imagen redondeada de 1,94 cm en segmento hepático VII, sugestiva de hemangioma

La colecistitis aguda es una de patología muy frecuente, secundaria a la inflamación de la vesícula biliar de origen infeccioso (normalmente de etiología bacteriana). El mecanismo patogénico más frecuente (hasta en el 90-95% de los casos) es una obstrucción del conducto cístico por una litiasis biliar (colecistitis) o barro biliar. Existe un pequeño porcentaje de pacientes en los que no hay evidencia de colecistitis (colecistitis alitiásica). Este tipo de colecistitis es mucho menos frecuente, y se asocia generalmente a situaciones concretas (pacientes críticos, politraumatizados, ayuno prolongado, nutrición parenteral, etc) (20).

La ecografía se considera la prueba de imagen de elección para el estudio inicial de la patología infecciosa de la vía biliar. Además de ser una técnica diagnóstica, nos permite valorar la respuesta al tratamiento, evaluar la aparición de posibles complicaciones y guiar procedimientos terapéuticos invasivos como la colocación de un drenaje percutánea (colecistostomía) (21-23).

En una revisión sistemática realizada con artículos que analizaban las técnicas de diagnóstico de colecistitis aguda en urgencias, se concluyó que el uso de ecografía a pie de cama (POCUS) tenía una sensibilidad 86% (78%-94%) y especificidad del 71% (66%-76%) para el diagnóstico (24).

Los principales signos ecográficos presentes en la colecistitis aguda son (20,25):

- Presencia de litiasis o barro biliar. Las litiasis biliares se presentan como estructuras hiperecogénicas con artefacto ecográfico de sombra acústica posterior (aunque los más pequeños pueden carecer de ella), explicado por el contenido cálcico de los cálculos. Los más frecuentes son de colesterol. Suelen ser móviles y desplazarse con los movimientos del paciente. El barro biliar se presenta como una imagen de masa intravesicular, con menor ecogenicidad que las litiasis y sin sombra acústica posterior, que se acumula en las zonas declive de la vesícula y suele generar un nivel bilis-barro. También puede movilizarse al cambiar la postura del paciente.
- Distensión y aumento del tamaño de la vesícula (>4cm en el eje corto y >10cm en el eje largo). Hay que tener en cuenta que pacientes muy mayores, con episodios repetidos de colecistitis aguda pueden presentar una vesícula atrófica.
- Engrosamiento de la pared de la vesícula > 3 mm. Un grosor de la pared por encima de 3mm es altamente sugestivo de colecistitis, con un valor predictivo positivo en torno al 90%. A veces se puede observar la imagen típica de “doble pared” o “doble contorno”, en la que se identifica la pared vesicular como una línea hiperecogénica interna, una banda central hipoecoica y un reborde externo en contacto con el parénquima hepático de nuevo hiperecogénico.
- Colecciones perivesiculares, que se identifican como áreas hipoecoicas en los alrededores de la vesícula.
- Presencia de Murphy ecográfico positivo. Consiste en realizar la maniobra de Murphy presionando con el transductor el área de la vesícula, con la consiguiente aparición de dolor al ejercer presión.
- Hiperemia perivesicular, con un aumento de la señal doppler adyacente a la vesícula.
- Material ecogénico intravesicular. En la colecistitis la bilis puede perder su aspecto anecogénico y volverse más ecogénica, al ser sustituida por material purulento.

Es importante tener en cuenta que ninguno de los hallazgos descritos es patognomónico, pero la combinación de 2 o más de ellos en un contexto clínico adecuado hacen que el diagnóstico sea altamente probable (elevada sensibilidad y especificidad).

Nuestra paciente, además del cuadro clínico y unos hallazgos analíticos compatibles, presentaba signos ecográficos característicos de una colecistitis aguda: la presencia de litiasis biliar, el engrosamiento de la pared y el Murphy ecográfico positivo.

CASO 5. NEUMONIA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD CON DERRAME PARANEUMÓNICO

Varón de 54 años, con antecedentes personales de tabaquismo activo, consumidor de cocaína fumada (<1gr a la semana) y bebedor > 80gr etanol diarios, síndrome metabólico con obesidad, diabetes mellitus tipo 2, dislipemia e Hipertensión arterial sin tratamiento, que ingresa en planta de medicina interna por neumonía adquirida en la comunidad.

Acude por clínica de 72 horas de evolución, con sensación distérmica no termometrada, así como cefalea acompañante. Niega mayor disnea, tos o expectoración basal. Niega diarrea, síntomas miccionales, dolor abdominal u otra focalidad infecciosa. Niega viajes recientes.

En Urgencias se constata saturación de oxígeno del 92%, sin aportes, con hipoventilación global y pico febril de 38°C, por lo que se extraen hemocultivos, se inicia antibioterapia empírica con amoxicilina clavulánico, y se administran esteroides intravenosos y broncodilatadores. Se solicita radiografía de tórax AP (por su situación clínica afectada en ese momento), sin datos de congestión ni infiltrados pulmonares.

A su llegada a planta de medicina interna el paciente se encontraba clínicamente mejor, con persistencia de la astenia, pero sin fiebre ni clínica orientativa infecciosa. A la auscultación pulmonar destacaban crepitantes en base pulmonar izquierda, por lo que se decide realizar ecografía a pie de cama, con los siguientes hallazgos.

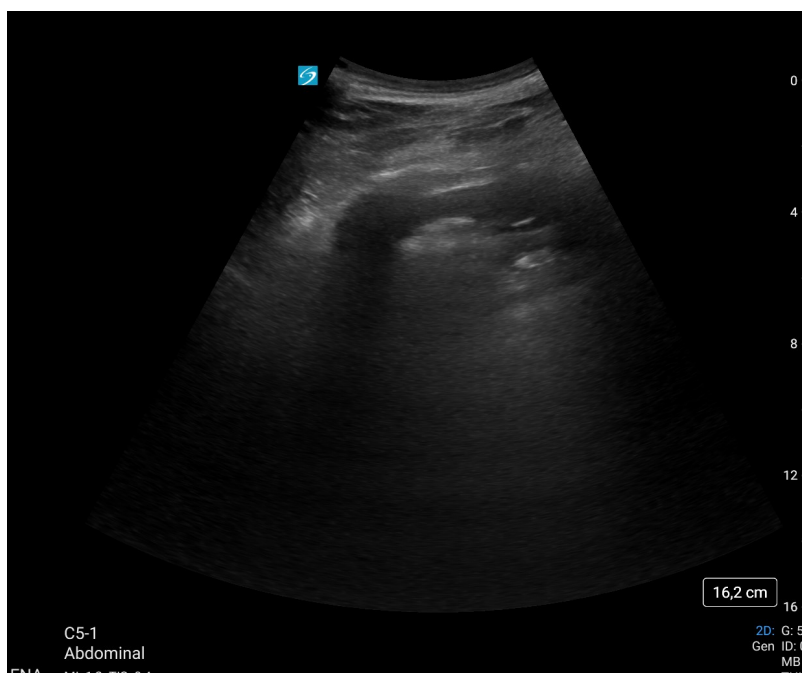


Imagen 18. Ecografía en plano axilar de región postero basal izquierda. Se aprecia el derrame pleural

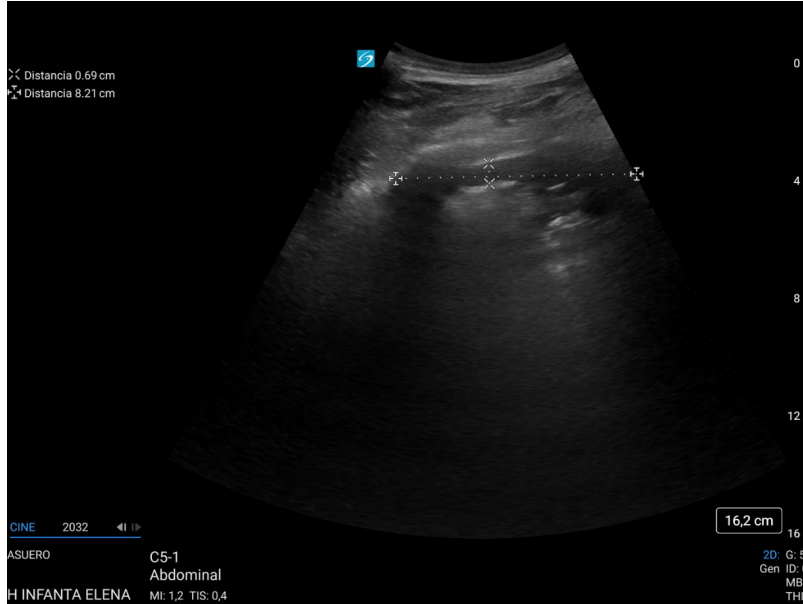


Imagen 19. Misma proyección con medidas del derrame pleural.

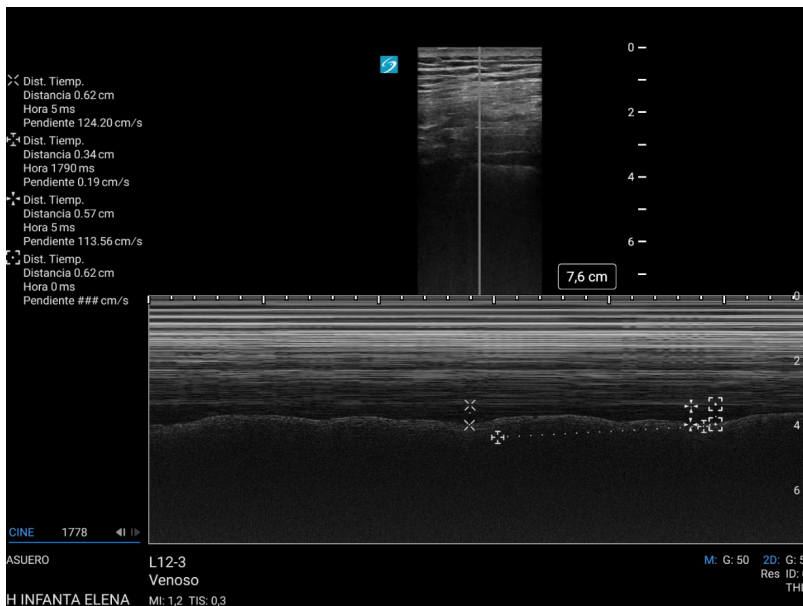


Imagen 20. Imagen en modo M en la que se aprecia la separación de las pleuras por el derrame pleural

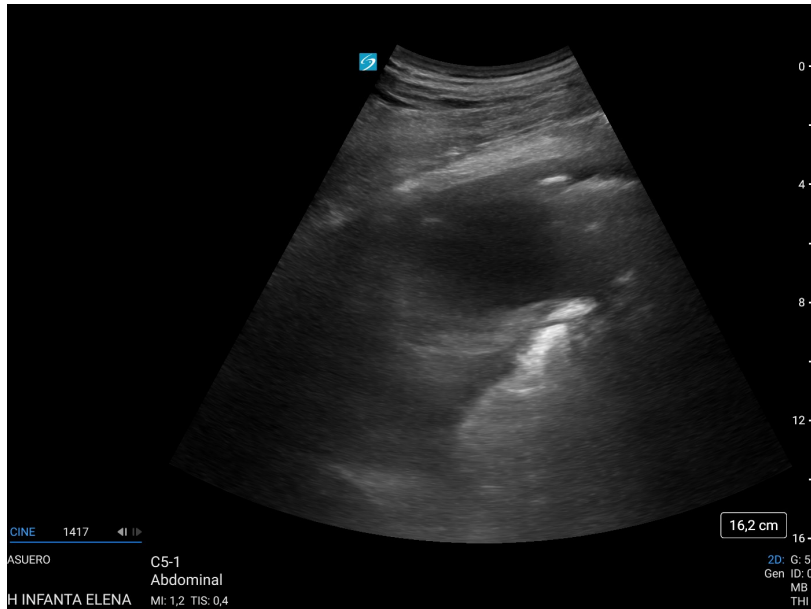


Imagen 21. Corte transversal en región posterobasal izquierda con imagen hipocoeica sugestiva de derrame pleural e imagen hiperecoica subyacente compatible con condensación-atelectasia.

En hemitórax derecho no se encontraron hallazgos patológicos.

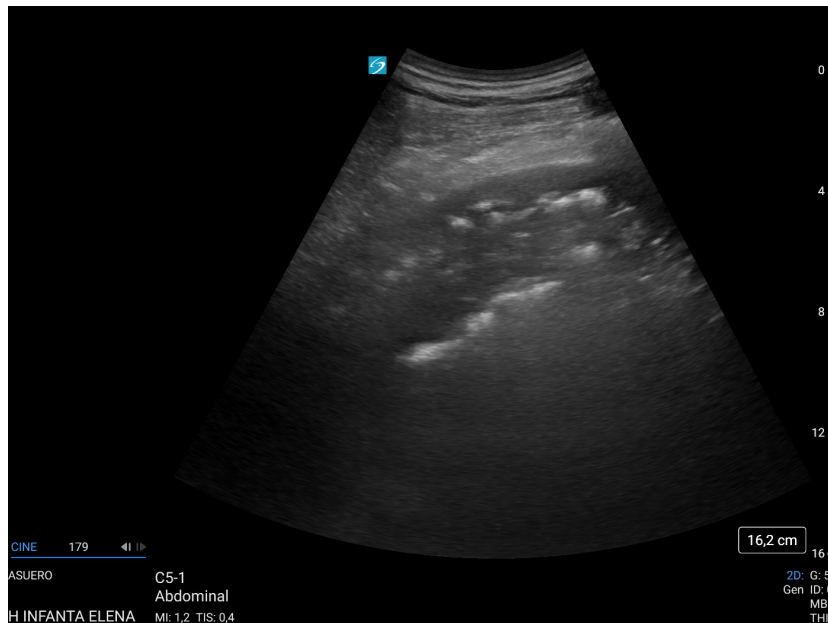


Imagen 22. Corte axial con Imagen con alveolograma positivo

La neumonía es una enfermedad grave con una incidencia estimada de unos 10 casos por 1.000 habitantes al año en la población general, siendo más frecuente en las edades extremas de la vida (26).

Su diagnóstico puede ser difícil y desafiante en ocasiones. Muchos de los signos radiológicos comúnmente usados son inespecíficos. En la práctica diaria, el diagnóstico de neumonía se basa en la presentación clínica a través de la historia del paciente y el examen físico, además de imágenes radiológicas, utilizando usualmente la radiografía simple de tórax. Es importante realizar un diagnóstico precoz, para iniciar pronto el tratamiento antimicrobiano, ya que su retraso se asocia con peor pronóstico y mayor mortalidad (15).

En ocasiones la imagen radiológica no es concluyente por el tipo de proyección, por la situación clínica del paciente, o por la dificultad para realizarse. En estos casos la ecografía es una herramienta útil, ya que se ha demostrado alta precisión en muchas afecciones pulmonares patológicas, como la consolidación, el derrame pleural y el síndrome intersticial, en comparación con la radiografía de tórax (11,15).

La neumonía ocasiona patrón de consolidación, que refleja una pérdida completa de aireación de la región pulmonar afectada, con una región subpleural hipoecoica, o con estructura de tejido o tissue-like (imagen anatómica del pulmón, también denominada “hepatización del pulmón” por su similitud a la ecogenicidad del hígado). En las consolidaciones no translobares, el límite inferior entre pulmón consolidado y aireado suele ser irregular o en dientes de sierra (27).

Dentro de la consolidación se pueden encontrar pequeños puntos hiperecogénicos de distribución arboriforme, que corresponden a burbujas de aire en la vía aérea o broncograma aéreo (dinámico en neumonía y estático en atelectasias), y en ocasiones a la presencia de líquido en el interior de los bronquiolos, en el denominado broncograma fluido (anecogénico, y que no capta Doppler-color). El broncograma aéreo dinámico (vía aérea permeable con burbujas de aire móviles en el interior de los bronquiolos visibles en la condensación neumónica) presenta una sensibilidad del 61% y una especificidad del 94%, para el diagnóstico de neumonía (11, 27).

El uso de ecografía pulmonar para el diagnóstico de la neumonía permite, además, monitorización de esta, con mejores resultados para el paciente que con la estrategia diagnóstica estándar basado en la radiografía de tórax (28).

Su utilización en casos en los que el paciente no puede desplazarse aumenta aún más los beneficios, puesto que reduce significativamente la cantidad de radiografías de tórax y tomografías computarizadas y disminuye la exposición a la radiación de los pacientes. Es fácilmente reproducible a pie de cama y proporciona información diagnóstica más precisa que la radiografía convencional en pacientes críticos y de emergencia con consolidación pulmonar (28).

Además, es capaz de identificar mínimas cantidades de derrame pleural (a partir de 10-20 ml) que podrían pasar inadvertidas en otras pruebas de imagen como la

radiografía simple de tórax. Si el líquido no está complicado se verá anecoico (negro), y se localizará principalmente en zonas más declives (29,30).

Por todo ello la ecografía pulmonar supone una herramienta útil en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con neumonía.

CASO 6. DERRAME LOCULADO

Varón de 47 años con antecedentes de tabaquismo activo y exadicto a drogas por vía parenteral, en tratamiento con metadona, que ingresa en planta de medicina interna por neumonía.

El paciente refiere historia de 5 días de evolución de fiebre de hasta 39°C, con dolor costal derecho de perfil pleurítico (EVA 8) y disnea que impide realizar sus actividades habituales.

En la radiografía de urgencias se aprecia pinzamiento de seno costofrénico derecho hasta campos medios, pero no se ha realizado toracocentesis.

Ante la sospecha de derrame complicado (empiema) se realiza ecografía torácica a pie de cama con los siguientes hallazgos:

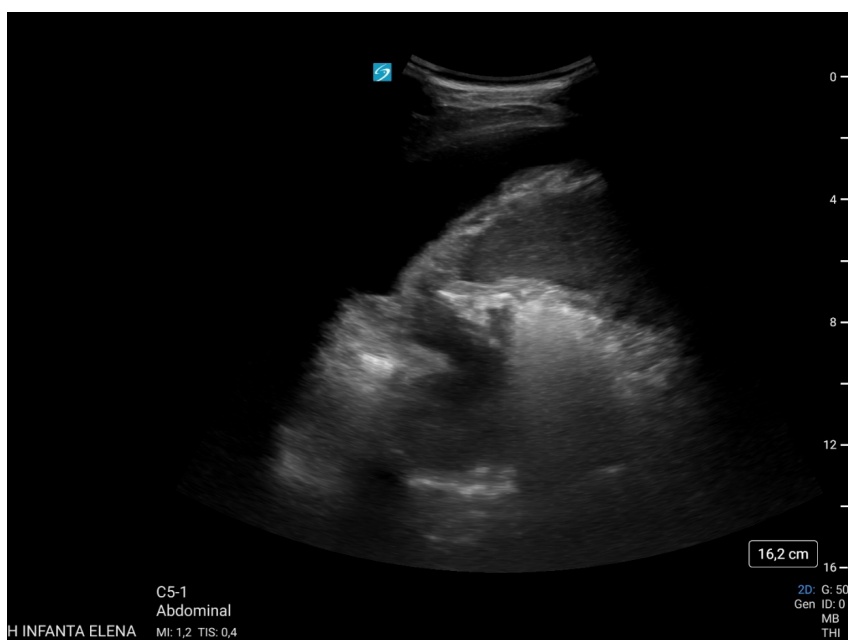


Imagen 23. Ecografía con sonda cónvex: derrame pleural con hepatización de pulmón subyacente

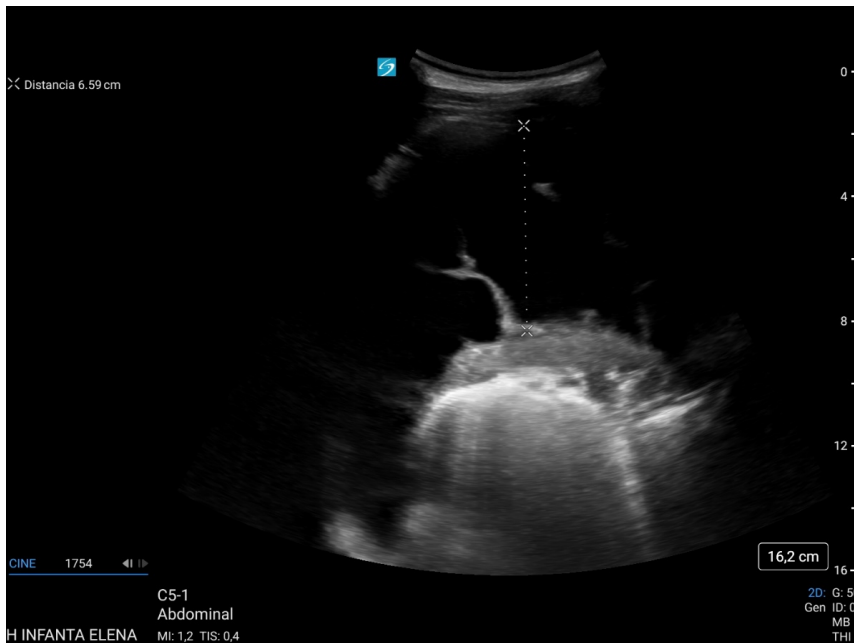


Imagen 24. Ecografía con sonda cóvex con derrame pleural complejo, con tractos fibrosos en su interior.

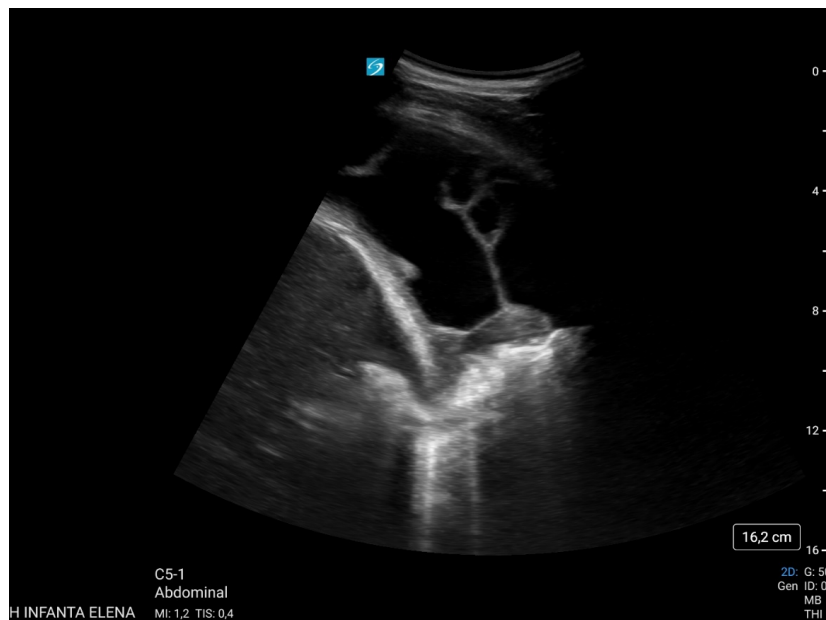


Imagen 25. Ecografía con sonda cóvex con tractos fibrosos en su interior, más marcados

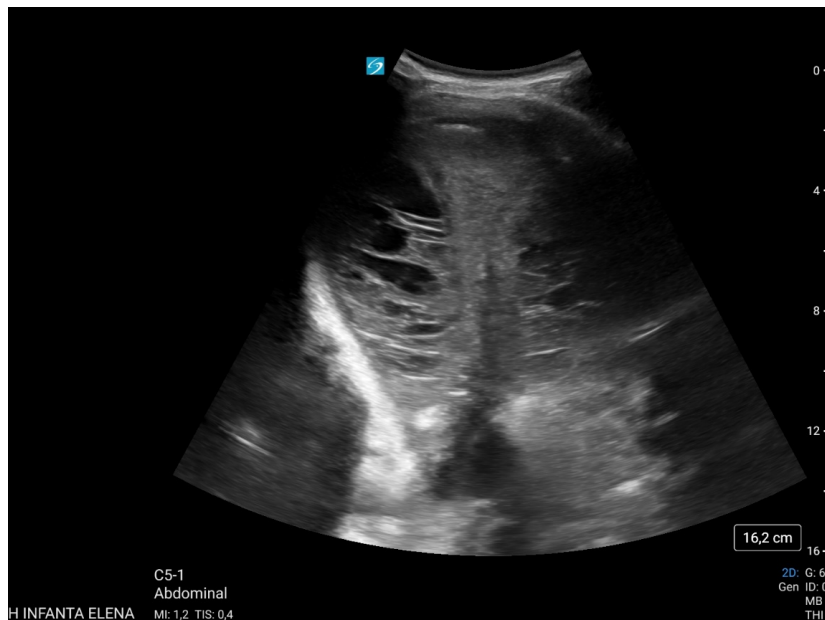


Imagen 26. Ecografía con sonda cóncava con derrame pleural organizado

El derrame pleural es un acumulo patológico de líquido en la cavidad pleural. Es muy frecuente en la práctica clínica y su etiología es diversa, siendo la causa más frecuente la insuficiencia cardíaca.

Otra de las causas del derrame es las infecciones respiratorias neumónicas. El síntoma más común es la disnea, cuya gravedad está relacionada únicamente con el volumen del derrame. Algunos pacientes también presentan tos seca, que puede interpretarse como un signo de inflamación pleural o compresión pulmonar debido a una gran cantidad de líquido acumulado. Además, el derrame pleural afecta el intercambio de gases, la estabilidad hemodinámica y el movimiento respiratorio, lo que aumenta la tasa de fracaso de la terapia intensiva. El derrame pleural también puede afectar significativamente a la calidad del sueño de los afectados (31).

Se puede diagnosticar con una radiografía de tórax. En una proyección anteroposterior se observa una ocupación del seno costofrénico cuando el acúmulo es de 200 mL o mayor, mientras que en el seno cardiofrénico se precisan volúmenes mayores para valorarse en radiografía convencional, a partir de los 500 mL, de manera que puede pasar por alto una gran cantidad de derrames, incluido hasta el 10 % de los derrames paraneumónicos. Otra técnica de diagnóstico es la tomografía computarizada, que se considera la técnica de elección. Sin embargo, también presenta limitaciones para distinguir derrames pleurales pequeños de engrosamiento pleural, junto con la exposición del paciente a aproximadamente 7 mSv de radiación ionizante, que equivale a 350 radiografías de tórax (31).

La ecografía pulmonar se posiciona como una técnica de gran utilidad. Además de tener la capacidad de visualizar derrames de mínimas cantidades de líquido (a partir de 10-20 ml, y 100% sensible para volúmenes > 100 ml), se puede realizar a pie de cama del paciente, aporta información en función de las características de la imagen que pueden ayudarnos para el diagnóstico etiológico y sirve de apoyo para la localización de la mejor situación para la toracocentesis diagnóstica (32).

Cuando el derrame es completamente anecoico la probabilidad de que esté complicado es ínfima, mientras que cuando se aprecien imágenes hiperecogénicas en su interior, que forman tabiques o loculaciones, o se acompañe de engrosamiento pleural, lo más probable es que se trate de un derrame complicado con presencia de fibrina y/o sangre (33,34).

Como ya hemos dicho, también nos sirve de apoyo para realizar la toracocentesis guiada, disminuyendo así los riesgos de complicaciones derivadas de la técnica, y mejorando la tasa de éxito (35,36).

Podemos concluir por tanto que la ecografía es una técnica muy adecuada para optimizar la evaluación y el tratamiento de los pacientes con derrame pleural.

CASO 7. CÓLICO RENAL.

Paciente de 43 años con antecedentes de tabaquismo activo y episodios de cólico renoureteral derecho en dos ocasiones.

Acude derivada a la consulta de medicina interna tras valoración en urgencias por clínica de dolor en hipocondrio derecho intenso, irradiado a región dorsal derecha y hombro ipsilateral, y un pico febril aislado. En urgencias analítica y exploración física normales, por lo que es alta con tratamiento sintomático.

Refiere clínica similar de varios días de duración, aunque menor intensidad del dolor que en el día de la consulta en urgencias, y sensación distérmica con mialgias. Sus hijos habían presentado en los días previos clínica de gastroenteritis aguda.

A su valoración en la consulta la paciente presenta muy buen estado general, con buena perfusión e hidratación, y exploración física anodina, sin ruidos patológicos en la auscultación pulmonar ni datos de defensa abdominal a la palpación, ni puñopercusión renal positiva.

Se decide realizar ecografía a pie de cama con los siguientes hallazgos:

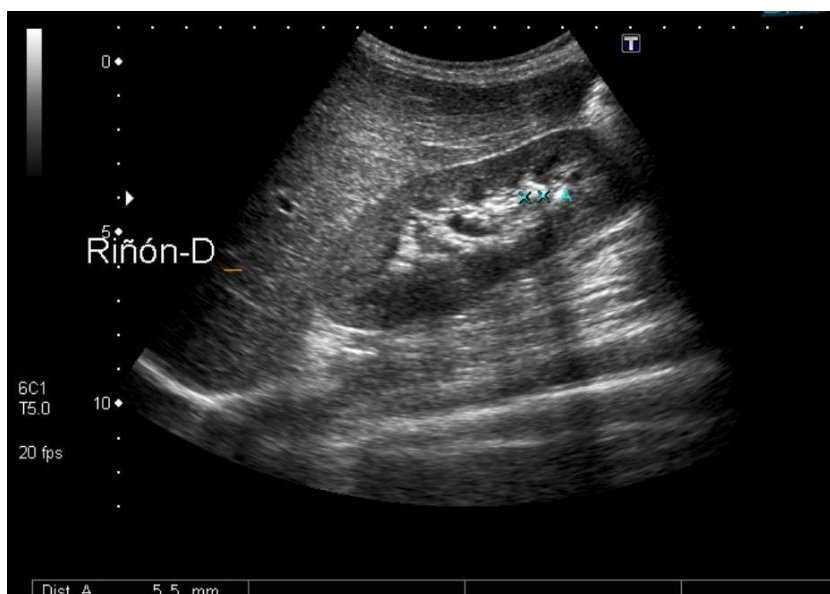
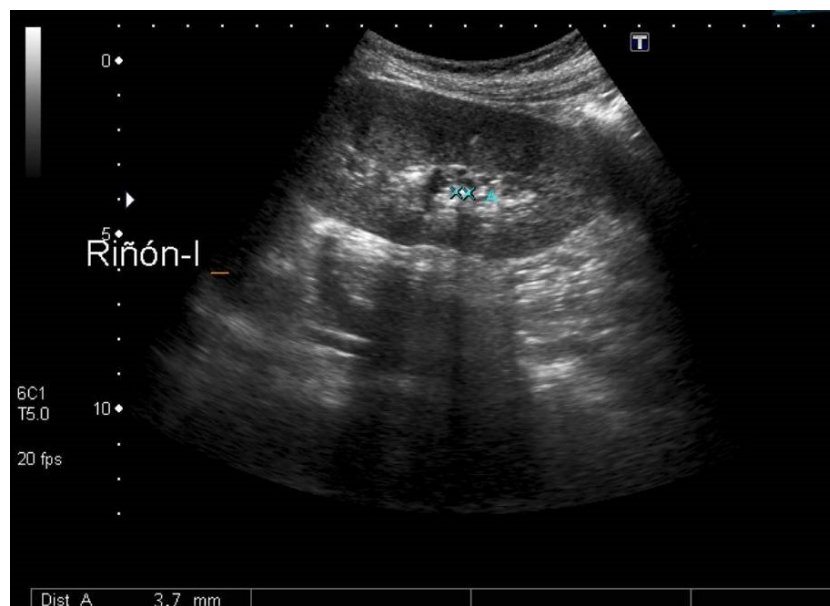
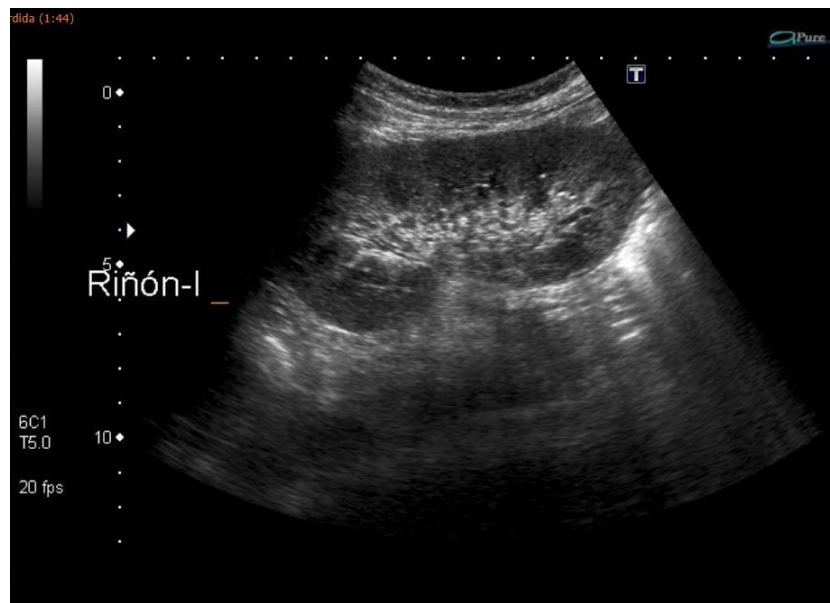


Imagen 27. Ecografía abdominal con sonda cónvex. Línea axilar anterior derecha. Plano longitudinal de riñón derecho, en el que apreciamos ausencia de líquido en el espacio de Morrison y de hidronefrosis, pero si se observa una lesión hiperecogénica que proyecta sombra acústica.



Imágenes 28 y 29. Ecografía abdominal. Línea axilar anterior izquierda. Se puede apreciar ausencia de líquido en espacio esplenorenal. Se observa litiasis renal con sombra acústica.

Una de las indicaciones de la ultrasonografía clínica es la valoración del aparato genitourinario. Ante un paciente con dolor en fosa renal, con sospecha de cólico renal estaría indicada su realización dentro de la valoración clínica inicial.

La tomografía computarizada (TC) se considera el estándar de referencia para la nefrolitiasis y también puede identificar diagnósticos alternativos; sin embargo, la mayoría de los cálculos desaparecen sin la necesidad de una TC (37).

Diferentes estudios establecen que POCUS, utilizado en el primer contacto con el paciente, implica multitud de beneficios para éste: ausencia de radiación (puede evitar la exposición a la radiación en un 70 % de los casos), resultados similares al estándar con mayor rapidez (concordancia de moderada a fuerte en varios estudios que han comparado el diagnóstico por POCUS con ecografía reglada o tomografía), y disponibilidad a pie de cama del paciente, con máquinas de ultrasonido cada vez más portátiles y económicas (31,38).

Un gran estudio observacional prospectivo encontró que POCUS utilizado junto con una puntuación de riesgo clínico puede ayudar a identificar a los pacientes que con mayor probabilidad van a requerir una intervención urológica (39)

La evaluación por ultrasonido del sistema urinario consiste en la evaluación de los riñones, la vejiga y los uréteres cerca de las uniones ureteropélvica y ureterovesical, generalmente con un transductor de 2 - 5 MHz en modo B, con el paciente en decúbito supino. El doppler color se puede utilizar para evaluar el flujo de entrada arterial y el drenaje venoso. El riñón derecho se puede evaluar a través de la ventana acústica proporcionada por el hígado y el riñón izquierdo a través de una ventana acústica proporcionada por el bazo. Dada la dificultad para detectar los cálculos renales, el objetivo de la evaluación ecográfica será encontrar hallazgos secundarios, como la hidronefrosis por la obstrucción ureteral o la sombra acústica secundaria a la litiasis. Cuando se ven, aparecen como estructuras hiperecóticas que varían en tamaño de 1mm a 10mm y proyectan unas sombras prominentes (38).

El riñón normal tiene una apariencia ultrasonográfica característica, por lo general, una capa de grasa perirrenal blanca rodea la corteza más oscura del riñón. La corteza parece más ecogénica que la médula, aunque hipoecótica o isoecótica en comparación con el hígado e hipoecótica con respecto al bazo. Las puntas de las pirámides están orientadas hacia el seno renal, y forman la papila que excreta la orina en cálices menores, que se fusionan para formar los cálices mayores y, posteriormente, la pelvis renal. En pacientes más jóvenes, las pirámides de la médula pueden confundirse con quistes renales debido a su hipoecogenicidad relativa. El seno renal contiene el sistema colector, los grandes vasos renales y la grasa perihiliar. Cuando la orina drena normalmente, el seno renal aparece hiperecótico en la ecografía debido a la ecogenicidad predominante de la grasa (40).

La hidronefrosis se define como la dilatación de la pelvis y los cálices renales y, como ya hemos dicho, es un signo indirecto de obstrucción distal en el sistema de vías urinarias. Según la gravedad, la hidronefrosis se clasifica en cuatro grados: ninguna, leve, moderada y grave. La hidronefrosis leve se define como la dilatación de la pelvis renal únicamente; la hidronefrosis moderada se define como la dilatación del sistema pielocalicial sin adelgazamiento de la cortical renal; y la hidronefrosis severa cuando la dilatación del sistema pielocalicial se acompaña de adelgazamiento cortical (41).

Los estudios han demostrado resultados prometedores con respecto a la sensibilidad y especificidad de POCUS renal realizado por médicos adiestrados en la detección de hidronefrosis. La sensibilidad oscila entre el 72% y el 80% y la especificidad oscila entre el 73 % y el 83 % (42).

Por tanto, podemos concluir que la evaluación de pacientes con sospecha de cólico renal, mediante POCUS renal tiene adecuada sensibilidad para detectar hidronefrosis y calificar su severidad.

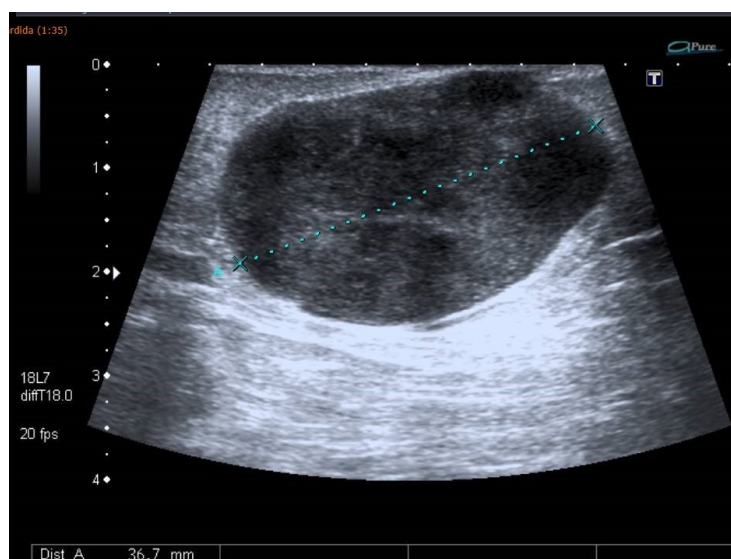
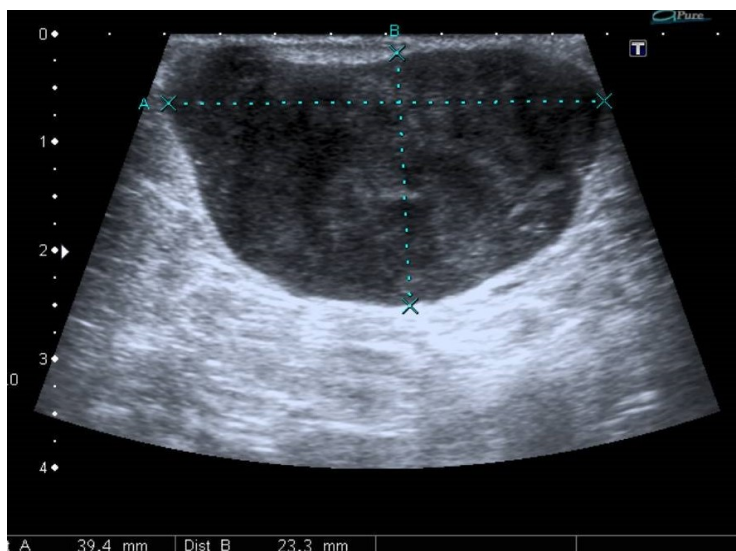
CASO 8. LESIÓN QUÍSTICA DE EXTREMIDAD INFERIOR

Paciente de 75 años, pluripatológica y polimeditada, en seguimiento en hospital de día médico por insuficiencia cardíaca crónica avanzada, que precisa de infusor subcutáneo de furosemida y tratamiento endovenoso de refuerzo en ocasiones.

En una de sus revisiones rutinarias refiere que presenta una lesión en la extremidad inferior izquierda, cerca de la raíz del muslo, palpable, indolora y que le impresiona que ha aumentado de tamaño.

Dado que nuestra paciente tiene un perfil de fragilidad por su pluripatología y la enfermedad cardíaca tan avanzada, se decide realizar ecografía clínica para valorar la lesión en ese momento.

Estas son las imágenes obtenidas:



Imágenes 30 y 31. Ecografía de partes blandas. Lesión subcutánea de 3,9 x 2,3 x 3,6 cm. Muestra ecogenicidad disminuida y ecoestructura heterogénea, con un área central a modo de estríación hiperecoica. Muestras refuerzo acústico posterior y bordes bien definidos, sin signos de infiltración sobre estructuras adyacentes.

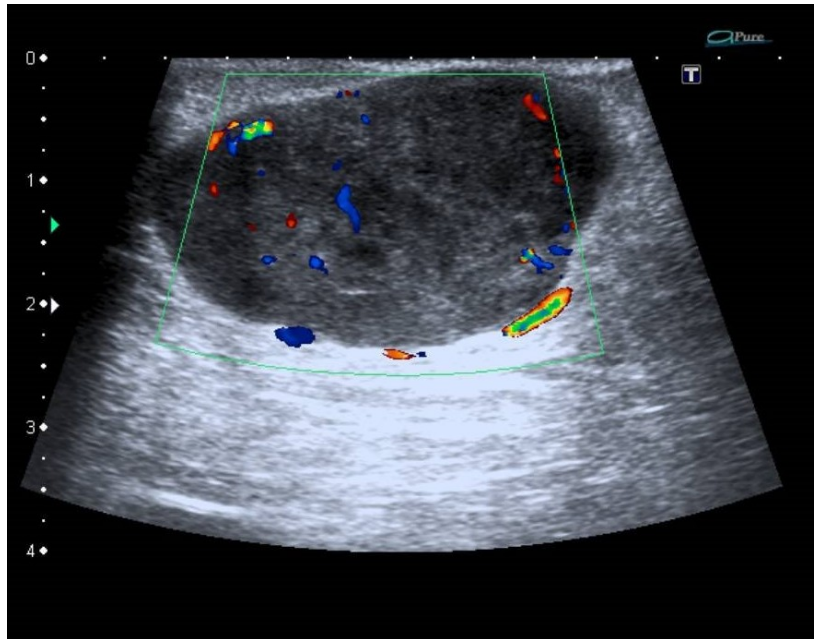


Imagen 32. Ecografía de partes blandas, Doppler color que muestra vascularización de la lesión

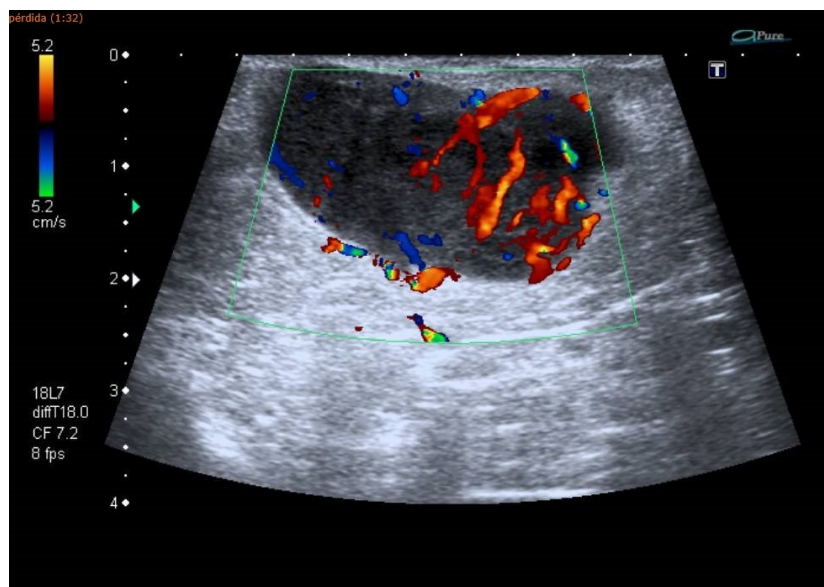


Imagen 33. Ecografía de partes blandas. Doppler color que muestra la vascularización de la lesión

La piel es el órgano más grande del cuerpo humano. El tejido blando y las estructuras musculoesqueléticas están debajo de la piel. Son, por tanto, estructuras relativamente superficiales en comparación con los órganos viscerales. Por lo tanto, los tejidos blandos y los sistemas musculoesqueléticos deben observarse fácilmente en el examen ecográfico (43).

La ecografía clínica de partes blandas tiene multitud de indicaciones, de manera que sirve en el manejo de las infecciones de piel y partes blandas, para valorar posibles complicaciones que precisen de actuación sobre el foco infeccioso (abscesos, infección necrotizante) y guiar esta actuación cuando sea necesario; también se utiliza para localizar e identificar colecciones no infecciosas (hematomas o quistes) o tumoraciones de partes blandas, valorar cuerpos extraños y, en los últimos años, como herramienta de apoyo en el diagnóstico de sarcopenia por su valoración muscular (43-45).

La selección del transductor apropiado es un aspecto muy importante en la ecografía de tejidos blandos. Como la mayoría de las estructuras que se van a estudiar son relativamente superficiales, el transductor ideal será la sonda lineal de alta frecuencia (7-12 MHz), ya que proporciona un buen equilibrio entre la profundidad y la resolución de la imagen. En ocasiones, por la anatomía del paciente, por abundante tejido adiposo subcutáneo, o la necesidad de visualizar estructuras más profundas, se necesita un transductor de baja frecuencia. Debemos tener en cuenta en estos casos que la resolución será ostensiblemente menor y únicamente nos permitirá detectar hallazgos más groseros (46).

En la ecografía de tejidos blandos también es muy importante la posición de agarre de la sonda, ya que a menudo se requieren movimientos finos y controlados. Por ello se recomienda apoyar parte de la mano para afianzar el plano. Las imágenes deben obtenerse tanto en planos longitudinales como transversales, lo que proporcionará la mayor cantidad de información y permitirá una localización más precisa. También es útil comenzar el estudio a poca distancia del área de interés, para obtener una apreciación de la apariencia de la anatomía normal y no involucrada, así como la valoración del lado contralateral del cuerpo (47).

Una de sus utilidades, como hemos comentado, es la diferenciación entre masas sólidas y quísticas. Los quistes aparecen anecoicos y suelen tener realce acústico posterior. La caracterización de tumoraciones de partes blandas por ecografía es mucho más compleja. Puede ser sencillo identificar el tipo de estructura, como la ecogenicidad que presente, y una serie de características que orientan a la naturaleza de la lesión. Los datos que deben hacer sospechar un origen maligno son la presencia de bordes irregulares o la captación doppler prominente de vasos sanguíneos aferentes. Se consideran cualidades típicas de benignidad el contenido anecoico homogéneo (quísticas), los bordes nítidos bien definidos y las lesiones encapsuladas y sin captación doppler (48).

En nuestra paciente, tras la valoración en hospital de día médico, se solicitó una ecografía reglada con indicación posterior de BAG guiada por ecografía ante la ausencia de diagnóstico etiológico por las características ecográficas. Supuso una

primera orientación, sin necesidad de citar a la paciente en otro ámbito, lo cual es especialmente importante en este perfil de paciente pluripatológico y frágil.

CASO 9. SINDROME CONSTITUCIONAL SECUNDARIO A INSUFICIENCIA CARDIACA.

Paciente de 63 años con AP de hipertensión arterial, dislipemia, SHAS y consumo excesivo de alcohol. Ingresa en planta de medicina interna procedente de urgencias por cuadro de tres meses de evolución con astenia intensa y pérdida de 9 kilos de 4 meses de evolución. Presenta presión abdominal, no dolor. Niega nauseas ni vómitos.

En la exploración física destaca edemas hasta las rodillas incluye área genital junto, semiología de ascitis y tinte icterico. En las pruebas complementarias presenta una analítica con patrón de colestasis con Bilirrubina total * 1,60 mg/dL, Gamma glutamiltransferasa * 324 U/L, Aspartato transaminasa * 65 U/L y Alanina transaminasa * 60 U/L, y elevación de pro-BNP >6000, el EKG en Ritmo sinusal 90lpm, intervalo PR normal (200msg), ondas T negativas en I, aVL v5 y V6, y tendencia a infradesnivelación <1mm y una radiografía de tórax con un aumento del índice cardiotorácico.

Dado que los datos orientaban a una insuficiencia cardíaca, se decide realizar ecografía a pie de cama, obteniendo las siguientes imágenes.



Imagen 34. Ecografía hepática. Venas suprahepáticas dilatadas. Hígado de estasis

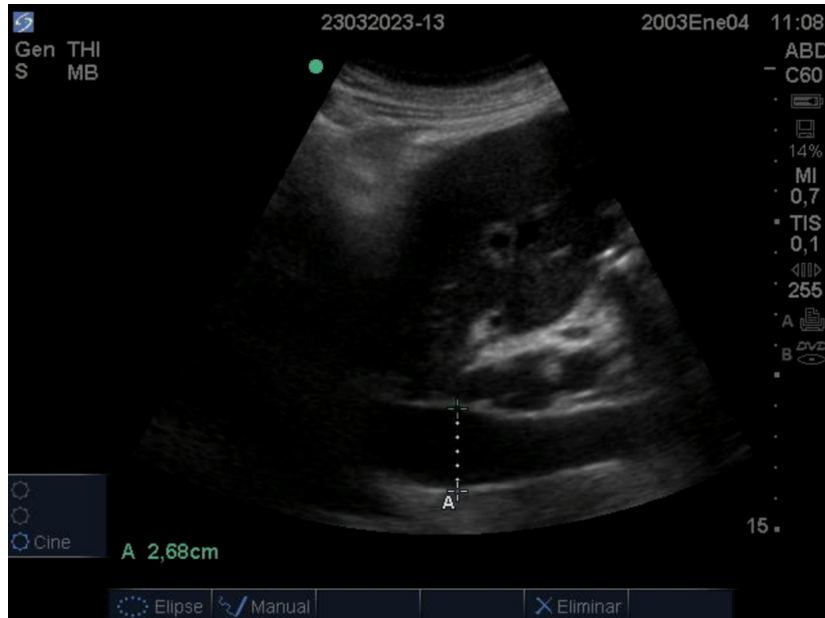


Imagen 35. Ecografía abdominal: dilatación de vena cava inferior



Imagen 36. Ecocardiografía. Dilatación de ventrículo izquierdo. Disfunción ventricular de apariencia moderada-severa (no cuantificada).



Imagen 37. Ecocardiografía con una sonda sectorial, modo M. Plano Apical 4 cámaras. Valoración de TAPSE de 0,96 cm, altamente sugestivo de disfunción sistólica del VD

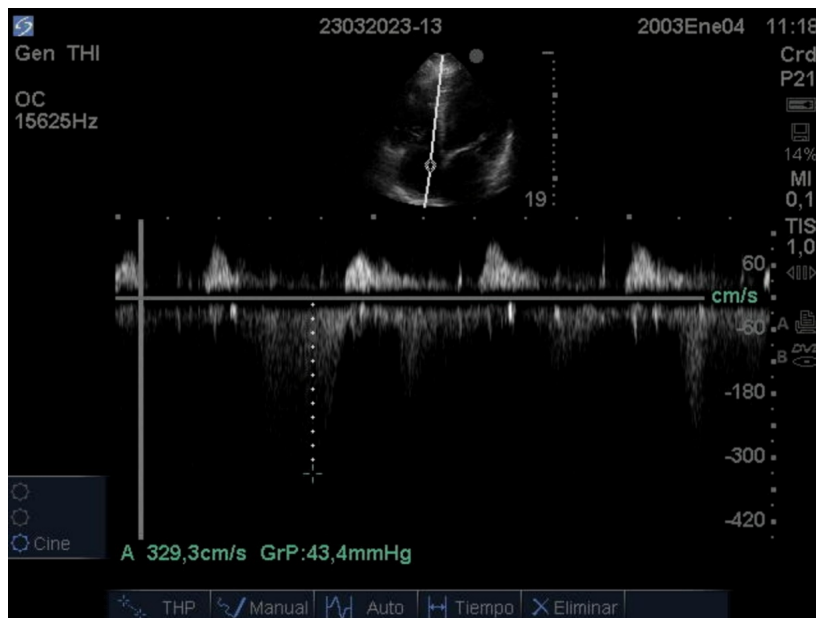


Imagen 38. Ecocardiografía con una sonda sectorial con doppler pulsado. Apical 4 cámaras. Gradiente transtricuspídeo de 43 mmHg.

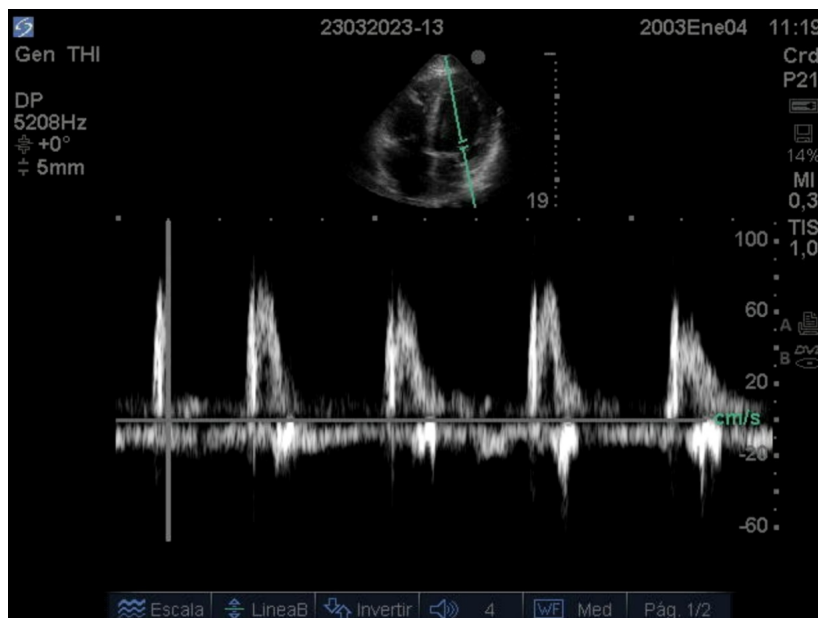


Imagen 39. Ecocardiografía con una sonda sectorial con doppler pulsado. Apical 4 cámaras. Onda E del flujo transmitral mayor que la onda A.

La insuficiencia cardíaca (IC) es una patología muy prevalente en nuestro medio. Su causa principal es la cardiopatía isquémica, aunque hay otras etiologías como la cardiopatía hipertensiva, las valvulopatías, la amiloidosis, la asociada a tóxicos y secundaria a algunas infecciones como la enfermedad de Chagas. Es un síndrome clínico caracterizado fundamentalmente por disnea de esfuerzo y retención hidrosalina, que puede cursar con edemas en zonas declives, derrame pleural e incluso ascitis. Se diagnostica en base a la sintomatología y la exploración física, con el apoyo de una serie de marcadores analíticos (como el NT-proBNP) y de pruebas de imagen (radiografía de tórax o ecocardiografía) (49).

Es una enfermedad crónica de mal pronóstico y con frecuentes ingresos hospitalarios. Los pacientes con IC confirmada a menudo presentan diferentes estadios de congestión pulmonar clínica, e incluso los pacientes estables pueden padecer una congestión pulmonar subclínica asintomática que pase inadvertida. La congestión pulmonar puede identificar a aquellos con mayor riesgo de hospitalización por IC y muerte (50).

La ecografía en el punto de atención (POCUS) es una herramienta de diagnóstico versátil no invasiva que mejora la sensibilidad del examen físico convencional a la hora de medir la congestión en estos pacientes. Nos da la posibilidad de realizar una valoración múltiple al evaluar no solo el corazón, sino también el sistema venoso y los signos de congestión, tanto pulmonar como extrapulmonar (51).

La IC puede clasificarse de diferente manera. El criterio más utilizado, que determina el tratamiento y manejo de la enfermedad, es según la función sistólica. Para ello requiere una prueba de imagen cardíaca para su caracterización, siendo la ecocardiografía la prueba más rentable desde el punto de vista clínico para medir la función ventricular. La función sistólica del ventrículo izquierdo se puede estimar de diferentes formas: la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), la Fracción de Acortamiento o el Strain Longitudinal Global. En general, la técnica que está más ampliamente extendida es el cálculo de la FEVI mediante el método de Simpson biplano. Consiste en la medición del volumen telesistólico (VTS) y el volumen telediastólico (VTD) del ventrículo izquierdo. La FEVI la calculará el software del ecógrafo mediante la fórmula $(VTD-VTS)/VTD$. Se deben hacer dos mediciones: una en el plano apical 4 cámaras y otro en el apical 2 cámaras, y obteniendo como valor el promedio de ambas medidas. Hablaremos de disfunción ventricular izquierda cuando la FEVI se encuentre por debajo del 52% en hombres y del 54% en mujeres (52).

La ecografía pulmonar (EP) es una herramienta complementaria emergente para la cuantificación de la congestión pulmonar. La EP permite la evaluación de la congestión pulmonar mediante la detección de líneas B. Las líneas B son un artefacto ecográfico causado por la interacción del aire con líquido en el espacio intersticial. La presencia de líneas B de manera bilateral y abundante en una valoración ecográfica pulmonar refleja el síndrome intersticial difuso, de manera que aporta información sobre congestión pulmonar en pacientes con IC. (53).

Un estudio realizado con pacientes ambulatorios con IC crónica, el control ecográfico con ecografía pulmonar ayudaba a la hora de predecir posibles complicaciones y hospitalizaciones secundarias a su patología cardíaca, en el análisis univariante, la suma de líneas B mostró una relación significativa tanto con el criterio las hospitalizaciones por IC como muerte por cualquier causa (49).

Por último, pero no menos importante, la medición del diámetro de la vena cava inferior y su grado de colapso durante la inspiración es otro parámetro que nos ayuda en el proceso diagnóstico y en el seguimiento de los pacientes con insuficiencia cardíaca. El diámetro de la vena cava inferior se relaciona con la presión venosa central, lo cual nos permite hacer una estimación de la volemia y del funcionamiento del ventrículo derecho, así como valorar la respuesta al tratamiento deplectivo (54).

En nuestro caso utilizar el POCUS con nuestro paciente nos orientó a una IC con FEVI deprimida y con datos de congestión, por lo que se beneficiaría del tratamiento con diuréticos. Posteriormente se solicitó una ecocardiografía reglada que Miodiopatía Dilatada. disfunción sistólica severa. FEVI 25%, ligera regurgitación mitral y un hígado de estasis.

CASO 10. ASCITIS

Varón de 53 años, con antecedentes de hepatopatía crónica de origen alcohólico en fase de cirrosis, con datos de hipertensión portal e insuficiencia hepatocelular avanzada. En el último año nuestro paciente había presentado varios episodios de descompensación ictero-hidrópica que habían requerido de ingreso hospitalario para estabilización, con episodios de encefalopatía hepática, peritonitis bacteriana espontánea (PBE) y hemorragia digestiva alta secundaria a sangrado de varices esofágicas.

En seguimiento en hospital de día médico por programa de paracentesis evacuadora desde el último ingreso.

Acude a su cita programada con estado general conservado, telangiectasias faciales y sin aumento significativo de peso con respecto al control previo, pero abdomen distendido con oleada ascítica. Pérdida de masa magra y grasa evidente.

Dado que presenta disminución del peso, a pesar de semiología de ascitis, se decide ecografía a pie de cama, con el objetivo de principal de valoración de la ascitis y marcar punto de punción para guiar paracentesis.

Las imágenes fueron las siguientes:

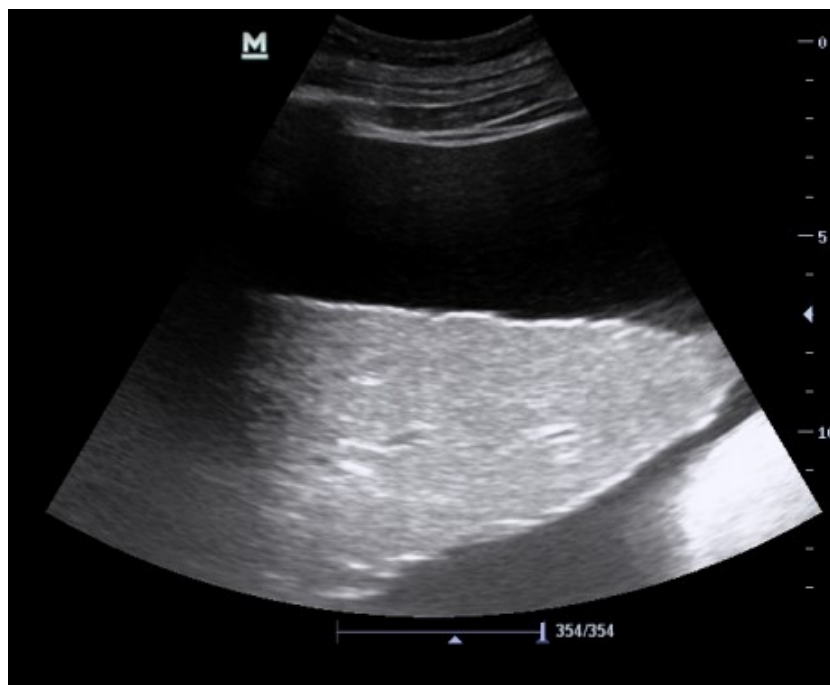


Imagen 40. Ecografía abdominal con sonda cóncava. Líquido ascítico perihepático. Hígado de contornos irregulares e hiperecogénico.



Imagen 41. Ecografía abdominal en fosa iliaca izquierda. Posible punto de punción para paracentesis.

Tras la realización de la ecografía expuesta, se marcó punto de punción y se realizó la paracentesis evacuadora sin incidencias, con la reposición correspondiente con albúmina. Dado la pérdida de peso, a pesar de evacuar la cantidad de líquido ascítico habitual, se realizó cribado y valoración nutricional, con diagnóstico de malnutrición y sarcopenia.

La ascitis se define por el acúmulo patológico de líquido en la cavidad peritoneal. Su principal causa es la cirrosis hepática, que representa el 75-85% de todos los casos en los EE.UU. y Europa, seguida de neoplasias malignas, la insuficiencia cardíaca congestiva y la enfermedad pancreática, entre otras causas (55).

El examen físico puede identificar ascitis si el volumen es mayor de 1500 ml; sin embargo, pequeñas cantidades de líquido no se detectan fácilmente, interfiriendo además la obesidad como factor de confusión. La clínica asociada se relaciona con la cantidad de líquido, de manera que el paciente nota presión y dolor abdominal, saciedad precoz e incluso disnea, y con la aparición de complicaciones asociadas como la peritonitis bacteriana espontánea. La detección de ascitis de pequeña cuantía nos facilita detectar patologías incipientes y prevenir las complicaciones. Además, mediante la ecografía clínica, podemos definir la distribución del líquido, cuantificarlo y ayudar en el proceso de toma de muestras (55).

Las complicaciones asociadas con la paracentesis son raras, siendo la complicación más grave el sangrado. También está descrita la perforación del intestino y otros órganos abdominales. La introducción de la ecografía en la técnica de la

paracentesis mejora la detección de la ascitis y disminuye el riesgo de lesión vascular y de órganos abdominales (56).

Los pacientes con ascitis refractaria, como nuestro caso, con múltiples ingresos y consultas a urgencias por descompensación hidrópica, se benefician de un programa de paracentesis periódicas, de manera reglada, en el hospital de día médico o en hospitalización domiciliaria. El uso de la ecografía en estos casos facilita el manejo y evita derivaciones a otros servicios para pruebas complementarias, con la sobrecarga secundaria y el deterioro de calidad de vida para los pacientes (5,57).

Como hemos comentado anteriormente, además de para el diagnóstico y evaluación del líquido peritoneal, en los pacientes con ascitis la ecografía clínica cumple un papel importante a la hora de guiar técnicas invasivas, ya sean diagnósticas o terapéuticas, como la paracentesis, minimizando el riesgo de complicaciones (57).

En nuestro paciente en concreto, la ecografía nos ayudó a confirmar la presencia de ascitis significativa y nos ayudó a realizar la paracentesis sin complicaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Torres Macho J, Garcia de Casasola G, Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica, Sociedad Española de Medicina Interna. Ecocardiografía clínica en Medicina Interna. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2012;138(13):567–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2011.12.006>.
2. Rice JA et al. The POCUS Consult: How Point of Care Ultrasound Helps Guide Medical Decision Making. *Int J Gen Med* [Internet]. 2021;14:9789–9806. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/IJGM.S339476>.
3. Barchiesi M, Bulgheroni M, Federici C, Casella F, Medico MD, Torzillo D, et al. Impact of point of care ultrasound on the number of diagnostic examinations in elderly patients admitted to an internal medicine ward. *Eur J Intern Med* [Internet]. 2020;79:88–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2020.06.026>.
4. Torres-Macho J, Aro T, Bruckner I, Cogliati C, Gilja OH, Gurghean A, et al. Point-of-care ultrasound in internal medicine: A position paper by the ultrasound working group of the European federation of internal medicine. *Eur J Intern Med* [Internet]. 2020;73:67–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2019.11.016>.
5. Vilanova-Rotllan S, Kostov B, Giner Martos MJ, Benavent-Àreu J, Sisó-Almirall A. Estudio de viabilidad de la ecografía abdominal con dispositivos portátiles en atención domiciliaria. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2022;158(8):361–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2021.03.038>.
6. Torres Macho J, García Sánchez FJ, Garmilla Ezquerro P, Beltrán Romero L, Canora Lebrato J, Casas Rojo JM, et al. Documento de posicionamiento sobre la incorporación de la ecografía clínica en los servicios de Medicina Interna. *Rev Clin Esp* [Internet]. 2018;218(4):192–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rce.2018.02.001>.
7. Galie N, Humbert M, Vachiery JL, et al. 2015 ESC/ERS guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Heart J* [Internet]. 2016;37(1):67–119. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehv317>.
8. Expert Panel on Thoracic Imaging: Sirajuddin M, MD et al. ACR Appropriateness Criteria Suspected Pulmonary Hypertension. *J Am Coll Radiol* 2017;14:S350-S361. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacr.2017.01.040>.
9. Gerges C. Et al. Left Ventricular Filling Pressure in Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension. *JACC*. 2023; 81(7): 653 – 664. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.11.049>.
10. Villaquirán-Torres C. Evaluación diagnóstica en hipertensión arterial pulmonar. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. 2017;24:20–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2017.08.004>.

11. Conangla L et al. Guía FMC de ecografía pulmonar. FMC – Guías para la práctica asistencial y comunitaria. Descargado de ClinicalKey.es por Elsevier en mayo 01, 2023.
12. Cibinel GA, Casoli G, Elia F, Padoan M, Pivetta E, Lupia E et al. Diagnostic accuracy and reproducibility of pleural and lung ultrasound in discriminating cardiogenic causes of acute dyspnea in the emergency department. *Intern Emerg Med* [Internet]. 2012;7(1):65–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11739-011-0709-1>.
13. Domingo M, Conangla L, Lupón J, de Antonio M, Moliner P, Santiago-Vacas E, et al. Prognostic value of lung ultrasound in chronic stable ambulatory heart failure patients. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2021;74:862-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rec.2020.07.006>.
14. Lichtenstein D, Mezière G, Seitz J. The dynamic air bronchogram. A lung ultrasound sign of alveolar consolidation ruling out atelectasis. *Chest* [Internet]. 2009;135(6):1421–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.08-2281>.
15. Alzahrani SA, Al-Salamah MA, Al-Madani WH, Elbarbary MA. Systematic review and meta-analysis for the use of ultrasound versus radiology in diagnosing of pneumonia. *Crit Ultrasound J* [Internet]. 2017;9(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13089-017-0059-y>.
16. Bhatt M, Braun C, Patel P, et al. Diagnosis of deep vein thrombosis of the lower extremity: a systematic review and meta-analysis of test accuracy. *Blood Adv* [Internet]. 2020;4(7):1250–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1182/bloodadvances.2019000960>.
17. Gottlieb M, Johnson J, Van Diepen K and Atkinson P. Just the facts: POCUS assessment for deep venous thrombosis. *Canadian Journal of Emergency Medicine*. 2022. <https://doi.org/10.1007/s43678-022-00410-0>.
18. Crisp JG, Lovato LM, Jang TB. Compression ultrasonography of the lower extremity with portable vascular ultrasonography can accurately detect deep venous thrombosis in the emergency department. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2010;56(6):601–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2010.07.010>.
19. Pomero F, Dentali F, Borretta V, Bonzini M, Melchio R, Douketis JD, et al. Accuracy of emergency physician–performed ultrasonography in the diagnosis of deep-vein thrombosis. A systematic review and meta-analysis. *Thromb Haemost* [Internet]. 2013;109(1):137–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1160/TH12-07-0473>.
20. Chawla A, Bosco J, Lim T, Srinivasan S, Teh H, Shenoy JN. Imaging of acute cholecystitis and cholecystitis-associated complications in the emergency setting. *Singapore Med J* [Internet]. 2015;56(8):438–43; quiz 444. Available from: <http://dx.doi.org/10.11622/smedj.2015120>.
21. Tapper EB, Lok AS-F. Use of Liver Imaging and Biopsy in Clinical Practice. *N Engl J Med* [Internet]. 2017;377(8):756–68. Available from: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMra1610570>.
22. Schiborra F, McConnell JF, Maddox TW. Percutaneous ultrasound-guided cholecystocentesis: complications and association of ultrasonographic findings

- with bile culture results. *J Small Anim Pract* [Internet]. 2017;58(7):389–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jsap.12697>.
23. Ross M, Brown M, McLaughlin K, Atkinson P, Thompson J, Powelson S, et al. Emergency physician-performed ultrasound to diagnose cholelithiasis: A systematic review: Bedside us to diagnose cholelithiasis. *Acad Emerg Med* [Internet]. 2011;18(3):227–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1553-2712.2011.01012.x>.
 24. Jain A, Mehta N, Secko M, Schechter J, Papanagnou D, Pandya S, et al. History, physical examination, laboratory testing, and emergency department ultrasonography for the diagnosis of acute cholecystitis. *Acad Emerg Med* [Internet]. 2017;24(3):281–97. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/acem.13132>.
 25. De Vargas Macciucca M, Lanciotti S, De Cicco ML, Bertini L, Colaiacomo M, Gualdi MC. Imaging of simple and complicated acute cholecystitis. *Clin Ter.* 157(5):435–42.
 26. Irizar M.I et al. Epidemiología de la neumonía adquirida en la comunidad. *Aten Primaria.* 2013;45(10):503---513.
 27. Benci A. Sonographic diagnosis of pneumonia and bronchopneumonia. *Eur J Ultrasound* [Internet]. 1996;4(3):169–76. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0929-8266\(96\)00195-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0929-8266(96)00195-4).
 28. Saurabh Pradhan, Pramesh Sunder Shrestha, Gentle Sunder Shrestha, Moda Nath Marhatta. Clinical impact of lung ultrasound monitoring for diagnosis of ventilator associated pneumonia: A diagnostic randomized controlled trial. *Journal of Critical Care* 2020; 58: 65–71.
 29. Turner JP, Dankoff J. Thoracic Ultrasound. *Emerg Med Clin North Am.* 2012;30(2):451–73.
 30. Ferreiro L, Porcel JM, Valdés L. Diagnóstico y manejo de los trasudados pleurales. *Arch Bronconeumol.* 2017;53(11):629–3.
 31. Tasci O, Hatipoglu ON, Cagli B, Ermis V. Sonography of the chest using linear-array versus sector transducers: Correlation with auscultation, chest radiography, and computed tomography. *J Clin Ultrasound* 2016; 44: 383-389.
 32. Shao R-J, Du M-J, Xie J-T. Use of lung ultrasound for the diagnosis and treatment of pleural effusion. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* [Internet]. 2022;26(23):8771–6. Available from: http://dx.doi.org/10.26355/eurrev_202212_30548.
 33. Wang T, Du G, Fang L, Bai Y, Liu Z, Wang L. Value of ultrasonography in determining the nature of pleural effusion: Analysis of 582 cases. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2022;101(33):e30119. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000030119>.
 34. Saraogi A. Lung ultrasound: Present and future. *Lung India.* 2015;32(3):250-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.4103/0970-2113.156245>.
 35. Ferreiro L, Suárez-Antelo J, Toubes ME, Valdés L. Toracocentesis en Atención Primaria. *Semergen* [Internet]. 2019;45(7):474–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.semerg.2019.02.005>.

36. Lazarevic A, Dobric M, Goronja B, Trninic D, Krivokuca S, Jovanic J, et al. Lung ultrasound-guided therapeutic thoracentesis in refractory congestive heart failure. *Acta Cardiol* [Internet]. 2020;75(5):398–405. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/00015385.2019.1591677>.
37. Pathan SA, Mitra B, Mirza S, Momin U, Ahmed Z, Andraous LG, et al. Emergency physician interpretation of point-of-care ultrasound for identifying and grading of hydronephrosis in renal colic compared with consensus interpretation by emergency radiologists. *Acad Emerg Med* [Internet]. 2018;25(10):1129–37. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/acem.13432>.
38. Taus PJ, Manivannan S, Dancel R. Bedside assessment of the kidneys and bladder using point of care ultrasound. *POCUS J* [Internet]. 2022;7(Kidney):94–104. Available from: <http://dx.doi.org/10.24908/pocus.v7iKidney.15347>.
39. Smith-Bindman R, Aubin C, Bailitz J, Bengiamin RN, Camargo CA Jr, Corbo J, et al. Ultrasonography versus computed tomography for suspected nephrolithiasis. *N Engl J Med* [Internet]. 2014;371(12):1100–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1404446>.
40. Daniels, J.M. and R.A. Hoppmann, *Practical Point-of-Care Medical Ultrasound*. Springer International Publishing; 2016.
41. Al-Balush A. The Accuracy of Point-of-Care Ultrasound Performed by Emergency Physicians in Detecting Hydronephrosis in Patients with Renal Colic. *Sultan Qaboos University Med J*. 2022;22(3):351–6.
42. Herbst MK, Rosenberg G, Daniels B, Gross CP, Singh D, Molinaro AM, et al. Effect of provider experience on clinicianperformed ultrasonography for hydronephrosis in patients with suspected renal colic. *Ann Emerg Med* 2014; 64:269–76. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.01.012>
43. Chen KC, Lin AC, Chong CF, Wang TL. An overview of point-of-care ultrasound for soft tissue and musculoskeletal applications in the emergency department. *J Intensive Care*. 2016;4:55. doi:10.1186/s40560-016-0173-0. <https://jintensivecare.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40560-016-0173>.
44. Chianca V, Di Pietto F, Zappia M, Albano D, Messina C, Sconfienza LM. Musculoskeletal ultrasound in the emergency department. *Semin Musculoskelet Radiol* [Internet]. 2020;24(2):167–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0039-3402050>.
45. Valera-Calero JA, Gallego-Sendarrubias GM, Fernandez-De-Las-Penas C. Panoramic ultra-sound examination of posterior neck extensors in healthy subjects: intra-Examiner reliability study. *Diagnostics*. 2020;10(10).
46. Soft tissue ultrasound [Internet]. *Acep.org*. [cited 2023 May 4]. Available from: https://www.acep.org/sonoguide/soft_tissue.html.
47. Jacobson JA. *Fundamentals of Musculoskeletal Ultrasound*. 3rd Edition - June 27, 2017. Elsevier. ISBN: 9780323511025.
48. Hwang S, Adler RS. Sonographic evaluation of the musculoskeletal soft tissue masses. *Ultrasound Q* [Internet]. 2005;21(4):259-70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/01.ruq.0000191657.87569.08>.

49. McDonagh T.A et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal* (2021) 42, 3599-3726. Available from: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>.
50. Domingo M et al. Valor pronóstico de la ecografía de pulmón en pacientes ambulatorios con insuficiencia cardiaca crónica estable. *Rev Esp Cardiol*. 2021;74(10):862–869. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2020.07.019>.
51. Koratala A, Kazory A. Point of care ultrasonography for objective assessment of heart failure: Integration of cardiac, vascular, and extravascular determinants of volume status. *Cardiorenal Med* [Internet]. 2021;11(1):5–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1159/000510732>.
52. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* [Internet]. 2015;16(3):233–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/ehjci/jev014>.
53. Volpicelli G, Mussa A, Garofalo G, Cardinale L, Casoli G, Perotto F, et al. Bedside lung ultrasound in the assessment of alveolar-interstitial syndrome. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2006;24(6):689–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2006.02.013>.
54. Ciozda W, Kedan I, Kehl DW, Zimmer R, Khandwalla R, Kimchi A. The efficacy of sonographic measurement of inferior vena cava diameter as an estimate of central venous pressure. *Cardiovasc Ultrasound* [Internet]. 2016;14(1):33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12947-016-0076-1>.
55. Keil-Ríos D, Terrazas-Solís H, González-Garay A, Sánchez-Ávila JF, García-Juárez I. Pocket ultrasound device as a complement to physical examination for ascites evaluation and guided paracentesis. *Intern Emerg Med* [Internet]. 2016;11(3):461–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11739-016-1406-x>.
56. Soyuncu S, Cete Y, Bozan H, Kartal M, Akyol AJ. Accuracy of physical and ultrasonographic examinations by emergency physicians for the early diagnosis of intraabdominal haemorrhage in blunt abdominal trauma. *Injury* [Internet]. 2007;38(5):564–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2007.01.010>.
57. Wang J, Khan S, Wyer P, Vanderwilp J, Reynolds J, Bethancourt B, et al. The role of ultrasound-guided therapeutic paracentesis in an outpatient transitional care program: A case series. *Am J Hosp Palliat Care* [Internet]. 2018;35(9):1256–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/1049909118755378>.