

Ecografía clínica (POCUS) en pacientes con insuficiencia cardíaca

Desde el diagnóstico al egreso

Clinical ultrasound (POCUS) in patients with heart failure

From diagnosis to discharge

JOSÉ ATILIO NÚÑEZ-RAMOS, MARÍA JOSÉ MERCADO-CELÍ • BARRANQUILLA (COLOMBIA)
 ÁNGEL ALBERTO GARCÍA-PEÑA • BOGOTÁ, D.C. (COLOMBIA)

DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2024.4153>

Resumen

El abordaje de la insuficiencia cardíaca utilizando el ultrasonido ha cambiado radicalmente el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de este grupo de pacientes. El Point of Care Ultrasound (POCUS) en inglés, o ecografía en el punto de cuidado en español, permite identificar con precisión el diagnóstico de insuficiencia cardíaca y cuantificar la congestión pulmonar y sistémica en este escenario. A través del POCUS también pueden identificarse valvulopatías groseras, alteraciones de la contractilidad cardíaca y diagnósticos diferenciales. Es una herramienta ideal en escenarios donde no hay disponibilidad inmediata de ecocardiografía, que impacta de forma positiva el pronóstico de los pacientes. Permite monitorizar la resolución de la congestión y definir el mejor momento para darle egreso a un paciente de forma segura. El clínico actual debe estar no solo familiarizado, sino entrenado para el manejo integral de la insuficiencia cardíaca utilizando el ultrasonido como herramienta de extensión del examen físico. (*Acta Med Colomb 2024; 49 (Suplemento)*). DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2024.4153>.

Palabras claves: *insuficiencia cardíaca, ecografía clínica, POCUS, líneas B, ultrasonografía pulmonar, congestión pulmonar, congestión venosa, VExUS.*

Abstract

An approach to heart failure using ultrasound has radically changed the diagnosis, treatment and prognosis of this group of patients. Point-of-care ultrasound (POCUS) helps to accurately identify the diagnosis of heart failure and quantify pulmonary and systemic congestion in this scenario. Point-of-care ultrasound can also be used to identify gross valvular disease, cardiac contractility abnormalities and differential diagnoses. It is an ideal tool in settings without immediate availability of echocardiography, with a positive impact on patients' prognosis. It helps monitor the resolution of congestion and determine the best time to safely discharge patients. Today's clinician should not only be familiar with but also trained in the comprehensive management of heart failure using ultrasound as an extension of the physical exam. (*Acta Med Colomb 2024; 49 (Suplemento)*). DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2024.4153>.

Keywords: *heart failure, clinical ultrasound, POCUS, B-lines, pulmonary ultrasonography, pulmonary congestion, venous congestion, VExUS.*

Dres. José Atilio Núñez-Ramos: MD. MSc, María José Mercado Celín, MD: División Ciencias de la Salud, Universidad del Norte. Servicio Medicina Interna, Hospital Universidad del Norte. Barranquilla (Colombia); Dr. Ángel Alberto García-Peña: MD. MSc. PhD: Unidad de Cardiología, Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, D.C. (Colombia).

Correspondencia: Dr. José Atilio Núñez-Ramos. Barranquilla (Colombia).

E-Mail: anunezj@uinorte.edu.co

Recibido: 29/X/2024 Aceptado: 6/XI/2024

Introducción

La insuficiencia cardíaca (IC) es un síndrome clínico complejo que se caracteriza principalmente por disnea en ejercicio, signos de congestión pulmonar o sistémica e incremento de los valores en sangre de los péptidos natriuréticos (BNP - NTproBNP). Este cuadro clínico está asociado a alteraciones estructurales del corazón que pueden incluir: incremento en el grosor o tamaño de cavidades, presencia de estenosis o insuficiencias valvulares moderadas o severas y deterioro de la función contráctil ventricular (1).

La insuficiencia cardíaca (IC) es un síndrome clínico complejo que se caracteriza principalmente por disnea en ejercicio, signos de congestión pulmonar o sistémica e incremento de los valores en sangre de los péptidos natriuréticos (BNP - NTproBNP). Este cuadro clínico está asociado a alteraciones estructurales del corazón que pueden incluir: incremento en el grosor o tamaño de cavidades, presencia de estenosis o insuficiencias valvulares moderadas o severas y deterioro de la función contráctil ventricular (1).

El uso de la ecografía a la cabecera del paciente (POCUS o *Point of Care UltraSound*) permite identificar pacientes con congestión pulmonar y venosa, incluso en estadios subclínicos (2, 3). POCUS se ha convertido en una herramienta útil con superioridad comprobada en su capacidad diagnóstica al compararse con el examen físico y la radiografía de tórax (4, 5). Su desarrollo ha permitido mejorar el proceso de evaluación de congestión sistémica, pulmonar y función ventricular; logrando una acertada integración de diferentes parámetros. Un ejemplo de esto es el uso de puntajes como *Venous Excess Ultrasound (VExUS Score)*, especialmente en escenarios como síndromes cardiorenales y congestión persistente (6).

En esta revisión narrativa nos proponemos mostrar cómo se utiliza la ecografía clínica POCUS como extensión del examen físico para el diagnóstico, clasificación, seguimiento y egreso del paciente hospitalario con IC.

Diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca por ecografía clínica

“UN CASO DEL DÍA A DÍA”

Ana, una mujer de 68 años, consulta a urgencias por un cuadro de un mes de disnea de esfuerzos. Manifiesta que desde hace una semana presenta leve edema en los tobillos, y las últimas dos noches no puede dormir acostada, esto la obliga a consultar. Al examen físico tiene crépitos bibasales, no se palpa el punto de máximo impulso y no tiene soplos. Niega antecedentes. ¿Está seguro de que tiene insuficiencia cardíaca?

La precisión diagnóstica de la anamnesis y el examen físico son pobres a la luz de la evidencia (7). Identificar la congestión por el interrogatorio o por el examen físico está demostrado que no provee de certeza diagnóstica en muchos escenarios clínicos. Resaltan algunos signos y síntomas, como la disnea paroxística nocturna con sensibilidad 41% y especificidad 84%, con razón de probabilidad positiva 2.6; la presencia de tercer ruido con sensibilidad 13% y especificidad 99%, con razón de probabilidad positiva 11; ingurgitación yugular y reflujo hepatoyugular con sensibilidades 39% y 24%, especificidades 92% y 96%, razones de probabilidad positivas 5 y 6, respectivamente (8).

Realizar el diagnóstico de IC siempre incluye una cuidadosa y detallada historia clínica que involucra un interrogatorio específico buscando los síntomas cardinales, además de un examen físico que permita soportar la sospecha clínica inicial. El uso del ultrasonido por fuera del orden semiológico tradicional puede generar sesgos cognitivos que lleven al diagnóstico equivocado. La capacidad diagnóstica de POCUS en la IC se ha estudiado en escenarios clínicos donde la disnea es el principal motivo

de consulta, y la sospecha clínica se basa en la historia y los hallazgos al examen físico (9, 10).

La ecografía clínica pulmonar comienza a utilizarse en 1997 con Daniel Lichtenstein, quien describe los artefactos propios del síndrome intersticial y hace su correlación con el edema pulmonar agudo (11). Posteriormente, descripción del protocolo BLUE (*Bedside Lung Ultrasound in Emergency*) es publicado en 2008 mostrando la forma de aplicar los hallazgos del POCUS pulmonar en el abordaje de la disnea (12). Desde hace más de 20 años, el uso del ultrasonido pulmonar ha aumentado. El cuerpo de evidencia publicado y la tecnología aplicada a los equipos de ultrasonido ha permitido que su uso se masifique. Actualmente, el *American College of Physicians (ACP)* recomienda el uso de ecografía pulmonar en los escenarios con incertidumbre diagnóstica ya sea en consulta externa, urgencias u hospitalización (13). Además, la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) recomienda el ultrasonido pulmonar y la ecocardiografía como herramienta de abordaje inicial en pacientes con sospecha de insuficiencia cardíaca (1).

Ultrasonido pulmonar

La radiografía de tórax se ha comparado con la ecografía clínica para la detección de IC en distintos escenarios, sin lograr ni siquiera equiparar la capacidad diagnóstica de POCUS para esta patología. En un metaanálisis se reporta que 3 líneas B o más en dos espacios intercostales por hemitórax, de forma bilateral, confirma la presencia de síndrome intersticial. En el contexto clínico apropiado, el síndrome intersticial confirma el diagnóstico de insuficiencia cardíaca. Desde 2018, el doctor Picano del Colegio Americano de Cardiología (ACC) y, más recientemente la ESC, publicaron las respectivas definiciones alrededor del diagnóstico de insuficiencia cardíaca utilizando el ultrasonido (14,15)

Las líneas B son artefactos del ultrasonido que se generan al colocarse sobre el parénquima pulmonar que presenta ocupación intersticial por líquido. La interfase aire-líquido en un pulmón congestivo por IC (aire en el alvéolo aún no ocupado, líquido en el intersticio) produce este artefacto de reverberación que es el centro del diagnóstico por ultrasonido (16). La concordancia de este hallazgo en POCUS y el agua extravascular pulmonar, la presión en cuña de la arteria pulmonar y algunas otras variables hemodinámicas han sido estudiadas, logrando demostrar la confiabilidad de este hallazgo para el diagnóstico preciso de IC (17). La capacidad diagnóstica de las líneas B para insuficiencia cardíaca es: sensibilidad 97%, especificidad 97%, razón de probabilidad positiva 49, razón de probabilidad negativa 0.02 (10).

Se recomienda realizar una evaluación organizada por cuadrantes del tórax para determinar la presencia de líneas B y de derrame pleural como signo asociado de IC. Se puede realizar la exploración desde seis hasta 28 zonas del tórax de forma bilateral, y no existe diferencia significativa en la capacidad diagnóstica. Se recomienda utilizar un abordaje

de ocho zonas (cuatro por cada hemitórax) donde se puedan cuantificar las líneas B (15). Además, este abordaje permite descartar algunos diferenciales dentro del ejercicio diagnóstico en un paciente con disnea (neumotórax, neumonía, atelectasia, etc.) (Figura 1).

Ultrasonido cardíaco enfocado

La visualización directa de las estructuras cardíacas es fundamental para el diagnóstico de la insuficiencia cardíaca. La ecografía clínica cardíaca enfocada (FoCUS en inglés *Focused Cardiac Ultrasound*) permite contestar preguntas dicotómicas: ¿existe o no derrame pericárdico?, ¿existe o no disfunción ventricular izquierda?, ¿existe o no disfunción ventricular derecha?, ¿existe o no alteraciones valvulares evidentes? Estas preguntas se vuelven determinantes para el diagnóstico diferencial y la confirmación del perfil de insuficiencia cardíaca que tenga el paciente.

La disfunción ventricular izquierda es la alteración por excelencia de la IC. Hay evidencia suficiente que demuestra que la evaluación cualitativa de la función ventricular izquierda por personal experimentado y no experimentado es tan válida como un ecocardiograma formal por cardiólogo para determinar si la FEVI está severamente deprimida o está normal (13, 18). Sin necesidad de tomar medidas, un

entrenamiento corto a médicos, residentes e internistas es capaz de brindar habilidades básicas para identificar los extremos de la función ventricular izquierda.

Además, hay evidencia de que con una medición sencilla en una sola ventana paraesternal con vista eje largo, se puede aproximar a la FEVI con alta fiabilidad. En la ventana paraesternal eje largo se puede observar la distancia máxima a la que se acerca la valva anterior de la válvula mitral al septum interventricular en la diástole temprana. Esta distancia mitral-septal (EPSS por el inglés *E-Point Septal Separation*) es de fácil medición con el modo M, y permite una certeza de 95% de especificidad para confirmar una FEVI >50% y <40%. Una distancia mitral-septal de 11.5 mm confirma una FEVI >50%, a su vez una distancia mitral-septal de 13.5 mm confirma una FEVI <40%. Entre mayor distancia exista entre la valva anterior y el septum interventricular, menor FEVI presentará el paciente (19), (Figura 2).

La ecografía clínica permite identificar de manera cualitativa la disfunción del ventrículo derecho al observar dilatación con respecto al ventrículo izquierdo, aplanamiento del septum y/o hiperkinesia de la punta con normokinesia de la pared libre (signo de McConnell), lo que podría indicar hipertensión pulmonar en relación con tromboembolismo

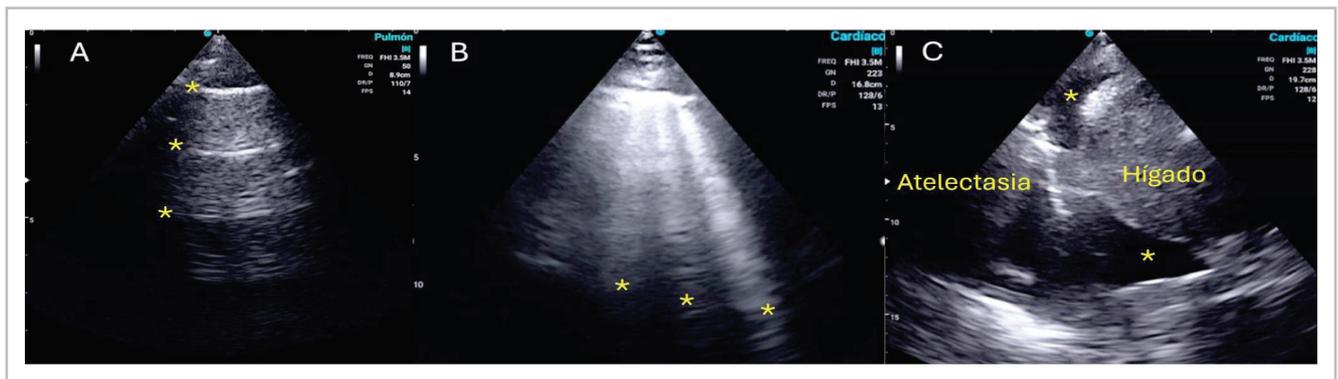


Figura 1. Ultrasonido pulmonar. Panel A: Ecografía pulmonar normal donde se aprecia la línea pleural y la repetición de esta (asteriscos). Estas repeticiones son las líneas A de aireación normal. Panel B: tres líneas B como artefactos por compromiso intersticial pulmonar (asteriscos). Panel C: punto postero-lateral donde se aprecia el hígado, a la izquierda una línea hiperecoica que es el diafragma y luego espacios anecoicos (asteriscos) que corresponden a derrame pleural. En el extremo izquierdo se aprecia la atelectasia pasiva ecogénica. Imágenes propias de los autores con transductor sectorial marcha CHISON 2.5-3 MHz.

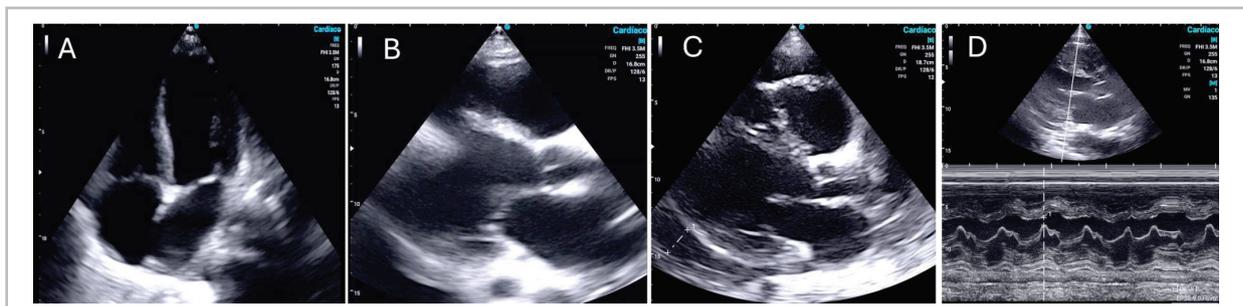


Figura 2. Ultrasonido cardíaco. Panel A: vista apical de cuatro cámaras de un corazón normal. Panel B: vista paraesternal eje largo de un paciente con cardiopatía dilatada, dilatación auricular izquierda y disfunción ventricular izquierda. Panel C: vista paraesternal eje largo donde se aprecia derrame pericárdico (asterisco) como un espacio anecoico por fuera de la pared ventricular. Panel D: medición de la distancia mitral septal o EPSS en el modo M. Imágenes propias de los autores.

pulmonar agudo (20). Las válvulas pueden revelar calcificaciones, restricción de su apertura, imágenes que sugieran vegetaciones y/o trombos. El uso del Doppler color sobre las válvulas podría ayudar a determinar algún grado de insuficiencia al observar regurgitación por el orificio valvular. La presencia de un área anecoica alrededor del músculo cardíaco confirma derrame pericárdico. De acuerdo con el contexto clínico, este derrame amerita una evaluación adicional ante la sospecha de taponamiento cardíaco y decidir el uso de diuréticos en este tipo de pacientes.

El uso del ultrasonido cardíaco permite además identificar diagnósticos diferenciales críticos en el contexto de un paciente con insuficiencia cardíaca. Datos ecocardiográficos de tromboembolismo pulmonar, taponamiento cardíaco, disección aórtica, complicaciones mecánicas del infarto son algunas de las entidades que deben estar dentro del espectro diferencial del médico que se aproxima a un paciente con disnea y clínica de IC.

De acuerdo con el nivel de entrenamiento y experiencia, el uso de mediciones intermedias y avanzadas pueden aportar información valiosa en el abordaje diagnóstico del paciente con insuficiencia cardíaca. La evaluación de la excursión del anillo mitral y el anillo tricúspideo (MAPSE y TAPSE) puede aportar información de la función sistólica biventricular con igual evidencia que la distancia mitral-septal. La medición del gasto cardíaco en el contexto de choque cardiogénico se vuelve fundamental para el seguimiento de pacientes con inotrópicos. Hay un artículo de revisión de POCUS y choque en este suplemento. En el contexto de un paciente con clínica de IC y con péptidos natriuréticos que confirmen la sospecha, apreciar una función sistólica normal (FEVI >50%) requiere de una evaluación detallada de la diástole. El análisis de la función diastólica demanda experticia y de la cuantificación de múltiples parámetros (doppler pulsado de la válvula mitral, cálculo de velocidades, doppler tisular, diámetro de la aurícula izquierda, etc.) que deben ser evaluados por un cardiólogo con experticia en ecocardiografía (21).

“TIENE INSUFICIENCIA CARDÍACA, ¿AHORA QUÉ SIGUE?”

La paciente presenta disnea, edemas y disnea paroxística nocturna. Realizamos ecografía pulmonar y encontramos líneas B múltiples en los puntos pulmonares medio y posterior, además de derrame pleural bilateral. Con esto tenemos una probabilidad pos-test de más del 95% para el diagnóstico de IC. El péptido natriurético confirma origen cardíaco de la disnea. Ahora procedemos a clasificar a nuestro paciente de acuerdo con el grado de disfunción ventricular y al grado de congestión. Ya iniciamos furosemida endovenosa.

Clasificación de la IC por ecografía clínica

Como se mencionó anteriormente, la distancia mitral-septal permite con alta especificidad confirmar una FEVI >50% y <40%. Esto es determinante en el enfoque del paciente con IC, considerando las terapias a iniciar en un paciente acorde a su clasificación como IC con FEVI reducida o FEVI conservada. Si bien, en el evento agudo, el objetivo es la descongestión, en escenarios donde el ecocardiograma no sea de fácil acceso, realizar FoCUS y aproximarse a la FEVI permite un inicio de manejo oportuno y completo. Es importante resaltar que la medición del EPSS tiene limitantes, como son la insuficiencia aórtica, la estenosis mitral y la miocardiopatía hipertrófica.

En el caso que el paciente evaluado no presente disfunción ventricular izquierda, la evaluación de la función diastólica es determinante para el diagnóstico y la clasificación. Al hacer una evaluación POCUS de este grupo de pacientes encontraremos una contractilidad cualitativa adecuada, con buen engrosamiento del músculo ventricular y con un EPSS < 6 mm. Si este es el caso, la evaluación del área de la aurícula izquierda, el uso del Doppler pulsado sobre la válvula mitral y el Doppler tisular en la evaluación diastólica son mandatorios para un diagnóstico y clasificación de un paciente con FEVI levemente reducida o conservada (21). Esta evaluación completa debe ser realizada por un cardiólogo experto en ecocardiografía.

Cuantificación de la congestión pulmonar

La identificación de tres o más líneas B de forma bilateral confirma el diagnóstico de IC en el escenario clínico adecuado, pero no permite saber “cuánta” congestión tiene el paciente. Es fundamental cuantificar la congestión pulmonar con el fin de evaluar objetivamente la mejoría o no de la congestión pulmonar y, eventualmente, guiar el tratamiento.

Se han desarrollado múltiples métodos de cuantificación, todos tienen en común el conteo de las líneas B y los cuadrantes. Ya sea que cuenten las líneas B en cada cuadrante o que cuenten los cuadrantes con 3 líneas B o más, medir específicamente las alteraciones es la base de la cuantificación. El tórax se puede dividir en 4, 6, 8, 28 espacios de exploración y en esos espacios cuantificar las líneas B. Lo realmente importante es definir un método y apegarse a él para que la evaluación sea objetiva y uniforme (15).

En la cuantificación de la congestión pulmonar debemos contar una a una las líneas B en cada punto de evaluación. Así, se suman el total de líneas B en cada cuadrante y se obtendrá un número total de líneas B para ese paciente en el día evaluado. La evaluación diaria permitirá determinar si hay mejoría o no de la congestión. Un método alternativo es contar los cuadrantes positivos para la congestión. Cada cuadrante con tres o más líneas B será contado como un cuadrante positivo. En cualquier puntaje, se toma en cuenta

el peor (más congestivo) cuadrante observado. La evaluación objetiva, diaria, con el mismo método, permitirá uniformidad en la cuantificación de la congestión y evaluar mejor la evolución clínica (15).

Cuantificación de la congestión sistémica

El aumento de la presión de fin de diástole del ventrículo izquierdo se transmite hasta el capilar pulmonar, ocasionando congestión intersticial y eventualmente alveolar. Si esta alteración persiste, la presión se transmite hasta las cavidades derechas, ocasionando regurgitación tricúspidea. Este volumen regurgitado aumenta conforme se elevan las presiones. Esto ocasiona que en sístole ventricular el flujo se regrese por la tricúspide a la aurícula derecha. Este flujo retrógrado dilata la vena cava inferior y cambia el flujo sanguíneo de las venas hepáticas en sístole ventricular. Si este flujo retrógrado persiste, la vena porta que viene ingresando al hígado se verá afectada. El flujo portal normal es continuo, de una sola fase. Cuando hay congestión venosa grave, la sangre no puede ingresar al hígado en sístole ventricular, lo que convierte el flujo portal de continuo a pulsátil (22).

Las alteraciones de los flujos se miden con el modo Doppler pulsado en las venas hepáticas, la vena porta y la vena intrarrenal. Estas alteraciones permiten cuantificar la congestión venosa sistémica. En el trabajo realizado por el doctor Beaubien-Soligny, se identificó una mayor incidencia de lesión renal aguda postoperatoria cardiovascular en pacientes con mayor congestión venosa. Se utilizó POCUS para calcular el puntaje de congestión venosa que en inglés se conoce como *VExUS* por sus siglas en inglés (23).

El sistema de clasificación *VExUS* se realiza paso a paso identificando las alteraciones en los flujos venosos. Primero se mide la vena cava inferior (VCI), si es mayor a 20 mm se continúa con la evaluación de las venas hepáticas y su flujo en sístole y diástole. Luego se analiza el flujo portal y su pulsatilidad. La vena intrarrenal se evalúa con Doppler pulsado en las venas interlobares o arcuatas (corticales) y se determina si hay variación en el flujo venoso (23).

La clasificación va de *VExUS* 1 a 3. El grado 1 representa una congestión venosa leve, dada solo por la dilatación de la vena cava inferior y una alteración menor en los demás flujos venosos. El *VExUS* grado 2 corresponde a

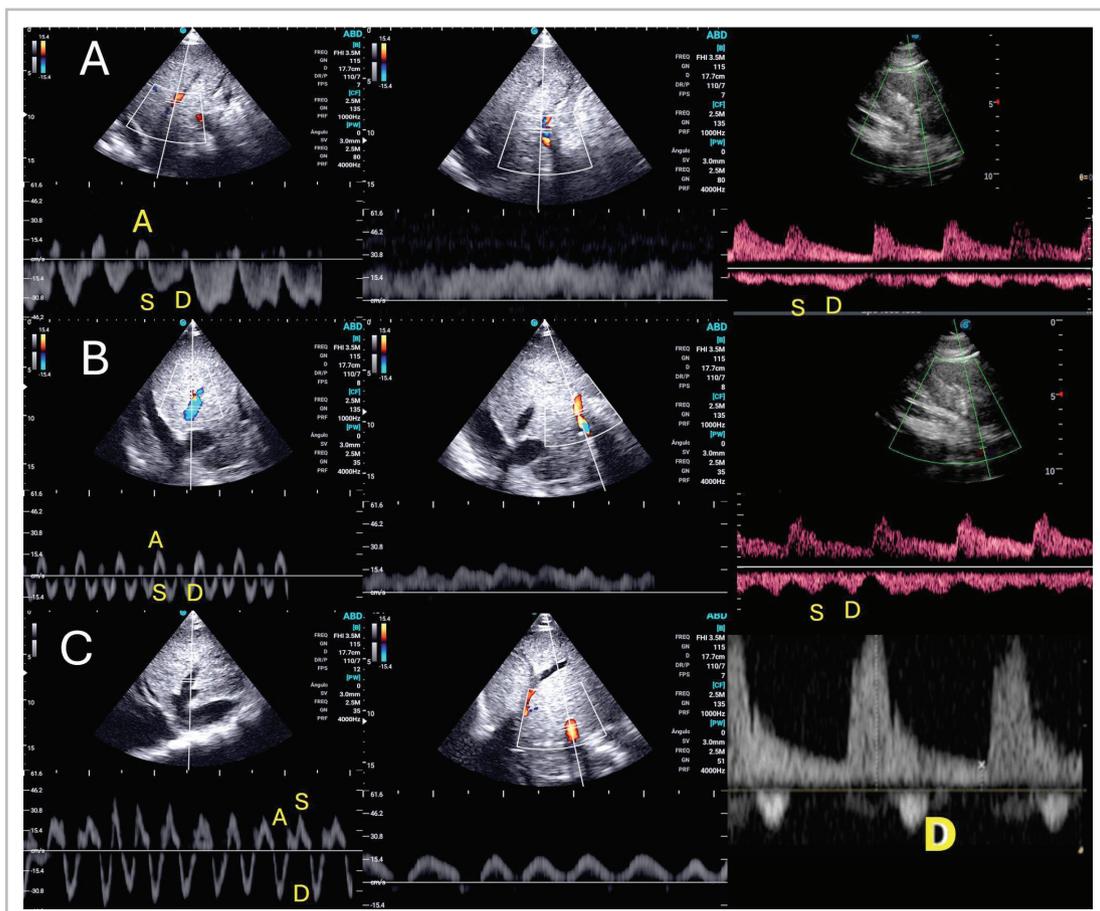


Figura 3. Ultrasonido de congestión venosa sistémica (VExUS). Las mediciones de las venas hepáticas y porta se realizan desde la línea axilar media o posterior en los últimos espacios intercostales derechos. Se ubica la vena hepática y la porta, midiendo con Doppler pulsado el flujo. **Panel A:** de izquierda a derecha el flujo normal de venas hepáticas con la onda sistólica mayor que la diastólica; flujo de vena porta fásico con mínima variabilidad de las velocidades (<30%); Doppler intrarrenal con flujo arterial positivo (por encima de la línea basal) y flujo venoso negativo (por debajo de la línea basal) el cual es continuo sin interrupciones. **Panel B:** flujo de venas hepáticas levemente anormal con onda sistólica igual o menor que la diastólica; vena porta con flujo levemente pulsátil (30-50%); Doppler intrarrenal con flujo venoso que muestra interrupciones leves. **Panel C:** flujo de venas hepáticas severamente anormal con onda sistólica reversa (positiva); vena porta con flujo completamente pulsátil (>50%); doppler intrarrenal con flujo venoso solo en diástole. Imágenes propias de los autores.

una congestión moderada que incluye la cava dilatada más un patrón de flujo severamente alterado, ya sea hepático, portal o renal. El VExUS grado 3 es un grave estado de congestión que involucra al menos dos flujos severamente alterados (Figura 3).

En los últimos años, se ha evidenciado que la aplicación de este protocolo en la vida real es complicada. Los ecógrafos con la capacidad de evaluar los flujos, las habilidades que se deben adquirir para llevar a cabo el puntaje (intermedias a avanzadas) y el tiempo para su aplicación, son limitantes que han hecho que no se pueda realizar en su totalidad dentro de la práctica clínica diaria. El Doppler intrarrenal es la habilidad más desafiante, la cual requiere de equipos robustos y destrezas avanzadas del clínico (24).

La evaluación de la congestión pulmonar y la congestión venosa sistémica, con la cuantificación respectiva nos permite identificar pacientes con mayores grados de congestión y con mayor riesgo de eventos adversos. Posiblemente, estos pacientes se beneficien de una terapia más agresiva desde el ingreso y de seguimientos más estrictos. Hay evidencia realizada en nuestro país que muestra cómo se disminuye el tiempo hasta el diagnóstico de IC y la estancia hospitalaria global cuando se incluye en un hospital de tercer nivel el uso rutinario de POCUS cardíaco y pulmonar en pacientes con sospecha de insuficiencia cardíaca (25). Aún faltan estudios clínicos que permitan determinar el impacto de la cuantificación de la congestión con el protocolo VExUS en el tratamiento y pronóstico de los pacientes con IC.

¡CREO QUE YA SE PUEDE IR A CASA!

La paciente ha evolucionado mucho mejor luego de 3 días de estancia hospitalaria. El ecocardiograma confirmó una FEVI <40% con dilatación de las cavidades y disfunción biventricular. Esto acorde al EPSS de 15 mm que encontramos en POCUS. Al examen físico no tiene crépitos, no tiene edemas y manifiesta que ya puede ir al baño sin disnea. ¿Logré la descongestión completa? ¿Estoy seguro es el momento de egresar?

Titulación de la terapia y egreso de mi paciente

Las guías internacionales hablan de continuar con manejo diurético hasta que el paciente alcance la descongestión. A pesar de esto, no hay una definición clara de cuándo se alcanza dicha descongestión. Usualmente, los clínicos se guían por datos al examen físico como desaparición de edemas, crépitos y disnea. La congestión persistente que no se puede determinar por el examen físico, es decir, la congestión subclínica; se ha relacionado con mayores tasas de reingresos e incluso mortalidad en pacientes con IC (26). Esto obliga al clínico actual a evaluar la conges-

tión durante y al final del tratamiento para tomar mejores decisiones clínicas.

La congestión subclínica es una realidad. Varios estudios han mostrado que cerca del 25% de los pacientes en quienes desaparecen los signos de congestión luego del tratamiento, persisten con congestión pulmonar al momento del egreso (27). Además, sabemos que monitorizar las líneas B es un buen parámetro dado que desaparecen rápidamente luego del tratamiento diurético (28).

Se ha estudiado el impacto de dirigir la terapia de descongestión utilizando el ultrasonido pulmonar. La evidencia muestra que hay un descenso en re-hospitalizaciones por IC e incluso mortalidad en los pacientes que fueron llevados a descongestión por ultrasonido pulmonar. Incluso, en pacientes ambulatorios estables con IC, guiar la terapia diurética utilizando POCUS en una clínica de insuficiencia cardíaca disminuye las visitas a urgencias y las hospitalizaciones (29,30).

La titulación de la terapia diurética acorde al ultrasonido pulmonar se muestra como la mejor forma de manejar a los pacientes con IC descompensada. El objetivo es realizar POCUS pulmonar a diario, cuantificando las líneas o los cuadrantes congestivos hasta no tener congestión pulmonar. Acorde a uno de los ensayos clínicos, el paciente congestivo al menos debe recibir 80 a 120 mg de furosemida al día (30). Sin embargo, aún falta evidencia más contundente para considerar algún protocolo específico. Con relación al puntaje VExUS, es ideal que el paciente logre el menor grado de congestión venosa posible. Apuntar a un ultrasonido pulmonar sin líneas B y a un flujo portal no pulsátil parecen ser los objetivos de la descongestión guiada por ultrasonido. Aún no hay evidencia clínica que confirme la superioridad de manejar la descongestión acorde al puntaje VExUS. Seguramente en el futuro cercano veremos evidencia en este sentido. En este momento la normalización de la pulsatilidad de la porta parece ser un indicador sencillo y rápido de la normalización de grados severos de congestión.

¡LO LOGRAMOS!

Nuestra paciente fue evaluada previo al egreso y encontramos 12 líneas B en 4 cuadrantes bilaterales. Aún persistía con una vena cava inferior de 22mm sin colapso, unas venas hepáticas con flujo disminuido en sístole y con una pulsatilidad de la porta del 50%. Decidimos continuar dos días más de descongestión. Se aumentó la dosis de furosemida endovenosa de 80mg IV cada 12 horas a 80mg IV cada 8 horas. A las 48 horas teníamos una cava inferior de 20 mm y una pulsatilidad portal de 20%. Fue egresada con su manejo completo para IC con FEVI reducida e ingreso a clínica de insuficiencia cardíaca.

Revisar... se digitó de nuevo. Gracias

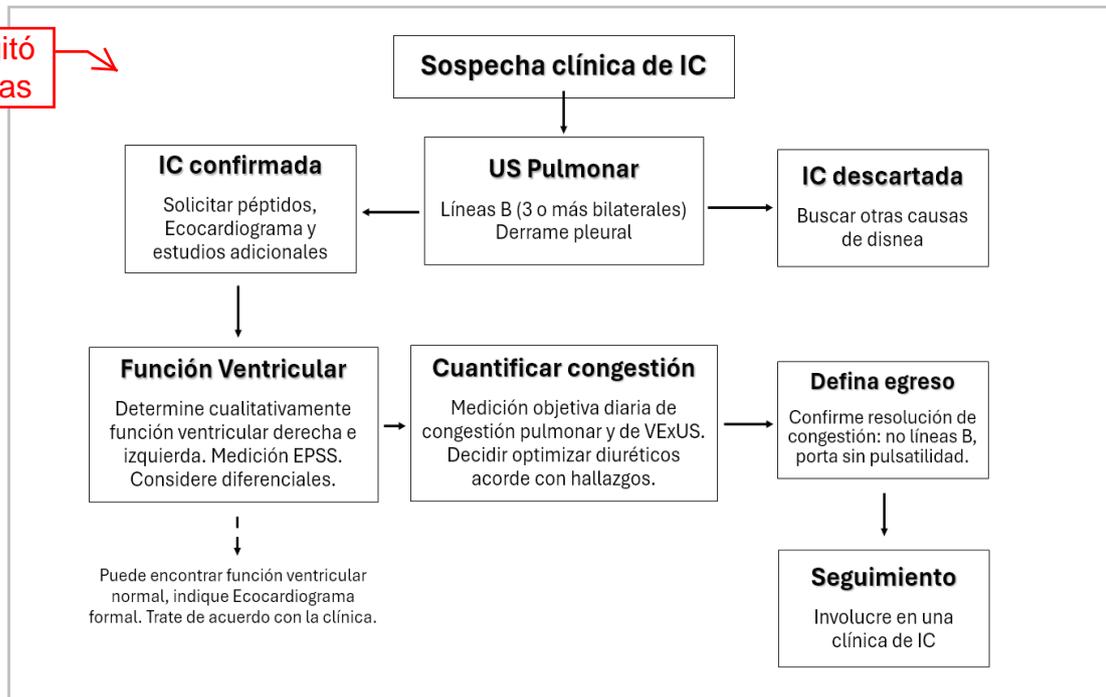


Figura 4. Flujograma de abordaje de la insuficiencia cardíaca por ultrasonido. El enfoque comienza con un interrogatorio y examen físico que sugieran insuficiencia cardíaca (IC). Una vez la sospecha se establece, el ultrasonido (US) pulmonar confirma o descarta el diagnóstico gracias a su capacidad diagnóstica. Se deben solicitar todos los estudios adicionales respectivos. Determinar la función ventricular debe ser un paso obligado para determinar el perfil de paciente al que nos enfrentamos: función ventricular normal, levemente reducida o reducida. La evaluación cualitativa (visual) y cuantitativa (EPSS) deben realizarse. Considerar diferenciales como embolia pulmonar, miocardiopatía hipertrofica, taponamiento cardíaco. Cuantifique la congestión pulmonar y sistémica diariamente y de forma objetiva. Toma decisiones de acuerdo con lo que identifique. Una vez resuelta la congestión pulmonar y sistémica, egreso con indicaciones para continuar en una clínica de insuficiencia cardíaca.

Considerando la evidencia publicada, en el siguiente flujograma de la Figura 4, proponemos el abordaje integral de la insuficiencia cardíaca desde el diagnóstico inicial hasta el egreso de un paciente hospitalizado con los usos respectivos del ultrasonido en cada uno de los momentos clave del abordaje y manejo de un paciente con insuficiencia cardíaca

Conclusión

El ultrasonido cambia radicalmente el abordaje de la IC en el ámbito de urgencias, hospitalario e incluso en la clínica de insuficiencia cardíaca. La evidencia muestra que involucrar POCUS pulmonar y cardíaco brinda alta certeza diagnóstica en este escenario clínico. El ultrasonido permite clasificar rápidamente al paciente de acuerdo con la FEVI. La evaluación cualitativa (visual) y semicuantitativa (EPSS, entre otras) de la función ventricular izquierda son confiables. El seguimiento y la titulación del tratamiento se pueden guiar por ultrasonido pulmonar y VExUS, logrando impactar en re-hospitalizaciones e incluso mortalidad.

El ultrasonido en insuficiencia cardíaca debe ser una destreza obligada para todo médico en contacto con este grupo de pacientes. Médicos generales, médicos internistas, cardiólogos y demás personal de salud que están involucrados en el cuidado y seguimiento de pacientes con insuficiencia

cardíaca, deben tener acceso a este tipo de entrenamientos y demostrar suficiencia. El impacto clínico está demostrado desde el diagnóstico inicial hasta su egreso.

Referencias

- McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021;42(36):3599–726.
- Dubón-Peralta EE, Lorenzo-Villalba N, García-Klepzig JL, Andrés E, Méndez-Bailon M. Prognostic value of B lines detected with lung ultrasound in acute heart failure. A systematic review. *J Clin Ultrasound*. 2022;50(2):273–83.
- Martens P. Detecting subclinical congestion in stage A/B pre-heart failure: a glimpse into the future? Vol. 23. *European journal of heart failure*. England; 2021. p. 1841–3.
- Martindale JL, Wakai A, Collins SP, Levy PD, Diercks D, Hiestand BC, et al. Diagnosing Acute Heart Failure in the Emergency Department: A Systematic Review and Meta-analysis. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2016;23(3):223–42.
- Staub LJ, Mazzali Biscaro RR, Kaszubowski E, Maurici R. Lung Ultrasound for the Emergency Diagnosis of Pneumonia, Acute Heart Failure, and Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease/Asthma in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Emerg Med*. 2019;56(1):53–69.
- Argaiz ER, Romero-Gonzalez G, Rola P, Spiegel R, Haycock KH, Koratala A. Bedside Ultrasound in the Management of Cardiorenal Syndromes: An Updated Review. *Cardiorenal Med*. 2023;13(1):372–84.
- Marbach JA, Almueh A, Di Santo P, Jung R, Simard T, McInnes M, et al. Comparative Accuracy of Focused Cardiac Ultrasonography and Clinical Examination for Left Ventricular Dysfunction and Valvular Heart Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2019;171(4):264–72.
- Wang CS, FitzGerald JM, Schulzer M, Mak E, Ayas NT. Does this dyspneic patient in the emergency department have congestive heart failure? *JAMA*. 2005;294(15):1944–56.

9. **Maw AM, Hassanin A, Ho PM, McInnes MDF, Moss A, Juarez-Colunga E, et al.** Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Lung Ultrasonography and Chest Radiography in Adults With Symptoms Suggestive of Acute Decompensated Heart Failure: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw open*. 2019;2(3):e190703.
10. **Pivetta E, Goffi A, Lupia E, Tizzani M, Porrino G, Ferreri E, et al.** Lung Ultrasound-Implemented Diagnosis of Acute Decompensated Heart Failure in the ED: A SIMEU Multicenter Study. *Chest*. 2015;148(1):202–10.
11. **Lichtenstein D, Mézière G, Biderman P, Gepner A, Barré O.** The comet-tail artifact. An ultrasound sign of alveolar-interstitial syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997;156(5):1640–6.
12. **Lichtenstein DA, Mezière GA.** Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Chest*. 2008;134(1):117–25.
13. **Qaseem A, Etzeandía-Ikobaltzeta I, Mustafa RA, Kansagara D, Fitterman N, Wilt TJ, et al.** Appropriate use of point-of-care ultrasonography in patients with acute dyspnea in emergency department or inpatient settings: A clinical guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2021;174:985–93.
14. **Picano E, Scali MC, Ciampi Q, Lichtenstein D.** Lung Ultrasound for the Cardiologist. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2018;11(11):1692–705.
15. **Gargani L, Girerd N, Platz E, Pellicori P, Stankovic I, Palazzuoli A, et al.** Lung ultrasound in acute and chronic heart failure: a clinical consensus statement of the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI). *Eur Heart journal Cardiovasc Imaging*. 2023;24(12):1569–82.
16. **Nilam J Soni, Robert Arntfield PK.** Point of Care Ultrasound. 2da ed. *Elsevier*; 2019.
17. **Mayr U, Lukas M, Habenicht L, Wiessner J, Heilmaier M, Ulrich J, et al.** B-Lines Scores Derived From Lung Ultrasound Provide Accurate Prediction of Extravascular Lung Water Index: An Observational Study in Critically Ill Patients. *J Intensive Care Med*. 2022;37(1):21–31.
18. **Lebeau R, Sas G, El Rayes M, Serban A, Moustafa S, Essadiqi B, et al.** Left ventricular ejection fraction assessment by non-cardiologists from transverse views using a simplified wall motion score index. *Echo Res Pract*. 2015;2(1):1–8.
19. **Núñez-Ramos JA, Pana-Toloza MC, Palacio-Held SC.** E-Point Septal Separation Accuracy for the Diagnosis of Mild and Severe Reduced Ejection Fraction in Emergency Department Patients. *POCUS J*. 2022;7(1):160–5.
20. **Konstantinides S V, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing G-J, Harjola V-P, et al.** 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *Eur Heart J*. 2020;41(4):543–603.
21. **Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF 3rd, Dokainish H, Edvardsen T, et al.** Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr*. 2016;29(4):277–314.
22. **Argaiz ER.** VEXUS Nexus: Bedside Assessment of Venous Congestion. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2021;28(3):252–61.
23. **Beaubien-Souligny W, Rola P, Haycock K, Bouchard J, Lamarche Y, Spiegel R, et al.** Quantifying systemic congestion with Point-Of-Care ultrasound: development of the venous excess ultrasound grading system. *Ultrasound J*. 2020;12(1):16.
24. **Rola P, Miralles-Aguilar F, Argaiz E, Beaubien-Souligny W, Haycock K, Karimov T, et al.** Clinical applications of the venous excess ultrasound (VEXUS) score: conceptual review and case series. *Ultrasound J*. 2021;13(1):32.
25. **Núñez-Ramos JA, Aguirre-Acevedo DC, Pana-Toloza MC.** Point of care ultrasound impact in acute heart failure hospitalization: A retrospective cohort study. *Am J Emerg Med*. 2023;66:141–5.
26. **Palazzuoli A, Ruocco G, Beltrami M, Nuti R, Cleland JG.** Combined use of lung ultrasound, B-type natriuretic peptide, and echocardiography for outcome prediction in patients with acute HFrEF and HFpEF. *Clin Res Cardiol*. 2018;107(7):586–96.
27. **Lala A, McNulty SE, Mentz RJ, Dunlay SM, Vader JM, AbouEzzeddine OF, et al.** Relief and Recurrence of Congestion During and After Hospitalization for Acute Heart Failure: Insights From Diuretic Optimization Strategy Evaluation in Acute Decompensated Heart Failure (DOSE-AHF) and Cardiorenal Rescue Study in Acute Decompensated Hear. *Circ Heart Fail*. 2015;8(4):741–8.
28. **Pang PS, Russell FM, Ehrman R, Ferre R, Gargani L, Levy PD, et al.** Lung Ultrasound-Guided Emergency Department Management of Acute Heart Failure (BLUSHED-AHF): A Randomized Controlled Pilot Trial. *JACC Heart Fail*. 2021;9(9):638–48.
29. **Rivas-Lasarte M, Álvarez-García J, Fernández-Martínez J, Maestro A, López-López L, Solé-González E, et al.** Lung ultrasound-guided treatment in ambulatory patients with heart failure: a randomized controlled clinical trial (LUS-HF study). *Eur J Heart Fail*. 2019;21(12):1605–13.
30. **Araiza-Garaygordobil D, Gopar-Nieto R, Martínez-Amezcuea P, Cabello-López A, Alanís-Estrada G, Luna-Herbert A, et al.** A randomized controlled trial of lung ultrasound-guided therapy in heart failure (CLUSTER-HF study). *Am Heart J*. 2020;227:31–9.

