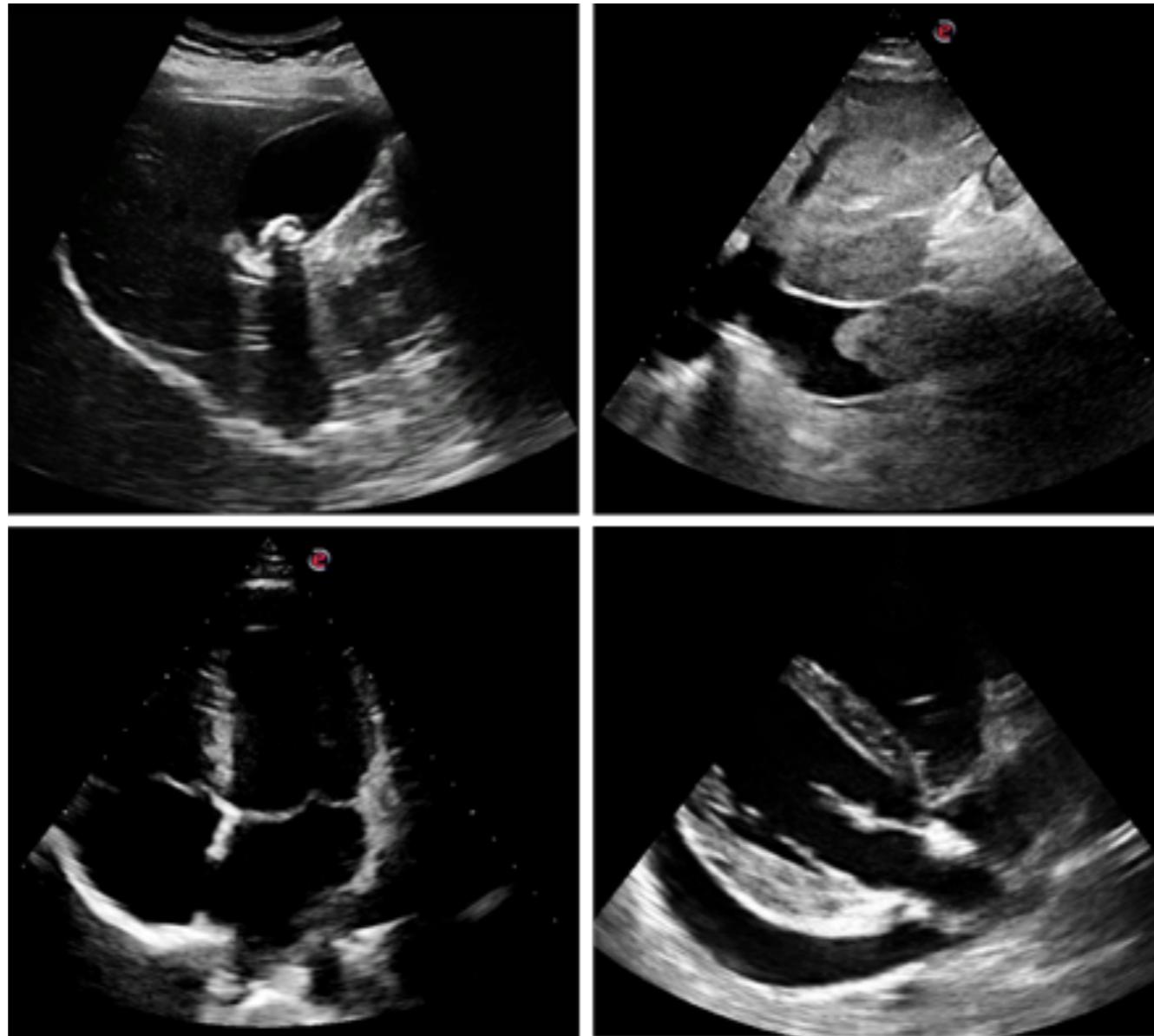




EVIDENCIAS EN ECOGRAFÍA CLÍNICA



NÚMERO 4 | ABRIL 2019



Editores

Santiago Rodríguez Suárez

Luis M Beltrán Romero

Grupo de Ecografía Clínica de la Sociedad Española de Medicina Interna

ISSN 2605-1885

Editorial

Pérdida de grosor muscular medida ecográficamente y su relación con resultados clínicos en pacientes con sepsis

Hadda V et al. Trends of loss of peripheral muscle thickness on ultrasonography and its relationship with outcomes among patients with sepsis. *J Intensive Care*. 2018; 6:81. doi: 10.1186/s40560-018-0350-4

*Artículo comentado por Araceli Menéndez Saldaña
Servicio de Medicina Interna. Hospital Universitario La Paz
Madrid*

La pérdida de masa muscular está directamente relacionada con la morbilidad y mortalidad intra y extrahospitalaria en los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos (1). Sin embargo, el empleo de los métodos habitualmente utilizados para evaluar la masa muscular (TC, RMN, bioimpedanciometría y densitometría) se ve seriamente limitado por las condiciones de los pacientes críticos. En este contexto la ecografía podría ser una alternativa muy útil: el grosor muscular evaluado ecográficamente ha demostrado ser un buen marcador subrogado de la masa muscular, y se trata de una exploración sencilla, reproducible y aplicable a la cabecera del paciente, ideal para realizar evaluaciones seriadas.

En este estudio Hadda y colaboradores se plantean estudiar los cambios en el grosor muscular en el brazo y muslo en pacientes críticos y su relación con morbimortalidad intrahospitalaria y pronóstico a los 90 días del ingreso. Para ello seleccionan prospectivamente 70 pacientes ingresados en cuidados intensivos que cumplen criterios clínicos de sepsis (según la definición propuesta por SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS 2001, (2)) secundaria a una enfermedad médica, excluyendo aquellos con enfermedad neuromuscular conocida u hospitalización reciente (3 meses) con necesidad previa de ventilación mecánica. En estos pacientes se realizan mediciones seriadas del grosor muscular en el brazo (compartimento flexor) y muslo (compartimento extensor) durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos. Para ello se realiza un trazo circunferencial en el punto medio entre el troquíter y epicóndilo humeral en el brazo y entre el trocánter mayor y extremo externo de la articulación de la rodilla en el muslo. Se coloca la sonda lineal en la porción anterior de este trazo hasta obtener una imagen de buena calidad para la medición del grosor muscular, marcando el punto medio de la sonda como referencia para futuras mediciones. Los pacientes evaluados tienen una edad media de 56 años, el 64% son varones y los valores medios de APACHE-II y SOFA son 17 y 5.7 puntos respectivamente. El principal foco infeccioso es el respiratorio (96%)

Respecto a la supervivencia intrahospitalaria, aunque el grosor muscular inicial es comparable en los pacientes que sobreviven y en los que no, éstos últimos presentaron una mayor reducción de grosor muscular en todos los periodos evaluados. Así mismo, la mortalidad a los 14 días fue 7.3 veces mayor en aquellos pacientes con una reducción del grosor muscular igual o superior al 6.59% en el brazo y 8.1 veces mayor en pacientes con pérdida de grosor muscular igual o mayor a 5.20% en el muslo con respecto a pacientes con menor reducción del grosor muscular. El análisis de las curvas ROC reveló que el mejor parámetro para la predicción de supervivencia fue el SOFA score, segui-

do de la reducción del grosor muscular en el muslo. Por otra parte, una mayor pérdida de grosor muscular se asoció a una mayor probabilidad de estancia prolongada (>2 semanas) en cuidados intensivos (HR 4.2 para pérdidas de grosor muscular en brazo $\geq 6.59\%$ en brazo, HR 9.7 para pérdidas de grosor muscular en muslo $\geq 5.20\%$) y a una tendencia de mayor probabilidad de ventilación mecánica prolongada. Aquellos pacientes con diagnóstico de miopatía del enfermo crítico (MRC score < 48) (3) presentaron una mayor reducción del grosor muscular en brazo y muslo. Finalmente, con respecto a la morbimortalidad a largo plazo, una mayor reducción del grosor muscular duran-

MORTALIDAD INTRAHOSPITALARIA	DÍA 3		DÍA 7	
↓% grosor muscular brazo • Supervivientes • No supervivientes	3.5(1.3-5.8) 8.8 (6.7-10.1)	<i>p: 0.001</i>	4.7 (2.7-12.1) 19.6 (10.1-21.7)	<i>p < 0.0013</i>
↓% grosor muscular muslo • Supervivientes • No supervivientes	2.6 (1.4-5.1) 7.5 (5.2-11.4)	<i>P < 0.001</i>	4.8 (3.6-9.8) 15.5 (10.4-17.8)	<i>p < 0.003</i>
MIOPATÍA PACIENTE CRÍTICO	Día 3		Día 7	
↓% grosor muscular brazo • Ausente • Presente	3.6 (1.3-5.8) 6.5 (2.7-9.6)	<i>p: 0.01</i>	5.6 (2.5-11.2) 16.8 (4.3-25.7)	<i>P: 0.03</i>
↓% grosor muscular muslo • Ausente • Presente	2.9 (1.6-5.2) 5.7 (2.9-8.4)	<i>p: 0.04</i>	5.1 (3.3-10.4) 11 (6.5-16.8)	<i>p: 0.02</i>
RESULTADO 90 DIAS	Día 3		Día 7	
↓% grosor muscular brazo • Favorable • desfavorable	2.3 (1.0-3.8) 8.6 (5.9-11.1)	<i>p < 0.0001</i>	4.0 (2.1-4.4) 14.4 (11.2-17.1)	<i>p < 0.0004</i>
↓% grosor muscular muslo • Favorable • Desfavorable	2.1 (-5-7.9) 5.7 (0.8-14.4)	<i>p < 0.0001</i>	4.2 (-2.6-9.1) 10.9 (2.7-33.7)	<i>p < 0.0003</i>

te el ingreso en cuidados intensivos se asoció a mayor riesgo de mortalidad, necesidad de reingreso o atención en urgencias en los siguientes 90 días.

En este estudio se demuestra que la ecografía es una herramienta útil para realizar una evaluación seriada del grosor muscular en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos, y que una mayor pérdida de masa muscular definida ecográficamente puede relacionarse con una mayor mortalidad intrahospitalaria y peores resultados clínicos (mortalidad o necesidad de rehospitalización) a medio plazo. El protocolo de medición ecográfica empleado en este estudio ha demostrado una escasa variabilidad intra e interobservador (4, 5). No obstante, este estudio cuenta con múltiples limitaciones: se trata de un estudio de “prueba de concepto”, unicéntrico y con escaso tamaño muestral, en el que no se ha comparado la medida de la masa muscular determinada ecográficamente con la obtenida con otros métodos considerados de referencia actualmente. Además, no se ha recogido el empleo de fármacos que podrían afectar negativamente la función muscular (como los corticoides o relajantes musculares) y tampoco se ha evaluado la presencia de múltiples factores confusores (edad, comorbilidad, severidad de la infección) que podrían haber influido en los resultados clínicos a corto y medio plazo. Sin embargo, a pesar de estas limitaciones creemos que este estudio resulta interesante porque demuestra la utilidad de la ecografía en la evaluación dinámica de la masa muscular, permitiéndonos detectar pacientes frágiles con peor pronóstico. Los resultados de este estudio suponen un excelente punto de partida para la planificación de nuevos trabajos en los que se evalúe la utilidad de la ecografía en la detección de pérdida de masa muscular en pacientes hospitalizados no críticos (similares a los que podríamos encontrar en plantas de hospitalización de medicina interna) y su implicación pronóstica; y estudios en los que se evalúe el impacto de la implementación de medidas preventivas y terapéuticas en pacientes con pérdida de masa muscular detectada ecográficamente.

Referencias

1. Kramer CL. Intensive care unit-acquired weakness. *Neurol Clin.* 2017; 35(4):723-36.
2. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Crit Care Med.* 2003;31:1250-6.
3. Stevens RD, Marshall SA, Cornblath DR, Hoa A et al. A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness. *Crit Care Med.* 2009;37:S299-308
4. Hadda V, Khilnani GC, Kumar R, Dhungana A, Mittal S, Khan MA, et al. Intra- and inter-observer reliability of quadriceps muscle thickness measured with bedside ultrasonography by critical care physicians. *Indian J Crit Care Med.* 2017;21:448-52.
5. Hadda V, Kumar R, Dhungana A, Khan MA, Madan K, Khilnani GC. Inter- and intra-observer variability of ultrasonographic arm muscle thickness measurement by critical care physicians. *J Postgrad Med.* 2017;63:157-61.

Editorial

Documento de consenso sobre ecografía cardiaca básica (ecocardioscopia)

Pérez de Isla L et al. Consensus Document of the SEMI, semFYC, SEN, and SEC on Focused Cardiac Ultrasound in Spain. Rev Esp Cardiol (Engl Ed) 2018; 71: 935-940.
doi: 10.1016/j.rec.2018.05.039

*Artículo comentado por Gonzalo García de Casasola Sánchez
y Juan Torres Macho*

*Servicio de Medicina Interna. Hospital Universitario Infanta Cristina
Parla. Madrid*

Recientemente se ha publicado el documento de consenso sobre la ecografía cardiaca básica o ecocardioscopia en el que han participado en su elaboración la Sociedad Española de Cardiología (SEC), la Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria (semFYC), la Sociedad Española de Neurología (SEN) y la Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI)¹. En la elaboración de este documento también se invitó a las sociedades españolas de Cuidados Críticos, Urgencias y Emergencias y Anestesia aunque finalmente declinaron participar.

Desde nuestro punto de vista, este documento es muy importante ya que, por primera vez, la SEC participa en un documento sobre ecocardiografía para no cardiólogos en el que se integra la opinión de otras sociedades. Hasta este momento, la SEC se había posicionado al respecto de forma unilateral². Gracias a este documento, se ha generado una especie de compromiso formal para que los cardiólogos participen de forma activa en la formación ecocardiográfica a médicos de otras especialidades. En ese sentido, el documento está firmado por el actual presidente de la SEC (Dr. Manuel Anguita).

Uno de los puntos conflictivos ha sido la elección del término que se va a aplicar a la ecocardiografía realizada a pie de cama tanto por los cardiólogos como por otros especialistas. En las revistas de habla inglesa el término más utilizado es “focused cardiac ultrasound”³⁻⁵. Sin embargo, su traducción al español “ecografía cardiaca focalizada” es algo confusa. La SEMI, a través de su grupo de trabajo de ecografía clínica, propuso el término de “ecografía cardiaca básica” para diferenciarla de la ecocardiografía reglada que realizan los cardiólogos. Para elaborar el documento, la SEC ha impuesto el término “ecocardioscopia” ya que de no asumirlo, esta sociedad no participaría en el mismo. Después de un amplio debate decidimos aceptarlo ya que consideramos que era esencial integrar a la SEC en este proyecto y evitar conflictos y confrontaciones, como sucede, por ejemplo, con la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM).

En el documento se define claramente el concepto de ecocardiografía y se establecen una serie de premisas para su práctica. Aunque no es el más importante, me gustaría destacar el punto 7: “Es recomendable que los médicos que realicen ecocardiografías mantengan relaciones de supervisión y control de calidad con un laboratorio de ecocardiografía acreditado relacionado con su institución”. En definitiva, la SEC recomienda que sus servicios participen en la formación en ecocardiografía a otros especialistas.

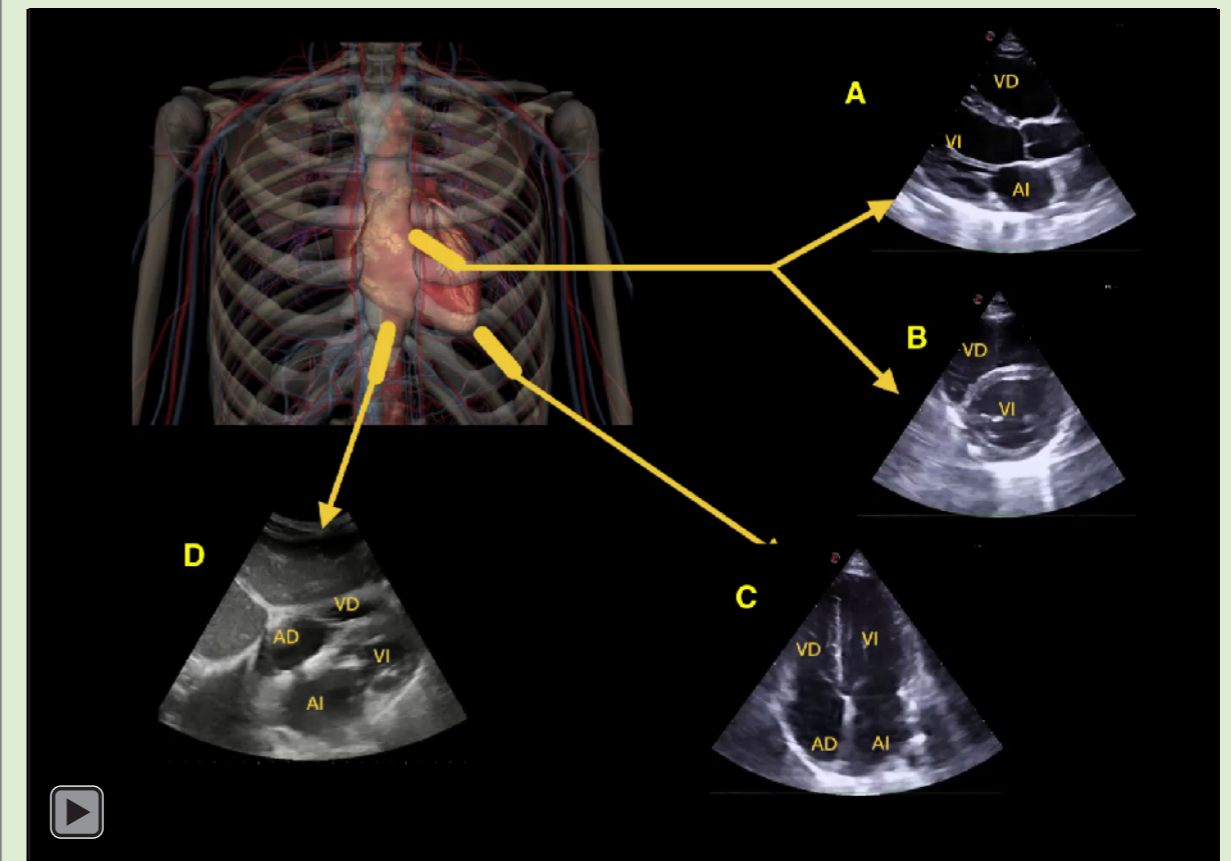
Se han seleccionado un número reducido de planos básicos esenciales (figura 1). Entre los objetivos diagnósticos de la ecocardiografía están incluidos la estimación de la función sistólica del ventrículo izquierdo, la valoración de la función del ventrículo derecho y la estimación de la sobrecarga de presión o de volumen del mismo, la detección de valvulopatías significativas, la detección de derrame pericárdico e identificación del paciente con taponamiento, la estimación de la hipertrofia ventricular y la sospecha de disfunción diastólica, la evaluación de la volemia (calibre y colapsabilidad de la vena cava inferior) y la detección de placas aórticas y de masas cardíacas. Estos objetivos incluyen la mayoría de los escenarios clínicos de utilidad para los internistas (tabla 1).

En lo referente a la formación y capacitación, para alcanzar un nivel de competencia básico en ecocardiografía se recomienda un mínimo de 50 estudios supervisados en paciente reales con situaciones clínicas diversas. Nuevamente se hace mención sobre la importancia de la colaboración con los servicios de cardiología para este fin. En este sentido, la SEC, SEMI, SEN y semFYC han diseñado un programa de formación en ecocardiografía que incluye formación teórica (curso on-line) y práctica integrada conjunta en los servicios de Cardiología y en los servicios de Medicina Interna acreditados.

También muy recientemente, la Sociedad Europea de Cardiología ha actualizado su documento de consenso sobre ecocardiografía (“Focused Cardiac Ultrasound”)³ y coincide con los puntos esenciales del nuestro. Con respecto a la formación en ecocardiografía se incide en

que, aunque la curva de aprendizaje es mucho más corta que la necesaria para la ecocardiografía reglada, no es suficiente con un curso corto de uno o dos días. Es esencial que para la formación adecuada en ecocardiografía el médico realice unos 50 estudios supervisados con pacientes reales y en diversas situaciones clínicas (tabla 2). En nuestra experiencia, para conseguir este fin se necesitan al menos dos semanas de formación práctica.

Figura 1: Planos ecocardiográficos básicos



A) paraesternal eje largo; B) paraesternal eje corto; C) apical cuatro cámaras; D) subxifoideo (AD: aurícula derecha; VD: ventrículo derecho; AI: aurícula izquierda; VI: ventrículo izquierdo).

En el documento de la Sociedad Europea de Cardiología se incide en la importancia de la ecografía pulmonar como complemento de la ecocardiografía, fundamental para valorar al paciente con disnea y/o inestabilidad hemodinámica. Incluso se incluye una figura con imágenes de

ecografía pulmonar. La SEMI quiso incluir un pequeño apartado sobre la importancia de la ecografía pulmonar en nuestro documento de consenso pero no fue posible por la falta de experiencia en este campo en el ámbito de la cardiología o de la neurología. Estamos seguros de que en futuras ediciones se añadirá la ecografía pulmonar.

En la medicina del siglo XXI, en la que el paciente es el centro, se ha puesto de manifiesto la importancia de que nuestras organizaciones presten una atención basada en la coordinación multi y pluridisciplinar y en la continuidad asistencial empleando todos los recursos y herramientas que estén a nuestro alcance. La ecocardiografía es un ejemplo paradigmático de este principio y, pese a que queda mucho trabajo por hacer, se ha dado un primer paso crucial⁶.

Tabla 2. Objetivos didácticos en ecocardiografía y escenarios clínicos en los que se puede aplicar (adaptado de Pérez de Isla et al.)		
Objetivo didáctico	Escenario clínico	Habilidades
Obtención de planos ecográficos esenciales y medición de cavidades cardíacas	Valoración del paciente con cardiomegalia radiológica Valoración de la dilatación de la aurícula izquierda de pacientes con ictus sin causa En todos los casos con indicación de ecocardiografía	Planos ecocardiográficos básicos: paraesternal de ejes largo y corto, apical de 4, 3 y 2 cámaras y subcostal. Es conveniente medir el tamaño de los ventrículos, las aurículas (área y volumen), el septo interventricular, la aorta ascendente y la vena cava inferior
Estimación de la FEVI	Valoración del paciente con disnea Valoración del paciente con inestabilidad hemodinámica Valoración del paciente con alteraciones en el ECG o la radiografía tórax Valoración de pacientes con ictus cardioembólico Valoración integral del paciente con alto riesgo cardiovascular	Para reforzar el diagnóstico de disfunción ventricular sistólica, se puede incluir algún parámetro indirecto como el diámetro telediastólico del VI o la MAPSE Detección de ausencia de actividad mecánica durante la reanimación cardiopulmonar
Valoración de la función del VD y estimación de la sobrecarga de presión o volumen del ventrículo	Valoración del paciente con disnea Valoración del paciente con sospecha de embolia de pulmón Valoración del paciente con hipotensión-shock Cribado de la hipertensión pulmonar	Valoración del tamaño de las cavidades derechas, la vena cava inferior, el cociente VD/VI en plano apical de 4 cámaras, el grosor del VD en el plano subcostal Incluir la valoración visual de la función sistólica del VD y la TAPSE como dato cuantitativo de su función general
Detección de valvulopatías significativas	Valoración inicial del paciente con disnea Valoración inicial del paciente con sospecha de insuficiencia cardíaca Valoración del paciente con hipotensión-shock Valoración del paciente con soplo cardíaco significativo en la exploración Valoración de pacientes con ictus cardioembólico	El objetivo es identificar cuándo una lesión valvular podría estar relacionada con la clínica del paciente Si la ecocardiografía establece la sospecha de valvulopatía o hay dudas al respecto, debe realizarse un ecocardiograma reglado
Detección de derrame pericárdico e identificación del paciente con taponamiento cardíaco	Valoración del paciente con disnea Valoración del paciente con hipotensión-shock Valoración del paciente con cardiomegalia radiológica Paciente con pericarditis aguda	Identificar la presencia de derrame pericárdico y discernir si este tiene repercusión en las cavidades cardíacas (colapso de cavidades, swinging heart) Insistir en que lo que marca la indicación de pericardiocentesis urgente es el estado clínico y hemodinámico del paciente, y no solo los hallazgos de la ecocardiografía
Estimación de la HVI y sospecha de disfunción diastólica	Valoración del paciente con disnea Sospecha de cardiopatía hipertensiva Valoración integral del paciente con alto riesgo cardiovascular	Para pacientes con disnea de esfuerzo cuya ecocardiografía muestra espesores ventriculares aumentados de forma importante y dilatación de la aurícula izquierda
Evaluación de la volemia	Hipotensión o shock	Valoración de la presencia/ausencia de dilatación de cavidades derechas y del diámetro y la colapsabilidad de la vena cava inferior
Detección de placas aórticas y masas cardíacas	Valoración del paciente con ictus embólico	Placas aórticas y masas cardíacas o valvulares que requerirán confirmación mediante estudio reglado

ECG: electrocardiograma; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; HVI: hipertrofia del ventrículo izquierdo; MAPSE: excursión sistólica del anillo mitral; TAPSE: excursión sistólica del anillo tricuspídeo; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo.

Tabla 2: Requisitos para adquirir competencia en ecocardiografía (adaptado de Nekovic et al.)

Parte 1. Conocimiento teórico básico sobre enfermedad cardiovascular ^a

Síndrome coronario agudo/infarto agudo de miocardio
 Complicaciones mecánicas del infarto agudo de miocardio
 Síndrome aórtico agudo/disección aórtica
 Tromboembolismo pulmonar agudo
 Insuficiencia cardíaca aguda/shock cardiogénico
 Pericarditis aguda
 Taponamiento cardíaco
 Miocarditis aguda
 Cardiomiopatías
 Estenosis aórtica
 Regurgitación valvular aguda
 Hipertrofia ventricular
 Neumotórax
 Endocarditis
 Fuentes cardíacas de embolismos (tumores y masas)
 Lesiones traumáticas del corazón

Parte 2. Revisión de casos pregrabados (25 casos) ^b

Dilatación/disfunción VI	4
Dilatación/disfunción VD	4
Derrame pericárdico	4
Taponamiento cardíaco	3
Hipovolemia	3
Parada cardíaca	3
Derrame pleural	2
Líneas B en ecografía pulmonar	2

Parte 3. Perfeccionar técnica de realización de ecocardiografía registrando casos (50 casos) que incluyan un mínimo de las siguientes condiciones ^c

Dilatación/disfunción VI	5
Dilatación/disfunción VD	5
Derrame pericárdico o taponamiento	3
Hipovolemia	5
Parada cardíaca o peri-parada	2
Derrame pleural	2
Líneas B en ecografía pulmonar	3

La evaluación de competencias debería incorporarse durante el proceso, incrementando el número de procedimientos mínimos si fuera necesario para adquirir la competencia.
 a) Información esencial de importancia para la práctica clínica (clases, e-learning).
 b) Reconocimiento de patrones mediante enseñanza online con autoevaluación o lectura con expertos.
 c) Al menos un caso de cada categoría debe ser realizado por el alumno bajo supervisión directa; en el resto de los casos el alumno puede realizar el procedimiento sin supervisión directa, pero las imágenes y su interpretación deben ser revisadas conjuntamente con el supervisor.
 VI: Ventrículo izquierdo; VD: Ventrículo derecho.

Referencias

1. Pérez de Isla L, Díaz Sánchez S, Pagola J, García de Casasola Sánchez G, López Fernández T, Sánchez Barrancos IM et al. Consensus Document of the SEMI, semFYC, SEN, and SEC on Focused Cardiac Ultrasound in Spain. Rev Esp Cardiol (Engl Ed) 2018; 71: 935-940.
2. Garcia Fernandez MA. Is it possible to train non-cardiologists to perform echocardiography. Rev Esp Cardiol (Engl Ed) 2014; 67: 168-70.
3. Neskovic AN, Skinner H, Price S, Via G, De Hert S, Stankovic I et al. Focus cardiac ultrasound core curriculum and core syllabus of the European Association of Cardiovascular Imaging. Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2018; 19: 475-481.
4. Via G, Hussain A, Wells M, Reardon R, ElBarbary M, Noble VE et al. International evidence-based recommendations for focused cardiac ultrasound. J Am Soc Echocardiogr 2014; 27: 683.e1-683.e33.
5. Labovitz AJ, Noble VE, Bierig M, Goldstein SA, Jones R, Kort S et al. Focused cardiac ultrasound in the emergent setting: a consensus statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. J Am Soc Echocardiogr 2010; 23: 1225-30.
6. Torres Macho J, Zapatero Gaviria A, García de Casasola G. Consenso sobre ecocardiografía: el comienzo de una prometedora amistad. Rev Clin Esp 2019; 219: 57-58.

Editorial

Comparación entre ecografía vena cava inferior, ecografía pulmonar, análisis de impedanciometría y péptidos natriuréticos en insuficiencia cardíaca crónica

Curbelo et al. Comparison between inferior vena cava ultrasound, lung ultrasound, bioelectric impedance analysis, and natriuretic peptides in chronic heart failure. *Curr Med Res Opin.*2019;35(4): 705-713.

doi: 10.1080/03007995.2018.

Artículo comentado por María Gandullo Moro

*Servicio de Medicina Interna. Hospital Universitario Virgen Macarena
Sevilla*

La ecografía clínica se ha convertido en una herramienta no invasiva para el diagnóstico diferencial en distintas patologías, como una extensión del examen físico, y su implementación puede mejorar la precisión del diagnóstico.

En este estudio *J.Curbelo et al* pretenden analizar la utilidad de la ecografía pulmonar, ecografía vena cava inferior (VCI) y la bioimpedanciometría en el paciente con insuficiencia cardíaca ambulatorio y su riesgo de ingreso hospitalario y mortalidad por esta causa, así como compararlo con la utilidad del proBNP-NT.

Para ello, incluyen a 99 pacientes consecutivos con diagnóstico de insuficiencia cardíaca con historia de descompensaciones y presencia de cardiopatía estructural valorados en consultas externas especializadas, con un periodo de seguimiento de un año. Recogen datos demográficos, clínicos (comorbilidades, hallazgos exploratorios o de tratamiento) y analíticos. Excluyen a todos aquellos con ingreso hospitalario en los 3 meses previos, que estén incluidos en programa de diálisis, que padezcan enfermedad pulmonar intersticial o se les haya realizado una resección quirúrgica pulmonar o amputación de miembros. Y a todos ellos les realizan ecografía pulmonar (presencia y suma de líneas B), valoración de vena cava inferior y bioimpedanciometría, por medio de un investigador preparado que desconocía la actitud terapéutica y los valores analíticos de cada paciente,

Para el análisis, se dividió la muestra en 2 grupos: pacientes hospitalizados o fallecidos por insuficiencia cardíaca (36) y aquellos que no, sin que hubiera diferencias significativas en términos de edad, comorbilidades, tratamiento o características de la enfermedad cardíaca. Sí tenían valores más bajos de hemoglobina y peor función renal en el grupo de pacientes hospitalizados o fallecidos por insuficiencia cardíaca.

Los pacientes hospitalizados o fallecidos por insuficiencia cardíaca presentaron mayor número total de líneas B en la ecografía pulmonar, tenían un diámetro de VCI máximo y mínimo mayor -con un índi-

ce de colapsabilidad menor- y mayores niveles de proBNP-NT de forma estadísticamente significativa, así como resistencia y reactancia ligeramente inferior, con mayor porcentaje de agua extracelular en la bioimpedanciometría, sin llegar a alcanzar la significación (tabla 1).

Tabla 1: Diferencias entre las distintas técnicas para evaluar la congestión en pacientes con insuficiencia cardíaca de alto riesgo o de bajo riesgo.

	Total (n = 99)	Hospitalización IC o muerte (n = 36)	No hospitalización ni muerte (n = 63)	p
Ecografía pulmonar Total líneas B	4 (11)	7(13)	3 (9)	0.01
Parámetros vena cava inferior				
- Diámetro máximo VCI (mm, SD)	19.1 (4.7)	20.6 (4.8)	18.4 (4.5)	0.028
- Diámetro mínimo VCI (mm, SD)	12.6 (5.4)	14.8 (6.1)	11.3 (4.5)	0.002
- Índice colapso VCI (% , SD)	35.7(17)	30.2 (16.4)	38.6 (16.7)	0.021
proBNP-NT	1637 (2289)	2297.5 (3516)	1099 (1367)	<0.001
Bioimpedanciometría				
-Resistencia (Ohm/m)	310.9 (76.7)	307.0 (76.7)	313 (66.1)	NS
-Reactancia (Ohm/m)	20.8 (8.8)	19.8 (8.7)	21.3 (8.8)	NS
- Agua corporal extracelular	60.1 (9.9)	61.3 (11.6)	59.5 (9.0)	NS

Para comparar el poder predictivo de las diferentes herramientas elaboraron curvas ROC. Los valores bajo la curva más bajos fueron de la impedanciometría (< 60%), seguido por la suma de líneas B en ecografía pulmonar (60.1%; IC 95% 50.0-72.1), los parámetros de VCI (65%; IC 95% 53-76.4) y el proBNP-NT que presentó el mayor área bajo la curva (77.7%; 95% 67.5-88.0), aunque sin alcanzar diferencias significativas.

Plantean puntos de corte para las distintas técnicas, en base a criterios clínicos, con el objetivo de alcanzar la máxima sensibilidad y especificidad posible (aunque ninguno de ellos dispone de un punto de

corte con alta sensibilidad y especificidad); y sugieren 2 algoritmos para la estratificación del riesgo de cara al manejo ambulatorio de estos pacientes. Dividen en 2 categorías (alto y bajo riesgo) según los valores de proBNP-NT, valores de VCI y líneas B totales. Excluyen de los algoritmos los valores de la bioimpedanciometría, dado el pobre valor clínico que se consigue, posiblemente influido por tratarse de una determinación “estática” y no la variación en función de la situación clínica.

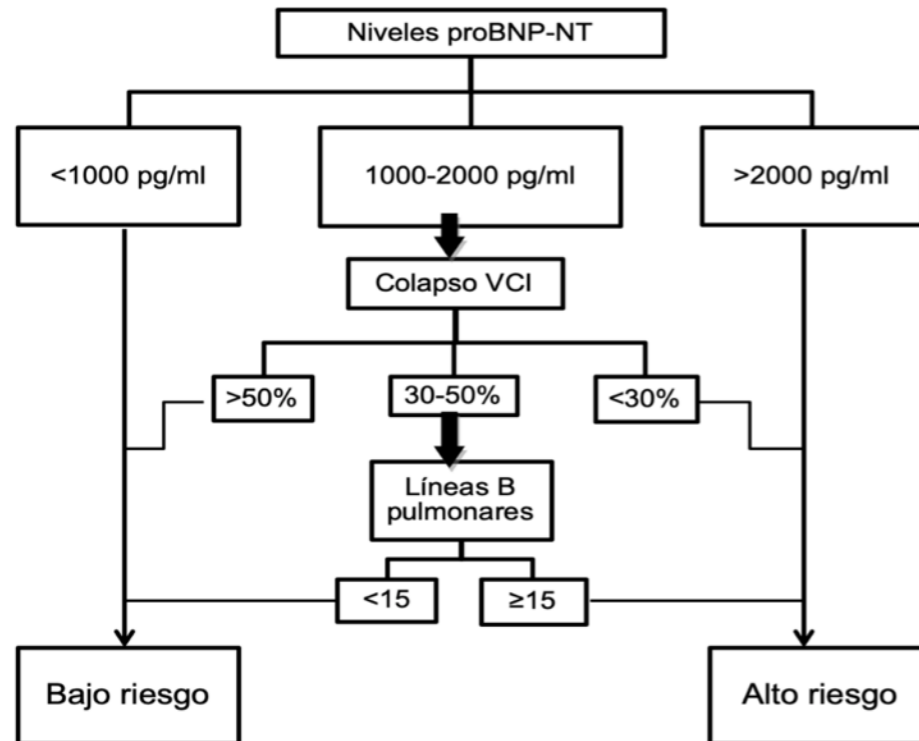
Realizan 2 algoritmos que identifiquen a pacientes ambulatorios con alto riesgo de ingreso o muerte por insuficiencia cardíaca. El algoritmo 1 (usa proBNP-NT, VCI y ecografía pulmonar) presenta un valor predictivo positivo (VPP) de 59.1% (IC 95% 44.4-72.3) y un valor predictivo negativo (VPN) de 86.7% (IC 95% 73.8-93.7), mientras que el algoritmo 2 (excluye el valor de proBNP-NT por si no estuviera disponible) tiene un VPP de 42.9% (IC 95% 30.1-55.9) y un VPN de 76.9% (IC 95% 61.7-87.4) (ver figuras 2 y 3). Así, aunque hay descompensaciones difíciles de prever, como las causadas por isquemia o infecciones, la suma de estas técnicas permite aumentar la especificidad en la detección de pacientes de alto riesgo que con otras técnicas por separado, manteniendo valores aceptables de sensibilidad.

Estos algoritmos se plantean para el uso en pacientes de riesgo intermedio, puesto que pacientes con valores muy elevados de proBNP-NT o con vena cava muy dilatada no colapsable ya serían estratificados como de alto riesgo sin necesidad de otras exploraciones. Adicionalmente los algoritmos podrían identificar casos en los que exista una elevación de proBNP-NT por una causa diferente a la IC (deterioro función renal, tromboembolismo pulmonar o isquemia). En estos casos en la ecografía pulmonar y de VCI no se hallarían datos de congestión pulmonar (líneas B) o precarga elevada del ventrículo derecho (VCI).

Como principal fortaleza de este estudio habría que destacar que es el primero que evalúa estas técnicas en pacientes ambulatorios, reali-

za una comparativa entre ellas e introduce su uso combinado, el cual puede mejorar la estratificación del riesgo y predicción de descompensaciones; apostando por el valor añadido de la ecografía clínica

Figura 1: Estratificación pronóstica según niveles de NT-proBNP y parámetros ecográficos

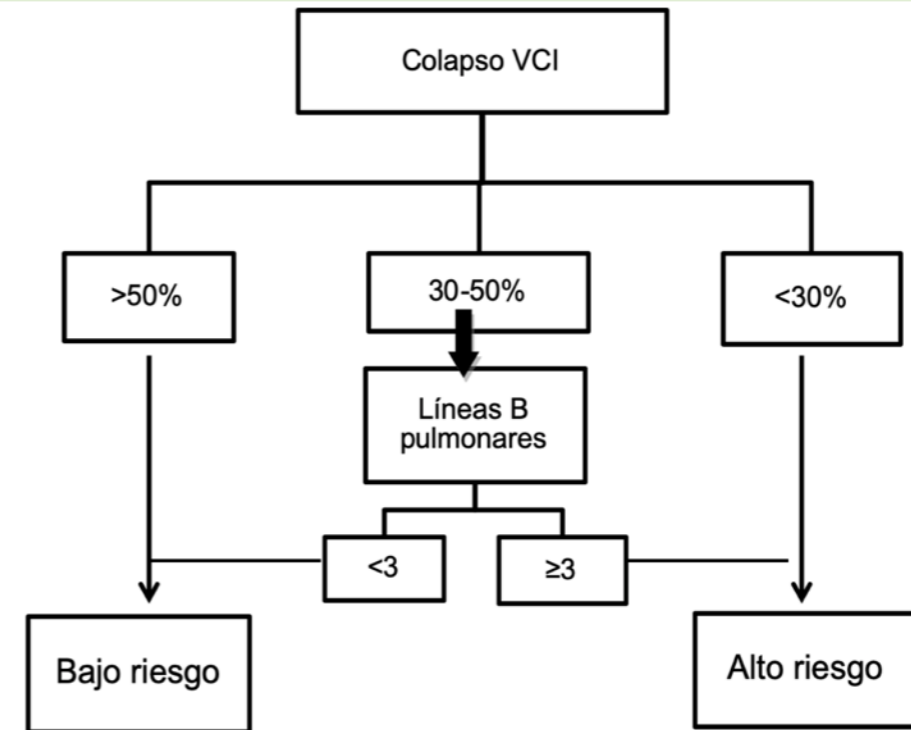


multiórgano en estos pacientes.

Las principales limitaciones están en relación a la necesidad de confirmar los hallazgos por ser un estudio con pequeño tamaño muestral y unicéntrico. También hay que considerar que por el perfil de pacientes ancianos y con comorbilidad existe un claro predominio de los pacientes con fracción de eyección preservada, quedando menos representados los que tiene FE deprimida. Sin embargo, se plantea que

precisamente cuando la FE está preservada la evidencia para el manejo es menor y precisamente en estos pacientes es donde podría aportar ese valor añadido.

Figura 2: Estratificación pronóstica según parámetros ecográficos



Referencias

Curbelo J, Rodriguez-Cortes P, Aguilera M, Gil-Martinez P, Martín D, Suarez Fernandez C. Comparison between inferior vena cava ultrasound, lung ultrasound, bioelectric impedance analysis, and natriuretic peptides in chronic heart failure. *Curr Med Res Opin.*2019;35(4): 705-713.

Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med* 2012;38:577-91

Platz E, Lewis EF, Uno H, et al. Detection and prognostic value of pulmonary congestion by lung ultrasound in ambulatory heart failure patients. *Eur Heart J* 2016;37:1244-51.

Pellicori P, Carubelli V, Zhang J, et al. IVC diameter in patients with chronic heart failure. *JACC: Cardiovasc Imaging* 2013;6:16-28.

Colín-Ramírez E, Castillo-Martínez L, Orea-Tejeda A, et al. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic marker in chronic heart failure. *Nutrition* 2012;28:901-5.

Revisión corta

Utilidad de la ecografía clínica en el abordaje de la sepsis

Carlos Hernández Quiles, María del Rocío García Serrano y
Fidel Moreno Verdejo

Unidad Clínica de Atención Médica Integral (UCAMI)
Servicio de Medicina Interna
Hospital Universitarios Virgen del Rocío. Sevilla

Introducción

La sepsis es una afección común y potencialmente mortal que ocurre cuando el sistema inmunitario produce una respuesta inflamatoria abrumadora a la infección en la sangre o en otras partes del cuerpo. En la actualización 2018 de *Surviving Sepsis Campaign (SSC)* se insiste en la realización de cinco pasos de tratamiento que se deben iniciar dentro de la primera hora después de reconocer la sepsis para reducir la mortalidad. Tales medidas son medir el nivel de lactato, extraer hemocultivos, administrar antibióticos de amplio espectro, administrar líquidos y vasopresores¹. El reciente desarrollo de la “ecografía clínica” o “ecografía en el punto de atención” (point of care ultrasonography -POCUS-) como un quinto pilar en el manejo de los pacientes, asociado y complementario a la inspección, palpación, percusión y auscultación², puede ser una herramienta útil para cumplir correctamente ese paquete de medidas de la primera hora recomendado por la SSC. La gran diferencia entre POCUS y la ecografía reglada es que la adquisición e interpretación de las imágenes se obtienen en el punto de atención médica, permitiendo el establecimiento de hipótesis y guiar los tratamientos. En esta revisión exponemos la evidencia actual del uso de POCUS para el manejo de la sepsis, centrándonos en: a) la valoración del foco, b) la facilitación de distintas técnicas para optimizar el tratamiento y c) la evaluación del estado hemodinámico del paciente.

Valoración del foco de la infección

El uso de POCUS para identificar el foco de la infección es una herramienta efectiva y fiable que aporta una información valiosa para realizar un diagnóstico precoz certero y optimizar los tratamientos para controlar la infección. Un estudio reciente demostró que un abordaje integrado de POCUS para identificar el foco de la infección presentó una sensibilidad del 73%, una especificidad del 95% y una precisión del 75%, unos valores más altos que los obtenidos con la valoración e impresión clínica inicial. Además, el tiempo empleado para obtener

el diagnóstico fue de 10 minutos frente a una hora en el 21.9% y a las 3 horas en el 52.8% de los casos en que se empleó el protocolo habitual³. En aquellos pacientes que la historia clínica oriente a un foco infeccioso concreto, se debe valorar éste en primer lugar por si los hallazgos implicasen, además de la antibioterapia, alguna actitud específica (intervención quirúrgica urgente, nefrostomía...). En cambio, en aquellos en los que la historia no oriente a un foco concreto se podría seguir la sistemática que describimos a continuación:

1) Ecocardiografía (Figura 1): POCUS es útil para detectar endocarditis o derrames pericárdicos compatibles con una pericarditis infecciosa. La ecografía transtorácica tiene una sensibilidad variable (70% para las válvulas nativas y 50% para las protésicas) para la detección de vegetaciones, siendo la sensibilidad mayor para las endocarditis de válvulas derechas (por localizarse estas más cerca de la pared torácica), cuanto más grandes sean las vegetaciones y si estas están calcificadas. Para las vegetaciones de más de 10 mm de tamaño la sensibilidad es del 84%. La detección precoz de datos que sugieran la existencia de una endocarditis infecciosa va a permitir el manejo adecuado de una patología con alta mortalidad y morbilidad⁴.

2) Ecografía torácica (Figura 2): POCUS es útil en el diagnóstico de Neumonía, teniendo una sensibilidad del 97% frente al 75% de la radiografía simple de tórax en pacientes ingresados en una Unidad de Cuidados intensivos. Un metaanálisis ha mostrado que la ecografía tiene una sensibilidad del 94% y especificidad del 96% para el diagnóstico de neumonía⁵. El 98% de las consolidaciones pulmonares se encuentran en contacto con la pleura, lo que hace que sean visibles ecográficamente. En fases tempranas de la neumonía podemos visualizar líneas B y áreas de consolidación subpleural, mientras que en estadios más avanzados visualizaremos hepatización, broncograma aéreo dinámico y signo de consolidación no translobar, pudiendo asociar la presencia de derrame pleural. Es importante recordar que una consolidación pulmonar no es sinónimo de neumonía, debiendo realizarse el diagnóstico diferencial con otras consolidaciones pulmonares que pueden asociar fiebre como neoplasias o infartos pulmonares. La eco-

Figura 1: Ecocardiografía

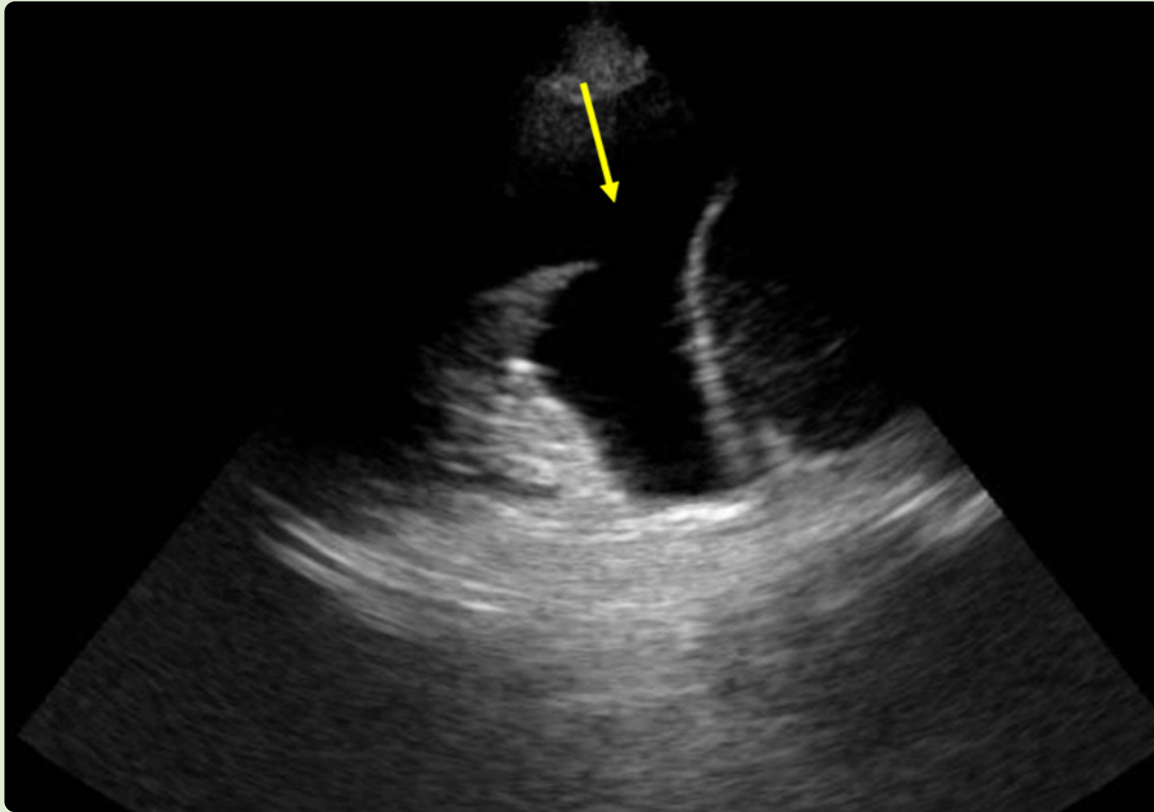


Proyección apical. Derrame pericárdico circunferencial, que ocasiona abombamiento de la pared lateral de la aurícula en diástole como dato incipiente de taponamiento cardiaco.

grafía puede detectar derrames pleurales de hasta 5 ml, teniendo una sensibilidad del 93% frente al 39% de la radiografía de tórax, y permitiéndonos guiar la toma de muestras microbiológicas. Cuanto mayor ecogenicidad y/o heterogeneidad del derrame mayor probabilidad de que esté sobreinfectado.

3) Ecografía abdominal (Figura 3): POCUS del hipocondrio derecho ha demostrado ser útil para el diagnóstico de colecistitis aguda. Los signos de colecistitis aguda son la presencia de engrosamiento de la pared vesicular de >4 mm, edema de pared, cálculos o barro biliar y Murphy ecográfico positivo. La presencia de Murphy ecográfico positivo y colelitiasis tiene un valor predictivo positivo para colecistitis del

Figuras 2: Ecografía torácica



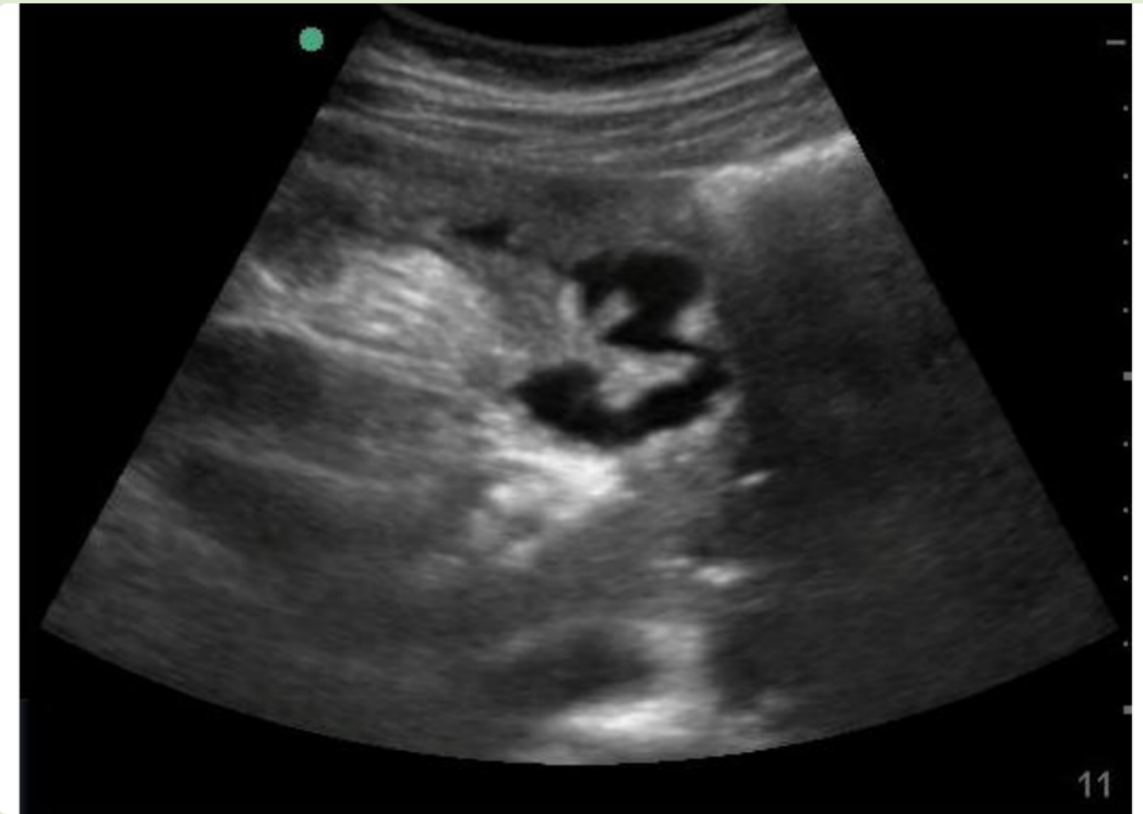
Derrame pleural (flecha). Diafragma a la derecha de la imagen y a “lengüeta” de pulmón colapsado rodeado por el derrame.

92.2%, mientras que la ausencia de ambas cosas tiene un valor predictivo negativo del 95.2%⁶. En el hipocondrio derecho también podríamos detectar la presencia de abscesos hepáticos.

El diagnóstico de otras patologías abdominales es más complejo. El apéndice suele ser difícil de visualizar, aunque cuando este se visualiza POCUS tiene una sensibilidad en torno al 90% y una especificidad del 80-90% para detectar apendicitis. Los hallazgos que apoyan la existencia de apendicitis son la presencia de un diámetro apendicular >6 mm, una estructura tubular rellena de líquido o con fecalitos en su interior, reacción ecogénica del tejido adiposo circundante, líquido libre circunscrito y dolor a la presión. POCUS puede ayudarnos a

detectar engrosamientos de la pared intestinal y líquido libre, pero es poco útil en el diagnóstico de peritonitis⁷⁻⁸.

Figura 3: Apendicitis aguda



Engrosamiento de la pared, y líquido libre periapendicular.

4) Ecografía renal y genitourinaria (Figura 4): La detección de regiones hipocóicas mal definidas (nefronía lobar aguda) compatibles con pielonefritis o abscesos renales suele ser compleja, debiendo ser el objetivo del POCUS la detección de hidronefrosis (sensibilidad del 72-83.3% y especificidad variable). Ante la sospecha clínica de pielonefritis el 61% de los pacientes presentan alteraciones en la ecografía, teniendo indicación de drenaje un 34.3% de ellos. POCUS además tiene una sensibilidad y especificidad del 80 al 90% para el diagnóstico de orquiepididimitis cuando la aplican médicos de Urgencias⁹.

Figura 4: Hidronefrosis severa



5) Ecografía musculoesquelética (Figura 5): Es especialmente útil cuando el foco infeccioso no ha sido identificado en las exploraciones previas. POCUS tiene mayor sensibilidad que la exploración física para distinguir entre celulitis, piomiositis y fascitis necrotizante, así como para detectar la presencia de abscesos de partes blandas. La detección de abscesos o hallazgos compatibles con una fascitis necrotizante pueden implicar cambios substanciales en el manejo terapéutico¹⁰. En cuanto a las infecciones intraarticulares, destacar que su detección precoz va a tener importantes consecuencias a nivel de morbilidad evitando o disminuyendo el desarrollo de dolor articular crónico y/o deformidades con pérdida funcional.

6)

Figura 5: Derrame articular en rodilla



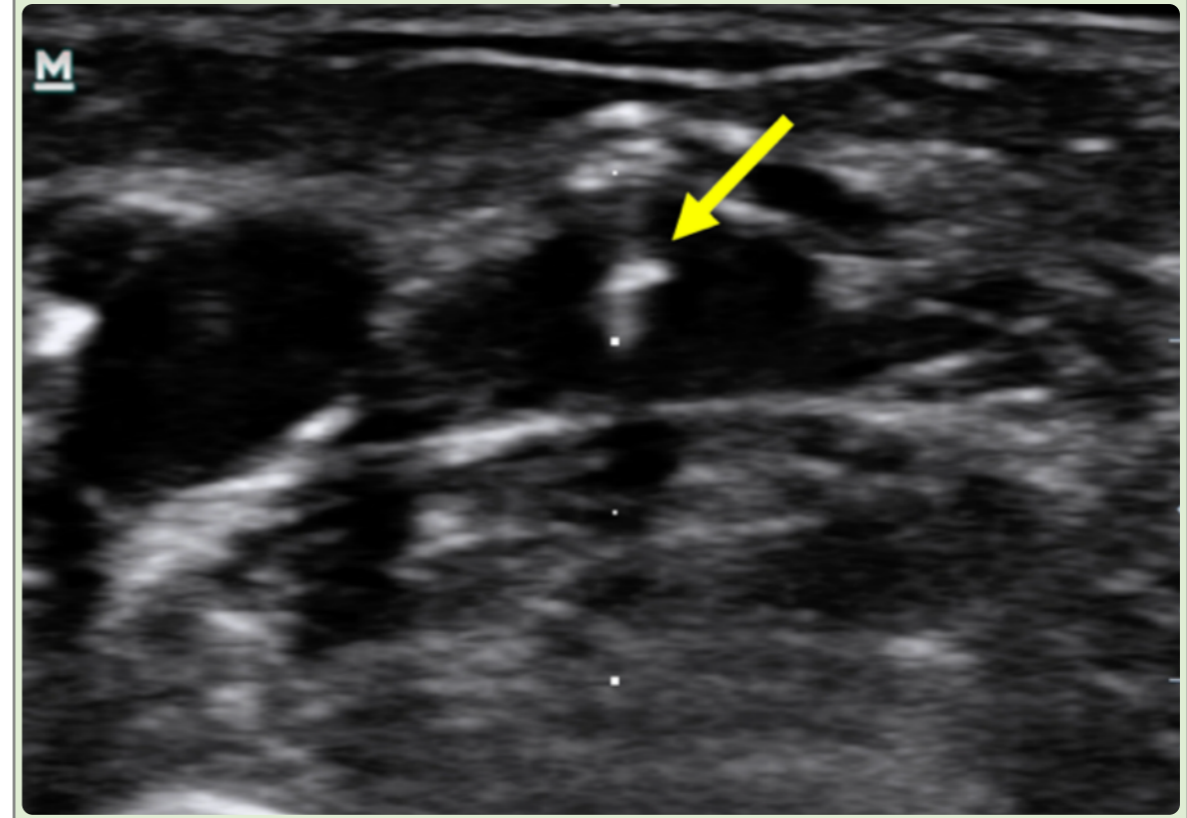
Procedimientos de ayuda al tratamiento

La ecografía clínica nos permite identificar líquido libre a distintos niveles y supone una herramienta fundamental para dirigir la toma de muestras, así como el control y drenaje de foco, contribuyendo además a un aumento de la eficacia y seguridad de la técnica, evitando lesionar órganos sólidos y estructuras vasculares¹¹. Así los procedimientos más comunes serían la realización de toracocentesis, paracentesis, artrocentesis o drenaje de colecciones/abscesos mediante colocación de catéter percutáneo. La realización de dichas técnicas dirigidas mediante POCUS aumenta el éxito de la paracentesis hasta en un 95% reduciendo el riesgo de sangrado un 68%, y en el caso de toracocentesis logra reducir en torno a un 20% el riesgo de neumotó-

rax, con respecto a la realización de la técnica “a ciegas”¹². El uso de POCUS también puede facilitar la realización de una punción lumbar¹³.

De manera general, podemos distinguir dos estrategias distintas en la obtención de la muestra, en función del uso que hagamos de POCUS, así se puede realizar la técnica ecofacilitada, cuando empleamos la ecoscopia exclusivamente para marcar el punto de punción más rentable y seguro, y de otra parte la técnica ecodirigida, en la que se realiza la punción simultáneamente a la insonación, de forma que se dirige de forma dinámica el procedimiento¹¹. En este último caso necesitaremos, además del material habitual, una manga y gel conductor estériles¹⁴⁻¹⁵. Para cualquiera de los procedimientos anteriormente citados podemos emplear las tres sondas habituales, con frecuencias de 2,5-5 MHz, prefiriéndose las sondas lineales de alta frecuencia para las punciones articulares^{14,16}. La técnica de punción, que es común para las intervenciones referidas, consiste en sostener firmemente el transductor perpendicular a la piel y pared de la estructura objeto de valoración, y con las pertinentes medidas de asepsia se introduce la aguja a través de la piel, dirigida hacia la colección que se quiere drenar, dispuesta en paralelo al transductor, pero con una cierta angulación, que nos permita visualizar tanto la punta de la aguja en su recorrido, como las estructuras subyacentes que deseamos respetar (Figura 6). Para realizar una toracocentesis de forma segura, precisamos una cámara de al menos 1,5 cm, siendo de al menos 1 cm en el caso de la paracentesis. Si tras la punción se desea dejar colocado un catéter de drenaje, tipo pig tail por ejemplo, continuaríamos con la técnica de Seldinger^{14,15}.

Figura 6: Canalización de acceso vascular periférico ecodirigida



La flecha señala el trocar atravesando los distintos planos hasta introducirse en la vena objeto de punción.

Evaluación del estado hemodinámico

POCUS tiene un papel que va mucho más allá de la identificación o control del foco de la infección, ya que gracias a ella podemos evaluar la situación hemodinámica, el tipo de shock y, lo que es mucho

más interesante, dirigir el tratamiento y monitorizar de forma dinámica la respuesta de nuestro paciente a las distintas terapias administradas. Con el fin de establecer el tipo de shock que padece nuestro paciente (cardiogénico, obstructivo, hipovolémico o distributivo), se sistematiza la exploración, según el protocolo denominado Rapid Ultrasound in SHock (RUSH)¹⁷, o el acrónimo HI-MAP, empleado como regla mnemotécnica para reflejar los distintos pasos que deben seguirse en esta evaluación (Heart, Inferior Vein Cava, Morrison's, Aorta, Pulmonary). De forma simplificada, la exploración consistiría en los siguientes pasos:

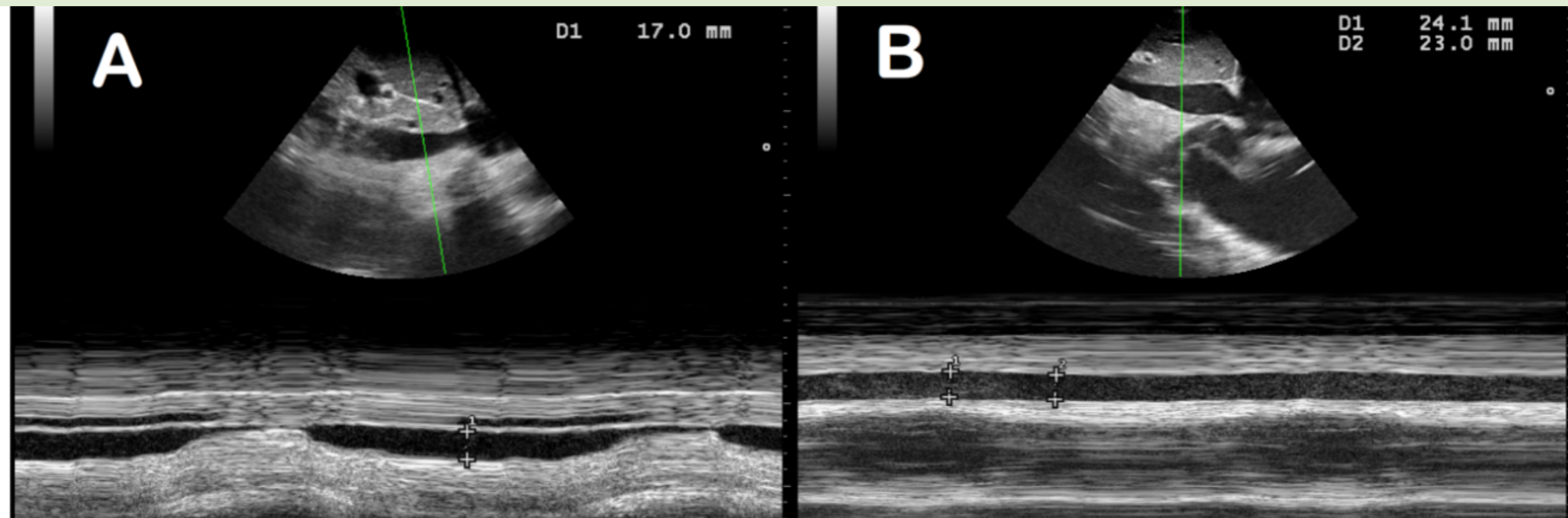
1. *Heart*: valoración ecocardioscópica exclusivamente cualitativa, para determinar la presencia de derrame pericárdico, estimación de

función ventricular, y dimensiones de las cámaras cardíacas y paredes.

2. *Inferior Vein Cava (VCI)*: debemos medir tanto el diámetro, como las variaciones respirofásicas, pudiendo estimar de forma indirecta la Presión Venosa Central (PVC). Así, un diámetro < 10 mm y un colapso inspiratorio $> 50\%$ estima una PVC < 10 cmH₂O, por el contrario, diámetros > 20 mm, y colapso inspiratorio $< 50\%$, sugieren elevación de PVC > 20 cmH₂O (Figura 7).

3. *Morrison's*: en este punto de la exploración debemos identificar la presencia de líquido libre intraabdominal, fundamentalmente a nivel de los espacio hepato- y esplenorrenal, a nivel pleural explorando ambos recessos costofrénicos laterales.

Figura 7: Proyección longitudinal de la vena cava inferior (modo M).

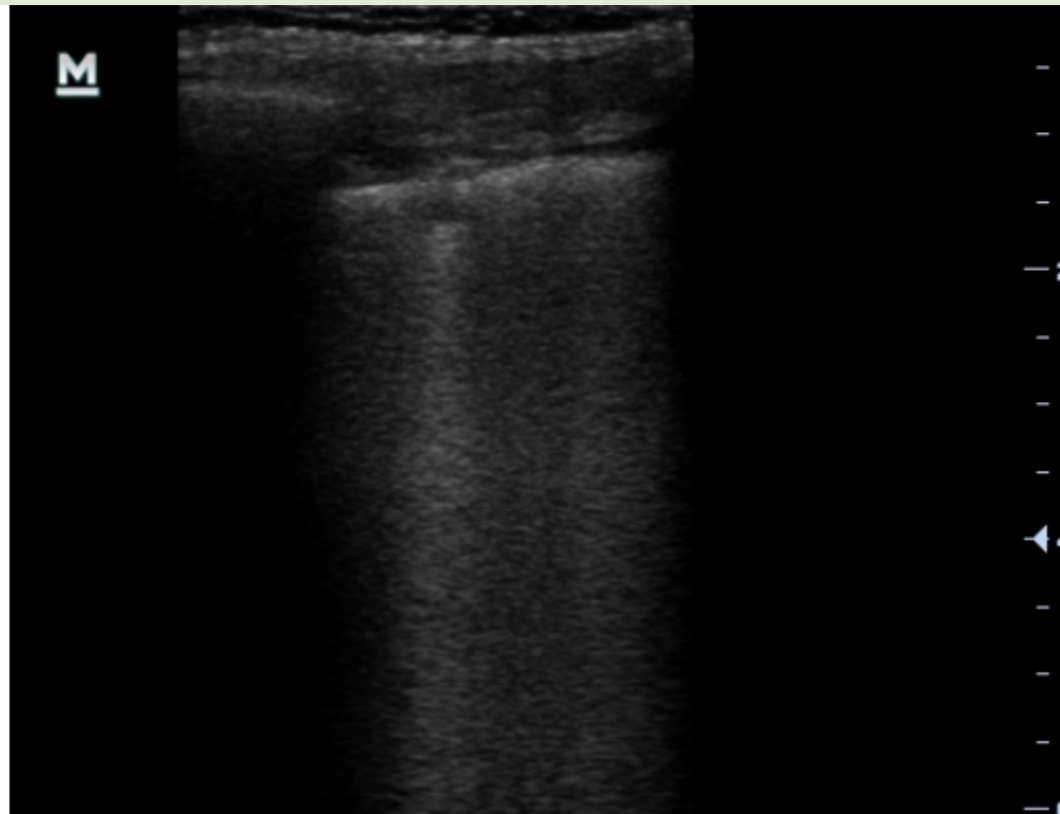


A) Vena cava inferior con colapso inspiratorio $> 50\%$ con diámetro de 17 mm, que permite estimar PVC < 10 cmH₂O. B) Vena cava inferior con diámetro de 24 mm, sin que exista colapso con la inspiración, por lo que podríamos inferir una PVC > 20 cmH₂O.

4. *Aorta*: descartando la presencia de aneurismas o disección.
5. *Pulmonary*: emplearemos la ecografía torácica para explorar la presencia líneas B y edema pulmonar, o datos de neumotórax (Figura 8)

En el caso del shock séptico, por tratarse de un shock distributivo,

Figura 8: Ecografía torácica. Líneas B

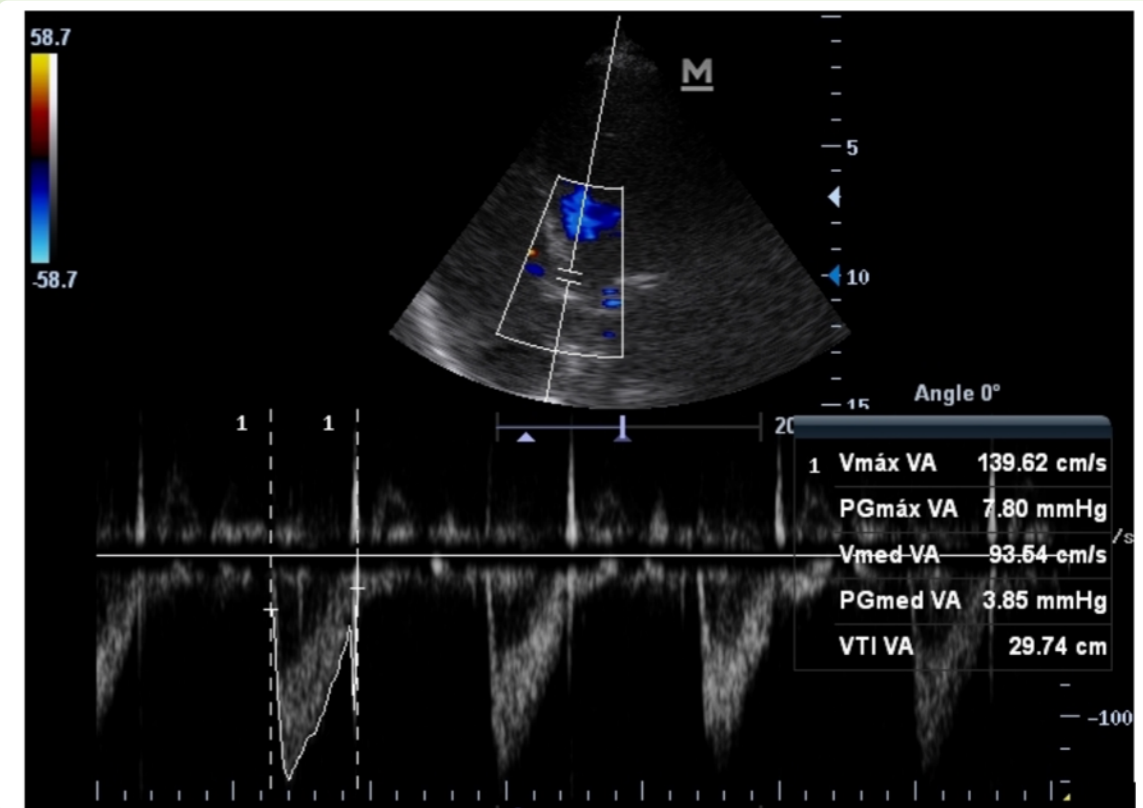


encontraremos en un momento inicial un corazón hiperdinámico y una VCI filiforme con colapso inspiratorio, con posibilidad de visualizar líquido libre a distintos niveles, si bien en la fase más avanzada de la sepsis puede existir disfunción sistólica asociada a la sepsis y dilatación de la VCI en relación con la administración intensiva de fluidos. Por ello, la valoración de la VCI y la presencia o no de líneas B y edema pulmonar, va a resultar fundamental en la estimación de

la tolerancia a fluidoterapia intensiva en este tipo de pacientes, guiando así el tratamiento.

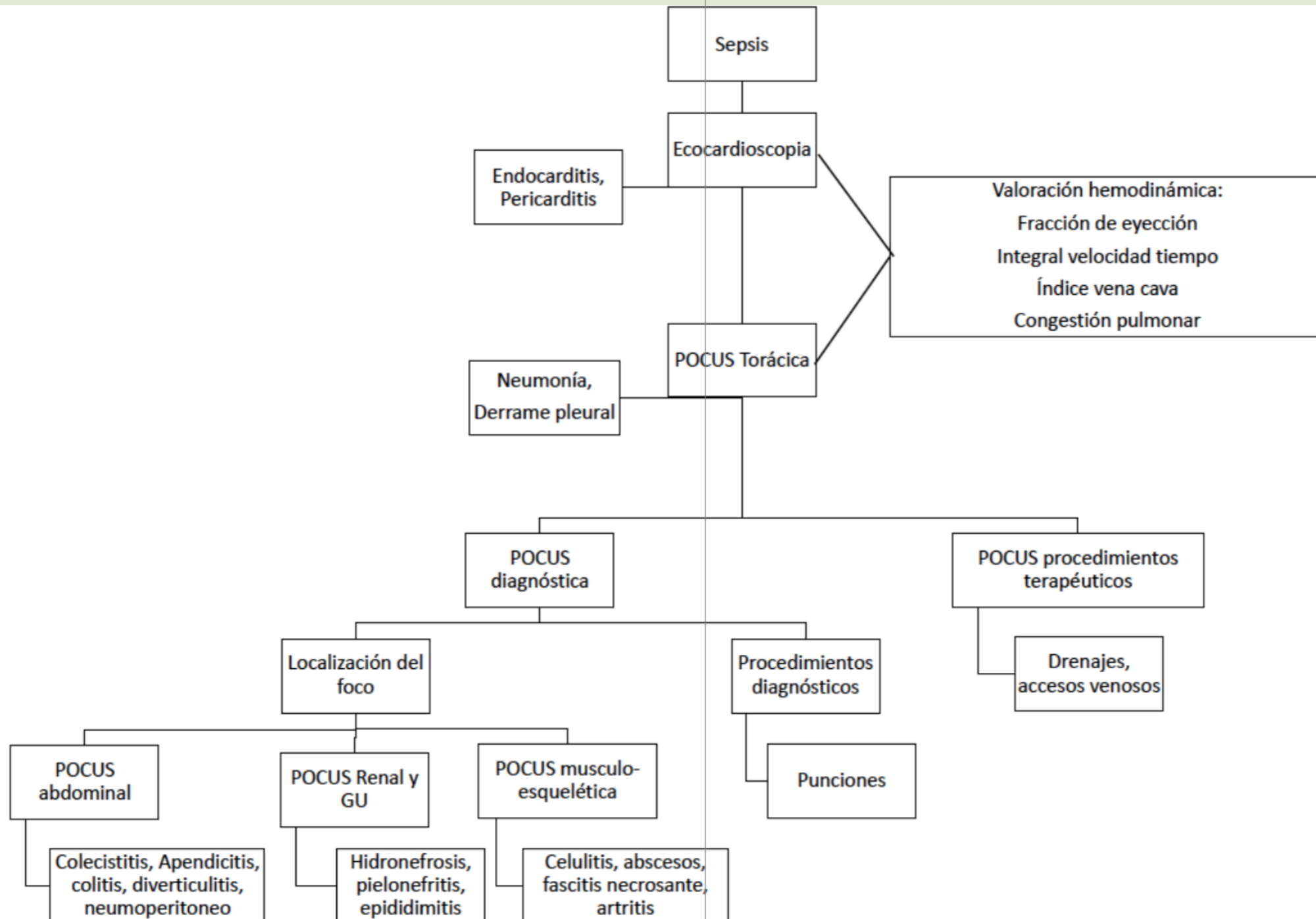
Puesto que la primera evaluación que realizamos es la cardíaca, para situar el estado hemodinámico del paciente, un parámetro relativamente asequible de estimar, con cierta práctica y experiencia, es el volumen sistólico del ventrículo izquierdo y, por ende, el Gasto Cardíaco, empleando para ello la Integral de la Velocidad con Respecto al Tiempo (IVT) en el tracto de salida del Ventrículo izquierdo (TSVI),

Figura 9: Plano apical 5 cámaras. Medición de IVT.



Mediante Doppler Pulsado con el haz del doppler lo más paralelo posible a la dirección del flujo de sangre, y colocando el volumen de muestra proximal a la válvula aórtica, se obtendrá un registro de flujo, que debemos contornear. El software del equipo automáticamente nos dará el dato IVT o VTI, debiendo esta ser una medida de longitud expresada en mm o cm.

Figura 10: Protocolo de manejo de POCUS para la sepsis (adaptado de *Alonso et al*²⁰).



como se explica en la Figura 9. Este dato nos permite predecir la respuesta esperable en nuestro paciente a la administración de fluidos, empleando para ello un aumento de la precarga producido al realizar una elevación pasiva de los miembros inferiores, o administrando cargas de fluido, realizando la estimación de IVT antes y después de dicha maniobra, considerando respondedores a volumen aquellos pacientes con aumento de IVT $> 12\%$ ¹⁸. De esta forma podemos además monitorizar dinámicamente la respuesta al tratamiento. Debemos tener en cuenta que existen dos situaciones en las que la IVT no es un buen estimador del volumen sistólico, esto es, regurgitación aórtica moderada-severa, y la obstrucción dinámica del TSVI. Incluso se ha propuesto integrar esta exploración en el protocolo RUSH por las implicaciones que tiene su medición con respecto al tratamiento¹⁹.

Algoritmo de aplicación de POCUS en la sepsis

Para estructurar todas estas acciones Alonso y colaboradores proponen un protocolo de actuación ante una sepsis (Figura 10)²⁰. Como primer paso plantean el uso de la ecocardiografía, que va a permitir la valoración hemodinámica y guiar la resucitación con fluidos y en caso de vegetaciones grandes (>10 mm) realizar el diagnóstico de endocarditis. En el segundo paso se plantea la ecografía torácica con la evaluación de líneas B que va a guiar la reposición de fluidos y permite identificar neumonía y derrame pleural, así como facilitar su punción y análisis. En el siguiente nivel se encuentran los siguientes tipos de ecografía para identificación del foco y los procedimientos de ayuda al tratamiento y control de foco de infección. La identificación del foco se realiza con una ecografía abdominal donde se realizara una valoración secuencial de hígado, vía biliar, riñones vía genitourinaria siendo las patologías de mayor a menor rentabilidad con POCUS la colecistitis, la uropatía obstructiva, la orquiepidimitis, la apendicitis y la diverticulitis. La realización de una ecografía musculoesquelética permite la identificación de celulitis, abscesos ocultos y fascitis necrotizante. Con respecto a los procedimientos de ayuda al tratamien-

to se encuentran la canalización de accesos venosos centrales o periféricos, la guía para la toma de fluidos como son el peritoneal, pleural, lumbar, sinovial y absceso cutáneo, que también pueden servir para controlar el foco de infección.

Conclusiones

El uso de POCUS en el manejo inicial de los procesos infecciosos se posiciona como una herramienta complementaria a la exploración física que la mejora con respecto a cuando se realiza una exploración física acompañada de las pruebas diagnósticas habituales. En primer lugar permite conseguir un diagnóstico precoz de localización del foco de infección y facilita la toma de muestras para análisis bioquímico y microbiológico del mismo. En segundo lugar POCUS va a permitir controlar el foco facilitando o dirigiendo el drenaje del mismo, y optimizar el tratamiento de soporte y antimicrobiano. Realizado por personal adecuadamente entrenado la valoración de POCUS en la sepsis puede realizarse en 10-15 minutos. De esta manera POCUS puede facilitar la realización de los cinco pasos recomendados por la *Sepsis Surviving Campaign* en la primera hora de identificación de la sepsis para mejorar su pronóstico. Como gran limitación de POCUS en esta área, debemos destacar que su precisión requiere una serie de habilidades avanzadas y la aplicación de protocolos de actuación específicos que precisan un tiempo de aprendizaje.

PUNTOS CLAVE

Rapidez y precisión

El manejo de la sepsis precisa rapidez y precisión para mejorar el pronóstico.

La ecografía a pie de cama permite realizar un diagnóstico precoz certero en la sepsis.

La aplicación de protocolos secuenciales de POCUS en la sepsis puede realizarse en unos 10-15 minutos.

Más que diagnóstico

La ecografía a pie de cama ayuda a optimizar los tratamientos dirigidos al control del foco y guiar la resucitación.

Precisa formación específica

Es necesario un entrenamiento en ecografía multiórgano en sepsis para poder aplicarla en la práctica clínica.

Referencias

1. Levy MM, Evans LE, Rhodes A. The Surviving Sepsis Campaign Bundle: 2018 Update. *Crit Care Med*. 2018 Jun;46(6):997-1000.
2. Narula J, Chandrashekhar Y, Braunwald E. Time to Add a Fifth Pillar to Bedside Physical Examination: Inspection, Palpation, Percussion, Auscultation, and Insonation. *JAMA Cardiol*. 2018 Apr 1;3(4):346.
3. Cortellaro F, Ferrari L, Molteni F, Aseni P, Velati M, Guarnieri L, et al. Accuracy of point of care ultrasound to identify the source of infection in septic patients: a prospective study. *Intern Emerg Med*. 2017 Apr;12(3):371-8.
4. Bugg CW, Berona K. Point-of-Care Ultrasound Diagnosis of Left-Sided Endocarditis. *West J Emerg Med*. 2016 May;17(3):383.
5. Chavez MA, Shams N, Ellington LE, Naithani N, Gilman RH, Steinhoff MC, et al. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. *Respir Res*. 2014 Apr 23;15:50.
6. Summers SM, Scruggs W, Menchine MD, Lahham S, Anderson C, Amr O, et al. A prospective evaluation of emergency department bedside ultrasonography for the detection of acute cholecystitis. *Ann Emerg Med*. 2010 Aug;56(2):114-22.
7. Carroll PJ, Gibson D, El-Faedy O, Dunne C, Coffey C, Hannigan A, et al. Surgeon-performed ultrasound at the bedside for the detection of appendicitis and gallstones: systematic review and meta-analysis. *Am J Surg*. 2013 Jan;205(1):102-8.
8. Abboud ME, Frasure SE, Stone MB. Ultrasound diagnosis of diverticulitis. *World J Emerg Med*. 2016;7(1):74-6.
9. Chen K-C, Hung S-W, Seow V-K, Chong C-F, Wang T-L, Li Y-C, et al. The role of emergency ultrasound for evaluating acute pyelonephritis in the ED. *Am J Emerg Med*. 2011 Sep;29(7):721-4.

10. Subramaniam S, Bober J, Chao J, Zehtabchi S. Point-of-care Ultrasound for Diagnosis of Abscess in Skin and Soft Tissue Infections. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2016;23(11):1298-306.
11. Liu RB, Donroe JH, McNamara RL, Forman HP, Moore CL. The Practice and Implications of Finding Fluid During Point-of-Care Ultrasonography: A Review. *JAMA Intern Med*. 2017 Dec 1;177(12):1818.
12. Mercaldi CJ, Lanes SF. Ultrasound guidance decreases complications and improves the cost of care among patients undergoing thoracentesis and paracentesis. *Chest*. 2013 Feb 1;143(2):532-8.
13. Soni NJ, Franco-Sadud R, Schnobrich D, Dancel R, Tierney DM, Salame G, et al. Ultrasound guidance for lumbar puncture. *Neurol Clin Pract*. 2016 Aug;6(4):358-68.
14. Peris A, Tutino L, Cianchi G, Gensini G. Ultrasound Guidance for Pleural-Catheter Placement. *N Engl J Med*. 2018 Apr 5;378(14):e19.
15. Nazeer SR, Dewbre H, Miller AH. Ultrasound-assisted paracentesis performed by emergency physicians vs the traditional technique: a prospective, randomized study. *Am J Emerg Med*. 2005 May;23(3):363-7.
16. Greenlund LJS, Ward WJ. Use of Ultrasound by Internists to Improve Diagnostic Small Joint Aspiration. *Am J Med*. 2017;130(2):234-6.
17. Perera P, Mailhot T, Riley D, Mandavia D. The RUSH exam: Rapid Ultrasound in SHock in the evaluation of the critically ill. *Emerg Med Clin North Am*. 2010 Feb;28(1):29-56, vii.
18. Bentzer P, Griesdale DE, Boyd J, MacLean K, Sirounis D, Ayas NT. Will This Hemodynamically Unstable Patient Respond to a Bolus of Intravenous Fluids? *JAMA*. 2016 Sep 27;316(12):1298-309.
19. Blanco P, Aguiar FM, Blaivas M. Rapid Ultrasound in Shock (RUSH) Velocity-Time Integral: A Proposal to Expand the RUSH Protocol. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med*. 2015 Sep;34(9):1691-700.
20. Alonso JV, Turpie J, Farhad I, Ruffino G. Protocols for Point-of-Care-Ultrasound (POCUS) in a Patient with Sepsis; An Algorithmic Approach. *Bull Emerg Trauma*. 2019 Jan;7(1):67-71.

Imagen del semestre

Varón de 88 años con disnea y anasarca

Jon Ortiz Carrera

Servicio de Medicina Interna

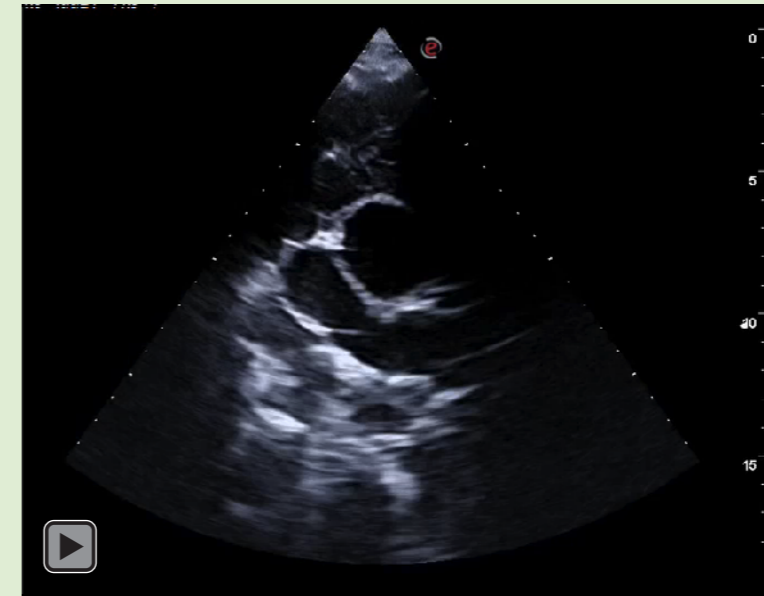
Hospital Universitario La Fé. Valencia

Varón de 88 años, hipertenso desde hace más de 50 años, sin otros antecedentes de interés. Ingresa en Medicina Interna con el diagnóstico de anasarca secundaria a probable debut de insuficiencia cardíaca.

Sus hijas cuentan que la edematización ha sido progresiva en los últimos 15 días, comenzando por miembros inferiores, después abdomen y finalmente acuden a Urgencias por aparición de disnea en reposo. En los últimos meses, el paciente se había ido deteriorando y actualmente hacía vida cama-sillón.

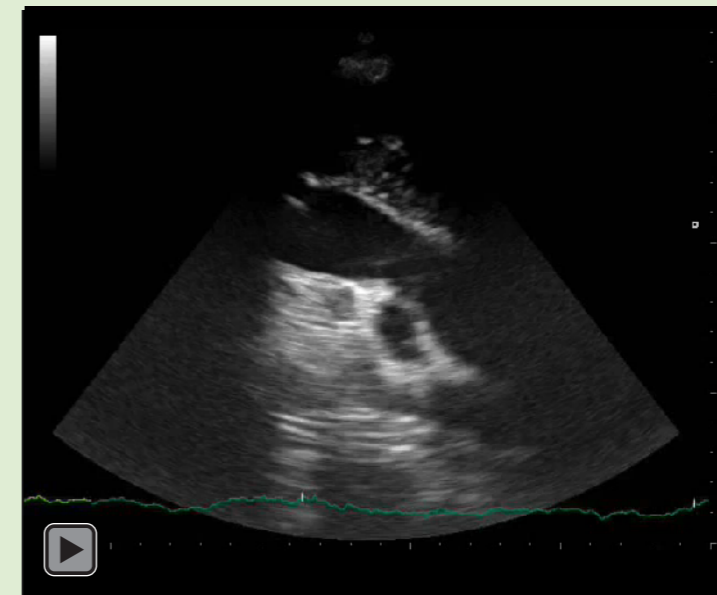
Analíticamente, destaca una NT-proBNP de 366 pg/mL, un perfil hepático normal y un filtrado glomerular estimado de 62 mL/min/m². El perfil tiroideo fue normal. Proteinuria 24 horas: 520 mg. La hemostasia era normal y no había elevación de PCR ni de leucocitos.

Figura 1: Planos paraesternal eje largo y subxifoideo



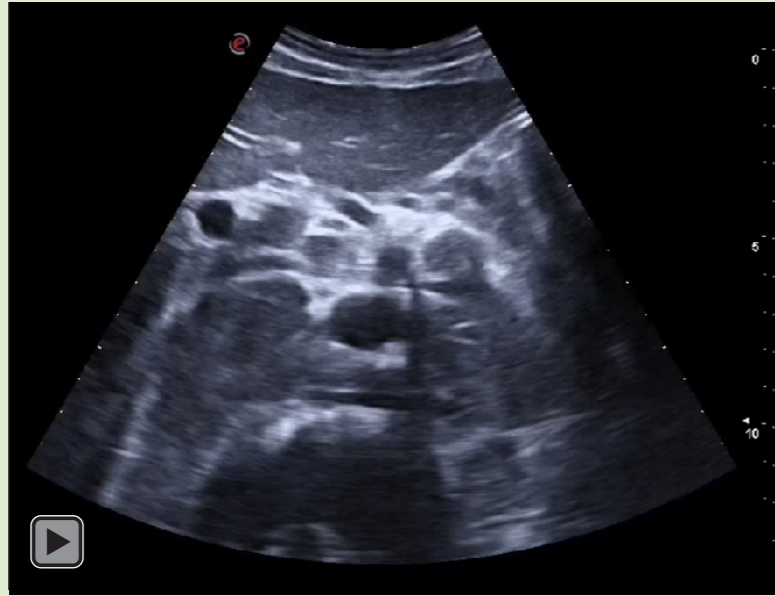
Nota: Las ventanas paraesternal y apical del paciente eran muy limitada, por lo que el plano paraesternal es muy alto y se visualizan mejor las cavidades derechas que las izquierdas.

Figura 2: Plano supraesternal



Nota: Realizado 5 cm por encima del plano anterior y en el que se puede ver bien delimitada la aorta torácica

Figura 3: Planos abdominales



Nota: Primero transversal a nivel de epigastrio y posteriormente longitudinal a nivel de vena cava inferior y después transversal en epigastrio a diferentes niveles

Descripción ecográfica

En la ecocardiografía se objetiva una masa en mediastino anterior (anterior a cavidades derechas proyección paraesternal “alta” de la figura 1 y anterior al cayado aórtico en la figura 2. En la ecografía abdominal se observa otra masa retroperitoneal que impronta en vena cava inferior provocando una compresión extrínseca que estaría contribuyendo a los edemas periféricos. Además, en la figura 1, proyección subxifoidea, se observa un derrame pleural (no pericárdico) que contribuiría a la disnea del paciente.

Resolución

Se solicitó un TC en el que se objetivaron “grandes masas mediastínicas y retroperitoneal compatibles con grandes conglomerados nodales en contexto de linfoma, con englobamiento y estenosis no oclusiva de ambas venas cava” (Figura 4). En la ecocardiografía reglada se describía una disfunción diastólica grado I, con una FEVI conservada y sin valvulopatías significativas además de la masa mediastínica.

Considerando el perfil del paciente, se decide conjuntamente con la familia y Hematología tratar con prednisona a dosis medias y ciclofosfamida oral a dosis bajas sin realizar estudio histológico. Fue dado de alta con soporte de Hospitalización a Domicilio por el deterioro funcional en los últimos meses. Aunque presentó mejoría sintomática inicial, finalmente desarrolló un deterioro rápidamente progresivo y falleció 5 semanas después del alta.

Figura 3: TAC de tórax y abdomen

