



## TÍTULO

UTILIDAD DE UN ECÓGRAFO DE BOLSILLO EN EL TRABAJO  
DIARIO DE UN URGENCIÓLOGO CLÍNICO EN MEDIO  
HOSPITALARIO

## AUTOR

M<sup>a</sup> Dolores Biedma Martín

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2020

Tutor Juan Gómez Salgado  
Curso *Máster Universitario en Ecografía Clínica (2018/19)*  
© M<sup>a</sup> Dolores Biedma Martín  
© De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía  
Fecha 2019  
documento



## Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadore (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
- *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
- *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

## TRABAJO FIN DE MÁSTER

### UTILIDAD DE UN ECÓGRAFO DE BOLSILLO EN EL TRABAJO DIARIO DE UN URGENCIÓLOGO CLÍNICO EN MEDIO HOSPITALARIO.

**Coordinador docente TFM:** Juan Gómez Salgado

Profesorado: Carlos Ruíz Frutos, Máximo Bernabeu Wittel, Luis M. Beltrán Romero y todo el profesorado del Máster

**M<sup>a</sup> Dolores Biedma Martín**

Huelva, Junio 2019.

## **ÍNDICE:**

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>pág. 4</b>
<b>2. MATERIAL Y MÉTODO.....</b>	<b>pág. 7</b>
2.1. Diseño	
2.2. Ámbito de estudio y muestra	
2.3. Metodología de trabajo.	
2.4. Material	
<b>3. HALLAZGOS RELEVANTES ENCONTRADOS.....</b>	<b>pág. 8</b>
3.1. Aneurisma de aorta.	
3.2. Patología renal:	
3.2.1 Hidronefrosis. Caso clínico 3.	
3.2.2. Nefrocalcinosis. Caso clínico 4.	
3.3. Masa renal. Caso clínico 5.	
3.3. Laceración hepática.	
3.4. Laceración esplénica.	
3.5. Gas portal / gas en cavidades cardíacas derechas. A propósito de un caso.	
3.6. Ecografía clínica multiórgano en la disnea: A propósito de un caso.	
3.6.1 Ecografía clínica en diagnóstico de LOEs parénquima hepático	
3.6.2. Ecografía clínica en la TVP	
3.6.3. Ecografía clínica en el TEP	
3.6.4. Ecografía clínica en la RCP.	
3.7. Ecografía clínica multiórgano en valoración inicial del Shock	
3.7.1 Shock hipovolémico. Caso clínico.	
3.7.2. Shock obstructivo. Caso clínico.	
3.7.3 Shock cardiogénico. Caso clínico.	
3.7.4 Shock distributivo. Caso clínico.	
3.7.5 Shock mixto. Caso clínico.	
3.8. Otros hallazgos encontrados mediante pocket ultrasound en la valoración inicial del Ictus agudo.	

3.9. Hallazgo inesperado en la valoración abdominal: Latido fetal.

<b>4. DESARROLLO Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>pág. 37</b>
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>pág. 38</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>pág. 40</b>
<b>7. ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>pág. 43</b>
<b>8. ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>pág. 43</b>
<b>9. ÍNDICE DE IMÁGENES.....</b>	<b>pág. 43</b>
<b>10: ÍNDICE DE VIDEOS.....</b>	<b>pág. 44</b>

## 1. INTRODUCCIÓN.

Con el desarrollo tecnológico de forma paralela al de las distintas especialidades médicas se ha hecho posible, entre infinitas posibilidades, la existencia de buenos equipos de Ecografía portátiles e incluso de bolsillo, que pueden acercarse a los especialistas allí donde estén, propiciando que esta herramienta sea casi insustituible como extensión de la valoración del paciente, en muchas ocasiones desde su inicio.

En medicina de Emergencias/urgencias no es distinta la situación, cada vez se impone más el hecho de que todos los médicos que atienden pacientes urgentes y en situaciones de emergencias dispongan de la formación suficiente para extender la exploración física del paciente en el mismo punto de atención mediante ecográfica realizada a pie de cama. Es lo que actualmente se denomina "point of care". Numerosos estudios hablan a favor de que cuando la información clínica y ecográfica se obtienen a través de las mismas manos con la formación adecuada, la eficacia diagnóstica y la prontitud en el inicio del tratamiento incrementa notablemente los resultados positivos.

Ya desde 1988, Mayron et al. recomiendan que los Urgenciólogos de los Hospitales EEUU se formen en ecocardiografía. En 1996, se acuña el acrónimo FAST (Focused Abdominal Sonography for Trauma) focalizando esta técnica a la presencia o no de líquido libre intrabdominal en el paciente politraumatizado grave. En el 2001, el American College of Emergency ultrasound publica la primera guía para la aplicación de la ecografía de emergencias, resaltando la necesidad del manejo de esta técnica como parte del entrenamiento en los médicos de emergencias.

Actualmente, distintas Sociedad científicas intentan sistematizar la acreditación en formación ecográfica. ( **Tabla 1.**)

### EUROPEAN FEDERATION OF SOCIETIES FOR US IN MEDICINE AND BIOLOGY

- **Nivel 1:**
  - Curso básico y avanzado.
  - 300 exploraciones durante 6 meses bajo supervisión (por un médico de nivel 2)
  - Registro "Log book".
  - Examen teórico-práctico al final del entrenamiento que asegure la competencia en cada área

DEFINEN LAS COMPETENCIAS PARA CADA NIVEL

- **Nivel 2:** 1 año desde el nivel 1
  - Mínimo 500 exploraciones por año
  - 300 procedimientos invasivos bajo supervisión
  - Examen al final
- **Nivel 3:** "experto", la mayor parte del tiempo realizando ecografía, enseñando o investigando en ésta materia.

**Tabla 1. Obtenido de:**<http://www.efsumb.org/blog/>

Existen distintos niveles de Acreditación según el American College of Emergency Medicine (Tabla 2.), la European federation of societies of US in Medicine and biology y la Canadian Emergency US Society.

## AMERICAN COLLEGE OF EMERGENCY PHYSICIANS

- **Acreditación:**
  - A nivel de cada Departamento de urgencias, renovable cada 2 años.
- **Educación continuada:**
  - Revisión de la calidad de las exploraciones de forma continua en cada departamento.
  - Al menos 10 horas cada 2 años de formación: conferencias, educación on line, investigación, revisión de imágenes, lectura de textos y artículos, casos.

Tabla 2. Tomado de: <https://www.acep.org/>

Estos intentos de sistematizar la acreditación en formación ecográfica son un reflejo de cuánto queda por andar en la incorporación del estudio de la Ecografía clínica dentro de los planes de formación de las diferentes especialidades médicas, habiendo comenzando a dar los primeros pasos en nuestro país en este sentido de la mano de sociedades científicas como la SEMES ( Sociedad Española de Medicina de Emergencias) <sup>(29)</sup> , SEMI ( Sociedad Española de Medicina Interna) y SEMICYUC ( Sociedad Española de Medicina intensiva y Unidades Coronarias) que recientemente han publicado guías de formación y acreditación en Ecografía, estableciendo claramente los requisitos para la acreditación en los distintos niveles de formación ecográfica.

La **SEMES**, ha creado un Plan de formación en ecografía clínica para médicos de urgencias y emergencias <sup>(29)</sup> con los siguientes objetivos:

1- Implantar en la práctica asistencial de los Servicios de Urgencias y Equipos de Emergencias la realización de la ecografía como técnica de ayuda al diagnóstico en la atención inicial al paciente en aquellos casos que lo requieran. Los objetivos de la formación serían:

- Exploración básica del corazón: encaminada a la valoración de datos elementales sobre contractilidad general (no segmentaria), la existencia de líquido pericárdico en el contexto del paciente traumatizado y/o en el paciente en estado de shock para valorar su origen cardiogénico, la valoración de signos de insuficiencia cardíaca, el aumento de cavidades en VD como signo de sobrecarga ventricular derecha.
- Exploración básica del abdomen: para el reconocimiento de estructuras normales, la búsqueda de líquido libre intraperitoneal, patología obstructiva renal, vesicular, globo vesical, aneurisma de aorta y su aplicación práctica.
- Exploración torácica: para localización de derrame pleural, diagnóstico rápido de neumotórax y diagnóstico diferencial de la disnea.
- Exploración vascular para diferenciación de vasos venosos y arteriales, canalización eco-guiada de vías venosas centrales, vías venosas periféricas difíciles y despistaje rápido de trombosis/isquemia arterial/venosa.
- Realización del Protocolo F.A.S.T. para la búsqueda sistemática, rápida y fiable de líquido libre abdominal en el contexto del traumatismo contuso abdominal.

2- Promover y desarrollar la implantación de un sistema de enseñanza teórica y práctica de la ecografía, que pueda alcanzar al mayor número posible de los profesionales del ámbito de las Urgencias y Emergencias mediante el desarrollo de programas específicos de carácter fundamentalmente práctico, de manera que permita

la traslación rápida de los conocimientos aprendidos a la práctica asistencial para, con el tiempo y la realización supervisada de ecografía, adquirir la experiencia necesaria y asegurar la calidad de las exploraciones.

La **SEMICYUC**, así mismo, crea y publica en el 2013 el primer documento de consenso para la formación de Ecografía en Medicina Intensiva <sup>(30)</sup>.

La **SEMI** por su parte crea un Grupo de trabajo de Ecografía a nivel Nacional <sup>(31)</sup> que comenzó su andadura en el 2011, con el espíritu de estimular el interés en este campo y contribuir a la formación de los distintos profesionales en esta especialidad. Así mismo, crean en el 2016 lo que denomina "Newsletter" <sup>(32)</sup> en el que se aportan revisiones de los artículos más recientes que apoyan y avalan la utilidad de la ecografía clínica para el Internista.

Aún queda pendiente dar cobertura legal mediante acreditación de las unidades formativas, cursos y niveles de capacitación adquirido.

### **OBJETIVOS DEL TRABAJO:**

- Realizar una revisión bibliográfica sobre la pertinencia de la utilización de la ecografía de bolsillo en medicina de Urgencia y emergencia hospitalaria como extensión de la exploración clínica.
- Presentar la experiencia personal tras el primer año de utilización de un ecógrafo de bolsillo en un Servicio de urgencias hospitalario: Serie de casos clínicos en los que los hallazgos ecográficos aportados por este tipo de ecógrafos fueron determinantes para la toma de decisiones desde el Servicio de urgencias.

### **Pregunta PICO**

**P:** Paciente crítico/urgente

**I:** Ecografía de bolsillo realizada por un Clínico

**C:** Ecografía convencional, "radiológica", realizada por Radiólogo de guardia.

**O:** Uso en un Servicio de urgencias hospitalario.



## 2. MATERIAL Y MÉTODO.

### 2.1 Diseño.

Se realiza búsqueda bibliográfica sobre la evidencia actual de la pertinencia o no de incorporar la ecografía de bolsillo como extensión de la exploración clínica en los departamentos de urgencias y emergencias.

Descripción ecográfica de los hallazgos tras el primer año de aplicación de la ecografía de bolsillo en un Servicio de Urgencias Hospitalario.

### 2.2. Ámbito de estudio y muestra.

Imágenes ecográficas mostradas en los casos clínicos fueron obtenidas de pacientes atendidos durante mi jornada laboral como médico adjunto del Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias en un Hospital General.  
Búsqueda bibliográfica.

### 2.3. Metodología de trabajo.

Se realiza búsqueda bibliográfica a través de Up to date, Medline, Embase, Best evidence, Cochrane utilizando las **Palabras clave (Mesh/Decs): Pocket ultrasound, point of care, portable handheld scanners, critical ill, emergency medicine settings, Extended-FAST, politraumatism patient.** en búsqueda de los estudios, recomendaciones y posibilidades actuales en relación a la utilidad de la ecografía portátil , en concreto de bolsillo, en la Medicina de urgencias/emergencia.

### 2.4. Material.

Descripción del Ecógrafo utilizado en los casos clínicos que se muestran en este trabajo en el Servicio de Urgencias de un Hospital General:

El ecógrafo de bolsillo empleado para la realización de este trabajo es el V-Scan dual probe® ( General Electric Healthcare), de dimensiones 135 x 73 x 28 mm, con doble sonda que integra transductores lineal y sectorial de 1.7 y 3.8MHz y peso de 390 gr ( **Figura 1**)

El ecógrafo permite visualizar la imagen en un campo de visión de hasta 75 grados y una profundidad máxima de 25 cm y visualizar el flujo sanguíneo con doppler color sobre la imagen en un ángulo de 30 grados. El tiempo que precisa para estar operativo desde su encendido son 30 segundos.

La pantalla mide 8.7 cm e incluye una regla con marcas cada 10 mm, que varía según la profundidad del campo. El equipo dispone de la opción de medir en tiempo real la distancia entre dos puntos mediante un calibrador electrónico y almacenar imágenes fijas y pequeños videos en una tarjeta micro SD en formatos genéricos:jpg para imágenes y mpg para videos. Además dispone de un software que permite exportar las imágenes a un PC y realizar medidas más complejas.



**Figura 1.** Vscan Dual Probe.

Tomado de: [http://www3.gehealthcare.es/es-es/productos/categorias/ultrasonidos/vscan\\_family/](http://www3.gehealthcare.es/es-es/productos/categorias/ultrasonidos/vscan_family/)

### 3. HALLAZGOS RELEVANTES ENCONTRADOS MEDIANTE POCKET ULTRA-SOUND.

#### 3.1. ANEURISMA DE AORTA

Se denomina aneurisma de la aorta abdominal (AAA) a la dilatación de la aorta infrarrenal  $\geq 3$  cm de diámetro. Su incidencia va en aumento principalmente por el envejecimiento de la población, y afecta a un 1,5-2% de los adultos, al 6-7% de los mayores de 60 años y hasta a un 12% de los mayores de 80 años.

El 75% de los AAA se relacionan con la aterosclerosis; sus principales factores de riesgo son la edad superior a 60 años, el tabaquismo, la hipertensión (HTA), el sexo masculino, la existencia de familiares de primer grado intervenidos o fallecidos por AAA y la presencia de enfermedad aterosclerótica coronaria, periférica o cerebrovascular.

Un 75% de los AAA son asintomáticos y un hallazgo casual en pruebas de imagen. Sin embargo, la complicación más temible es su rotura, que está directamente relacionada con el tamaño y es especialmente frecuente en los AAA  $\geq 5,5$  cm, ya que conlleva una mortalidad prehospitalaria del 60% y mortalidad hospitalaria de los intervenidos de urgencia del 40-70%, con lo que la mortalidad total es de un 85-90%. Esta mortalidad supone un 1-2% de todas las muertes del mundo occidental y la décima causa de muerte de los mayores de 55 años en Estados Unidos. El diagnóstico precoz del AAA y la cirugía reparadora electiva pueden disminuir su morbimortalidad al evitar la rotura; sin embargo, el cribado del AAA en la población general no resulta coste-efectivo, por lo que las principales sociedades científicas recomiendan realizar ecografía abdominal a los varones de 65-75 años fumadores o ex fumadores.

##### 3.1.1. Caso clínico 1:

Varón de 76 años de edad con antecedentes personales de Diabetes mellitus, Hipertensión arterial, hipertrofia benigna de próstata (HBP), EPOC y ex fumador desde hace 15 años que es atendido en consulta del Servicio de Urgencias de nuestro hospital por dolor lumbar, de características mecánicas, que se relacionaba con los movimientos y con los cambios en la postura, sin irradiación, de aparición reciente en los últimos días/semanas. La exploración física no reveló la presencia de zonas especialmente sensibles a la palpación y no se objetivaron lesiones en la piel de la región señalada por el dolor. Tampoco se observaron signos de afectación radicular en la exploración. La radiografía de columna mostró signos degenerativos de la columna lumbar en L4-L5 y una imagen de calcificación lineal que dibujaba un contorno redondeado, anterior a la columna. Se realiza ecografía clínica en consulta revelando una aorta de  $6,55 \times 5,3$  cm (Imagen 1.) de diámetro exterior con trombo intramural y luz interna verdadera de 1,52 en su diámetro inferior y 2,93 en su diámetro mayor. El paciente fue valorado de urgencias por el Servicio de cirugía vascular quien tras solicitar Angio-TC urgente y descartar rotura aguda indica ingreso hospitalario para cirugía electiva durante el ingreso. Tras colocación de prótesis endovascular el paciente fue dado de alta sin incidencias salvo leve insuficiencia renal aguda en probable relación con la utilización de contraste yodado iv que posteriormente se resolvió.

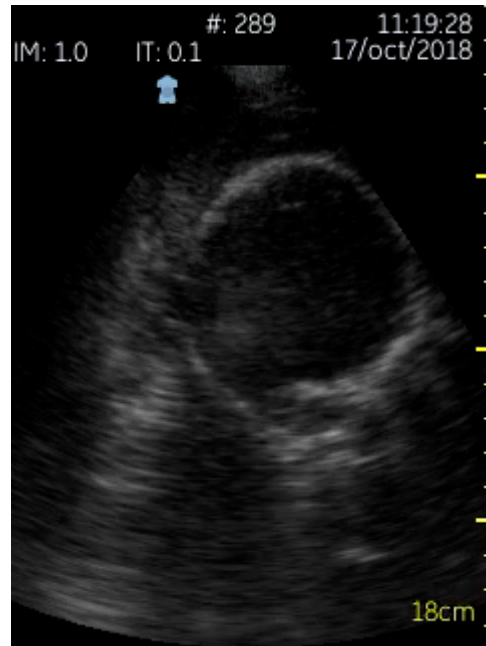


(Imagen 1.) Corte longitudinal Ao. abdominal aneurismática trombosada. Elaboración propia.

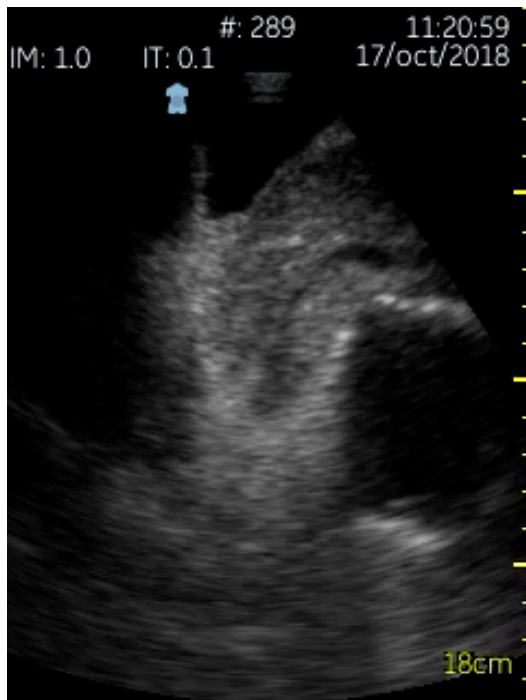
### 3.1.2. Caso clínico 2:

Varón de 83 años con excelente calidad de vida para su edad, con antecedentes de Hipertensión arterial y exfumador desde hacía doce años, sin ingresos hospitalarios previos, es trasladado por el Equipo de Emergencias 061 a la Sala de Emergencias de nuestro hospital por dolor abdominal brusco, tenebrante, sin antecedentes previos de dolor abdominal con cuadro de hipotensión severa e intenso cortejo vegetativo acompañante, sin exteriorización de sangrado alguno, sin dolor torácico asociado sin déficit neurológico focal pero sí bradipsiquia y tendencia al sueño.

En sala de Emergencia se constata hipotensión severa, taquicardia sinusal, ausencia de trabajo respiratorio y se realiza Gasometría venosa de forma urgente evidenciándose una Hemoglobina de 10mg/dl, iones y glucemia normales, láctico muy elevado y Acidosis metabólica.. Ante estos hallazgos se realiza Ecografía clínica en consulta de Emergencias y se evidencia ( video 1.) la presencia de aneurisma abdominal de gran tamaño con discontinuidad de la capa cálcica de la pared externa, líquido libre intrabdominal en cantidad moderada con imagen hiperecogénica



**Video 1.** Corte transversal Ao abdominal aneurismática 7.5 cm. Elaboración propia.



**(Video 2.)** Corte longitudinal línea media clavicolar, sobre hipocondrio derecho. Elaboración propia.

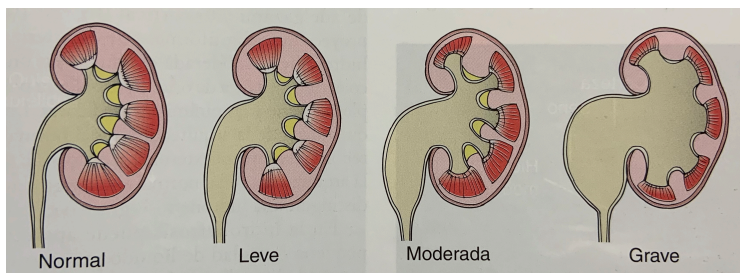
heterogénea periaórtica correspondiente a sangre libre en distintas fases de coagulación (Video 2.). Se descarta en la misma sala la presencia de derrame pericárdico, pleural, neumotórax así como FEVI inferior al 40% mediante ecografía clínica multiórgano por lo que se decide, dados estos hallazgos, tratar al paciente como un Shock hemorrágico por rotura de aneurisma abdominal no conocido previamente a pesar de evidenciar Hb por encima del teórico rango transfusional. Se inicia transfusión en la misma sala de emergencias de dos concentrados de hematíes sin cruzar cero negativo, se solicita protocolo transfusión (Video 1.) masiva, preoperatorio urgente y se contacta con cirugía vascular. Solicitan la realización de Angio-TC aorta confirmándose rotura aneurismática de aorta abdominal que disecciona las arterias renales y se bifurca hacia ambas iliacas. En la sala de Emergencias se informa a la familia del hallazgo y del infausto pronóstico. El paciente ingresa en UCI falleciendo 23h después.

### 3.2. PATOLOGÍA RENAL:

#### 3.2.1 HIDRONEFROSIS

El término hidronefrosis significa distensión de la pelvis y cálices renales por la acumulación de orina por obstrucción a la salida de la misma. Inicialmente este término se reservaba a las obstrucciones de origen congénito, sin embargo, el término se ha generalizado o inapropiadamente a las obstrucciones secundarias o adquiridas, cuya verdadera denominación correspondería a pielocaliectasia o ureteropielocaliectasia, dependiendo del nivel de la obstrucción.

La mayoría de los algoritmos incorporan el grado de hidronefrosis en una vía de toma de decisiones clínicas. (Figura 2)



**Figura 2.** Grados de afectación en la hidronefrosis.

Tomado de: Nilan J. Sini. Ecografía a pie de cama. Elsevier. Pág157.

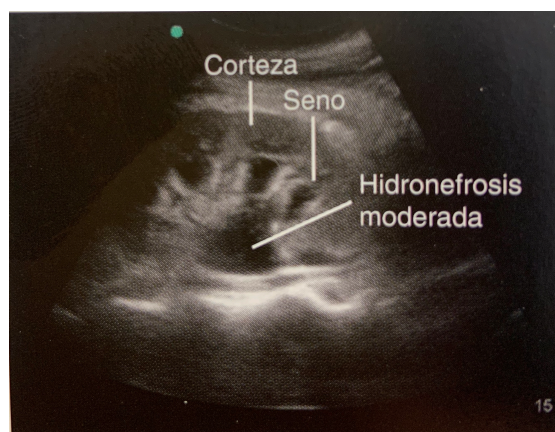
En la hidronefrosis leve ( imagen 2.) existe un aumento de tamaño de los cálices, por lo que el seno renal se vuelve anecoico por su dilatación central, con conservación de las papilas renales. El grado de dilatación de la pelvis no es lo que la distingue de la hidronefrosis moderada sino el hecho de conservar la arquitectura de las pirámides medulares.



**Imagen 2.** Corte longitudinal renal. Hidronefrosis leve.

Tomado de: Nilan J. Sini. Ecografía a pie de cama. Elsevier. Pág158

En la hidronefrosis moderada (**imagen 3.**) existe redondeamiento de los cálices, obliteración de las papilas renales y amputación de las pirámides medulares, recordando el típico aspecto en garra de oso de la hidronefrosis moderada. Una corteza externa conservada distingue una hidronefrosis moderada de una grave.



**Imagen 3.** Corte longitudinal renal. Hidronefrosis moderada. Tomado de: Nilan J. Sini. Ecografía a pie de cama. Elsevier. Pág158.

En la hidronefrosis grave ( **imagen 4.**) se observa balonización de los cálices con grados variables de adelgazamiento cortical.

Las proyecciones digitiformes que caracterizan a la hidronefrosis moderada confluyen creando una gran colección anecoica que oblitera totalmente el seno y las pirámides medulares. Existe distorsión total de la arquitectura renal y este es el dato clave para distinguir la gravedad de la hidronefrosis. En la hidronefrosis puede observarse una pequeña cantidad de líquido perirrenal por la rotura de los cálices renales y la consiguiente extravasación urinaria.



**Imagen 4.** Corte longitudinal renal. Hidronefrosis grave. Tomado de: Nilan J. Sini. Ecografía a pie de cama. Elsevier. Pág157

### Caso clínico 3.

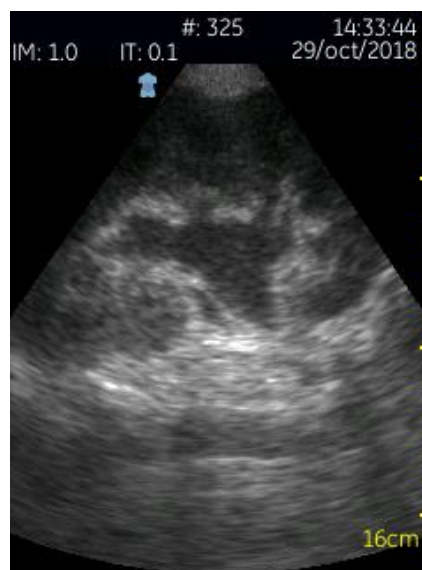
Paciente de 34 años de edad que acude al Servicio de urgencias por dolor abdominal severo de una hora de evolución irradiado a la zona lumbar. No antecedentes previos de patología alguna.

A su llegada se encuentra pálido, mucosas normales, sudoroso, inquietud llamativa, muy afectado por el dolor, afebril, normotenso. Abdomen no distendido, timpánico, no permitiendo la exploración profunda por intensa inquietud y falta de colaboración por dolor intenso. No datos clínicos de isquemia en miembros inferiores.

Se realiza ecografía clínica en consulta de Emergencias descartándose líquido libre, visualizándose grandes vasos no dilatados y el siguiente hallazgo renal ( **Imagen 5**) que orienta definitivamente el diagnóstico inicial.

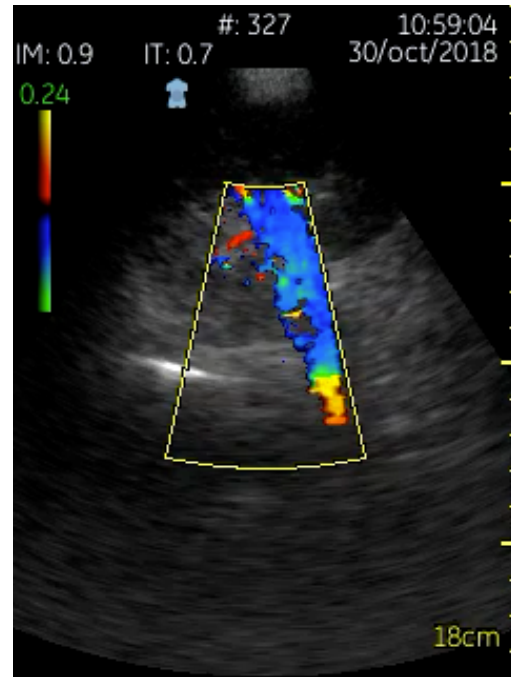
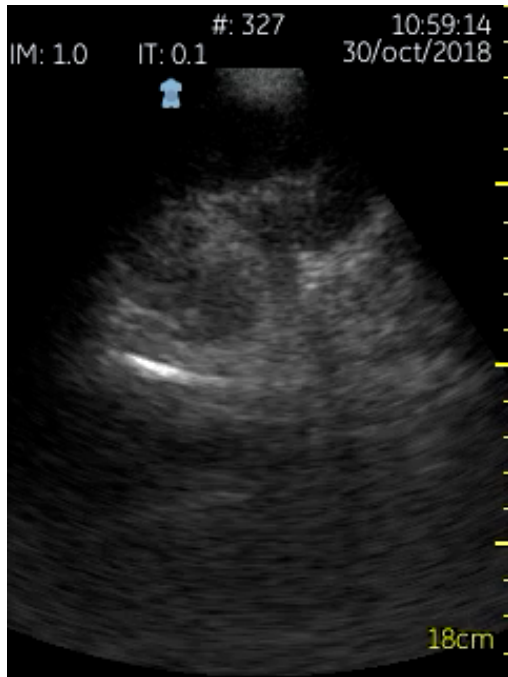
En la **imagen 5.** se observa un corte longitudinal del riñón izq, en el que se muestra un seno renal anecoico con aumento del tamaño de los cálices renales con cierta amputación de las pirámides medulares en algunas zonas. Mantiene buena diferenciación corticomedular con cortical no adelgazada ni balonización de los cálices renales

Existía gran interposición de gas que impedía ver la existencia o no de uréter dilatado. El riñón contralateral presentaba aspecto normal. El resultado del sedimento urinario mostró microhematuria y abundantes cristales de Oxalato cálcico.



**Imagen 5.** Corte longitudinal renal. Hidronefrosis moderada. Elaboración propia.

Mediante doppler podemos distinguir falsas hidronefrosis como se observa en los **videos 5a y 5b.**



**Videos 5a y 5b respectivamente.** Se visualizan los vasos renales. Elaboración propia.

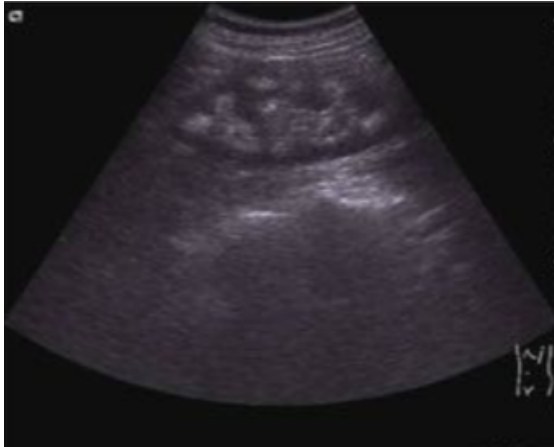
### 3.2.2. NEFROCALCINOSIS

La nefrocalcinosis se define como el depósito de calcio en el parénquima renal diferenciándose dos tipos en función del lugar anatómico que se ve más afectado: medular o cortical renal. La medular es mucho más frecuente, ascendiendo al 95% de los casos y pueden atribuirse a todas estas causas: (Tabla 3.)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síndrome de Cushing</li> <li>• Hiperparatiroidismo</li> <li>• Hipo o hipertiroidismo</li> <li>• Hipofosfatasa</li> <li>• Hipercalcemia idiopática</li> <li>• Hipervitaminosis D</li> <li>• Pielonefritis crónica</li> <li>• Espongiosis medular renal</li> <li>• Síndrome de Bartter</li> <li>• Enfermedad de Wilson</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidosis tubular renal</li> <li>• Hiperoxaluria renal</li> <li>• TBC renal</li> <li>• Anemia células falciformes</li> <li>• Sarcoidosis</li> <li>• Enfermedad maligna</li> <li>• Metástasis óseas</li> <li>• Hipercalcemia tumoral</li> <li>• Administración de Acetazolamida</li> <li>• Nefrotoxicidad por fármacos.</li> </ul>
--	---

**Tabla 3.** Etiología nefrocalcinosis medular. Elaboración propia.

En la afectación medular los depósitos se localizan en las pirámides, generalmente en las papilas renales. Ecográficamente se observa desde halos hiperecogénicos en el borde de las pirámides a aumento difuso de la ecogenicidad medular, acompañada o no de sombra acústica posterior. ( Imagen 6.)



**Imagen 6.** Nefrocalcinosis medular) Tomado de: Mariola Gutierrez Gallardo et al. Ecografía en el diagnóstico de la nefrocalcinosis.



**Imagen 7.** Nefrocalcinosis cortical). Tomado de: Mariola Gutierrez Gallardo et al. Ecografía en el diagnóstico de la nefrocalcinosis. SERAM.

La afectación cortical se visualiza ecográficamente como calcificaciones lineales o puntiformes con o sin sombra acústica posterior a nivel cortical . ( **Imagen 7**).

Aparece en procesos que cursan con Necrosis cortical renal como la glomerulonefritis crónica o el rechazo crónico de un injerto renal (**Tabla 4**.)

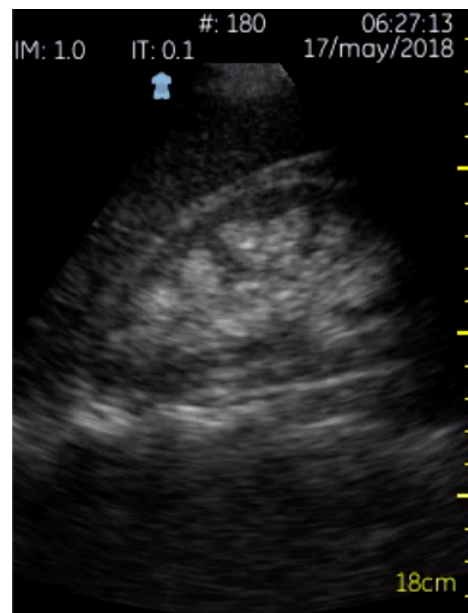
- Glomerulonefritis crónica
- Necrosis cortical aguda
- Síndrome de Alport
- Estados de Hipercalcemia crónica
- Intoxicación por alcohol etílico
- Consumo excesivo de Oxalatos
- Toxicidad por metoxiflurano
- Oxalosis
- Déficit de piridoxina

**Tabla 4.** Etiología nefrocalcinosis cortical. Elaboración propia.

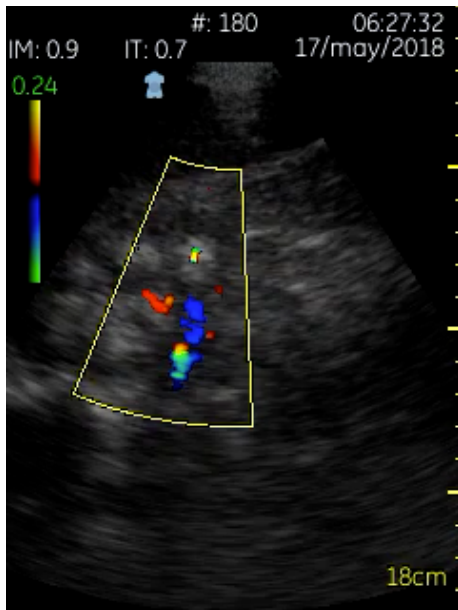
#### Caso clínico 4.

Paciente mujer, de 52 años de edad, sin factores de riesgo cardiovascular, en tratamiento sustitutivo con hormona tiroidea por tiroidectomía total ante el hallazgo de carcinoma folicular de tiroides, con episodios previos de dolor en fosas renales, autolimitados, que fueron diagnosticados en su Centro de Salud de lumbalgia inespecífica, acude ahora a urgencias por dolor en fosa renal derecha, que le recuerda a los episodios previos en sus características pero de intensidad muy superior, Refiere que ahora se irradia hacia vacío del mismo lado e hipogastrio. Urgencia miccional acompañante desde el inicio del cuadro. Refiere orina macroscópica normal. No fiebre.

A la exploración física no se obtiene ningún hallazgo nuevo con respecto a los ya aportados en la Historia clínica. Se solicita estudio de la función renal, analítica básica urgente , sedimento urinario y se realiza ecografía clínica en la consulta como parte de la exploración y se obtienen los siguientes hallazgos patológicos.



**Imagen 8.** Corte longitudinal renal. Nefrocalcinosis medular. Elaboración propia.



**(Video 3).** Corte longitudinal renal. Nefrocalcinosis medular. Doppler color vasos renales. Elaboración propia.

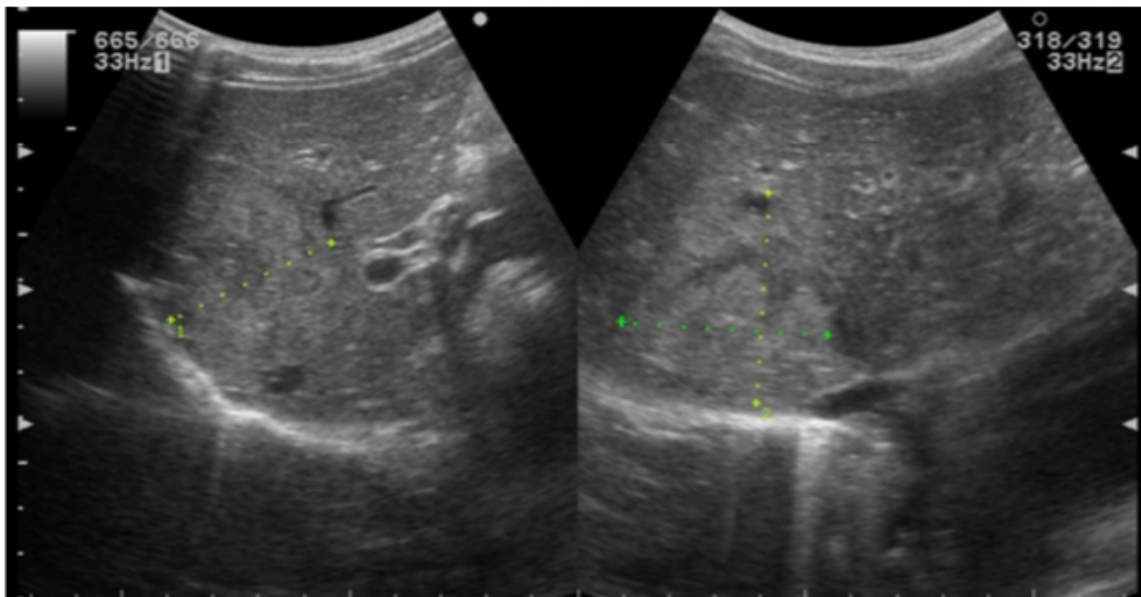
La imagen (**Imagen 8**) en un corte longitudinal renal derecho, muestra un riñón de tamaño normal, bordes lisos, sin líquido peri-renal, con buena diferenciación corticomedular sin datos de uropatía obstructiva pero llama la atención la presencia de una medular renal muy hiperecogénica, de forma generalizada con varias zonas puntiformes en su interior más hiperecogénicas sin sombra acústica posterior compatible con Nefrocalcinosis medular.

En el siguiente video ( video 3) se muestra el parénquima renal antes descrito con señal doppler.

Dados los antecedentes de Neoplasia tiroidea y los hallazgos ecográficos en consulta ( que no se habrían obtenido en el Servicio de urgencias dado que no cumplía criterios para la realización de Ecografía radiológica urgente), se decide derivar a consulta rápida de Medicina interna para descartar causa secundaria de la nefrocalcinosis y/o su relación con la patología oncológica tiroidea previa de la paciente.

### 3.3. LACERACIÓN HEPÁTICA.

Las lesiones hepáticas en pacientes con traumatismos abdominales pueden presentarse hasta en el 22% de los casos. La zona hepática que con mayor frecuencia se ve afectada es el segmento posterior del lóbulo hepático derecho.



**Imagen 9.** Área focal de la ecoestructura heterogenea hepática subfrénica ,de contornos irregulares en paciente politraumatizado compatible con hematoma. Tomado de: A. Segura Grau et al. Ecografía hepática. Lesiones focales y enfermedades difusas. Semergen. 2016;42(5):307-314



Actualmente se ha implantado en la mayoría de los hospitales el protocolo FAST (acrónimo de Focused Abdominal Sonography for Trauma) formando parte de la valoración inicial del paciente politraumatizado, especialmente si se encuentra inestable hemodinámicamente.

El primer objetivo es determinar si un paciente politraumatizado inestable debe su estado de shock a hemoperitoneo, hemopericardio, hemo o neumotórax. Como objetivo ampliado del FAST incluiría la posibilidad de visualizar lesiones viscerales como sangrado intraparenquimatoso, laceraciones y hematomas, valorando la existencia de disrupción de la arquitectura normal, heterogeneidad segmentaria, organomegalia, mala definición del contorno o líquido perivisceral. La presencia de hemoperitoneo traduce una lesión visceral en un 80-90% de los casos. Hay que destacar que posee baja sensibilidad para la detección de alteraciones retroperitoneales (44-90% según las series) así como en la identificación y caracterización de las lesiones viscerales.

### Caso clínico 5.

Paciente que es trasladado al Servicio de urgencias de nuestro Hospital por traumatismo abdominal cerrado secundario a aplastamiento con objeto pesado que impacta sobre hemiabdomen derecho. A su llegada se encuentra estable hemodinámicamente con dolor en tórax inferior derecho a la inspiración y peritonismo llamativo a nivel de hipocondrio derecho. Se realiza ecografía clínica en consulta de emergencias con V-Scan con los siguientes hallazgos:

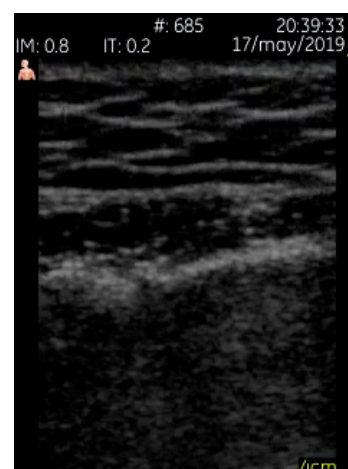
Se realiza valoración del tórax inferior y se observan fracturas de arcos costales anteriores en costilla inferiores derechas. En la **imagen 10** se muestra un de los escalones de la cortical de una de las fracturas costales que presentaba el paciente.

En la **Imagen 10** se muestra un escalón óseo a nivel de la cortical anterior de un arco costal inferior (flecha roja).

En el **video 4** se muestra la misma fractura.

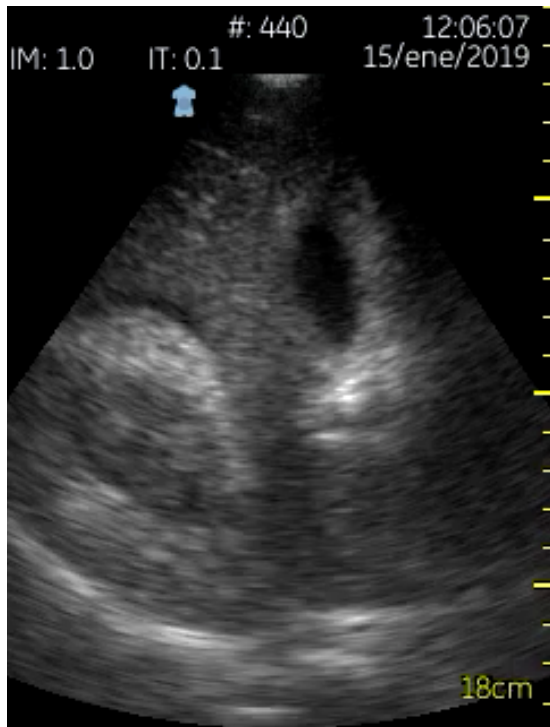


**Imagen 10.** Cortical externa fractura costal  
Elaboración propia.

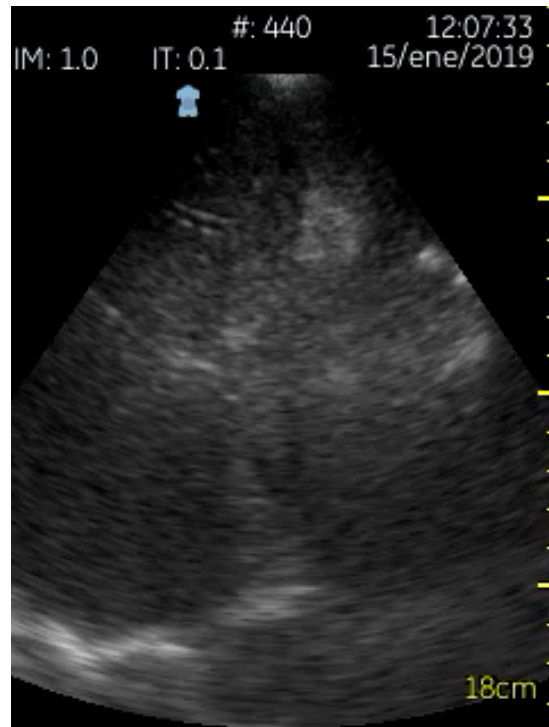


**Video 4.** Cortical externa fractura costal.  
Elaboración propia.

En el **video 5** se muestra la exploración más relevante obtenida a nivel del hipocondrio derecho del paciente. Dadas las fracturas de arcos costales bajos a nivel anterior había que valorar la posibilidad de lesión del parénquima hepático. En el video se observa la presencia de imagen hiperecogénica de bordes mal definidos a nivel del lóbulo hepático derecho a nivel posterior así como imagen anecoica que ocupa el espacio hepatorenal o de Morrison que corresponde a líquido libre a dicho nivel con una imagen hiperecogénica de pequeño tamaño a dicho nivel compatible con zonas coaguladas. En el video 6 corresponde al mismo paciente obteniéndose la imagen más lateralizada observándose líquido libre perivesicular y en el espacio de Morrison.



**Video 5.** Laceración hepática con líquido libre en Morrison. Elaboración propia.



**Video 6.** Líquido libre en Morrison y perivesicular. Elaboración propia.

### 3.4. LACERACIÓN ESPLÉNICA.

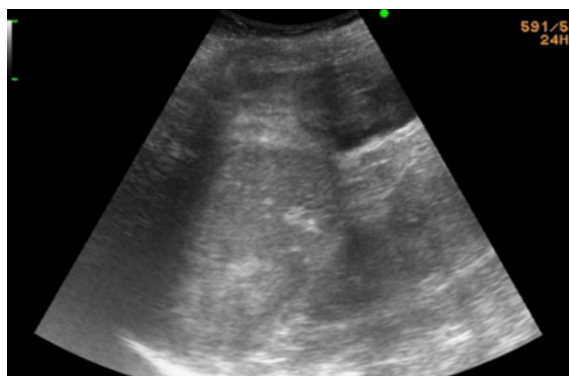
El traumatismo abdominal cerrado es la principal causa de rotura esplénica, alcanzando el 40% de los casos. Se debe sospechar ante traumatismos costales izq, especialmente bajo, más aun así se asocia con fracturas de los arcos costales bajos izquierdos.

La rotura aguda con hemorragia intraperitoneal inmediata se produce casi en el 90% de los traumatismos contusos del bazo.

La presentación diferida es más infrecuente tras un traumatismo directo del bazo, descendiendo al 15% de las roturas esplénicas, apareciendo días, semanas e incluso meses después del traumatismo.

Este periodo de latencia suele ser inferior a 7 días en el 50% de los casos. Este tipo de rotura, al ser inesperada, puede poner en riesgo la vida del paciente.

Casi todas las lesiones esplénicas visibles suelen llevar asociado la



**Imagen 12.** Área focal de la ecoestructura esplénica, heterogénea en paciente politraumatizado compatible con hematoma. Elaboración propia.

presencia de hemoperitoneo. Estas lesiones pueden presentarse en forma de contusiones/hematomas intraparenquimatosos, laceraciones esplénicas, hematomas subcapsulares, rotura/estallido y lesiones hiliares.

Los hematomas subcapsulares se visualizan como colecciones elípticas entre la cápsula y el parénquima diferenciándose del hemoperitoneo por el efecto masas que ocasiona sobre los contornos viscerales.

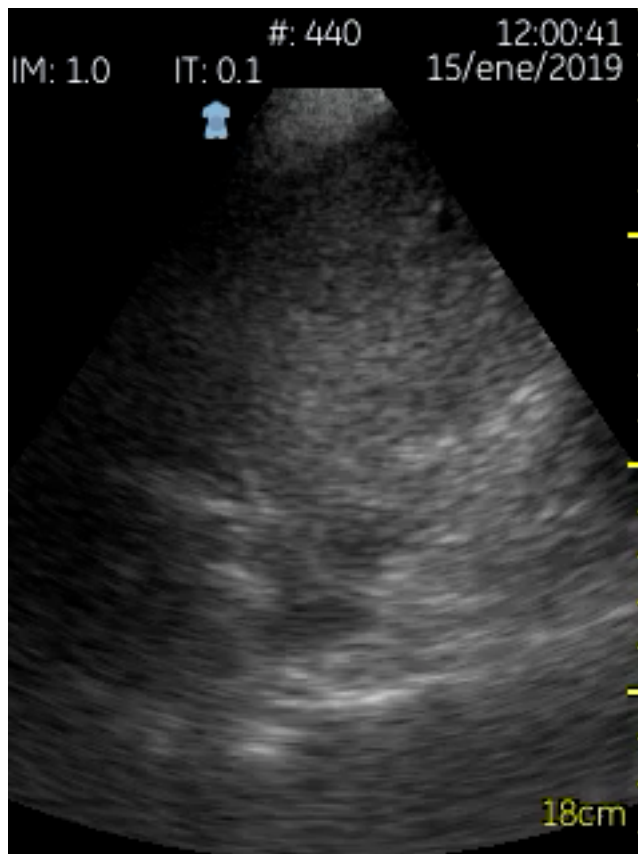
### 3.4.1. Caso clínico 6.

Paciente de 21 años de edad que es trasladado al Servicio de urgencias del Hospital general tras haber sufrido traumatismo cerrado sobre abdomen izquierdo al caer con su bicicleta y golpearse el abdomen superior izquierdo con el

**Imagen 16.** Gas en sistema portal en el contexto de Isquemia mesentérica aguda. Elaboración propia.

manillar de la bicicleta.

A su llegada se encontraba con cifras tensionales adecuadas, buena perfusión periférica y nivel de hemoglobina inicial de 10,2 gr/dl obtenida a través del gasómetro disponible en urgencias. Presentaba escoriaciones y leve hematoma superficial a nivel del hipocondrio izquierdo sin observarse herida penetrante. A la palpación existía claro peritonismo a dicho nivel. Se realiza ecografía clínica en consulta y se observan los siguientes hallazgos:

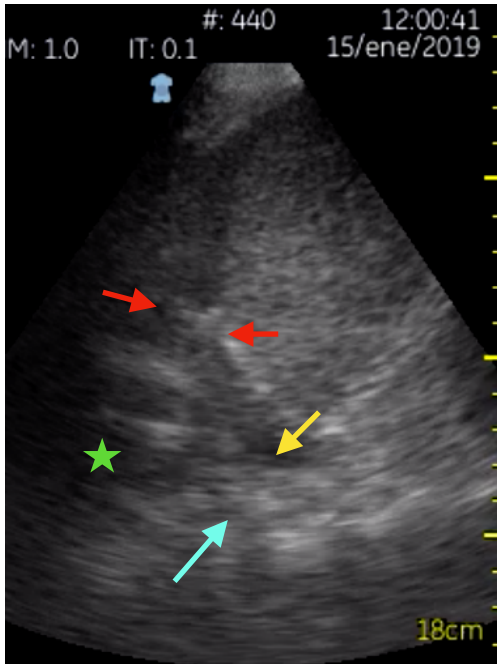


El **video 7** muestra parcialmente el parénquima esplénico en el que se observa zona hipoecoica, heterogénea, mal delimitada, entre la línea diafragmática y el

parénquima esplénico que en este contexto es compatible con Hematoma subcapsular así como otra imagen de pequeño tamaño e inferior a la previa pero en íntimo contacto, casi isoecóica con el parénquima esplénico, alargada, que pudiese tratarse de una laceración esplénica. También podemos observar zonas hipoecoicas con respecto al parénquima normal esplénico, parcheadas en el parénquima esplénico, que en este contexto son compatibles con hematoma intraparenquimatoso. En el video se insinúa mínimamente el polo superior del riñón izq pero destaca la presencia de líquido libre en escasa cuantía a nivel del seno costofrénico posterior izq y probablemente ( no se visualiza correctamente) contusión pulmonar basal de dicho lado.

**Video 7.** Hematoma subcapsular esplénico con pequeño derrame pleural. Elaboración propia.

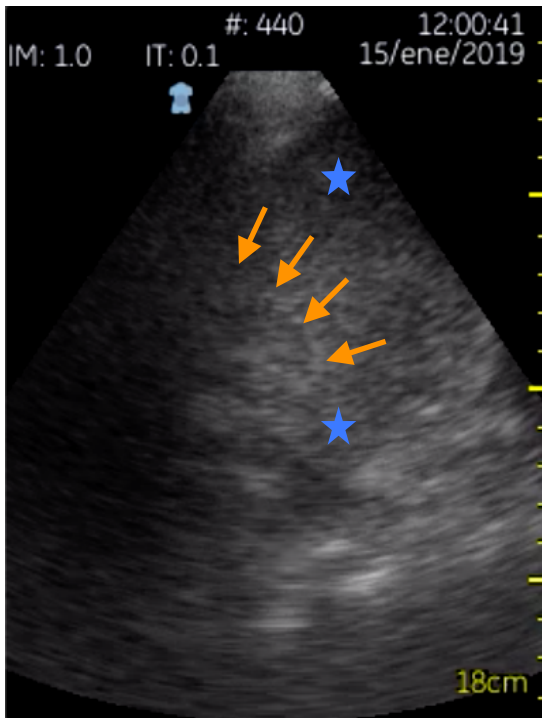
Las **imágenes 13, 14 y 15** pertenecen al **video 7** señalándose con flechas las distintas lesiones descritas previamente.



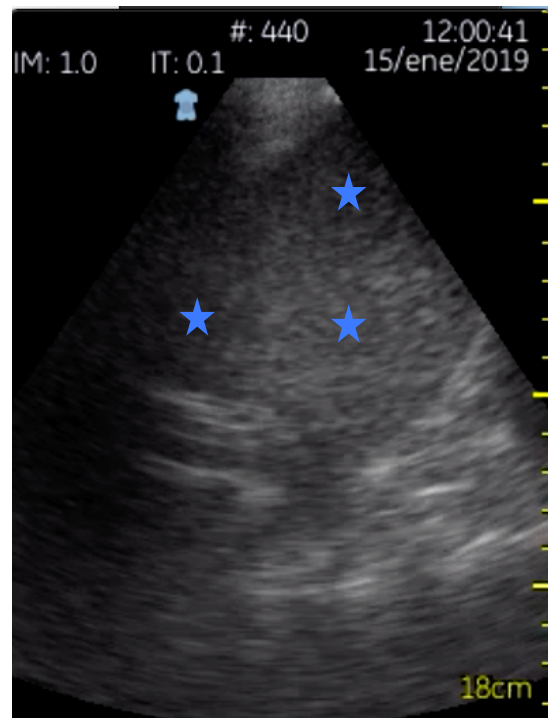
**Imagen 13.** Hematoma subcapsular ( flechas rojas) que abomba el diafragma y el parénquima esplénico a dicho nivel siendo dicho hecho lo que le hace distinguible del líquido libre periesplénico. En esta imagen se visualiza mejor el seno costofrénico posterior izquierdo, observándose (flecha amarilla) el diafragma y un pequeño derrame pleural (flecha celeste) que se observa a dicho nivel con colapso base pulmonar +/- contusión a dicho nivel que no se visualiza correctamente ( asterisco verde).

**Imagen 13.** Hematoma subcapsular, derrame pleural izquierdo de escasa cuantía. Elaboración propia.

En la **imagen 14** se señalan los bordes de la zona lacerada ( flecha naranja) así como las zonas de contusión hemorrágica intraparenquimatosas esplénicas (asterisco azul), también visibles en la **imagen 15**.



**Imagen 14.** Laceración esplénica con zonas de contusión parenquimatosa. Elaboración propia.



**Imagen 15.** Zonas de contusión parenquimatosa. Elaboración propia.

Todos los datos descritos se corroboraron posteriormente mediante TC con contraste iv. decidiéndose actitud expectante dada la estabilidad del paciente y la aparente viabilidad esplénica inicial.

### 3.5. GAS PORTAL /CAVIDADES CARDÍACAS DERECHAS. A propósito de un caso.

**Caso clínico:** Paciente de 83 años, con déficit cognitivo moderado, dependiente para algunas actividades básicas de la vida diaria, con antecedentes de Hipertensión arterial, diabetes mellitus insulina dependiente, Insuficiencia renal crónica multifactorial con creatinina basal 2.1mg/dl y Fibrilación auricular permanente con retirada reciente de la anticoagulación oral por caídas frecuentes, es derivada al Servicio de urgencias del hospital general por dolor abdominal de inicio cuarenta y ocho horas antes, sin nauseas, vómitos, ni fiebre, sin síntomas respiratorios pero llamativa afectación del estado general en las últimas horas.

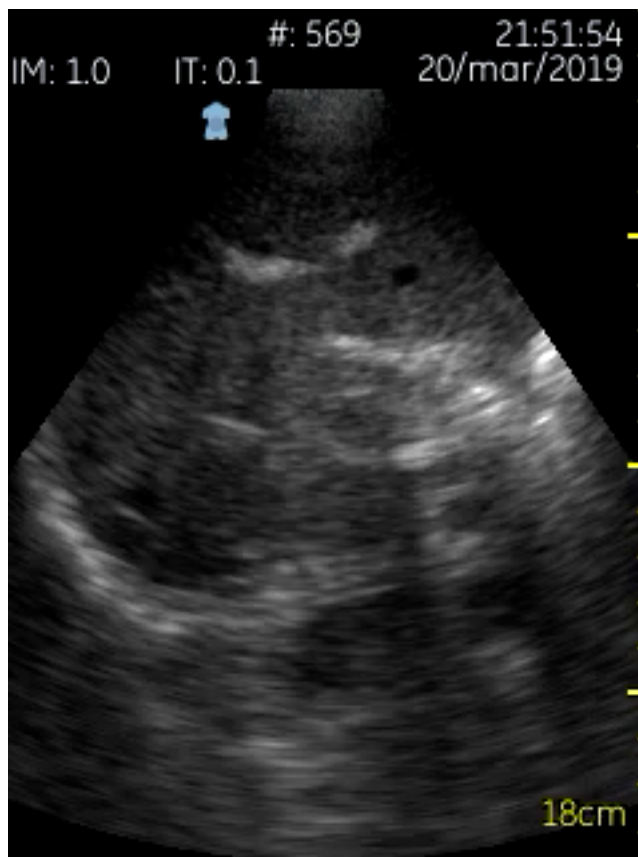
La paciente había sido valorada en dos ocasiones en su domicilio por dicho dolor pero al mostrar abdomen blando y depresible, aunque doloroso de forma difusa, le prescriben laxante oral al atribuir el dolor a episodio de mayor estreñimiento los días previos. La valoran por tercera vez en su domicilio y ante el deterioro llamativo del estado general su

Médico de Atención primaria la deriva al Servicio de urgencias para valoración.

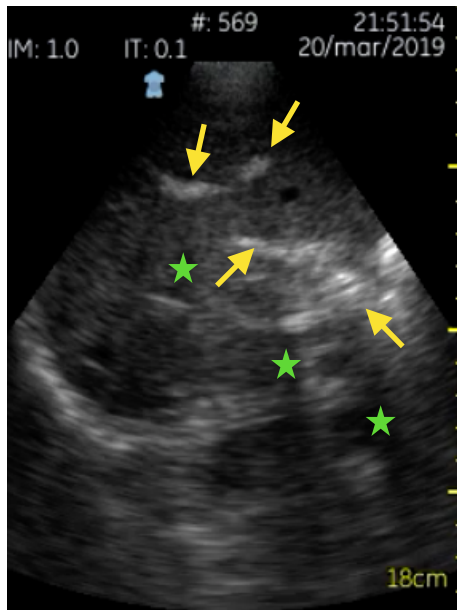
A su llegada presenta mal estado general, llamativo aspecto de enfermedad, no ictericia, afebril, taquipnea sin utilización de la musculatura accesorio, SatO<sub>2</sub>: 99% con aire ambiente, corazón arritmico a 115 x/m, abdomen distendido, timpánico, doloroso de forma difusa, sin claro peritonismo. No se ausculta peristaltismo intestinal, no masas ni megalias palpables, no anillos herniarios en pared abdominal. No impresiona de oleada ascítica.

Se cursa analítica urgente y gasometría en el Gasómetro disponible del Servicio y se constata Acidosis metabólica con alcalosis respiratoria.

Se realiza Ecografía clínica con Vscan en consulta de emergencias y se observa entre otros hallazgos la presencia de Gas portal ( **video 8.**) y en cavidades derechas cardíacas (**video 9**).



**Video 8.** Gas en sistema portal en el contexto de Isquemia mesentérica aguda. Elaboración propia.

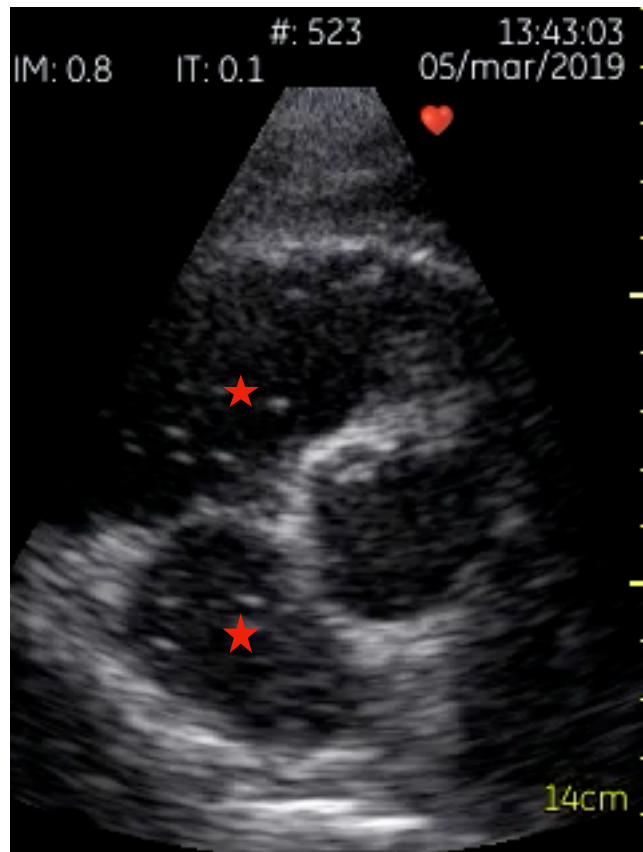


El gas portal se muestra ecográficamente como imágenes lineales hiperecóticas que fluyen en el interior de la vena porta hiliar o bien como líneas hiperecóticas ramificadas muy periféricas, sobretudo en el lóbulo hepático izquierdo ( la posición del paciente en decúbito supino favorece el paso de gas a la posición más ventral del lóbulo hepático izquierdo).

La **imagen 16** corresponde al mismo paciente, para mostrar ( flechas amarillas) las zonas con presencia de gas. Se observa el artefacto en cola de cometa ( asterisco verde) generado por la presencia del gas.

**Imagen 16.** Gas en sistema portal en el contexto de Isquemia mesentérica aguda. Elaboración propia.

En el **video 9** , perteneciente a la misma paciente, podemos ver un plano cardíaco, eje paraesternal corto a nivel de grandes vasos, visualizándose en el centro el anillo aórtico y el movimiento de sus valvas, así como la aurícula y ventrículo derecho con el tracto de salida del mismo donde puede visualizarse abundante cantidad de gas en dichas cavidades cardíacas derechas, correspondiendo ecográficamente a las imágenes hiperecogénicas puntiformes que se mueven en forma de “copos de nieve” con los movimientos cardíacos. Se observa cómo con la apertura valvular tricuspídea pasan burbujas de gas de unas cavidades a otras. Estamos ante una embolia gaseosa en el contexto de intensa neumatosis intestinal por isquemia mesentérica severa y extensa.



**Video 9:** Gas en cavidades cardíacas derechas en paciente con gas portal en el contexto de Isquemia mesentérica aguda. Elaboración propia.

Ante la clínica, estos hallazgos ecográficos, la edad avanzada de la paciente, el antecedente de fibrilación auricular no anticoagulada por el riesgo de caída como fuente embolígena, la acidosis metabólica presente se sospechó Isquemia mesentérica extensa y evolucionada como primera posibilidad. Se informa a la familia del pronóstico ominoso a pesar de lo cual solicitan sea corroborado el diagnóstico mediante angio-TC de abdomen, que confirma el mismo. Se decidió de forma consensuada con la familia adecuar el esfuerzo terapéutico por su situación basal falleciendo la paciente seis horas más tarde.

## **GAS EN EL SISTEMA PORTA /CAVIDADES DERECHAS (embolia gaseosa). Diagnóstico diferencial con la presencia de gas en vía biliar y espacio periportal.**

La presencia de gas en el sistema porta es un hallazgo radiológico poco frecuente que puede producirse en diferentes escenarios clínicos.

El gas porto-mesentérico y su hallazgo asociado, la neumatosis intestinal, son signos que tradicionalmente se han vinculado a un pronóstico ominoso, ya que generalmente indican una injuria intestinal aguda, habitualmente isquémica en pacientes de avanzada edad o infecciosa en cualquier periodo de edad. Sin embargo, cualquier proceso que altere la pared intestinal y produzca una disrupción de su superficie puede producir estos hallazgos, incluyéndose dilatación patológica de asas, ulceraciones intestinales como las que aparecen en la Enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa y procedimientos quirúrgicos entre otros. De este modo también hay una serie de diagnósticos benignos que se pueden asociar a esta signología, por lo que es importante considerar en cada caso, el contexto clínico del paciente.

El gas portal hay que diferenciarlo de la Aerobilia, que es la presencia de gas en la vía biliar secundario a múltiples causas, siendo las más frecuentes las anastomosis bilioentéricas quirúrgicas, las fístulas bilioentéricas espontáneas y la incompetencia del esfínter de Oddi (comúnmente iatrogénica, secundarias por ejemplo a esfinterotomía post ERCP y más raramente no iatrogénicas, por ejemplo secundaria al paso reciente de cálculos, entre otras). Causas menos frecuentes incluyen las infecciosas (Colangitis), y las fístulas broncopleurales .

Estas dos entidades pueden verse ecográficamente como imágenes lineales hiperecogénicas que se movilizan en el interior de la vena porta biliar o ramificadas en localización muy periférica del parénquima hepático, especialmente a nivel del lóbulo hepático izquierdo. En la aerobilia, el aire se localiza más central por el carácter hepatofugo de la bilis, mientras que en la neumatosis portal el aire penetra hasta zonas muy periféricas.

Aunque no puede distinguirse mediante ecografía, es posible encontrar gas en espacio periportal, rodeando a la triada clásica. Este espacio es sólo valorable mediante estudio tomográfico. Este espacio se considera una extensión del espaciosubperitoneal (subseroso) que viene desde el ligamento gastrohepático y hepatoduodenal. La vaina de Glisson, a nivel hepático, también se continúa hacia cefálico con el espacio subperitoneal del ligamento redondo y el ligamento falciforme. De esta forma la continuidad anatómica del espacio subperitoneal permite la diseminación de enfermedades, no sólo entre las estructuras intraperitoneales, sino que también entre las regiones extra e intraperitoneales. Dentro de los fenómenos patológicos que pueden ocupar la vía periportal de diseminación se incluye líquido (edema), sangre, procesos inflamatorios (exudados de origen pancreáticos), infiltraciones tumorales y gas (aire) . El gas habitualmente se asocia a perforación de víscera hueca, especialmente las ubicadas a nivel epigástrico.

### **3.6. ECOGRAFÍA CLÍNICA MULTIÓRGANO EN LA DISNEA. A PROPÓSITO DE UN CASO.**

#### **Caso clínico:**

Paciente de 52 años de edad, mujer, con importantes antecedentes personales que Ella nos aporta verbalmente al no tener acceso a su Historial médico por pertenecer a otra comunidad autónoma y encontrarse en nuestra ciudad de forma circunstancial, destacando ausencia de Hipertensión arterial, Diabetes o dislipemia, ausencia de consumo de tóxicos, ni en la actualidad ni con anterioridad, padecer Lupus sistémico de presentación durante la adolescencia, portadora actualmente de trasplante renal procedente de cadáver que precisó por Insuficiencia renal avanzada secundaria a su patología lúpica, siendo en la actualidad su función normal con buena tolerancia al tratamiento inmunosupresor.

La paciente acude por medios propios al Servicio de urgencias del Hospital General refiriendo disnea a pequeños esfuerzos, de inicio cinco días antes, que en las últimas 36h se asociaba a dolor costal inferior derecho que se irradiaba al centro de la espalda, constante, que no le había impedido el sueño durante la noche pero que respondía parcialmente a la analgesia de primer escalón, motivo por el que su marido le insiste en consultar en un Servicio de urgencias. Aseguraba no haber presentado cortejo vegetativo ni sensación presincopeal o de muerte. No presentaba tos ni fiebre los días previos. La única sintomatología acompañante que refería eran molestias en el miembro inferior derecho desde hacía una semana y que Ella atribuía al hecho de haber estado bailando en la boda de una amiga.

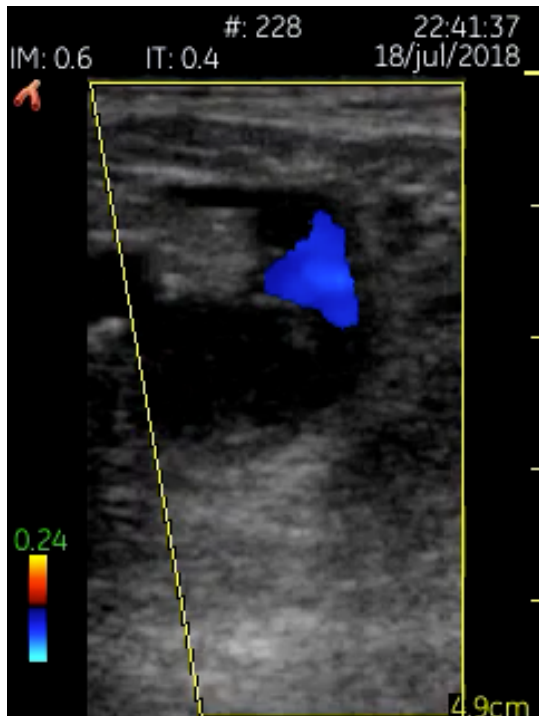
A su llegada a la consulta, a la que accede en silla de ruedas del Servicio de urgencias, presenta estado general conservado, sin aspecto de enfermedad aguda, normocoloreada, bien hidratada, afebril, eupneica en sedestación pero discreta taquipnea al pasar de la silla a la camilla, SatO<sub>2</sub>. 96% con aire ambiente, sin ruidos respiratorios patológicos audibles, taquicardia sinusal a 124 sxm que la paciente refería no notar, TA: 105/65 ( refería no ser hipertensa), sobrepeso, auscultación cardíaca rítmica, con soplo sistólico II/VI más audible en foco tricuspídeo, ligera ingurgitación yugular, facies algo leonila en relación con su enfermedad de lupus pero sin aspecto abotargado, abdomen sin hallazgos salvo cicatriz quirúrgica antigua no complicada y ligera molestia a la palpación profunda sobre hipocondrio derecho, ligero edema en miembro inferior derecho hasta raíz del muslo, mostrándose algo empastado y doloroso, leve aumento de temperatura local sin aspecto de infección de partes blandas, refiriendo la paciente que los días previos lo había tenido más hinchado y doloroso pero aseguraba su mejoría.

Se realiza ECG destacando taquicardia sinusal con patrón S1Q3T3

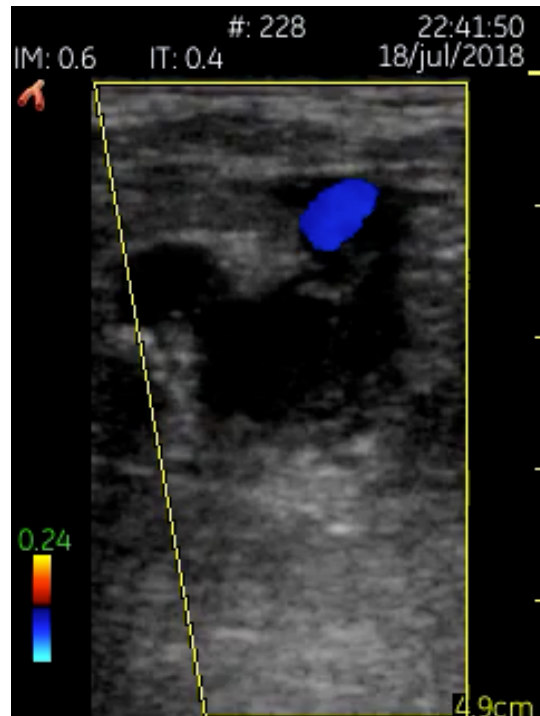
A pesar de que la paciente refería encontrarse casi asintomática en reposo, nos planteamos como primera necesidad descartar la existencia de Tromboembolismo pulmonar como causa de su disnea de inicio y dolor torácico de perfil no isquémico, así como descartar una posible trombosis venosa profunda en miembro inferior derecho como origen embólico.

Solicitamos gasometría venosa obteniendo el resultado durante los siguientes dos minutos, destacando muy leve alcalosis respiratoria con niveles de láctico dentro de la normalidad, hecho que podría ser compatible con TEP sin inestabilidad hemodinámica. Se cursan pruebas analíticas con Dímeros D y se decide realizar ecografía clínica multiórgano con V-SCAN en la misma consulta con los siguientes hallazgos en el miembro inferior derecho:





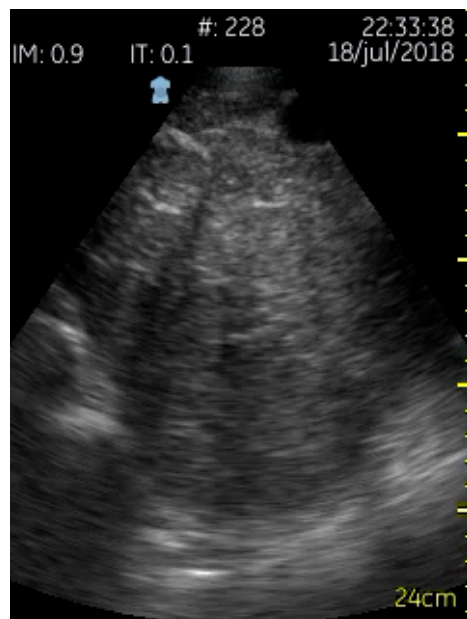
**Video 10.** Material ecogénico en el interior de la luz de la vena femoral común. Elaboración propia.



**Video 11.** La vena femoral común presenta escasa colapsabilidad a la compresión externa. Elaboración propia.

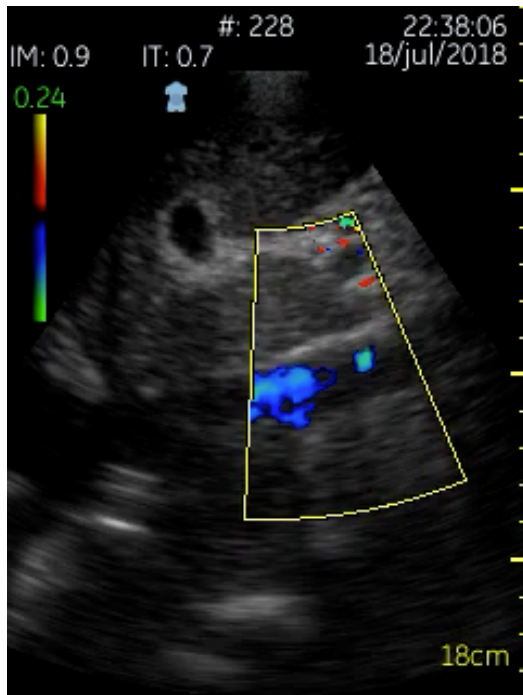
En el **video 10**, se muestra un corte transversal a nivel de la vena femoral común con sonda lineal, visualizándose la típica imagen denominada de “Mickey Mouse” en la que se visualiza de lateral a medial, la arteria femoral común, la vena femoral común y la vena safena mayor. En el interior de la vena femoral común se observa material ecogénico que ocupa parcialmente la luz y que colapsa parcialmente ( **video 11**) al ejercer presión con la sonda ecográfica. Así mismo se observa alteración del flujo en su interior siendo compatible con **Trombosis venosa profunda** proximal a nivel de la vena femoral común.

Se explora abdomen mediante sonda sectorial y destaca la presencia de las siguientes lesiones hepáticas no conocidas previamente (**Video 12**): Se observa parcialmente el parénquima hepático en íntima relación con el seno costofrénico posterior, con **múltiples lesiones sólidas** ocupantes de espacio a nivel del parénquima hepático, alterando su eco estructura normal, la mayoría casi isoecóicas predominando mas el patrón hipoecóico, visualizándose algunas de ecogenicidad mayor con halo hipoecoico alrededor y en el interior de la misma, recordando las lesiones en “ojo de buey” típicas del carcinoma de colon y algunos tumores pulmonares.



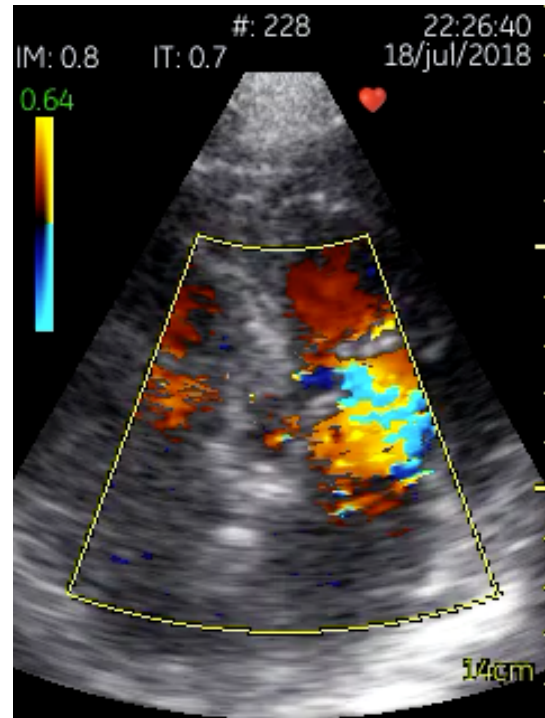
**Video 12.** Múltiples LOEs hepáticas. Elaboración propia.

Se visualiza levemente el seno costofrénico derecho con mínimo derrame pleural y hepatización de la base pulmonar a dicho nivel con aumento de líneas B.



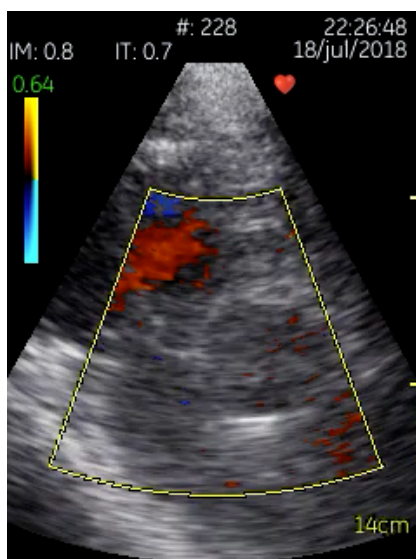
**Video 13a.** VCI dilatada, sin colapso inspiratorio .Elaboración propia.

En un corte más lateral se visualiza la Vena cava inferior ( **video 13a** ) , sin colapso alguno con las incursiones respiratorias, siendo este dato compatible con sobrecarga derecha, dato más a favor del TEP como causa de su disnea y dolor torácico.



**Video 13b.** Proyección 4 cámaras. Desplazamiento del septo hacia VI. Elaboración propia.

Se realiza así mismo ecocardiografía con la sonda ecográfica del VSCAN y se observa (**Video 13b**) , en proyección cinco cámaras, con un corazón hiperdinámico, una clara dilatación del ventrículo derecho, que si bien no se visualiza en su totalidad la pared libre del mismo, se observa que su relación con el ventrículo izquierdo es superior a 1 ( **VD > VI**, relación >1) . El ápex derecho parece hipoquinético pero la base del ventrículo derecho, a nivel del anillo tricuspideo impresiona cualitativamente de estar conservada, a pesar de que con este ecógrafo de bolsillo no existe la posibilidad de calcular el TAPSE ni otro tipo de medidas que precisen Doppler pulsado, doppler continuo, sólo está disponible el doppler color. A nivel del septo interventricular también se observan claros datos de sobrecarga en cavidades derechas al encontrarse abombado los segmentos basal y medial del septo hacia la cavidad del ventrículo izquierdo. Desconocemos si la Insuficiencia mitral que se observa era conocida previamente en relación con cardiopatía lúpica. En la plano paraesternal corto a nivel de grandes vasos (**video 13b**) se observa un ventrículo derecho con pared libre disfuncionante e Insuficiencia tricuspidea.



**Video 14.** VD disfuncionante. IT. Elaboración propia.

El ápex derecho parece hipoquinético pero la base del ventrículo derecho, a nivel del anillo tricuspideo impresiona cualitativamente de estar conservada, a pesar de que con este ecógrafo de bolsillo no existe la posibilidad de calcular el TAPSE ni otro tipo de medidas que precisen Doppler pulsado, doppler continuo, sólo está disponible el doppler color. A nivel del septo interventricular también se observan claros datos de sobrecarga en cavidades derechas al encontrarse abombado los segmentos basal y medial del septo hacia la cavidad del ventrículo izquierdo. Desconocemos si la Insuficiencia mitral que se observa era conocida previamente en relación con cardiopatía lúpica. En la plano paraesternal corto a nivel de grandes vasos (**video 13b**) se observa un ventrículo derecho con pared libre disfuncionante e Insuficiencia tricuspidea.

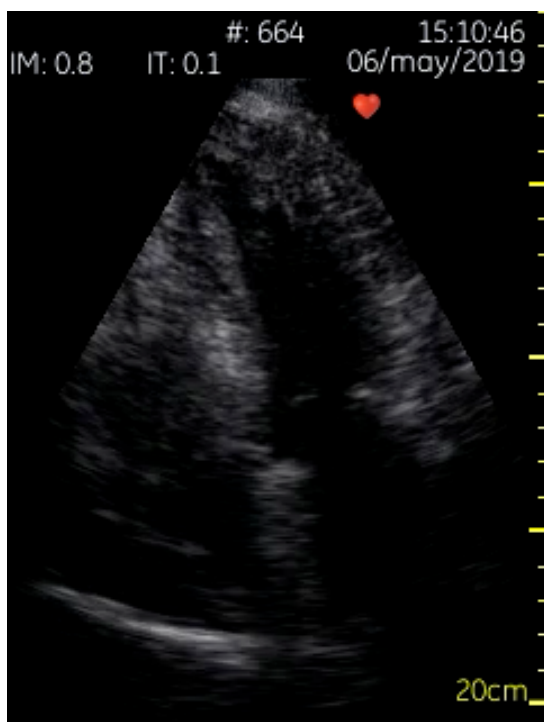
No se visualizan imágenes claras compatibles con trombos intracavitarios, visualizándose rara vez en la ecocardiografía transtorácica y precisándose para ello equipos de más alta gama con mayor resolución.

La valoración conjunta de todos estos hallazgos ecográficos, junto a la clínica de la paciente, hacen altamente probable el **diagnóstico de TEP con sobrecarga derecha**, aunque la paciente presenta buena tolerancia hemodinámica al mismo. Se decide, en la misma consulta, iniciar tratamiento con heparina subcutánea a dosis de 1 mg/Kg/12h y se le administra la primera dosis manteniéndola en reposo absoluto. Se explica a la paciente la altísima sospecha y la idoneidad de iniciar tratamiento precoz.

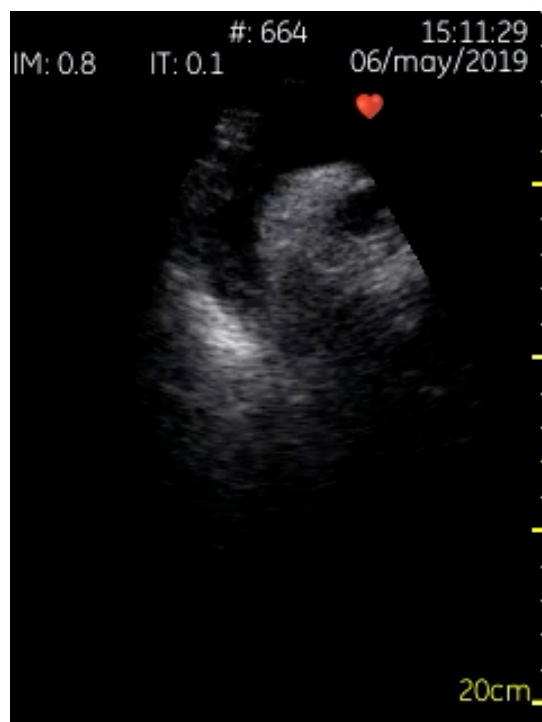
Una hora y media más tarde se reciben los valores del Dímero D elevados, 29.465, por lo que se decide mantener la anticoagulación, vigilancia en reposo absoluto monitorizada y se solicita Angio-TC de tórax para su confirmación. Se administra protocolo de protección renal previo al contraste.

Quince minutos más tarde, mientras hablaba con la paciente, esta sufre parada cardiorespiratoria en situación de asistolia, iniciándose maniobras de RCP avanzada y fibrinólisis intraparada, manteniendo las medidas de soporte avanzado durante sesenta minutos tras la administración del fibrinolítico pero la paciente mantiene durante toda la reanimación la situación de asistolia.

En los siguientes videos ( video 15-18) se muestran las ecografías realizadas inmediatamente después del abandono de las medidas de PCR avanzadas con el ecógrafo de bolsillo Vscan con los siguientes hallazgos.

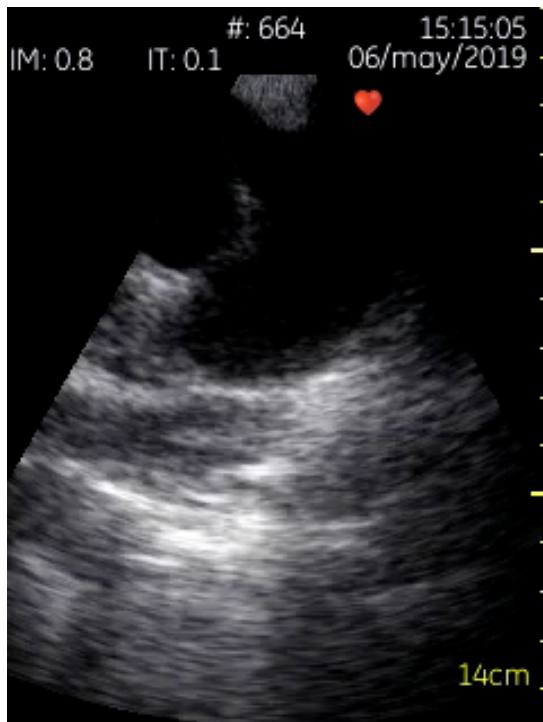


**Video 15.** Ausencia de actividad miocárdica. Elaboración propia.

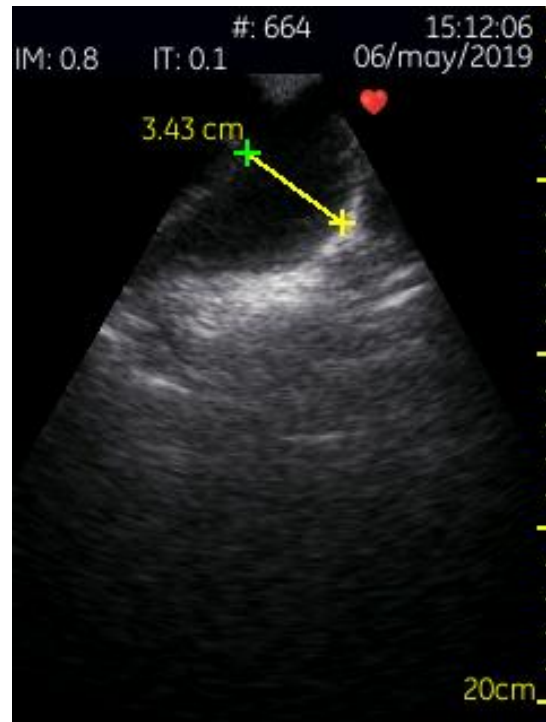


**Video 16.** Plano supraesternal. Cayado aórtico no dilatado. Elaboración propia.

En el **video 15** se observa la ausencia casi total de actividad miocárdica observándose una muy sutil actividad residual endocárdica, casi imperceptible, mas visible a nivel del endocardio de los segmentos medio y apical del septo interventricular y en segmento basal de la pared lateral del ventriculo izquierdo. Estos hallazgos, según las últimas recomendaciones de la utilización de la ecografía durante la reanimación cardiopulmonar tienen un importante valor pronóstico y tratadas las posibles causas desencadenantes es indicación de suspender las maniobras de RCP. Esta técnica



**Video 17.** Proyección transversal a 0° del tronco pulmonar y raíz aórtica. Elaboración propia.



**Imagen 18.** Arteria pulmonar dilatada. Elaboración propia.

también permite corroborar si realmente estamos ante un caso de Actividad eléctrica sin pulso o no.

El **video 16** correspondiente a un plano supraesternal a nivel del cayado aórtico. Esta proyección fue valorada inicialmente a la llegada de la paciente no mostrando dilatación aórtica ni la presencia de flap intimal, El video que se muestra ahora es post parada, indicando los estudios encontrados tras búsqueda sistemática en la literatura de la valoración del diámetro de los grandes vasos postparada, no sería esperable una diferencia significativa en el diámetro de los mismos.

En el **video 17** e **imagen 18** correspondiente a la misma pacientes instantes posteriores al cese de las maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzadas se observa, en un plano transversal de la raíz aórtica y tronco pulmonar , una dilatación del mismo, mostrándo 3.43cm, considerándose severamente dilatado por encima de 3 cm ). Aunque no existen medidas ecocardiográficas y de grandes vasos estandarizadas a corazón parado, basándonos en las guías de necropsias, no consideran que haya grandes diferencias en cuanto al diámetros de los mismos, a pesar de la ausencia de presiones intraluminales. El hallazgos de material trombótico en su interior es definitivo.

La radiografía de tórax de la paciente mostraba un aumento de densidad radiológica basal derecha, de aspecto triangular con la base sobre la superficie pleural compatible con Infarto pulmonar. Cayado aórtico normal. Tronco de la arteria pulmonar prominente.

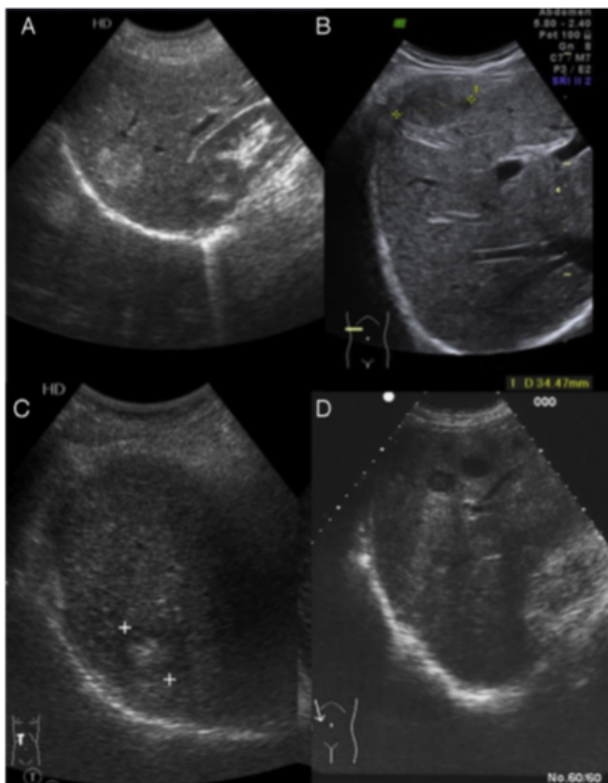
A pesar de la altísima sospecha de TEP masivo con infarto pulmonar en paciente con datos de TVP proximal en miembro inferior derecho, factores predisponentes procoagulantes como el anticoagulante lúpico y el hallazgo de LOEs hepáticas sugestivas de enfermedad metastásica de primario no conocido como causa de la muerte, se propone a la familia solicitar autopsia clínica para corroborar el diagnóstico, que Ellos rechazan.

Tras la exposición de este caso clínico se revisan el papel de la ecografía clínica en los distintos escenarios descritos:

- **Papel en la detección de TVP:** La ecografía clínica vascular realizada por clínicos ala cabecera del paciente cada vez tiene más adeptos dados los numerosos estudios que existen ya en la actualidad que apoyan los buenos resultados obtenidos tras formación adecuada, demostrándose una curva rápida de aprendizaje para conseguir una sensibilidad del 89% y una especificidad del 96% en el diagnóstico de trombosis venosa profunda. Estudios realizados en España estiman una media de 12.7h de espera entre la petición formal de una ecografía vascular realizada por un especialista en radiología y la disponibilidad de los resultados. Se describen como técnicas básicas necesarias para su diagnóstico la presencia de material ecogénico en el interior del vaso y la ausencia de colapsabilidad del mismo con la compresión externa como hallazgos fundamentales.
- **Papel en el TEP:** Aunque ni la ecografía clínica ni la ecocardiografía realizada por expertos son pruebas diagnósticas de TEP dado que sólo identifican datos indirectos de sobrecarga derecha, sí es una técnica fundamental realizada a pie de cama para descartar la posibilidad de TEP como causa de la inestabilidad hemodinámica de un paciente en ausencia de datos indirectos de sobrecarga derecha.

Signos ecocardiográficos compatibles con TEP que podemos detectar con ecógrafos de bolsillo son:

- Visualización directa de trombos ( muy poco frecuente)
- Dilatación del ventrículo derecho con relación VD/VI >1
- Hipoquinesia del ventrículo derecho ( se conserva el ápex): Signo de McCorney.
- Movimiento anormal del septo interventricular con desplazamiento hacia cavidad ventricular izquierda.
- Insuficiencia tricuspídea.
- Dilatación de la arteria pulmonar
- Ausencia del colapso inspiratorio de la vena cava inferior.



**Imagen 19. LOEs hepáticas.**

<http://dx.doi.org/10.1016/j.semerg.2014.10.012>

- **Papel en la detección de LOEs hepáticas:** La ecografía tiene un papel fundamente en la detección de lesiones ocupantes de espacio (LOE) y no tanto en el diagnóstico etiológico de las mismas cuando se trata de lesiones sólidas. No existen patrones ecográficos patognomónicos en las LOE sólidas aunque sí algunos patrones ecográficos.

En general, las LOE son estructuras intraparenquimatosas, líquidas ( anecoicas), sólidas ( con ecos en su interior) o mixtas, que alteran la ecoestructura hepática normal, pudiendo desplazar las estructuras vecinas y en superficie, deformar los contornos hepáticos. Las lesiones metastásicas pueden ser de mayor o menor ecogenicidad en función del grado de vascularización del tumor primario.

Las que presentan mayor ecogenicidad que el parénquima hepático suelen ser de origine digestivo, las hipoecóicas son típicas

del cáncer de mama o pulmón no tratados aunque también de estómago, páncreas, esófago y linfoma. Las de aspecto en diana por la presencia de halo hipoecóico alrededor suelen ser de origen broncogénico y las calcificadas secundarias a adenocarcinoma mucinoso de colon. Hay que recordar la desorganización difusa del parénquima en el contexto de la forma infiltrativa de la enfermedad metastásica porque supone un reto diagnóstico al no poseer parénquima sano hepático que nos sirva de referencia. Este patrón es frecuente en el cáncer de mama, pulmón y melanoma. Nuestro papel como clínicos es su detección y derivación para ampliación de estudio por parte de radiología.

En la **imagen 19** se observan distintas imágenes ecográficas correspondientes a LOE hepáticas, observándose :

A) Corte longitudinal de hipocondrio derecho. Angioma hepático típico. B) Corte transversal de hipocondrio derecho. Angioma hepático atípico. C) Corte longitudinal de hipocondrio derecho. Hepatocarcinoma. D) Corte oblicuo de hipocondrio derecho. Metástasis hepáticas.

- **Papel en la parada cardíaca:** La ecocardiografía transtorácica aplicada e interpretada adecuadamente debe utilizarse para confirmar o descartar muchas causas de paradas potencialmente reversibles ( TEP, Taponamiento, neumotórax a tensión, cardiopatía isquémica, estados de hipovolemia, valoración posible Síndrome aórtico agudo), sirviendo de guías también para la realización de intervenciones terapéuticas potencialmente salvadoras ( drenaje pericárdico en el taponamiento cardíaco ). Permite así mismo, el diagnóstico de disociación electromecánica sin pulso. Ya desde el 2010 se recomienda su utilización en la parada formando parte de las recomendaciones de la ILCOR. Existen en la actualidad numerosos estudios que apoyan el hecho de la utilización de la ETT por personal no experto en ecocardiografía pero formado en ecografía clínica focalizada para su realización en situaciones de parada y periparada ( **Protocolo FEEL:** Focused Echocardiography Evaluation in LIFE support ) aunque aun no existe consenso sobre el número de estudios necesarios y el método de formación para demostrar su competencia. En el futuro se convertirá en herramienta habitual de la evaluación de pacientes en situación de periparada.

### 3.7. ECOGRAFÍA CLÍNICA MULTIÓRGANO EN VALORACIÓN INICIAL DEL SHOCK

En pacientes con inestabilidad hemodinámica, la ecografía clínica a pie de cama permite a los clínicos diferenciar rápidamente la etiología del shock allí donde está el paciente y vigilar en tiempo real la respuesta al tratamiento. Gran cantidad de estudios la avalan ya como herramienta eficaz, no invasiva, que permite valoración rápida y con precisión de los pacientes inestables hemodinámicamente y con la ventaja de poder realizarlo a la cabecera del paciente sin tener que movilizar al mismo en situación de inestabilidad tantas veces como sea necesario.

Existen varios protocolos que describen estrategias con ecografía a pie de cama para pacientes con Shock. La asociación del **protocolo GDE** ( Goal-Directed echocardiography ) de la ecocardiografía dirigida por objetivos, que valora el tamaño y función del ventrículo izquierdo y el derecho, la existencia o no de derrame pericárdico y el estado del volumen intravascular mediante la medición del diámetro de la vena cava inferior así como su Índice de colapsabilidad durante el ciclo respiratorio, más el **protocolo RUSH**, que asocia además el exámen del abdomen, tórax y extremidades inferiores, buscando la presencia de líquido libre peritoneal, aneurisma de aorta abdominal, derrame pleural, neumotórax y trombosis venosa profunda en extremidades inferiores, nos aporta los hallazgos fundamentales para conocer el tipo de Shock al que nos enfrentamos.

**TABLA 5. EVALUACIÓN DEL SHOCK MEDIANTE ECÓGRAFO DE BOLSILLO.**

( Disponible modo B, doppler color, y posibilidad de realizar medidas en modo B.

Sonda lineal y sectorial ). Modificada de tabla de: Nilan J. Sini. Ecografía a pie de cama. Elsevier. Pág 340.

	<b>SHOCK HIPOVOLÉMICO</b>	<b>SHOCK CARDIOGÉNICO</b>	<b>SHOCK OBSTRUCTIVO</b>	<b>SHOCK DISTRIBUTIVO</b>
Exámen cardíaco	<p><b>VI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiperdinámico</li> <li>- Borrado telediastólico. (PEC, PEL)</li> </ul> <p><b>VD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tamaño normal/pequeño</li> </ul>	<p><b>VI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función gravemente reducida (todas las vistas)</li> <li>- Cavidad dilatada.</li> </ul> <p><b>VD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible dilatación.</li> </ul> <p><b>Válvulas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible IM o IA grave detectada por doppler color.</li> <li>- Posible EA en 2D</li> </ul>	<p><b>VI:</b></p> <p><u>Taponamiento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiperdinámico</li> <li>- Derrame pericárdico con colapso diastólico de pared libre AD y/o VD</li> </ul> <p><b>VD:</b></p> <p><u>Embolia pulmonar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VD dilatado, a tensión ( A4C, S4C)</li> <li>- Tabique en forma de "D". ( PEC)</li> </ul> <p><b>Válvulas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IT detectada por doppler color.</li> </ul>	<p><b>VI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiperdinámico o normal (<u>sepsis inicial</u>)</li> <li>- Hipocontractil</li> <li>- (<u>sepsis avanzada</u>)</li> </ul> <p><b>VD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tamaño normal/pequeño</li> </ul>
Exámen pulmonar	<p><b>Pulmones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Predominio líneas A.</li> </ul> <p><b>Pleura:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin derrame pleural.</li> </ul>	<p><b>Pulmones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Predominio líneas B.</li> </ul> <p><b>Pleura:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible derrame pleural bilateral.</li> </ul>	<p><b>Pulmones:</b></p> <p><u>Neumotórax:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de sliding.</li> <li>- Predominio líneas A.</li> <li>- Posible punto pulmón.</li> </ul> <p><b>Pleura:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible derrame pleural pequeño, condensaciones subpleurales pequeñas, base triangular (infartos)</li> </ul>	<p><b>Pulmones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patrón de condensación o líneas B focales (<u>Posible neumonía</u>)</li> </ul> <p><b>Pleura:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible derrame pleural (<u>neumonía, empiema</u>).</li> </ul>
Exámen VCI	VCI colapsada	VCI distendida	VCI distendida	VCI normal / colapsada.

**Tabla 5.**

2D: Bidimensional; A4C: Vista Apical de cuatro cámaras, AD:Aurícula derecha; EA: Estenosis aórtica; FAST: Ecografía focalizada para valoración del politrauma; IA. Insuficiencia aórtica; IM. insuficiencia mitral; PEC: Vista paraesternal de eje corto; PEL: Vista paraesternal eje largo;S4C: vista subcostal de cuatro cámaras.TVP: Trombosis venosa profunda; VCI: Vena cava inferior; VD: Ventrículo derecho, VI: Ventrículo izquierdo; VYI: Vena yugular interna.

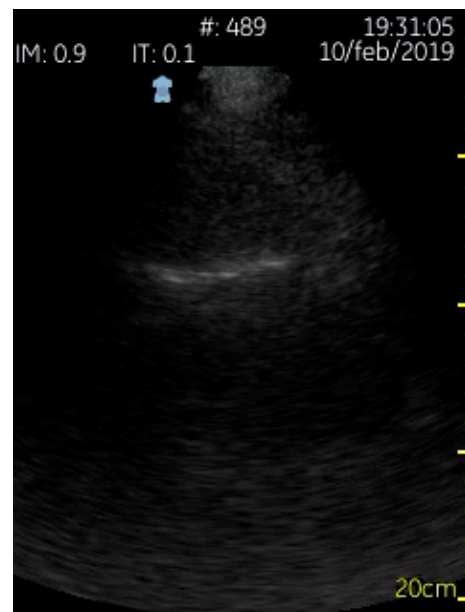
Exámenes complementarios	<b>Abdomen:</b> - Aneurisma Ao abdominal. - Disección de Ao - Hemorragia intrabdominal ( protocolo FAST)	<b>Abdomen:</b> - Líquido peritoneal en la Insuficiencia cardíaca izquierda o derecha crónica.	<b>Abdomen:</b> - VCI dilatada, ausencia de colapso inspiratorio o espiratorio si VM. - Posible ver trombos dentro de la luz de la cava.	<b>Abdomen:</b> - Posible líquido peritoneal ( <u>posible peritonitis</u> ) - Uropatía obstructiva moderada-grave con datos ecográficos de pñonefrosis. ( <u>probable Pielonefritis</u> )
	<b>Vascular:</b> - Venas colapsadas: más frecuente las periféricas, en casos severos, cava colapsada, venas suprahepáticas escasamente visibles.	<b>Vascular:</b> - Puede verse VCI dilatada por fallo de bomba.	<b>Vascular:</b> - Estudio de TVP en extremidades inferiores ( <u>Embolismo pulmonar</u> ). - VVI distendida ( <u>taponamiento</u> )	<b>Vascular:</b> - Puede verse VCI normal o colapsada en la fase inicial por déficit relativo de volumen (vasoplejía).

Tal como se muestra en la **tabla 5**, no son precisas mediciones complejas para poder orientar, mediante ecografía clínica multiórgano, al paciente en situación de Shock, no siendo necesarios por tanto grandes ecógrafos de alta cama para ello, por lo que la utilidad de la ecografía de bolsillo en estas situaciones, en las que son necesarias las herramientas diagnósticas en el momento de la valoración inicial, aumentando su valor diagnóstico si se realiza en manos del mismo Clínico que valora al paciente mediante exploración e historia clínica, hacen de la ecografía portátil y más concretamente la de bolsillo una herramienta, una valiosa herramienta que aporta en tiempo real y a pie de cama datos de gran valor diagnóstico y pronóstico tal como avalan numerosos estudios.

Los siguientes videos muestra hallazgos decisivos encontrados durante la realización de ecografía clínica focalizada siguiendo los protocolos ecográficos actualmente recomendados para el shock. Los videos mostrados fueron obtenidos con el ecógrafo de bolsillo V-scan dual probe.

### 3.7.1: Shock hipovolémico. Caso clínico.

El **video 18** se obtuvo en un paciente que fue trasladado el Servicio de urgencias del Hospital General con el diagnóstico inicial de hemorragia digestiva baja en domicilio de abundante cuantía según la familia, no evidenciada por el Servicio



**Video 18.** VCI colapsada. **Shock hipovolémico.** Elaboración propia.



de urgencias extrahospitalario al llegar al mismo.

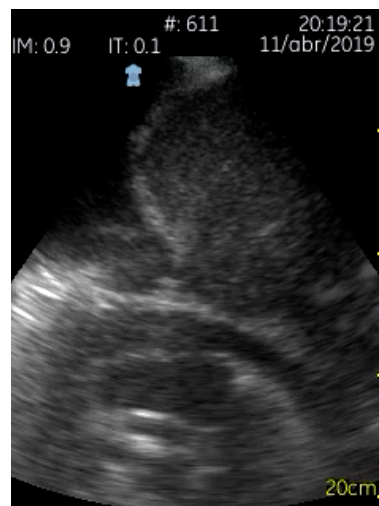
No existían datos gasométricos compatibles con hemorragia grave dada la precocidad con la que se realizó la misma y la falta de correspondencia en estas circunstancias con la pérdida real del volumen intravascular perdido de forma aguda. Clínicamente mostraba piel fría y sudorosa, taquicardia sinusal, leve taquipnea, tendencia al sueño con bradipsiquia, sin déficit neurológico focal e hipotensión severa. Se realiza ecografía clínica con ecógrafo de bolsillo como extensión de la exploración e historia clínica y se observa, una vena cava inferior casi colapsada al completo, visible sólo a escasos milímetros de su entrada en la aurícula derecha, no visualizándose casi las venas suprahepáticas, indicando la severidad de la pérdida de volumen intravascular presentada en domicilio y probable sangrado actual activo en el interior del tubo digestivo no exteriorizado en el momento de su llegada a la consulta de Emergencias. Este hallazgo ecográfico nos daba el diagnóstico inicial de **Shock hipovolémico por hemorragia digestiva baja** con la puesta en marcha inmediata del protocolo de transfusión masiva y posterior intento de control del punto de sangrado, dada la dificultad para su acceso. Gracias al rápido diagnóstico se favoreció la buena evolución y recuperación posterior del paciente.

### 3.7.2. Shock obstructivo. Caso clínico.

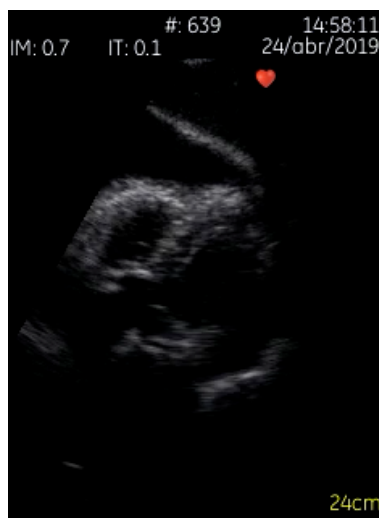
El **video 19** corresponde a un paciente joven diagnosticado de lupus sistémico recientemente revisado en consulta externa de Enfermedades sistémicas de Medicina Interna por aparición de disnea durante los días previos y disconfort torácico continuo, prolongado, que empeoraba con el decúbito supino. Había presentado febrícula pero no tos ni expectoración. No sensación de palpitations ni cortejo vegetativo durante esos días pero decide acudir al Servicio de urgencias hospitalario por sensación presincope a la bipedestación, de inicio escasas horas previas y mayor sensación de falta de aire.

A su llegada destacaba aspecto pálido, taquicardia rítmica de QRS estrecho a 135x/m, cifras tensionales bajas, frialdad acra, tonos cardíacos escasamente audibles así como afonía en dos tercios basales derechos y tercio inferior izq con subcrepitanes finos en campos medios. Ingurgitación yugular en sedestación. ECG con taquicardia rítmica de QRS estrecho a 135x/m, QRS de pequeño voltaje y dudosa alternancia eléctrica.

Se realiza ecografía clínica con ecógrafo de bolsillo y se observa ( **video 20** ) un plano en punto "plas" derrame pleural derecho de importante cuantía, la superficie diafragmática sobre el parénquima hepático sin aparentes alteraciones ecográficas así como derrame pericárdico severo circunferencial, de más de 1.5 cm en algunas zonas medido en diástole ventricular y con claro colapso de la pared libre de la aurícula y ventrículo derecho durante la diástole de los mismos. Existe así mismo aplanamiento e incluso desplazamiento hacia cavidad izquierda ventricular de los segmentos basal y medial del septo interventricular. Se evidencia una actividad cardíaca hiperdinámica compensadora con cierto bamboleo cardíaco en el interior del líquido pericárdico.



**Video 19.** Derrame pleural y pericárdico severo. Elaboración propia.



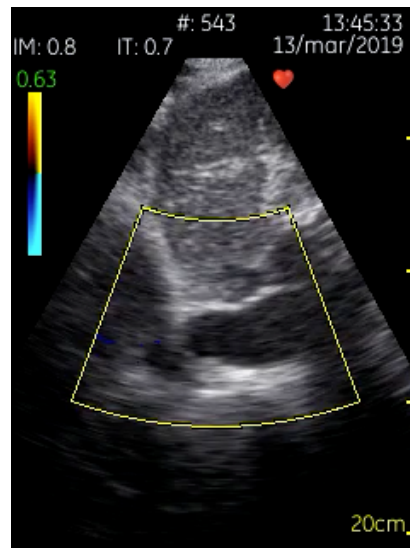
**Video 20.** Derrame pericárdico severo, colapso paredes libres cavidades derechas. Elaboración propia.

Se continua la valoración del paciente mediante la visualización de la VCI ( video 21 ) que se muestra dilatada y con ausencia de colapso inspiratorio.

Aunque con los ecógrafos de bolsillo no podemos estimar la variabilidad del flujo transmitral y transtricuspidal durante las incursiones respiratorias al no disponer de modo M ni doppler pulsado/continuo, la valoración global de la clínica, los hallazgos exploratorios físicos, y los datos ecocardiográficos podemos afirmar que el paciente tiene indicación de pericardiocentesis urgente dados los ya signos clínicos de taponamiento cardíaco, siendo esta la indicación última de la indicación “urgente” de dicha técnica.

El paciente se diagnostica por tanto de **Shock obstructivo por taponamiento cardíaco** en el contexto de **Serositis aguda asociada al Lupus**.

El paciente presentó muy buena evolución tras colocación de drenaje pericárdico, administración de volumen intravascular y administración de corticoides a dosis altas.



**Video 21.** VCI dilatada, con colapso inspiratorio. Elaboración propia.

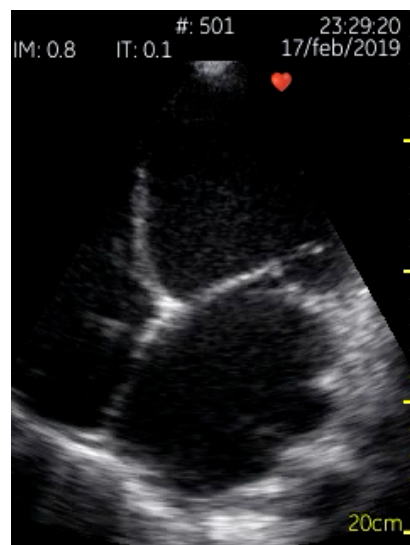
### 3.7.3 Shock cardiogénico. Caso clínico.

Paciente indigente que es trasladado a nuestro centro por indicación de la Policía local al encontrarle tirado en la vía pública. Se desconocen sus antecedentes personales y la comunicación con el paciente se encuentra francamente limitada por barrera idiomática (paciente de origen Ucraniano).

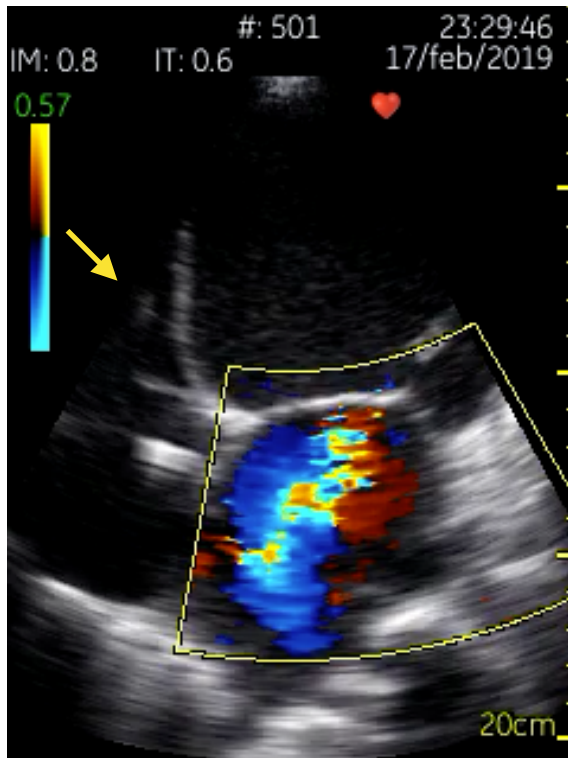
A su llegada presenta delgadez llamativa, aspecto general que pone de manifiesto su situación de indigencia, muestra varios tatuajes y lesiones en pliegues antecubitales y dorso de ambos pies por venopunción, claros signos de intoxicación etílica no pudiendo descartarse el efecto de otros tóxicos, probablemente derivados opioides por la presencia de pupilas puntiformes y algún otro tóxico por vía endovenosa. Presenta agitación psicomotriz, mala perfusión periférica, hipotensión, intenso trabajo respiratorio con crepitantes gruesos hasta campos superiores en ambos hemitórax y soplo sistólico II/VI panfocal.

Se realiza ecografía clínica a la cabecera del paciente en la misma sala de emergencias con ecógrafo de bolsillo y se obtiene las siguientes imágenes:

**Video 22:** Muestra una llamativa dilatación de todas las cavidades cardíacas, siendo especialmente severa a nivel de la aurícula izquierda, con paredes del ventrículo izquierdo llamativamente adelgazadas



**Video 22.** Proyección cuatro cámaras. Miocardiopatía dilatada severa. Elaboración propia.



**Video 23.** Proyección cuatro cámaras. Miocardiopatía dilatada severa. IM. Elaboración propia.

de forma global, siendo compatible con cardiopatía crónica previa, estimándose cualitativamente una FEVI por el casi ausente engrosamiento de los segmentos miocárdicos durante la sístole, el escaso desplazamiento de los mismos hacia el centro de la cavidad ventricular y la ausencia total de acortamiento en el eje largo cardíaco no mostrando por tanto desplazamiento del anillo mitral. También habla en este sentido la escasa apertura de las valvas de la válvula mitral durante las fases de llenado ventricular.

Mediante doppler color ( **video 23** ) se pone de manifiesto una importante insuficiencia mitral con chorro en dirección central probablemente funcional en relación con la dilatación del anillo mitral en el contexto de la miocardiopatía dilatada severa que presenta, siendo esta insuficiencia mitral crónica dada la llamativa dilatación de la aurícula izquierda y probablemente severa dado que el chorro de regurgitación ocupa más del 40% de la aurícula izquierda y muestra una vena contracta superior a 0.7 cm.

En el mismo video, se observa una imagen hiperecogénica en ventrículo derecho ( flecha amarilla ) , móvil y muy próxima a las valvas de la válvula tricuspídea, que aunque, no se visualiza correctamente al no haber conseguido un plano adecuado para ello, dada la sospecha de que nos encontramos ante un paciente adicto a drogas por vía parenteral, tenemos que valorar más adecuadamente la posibilidad de Endocarditis derecha.

Se realiza IOT ( intubación orotraqueal ) y conexión a ventilación mecánica, se canaliza vena yugular interna ecoguiada iniciándose perfusión de drogas vasoactivas, se extraen hemocultivos y se ingresa en UCI con el diagnóstico inicial de **Shock cardiogénico en paciente con miocardiopatía dilatada previa**. Pendiente de descartar proceso infeccioso asociado como causa sobreañadida de la situación de Shock que presenta. El paciente fallece 36 horas más tarde en la UCI.

#### 3.7.4. Shock distributivo. Caso clínico.

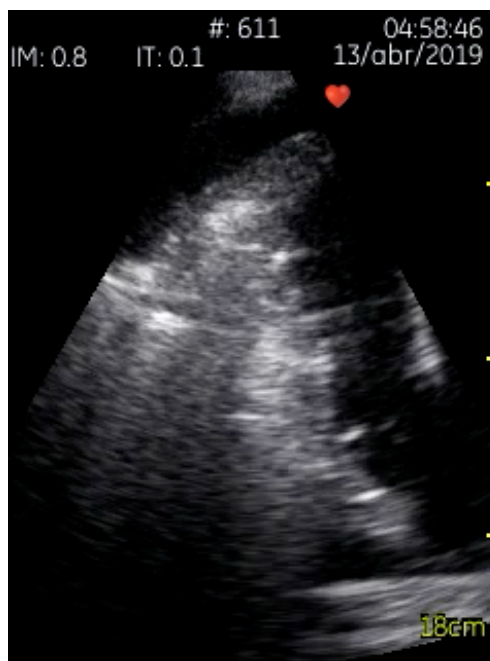
Continuamos con el caso clínico previo:

Al llegar a UCI con sedoanalgesia adecuada y vía aérea controlada se completa la valoración mediante ecografía clínica obteniéndose el siguiente hallazgo a nivel de la base derecha pulmonar (**Video 24**) : Derrame pleural derecho, de moderada cuantía, con tisularización del parénquima pulmonar a dicho nivel, imágenes hiperecogénicas puntiformes y otras levemente alargada en su interior que corresponden a zonas de broncograma aéreo, mostrándose estático a nivel más posterior por probable

atelectasia pasiva a dicho nivel y dinámicos a nivel basal anterior, muy sugerentes de proceso neumónico agudo, probablemente neumonía por aspiración en relación al descenso del nivel de conciencia en el contexto de consumo de tóxicos.

### 3.7.5 Shock mixto. Caso clínico.

Continuando con el caso clínico anterior, podemos afirmar que este foco neumónico junto con la confirmación de la endocarditis derecha mediante Ecocardiografía transesofágica añadían un componente séptico al Shock cardiogénico diagnosticado inicialmente. Probablemente el proceso infeccioso agudo ha sido el desencadenante de la agudización de la patología cardíaca previa, encontrándonos ante una situación, bastante común en pacientes en las Unidades de Cuidados intensivos, de **SHOCK MIXTO** ( componente séptico que añade fallo de bomba).



**Video 24.** Derrame pleural con hepatización del parénquima basal derecho. Elaboración propia.

### 3.8. OTROS HALLAZGOS ENCONTRADOS MEDIANTE POCKET ULTRASOUND EN LA VALORACIÓN INICIAL DEL ICTUS AGUDO.

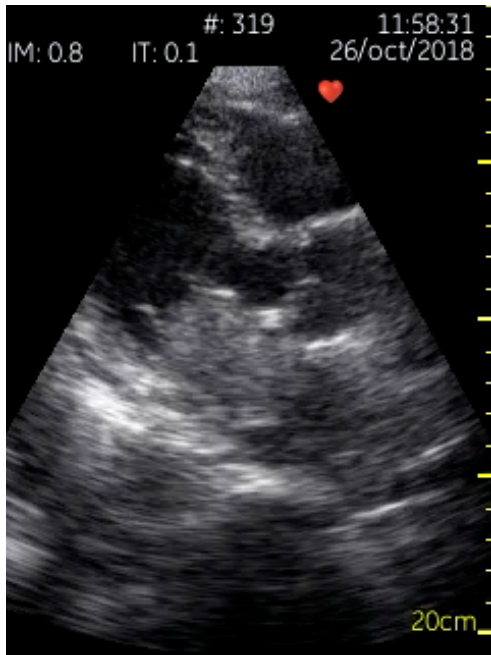
En los siguientes videos muestro la capacidad de los ecógrafos de bolsillo para detectar otros hallazgos, que estarían fuera de lo que se espera en la utilización de las ecografías con equipos “pocket”. Es una obviedad que ante estos hallazgos, es ineludible completar estudio pormenorizado de estas patologías. Muestro dos casos hallados durante la realización de Ecografía clínica con “pocket ultrasound” en la valoración inicial del paciente con Ictus agudo.

#### **Caso clínico 1: Mixoma auricular gigante.**

Los tumores del corazón corresponden fundamentalmente a metástasis de un tumor primario en otra localización, siendo los tumores primarios menos frecuentes. El mixoma cardíaco corresponde al tumor cardíaco primario más frecuente, suele ser pediculado y la cavidad más frecuente en la que se desarrolla es la aurícula izquierda. La ecocardiografía es el método diagnóstico por excelencia para el estudio de los tumores cardíacos.

En el **video 25a** podemos observar un plano paraesternal en su eje largo mostrando una imagen ovalada, de ecogenicidad similar al miocardio, homogénea, de bordes lisos y bien delimitados, móvil, que ocupa gran parte de la cavidad auricular izquierda y que prolapsa parcialmente sobre las valvas de la válvula mitral durante la sístole auricular para reintroducirse de nuevo completamente en la cavidad auricular,

compatible con Mixoma auricular gigante. **Video 25b**.:Mismo tumor en proyección 5 cámaras. Es conocido su poder embólico siendo causa de émbolos de origen cardíaco en el Ictus isquémico.



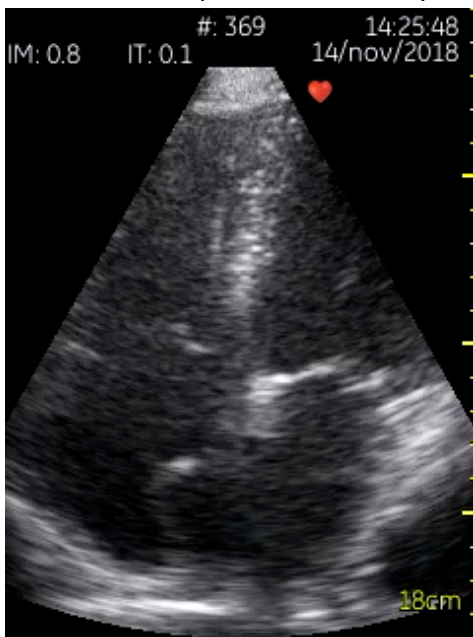
**Video 25a.** Plano paraesternal, eje lago. **Mixoma auricular.** Elaboración propia.



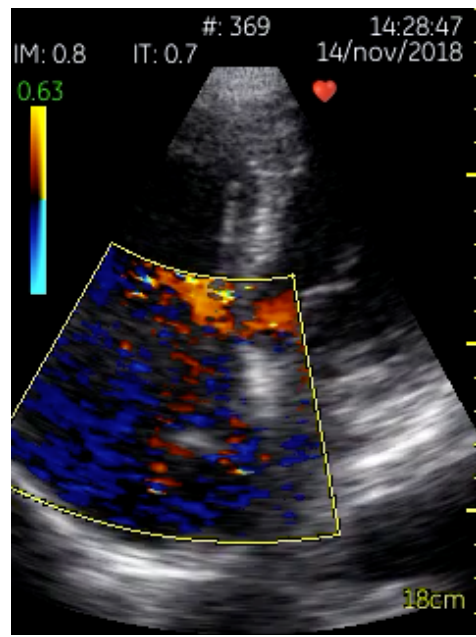
**Video 25b.** Plano 5 cámaras desde Apex. **Mixoma auricular.** Elaboración propia.

### Caso clínico 2. Aneurisma interauricular. Comunicación izquierda-derecha

En los siguientes videos, 26 y 27, podemos ver en ventana apical , proyección cinco cámaras, la existencia de una aurícula derecha aumentada de tamaño, con un septo interauricular aneurismático, impresionando con doppler color que existe comunicación izq/derecha, hecho que se corrobora posteriormente mediante ETE.



**Video 26.** Apical, proyección 5 cámaras.



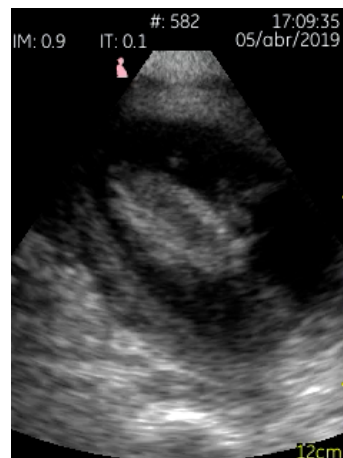
**Video 27.** Doppler color que muestra flujo AI-AD. Ambos vídeos son de elaboración propia.

### 3.9. Hallazgo inesperado en la valoración abdominal: Caso clínico. Latido fetal.

Paciente joven, mujer, procedente de Ghana, que se encuentra en nuestro país como inmigrante no registrado, acude con acompañante que habla escasamente Castellano refiriendo dolor abdominal de semanas de evolución. Se realiza ecografía clínica con ecógrafo de bolsillo para ampliar la exploración física dada la escasa historia clínica por gran dificultad para la comunicación por barrera idiomática con el siguiente hallazgo:

**Video 28:** Gestación en desarrollo, con latido fetal visible.

**Video 28.** Latido fetal  
Elaboración propia.



#### 4. DESARROLLO Y DISCUSIÓN.

La tendencia actual en numerosas especialidades, cada vez en más, es a ampliar la valiosa información que obtenemos los clínicos mediante la historia clínica y la exploración minuciosa con técnicas de imagen ecográficas. Desde hace años, especialidades como la cardiología o la obstetricia no se entendían sin el apoyo de esta técnica de imagen. Hemos de señalar que los especialistas en Radiodiagnóstico no sintieron nunca que cardiólogos y obstetras invadían su parcela profesional o cometían intrusismo con la introducción de esta herramienta en su trabajo diario, sin embargo, son numerosas las muestras de desaprobación ante la incorporación de la ecografía clínica en el resto de las especialidades, quizá por la falta de sistemas aun de acreditación de formación de los clínicos no radiólogos que estamos incorporando ya la ecografía clínica en nuestro trabajo diario. Actualmente, sociedades científicas como la SEMES ( Sociedad Española de Medicina de Emergencias), SEMICYUC ( Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias ) y SEMI ( Sociedad Española de Medicina Interna ) están introduciendo la formación en ecografía clínica como parte de la formación obligatoria durante la residencia, teniendo planes específicos y sistemas de acreditación de la competencia alcanzada en Ecografía clínica. Sin embargo, persisten las reticencias por parte de las Sociedades de Radiología sobre la utilización de esta herramienta por parte de los Médicos clínicos, probablemente por desconocimiento de los objetivos que buscamos el resto de los especialistas al utilizar la ecografía clínica. Por un lado, no sustituye en modo alguna a la ecografía exhaustiva “radiológica”, dado que la ecografía clínica es una ecografía focalizada y multiórgano y al igual que la colocación de una sonda urinaria no sustituye el papel del Urólogo, este tipo de ecografía clínica no sustituye a la “radiológica”. Por otra parte, numerosos estudios avalan ya los beneficios de la realización de la ecografía clínica por el mismo clínico que tiene a su cargo la valoración del paciente, desde su historia clínica a la exploración física exhaustiva así como su posterior manejo terapéutico.

En el entorno de la medicina de Urgencias y primera valoración/ actuación en medicina de Emergencias fuera de las Unidades de Cuidados intensivos, la utilización de la Ecografía clínica tiene un objetivo más focalizado, hecho que la diferencia en cierta manera de la que puede realizarse en el entorno de una Unidad de Cuidados Intensivos. A simple vista puede tratarse de la misma metodología de trabajo pero son dos métodos con diferencias importantes. En Medicina de Urgencias/ atención inicial a la Emergencia, la ecografía clínica de urgencias suele dar respuestas a preguntas binarias ( sí/no, y/o). En Medicina Intensiva, durante la evolución del paciente, el intensivista busca respuestas a preguntas no necesariamente binarias y que , con frecuencia, derivan , si el tiempo y la formación ecográfica del clínico lo permite, en preguntas secundarias y valoraciones mas amplias del órgano o sistemas valorados. Otra función de la ecografía clínica en pacientes en salas de Observación, Unidades de Cuidados Intermedios y UCIs, es la monitorización de la respuesta al tratamiento. La evaluación y monitorización del estado de volumen, la identificación de la actividad peristáltica tras cirugía abdominal mayor, la evaluación de la eficacia del tratamiento respiratorio o el soporte a técnicas invasivas son ejemplos prototípicos de las aplicaciones de la ecografía clínicas en estas Unidades.

Por todo lo dicho previamente , es fácil de entender dónde y con qué objetivos tienen espacio en la ecografía clínica los equipos portátiles miniaturizados que los transforman en “equipos pocket”. Tal como se ha mostrado a lo largo del trabajo con los casos clínicos descritos, que constituyen el día a día de la atención en los Servicios de urgencias y Emergencias hospitalarias, la ecografía clínica con equipos de bolsillo muestra una gran utilidad como extensión de la exploración transformando a estos pequeños equipos en grandes herramientas de apoyo al diagnóstico y toma de decisiones urgentes y de emergencia, facilitando un diagnóstico mucho más precoz, más seguro y con posibilidad de monitorización de resultados inmediatos, en tiempo real.

## 5. CONCLUSIONES.

La ecografía clínica realizada y practicada por los médicos de urgencias<sup>(2)</sup> es una herramienta fundamental en la práctica clínica básica al disminuir el tiempo hasta el inicio del tratamiento urgente <sup>(24)</sup>, mejorar la seguridad del paciente, aumentar la calidad de la atención y eficacia de la misma, incrementando aun más sus beneficios al ser una técnica inocua por lo que puede repetirse las veces necesarias en el seguimiento <sup>(22)</sup> del paciente. Así mismo se ha demostrado que cuando se utiliza esta herramienta por el mismo clínico que valora al paciente desde el inicio, ayuda a incrementar y mejorar la confianza médico-paciente.

La curva de aprendizaje es rápida en lo que se denominada “ecografía clínica focalizada” y “ecografía multiórgano” pero precisa mayor formación y tiempo para la adquisición de habilidades adecuadas cuando hablamos de valoración cardíaca más avanzada<sup>(4)</sup> o detección de lesiones traumáticas parenquimatosas de órganos sólidos <sup>(16)</sup>, tal como muestran los estudios realizados en la actualidad sobre las habilidades y curva de aprendizaje necesaria para la adquisición de los distintos niveles de cualificación en ecografía clínica. En la actualidad se dividen en nivel básico, experto y avanzado.

La ecografía es observador dependiente y el número de estudios necesarios para la práctica independiente de la misma es controvertido y distinto para las diferentes Sociedades científicas y Continentes por lo que es un objetivo de dichas Sociedades estandarizar y homogeneizar la formación necesaria y los medios de acreditación en las distintas formas de ecografía clínica según las diferentes especialidades médico y médico-quirúrgicas. Gran parte del rechazo que aún se mantiene en la actualidad por parte de los especialistas en Radiodiagnóstico sobre la extensión de esta herramienta fuera de su especialidad es la falta de criterios para controlar y asegurar la formación de los distintos profesionales que pueden acceder a la misma. La falta de acreditación y homogenización en los conocimientos de los distintos profesionales clínicos es lo que se pretende evitar , a lo largo de los próximos años, con planes específicos de formación, incluyendo como formación básica su estudio y práctica dentro de los planes de formación en las distintas especialidades.

No debemos olvidar las limitaciones que existen en la ecografía clínica <sup>(25)</sup>, <sup>(27)</sup>, cuáles son sus objetivos y el hecho de que no sustituye en modo alguno a la ecografía radiológica exhaustiva realizada por el especialista en radiodiagnóstico.

El gran avance de la tecnología, ha conseguido la existencia de ecógrafos portátiles con buena calidad de imagen, que incorporan no sólo la posibilidad de utilizarlos en modo B y Modo M sino funciones más avanzadas como el doppler color, doppler pulsado, doppler continuo y doppler tisular, pudiendo por tanto acercar esta técnica allí donde se encuentre el paciente evitando el desplazamiento innecesario del mismo, hecho especialmente importante en el caso de los pacientes inestables por el riesgo que supone la movilización de un paciente no controlado neurológica, respiratoria y hemodinamicamente.

Los ecógrafos de bolsillos ofrecen la ventaja extra de poder acompañarnos en cada momento al igual que lo hace nuestro fonendo o un simple bolígrafo en nuestro bolsillo manteniendo, a pesar de ello, la capacidad de responder a preguntas binarias ( si/no, y/o) que se plantean en la medicina de emergencias/urgencia durante la primera atención, siendo esta la que realiza el urgenciólogo fuera de la unidad de Cuidados Intensivos <sup>(28)</sup> . Su altísima portabilidad le aporta el valor sobreañadido a estos ecógrafos de estar siempre dónde se necesita, en el punto de atención al paciente crítico. En estos escenarios, se asegura que la técnica se acerca al paciente y no el paciente a la técnica, estando siempre disponible en el momento de la llegada del paciente, no debiendo olvidar que fuera de esta indicación de respuesta a preguntas



binarias su utilidad es más limitada, por lo que no sería el ecógrafo “ideal” en medios como plantas de Medicina Interna o Unidades de Cuidados intensivos fuera de las situaciones de emergencia/urgencias que puedan surgir en estas áreas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA.

1. Culp BC, Mock JD, Ball TR, et al. The pocket echocardiograph: A pilot study of its validation and feasibility in intubated patients . *Echocardiography* 2011; 28: 371–7 .
2. Arienti V, Camaggi, V. Clinical applications of bedside ultrasonography in internal and emergency medicine. *Intern Emerg Med* 2011; 6: 195–201 .
3. Sicari R, Galderisi M, Voigt JU, et al. The use of pocket- size imaging devices: A position statement of the European Association of Echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2011; 12: 85–7.
4. Torres Macho, J, Garcia de Casasola, G, Conthe Gutiérrez, P. Ecocardiografía clínica básica en Medicina Interna. *Revista Clínica Española* 2012; 212:141-6
5. G. López LLoret, G. López Martínez, S. López Palmero, F. Díez García Servicio de Medicina Interna. Complejo Hospitalario Torrecárdenas. Almería.
6. Lee TY, Korn P, Heller JA, Kilaru S, Beavers FP, Bush HL, et al. The cost-effectiveness of a “quick-screen” program for abdominal aortic aneurysm. *Surgery*. 2002;132:399-407.
7. Fleming C, Whitlock EP, Beil TL, Lederle FA. Screening for abdominal aortic aneurysm: a best-evidence systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*. 2005;142:203-11.
8. Gentile-Lorente, Delicia Inés, Salvadó-Usach, Teresa. Screening del aneurisma de aorta abdominal mediante ecocardiografía transtorácica. *Revista Española de Cardiología*. 2011;64:395-400- Vol.64 Núm. 05
9. Mariola Gutiérrez Gallardo, Carmen Martínez Huertas, Virginia Jiménez Coronel, Ana Milena Muñoz, Inmaculada C. Valero Rosa, Cristina Dávila Arias Ecografía en el diagnóstico de la nefrocalcinosis. SERAM. Disponible en : <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/download/705/432>.
10. Rafael Ayuso Velasco, Francisco Botello Martínez, Gerardo Blanco Fernández. Manejo del traumatismo hepático: cuatro años de experiencia. *Revista Española de Cirugía*. 2011.04.003
11. Berthold Block. Ecografía abdominal. Aprendizaje paso a paso. Madrid: Editorial médica panamericana, S.A. 2011.
12. Juana Forner Giner, Melchor Flores de la Torre, Jenny Soraya Cárdenas Herran, Julio. Significado cínico del gas en vena porta. Hospital General Universitario de Valencia. 2012.
13. Carmen Sebastiá, Sergi Quiroga, Eloy Espin, et al. Portomesenteric Vein Gas, CT findings and Prognosis. *Radiographics* 2000;20:1213-1224
14. Nazerian P, Vanni S, Volpicelli G, Gigli C, Zanobetti M, Bartolucci M, Ciavattone A, Lamorte A, Veltri A, Fabbri A, Grifoni S. Accuracy of point-of-care multiorgan ultrasonography for the diagnosis of pulmonary embolism. *Chest*. 2014 May;145(5): 950-7. doi: 10.1378/chest.13-1087. PubMed PMID: 24092475.
15. Laursen CB, Sloth E, Lassen AT et al. Point-of-care ultrasonography in patients

- admitted with respiratory symptoms: a single-blind, randomised controlled trial. *Lancet Respir Med* 2014; 2, 638-646.
16. V. Goic Ortiz, C. Pastor Sánchez, A. Pinaro Zabala, J. E. Gordillo Arnaud, Revisión radiológica de las laceraciones esplénicas diferidas. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1594/seram2014/S-1161>
  17. J. Uchiyamada, A. Llanes Rivada, R. Sanchez Oro, M. J. Moreno Gomez, A. M. Julve Parreño, J. Palmero da Cruz; Valencia/ES. Afectaciones viscerales en traumatismo abdominal cerrado. *SERAM* 2012 /S-1062.
  18. Sergi Pascual-Guardia· María Pilar Ausin-Herrero<sup>a</sup>, Enric Ripoll-Fuster. Diagnóstico de infarto pulmonar mediante ecografía torácica. Servicio de Neumología, Hospital del Mar-IMIM, Barcelona, España. *Archivos de bronconeumología*. 2017.
  19. Leonardo Lidid A, Sebastián Yévenes A, Fabiola Vargas P .Aire en el espacio periportal: Más allá de la clásica triada. *Revista Chilena de Radiología*. Vol. 17 No 3, 2011; 120-125.
  20. S.Douglas MD, Pamela. Appropriate use criteria for echocardiography., *Journal of the American College of Cardiology*. Volume 57, Issue 9, 1 Marzo 2011, Pages 1126-1166. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2010.11.002>
  21. Christopher L. Moore, M.D., and Joshua A. Copel, M.D.(Current concepts Point-of-care ultrasonography. ) *N Engl J Med.*, 364 (2011), pp. 749-757. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMra0909487>
  22. M. Trezzi, D. Torzillo, E. Ceriani, G. Costantino, S. Caruso, Damavandi, et al. Lung ultrasonography for the assessment of rapid extravascular water variation. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11739-011-0625-4>
  23. G, Hussain A, Wells M, Reardon R, ElBarbary M, Noble VE, Tsung JW, Neskovic AN, Price S, Oren-Grinberg A et. al.Committee on Focused Cardiac UltraSound (ILC-FoCUS); International Conference on Focused Cardiac UltraSound (IC-FoCUS). International evidence-based recommendations for focused cardiac ultrasound. *J Am Soc Echocardiogr*. 2014 Jul;27(7):683.e1-683.e33. doi: 10.1016/j.echo.2014.05.001. PubMed PMID: 24951446.
  24. López Palmero, Serafín. Utilidad diagnóstica de la ecografía de bolsillo como extensión de la exploración física en pacientes con insuficiencia cardíaca. Departamento de medicina. Universidad de Málaga. 2014. [ Tesis ]
  25. Nilam J. Soni, Robert Arntfield, MD, Pierre Kory, MPA. Ecografía a pie de cama. *Fundamentos de la ecografía clínica*. Polonia: Elsevier España, S.L.U., 2016.
  26. J.L.del Cura, S. Pedraza, A.Gayete. *Radiología Esencial*, Tomo I. Buenos Aires: Médica Panamericana, D.L., 2010.
  27. Delgado Macias, M.T., Martinez Morillo, M., Oton Sanchez, Claudio. *Manual de Radiología clínica*. Barcelona: Doyma libros, 2015.
  28. Philip Lumd, MB, Dimitrios Karakitsos, MD. *Ecografía en medicina intensiva*. Madrid: Elsevier España, S.L.U, 2015.
  29. Plan Nacional de formación de ecografía para médicos de Urgencias y Emergencias. Disponible en: <https://www.semes.org/ecosemes>
  30. J.M. Ayuela Azcárate et al. Documento de consenso para la formación en ecografía

en Medicina Intensiva. Proceso asistencial, uso de la técnica y adquisición de competencias profesionales. DOI: 10.1016/j.medin.2013.07.003. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es-documento-consenso-formacion-ecografia-medicina-articulo-S0210569113001587>

31. Grupo de trabajo de Ecografía clínica SEMI. Disponible en :

<https://www.fesemi.org/grupos/ecografia/quienes-somos> .

Página web propia disponible en <https://www.ecografiaclinica.es>

32. Grupo de trabajo de Ecografía clínica SEMI: Disponible en: <https://www.fesemi.org/grupos/ecografia/newsletters>

## 7. ÍNDICE DE TABLAS.

- Tabla 1. Abstract , PubMed, [Eur Radiol](#). 2005 Dec;15 Suppl 5:E98-103.
- Tabla 2. Abstract , PubMed, [Eur Radiol](#). 2005 Dec;15 Suppl 5:E98-103.
- Tabla 3. Sanchez Álvarez- Pedrosa C. ( 2009). Diagnóstico por imagen. Madrid. Marbán. ( Modificado parcialmente)
- Tabla 4. Sanchez Álvarez- Pedrosa C. ( 2009). Diagnóstico por imagen. Madrid. Marbán. ( Modificado parcialmente)
- Tabla 5. Realizada por el autor de este trabajo.

## 8. INDICE DE FIGURAS.

- **Figura 1.** Disponible en: [http://www3.gehealthcare.es/es-es/productos/categorias/ultrasonidos/vscan\\_family/vscan\\_with\\_dual\\_probe](http://www3.gehealthcare.es/es-es/productos/categorias/ultrasonidos/vscan_family/vscan_with_dual_probe)
- **Figura 2.** Nilam J. Soni, Robert Arntfield, MD, Pierre Kory, MPA. Ecografía a pie de cama. Fundamentos de la ecografía clínica. Polonia: Elsevier España, S.L.U., 2016.

## 9. ÍNDICE DE IMÁGENES.

- **Imagen 1.** Disponible en: [http://www3.gehealthcare.es/es-es/productos/categorias/ultrasonidos/vscan\\_family/vscan\\_with\\_dual\\_probe](http://www3.gehealthcare.es/es-es/productos/categorias/ultrasonidos/vscan_family/vscan_with_dual_probe)
- **Imagen 2.** Nilam J. Soni, Robert Arntfield, MD, Pierre Kory, MPA. Ecografía a pie de cama. Fundamentos de la ecografía clínica. Polonia: Elsevier España, S.L.U., 2016.
- **Imagen 3.** Nilam J. Soni, Robert Arntfield, MD, Pierre Kory, MPA. Ecografía a pie de cama. Fundamentos de la ecografía clínica. Polonia: Elsevier España, S.L.U., 2016.
- **Imagen 4.** Nilam J. Soni, Robert Arntfield, MD, Pierre Kory, MPA. Ecografía a pie de cama. Fundamentos de la ecografía clínica. Polonia: Elsevier España, S.L.U., 2016.
- **Imagen 5.** Obtenida por el alumno con Vscan dual probe
- **Imagen 6.** Mariola Gutiérrez Gallardo, Carmen Martínez Huertas, Virginia Jiménez Coronel, Ana Milena Muñoz, Inmaculada C. Valero Rosa, Cristina Dávila Arias ELECTRÓNICA. REVISIÓN DEL TEMA: ECOGRAFÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA NEFROCALCINOSIS. SERAM. Imagen 1. Obtenida por el alumno con Vscan dual probe.
- **Imagen 7.** Mariola Gutiérrez Gallardo, Carmen Martínez Huertas, Virginia Jiménez Coronel, Ana Milena Muñoz, Inmaculada C. Valero Rosa, Cristina Dávila Arias ELECTRÓNICA. REVISIÓN DEL TEMA: ECOGRAFÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA NEFROCALCINOSIS. SERAM. Imagen 1. Obtenida por el alumno con Vscan dual probe.

- **Imagen 8.** Obtenida por el alumno con Vscan dual probe.
- **Imagen 9.** © Radiodiagnóstico, Hospital clínico universitario de Valencia - Valencia/ES.
- **Imagen 10.** Obtenida por el alumno con Vscan dual probe.
- **Imagen 11 y 12.** © Radiodiagnóstico, Hospital clínico universitario de Valencia - Valencia/ES.
- **Imágenes 13 a la 18.** Obtenida por el alumno mediante Vscan dual probe.
- **Imagen 19.** LOEs hepáticas. <http://dx.doi.org/10.1016/j.semerg.2014.10.012>

#### **10. ÍNDICE DE VIDEOS.**

- **Videos 1-29** Obtenidos por el alumno mediante Vscan dual probe.

