



## TÍTULO

REVISIÓN DE CASOS PRÁCTICOS EN LA APLICACIÓN DE LA  
ECOGRAFÍA CLÍNICA.

## AUTOR

Pablo Gómez Contreras

|                 |   |
|-----------------|---|
| Tutor           | <b>Esta edición electrónica ha sido realizada en 2024</b>               |
| Instituciones   | Dr. D. Manuel Beltrán Robles<br>Universidad Internacional de Andalucía  |
| Curso           | <i>Máster en Ecografía Clínica (2022-2023)</i><br>Pablo Gómez Contreras |
| ©               |   |
| ©               |   |
| Fecha documento | De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía<br>2023         |



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

Para más información:

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

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

MÓDULO 6. PROYECTO FIN DE MÁSTER.  
TRABAJO FIN DE MÁSTER. MODALIDAD  
PORT- FOLIO DE PRÁCTICAS. MÁSTER EN  
ECOGRAFÍA CLÍNICA. CURSO 2022/23

# Revisión de casos prácticos en la aplicación de la ecografía clínica.

Pablo Gómez Contreras.

## **INTRODUCCIÓN:**

La ecografía clínica es una disciplina en auge que sin tratar de sustituir a la ecografía reglada, incorpora un dispositivo ecográfico en manos de un médico con la adecuada formación y competencia, para adquirir imágenes en tiempo real, con el fin de completar la exploración. Es un proceso dirigido y enfocado a permitir orientar el diagnóstico y poder tomar decisiones en diferentes contextos.

La progresión de la ecografía clínica ha llegado a tal uso habitual, que se llega a entender como un quinto elemento en nuestra exploración, complementando a la inspección, palpación, percusión y auscultación, buscando añadir más información del órgano o lugar explorado.

La aplicación de la ecografía clínica básicamente nos va a permitir reconocer fluidos, gas o sólidos en lugares inadecuados o en cuantías fuera de lo normal, o variaciones de la normalidad anatómica, con la particularidad y el beneficio de ser en tiempo real, permitiéndonos una correcta y rápida orientación diagnóstica, incluso facilitando la actuación o aplicación de técnicas de urgencias.

Cada vez son más las especialidades que se emplean la ecografía como parte de su práctica diaria, desde cardiología con la ecocardiografía, procesos invasivos en cirugía general, cirugía vascular con la valoración de los sistemas venosos y arteriales periféricos, hasta enfermería como guía para accesos venosos periféricos.

En el contexto de cada modo de uso y empleo, y en cada contexto clínico, nos podemos encontrar durante nuestra exploración derrames pericárdicos y pleurales, ascitis, hidronefrosis, trombosis venosas profundas, neumotórax, colelitiasis, signos de hepatopatía y nefropatía crónica, aneurismas, etc...

En las siguientes páginas, procederemos a revisar una sucesión de casos clínicos en los que la ecografía fue determinante para el diagnóstico definitivo o la correcta orientación del paciente. Con la valoración de la progresión de la técnica y conocimiento ecográfico del propio alumno, llegando a entender y vislumbrar las infinidad de aplicaciones y utilidades que se desprende de la ecografía clínica diaria.

## **CASO CLÍNICO 1:**

Paciente de 18 años, mujer, no fumadora, no usuaria de ACHO.

AP: alergia estacional en tratamiento habitual con cetirizina. Sin otros antecedentes de interés. Sin antecedentes quirúrgicos.

EA: paciente de 18 años que acude a urgencias refiriendo dolor en región inguinal izquierda de 24 horas de evolución irradiado a miembro inferior izquierdo sin contusión previa. Dolor de inicio la mañana anterior a la asistencia con inicio insidioso que le limita a la deambulación. Progresión de clínica con limitación mecánica importante mientras caminaba hacia la universidad, con sensación de inflamación de la región femoral del miembro inferior izquierdo.

Exploración:

Dolor en región inguinal izquierda que se acentúa a la movilización mecánica, con cierto aumento de diámetro de la región femoral proximal izquierda, sin rubor ni calor local, pulso, sensibilidad y movilidad distal conservada.

Analítica:

-Hemograma dentro de la normalidad.

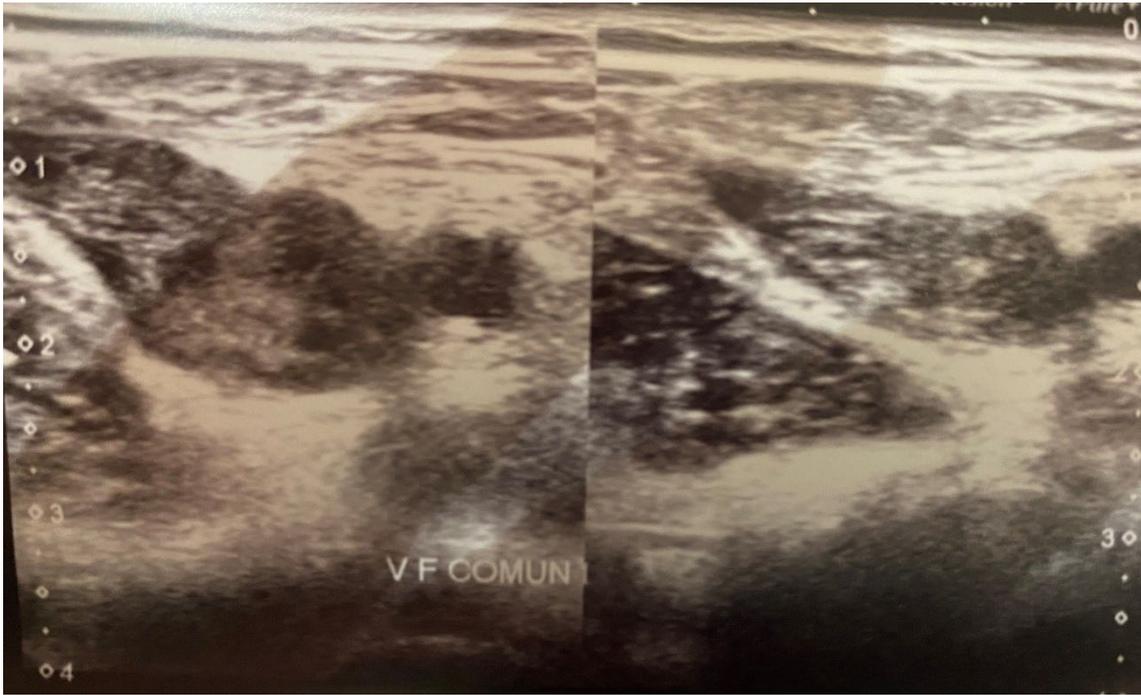
-Coagulación: INR 1.1 Dímeros D: 3452 ng/ml.

-BQ: dentro de la normalidad.

Se solicita ecografía doppler venosa del miembro inferior izquierdo, apreciándose material ecoico intraluminal, sin colapsarse a la presión, y sin captación de señal doppler, con afectación de la vena femoral común, tramo proximal de la vena femoral superficial, safena, tibiales posteriores y poplítea izquierda, extendiéndose el estudio a abdomen y región inguinal, con apreciación de afectación de la vena ilíaca izquierda. Sin la presencia de signos sugestivos de edema o celulitis.

La paciente fue así diagnosticada de trombosis venosa profunda, procediendo a ingresarse para inicio de tratamiento y estudio.

Recordemos que la exploración se lleva a término, con una sonda lineal de alta frecuencia, siendo una técnica con alto aporte de información en poco tiempo, basada en la captación de señal doppler, evaluación de la presencia de material ecogénico intraluminal, y la colapsabilidad a la presión del sistema venoso del miembro inferior en este caso. Debemos siempre tener en cuenta errores frecuentes, como la confusión del adenopatías con el diagnóstico precipitado y erróneo de trombosis venosa profunda.



## **CASO CLÍNICO 2:**

Varón de 65 años. Exfumador. No bebedor actualmente.

Antecedentes personales de dislipemia, hiperuricemia, y trombosis venosa profunda en miembro inferior izquierdo hace más de un año. Sin antecedentes quirúrgicos de interés.

El paciente consulta a su médico de atención primaria por cambios de su hábito deposicional con tendencia al estreñimiento de un mes de evolución, acompañado de aerofagia. Comenta empeoramiento clínico con dolor abdominal en progresión en la última semana de tipo cólico que localiza en hipogastrio, de predominio nocturno. Su médico le pauta tratamiento sintomático sin mejoría clínica. Motivo por el acude nuevamente a su consulta, con la posterior derivación a urgencias hospitalarias para evaluación.

A su llegada el paciente se encuentra asintomático. No refiere dolor o náuseas, no vómitos, sin cortejo vegetativo. Afebril.

A la exploración física el abdomen se encuentra blando y depresible, sin signos de irritación peritoneal. Peristaltismo conservado. No se palpan hernias inguinales. Puño percusión negativa de manera bilateral. Pulsos conservados y simétricos en extremidades con buena coloración de mucosas. A la palpación, destaca una masa abdominal pulsátil localizada a nivel periumbilical izquierdo, con leves molestias a la palpación.

Resto de la exploración dentro de la normalidad, con buen estado general, la auscultación cardiopulmonar con tonos rítmicos sin soplos añadido, murmullo vesicular conservado sin estertores. Constantes dentro de la normalidad, con TA 160/85 FC 75 latidos por minuto, afebril. Sat 99%.

Se le solicita analítica de urgencias:

-Hematología: sin hallazgos patológicos de interés.

-Coagulación: INR 1.42 TP 63%

-Bioquímica: sin alteraciones.

-Sedimento: Nada patológico.

Ante la sospecha de que pudiera tratarse de un aneurisma aórtico se realiza una ecografía abdominal.

Ecografía abdominal:

Se aprecia un aneurisma de la aorta abdominal sacular, que se extiende hasta cerca de la bifurcación de las ilíacas, con un calibre máximo de 57 mm de diámetro, con la presencia de material ecoico intraluminal irregular, heteroecoico, con una imagen que simula una doble luz aórtica, compatible con una trombosis interna aórtica.

Ante el diagnóstico de aneurisma aórtico abdominal, con trombosis interior, se recomienda la realización de TAC de carácter urgente para completar estudio. El

paciente fue derivado al hospital de referencia para valoración por parte de cirugía vascular.



Como nota complementaria ante el caso descrito, podemos comentar que los aneurismas son una alteración frecuente en población mayor de 65 años. Se considera aneurisma a toda dilatación igual o superior a 3 cm en la aorta. La localización más frecuente es a nivel infrarrenal, seguido de otras localizaciones a nivel torácica, ilíaca o periférica.

La prevalencia estimada de aneurisma de aorta abdominales se sitúa en torno al 2-7% en varones mayores de 60 años, y varía en función de factores de riesgo como lo son el sexo, la edad, historia familiar de aneurisma de aórtico, enfermedades coronarias, dislipemia, EPOC, arterioesclerosis, arteriopatía periférica o tabaquismo.

Los aneurismas de aorta abdominal resultan asintomáticos en la mayoría de los casos, diagnosticándose como hallazgo casual en el estudio de otras patologías, por lo que su hallazgo suele ser accidental y debe ser derivado al servicio de referencia.

El caso presentado es un caso clínico atípico dado que el paciente se mostró asintomático, clínica y hemodinámicamente estable desde su asistencia en atención primaria hasta su atención hospitalaria. El hallazgo que alertó de la posibilidad diagnóstica fue la masa abdominal pulsátil, con lo que debemos destacar la importancia de una buena exploración física, para poder realizar un buen diagnóstico diferencial.

Los síntomas clínicos clásicos de rotura son el dolor súbito de alta intensidad lumbar y/o abdominal con posible irradiación, hipotensión por hipovolemia, y la detección de una masa abdominal pulsátil palpable, como lo fue en este caso.

Con lo que podemos concluir la importancia del equilibrio entre una correcta historia clínica y exploración, junto con el empleo de técnicas de imagen como la ecografía que permitió la correcta y rápida orientación diagnóstica con su posterior necesaria y vital derivación para la prevención de una posible situación mortal para el paciente.

Con estos casos dejamos reflejados dos utilidades en diferentes casos del uso y empleo de la ecografía clínica en el contexto de patología vascular.

### **CASO CLÍNICO 3:**

Paciente mujer de 53 años, fumadora de 12 cigarrillos al día.

Sin antecedentes personales o quirúrgicos de interés, sin tratamiento activo actualmente.

EA: Paciente atendida en urgencias por dolor en fosa renal izquierda, no irradiado de cinco días de evolución, sin disuria, no vómitos, con sensación de astenia y episodios de sudoración profusa de predominio nocturno, sin dolor torácico asociado.

Exploración:

Abdomen blando, sin signos de irritación peritoneal, no defensa, con dolor difuso en flanco abdominal izquierdo, y puñopercusión izquierda inespecífica. Peristaltismo conservado. No se palpan masas ni megalias

Analítica:

-Hemograma: dentro de la normalidad

-Coagulación: dentro de la normalidad.

-BQ: Cr 1.1 mg/dl PCR 10

-Sedimento: Nada patológico.

Se solicita ecografía del aparato urinario por sospecha de cólico nefrítico.

Se realiza ecografía abdominal apreciándose tres imágenes heteroecoicas bien definidas, de morfología irregular, que no captan señal doppler, intraparenquimatosas esplénicas, sugestivas de lesiones ocupantes de espacio esplénicas. Dado el hallazgo se extiende el estudio, con la apreciación en epigastrio, en la región peripancreática, varias formaciones redondeada, hipoecoicas, que no capta señal doppler, que forman un conglomerado, de hasta 22 milímetros, sugestivas de adenopatías de carácter patológico. Durante la misma exploración se decide ampliar el estudio a región cervical e inguinal, ejemplo de la versatilidad y posibilidades de empleo en un mismo acto del estudio ecográfico, apreciándose a nivel cervical formaciones similares, no así en la región inguinal bilateral, con la apreciación de adenomegalias de carácter inflamatorio.

Con estos hallazgos se decide el ingreso de la paciente para estudio, con la sospecha diagnóstica de linfoma.



Aprovecharemos este caso para recordar los datos de benignidad de las adenomegalias: ovals (eje mayor duplica el menor), ecogenicidad central conservada, bordes lisos, no calcificaciones, no signos de necrosis, no se agrupan, vascularización central bien definida con baja resistencia ( $IR < 0.70$ ). Y los datos de malignidad de las adenopatías: redondeadas, sin ecogenicidad central, agrupadas en conglomerados, calcificaciones, áreas de necrosis, bordes lobulados o espiculados.

#### **CASO CLÍNICO 4:**

Paciente varón de 57 años, fumador de 21 cigarrillos al día y bebedor habitual de cerveza activo.

Antecedentes personales de HTA, DLP y cirrosis hepática sin seguimiento actual dado que el paciente ha dejado de acudir a sus revisiones regladas.

EA: Paciente que acude a urgencias refiriendo malestar general de larga data, con sensación de astenia y pérdida ponderal sin cuantificar, molestias abdominales difusas con sensación de aumento de perímetro abdominal, y disnea progresiva, hasta hacerse de mínimos esfuerzos en los últimos días.

Exploración:

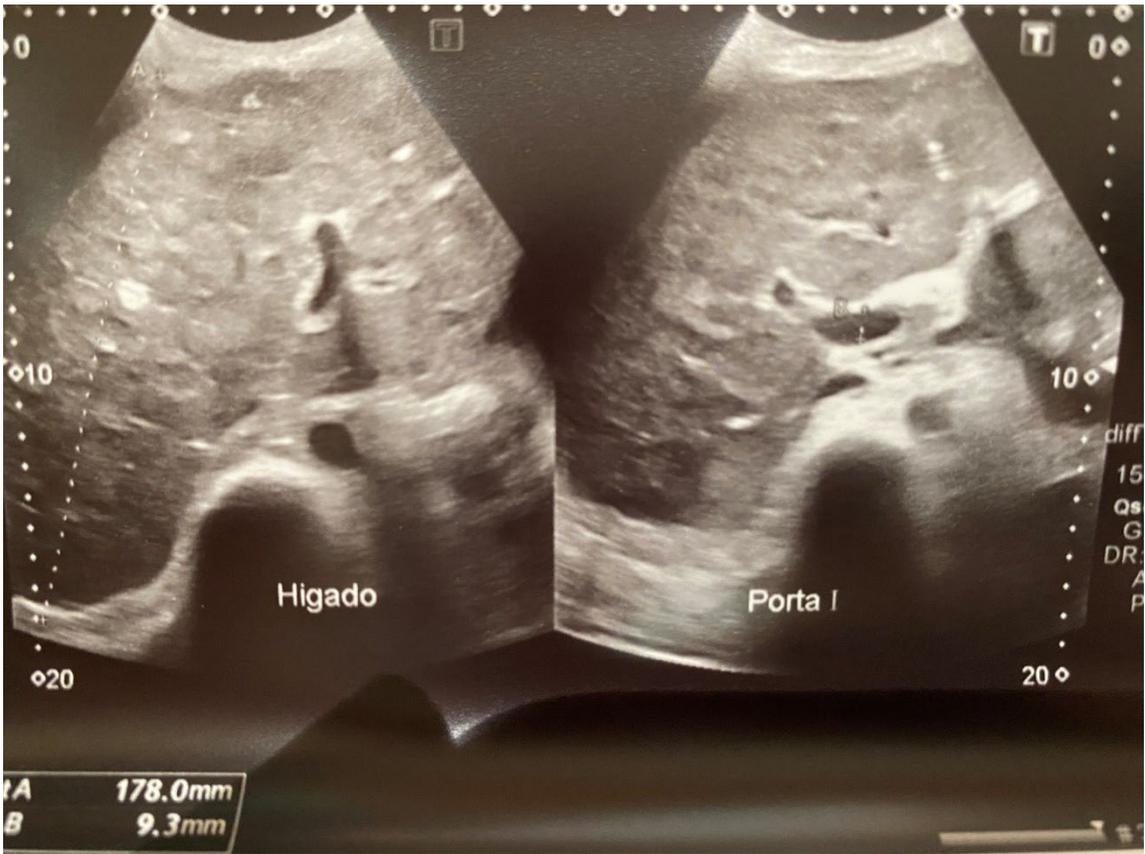
Abdomen distendido, blando y depresible sin signos de peritonismo, no dolor, no defensa, hepatomegalia, peristaltismo conservado, blumberg y Murphy negativo.

Se le solicita ecografía abdominal para valoración de posible ascitis.

Durante la realización de la ecografía se aprecia un hígado heterogéneo con borde irregular y lobulado, aumentado de tamaño, patrón vascular atenuado, con porta permeable con flujo hepatopeto de calibre normal, en el parénquima hepático se aprecian incontables imágenes mal definidas, heteroecoicas, que no captan señal doppler, de morfología irregular sin halo ecogénico definido, sugestivas de lesiones ocupantes de espacio, compatibles con lesiones metastásicas como primera opción.

Se aprecia además, una leve-moderada cuantía de líquido libre interasa en hipogastrio y en el flanco abdominal derecho, con la apreciación de un derrame pleural izquierdo.

Se decide ingreso para completar estudio con el diagnóstico de hígado metastásico con leve-moderada ascitis de probable origen neoplásico, y derrame pleural izquierdo.





Recordemos los datos de benignidad de una ecografía hepática, siendo homogéneo de borde liso, y tamaño no superior a 150 mm en su eje AP. Con un patrón vascular conservado, y porta permeable con flujo hepatópeto de calibre normal (<12 mm), sin la presencia de lesiones ocupantes de espacio, como principales elementos en su exploración.

## **CASO CLÍNICO 5:**

Siguiendo la estela marcada por el caso clínico previo, merece la pena resaltar el caso de un paciente con características similares, que sí que acude a sus revisiones regulares, realizándose un estudio ecográfico previo a su cita programada con medicina interna, sirviéndonos así como ilustración ecográfica de un paciente cirrótico evolucionado de larga duración.

Se solicita ecografía de control en paciente cirrótico.

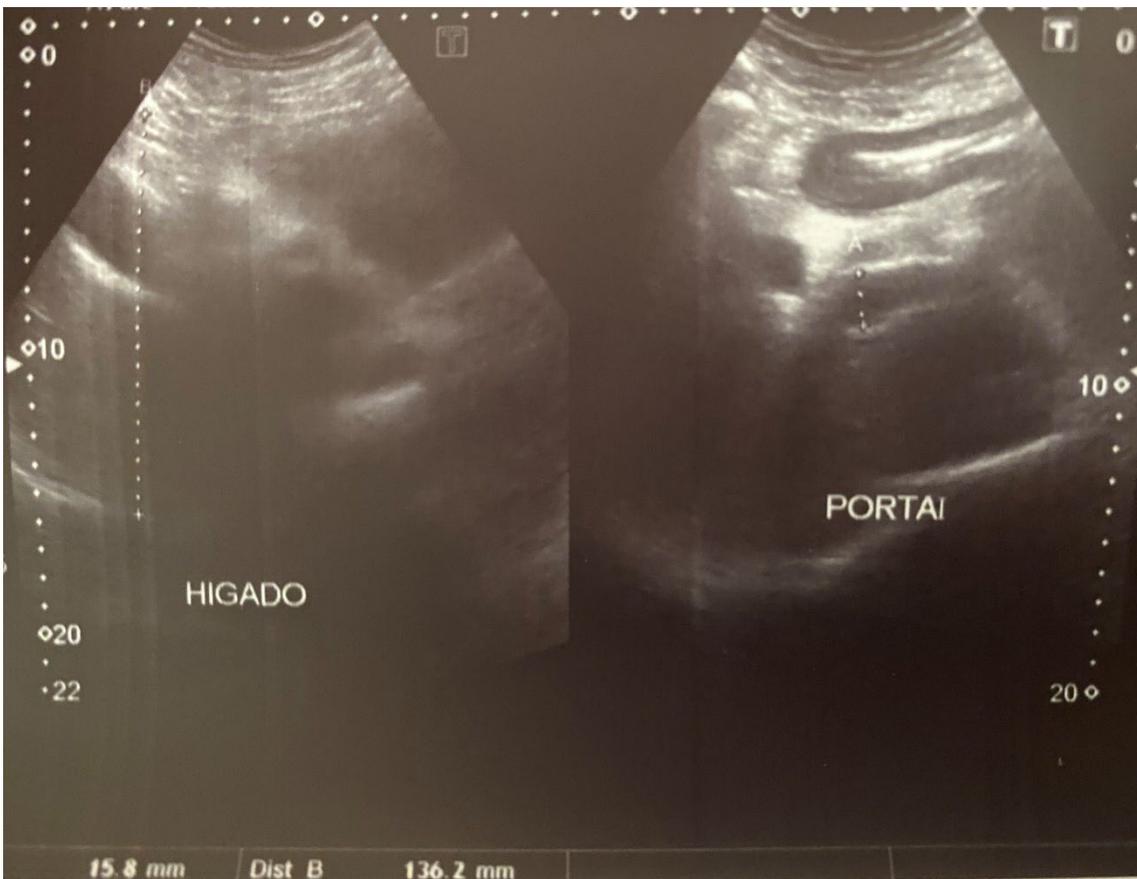
En el estudio ecográfico se aprecia un hígado granular hiperecoico con bordes romos y lobulados, patrón vascular atenuado, y tamaño normal. Porta permeable con flujo hepatopeto de calibre aumentado (15.8 mm), sin la presencia de lesiones ocupantes de espacio.

Bazo homogéneo de tamaño aumentado (140.6 mm en su eje largo).

Con la presencia de una escasa cuantía de líquido libre en Fondo de saco de Douglas y región perihepática, en relación con discreta cuantía de ascitis en paciente cirrótico.

En resumen, el paciente muestra signos ecográficos compatibles con signos de hepatopatía crónica (Cirrosis), con signos de Hipertensión portal y esplenomegalia. Con la presencia de una discreta cuantía de líquido libre perihepático y en fondo de saco de Douglas en relación con discreta ascitis.

Recordemos que el tamaño del bazo no debe sobrepasar los 130 mm en su eje largo, pudiéndose emplear el área para su medición no siendo superior a 50 cm<sup>2</sup>, debiendo explorar con detenimiento el parénquima esplénico, y sirviéndonos de referencia para explorar el espacio esplenorrenal, para la valoración de posible líquido libre abdominal.





## **CASO CLÍNICO 6:**

Como añadido y dado lo ejemplarizante de la imagen tomada, y a colación de los casos expuestos previamente de naturaleza hepática, he decidido incluir la revisión de un paciente citado regularmente para la revisión de una lesión ocupante de espacio hepática, hallada de manera incidental en exploraciones previas.

Se solicita ecografía abdominal en paciente sin antecedentes personales relevantes, con el hallazgo de lesión ocupante de espacio hepática.

En la exploración ecográfica se puede apreciar una imagen redondeada mal definida, con bordes irregulares, heteroecoica con la presencia de imágenes hiperecoicas en su interior, que no capta señal doppler, y la presencia de un halo ecogénico perilesional, alojada en el lóbulo hepático izquierdo.

Bajo esta descripción y características se identifica como lesión ocupante de espacio, con la sugerencia de completar el estudio con otra prueba de imagen. Se realiza posteriormente TAC/RMN con el diagnóstico de granuloma de características benignas, citándolo periódicamente para controles evolutivos.

Curiosamente, a pesar de reunir diversos datos ecográficos sugestivos de malignidad, la lesión resultó de carácter benigno sin mayor complicación hasta la actualidad para el paciente.



## **CASO CLÍNICO 7:**

Paciente varón de 40 años, no fumador, bebedor social.

Antecedentes personales de HTA, DMII, Hiperuricemia. Sin antecedentes quirúrgicos relevantes.

EA: Paciente con los antecedentes descritos que acude refiriendo dolor abdominal de días de evolución, de carácter inespecífico, con náuseas sin vómitos, afebril, que relaciona con transgresión dietética. Sin episodios diarreicos, no refiere síndrome miccional, sin otra clínica acompañante.

Exploración: Se palpa un abdomen blando y depresible sin signos de peritonismo, dolor de carácter difuso a la presión profunda, no se palpan masas ni megalias, blumberg y Murphy inespecíficos. Peristaltismo aumentado.

Se le solicita Rx abdominal desde urgencias, con apreciación de aire y heces en marco cólico normal, sin signos de complicación.

Se decide tratamiento intramuscular sintomático, con mejoría clínica y alta a domicilio con tratamiento analgésico pautado, pautas dietéticas y control evolutivo.

El paciente tras 48 horas, acude nuevamente a urgencias refiriendo evolución tórpida de la clínica, con empeoramiento del dolor abdominal, que localiza en epigastrio irradiado a región costal derecha, vómitos de contenido alimenticio, fiebre de hasta 38°C, con intolerancia para la ingesta oral.

Exploración: Abdomen blando y depresible con dolor a la presión en epigastrio que se irradia en cinturón a parrilla costal derecha, no presenta defensa abdominal. No se palpa masas ni megalias, peristaltismo conservado. Blumberg negativo, con Murphy positivo.

Ante la clínica y la exploración se solicita analítica con tratamiento sintomático intravenoso.

Analítica:

-Hemograma: Hemoglobina 12.5 g/dl Leucocitos 17563 Plaquetas 162000

-Coagulación: INR 1.23

-Bioquímica: Glucosa 126 mg/dl Creatinina 1.2 mg/dl Bilirrubina Total 2.75 mg/dl Bilirrubina Directa 2.55 mg/dl, PCR 192 mg/dl, con perfil hepático dentro de la normalidad

Ante los hallazgos analíticos se solicita ecografía abdominal de urgencias.

Ecografía Abdominal:

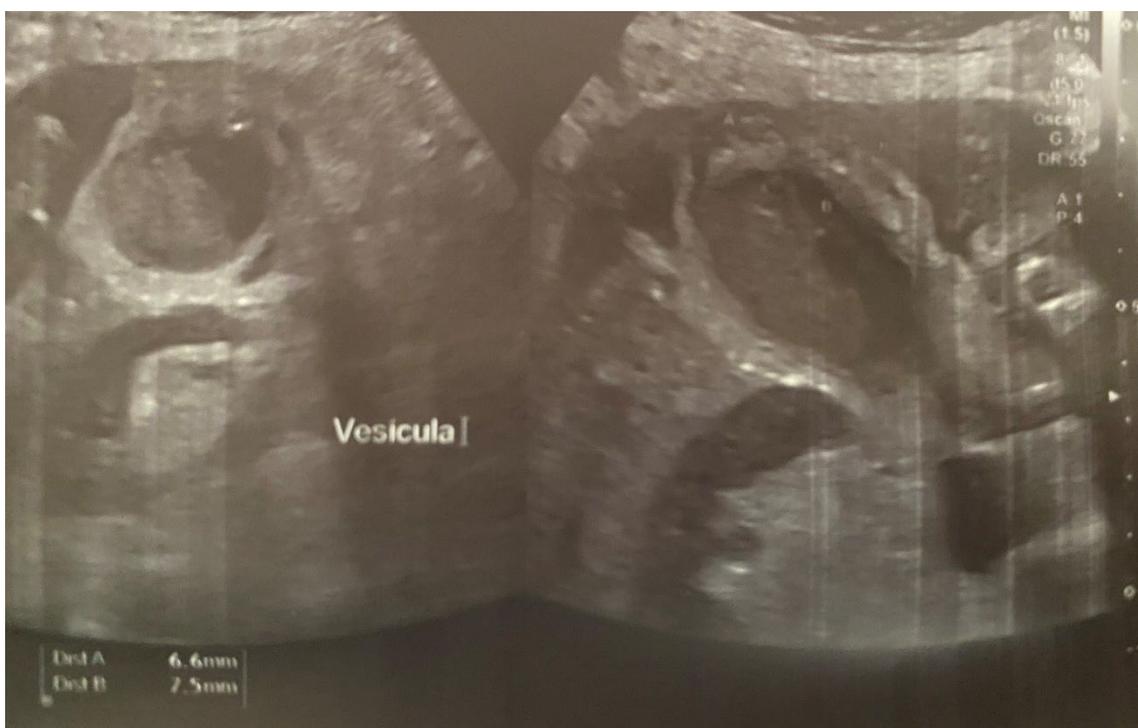
En esta exploración y en resumen, se aprecian una vesícula de tamaño normal, con un engrosamiento de pared de hasta 7.5 mm, habitada por abundante material amorfo ecoico que no depende de pared y varía con el cambio postural del paciente, apreciándose al menos dos imágenes hiperecoicas con sombra posterior en su interior siendo imágenes sugestivas de litiasis, conformando un conglomerado de barro biliar

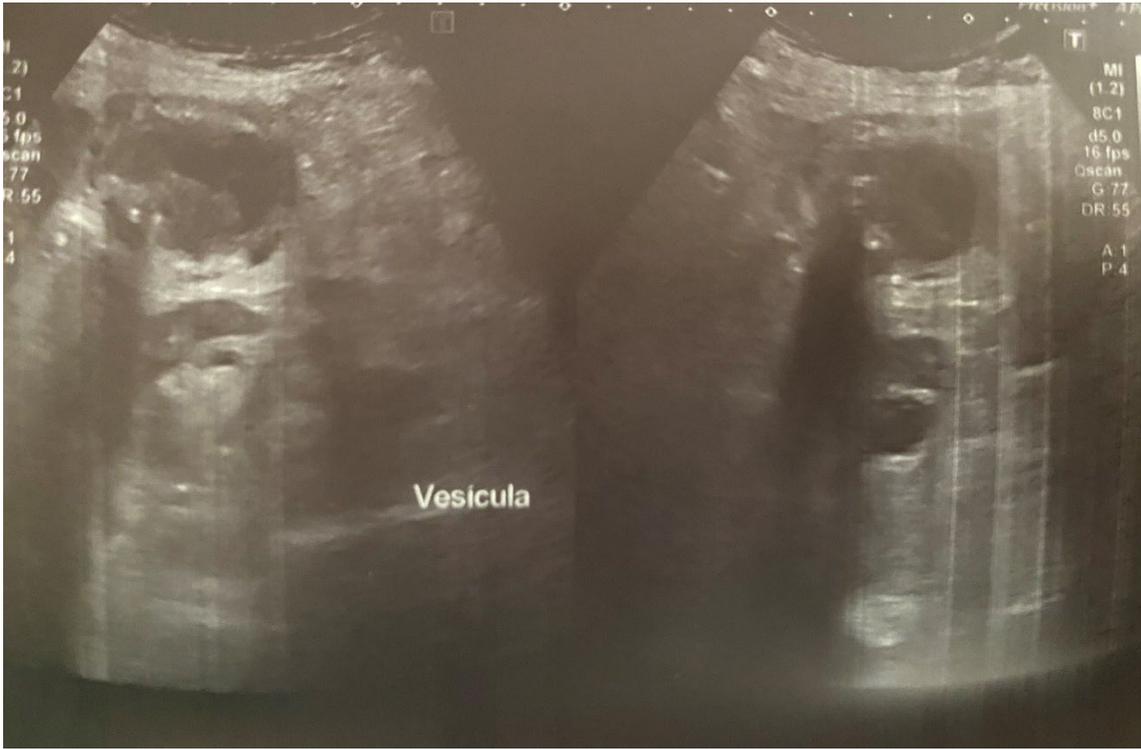
con imágenes de litiasis en su interior. La paredes parecen presentar imagen en capas de cebolla, llegando a presentarse heterogénea y engrosada en su porción más posterior, sin llegar a apreciarse solución de continuidad y colecciones a nivel yuxtavesicular. La vía biliar intrahepática no se encuentra dilatada, la extrahepática no fue valorable en esta ocasión por la mala ventana acústica.

Todos estos hallazgos ecográficos son compatibles con colelitiasis con signos de colecistitis.

Merece la pena mencionar, que ante el engrosamiento tan marcado en su porción posterior, con aspecto heteroecoico mal definido, se aconsejó completar estudio con otra prueba de imagen y/o control ecográfico para descartar otra patología subyacente.

El paciente fue ingresado a cargo de cirugía general para tratamiento, control evolutivo y tratamiento quirúrgico definitivo.





## **CASO CLÍNICO 8:**

En relación con el caso clínico anterior, y continuando con la patología biliar, decido incluir el siguiente caso ante la posibilidad de la medición de la vía biliar tanto extra como intrahepática, y poder reflejarla gráficamente.

Mujer de 49 años no fumadora, no bebedora.

Antecedentes personales de HTA, no diabética, DLP. Apendicectomizada.

EA: acude a urgencias refiriendo dolor abdominal epigástrico de una semana de evolución, que empeora con la ingesta alimenticia, vómitos ocasionales sin productos patológicos. Sin diarrea. Afebril. Acude por clínica progresiva, con empeoramiento clínico, aumento de dolor abdominal que se irradia hacia espalda, con aumento de los episodios eméticos hasta impedir la ingesta normal diaria alimenticia, sensación nauseosa permanente y reflujo gastroesofágico.

Exploración: Abdomen blando y depresible sin signos de peritonismo, dolor a la presión en epigastrio y de manera generalizada, no masas, no megalias, peristaltismo conservado, con blumberg y Murphy inespecífico por dolor de la paciente.

Analítica:

-Hematología: Hemoglobina 11.5 d/dl Leucocitos 15750 Plaquetas 240000

-Coagulación: INR 1.1

-Bioquímica: Gl 125 mg/dl Creatinina 0.95 mg/dl Bilirrubina Total 2 mg/dl Bilirrubina Directa 1.75 mg/dl con perfil hepático dentro de la normalidad. PCR 75 mg/dl. Amilasa normal.

Se solicita Rx abdominal, apreciándose aire y heces en marco cólico normal, sin signos de complicación.

Se solicita ecografía abdominal:

Vesícula de tamaño y forma normal, con engrosamiento de pared, de hasta 5.8 mm, con la presencia en su interior de material amorfo ecoico que no depende de pared, y varía con el cambio postural del paciente, con imágenes puntiformes hiperecoicas sin clara sombra posterior en su interior, todo sugestivo de barro biliar: Colédoco dilatado de 9.5 mm, adquiriendo una imagen en cañón de escopeta, junto con la Vena Porta, vía biliar intrahepática no dilatada.

En resumen, son nos encontramos ante signos ecográficos compatibles con colelitiasis con signos de colecistitis y colédoco dilatado.

La paciente ingresó a cargo de cirugía general para completar estudio y tratamiento definitivo.



Para finalizar la patología biliar, vamos a detenernos para repasar y resumir algunos de los puntos importantes a tener en cuenta en la realización de una ecografía de la vesícula biliar.

Como inicio básico, la correcta exploración de la vesícula biliar, precisa de la colaboración del paciente, guardando un correcto ayuno, mínimo de cuatro horas previas a la ecografía, para con correcta repleción de la vesícula.

La vesícula puede apreciarse desde la ventana subcostal, cercana al hilio hepático, siendo en muchas ocasiones preferible el uso de la ventana intercostal, dependiendo de la anatomía del paciente.

El tamaño de la vesícula no debe superara los 100 x 40 mm, en el caso de superarlos, nos encontraríamos ante un hidrops vesicular. Debemos explorar su tamaño y su forma, pudiéndonos encontrar en no pocas veces, con variantes de la normalidad, como la vesícula en gorro frigio. Parte esencial de la exploración de la vesícula es el grosor de su pared, con el límite establecido en 3 mm, asegurándonos cuando el caso lo requiera de la no existencia de solución de continuidad, que nos pueda indicar la perforación de la misma.

Poniendo el foco en su interior, la vesícula habitualmente se nos presenta anecoica, sin material ecoico en su interior, podemos visualizar diferentes hallazgos, como imágenes hiperecoicas con sombra acústica posterior, compatibles con litiasis. Imágenes pediculadas hiperecoicas sin sombra posterior, dependientes de pared, sugestivas de pólipos. Material ecoico amorfo que varía con el cambio postural compatible con barro biliar, o imágenes puntiformes hiperecoicas sin clara sombra posterior, sugestivas de microlitiasis. En muchas ocasiones podremos tener dudas de si se trata de un caso u otro, en tal caso es siempre útil el uso del paciente, pudiendo colocar al paciente en decúbito lateral para apreciar si el material apreciado varía de localización con el cambio postural del paciente, indicándonos así su dependencia o no de la pared vesicular.

La valoración de la vía biliar requiere también de ciertas consideraciones.

El colédoco transcurre paralelo a la vena porta y junto a ellos, muy pequeña la arteria hepática, para poder identificarlo correctamente y en caso de duda, emplearemos la señal doppler, que en ningún caso estará presente en el colédoco y sí en la hepática. El colédoco tiene un calibre máximo de 6 mm, debemos tener en cuenta excepciones, como la de paciente colecistectomizados en los que se puede encontrar dilatados, en pacientes añosos, en los que se presenta de forma normal con calibre aumentado, sirviendo como guía la edad del paciente entre 10, como referencia de la normalidad. En caso de dilatación es típica la imagen en cañón de escopeta que forma junto con la vena porta, apreciándose dos imágenes tubulares anecoicas paralelas, una de ellas con captación de señal doppler, no así la otra. En pacientes con prótesis biliares, podremos encontrar una imagen hiperecoica intraluminal del colédoco correspondiente a la prótesis.

La vía biliar intrahepática no debe apreciarse habitualmente, en el caso de dilatación, se apreciara una doble línea anecoica a los vasos parenquimatosos hepáticos. En ocasiones podemos apreciar en su interior imágenes en cola de cometa, que serían compatibles con signos ecográficos de aerobilia.

Con esto completamos un pequeño resumen de la ecografía biliar antes de pasar a casos representativos de las aplicaciones de la ecografía urológica.

### **CASO CLINICO 9:**

Paciente mujer de 32 años, sin hábitos tóxicos.

Antecedentes personales: intervenida de fractura de tibia y peroné tras accidente de tráfico hace años.

EA: Paciente con los antecedentes descritos que acude refiriendo dolor en fosa renal derecha de horas de evolución, irradiado a hipogastrio con vómitos sin productos patológicos asociados. No refiere disuria, sí sensación de tenesmo vesical y poliuria. Afebril. Comenta inicio de dolor hace días con evolución insidiosa, hasta reagudización hasta hace horas sin poder tolerarlo y ser resistente a toda analgesia disponible en domicilio.

La paciente fue atendida en días previos en urgencias ambulatorias, con diagnóstico de infección del tracto urinario y tratamiento intramuscular administrado. Le fue pautado domiciliariamente Fosfomicina oral en sobres, Ibuprofeno y metamizol, sin obtener mejoría clínica.

Exploración: Abdomen blando y depresible sin signos de peritonismo, no dolor, molestias a la presión profunda en hipogastrio, no masas, no megalias, peristaltismo conservado, blumberg y Murphy negativo, con puño percusión derecha positiva.

Pulsos conservados y simétricos en ambos miembros inferiores con buena coloración de mucosas.

Se le solicita desde urgencias una analítica sanguínea junto con sedimento de orina y radiografía abdominal.

Analítica:

-Hematología: Hemoglobina 12.3 g/dl Leucos 10220 Plaquetas 165000

-Coagulación dentro de la normalidad.

-Bioquímica: Glucosa 95 mg/dl Creatinina 1.8 mg/dl PCR 45 mg/dl.

-Sedimento: Leucos 25 Nitritos negativos hematíes 250 y la presencia de sales de oxalato cálcico.

-Rx abdominal: Abundante aire y heces en marco cólico normal, sin signos de complicación.

La paciente presenta persistencia de clínica a pesar del tratamiento analgésico intravenoso, motivo por el que se solicita una ecografía de urgencias.

Ecografía abdominal:

Se aprecia riñones de forma y tamaño normal, con la diferencia cortico-medular conservada. Se aprecia una leve/moderada dilatación del sistema excretor renal derecho, sin la presencia de litiasis.

Vejiga de tamaño y forma normal, sin anomalías parietales. No se aprecian imágenes ecoicas en su interior.

En resumen se aprecia una leve/moderada hidronefrosis derecha, en probable relación con nefrolitiasis renal derecha.

Dada clínica resistente a tratamiento, alteraciones analíticas y hallazgos ecográficos se decide su ingreso a cargo de urología para tratamiento, control evolutivo y completar estudio con otra prueba de imagen, que en este caso sería de elección un Uro-TAC.

Se determinó la presencia de dos litiasis en uréter distal, procediendo a la colocación de un catéter doble J, y control posterior ambulatorio.



## **CASO CLÍNICO 10:**

Paciente que acude a revisión anual en relación con riñones poliquísticos de larga data, precisando injerto renal hace años. Comenta antecedentes familiares previos, con afectación de varios miembros familiares.

Ecografía abdominal:

Riñones de tamaño aumentado, con la presencia de incontables imágenes redondeadas y ovales, anecoicas, con refuerzo sónico posterior, que no parecen confluir entre sí, que a su vez impiden la correcta visualización del parénquima renal, en contexto de riñones multiquísticos. No se aprecian litiasis.

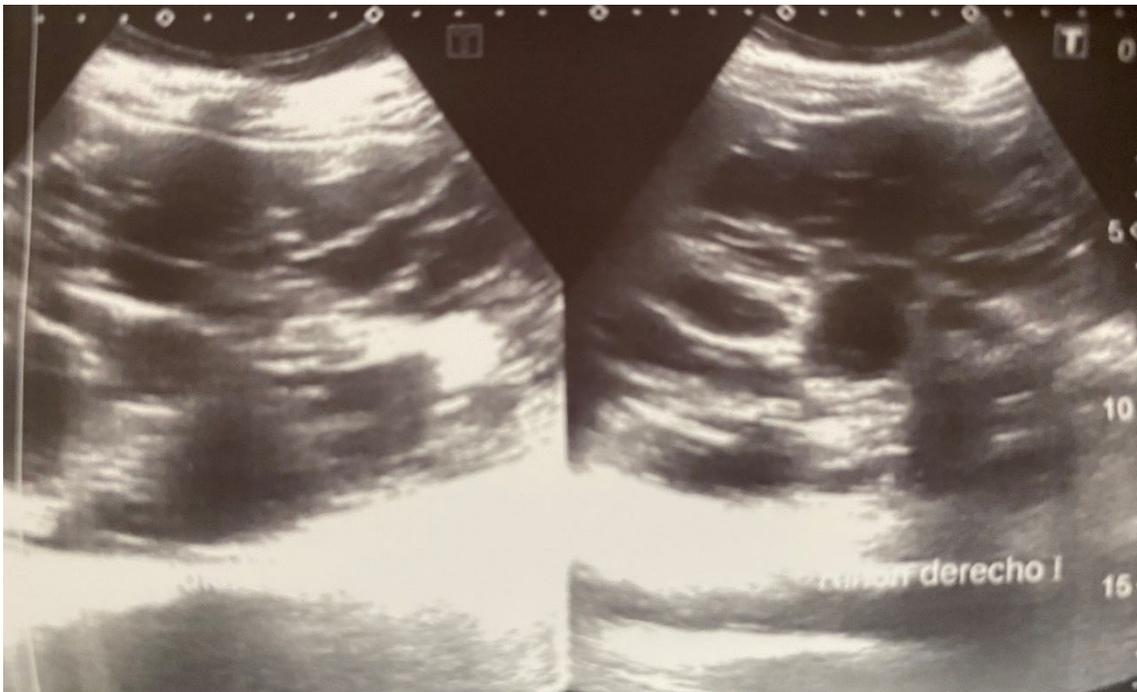
Vejiga de tamaño y forma normal, sin alteraciones de la pared.

Próstata homogénea de tamaño normal.

Extendiendo la exploración a la fosa ilíaca derecha, se aprecia el injerto renal, con tamaño y forma normal, con buena diferenciación cortico-medular, sin dilatación de la vía excretora renal. Sin la presencia de litiasis.

Con todos estos datos tenemos los hallazgos ecográficos compatibles con riñones poliquísticos con la presencia de injerto renal en la fosa ilíaca derecha.

Como dato complementario, podríamos señalar que durante la realización del informe del estudio ecográfico en otro caso similar sin determinación patológica, se optó por la definición ecográfica de riñones multiquísticos, dada la implicación de significado patológico del término riñón poliquístico.





## **CASO CLINICO 11:**

Paciente de 69 años fumador de 19 cigarrillos al día. Bebedor ocasional.

Antecedentes personales de HTA, DMII, DLP, Glaucoma. Intervenido de prótesis de cadera derecha.

EA: Paciente con los antecedentes personales descritos previamente que acude a urgencias refiriendo hematuria franca de horas de evolución, acompañado de molestias de carácter inespecífico en la fosa renal izquierda, si sensación de disuria, poliuria, o tenesmo vesical. Afebril. Primer episodio, no siendo usuario de anticoagulantes orales.

Exploración:

Abdomen blando y depresible sin signos de irritación peritoneal, no dolor, no defensa, blumberg y Murphy negativo, no masas, no megalias, con peristaltismo conservado.

Se solicita analítica y lavado con sonda vesical.

Analítica:

-Hematología: Hb 10.5 g/dl Leucocitos 10132 Plaquetas 225000

-Coagulación: INR 1.2

-Bioquímica: Glucosa 275 mg/dl Cr 2.2 mg/dl PCR 24 mg/dl iones normales.

-Sedimento: hematuria macroscópica.

El paciente presenta aclaramiento de orina tras lavado con sonda vesical dándose de alta a domicilio con citación para ecografía abdominal con posterior revisión en consulta de urología para completar estudio.

Ecografía del aparato urinario:

Se aprecia ambos riñones con tamaño y forma normal, con buena diferenciación cortico-medular, con datación de una moderada hidronefrosis izquierda. No se aprecian litiasis.

Explorando la vejiga, se aprecia a nivel inferior lateral izquierdo, una imagen pediculada de morfología irregular, hiperecoica sin sombra posterior, que parece depender de pared vesical, con localización en la unión ureterovesical izquierda, sugestiva de lesión ocupante de espacio vesical con probable afectación ureteral izquierda.

Próstata homogénea de tamaño aumentado compatible con hiperplasia prostática grado II.

Ante la sospecha diagnóstica, se contacta con el servicio de urología de manera urgente con la citación inmediata para completar estudio con otra prueba de imagen, control evolutivo y tratamiento propicio según hallazgos.



## **CASO CLÍNICO 12:**

El siguiente caso clínico ha sido incluido debido a lo poco habitual de la imagen, y para recalcar la singularidad y el control requerido por patología de carácter benigno en el marco de la ecografía urológica.

Paciente mujer no fumadora, sin hábitos tóxicos relevantes.

Antecedentes personales de síndrome ansiosodepresivo, fibromialgia, poliartralgias, e HTA.

La paciente acude a revisión ecográfica para control evolutivo de lesión ocupante de espacio renal cortical derecha hallada de manera casual en ecografía solicitada en estudio rutinario, y que requirió prueba de imagen complementaria para definir su correcto diagnóstico.

La paciente en ningún momento ha presentado clínica urológica. No ha referido dolor, poliuria, disuria, fiebre, o patología alguna que indicara cualquier tipo de afectación renal.

Ecografía del aparato urinario:

Se aprecian riñones de tamaño y forma normal, con buena diferenciación córtico-medular, no se aprecian litiasis, no se aprecia dilatación del sistema excretor, en el riñón izquierdo, se aprecian dos imágenes redondeadas, anecoicas, con refuerzo sónico posterior, de 12 mm y 8.7 mm compatibles con quistes simples.

En el riñón derecho se aprecia una gran imagen oval a nivel de la corteza, que ocupa desde el polo superior renal derecho hasta el tercio medio cortical renal derecho, de 88.5 mm x 23.6 mm, la imagen se muestra hiperecoica, sin sombra posterior, no capta señal doppler, siendo sugestiva de angiomiolipoma renal derecho.

La paciente seguirá con sus revisiones periódicas para el control de la lesión, con posteriores ecografías sucesivas de revisión.

He elegido este caso clínico, a pesar de aparente simplicidad, para poder indicar la importancia de una buena catalogación de las lesiones ocupantes de espacio y su potencial benignidad o malignidad. Y con este caso, poder señalar los posibles errores derivados de la incorrecta exploración ecográfica.

En esta localización, a nivel perirrenal, y sobre todo en pacientes añosos, no es infrecuente que la grasa perirrenal, adquiera un aspecto hiperecoico, llegando a poder pensar que se trata de una lesión ocupante de espacio, siendo completamente normal dentro de la ecografía de este grupo etario, dando la impresión ecográfica de un doble contorno hiperecoico con aspecto heterogéneo, que no capta doppler, y que puede llevarnos al error. En algún caso puede incluso confundir con la sensación de ocupación del espacio de Morrison o de espleorrenal.

Por norma general, las lesiones ocupantes de espacio renales, suelen deformar la cortical renal, adquiriendo un aspecto lobulado, presentando la lesión un aspecto bien definido, heteroecoico, con la posible captación de señal doppler.

A nivel parenquimatoso también podemos encontrar estas lesiones de carácter benigno, usualmente con menor tamaño del caso descrito previamente. A nivel hepático son hallazgos frecuentes, con las mismas características ecográficas, siendo compatibles con hemangiomas hepáticos.



## **DISCUSIÓN:**

La implantación de la ecografía en nuestra práctica clínica diaria es relativamente reciente, y en pleno período de expansión y nuevas aplicaciones diarias.

Merece la pena pararnos a reflexionar la corta e intensa vida de esta técnica, para poder debatir y plantearnos donde se puede encontrar el techo de la ecografía y hacia donde nos estamos dirigiendo en la actualidad.

Para esto vamos a realizar un breve repaso histórico del origen de la ecografía.

El llamado ultrasonido abarca el espectro de frecuencias sonoras que superan los 20000 ciclos, el cual es el límite máximo de frecuencia percibida por el oído humano.

El ultrasonido no es un invento, sino un evento físico natural que puede ser provocado por el hombre. Su aplicación es el resultado de una serie de acontecimientos a lo largo de la historia, unidos a la perspicacia médica, curiosidad y habilidades de pioneros y sus continuadores en el campo de la investigación, teniendo como resultado un gran impacto en el proceso diagnóstico.

En la primera mitad del siglo XIX, el físico y matemático Christian Andreas Doppler presenta su trabajo sobre el efecto doppler, observando ciertas propiedades de la luz en movimiento, que eran aplicables a las ondas del ultrasonido.

En la segunda mitad del siglo XIX los hermanos Curie descubren las propiedades de algunos cristales conocidas como efecto piezo-eléctrico, produciendo ondas sonoras de muy altas frecuencias, lo cual sirve de base para las diversas utilidades de las ondas de Ultrasonido.

En 1917, Langevin y Chilowsky produjeron el primer generador piezoeléctrico de ultrasonido, cuyo cristal servía también como receptor, y generaba cambios eléctricos al recibir vibraciones mecánicas. El aparato fue utilizado para estudiar el fondo marino, como sonda ultrasónica para medir profundidad.

Entre 1939 y 1945, durante la Segunda Guerra Mundial, el sistema inicial desarrollado por Langevin, se convirtió en el equipo de norma para detectar submarinos. Además se colocaron sondas ultrasónicas en los torpedos, las cuales los guiaban hacia sus blancos. Más adelante, el sistema se convertiría en el SONAR, cuya técnica muy mejorada es habitual en la navegación.

Terminada la segunda guerra mundial comienza el desarrollo de equipos diagnósticos en medicina, cuando grupos de investigadores japoneses, americanos y de algunos países europeos, trabajan paralelamente para fabricar los primeros prototipos para diagnóstico médico en modo A y posteriormente en modo B con imagen analógica.

El primer aparato de ultrasonido se desarrolló en 1950, pero no fue hasta 1980 cuando se pudieron adquirir imágenes en tiempo real, siendo este escaneo, uno de los factores más importantes en el uso tan amplio de la ultrasonografía. EN 1969, el ultrasonido fue usado para determinar la presencia de líquido introducido en la cavidad peritoneal de cadáveres para obtener lectura de varias posiciones, confirmando la presencia de líquido peritoneal.

A comienzos de la década de 1970 se introduce el scan converter con el cual se logran las primeras imágenes de la anatomía en escala de grises. A finales de esta misma década, se agregan los microprocesadores controlados, logrando finalmente imágenes en tiempo real de alta resolución. Así, progresivamente quedan obsoletas las máquinas estáticas y de lenta adquisición de imágenes. La aceptación clínica es mayor y más rápida ya que existe una perspectiva real para el uso masivo de esta técnica inocua, de bajo coste y portátil.

En 1982 Aloka anunció el desarrollo del doppler a color en una imagen bidimensional.

En 1983, Lutz empleó la combinación del gastroscopio y ecografía para detectar CA gástrico y para el examen de hígado y páncreas.

En este mismo año, Aloka introdujo al mercado el primer equipo de doppler color que permitió visualizar en tiempo real y a color el flujo sanguíneo.

Desde entonces el progreso del ultrasonido ha sido mucho menos rápido de lo que hubiese sido posible, incluso aún no se ha generalizado su unión a nuevos campos como las telecomunicaciones.

Aunque ya se obtienen imágenes tridimensionales, el empleo de tal tecnología ha sido desaprovechado, limitándose a fines estéticos como la ecografía en tres dimensiones gestacional, pero sin mejorar el diagnóstico. Tenemos que añadir que los transductores volumétricos tienen muchos más cristales que los lineales, aumentando considerablemente la exposición del feto al ultrasonido, lo cual si es peligroso. Así mismo el emplear doppler en obstetricia somete al feto a mayores intensidades, por lo que es prudente evitarlo.

La ecografía en Medicina es una de las técnicas de diagnóstico que se ha desarrollado y progresado en la segunda mitad de nuestro siglo. Los cambios en los equipos, así como la información que otorgan son muy rápidos.

Como podemos observar, el desarrollo del ultrasonido es tan reciente, que no son pocos los profesionales médicos que no entienden la aplicación y el uso de esta técnica, no siendo hasta la actualidad la divulgación, generalización y atención que esta técnica merece, llegado a formar parte de la exploración clínica diaria.

Una vez que conocemos de dónde venimos, es propicio preguntarnos hacia dónde vamos. ¿Qué nuevas aplicaciones podemos encontrar en la ecografía? ¿Qué nuevas técnicas podemos emplear que nos podrían llevar a sustituir a otras actuales? ¿Será el propio profesional médico el que corra el riesgo de ser sustituido?

Todas estas preguntas dan para poder debatir y crear nuevas preguntas que seguro nos ayudarían a vislumbrar el futuro de este apasionante campo. Vamos a intentar proponer algunos ejemplos actuales para iniciar el camino.

### ECOGRAFÍA VERSUS RADIOGRAFÍA

Según un reciente estudio, la ecografía tiene una exactitud diagnóstica excelente para las fracturas de las extremidades superiores que no involucren el codo.

Investigadores del Hospital Infantil de Driscoll, el Hospital Universitario de Taiwán, John Hopkins Medicina y otras organizaciones, llevaron a cabo una revisión

sistemática y un metanálisis de 32 estudios que incluyeron a 2994 pacientes pediátricos con un total de 3415 escaneos por ultrasonido para determinar la exactitud diagnóstica de los ultrasonidos en general y por sitio de fractura (fracturas con codo versus fractura sin codo).

Los resultados revelaron que el ultrasonido para fracturas de las extremidades superiores mostró una razón de probabilidad positiva general de 21.1 y una razón de probabilidad negativa de 0.05. Mientras que el diagnóstico de codo en el ultrasonido tenía relación de probabilidad positiva y negativa de 7.10 y 0.06 respectivamente, las fracturas sin participación del codo tenían relaciones de probabilidad positiva y negativa de 32.40 y 0.05 respectivamente. La referencia diagnóstica realizada por radiología para las fracturas de extremidades superiores mostró cocientes de probabilidad positiva y negativa de 48.00 y 0.07 respectivamente. El estudio fue publicado el 27 de abril de 2020 en la revista American Journal Emergency Medicine.

Estos resultados son importantes ya que indican que la ecografía se puede utilizar para el diagnóstico de algunas fracturas de brazo más comunes que vemos en los niños, es decir, fracturas del antebrazo o de la muñeca distal. Sin embargo, para las fracturas de codo el ultrasonido puede pasar por alto alguna de ellas y, por lo tanto, se siguen recomendando las radiografías para el diagnóstico.

Una fractura de la parte superior del brazo puede involucrar solo el húmero, el cúbito y el radio, la muñeca, o el codo, y por norma general requerirá un yeso o escayola. Sin embargo, en los niños, dependiendo del lugar, el tamaño y el tipo de fractura, es posible que no sea necesario un yeso, pero aún puede requerir un cabestrillo que mantiene el brazo sostenido y doblado para su correcta inmovilización.

Con esta aplicación de la ecografía no solo reducimos la exposición de los pacientes en edad pediátrica a las radiografías convencionales, también se ven reducidos los tiempos de espera y los costes en la actividad asistencial.

No podemos saber el uso del ultrasonido podrá llegar a sustituir a las radiografías convencionales, pero desde luego, es una pregunta que merece hacerse y un campo a estudiar.

### ECOGRAFÍA CON CONTRASTE

Otro de los nuevos usos de la ecografía moderna, es el uso de la ecografía con contraste.

La ecografía con contraste utiliza una pequeña cantidad de material de contraste compuesta de microburbujas de gas. El médico inyecta este material adentro del flujo sanguíneo a través de una vía endovenosa. Debido a que estos pequeños microtúbulos son similares en tamaño a los glóbulos rojos, pasan a través del corazón y los pulmones, y hacia la circulación arterial. Los microtúbulos viajan por la sangre hasta los órganos. El material de contraste mejora la visualización de los órganos, lo hace de una forma similar pero diferente a los materiales empleados en otras exploraciones como en el TAC o la RMN.

La ecografía con contraste es particularmente útil en pacientes que sufren de fallo renal, incluyendo a aquellos con nefropatía grave o incluso en diálisis. Los agentes de

contraste con microburbujas para la ecografía abdominal con contraste son seguros para usar en paciente que son alérgicos a los materiales de contraste habitualmente utilizados en la TAC y en la RMN. Esto le permite al ecografista examinar varias lesiones o varios órganos durante la misma exploración si fuese necesario.

El uso del ultrasonido con contraste permite mostrar diferencias entre los tejidos normales y patológicos. La velocidad de la eliminación del contraste va a ser indicativo de la malignidad o benignidad de la lesión, como ejemplo, en lesiones de origen neoplásico, al recibir mayor flujo sanguíneo, la presentación de la imagen se traducirá en un aspecto más brillante y con el contraste podría desaparecer más rápido que en el tejido circundante.

La ventaja fundamental de la ecografía con contraste es el estudio en tiempo real que permite la valoración en todo momento (desde el momento de la inyección hasta que termina el proceso) del comportamiento de una lesión u órgano, mientras que el resto de técnicas lo valoran en un momento puntual.

Como ya hemos dicho previamente, se puede utilizar en pacientes con alergia al yodo y en insuficiencia renal.

Y por supuesto, la no radiación, es rápida y es barata.

Esto implica la drástica reducción de solicitudes de otras pruebas como puedan ser el TAC y la RMN, suponiendo una reducción del gasto sanitario, del tiempo de realización, y del alivio de las ya de por sí saturadas listas de espera para acceso a estas pruebas.

Por su puesto, esto implica una correcta formación del profesional médico para el correcto uso e interpretación de la imagen.

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial se postula como uno de los temas más candentes en nuestra actualidad, por sus diversas aplicaciones, hasta sus posibles riesgos. La medicina no escapa a la aplicación de esta tecnología con el desarrollo de nuevas técnicas y usos de esta.

En una reciente publicación en la revista Nature, se refleja los resultados de un estudio en el que la IA mejora los resultados de los humanos en la evaluación de ecocardiogramas. Los Autores, un equipo multidisciplinar del Centro Médico Cedars-Sinai de Los Ángeles, realizó un ensayo aleatorizado y ciego (el primero de este tipo con esta tecnología) para evaluar la precisión de la IA analizando 3495 ecografías empleadas para ver la función del músculo y las válvulas cardíacas.

En el estudio, se pidió a cardiólogos que valorara la evaluación inicial de los técnicos de ultrasonidos que suelen realizar ese trabajo y de las realizada por inteligencia artificial. Los médicos hicieron correcciones a la máquina en un 16.8% de los casos frente al 27.2% de los técnicos humano. Además, los cardiólogos no fueron capaces de distinguir cuáles eran evaluaciones hechas por la inteligencia artificial o por una persona. La evaluación por la IA no fue inferior a la de los ecocardiografistas.

Los responsables del trabajo no creen que este tipo de tecnología vaya a sustituir el trabajo de los profesionales, pero si podría reducir el tiempo empleado en la exploración o ayudar en partes más tediosas del trabajo diagnóstico.

La inteligencia artificial se está aplicando en la ecografía cutánea o en la ecografía mamaria, en este último caso con el objetivo de para la evaluación de la imagen ecográfica mostrando un aumento de la proporción de casos detectados como sospechosos de malignidad, que finalmente fueron confirmados por la biopsia. El uso de esta herramienta se estima que podría llegar a reducir en un 30% el uso de las biopsias.

Como podemos comprobar, la inteligencia artificial ya se encuentra entre nosotros, y en pleno desarrollo. No podemos hacernos una idea aún de su alcance o de sus consecuencias para nuestra práctica médica diaria, pero desde luego no debemos perder de vista el factor humano y nuestra propia formación para una correcta integración futura.

Todos los datos aportados contrastan con la relativa juventud del uso del ultrasonido en nuestra historia reciente hasta la aplicación de la inteligencia artificial actualmente, demostrándonos la buena salud de la que goza la ecografía y las muchas posibilidades que se postulan en su camino.

## **CONCLUSIÓN:**

Finalizaremos esta revisión de la aplicación práctica de la ecografía clínica, con una breve reflexión personal sobre el período de prácticas y su aportación al estudiante y profesional que se atreva a aventurarse en este apasionante y útil campo.

Como primera aproximación, el aprendiz se encuentra ante un campo desconocido, que de primeras puede causar cierto rechazo ante la incapacidad para la correcta apreciación e interpretación de la imagen obtenida, o de la imposibilidad para la obtención de diferentes planos. Lejos de la realidad, y con la docencia adecuada, la curva de aprendizaje es amable y rápida, con la pronta adquisición de la técnica necesaria para poco a poco, ir vislumbrando progresos que nos van a permitir la obtención de los planos deseados, con la correcta y deseada imagen obtenida, y por consiguiente, la posibilidad de una buena interpretación.

Cierto es que la facilidad del aprendizaje depende en gran medida del propio alumno, siendo imprescindible cierta visión espacial, para poder desarrollar una imagen mental en tres dimensiones de imágenes obtenidas en dos dimensiones. La ecografía tiende a engañarnos, y cuando nos parece haber recorrido el parénquima hepático completamente, o el riñón en toda su extensión, siempre se da una inspiración más profunda, o un cambio postural, en el que aparezca esa tan temida imagen no vista y que se nos puede escapar. Esto implica por parte del examinador un nivel mínimo de meticulosidad y paciencia, teniendo que ser muy sistemático en cada exploración, a pesar de la reiteración de las peticiones, o la presuposición de la normalidad del estudio a realizar. Las prisas, la falsa seguridad en uno mismo, o la falta de conocimiento técnico o anatómico, pueden llevar por seguro al error, y poder pasar por alto algún hallazgo, que podría ser determinante para el devenir del paciente.

La ecografía se asemeja al electrocardiograma, en el sentido en el que cuantas más se hace o más se ven, mejor se domina. La práctica y el uso del ultrasonido, requiere de un uso habitual de este, cuantas más horas pasemos realizándolos y cuantos más estudios presenciemos y valoremos, mejor será nuestra curva de aprendizaje y el dominio de la materia. Si por el contrario, el uso es esporádico, es difícil el llegar a obtener cierto nivel de habilidad que nos permita desarrollar nuestro trabajo correctamente. Con esto no está de más sugerir un mayor tiempo para la realización de las prácticas, que se antoja corto para la tan intensa e interesante actividad del ecografista a diario. Dicho esto, la responsabilidad cae sobre nuestros hombros, al tener que forzar y asegurar nuestra aproximación al ecógrafo en nuestra práctica clínica diaria.

Cada caso expuesto en esta revisión es real, vividos y experimentados, con pacientes que acudieron a urgencias o citas programadas, y en los cuales el uso de la ecografía fue determinante para la correcta orientación diagnóstica y decisiones a tomar en función de los hallazgos evidenciados. Todos ellos, tan solo son una pequeña muestra de toda la utilidad que tiene el ultrasonido en el día a día tanto del paciente como del clínico. Aunque menos vistoso que los casos expuestos, todos los días se realizan ecografías tiroideas, mamarias, de partes blandas, y musculo-esqueléticas, que pueden ser fundamentales para tomar decisiones tan relevantes como biopsiar una imagen sospechosa de malignidad mamaria, poder orientar una tiroiditis, poder localizar una lesión tendinosa con exactitud, o poder delimitar una colección y así

poder incluso drenarla con la ayuda del propio ecógrafo. Todas ellas, conclusiones con repercusión inmediata en el paciente, realizado en un estudio en tiempo real, de realización rápida, sin daño al paciente, barato, y de consecuencias directas para el paciente y para el profesional médico.

Las aplicaciones de la ecografía no acaban en la visualización de la imagen y su interpretación. La aplicación se extiende hacia el intervencionismo, con la posibilidad de realizar técnicas ecodirigidas o ecoguiadas, siendo cada vez más empleadas para la realización de paracentesis, colocación de catéteres para el drenaje de colecciones, toma de muestras mediante biopsias o PAAF, o para la canalización de vías periféricas o centrales, todos procedimientos habituales en nuestra práctica clínica diaria, y que nos garantiza, en las correctas manos, un mayor rango de seguridad y de acierto en la realización de la técnica que se precise.

Los campos del ultrasonido se siguen expandiendo como hemos visto, con el uso para la detección de fracturas en pacientes pediátricos, o la implementación de la inteligencia artificial en el uso de esta. Todo ello nos indica que es un campo en plena extensión y desarrollo, con múltiples aplicaciones, y en el que tenemos el deber de estar formados y seguir actualizándonos para poder ofrecer el mejor servicio a nuestros pacientes.

No puedo finalizar este trabajo sin dar las gracias a todos los integrantes del servicio de ecografía del Hospital Virgen del Camino de Sanlúcar de Barrameda, que desde el primer momento, y sin yo tener mayores nociones sobre la ecografía que las aprendidas durante la carrera y posteriormente en la residencia, han dedicado su tiempo y esfuerzo en enseñarme de la mejor manera posible, labor que continúan haciendo a diario, con el mayor de los agrados personales y con el único propósito de compartir sus conocimientos y extender el uso de la ecografía.

Muchas gracias a todos;

Y gracias por su atención.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Stephanie R. Wilson y Cynthia E. Withers. Hígado. Rumack Ecografía. Rumack. Wilson. Charboneau. Levine. Madrid. Marbán Libros. 2017. P 68 - 128.
- Patrick M. Vos, John R. Mathieson y Peter L. Cooperberg. Bazo. Rumack Ecografía. Rumack. Wilson. Charboneau. Levine. Madrid. Marbán Libros. 2017. P 129 - 152.
- Korosh Khalili y Stephanie R. Wilson. Vesícula y vías biliares. Rumack Ecografía. Rumack. Wilson. Charboneau. Levine. Madrid. Marbán Libros. 2017. P 153 - 192.
- Philip Ralls. Páncreas. Rumack Ecografía. Rumack. Wilson. Charboneau. Levine. Madrid. Marbán Libros. P 193 – 232.
- Stephanie R. Wilson. Tracto Gastrointestinal. Rumack Ecografía. Rumack. Wilson. Charboneau. Levine. Madrid. 2017. Marbán Libros. P 233 – 283.
- Mitchell Tublin, Wendy Thuston y Stephanie R. Wilson. Aparato Urinario. Rumack Ecografía. Rumack. Wilson. Charboneau. Levine. Madrid. 2017. Marbán libros. P 284 – 348.
- Ants Toi. Próstata. Rumack Ecografía. Rumack. Wilson. Charboneau. Levine. Madrid. 2017. Marbán libros. P 349 – 381.
- Raymond E. Bertio. Nathan A. Saucier y Daryl J. Barth. Retroperitoneo. Rumack Ecografía. Rumack. Wilson. Charboneau. Levine. Madrid. 2017. Marbán libros. P 398 – 431.
- Anthony E. Hanbidge y Stephanie R. Wilson. Peritoneo. Rumack Ecografía. Rumack. Wilson. Charboneau. Levine. Madrid. 2017. Marbán Libros. P 469 – 489.
- Joseph F. Polak y Jean M. Alessi-Chinetti. Arterias periféricas. Rumack Ecografía. Rumack. Wilson. Charboneau Levine. Madrid. 2017. Marbán Libros. P 893 – 913.
- Amy Symons Ettore y Bradley D. Lewis. Venas periféricas. Rumack Ecografía. Rumack. Wilson. Charboneau. Levine. Madrid. 2017. Marbán Libros, P 914 – 927.
- Christopher R. B. Merritt. Física de los ultrasonidos Rumack Ecografía. Rumack. Wilson. Charboneau. Levine. Madrid. 2017. Marbán Libros. P 1 – 31.
- Gregory E. Antonio. Hígado. Ahuja. Expertddx Ecografía. Ahuja. Madrid. Marbán Libros. 2013. P 3.2 – 3.58.
- K. T. Wong. MBChB. FRCR. Sistema Biliar. Ahuja. Expertddx Ecografía. Ahuja. Madrid. Marbán Libros. 2013. P 4.2 – 4.24.
- Yolanda Y. P. Lee, MBChB, FRCR. Bazo. Ahuja. Expertdd. Ecografía. Ahuja. Madrid. Marbán Libros. 2013. P 6.2 – 6.14.
- Stella S. Y. Ho, PhD, RDMS. Riñón. Ahuja. Expertddx Ecografía. Ahuja. Madrid. Marbán Libros. 2013. P 8.2 – 8.54.

- Yolanda T. P. Lee, MBChB, FRCR. Pared abdominal/ cavidad peritoneal. Ahuja. Expertddx Ecografía. Ahuja. Madrid. Marbán Libros. 2013. P 9.2 – 9.12.
- Winnie C.W. Chu, MBChB, FRCR. Vejiga. Ahuja. Expertddx Ecografía. Ahuja. Madrid. Marbán Libros. 2013. P 10.2 – 10.8.
- Stella S. Y. Ho, PhD, RDMS. Próstata. Ahuja. Expertddx Ecografía. Ahuja. Madrid. Marbán Libros. 2013. P 11.2 – 11.4.
- Simon S. M. Ho, MBBS, FRCR. Sistema vascular arterial. Ahuja. Expertddx Ecografía. Ahuja. Madrid. Marbán Libros. 2013. P 14.2 – 14.18.
- Simon S. M. Ho, MBBS, FRCR. Sistema vascular venoso. Ahuja. Expertddx Ecografía. Ahuja. Madrid. Marbán Libros. 2013. P 14.24 14.36.
- Luna-Laguarta SU, Abad-Tallada G, De-la-Villa-Vela C, Celada- Sucrez M, Viñales-Aranda MD. Caso Clínico: Exploradores siempre. Sanid. MI.2022
- Sociedad Española de Ultrasonidos. SEUS. (Consultado 3 Junio 2023) Disponible en: <https://www.seus.org>.
- Atlas de ecografía, AEED (Consultado 22 Mayo 2023) Disponible en: <http://www.ecodigest.net>atlas>.
- Sociedad Española de Ecografía. SEECO. (Consultado 2 Junio 2023) Disponible en <https://seeco.es>.
- García Fajardo Jose Daniel. Bolaño Vaillant Solange, Dosouto Infante Vivian, Flores Ramirez Ivelisa. Pascual Díaz Jose Daniel. Ecografía doppler en el diagnóstico de trombosis venosa profunda de miembros inferiores. Multimedia (Internet) 2020 Dic (Consultado 2023 Jun 4) Disponible en: <http://scielo.sld.cu>.
- A-Saenz-fernandez, O. Vicente López; V Oscullo Yopez, T. Fernández Rodríguez; M. Rivera Teixido; M. Pejenaute Labari. Cáncer de Vejiga. Multimedia (Internet) (Consultado 2023 Jun3) Disponible en: <http://elsevier.es>
- Middleton. Kuitz. Herzberg. Ecografía. Edición de Bolsillo. Madrid. Marbán Libros. 2007.
- VV.AA. Ecografía a pie de cama. (2ª Edición). Barcelona. Elsevier. España.2020.
- SEUS. Sociedad Española de Ultrasonografía Diagnóstica. Sánchez-Guerrero, A. – Del Cura, J. Ecografía doppler esencial. Madrid. Editorial Panamericana. 2021.
- Berthold Block. Ecografía Abdominal. 4ª edición. Madrid. Editorial Panamericana. 2011.
- Segura Cabral, José María. Ecografía Abdominal. Capital Ediciones S.L. 1990.
- Segura Cabral, J.M. Moyano Barbero, E. Principios Físicos y Técnicas de Exploración. Ecografía Abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S.L. 1996. P 1 – 17.
- Garre Sánchez, M.C., Segura Cabral J.M. . Anatomía seccional del abdomen. Ecografía abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S.L. 1996. P 19 – 26.

- Gómez Rodríguez R.A., Sánchez Ruano J.J., Martínez Potenciano J.L., Hígado. Ecografía Abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S.L. 1996 P 29 – 92
- Gil Grande L.A., García-Hoz Rosales F., Bárcena Marugan R., Sistema Biliar. Ecografía Abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S.L. 1996. P 103 – 164.
- Sillero García C., Segura Cabral J.M. Páncreas. Ecografía abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S. L. 1996. P 171 – 208.
- Gómez Rubio M., Moyano Barbero E., García Álvarez J. Ecografía Vascular. Ecografía abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S.L. 1996. P 213 – 261.
- Mayayo Dehesa T., Burgos Revilla F.J., Rodríguez Luna J.M. Ecografía Renal. Ecografía Abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S.L. 1996. P 267 – 307.
- Mayayo Dehesa T., Rodríguez Luna J.M., Burgos Revilla F.J. Vejiga, Próstata, vesículas seminales y testículo. Ecografía abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S.L. 1996. P 313 – 347.
- Rendón Unceta P., Soria de la Cruz Mª J., Martín Herrera L. Ecografía del retroperitoneo y Bazo. Ecografía abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S.L. 1996. P 351 – 387.
- Cerezo López, E. Cavidad Peritoneal. Ecografía Abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S.L. 1996. P 393 – 420.
- Segura Cabral J. Mª. Berges Magaña Mª A. Mora Sanz P. Tracto Gastrointestinal. Ecografía Abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S.L. 1996. P 425 – 455.
- López Cano A. Muñoz Benvenuty A. De los Dolores Herrera M. Ecografía Intervencionista. Ecografía Abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S.L. 1996. P 459 – 502.
- Delgado Blanco M.B. de Dios Vega J.F. De la Mata García Miño Fugarolas G. Ecografía Doppler en Gastroenterología. Ecografía Abdominal. José María Segura. Madrid. Ediciones Norma S.L. 1996. P 507 – 547.
- Jiménez Murillo Luis, Montero Pérez F. Javier. Dolor Abdominal Agudo. Urgencias del aparato Digestivo. Jiménez Murillo Luis. Medicina de urgencias y emergencias. Guía diagnóstica y protocolos de actuación. Barcelona. Elsevier España. 2003. P 320.
- Jiménez Murillo Luis, Montero Pérez F. Javier. Ascitis. Urgencias del aparato Digestivo. Jiménez Murillo Luis. Medicina de Urgencias y emergencias. Guía diagnóstica y protocolos de actuación. Barcelona. Elsevier España. 2003. P 360.
- Jiménez Murillo Luis, Montero Pérez F. Javier. Ictericia. Urgencias de aparato Digestivo. Jiménez Murillo Luis. Medicina de Urgencias y emergencias. Guía diagnóstica y protocolos de actuación. Barcelona. Elsevier España. 2003. P 365.
- Jiménez Murillo Luis, Montero Pérez F. Javier. Trombosis venosa profunda. Jiménez Murillo Luis. Medicina de Urgencias y emergencias. Guía diagnóstica y protocolos de actuación. Barcelona. Elsevier España. 2003. P 248.

