



Viernes 14 de febrero de 2020

Taller:

Ecografía básica abdominal

Ponentes/monitores:

- **José Ángel Bilbao Sustacha**
Grup SAGESSA. ABS Riudoms. Tarragona.
- **Susana Viver Gómez**
CS Valle de la Oliva. Majadahonda. Madrid.
- **Daniel Enrique Alonso Martín**
CS Lucero. Madrid. Madrid. Coordinador del Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica Pediátrica de la AEPap.
- **Juncal Díaz Lázaro**
CS Galapagar. Galapagar. Madrid.

Textos disponibles en
www.aepap.org

¿Cómo citar este artículo?

Alonso Martín DE, Bilbao Sustacha JA, Díaz Lázaro J, Viver Gómez S; Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica Pediátrica de la AEPap. Ecografía básica abdominal. En: AEPap (ed.). Congreso de Actualización Pediatría 2020. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2020. p. 611-620.



Ecografía básica abdominal

Daniel Enrique Alonso Martín

*CS Lucero. Madrid. Madrid. Coordinador del Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica Pediátrica de la AEPap.
exinnin@hotmail.com*

José Ángel Bilbao Sustacha

Grup SAGESSA. ABS Riudoms. Tarragona.

Juncal Díaz Lázaro

CS Galapagar. Galapagar. Madrid.

Susana Viver Gómez

CS Valle de la Oliva. Majadahonda. Madrid.

Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica Pediátrica de la AEPap

RESUMEN

La ecografía clínica es una prueba diagnóstica accesible y realizable en el punto de atención al paciente que desde hace relativamente poco tiempo se ha ido extendiendo en las diferentes áreas de asistencia a los pacientes. Tras su introducción en las Unidades de Cuidados Intensivos y en los Servicios de Urgencias hospitalarios, su uso se ha ido extendiendo progresivamente a las diversas consultas, llegando a nuestra Atención Primaria.

Su accesibilidad una vez adquirido el equipo preciso y el poder repetirse las veces que sea preciso unido a su falta de riesgos la convierten en una herramienta valiosa para el diagnóstico etiológico y el seguimiento de determinados procesos patológicos en la misma consulta, ahorrando a los pacientes tiempo y la necesidad de desplazarse a otros ámbitos de asistencia.

El único inconveniente de la técnica es ser muy operador-dependiente, que exige una formación adecuada y práctica a la hora de utilizar el ecógrafo. Sin embargo, este punto no difiere mucho del empleo de otros elementos diagnósticos en consulta como el fonendoscopio y el otoscopio.

Para comenzar con el abordaje de la utilidad de esta técnica en nuestra consulta presentamos un protocolo de exploración sistemática de la región abdominal y así poder familiarizarse

con el equipo y las características de las imágenes obtenidas tanto cualitativa como espacialmente.

INTRODUCCIÓN

Cada día más, la ecografía clínica se postula como un método diagnóstico asequible, con una curva de aprendizaje corta, a pie del enfermo, lo que hace que se introduzca en la práctica diaria de muchas especialidades médicas incluida la Pediatría.

Esta técnica presenta como inconveniente que su realización e interpretación depende de la habilidad del operador. Por eso los pediatras debemos hacer el esfuerzo de formarnos para introducir la ecografía en nuestra práctica clínica. Esfuerzo que veremos compensado en el día a día de nuestra consulta, por la satisfacción personal y profesional al mejorar nuestra capacidad diagnóstica.

Los objetivos de este taller son: dar a conocer las posibilidades de la utilización del ecógrafo en la consulta de Atención Primaria, conocer las funciones básicas del ecógrafo y su "botonería", enseñar aspectos básicos de la ecografía, así como la orientación ecográfica, los planos de corte y la sistemática de exploración y la utilidad de la ecografía abdominal en nuestra consulta.

GENERALIDADES SOBRE ECOGRAFÍA

La ecografía es la obtención de imágenes mediante el uso de ondas sonoras de alta frecuencia entre 1,5 y 60 MHz (ultrasonidos).

El ecógrafo es un aparato de diagnóstico electromédico que manda ultrasonidos desde un conjunto de cristales piezoeléctricos, que son la fuente emisora (transductor). Estos ultrasonidos atraviesan diferentes estructuras (interfases: líquido, hígado, músculo, aire, hueso...) y devuelven el sonido en forma de "ecos" (por el fenómeno de reflexión del sonido), que son recibidos por el mismo transductor. Se procesan dando lugar a múltiples imágenes (en escala de grises) por segundo, que se visualizan en tiempo real en el monitor.

Según la cantidad de eco reflejado veremos más o menos brillo en la imagen. Cuanto más blanco se ve, más reflejo, más ecogenicidad, por ejemplo, en hueso, calcio... A menor reflexión y mayor absorción, la imagen se ve con menor brillo, más oscura, hipoeoica o anecoica (negro) como el líquido.

Imágenes básicas

- Imágenes anecoicas o anecogénicas/imagen negra: el ultrasonido atraviesa un medio sin interfaces reflectantes. Normalmente son estructuras con contenido líquido (vejiga, vasos sanguíneos, vesícula biliar, contenido de un quiste simple...).
- Imágenes hipoeogénicas: el ultrasonido atraviesa un medio con pocas interfaces. Áreas de color gris oscuro que el hígado tomado como referencia (pirámides renales en el niño).
- Imágenes hipereogénicas/gris claro-blanco: el ultrasonido atraviesa un medio con interfaces altamente reflectantes (hueso, calcio, aire).

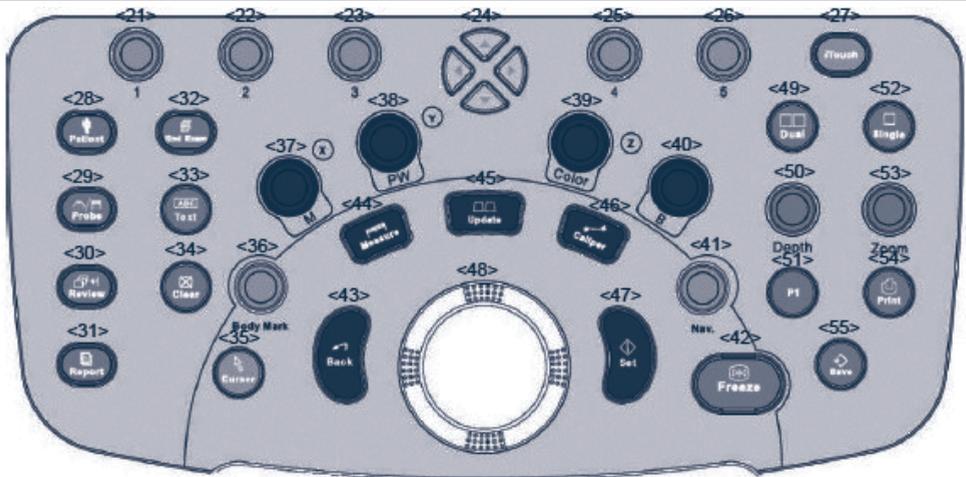
Botonería

El ecógrafo tiene una serie de mandos fundamentales que debemos conocer (**Figura 1**). Los más importantes son: frecuencia, ganancia, foco, profundidad, Doppler, cómo congelar y guardar imágenes y la medición de estructuras.

Frecuencia

Constituye el número de ciclos que se produce por unidad de tiempo. La velocidad de propagación de la onda de ultrasonido en un medio determinado es constante, y se modifica cuando la onda pasa de un medio a otro. La longitud de onda y la frecuencia son inversamente proporcionales: si disminuye la longitud de onda, aumenta la frecuencia, lo que implica menor penetrancia, pero mayor resolución, y viceversa. Debe usarse la frecuencia de ultrasonidos más alta que permita penetrar hasta el nivel de profundidad que nos interesa.

Figura 1. Ejemplo de botonera



Ganancia

Mecanismo que compensa la pérdida de intensidad de los ecos recibidos por el transductor al pasar por los distintos tejidos. Modificar la ganancia se puede realizar de dos formas:

- Ganancia total o *gain*: permite aumentar o disminuir la representación en escala de grises de forma global. Es similar al brillo de una pantalla de televisión. La mayoría de los ecógrafos tiene un botón giratorio para modificar la ganancia. Se ha de tener en cuenta que al modificar la ganancia total amplificamos todos los ecos recibidos por el transductor y, por tanto, también los ruidos de fondo y los artefactos.
- Ganancia parcial: se pueden amplificar las señales de forma manual, decidiendo el usuario los ecos que quiere intensificar según su profundidad. Se procura trabajar siempre en situación neutra.

Profundidad

Todo ecógrafo tiene un botón que nos aleja y acerca las imágenes. Inicialmente la exploración ecográfica se realiza a una profundidad que nos dé una visión global

del órgano a estudiar. Posteriormente, mediante su modificación nos centraremos en zonas específicas. Cuanto mayor es la profundidad, menor resolución presenta la imagen.

Debemos diferenciar profundidad y zoom. La profundidad es la distancia que necesitamos ver para llevar a cabo un estudio, el zoom se usa para captar una imagen en unas condiciones y mediante la aplicación de un software, realizar un aumento, "inventando" píxeles inexistentes a partir de otros que se han recogido.

Foco

Nos permite mejorar la visión de una zona de profundidad concreta. Aumenta la resolución lateral (capacidad de distinguir dos objetos que están uno al lado del otro perpendiculares al haz). Los ecógrafos pueden tener uno o más focos, que se regulan según profundidad.

Las sondas

Existen diferentes tipos de sondas, que se elegirán dependiendo del estudio que vayamos a realizar, considerando sus características diferenciales (frecuencia, forma...).

- Sonda **lineal**: se emplean para estudios poco profundos, con alta resolución. Genera una imagen rectangular. Emplea frecuencias entre 7,5 y hasta 20 MHz. Su uso implica el estudio de estructuras superficiales (dermatología, testicular, mama, musculoesquelético, pulmón en niños...).
- Sonda **curva/cónvex**: se emplean para estudios de mayor profundidad, a expensas de perder resolución. Genera una imagen trapezoidal. Emplea frecuencias entre 3,5 y 5 MHz. Su uso principal es para estudio abdominal y ginecológico.
- Sonda **sectorial**: el origen del haz de ultrasonido es un punto único, permitiendo una mejor accesibilidad. Genera una imagen en abanico. Emplea frecuencias entre 3,5 y 5 MHz. Su uso es fundamentalmente para visualización de corazón, cerebro y abdomen con ventana intercostal.
- Sondas **endocavitarias**: la morfología de la sonda se adapta a la necesidad de introducirse en las diversas cavidades corporales, presentando características en función de la colocación de los cristales (cónvex o sectorial).

Los artefactos

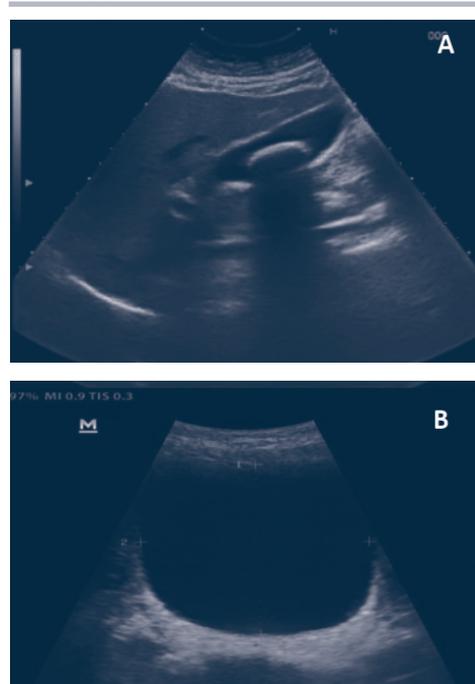
Forman parte de la imagen, sin corresponder a la anatomía real. Su conocimiento es importante para evitar errores de interpretación, y porque son útiles al ayudarnos a identificar ciertas estructuras o a jugar con ellos e interpretarlos. Los más habituales son:

- **Sombra acústica**: se produce al “chocar” los ecos con una interfase muy reflectante que no los deja pasar. Aparece una zona muy refringente (blanca) con una zona posterior hipoecogénica. Esa superficie (hueso, metal, calcio) es hiperecoica, pero detrás de la misma se produce una sombra anecoica (**Figura 2A**). Ejemplo normal: hueso. Ejemplo patológico: litiasis.
- **Refuerzo posterior**: se produce cuando el ultrasonido atraviesa un medio sin interfases en su interior, no hay atenuación del sonido y llega a otro

medio sólido produciendo aumento de la ecogenidad por detrás. Nos permite diferenciar quistes. Permite estudiar estructuras usando como ventana estructuras llenas de líquido (**Figura 2B**). Ejemplo normal: vejiga. Ejemplo patológico: quiste.

- **Reverberación**: se produce cuando el haz de ultrasonidos atraviesa una interfase que separa dos medios con muy diferente impedancia acústica (resistencia de un tejido al paso de ultrasonidos), y que se comporta como una superficie muy reflectante, como por ejemplo ocurre entre un sólido y un gas. Los ecos devueltos por esta interfase no son captados totalmente por el transductor, si no que rebotan en este, vuelven de nuevo a atravesar el organismo hasta la citada interfase o superficie, que nuevamente los refleja, y así sucesivamente hasta agotar la energía. Cada nuevo eco recibido es transcrito como una línea situada a mayor pro-

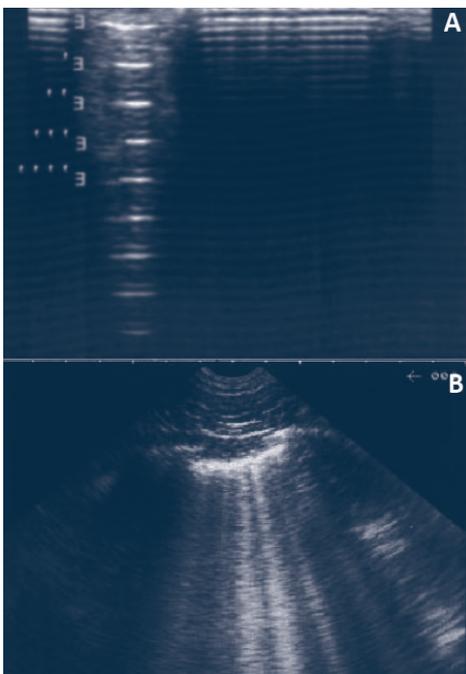
Figura 2. Artefactos: sombra acústica (A) y refuerzo posterior (B)



fundidad dando una imagen de múltiples líneas paralelas, equidistantes y de intensidad decreciente (**Figura 3A**). Ejemplo normal: gas gastrointestinal. Ejemplo patológico: gas en un absceso. Disminuyendo la potencia y/o la ganancia, o variando la posición de la sonda se puede minimizar.

- **Cola de cometa:** este artefacto de reverberación se produce al chocar el haz de ultrasonidos con una interfase estrecha y muy ecogénica, como por ejemplo el diafragma o un fragmento de vidrio o de metal, generándose una imagen lineal periódica y de trayecto corto tras dicha interfase de bandas hiperecogénicas que van disminuyendo de intensidad y longitud según se alejan del transductor. Se debe a que dicha interfase refleja el haz de ultrasonidos por completo, rebotando entre ambas estructuras. La cola de cometa es un tipo de reverberación en el que se produce una serie de ecos falsos muy juntos, discretos y brillantes (**Figura 3B**).

Figura 3. Artefactos: reverberación (A) y cola de cometa (B)



Este artefacto suele aparecer al ecografiar el tracto gastrointestinal, el límite del diafragma y objetos metálicos (ej. perdigón, aguja de biopsia...).

- **Imagen en espejo:** el gas refleja casi el 100% del sonido que llega, por lo que es el mejor espejo acústico del organismo. Se produce cuando hay una interfase tejido-gas, produciéndose una sombra acústica posterior. El haz de ultrasonido atraviesa una superficie altamente reflectante (por ejemplo, diafragma, pericardio) e incide sobre ella con determinada angulación. Parte de los ultrasonidos se reflejan hacia delante y atrás produciendo imágenes en espejo.
- **Anisotropía:** es un cambio del comportamiento reflectante en función del ángulo de incidencia del sonido. Este efecto nos impide ver ciertas estructuras si no tenemos el ángulo correcto o producir confusión con procesos degenerativos cuando realmente no hay patología. La estructura anisotrópica por excelencia es el tendón. Este artefacto es exclusivo de la ecografía muscular. Una correcta ejecución de la técnica garantiza la no aparición de dicho artefacto.
- **Imagen doble:** debido a la refracción, pueden presentarse objetos reales en localización falsa. Se minimiza con un ángulo de incidencia lo más cercano posible a 90°.
- **Falta de apoyo:** se produce al no apoyar el transductor en la piel del paciente convenientemente, bien por la estructura de la anatomía a estudiar o por falta de gel.

Orientación espacial

Es importante que la orientación de la exploración ecográfica esté estandarizada para poder asegurar su reproducibilidad y para facilitar la interpretación de las imágenes a aquellos que vean los resultados de la exploración.

Las estructuras ubicadas más superficialmente y por tanto próximas al transductor se muestran en la parte superior de la pantalla, y las más alejadas en la

parte inferior. En uno de los extremos del transductor o sonda ecográfica existe un marcador, que aparece también en la pantalla (en el ángulo superior izquierdo por defecto). Dicho marcador debe situarse hacia arriba (hacia la cabeza del paciente) en los cortes longitudinales y hacia la derecha del mismo en los cortes transversales. Es muy importante colocar bien el marcador al realizar la exploración para orientarse adecuadamente en las imágenes obtenidas en los distintos cortes ecográficos, y en caso de realizarse la exploración en otras condiciones deberá ser expresado de forma gráfica.

- **Plano longitudinal:** con el paciente en decúbito supino se coloca la sonda paralela al eje mayor del paciente y el marcador hacia la cabeza. La imagen que se obtiene es un corte longitudinal del paciente, a un determinado nivel y visto desde su derecha (Figura 4A).
- **Plano transversal:** con el paciente en decúbito supino, se coloca la sonda perpendicular al eje mayor del paciente y el marcador hacia la derecha del paciente. La imagen será parecida a la que se obtiene con un TAC: sería similar a cortar al paciente en transversal y ver la imagen desde los pies (Figura 4B).

Importante: los hallazgos patológicos deben ser documentados en ambos planos (transversal y longitudinal).

EXPLORACIÓN ECOGRÁFICA ABDOMINAL

Antes de empezar

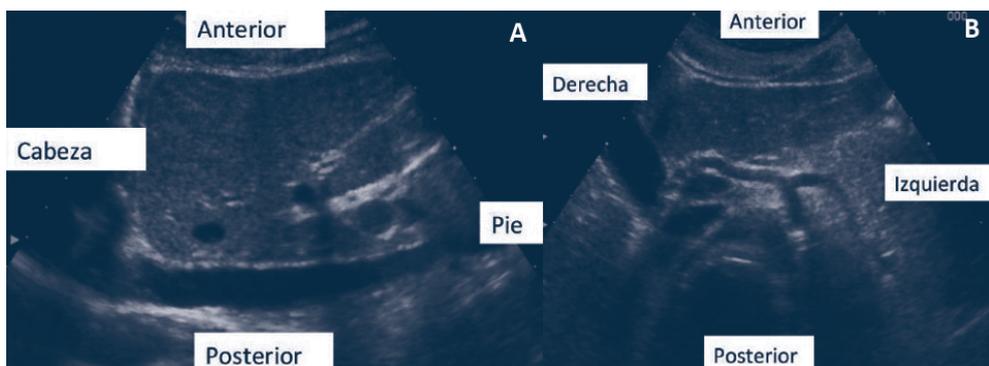
Es importante a la hora de realizar un estudio ecográfico, al igual que al realizar una anamnesis o una exploración física adecuadas, tener una sistemática para evitar olvidos y errores durante la exploración. No hay que olvidar que la ecografía clínica es una herramienta más para la aproximación diagnóstica de nuestros pacientes en el propio punto de atención, más allá de extensas y detalladas descripciones anatómicas, típicas del radiodiagnóstico convencional.

Lo primero y fundamental es hacer sentir al paciente confortable para conseguir la máxima colaboración, en un entorno lo menos hostil posible, acompañado por alguno de los adultos de confianza, explicando el procedimiento con palabras cercanas y haciéndole partícipe del proceso.

En cuanto a la preparación, se recomiendan ayunas de unas 6 horas de forma óptima, para evitar la interposición de gas que artefacte la exploración.

En el estudio abdominal emplearemos habitualmente la sonda cónvex, puesto que su profundidad de campo permite estudiar las vísceras en su totalidad. En pacientes de poca envergadura se puede llevar a cabo el

Figura 4. Orientación espacial en cortes longitudinal (A) y transversal (B)



estudio con sonda lineal, ya que, aunque tiene menor penetrancia permite una mayor resolución de imagen.

Sistemática de exploración abdominal

Una sistemática ampliamente extendida en la literatura implica la valoración ordenada de las siguientes localizaciones para estudiar con el transductor:

- **Región epigástrica:** permite llevar a cabo valoración de estructuras vasculares (aorta y cava inferior, tronco celíaco y arterias relacionadas) y digestivas (cardias, píloro, páncreas, lóbulo hepático izquierdo y colon transverso). También se utiliza para valoración pericárdica (**Figura 5**).
- **Región hepatorenal:** permite estudiar el hígado y todas sus estructuras (triada portal, vesícula, venas suprahepáticas), el riñón derecho, el seno costofrénico derecho, el espacio de Morrison y el ángulo hepático del colon (**Figura 6A**).

- **Región esplenorenal:** se emplea para la visualización del bazo y del riñón izquierdo, así como el espacio entre ambos (**Figura 6B**).

- **Región hipogástrica:** permite visualizar estructuras vasculares ilíacas, vejiga, útero y ovarios, próstata, recto y fondo de saco de Douglas. En caso de lactantes, por no ser continentes, se recomienda comenzar por esta localización para aprovechar la ventana acústica de la vejiga (**Figura 6C**).

Documentar el estudio

Una vez visualizadas las estructuras, tanto en cortes longitudinales como transversales, y con estudio Doppler cuando se considere preciso, siempre que sea posible se obtendrán imágenes estáticas o dinámicas de las estructuras deseadas con una identificación tanto del plano como del paciente correctas. Posteriormente y con dicho apoyo gráfico se procederá a describir lo estudiado en un informe ecográfico, recogiendo las características sonográficas de los órganos estudiados y una valoración clínica de dichos hallazgos.

Figura 5. Cortes en región epigástrica: transversales (A) y longitudinales (B)

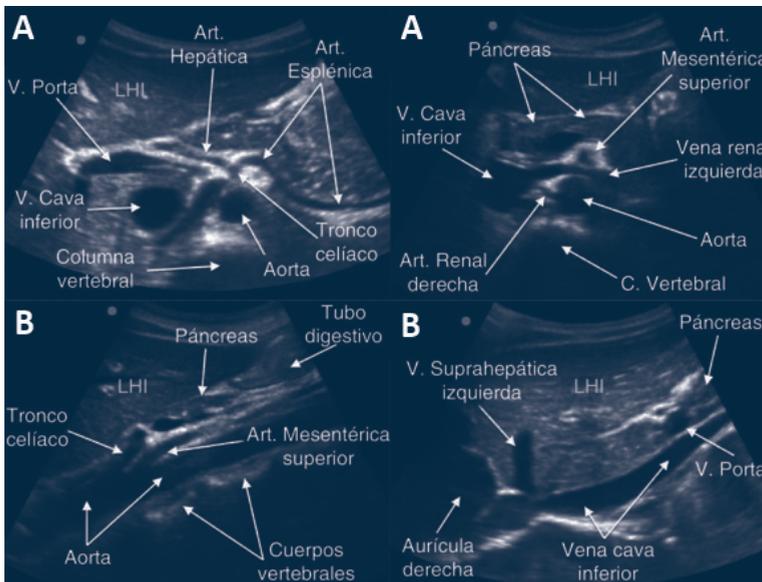
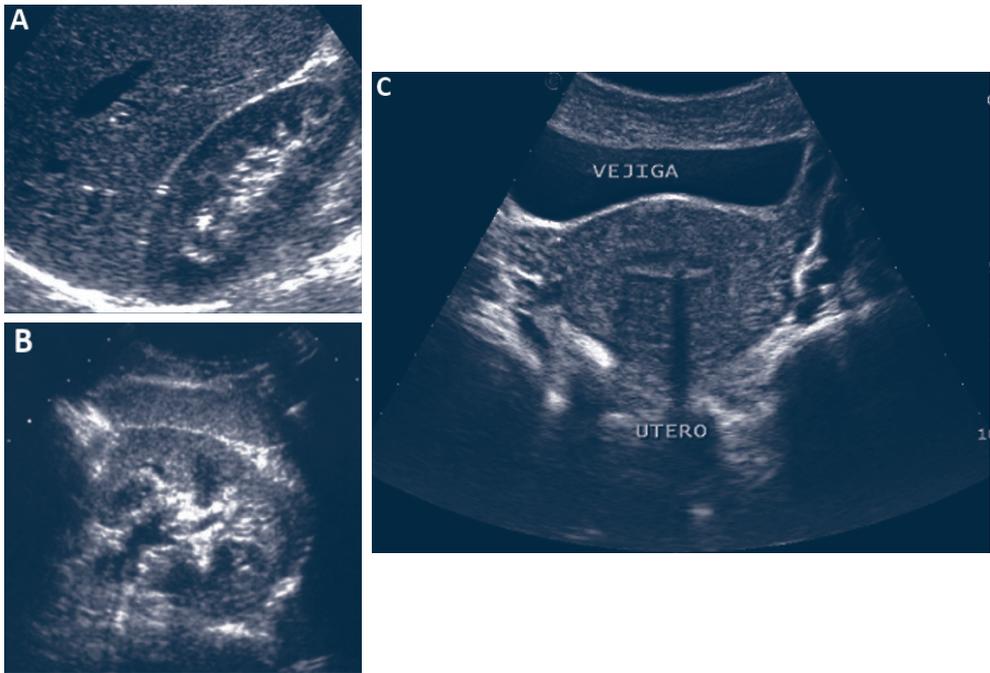


Figura 6. Ejemplos de cortes de las regiones hepatorenal (A), esplenorenal (B) e hipogástrica (C)



Utilidades en consulta

- **Valoración del aparato genitourinario**, a la vista de las características morfológicas de riñones, vía urinaria y vejiga.
- **Valoración de hepatoesplenomegalias, así como de otras masas palpables** (fecalomas, hematocolpos, quistes de uraco, hernias de la pared abdominal...), detectadas durante la exploración.
- **Estudio dinámico de reflujo gastroesofágico**: con una sonda lineal colocada en corte longitudinal bajo el apéndice xifoides observaremos el diafragma, el estómago y el cardias, pudiendo observar el tránsito a través de dichas estructuras mientras el paciente ingiere leche.
- **Desarrollo puberal femenino**, mediante la valoración del útero y de los ovarios.

- **Dolores abdomino-pélvicos agudos**: en caso de alteraciones ováricas, sospecha de apendicitis o de invaginación intestinal nos puede orientar hacia la etiología del proceso. En Pediatría es menos habitual pero también serviría para valorar cuadros de colecistitis y cálculos biliares, así como pancreatitis agudas y sus complicaciones. Se recomienda para el estudio de las sospechas de apendicitis emplear la sonda lineal a nivel de la fosa iliaca derecha, puesto que la estructura apendicular normal es pequeña y sin la mayor resolución que ofrece esta sonda es difícil de ver.

Importante: es fundamental para descartar patología una buena formación en ecografía, puesto que hablamos de patología aguda que puede suponer un riesgo para el paciente si no se realiza de forma adecuada. Y si no se ve algo es mejor describirlo tal cual, sin descartar nada de lo que no se esté seguro, y observar signos indirectos que puedan orientarnos.

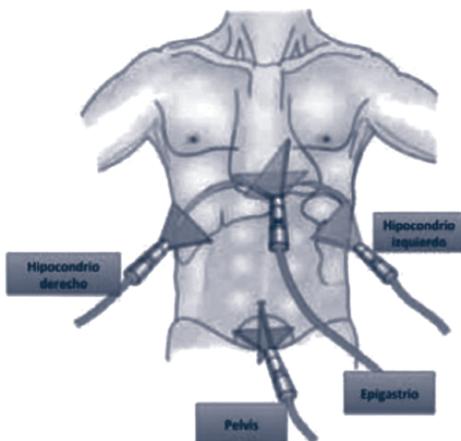
Estudio del traumatismo abdominal cerrado y del paciente politraumatizado: protocolo FAST

Nos detenemos en este apartado dada su importancia de cara al manejo del paciente con trauma abdominal o politraumatizado, que en todos los ámbitos puede presentarse para una primera asistencia, y por la curva de aprendizaje tan sencilla que implica. Esta primera valoración es muy importante para el manejo de los tiempos de asistencia en función de los hallazgos, así como para el correcto manejo clínico.

La sistemática de exploración del protocolo Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST), evaluación enfocada con ecografía en el traumatizado, requiere entrenamiento para conseguir una serie de planos estáticos abdominales de las zonas más declives con el fin de observar líquido libre. Una cuantía de aproximadamente 250 ml en cavidad peritoneal puede ser detectada con esta metodología.

Los planos que hay que valorar ya se han comentado dentro de la sistemática de exploración abdominal (Figura 7), con el paciente en decúbito (o en los planos más superiores, con 5° de Trendelemburg):

Figura 7. Ventanas de exploración en el protocolo FAST



1. Espacio subxifoideo para valoración pericárdica, corte transversal orientado hacia el hombro izquierdo del paciente.
2. Espacio de Morrison (hepatorrenal), corte longitudinal a nivel de la línea axilar anterior derecha.
3. Espacio esplenorrenal, corte longitudinal a nivel de línea axilar posterior izquierdas, adaptándose a la morfología costal.
4. Fondo de saco de Douglas, corte longitudinal sobre la sínfisis púbica.
5. En algunos textos se describe la utilidad de valorar también ambas gotieras paracólicas, localizando el transductor de forma longitudinal en la porción más lateral de ambos flancos, en busca de la musculatura posterior.

La presencia de líquido libre en alguno de los cortes mencionados convierte esta valoración en positiva, y el resultado de esta condicionará nuestras actuaciones inmediatas en función de si el paciente se encuentra estable o no en ese momento.

En el caso del paciente estable, un FAST positivo (presencia de líquido en alguno de los cortes) condiciona la realización de un TAC abdominopélvico urgente para localizar el foco de sangrado. Si el estudio es negativo se recomienda realizar controles seriados y revaloraciones clínicas frecuentes, dada la situación dinámica y evolutiva del paciente y la ausencia de contraindicaciones de repetir la prueba.

En el caso de un paciente inestable, este estudio positivo implica la realización de una laparotomía urgente con el fin de detener la hemorragia, y si el resultado es negativo te permite buscar otras causas de dicho cuadro fuera del abdomen lo antes posible.

Esta orientación nos permite en nuestro nivel asistencial solicitar los medios de traslado adecuados e informar de la prioridad del paciente al servicio de urgencias hospitalarias receptor.

Dada la utilidad de este método, siendo una valoración rápida (segundos) en el paciente politraumatizado y/o con traumatismo abdominal, se describió una variedad denominada E-FAST, que incluía una valoración "extendida" para detectar neumotórax.

CONCLUSIONES

Contar con esta herramienta para completar la valoración clínica de un paciente, especialmente en casos de patología aguda, puede ayudar a completar el proceso diagnóstico etiológico y a orientar el tratamiento.

Este hecho tiene varias consecuencias:

- Se optimiza la valoración clínico-asistencial, siendo capaces de afinar en la primera asistencia etiologías y manejos clínicos.
- La satisfacción del personal que realiza la prueba aumenta al sentirse con mayor capacidad de resolución.
- Los pacientes y sus acompañantes perciben este tipo de asistencias como de mayor calidad.
- En determinados casos permite realizar seguimiento en la propia consulta, disminuyendo las derivaciones.

- Al disminuir las derivaciones, tanto urgentes como programadas, y la solicitud de pruebas complementarias, se gestionan mejor los recursos.

Por todo ello parece un avance lógico disponer de esta herramienta en la consulta (como ya disponemos del fonendoscopio o del otoscopio), precisando por nuestra parte que nos formemos y nos adaptemos a este tipo de avances, siempre con la finalidad de mejorar nuestra asistencia.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Ecografía Fácil. Blog de ecografía básica. [Fecha de acceso 11 nov 2019]. Disponible en <https://ecografiafacil.com/>
- Rumack CM, Levine D. Diagnostic Ultrasound. 5.ª ed. Filadelfia: Elsevier; 2018.
- Siegel M. Ecografía Pediátrica. Madrid: Marban; 2004.
- Sustacha Sustacha JA, Peix Sambola MA, Alonso Martín D. Situación actual de la ecografía clínica pediátrica en Atención Primaria. En: Libro de Ponencias y Comunicaciones del 66 Congreso de la Asociación Española de Pediatría. Zaragoza; 2018. p. 396-7.