

## ECOGRAFIA EN POLITRAUMA: EFAST. CUERPOS EXTRAÑOS Y FRACTURAS. DIAGNOSTICO DE ASCITIS Y PARACENTESIS.

Luis Renter Valdovinos. UCIP H. Parc Taulí, Sabadell.

Borja de Paz. UCIP H. Vall d'Hebron, Barcelona.

Revisado por Manuel Ángel Frías Pérez

### EFAST

El clásico “Focused Assessment with Sonography for Trauma”(FAST) es un estudio ecográfico secuencial realizado en el paciente traumático desde **4 puntos determinados en el abdomen** con el fin de **detectar líquido libre (sangre) en peritoneo, pericardio y tórax**. El hallazgo de líquido libre supone un signo indirecto de lesión. Las áreas estudiadas son las más declives del abdomen donde se acumulará, según la posición del paciente y los órganos dañados, el líquido. Este se verá como un **área anecoica** salvo que existan coágulos que darán mayor ecogenicidad. En decúbito supino el área más declive es la pélvica en los pacientes pediátricos de menor edad mientras que es la fosa de Morison (¡con una sola “R”, por James Rutherford Morison!) en los más mayores. El mínimo volumen de líquido abdominal detectable mediante ecografía está estimado en 100 ml.

Pero también se debe considerar parte del FAST el estudio del tórax (denominándose por ello EFAST, “extended FAST”): la cara anterior para descartar neumotórax y las laterales, en caso de no haberse podido ver desde el abdomen, para el hemotórax.

El estudio debe realizarse rápida y precozmente en pacientes inestables integrándolo en la atención inicial del trauma pediátrico, si es posible incluso durante el reconocimiento primario, pero siempre que no interfiera con el resto de intervinientes.

### Aparato y sondas:

Las sondas adecuadas para este estudio son aquellas de media y baja frecuencia con huellas del tipo cónvex, microcónvex o multisectoriales, dependiendo del tamaño del paciente. Se debe optimizar la imagen y para ello es conveniente usar los preconfigurados de abdomen que ofrezca el ecógrafo. Preferible es usar una única sonda durante todo el estudio evitando pérdida de tiempo con el cambio de unas a otras, aunque para el estudio del tórax en niños habrá que usar sondas de media o alta frecuencia como algunas cónvex, microcónvex o lineales.

Preferible es usar una única sonda (la sectorial sería la sonda multipropósito para el FAST) durante todo el estudio evitando pérdidas de tiempo con el cambio de unas a otras, aunque para el estudio del tórax en niños son preferibles sondas de media o alta frecuencia como microcónvex o lineales y para el abdomen las de baja frecuencia tipo cónvex. Se debe optimizar la imagen y para ello es conveniente usar los preconfigurados de abdomen que ofrezca el ecógrafo.

Por convención la marca en la pantalla debe estar a la derecha de ésta y sobre el paciente, hacia la cabeza en los cortes longitudinales-sagitales y hacia la derecha del paciente en los transversales-axiales, obteniendo así imágenes similares a las que tendríamos en una TC.

### Áreas a estudio:

#### **0-PLEURA (TORAX):**

En el paciente politraumático pediátrico inestable recomendamos iniciar la exploración por el tórax (pleura) en línea medioclavicular para poder descartar rápidamente la presencia de neumotórax salvo que la dinámica respiratoria sea normal. Aprovecharemos para descartar también la presencia de hemotórax en zonas caudales de ambas líneas axilares posteriores. Esto obligaría a usar primero una sonda lineal.

Al estudiar los otros puntos del EFAST, seguiremos la siguiente secuencia:

#### **1-PERICARDICA:**

Colocaremos la sonda en transverso en zona subxifoidea (mismo punto que en estudios cardiológicos) con la sonda orientada hacia el omóplato izquierdo con el fin de obtener una imagen de las 4 cámaras cardíacas (fig. 1b). Una forma sencilla para encontrar dicha imagen es iniciar el estudio con la sonda en perpendicular al abdomen en área subxifoidea, localizar vena cava inferior y seguir ésta hasta la aurícula derecha. **Tener en cuenta la necesidad de trabajar con una profundidad suficiente en la imagen.**

Buscaremos descartar la presencia de hemopericardio (fig. 1b) sin necesitar reconocer los signos ecográficos de taponamiento cardíaco.

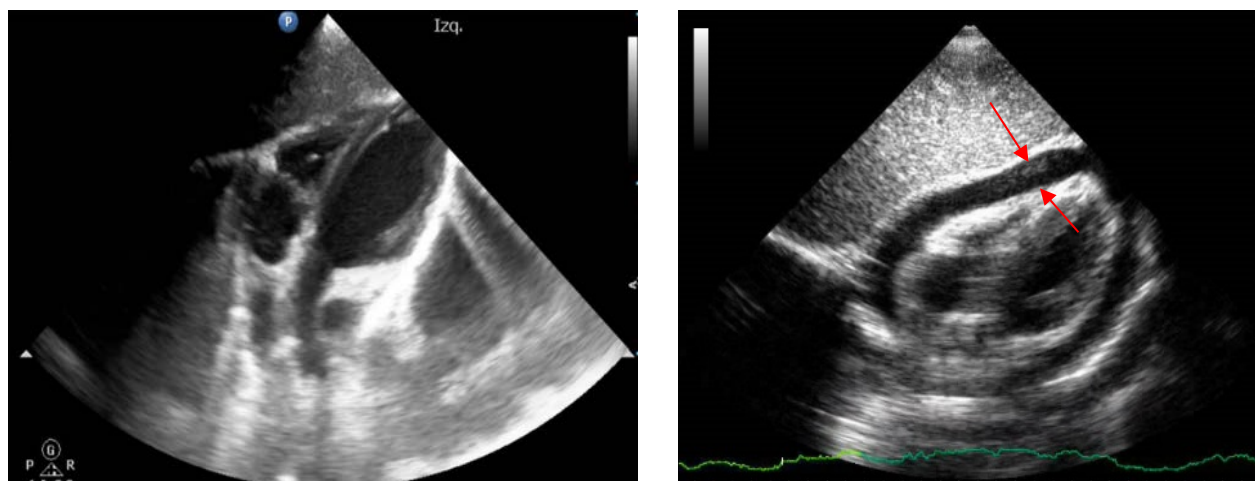


Fig. 1: 1a) imagen de “4 cámaras” desde subxifoides. 1b) hemopericardio (flechas)

No se comenta en el protocolo EFAST clásicamente pero desde esta ventana se puede observar las bases pulmonares cuando existe líquido en ellas al orientar la sonda hacia posterior y cefálica.

#### **2-PERIHEPATICA:**

Sonda en longitudinal en línea axilar anterior subcostal o entre 7º-9º espacio intercostal (más hacia arriba cuanto mayor sea el paciente) orientándola hacia retroperitoneo (**deslizar la sonda hacia medioaxilar-**

posterior si no se visualizan bien las estructuras)(fig. 2a). Buscaremos **riñón derecho, hígado** y basculando la sonda hacia la cabeza, **diafragma** y **base del pulmón derecho**.

La zona existente entre hígado y riñón, que en condiciones normales es virtual, es la denominada **fosa de Morison o espacio hepatorenal** (fig. 2b y 2c) y representa la **zona más declive de todo el abdomen** en niños grandes. Debemos visualizar también el **polo inferior del riñón** y la **región suprahepática** (entre hígado y diafragma) pues también son zonas donde puede acumularse líquido sin aparecer en las otras. La colocación del paciente en posición de Trendelenburg aumenta la sensibilidad de la técnica en esta área.

Desde aquí podemos observar también la base del tórax derecho pudiendo estudiar así la presencia de hemotórax y para ello desplazaremos la sonda hasta línea axilar posterior; en este caso, si hemos usado sonda de baja frecuencia, en niños pequeños, puede ser que obtengamos una muy mala imagen difícil de interpretar. Es importante hacer un “barrido” rápido pero completo de toda la interfase entre las vísceras (riñón-hígado) y de las caras laterales del riñón pues en una única imagen puede no verse líquido pero si haciendo un escaneo completo (fig. 2d)



Fig. 2a) colocación sonda

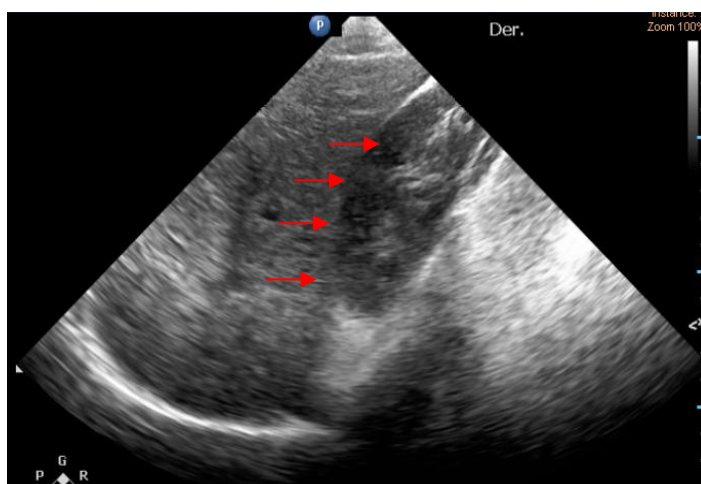


Fig. 2b) Fosa de Morison (flechas)

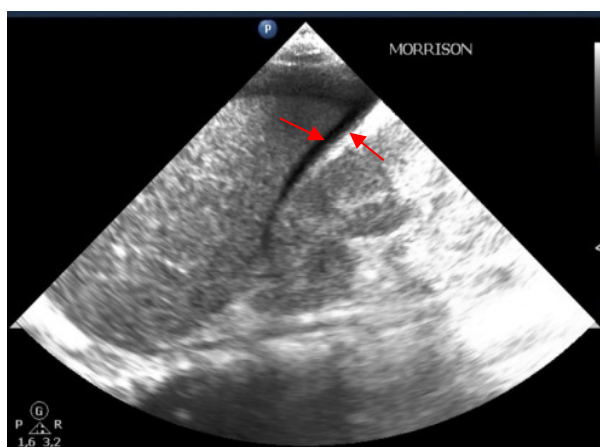
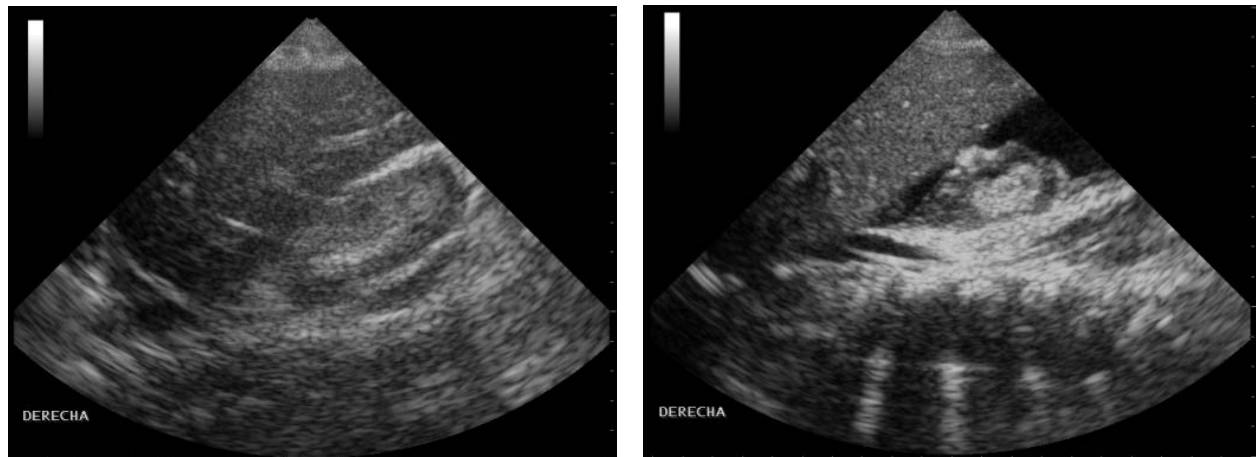


Fig. 2c) Líquido (flechas) en Morison Fig. 2d) Escaneo hacia el lateral del riñón que muestra líquido cuando en primer corte no se veía.



### 3- PERIESPLENICA

Iniciaremos con sonda en longitudinal en línea axilar posterior subcostal o más entre espacios intercostales cuanto mayor sea el paciente (fig. 3a) (**deslizando la sonda hacia medioaxilar si no se visualizan bien las estructuras**). Buscaremos **riñón izquierdo, bazo** y, basculando la sonda hacia la cabeza, **diafragma** y **base del pulmón izquierdo**.

La zona existente entre hígado y riñón es el **espacio esplenorrenal** (fig. 3b y 3c) que junto a la parte más posterior de la **región supraesplénica** (fig. 3d)(entre bazo y diafragma) son las zonas más declives de esta área. La colocación del paciente en posición de Trendelenburg aumenta la sensibilidad de la técnica. Es un zona de más difícil exploración que la contralateral por la presencia del estómago, frecuentemente lleno de aire, y por ser el bazo una estructura que ofrece una peor ventana que el hígado; por ello se sugiere empezar por línea axilar posterior y frecuentemente pasar de subcostal a espacios intercostales.

Desde aquí podemos observar también la base del tórax izquierdo pudiendo estudiar así la presencia de hemotórax.



Fig. 3a) colocación sonda



Fig. 3b) área esplenorrenal



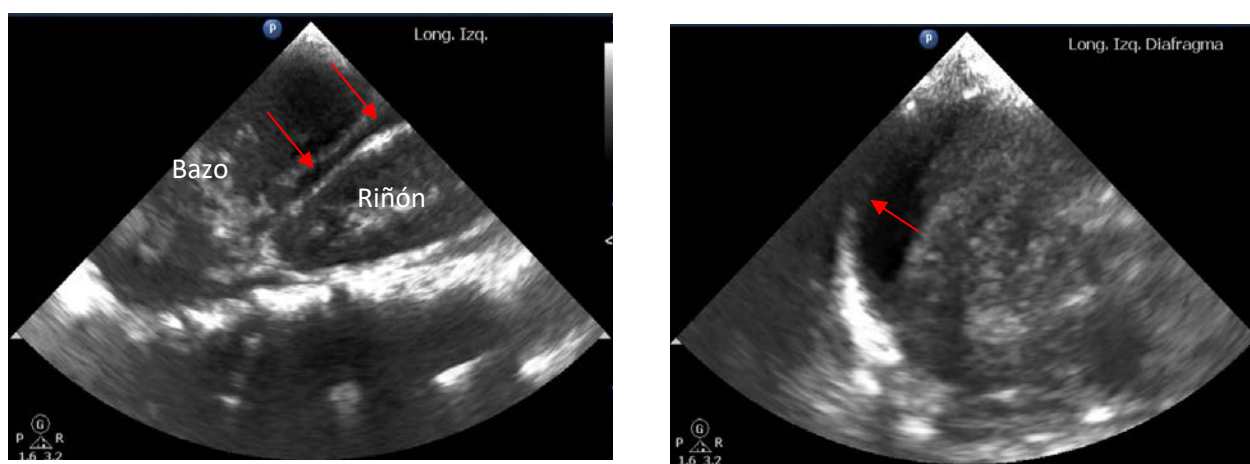


Fig. 3c) líquido (flechas) en área esplenorrenal. Fig. 3d) líquido (flechas) en área supraesplénica

#### 4- PELVIS:

Sonda en transverso inmediatamente por encima de la sínfisis del pubis basculándola hacia caudal (fig. 4a). La zona más declive de esta área es el saco rectouterino (de Douglas) en mujeres y el rectovesical en hombres, ambos anteriores al recto y posteriores al útero-vagina o vejiga respectivamente. Una vez localizada la vejiga en transverso (fig. 4b) rotaremos la sonda a longitudinal (fig. 4c y 4d) con lo que será más fácil detectar acúmulos pequeños de líquido.

La colocación del paciente en posición de anti-Trendelenburg aumenta la sensibilidad de la técnica en esta área, que es la más declive en los niños más pequeños. Es preferible realizar el estudio de esta zona antes de sondar pues la vejiga llena ofrece una buena ventana ecográfica. En caso de paciente ya sondado se puede usar el balón de la sonda como referencia pudiendo llegar incluso a introducir algo de suero para facilitar la visión de las áreas retrovesicales o a ayudar a diferenciar estructuras ya que en observadores poco entrenados se puede confundir líquido libre con vejiga y viceversa. Un contorno muy irregular sugiere que el líquido baña las asas intestinales por lo que resultará ser líquido libre.

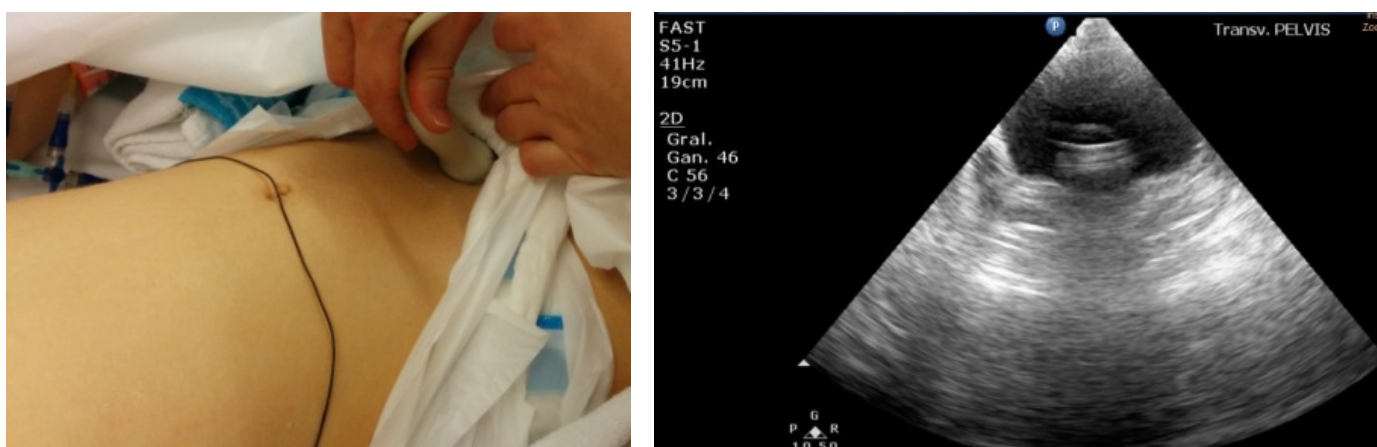


Fig. 4a) colocación sonda y basculación caudal Fig. 4b) vejiga en corte axial.

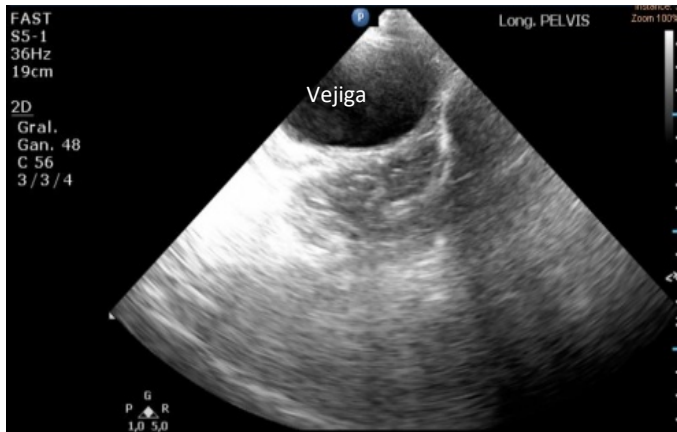


Fig. 4c) vejiga en corte longitudinal.

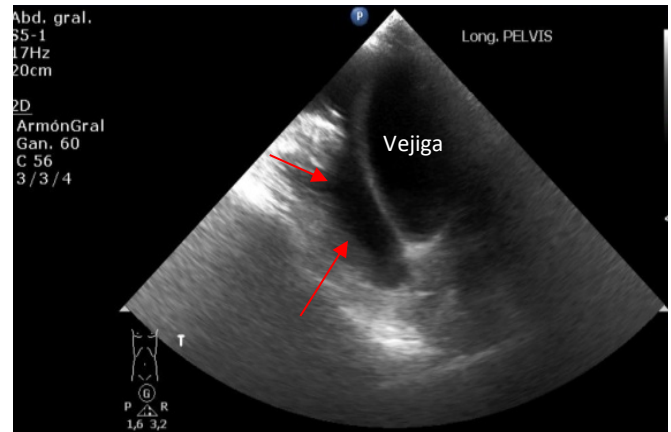


Fig. 4d) vejiga en corte longitudinal (flechas: líquido libre)

El protocolo FAST deberá repetirse de forma seriada o ante cualquier cambio en la situación clínica del paciente.

#### LIMITACIONES:

Debido a la alta especificidad de la prueba (95%) ante el hallazgo de líquido libre deberá realizarse una Tomografía Computerizada abdominal urgente o en caso de imposibilidad por gran inestabilidad refractaria a tratamiento, una exploración quirúrgica. La sensibilidad es menor en pediatría y muy variable según estudios (45-65%) debido a las lesiones parenquimatosas encapsuladas (hasta el 40%). Esa variabilidad en la sensibilidad, entre otros factores, también está influenciada por el grado de formación del observador.

La baja sensibilidad implica la necesidad de ampliar el estudio de posibles lesiones mediante TC a pesar de obtener un resultado negativo en el FAST en caso de sospecha de lesión; algunos protocolos abogan por mantener una conducta expectante con repetición seriada del FAST en el caso de pacientes con poca probabilidad de lesiones abdominales-torácicas y estables, prescindiendo de la realización de la TC.

Es cierto que prácticamente ninguna de estas lesiones encapsuladas con FAST negativo precisará intervención específica; esto confiere una mayor sensibilidad a esta prueba en niños si sólo consideramos las lesiones que requieran intervención de algún tipo (transfusión, radiología intervencionista o cirugía).

Se describen formas de aumentar la sensibilidad del EFAST: a) combinarlo con los hallazgos clínicos y de laboratorio (ascenso de transaminasas...); b) utilización de contraste iv ecográfico (CEUS: contrast enhanced ultrasound) que en niños mejora considerablemente la capacidad para identificar lesiones de órgano sólido aunque no es este el objetivo del protocolo FAST (sensibilidad cercana al 100%), pero no está aprobado aún en Europa para uso clínico en niños; el uso del contraste es incluso capaz de detectar sangrado activo (indicador pronóstico); c) el FAST seriado aumenta la sensibilidad hasta el 85%, sobre todo en pacientes inicialmente estables en los que aparecen cambios en su estado hemodinámico.

Se debe tener especial cuidado en no confundir estructuras con líquido en su interior como vejiga, vesícula biliar, grandes vasos o artefactos que generen imagen especular de líquido (corazón) con hallazgos patológicos. Otro punto a tener en cuenta será la posible necesidad de variar la profundidad de la imagen según qué área estemos explorando.

## OTRAS APLICACIONES EN POLITRAUMA

Como en cualquier paciente grave, el uso de la ecografía “a pie de cama” puede resultar extremadamente útil. En el paciente traumático, paradigma de paciente crítico, no sólo el protocolo EFAST puede ser de gran ayuda. Siguiendo una secuencia ABCDE la ecografía podrá ayudarnos a confirmar una correcta intubación en caso de dudas, a descartar no sólo neumotórax y hemotórax si no también contusiones, ayudar a estimar la situación hemodinámica estudiando el tamaño del corazón y su contractilidad, la cava inferior, ayudar a la canalización de accesos vasculares en caso de dificultad, valorar la posibilidad de hipertensión endocraneal mediante doppler transcraneal de la arteria cerebral media y el diámetro de la vaina del nervio óptico, detectar neumoperitoneo en caso de perforación de víscera hueca e incluso constatar la existencia de fracturas de huesos al observar la disrupción de la cortical, además de otras aplicaciones no comentadas. Obviamente, según sospecha y necesidad, se puede realizar tanto en el reconocimiento primario como en el secundario.

## CUERPOS EXTRAÑOS Y FRACTURAS

### Cuerpos extraños:

Usar sondas lineales de alta frecuencia. Colocar ésta en área a explorar. En cuerpos superficiales, recomendable separar la sonda de la piel interponiendo por ejemplo un guante relleno de gel ecográfico. Generalmente se verán como una imagen hiperecogénica (¡No confundir con huesos cercanos!) respecto al tejido adyacente. Además, los objetos de plástico y los de madera suelen generar sombra acústica mientras que los de metal, reverberación representada como colas de cometa o líneas A. Visualizar el cuerpo extraño en longitudinal y transverso además de observar mediante doppler color las estructuras vasculares próximas.

### Fracturas:

También usaremos sondas lineales. Los huesos se verán como estructuras hiperrefringentes con sombra posterior a veces y otras generando artefacto de líneas A sutiles.

Cráneo: aplicar gel sobre la sonda y colocar esta sin apretar sobre la zona tumefacta. Estudiar el área en diferentes planos. Las suturas pueden reconocerse al poder seguirse hasta las fontanelas y comparándolas con el lado contralateral. En caso de no visualizar fractura, explorar las zonas circundantes al área tumefacta.



Fig 5: disrupción de la calota (flecha)

Huesos largos: explorarlo en los dos ejes. Generalmente primero en longitudinal y tras localizar la posible fractura hacerlo en esa zona también en transverso. Observar también posible aparición de edema y/o hematoma.

## DIAGNOSTICO DE ASCITIS Y PARACENTESIS

La ecografía nos ayudará, de forma semejante a como lo hace en el derrame pleural y toracocentésis, a: 1) detectar líquido libre en el abdomen, 2) localizar el lugar óptimo de punción y 3) realizar la paracentesis de forma más segura.

### 1) DIAGNÓSTICO:

El líquido libre lo buscaremos en los mismos puntos que en el protocolo FAST (salvo en la ventana subxifoidea) (Fig. 1). Pero además, de cara a ver la extensión y la posible presencia de septos, examinaremos los cuadrantes superiores e inferiores de la cara anterior del abdomen. Para ello las ideales serán las sondas convexas o sectoriales de media o baja frecuencia. Se debe prestar especial atención a no confundir estructuras huecas con líquido libre (vesícula biliar, vejiga, asas intestinales, grandes vasos...)

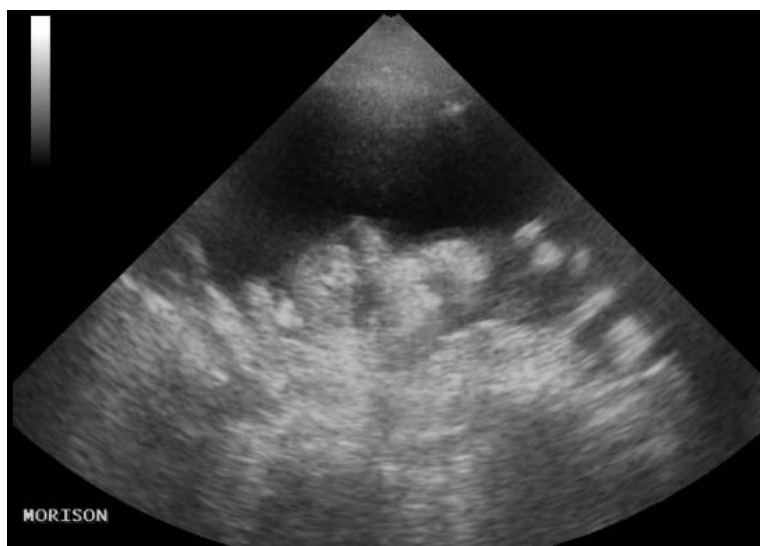
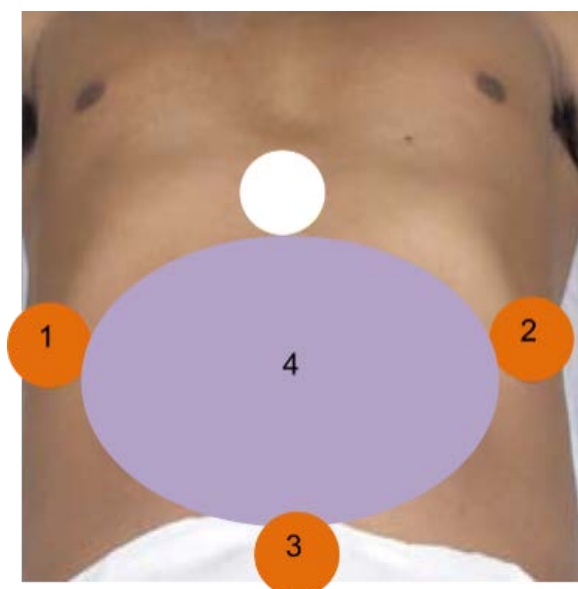


Fig. 1: áreas de exploración. Fig. 2: líquido libre en cara anterior

### 2) PUNTO OPTIMO PARA PUNCION:

Aquella donde mayor profundidad de líquido haya y menor grosor de pared, siempre y cuando sea factible teniendo en cuenta otros factores no ecográficos. Descartar la existencia de vasos en dicha zona (frecuentemente la arteria epigástrica). Deberemos observar durante varios ciclos respiratorios esa zona para observar que no se interpongan estructuras sensibles (diafragma, asas intestinales...). Para estudiar con detalle el punto óptimo de punción en pacientes pequeños es preferible usar sondas lineales que permitan visualizar bien los vasos y cuantificar el líquido en esa área (fig. 3)



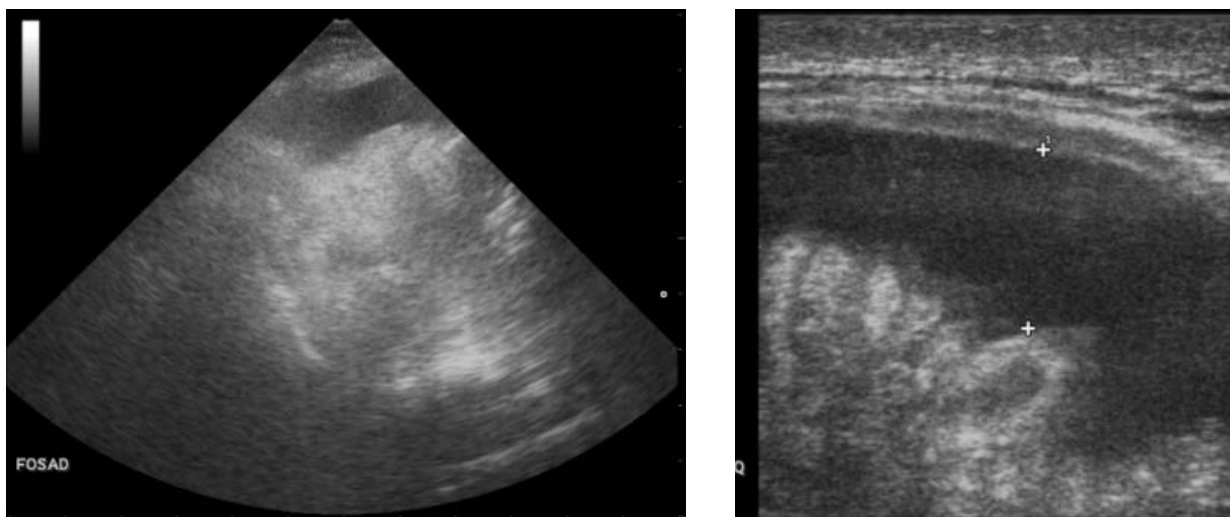


Fig. 3: misma ascitis estudiada con sonda sectorial (izqda.) y con sonda lineal (dcha.)

### 3) PARACENTESIS:

La técnica más recomendada por sencilla es la eco-asistida (estudio previo ecográfico pero no punción ecodirigida): **sin mover al paciente después de elegir el punto óptimo de punción**, se realizará esta con la técnica habitual, sin uso de ecografía a tiempo real. Sólo recomendaremos hacer punción eco-guiada en caso de cantidades muy pequeñas de líquido con estructuras sensibles próximas.

### BIBLIOGRAFÍA:

- 1-Noble V, Nelson B, Sutingco N. Manual of Emergency and Critical Care Ultrasound. 2007. Cambridge University Press.
- 2-Brooks A, Gage Oschner M. Ultrasound in Emergency Care. 2004. Blackwell Publishing.
- 4-Bouffard JA, Meyers PR. The ICU Ultrasound Pocket Book. 2010.
- 5- Holmes J, Gladman A, Chang C. Performance of abdominal ultrasonography in pediatric blunt trauma patients: a meta-analysis. Journal of Pediatric Surgery (2007) 42, 1588-1594.
- 6- Korner M et al. Current Role of Emergency US in Patients with Major Trauma. RadioGraphics 2008; 28: 225-244.
- 7- Schuppena JV, Olthofb DC, Wildec JCH, Beenena LFM, Rijna RRV, Goslingsb JC. Diagnostic accuracy of a step-up imaging strategy in pediatric patients with blunt abdominal trauma. Eur J Radiol. 2014 Jan;83(1):206-11.
- 8- Neri L, Storti E, Lichtenstein D. Toward an ultrasound curriculum for critical care medicine. Crit Care Med. 2007 May;35 (5 Supl):S290-304.