

Taller de ECOGRAFIA EN TRAUMA:

APROXIMACIÓN CLÍNICO-DIAGNOSTICA.

AUTORES:

- Francisca Rico Rodríguez
- Isabel Arroyo Rico
- María Dolores Palliser Van Den Eynde
- Nayra Cabrera Gonzalez
- Rosario Murcia Alonso
- Sonia Romero Acevedo
- Yaiza Suarez Luis
- Iñaki Unzaga Ercilla (Coordinador)

OBJETIVOS DEL TALLER

EXPLORACIÓN ECOGRÁFICA EXTRAHOSPITALARIA

I. PROTOCOLO e-FAST :

Rozycki et al. (1995) acuñan el término FAST (Focussed Assessment with Sonography in Trauma). En 2001 , el A.C.E.P. (American College of Emergency Physicians) publican las primeras guías para la aplicación de la ecografía en emergencias

Este procedimiento es de especial importancia en la valoración del paciente politraumatizado como medio diagnóstico rápido (unos 3 a 5 minutos), a realizar simultáneamente al resto de la exploración continua en el protocolo de ITLS.

Su objetivo es detectar la presencia de líquido libre abdominal, pleural y pericárdico y que indique la necesidad de una posible cirugía de urgencia o una técnica inmediata.

El protocolo e-FAST o FAST extendido (acrónimo de "Focused Abdominal Sonography for Trauma Scan") consiste en una exploración ecográfica, centrada en 4 puntos (ampliados).

El objetivo principal es determinar la presencia de líquido libre (presumiblemente sangre) en la cavidad peritoneal (hemoperitoneo), en las cavidades pleurales (hemotórax) o en el pericardio

(hemopericardio). En el e-FAST se extiende además la exploración a la zona anterior del tórax para diagnosticar neumotórax a tensión.

En un segundo tiempo pueden diagnosticarse lesiones viscerales (p.e. laceración hepática o esplénica).

El protocolo e-FAST está indicado en:

- Traumatismos abdominales cerrados directos.
- Cualquier traumatismo con hipotensión injustificada.
- Cualquier traumatismo en el que haya disminución del nivel de conciencia.

Para hacer la exploración se utiliza una sonda de baja frecuencia que puede ser cóncava o sectorial y todo el estudio se lleva a cabo en el box de urgencias o en el lugar donde se está realizando la reanimación inicial.

Los cinco puntos a explorar son:

1. **Epigastrio:** Para descartar el hemopericardio y el taponamiento cardíaco.
Para ello, el transductor se sitúa en el epigastrio en el hueco subxifoideo, en posición transversal, apuntando ligeramente hacia la izquierda del paciente. Es muy importante mantener la sonda aplastada contra el abdomen para que el haz de ultrasonido penetre en el tórax.
2. **Fosa hepatorenal:** Para descartar, hemoperitoneo y hemotórax derecho y la presencia de líquido perihepático (receso hepatorenal: Morrison).
Para ello, el transductor se sitúa en posición longitudinal sobre la línea media axilar a la altura del reborde costal hepático.
Inicialmente se valora la fosa hepatorenal y después, ascendiendo ligeramente con la sonda en dirección craneal, el receso pleural del lado derecho.
3. **Fosa espleno renal:** Para descartar, hemoperitoneo y hemotórax izquierdo
Para ello, el transductor se sitúa en posición longitudinal en la línea axilar media izquierda, a la altura del reborde costal esplénico.
Inicialmente se valora la fosa hepatorenal y después, ascendiendo ligeramente con la sonda en dirección craneal, el receso pleural del lado izquierdo.

4. **Pelvis:** Para descartar hemoperitoneo -en el fondo de saco de Douglas.

Para ello, el transductor se sitúa en la zona suprapúbica primero en posición transversal insinuando la sonda por detrás de la sínfisis del pubis y después en posición longitudinal.

5. **Cuadrantes anteriores del tórax:**

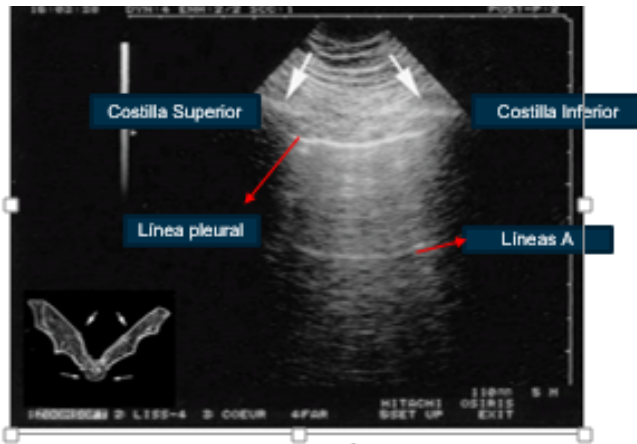
Para descartar neumotórax a tensión.

Para ello el transductor se coloca en posición longitudinal en la zona anterior del tórax a la altura de la línea medioclavicular, aproximadamente sobre el 4º-5º espacio intercostal.

Se trata de determinar si existe deslizamiento pleural que descarte la presencia de neumotórax.

El modo ecográfico M ayuda en ocasiones a determinar la existencia de deslizamiento pleural si este no es muy evidente con el modo 2D. Para ello hay que hacer pasar la línea de lectura del modo M a través de la imagen, por el centro, entre las dos sombras costales. Si existe deslizamiento aparecerá una imagen característica, con una zona inmóvil superior como líneas paralelas correspondiente a la musculatura pectoral e intercostal, la línea pleural hiperecogénica y debajo un área punteada que se corresponde con el pulmón moviéndose

(Signo de la orilla del mar). Si hay neumotórax y por tanto no hay deslizamiento pleural las líneas paralelas se extienden por debajo de la línea pleural hasta el final de la imagen (Signo del código de barras). Otros signos, como el punto de pulmón o el pulso de pulmón pueden ser muy difíciles (o imposibles) de ver en un paciente traumático.



Signo del Murciélago

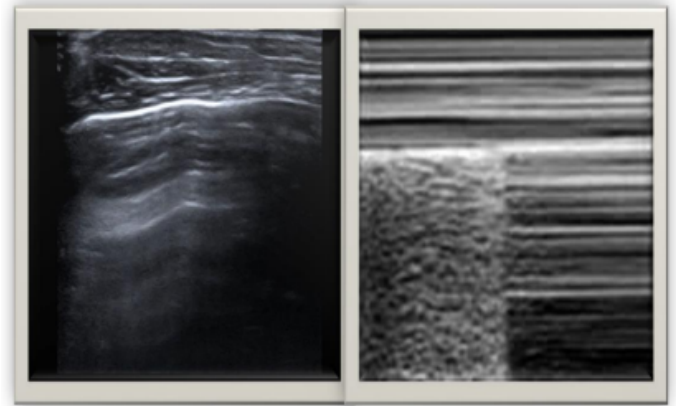
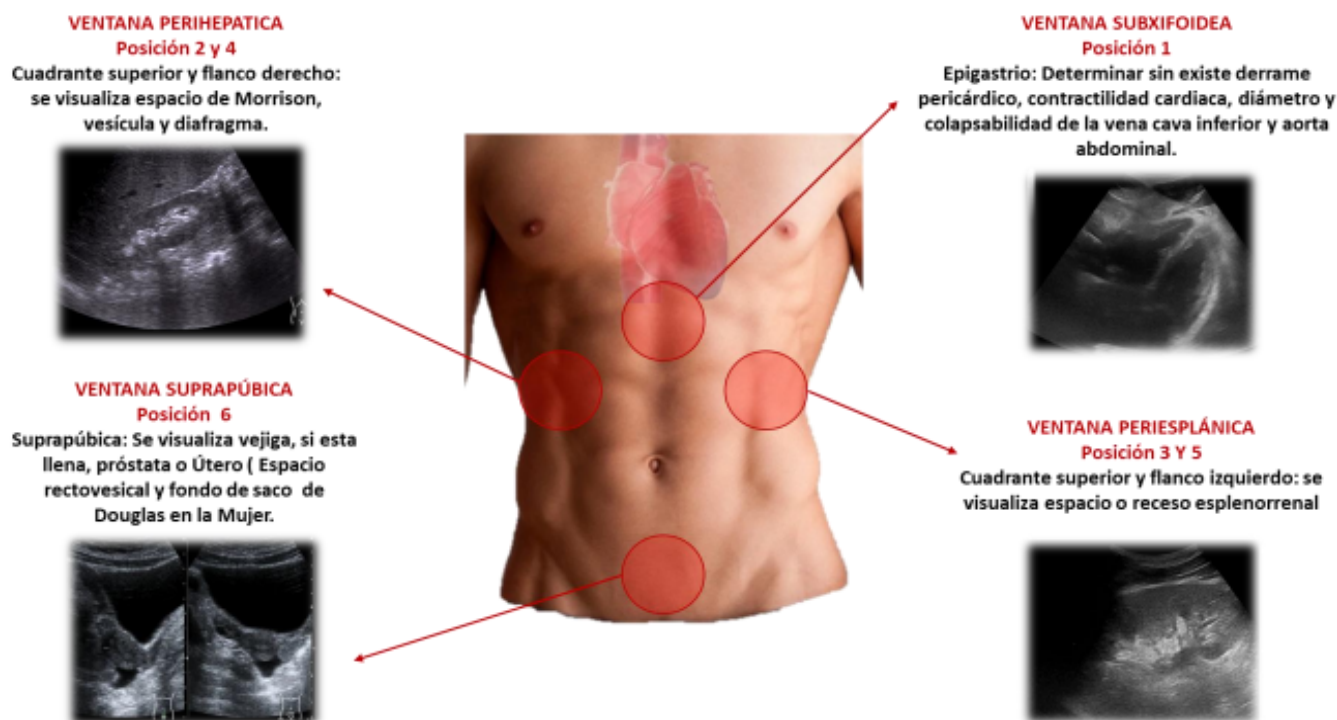


Figura 5. Punto Pulmón Modo M

La presencia de hemotórax, neumotórax a tensión o taponamiento cardiaco es información suficiente para acelerar el tratamiento quirúrgico o poner en marcha las técnicas de emergencia necesarias (toracocentesis, pericardiocentesis...) .

Su ausencia no descarta hallazgos posteriores. Se debe destacar las limitaciones de localización de líquido abdominal, básicamente, con la ecografía no podremos detectar líquido en retroperitoneo.

Es importante el protocolo ECOFAST- RUSH (tuberías) en el diagnóstico de disecciones o rotura de aneurismas en algunos mecanismos de aceleración/desaceleración, dado que podremos detectar las lesiones, pero no el líquido libre. (e-FAST y RUSH son dos protocolos distintos, el primero está pensado para la detección de hemoperitoneo en el traumatismo abdominal cerrado, el segundo para el diagnóstico del shock. En el e-FAST no se buscan disecciones ni aneurismas aórticos rotos, en el segundo sí. Mezclarlos aquí quizá es liar a la audiencia).



II. Otras exploraciones con utilidad en el ámbito de la urgencia.

- **Ecocardiografía clínica.** Para descartar el taponamiento (forma parte del protocolo e-FAST), y para evaluar la capacidad contráctil del ventrículo izquierdo y el tamaño relativo del ventrículo derecho. Se pueden seguir protocolos establecidos como el FATE.
- **Ecografía vascular.** Para descartar la rotura o disección de un aneurisma de la aorta o valorar el flujo arterial en una extremidad lesionada. También resulta útil a la hora de realizar una punción ecoguiada, venosa (para insertar una vía central o periférica) o arterial (para realizar una gasometría).
- **Ecografía obstétrica.** Para verificar la existencia de latido fetal.
- **Ecografía pulmonar.** Para valorar la presencia y cantidad de agua intersticial y limitar el aporte de líquidos.

- **Ecografía transcraneal y oftálmica.** Aunque es de difícil adquisición, en principio permite diagnosticar hematomas intracraneales y valorar la presencia de hipertensión endocraneal.

III: Papel de la ecografía en la RCP (aceptado en uso de la ecografía en la RCP por la AHA y la ERC)

- Diferenciar AESP verdadera de pseudo-AESP.
- Detección precoz de ROSC.
- Identificar posibles causas reversibles: hipovolemia, taponamiento cardiaco, neumotórax a tensión, embolia pulmonar, disfunción grave de VI.
- Vía aérea y técnicas ecoguiadas.
- ¿Pronóstico?

Puntos claves (guías de RCP y protocolo FEER).

- Establecer RCP de calidad.
- Minimizar interrupciones.
- Solo una ventana (generalmente subxifoidea) por verificación del pulso (ritmos no desfibrilables) en menos de 10 segundos.
- Existen protocolos específicos para la RCP como el FEER o el SESAME.

ASPECTOS GENERALES A TENER EN CUENTA EN EL MANEJO DEL ECÓGRAFO

Partes esenciales del ecógrafo:

- Sonda o transductor.
- Pantalla LCD.
- Teclado o consola.
- Transformador con enchufe de carga.
- Bolsa de transporte.

Pasos a seguir en la realización de un protocolo E-FAST de emergencias:

- Identificación del paciente: al menos con el número de informe y, si es posible, con su nombre.
- Elección del tipo de sonda o transductor:
 - **Convexa (convex):** de uso habitual en la exploración de protocolo E-FAST.
 - **Lineal:** buena resolución espacial cercana al transductor, por tanto profundiza menos y es para exploraciones más superficiales como localización de vasos venosos y arteriales, exploración pulmonar, exploración cardiaca, etc.
 - **Sectorial:** Es una sonda de baja frecuencia y por tanto con buena penetración en profundidad. Es útil para valorar el abdomen, el corazón y las pleuras. Tiene la limitación de la pérdida de definición cercana que impide la valoración del deslizamiento pleural.
- Elección del tipo de exploración: Torácico, abdominal y obstétrico. Generalmente iniciaremos el protocolo E-FAST con el modo **abdominal**.
- Ajustar brillo y contraste .
- En todas las modalidades de ecografía la marca de la sonda (que es el lugar por donde comienza a barrer el haz de ultrasonidos) se orienta hacia la derecha del

paciente en las proyecciones transversales y hacia la cabeza en las longitudinales, excepto en ecocardiografía. El lado hacia el que dirigamos la marca del transductor es el que está indicado con un distintivo (puede ser una marca verde) en la pantalla del ecógrafo.

- Ajuste la profundidad del examen a través del botón correspondiente. En el ecógrafo señalado se visualizan los centímetros en el lado izquierdo de la pantalla, zona inferior, (el máximo son 25 cm y el mínimo 4,9 cm con sonda convex). Para un examen e-FAST la profundidad puede empezar en 18-20 cm, pero cuando pasamos al tórax en el “extended” hay que disminuir la profundidad hasta 6-8 cm. La profundidad es seguramente el único control que hay que manejar durante el protocolo FAST.
- Ajuste la ganancia como forma de mejorar la imagen al intensificar o reforzar los ecos. La ganancia es mejor no tocarla, pero si se hace hay que mantenerla en el punto más bajo posible en el que permita perfilar las imágenes.
- Elección de modos de frecuencia dentro de cada sonda: en función del paciente y la exploración deseada.
 - En la sonda convex: Banda ancha de 2 a 4 megahercios. Si el paciente es de exploración complicada se debe usar la forma PEN (el megahercio más bajo de la sonda 2: penetra más), útil en exploración abdominal y torácica.
 - Para exploraciones con buena visión usaremos el modo RES (megahercio más alto de la sonda 4: penetra menos pero con más resolución).
 - En la sonda lineal: el rango de frecuencia es de 5 a 10 megahercios.
- Congelación de la imagen de interés para su estudio. Se puede retroceder a las imágenes anteriores y grabar la que interese.
- Aumento y disminución de la imagen (botón con símbolo de lupa).
- Medición de distancias o áreas.
- Grabación de la imagen de interés en el archivo de imágenes. Se pulsa el botón correspondiente y se modifica el número de imágenes guardadas que aparece en la pantalla.

Modos de exploración ecográfica (Pasaría este punto por delante del anterior)

- **Modo 2D:** es el modo normal de blanco y negro.
- **Doppler color:** Es un tipo de Doppler pulsado en el que la diferencia entre la frecuencia Doppler emitida y la recibida se codifica en una escala de colores. El color indica la dirección del flujo.
- **Power Doppler:** Es un tipo de Doppler que no analiza la frecuencia sino la intensidad de la señal. Puede delimitar el flujo, pero no indica la dirección.
- **Modo D : Doppler pulsado:**
Este modo nos permite ver y oír de forma diferente una vena o una arteria.
- **Modo M: Modo Movimiento.** Nos permite apoyar el diagnóstico de neumotórax.

Practicar la realización ecográfica (Yo lo haría con casos clínicos) de: ¿Qué significa practicar la realización ecográfica? ¿Hacer prácticas de ecografía en modelos sanos?

- **1. ECO-FAST/RUSH** (Insisto en que FAST y RUSH no son lo mismo, hay que explicarlos por separado porque se emplean en tipos diferentes de pacientes.
- **2. ECO Vía Aérea/ Ecocardio**
- **3. RCP**
- **4. Ecografía vascular. Accesos venosos y aorta abdominal.**
- **5. Técnicas ecoguiadas. Toracocentesis. Cricotirotomía.**

TEMPORALIZACIÓN

Del minuto 0 al 5 presentación

Dos instructores en el taller: Se dividen los alumnos en 2 grupos pequeños, pasando 15 minutos por 1 (ECO-Fast y grandes Vasos) y 2 (Eco vía aérea/ecocardio básica) y después de 30 minutos que han pasado por las dos partes iniciales de ecografía con algún caso clínico. En 2 grupos nuevamente ECO RCP 15 minutos.

Se habrían gastado 50 minutos y sobran 10 en la teoría.

MATERIAL BÁSICO

Ecógrafo que se disponga en cada servicio de emergencias extrahospitalaria y si no se dispone mínimo el ecógrafo de mano Butterfly IQ+, VISION SCAN O PHILIPS LUMIFY.

MATERIAL OPCIONAL

Disponer de una biblioteca online de ecografía con archivos que se pueden mandar al alumno para que pueda continuar el estudio en el domicilio.

DESARROLLO DEL TALLER

1. Paciente 60 años varón, HTA y dislipémico. Es atropellado al pasar por paso peatón, estando el semáforo rojo.
Encontrado en decúbito supino, encontrado consciente pero obnubilado con tendencia a sueño. Neurológico en Glasgow 15 PICNR. Respiratorio con dificultad, taquipneico y con satO₂ de 85 % a A.A. Hemodinámicamente taquicardio FC 138x`y TA 80/50 con relleno capilar > 2seg. Abdomen doloroso a palpación superficial. Peristaltismo ausente. Osteom: Enfisema subcutáneo derecho y dolor costal.
Lesiones: Neumotorax derecho, Rotura de Bazo y hemoperitoneo. Aorta aneurismática. práctica ECOFAST . (protocolo E-FAST)

2. Varón joven 18 años , irlandés, de vacaciones en Mallorca. Caída “Balconing” en hotel desde un 2º piso cerca de la piscina.

Presenta:

TCE severo, otorragia bilateral y presencia de anisocoria. Glasgow 4.

Trauma torácico con enfisema bilateral. SatO₂:60% A.A.

Hemodinámico inestable con Yugulares ingurgitadas y auscultación cardíaca débil y taquicardio.TA 70/40,FC 140x`.

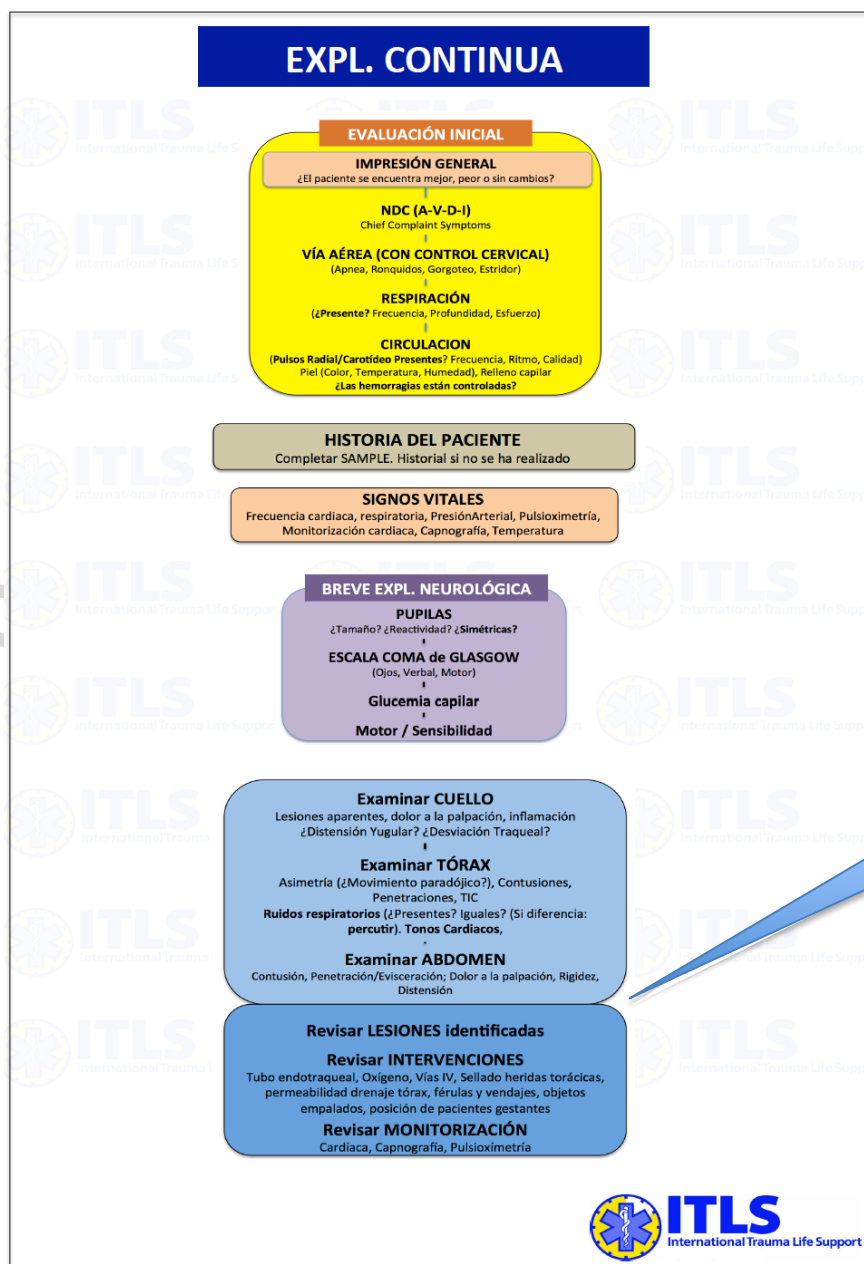
Abdomen doloroso a palpación superficial.

Eco FAST – ecocardio- control ecográfico de IOT.

Lesiones:

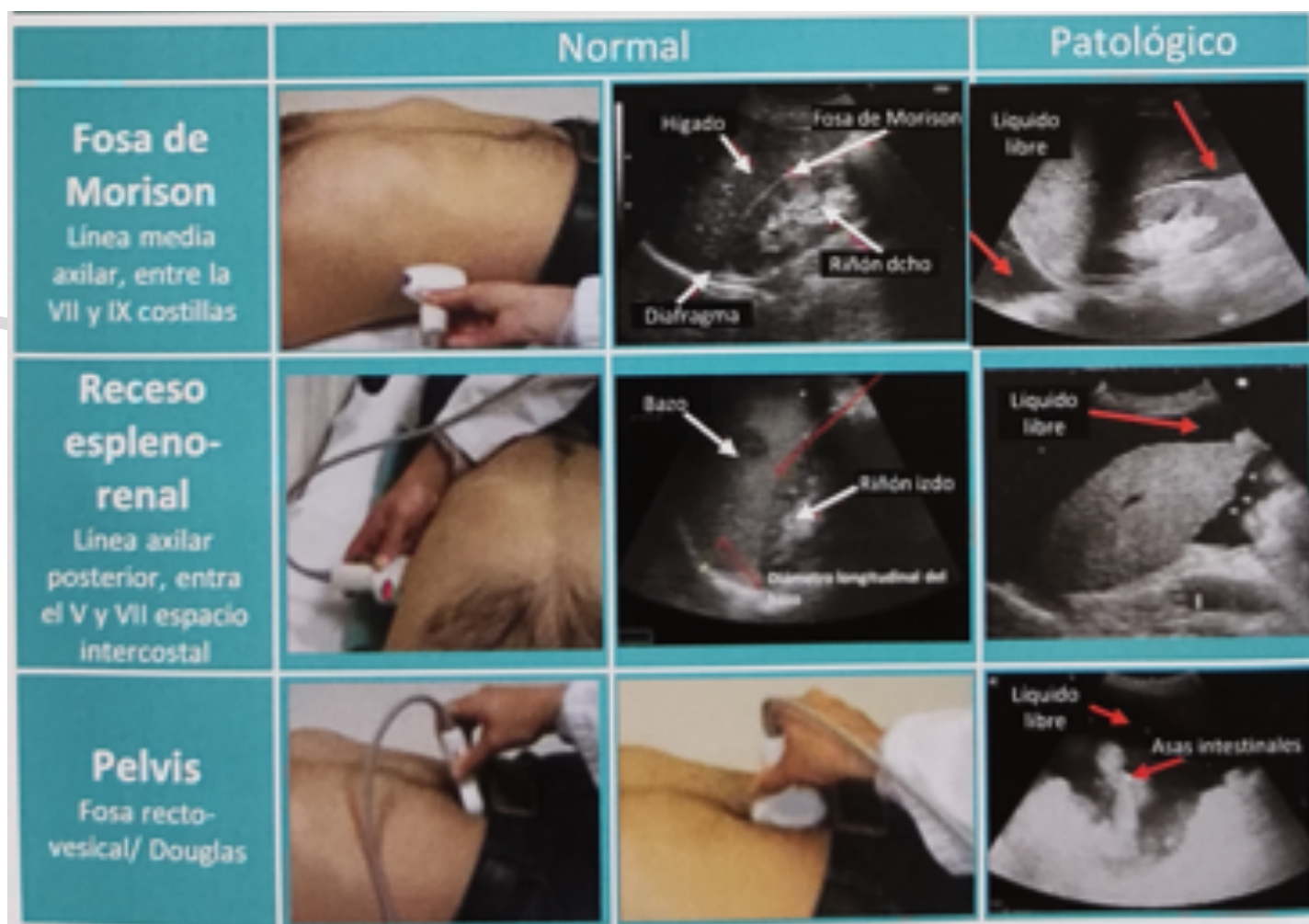
Neumo-hemotorax, taponamiento cardíaco y rotura de bazo.

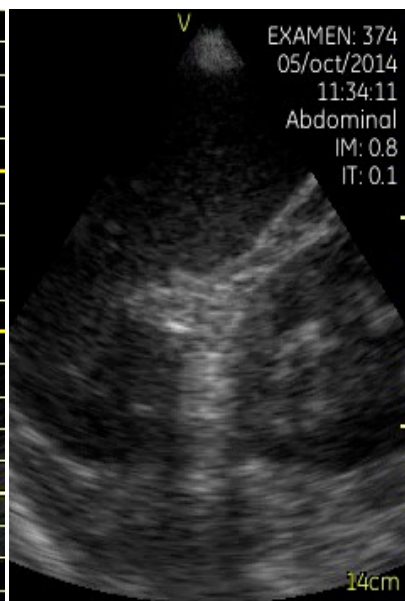
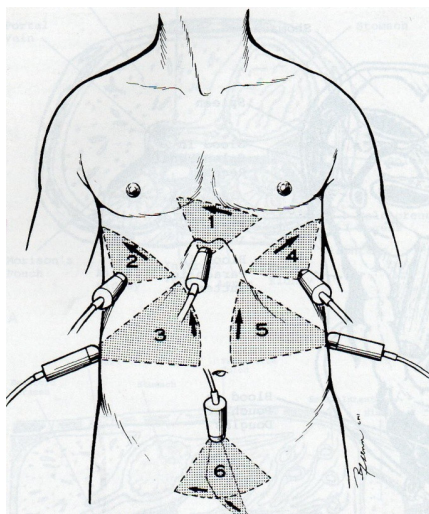
CUANDO HACER E-FAST



RESUMEN:

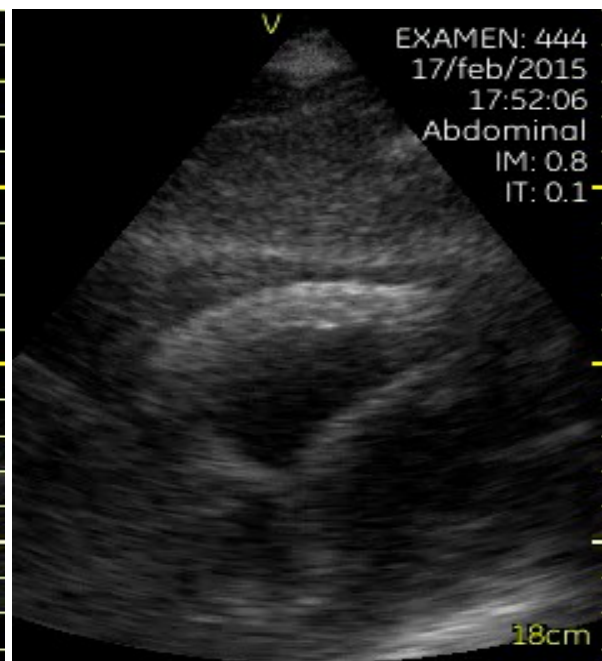
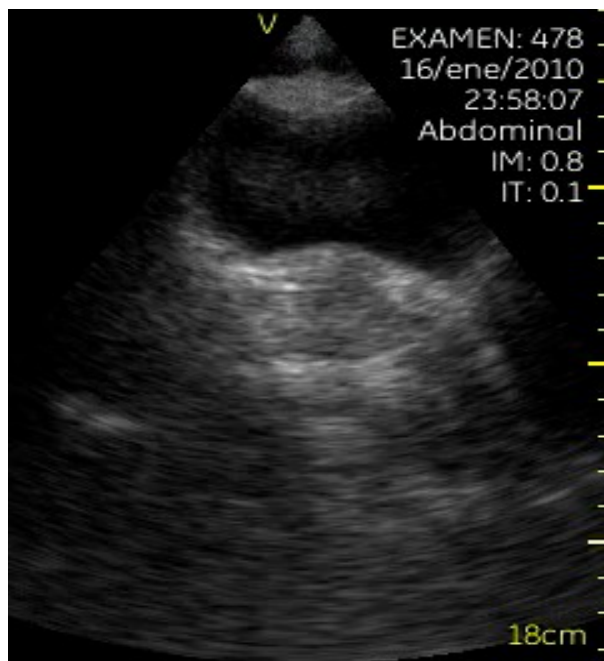
PROTOCOLO FAST: Detección de líquido libre intraabdominal, pericárdico y pleural en paciente politraumatizado. Sonda convex.





FOSA HEPATO-RENAL

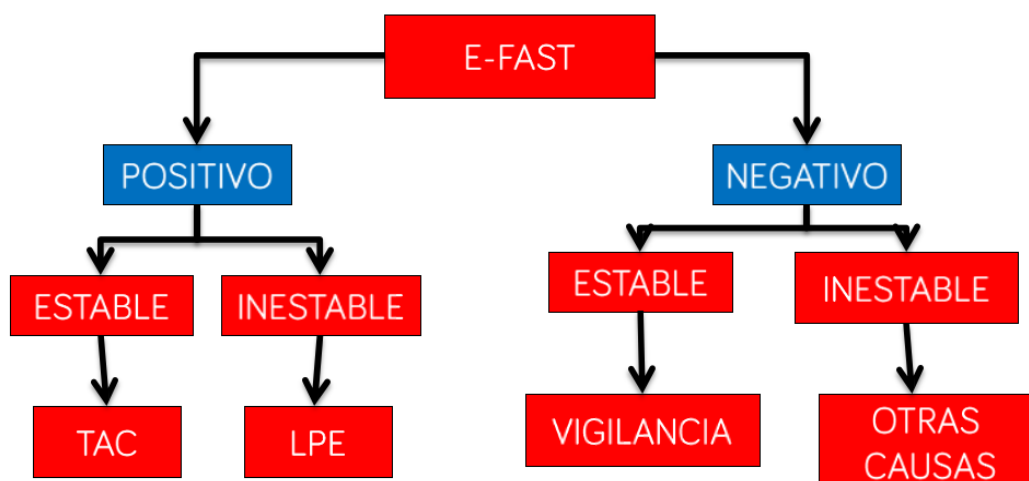
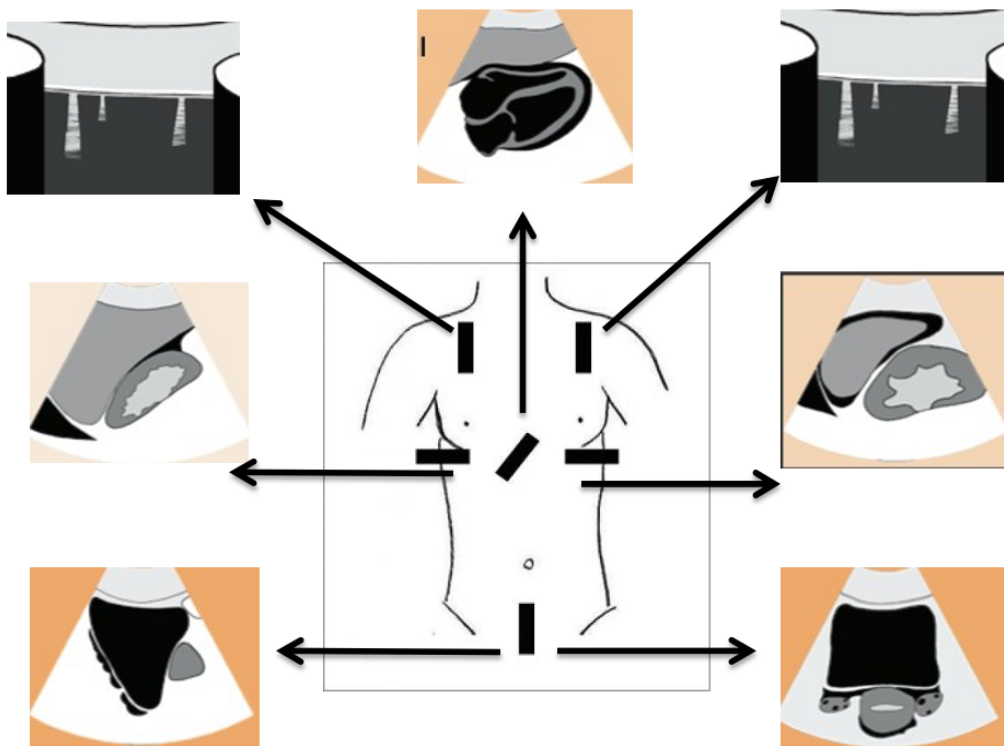
FOSA ESPLENO-RENAL



FONDO SACO DE DOUGLAS

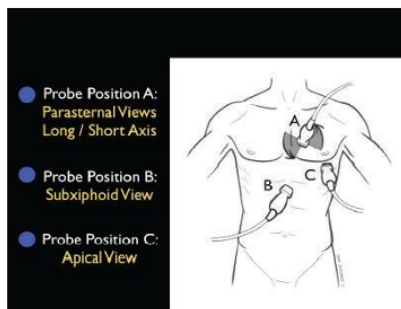
PERICARDIO

POCUS E-FAST



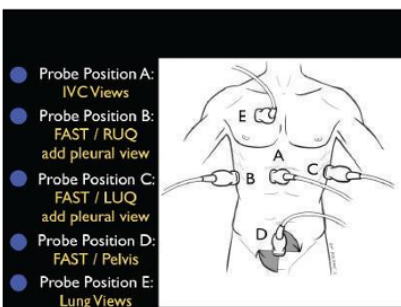
POCUS EN SHOCK

Paso 1 La Bomba



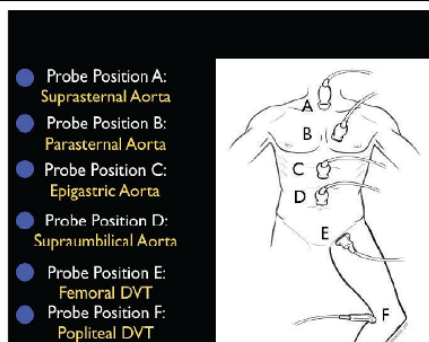
Shock hipovolemico	Shock Cardiogenico	Shock obstructivo	Shock distributivo
Hipercontractilidad Kissing wall	Hipocontractilidad Dilatación ventricular	Derrame pericardico Dilatación VD Hipercontractilidad VI	Hipercontractilidad Hipocontractilidad

Paso 2 El tanque



Shock hipovolemico	Shock Cardiogenico	Shock obstructivo	Shock distributivo
VCI colapsada Liq pleural Liq peritoneal	VCI dilatada VVI dilatada Lineas B Derrame peritonaal/ascitis	VCI dilatada VVI dilatada Sin sliding pulmonar (NTX)	VCI N/colapsada VVI N/colapsada Empiema?

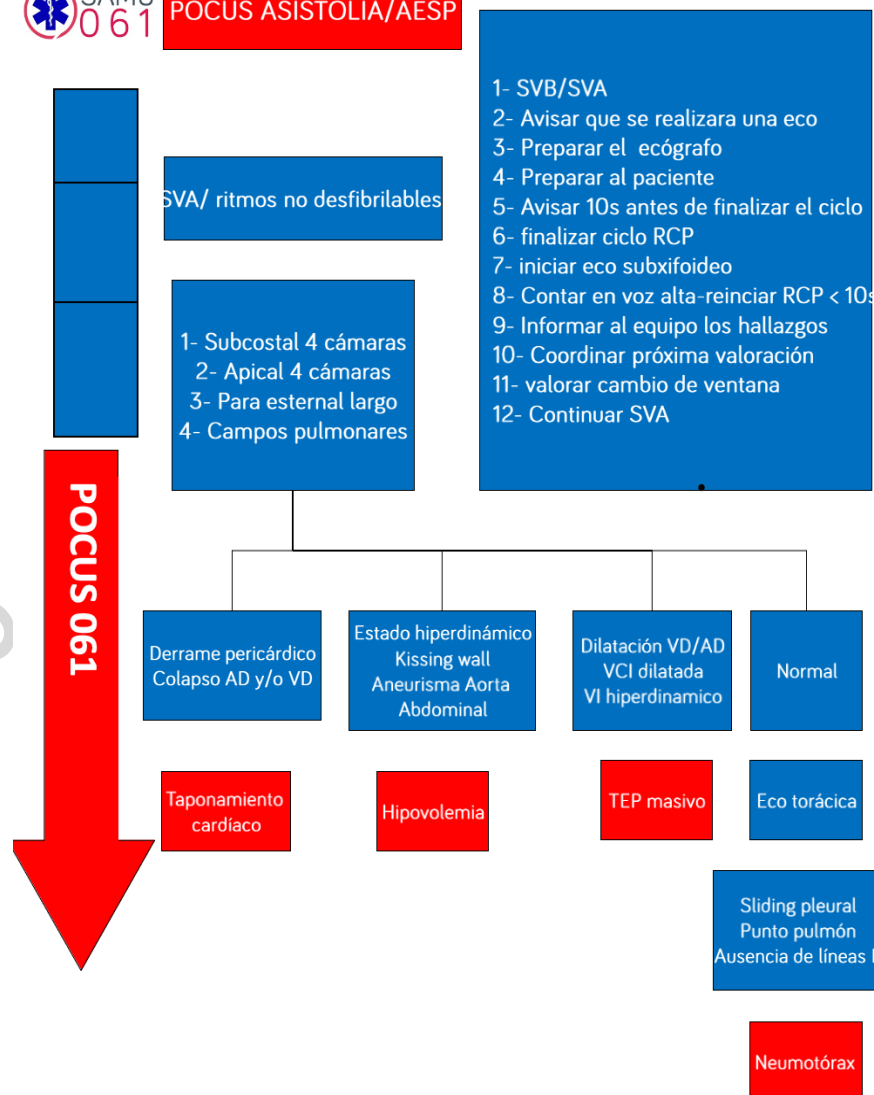
Paso 3 Las tuberías



Shock hipovolemico	Shock Cardiogenico	Shock obstructivo	Shock distributivo
Aorta abdominal >3cm	Normal Diseción aortica	TVP	Normal

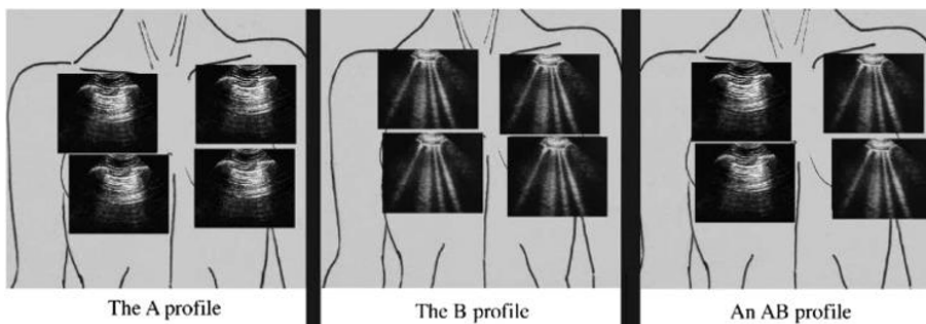
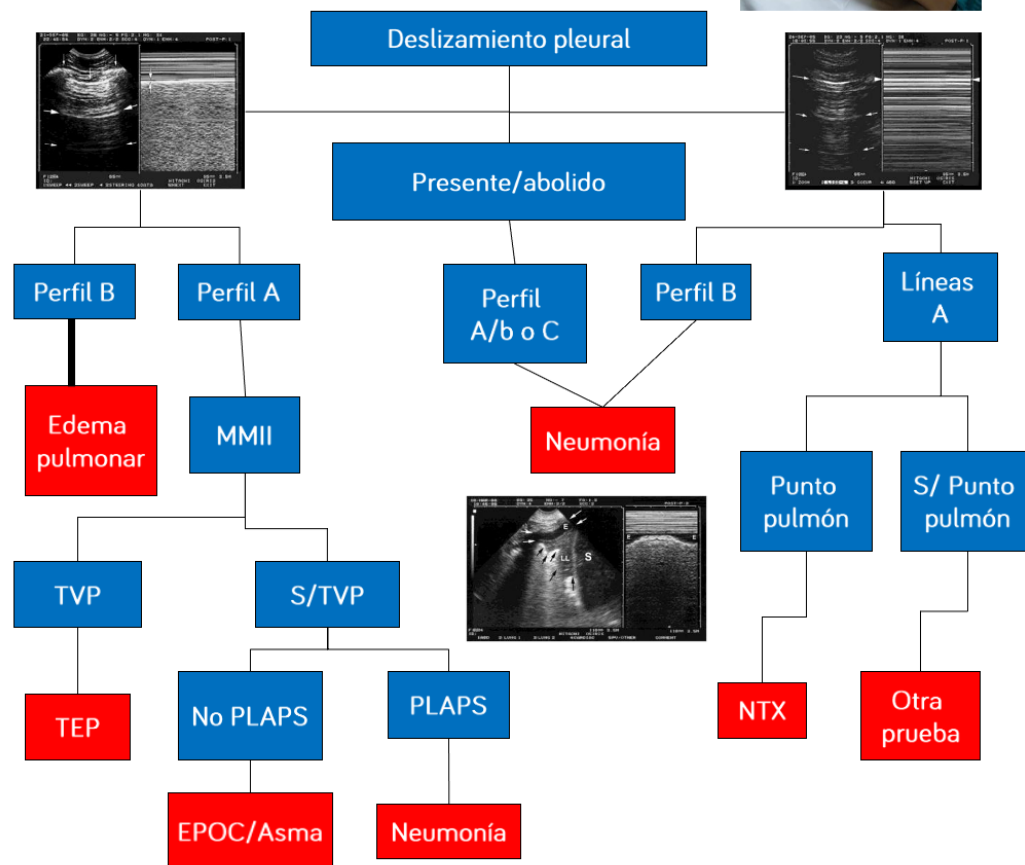
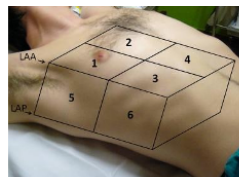


POCUS ASISTOLIA/AESP





POCUS EN DISNEA



- 1-Grupo Trabajo Ecografía de Gerencia GAU 061 Baleares.
- 2-Guías ACEP. Emergency Ultrasound Guidelines [Ann Emerg Med. Patel NY, Riherd JM.
- 3-Focused Assessment with Sonography for Trauma: Methods, accuracy, and indications. Surg Clin NAm. 2011; 91: 195–207 2009;53:550-570.]
- 4-Carrera Sieiro JC., Gonzalez Salas N., García Sainz S., Foo Gil, KA. EuroEco 2020;9(4):35-43
- 5-Manual de ecografía clínica 5º edición Canora Lebrato, J;Conthe Gutierrez. P;García de Casasola.G;Torres Macho. J.Sociedad Española de Medicina Interna. 2015
- 6-Catán, F., Villao, D., Astudillo, C. Ecografía FAST en la Evolución de Pacientes Traumatizados.
- 7-REV. MED. CLIN. CONDES - 2011; 22(5) 633-639. 5. Foo, K., Devesa, M., Solla, J., Vázquez, A.
- 8-Ecografía a pie de cama: una herramienta imprescindible para el Servicio de Urgencias.
- 9-Med Gen Fam, 2019; 8(6): 262-266. 6. Colegio Americano de Cirujanos Comité de Trauma. Soporte vital avanzado en trauma. ATLS. Novena edición.
- 10-Giraldo-Restrepo J., Serna-Jiménez T. Examen FAST y FAST extendido. Rev Colomb Anesthesiol. 2015;43(4) 299-306.

T O Ñ T E R N O , N O D Í E U N

T O Ñ T E R N O , N O D Í E U N

T O Ñ T E R N O , N O D Í E U N

T O Ñ T E R N O , N O D Í F U N

T O Ñ T E R N O , N O D Í E U N

T O Ñ T E R N O , N O D Í F U N