

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
BAJA CALIFORNIA**
Facultad de Medicina



Hallazgos ecográficos por ultrasonido FAST y correlación postquirúrgica en trauma cerrado de abdomen en pacientes atendidos en el Hospital General de Tijuana

Trabajo Terminal
que para obtener el
diploma de especialidad de:

MEDICINA DE URGENCIAS

PRESENTA:
Dr. Josue Espinosa Flores

Director de tesis.
Dr. Luis Adán Carrillo Arechiga

Asesor de tesis
Dra. María Luisa García Pérez

IDENTIFICACION DEL AUTOR Y ASESORES

Dr. Josué Espinosa Flores

Residente de tercer grado de Medicina de Urgencias del Hospital General de Tijuana

Tel. 664 28 06 196 , Jefe.83@hotmail.com

Director de tesis: Dr. Luis Adán Carrillo Arechiga

Jefe del Servicio de Medicina de Urgencias del Hospital General de Tijuana

Asesor metodológico: Dra. María Luisa García Pérez

Malugarcia0725 yahoo.com

Jefa del Servicio de Enseñanza e Investigación del Hospital General de Tijuana

REVISORES

COMITÉ DE ETICA DEL HOSPITAL GENERAL DE URGENCIAS TIJUANA

Vo. Bo.

ASESOR DE TESIS

Dr. Luis Adán Carrillo Aréchiga

INDICE

RESUMEN	4
INTRODUCCION	5
MARCO TEORICO	6
1. ANTECEDENTES GENERALES.	
2. ANTECEDENTES ESPECIFICOS.	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	42
JUSTIFICACION	43
OBJETIVOS	44
1. OBJETIVO GENERAL	
2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	
HIPOTESIS	45
1. HIPOTESIS DE TRABAJO	
2. HIPOTESIS NULA	
MATERIAL Y METODOS	46
1. TIPO DE ESTUDIO.	
2. DEFINICION DE LA UNIDAD DE POBLACION	
3. SELECCIÓN DE MUESTRA	
4. LUGAR DONDE SE DESARROLLARA EL ESTUDIO	
5. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO	
5.1 CRITERIOS DE INCLUSION	
5.2 CRITERIOS DE EXCLUSION	
5.3 CRITERIOS DE ELIMINACION	
6. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICION	
7. INSTRUMENTOS DE MEDICION	
8. ESTRATEGIA DE TRABAJO	
9. DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO Y PROCEDIMIENTOS	
9.1 MATERIAL	
9.2 METODO	
9.3 CONDUCCION DEL ESTUDIO	
9.4 RECURSOS HUMANOS	
9.5 RECURSOS MATERIALES	
10. PROCESAMIENTO DE DATOS Y ASPECTOS ESTADISTICOS	
11. DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO	
12. CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	
RESULTADOS Y DISCUSION	52
BIOETICA	54
ANEXOS	55
1. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	
2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	57

RESUMEN

Hallazgos ecográficos por ultrasonido FAST y correlación postquirúrgica en trauma cerrado de abdomen en pacientes atendidos en el Hospital General de Tijuana

El trauma abdominal cerrado sigue siendo una de las principales causas de morbilidad, a diario se reciben pacientes por esta causa en el área de urgencias, donde se les tiene que brindar una atención rápida y oportuna, siendo los métodos de imagen de gran ayuda en la búsqueda de lesiones ocultas causadas por el trauma

OBJETIVO: El objetivo del presente estudio es, Identificar los hallazgos ecográficos por ultrasonido FAST y su correlación postquirúrgica en trauma cerrado de abdomen del Hospital General de Tijuana. Las características fueron: Estudio descriptivo, transversal, prospectivo y observacional.

MATERIALES Y METODOS: Se realizó un estudio , descriptivo transversal prospectivo y observacional en pacientes mayores de 16 años de edad con diagnóstico de Trauma Cerrado de Abdomen que ingresaron a la sala de choque del Departamento de Urgencias en el Hospital General de Tijuana durante los meses de octubre - 2011 al mes de noviembre - 2012. Los criterios de inclusión fueron: Pacientes con diagnóstico de trauma cerrado de abdomen, con hallazgos positivos por ultrasonido FAST y que hayan sido sometidos a laparotomía exploradora. Los criterios de exclusión fueron: Pacientes con diagnóstico de trauma cerrado de abdomen pero sin ultrasonido realizado, pacientes que posterior a exploración ecográfica no hayan sido sometidos a laparotomía exploratoria, pacientes que fueron trasladados a otra unidad hospitalaria, pacientes cuyos familiares hayan solicitado su alta voluntaria; los criterios de eliminación fueron: Pacientes que ya hayan sido sometidos a tratamiento y acudan nuevamente para estudio de control. Las variables en estudio fueron: edad, género, distribución mensual, hallazgos ecográficos, hallazgos transquirúrgicos, sensibilidad, especificidad.

RESULTADOS POTENCIALES: El presente estudio propone que el ultrasonido tiene gran utilidad en la valoración inicial del paciente con traumatismo abdominal, debido a que identifica el líquido libre como hallazgo indirecto de lesión intraabdominal secundaria al trauma.

INTRODUCCION

El traumatismo abdominal sobre todo el no penetrante, sigue siendo uno de los más grandes retos para el médico de urgencias. El tiempo invertido en describir las lesiones es de vital importancia para el pronóstico del paciente.

En el abordaje de estos casos es necesario además de un detallado examen físico, la utilización de pruebas complementarias, como el lavado peritoneal y estudios radiológicos.

El Hospital General de Tijuana es un centro de referencia estatal, en dicho centro se atienden diariamente en el servicio de urgencias a pacientes politraumatizados los cuales necesitan un diagnóstico precoz y certero para la decisión del tratamiento a seguir.

Varios son los estudios realizados por cirujanos, enfocados al conocimiento del abordaje clínico y terapéutico inicial, así como de la compatibilidad de criterios clínico – diagnóstico en general, sobre traumatismo abdominal cerrado el cual a diferencia del trauma abierto, deja en duda al clínico sobre la gravedad de lesiones ocultas.

Los medios diagnósticos utilizados para el estudio del trauma abdominal son la tomografía, que es la de mayor sensibilidad (95%), el ultrasonido y la radiografía simple de abdomen.

Debido a que el ultrasonido es más accesible y rápido para su realización, se decidió realizar este estudio en pacientes con historia de traumatismo abdominal cerrado, para obtener la sensibilidad, especificidad y el valor predictivo.

MARCO TEORICO

1. ANTECEDENTES GENERALES

ANATOMIA DESCRIPTIVA DE PERICARDIO

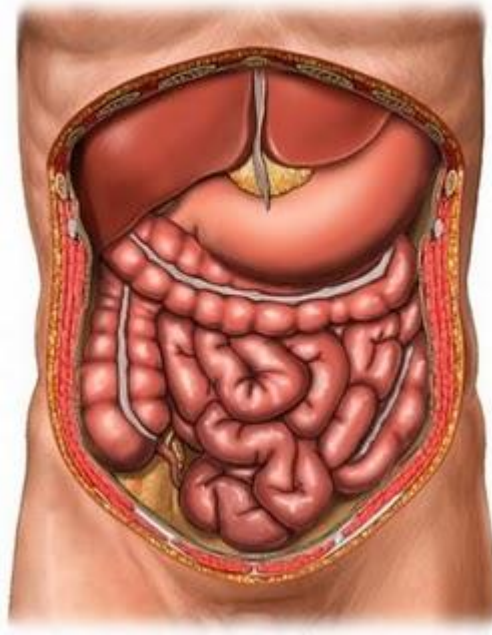
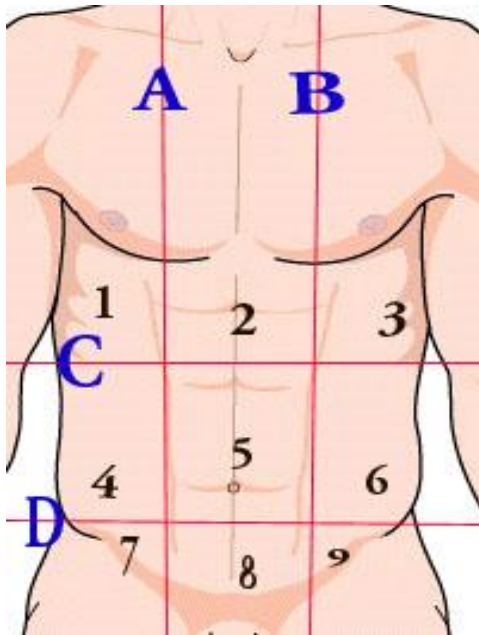
PERICARDIO: El pericardio es un saco fibroso que envuelve completamente al corazón, con forma de bolsa o saco, de gran consistencia, con una serie de prolongaciones que abarcan la raíz de los grandes vasos. Está formado por dos capas, una visceral la cual cubre al corazón y una parietal separada de la anterior por un estrecho espacio capilar que contiene el líquido pericárdico. Alrededor del pericardio puede acumularse la grasa mediastínica, de forma que puede haber una capa de grasa epicárdica y otra capa de grasa mediastínica.¹El saco pericárdico por su parte parietal está unido mediante conexiones fibrosas al tendón central del diafragma y, en sentido inferior al diafragma mediante el ligamento frénico-pericárdico. Así mismo está unido por ligamentos superiores e inferiores al esternón (ligamentos esternopericárdicos). Por la parte posterior, el pericardio está en íntima relación con el esófago y aorta descendente. Lateralmente se relaciona con la pleura, nervios frénicos y vasos. En su parte anterior, el pericardio parietal está en íntimo contacto con la mitad izquierda de la parte baja del esternón y, a veces, con el cuarto y quinto cartílagos esternales izquierdos. En su parte posterior, el pericardio parietal mantiene conexiones fibrosas con la columna vertebral (ligamento vertebropericárdico).¹Entre las dos capas del pericardio existe un mínimo espacio, que normalmente contiene líquido pericárdico en un volumen entre 15 y 50 ml, distribuido como una fina capa que envuelve al corazón y salida de los grandes vasos. Se trata de un líquido claro, que es seroso y lubricante, formado por las células del pericardio visceral, las cuales intervienen no solo en su formación sino también en el intercambio de líquidos y electrolitos con el sistema vascular.³

IRRIGACION: A partir de pequeñas ramas de la arteria mamaria interna, de la aorta y de pequeñas ramas de las arterias musculofrénicas.²

INERVACION: Del pericardio es muy compleja, recibiendo inervación simpática a partir de los ganglios estrellados y ganglio dorsal, así como de los plexos cardíaco, diafragmático y aórtico. Por otro lado, está inervado también por el nervio vago, por el plexo esofágico y por el nervio laríngeo recurrente.²

ANATOMIA DESCRIPTIVA DE ABDOMEN

DIVISIÓN ANATÓMICA DEL ABDOMEN: Anatómicamente el abdomen, según la escuela francesa, se divide en nueve cuadrantes desde el punto de vista topográfico, y esto se hace trazando líneas imaginarias verticales y paralelas que van en la continuación de la línea medio clavicular y terminan en el centro de una diagonal que va desde la espina ilíaca anterosuperior hasta la sínfisis del pubis a ambos lados de la línea media y dos líneas paralelas y horizontales, una de ellas une los rebordes costales en su parte más inferior y la otra une ambas espinas ilíacas.³Esta división deja ver los nueve cuadrantes que de derecha a izquierda y de su superior a inferior son:



HIPOCONDRIO DERECHO: Lóbulo derecho del hígado, fondo de la vesícula biliar, parte del colon transverso y ángulo hepático del colon, extremidad superior del riñón derecho y cápsula suprarrenal.

EPIGASTRIO: Lóbulo izquierdo del hígado, cara anterior del estómago, con parte del cuerpo, el antro y el píloro, epiplón gastrohepático con la arteria hepática, la vena porta y los conductos cístico y colédoco, segunda y tercera porción del duodeno, páncreas, arteria mesentérica superior, plexo solar y columna vertebral con la aorta, la vena cava y el conducto torácico.

HIPOCONDRIO IZQUIERDO: Lóbulo izquierdo del hígado, tuberosidad mayor gástrica, cardias, epiplón gastroesplénico, bazo, extremidad superior del riñón izquierdo, cápsula suprarrenal, porción del colon descendente, ángulo esplénico del colon, asas del yeyuno y cola del páncreas.

FLANCO DERECHO: Parte del intestino delgado y colon derecho.

MESOGASTRIO: Epiplón mayor, porción baja gástrica, colon transverso, asas del intestino delgado, mesenterio, cava y aorta.

FLANCO IZQUIERDO: Parte del intestino delgado y colon izquierdo.

FOSA ILIACA DERECHA: Ciego y apéndice, psoas, uréter derecho, vasos iliacos, genitales en la mujer.

HIPOGASTRIO: Epiplón mayor, parte del intestino delgado, vejiga y uréter, útero en la mujer.

FOSA ILIACA IZQUIERDA: Sigmoides, porción baja del colon descendente, asas delgadas, genitales en la mujer, vasos iliacos y psoas.

Por posterior tenemos las fosas o regiones lumbares que contienen riñones, pelvis renales y comienzo de los uréteres, a ambos lados de la columna vertebral.²

Otra forma de dividir el abdomen según la A.T.L.S es:

ABDOMEN SUPERIOR: La región ubicada bajo el diafragma y la caja costal, donde se hallan el bazo, hígado, estómago y colon transverso.

ABDOMEN INFERIOR: La parte baja de la cavidad peritoneal que contiene el intestino delgado y el resto del colon intraabdominal.

ESPACIO RETROPERITONEAL: Están ubicados la aorta, la vena cava inferior, el páncreas, los riñones y sus uréteres, algunas porciones del colon y el duodeno, las lesiones en esta área son difíciles de reconocer por el difícil acceso al examen físico.

PELVIS: está compuesto por tres huesos, dos componentes laterales, el hueso iliaco con sus tres partes conocidas, pubis, isquion e ilion. El tercer componente, el sacro cierra el anillo por su parte posterior. Esta estructuración le da una estabilidad intrínseca a este anillo. Además está unido por potentes ligamentos, que aparte de la estabilidad le proporcionan cierta flexibilidad y capacidad de absorción de impactos menores. En la pelvis esta el recto, la vejiga, los vasos iliacos y los genitales internos en la mujer.⁴

ESTOMAGO

RELACIONES FUNCIONALES: El fondo gástrico se localiza en la parte superior del abdomen; sus paredes son delgadas y distensibles, y almacena y digiere en forma parcial los alimentos. La capacidad gástrica es de 1.5 a 2.0 L. el cardias es la porción adyacente a la unión esofagogastrica. El cuerpo del estómago se extiende desde el fondo hasta la incisura. El antro es la porción distal del estómago, tiene paredes gruesas; mezcla y tritura el alimento para posteriormente liberarlo a través del esfínter pilórico.²

APORTE SANGUINEO: La irrigación corre a cargo de ramas de la aorta abdominal. El tronco celíaco da lugar a la arteria gástrica izquierda, que recorre la curvatura menor hasta anastomosarse con la arteria gástrica derecha, rama de la arteria hepática común (que a su vez sale también del tronco celíaco); estas dos arterias llegan a formar lo que es la coronaria gástricamente superior. De esta arteria hepática común surge también la arteria gastroduodenal, que da lugar a la arteria gastroepiploica derecha que recorre la curvatura mayor hasta anastomosarse con la arteria gastroepiploica izquierda, rama de la arteria esplénica (que proviene del tronco celíaco); estas forman lo que es la coronaria gástrica inferior. Esta irrigación viene complementada por las arterias gástricas cortas que, procedentes de la arteria esplénica, alcanzan el fundus del estómago.

RETORNO VENOSO: El retorno venoso es bastante paralelo al arterial, con venas gástricas derecha e izquierda, además de la vena prepilórica, que drenan en la vena porta; venas gástricas cortas y gastroepiploica izquierda que drenan en la vena esplénica; vena gastroepiploica derecha que termina en la mesentérica superior. A través de las venas gástricas cortas se establece una entre el sistema de la vena porta y de la vena cava inferior por medio de las venas de la submucosa del esófago.

DRENAJE LINFÁTICO: El drenaje linfático viene dada por cadenas ganglionares que recorren la curvatura mayor (nódulos gastroepiploicos derechos e izquierdos y nódulos gástricos derecho e izquierdo). Se complementan con los ganglios linfáticos celíacos y pilóricos.²

INERVACION: El principal aporte autónomo es vagal. La rama hepática proviene del nervio vago izquierdo (anterior) y la rama celiaca, del vago derecho (posterior). Cada uno de los dos nervios vagos termina en el nervio de Latarjet, el cual emite pequeñas ramas a la curvatura menor. Las ramas más distales se conocen como “pata de cuervo” e inducen la actividad motora del antro. Las ramas esplacnicas siguen a las arterias y modulan el flujo sanguíneo y la función muscular.¹

MORFOLOGIA: Del exterior hacia el interior el estómago está formado por una serosa externa, una capa longitudinal externa de músculo, una media circular y una interna oblicua; luego siguen la submucosa, la muscular de la mucosa y la mucosa.²

INTESTINO DELGADO

El duodeno mide 20 cm de largo, el cual se divide en cuatro porciones: superior, descendente, horizontal y ascendente; el yeyuno 100 a 110 cm y la longitud del ileon es de 150 a 160 cm. El yeyuno y el ileon se extiende desde el ligamento de Treitz (el pliegue peritoneal en la unión duodenoyeyunal) hasta la válvula ileocecal. El yeyuno es más largo y grueso que el ileon y solo tiene una o dos arcadas vasculares, a diferencia de las cuatro o cinco del ileon. El intestino delgado esta unido por el mesenterio, el cual lleva el aporte vascular y el drenaje linfático.

APORTE SANGUINEO: El duodeno recibe irrigación de las arterias duodenales, ramas del 6+tronco celiaco y de la arteria mesentérica superior. De yeyuno e ileon proviene de la arteria mesentérica superior. Las arcadas vasculares del mesenterio establecen un aporte colateral.

DRENAJE VENOSO: De duodeno es a través de las venas duodenales, que van hacia la vena porta. De yeyuno e ileon es paralelo a la circulación arterial y llega a la vena mesentérica superior, que se une a la vena esplénica posterior al páncreas para formar la porta.

DRENAJE LINFATICO: En duodeno es a través de los ganglios pancreatoduodenales y pilóricos. Inicia en las paredes intestinales, pasa por los ganglios mesentéricos, se dirige a los ganglios mesentéricos superiores, hacia la cisterna de Pecquet y termina en el conducto torácico. Los pliegues mucosos forman las plicaturas circulares transversas.

INERVACION: Duodeno es inervado a través del nervio vago y simpáticos, procedentes del plexo celiaco. Proviene del sistema parasimpático a través del nervio vago el cual modifica la secreción y la motilidad. Los plexos simpáticos provienen de los nervios asplácnicos a través del plexo celiaco, influyen en la secreción y motilidad vascular e intestinal, además de que por ellas transcurren las vías aferentes del dolor.³

HIGADO

Es el órgano mas grande que pesa alrededor de 1500 gramos. Su coloración es rojo parda. El hígado esta situado en el la parte superior del abdomen, debajo del diafragma. Es mantenido en su posición por:

Vena cava inferior, a la cual esta unido a través de las venas suprahepaticas. Ligamento redondo del hígado, que remplaza en el adulto la vena umbilical del feto. Repliegues peritoneales.⁵Consta de dos lóbulos principales, el derecho y el izquierdo que están divididos por un ligamento, llamado falciforme, comprendiendo el lóbulo derecho cinco sextos y el lóbulo izquierdo un sexto de la masa hepática., y un tercer lóbulo mas pequeño llamado caudado. Recibe aporte de sangre por dos vías. Recibe la mayor parte de la sangre (85%) por la vena porta que drena casi toda la sangre del intestino.

IRRIGACION: El hígado recibe el otro 15% de la sangre de las arterias hepáticas. Este segundo suministro de sangre también es importante porque la sangre arterial esta muy oxigenada, a diferencia de la sangre venosa que llega a través de la vena porta.

DRENAJE VENOSO: Inicia en los lóbulos del hígado como una vena centrolobulillar hacia la cual vacían los sinusoides, formando las venas colectoras que aumentan de tamaño en forma gradual hasta confluir en tres venas hepáticas principales.³

VESICULA BILIAR

La vesícula se localiza en la fosa vesicular, en la cara inferior del hígado, entre los lóbulos derecho y cuadrado; por lo general es extrahepática pero se presentan algunos casos de vesículas empotradas y menos frecuentemente vesículas intraparenquimales. Mide de 7 a 10 cm de largo por 3 cm de diámetro transversal en el cuerpo; su capacidad es de 30 a 35 cc; es piriforme con el fondo hacia adelante llegando hasta el borde hepático, se continúa con el cuerpo y el cuello que termina en la ampolla y luego se continúa con el conducto cístico que se une al hepático común en ángulo agudo para formar el colédoco; el conducto cístico tiene en su interior una válvula espiral llamada de Heister que dificulta su cateterización. La vesícula biliar es irrigada principalmente por la arteria cística que en la mayoría de casos es rama de la hepática derecha, en otros casos se desprende de la hepática común y con menos frecuencia de la hepática izquierda. El principal medio de fijación es el peritoneo que recubre a la vesícula en la zona que sobresale del lecho hepático.⁶

PANCREAS

Es una glándula voluminosa anexa al duodeno, situado en el abdomen superior, detrás del estómago, entre el bazo y el duodeno. La cabeza está fija por la asa duodenal. Su dirección es horizontal a la derecha y oblicua hacia arriba en la mitad izquierda, es ligeramente curvo, su concavidad mira hacia columna vertebral. Tiene un peso medio de 70 gramos. Su coloración es blanco grisáceo. Se divide en cuatro porciones: cabeza, cuello, cuerpo y cola.

APARATO EXCRETORIO: Está constituido por dos conductos; un conducto principal (conducto de Wirsung) y un conducto accesorio. Conducto de Wirsung: se extiende de una a otra extremidad del órgano, cuyo eje ocupa. A nivel de la cabeza, tuerce hacia abajo, y atrás, se pone en contacto con el conducto colédoco y va a abrirse junto con este en la ampolla de Vater, para vaciarse en el duodeno por la carúncula mayor de Santorini. El conducto accesorio toma su origen en la propia cavidad del conducto principal, a este nivel del punto en que este último cambia de dirección; desde allí atraviesa la cabeza del páncreas y va a desembocar en el duodeno, a nivel de un tubérculo cónico, la carúncula menor de Santorini. El diámetro de este conducto de este conducto crece de derecha a izquierda y la circulación se verifica en el mismo sentido; es avalvular y puede ser considerado como una simple vía de derivación.

IRRIGACION: Las arterias de la esplénica, de la pancreatoduodenal superior (rama de la hepática) y de la pancreaticoduodenal inferior (rama de la mesentérica superior). La anastomosis de las diversas ramas rodean la glándula formando el círculo peripancreático.

DRENAJE VENOSO: Las venas terminan unas en la vena mesentérica superior y esplénica, y otras directamente en el propio tronco de la vena porta.

DRENAJE LINFÁTICO: Los linfáticos nacen en el seno de las redes perilobulares y alcanzan la superficie exterior de la glándula para terminar en unos grupos ganglionares situados a lo largo de los vasos esplénicos y mesentéricos superiores, junto a la segunda porción del duodeno, en el epiplón pancreatoesplénico.

INERVACION: Los nervios emanan del plexo solar, acompañan a los vasos y vienen a constituir, en la glándula, un plexo interlobulillar y plexos periacinosos, provistos de células ganglionares especiales.

BAZO

El bazo es una glándula vascular sanguínea, segundo órgano más grande del sistema reticulo-endotelial, es de color rojo vinoso, con forma de un gran grano de café, su dirección es oblicua, eje mayor se inclina de arriba abajo, de atrás adelante y de dentro afuera. Con una cisura medial en su cara interna, su dimensión es de 11 cm de largo, 7 de ancho y 4 de espesor, pese de 100 a 150 grs. Se encuentra situado en el cuadrante superior izquierdo y posterior del abdomen (región supramesocólica del abdomen) cubierto por la caja torácica (9a. a 11va. costillas).⁵

IRRIGACION: Es a través de la arteria esplénica, rama mayor del tronco celíaco, tortuosa, transcurre por el borde posterosuperior del páncreas, da la arteria gastroepiploica izquierda y luego se divide en 5 a 6 ramas, dos que alimentan la curvatura mayor gástrica, la polar superior que da los vasos cortos al estómago e irriga el polo superior del bazo, las restantes van directamente al bazo.

DRENAJE VENOSO: La vena esplénica resulta de la confluencia de 5 a 6 vasos venosos esplénicos y transcurre por el borde posterosuperior del páncreas al que le forma un surco, es más lineal que la arteria y recibe la vena gastroepiploica izquierda, vasos gástricos, pancreáticos y duodenales, se une a la vena mesentérica inferior a nivel del cuerpo del páncreas y a nivel del cuello del mismo órgano a la mesentérica superior formando la vena porta.

DRENAJE LINFÁTICO: Transcurren paralelos a los vasos esplénicos, a lo largo de ellos existen numerosos ganglios linfáticos.

GLANDULAS SUPRARRENALES

Son bilaterales y se localizan cerca del polo superior de cada riñón; cada una pesa 3 a 5 gr y su color es amarillo brillante. Ambas reciben numerosas pequeñas arterias provenientes de la arteria frénica inferior, la aorta y la arteria renal. La vena suprarrenal derecha entra a la cara posterior de la vena cava; la izquierda drena en la vena renal. Existen tres zonas corticales: la glomerular externa la reticular y la fascicular.³

RIÑONES

Son órganos pares los cuales están situados a ambos lados de la columna raquídea, a nivel de las dos últimas vertebrales dorsales y de las dos primeras lumbares. Siendo el riñón derecho algo más bajo. Los riñones están orientados de tal modo que su eje mayor se dirige oblicuamente de arriba abajo y de dentro afuera. Se componen de corteza y medula. En el adulto promedio pesa de 125 a 155 gramos, de color rojo pardo con dimensiones promedio de 12 cm de largo por 7 de ancho y 3 o 4 de grueso.

IRRIGACION: Proceden de la arteria renal, rama directa de la aorta. La renal, al llegar al hilio, se divide en tres o cuatro ramas que penetrando en el seno se dividen en interlobares, arciformes, interlobulillares.

DRENAJE VENOSO: Presentan aproximadamente igual disposición que las arterias. Existe, junto a la bóveda arterial suprapiramidal, una bóveda venosa suprapiramidal. A esta bóveda drenan por arriba las venas descendientes, las venas interlobulillares, de arriba abajo en el espesor de la pirámide las venas ascendientes. De la bóveda suprapiramidal parten venas que llegan al seno para formar la vena renal la cual drena en la cava inferior.

DRENAJE LINFATICO: Linfáticos, se dividen en superficiales y profundos, los profundos llegan al seno adosados a los vasos sanguíneos, los superficiales recorren la superficie del órgano, dirigiéndose hacia el hilio. Unos y otros van a los ganglios yuxtaaórticos derechos e izquierdos.

INERVACION: Los nervios emanan del plexo solar, del esplácnico menor y del cordón del gran simpático.³

COLON

Se extiende desde el apéndice hasta el recto. Su longitud varia entre 80 y 150 cm. Su diámetro es de unos 3 a 10 cm y se reduce progresivamente desde el ciego hasta el sigmoide esta dividido en ciego, apéndice, colon ascendente, colon transverso, colon descendente, recto y conducto anal. Las capas de la pared colonica son mucosa, submucosa, muscular y serosa. El colon ascendente y descendente casi siempre están fijos al retroperitoneo, mientras que el ciego, colon transverso y sigmoide suelen ser intraperitoneales y móviles.

IRRIGACION: La arteria mesentérica superior irriga el colon ascendente y transverso por medio de la rama ileocolica, la arteria cólica derecha y la arteria cólica media. La arteria mesentérica inferior irriga el colon descendente y sigmoide a través de la rama cólica izquierda y sigmoidea. La parte superior del recto recibe sangre de la arteria rectal, rama terminal de la arteria mesentérica inferior. La parte inferior recibe su irrigación de las arterias rectales media e inferior, ramas de la iliaca interna.

DRENAJE VENOSO: La vena mesentérica inferior drena del colon descendente, el sigmoide y la parte superior del recto para vaciarse en la vena esplénica.

DRENAJE LINFATICO: Es a través de los ganglios mesentéricos inferiores. La porción distal de la línea dentada se drena a través de los ganglios inguinales.

INERVACION: La inervación simpática del colon proviene de los segmentos toracolumbares. La inervación parasimpática que llega al colon ascendente y transverso proviene del nervio vago posterior; la que llega al colon descendente y sigmoide proviene de las raíces sacras S2-S4. La inervación simpática del recto, proviene de los nervios hipogástricos que se originan en los segmentos toracolumbares. La inervación parasimpática proviene de los nervios erectores (raíces sacras S2-S4).¹

VEJIGA

Es un órgano subperitoneal, impar y medio, el cual tiene una forma triangular doble, el cual se localiza en la pelvis ósea. Su irrigación es a través de las arterias hipogástricas superior, media e inferior. Los linfáticos drenan en los ganglios perivesicales, hipogástricos y paraaórticos. El sistema nervioso autónomo entra por la medula sacra y los nervios presacros y epigástricos.

PROSTATA

Esta situada en la excavación pélvica, inmediatamente por debajo de la vejiga. Tiene la forma de cono de base superior y aplanado de delante atrás. Es de color gris y se considera dura. Mide en el adulto 28 mm de largo por 40 mm de ancho y 25 mm de grueso. Su peso es de 20 a 25 gramos. Se divide en dos lóbulos laterales y un lóbulo medio, siendo este último muy variable. Histológicamente la próstata presenta un estroma, conjuntiva y

muscular a la vez, que forma una especie de cascara periférica, un núcleo central y numerosos tabiques radiales, que van del uno al otro y constituyen de este modo los espacios o cavidades. Elementos glandulares ocupan y llenan estas cavidades, formando muchas glándulas arracimadas, cuyos conductos excretorios van a abrirse en la uretra prostática.

IRRIGACION: Las arterias proceden de las vesicales inferiores y de las hemorroidales medias.

DRENAJE VENOSO: Las venas desembocan en los plexos vesiprostaticos, situados a los lados de la próstata.

DRENAJE LINFATICO: Los linfáticos forman un plexo periprostatico, del cual salen numerosos eferentes que van a los tres grupos de ganglios iliacos externos, ganglios hipogástricos y ganglios presacros.

INERVACION: Los nervios emanan de los plexos hipogástricos.

UTERO

Es único, impar y medio, esta situado en la parte media de la excavación pélvica, por dentro de las trompas, por encima de la vagina y entre la vejiga y el recto. Tiene la forma de un cono aplandado de delante a atrás, cuya base mira hacia arriba y cuyo vértice, fuertemente truncado, se insinua mas o menos en el orificio superior de la vagina. Un estrechamiento circular llamado itsmo, lo divide en dos partes: cuerpo y cuello. Mide aproximadamente 6 o 7 cm de largo por 4 cm de ancho, su peso es de 40 a 50 gramos aproximadamente.

IRRIGACION: Procede de la arteria uterina, rama de la arteria hipogástrica.

DRENAJE VENOSO: Van inmediatamente a los senos uterinos de la capa muscular media, se dirigen a su vez hacia los bordes del útero en donde forman a derecha e izquierda los plexos venosos uterinos. De estos plexos llegan a las venas uterinas, tributarias de las venas hipogástricas.

DRENAJE LINFATICO: Se dividen en tres grupos: superiores que van a los ganglios preaorticos y yuxtaorticos. Anteriores que siguen el ligamento redondo y van a los ganglios inguinales superficiales. Laterales que van a los ganglios iliacos externos.

INERVACION: Proceden de dos plexos: uterino y uteroovarico. Del tercero y cuarto nervios sacros.³

FISICA DE ULTRASONIDO

HISTORIA: El ultrasonido es el resultado del desarrollo durante la segunda guerra mundial del sonar naval y de los detectores de fallos en los metales por ondas ultrasónicas. En 1794, Spallanzani, y en 1798, Junine, descubrieron los ultrasonidos al observar que tapando las orejas de los murciélagos, estos perdían su capacidad de orientación. En 1880, Pierre y Jacques Curie hicieron un descubrimiento importante que culminó en el desarrollo del transductor ultrasónico de la actualidad. Los Curie observaron que, cuando se aplicaba presión a los cristales de cuarzo a la sal de Rochelle, se generaba una carga eléctrica. Esta carga era directamente proporcional a la fuerza aplicada a ella, y el fenómeno se denominó "piezoeléctrico" término derivado de la palabra griega que significa "hacer presión o comprimir". Por añadidura, demostraron el efecto piezoeléctrico rápidamente cambiante al cristal y lo ponía a vibrar. Los transductores ultrasónicos actuales contienen cristales piezoeléctricos que se amplían y se contraen para interconvertir las energías eléctrica y mecánica, fenómeno que es la esencia del transductor ultrasónico. Desafortunadamente, a

causa del estado poco desarrollado de la electrónica durante esa época estos efectos no se usaron a plenitud. En 1912, después del hundimiento del Titanic, Maxium y Richardson iniciaron el uso de los ultrasonidos para la detección de icebergs y, en la primera guerra mundial, Languévin los utiliza para detectar submarinos enemigos. Ludwig estudio la velocidad de transmisión del sonido a través de las partes blandas. En 1947 Dussick realizo ecografía cerebral. En 1948 Howry comenzó a trabajar en ultrasonido diagnostico, desarrollando una maquina con un baño de agua, la cual demostró por primera vez ciertas áreas anatómicas. En 1954 Donald comenzó sus estudios en ultrasonido diagnostico. En 1957 desarrollo el aparato de contacto, el patrón de tejidos tumorales era diferente del de los tejidos normales. Detecto quistes ováricos, ascitis e hidramnios y midió el diámetro biparietal del feto. En 1955 Wild descubrió un transductor rectal para la visualización de tumores del intestino grueso. En 1956 Baum utiliza el modo A, aplicándolo al diagnostico de lesiones oculares.⁸

CONCEPTOS BASICOS DEL SONIDO

El sonido surge como resultado del recorrido de la energía mecánica a través de la materia en forma de una onda que produce variaciones en la presión, densidad, posición, temperatura y velocidad de las partículas que la componen. Las ondas de presión se propagan por el desplazamiento físico del material a través del cual el sonido esta siendo transmitido. El sonido se transmite en forma de ondas de presión alternantes que provocan los fenómenos de compresión y rarefacción en el medio conductor. La longitud de onda es la distancia entre una onda y otra onda siguiente. Periodo (T) se le conoce al tiempo necesario para completar un ciclo. Frecuencia es el número de ciclos completos por unidad de tiempo. La frecuencia y el periodo son inversamente proporcionales. Cuando el periodo se expresa en segundos, la frecuencia = $1/T$ o $=T \times s$. la unidad de frecuencia acústica es el Hertz (Hz) donde $1\text{Hz} = 1$ ciclo por segundo. Las frecuencias altas se expresan en kilohertz ($1 \text{ kHz} = 1000 \text{ Hz}$) o megahertz ($1 \text{ MHz} = 1000000 \text{ Hz}$). El rango de frecuencias acústicas se encuentra entre menos de 1 Hz y mas de 100 000 Hz (100 kHz). En el ser humano la capacidad de audición se limita al área mas baja de ese rango, oscilando entre 20 Hz y 20 000 Hz. Los ultrasonidos tienen frecuencias de sonido con aplicación diagnostica entre 2 y 15 MHz.

PROPAGACION DEL SONIDO

La mayoría de las aplicaciones clínicas de los ultrasonidos se utilizan pulsos de energía que son enviados al interior del organismo, propagándose a través de los tejidos. En los tejidos y en los líquidos la propagación del sonido se produce en la dirección del movimiento de partículas (ondas longitudinales). La velocidad de propagación al atravesar los tejidos varía enormemente y depende de las propiedades físicas de los tejidos. La velocidad de propagación viene determinada por la resistencia del medio a la compresión, la cual depende a su vez de la densidad, rigidez y elasticidad del medio. Se asume que la velocidad de propagación del sonido en el organismo es de 1540 m/s correspondiendo este valor a la media de las mediciones obtenidas a partir de los tejidos normales.⁹

MEDIDA DE LA DISTANCIA

Al enviar un pulso de ultrasonidos a un tejido y controlar el tiempo que tarda en regresar el eco, se puede calcular la profundidad de la interfase que genero el eco cuando se conoce la velocidad de propagación del sonido en dicho tejido. Se calcula multiplicando la velocidad de propagación del sonido por el tiempo que tarda el eco en recorrer la distancia entre el transductor y la interfase reflectora.¹⁰

IMPEDANCIA ACUSTICA

La propiedad de los tejidos responsable de la reflexión del sonido (eco) se llama impedancia acústica. Para que se produzca un eco, debe existir una interfase reflectora. Depende de la densidad del medio y de la velocidad de la onda. Cuando el sonido atraviesa un medio completamente homogéneo no encuentra interfases en que reflejarse. Sin embargo en la unión de tejidos o materiales con propiedades físicas diferentes existen interfases acústicas que son las responsables de la reflexión de una cantidad variable de energía sonora. Cuando la interfase es grande y relativamente suave, la reflexión del sonido se produce prácticamente de la misma forma con la que un espejo refleja la luz. Estas interfases son conocidas como reflectores especulares ya que se comportan como espejos para el sonido. Algunos ejemplos son el diafragma, la pared de vejiga urinaria llena, banda endometrial. La representación de las interfases especulares depende de forma importante del ángulo de incidencia. Estos solo envían ecos de vuelta al transductor cuando el haz de sonido es perpendicular a la interfase. La mayoría de los ecos en el organismo surgen de interfases de mucho menor tamaño presentes en los órganos sólidos, las cuales son mucho menores que la longitud de onda que incide. Los ecos creados a partir de esas interfases son dispersados en todas las direcciones, los cuales son conocidos como dispersores difusos.

REFRACCION

Se le denomina cuando el sonido pasa de un tejido con una determinada velocidad de propagación acústica a otro tejido con una velocidad menor o mayor ocurre un cambio en la dirección de la onda acústica. Este es importante porque supone una causa de registro inadecuado de una estructura en la imagen.

ATENUACION

Es la pérdida de energía del sonido al atravesar los tejidos, disminuyendo la amplitud de las ondas de presión a medida que avanzan desde su punto de origen. Tanto la transferencia de energía al tejido que produce calor (absorción) como la eliminación de la energía producidas por la reflexión y la dispersión contribuyen a la atenuación del sonido. En esta se utiliza la intensidad en la cual la energía sonora se transmite a los tejidos que atraviesa y produce ondas de compresión y descompresión de las partículas. La cadencia con la cual se propaga esta energía se mide en watts/cm². Las intensidades que se utilizan en los instrumentos convencionales para ultrasonido diagnóstico oscilan entre 0.001 y 0.05

W/cm². La atenuación se mide en decibeles las cuales son unidades que se emplean para comparar la intensidad relativa de dos niveles de potencia o intensidad de sonido.

INSTRUMENTACION

Los equipos de ultrasonidos se encuentran entre los aparatos de imagen más complejos y sofisticados que se utilizan en la actualidad. Todos los aparatos se componen de elementos básicos similares: un transmisor que proporciona energía al transductor, el transductor, un receptor y un procesador que detecta y amplifica la energía y manipula la señal reflejada para su representación, la representación de la imagen y de los datos obtenidos de forma disponible para su análisis e interpretación y un método de grabación o almacenaje de la imagen.

TRANSMISOR

Este controla la cantidad de pulsos emitidos por el transductor o frecuencia de repetición del pulso (PRF). Este determina el intervalo de tiempo entre pulsos, y es importante a la hora de determinar la profundidad a la que pueden obtenerse datos no ambiguos con las modalidades en tiempo real y con ecografía Doppler. Para la adquisición de la imagen, se utilizan PRF de 1 kHz a 10 kHz.

TRANSDUCTOR

Es cualquier aparato que es capaz de convertir energía eléctrica en energía mecánica y viceversa. En los sistemas de uso diagnóstico, el transductor cumple con dos funciones; por un lado convierte la energía eléctrica proporcionada por el transductor en pulsos acústicos que son enviados al paciente y por otra, sirve también como receptor de los ecos reflejados, convirtiendo cambios débiles de la presión en señales eléctricas para su procesamiento. Estos utilizan el efecto piezoeléctrico, los cuales tienen la capacidad de modificar su forma cuando se les aplica un campo eléctrico así como de generar potenciales eléctricos cuando son comprimidos; los cambios en la polaridad del voltaje aplicado al transductor producen cambios en el espesor del mismo, que es deformado, dilatándose y contrayéndose. Ello genera ondas de presión mecánica que pueden ser transmitidas al organismo. El transductor vibra cuando es estimulado mediante una diferencia de voltaje. La frecuencia de vibración depende del material del transductor. La frecuencia preferencial de un transductor depende de la velocidad de propagación del material del transductor y de su espesor. En la mayoría de las aplicaciones clínicas de los ultrasonidos en modo pulsado, los pulsos contienen frecuencias adicionales más altas y más bajas que la frecuencia preferencial. El rango de frecuencias producidas por un determinado transductor se denomina amplitud de banda. Cuanto más corto sea el pulso de ultrasonidos, mayor será la amplitud de banda. Los pulsos de ultrasonidos producidos por el transductor condicionan la aparición de una serie de ondas que forman un haz tridimensional de ultrasonidos. Las características de dicho haz están influenciadas por la interferencia constructiva y destructiva de las ondas de presión, la curvatura del transductor y las lentes acústicas utilizadas para dar forma al haz. La interferencia de las ondas de presión condiciona que exista un área cercana al

transductor donde la amplitud de presión varía denominándose campo próximo o zona de Fresnel. Más allá del transductor, a una distancia determinada por el radio del transductor y la frecuencia, el campo acústico comienza a divergir y la amplitud de presión disminuye de forma constante conforme aumenta la distancia al transductor, a esta región se le conoce como campo lejano o zona de Fraunhofer.⁹

RECEPTOR

Es capaz de detectar y amplificar pequeños voltajes así como de compensar las diferencias en la fuerza del eco que surgen como resultado de la atenuación por el grosor de diferentes tejidos mediante el control de la compensación tiempo profundidad o tiempo ganancia. Este ajuste permite al explorador amplificar mediante el control de la compensación tiempo ganancia, permitiéndole amplificar selectivamente las señales originadas a partir de los tejidos más superficiales, compensando así la atenuación del tejido. Otra función importante del receptor es la compresión del amplio margen de amplitudes que alcanza el transductor en un rango que puede ser presentado al explorador. La relación entre las amplitudes más altas y las más bajas puede expresarse en decibelios y se conoce como rango dinámico.

MODALIDADES DE APLICACIÓN CLÍNICA

MODALIDAD A: También llamada modo A, o modulación de la amplitud, el transductor se mantiene generalmente fijo y al equipo registra la amplitud de los ecos que retornan al paciente. La señal aparece en el monitor como una serie de deflexiones verticales sobre la línea basal. La altura de los picos representa la amplitud del eco y la distancia entre dos deflexiones permite medir con precisión la distancia entre dos estructuras corporales que las originaron.

MODALIDAD B: En esta forma, denominada modalidad de brillantez o modo B, cada eco se representa por un punto brillante cuyo tamaño es proporcional a la amplitud de la señal. Esta modalidad no se emplea en forma aislada pero es la base de las modalidades M y del rastreo B.

MODALIDAD DE RASTREO B: Esta forma, llamada también tomografía ultrasónica o ecotomografía, se designa en la literatura inglesa como B-scan. Corresponde a una modalidad B en la que el transductor es desplazado manualmente por el operador, que efectúa un rastreo sobre la piel; la línea basal que representa los puntos brillantes provenientes de un número infinito de posiciones en los tejidos permite reconstruir la imagen anatómica bidimensional.

MODALIDAD M: Conocida como modalidad de movimiento, o de tiempo y movimiento, permite analizar en forma gráfica las superficies que están en movimiento, sobre todo del corazón. El transductor permanece fijo sobre la piel y el haz se dirige hacia la estructura móvil. El eco aparece en el monitor como un punto brillante, un registro de tiempo- posición proporciona una gráfica útil para un análisis clínico.

MODALIDAD DE TIEMPO REAL: Este procedimiento que es actualmente el más utilizado, representa un rastreo B en el que se hacen un gran número de cortes en la unidad de tiempo. Comparando con los sistemas de rastreo manual, pueden obtenerse más de 150 cortes en un segundo, con lo que el ojo humano recibe la impresión de una imagen en movimiento. Reduce el tiempo de exploración y permite examinar estructuras móviles. La

imagen en tiempo real puede obtenerse con transductores mecánicos o electrónicos, ya sea del tipo de disposición lineal, en fase o anular.

2. ANTECEDENTES ESPECIFICOS

ANATOMIA ECOGRAFICA DEL ABDOMEN: El estudio de abdomen mediante ultrasonidos ha adquirido una gran importancia debido a su escaso potencial invasor y su bajo costo, por lo que ha convertido en una de las técnicas de elección para el diagnóstico por imagen de los procesos que afectan a la cavidad abdominal.

PARED ABDOMINAL: De afuera hacia adentro se compone de piel, fascia superficial, grasa subcutánea, planos musculares, fascia transversal y grasa extraperitoneal. La epidermis normal mide de 1 a 4 mm de grosor y se observa una capa muy ecogénica. La grasa subcutánea tiene un grosor muy variable y su apariencia ecogénica también es variable. El espectro de diferente ecogenicidad que puede presentar la grasa se puede explicar por el contenido de agua dentro de la grasa. Por lo tanto la grasa pura sería menos ecogénica que la grasa con mayor contenido acuoso. Los planos musculares en la porción más anterior son los rectos anteriores del abdomen, mismos que están envueltos por la vaina de los rectos, que está formada por las aponeurosis de los músculos oblicuos y del músculo transverso. En la pared anterolateral del abdomen se disponen de fuera adentro los siguientes músculos:

- Oblicuo mayor o externo
- Oblicuo menor o interno
- Transverso del abdomen

Los fascículos más anteriores del oblicuo menor y del transversos se fusionan para formar el tendón conjunto, el cual se inserta en el borde superior del pubis. La aponeurosis del oblicuo menor se divide en dos hojas: una anterior que se une a la aponeurosis del oblicuo mayor y pasa anterior a los rectos y una posterior, que se fusiona con la aponeurosis del transversos para pasar posterior a los rectos. Distalmente las aponeurosis de los tres músculos pasan por delante de los rectos y estos quedan separados de la cavidad abdominal únicamente por la fascia transversal y el peritoneo. En la línea media las aponeurosis se fusionan para formar la línea alba, que separa ambos rectos. Las capas musculares con generalmente más ecogénicas que la grasa subcutánea. Las fibras del oblicuo mayor se disponen en dirección oblicua de arriba abajo y de fuera adentro, las del oblicuo menor, de arriba abajo y dentro afuera; las del transversos, en sentido horizontal. Las fascias musculares se visualizan como líneas ecogénicas entre los distintos músculos. La línea alba aparece como una línea de unión entre ambos rectos anteriores; destaca su hiperecogenicidad con respecto a los músculos rectos y a la grasa.

MESENTERIO Y CAVIDAD PERITONEAL

La ecografía es capaz de visualizar las hojas del mesenterio en pacientes con ascitis como unas estructuras lineales ecogénicas que se dirigen hacia el centro del abdomen. En pacientes sanos es posible identificarlas como estructuras alargadas de 0.7 a 1.2 cm de

grosor; las superficies peritoneales se ven como líneas muy ecogénicas. Dentro de las hojas del mesenterio se pueden ver vasos de pequeño calibre (menores de 2 mm de diámetro). Estas se identifican con más facilidad en el cuadrante abdominal inferior izquierdo con planos oblicuos casi paralelos a los vasos iliacos. El diafragma aparece como una estructura lineal ecogenica en forma de cúpula la cual divide la caja torácica de la cavidad abdominal. La grasa y el tejido conjuntivo de los espacios perirrenal y pararrenal anterior producen ecos fácilmente visibles en los cortes sagitales.

VISCERAS SOLIDAS

HIGADO: Es la víscera mas voluminosa del cuerpo, ocupa el hipocondrio derecho y se extiende a la izquierda de la línea media. El parénquima presenta una ecogenicidad homogénea algo mayor que la cortical renal y menor que el páncreas en los adultos. El límite superior de las dimensiones de su eje longitudinal en la línea media es de 15.5 cm. El hígado recibe un aporte vascular, a través de la arteria hepática y la vena porta. La arteria se sitúa anterior y a la izquierda de la vena porta en el ligamento hepatoduodenal; ambas se dirigen a la porta hepatis, donde se bifurcan en sus ramas derecha e izquierda. Ya dentro del parénquima hepático, las ramas portales y de la arteria hepática caminan juntas y se va produciendo la división progresiva de sus ramas para el aporte de los distintos segmentos. Al estar situadas en los espacios portales rodeados de tejido conjuntivo, las paredes de las ramas de los vasos portales son mas ecogénicas que las venas suprahepaticas, que además aumentan de calibre cuando se acercan al diafragma. La circulación de drenaje hepático se establece a través de las venas suprahepaticas derecha, media e izquierda que además definen límites entre segmentos hepáticos. El hígado se divide clásicamente en lóbulo derecho y lóbulo izquierdo, los cuales están separados por la cisura interlobular, que se extiende desde la fosa vesicular a la vena cava inferior. La vena suprahepatica media discurre por esta cisura. El lóbulo izquierdo está dividido en un segmento medial y un segmento lateral por la vena suprahepatica izquierda, la cisura del ligamento redondo y el trayecto proximal de la rama izquierda de la porta. El lóbulo derecho, a su vez, está dividido por una cisura intersegmentaria, en la que se sitúa la vena suprahepatica derecha en un segmento anterior y un segmento posterior. El lóbulo caudado debe considerarse como independiente del lóbulo izquierdo y derecho, situados por delante. La división quirúrgica del hígado considera a dichos segmentos divididos por un plano horizontal a la altura de las ramas portales derecha e izquierda, en unidades funcionales por su aporte vascular y drenaje biliar independiente, que se identifican mediante números.

TABLA 35-1.

División quirúrgica	División tradicional
Segmento I	Lóbulo caudado
Segmento II	Segmento lateral y superior del lóbulo izquierdo
Segmento III	Segmento lateral e inferior del lóbulo izquierdo
Segmento IVa	Segmento medial y superior del lóbulo izquierdo
Segmento IVb	Segmento medial e inferior del lóbulo izquierdo
Segmento V	Segmento anterior e inferior del lóbulo derecho
Segmento VI	Segmento posterior e inferior del lóbulo derecho
Segmento VII	Segmento posterior y superior del lóbulo derecho
Segmento VIII	Segmento anterior y superior del lóbulo derecho

VESICULA BILIAR

Se ve con facilidad cuando se halla fisiológicamente distendida en condiciones de ayuno, un requisito importante para una exploración adecuada. Aunque el cuerpo y el fundus pueden ocupar una posición variable, el infundíbulo suele guardar una posición constante respecto a la cisura lobular principal y la porta derecha. Habitualmente, la vesícula tiene forma ovalada y es relativamente frecuente la presencia de un pliegue en la unión del cuerpo y el infundíbulo y, algo menos, la deformidad en gorro frigio, en la que se localiza un pliegue entre el cuerpo y el fundus. En cuanto a su tamaño, el límite máximo para su diámetro menor de 2 cm a pesar de un ayuno adecuado es anormal.

Cuando hay distensión la pared vesicular es una línea fina ecogénica que no debe sobrepasar los 3 mm de espesor. Con la vesícula contraída se produce un engrosamiento fisiológico de la pared. La bilis normal es anecogénica. El conducto cístico mide entre 3 y 4 cm de longitud, tortuoso en su porción proximal a la vesícula, el cual suele estar situado posterior a la vía biliar común, donde acaba drenando a unos 2 – 8 cm por debajo de la unión de los conductos hepáticos.

VIA BILIAR

La vía biliar intrahepática se suele visualizar y en condiciones normales mide 2 mm de diámetro, o su proporción es menor del 40% del diámetro de la rama portal acompañante. Los conductos biliares derecho e izquierdo son de localización extrahepática, en la porta hepática donde forman el conducto biliar común, que se sitúa en una posición anterior y a la derecha en el ligamento hepatoduodenal, en su borde libre. Tras la unión con el cístico se forma el conducto colédoco, que suele tener de 10 a 15 cm de longitud. Su diámetro habitual es de unos 4 – 6 mm, a la altura del cruce con la arteria hepática; el límite alto de la normalidad aumenta con la edad. En pacientes colecistectomizados pueden ser normales diámetros de hasta 10 mm. La vía extrahepática puede requerir el uso de posiciones de decúbito lateral derecho y en bipedestación para desplazar el gas presente en el tubo digestivo.

PANCREAS

Se localiza en el espacio pararenal anterior del retroperitoneo. En la exploración se identifica por su ecoestructura y las referencias anatómicas a su alrededor. Carece de capsula y tiene una forma alargada de orientación transversal y oblicua hacia el hilio esplénico. Su longitud es de 12.5 a 15 cm y pueden distinguirse cabeza, proceso uncinado, cuello, cuerpo y cola. La arteria mesentérica superior, que discurre por detrás de la glándula, a nivel del cuello, separa la cabeza del cuerpo; el proceso uncinado es una extensión medial de la cabeza que se sitúa detrás de los vasos mesentéricos. Sus relaciones, el antro gástrico, dependiendo del hábito del paciente, suele localizarse anterior al cuerpo, mientras que el marco duodenal rodea la cabeza. El mesocolon transversal se une a la cara anterior del páncreas y delimita los espacios supra e inframesocolicos. En el espacio superior queda delimitada la cavidad menor por los epiplones mayor y menor, el antro gástrico, y el peritoneo parietal. Las estructuras vasculares que delimitan al páncreas son de gran utilidad para establecer su localización en el estudio ecográfico; en su parte craneal se observan las ramas celiacas. La arteria esplénica hacia la cola (acompañada por la vena) y la arteria hepática, hacia la cabeza, y el hilio hepático, originando la arteria gastroduodenal, con un trayecto descendente en el interior del páncreas, anterior al colédoco. Por detrás se visualizan la vena mesentérica superior, la vena cava inferior y la aorta lumbar, de la cual se origina la arteria mesentérica superior justo por debajo del borde inferior del cuello pancreático. La ecogenicidad del páncreas es homogénea, al compararlo con el hígado es isoecogénico, o hiperecogénico cuando existe infiltración grasa. Los límites de la normalidad para el diámetro anteroposterior son de 2.2 +/- 0,3 cm en el cuerpo. El conducto de Wirsung puede observarse en un 80 – 85 % de los pacientes, especialmente en el cuerpo, con un diámetro medio de 2-3 mm; a veces puede visualizarse el conducto accesorio de Santorini en dirección al duodeno.

BAZO

Es un órgano intraperitoneal localizado en el hipocondrio izquierdo, con forma de coma invertida, y en el que pueden distinguirse dos superficies; diafragmática, convexa y lisa, orientada superolateralmente en contacto con el diafragma y la pared abdominal, y visceral, cóncava, en relación con el fondo gástrico, el polo renal, el ángulo esplénico del colon y el ligamento frenicocolico. El bazo está suspendido por el ligamento esplenorenal, que delimita un área desnuda por la que entran los vasos esplénicos desde el retroperitoneo, y por el ligamento gastroesplénico. Su diámetro mayor puede alcanzar hasta 12 cm y su grosor hasta 7 cm. Presenta una fina ecogenicidad, muy homogénea, algo menor que la del hígado. Los bazos accesorios, presentes en un 10 – 31 % de la población, suelen localizarse en el hilio esplénico y su diámetro es inferior a los 4 cm.

TUBO DIGESTIVO

La pared del tubo gastrointestinal normal presenta una estructura sonográfica en capas que habitualmente se observan con transductores de 5 MHz y técnicas de compresión gradual el contenido gaseoso y obtener las ventanas adecuadas. El grosor normal de la pared es menor de 3 mm si hay distensión de la luz, y menor de 5 mm en caso contrario. En los

casos más favorables, puede visualizarse un patrón de cinco capas concéntricas, alternativamente híper e hiperecogénicas, correspondientes a los distintos componentes de la pared abdominal, aunque con frecuencia solo se ve una estructura en “ojo de buey”, con un área ecogénica central y un anillo hipoeecogénico. La posible identificación de válvulas conniventes o haustras permite la diferenciación del intestino grueso y el delgado.

RETROPERITONEO

Se divide en tres espacios:

- Pararrenal anterior: contiene páncreas, duodeno, colon ascendente y descendente.
- Perirrenal : contiene riñones, glándulas suprarrenales, sistema colector renal, hilio renal, grasa.
- Pararrenal posterior: grasa.

La fascia renal principal, principal divisoria de los compartimentos, no suele verse y su localización debe deducirse de forma indirecta, a través de referentes anatómicos más fácilmente valorables, tales como los grandes vasos, los riñones, los pilares diafragmáticos y los músculos psoas y cuadrado lumbar. Generalmente no puede ser valorada en forma completa. El pilar diafragmático derecho se identifica en cortes transversos en un 90% de los casos como una estructura hipoeecogénica rodeada de tejido ecogénico, mientras que la izquierda se muestra así en un 50%. El musculo cuadrado lumbar es relativamente hipoeecogénico respecto a la grasa adyacente, y puede confundirse con colecciones. El psoas es fácilmente visualizable en cortes coronales tras realizar una angulación posterior. Ambos músculos tienen una apariencia hipoeecogénica con una banda ecogénica central. Por otra parte, debe utilizarse una técnica cuidadosa, con el paciente en ayunas, usando, si procede, líquidos por vía oral para obtener ventanas acústicas y compresión gradual.

RIÑONES

Tienen una longitud media de 11 cm, un grosor de 2.5 cm y una anchura de 5 cm, siendo algo menor el volumen del parénquima del derecho. Presentan una superficie delimitada por una capsula ecogénica y rodeada por la grasa del espacio perirrenal, convexa excepto en su borde medial o hilio. Este continua con su cavidad central o seno, que contiene las ramas mayores de la arteria y vena renal, el sistema colector y grasa. Dicho seno presenta una gran ecogenicidad en relación con el parénquima renal, especialmente en ancianos y personas obesas. El parénquima se compone de corteza iso o hipogénica respecto al hígado y el bazo y piramides medulares más hipoeecogénicas y generalmente bien identificables en el adulto. Las extensiones de la corteza entre las piramides se denominan columnas de Bertín. La diferenciación corticomedular es más visible en las personas jóvenes; así mismo, en el recién nacido se observan lobulaciones. Existen algunas variantes anatómicas. El defecto de unión del parénquima es secundario a una fusión parcial de dos masas parenquimatosas llamadas renunculos, y se observa como una línea ecogénica que alcanza el seno desde la periferia, observándose con mayor facilidad en el riñón derecho. La hipertrofia de columnas de Bertín representa un defecto en la reabsorción del parénquima polar de uno o de dos subriñones que se unen para formar el riñón normal. Su diámetro máximo es de 3 cm, produce una indentación sobre el seno, se localiza en la

unión del tercio superior con el medio y adyacente a un defecto de unión, y finalmente contiene corteza en contigüidad con el resto del parénquima y las arterias arqueadas.

GLANDULAS SUPRARRENALES

La visualización de las estas glándulas depende mucho del equipo utilizado, el habito corporal y la habilidad del operador. A diferencia del recién nacido, es posible diferenciar la cortical hipoecogenica hipertrofiada y la medular hiperecogenica, en el adulto lo normal es que aparezcan como estructuras hipoecogenicas respecto a la grasa adyacente. Las dimensiones son de 4-6 cm de longitud, 2-3 cm de anchura y 3-6 mm de grosor y tienen forma de estructura lineal o curvilínea.

PELVIS

Topográficamente, la pelvis se divide en dos regiones: la pelvis mayor o (también se le puede llamar pelvis Falsa) y la pelvis menor o (pelvis Verdadera). La pelvis mayor, con sus paredes ensanchadas es solidaria hacia adelante con la región abdominal inferior, las fosas ilíacas e hipogastrio. Contiene parte de las vísceras abdominales. La pelvis menor, la parte más estrecha del embudo, contiene la vejiga urinaria, los órganos genitales, y parte terminal del tubo digestivo (recto y ano). El musculo psoasiliaco situado en la pelvis mayor, es el que habitualmente se localiza con más facilidad en esta zona. En la pelvis menor se observa el musculo obturador interno y elevador del ano y con menor frecuencia el coccígeo y el piramidal. El musculo obturador interno se localiza en una situación más posterior y caudal y entra a formar parte de la estructura muscular de la pared anterior y lateral de la pelvis menor. Aparece como una estructura muscular ovoidea, moderadamente menos ecogenica que el psoasiliaco y enmascarada por una línea ligeramente ecogenica la cual corresponde a la fascia obturatriz. El elevador del ano es un musculo que se extiende transversalmente formando el suelo anatómico de la pelvis menor; ecográficamente se puede considerar como el límite de separación entre la pelvis y el periné. Se visualiza como una banda curva de situación posterior, medial y caudal al obturador interno.

VEJIGA URINARIA

Es un órgano impar de forma ovoide el cual se encuentra anclado por la uretra y el trígono. Ecográficamente se divide en cara superior, dos caras laterales y la cara posterior. El área del suelo vesical. Las paredes vesicales miden de 2 – 5 mm dependiendo del estado de repleción vesical. La pared vesical se delimita como una línea ecogenica.

UTERO

Se localiza en la pelvis verdadera entre la vejiga por delante y el rectosigma por detrás, tiene forma de pera invertida, distinguiéndose un segmento relativamente fijo el cérvix y otro

más móvil, el fondo y el cuerpo. Las medidas del útero son variables. En la mujer nulípara oscilan entre 5 y 8 cm de longitud, y 3 a 5 cm de anchura. En las multíparas los valores aumentan de 2 a 4 cm. Durante el periodo prepuberal, el tamaño medio del útero es de 2.5 cm por 1 cm de diámetro anteroposterior. En la menopausia el útero se atrofia y disminuye de tamaño considerablemente, sin superar los 6.5 cm en su eje longitudinal y los 2 cm en su eje anteroposterior. En el miometrio normal pueden distinguirse tres capas sonográficas: una capa intermedia hipoecogénica y homogénea, una capa interna, fina, compacta, hipovascular e hipoecogénica y otra externa menos ecogénica, separada de la media por las arterias arqueadas. La cavidad endometrial se observa como una fina línea ecogénica, el endometrio se compone de una capa superficial funcional ecogénica y otra basal profunda, aun mas hiperecogénica, con engrosamiento de la capa funcional a lo largo del ciclo. En la fase proliferativa el grosor alcanza 4 -8 mm y en la secretora 7-14 mm. En las mujeres posmenopausicas el endometrio se atrofia y no debe medir más de 8 mm. Los anexos se componen de las trompas de Falopio, los ligamentos anchos, los mesosalpinx y los ovarios.

OVARIOS

Habitualmente se sitúan a los lados de la cara superior del cuerpo uterino. Si el útero esta desviado hacia un lado, el ovario ipsilateral suele estar situado por encima del fondo uterino. Se observan ovoides, con ecotextura homogénea, con una medula mas ecogénica. Pueden verse folículos quísticos o anecoicos pequeños bien definidos en la periferia a nivel de la corteza. Su tamaño varía en relación a la edad y los diferentes ciclos ováricos. En la fase prepuberal y posmenopausica son de menor tamaño.

PROSTATA

Se localiza justo por debajo de la vejiga, delante del recto y detrás de la sínfisis del pubis. Tiene una forma aproximadamente triangular con una base craneal y el ángulo más agudo hacia abajo y ligeramente hacia adelante. A partir de la etapa puberal la glándula crece, alcanzando su tamaño final alrededor de los 25 años. Sus medidas promedio son 3.5 x 4.5 x 2.5 cm, con un peso que varía entre 20 y 25 gramos. Es posible distinguir una zona periférica, una transicional y otra central. La periférica es la de mayor tamaño, la cual está separada de la zona de transición y la zona central por la capsula quirúrgica, que frecuentemente es hiperecogénica por la presencia de calcificación.

VESICULAS SEMINALES

Se sitúan entre el recto y la base vesical y se diferencian ecográficamente de la próstata en sus zonas laterales. Estas tienen forma ovoidea, con una longitud máxima de unos 4 o 5 cm y un grosor aproximado de 1 cm.

TESTICULO

Es un órgano ovoideo con una ecoestructura homogénea, de tipo parenquimatoso, y una estructura simétrica en ambas glándulas. Esta rodeado de una capsula fibrosa, la túnica

albugínea, visible ecográficamente como una línea fina e hiperecogénica que al invaginarse forma un pliegue muy ecogénico que recibe el nombre de mediastino testicular. Las caras anterior y laterales del testículo están cubiertas por la capa visceral y la túnica vaginal. La capa parietal de la túnica vaginal cubre la cara interna de la bolsa escrotal. Entre estas dos capas existe siempre una pequeña cantidad de líquido. Las medidas normales de los testículos son las siguientes: longitud de 30 a 50 mm, anchura de 20 a 40 mm, y espesor de 20 a 30 mm.

EPIDIDIMO

Esta localizado posterior a los testículos. Presenta una zona superior más gruesa, la cabeza o globus mayor que mide alrededor de 5 mm de grosor y se extiende superior y posterior sobre el polo craneal del testículo. El cuerpo y la cola del epidídimo prolongan inferolateralmente la cabeza, que en su parte más inferior recibe el nombre de globus minor. La ecogenicidad es homogénea, similar a la del testículo.¹⁰

ANTECEDENTES ESPECIFICOS

ULTRASONIDO FAST E HISTORIA: El uso del ultrasonido FAST en pacientes con trauma cerrado de abdomen es ciertamente uno de los nuevos conceptos para los médicos en Norte América y posteriormente en México. Fue descrito en Europa por Kristensen y colaboradores en 1971 para el diagnóstico de hematomas esplénicos, sin embargo no tuvo gran relevancia. La experiencia del ultrasonido en pacientes con trauma cerrado de abdomen empezó a crecer en Europa y Japón a finales de 1980 y a principios de 1990. A partir de 1990 y en Estados Unidos cuando dicha exploración se revaloriza con el concepto FAST (focused assessment for the sonographic examination of the trauma patients): ultrasonografía abdominal dirigida al traumatismo. Lo interesante es la alta sensibilidad del ultrasonido abdominal enfocado a la detección de daño intraabdominal, por lo que fue propuesta una abreviatura al ultrasonido enfocado a trauma por Jehle y colaboradores en ese mismo año en el cual realizaron un estudio en la identificación de hemoperitoneo en pacientes con trauma cerrado de abdomen, en la cual los resultados reportaron una sensibilidad de 81.8 % y una especificidad de 93.9 %. La alta sensibilidad fue lograda con un solo corte longitudinal realizada con ultrasonido en la fosa hepatorenal. Sin embargo un artículo publicado por Branney y colaboradores en el que ultrasonido de la fosa hepatorenal fue presentada durante la infusión de solución para diagnosticar por lavado peritoneal diagnóstico en el cual solo el 10% de pacientes tuvieron líquido libre visible después de la infusión de 400 ml. Solo posterior a la infusión de 1 litro de solución fisiológica tenían libre identificado en la fosa hepatorenal en el 97% de los pacientes. Rothlin y asociados propusieron una examinación más exhaustiva, incluyendo hipocondrio derecho longitudinal, hipocondrio izquierdo longitudinal, epigastrio y regiones suprapúbicas. Ellos también revisaron literatura europea acerca de trauma cerrado de abdomen y citan reportes de sensibilidades de 85 – 100% y especificidades de 98 % - 100%.

DEFINICION Y VENTAJAS: El ultrasonido FAST, cuyo nombre proviene de las siglas en inglés Focused Abdominal Sonography for Trauma, su objetivo primordial de detectar líquido libre intraabdominal en pacientes con trauma abdominal cerrado. Es un estudio

rápido, no invasivo y de bajo costo. No expone al paciente a radiación. Sensible para la detección de líquido libre.¹¹

LIMITACIONES DEL ESTUDIO: Es operador dependiente y en pacientes que por su condición de fondo presentan líquido intraabdominal por ejemplo: aquellos con insuficiencia renal crónica en diálisis peritoneal, hepatópatas. Las mujeres en edad fértil, pueden presentar escasa cantidad de líquido libre en pelvis. Las asas intestinales con contenido líquido podrían presentar un error diagnóstico a un explorador inexperienced, sin embargo estas presentan peristalsis.¹² Los pacientes con vejiga vacía limitan el adecuado estudio pélvico, sin embargo los pacientes politraumatizados con frecuencia presentan una sonda Foley previa a la realización del estudio sonográfico. Es importante tener en cuenta que puede existir la posibilidad de lesión a órganos sólidos significativa sin que se observe líquido libre. Las lesiones de diafragma, páncreas, suprarrenales y óseas son de muy difícil diagnóstico con US¹¹

COMPARACION DE LAVADO PERITONEAL , FAST Y TAC EN TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN CON VENTAJAS Y DESVENTAJAS REPORTADO POR ATLS

	LPD	FAST	TAC
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico temprano • Rápido • 98% sensible • Detecta lesiones de intestino 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostico temprano • No invasivo • Rápido • Repetible 	<ul style="list-style-type: none"> • Más específico para lesiones • Sensibilidad 92% a 98 % de certeza
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Invasivo • Baja especificidad • No detecta lesiones al peritoneo y al retroperitoneo 	<ul style="list-style-type: none"> • Operador-dependiente • Distorsión por gases intestinales y aire subcutáneo • No detecta lesiones al diafragma, intestino, páncreas y órganos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> • No detecta lesiones al diafragma, intestino, y algunas de páncreas. • Costo y tiempo • Requiere traslado

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES: Las exploraciones por FAST deberían ser presentadas cuando hay una razón médica válida. En trauma cerrado o abierto de abdomen con sospecha de líquido libre intraabdominal, signos indirectos de hemorragia aguda y daño a órganos intraabdominales. No existen contraindicaciones absolutas.¹²

TECNICA: Para la exploración de FAST, el paciente es colocado en decúbito supino. La profundidad de penetración de ondas ultrasónicas para abdomen casi alcanza los 20 cm, y usualmente requiere el uso de un transductor convexo de 3.5 a 5.0 MHz. Más específicamente la ventana primaria de ultrasonido para la exploración FAST incluye lo siguiente:

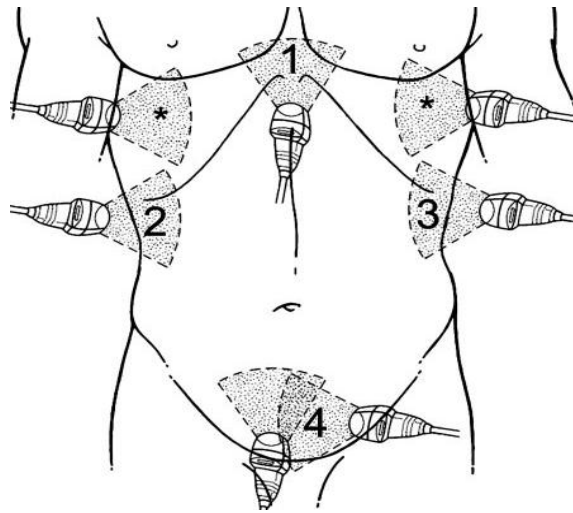
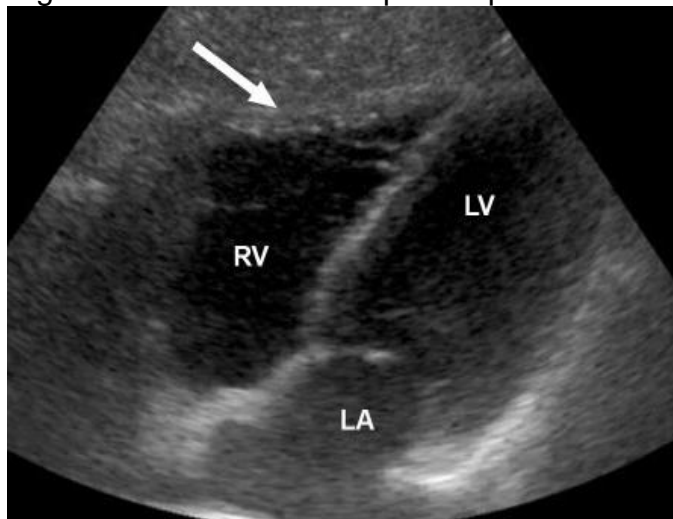
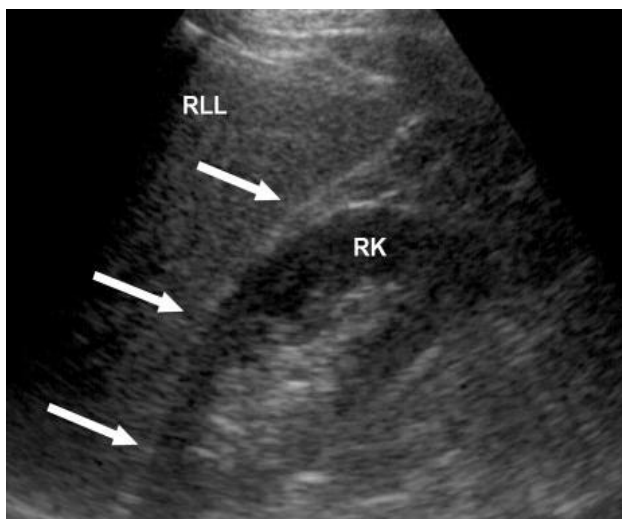


Diagrama muestra las proyecciones rutinarias obtenidas en una exploración FAST. Una vista transversa de la región subxifoidea (1) una vista longitudinal de derecha (2) e izquierda (3) cuadrantes superiores y vista transversa y longitudinal de la región suprapúbica (4). Vistas adicionales longitudinales derecha e izquierda pueden ser obtenidas.



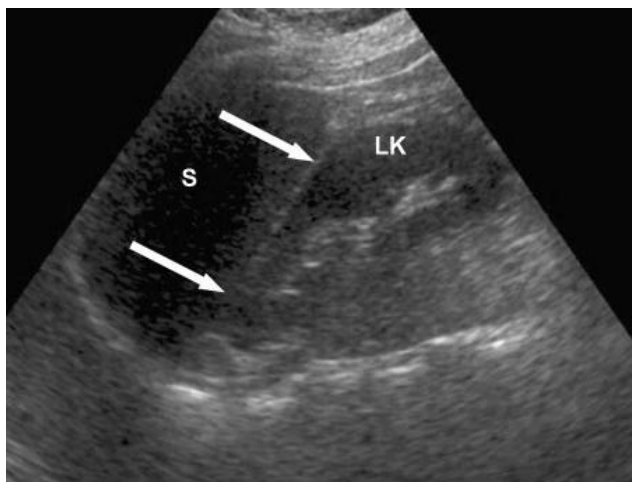
- 1. Pericardio.

Se realiza exploración de la región subxifoidea en un corte transverso para identificar líquido pericárdico y lesiones en lóbulo hepático izquierdo.



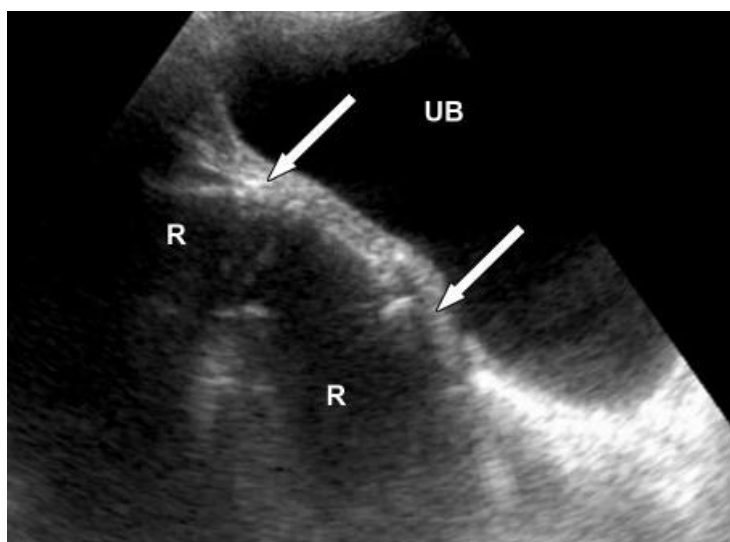
- 2. Espacio hepatorenal o de Morrison o cuadrante superior derecho.

Se realiza exploración en una vista longitudinal del cuadrante superior derecho para mostrar el lóbulo derecho hepático, el riñón derecho y el espacio entre ambos (espacio de Morrison), para identificar líquido libre cuando el paciente se encuentre en decúbito supino. Una leve angulación superior permite observar el espacio pleural derecho para la búsqueda de líquido libre.¹¹ Una angulación inferior permite observar el polo inferior del riñón derecho y la corredera parietocolica derecha en búsqueda de líquido libre.



- 3. Espacio esplenoarenal o cuadrante superior izquierdo

Se realiza exploración en una vista longitudinal del cuadrante superior izquierdo mostrando el riñón izquierdo, el bazo y el espacio entre ambos en búsqueda de líquido libre y lesión de bazo o riñón izquierdo. Una leve angulación superior permite observar el espacio pleural izquierdo para la búsqueda de líquido libre. Una angulación inferior permite observar el riñón izquierdo y la corredera parietocolica izquierda en búsqueda de líquido libre.¹²



- 4. Pelvis preferible con vejiga llena

Una vejiga llena es necesaria para desplazar asas intestinales y se utiliza como ventana acústica para detectar líquido libre. Se realiza exploración de la región suprapubica en un corte longitudinal y transversal con la finalidad de demostrar la vejiga urinaria, el saco rectouterino o retrovesical, un receso formado por un repliegue de peritoneo que desciende entre el recto y el útero en la mujer o el recto y la vejiga en el hombre. Este receso es llamado saco de Douglas.

VISTAS ADICIONALES

CORREDERAS PERICOLICAS IZQUIERDA Y DERECHA: En cortes longitudinales y transversales se observa el nivel más inferior del riñón ipsilateral y próximo a la cresta iliaca ipsilateral puede revelar la presencia de líquido libre en el intestino circundante. Esta ventana puede tener limitación debido a la ausencia de una ventana acústica como vejiga llena o un órgano sólido. Los intestinos con presencia de aire limitan esta exploración solo si existe suficiente líquido libre para ser demostrado.

ESPACIOS PLEURALES: Cada espacio pleural puede ser investigado vía angulación superior con el movimiento del transductor en el flanco ipsilateral. Las colecciones anormales suelen ser visualizadas como colecciones anecoicas arriba de el diafragma ecogenico.

VISTA ANTERIOR DEL ESPACIO PLEURAL: La pleura parietal y visceral anterior puede analizarse en esta vista en búsqueda de líquido libre. La pleura normalmente se sobrepone cada una y se desliza fácilmente. La ausencia de este deslizamiento y la potencia separación de la pleura por un neumotórax puede ser observado típicamente en el segundo o tercer espacio intercostal con un transductor de alta frecuencia.

VISTA PARAESTERNAL

Permite la visualización del corazón en un plano sagital o plano transversal. Es utilizada en casos en la vista subcostal del paciente es subóptima.

VISTA APICAL

Permite la visualización de líquido pericardico en pacientes difíciles para movilizar. El transductor se coloca en el quinto espacio intercostal izquierdo a nivel del pezón apuntando hacia el hombro derecho.¹¹ Otras consideraciones para la examinación FAST incluyen los siguientes puntos: Colocar al paciente en posición de trendelemburg incrementa la sensibilidad del ultrasonido para la visualización de líquido anormal.¹² Cuando el FAST es presentado correctamente por un sonografista experimentado, no toma más de cinco minutos su realización. Sin embargo en algunos casos puede ser difícil obtener las regiones básicas a explorar y el examen es más prolongado. El explorador no debe gastar mucho tiempo si hay alguna sospecha de hemorragia.

DETECCION DE LESIONES INTRAABDOMINALES

Un número de estudios de valor diagnóstico de FAST y US en trauma mayor han sido reportados en la literatura. La sensibilidad y especificidad de este método diagnóstico fueron demostrados. El objetivo primario de ultrasonido abdominal en trauma cerrado de abdomen es detectar acumulación intraabdominal de líquido libre y hallazgos que sugieran daño a uno o más órganos.^{11,29}

LIQUIDO LIBRE

Los sitios típicos de la acumulación de líquido libre son el saco de Morrison, el saco de Douglas y la fosa esplenorrenal. En 30% - 40% de las mujeres en edad reproductiva, las colecciones por arriba de 50 ml en el fondo de saco de Douglas son consideradas fisiológicas aunque el mecanismo exacto de acumulación no está claro. Una cantidad de líquido libre que excede los 100 ml debe ser considerado como patológico.^{13,14} La detectabilidad de líquido libre durante la exploración FAST es fuertemente dependiente del volumen de líquido presente. La sensibilidad de FAST incrementa con volúmenes mayores de líquido libre.¹⁴ La distribución de líquido libre intraperitoneal, es influenciado por estructuras anatómicas y patológicas y por complicaciones postoperatorias como escaras y adherencias.^{12,27,28,30.}

LESIONES A ORGANOS SOLIDOS

La detección de lesiones a órganos sólidos en ultrasonido abdominal es importante en pacientes con trauma abdominal. Pacientes quienes necesitan cirugía inmediata u otra intervención pueden ser identificadas.¹⁵ Sin embargo en pacientes quienes están en condiciones estables y no requieren intervención pueden ser excluidas exploraciones ecográficas posteriores.^{13,29, 31,32.}

Aunque el ultrasonido FAST es el método diagnóstico más comúnmente utilizado en pacientes con trauma mayor, el rol en el diagnóstico de lesiones a órganos sólidos es limitado. Se ha reportado una sensibilidad de 44 a 95% y una alta especificidad de 84 – 100% en lesiones a órganos sólidos.¹³

HIGADO

La apariencia de un trauma hepático varía considerablemente. Por ultrasonido se describen lesiones hipoecoicas o hiperecoicas. En general las laceraciones se pueden convertir hipoecoicas a aun quísticas. La falta de un patrón uniforme de ecogenicidad hace difícil la detección de daño hepático, especialmente para operadores principiantes. Alteraciones en el parénquima hepático causados por entidades como esteatosis, nódulos de regeneración, cambios focales en la distribución de la grasa pueden complicar la detección de lesiones.

Se han reportado valores de sensibilidad de FAST en la detección de lesiones hepáticas en un rango de 15 – 88 %, con una sensibilidad de 99 -100%. Estos resultados son indicativos de amplia variabilidad en el valor diagnóstico de FAST.

BAZO

En trauma cerrado de abdomen el bazo es el órgano más comúnmente lesionado. Las lesiones esplénicas ocupan aproximadamente 30% de todas las lesiones intraabdominales. Porque en esta posición (supino) con la superposición del pulmón izquierdo durante la inspiración, el bazo no siempre es representado por completo por ultrasonido. Los artificios de las costillas caudales también pueden reducir la visibilidad del bazo. Los hallazgos típicos en pacientes con trauma mayor, incluye hematoma subcapsular y laceración del tejido esplénico. A la exploración ecográfica es similar a la del hígado, no presenta un patrón específico de ecogenicidad. Los reportes de sensibilidad de FAST para la detección de lesión esplénica es de 37 – 85 % con alta especificidad de 99 -100%.

RIÑÓN

No son tan comunes como las lesiones hepáticas y esplénicas. El riñón derecho es fácil de evaluar, el riñón izquierdo es algunas veces oscurecido por la sobreposición del gas intestinal y las costillas es la exploración FAST. En la mayoría de los casos no es posible colocar al paciente en posición prona, con la finalidad de obtener una alternativa para visualizar riñón izquierdo. Para lesión renal, como para lesiones esplénicas la extensión exacta del daño del órgano debe ser conocida para planear tratamiento. Rupturas que expanden en el sistema colector y a los uréteres son difíciles de detectar por imágenes de ultrasonido porque no son visibles las fugas urinarias. En varios estudios la sensibilidad del FAST para la detección de lesiones renales es de 23 -100% y la especificidad es de 98 - 100%.

PANCREAS

No son comunes en trauma abdominal, ocurren en menos del 2% de los pacientes. Sin embargo esto resulta en una alta morbilidad y mortalidad, es crucial su pronto diagnóstico. El páncreas es difícil de ver por ultrasonido porque se sobrepone el gas intestinal. La región pancreática no forma parte de la rutina de exploración FAST. Aunque una parte del páncreas puede ser vista en imágenes de ultrasonido obtenido con exploración FAST, algunas lesiones pueden ser confundidas. La sensibilidad y especificidad de US para la

detección de lesiones pancreáticas fueron reportados en dos estudios. La sensibilidad fue pobre de 44-71%, sin embargo la especificidad fue del 100%.^{13,32,33,34}

INTESTINO, MESENTERIO Y VEJIGA URINARIA Y UTERO

Lesiones en intestino y mesenterio son difíciles de detectar a través del ultrasonido. Los hallazgos característicos incluyen engrosamiento de la pared intestinal y neumoperitoneo y líquido libre focalizado. Una típica exploración FAST omite largas porciones del abdomen haciendo imposible identificar las lesiones antes mencionadas con la exploración FAST. En una ruptura vesical intraperitoneal, se observa líquido libre en fondo de saco de Douglas, con el volumen exacto de líquido dependiendo del llenado vesical antes de la ruptura. Una ruptura extraperitoneal no produce líquido libre intraabdominal. La integridad de la pared vesical puede ser evaluada solo si la vejiga está llena de líquido o se llena en forma retrograda a través de sonda Foley si es necesario. Sin embargo, la presencia de aire intravesical después de la cateterización puede limitar la calidad de las imágenes de US. La exploración ecográfica de utero es útil en pacientes embarazadas con trauma cerrado. Los hallazgos más frecuentes son lesiones placentarias como desprendimiento, observándose una imagen anecoica entre la placenta y la pared uterina.^{13,36.}

CORAZON Y PERICARDIO

Las lesiones en corazón son más comunes en trauma penetrante que en trauma cerrado. Daño masivo al corazón resulta en hemorragia y muerte rápida. Pacientes con lesiones en pericardio o daños cardiacos ocultos pueden estar estables, sin embargo si la compresión del corazón incrementa, el paciente se deteriora rápidamente. En cada situación, la descompresión inmediata debe ser realizada.

La sensibilidad del FAST para la detección de lesiones cardiacas con adquisición de vista a pericardio es de 97 – 100%.

EVALUACIONES ECOGRAFICAS EXTRAABDOMINALES

Las técnicas como US Doppler color y US de tejidos blandos juegan un pequeño rol en trauma y usualmente se realiza después de estabilizar al paciente o cuando otras técnicas de imagen no se encuentren disponibles. US también puede ser utilizado para la visualización de vasos sanguíneos y como guía durante punciones arteriales o venosas en pacientes con hipotensión.¹³

DETECCION DE NEUMOTORAX

El aire entre la pleura y el pulmón no puede ser distinguido directamente por ultrasonido debido a la ventilación pulmonar normal, esto depende de signos indirectos como artificio en cola de cometa y pulmón deslizante, mismos que se observan durante ventilación normal, sin embargo deben ser interpretados por operador entrenado.¹³ Cuando estos signos están ausentes, es probable la presencia de neumotórax.¹⁷

La sensibilidad reportada para la detección de neumotórax es de 59 – 100% y la especificidad es de 94 – 100%.¹⁵

LIMITACIONES DEL US EN TRAUMA MAYOR

Los pacientes con trauma mayor presentan un acceso limitado para la exploración ecográfica.¹⁶ El movimiento del paciente durante la exploración es limitado o nulo, o hay poca o nula cooperación del paciente. En pacientes en quienes la compresión del pecho debe ser realizada, la pared abdominal se mueve constantemente, dificultando la obtención de imágenes ecográficas.¹⁸ La contaminación del paciente con sangre, tierra u otras sustancias complica la evaluación ecográfica de abdomen. Si existe la presencia de enfisema subcutáneo no es posible la evaluación ecográfica.^{12,37,38.}

TRAUMA ABDOMINAL

Se denomina trauma abdominal cuando éste compartimento orgánico sufre la acción violenta de agentes que producen lesiones de diferente magnitud y gravedad.^{18,19.}

Se divide en dos tipos:

- Traumatismo cerrado o no penetrante, es el resultado de contusiones directas o por desaceleración súbita por cambios rápidos en la velocidad durante el trauma vehicular; las lesiones que se presentan son estallamiento de vísceras, desgarros, laceraciones y hemorragia abdominal.^{19,28}
- Traumatismo abierto o penetrante, denominado herida.²⁰ Es cuando existe solución de continuidad en la pared abdominal, producida por elementos cortantes o transfixiantes, como en las heridas por arma blanca o heridas por arma de fuego.^{21,28}

TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN

MECANISMO DE LESION

TRAUMA ABDOMINAL CERRADO POR CONTUSION: Son los que se producen por impacto directo. Una causa frecuente es la desaceleración que ocurre en un accidente automovilístico, o cuando un peatón es chocado por un vehículo, o también una caída desde gran altura.²⁰

TRAUMA ABDOMINAL CERRADO POR COMPRESION: Estos traumas se producen por el impacto de las fuerzas compresivas sobre el abdomen. Las cuatro fuerzas que llevan a al trauma abdominal incluyen: compresión anteroposterior, compresión lateral, cizallamiento vertical, tipo complejo. Una lesión por compresión anteroposterior puede ser causada por atropellamiento por un auto, impacto con motocicleta o caída desde una altura mayor de 3.6 metros. Una lesión por compresión lateral es frecuentemente resultado de una colisión vehicular. Una energía de cizallamiento aplicada en el plano vertical a través de los aspectos anterior y posterior del anillo pélvico provocan inestabilidad de la pelvis. Todos estos mecanismos pueden causar una fractura o dislocación de la pelvis.²²

FACTORES DE RIESGO: Caída de 3 metros o más, Eyección, Choque a más de 60 kg/hr., Accidente motocicleta, TCE. Lesión columna lumbar, Fractura de hueso mayor y Fractura de costillas inferiores.²³

EPIDEMIOLOGIA

En México es más común en el sexo masculino en un 72%, con una edad promedio de 40 años. El trauma cerrado de abdomen presenta una mayor mortalidad. Las lesiones más frecuentes son en bazo, hígado y riñón, en orden de frecuencia.²⁴

FAST			
ORGANO AFECTADO	FRECUENCIA % POR ATLS	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD
Bazo	40 – 55	37 - 87 %	99 – 100 %
Hígado	35 – 45	15 - 88 %	99 – 100 %
Riñón	24	23 - 100 %	98 - 99 %
Hematoma retroperitoneal	5		
Intestino delgado	5 -15		
Pared abdominal	1 -3		
Diafragma	1- 3		
Páncreas	1 -3	44 – 71 %	100 %
Mesenterio	1 -2		

Estos estudios comparan el ultrasonido con una referencia estándar como lavado peritoneal, tomografía computarizada, observación o laparotomía.

Reporte	n	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	vpn (%)
Ballard et al, 1999	102	28	99	85
Boulanger et al, 1996	400	81	97	96
Chiu et al, 1997	772	71	100	98
Coley et al, 2000	107	38	97	78
Hoffmann et al, 1992	291	89	97	93
Ingeman et al, 1996	97	75	96	92
Kern et al, 1997	518	73	98	98
Liu et al, 1993	55	92	95	84
McElveen et al, 1997	82	88	98	96
McKenney et al, 1996	996	88	99	98
Rozycki et al, 1993	470	79	96	95
Rozycki et al, 1995	365	90	100	98
Rozycki et al, 1998	1,227	78	100	99
Shackford et al, 1999	234	69	98	92
Thomas et al, 1997	300	81	99	98
Tso et al, 1992	163	69	99	96
Wherret et al, 1996	69	85	90	93
Yeo et al, 1999	38	67	97	93
Total	6,324	75	98	94

Trauma Ultrasonography The FAST and Beyond
Alexander Ng FRACS Trauma Program, Division of General Surgery Sunnybrook and Women's College Health Sciences Centre
University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada

FISIOPATOGENIA DEL TRAUMA ABDOMINAL: Se producen lesiones de alguna magnitud y gravedad en los elementos de la pared abdominal, con o sin participación del contenido abdominal; es decir, de las vísceras sólidas o huecas, mesos, y conductos vasculares, biliopancreáticos o urinarios.²² En la pared pueden objetivarse lesiones de poca gravedad como son las equimosis, los xeromas, los hematomas, rupturas de aponeurosis, de músculos, que pueden complicarse secundariamente con infecciones, dando lugar a celulitis, xeromas o hematomas infectados que pueden derivar en abscesos o flemones, sobre todo.^{21,22,25} Hacia la cavidad se pueden producir lesiones de diferente tipo, en las vísceras y conductos. Las vísceras sólidas son las que más fácilmente se lesionan, por la friabilidad de sus parénquimas y el volumen que tienen. Cada víscera tiene un comportamiento diferente cuando se lesiona.²⁵

HIGADO: En el hígado puede existir un hematoma superficial de tipo subseroso o un hematoma de pequeño, mediano o gran tamaño, tanto que comprometa un lóbulo. El hematoma subseroso tiene la posibilidad de evolucionar hacia el hematoma disecante progresivo, que puede producir el ahogamiento del parénquima. Los hematomas centrales pequeños pueden ir a la organización o reabsorción; los medianos y grandes hematomas requieren de drenaje quirúrgico a cielo abierto o drenaje por punción transparietal con trocar bajo control en pantalla ecográfica. Existen lesiones de parénquima tipo rupturas o desgarros, que pueden ser de tipo regular, o sea de bordes netos, o rupturas irregulares, sinuosos o estelares, de poca o gran profundidad, comprometiendo las vías venosas, arteriales, o biliares, a veces con verdaderos desgajamientos de parénquima; otras veces, puede verse trituración del parénquima en poca o gran extensión, dando la impresión de papilla inclusive. Estas lesiones condicionan fuga de sangre hacia la cavidad libre o fuga de bilis, lo frecuente es de ambos. Se denomina hemoperitoneo, coleperitoneo o hemocoleperitoneo, según el caso.²⁶ Referente al trauma hepático existe una clasificación de las lesiones que se producen, según la American Association for Surgery of Trauma. Modificado por Moore en 1994, que reconoce 6 grados.

TRAUMA HEPATICO

CLASIFICACION DE LA AMERICAN ASOCIATION FOR SURGERY OF TRAUMA MODIFICADO DE MOORE 1994

GRADO	DESCRIPCION DE LA LESION
1.- HEMATOMA DESGARRO	A Avulsión capsular sin sangrado Desgarro capsular < 1 cm profundidad.
2.- HEMATOMA DESGARRO	Subcapsular < 10 cm diámetro. Herida periférica < 3 cm de profundidad < 10 cm longitud.
3.- HEMATOMA DESGARRO	Subcapsular o parénquima roto Hematoma < 10 cm expulsivo. < 3 cm profundidad.
4.- DESGARRO	Ruptura de > 50% de lóbulo o 1-3 segmentos. Hematoma central masivo y expansivo.
5.- DESGARRO	Ruptura > 75% lóbulo, > 3 segmentos por lóbulo. Lesión venosa: suprahepatica, cava, retrohepatica. Vena hepática mayor.
6.- VASCULAR	Arrancamiento hepático.

El tratamiento de un trauma abdominal con lesiones de hígado es quirúrgico, practicando ligaduras, suturas, reparaciones, resecciones de segmentos hepáticos o de lóbulos inclusive; cuando no es factible realizar estos procedimientos, se puede recurrir al taponamiento cerrado o abierto, con campos o sábanas quirúrgicas. El método cerrado requiere de reintervención quirúrgica a los 8 ó 10 días, para retirar el elemento utilizado; el abierto a lo Mikulitz requiere retiro del campo o sábana por medio de tracción progresiva en 4 ó 5 días consecutivos.^{21,22, 35}

BAZO

Cuando se traumatiza el bazo, puede haber hematomas subserosos mínimos, rupturas del parénquima esplénico y cápsula en diferente magnitud, destrucción total del bazo quedando sólo los vasos del pedículo. Cuando el trauma es severo, la inundación hemática de la cavidad peritoneal es violenta y los signos de hipovolemia y descompensación de los signos vitales son inmediatos. En cambio, cuando la lesión del bazo es de poca magnitud, lo frecuente es que se condiciona un hematocele periesplénico progresivo hasta sobrepasar la capacidad de contención de la celda esplénica, manteniendo los signos vitales en términos normales y sin signos de hipovolemia por espacio de muchas horas y a veces días, que luego se descompensan al producirse el vaciamiento del hematoma periesplénico en forma brusca. Esta modalidad es conocida como la “hemorragia en 2 tiempos”, característica sólo

del bazo. El tratamiento quirúrgico conservador del bazo lesionado, por medio de suturas, compresiones por epiplon, o gelfoan, son insatisfactorias, debido a la friabilidad del parénquima; frecuente es que se haga la ablación total del órgano, no obstante las consecuencias inmunológicas que conlleva.³⁰

PANCREAS

Órgano que cabalga sobre la columna vertebral (L1-L2), susceptible a lesiones por trauma a nivel del epigastrio. Puede dar lugar a hematomas retroperitoneales difíciles de diagnosticar y tratar. Traumatismos del parénquima pancreático, sea por herida o por contusión que condiciona una pancreatitis traumática, expresada por dolor intenso, vómitos, íleo adinámico, que puede ser superado por tratamiento médico. Con frecuencia, se instala secundariamente un pseudoquiste pancreático, que será tratado quirúrgicamente, efectuando un drenaje interno a estómago o yeyuno.

RIÑONES

Cuando se traumatizan los riñones pueden existir lesiones de parénquima renal solamente y/o lesiones del sistema pielo-calicial y ureteral. Cuando la lesión es sólo de parénquima, lo que se produce es un hematoma perirrenal, a veces de gran magnitud, que puede producir abovedamiento en la fosa lumbar, con crepitación dada por los coágulos. Puede estar precedido de shock. atribuido a compromiso de las cápsulas suprarrenales. Si la lesión es de vías urinarias además hay extravasación de orina hacia la celda renal, que produce reacción intensa en el tejido celuloadiposo con gran inflamación del área y dolor severo, haciendo un urohematoma que puede infectarse. El tratamiento es quirúrgico y consiste en limpieza, drenaje, reparación de la lesiones dentro de lo posible. La actitud debe ser muy conservadora por lo general. Se procede a la extirpación del órgano, cuando es imposible su conservación y recuperación.

VICERAS HUECAS

Son el tubo digestivo, desde el cardias hasta el recto, las vías biliopancreáticas, las vías urinarias y los grandes y medianos vasos, tanto arteriales como venosos. Casi todos pueden tener, frente al trauma abdominal, lesiones mínimas como una equimosis subserosa o hematomas intramurales, hasta lesiones severísimas. Pueden haber perforaciones mínimas o gigantes, secciones de la vías, desinserciones mesentéricas y desgarros parietales con extravasación de sus contenidos a cavidad libre. Las lesiones pueden ser únicas o múltiples. Las manifestaciones clínicas están en relación con el tipo de contenido extravasado, la septicidad, la cantidad, la consistencia y la composición del contenido visceral hueco; si el contenido es fluido como la bilis o la orina, la difusión dentro de la cavidad abdominal será rápida; si es semilíquido como el contenido intestinal es menos rápida y si es sólido como las heces será generalmente focal. El contenido del

estómago, duodeno, yeyuno e ileon, condicionan dolor y reacción peritoneal intensos por el alto pH de ellos y la presencia de enzimas como las pancreáticas que son muy agresivas para el peritoneo, produciendo reacciones de contractura abdominal muy marcadas. El contenido estercóreo de la parte baja, cuando se extravasa condiciona reacción focal, tipo absceso o flemón debido a su alta contaminación bacteriana. La secreción biliar en el peritoneo produce poca reacción, de modo que puede pasar inadvertida por un tiempo, al igual que la sangre no causa reacción de la serosa peritoneal. Las lesiones de órganos huecos abdominales obligan al tratamiento quirúrgico a fin de evacuar los contenidos extravasados en cavidad peritoneal y la reparación de lesiones, llámese perforaciones, secciones, desgarros.

CUADRO CLÍNICO

Más que la existencia de un cuadro clínico definido, en el trauma abdominal, es el análisis adecuado y minucioso de los síntomas y signos en la evolución de horas, que pueden ser hasta las 72 en algunos casos, el que va a conducir al diagnóstico y conducta quirúrgica adecuados. Puede suceder la muerte súbita o instantánea en el momento del traumatismo, como producto de un reflejo vagosimpático que condiciona paro cardíaco, el que de no ser asistido con reanimación urgente (2 a 5') deja definitivamente muerto al traumatizado. Este cuadro se presenta en los traumatismos violentos que comprometen la zona del epigastrio o mesogastrio, por encontrarse en el centro neurovegetativo del abdomen (plexo solar). Más frecuente es el shock inicial, que es el colapso neurovegetativo secundario al trauma que produce pérdida de conciencia, hipotensión marcada con bradicardia, palidez intensa y sudoración fría; estado de duración corta, que puede ser desde 1' a 60'. Hay recuperación asistida cuando es posible; de otro modo es espontánea lográndose superar el trance. Este tipo de shock es de causa neurogénica, que no debe confundirse con el shock hipovolémico o el shock séptico que puede manifestarse en la evolución del cuadro. El dolor es un síntoma capital en la evolución del abdomen con traumatismo. La semiología del dolor debe ser analizado en todos sus aspectos durante un tiempo de 24 horas iniciales. La localización, el tipo, forma de inicio, la irradiación, relación con los movimientos de la respiración intensidad, variaciones en el tiempo, es un síntoma de los más importantes para el diagnóstico, de ahí la necesidad de su estudio exhaustivo. Vómitos: Pueden existir vómitos en forma precoz, de tipo mucoso o de alimentos y que son de naturaleza refleja, condicionados por el miedo o el pánico. Por el contrario, los vómitos tardíos (4 a 6 horas), son por irritación peritoneal, por infección o secreciones libres en la cavidad. Pueden ser hemáticos, por desgarros en la pared del estómago o por hematóbilis, secundarias a lesión de hígado o vías biliares.

CONTRACTURA DE LA PARED ABDOMINAL

La pared abdominal tiene un estado de normotonicidad peculiar para cada individuo, según la edad y el sexo; pero en el paciente traumatizado este estado se altera hacia la contractura parcial o general, debido al reflejo visceroparietal secundario a la agresión

peritoneal. Puede ir desde la semicontractura hasta la contractura muy intensa, tipo “vientre en tabla”, sobre todo en niños o jóvenes. El anciano senil no responde casi siempre. Este reflejo se agota en el curso de 48 a 72 horas, pudiendo caer en la etapa de “vientre vencido”, o sea, de flacidez total por hipotonicidad, que puede dar lugar a errores de interpretación. De ahí la necesidad de exámenes repetidos de la pared abdominal, para evolucionar este signo en el transcurso de las horas. Inmovilidad del diafragma: signo característico del traumatizado de abdomen, que se evidencia por la respiración muy superficial, preferentemente costal, evitando movilizar el vientre para no condicionar dolor. Se acompaña de polipnea. Pueden existir signos típicos en el traumatizado de abdomen, como la equimosis periumbilical (halo violáceo alrededor del ombligo) en los casos de lesión pancreática o de ruptura de la cara posterior del duodeno. El signo de Jöbert, que es producto de la interposición de aire en el espacio hepatofrénico y que clínicamente se expresa por la desaparición de la matidez hepática en el hipocondrio derecho, convirtiéndose en sonoridad a la percusión. Este signo, cuando se presenta en el trauma abdominal es patognomónico de ruptura de víceras huecas. La impresión clínica debe ser corroborada por una radiografía simple de abdomen, en posición de pie, la que demuestra presencia de un halo neumático entre el hemidiafragma y la superficie del hígado. Se presenta precozmente, cuando la perforación es de estómago o duodeno, es más tardío cuando el aire procede del recto o sigmoides y colon superior. La matidez en flancos, desplazable con la movilización del paciente es condicionada por la presencia de fluidos libres en la cavidad abdominal, tipo, sangre, orina, bilis, etc. Síntomas generales: pueden haber variaciones de la temperatura, de las constantes corpusculares y de signos vitales en el paciente traumatizado. En la etapa de shock inicial, puede haber hipotermia, la que posteriormente se normaliza y luego puede elevarse a 38° ó 38.5°; en casos de infección peritoneal, se pone en evidencia a las 6 horas en promedio. Las constantes corpusculares varían, cuando hay extravasación sanguínea disminuye el hematocrito, el número de hematíes y puede presentarse el shock hipovolémico. Las constantes vitales, tipo pulso, presión arterial, diuresis, son datos que deben controlarse continuamente en el trauma abdominal; para advertir oportunamente la instalación de un cuadro hemorrágico intraperitoneal. Cuando estas variaciones son significativas, debe actuarse antes de que se produzca la descompensación irreversible.

RECURSOS PARA EL DIAGNÓSTICO EN EL TRAUMA ABDOMINAL EXÁMENES AUXILIARES INVASIVOS Y NO INVASIVOS.

Es prioritaria la anamnesis directa o indirecta, para conocer por qué mecanismos y en qué condiciones se ha producido el trauma. El examen clínico es fundamental. Se pueden utilizar exámenes de laboratorio, radiológicos, de tipo simple o contrastados, ecografías, etc. Son indispensables la citometría hemática, química sanguínea, orina y amilasas en sangre. La radiografía simple, bien indicada e interpretada es un auxiliar valioso. El ultrasonido FAST es fundamental, ya que puede detectar líquido libre y laceraciones en vísceras sólidas. TAC y estudios contrastados deben realizarse si la institución. Pueden practicarse maniobras para el diagnóstico, como la paracentesis en los cuatro cuadrantes del abdomen. De no ser posible definir con lo anterior, se debe realizar lavado peritoneal con lactato de Ringer o suero fisiológico. En la actualidad requiere mención especial la laparoscopia, que es un procedimiento técnico que puede ser diagnóstico de primera intención, para aclarar si el caso requiere una exploración quirúrgica y a la vez de ser

posible, servir para solucionar el problema en cuestión. Uno de los problemas importantes que enfrenta el cirujano en los servicios de emergencia es la evaluación de pacientes con traumatismo abdominal, aún más, en aquellos casos estables pero dudosos de compromiso visceral, inconscientes, con trauma múltiple o shock inexplicable, en quienes se aplica y desarrolla todo criterio clínico para llegar al diagnóstico y así tomar decisión quirúrgica, ayudado en gran parte de los casos por métodos auxiliares como paracentesis (P), lavado peritoneal diagnóstico (LPD), ultrasonografía (US) y tomografía axial computarizada (TAC). A pesar de diversos progresos de estas técnicas diagnósticas, muchos pacientes que son sometidos a laparotomía exploradora no tienen lesiones viscerales.

TRATAMIENTO

La laparotomía exploradora constituye un método terapéutico en pacientes con traumatismo abdominal y sospecha de lesiones viscerales, permite reparar de inmediato las lesiones graves producidas por el trauma; sin embargo la incidencia de laparotomías innecesarias (negativas y no terapéuticas) por trauma abdominal es alta y varía según el mecanismo de lesión y el método auxiliar de valoración diagnóstica preoperatorio. La elección de este examen está determinado por el estado hemodinámico del paciente traumatizado, lo mismo que por el mecanismo de la lesión. En aquellos que presentan inestabilidad hemodinámica debe valorarse con exámenes que ofrezcan resultados rápidos de manera que pueda tomarse una decisión inmediata de realizar laparotomía y reducir los retrasos operatorios, con lo cual disminuye la incidencia de morbimortalidad; la paracentesis, el lavado peritoneal diagnóstico y la ultrasonografía satisfacen estos requerimientos mientras que la tomografía computarizada y la laparoscopia están indicadas para pacientes hemodinámicamente estables como condición fundamental. Aún desde su introducción del lavado peritoneal diagnóstico en 1965 por Root et al en trauma abdominal, siendo un método sensible en extremo (mayor que 98%) pero bastante inespecífico, las tasas notificadas de laparotomía negativa y no terapéutica cuando se practicó el lavado peritoneal en trauma abdominal cerrado varían entre el 5% a 37%. La tomografía axial computarizada y la ultrasonografía reducen las tasas de laparotomía negativas en lesiones de vísceras sólidas después de un trauma abdominal cerrado, pero es bastante insensible a las lesiones de vísceras huecas. La laparoscopia diagnóstica puede realizarse en la cama del paciente, en las salas de la UCI, con anestesia local o general, si se realiza en sala de operaciones puede ser hasta de tipo terapéutico o convertirla en laparotomía si la gravedad y las condiciones del caso lo exigen.

LAPAROSCOPIA EN TRAUMA ABDOMINAL CONTUSO

El lavado peritoneal diagnóstico, TAC, US y laparoscopia son técnicas muy sensibles a la presencia de líquido intraabdominal, pero sólo lavado peritoneal diagnóstico y laparoscopia puede identificar el carácter del líquido (sangre o contenido del intestino delgado), pero ninguno de los cuatro métodos es absolutamente confiable para identificar lesiones de vísceras huecas. La TAC y US pueden no detectar lesiones intestinales debido a que los volúmenes de líquido son menores a los límites de identificación o pueden ser confundidos con pequeña cantidad de sangre. Ni el lavado peritoneal diagnóstico ni el US permite

localizar con precisión los órganos lesionados, en tanto que TAC y la laparoscopia si pueden detectarlos. La TAC permite valorar el retroperitoneo y la profundidad de las lesiones de las vísceras sólidas, en cambio la laparoscopia no visualiza el retroperitoneo, valora sólo la superficie de los órganos sólidos siendo áreas ciegas, la región posterior del hígado y bazo aun con el uso de laparoscopia de 30, es el mejor método para evaluar lesiones diafragmáticas. Cuando se utiliza la laparoscopia diagnóstica y el lavado peritoneal diagnostico en pacientes seleccionados se reduce el número de laparotomías innecesarias. En pacientes con trauma abdominal contuso hemodinámicamente estables está indicada la laparoscopia en aquellos de difícil diagnóstico de lesión visceral, con examen clínico y de laboratorio e imágenes no contributivo, cuando la observación puede ser peligrosa o la intervención quirúrgica inútil, puede tener alta posibilidad de morbimortalidad. Debe valorarse igualmente la utilidad en pacientes politraumatizados, en traumatismos encefálicos asociados a inconciencia y uso de alcohol o drogas; sin embargo, ante cualquier duda razonable de lesión mayor o inestabilidad la indicación es realizar laparotomía. La exploración laparoscópica del abdomen debe iniciarse con examen del diafragma y pared abdominal, luego las vísceras sólidas, estómago, colon, intestinos, mesenterio y pelvis, en caso necesario pueden realizarse maniobras especiales como ingreso a transcavidad, maniobra de Kocher, movilización de colon y de ligamentos, deben buscarse signos indirectos como sangre, bilis, líquido intestinal, etc, pueden utilizarse métodos de contraste o colorantes fluorescentes como ayuda diagnóstica. El tipo de lesión a encontrar dependerá del órgano comprometido: hemoperitoneo en lesiones de víscera sólida y mesenterio, peritonitis en lesiones de intestino, colon y la magnitud de hematoma retroperitoneal. La laparoscopia como prueba diagnóstica primaria es más costosa e invasiva frente a otros estudios confiables y disponibles, pero es mucho más confiable como recurso secundario en la evaluación de pacientes estables con indicación poco precisa para laparotomía.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La correlación que existe entre los hallazgos ecográficos encontrados por ultrasonido FAST y los resultados transoperatorios en pacientes con trauma cerrado de abdomen que ingresan al hospital general de Tijuana no está documentada y no se puede establecer su correlación.

JUSTIFICACION

El presente estudio tiene el propósito de identificar los principales hallazgos por ultrasonido FAST en pacientes con diagnóstico de trauma cerrado de abdomen y compararlos con los hallazgos postquirúrgicos, y así conocer el porcentaje de sensibilidad y especificidad de este auxiliar diagnóstico en el hospital general de Tijuana.

OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

Identificar los hallazgos ecográficos por ultrasonido FAST y su relación postquirúrgica en trauma cerrado de abdomen.

2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Señalar los hallazgos ecográficos encontrados en pacientes con historia de traumatismo abdominal.
- ✓ Describir los hallazgos ecográficos de estos pacientes y compararlos con los hallazgos transquirurgicos.
- ✓ Determinar sensibilidad, especificidad y valor predictivo del ultrasonido como instrumento evaluador de lesiones abdominales secundarias al trauma cerrado de abdomen.

HIPOTESIS

1. HIPOTESIS DE TRABAJO

Hay una relación directa entre los hallazgos encontrados por ultrasonido FAST en trauma cerrado de abdomen con los observados durante el transoperatorio.

2. HIPOTESIS NULA

No hay una relación directa entre los hallazgos encontrados por ultrasonido FAST en trauma cerrado de abdomen con los observados durante el transoperatorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio descriptivo de frecuencia, con las siguientes características:

- ✓ Por la aplicación de maniobra: Observacional.
- ✓ Por la direccionalidad de las observaciones: Transversal.
- ✓ Por la recolección de la información: Prospectivo
- ✓ Por el análisis de la información: Descriptivo.

2. DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE POBLACIÓN

Las unidades de población en estudio son todos aquellos pacientes con diagnóstico presuntivo o confirmado de trauma cerrado de abdomen atendidos en el servicio de Urgencias del Hospital General de Tijuana Baja California, en el periodo comprendido del 1 de octubre de 2011 al 31 de noviembre de 2012

3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Los pacientes con trauma cerrado de abdomen se seleccionarán en forma consecutiva (una tras otra), en el periodo comprendido del 1 de octubre de 2011 al 31 de noviembre de 2012

4. LUGAR DONDE SE LLEVARA EL ESTUDIO

En la sala de choque del Departamento de Urgencias del Hospital General de Tijuana perteneciente a La Secretaria de Salud del Estado de Baja California.

5. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

Se seleccionará de acuerdo a los criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

5.1 CRITERIOS DE INCLUSION

- ✓ Pacientes con trauma cerrado de abdomen.
- ✓ Pacientes con hallazgos positivos por ultrasonido FAST en trauma cerrado de abdomen.
- ✓ Pacientes con trauma cerrado de abdomen que hayan sido sometidos a laparotomía exploratoria.

5.2 CRITERIOS DE EXCLUSION

- ✓ Pacientes con diagnóstico de trauma cerrado de abdomen pero sin ultrasonido realizado.
- ✓ Pacientes que posterior a exploración ecográfica no hayan sido sometidos a laparotomía exploratoria.
- ✓ Pacientes que fueron trasladados a otra unidad hospitalaria.
- ✓ Pacientes cuyos familiares hayan solicitado su alta voluntaria.

5.3 CRITERIOS DE ELIMINACION.

- ✓ Pacientes que ya hayan sido sometidos a tratamiento y acudan nuevamente para estudio de control.

6. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN

CUADRO DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO	ESCALA	MEDICION
Edad	Cuantitativa	Discreta	En años
Género	Cualitativa	Nominal	Masculino / femenino
Hallazgos ecográficos	Cualitativo	Nominal	Positivo/negativo
Hallazgos transquirúrgicos	Cualitativo	Nominal	Positivo/negativo
Sensibilidad	Cualitativo	Nominal	Positivo/negativo
Especificidad	Cualitativo	Nominal	Positivo/negativo
Prevalencia	Cualitativo	Nominal	
Valor predictivo positivo	Cualitativo	Nominal	Positivo/negativo
Valor predictivo Negativo	Cualitativo	Nominal	Positivo/negativo
Cociente de probabilidad	Cualitativo	Nominal	Positivo/negativo

EDAD: Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta los 99 de edad.

GENERO: Condición orgánica que distingue lo masculino de lo femenino.

DISTRIBUCION MENSUAL: Todo paciente captado durante el mes transcurrido

HALLAZGOS ECOGRAFICOS: Información del estado de las vísceras abdominales y/o presencia de líquido libre como dato secundario de lesión en la cavidad abdominal, suministrado por el ultrasonido reportado como lesión de órganos sólidos, Presencia de líquido libre, Colección o hematoma.

HALLAZGOS TRANSQUIRURGICOS: Reporte de lesiones intraabdominales por el cirujano, encontradas durante la realización de la cirugía y reportado como lesión de órganos sólidos, Presencia de líquido libre, Colección o hematoma.

SENSIBILIDAD: Es la capacidad de una prueba para identificar correctamente aquellos individuos que tienen la enfermedad.

PREVALENCIA: Proporción de personas afectadas con una enfermedad particular en un determinado tiempo. También podría definirse como la probabilidad de encontrar la enfermedad en una población en cualquier período de tiempo

ESPECIFICIDAD: Probabilidad de que un individuo sano sea clasificado como sano.

VALOR PREDICTIVO POSITIVO: probabilidad de que un individuo tenga la enfermedad al obtener un resultado positivo.

VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: probabilidad de que un individuo no tenga la enfermedad al obtener una prueba negativa.

COCIENTE DE PROBABILIDAD (o razón de verosimilitud, o likelihood ratio, LR) La probabilidad de que el resultado de una prueba sea visto en un paciente con la enfermedad de interés, comparado con la probabilidad de que el mismo resultado sea visto en un paciente sin la enfermedad de interés.

7. INSTRUMENTOS DE MEDICION

El estudio de FAST, se realizará utilizando un Ultrasonido Sonoace 8000, con transductor convexo multifrecuencia, en todos los paciente mayores de 16 años de edad, con diagnóstico presuntivo o confirmado de trauma cerrado de abdomen atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General de Tijuana Baja California, en todos los casos por el Dr. Josué Espinosa Flores residente de tercer año del departamento de Urgencias de dicho Hospital, con capacitación de 1 mes en la realización de USG abdominal bajo la tutela de la Dra. Martha Ivonne Torres Medico radiólogo adscrito al Hospital General de Tijuana. Durante la consulta se hará captura de los hallazgos ecográficos en la hoja diseñada para recolección de datos (Ver Anexo 1)

8. ESTRATEGIA DE TRABAJO

La estrategia a emplear en el presente proyecto comprende la identificación de los hallazgos ecográficos por ultrasonido FAST en pacientes con diagnóstico de trauma cerrado de abdomen y la comparación con los hallazgos transoperatorios en dichos pacientes atendidos en el Hospital General de Tijuana de Baja California.

9. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO Y PROCEDIMIENTOS.

Acudiré a la sala de choque del Departamento de Urgencias del Hospital General de Tijuana en los meses de Octubre de 2011 a noviembre de 2012, para identificar a los pacientes mayores de 16 años de edad que tengan diagnóstico presuntivo o confirmado de trauma cerrado de abdomen, una vez identificado el paciente, se procederá a realizar el estudio FAST colocando al sujeto en estudio en decúbito supino e iniciando el rastreo ecográfico en el siguiente orden: **1.Pericardio.** Se realiza exploración de la región subxifoidea en un corte transverso para identificar líquido pericardico y lesiones en lóbulo hepático izquierdo, **2.Espacio hepatorrenal o de Morrison o cuadrante superior derecho.** Se realiza exploración en una vista longitudinal del cuadrante superior derecho para mostrar el lóbulo derecho hepático, el riñón derecho y el espacio entre ambos (espacio de Morrison), para identificar líquido libre cuando el paciente se encuentre en decúbito supino. Una leve angulación superior permite observar el espacio pleural derecho para la búsqueda de líquido libre. Una angulación inferior permite observar el polo inferior del riñón derecho y la corredera parietocolica derecha en búsqueda de líquido libre. **3.Espacio esplenorrenal o cuadrante superior izquierdo.** Se realiza exploración en una vista

longitudinal del cuadrante superior izquierdo mostrando el riñón izquierdo, el bazo y el espacio entre ambos en búsqueda de líquido libre y lesión de bazo o riñón izquierdo. Una leve angulación superior permite observar el espacio pleural izquierdo para la búsqueda de líquido libre. Una angulación inferior permite observar el riñón izquierdo y la corredera parietocolica izquierda en búsqueda de líquido libre. **4. Pelvis preferible con vejiga llena.** Una vejiga llena es necesaria para desplazar asas intestinales y se utiliza como ventana acústica para detectar líquido libre. Se realiza exploración de la región suprapubica en un corte longitudinal y transversal con la finalidad de demostrar la vejiga urinaria, el saco rectouterino o retrovesical, un receso formado por un repliegue de peritoneo que desciende entre el recto y el útero en la mujer o el recto y la vejiga en el hombre. Este receso es llamado saco de Douglas. De manera simultánea se recolectarán los datos registrados en la Hoja de recolección de datos del protocolo.

Cabe señalar que la hoja de recolección de datos consta de dos fase para su llenado completo, en la fase inicial se recaban los datos de identificación del paciente (Nombre, Edad, Sexo, fecha de ingreso) y los hallazgos del estudio FAST, la segunda fase de llenado se lleva a cabo en sala de recuperación o piso de cirugía donde son vaciados los hallazgos transoperatorios.

9.1 MATERIAL

- ✓ Ultrasonido Sonoace 8000, con transductor convexo multifrecuencia,

9.2 METODO

- ✓ Valoración e identificación de pacientes.
- ✓ Realización de estudio FAST y captura de hallazgos ecográficos
- ✓ Valoración postquirúrgica y captura de hallazgos transoperatorios

9.3 CONDUCCIÓN DEL ESTUDIO.

- ✓ Llenado de la hoja de recolección de datos.
- ✓ Análisis de información

9.4 RECURSOS HUMANOS.

- ✓ Investigador.
- ✓ La valoración integral se llevara a cabo por el investigador principal

9.5 RECURSOS MATERIALES

CONCEPTO	IMPORTE	CANTIDAD	FECHA POSIBLE DE APLICACIÓN
Hojas, lápices, fotocopias	400	300	Oct-2011 a Nov-2012
Computadora portátil marca Hacer	Propiedad del investigador	1	Oct-2011 a Nov-2012
Ultrasonido Sonoace 8000, con transductor convexo multifrecuencia	Propiedad del hospital	1	Oct-2011 a Nov-2012

10. PROCESAMIENTO DE DATOS Y ASPECTOS ESTADÍSTICOS

Los formularios se vaciaron en una tabla de contingencia, ó “2 x 2”. La cual luce así:

	Pacientes enfermos	Pacientes sanos
Prueba positiva	A	B
Prueba negativa	C	D

De esta obtenemos las fórmulas de los términos arriba descritos

- ✓ Sensibilidad = $a/(a+c)$
- ✓ Especificidad = $d/(b+d)$
- ✓ Prevalencia (ó probabilidad pre-test) = $(a+c)/(a+b+c+d)$
- ✓ Valor predictivo positivo = $a/(a+b)$
- ✓ Valor predictivo negativo = $d/(c+d)$
- ✓ Cociente de probabilidad para un test positivo = $LR_{pos} = \text{sens}/(1-\text{espec})$
- ✓ Cociente de probabilidad para un test negativo = $LR_{neg} = (1-\text{sens})/\text{espec}$

11. DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO

El diseño y tipo de muestreo es conveniente, consecutivo y abierto. No probabilístico.

12. CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra será conveniente y determinado por el número de pacientes que cumplan los criterios especificados de inclusión y exclusión en el período de estudio.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados para validar la técnica en estudio, con la prueba de referencia que fue la cirugía por laparoscopia exploradora, determinaron la eficacia diagnóstica del ultrasonido FAST para detectar líquido libre en la cavidad abdominal; la correspondencia diagnóstico-quirúrgica de la ecografía para hemoperitoneo en pacientes con trauma abdominal cerrado del Hospital General de Tijuana así como el número de pacientes, se muestra en la tabla.1:

Ecografía abdominal (n= 13)	Intervención quirúrgica	
	Positivo de hemoperitoneo	Negativo de Hemoperitoneo
Positiva (n=10)	9	1
Negativo (n=3)	1	2

TABLA.1

Encontramos una sensibilidad del 90 %, con una especificidad de 66.7 %, un valor predictivo positivo de 90 %, un valor predictivo negativo de 66.7 %, un cociente de probabilidad para un test positivo de 2.7 y un cociente de probabilidad para un test negativo de 0.14. Con un radio de probabilidad de 19.28

Con un índice de Yaunden = sensibilidad + especificidad – 100 = 90 + 66.7 -100 = 56.7% que supera el 50% que corresponde al radio de probabilidades de 19.8% podríamos decir que la prueba diagnóstica es útil.

Su alta sensibilidad lo hace ideal para identificar los verdaderamente enfermos, aunque su especificidad de más del 50% descarta casi el 70% de los no enfermos en el set de urgencia por lo que **nuestra primera conclusión** es que nuestra prueba o test diagnóstico es útil.

Nuestra segunda conclusión es que la prueba diagnóstica es incluyente para pacientes con sangrado o líquido libre abdominal por la alta sensibilidad encontrada del 90% y la especificidad de 66.7 prácticamente excluye a la mayoría de los pacientes sin la enfermedad

Nuestra tercer conclusión es que este tipo de test puede ser aplicado de manera segura en nuestro escenario clínico dada la sensibilidad, especificidad y sus valores predictivos positivos y negativos encontrados, así como su radio de probabilidades y eficacia de prueba

Nuestra cuarta conclusión es que se requiere continuar el estudio en el mismo escenario con una mayor muestra y compararlo para darle mayor fuerza o poder a nuestras conclusiones y poder usar un análisis estadístico más completo como el test de chi cuadrada para valorar su validez estadística

En cuanto a los principales hallazgos ecográficos encontrados en este estudio se muestran en la tabla.2.

Hallazgos ecográficos	No	%
Líquido libre	4	30.7
Líquido libre más daño de parénquima (Hígado)	2	15.3
Líquido libre más daño de parénquima (Bazo)	1	7.6
Daño de parénquima sin líquido libre (Hígado)	1	7.6
Daño de parénquima sin líquido libre (Bazo)	1	7.6
Distensión de asas intestinales	1	7.6
Sin evidencia de lesión alguna	3	23
Total de Hallazgos	13	100

TABLA.2

En cuanto a los principales hallazgos ecográficos encontrados en este tipo de pacientes el líquido libre en cavidad peritoneal fue el hallazgo de mayor frecuencia con un 30.7% seguido de la detección de líquido libre más algún daño en el parénquima de un órgano sólido (alteración de la ecoestructura y/o aumento difuso del órgano) con 22.9% del total de hallazgos detectados. Se observó además un 15.2 % de presencia de daño del parénquima de un órgano sin evidencia de líquido libre en cavidad. La presencia de colección retroperitoneal por ecografía no se observó en ningún paciente y el 23 % del total no tuvo lesión alguna. El hígado fue el órgano donde este tipo de daño se visualizó con más frecuencia con 22.9% del total, aunque el bazo correspondió al 15.2 % del total presentó mayor número de lesiones entre hematomas propiamente constituidos y alteración de la ecoestructura o aumento difuso del tamaño del órgano e incluso esplenotomía. Concluimos que el hallazgo imagenológico que con más frecuencia indica daño o lesión orgánica es la presencia de líquido libre en la cavidad abdominal, la localización fue en mayor frecuencia al nivel del espacio de Morrison y las lesiones hepáticas tuvieron peor evolución, siendo estos resultados similares a otros estudios realizados, así como se encontró una alta sensibilidad y un valor predictivo positivo alto para la detección de líquido libre en cavidad en pacientes con trauma cerrado de abdomen lo que confirma que la ecografía es una herramienta útil en el servicio de urgencia.

BIOETICA

No se solicita consentimiento informado de los familiares del paciente ya que el ultrasonido FAST es solicitado por médicos del hospital y la interpretación final es dirigida al médico tratante y no al familiar.

Los procedimientos propuestos están de acuerdo con las normas éticas y el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

El estudio a realizar es descriptivo, por lo que no realizaremos manipulación de alguna variable que perjudique la autonomía del paciente ni que afecte el principio de beneficencia-no maleficencia del individuo. Y este protocolo está regido por los principios especificados en la Declaración de Ginebra con su corrección más reciente en la 46ª Asamblea General de la Asociación Médica Mundial, en Estocolmo, Suecia, realizada en septiembre del 2004; y la Declaración de Helsinki enmendada en la 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia en octubre del 2000, con nota de clarificación del párrafo 30 realizada por la Asamblea General de la Asociación Médica Mundial realizada en Tokio del 2004

ANEXOS

HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA PRUEBA FAST EN EL PACIENTE CON TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN AL INGRESAR AL SERVICIO DE URGENCIAS. .

NOMBRE _____

FECHA _____ EDAD _____ SEXO _____

DIAGNOSTICOS DE INGRESO _____

TRAUMA ABDOMINAL CERRADO POR CONTUSION _____

TRAUMA ABDOMINAL CERRADO POR COMPRESION _____

HALLAZGOS ECOGRAFICOS POR FAST

PERICARDIO	Espacio heparorrenal o de Morrison	Espacio esplenorrenal	Región suprapúbica

Reportar Positivo si presenta:

1. Lesión de órganos sólidos 2. Presencia de líquido libre 3. Colección o hematoma.

Reportar Negativo en ausencia de:

1. Lesión de órganos sólidos 2. Presencia de líquido libre 3. Colección o hematoma.

HALLAZGOS TRANSOPERATORIO

Reportar Positivo si presenta:

1. Lesión de órganos sólidos 2. Presencia de líquido libre 3. Colección o hematoma.

Reportar Negativo en ausencia de:

1. Lesión de órganos sólidos 2. Presencia de líquido libre 3. Colección o hematoma.

DESCRIPCION DE HALLAZGOS TRANSOPERATORIO

Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	MES	Octubre-2011				Nov-dic 2011				Diciembre 2011				Enero 2012			
Desarrollo del protocolo		1				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recolección de Datos						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	P								X	X	X	X					
	R																
Analisis Resultados	P												X	X	X		
	R																
Redacción de Tesis	P															X	X
	R																
ACTIVIDAD	MES	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Desarrollo del protocolo	Sem	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	P	X															
	R																
Recolección de Datos	P		X	X	X	X	X	X									
	R																
Antropometría	P		X	X	X	X	X	X									
	R																
Realizar Base Datos SPSS	P								X	X	X	X					
	R																
Analisis Resultados	P												X	X	X		
	R																
Redacción de Tesis	P															X	X
	R																

REFERENCIAS BIBLIOHEMEROGRAFICAS

1. Drake Richard, Gray Anatomia para estudiantes. 1ª edición, Ed. Elsevier, pp 220 - 228, 2007.
2. Rouviere Henri. Anatomia Humana. 11ª, Tomo 2, Ed. Masson, pp 375 – 424, 2006.
3. Testiut, Latarjet., Compendio de anatomía descriptiva, Masson pp 292- 600.
4. American College of Surgeons ATLS Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para medicos. Septima edición. Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirugia. Chicago 2007.
5. Slaby, Frank. Radiographic anatomy, 2ª edición, Harwell, pp 137 – 165. 1990.
6. Ryan Stephanie, anatomía para el diagnostico radiológico, editorial Marban, pp 151 – 242, 2008.
7. Pedrosa Cesar, Diagnostico por imagen Tomo 2, 3ª edición, editorial Marban, pp 59 – 82, 2008.
8. Cabrera Fraile Francisco Javier, Imagen Radiologica Principios Fisicos e Instrumentacion, 1ª edición, editorial Masson pp 199-223, 2006.
9. Rumack Carol, Wilson Stephanie, Diagnostico por ecografía, Tomo 1, 2ª edición, pp 3 – 35, 2005.
10. Pedrosa Cesar, Diagnostico por imagen Tomo 1, 3ª edición, editorial Marban, pp 135 – 154, 2008.
11. Mc Gahan John P. y cols. Focused Abdominal US for Trauma. Radiographics, Vol. 21, pp 191 -199, 2007.
12. AIUM Practice Guideline of the performance of the Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) examination. American Journal of Ultrasound, 2007 pp 1-3. 2007.
13. Sattam S. Lingawi y cols. Focused Abdominal US in Patients with Trauma. Emergency Radiology, Vol. 27, No. 2, pp 426 -429, 2000.
14. Umaña Vargas y cols. Ultrasonido en trauma. Revista Médica de Costa Rica y Centroamerica LXIV (578) pp. 7-9 2007.
15. Korner Marcus M.D. y cols. Role of Emergency US in Patients with Mayor Trauma. Radiographics, Vol. 28, No. 1, pp 225 -241. Enero – febrero 2008.

16. Gutreiman Rubinstein y cols. Ultrasonido FAST. Revision Bibliografica. Revista Medica de Costa Rica y Centroamerica LXIV (579) pp. 93-95, 2007.
17. Brooks Adam, y cols. Ultrasound in Emergency Care FAST. BMJ, books, pp 25-34, 2005.
18. E. Noble Vicky, y cols. Manual of Emergency and Critical Care Ultrasound Cambridge. Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) pp. 23 -50, 2007.
19. Patiño Jose Felix. Trauma Abdominal. Guia Para el Manejo de Urgencias., pp 246 - 254, 2002.
20. Danhert Wolfrang, Manual de Radiodiagnostico, 3ª edicion, pp 891 – 897, 2003.
21. Shwartz Seymour, Principios de Cirugia, Tomo 1 8ª edición, editorial Mc Graw Hill pp 223 – 251, 2006.
22. Sabiston, Tratado de Patología Quirúrgica, Tomo 1, 17ª edición, Mc. Graw Hill, pp 511 – 529, 2005
23. Garcia Nuñez L. y cols. Conceptos actuales en cirugía abdominal de control de daños. Trauma. pp 76 – 81, 2005.
24. Cueto Medina y cols., Comportamiento epidemiologico de la mortalidad por accidentes de transito en el ISMM en el periodo 2004 – 2005. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias, pp 614 -623, 2007.
25. Abernathy, Surgical Secrets. 6ª edición, editorial elsevier, pp 122 – 124, 2009.
26. Camelo – Ramos M. y cols. Frecuencia de lesiones hepáticas con trauma abdominal atendidos en el Hospital General de Culiacan A S Sin. Vol 3 No. 2 pp 17 -20, 2009.
27. Gonzalez Castro Alejandro, y cols. Traumatismo abdominal cerrado en pediatría. Rev. Sociedad medica quirúrgica, Hospital Perez de Leon, Vol. 37, No. 1 pp 13 – 17, 2006.
28. Barreras- Salcedo y cols. Serie de 20 casos de trauma abdominal cerrado en edad pediátrica. A S Sin Vol. 2 No. 4 pp 137- 141, 2008.
29. Mc Gahan John P. y cols. Appearance of Solid Organ Injury with Contrast-Enhanced Sonography in Blunt Abdominal Trauma: Preliminary Experience, AJR Vol. 187, pp 658 -666. 2006.
30. Lee Brett C. y cols. The Utility of Sonography for the Triage of Blunt Abdominal Trauma Patients to Exploratory Laparotomy, AJR Vol. 188, pp 415 -421 2007.
31. Sivit Carlos J. Imaging Children with Abdominal Trauma AJR Vol. 192, pp 1179- 1189, 2009.

32. Sato Michihiro MD., y cols. Reevaluation of Ultrasonography for Solid-Organ Injury in Blunt Abdominal Trauma. J. Ultrasound Med., Vol. 23, pp 1583 – 1596, 2004.
33. Valentino Massimo MD, y cols. Blunt Abdominal Trauma. Diagnostic Performance of Contrast - enhanced US in Children—Initial Experience. Radiology Vol. 246, No. 3, 2008.
34. Rose S. John, Ultrasound in abdominal trauma. Emerg. Med. Clin. North Vol. 22, No. 3 581- 599. 2004.
35. Mattox K, Feliciano D. Traumatismo abdominal. Trauma Mexico D.F. editorial. Mc Graw Hill, pp 224-240.
36. Brown, Michele A. Screening Sonography in Pregnant Patients With Blunt Abdominal Trauma J. Ultrasound Med. Vol. 24, pp 175-181. 2005.
37. Beck-Razi Nira y cols. The Utility of Focused Assessment With Sonography for Trauma as a Triage Tool in Multiple-Casualty Incidents During the Second Lebanon War J. Ultrasound Med. Vol. 26, pp. 1149-1156. 2007.
38. Siegel Yoel, y cols. Ultrasonography in Patients Without Trauma in the Emergency Department: Impact on Discharge Diagnosis. J. Ultrasound Med. Vol. 24, pp. 1371-1376. 2005.