



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA GENERAL
HOSPITAL VARGAS DE CARACAS

**ADiestramiento en FAST como herramienta para el manejo
del trauma abdominal cerrado para residentes de cirugía
general**

Proyecto de Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista
en Cirugía General.

Víctor M. González B.

Imberg J. Ojeda B.

Tutor: Alba E. Cardozo.

Caracas, febrero 2017.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

VICERRECTORADO ACADÉMICO

SISTEMA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA, HUMANÍSTICA Y TECNOLÓGICA (SICHT)

FECHA: 15/02/17

AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN ELECTRÓNICA DE LOS TRABAJOS DE LICENCIATURA, TRABAJO ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO Y TESIS DOCTORAL DE LA

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.

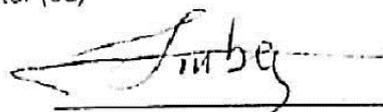
Yo, (Nosotros) Victor Manuel Gonzalez B, Imberg Jauss Ojeda B.
 , autor(es) del trabajo o tesis, Adiestramiento en FORT como
Herramientas para el manejo del Trauma abdominal como resultado cirugía genal.
 Presentado para optar: al título de Especialista en Cirugía General

Autorizo a la Universidad Central de Venezuela, a difundir la versión electrónica de este trabajo, a través de los servicios de información que ofrece la Institución, sólo con fines de académicos y de investigación, de acuerdo a lo previsto en la Ley sobre Derecho de Autor, Artículo 18, 23 y 42 (Gaceta Oficial N° 4.638 Extraordinaria, 01-10-1993).

<input checked="" type="checkbox"/>	Si autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo después de 1 año
<input type="checkbox"/>	No autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo difundir sólo algunas partes del trabajo
Indique:	


 CA. N° R272453
 e-mail: VICTORM_GONZALEZ27@HOTMAIL.COM

Firma(s) autor (es)


 C.I. N° 14.146.960
 e-mail: Imberojje@gmail.com

En Caracas, a los 15 días del mes de Febrero de 2017.

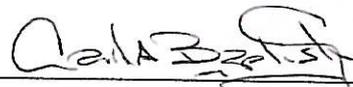
Nota: En caso de no autorizarse la Escuela o Comisión de Estudios de Postgrado, publicará: la referencia bibliográfica, tabla de contenido (índice) y un resumen descriptivo, palabras clave y se indicará que el autor decidió no autorizar el acceso al documento a texto completo.

La cesión de derechos de difusión electrónica, no es cesión de los derechos de autor, porque este es intransferible.



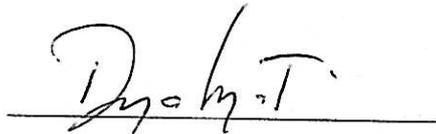
Alba Elizabeth Cardozo Oroño

Tutor



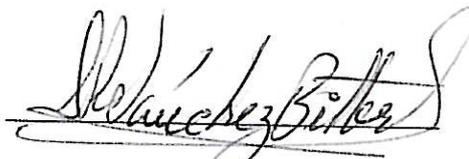
Carlos Baptista

Director del Programa de especialización de Cirugía General



Diego Itriago

Coordinador del Programa de especialización de Cirugía General



Leopoldo Sánchez B

Asesor Estadístico

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
METODOS	28
RESULTADOS	35
DISCUSION	37
REFERENCIAS	40
ANEXOS	45

ADiestRAMIENTO EN FAST COMO HERRAMIENTA PARA EL MANEJO DEL TRAUMA ABDOMINAL CERRADO PARA RESIDENTES DE CIRUGIA GENERAL

Víctor González. C.I. 18.272.453, Sexo: masculino, E-mail: victorm_gonzalez87@hotmail.com. Telf: 04249243554. Dirección: Hospital Vargas de Caracas. Programa de Especialización en Cirugía General

Imberg Ojeda. C.I.19.196.860, Sexo: masculino, E-mail: imberoje@gmail.com. Telf: 04242888616. Dirección: Hospital Vargas de Caracas. Programa de Especialización en Cirugía General

Tutor: **Alba Cardozo.** C.I. 5.887.648 Sexo: femenino, E-mail: aeco6000@hotmail.com. Telf: 04143306380. Dirección: Hospital Vargas de Caracas. Especialista en Cirugía General

RESUMEN

Objetivo: Adiestrar al residente de cirugía general en FAST como herramienta diagnóstica en el manejo del paciente con trauma abdominal cerrado. **Métodos:** estudio exploratorio y experimental con dos momentos o fases: antes (pre-Test) y después (post-Test) del adiestramiento teórico práctico. **Población:** Universo poblacional, todos los residentes de cirugía del hospital Vargas. Población objetiva y muestra, todos los residentes del servicio de cirugía III (total de 12, quedan fuera 3 por motivos de salud), obteniendo resultados con 9 residentes. **Resultados:** En examen de conocimientos previo al adiestramiento (pre-test) la media aritmética fue 31.5 respuestas correctas, representando 50,86%, luego del adiestramiento se aplicó el mismo test a los residentes (post-test), evidenciando un aumento de respuestas correctas con una media aritmética de 52,66 representando un 84,94%. así mismo se obtuvo que Z observacional ($Z_{ob}=5.24$) es mucho mayor que Z crítico ($Z_c=1.96$), rechazando la hipótesis nula (H_0) y acepta la hipótesis alternativa, que implica un entrenamiento con efectividad muy alta, con una probabilidad de azar (P) menor del 0.05. **Conclusión:** Los cirujanos tienen conocimiento pleno de la anatomía normal, permitiéndoles reconstruir imágenes intrabdominales a partir de proyecciones bidimensionales, haciendo factible y aplicable el adiestramiento para ser utilizado en traumashock en pacientes con trauma abdominal cerrado.

Palabras clave: FAST, Entrenamiento, Residentes, Cirugía, Adiestramiento

***TRAINING IN FAST AS A TOOL FOR THE MANAGEMENT OF CLOSED
ABDOMINAL TRAUMA FOR RESIDENTS OF GENERAL SURGERY***

ABSTRACT

Objective: To train the general surgery resident in FAST as a diagnostic tool in the management of patients with closed abdominal trauma. **Methods:** Exploratory and experimental study with two moments or phases: before (Pre-Test) and after (post-Test) of practical theoretical training. **Population:** Population universe, all the residents of surgery of the hospital Vargas. Objective population and sample, all residents of the surgical service III (total of 12, are left out 3 for health reasons), obtaining results with 9 residents. **Results:** In pre-test knowledge test the arithmetic mean was 31.5 correct answers, representing 50.86%, after the training the same test was applied to the residents (post-test), evidencing an increase of responses With an arithmetic mean of 52.66 representing 84.94%. Moreover, it was obtained that Z observational ($Z_{ob} = 5.24$) is much larger than the critical Z ($Z_c = 1.96$), rejecting the null hypothesis (H_0) and accepting the An alternative hypothesis, which implies training with a very high effectiveness, with a probability of chance (P) of less than 0.05. **Conclusion:** Surgeons have full knowledge of the normal anatomy, allowing them to reconstruct intra-abdominal images from two-dimensional projections, making feasible and applicable training to be used in traumashock in patients with closed abdominal trauma.

Keywords: FAST, Training, Resident, Surgery.

INTRODUCCION

El desarrollo del mundo ha determinado una modificación en los patrones de patologías, haciéndose más frecuente la aparición del trauma como motivo inicial de la consulta, principalmente en pacientes jóvenes.⁽¹⁾ Desde que los cursos Advanced Trauma Life Support (ATLS) sistematizaron y ordenaron la atención de los pacientes politraumatizados se confirmó que la principal causa de muerte prevenible en este tipo de pacientes es el trauma abdominal con sangrado no detectado.⁽²⁾ Claro está entonces que la incidencia de trauma abdominal se ha visto aumentada a nivel mundial en las últimas décadas como consecuencia de los accidentes vehiculares y de la violencia que azota aún más a los países latinoamericanos.⁽³⁾

Mundialmente el trauma abdominal representa un problema de salud pública mayor, siendo la principal causa de muerte durante la primera mitad de la vida y la cuarta causa en todos los grupos etarios.⁽³⁾

En Latinoamérica, en nuestros servicios de Urgencias, los traumas de mediana o alta energía son la causa de ingreso en estado crítico más frecuente, los cuales exigen una reanimación intensa y toma de decisiones rápidas. Uno de los mayores desafíos es el diagnóstico preciso preoperatorio que nos oriente a la determinación del criterio quirúrgico de emergencia para un paciente con trauma abdominal cerrado.⁽¹⁾

En Venezuela el trauma en general constituye la tercera causa de muerte para todas las edades y es la primera causa en adolescentes y adultos jóvenes. De acuerdo a las cifras del Instituto Nacional de Estadística, en promedio se producen 24.500 heridos anuales por accidentes viales de cualquier índole, de los cuales por cada 10 heridos ocurre una lesión fatal.⁽⁴⁾

Claro está entonces, que la evaluación de pacientes víctimas del trauma, representa un desafío diagnóstico, incluso para el más experimentado cirujano de trauma.⁽⁵⁾ Adicionalmente los exámenes de apoyo requieren de varios minutos, movilizar al paciente o enviar muestras al laboratorio.⁽²⁾

El uso del ultrasonido en trauma fue primeramente reportado en Europa en los años 70, donde mostró sus bondades por ser un método diagnóstico no invasivo, rápido, certero y reproducible, dicho estudio se realiza en la cama del paciente por un médico no necesariamente radiólogo pero con entrenamiento para la búsqueda sonográfica de líquido libre en cuatro puntos específicos del abdomen.⁽⁶⁾ Desde entonces se ha convertido en parte

de la evaluación de estos pacientes, siendo una herramienta necesaria en las áreas de emergencia o trauma-shock ya que realizado por personal previamente entrenado brinda criterios diagnósticos preoperatorios para saber si el paciente amerita o no una intervención quirúrgica de emergencia.⁽⁶⁾

El llamado examen “FAST” de las siglas en inglés: “Focus Assessment Sonography in Trauma”. Evalúa sistemáticamente la presencia de sangre en el saco pericárdico y en zonas declive de la cavidad abdominal: cuadrante superior derecho (espacio de Morrison), cuadrante superior izquierdo (espacio esplenorrenal) y la pelvis.⁽⁵⁾

El residente de Cirugía General es el responsable de recibir pacientes politraumatizados y decidir la conducta quirúrgica apropiada, en el momento adecuado, por lo que consideramos que debe estar lo suficientemente preparado en el manejo del FAST⁽⁷⁾ se propuso el adiestramiento del residente de cirugía general en esta herramienta dentro de sus competencias para prestar una atención de calidad al paciente politraumatizado, siendo el propósito final de nuestra investigación el entrenamiento sistemático y organizado en el uso y manejo del FAST en la emergencia del hospital Vargas de Caracas en pacientes con trauma abdominal cerrado.

Como segunda propuesta del trabajo planteamos el uso del FAST realizado por los cirujanos generales entrenados, como un estándar en pacientes con trauma abdominal para el diagnóstico de líquido libre en cavidad, una opción no disponible en muchos hospitales latinoamericanos, donde el estudio ecográfico estándar es realizado por un radiólogo.⁽⁴⁾

En la mayoría de los centros hospitalarios el radiólogo es el responsable de la realización de dicho estudio, pero en muchos casos el tiempo de espera para la ejecución del mismo y la necesidad de traslado al servicio de radiognóstico, condiciona una demora en el diagnóstico preciso de líquido libre en cavidad tanto peritoneal, pleural y pericárdico, en este sentido ante las múltiples emergencias que recibimos en nuestros hospitales como centro de referencia nacional, planteamos que el adiestramiento en la realización de dicho estudio es un requisito fundamental en la formación del cirujano general, se preparó entonces, un sistema de entrenamiento teórico practico tutelado por adjuntos del servicio de radiodiagnóstico del Hospital Vargas de Caracas, garantizando aún más las competencias del residente de cirugía en la sala de choque.

Planteamiento del problema

En todos los centros de trauma de países industrializados, los residentes de cirugía y los cirujanos generales son entrenados en FAST para el diagnóstico preciso de pacientes

politraumatizados más específicamente en aquellos en los que se sospecha trauma abdominal cerrado.

Actualmente en Venezuela no existen programas de entrenamiento en esta área para residentes de cirugía general y cirujanos generales lo cual conlleva una desventaja en su formación con respecto al personal formado en otros países, aunado a esto, en la mayoría de los centros de salud venezolanos no siempre se cuenta con un médico radiólogo de guardia las 24 horas para realizar un FAST en el momento oportuno, esto trae como consecuencia que el cirujano de guardia no tenga a la mano esta valiosa herramienta diagnóstica para evaluar al paciente politraumatizado obligándolo a utilizar otros instrumentos menos precisos. Por lo tanto la ecografía FAST aplicada por el cirujano representa un beneficio en la toma de decisión quirúrgica en pacientes politraumatizados y disminuiría la realización de laparotomías exploradoras no terapéuticas las cuales traen consecuencias negativas, tanto psicológicas, físicas, sociales y económicas en los pacientes.

Socialmente su importancia radica que con su uso, la morbimortalidad de los pacientes politraumatizados disminuirá evitando secuelas en la población adulta joven útil para el trabajo, también representa la garantía indirecta de ahorro de recursos tanto de personal humano como materiales quirúrgicos hospitalarios que cada día son más costosos en el ámbito de salud, por todo lo planteado anteriormente y con la finalidad de solucionar la problemática, se elaboró una propuesta dirigida a los residentes de postgrado de cirugía general del hospital Vargas de Caracas que consta de un entrenamiento teórico y práctico en FAST, a modo de mejorar sus destrezas y habilidades diagnósticas a la hora de brindar atención a pacientes con trauma abdominal, ya que se considera al FAST como una herramienta de orientación terapéutica para la toma de decisiones sobre la conducta más adecuada en beneficio del paciente.

Formulación del problema

¿El adiestramiento de los residentes de postgrado de cirugía general del hospital Vargas de Caracas en el manejo FAST generaría un cambio en el manejo oportuno de los pacientes con trauma abdominal cerrado?

Sistematización del problema

¿Es posible capacitar a los residentes de cirugía general para realizar FAST con un plan de adiestramiento supervisado por especialistas del área de radiodiagnóstico?

¿Cómo determinar estadísticamente si el plan de entrenamiento en FAST empleado logro ser efectivo?

¿Mejoraría la efectividad diagnóstica y terapéutica ante un traumatismo abdominal cerrado la realización del FAST por parte de los residentes de postgrado de cirugía general del hospital Vargas de caracas?

¿Amerita la emergencia del Hospital Vargas de Caracas contar con un equipo de ultrasonido a la mano del equipo de guardia de cirugía general?

Justificación e importancia

Aumentar y profundizar el conocimiento teórico en ecografía FAST para el residente en formación de cirugía como cirujano general.

Incorporar la ecografía como nueva técnica y el FAST como nueva metodología en el campo de la cirugía general.

Mejorar la capacidad diagnostica del residente de cirugía en el trauma abdominal cerrado.

Para el cirujano, el manejo directo de este arsenal, implicara un crecimiento académico importante, condicionando diagnósticos más certeros y rápidos. Pero es desde el punto de vista del paciente, donde el beneficio de ser atendido por cirujanos capacitados en FAST es más relevante, al disminuir de forma directa las complicaciones de un diagnóstico errado.

Para la sociedad y para el país, sería importante establecer un plan de capacitación nacional, ya que contar con cirujanos capacitados en FAST en todo el territorio implicaría, un mejor manejo de pacientes con trauma abdominal, patología que sabemos constituye un gran problema de salud pública, disminuir el número laparotomías innecesarias y acciones oportunas en quienes lo ameritan, atenuaría la morbilidad, mortalidad y gastos al sistema nacional de salud.

La eficacia y eficiencia de estos cirujanos capacitados, sería un beneficio global para el sistema de salud y estudios como estos, afirman la posibilidad de alcanzar dichas metas.

Antecedentes

En el 2007 Urdaneta y cols ⁽⁵⁾. que realizaron un estudio prospectivo en pacientes ingresados en la unidad de trauma - Shock del hospital general del sur Dr. Pedro Iturbe de Maracaibo a quienes le realizaron evaluaciones ecográfica tipo FAST por los residentes de cirugía general, estos previamente habían realizado un entrenamiento previo tanto en pacientes sanos como en pacientes con ascitis. De un total de 118 estudios realizados, 108 (91,5%) reportaron negativo, 10 (8,5%) positivos y ninguno dudoso para una sensibilidad y especificidad de 100%, demostrando que un mínimo de preparación en el FAST puede ser realizado por residentes de cirugía obteniendo resultados satisfactorios.

Tizziana C. Carolla Z. y cols⁽⁷⁾. en el año 2005 llevaron a cabo un estudio donde se realizó un curso y manual de autoinstrucción para el entrenamiento de FAST en el manejo de pacientes con trauma abdominal cerrado, dirigido a residentes de cirugía en el hospital central de la ciudad de Barquisimeto con un estudio de campo evidenciaron que para los especialistas que participaron el 84,21 % pensaban que los residentes no tenían conocimientos del estudio, que el 100% de estos consideraban importante el FAST para el residente y que un 89,47% de los especialistas pensaban que la práctica del FAST beneficia a los pacientes con trauma abdominal. Los residentes que participaron en el estudio opinaron que el FAST es una herramienta importante y es un método complementario (95,65%) en el aprendizaje del residente de postgrado en formación y para el cirujano general. Los residentes de cirugía opinaron que en el 100% el aprendizaje a través del Manual de FAST significa un mejoramiento del nivel académico. También opinaron que están de acuerdo en el 91,30% de desarrollar la enseñanza de FAST a través de un Manual de Autoinstrucción. Demostraron estadísticamente que existe la necesidad de aprendizaje entre residentes y adjuntos y/o docentes de cirugía general, de esta importante herramienta diagnóstica para la evaluación de los pacientes politraumatizados, pacientes con trauma abdominal.

En el año 2010 en Chile el Dr. David Lagos y cols ⁽³⁹⁾. programaron un curso modular de sonografía teórico-práctico dirigido a cirujanos de unidades de emergencia, dicha capacitación consistió en 20 horas lectivas de actividades académicas, 5 horas tipo teórico y 15 horas tipo práctica, dividiendo los participantes en grupos de 3 o 4 con un instructor capacitado en ecografía, donde cada grupo examino un mínimo de 20 pacientes. Con el objeto de evaluar el grado de conocimientos y destrezas adquiridas se confecciono una encuesta a los alumnos midiendo el impacto que la capacitación ecográfica había producido en su práctica quirúrgica cotidiana, la totalidad de los encuestados considero que el curso apporto conocimientos útiles y prácticos para el trabajo quirúrgico, el 80% menciona la necesidad de instrucción en ecografía durante la formación como parte del currículo del cirujano general y el 76% afirma que realiza ecografía en forma regular.

Marco teórico

El trauma que se define como una lesión severa a nivel orgánico, resultante de la exposición aguda a un tipo de energía (mecánica, térmica, eléctrica, química o radiante), en cantidades que exceden el umbral de la tolerancia fisiológica. ⁽⁸⁾

Podemos definir el traumatismo abdominal como la lesión orgánica producida por la suma de la acción de un agente externo junto a las reacciones locales y generales que provoca el organismo ante dicha agresión. Todo paciente con traumatismo abdominal puede presentar lesiones en múltiples órganos abdominales y, por tanto, debe ser considerado como un paciente con traumatismo grave o potencialmente grave, desde el momento del ingreso en la unidad de urgencias. ⁽⁹⁾

El traumatismo abdominal es toda aquella lesión cerrada o penetrante a la región abdominal y a su contenido y en la que se pueden exponer estas estructuras a un importante nivel de energía mecánica, eléctrico, térmico o químico, ocasionando morbilidad, mortalidad, constituyéndose como una de las causas de morbimortalidad más relevantes en el área rural o urbana. ⁽¹⁰⁾

El manejo del trauma abdominal ha cambiado en forma importante desde los años 1990, principalmente por el advenimiento de nuevos métodos diagnósticos y de conductas no operatorias. El manejo no operatorio de lesiones del bazo y del hígado es de creciente favoritismo y se ha convertido en el estándar universalmente aceptado. ⁽¹¹⁾

El trauma en la actualidad se considera una enfermedad donde el huésped es el paciente y tiene un vector de transmisión ya sea vehículo, armas de fuego etc. ⁽¹²⁾

Epidemiología: Constituye uno de los traumatismos más frecuentes que precisan ingreso en un centro hospitalario, estimándose en 1 por cada 10 ingresos por traumatismo en los servicios de urgencias de un hospital. ⁽¹¹⁾

La OMS reporta que las muertes secundarias a trauma (por accidentes automovilísticos y asaltos) se presentan 1 de cada 10 casos, reflejado en 5 millones de muertes anuales. A nivel mundial, el abdomen es descrito como la tercera región del organismo más frecuentemente lesionada en los traumatismos, siendo considerada esta área la causante del 20% de las injurias civiles que requieren intervención quirúrgica. El 2% de las consultas por trauma corresponden a la región abdominal. De ellas, el 90% deben ser ingresados, y el 50% serán sometidas a una laparotomía exploradora. Por otra parte, las lesiones abdominales no reconocidas son la causa más frecuente de muerte postraumática evitable. La mayor parte de los traumatismos abdominales son producidos por accidentes automovilísticos; el resto corresponde a caídas de altura, accidentes deportivos o agresiones civiles. ⁽¹³⁾

En la actualidad cerca del 60% de todos los pacientes politraumatizados corresponden a eventos posteriores a un accidente del tránsito, con una alta tasa de mortalidad, por ello ha desplazado a otras patologías tales como enfermedades infectocontagiosas, y el trauma ha pasado del noveno lugar hasta un tercer o cuarto lugar entre las causas de muerte en la estadística global, convirtiéndose realmente en una pandemia mundial. ⁽¹⁴⁾

El impacto social de esta pandemia es tan grave que produce, aproximadamente 3,5 millones de muertes y alrededor de 50 millones de lesionados anualmente a nivel mundial, con daños que pueden ser lesiones leves o llegar a presentar secuelas severas con discapacidad importante sin contar con el severo daño psicológico que sufren los sobrevivientes al trauma, cerca del 90% de muertes o lesionados se dan en países en vías de desarrollo, impactando seriamente en la dinámica familiar y de la sociedad que muchas veces no está preparada para la atención de este tipo de pacientes. ⁽¹²⁾

El impacto económico, primero al presentarse como un serio problema de salud pública, en lo referente a los costos que involucran las atenciones de las situaciones agudas, hospitalización y tratamiento, sino también los costos de los tratamientos de recuperación y reinserción del individuo a la sociedad, segundo por los daños y pérdidas materiales y por la pérdida de producción por horas hombre de los afectados con secuelas, todos estos costos pueden llegar a representar cifras tan importantes que exceden en

sobremanera el ingreso bruto interno de cualquiera de nuestros países, aproximadamente 500 000 millones USD anuales. ⁽¹⁴⁾

El traumatismo como enfermedad representa un problema de salud pública mayor, siendo la principal causa de muerte durante la primera mitad de la vida y la cuarta causa para todos los grupos de edad. En las personas menores de 34 años, es responsable de más muertes que todas las enfermedades juntas. ⁽⁴⁾ Los traumatismos son la causa principal de muerte en el mundo entero en las personas de 1 a 44 años de edad. Constituyen el 80% de las muertes en adolescentes, el 60% en la infancia y la séptima causa de muerte en ancianos, siendo más del 25% de todas las atenciones en salones de operaciones de emergencia. ⁽¹⁰⁾

La mortalidad por traumatismos es significativamente mayor en el sexo masculino. Esto se aprecia en todos los países de la Región de las Américas, con una razón de hombres/mujeres de 5.9 en Colombia, 5.0 en El Salvador, 4.2 en Chile, 2.9 en EE.UU. y Canadá y 2.4 en Cuba. ⁽¹⁶⁾

Mecanismos De Trauma Abdominal

Trauma abierto: Las heridas por arma blanca, las de arma de fuego de baja velocidad ceden muy poca energía y el daño se localiza en la zona perilesional, y heridas por proyectiles de alta velocidad (> 600 m/seg) teniendo un efecto adicional de cavitación temporal y además causan lesiones adicionales en su desviación y fragmentación, por lo que es impredecible las lesiones esperadas. ⁽⁹⁾

Trauma contuso o cerrado: Se produce como consecuencia de una combinación de fuerzas de compresión, deformación, estiramiento y corte. La magnitud de estas fuerzas está en relación directa con la masa de los objetos involucrados, su aceleración y desaceleración y su dirección relativa durante el impacto. El daño ocurre cuando la suma de estas fuerzas excede las fuerzas cohesivas de los tejidos y órganos involucrados. Se produce entonces una constelación de contusiones, abrasiones, fracturas y rupturas de tejidos y órganos. El impacto directo y las fuerzas compresivas son probablemente las causas más comunes de trauma significativo. La severidad se puede estimar si uno conoce la fuerza y dirección del impacto, al igual que el tamaño del área de contacto en el paciente. ⁽¹⁶⁾

Fisiopatología

Fuerzas de compresión: Resultan de un impacto directo o compresión externa contra un objeto fijo, como el cinturón de seguridad, el volante del automóvil o la misma columna vertebral. Estas fuerzas producen rupturas y hematomas subcapsulares en las vísceras sólidas e incluso de formación de las vísceras hueca aumentando de forma transitoria la presión intraluminal que puede secundariamente condicionar el tejido para provocar una ruptura. ⁽¹³⁾

Fuerzas de desaceleración: Estas fuerzas generan áreas de cizallamiento en lugares en que se unen partes fijas con partes móviles intrabdominales, provocando fuerzas que tienden a romper estructuras en estos puntos de unión. Las lesiones características producidas por las fuerzas de desaceleración son los desgarros a nivel del ligamento falciforme en el hígado, y las lesiones íntimas de las arterias que producen trombosis. ⁽¹³⁾

Clasificación del paciente politraumatizado:

El triaje Es el método de selección y clasificación de pacientes basados en sus necesidades terapéuticas y en los recursos disponibles para su atención, el tratamiento se lleva a cabo en base a las prioridades del ABC (A vía aérea con control de la columna cervical, Respiración, Circulación con control de hemorragia). Generalmente existen dos tipos de situaciones de triaje. ⁽¹²⁾

El primer caso es el de Múltiples Lesionados; Cuando el número de pacientes y la gravedad de sus lesiones no sobre pasa la capacidad del hospital para proporcionar la atención médica necesaria, se atiende primero a los pacientes con problema que ponen en peligro inmediato la vida y a los que tienen lesiones múltiples. ⁽¹²⁾ Por ultimo está el triaje aplicado en accidentes masivos o desastres; cuando el número de pacientes y la gravedad de sus lesiones sobrepasan la capacidad de los recursos hospitalarios y humanos deben tratarse primero a los pacientes que tienen mayor probabilidad de sobrevivir con menor consumo de tiempo, de equipo de material y de personal. ⁽¹²⁾

La distribución trimodal de la muerte Descrita por primera vez en 1982 se refiere a la muerte como consecuencia de una lesión secundaria al trauma que ocurre en uno de tres periodos o picos. ⁽¹²⁾

Inmediato: Etapa en la que fallecen el 50% de los pacientes que sufren el evento, estos fallecen en forma instantánea luego de sucedido el evento o inmediatamente después, esto generalmente es consecuencia de lesiones muy severas y que eran muy poco probable que hubieran respondido a algún tratamiento de rescate, Lesiones cardíacas o de grandes vasos, Lesiones severas vertebro medulares a nivel alto. **Precoz:** Fallecen el 30% de todos los pacientes que sobreviven a la etapa previa y estos fallecimientos ocurren minutos u horas posteriores al evento y pueden deberse a: Traumatismo encéfalo craneano, Lesiones de viscerales, Hígado, bazo, riñón, Traumatismo torácico, hemotórax, neumotórax, taponamiento cardíaco. **Tardío:** El tercer periodo o pico ocurre varios días o semanas después del traumatismo y suele deberse a sepsis y a disfunción orgánica múltiple. ⁽¹²⁾ Fallecen el 20% de los pacientes que llegan a esta etapa. ⁽¹⁴⁾

Evaluación del paciente politraumatizado

Recordemos que siempre se debe seguir el esquema de evaluación del ABCDE, y a la par de este manejo protocolizado, la evaluación dirigida: ⁽¹⁴⁾

A (*airway*). Vía aérea con protección de la columna cervical: La vía aérea, es la parte más importante de la evaluación inicial, el solo permeabilizar la vía aérea removiendo cuerpos extraños de la vía aérea superior puede llegar a disminuir hasta en un 20%. ⁽¹⁴⁾

Este paso es fundamental para la sobrevivencia del paciente, en la evaluación de la vía aérea se debe garantizar un conducto adecuado para el intercambio de aire entre el organismo y el medio ambiente. ⁽¹⁶⁾

B (*breathing*). Control de la ventilación y respiración: Debemos de evaluar si el paciente respira, qué frecuencia y amplitud tiene cada respiración, si el tórax se moviliza simétricamente, se debe de realizar la palpación del tórax buscando fracturas costales o enfisema. ⁽¹⁶⁾

Se evalúa a través de la pulsioximetría. El tratamiento de esta complicación se trata con intubación endotraqueal, ventilación mecánica y, en ciertos casos, uso de toracocentesis. En la técnica FAST, al valorar el hipocondrio derecho o izquierdo se descarta la presencia de hemotórax en espacio pleural y pericárdico, que pueda ser el origen de la deficiente ventilación en el paciente. ⁽¹³⁾

C (*circulation*). Control de las hemorragias y soporte circulatorio: El objetivo principal en este punto es evitar la hipovolemia por hemorragias, condicionando perfusión sistémica con las complicaciones subsiguientes. ⁽¹⁴⁾ La utilización del ecógrafo en abdomen mediante la técnica FAST es una herramienta diagnóstica en la evaluación de la existencia de lesión intraabdominal que produzca sangrado y brindar un tratamiento preciso al paciente. ⁽¹³⁾

D. (*disability*). Examen neurológico: Se evaluará el nivel de conciencia, este debe ser realizado con la escala de Glasgow, el monitoreo nos dará idea según sea el compromiso de lesión neurológica. ⁽¹⁴⁾

E. (*exposition, examination*). Se debe de exponer la mayor parte del cuerpo en las que se sospeche exista algún tipo de lesión para realizar un completo examen en forma adecuada. ⁽¹⁴⁾ Este punto es decisivo porque permite determinar la extensión de las lesiones. ⁽¹⁶⁾

Valoración secundaria

Estudios complementarios especiales: El traumatismo abdominal implica una amenaza para la supervivencia de la víctima por dos mecanismos: la hemorragia (amenaza inmediata) como consecuencia de una lesión de vasos sanguíneos o de órganos sólidos y la peritonitis (menos urgente, pero también potencialmente mortal) como consecuencia de una lesión de vísceras huecas. ⁽¹⁷⁾ El traumatismo abdominal puede presentarse inicialmente con signos sutiles y engañosos. Con frecuencia se acompaña de otras lesiones esqueléticas y craneoencefálicas que pueden atraer toda la atención del explorador, pasando el abdomen a un plano secundario. Su diagnóstico requiere un elevado índice de sospecha. ⁽¹⁷⁾ La evaluación inicial del traumatismo abdominal va dirigida a determinar si existe una lesión intrabdominal que requiera cirugía urgente. ⁽¹⁷⁾

Métodos No Invasivos:

Radiografía simple de abdomen: generalmente aporta información que nos ayuda a guiarnos ante un trauma de abdomen, como fracturas costales, cuerpos extraños, ileo, etc. ⁽²⁾

FAST: El llamado examen “FAST” de las siglas en inglés: “Focus, Assessment, Sonography in Trauma”. Es un estudio ultrasonográfico limitado en busca de líquido libre

intraperitoneal o intrapericárdico, dado que en un paciente politraumatizado esto traduce hemorragia. ⁽⁶⁾ Este método realizado en la sala de choque en el Departamento de Urgencias es de gran utilidad si es realizado por personal previamente entrenado y nos brinda información necesaria para saber si el paciente debe ser admitido a la sala de operaciones o se debe de realizar una tomografía computarizada o angiografía. ⁽⁶⁾

Es más sensible que el lavado peritoneal diagnóstico para la determinación de lesiones de vísceras macizas, aunque no lo es tanto como la TAC. Su indicación es absoluta en casos de embarazo, cicatrices abdominales por cirugías previas y alteración de la coagulación. ⁽⁹⁾

Tomografía axial computarizada: Los pacientes sometidos a este examen deben ser adecuadamente controlados para detectar signos de descompensación durante la realización del estudio, es por ello el método de elección en los pacientes con traumatismo abdominal hemodinámicamente estables y los destinados a recibir tratamiento conservador no operatorio en presencia de lesión visceral sin compromiso hemodinámico, en la actualidad se considera que la TAC abdominal es el examen que brinda mayor cantidad de criterios para el diagnóstico de lesión gastrointestinal y la única herramienta no invasiva que permite la clasificación de las lesiones orgánicas. ⁽¹³⁾

Métodos Invasivos

El LPD es un procedimiento invasivo que puede ser realizado de forma rápida por un médico experimentado. Presenta una sensibilidad cercana al 100% y una especificidad del 83%. A pesar de la amplia popularidad del TAC y la ecografía, continúa siendo una parte integral en la evaluación del paciente críticamente traumatizado. ⁽⁹⁾ El lavado peritoneal no es útil para descartar lesiones retroperitoneales. El procedimiento altera la exploración abdominal posterior del paciente y no discrimina las lesiones sangrantes que podrían ser tratadas de forma conservadora. ⁽¹⁷⁾

Laparoscopia diagnóstica, es un procedimiento de aplicación selectiva en el manejo de pacientes con trauma abdominal. Su utilidad máxima reside en la identificación de lesiones diafragmáticas en casos de trauma penetrante toracoabdominal, así como en casos de heridas tangenciales de la pared abdominal. ⁽¹¹⁾ Éste método favorece la visualización directa de la cavidad abdominal, permite la toma de biopsias y muestras de líquido, si existiera, sin la necesidad de someter al paciente a una cirugía abierta; ello disminuye

directamente la posibilidad de infección, el tiempo necesario para la recuperación del paciente. Sin embargo en pacientes con inestabilidad hemodinámica importante se limita su utilización. ⁽¹³⁾

Tratamiento ante pacientes con trauma abdominal cerrado

Tratamiento prehospitalario por el personal paramédico o médico de traslado, tiene como objetivo la estabilización clínica inicial en el sitio del accidente y los cuidados médicos durante el traslado a la unidad hospitalaria. La secuencia de la atención prehospitalaria comienza con la evaluación de la escena, continúa con la evaluación primaria y reanimación simultánea del paciente, posteriormente la decisión de transporte terrestre o aéreo, se sigue con la evaluación secundaria y los cuidados durante el traslado y, por último, la elección de la unidad hospitalaria receptora. ⁽¹⁶⁾

Tratamiento en el área de trauma shock/ emergencia, En la fase hospitalaria se debe tener el equipo adecuado para el manejo de la vía aérea organizado y probado con soluciones cristaloides tibias y listas para ser administrada. Disponer de personal de laboratorio y rayos X a la llegada del poli traumatizado así como estar equipado con protección guantes y mascarillas. ⁽¹²⁾

El manejo quirúrgico individualizado de todo paciente con traumatismo abdominal debe ser organizado para no pasar desapercibida ningún tipo de lesiones que a posteriori generen complicaciones. ⁽¹⁷⁾

Se procederá a hacer una laparotomía de urgencia o de emergencia, en caso de lesión exanguinante. La incisión de elección es la laparotomía media suprainfraumbilical, de acuerdo a la envergadura de la lesión y su ubicación. Esta incisión permite una exploración amplia de la cavidad abdominal y pelviana y el abordaje de los órganos retroperitoneales. ⁽¹⁸⁾

Se hará una exploración reglada y sistemática de todos los órganos intra-abdominales, abordando los hipocondrios, la cúpula hepática y el bazo, el estómago en sus caras anterior y posterior, abordándose esta última a través del epiplón gastrocólico hasta la transcavidad de los epiplones, lo que dará también la oportunidad de explorar el páncreas. Todo el tubo digestivo, especialmente en las heridas, será explorado en todas sus caras, para evitar que pase inadvertida una lesión. En el duodeno, será necesaria la realización de las maniobras de Kocher y de Braasch y Cattell para explorar su cara posterior hasta la cuarta porción. Se explorarán así mismo el colon ascendente, transversal y descendente, y

sus ángulos hepático y esplénico, al igual que el sigmoide y el recto. En caso de ser mujer, se explorarán el útero y anejos. En caso de hematoma retroperitoneal grande y que progresa, no se dudará en abrirlo y explorarlo; teniendo garantizada la sangre necesaria sangre y vías venosas a la cava superior o dos trócares en ambos brazos. ⁽¹⁸⁾

Ultrasonido (US)

El US es una técnica de imagen basada en la emisión y la recepción de ondas sonoras, cuya frecuencia está por encima de la capacidad del oído humano para percibir las. Las imágenes se obtienen mediante el procesamiento de los haces ultrasónicos (ecos) reflejados por las estructuras corporales. ^(19,20)

Características físicas del ultrasonido

Sonido: El US se define, entonces, como una serie de ondas mecánicas, generalmente longitudinales, originadas por la vibración de un cuerpo elástico (cristal piezoeléctrico) y propagadas por un medio material (tejidos corporales), cuya frecuencia supera a la del sonido audible por el humano: 20,000 ciclos/segundo o 20 kilohercios (20 KHz). Algunos de los parámetros que se utilizan a menudo en US son: frecuencia, velocidad de propagación, interacción del US con los tejidos, ángulo de incidencia atenuación y frecuencia de repetición de pulsos. A continuación se describen brevemente cada una de estas variables. ⁽²¹⁾

La frecuencia de una onda de US consiste en el número de ciclos o de cambios de presión que ocurren en un segundo. La frecuencia la cuantificamos en ciclos por segundo o hercios. La frecuencia está determinada por la fuente emisora del sonido y por el medio a través del cual está viajando. El US es un sonido cuya frecuencia se ubica por arriba de 20 KHz. Las frecuencias que se utilizan en medicina para fines de diagnóstico clínico están comprendidas más frecuentemente en el rango de 2-30 MHz. Las frecuencias altas (30 MHz) se usan para estructuras superficiales; por ejemplo, para valorar la piel, ojos y estructuras vasculares por vía de cateterización; para fines experimentales se manejan frecuencias superiores a 50-200 MHz. ⁽²⁰⁾

Velocidad de propagación: Es la velocidad en la que el sonido viaja a través de un tejido y se considera en promedio de 1,540 m/s para los tejidos blandos. La velocidad de

propagación del sonido varía dependiendo del tipo y características del material por el que atraviese. Los factores que determinan la velocidad del sonido a través de una sustancia son la densidad y la compresibilidad, estos dos términos se refieren a la cantidad y distancia de las moléculas, respectivamente: la velocidad es inversamente proporcional a la compresibilidad, es decir, las moléculas en los tejidos más compresibles están muy separadas, por lo que transmiten el sonido más lentamente, por lo tanto los materiales con mayor densidad y menor compresibilidad transmitirán el sonido a una mayor velocidad. Esta velocidad varía en cada tejido; por ejemplo, en la grasa, las ondas sonoras se mueven lentamente, mientras que en el aire, la velocidad de propagación es tan lenta que las estructuras que lo contienen no pueden ser evaluadas por ultrasonido. ⁽²²⁾

Interacción con los tejidos

Cuando la energía acústica interactúa con los tejidos corporales, las moléculas tisulares son estimuladas y la energía se transmite de una molécula a otra adyacente. La energía acústica se mueve a través de los tejidos mediante ondas longitudinales y las moléculas del medio de transmisión oscilan en la misma dirección.

Estas ondas sonoras corresponden básicamente a la rarefacción y compresión periódica del medio en el cual se desplazan. La distancia de una compresión a la siguiente (distancia entre picos de la onda sinusal) constituye la longitud de onda, la cual se obtiene al dividir la velocidad de propagación entre la frecuencia. El número de veces que se comprime una molécula es la frecuencia y se expresa en ciclos por segundo o hercios. Cuando una onda de US atraviesa un tejido suceden una serie de hechos; entre ellos, la reflexión o rebote de los haces ultrasónicos hacia el transductor, que es llamado «eco». Una reflexión ocurre en el límite o interfase entre dos materiales y provee la evidencia de que un material es diferente a otro. Esta propiedad es conocida como impedancia acústica y es el producto de la densidad y velocidad de propagación. ⁽²²⁾ El contacto de dos materiales con diferente impedancia acústica da lugar a una interfase entre ellos. Así es como tenemos que la impedancia (Z) es igual al producto de la densidad (D) de un medio por la velocidad (V) del sonido en dicho medio: $Z = VD$.

Cuando dos materiales tienen la misma impedancia acústica, este límite no produce un eco. Si la diferencia en la impedancia acústica es pequeña, se producirá un eco débil. Por otro lado, si la diferencia es amplia, se producirá un eco fuerte y si es muy grande, se

reflejará todo el haz de ultrasonido. En los tejidos blandos la amplitud de un eco producido en la interfase entre dos tejidos representa un pequeño porcentaje de las amplitudes incidentes. Cuando se emplea la escala de grises, las reflexiones más intensas o ecos reflejados se observan en tono blanco (hiperecoicos) y las más débiles en diversos tonos de gris (hipoecoicos) y cuando no hay reflexiones en negro (anecoico).⁽²¹⁾

Refracción: Fenómeno en el que el haz de ultrasonido es desviado cuando incide con un determinado ángulo sobre una interfase reflectante situada entre dos medios en los que la velocidad de dichos ultrasonidos es diferente. El grado de refracción está en relación con el ángulo de incidencia y el gradiente de velocidades. Tiene relevancia por el ejemplo: musculo-hueso (gradiente de velocidad muy diferente). Superficie curvilínea (diafragma, quiste, etc.).⁽²³⁾

Absorción: Es el proceso por el cual la energía de la onda del ultrasonido es transferido al medio de propagación donde es transformada en una forma diferente de energía principalmente calor.⁽²⁴⁾

Atenuación: Mientras las ondas ultrasónicas se propagan a través de las diferentes interfases tisulares, la energía ultrasónica pierde potencia y su intensidad disminuye progresivamente a medida que inciden estructuras más profundas (circunstancia conocida como atenuación y puede ser secundaria a la absorción o dispersión). La absorción es el proceso por el cual la energía de la onda del ultrasonido es transferido al medio de propagación donde es transformada a una forma diferente de energía principalmente calor, mientras que la dispersión consiste en la desviación de la dirección de propagación de la energía. Los líquidos son considerados como no atenuadores; el hueso es un importante atenuador mediante absorción y dispersión de la energía, mientras que el aire absorbe de forma potente y dispersa la energía en todas las direcciones.⁽²⁰⁾

Frecuencia de repetición de pulsos: La energía eléctrica que llega al transductor estimula los cristales piezoeléctricos allí contenidos y éstos emiten pulsos de ultrasonidos, de tal forma que el transductor no emite ultrasonidos de forma continua sino que genera grupos o ciclos de ultrasonidos a manera de pulsos. Lo que el transductor hace es alternar dos fases: emisión de ultrasonidos-recepción de ecos-emisión de ultrasonidos-recepción de ecos, y así sucesivamente. La frecuencia con la que el generador produce pulsos eléctricos en un segundo se llama frecuencia de repetición de pulsos y es mejor conocida por sus siglas en inglés «PRF» y es igual a la frecuencia de repetición de pulsos de ultrasonidos

(número de veces que los cristales del transductor son estimulados por segundo). La PRF, por lo tanto, determina el intervalo de tiempo entre las dos fases: emisión y recepción de los ultrasonidos. Este intervalo de tiempo debe ser el adecuado para que de manera coordinada un pulso de ultrasonido alcance un punto determinado en profundidad y vuelva en forma de eco al transductor antes de que se emita el siguiente pulso. El PRF depende entonces de la profundidad de la imagen y suele variar entre 1,000 y 10,000 KHz. Cada uno de los pulsos recibidos y digitalizados pasan a la memoria gráfica, se ordenan, se procesan y son presentados en forma de puntos brillantes en el monitor; en éste se emiten secuencias de al menos 20 barridos tomográficos por segundo para ser visualizados en tiempo real. ⁽²²⁾

Resolución: Es la capacidad que tiene un equipo de ecografía para que dos puntos o interfases muy próximas entre si se representen como eco diferentes. Los diferentes tejidos localizados cerca proporcionan reflexiones individuales. La resolución se refiere a la nitidez y al detalle de la imagen. En ecografía, la resolución depende de dos características inherentes a la agudeza visual: el detalle y el contraste. La resolución lineal determina qué tan lejanos se ven dos cuerpos reflejados y debe ser tal que se puedan discriminar como puntos separados. La resolución de contraste determina la diferencia de amplitud que deben tener dos ecos antes de ser asignados a diferentes niveles de gris. ⁽²¹⁻²³⁾

Ecografía: Es una técnica diagnóstica que recoge los ultrasonidos que emite la sonda, los cuales atraviesan hasta cierta profundidad (dependiendo de la frecuencia de la sonda) la parte del cuerpo que queremos explorar y aprovecha la diferente velocidad de propagación de los tejidos del cuerpo para transformar las señales que llegan en impulsos eléctricos que se visualizan en la pantalla en diferentes tonos de grises. ⁽²³⁾

Transductor: Un transductor es un dispositivo que transforma el efecto de una causa física, como la presión, la temperatura, la dilatación, la humedad, etc., en otro tipo de señal, normalmente eléctrica.

La energía ultrasónica se genera en el transductor, que contiene a los cristales piezoeléctricos, éstos poseen la capacidad de transformar la energía eléctrica en sonido y viceversas, de tal manera que el transductor o sonda actúa como emisor y receptor de ultrasonidos. ⁽¹⁹⁾ La circonita de plomo con titanio es una cerámica usada frecuentemente como cristal piezoeléctrico y constituye el alma del transductor; recientemente se desarrollaron polímeros piezoeléctricos como polivinilideno (PVDF) y trifluoroetileno

(TrFE) que han demostrado ser útiles para la producción de frecuencias altas (> 100 MHz). (21-24))

Efecto piezoeléctrico: Propiedad de algunos cristales que, al recibir corriente eléctrica, se contraen y dilatan generando vibraciones, es decir energía acústica. Y a la inversa, al recibir la presión de ondas acústicas convierten esta energía mecánica en energía eléctrica. En ello se basa el funcionamiento de una sonda o transductor ecográfico: recibe impulsos eléctricos y los convierte en pulsos acústicos (ecos). Después recibe impulsos acústicos y los convierte otra vez en impulsos eléctricos. (23)

Tipos de transductores: Existen varios tipos de transductores que difieren tan sólo en la manera en que están dispuestos sus componentes. (21) Los transductores sectoriales tienen una ventana pequeña; por ejemplo, para la visualización de las costillas, con un ángulo de escaneo ancho, los convexos tienen un amplio campo a distancia, con un tamaño de ventana adecuado y los lineales se caracterizan por tener un amplio plano de contacto, ideal para pequeñas estructuras, también existen los intracavitarios que pueden ser lineales o convexos, se usan para exploraciones intrarrectales o intravaginales. Las frecuencias de trabajo suelen ser de 5 y 7,5 MHz. (23)

Modalidades de la ecografía

Existen tres modos básicos de presentar las imágenes ecográficas. El modo A o de amplitud es el que se empleó inicialmente para distinguir entre estructuras quísticas y las sólidas. Hoy en día es excepcionalmente empleado, salvo para comprobar los parámetros técnicos viendo la amplitud a las distintas profundidades. El modo M se emplea con las estructuras en movimiento, como el corazón, y muestra la amplitud en el eje vertical, el tiempo y la profundidad en el eje horizontal. El modo B es la representación pictórica de los ecos y es la modalidad empleada en todos los equipos de ecografía en tiempo real. (21-24)

Escala de grises: Las estructuras corporales están formadas por distintos tejidos, lo que da lugar a múltiples interfases que originan, en imagen digital, la escala de grises. El elemento orgánico que mejor transmite los ultrasonidos es el agua, por lo que ésta produce una imagen ultrasonográfica anecoica (negra). En general, los tejidos muy celulares son hipocóicos, dado su alto contenido de agua, mientras que los tejidos fibrosos son

hiperecoicos, debido al mayor número de interfases presentes en ellos, según como se expresan la distribución de los ecos y la calidad de la estructura pueden ser homogéneas o heterogéneas. ⁽²¹⁻²³⁻²⁴⁾

Artefactos: Todas las modalidades de imagen son susceptibles demostrar artefactos exclusivos de cada técnica. En los sistemas radiográficos, los artefactos degradan la imagen y reducen su valor diagnóstico. El US asume que el haz de sonido sale (emisión) recto desde el transductor y regresa (recepción) recto al mismo. ⁽¹⁹⁾

Sombra acústica posterior: Las sombras acústicas se producen cuando el haz ultrasónico choca contra una interfaz muy reflejante como una calcificación o un metal y pasa poco o ningún sonido a través del reflector (dependiendo del tamaño del reflector con respecto al haz ultrasónico). Esto trae como resultado que todo el haz sea reflejado y por detrás de éste se observe ausencia de señal (sombra). ⁽¹⁹⁾

Refuerzo acústico posterior: Aumenta en la amplitud de los ecos que se generan tras atravesar una estructura anecoica. La imagen ecográfica muestra una estructura anecoica e inmediatamente detrás de esta aparece una zona hipercogénica. Se da detrás de estructuras que contienen líquido. Ejemplo fisiológico: la vesícula biliar, un vaso. Ejemplo patológico: un quiste, un derrame. ^(22,23)

Artefacto de cola de cometa: Es producido por múltiples reverberaciones pequeñas dentro de un cúmulo de burbujas de aire o bien, de otros reflectores muy juntos. El resultado es que los ecos adicionales se ven por abajo del reflector. El metal, el vidrio y el aire resuenan en respuesta al contacto con el haz ultrasónico, por lo que se produce incremento en la ecogenicidad por debajo del objeto a manera de bandas que cruzan las diferentes interfases entre tejidos y su intensidad va disminuyendo con la distancia del objeto, dando la apariencia de la cola de un cometa. La periodicidad de las bandas dentro de la cola del cometa es igual al grosor del objeto.

El reconocimiento de este artefacto ayuda al operador a diagnosticar cuerpos extraños dentro de los tejidos blandos, sobre todo cuando éstos no son radio-opacos. La posición de los objetos extraños puede ser establecida de manera precisa; sin embargo, el tamaño de los objetos pequeños no puede ser evaluado con precisión. ⁽¹⁹⁾

Artefacto por Refracción: Es la descripción de estructuras reales en localizaciones falsas. La refracción se produce en las interfases entre sustancias que transmiten el sonido

a velocidad diferente como la grasa y el musculo. El haz sonido se “desvía” en estas interfases de forma proporcional a la diferencia de velocidad de transmisión del sonido dentro de los dos materiales y el ángulo de incidencia. La desviación del haz sónico da como resultado la descripción de estructuras profundas a la interfase en una localización errónea. Este artefacto se corrige colando el ángulo de incidencia tan próximo a los 90° como sea posible. ⁽²³⁾

Reverberación: Artefacto de reverberación aparece como varias líneas equidistantes a lo largo de una línea de rayo y este es producido cuando los ecos devueltos por una interfase muy reflectante no son captados totalmente por el transductor sino que rebotan en este, vuelven a atravesar el organismo hasta la citada interfase que nuevamente los refleja y así sucesivamente hasta agotar la energía. ^(22,23)

Anisotropía: Una sustancia anisotrópica es aquella que muestra propiedades diferentes dependiendo de la dirección de la medición. En la ecografía musculoesquelética los reflectores anisotrópicos más característicos son los tendones. Obviamente esto no es deseable cuando evaluamos la integridad del mismo. ⁽²³⁾

Artefacto sónico de velocidad: Los ecógrafos determinan la distancia de un objeto al transductor midiendo el tiempo transcurrido desde que se origina el pulso sónico hasta que regresa al transductor. A esto nos referimos como tiempo de escape. Al calcular la distancia el ecógrafo asume una velocidad del sonido constante de 1540 m/seg sin embargo esta suposición es falsa. Sufriendo refracciones al atravesar diferentes estructuras un ejemplo de este artefacto sería la diferente velocidad de paso del hígado y grasa tras el diafragma o en la interfase músculo grasa de los pacientes obesos. ⁽²³⁾

Artefacto del haz ancho: Un haz ultrasónico tiene una anchura que varía de acuerdo con las características de diseño del transductor. Cuando un objeto es más pequeño que la anchura del haz ultrasónico, los ecos descritos en esa localización son una combinación de los ecos del objeto y los tejidos de alrededor. Este promedio de volumen da el aspecto de eco dentro de quistes simple, así como eliminar la sombra acústica posterior de las calcificaciones pequeñas, normalmente esto no interfiere en el diagnóstico. ^(22,23)

Artefacto de movimiento: El movimiento del paciente puede degradar las imágenes ultrasonográficas. Ya que está es la media de los datos de varias adquisiciones. Cuando se produce un movimiento la imagen es borrosa, lo que algunas veces limita de forma severa su valor diagnóstico. Para minimizar este artefacto, los equipos modernos poseen una

función conocida como cine-loop; mediante esta función el operador puede regresar manualmente las imágenes y observar los últimos cuadros antes de que se presentara el artefacto. ⁽¹⁹⁻²³⁾

Ruido eléctrico: La interferencia electromagnética de algunos transformadores de alto voltaje y otros equipos degradan la calidad y nitidez de la imagen. Los superconductores utilizados en los equipos de resonancia magnética producen una marcada distorsión de las imágenes. Los equipos comúnmente utilizados en quirófano como aspiradores o electro-cauterios también pueden producir artefactos de ruido eléctrico. ⁽¹⁹⁾

Artefacto en espejo: Se produce cuando el haz de ultrasonidos incide sobre una estructura curvilínea que actúa como interfase especular. En este tipo de interfases los ecos vuelven al transductor cuando la incidencia ha sido perpendicular, pero si no ha sido así algunos pueden volver tras cambiar su trayectoria y rebotar contra otra interfase que los refleje hacia la sonda (sufrir mayor retardo por mayor recorrido). Ejemplo fisiológico: el diafragma. Parte del hígado se ve reflejada al otro lado del diafragma cuando se sabe que el otro lado está el aire del pulmón. Ejemplo patológico: tumor próximo al diafragma. ⁽¹⁹⁻²²⁾

Artefacto de lóbulo lateral o por ángulo crítico: Este artefacto se presenta cuando se evalúan estructuras con superficies muy curvas. Una sombra se presenta en los bordes laterales de la estructura, donde el haz ultrasónico contacta la interfase (incluso aunque no sea muy reflejante) en un ángulo muy oblicuo. Debido a los fenómenos de reflexión y refracción, ninguno de los haces ultrasónicos incidentes regresa al transductor de esa zona, produciendo una sombra anecoica en los segmentos laterales de la estructura curva. ⁽²⁰⁾

El artefacto de ángulo crítico o de lóbulos laterales se presenta en arterias grandes, vesícula biliar, venas varicosas, diáfisis de los huesos largos y en los bordes de los muñones de tendones rotos o desgarrados que se han retraído. ⁽¹⁹⁾

Artefactos de múltiple reflexión de ecos: Los artefactos por reflexión de múltiples ecos se originan cuando la energía ultrasónica presenta múltiples reverberaciones en el mismo tejido, lo cual puede presentarse por la reflexión de múltiples ecos entre el transductor y el tejido subcutáneo o las fascias musculares. Las estructuras musculares superficiales también pueden reflejar múltiples ecos en diferentes trayectorias. ⁽²⁰⁾

Estructura de los cursos de ecografía FAST

El entrenamiento en FAST, la credencialización y las mejoras en su realización ha sido ampliamente descrito. El entrenamiento en FAST está ahora incluido en los programas de residencia de postgrado y pregrado. Actualmente los cursos de FAST son los más comunes para cirujanos generales juntos con los de laparoscopia, mama, endocrino y cursos de vascular. Aquellos que no son médicos radiólogos pueden alcanzar buenos resultados después del entrenamiento. ⁽²⁵⁾

Los cursos en FAST deben consistir en un entrenamiento didáctico (física del ultrasonido, indicaciones y técnica) entrenamiento práctico y realización de FAST a pacientes. Existen importantes factores técnicos que debe ser considerado durante el entrenamiento, incluyendo la identificación de los artefactos sonográficos. ⁽²⁶⁾ Hay una gran variación con respecto a las horas didácticas recomendadas, el entrenamiento práctico y el número de exámenes realizados en los cursos de entrenamiento pero la media en torno a la parte teórica es 4 horas, la parte práctica de los cursos la media es 4 horas y la realización de estudios FAST realizados es 10 estudios. ⁽²⁷⁾

Métodos de entrenamiento

Diferentes métodos de entrenamiento han sido utilizados en los entrenamientos para FAST dentro de los cuales tenemos:

Modelo humano: Los entrenadores en FAST acostumbran a usar el modelo humano normal para los entrenamientos prácticos. Estos modelos son están fácilmente disponibles y ayudan a la enseñanza de los puntos anatómicos de referencia. Ellos son excelentes para la realización de la vista subxífoidea, de los cuadrantes superiores derecho e izquierdo y la pelvis. ^(28,29) Los entrenados con modelo humano alcanzan buenos resultados en la visualización, interpretación y rapidez en la realización de FAST. La habilidad de detectar líquido intraperitoneal y pericárdico mejora después de usar este método sin embargo este método no tiene hallazgos anormales. ⁽³⁰⁾

Vídeo-clips: El uso de vídeo y recursos audiovisuales son usados como una herramienta educativa para mostrar los puntos de referencia anatómicos ⁽³¹⁾ del ultrasonido básico y demuestra cómo realizar la examinación. ⁽³²⁾ Con el videoclip probar la habilidad del estudiante en identificar exámenes positivos y negativos. Los estudiantes o

consideran dinámico, relevante y realista en comparación a otros métodos. Los vídeos están fácilmente disponibles y no son costosos. Sin embargo en ocasiones las imágenes pueden ser de baja calidad comparado con el examen real clínico FAST. Además, los videoclips muestran hallazgos patológicos pero no se puede enseñar habilidad práctica. ⁽³³⁾

Modelo animal: El cerdo es el más comúnmente modelo animal utilizado para enseñar FAST. ⁽³²⁾ Es útil para enseñar a detectar diferentes volúmenes de fluido en la cavidad abdominal y torácica a pesar de sus limitaciones. ⁽³⁴⁾ Diferentes cantidades de solución salina pueden ser instiladas dentro de la cavidad abdominal y torácica para simular diferentes grados de dificultad. Un litro de solución salina es suficiente para obtener imágenes FAST de buena calidad en un cerdo de 20 kg. Los ecográfistas más experimentados pueden detectar un mínimo de 50 ml en la cavidad abdominal y 25 ml en la cavidad torácica. ^(32,33)

Modelo de pacientes en diálisis peritoneal: Una ventaja del modelo de paciente con diálisis peritoneal es que la apariencia del líquido para dializar es similar a la sangre en un estudio FAST positivo. ⁽³⁵⁾ Diferentes cantidades de líquido se puede instilar y drenar para así mejorar las habilidades del estudiante en la estimación de la cantidad de líquido libre. ⁽³¹⁾ Por lo tanto, los modelos de diálisis peritoneal son un sustituto razonable de los pacientes con líquido libre en trauma. ⁽³¹⁾ El entrenamiento en estos modelos mejoran la habilidad para detectar pequeños volúmenes de líquido intra-abdominal. Sin embargo, muchos pacientes con diálisis peritoneal tienen riñones atróficos o poliquísticos y alguno no orinan produciendo una pobre ventana acústica. Estas desventajas junto a la baja disponibilidad de pacientes en diálisis peritoneal son las que limitan el uso de este modelo. ⁽²⁹⁾

Modelo de entrenamiento en cadáver: Usando cadáveres frescos para el entrenamiento FAST mediante la instilación de diferentes cantidades de líquido a la cavidad abdominal y torácica puede mejorar las habilidades de los estudiantes en la realización e interpretación de escaneo FAST positivos. Un cadáver fresco simula un paciente con trauma real mejor que los modelos de plásticos o simuladores computarizados. Además los estudiantes pueden trasladar las habilidades adquiridas a un escenario real. Sin embargo el líquido instilado no puede ser fácilmente removido y los cadáveres para entrenamiento no están ampliamente disponibles. ⁽³⁵⁾

Simuladores: Los simuladores pueden archivar datos de pacientes en tres imágenes tridimensionales. Con un simulador los estudiantes puede ver imágenes reales mientras

escanean un maniquí garantizando un método objetivo para el aprendizaje y la evaluación. Imágenes normales y anormales pueden ser mostradas en repetidas ocasiones. Los residentes entrenados en simuladores fueron iguales de buenos que aquellos entrenados con pacientes. Los simuladores reducen la necesidad de utilizar modelo humano y permiten entrarse en un ambiente seguro. ⁽³⁶⁾ Estas tecnologías provee una experiencia educacional estandarizada. Sin embargo, esta tiene sus limitaciones. Algunos tipos prácticos como por ejemplo evitar los artefactos costales no pueden ser enseñados. Además los simuladores no son adecuados para estudiar con detalle los órganos intra-abdominales cual si puede ser realizado en modelo humano o animal ⁽³⁷⁾.

Entrenamiento basado en computadoras: Entrenamiento basado en computadoras es una nueva manera didáctica de enseñar en contraste con las tradicionales formas presenciales. Los cursos presenciales son laboriosos y pueden ser restringidos por la disponibilidad de tiempo. Los entrenamientos basados en computadoras no requieren mucho tiempo en la programación. Es efectivo proveyendo un ambiente educacional multimodal, puede repetirse sin costos adicionales, además provee gran flexibilidad para el aprendizaje. Los estudiantes pueden repetir las clases online. Sin embargo pueden distraerse con otros programas en la computadoras o experimentar dificultades técnicas. Tampoco es posible hacer preguntas durante la lectura o llevar un seguimiento del tiempo pasado entre la lectura online y la realización el examen post-clase. Además los cursos presenciales son más didácticos, agradables y más efectivos, especialmente para individuos quienes han tenido entrenamiento FAST previamente. Los estudiantes prestan más atención durante las clases presenciales y pueden hacer preguntas libremente. ^(28,29)

Objetivo general

1. Adiestrar al residente de cirugía general en FAST como herramienta diagnóstica en el manejo del paciente con trauma abdominal cerrado en el área de trauma-shock.

Objetivos específicos

1. Diseñar plan de adiestramiento para los cirujanos generales en FAST mediante una capacitación de 16 horas teórico prácticas.

2. Capacitar al residente de cirugía general para detectar líquido libre en cavidades peritoneal, torácico y pericárdica mediante técnica FAST.
3. Determinar apreciación de los residentes de cirugía general que participarán en el estudio en relación al entrenamiento en FAST.

Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación incluyó la población de residentes del postgrado de cirugía general del hospital Vargas de Caracas, durante el periodo comprendido entre Octubre y Noviembre del 2016 hasta completar el entrenamiento en ecografía FAST para cirujanos.

Se realizó un curso teórico práctico dirigido a los residentes de cirugía, donde se impartieron conocimientos necesarios por parte de un especialista en el área, para el manejo y diagnóstico de pacientes con traumatismo abdominal cerrado mediante la utilización de la herramienta FAST. Por lo tanto para llevar a cabo este trabajo, se notificó al paciente el procedimiento, siendo este no invasivo y que no pondría en riesgo la vida, no acarreando molestias ni físicas ni económicas.

Al finalizar el curso se evaluó toda la información aportada mediante el interrogatorio y realización de un estudio para determinar si el residente pudo identificar las zonas que comprenden el FAST.

METODOS

Tipo de estudio.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006) afirman que existen tres tipos de investigación: exploratoria, descriptiva y explicativa, según sea el alcance de la investigación. Es de gran importancia definir el tipo de estudio que se va a realizar ya que de ello depende el diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación, puesto que los mismos son diferentes en cada uno de ellos.

Se trató de un estudio exploratorio y experimental con dos momentos o fases: antes y después.

Según Dankhe (1986) un estudio exploratorio “ se efectúa, cuando el objetivo de la investigación es analizar o examinar un determinado tema o problema, que a la fecha de la investigación ha sido abordado muy poco o en nada”

Por su parte, Hernández, Fernández y Baptista (2003) opinan que “ los estudios exploratorios en pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos, por lo general determinan tendencias, identifican relaciones potenciales entre variables y establecen el tono de investigaciones posteriores más rigurosas”.

Kirk (1982) considera el termino diseño experimental “ sinónimo de un plan para la asignación de las condiciones experimentales a los sujetos y del análisis estadístico asociado con dicho plan”.

Arnau (1994) define el diseño experimental como “Plan de investigación mediante el que se pretende contrastar el efecto causal de una o más variables manipuladas por el experimentador”

Población y muestra.

Según Balestrini (1998) expone desde el punto de vista estadístico “ una población o universo puede estar referido a cualquier conjunto de elementos de los cuales

pretendemos indagar y conocer sus características o una de ellas y para el cual serán validadas las conclusiones obtenidas en la investigación”

Además Balestrini (1997) señala que “La muestra estadística es una parte de la población, o sea, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un elemento del universo. La muestra es obtenida con el fin de investigar a partir del conocimiento de sus características particulares las propiedades de una población.

Se incluyeron residentes de primer a tercer año del postgrado de cirugía general en el Hospital Vargas de Caracas.

Los participantes fueron residentes de ambos sexos sin entrenamiento previo en ecografía, los cuales cursaron un entrenamiento teórico y práctico que constó de 16 horas, divididas en 8 horas prácticas y 8 horas teóricas, se aplicó una evaluación previa y otra posterior a las mismas con la finalidad de comparar resultados.

El universo poblacional lo constituyeron todos los residentes de cirugía del hospital Vargas, conformado por tres servicios. La población objetiva y a su vez la muestra la forman todos los residentes del servicio de cirugía III para un total de 12 participantes, independientemente del sexo o del año de residencia que se encuentren cursando.

Año de residencia	Residentes	Sexo	Residentes
1er Año	2	Masculino	7
2do año	3	Femenino	5
3er año	7		

Esta capacitación a los residentes se realizó entre los meses de octubre y noviembre del año 2016.

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Valores de la variable	Naturaleza de la variable	Tipo de variable	Tipo de valor de la variable	Nivel de medición	Definición operacional
Residentes de cirugía general.	Nivel académico que poseen los individuos de la población a evaluar al formar parte de un postgrado.	Si No	Cualitativa	Independiente	Discretos	Nominal	Interrogatorio cuestionario aplicado. o
Sexo	Atributo que posee la UA (Paciente) a evaluar.	Femenino Masculino	Cualitativa	Interviniente	Discreto.	Nominal.	Interrogatorio cuestionario aplicado. o
Año de residencia	Año en curso del residente	Primer año Segundo año Tercer año	Cualitativa	Interviniente	Discreto	Ordinal	Interrogatorio cuestionario aplicado. o
Capacitación	Aplicando horas teóricas y prácticas de FAST a la población a evaluar	Si No	Cualitativa	dependiente	Discreto	Nominal	Test de conocimientos previo y posterior a las horas de capacitación
FAST	Estudio imagen utilizado por la población a evaluar aplicado en los pacientes	Positivo Negativo	Cualitativa	Dependiente	Discretos	Nominal	Instrumento de recolección de datos para el método de estudio
Apreciación	Como ve el plan de entrenamiento la población a evaluar.	Bueno Regular Malo	Cualitativo	Dependiente	Discreto	Ordinal	Interrogatorio cuestionario aplicado. o

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN OPERATIVA DE LAS VARIABLES

Objetivos Específicos	VARIABLES	Valores de las variables	Dimensiones de las variables	Valores de las dimensiones	Indicadores	Estadístico	Instrumento	Preguntas
Diseñar plan de entrenamiento para los cirujanos generales en FAST mediante entrenamiento en 16 horas teórico prácticas.	Residentes de cirugía general	Primer año Segundo año Tercer año	Unidimensionales	Primer año Segundo año Tercer año	Tiempo Actividades Contenido	Tiempo promedio Porcentaje de cumplimiento	Planificación	Fecha, lugar, hora de las actividades. Hoja de asistencia. Supervisión del estudio FAST garantizada.
	Sexo	Femenino Masculino		Femenino Masculino				
Capacitar al residente de cirugía general para detectar líquido libre en cavidades peritoneal, torácico y pericárdica mediante técnica FAST.	Capacitación	Si No	Unidimensionales	Si No	Valores porcentuales	Descripción tabular de los valores. Comparar resultados de los Test previos y posterior al entrenamiento. Comparar resultados según niveles académicos/sexo.	Cuestionario validado	10 Preguntas teóricas. 6 Preguntas prácticas con imágenes para 38 respuestas.
	FAST	Positivo Negativo		Positivo Negativo				
Determinar apreciación de los residentes de cirugía general que participaran en el estudio en relación al entrenamiento en FAST.	Apreciación	Buena Regular Mala	Unidimensionales	Buena Regular Mala	Porcentuales	Descripción tabular de los valores	Cuestionario validado	Preguntas acerca de los datos personales, conocimientos previos de ultrasonido y apreciación personal del estudio.

Criterios de inclusión.

1. Residentes de primer a tercer año de cirugía general que pertenezcan al servicio de cirugía III del hospital Vargas de Caracas

Criterios de exclusión.

1. Residentes de otros servicios de cirugía del hospital Vargas de Caracas
2. Residentes de cirugía III con entrenamiento previo en ecografía.

Una vez aplicados los criterios de inclusión y de exclusión a la población universal se reduce para obtener la población objetivo que se utilizó en la investigación; dado que el número de residentes en cirugía III formó la totalidad de la población objetivo no se necesitó muestrear y por lo tanto trabajamos directamente con la población y todos los resultados obtenidos son poblacionales.

Procedimientos

Se manejaron las siguientes situaciones:

Se inició con un tiempo 0, donde se realizó una prueba específica tipo cuestionario que demostró el conocimiento de los residentes previo al entrenamiento. (Anexo 1)

Seguidamente se prosiguió a la fase de entrenamiento guiado por especialistas del área de radiodiagnóstico, la cual consistió de 16 horas teóricas y prácticas divididas equitativamente en 8 horas cada una, con un mínimo de estudios realizados por participantes de 10 siempre bajo supervisión de especialistas que garantizaron la correcta realización de los mismos (Anexo 3). El contenido programático que se utilizó en el entrenamiento fue extraído de las guías americanas de ultrasonido de emergencia de la American College Of Emergency Physicians. ⁽³⁸⁾ (Anexo 4)

Por último en el tiempo final, donde luego de culminado el entrenamiento, los residentes repitieron la prueba realizada en el tiempo 0 con la finalidad de demostrar la capacitación. (Anexo 1)

Los resultados obtenidos de dichas pruebas fueron comparados estadísticamente para demostrar si hay o no una diferencia significativa, es decir, si hubo una capacitación adecuada en FAST a los residentes por este método.

Se manejaron porcentajes y el método estadístico que se utilizó fue el valor Z para proporciones, determinando la significancia con el valor P.

Métodos, técnica e instrumentos de recolección de la información

Método: Método de la encuesta

Instrumento: Cuestionario

Según Hernández, Fernández y Baptista (2003) “ un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables”

Validación del instrumento:

Para obtener los datos necesarios en el estudio, se utilizó un instrumento estadístico creado y validado por Regents of the University of California y el National center for research, standarts, and Student Testing, y consta de 10 preguntas teóricas con 10 respuestas (8 de selección simple y 2 de completación), 6 preguntas prácticas con imágenes para 38 respuestas (9 para identificar estructuras anatómicas en ultrasonido, 3 para identificar ejes, 9 para emparejar imágenes y 17 de selección simple) (anexo 1). Por ultimo incluyó un post- test que plasmó datos personales y la experiencia del participante. (Anexo 2)

Plan de tratamiento y análisis de los resultados:

Los resultados fueron representados en tablas y gráficas con valores porcentuales y el método estadístico que se utilizo fue el valor Z para proporciones, determinando la significancia con el valor P.

Durante el análisis de los resultados se utilizaron las siguientes hipótesis:

H0 o hipótesis nula, donde el promedio antes del entrenamiento (pretest) es igual al promedio después del entrenamiento (postest) que quiere decir, que no surte efecto el entrenamiento.

H1 o hipótesis alternativa donde el promedio antes del entrenamiento (pretest) es diferente al promedio después del entrenamiento (posttest), que quiere decir que si surte efecto el entrenamiento.

Se comparó el valor de Z observacional (Z_{ob}) con el valor de Z crítico (Z_c) para obtener la conclusión estadística.

RESULTADOS

El presente trabajo se basó en adiestrar al residente de cirugía general en FAST como herramienta diagnóstica para el manejo del paciente con traumatismo abdominal cerrado en el área de trauma-shock, el cual se realizó en el Hospital Vargas De Caracas entre los meses de octubre y noviembre del año 2016, dicho adiestramiento se estructuró en tres fases, donde inicialmente evaluamos los conocimientos de los residentes en FAST, posteriormente una segunda fase de 16 horas en total con 8 horas teóricas tipo clases, discusiones y repaso de imágenes, complementadas con 8 horas bajo supervisión de prácticas realizadas directamente con el paciente, en la última fase se aplica nuevamente el test de conocimientos para comparar resultados.

De un total de 12 residentes, 3 de ellos por motivos de salud no formaron parte del estudio, por lo que completaron las tres fases y es en quien se basa el estudio, un total de 9 residentes con edades comprendidas entre los 25 y 32 años de edad, de los cuales 5 (55.55%) pertenecían al sexo masculino, 4 (44.44%) pertenecían al sexo femenino. (Tabla 1 y 2)

Del total de la muestra 100% (9 residentes), solo 1 (11.1%) pertenecía al primer año de postgrado, 2 (22.2%) pertenecían al segundo año, mientras que 6 (66.6%) pertenecían al tercer año de postgrado, el cual representó el grupo mayoritario. (Tabla 3)

El examen de conocimientos aplicado previo al adiestramiento le denominamos pre-test, y la media aritmética obtenida como resultado fue de 31.5 respuestas correctas para un total de 62 que conformaban el examen esto, representó un 50,86%, luego del adiestramiento se aplicó el mismo test a los residentes y le denominamos post-test, evidenciando un aumento importante del número de respuestas correctas con una media aritmética de 52,66 respuestas correctas representando un 84,94% del total. (Tabla 4 y 5)

Utilizamos estos valores y variables pre-test y post-test para comparar el valor de Z observacional (Z_{ob}) y Z crítico (Z_c) obteniendo que Z_{ob} (5.24) es mucho mayor que Z_c (1.96) y nos refleja que el mismo cae fuera del área de aceptación, en otras palabras, cae en el área de error o de reclamo, rechazando la hipótesis nula (H_0), de manera que se acepta la hipótesis alternativa, lo que implica que el entrenamiento de los residentes tuvo una efectividad muy alta, que la probabilidad de que el azar esté actuando es muy baja con una probabilidad (P) menor del 0.05.

En la parte final del examen post-test se aplicó a los residentes una encuesta cerrada, obteniendo que de los 9 residentes, 6 no tenían ningún tipo de entrenamiento en procedimientos ultrasonograficos y solamente 3 habían realizado algún tipo de práctica con el paciente de forma directa pero sin conocimiento teórico, ninguno había tenido algún tipo de lectura o entrenamiento en clases. Al preguntarles como había sido la experiencia en el programa de entrenamiento, todos se mostraron satisfechos con el mismo, respondiendo buena, así como el 100% consideró que el conocimiento adquirido es muy útil en la práctica como cirujano. (Tabla 6,7 y 8)

Por lo que concluimos que, es factible, aplicable y concretable adiestrar a los residentes de cirugía general en FAST para el manejo de pacientes en el área de traumashock. Este trabajo, cumplió su cometido, con una alta eficiencia se logró el objetivo buscado.

DISCUSIÓN

El ultrasonido sigue siendo una herramienta diagnóstica de gran ayuda en la actualidad debido a sus grandes beneficios prácticos, los cuales son repetibles y aplicables a la mayoría de los pacientes.

El FAST como prueba diagnóstica es muy útil en el manejo de pacientes politraumatizados, sobre todo aquellos con traumatismo abdominal cerrado, a la hora de tomar una decisión en el manejo de los mismos.

Las pocas limitantes que se describen en relación al FAST, están relacionadas con la experiencia del operador y la disponibilidad de equipos en las diferentes áreas de trauma a mano de los médicos de choque, los cuales no están suelen entrenados.

En Latinoamérica y Venezuela específicamente, la formación típica por así llamarlo, de los cirujanos se enfoca en la realización de procedimientos terapéuticos y no tanto en el diagnóstico, es por esto, que nos llamó la atención y nos propusimos la meta de adiestrar y mejorar las competencias y destrezas en áreas que solemos considerar de otra especialidad.

Los cursos de ATLS y manejo integral del paciente politraumatizado, hacen referencia al FAST como una herramienta fundamental, pero muy poco se habla del proceso de formación en los mismos, sobre todo si esto se aplica a residentes de cirugía. Así mismo llama la atención la falta de instrucción o adiestramiento en los programas de pregrado o postgrado de cirugía general.

Los cirujanos tienen conocimiento pleno de la anatomía normal, lo que les permite con mayor facilidad la reconstrucción de imágenes de los diferentes órganos intrabdominales a partir de proyecciones bidimensionales, haciendo factible y aplicable el adiestramiento para ser aplicado en el área de traumashock en pacientes con trauma abdominal cerrado.

En este estudio logramos evidenciar como los residentes de cirugía general, personal de choque ante todo paciente con trauma abdominal, manifestaron en su mayoría que no tenían ningún tipo de entrenamiento en FAST, dato que concuerda con los resultados obtenidos en el primer examen de conocimientos aplicado.

Así mismo, los residentes manifestaron en su totalidad que el adiestramiento les resulta muy útil en su desempeño como cirujanos generales y que el conocimiento

obtenido en el total de horas teórico-prácticas les resultó muy bueno y útil, dato que concuerda con los resultados obtenidos en el segundo examen de conocimientos, ya que hubo un incremento importante en el total de respuestas correctas.

A diferencia del estudio realizado por Tizziana et al⁽⁷⁾ en Barquisimeto, donde se realiza una propuesta para los residentes de cirugía general de un curso de autoinstrucción para el manejo de FAST en pacientes con trauma abdominal, nosotros logramos diseñar la propuesta, estructurar, programar el curso y aplicarlo a los residentes de cirugía general.

En nuestro estudio, se realizaron las prácticas directamente con el paciente, tanto sanos como patológicos, lo que es similar al adiestramiento que recibieron los participantes del estudio de Urdaneta et al⁽⁵⁾.

La diferencia más significativa es que Urdaneta et al⁽⁵⁾ es que realizaron un estudio prospectivo donde residentes previamente entrenados hacen FAST a pacientes politraumatizados, para determinar si estos eran capaces de realizar diagnósticos correctos y si era posible entrenar a los residentes para tal fin, mientras que nosotros objetivamos la mejoría de los residentes en la herramienta FAST aplicando un examen de conocimientos.

En el estudio de Lagos et al⁽³⁹⁾ aplicado en Chile, diseñaron un curso, considerando los fundamentos físicos del ultrasonido y técnicas básicas del examen FAST, algo muy similar a nuestro diseño que contó desde el punto de vista teórico con 8 horas de seminarios tutelados y 8 horas prácticas directas con el paciente.

En nuestro trabajo el estudio se aplicó a residentes de cirugía general de un solo hospital independientemente el año que estuviesen cursando, a diferencia del trabajo de Lagos et al⁽³⁹⁾ el cual se aplicó directamente a cirujanos generales de varios hospitales en Chile.

De igual modo en el estudio de Lagos et al⁽³⁹⁾ se aplicaron dos pruebas de conocimientos con imágenes para que los participantes pudiesen medir su grado de aprendizaje, pero a diferencia de nosotros, no midieron el porcentaje de preguntas acertadas antes y después del entrenamiento para objetivar la mejoría del curso, sino que se enfocaron en la opinión de los participantes acerca de la utilidad del conocimiento adquirido en su práctica como cirujanos en un mínimo de 6 meses posteriores al mismo.

Recomendaciones

- ✓ Estandarizar el FAST como herramienta para el manejo inicial de pacientes politraumatizados, ya que su uso disminuye la utilización de otras técnicas invasivas y permite mejorar el tiempo en la toma de decisiones.
- ✓ Presentar, este estudio completo, demostrando su factibilidad a las autoridades pertinentes en el Hospital Vargas para lograr contar con un equipo de ultrasonido en el área de emergencia.
- ✓ Hacer y mantener este tipo de actividades académicas, de adiestramiento en FAST de forma periódica para mejorar el manejo de pacientes con trauma abdominal cerrado, generando adicionalmente actualización académica continúa de los residentes de cirugía.
- ✓ Fomentar y realizar reuniones, entre el servicio de cirugía general y la unidad de radiodiagnóstico para mejorar la capacidad diagnóstica y el crecimiento académico en pro de los pacientes.
- ✓ Proponer cursos de ultrasonido a nivel nacional e implementarlo como parte de la formación del médico en todos los niveles, y garantizar actualizaciones periódicas para los que ya poseen conocimientos previos
- ✓ Estudiar o determinar cuántos centros de salud pública cuentan con equipos para realizar ultrasonido en el área de traumashock y si su personal de choque está calificado.
- ✓ Proponer que el sitio para la realización del FAST sea en el área de traumashock como se recomienda en todas las guías de ATLS, para disminuir los tiempos en la realización del mismo.
- ✓ Realizar investigaciones relacionadas con la herramienta FAST para el manejo de pacientes politraumatizados ya que no se cuentan con antecedentes en el hospital Vargas de caracas y son muy pocas las realizadas en el territorio nacional.
- ✓ Documentar en la historia clínica del paciente politraumatizado con trauma abdominal, el resultado del FAST, con la finalidad de realizar estudios relacionados con la eficacia, sensibilidad, especificidad y comparaciones con los otros métodos diagnóstico.

REFERENCIAS

1. Dinamarca V. Ecografía abdominal dedicada al trauma (FAST). Rev med Clin Condes (internet). 2013. (citado 17 de Febrero 2016); 24(1): 63-67. Disponible en: <https://www.clinicalascondes.cl/DOCENCIA/Revista-Medica/Volumen-24-Enero.aspx>
2. Catan F, Villao D, Astudillo C. Ecografía Fast en la evaluación de pacientes traumatizados. Rev med Clin Condes (internet). 2011. (citado 17 de Febrero 2016); 22(5): 633-639. Disponible en: <https://www.clinicalascondes.cl/DOCENCIA/Revista-Medica/Volumen-22-Enero.aspx>
3. González J, Labastida C, Patiño J, Uzcátegui E, González G, Villasmil M. Manejo del trauma abdominal. Experiencia de 5 años. Revista Médica de la Extensión Portuguesa - ULA. (internet). 2010. (citado 18 de Febrero 2016); 4(2): 35-40. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33495/1/articulo2.pdf>
4. Carrillo D. Utilidad del ultrasonido FAST en el diagnóstico y manejo del paciente con traumatismo abdominal cerrado. Universidad del Zulia. (Internet) 2013. (citado el 19 de febrero del 2016). Disponible en: http://tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/14/TDE-2014-01-28T10:05:02Z4445/Publico/carrillo_carrasquero_dario_arturo.pdf.
5. Urdaneta W, Borjas J, Araujo G, Añez A, Celemin I, Andrea L. Utilidad del fast realizado por cirujanos en la atención del paciente politraumatizado. Experiencia Preliminar. Rev Venez Cir (Internet). 2009. (citado 18 Febrero 2016); 62(1): 23-29. Disponible en: <http://pesquisa.bvsalud.org/sms/resource/pt/lil-539979>
6. Ruano J, Gomez M. Ultrasonido abdominal en el paciente politraumatizado. (internet). 3ra ed. Acta Medica Grupo Los Andes. 2005. (citado 18 de Febrero 2016). Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDREVISTA=32&IDARTICULO=4559&IDPUBLICACION=583&NOMBRE=Acta%20Médica%20Grupo%20C1ngeles>
7. Tizziana C, Lira N, Coronel E, Lucena A. Curso y manual de autoinstrucción para el entrenamiento de ecofast en el manejo de pacientes con trauma abdominal cerrado dirigido a residentes de cirugía del hospital central antonio maría pineda. barquisimeto-venezuela. Boletín Médico de Postgrado (Internet). 2005. (citado el 18 de febrero 2016); XXI (3). Disponible en: http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/curso-manual-autoinstruccion-entrenamiento-ecofast-manejo-pacientes-trauma-abdominal-cerrado/id/35767903.html

8. Sánchez P, Villa E, Osorio D. Traumatismos abdominales. Hospital Clínico Universitario "Virgen de la Victoria" de Málaga. (internet) 2011. (citado el 19 de febrero del 2016). Disponible en: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/trauabd.pdf>
9. Ferrer A, Botelho G. Epidemiología del trauma abdominal cerrado quirúrgico en el Hospital Estatal "Carlos Chagas" de Río de Janeiro entre los años 2006 y 2008. Medigraphic (internet). 2009 (Citado el 21 de febrero del 2016) 31(1) 21-25. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-2009/cg091d.pdf>
10. Mamani Y, Gonzalo E, Choque M, Caero R. Características epidemiológicas del trauma abdominal en el Hospital Viedma, Cochabamba, Bolivia. Gac Med Bol (internet) 2012. (citado el 21 de febrero del 2016) 35 (2): 67-71. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662012000200005
11. Patiño J. Trauma abdominal. Guías para el manejo de urgencias. Capítulo XXII. (Internet). Ed III. Colombia. Ministerio de la protección Social de Colombia. Imprenta nacional de Colombia. 2012 (citado el 19 de febrero del 2016). Disponible en: http://medicina.udea.edu.co/programas/Curriculo_Nuevo/9urgen/Urgencias/NOVENO%20SEMESTRE/BIBLIOTECA%20TEMATICA/QUIRURGICA%201/TRAUMA%202/trauma%20abdominal.pdf
12. Murillo J. aplicación del protocolo de atención del apoyo vital avanzado en trauma (atls) en la revisión primaria y secundaria en pacientes politraumatizados. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. (internet) 2016 (citado el 23 de Febrero del 2016). Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/1586/>
13. Quintanilla A. Acuerdo entre los diagnósticos del método "FAST" Y "Hallazgo quirúrgico" en la detección de líquido libre intraabdominal de pacientes con trauma cerrado de abdomen. UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR (internet) 2013 (citado el 21 de febrero del 2016) disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/09/03/Quintanilla-Andrea.pdf>
14. Espinoza J. Atención básica y avanzada del politraumatizado. Acta Med Per (internet) 2011. (Citado el 22 de febrero del 2016) 28(2), 105-111. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S172859172011000200007&script=sci_arttext

15. González H. Traumatismos abdominales. Tratado de patología y clínica quirúrgicas. Editorial Interamericana McGrawHill; 1993. 2ª Ed, p 2054-2067.
16. Illescas G. Abordaje inicial del paciente politraumatizado. Medigraphic (internet). 2004. (citado el 22 de febrero del 2016). 7(2), 65-70 Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/trauma/tm-2004/tm042e.pdf>
17. Castellanos A, Garcia D, Fernandez I, Carrera T. Evaluación inicial y tratamiento del traumatismo abdominal infantil. BOL PEDIATR (internet) 2001. (Citado el 22 de febrero del 2016). 4(1) 106-114. Disponible en: <http://docplayer.es/19833937-Evaluacion-inicial-y-tratamiento-del-traumatismo-abdominal-infantil.html>
18. Méndez R. Traumatismos del abdomen y pelvis. Rev Cubana Cir (internet) 2006 (citado el 25 de febrero del 2016). 4(5), 3-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932006000300016
19. Vargas A, Amescuas-Guerra LM, Bernal MA, Pineda C. Principios físicos básicos del ultrasonido, sonoanatomía del sistema musculo esquelético y artefactos ecográficos. Acta Orto Mex (Internet) (2008) (citado el 26 de marzo de 2016) 22(6) 361-373. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=19129>
20. Kossoff G. Basic physics and imaging characteristics of ultrasound. World J Surg (internet) 2000 (citado el 26 de marzo del 2016) 24(2) 134-42. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10633140>
21. Villaseñor C, Macias M, Bernal A .Principios físicos básicos del ultrasonido. Investigación en Discapacidad (internet) 2012 (citado el 26 de marzo del 2016) 1(1) 25-34. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=36138>
22. Aldrich JE. Basic phisycs of ultrasound imaging. Critical Care Medicine. (internet) 2007 (citado el 26 de marzo del 2016) 35(5) S131-S137. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17446771>
23. Díaz-Rodríguez. Ecografía: principios físicos, ecógrafos y lenguaje ecográfico. Semergen - medicina de familia. (Internet) 2007 (citado el 26 de marzo del 2016) 33(7). Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-semergen-medicina-familia-40-articulo-metodologia-tecnicas-ecografia-principios-fisicos-13109445>

24. Pineda C, Bernal A, Espinosa R. Principios Físicos Básicos del Ultrasonido. Rev. Chil. Reumatol (internet) 2009 (citado el 26 de marzo del 2016) 25(2):60-66. Disponible en: <http://www.sochire.cl/bases/r-384-1-1343744018.pdf>

25. Gracias VH, Frankel H, Gupta R, Reilly PM, Gracias F, Klein W, Nisenbaum H, Schwab CW. The role of positive examinations in training for the focused assessment sonogram in trauma (FAST) examination. Am Surg (internet) 2002 (citado 19 de marzo del 2016) 68:1008–1011. Disponible en: <http://europepmc.org/abstract/med/12455797>

26. Abu-Zidan FM, Hefny AF, Corr P. Clinical ultrasound physics. J Emerg Trauma shock (internet) 2011 (citado el 28 de marzo de 2016) 4:501-503. Disponible en: <http://ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3214508>

27. Mohammad A, Hefny A. Focused Assessment Sonography for Trauma (Fast) Training: A Systematic Review. World Journal of Surgery (internet) 2014 (citado el 28 de marzo de 2016) 38(5):1009-1018. Disponible en: <http://link.springer.com/journal/268/38/5/page/1>

28. Platz E, Goldflam K, Mennicke M, Parisini E, Christ M, Hohenstein C. Comparison of Web- versus classroom-based basic ultrasonographic and EFAST training in 2 European hospital (internet) 2001 (citado 19 de marzo del 2016) Ann Emerg Med 56:660–667. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20538370>
29. Platz E, Liteplo A, Hurwitz S, Hwang J. Are live instructors replaceable? Computer vs. classroom lectures for EFAST training. J Emerg Med (internet) 2011 (citado 19 de marzo del 2016) 40:534–538. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19892506>

30. Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC, Brennehan FD, Fallon WF, Kato K. Focussed Assessment with Sonography for Trauma (fast): result from an international consensus conference. J Trauma. (Internet) 1999 (citado el 30 de marzo de 2016) 46:466-472. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/10088853>

31. McCarter FD, Luchette FA, Molloy M, Hurst JM, Davis K. Institutional and individual learning curves for focused abdominal ultrasound for trauma: cumulative sum analysis. Ann Surg (Internet) 2000 (Citado el 19 de marzo de 2016) 231:689-700. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/10767790>

32. Förster R, Pillasch J, Zielke A, Malewski U, Rothmund M. Ultrasonography in blunt abdominal trauma: influence of the investigators' experience. J Trauma (Internet) 1993 (Citado el 19 de marzo de 2016) 34:264–269. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/00005373-199302000-00016>

33. Ma OJ, Gaddis G, Steele MT, Cowan D, Kaltenbronn K. Prospective analysis of the effect of physician experience with the FAST examination in reducing the use of CT scans. *Emerg Med Australas* (Internet) 2005 (Citado el 19 de marzo de 2016)17:24–30. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Abstract&list_uids=15675901
34. Vassiliadis J, Edwards R, Larcos G, Hitos K. Focused assessment with sonography for trauma patients by clinicians: initial experience and results. *Emerg Med (Fremantle)* (Internet) 2003 (citado el 28 de marzo de 2016) 15:42–48. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1442-2026.2003.00407>
35. Jang T, Naunheim R, Sineff S, Aubin C. Operator confidence correlates with more accurate abdominal ultrasounds by emergency medicine residents. *J Emerg Med* (Internet) 2007 (citado el 28 de marzo de 2016) 33:175–179. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Abstract&list_uids=17692770
36. Weerasinghe S, Mirghani H, Revel A, Abu-Zidan FM. Cumulative sum (CUSUM) analysis in the assessment of trainee competence in fetal biometry measurement. *Ultrasound Obstet Gynecol* (Internet) 2006 (citado 19 de marzo del 2016) 28:199–203. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Abstract&list_uids=16858722
37. Dubois L, Leslie K, Parry N. FACTS survey: focused assessment with sonography in trauma use among Canadian residents training in general surgery .*J Trauma* (Internet) 2010 (citado 28 de marzo del 2016) 69:765–769. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Abstract&list_uids=20938264
38. American college of emergency physician. Emergency ultrasound guidelines. *Ann Emerg Med* (internet) 2009 (citado 28 de marzo del 2016) 53(4):550-70. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19303521>
39. Lagos D, Freitte X, Rivero G, Bozinovic F, Ordenes M, Rodriguez J. Experiencia en cursos de capacitación en ecotomografía abdominal en patologías de urgencia. *Rev. Chilena de Cirugía* (Internet) abril 2010(citado el 28 de marzo del 2016). Vol 62,2: 183-187 Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rchcir/v62n2/art17.pdf>

ANEXOS:

Anexo 1 Modelo Cuestionario

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COMISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGIA GENERAL
HOSPITAL DR. JOSE MARIA VARGAS DE CARACAS

ADiestRAMIENTO EN FAST COMO HERRAMIENTA PARA EL MANEJO DEL TRAUMA ABDOMINAL CERRADO PARA CIRUJANOS GENERALES

Test de entrenamiento de ultrasonido

Instrucciones:

Usted será interrogado

1. Responda preguntas de anatomía, procedimientos y estudios de ultrasonido.
2. Si no conoce la respuesta de alguna pregunta, escriba: No sé, NS, o ?
3. Llene las preguntas acerca de sus datos personales y la experiencia con los estudios de ultrasonido

Gracias por ayudarnos con el estudio.

Fecha: / / Hora:

Para cada pregunta, por favor marque la mejor respuesta, sino sabe la respuesta, seleccione No se.

1. Cuando un órgano se describe como hipoeoico en relación a otro órgano, significa que:
 - A. El órgano es relativamente más grande que el primero
 - B. El órgano es relativamente menos ecogenico que el primero
 - C. El órgano se visualiza inferior al primer órgano
 - D. El órgano se visualiza posterior al primero
 - E. No se

2. La apariencia ecosonografica normal de la corteza renal es:
 - A. Hiperecoico en relación con el hígado
 - B. Heterogéneo
 - C. Hipoeoico en relación al hígado
 - D. Altamente refringente
 - E. No se

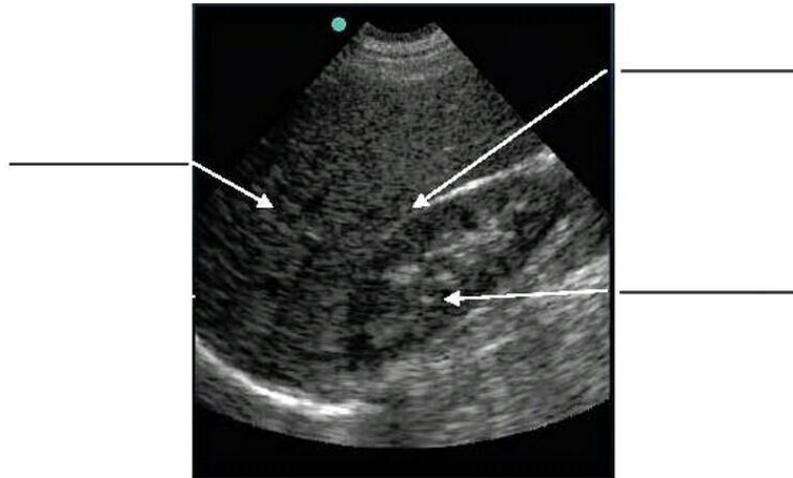
3. El sentido de la VCI (vena cava inferior) con el cuerpo, es:
 - A. Hace imposible que se visualice con el ultrasonido
 - B. Esta de superior a inferior longitudinal
 - C. Esta oblicua
 - D. Esta ventral a la aorta
 - E. No se

4. Normalmente cuando se hace un escaneo en el sentido coronal:
 - A. El indicador en el transductor se encuentra a la izquierda del paciente
 - B. El indicador en el transductor se encuentra a la derecha del paciente
 - C. El rayo ultrasonografico entra al cuerpo en dirección de ventral a dorsal
 - D. El haz ultrasonografico puede entrar al cuerpo en cualquier dirección lateral derecha o izquierda
 - E. No se

5. Cuando el escaneo se realiza en un plano transverso, el rayo del ultrasonido entra en el cuerpo desde:
 - A. Cualquiera de las siguientes: anterior, posterior, lateral derecha o lateral izquierda.
 - B. Solamente de dirección anterior o posterior
 - C. Solamente desde dirección derecha o izquierda
 - D. Desde dirección anterior, posterior o medial
 - E. No se

6. Cuando el escaneo es en un plano sagital, el rayo ultrasonografico entra al cuerpo desde:
- A. Ya sea desde una dirección anterior o posterior
 - B. Cualquiera de las siguientes: dirección anterior, posterior, lateral derecha o lateral izquierda
 - C. Ya sea una dirección anterior, posterior o medial
 - D. Desde una dirección lateral derecha o izquierda
 - E. No se
7. El líquido libre en la cavidad abdominal se ve más común mente en:
- A. Espacio de Morrison´s
 - B. Detrás de ambos riñones
 - C. Debajo del diafragma
 - D. En el espacio de Douglas
 - E. No se
8. Todas las opciones siguientes son ciertas acerca del líquido libre en el abdomen, excepto:
- A. Es negro
 - B. Llena potencialmente espacios
 - C. Es hiperecoico
 - D. Es anecoico
 - E. No se
9. Por favor llene el espacio en blanco las preguntas abajo. Escriba "?" si no conoce la respuesta:
1. Cuando la imagen del paciente esta en el plano sagital, el indicador del transductor esta hacia que lado del paciente? _____
 2. Cuando la imagen del paciente esta en el plano transverso, el indicador del transductor esta hacia que lado del paciente? _____
10. Para las siguientes preguntas, por favor identifique la anatomía de las imágenes mostradas. Escriba "?" si no conoce la respuesta.

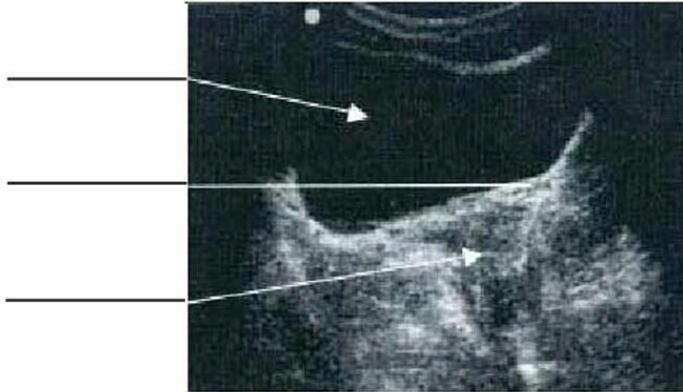
Identifique:



Identifique

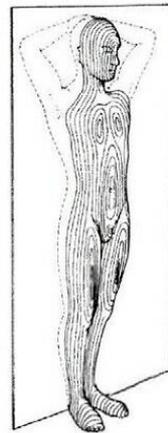
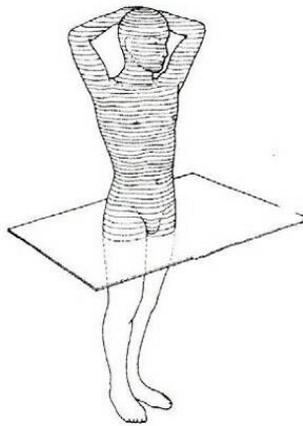
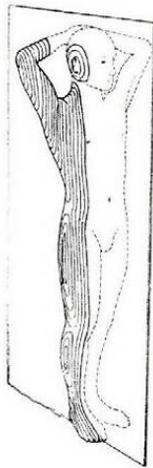


Identifique:

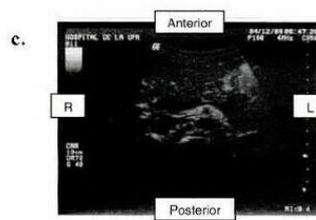
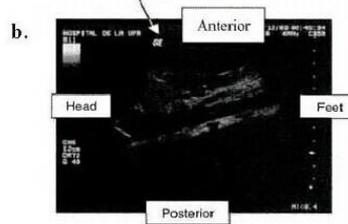
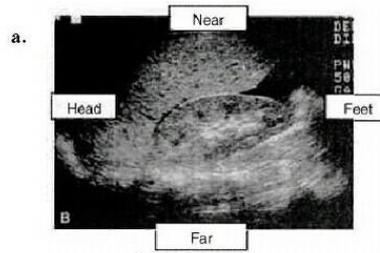


11. Por favor responda los planos de escaneo dibujados en cada imagen. Escriba "?" sino conoce la respuesta.

a. _____ b. _____ c. _____

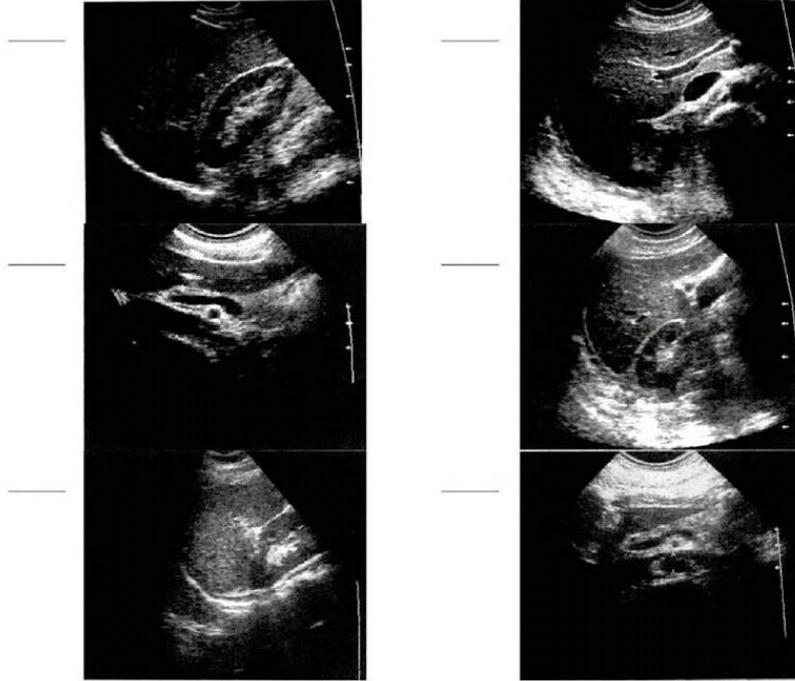


12. Por favor seleccione las imágenes correspondientes en ambas columnas izquierda y derecha. Escriba "?" si no sabe

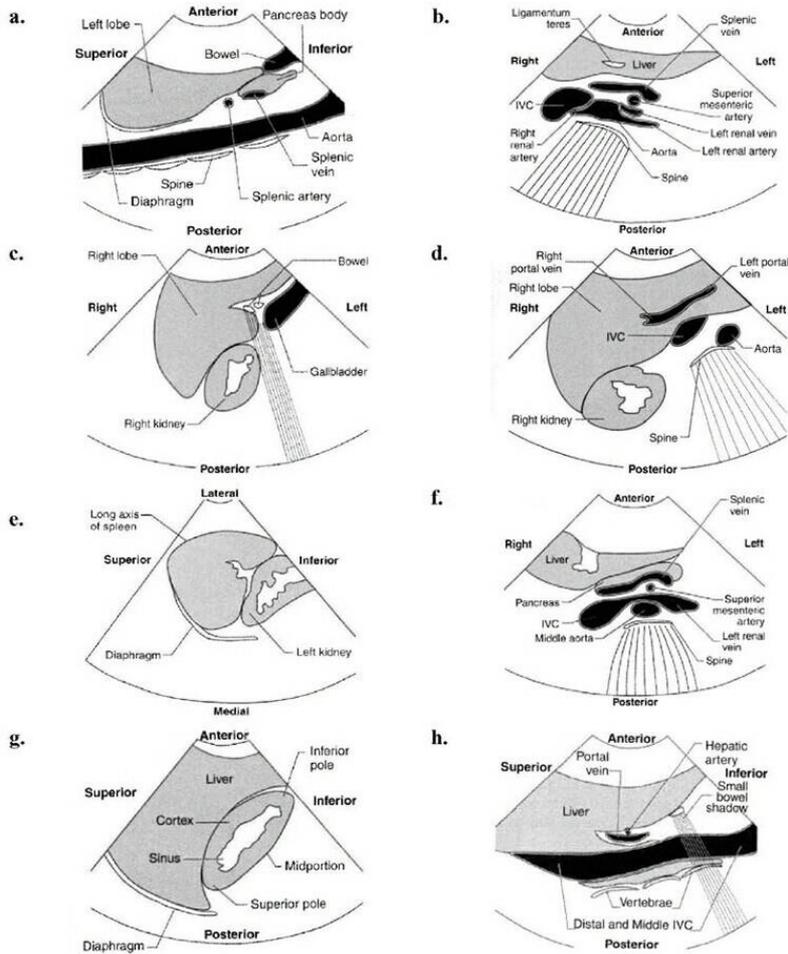


13. Por favor empareje la representación anatómica de la página siguiente con su contraparte ultrasonografía en esta página. Escriba "?" si no sabe.

Identifique:



Opciones disponibles:



14. Por favor marque la respuesta correcta en ambas columnas



- | | |
|--|---|
| <input type="radio"/> Normal | <input type="radio"/> Subcostal Derecho |
| <input type="radio"/> Anormal | <input type="radio"/> Subcostal Izquierdo |
| <input type="radio"/> Difícil interpretación | <input type="radio"/> Sub Xifoideo |
| <input type="radio"/> No se | <input type="radio"/> Supra púbico |
| | <input type="radio"/> No se |



- | | |
|--|---|
| <input type="radio"/> Normal | <input type="radio"/> Subcostal Derecho |
| <input type="radio"/> Anormal | <input type="radio"/> Subcostal Izquierdo |
| <input type="radio"/> Difícil interpretación | <input type="radio"/> Sub Xifoideo |
| <input type="radio"/> No se | <input type="radio"/> Supra púbico |
| | <input type="radio"/> No se |



- | | |
|--|---|
| <input type="radio"/> Normal | <input type="radio"/> Subcostal Derecho |
| <input type="radio"/> Anormal | <input type="radio"/> Subcostal Izquierdo |
| <input type="radio"/> Difícil interpretación | <input type="radio"/> Sub Xifoideo |
| <input type="radio"/> No se | <input type="radio"/> Supra púbico |
| | <input type="radio"/> No se |



- Normal
- Anormal
- Dificil interpretación
- No se

- Subcostal Derecho
- Subcostal Izquierdo
- Sub Xifoideo
- Supra púbico
- No se



- Normal
- Anormal
- Dificil interpretación
- No se

- Subcostal Derecho
- Subcostal Izquierdo
- Sub Xifoideo
- Supra púbico
- No se



- Normal
- Anormal
- Dificil interpretación
- No se

- Subcostal Derecho
- Subcostal Izquierdo
- Sub Xifoideo
- Supra púbico
- No se



- Normal
- Anormal
- Dificil interpretación
- No se

- Subcostal Derecho
- Subcostal Izquierdo
- Sub Xifoideo
- Supra púbico
- No se



- Normal
 - Anormal
 - Difícil interpretación
 - No se
- Subcostal Derecho
 - Subcostal Izquierdo
 - Sub Xifoideo
 - Supra pùblico
 - No se



- Normal
 - Anormal
 - Difícil interpretación
 - No se
- Subcostal Derecho
 - Subcostal Izquierdo
 - Sub Xifoideo
 - Supra pùblico
 - No se



- Normal
 - Anormal
 - Difícil interpretación
 - No se
- Subcostal Derecho
 - Subcostal Izquierdo
 - Sub Xifoideo
 - Supra pùblico
 - No se



- Normal
 - Anormal
 - Difícil interpretación
 - No se
- Subcostal Derecho
 - Subcostal Izquierdo
 - Sub Xifoideo
 - Supra pùblico
 - No se



- Normal
- Anormal
- Dificil interpretación
- No se

- Subcostal Derecho
- Subcostal Izquierdo
- Sub Xifoideo
- Supra púbico
- No se



- Normal
- Anormal
- Dificil interpretación
- No se

- Subcostal Derecho
- Subcostal Izquierdo
- Sub Xifoideo
- Supra púbico
- No se



- Normal
- Anormal
- Dificil interpretación
- No se

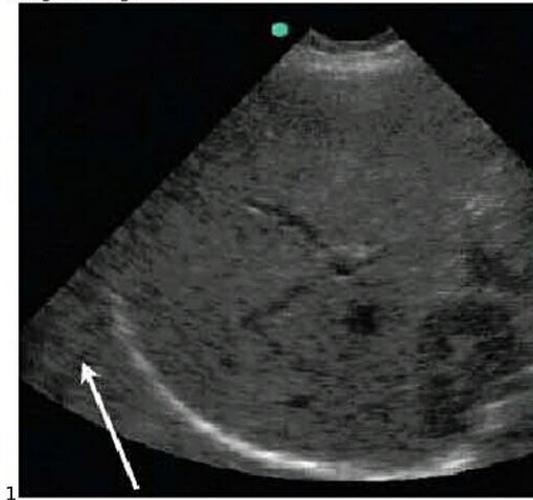
- Subcostal Derecho
- Subcostal Izquierdo
- Sub Xifoideo
- Supra púbico
- No se



- Normal
- Anormal
- Dificil interpretación
- No se

- Subcostal Derecho
- Subcostal Izquierdo
- Sub Xifoideo
- Supra púbico
- No se

15. Por favor identifique el tipo de artefacto ultrasonografico mostrado en las imágenes siguientes



- Alta Atenuación
- Baja Atenuación
- Refracción
- Imagen en espejo
- Reverberación
- No se



- Alta Atenuación
- Baja Atenuación
- Refracción
- Sombra costal
- No se

Hora de culminación:

Anexo 2 (Post-Test)

Datos del participante:

16. Edad:

17. Sexo:

18. Año de Residencia:

- Primer año
- Segundo año
- Tercer año

19. Sin incluir el presente estudio describa su experiencia en procedimientos ultrasonograficos:

- Sin entrenamiento
- Lectura o entrenamiento en clases
- Practica con el paciente directamente sin conocimiento teórico
- Otro

20. Como fue su experiencia en el programa de entrenamiento?

- Buena
- Regular
- Mala

21. Considera útil el conocimiento adquirido en su práctica como cirujano general?

- Muy poco
- Moderadamente
- Muy útil

Anexo 3 Modelo de reporte FAST



HOSPITAL VARGAS DE CARACAS
SERVICIO DE CIRUGÍA III

Nombre:

Edad:

Cedula de Identidad:

Tipo de estudio:

Diagnostico:

ESPACIOS EVALUADOS:

Liquido libre en espacio
hepatorrenal:

Liquido libre en espacio
esplenorrenal:

Liquido libre en correderas
parietocolicas:

Fecha de Nacimiento:

Dirección:

Teléfono:

Liquido libre en fondo de
saco de Douglas:

Liquido libre interasas:

Liquido libre en pericardio:

Hematomas
intraparenquimatosos:

Conclusiones:

Realizado por:

Nombre del residente:

Año que cursa:

Recomendaciones

Supervisor:

Anexo 4

Contenido programático del módulo teórico (Extraído de las guías americanas de ultrasonido de emergencia de la American College Of Emergency Physicians.

- Definir límites y objetivo del ultrasonido de emergencia
- Indicaciones del ultrasonido de emergencia.
- Entendimiento del rol de la física en el ultrasonido moderno
- Términos necesarios a definir debe incluir
 - Efecto piezoeléctrico
 - Frecuencia
 - Resolución
 - Atenuación
 - Ecogenicidad
 - Doppler
- Entender el papel del equipo para obtener mejor calidad de imagen:
 - Modos de imagen
 - Ganancia
 - Tiempo de compensación de ganancia
 - Foco
 - Rango dinámico
 - Tipos de transductores
- Entendimiento de los tipos de artefactos en el ultrasonido y su rol en la obtención de imágenes
 - Reverberación
 - Artefacto por Lóbulo lateral
 - Imagen en Espejo
 - Sombra acústica
 - Refuerzo
 - Ruido

Trauma:

- Describir las indicaciones, algoritmos clínicos, y limitaciones del ultrasonido en cama en trauma toracoabdominal cerrado y penetrante.
- Definir la anatomía local relevante, incluyendo el hígado, bazo, riñones, vejiga, útero, pericardio, bases pulmonares.
- Entendimiento del protocolo de ultrasonido estándar requerido cuando se evalúa hemoperitoneo, hemopericardio y hemotórax.

Recomendaciones para la rotación:

- Sesiones didácticas cubriendo ultrasonido de emergencia básico y avanzado.
- Programar asignaciones de lecturas preferentemente de libros de textos y revistas médicas.
- Acceso a otras modalidades de enseñanza que incluya programas educativos en cd/dvd/web

- Acceso a un banco de preguntas relacionado al ultrasonido de emergencia.
- Programar turnos dedicados a realizar ultrasonidos. Una importante parte de estos turnos deben ser realizados con un miembro facultado para proveer instrucciones directas en la técnica de escaneo.
- Revisión tanto directa como indirecta de la mayoría de las imágenes de los residentes por un facultativo calificado para proveer retroalimentación en la técnica de escaneo, adquisición de imagen y la interpretación.
- Sesiones educativas enfocadas específicamente a ayudar a los residentes a incorporar el ultrasonido en su práctica diaria.

Anexo 5

Tabla 1

Distribucion de los residentes participantes por edad.

Residente	Edad
Ra	29
Rb	27
Rc	27
Rd	27
Re	25
Rf	30
Rg	32
Rh	28
Ri	28

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos (noviembre-diciembre 2016).

Tabla 2

Distribución de los residentes participantes según sexo.

SEXO	CANTIDAD
HOMBRES	5
MUJERES	4

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos (noviembre-diciembre 2016)

Anexo 6

Tabla 3

Distribución de residentes según año de residencia.

Año de Residencia	Cantidad
1er año	1
2do año	2
3er año	6

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos (noviembre-diciembre 2016)

Anexo 7

Tabla 4

Distribución de los resultados obtenidos por residentes en Pre-test.

Residente	Correctas	% Correctas	Incorrectas	% Incorrectas
Ra	49	79%	13	21%
Rb	39	62.9%	23	37.1%
Rc	40	64.5%	22	35.5%
Rd	35	56.4%	27	43.6%
Re	9	14.5%	53	85.5%
Rf	24	38.7%	38	61.3%
Rg	27	43.5%	35	56.5%
Rh	35	56.4%	27	43.6%
Ri	26	41.9%	36	58.1%

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos (noviembre-diciembre 2016)

Anexo 8

Tabla 5

Distribución de los resultados obtenidos por residentes en Post-test.

Residente	Correctas	% Correctas	Incorrectas	% Incorrectas
Ra	59	95.16%	3	4.84%
Rb	55	88.7%	7	11.29%
Rc	52	83.87%	10	16.13%
Rd	51	82.25%	11	17.75%
Re	50	80.64%	12	19.36%
Rf	56	90.32%	6	9.68%
Rg	51	82.25%	11	17.75%
Rh	52	83.87%	10	16.13%
Ri	48	77.41%	14	22.59%

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos (noviembre-diciembre 2016)

Anexo 9

Tabla 6

Tabla comparativa de los resultados obtenidos por los residentes de cirugía general antes (pretest) y después (postest) del entrenamiento. Significancia y confianza estadística.

Residentes.	Pretest.	Postest.
	ANTES.	DESPUÉS.
	Resp. Correc.	Resp. Correc.
	Cantidad.	Cantidad.
Ra	49	59
Rb	39	55
Rc	40	52
Rd	35	51
Re	9	50
Rf	24	56
Rg	27	51
Rh	35	52
Ri	26	48
Suma.	284	474
"n"	9	9
Promedio.	31,56	52,67
DE.	11,5770	3,3912
Varianza.	134,0269	11,5002
Confianza		95%
α		0,05
"Zc" ±		1,96

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos (noviembre-diciembre 2016). Análisis realizado por asesor estadístico.

Anexo 10

Tabla 7

Experiencia previa en procedimientos ultrasonográficos por parte de los residentes de cirugía general.

Sin entrenamiento	6
Lectura o entrenamiento en clases	0
Practica con el paciente directamente, sin conocimiento teórico	3
Otro	0

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos (noviembre-diciembre 2016)

Tabla 8

Experiencia de los residentes de cirugía general en el programa de entrenamiento.

Buena	9
Regular	0
Mala	0

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos (noviembre-diciembre 2016)

Anexo 11

Tabla 9

Consideración por los residentes de cirugía general acerca de la utilidad del conocimiento adquirido en su práctica como cirujano.

Poco útil	0
Moderadamente útil	0
Muy útil	9

Fuente: Elaboración propia a partir de instrumento de recolección de datos (noviembre-diciembre 2016)