

Misión Médica de Entrenamiento en Ultrasonografía Crítica en Tanzania y Zimbabwe – África

Ernesto Quiñones¹, Dr. Fernando Donoso²

1. Médico Pediatra Intensivista. Tratante de Cuidado Intensivo Hospital de los Valles Cumbayá-Ecuador, Hospital Metropolitano Quito-Ecuador.
2. Médico Pediatra. Tratante de Pediatría Hospital de los Valles Cumbayá-Ecuador, Hospital Metropolitano Quito-Ecuador.

Correspondencia: Dr. Ernesto Quiñones De LA Torre

Correo electrónico:

ernestoqmd@yahoo.com

Dirección: Calle Humboldt N 31-117 y Coruña - Quito

Código postal: EC 170517

Teléfono: (593) 999-737805

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7862-81>

Fecha de recepción: 15-04-2022

Fecha de aprobación: 26-05-2022

Fecha de publicación: 30-06-2022

Membrete Bibliográfico

Quiñones E, Donoso F. Misión médica de entrenamiento en Ultrasonografía crítica en Tanzania y Zimbabwe-África. Rev Med Ateneo, Vol 24 (1), pág 30-41

Artículo acceso abierto.

RESUMEN

Este artículo pretende dar luces sobre la forma de entrenar en ultrasonografía crítica a médicos en zonas remotas del planeta. El entrenamiento se lo realizó en Tanzania y Zimbabwe, países ubicados en el África meridional con un elevado índice de pobreza y mortalidad. El equipo de médicos que realizaron el entrenamiento está conformado por expertos en ecografía crítica que trabajan en Estados Unidos (Texas Children's Hospital en Houston, TX) y Ecuador (Hospital de los Valles de Cumbayá).

SUMMARY

This article aims to shed light on how to train doctors, in remote areas of the planet, in critical ultrasonography. The training was carried out in Tanzania and Zimbabwe, countries located in southern Africa with a high rate of poverty and mortality. The team of doctors who conducted the training was made up of experts in critical ultrasound who work in the United States (Texas Children's Hospital in Houston, TX) and Ecuador (Hospital de los Valles de Cumbayá).

INTRODUCCIÓN

La ultrasonografía se ha convertido en una poderosa herramienta de diagnóstico de muchas entidades potencialmente peligrosas y mortales, indispensable ahora en áreas de emergencia, trauma, cuidados intensivos, neonatología y otras áreas críticas en muchos centros de tercer nivel de países desarrollados, pues está demostrado que disminuye significativamente los tiempos de diagnóstico y tratamiento. (1-10).

Mediante el uso de ultrasonografía se pueden diagnosticar y tratar a pacientes en un tiempo muy inferior al que se tomaría en diagnosticar y tratar patologías frecuentes que tienen un alto índice de morbilidad y mortalidad en países pobres.

Así por ejemplo existen estudios que demuestran fehacientemente que un aborto en curso se puede diagnosticar en cinco minutos mediante el uso de ecografía y normalmente sin el uso de esta tecnología se demoraría más de 180 minutos. (5)

Igualmente, un embarazo puede ser detectado desde las 5 semanas de edad gestacional y la actividad cardíaca desde las 5.5 semanas de edad gestacional. La ausencia de latido cardíaco diagnostica un probable aborto a esta temprana edad gestacional. (5)

En la actualidad existen también estudios que demuestran que la sensibilidad del ultrasonido es mayor a la de la radiografía de tórax para el diagnóstico de neumonía en áreas remotas del mundo, lo que podría mejorar el pronóstico de tantos pacientes que fallecen por falta de un diagnóstico temprano. (6-7).

El uso de ultrasonido se ha convertido en la piedra angular en la evaluación del paciente con trauma. (3) Las máquinas de ultrasonido actuales tienen una elevada resolución de imagen y, en pacientes politraumatizados, se utilizan para diagnóstico de condiciones potencialmente mortales ayudando a priorizar una guía adecuada de intervenciones. Un ejemplo de ello es el uso de ultrasonido para evaluar el estado hemodinámico del paciente traumatizado. (12)

El eco FAST (Focused assessment with sonography for Trauma) diagnostica el estatus hemodinámico del paciente, confirma o descarta un hemoperitoneo o la presencia de hemopericardio. A nivel pulmonar puede diagnosticar un neumotórax o hemotórax traumático (colección líquida a nivel pleural). También puede diagnosticar líquido libre abdominal como colecciones presentes en el espacio de douglas (8-12). En definitiva, el eco FAST se enfoca en cuatro regiones principales para detectar colecciones y son el pericardio, perihepático, periesplénico y pelvis. (2-3)

Igualmente, el ultrasonido puede ser de extrema utilidad en la colocación de vías periféricas y centrales en los pacientes en shock, así como también es de utilidad para drenar colecciones que pueden ser potencialmente mortales como el neumotórax, hemotórax o hemopericardio. (10)

Existe sin embargo aún controversia acerca de cuál sería la mejor forma de entrenar a los médicos en esta importante tecnología. (9)

EQUIPOS DE ULTRASONIDO UTILIZADOS PARA EL ENTRENAMIENTO DURANTE LA MISIÓN

1. Ecógrafo marca Mindray M6 con dos transductores 1.1 Convexo, 1.2 Cardiológico
2. Un equipo General Electric portátil con un transductor dual para profundidad y lineal y conector a PC.
3. Equipo de Ultrasonografía portátil marca Sonosite Titan con tres transductores 3.1 Convexo, 3.2 Cardiológico, 3.3 Lineal.

PERSONAL SANITARIO QUE PARTICIPÓ EN LA MISIÓN

1. Médico Pediatra Intensivista con experiencia en Ecografía Crítica
2. Cardióloga Pediatra Especializada en Ecografía Cardíaca Pediátrica y detección de cardiopatías en época perinatal del Hospital Texas Childrens, Houston USA.
3. Ginecólogo con Subespecialidad en embarazo de riesgo del Hospital de Los Valles de Cumbayá - Ecuador
4. Técnico Especialista en Ecografía General Pediátrica y de adultos Hospital Texas Children`S de Houston USA.

LUGAR EN QUE SE REALIZÓ EL ENTRENAMIENTO EN ECOGRAFÍA CRÍTICA

El entrenamiento se realizó en el Hospital Patrick Peyton en Arusha, Tanzania, con un área de influencia aproximada de 30.000 habitantes. (Fig 1 A y B).

Tanzania es un país ubicado en la zona subsahariana africana, en el cinturón de la pobreza en África. La extensión del país es de 947.300 kilómetros cuadrados. Tanzania tiene una población de 59.730.000 habitantes y se encuentra ubicado en el número 163 de pobreza de entre 189 países a nivel mundial, con una expectativa de vida de 65 años y un PIB per cápita de USD 1078 al año, es decir la quita parte aproximadamente comparada a la de Ecuador en que es de USD 5642 dólares al año (2021).

La mortalidad infantil en Tanzania es de 36 por 1000 nacidos vivos y la mortalidad materna es de 578 por 100.000, lo que representa el 18 por ciento de mujeres de 15 a 49 años de edad.

Cabe destacar que la mortalidad materna en Tanzania es una de las más elevadas a nivel mundial. Una de las explicaciones de tan elevadas de mortalidad, es que aproximadamente la mitad de los nacimientos ocurren en casa.



Figuras 1 A



Figuras 1 B

Con los antecedentes anteriormente mencionados se realizó una misión médica de adiestramiento en ultrasonografía crítica a médicos provenientes de tres distintos Hospitales de Tanzania y uno de Zimbabwe.

El entrenamiento se lo realizó en la ciudad de Arusha que tiene una población aproximada de 500.000 habitantes.

La ciudad de Arusha se encuentra localizada muy cerca del parque nacional Kilimanjaro, que es la montaña más alta de África (5.895 msnm), tiene una población de 740.442 habitantes en una región de 1.7 millones de personas.

Se escogió al **Hospital Patrick Payton** de Arusha como centro de capacitación, por ser un Hospital que provee facilidades para entrenar a médicos y enfermeras. El hospital tiene 29 camas

para hospitalización, está provisto de un área de emergencia, 5 cuartos para observación, una de sala de partos y un quirófano.

Cabe destacar que el Hospital Peyton tiene un acuerdo con la ONG internacional “Matter” La ONG Matter en una organización que se dedica a desarrollo de proyectos comunitarios de ayuda social en África con el fin de mejorar las condiciones de vida de las poblaciones más vulnerables. Actualmente Matter se encuentra construyendo un Hospital en la población de Binga ubicada en un lugar remoto de Zimbabwe en el que no existen centros de salud ni hospitales en cientos de kilómetros a la redonda. Además, esta ONG también realiza proyectos de desarrollo de infraestructura básica como dotación de agua extraída de pozos, y luz a base de paneles solares en zonas pobres de Tanzania. La ONG Matter además ejecuta proyectos de tecnificación agrícola para producción de alimentos básicos, así como la de crianza técnica de animales domésticos, como gallineros, y así proveer de proteína de buena calidad a poblaciones en riesgo de desnutrición.

A la capacitación en ultrasonografía crítica acudieron 8 médicos de tres distintos hospitales de Tanzania, un médico proveniente del Hospital de Victoria Falls en Zimbabwe, dos tecnólogos en ultrasonido del Hospital de Shirati en Tanzania, y dos médicos y una tecnóloga en ecografía del Hospital Peyton, lo que sumó un total de 14 alumnos.

Tres de los cuatro hospitales que recibieron el entrenamiento, están ubicados en áreas remotas de Tanzania y Zimbabwe y son importantes centros de referencia, debido a que en las provincias en que se encuentran ubicados no existen hospitales con capacidad resolutive de patologías complejas.

El primer hospital al que hacemos referencia es el **Hospital de Shirati** ubicado en la orilla norte del Lago Victoria a apenas 40 km de distancia de la frontera con Kenia, y que tiene 160 camas de hospitalización. Dispone de dos quirófanos, y atiende cada mes aproximadamente 270 partos, 400 emergencias y 90 cirugías. No tiene Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Neonatales ni de adultos, y presta servicios a una población aproximada de 40.000 habitantes.

El segundo es el **Hospital San Bernardino** ubicado en Ushetu- Tanzania. El Hospital de Ushetu es un pequeño hospital dotado de 10 camas, no posee Unidad de Cuidados Críticos ni quirófano sin embargo recibe pacientes adultos, niños y mujeres gestantes con variada patología. La población de Ushetu está ubicada a seis horas del borde inferior del lago Victoria y su hospital tiene un área de influencia de aproximadamente 17.538 habitantes (censo del año 2019), que viven mayoritariamente de la agricultura y se encuentran disgregadas en pequeñas comunidades rurales. El hospital más cercano de referencia es el de Kahama población que se encuentra aproximadamente a 3 horas de distancia en coche, tiene una población de 523.803 habitantes y pertenece a la provincia de Shiyanga con una población de 1.534.808 habitantes que viven en su mayoría de la agricultura y cultivos de maíz, arroz y algodón.

Finalmente, uno de los médicos que recibió el entrenamiento dirige el **Hospital de Victoria Falls** en Zimbabwe localizado en la frontera de Zimbabwe con Zambia. El Hospital de Victoria Falls da servicio a un aproximado de 40.000 habitantes de zonas rurales de la provincia de Matabeleland.

El médico proveniente de este hospital es médico general graduado de la Universidad de Pretoria en Sud África, con formación en cirugía básica y medicina general.

Cabe destacar que una vez terminado el entrenamiento se donaron tres equipos portátiles de ultrasonido a los hospitales de Shirati, Ushetu y Victoria Falls con el fin de que puedan realizar diagnósticos y tratamiento de casos complejos y frecuentes como los dos que citamos a continuación:

PLAN DE ENTRENAMIENTO EN ECOGRAFÍA CRÍTICA

El plan de entrenamiento en ecografía crítica se lo coordinó con médicos de Ecuador y médicos especialistas del Texas Children´s Hospital de Houston Estados Unidos.

Se lo definió en las siguientes áreas de salud:

1. Entrenamiento en bienestar fetal y seguimiento del embarazo.
2. Entrenamiento en evaluación cardiológica básica en adultos y niños. Función cardiaca básica, patología más frecuente como insuficiencia cardiaca y patología cardiaca congénita. Función diastólica en adultos, MAPSE y TAPSE en adultos y TAPSE en niños.
3. Entrenamiento en valoración del trauma abdominal y torácico (según los lineamientos de Winfocus).
4. Evaluación complementaria de patologías frecuentes en adultos y niños.

Patología en adultos: hipertrofia prostática en varones, evaluación renal, hepática, del páncreas, de la vesícula biliar (litisias vesicular), de grandes vasos, aorta y carótidas. Evaluación de útero y anexos en mujeres.

Patología pediátrica: evaluación hepática, patología renal, patología esplénica, vejiga y vías urinarias.

5. Ultrasonografía pulmonar: evaluación del score de aireación pulmonar, evaluación funcional del diafragma, evaluación de consolidaciones pulmonares, evaluación de neumotórax (lung point) o de descarte de neumotórax (presencia de pulso pulmonar), diagnóstico de probable atelectasia (broncograma aéreo estático y dinámico)

ESQUEMA DE ENTRENAMIENTO EN ULTRASONOGRAFÍA CRÍTICA EN ARUSHA – TANZANIA MARZO 2022

DÍA 1	1. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL ULTRASONIDO COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO 2. TIPOS DE SONDAS DE ULTRASONIDO Y PRINCIPIOS DE USO EN PATOLOGÍAS DE EMERGENCIA	HABILIDADES APRENDER EL USO DE LA MÁQUINA DE ULTRASONIDO APRENDER A ELEGIR LA SONDA ADECUADA DE ACUERDO AL EXAMEN QUE SE REALIZA
DÍA 2	1. USO DE ULTRASONIDO PARA OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA 2. DIAGNÓSTICO DE EMBARAZO Y SIGNOS DE VITALIDAD FETAL	HABILIDADES PARA DIAGNOSTICAR EL EMBARAZO E IDENTIFICAR FACTORES DE RIESGO CON US

	<p>3. IDENTIFICACIÓN DEL SACO GESTACIONAL Y DEL FETO, HABILIDAD PARA DIFERENCIAR LA NORMALIDAD DE LA ANORMALIDAD</p> <p>4. IDENTIFICACIÓN DEL LATIDO FETAL</p> <p>5. DIAGNOSTICAR EMBARAZO MÚLTIPLE</p> <p>6. MEDIDA DEL DIÁMETRO BIPARIETAL</p> <p>7. LONGITUD DEL FÉMUR</p> <p>8. CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL</p> <p>9. MEDIDA DE LA TRANSLUCENCIA NUCAL ANTES DE LAS 14 SEMANAS DE EG</p>	TRATAMIENTO DE EMBARAZOS DE ALTO RIESGO
DÍA 3	<p>1. ESTIMACIÓN DEL LÍQUIDO AMNIÓTICO</p> <p>2. PERFIL BIOFÍSICO FETAL</p>	IMPORTANCIA DEL LÍQUIDO AMNIÓTICO COMO PREDICTOR DE RIESGO
DÍA 4	1. PRESENTACION DE CASOS CLÍNICOS Y EVALUACION DE US DE ACUERDO CON LA PATOLOGÍA	CASOS PRÁCTICOS PARA RESOLVER DESPUÉS DE APRENDER LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE US
DÍA 5	<p>1. APROXIMACIÓN BÁSICA AI US MODO B Y M</p> <p>2. EVALUACIÓN BÁSICA DEL TORAX Y EL ABDOMEN</p> <p>3. USO DE LA SONDA LINEAL PARA ACCESO VENOSO</p>	<p>CATÉTERES INTRAVENOSOS PERIFÉRICOS Y CENTRALES GUIADOS POR ULTRASONIDO</p> <p>EVALUACIÓN DEL PACIENTE EN SHOCK Y DIFICULTAD RESPIRATORIA MEDIANTE US</p>
DÍA 6	<p>1. ECOCARDIOGRAFÍA</p> <p>2. EVALUACIÓN HEMODINÁMICA CON US</p> <p>3. PROTOCOLO RUSH Y PROTOCOLO DE LAS 5 E PARA LA EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN CARDIACA</p> <p>4. ESTUDIO DE CARDIOPATÍAS FRECUENTES POR US</p>	PRINCIPIOS BÁSICOS Y AVANZADOS DEL ULTRASONIDO DEFINICIÓN Y ALCANCE DE LA ECOCARDIOGRAFÍA DIRIGIDA A OBJETIVOS ESPECTRO DE INESTABILIDAD HEMODINÁMICA, CHOQUE Y ACTIVIDAD ELÉCTRICA SIN PULSO
DÍA 7	<p>1. EVALUACIÓN DEL PULMÓN CON US Y DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA Y SÍNDROME ALVEOLO INTERSTICIAL</p> <p>2. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE NEUMOTÓRAX</p>	<p>CONCEPTOS BÁSICOS DE ULTRASONIDO TORÁCICO Y PULMONAR</p> <p>DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA Y NEUMOTÓRAX</p> <p>DERRAMES PLEURALES</p>
DÍA 8	<p>ULTRASONIDO ABDOMINAL</p> <p>1. EVALUACIÓN HEPÁTICA, PATOLOGÍA DEL TRACTO BILIAR</p> <p>2. PÁNCREAS</p> <p>3. EVALUACIÓN RENAL</p> <p>4. BAZO NORMALIDAD Y PATOLOGÍA</p>	PRESENTACIÓN DE CASOS CLÍNICOS QUE PUEDEN SER MONITOREADOS Y SOLUCIONADOS CON EL USO DE LA ECOGRAFÍA

- | |
|---|
| 5. TRAUMATISMO ABDOMINAL Y USO DE US EN EL TRAUMA Y ESTABILIZACIÓN DEL PACIENTE |
| 6. EVALUACIÓN DE LA PRÓSTATA Y VEJIGA MEDIANTE EL US |

Presentación de casos

Paciente de 22 años que acude al Hospital de Victoria Falls con politraumatismo grave debido a la embestida de búfalo. El paciente llega con evidentes signos de shock hemorrágico con tensión arterial de 70/40, FC de 126 por minuto. Se realiza la evaluación completa siguiendo los ABCDE metódicos sugeridos en el ATLS (Advanced Trauma Life Support). (fig 2)



Fig. 2

El hospital de Victoria Falls no dispone de equipo de rayos X, sin embargo, el equipo portátil donado durante el entrenamiento (GE Dual) ayuda al médico a diagnosticar hemopericardio que fue drenado inmediatamente. El paciente fue estabilizado con administración de sangre y fluidos, sutura de heridas y es transferido en condiciones estables a otro hospital de mayor complejidad para tratamiento definitivo.

Presentación de casos

Niña de 11 años que acude al hospital Patrick Peyton de Arusha para control pediátrico normal. La niña no refiere antecedentes de disnea ni distrés respiratorio. El médico pediatra intensivista que acude a la misión detecta soplo sistólico grado 3-4/6 a nivel precordial y desdoblamiento del segundo ruido. La doctora cardióloga procedente del Texas Children's Hospital de Houston que da el entrenamiento le realiza un eco cardiaco inmediato con un equipo Myndray M6 (donado durante la misión) y detecta la presencia de un CIA de 20 x 30 mm, con shunt de izquierda a derecha. (fig 3)



Fig 3

La paciente tiene un defecto interauricular grande que puede llevar a una descompensación futura de manera irreversible con presencia de hipertensión pulmonar secundaria. Se realizan los contactos para transferirla a una unidad quirúrgica en Dar Es Salam en que se ejecutan jornadas quirúrgicas de cirugía cardiaca para solucionar de manera definitiva la riesgosa patología de esta paciente.

COMENTARIOS

La evaluación ecográfica inicial en un paciente crítico sea pediátrico, adulto o madre gestante se ha convertido en un pilar fundamental del examen físico y del diagnóstico funcional inmediato que debe hacer el médico general, emergenciólogo, pediatra o intensivista, en pacientes que acuden con patologías críticas. (1-4-5)

Esta evaluación ecográfica va a coadyuvar de una manera muy útil en la mayoría de los pacientes críticos y, en ocasiones, va a cambiar el diagnóstico o potenciar el tratamiento que se deba dar en una determinada patología.

La publicación de este artículo pretende aumentar el interés del médico general, pediatra, emergenciólogo, intensivista de niños y adultos, ginecólogo y neonatólogo para que inicie, si no lo ha hecho ya, un entrenamiento básico en ecografía funcional crítica enfocada a la especialidad de interés.

El adiestramiento en ultrasonografía crítica que se realizó a los médicos de Tanzania y Zimbabwe demuestra la importancia de este método diagnóstico en áreas remotas del mundo, ayudando en el diagnóstico y tratamiento de patologías frecuentes y en ocasiones potencialmente mortales. Un ejemplo de ello puede ser el caso de un aborto en curso en una madre gestante, que si no es diagnosticada y tratada adecuadamente podría fallecer.

Otro ejemplo son las patologías respiratorias como el diagnóstico precoz de neumonía e insuficiencia respiratoria que es una de las patologías que mayor mortalidad provoca a nivel mundial.

La ultrasonografía pulmonar representa una técnica muy útil de reciente aparición para el diagnóstico y manejo de patologías pulmonares. (4) Durante muchos años se había limitado al estudio de efusiones pleurales, estudio de masas superficiales debido a que el aire pulmonar y los huesos costales limitan la propagación del ultrasonido.

Solo en estudios recientes se ha descrito cómo la ultrasonografía es altamente sensible a los cambios en el balance de aire y líquido pulmonar, actuando como un verdadero densitómetro pulmonar. Los cambios estáticos y dinámicos obtenidos durante la ultrasonografía pulmonar permiten, mediante los artefactos encontrados en combinación con las imágenes reales, diagnosticar patologías pulmonares muy variadas. (2-4)

La ultrasonografía pulmonar puede, dependiendo de la habilidad del ecografista, detectar consolidaciones pulmonares en niños y adultos. Una consolidación con diámetro mayor de 1 cm en un niño sugiere neumonía bacteriana y la necesidad de terapia antibiótica. En pacientes adultos el diámetro de la consolidación determinada mediante ultrasonografía deberá superar los 0.5 cm de diámetro para sospechar infección bacteriana. (7)

De igual manera la evaluación de ultrasonografía pulmonar en la actualidad ha cobrado mucha relevancia en la patología producida por el virus del Sars CoV 2. (13).

Durante la misión medica se entrenó al personal en el diagnóstico de las lesiones producidas por neumonía. Cómo diferenciar mediante el uso de ultrasonido entre neumonía viral y bacteriana y, en los pacientes con afectación del virus SARS CoV 2, como catalogar el nivel de afectación alveolo intersticial mediante el Score de Afectación descrito por Volpicelli y Linchestein. (2-5-14)

La ultrasonografía crítica es de mucha utilidad en la evaluación del estado hemodinámico del paciente. Mediante la ecografía se puede definir de manera cualitativa si la función cardiaca es adecuada, si existe una adecuada contractilidad del ventrículo izquierdo y derecho, si existe o no derrame pericárdico o la peligrosa presencia de taponamiento cardiaco. (15)

Uno de los importantes aprendizajes durante el entrenamiento de los médicos y tecnólogos en ultrasonido, sobre todo teniendo en cuenta el elevado índice de pacientes que acuden en el hospital con síntomas de deshidratación y shock es el de evaluar el estatus de hidratación del paciente al valorar el índice de colapsabilidad de la vena cava inferior en modo M. (16)

Además, esta descompensación puede ser evaluada en el tiempo, es decir mientras se da el tratamiento de fluidos al paciente ya que se pueden hacer mediciones seriadas del índice de colapsabilidad de la vena cava inferior, así como también se puede investigar al pulmón en búsqueda de líneas B, que indican de manera temprana la presencia de edema pulmonar debido a una sobrecarga hídrica.

Otro ejemplo de la importancia de la ultrasonografía crítica es la evaluación de pacientes con trauma abdominal. (17)

La ultrasonografía crítica obstétrica también está muy sistematizada desde hace muchos años en el control de la mujer gestante. Se aconseja la realización de al menos tres ecografías en el

transcurso del embarazo. La primera en la semana 10 a la 14, la segunda a las 16 a 18 semanas y una tercera entre las 32 y 34 semanas. En la primera se puede determinar el tamaño de la vesícula gestacional y de su contenido, así como medición del tamaño del embrión que se la realiza midiendo la distancia existente del cráneo al cóccix. Durante la ultrasonografía se puede visualizar la forma y tamaño del saco vitelino secundario, el lugar del asentamiento placentario y el espesor de la denominada translucencia nucal (TN), marcador orientativo de una posible cromosomopatía fetal. Una segunda ecografía aconsejada a la semana 18 a 20 tiene por objeto realizar un diagnóstico anatómico fetal completo y temprano que permita asegurar la integridad fetal y descartar anomalías estructurales de cualquier índole.

Así de esta manera es posible encontrar marcadores ecográficos de las cromosomopatías como alteraciones faciales, ventriculomegalias, quistes de plexos coroideos, edema nucal, doble burbuja, onfalocele, dilatación de pelvis renal, malformaciones cardíacas entre otras. Finalmente, la ecografía del tercer trimestre que se realiza entre las semanas 32 y 36 de gestación y ayuda a valorar el crecimiento fetal normal, la cantidad de líquido amniótico, localización de la placenta y la cantidad de líquido amniótico entre otras variables (18).

La complejidad con la que se presenta en muchas ocasiones el paciente con shock hace que el interrogatorio, la exploración física, los análisis de laboratorio y los exámenes radiográficos convencionales sean insuficientes para poder hacer un diagnóstico certero y así poder iniciar el tratamiento adecuado en el menor tiempo posible. Sumado a lo dicho anteriormente, debido a la inestabilidad que presentan muchos niños en shock, se encuentra la imposibilidad de trasladarlos a centros equipados con otros métodos diagnósticos como son la tomografía computarizada, y la resonancia magnética nuclear.

En estas circunstancias existe la facilidad de un equipo de ecografía transportable para un estudio que puede ser realizado junto a la cama del paciente "bed side". (15)

Además, se pueden realizar estudios no invasivos con una alta sensibilidad y especificidad evitando el innecesario y peligroso traslado del paciente crítico.

Contribución del autor.

Quiñones E: Concepción y diseño del autor. Recolección de datos, revisión bibliográfica, escritura y análisis del artículo con lectura y aprobación de la versión final.

Información del autor (a).

Quiñones E: Pediatra Especialista en Cuidados Intensivos Pediátricos Hospital Clínico Barcelona España. Profesor de la Facultad de Medicina Crítica de la Universidad San Francisco Quito-Ecuador. Curso de Estudios Especializados en Ultrasonografía de Tórax Universidad del Azuay.

Donoso F: Pediatra, Profesor de Pediatría Universidad San Francisco Quito-Ecuador. Editor del Manual del Residente Hospital Metropolitano de Quito

Disponibilidad de datos.

Los datos fueron recolectados de revistas y bibliotecas virtuales y está a disposición.

Declaración de intereses.

El autor no reporta conflicto de intereses.

Autorización de publicación.

El autor autoriza su publicación en la revista Ateneo. El autor enviará firmado un formulario que será entregado al Editor.

Consentimiento informado.

En el caso de esta publicación no requiere consentimiento informado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moore CL, Copel JA. Point of care ultrasonography. *N Engl J Med.* 2011; 364(8): 749-757
2. Pereda MA, Chavez MA, Hooper-Miele CC, Gilman RH, Steinhoff MC, Ellington LE, Gross M, Price C, Tielsch JM, Chekley W. Lung Ultrasound for diagnosis of pneumonia in children: a meta-analysis. *Pediatrics,* 2015, 135; 714
3. Gleeson T, Blehar D. Point of care Ultrasound in Trauma. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* 39 (4), 374-383, 2018
4. Volpicelli G, Elbary M, Blaivas M, Litchtentein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, Melniker L, Gargani L, Noble VE: International Liaison Committee on Lung Ultrasound (ICC-LUS). For International Consensus Conference on Lung Ultrasound (ICC-LUS). International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012, 38: 577-591.
5. Volpicelli G. Lung Sonography. *J Ultrasound Med.* 2013 Jan.
6. Bottomley C, Van Belle V, Mukri F, et al. The optimal timing of an ultrasound scan to assess the location and viability of an early pregnancy. *Hum Reprod.* 2009;24(8):1811-1817
7. Amatya Yogendra, Rupp Jordan, Darlene R. Diagnostic use of lung ultrasound compared to chest radiograph for suspected pneumonia in a resource-limited setting. *International Journal of Emergency Medicine.* 2018;11:8
8. World Health Organization. The 10 leading causes of death by country income group 2017. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index1.html>
9. Matsushima K, et al. Beyond Focus assessment with sonography for trauma: ultrasound creep in the trauma resuscitation area and beyond. *Curr Opin Crit Care* 2011
10. Rippey J. Best. Ultrasound in trauma. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2009 Sep
11. Michalke J. An overview of emergency ultrasound in the United States. *World J Emerg Med,* Vol 3, No2, 2012
12. Penny M Steven, *Pocket Anatomy and Protocols for Abdominal Ultrasound.* Wolters Kluwer Philadelphia, Copyright 2020
13. Gargani L, Soliman-Aboumarie, Volpicelli G, Corradi F, Why, when and how to use lung ultrasound during Covid -19 pandemic: enthusiasm and caution. *European Heart Journal-Cardiovascular Imaging* 21 (9), 941-948, 2020
14. Gargani L, Volpicelli G, How I do it: Lung Ultrasound. *Cardiovasc Ultrasound* 2014; 12:25
15. Goodman A, Perera Ph. The role of bedside ultrasound in the diagnosis of pericardial effusion and cardiac tamponade. *Journal of Emergencies and Shock,* 2012, 5, 1: 72-75
16. Doucet J et al, Ultrasonographic vena cava diameter response to trauma resuscitation after 1 hour predicts 24 – hour fluid requirement. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020 Jan
17. Rose J. Ultrasound in abdominal trauma, Vol 22: 581-599
18. Morin L, Cargill Y, Glamch P. *J of Ob and Gyn* 38(10), 982-988, 2016