



doi: 10.35366/112162

Utilidad del protocolo de manejo de la paciente obstétrica grave guiado por ultrasonido (POGGU) en pacientes código mater

Usefulness of the protocol for the management of severe obstetric patients guided by ultrasound (POGGU) in patients código mater

Utilidade do protocolo de manejo da paciente obstétrica grave guiado por ultrassom (POGGU) em pacientes de código mater

Jessica Teresa Hernández Altuna,* Felipe de Jesús Montelongo,* Jonathan Galindo Ayala,* Rafael Tapia Velasco,* Nancy Verónica Alva Arroyo†

RESUMEN

Introducción: la mortalidad materna aún se considera un problema importante de salud pública en nuestro país. Dentro de las estrategias implementadas para disminuir la morbimortalidad nuestro departamento de terapia intensiva crea el código mater, basado en algoritmos de atención, cuya pieza angular es el diagnóstico temprano y oportuno. Cobra relevancia el uso de la ecografía como método diagnóstico en las pacientes obstétricas graves. En nuestra unidad se desarrolló un protocolo de ultrasonido dirigido a la valoración de las pacientes obstétricas graves, denominado protocolo en paciente obstétrica grave guiado por ultrasonido o protocolo (POGGU).

Objetivo: determinar si el protocolo de POGGU es útil para la integración diagnóstica y el manejo de estas pacientes

Material y métodos: estudio retrospectivo, transversal analítico, se incluyeron 507 pacientes en un periodo de 7 años, donde una vez activado código mater, se acudió a la evaluación en busca de síntomas y signos cardinales, dependiendo de estos, se procedió a realización de ultrasonografía *point of care*, determinando clases de intervención, se realizó análisis bivariado, para las variables cuantitativas continuas y discretas, se emplearon pruebas t de Student o U de Mann-Whitney y para las categóricas y nominales prueba χ^2 de Pearson. Se realizó correlación de variables entre los tipos de categorías y los ultrasonidos *point of care* y por último un análisis multivariado de regresión logística binaria ajustado para las variables con insignificancia estadística y clínica.

Resultados: como resultado se obtuvo que los grados II, III y IV mostraron una asociación, alcanzando significancia frente a ultrasonografía *point of care*, se fundamentó el diagnóstico (grado II) en 65/35 en abdominal con una $p = 0.000$; pulmonar de 81/19 con una $p = 0.015$; cardiaco de 82/18 con una $p = 0.022$; grandes vasos y respuesta a volumen de 57/43 con una $p = 0.000$. Se encontró una utilidad en el aporte de información adicional (grado III) con una $p = 0.000$, y en la que la ultrasonografía fue decisiva para el manejo (grado IV) con una $p = 0.000$. Por último, en la regresión logística se obtuvo como resultado una R cuadrada o ajustada de 0.50, es decir, 50% con un omnibus de $p = 0.0001$, encontrando que existe una relación moderada entre los grados y la ultrasonografía *point of care* cardiaco y grandes vasos con respuesta a volumen.

Conclusiones: de nuestra población estudiada, 99.6% sobrevivió al ser intervenidas con el protocolo POGGU dentro del proceso de atención de respuesta rápida multidisciplinaria código mater. De las pacientes, en 97.2% se obtuvo por lo menos una ventana ecográfica para valoración, dato importante, ya que nos habla de la facilidad para su realización. Se sugiere su implementación al momento de activar el código mater, ya no sólo como una opción, sino como una forma imprescindible (haciéndolo parte integral del lineamiento técnico de triaje obstétrico, código mater y equipo de respuesta inmediata obstétrica), debe considerarse el uso del ultrasonido como parte esencial en el quehacer del médico intensivista al momento de valorar a una paciente obstétrica grave.

Palabras clave: paciente crítica obstétrica grave, protocolo de manejo de la paciente obstétrica grave guiado por ultrasonido, ultrasonido, código mater.

ABSTRACT

Introduction: maternal mortality can still be considered an important public health problem in our country, within the strategies implemented to reduce morbidity-mortality, the code mater is created for our intensive therapy, based on care algorithms, where a cornerstone is the early and timely diagnosis, gaining relevance the use of ultrasound as a diagnostic method in severe obstetric patients. In our unit, an ultrasound protocol was developed aimed at the assessment of severe obstetric patients, called protocol in severe obstetric patient guided by ultrasound or POGGU protocol.

Objective: to determine if the Pogggu protocol is useful for diagnostic integration and management of these patients.

Material and methods: retrospective, analytical cross-sectional study, 507 patients were included in a period of 7 years, where once the mater code was activated, they went to the evaluation in search of symptoms and cardinal signs, depending on these, proceeded to carry out point of care ultrasonography, determining classes of intervention, bivariate analysis was performed, Student's t or Mann-Whitney U tests were used for continuous and discrete quantitative variables and Pearson's χ^2 test for categorical and nominal ones. Variables were correlated between the types of categories and point of care ultrasounds and finally a multivariate analysis of binary logistic regression adjusted for variables with statistical and clinical significance.

Results: it was obtained that grades II, III, and IV showed an association, reaching significance against point of care ultrasonography, based on the diagnosis (grade II) in 65/35 in abdominal, with a $p = 0.000$; pulmonary of 81/19, with a $p = 0.015$; heart rate of 82/18, with a $p = 0.022$; large vessels and response to volume of 57/43, with a $p = 0.000$. A usefulness was found in providing additional information (grade III) with $p = 0.000$, and in which ultrasonography was decisive for management (grade IV) with $p = 0.000$, finally, in the logistic regression a result was obtained squared or adjusted R of 0.50, that is, 50%, with an omnibus of $p = 0.0001$, finding that there is a moderate relationship between degrees and cardiac point of care ultrasonography and great vessels with response to volume.

Conclusions: 99.6% of our studied population survived being operated on with the POGGU protocol within the multidisciplinary rapid response care process code mater. In 97.2% of the patients, at least one ultrasound window was obtained for patient assessment, an important fact, since it tells us about the ease of its realization, its implementation is suggested when activating the mater code, not only as an option, if not essential (making it an integral part of the obstetric triage technical guideline, maternal code and obstetric immediate response team), the use of ultrasound should be considered as an essential part of the intensivist's work when assessing an obstetric patient serious.

Keywords: severe critical obstetric patient, protocol for the management of severe obstetric patients guided by ultrasound, ultrasound, mater code.

RESUMO

Introdução: a mortalidade materna ainda pode ser considerada um importante problema de saúde pública em nosso país, dentro das estratégias implementadas para reduzir a morbidade-mortalidade, é criado o código máter pela nossa unidade de terapia intensiva, com base em algoritmos de atendimento, onde uma pedra angular é o precoce e oportuno diagnóstico, ganhando relevância o uso do ultrassom como método diagnóstico em pacientes obstétricas graves. Na nossa unidade foi desenvolvido um protocolo de ultrassom para avaliação de pacientes obstétricas graves, denominado protocolo de pacientes obstétricas graves guiado por ultrassom ou protocolo POGGU.

Objetivo: determinar se o protocolo para pacientes obstétricas graves guiadas por ultrassom ou o protocolo POGGU é útil para integração diagnóstica e manejo dessas pacientes.

Material e métodos: estudo retrospectivo, transversal, descritivo e analítico. Incluíram-se 507 pacientes obstétricas que receberam atendimento médico nas

* Hospital General de Ecatepec «Las Américas». Estado de México, México.

† Hospital Angeles Mocol. Ciudad de México, México.

Recibido: 03/09/2022. Aceptado: 07/09/2022.

Citar como: Hernández AJT, Montelongo FJ, Galindo AJ, Tapia VR, Alva ANV. Utilidad del protocolo de manejo de la paciente obstétrica grave guiado por ultrasonido (POGGU) en pacientes código mater. Med Crit. 2023;37(4):291-298. <https://dx.doi.org/10.35366/112162>

cuales el código máter fue activado en el período de 2015 a 2022. Una vez recolectados los datos de las planillas de coleta, ellos fueron registrados en el banco de datos de Excel, posteriormente, los resultados fueron procesados en el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), para Windows versión 26.0, utilizándose medidas de frecuencia relativa (frecuencias absolutas e porcentuales) y de tendencia central y dispersión (media y desvío estándar) conforme al caso, realizándose análisis bivariado, para variables cuantitativas continuas y discretas fueron utilizados los tests *t* de Student o *U* de Mann-Whitney. Para variables categóricas y nominales, se utilizó el test χ^2 de Pearson. Finalmente, se realizó un análisis multivariado de regresión logística, la significancia estadística fue establecida como $p < 0.05$ o $< 5\%$.

Resultados: obtuvo-se que los graus II, III e IV apresentaram associação, alcançando significância em relação à ultrassonografia point-of-care, corroborando o diagnóstico (grau II) em 65/35 em abdominal, com $p = 0.000$; pulmonar de 81/19, com $p = 0.015$; cardíaco de 82/18, com um $p = 0.022$; grandes vasos e resposta a volume de 57/43, com $p = 0.000$. Encontrou-se uma utilidade em fornecer informações adicionais (grau III) com $p = 0.000$, e em que o ultrassom foi decisivo para o manejo (grau IV) com $p = 0.000$, finalmente, na regressão logística obteve-se como resultado um *R* quadrado ou ajustado de 0.50, ou seja, 50%, com um omnibus de $p = 0.0001$, constatando que existe uma relação moderada entre graus e o ultrassom point-of-care cardíaco e grandes vasos com resposta ao volume.

Conclusões: 99.6% da nossa população de estudo sobreviveram sendo interveniados com o protocolo POGGU dentro do processo multidisciplinar do código máter de cuidados de resposta rápida. Em 97.2% dos pacientes foi obtida pelo menos uma janela de ultrassom para avaliação do paciente, dado importante, pois nos fala da facilidade de sua realização, sua implementação é sugerida no momento de acionar o código máter, e não apenas como uma opção, sendo essencial (tomando-se parte integrante das diretrizes técnicas de triagem obstétrica, código máter e equipe de resposta imediata obstétrica), o uso do ultrassom deve ser considerado como parte essencial do trabalho do médico intensivista na avaliação de um obstetra paciente grave.

Palavras-chave: paciente obstétrico em estado crítico, protocolo de manejo da paciente obstétrica grave guiado por ultrassom, ultrassom, código máter.

INTRODUCCIÓN

A principios del siglo pasado, un número considerable de embarazadas morían en nuestro país a consecuencia de la gestación; a pesar de los grandes avances dentro de la medicina, la mortalidad materna aún puede considerarse un problema de salud pública, siendo así un indicador de inequidad entre géneros y desigualdad socioeconómica, por lo cual se correlaciona directamente con el nivel de desarrollo de las naciones.¹ La prevalencia de pacientes obstétricas que son admitidas en una unidad de cuidados intensivos (UCI) a nivel mundial es difícil de precisar; sin embargo, se calcula un índice de entre una y nueve pacientes por cada 1,000 embarazos.²

Estadísticamente, en nuestro país en los años comprendidos de 1980 a 1990, la mortalidad materna se estimaba entre 29 y 90 por 100,000 nacidos vivos, por lo menos 10 veces mayor que en países desarrollados, para la década de los años 90 a 2000 se estimaba una tasa de mortalidad a nivel nacional de 49.8%. Actualmente, el último reporte correspondiente a la semana epidemiológica 19 de 2022 describió una razón de mortalidad materna calculada de 31.4 defunciones por cada 100,000 nacimientos estimados, encontrando entre las primeras causas de mortalidad en primera instancia enfermedad hipertensiva, edema y proteinuria en el embarazo, el parto y el puerperio (16.9%); hemorragia obstétrica (14.4%) y COVID-19 con virus identificado (9.9%). El Estado de México es uno de los estados con mayor tasa de mortalidad materna.³⁻⁵ Hasta el momento se ha determinado que el alto índice es de origen

etiológico multifactorial, considerando que la mortalidad materna sólo es la punta del *iceberg*, ya que por cada muerte también hay un alto porcentaje de pacientes con algún tipo de comorbilidad y complicaciones graves que requieren atención y manejo en las UCI, lo que ha llevado a la creación de mecanismos e instrumentos que permitan tener mayor capacidad de respuesta para mejorar no sólo el entorno en que se desarrolla el evento obstétrico y las complicaciones médico obstétrico-quirúrgicas, sino también la vigilancia y desarrollo del puerperio.^{6,7} Hoy en día la muerte materna dentro de nuestros departamentos de áreas críticas continúa siendo uno de los problemas principales e importantes a nivel nacional.

Dentro de estas estrategias, nuestra terapia intensiva crea en el año de 2007 el código mater,^{8,9} siendo éste un proceso de atención inmediata y multidisciplinaria entre cuyos objetivos se encuentra mejorar la respuesta de atención médica estableciendo prioridades de atención de acuerdo con el nivel de gravedad y riesgos identificados.¹⁰ Entre estos algoritmos de atención, una pieza angular es el diagnóstico temprano y oportuno, ya que se considera uno de los factores primordiales que contribuyen a la ocurrencia de muerte materna por la deficiencia en la identificación oportuna de complicaciones y el retraso para proporcionar atención efectiva.¹⁰⁻¹²

Es aquí donde cobra relevancia el uso de la ecografía como método diagnóstico en las pacientes obstétricas graves, siendo éste durante la última década un sistema de monitorización y detección de enfermedades potencialmente graves y mortales, considerado hoy en día como una extensión de la evaluación clínica del paciente. Su uso no sólo ha demostrado superioridad en el diagnóstico frente a las técnicas convencionales, sino que además ha supuesto un cambio de actitud terapéutica al incorporarlo de forma protocolizada al ingreso del paciente en la UCI.^{13,14} En nuestra unidad se desarrolló un protocolo de ultrasonido dirigido a la valoración de las pacientes obstétricas graves, denominado protocolo en paciente obstétrica grave guiado por ultrasonido o protocolo POGGU, cuyo entrenamiento básico en la ecografía en medicina crítica permite abordar a la mayoría de las pacientes obstétricas graves en quienes se activó el código mater.¹⁴

Antes no se debe soslayar el entrenamiento o la formación en competencias en ultrasonografía, debido a que esta es operador dependiente, para que los médicos no radiólogos tengan la menor variabilidad interobservador como variable de confusión, que pudiera generar sesgos al momento de realizar el estudio ultrasonográfico.

El protocolo POGGU está conformado por la evaluación de primera estancia de cuatro signos y cinco síntomas cardinales como ejes rectores y reactivos para realizar un ultrasonido *point of care* y pasar, si es

necesario, a un ultrasonido sistémico con la posterior valoración por medio de la ultrasonografía para complementar, junto con la clínica, e integrar un razonamiento etiológico (o causa del signo o síntoma) logrando una integración diagnóstica de la enfermedad de manera certera y así, iniciar un tratamiento adecuado de forma precoz con el fin de evitar el desarrollo de complicaciones y desenlaces fatales en las pacientes obstétricas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Objetivo: determinar si el protocolo para la paciente obstétrica grave guiado por ultrasonido o protocolo POGGU es útil para la integración diagnóstica y el manejo de estas pacientes.

Diseño de estudio: estudio retrospectivo, transversal, descriptivo y analítico.

Se incluyeron 507 pacientes obstétricas que recibieron atención médica en el Hospital General de Ecatepec «Las Américas», en quienes se activó el código mater en un periodo transcurrido de 2015 a 2022.

Previa capacitación y entrenamiento de personal médico de la unidad de cuidados intensivos adultos por medio de médicos acreditados y certificados a nivel nacional e internacional por medio del *World Interactive Network Focused on Critical Ultrasound* (WINFOCUS) de los procesos de ultrasonografía así como del protocolo POGGU. Una vez activado el código mater, se acudió a la evaluación inmediata de la paciente, en quien de primera instancia se realizó interrogatorio directo cuando esto fue posible y posteriormente la exploración física en busca de síntomas y signos cardinales como hipotensión, dolor torácico, disnea, hipertensión, cefalea vasculoespasmódica con *tinnitus* y/o fosfenos, presencia de hiperreflexia, visión borrosa o escotomas así como presencia de crisis convulsivas y epigastralgia o dolor en barra de Chaussier para iniciar el protocolo ultrasonográfico. Posteriormente, dependiendo del síntoma y signo cardinal, como se puede visualizar en la *Figura 1*, se procedió a la realización de ultrasonografía *point of care*, utilizando ultrasonido VINNIO A5 con sonda sectorial de 2.1 MHz, Edan 50 con transductor sectorial de 2.2 MHz y Siemens Freestyle con transductor lineal de 10 MHz y convexo de 1.5 a 2.4 MHz.

Por ejemplo, si la paciente mostraba sintomatología neurológica como hiperreflexia, se realizaba ultrasonido transcraneal con Doppler, velocidad sistólica e índices de resistencia y pulsatibilidad así como medición de diámetro de vaina de nervio óptico e índice de variabilidad y línea media con el fin de determinar presión intracraneal y alteraciones de flujo sanguíneo cerebral.

Se registraron en hoja de Protocolo POGGU (<https://protocologogu.webador.mx/>), los hallazgos encontrados. El examinador determinó el grado de intervención del protocolo y lo registró en la hoja del protocolo como a continuación se describe: si aportó informa-

ción adicional al diagnóstico (grado I), fundamentó el diagnóstico (grado II), aportó información adicional al diagnóstico (grado III), si fue decisivo para el manejo (grado IV) y por último, si aportó información diferente al diagnóstico ya establecido (grado V). Para finalizar, se determinó si al momento de la evaluación se obtuvo una ventana óptima para realizar el ultrasonido.

Los resultados se procesaron en el paquete estadístico SPSS para Windows versión 26, y se elaboraron los cuadros y gráficas correspondientes. Por tratarse de un estudio descriptivo se utilizaron medidas de frecuencia relativa (frecuencias absolutas y porcentual) y de tendencia central y dispersión (promedio y desviación estándar), según sea el caso.

RESULTADOS

Se excluyeron siete pacientes por datos incompletos y se incluyeron 500 pacientes, en todas ellas se activó el código mater. Entre las características demográficas se encontró que la mediana de edad de las pacientes fue de 25 años (rango 21-32) con edad mínima de 14 años y 43 años como máxima, el lugar donde se activó el código mater fue tococirugía 69.8% (349), unidad de choque 17.2% (86), UCI 6.0% (30) y en piso de ginecología 7.0% (35). La mediana de semanas de gestación de las pacientes embarazadas fue de 36.2 (rango 33-38) con semanas de gestación mínima de 2.3 y de 41 como máxima así como atención a 24 puérperas. Los principales diagnósticos registrados al momento de la activación del código mater fueron: estados hipertensivos del embarazo 66.6% (333), hemorragia obstétrica 17% (85) y 16.4% de pacientes (82) con otros diagnósticos.

En cuanto a las pacientes que presentaron signos y síntomas cardinales a su ingreso, en total fueron 70.2% (351), el resto fueron pacientes asintomáticas en quienes se activó el código mater al encontrar alteraciones en sus laboratorios o que presentaron sangrado durante el parto o cesárea más de 1,000 mL, pero sin hipotensión. Los síntomas y signos fueron: hipertensión arterial 58.8% (294), hipotensión 7.6% (38), epigastralgia 16.2% (81), dolor torácico 2.6% (13), disnea 7.6% (38), cefalea 24% (120), hiperreflexia 30.8% (154), visión borrosa 3.6%

Tabla 1: Grados de intervención del protocolo de paciente obstétrica grave guiado por ultrasonido (POGGU).

Grado	Valor cualitativo	n (%)
I	No aportó ninguna información relevante	87 (17.4)
II	Fundamentó el diagnóstico	100 (20.0)
III	Aportó información adicional al diagnóstico y manejo	154 (30.8)
IV	Fue decisivo o indispensable para el diagnóstico o manejo	133 (26.6)
V	Aportó información diferente para cambio de conducta terapéutica	263 (52.6)
-	Aportó ventana	486 (97.2)

Tabla 2: Correlación de variables.

Grado		Ultrasonido							
		Abdominal	p	Pulmonar	p	Cardiaco o ecocardiografía <i>point of care</i>	p	De grandes vasos y respuesta a volumen	p
I	No aportó ninguna información relevante	75/12	0.582	85/2	0.008*	83/4	0.041*	76/11	0.280
II	Fundamentó el diagnóstico	65/35	0.000*	81/19	0.015*	82/18	0.022*	57/43	0.000*
III	Aportó información adicional al diagnóstico y manejo	128/26	0.015*	120/34	0.000*	125/29	0.001*	108/46	0.000*
IV	Fue decisivo o indispensable para el diagnóstico o manejo	98/35	0.000*	108/25	0.004*	109/24	0.005*	82/51	0.000*
V	Aportó información diferente para cambio de conducta terapéutica	36/9	0.066	35/10	0.030	36/9	0.060	28/17	0.001
-	Aportó ventana	486/58	0.414*	428/58	0.593	430/56	0.579	398/88	0.250*

* Variables con significancia estadística.

(18), crisis convulsivas 6.8% (34), tomando en cuenta que hubo pacientes con dos o más signos y síntomas.

Este estudio está centrado en presentar resultados en ultrasonografía básica, contenido dentro del protocolo POGGU. En cuanto a las alteraciones encontradas a la insonación, 58 pacientes, correspondientes a 11.6%, presentaron hallazgos patológicos en el ultrasonido abdominal, 59 pacientes con 11.4% a nivel pulmonar, 57 con 11.4% a nivel cardiaco y 88 pacientes con 17.6% presentaron alteraciones en respuesta a volumen y grandes vasos. Es importante señalar que en las pacientes en quienes se realizó POGGU, se reportó que de las 500 pacientes, 498 sobrevivieron, lo que correspondió a 99.6%.

Se determinó el valor cualitativo del monitoreo a través del protocolo POGGU, el cual puede observarse en la [Tabla 1](#).

Posteriormente, se compararon los cinco grados ([Tabla 2](#)); grado I, II, III, IV y V con la asociación de la ultrasonografía *point of care* abdominal, pulmonar, cardiaco o ecocardiografía *point of care* y grandes vasos con respuesta a volumen. Se obtuvo que los grados II, III, y IV mostraron una asociación, alcanzando significancia frente a ultrasonografía *point of care*. En el caso de se fundamentó el diagnóstico (grado II) 65/35 en abdominal con una $p = 0.000$; pulmonar de 81/19 con una $p = 0.015$; cardiaco de 82/18 con una $p = 0.022$; grandes vasos y respuesta a volumen de 57/43 con una $p = 0.000$ que se describe a mayor detalle en la [Tabla 2](#). Se encontró una utilidad en el aporte de información adicional (grado III) con una $p = 0.000$, y en la que la ultrasonografía fue decisiva para el manejo (grado IV) una $p = 0.000$.

Se sometió a modelo de regresión logística, dado que nuestras variables son dicotómicas, donde resultó una R cuadrada o ajustada de 0.50, es decir, 50% con un ómnibus de $p = 0.0001$, detectando que existe una relación moderada entre los grados y la ultrasonografía *point of care* cardiaco y grandes vasos con respuesta a volumen, y en las variables de ultrasonido abdominal y pulmonar perdieron significancia estadística. En ultraso-

Tabla 3: Análisis multivariado de regresión logística.

	Beta	OR	IC 95%	p
Abdominal	0.605	0.546	0.256-1.16	0.117
Pulmonar	0.382	0.683	0.331-1.40	0.302
Cardiaco	1.29	3.66	1.29-10.33	0.015*
Grandes vasos y respuesta a volumen	2.13	0.118	0.044-0.316	0.000*

* Variables con significancia estadística.

nido abdominal (beta 0.605, OR 0.546, IC 95% 0.256-1.16, $p = 0.117$) y pulmonar (beta 0.382, OR 0.683, IC 95% 0.331-1.40, $p = 0.302$) no se encontró significancia estadística, al contrario que en los ultrasonidos cardiaco (beta 1.29, OR 3.66, IC 95% 1.29-10.33, $p = 0.015$) y de grandes vasos con respuesta a volumen (beta 2.13, OR 0.118, IC 95% 0.044-0.316, $p = 0.000$) sí fue significativo ([Tabla 3](#)).

Y finalmente se describen las alteraciones más frecuentes encontrando ocho pacientes (1.6%) con derrame pleural, cuatro casos de colecistitis aguda (0.8%), cuatro casos de neumonía (0.8%), tres casos de atelectasia (0.6%), 18 pacientes con sobrecarga hídrica (3.7%), un tamponade cardiaco (0.2%), dos derrames pericárdicos (0.4%), un hematoma hepático (0.2%), una hernia diafragmática traumática (0.2%), dos neumotórax (0.4%), cinco con retención de restos placentarios (1.02%) y 31 pacientes con presencia de líquido libre en cavidad (6.37%). En cuanto a las intervenciones se realizaron 398 maniobras de respuesta a volumen correspondiente al 81.8% de las pacientes con ventana útil y se encontró a dos pacientes con disfunción sistólica grave e inicio de inotrópico dobutamina (0.4%), dos pacientes fueron intervenidas de urgencia para colecistectomía (0.4%), 17 a laparotomía exploradora (3.49%), ocho a histerec-tomía (1.6%), se realizaron dos colocaciones de sonda endopleural (0.4%), dos colocaciones de balón de Bakri guiado por ultrasonido (0.4%), un reposicionamiento de tubo endotraqueal en quirófano por intubación selectiva,

una resucitación cardiopulmonar guiada por ultrasonido en un caso de choque anafiláctico y paro cardiaco en piso y se colocaron 70 accesos vasculares guiados por ultrasonido (14.4%) por vía yugular externa, sin ninguna complicación vascular reportada.

DISCUSIÓN

El uso del ultrasonido dentro de áreas críticas es por lo general un ultrasonido enfocado (*point of care*) centrado en un órgano para después abarcar un sistema (cardiovascular, cardiopulmonar, etc.) que después puede integrarse en un protocolo o incluso una combinación de ellos, entre los protocolos más importantes encontramos el protocolo BLUE (*bedside lung ultrasound in emergency*), el cual nos permite el diagnóstico diferencial en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, el protocolo FATE (*focus assessed transthoracic echocardiography*) busca de forma secuencial excluir la patología a nivel cardiaco, incluyen-

do tres imágenes cardiacas y una pleural, el protocolo RUSH (*rapid ultrasound in shock* [ultrasonido rápido en choque]), usado en pacientes en estado de choque, evalúa tres condicionantes, el corazón, la volemia y los grandes vasos.^{15,16} Por último, el protocolo FAST (*focused assessment whit sonography in trauma*) se utiliza en el examen y resucitación de pacientes con trauma buscando evidencia de líquido libre.¹⁷ Por lo que, a pesar de los múltiples protocolos diseñados hasta el momento, no hay un protocolo ultrasonográfico específico en la paciente obstétrica grave y código mater en la literatura mundial que nos permita la evaluación integral de las mismas.

En 2015 Viruez y colaboradores realizan una guía con el objetivo de describir la experiencia en la aplicación de ultrasonido en pacientes obstétricas críticamente enfermas ingresadas a la Unidad de Cuidados Intensivos de Ginecología y Obstetricia del Hospital General de México, donde se estudiaron a 221 pacientes, de las cuales 154 (70%) ingresaron con diagnóstico de

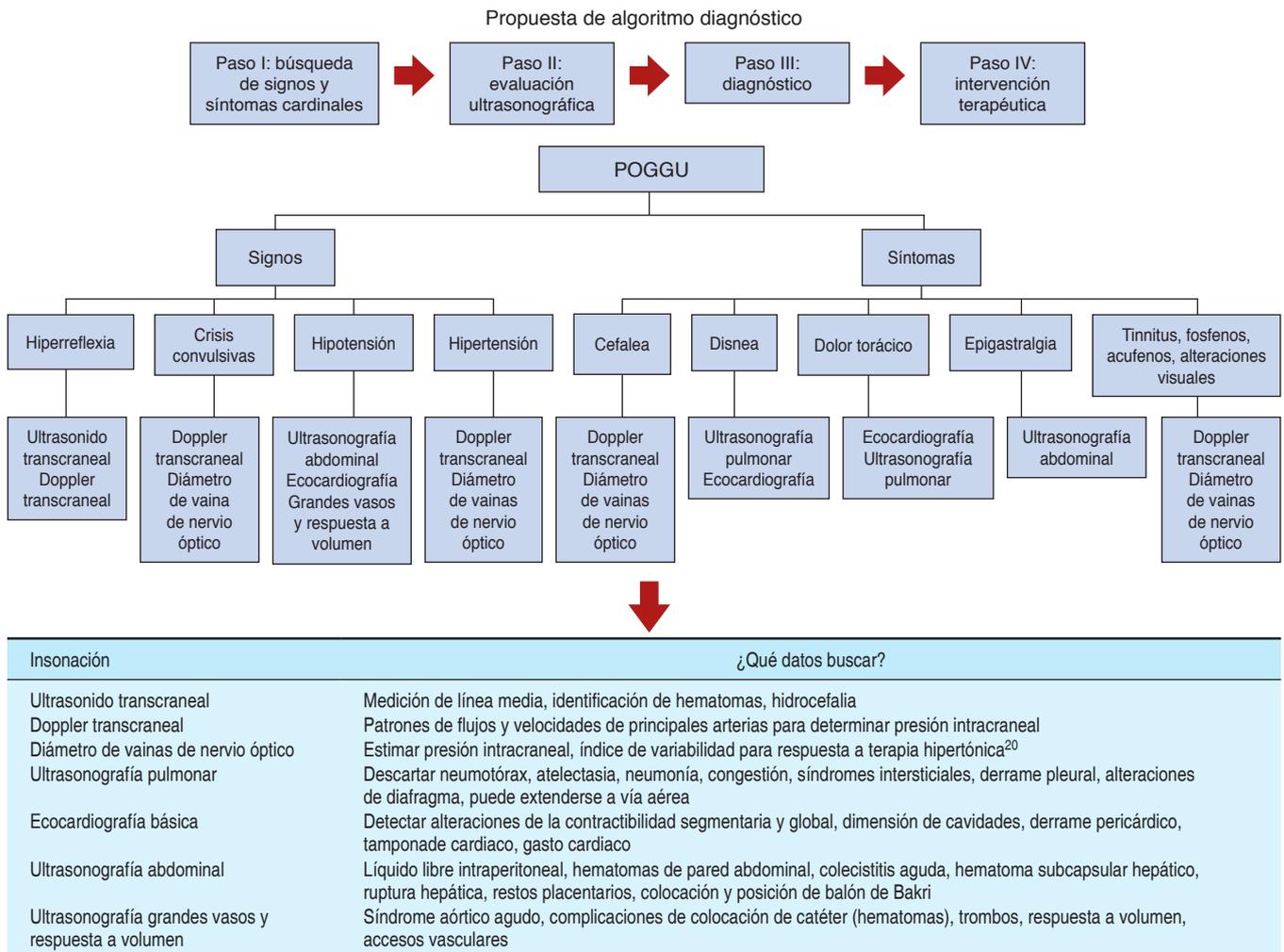


Figura 1: Algoritmo diagnóstico de protocolo de paciente obstétrica grave guiado por ultrasonido (POGGU).

PROTOCOLO POGGU



DOPPLER TRANSCRANEAL

INDICE DE PALMATEO

Indice de pulsabilidad o Índice de Gosling
 velocidad sistólica - velocidad diastólica / velocidad media
 Valor normal: 0.7 a 1.3

INDICE DE RESISTENCIA

Indice de resistencia o Índice de Pourcelat
 velocidad sistólica - velocidad diastólica / velocidad sistólica
 Valor normal: < 0.7

IDENTIFICACION DE ESTRUCTURAS

Medición de la zona media
 A-B
 C-D
 > 2.5 MM desviación de línea media

Identificación de alteraciones como:
 • Hinchazón
 • Hemorragias

MEASION DE DIAMETRO DE VAÑA DE NERVO OPTICO

Fórmula para estimación de presión intracraneal
 PIC = 0.45 x (DNO) - 0.23

Indice de variabilidad del diámetro de la vaina del nervio óptico
 (DNO) - (DNO) exp - (DNO) pre-h / 100
 D pre-h = a 1% responder a la prueba control

ECOCARDIOGRAFIA BASICA

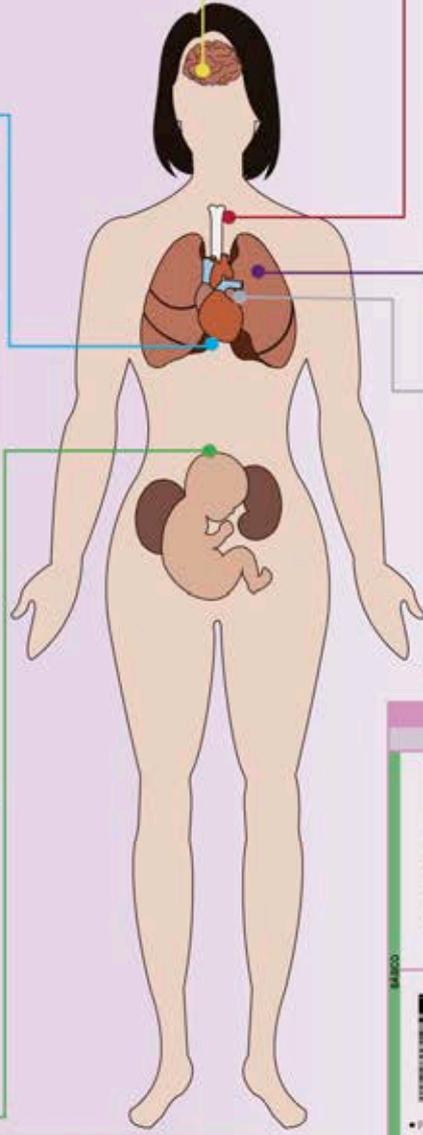
VENTANA	DIAGRAMA	ECOGRAFIA	NORMAL	DESCARTAR
Eje corto			Ventrículo derecho en ventral Ventrículo izquierdo en forma de luna Musculo papilar posterior y anterior	Alteraciones en contractibilidad Tamaño de cavidades Región de músculo papilar
Eje largo			Ventrículo derecho Tronco de salida de aorta anterior Ventrículo izquierdo Ventrículo izquierdo Ventrículo izquierdo	Discrepancia parietal Alteraciones de contractibilidad
4 cámaras			Aurícula derecha Aurícula izquierda Ventrículo derecho Ventrículo izquierdo Válvula tricuspidal Válvula mitral	Tamaño de cavidades Alteraciones de contractibilidad Alteraciones de septum Temperado cardíaco Troncos intracardíacos
Subcostal			Aurícula derecha Aurícula izquierda Ventrículo derecho Ventrículo izquierdo Válvula tricuspidal Válvula mitral	Tamaño de cavidades Alteraciones de contractibilidad Alteraciones de septum Temperado cardíaco Troncos intracardíacos

Consideraciones en el embarazo:

- Aumento volumen y tamaño de ventrículo izquierdo
- Volumen sistólico y gasto cardíaco aumentan, incrementando dilatación cardíaca
- Hipertrofia ventricular del ventrículo izquierdo, ocasionado por el aumento del diámetro del ventrículo izquierdo, aumento de pared posterior y aumento de grosor de lámina interventricular
- Diámetro de raíz aórtica aumenta levemente
- Tamaño y volumen de ventrículo derecho aumenta secundario a mayor presión

ALTERACIONES A DESCARTAR:

- DERRAME PERICARDÍACO:** Se aprecia un cambio de líquido acumulado entre pleura parietal y visceral de pericardio inferior a 0.5 cm líquido, entre 0.5 y 1.5 cm moderado, entre 1.5 y 2.5 cm moderado severo, superior a 2.5 cm severo
- TAPONAMIENTO CARDÍACO:** Colapso de cavidades derechas (primero de la aurícula y después del ventrículo) Compresión de la aurícula izquierda Dilatación de la vena cava inferior Movimiento septal paradójico durante la respiración profunda
- EMBOLIA PULMONAR:** Visualización de trombos intracardíacos
• Signo de McConnell
• Signo D shape



RESPUESTA A VOLUMEN Y GRANDES VASOS

VENA CAVA INFERIOR	VENA YUGULAR	GRANDES DE VASOS
<p>Díametro de vena cava</p> <p>Colapsabilidad: sin apoyo ventilatorio (Dmax - Dmin) / Dmax → 40% responder Dmax</p> <p>Distensibilidad: ventilación mecánica invasiva (Dmax - Dmin) / Dmax → 10% responder Dmax</p>	<p>Variedad vena yugular derecha: sin ventilación mecánica (Dmax - Dmin) / Dmax → 12% responder Procede</p> <p>Índice de distensibilidad vena yugular derecha: ventilación mecánica (Dmax inspiración - D min en espiración) / D max inspiración → 10% responder D max</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la presencia de trombos • Compresión de vasos • Colocación de catéteres arteriales y venosos

ESTADO HÍDRICO

Hipovolemia	 • Colateración subcostal del ventrículo izquierdo (signo del beso de los músculos papilares) • Índice echocardiográfico estimación de FEVI hipertrófico > 70% Normal: 50-70% Hipocético < 50% • Colapso total de vena cava (The kissing wall) • Ventrículo izquierdo hipertrófico
Hipervolemia	 • Ventrículo derecho dilatado • Acorchamiento de septo interventricular • Vena cava pleítica y no colapsable • Líneas B pulmonares

ULTRASONIDO PULMONAR

LÍNEAS A	LÍNEAS B	PATRÓN C
 • Artefactos horizontales • Hipercoagulables • Equidistantes entre si • Paralelos a pleura	 • Artefactos verticales • Cotas de coherencia • Inician en pleura y terminan en ventana acústica • Duran líneas A • Equidistantes	 • Aumento de densidad pulmonar • Paralelismo pulmonar con densidad parecida a la de hígado • Pueden distinguirse dos patrones: Dúctico: asociado a neumonías Estático: asociado a atelectasias
NEUMOTÓRAX • Punto pulmonar • En modo M trazo de signo de la pila y contiguo signo de estratificación. Especificidad y sensibilidad 100% • Código de barras o signo de la estratificación	DERRAME PLEURAL • Se observan como espacio libre entre pleura visceral y parietal • Determinación de volumen Fórmula de Balik • Milímetros medidos en corte transversal + 20 = mililitros de derrame	DIÁFRAGMA En modo M, medición de tracción de engrosamiento diafragmático D inspiratorio - D expiratorio x 100 D inspiratorio Normal > 25%

ECOCARDIOGRAFIA AVANZADA

Medida de hecho de salida de ventrículo izquierdo en la aorta anterior (modo de flujo parasternal)

Medida de TV (línea tiempo velocidad distancia) y área de ventrículo de 4 cámaras

Volumen sistólico (SV) = (TV) x (CS) x (PI)

CS (CS) x (PI) x (CS) x (PI)

C: GC (L/min)

Medida de fracción de ejection, modo 2D, primer plano y posterior (la distancia después de 1 minuto, transitorio y área negro al 10-15%)

ULTRASONIDO ABDOMINAL

Abdomen, líquido libre • La principal complicación de pacientes con pancreatitis y síndrome de HELLP, es la ruptura hepática y deberá sospecharse ante la presencia de líquido libre en peritoneo que se acompaña de hematoma hepático	Riñón • En caso de ligamento de suspensor de la uretra de poder observar datos de hidronefrosis • Valorar dimensiones • Relación médula córtex
Hígado y vías biliares • Un hígado brillante ecográficamente sugiere hígado graso agudo en el embarazo • Las heterogeneidades hepáticas se manifiestan como colecciones heterogéneas de líquido debajo de hígado • En el síndrome de Budd Chiari el principal hallazgo es la falta de flujo sanguíneo o trombo dentro de venas hepáticas	Colocación de balón de Bialt • Se puede utilizar para verificar la adecuada colocación del balón de Bialt
Útero y placenta • Riesgos placentarios: Se observan como laminaciones endometriales recogidas, generalmente vascularizadas	

Abreviaturas: PIC (presión intracraneal), EVNO (Índice de variabilidad de vaina del nervio óptico), DVNO (diámetro de vaina de nervio óptico), GC (gasto cardíaco), VI (volumen sistólico), IC (Índice cardíaco), ITV (integral tiempo ventricular), TSVI (hacho de salida ventricular izquierda), D max (diámetro máximo), D min (diámetro mínimo), PVD (presión auricular derecha), D expiratorio (diámetro expiratorio), D inspiratorio (diámetro inspiratorio), post Tx (post tratamiento), FEVI (fracción de eyección ventrículo izquierdo), SC (superficie corporal), VD (ventrículo derecho), AD (Aurícula derecha), AI (aurícula izquierda), PA (pared anterior), PL (pared lateral), PP (pared posterior), SIV (septum interventricular), MPPM (músculo papilar posterior medial), MPAL (músculo papilar anterior lateral), S (septum), AO (aorta), MP (músculo papilar) VAM (vaho anterior mitral), VM (vaho posterior mitral), SC (vena coronaria), PLVD (pared libre ventrículo derecho), VI (válvula tricuspidal), SA (septum interventricular), VP (vena pulmonar), PS (pared septal), VCS (vena cava superior), VCI (vena cava inferior)

preeclampsia severa, 47 (21%) con hemorragia obstétrica y 20 (9%) con sepsis obstétrica, reportando cuatro muertes maternas, una por preeclampsia severa y tres por choque séptico refractario con mortalidad sólo de 1.8%, sugiriendo la aplicación de algoritmos sencillos que aporten datos relevantes y que orienten el manejo de las pacientes obstétricas.^{18,19} Sólo se enfocaron en describir la ultrasonografía en relación con los diagnósticos de las pacientes en la terapia intensiva y no en el escenario de activación de código mater, y no realizaron una evaluación analítica de las intervenciones.

A falta de protocolos en pacientes obstétricas graves y dado el alto índice de mortalidad y morbilidad en nuestro país, específicamente en nuestro estado, este protocolo tuvo como fin valorar la utilidad del protocolo en pacientes obstétricas graves guiado por ultrasonido (POGGU) tanto en la integración diagnóstica como en el manejo dentro del proceso de atención código mater. Entre los hallazgos más importantes reportados en este protocolo, encontramos las primeras causas de activación en código mater, estados hipertensivos del embarazo, hemorragia obstétrica, seguidas de enfermedades infecciosas. En comparación con el estudio previamente descrito en 2015, los principales diagnósticos de ingreso a la UCI no han tenido cambios relevantes, de las 500 pacientes ingresadas en nuestro protocolo, sólo se reportaron dos pacientes con desenlace fatal con diagnósticos de eclampsia con hemorragia cerebral intraparenquimatosa y neumonía asociada a la comunidad con una mortalidad de 0.4%. Teniendo en cuenta nuestros principales diagnósticos de activación de código mater, es fácil deducir por qué dentro del protocolo POGGU la insonación cardiaca y de grandes vasos obtuvieron mayor significancia estadística, ya que sirvieron como piedra angular para la realización de un diagnóstico y manejo oportuno específicamente en los estados de choque y como guías en el manejo y monitorización de la administración de líquidos y respuesta a volumen.

Con respecto al valor cualitativo que se otorgó a cada una de las categorías, un estudio prospectivo multicéntrico realizado en 2015 por Zieleskiewicz y colaboradores, donde se incluyeron 142 UCI de Francia, Bélgica y Suiza, demostró que la ecografía se utilizó para el diagnóstico en 87% y orientó sobre los procedimientos a realizar en 13% de los casos. Su uso influyó en las estrategias diagnósticas y terapéuticas en 84 y 69% respectivamente.¹⁹ En nuestro caso, en 20% de las pacientes obstétricas se fundamentó el diagnóstico, en 30.8% aportó información adicional al diagnóstico, en 26.6% fue decisivo para el diagnóstico y manejo. Es importante resaltar que en el estudio realizado por Zieleskiewicz se incluyeron no sólo pacientes obstétricas, sino población en general, por lo cual sugerimos que se realicen más estudios específicos en población obstétrica grave para determinar el grado de intervención.

CONCLUSIONES

De nuestra población estudiada, 99.6% sobrevivió al ser intervenidas con el protocolo POGGU dentro del proceso de atención de respuesta rápida multidisciplinaria código mater, gracias a la detección oportuna de complicaciones que pudieron poner en riesgo la vida de la paciente, y al inicio de un tratamiento oportuno. De 97.2% de las pacientes se obtuvo por lo menos una ventana ecográfica para valoración, dato importante, ya que nos habla de la facilidad de su realización, a pesar de las condiciones anatómicas que debemos considerar en la paciente obstétrica.

Estos resultados demuestran la importancia del protocolo POGGU, ya que nos permite un diagnóstico rápido y un manejo aún más oportuno con el fin de evitar mayores tasas de mortalidad y morbilidad en las pacientes obstétricas graves en las que se activa el código mater. Por lo que se sugiere su implementación al momento de activar el código mater ya no sólo como una opción, sino de forma imprescindible (haciéndolo parte integral del lineamiento técnico de triaje obstétrico, código mater y equipo de respuesta inmediata obstétrica), pues son múltiples los beneficios que aporta como realizar el estudio a la cabecera del paciente, estudio no ionizante, la facilidad de trasladar el equipo (el mismo proceso código mater contempla llevar un ultrasonido al área de activación) así como un entrenamiento previo en ultrasonografía que no requiere una intensa curva de aprendizaje por profesores certificados para médicos no radiólogos. El uso de ultrasonido debe considerarse como parte esencial en el quehacer del médico intensivista al momento de valorar a una paciente obstétrica grave.

REFERENCIAS

1. Elu MC, Santos Pruneda E. Mortalidad materna: una tragedia evitable. *Perinatol Reprod Hum*. 2004;18(1):44-52.
2. Nava ML, Urdaneta MJR, González IME, Labarca L, Silva Bentacourt A, Contreras Benítez A, et al. Caracterización de la paciente obstétrica críticamente enferma, experiencia de la maternidad "Dr. Armando Castillo Plaza", Maracaibo, Venezuela: 2011 - 2014. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2016;81(4):288-296.
3. Reyes Frausto S, Lezana Fernández MA, García Peña MD, Bobadilla Fernández JL. Maternal mortality regionalization and trend in Mexico (1937-1995). *Arch Med Res*. 1998;29(2):165-172.
4. Gómez-Bravo TE, Briones GJC, Morales EJJ, Rodríguez RM. Mortalidad materna en el Estado de México. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int*. 2003;17:199-203.
5. Dirección General de Epidemiología (DGE). Informe semanal de notificación inmediata de muerte materna [Internet]. 2022. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/725967/MM_2022_SE19.pdf
6. González Sáenz M, Soto Cerdas J. Mortalidad materna: análisis médico forense. *Med Leg Costa Rica*. 2017;34(1):112-119.
7. Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva. Triaje obstétrico, código mater y equipo de respuesta inmediata obstétrica. México: Secretaría de Salud; 2016.
8. Gutiérrez ML, Carmona AD, Montelongo FJ. Papel del índice de choque en embarazadas del tercer trimestre con hemorragia

- obstétrica para requerimiento transfusional atendidas en el Hospital General Las Américas. *Med Crit*. 2019;33(1):15-20.
9. Sierra A, Martínez R, Cerón U. *Terapéutica en medicina crítica*. México: McGraw Hill/UNAM; 2020.
 10. Briones GJC, Díaz LPM. MATER. Equipo de respuesta rápida en obstetricia crítica. *Med Crit*. 2010;24(3):108-109.
 11. Salinas-Arnaut A, Villegas-Jiménez M. Guía técnica para el funcionamiento del Código Mater en las unidades hospitalarias del segundo nivel de atención médica, del Instituto de Salud del Estado de México. Toluca, Estado de México: 2009.
 12. OMS. Mortalidad materna; hoja informativa N.º 348. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2014. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112318/WHO_RHR_14.06_eng.pdf?sequence=1
 13. Motta-Ramírez GA, Bastida-Alquicira J, Béjar-Cornejo JR, Craviotto AB, Salgado-Camarillo J. El ultrasonido y su papel preponderante en situaciones de urgencia. *Anales de Radiología México*. 2014;13(4):404-427.
 14. Álvarez-Fernández JA, Núñez-Reiz A, en representación del Club de Ecografía UCI Madrid de la SOMIAMA. Ecografía clínica en la unidad de cuidados intensivos: cambiando un paradigma médico. *Med Intensiva* [Internet]. 2016 [citado el 30 de oc
 15. Rincón JJS. Ecocardiografía clínica en el paciente crítico, (Montelongo FJ, Cap. 14, ecocardiografía en la paciente obstétrica) Zarpra, 2014, Pág.223-232. ISBN 9786077566816.
 16. Serna Gandía MB, Cuesta Montero P, Paz-Martín D. Ultrasonografía en UCI. *Rev Elect AnestesiaR* [Internet]. 2021;13(11):1-9. Disponible en: <http://revistaanestesia.org/index.php/rear/article/view/972>
 17. Ludwig Rivero CL. Utilidad del protocolo de evaluación focalizada con ecocardiografía transtorácica (FATE) en la evaluación del paciente con shock. *Med Interna (Caracas)*. 2020;36(3):138-148.
 18. Colmenero M, García-Delgado M, Navarrete I, López-Milena G. Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. *Med Intensiva*. 2010;34(9):620-628.
 19. Viruez Soto JA, Vallejo Narváez CM, Zavala Barrios B, Pérez Calatayud AA, Briones Garduño JC, Díaz de León PMA, et al. Ultrasonido en obstetricia crítica. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Intensiva*. 2015;29(1):32-37.
 20. Ríos Ramírez CA, Meza Medina CA, Montelongo FJ, Suarez Suarez A. Miocardiopatía periparto en la unidad de cuidados intensivos, reporte de caso. *Revista de Medicina Intensiva y Cuidados Críticos*. 2019;13(1):25-8. doi: <https://doi.org/110.37463/intens-samay/004>

Conflicto de intereses: sin conflicto de intereses.

Correspondencia:

Jessica Teresa Hernández Altuna

E-mail: divicry@hotmail.com