

Ultrasonido pulmonar: patrón pulmonar en preeclampsia con criterios de gravedad*

 Luisauri del Valle Noguera Millán,¹  Hilgrys Bethania Padilla Leidenz,¹
 Alexandra Rivero Fraute,²  Mireya González Blanco.³

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el patrón ultrasonográfico pulmonar en gestantes con diagnóstico de preeclampsia con criterios de gravedad ingresadas en el Servicio de Medicina Materno Fetal de la Maternidad Concepción Palacios en el periodo febrero - septiembre de 2020.

Métodos: El estudio es prospectivo, descriptivo (exploratorio), correlacional, de corte transversal. Se incluyeron pacientes con diagnóstico de preeclampsia grave a quienes se les realizó ultrasonido pulmonar con transductor convex usando la técnica de los 8 cuadrantes para evaluar el patrón de líneas B. Se correlacionó el patrón con los factores de riesgo para preeclampsia y con el desarrollo de complicaciones. Se evaluó la asociación entre el número de líneas B y el diagnóstico de edema pulmonar.

Resultados: Se estudió un grupo de 55 pacientes con preeclampsia con criterios de gravedad, el 56,4 % presentó patrón pulmonar aireado y el 43,6 % un patrón húmedo. La relación entre el número de líneas B y el desarrollo de edema pulmonar fue estadísticamente significativa ($p = 0,000$) con un promedio de líneas B de $23,3 \pm 5,0$. Todas las pacientes que desarrollaron edema agudo de pulmón se encontraban púerperas.

Conclusiones: El patrón pulmonar predominante fue el aireado o patrón de líneas A. El síndrome HELLP puede condicionar al desarrollo de patrón húmedo y un mayor riesgo de edema agudo de pulmón durante el puerperio. El número de líneas B se correlaciona directamente con un mayor riesgo de desarrollo de edema agudo de pulmón.

Palabras clave: Ultrasonido pulmonar; Preeclampsia grave; Embarazo; Edema de pulmón.

Lung ultrasound: pulmonary pattern in preeclampsy with severity criteria

SUMMARY

Objective: To evaluate the pulmonary ultrasonographic pattern in pregnant women with a diagnosis of preeclampsia with severity criteria admitted to the Maternal Fetal Medicine Service of the Concepción Palacios Maternity Hospital in the period between February and September 2020.

Methods: The study will be prospective, descriptive, correlational and cross sectional, where patients with a diagnosis of severe preeclampsia will be included and lung ultrasound will be performed with convex transducer using the 8 quadrant technique to evaluate the B lines pattern. The pattern will be correlated with risk factors for preeclampsia and with the development of complications. The association between the number of B-lines and the diagnosis of pulmonary edema will be evaluated.

Results: A group of 55 patients with preeclampsia with severity criteria was studied, 56,4 % had an airy lung pattern and 43,6 % a wet pattern. The relationship between the number of B lines and the development of pulmonary edema was statistically significant ($p = 0,000$) with an average of B lines of $23,3 \pm 5,0$. All patients who developed acute lung edema were postpartum.

Conclusions: the predominant pulmonary pattern was the aerated or A-line pattern. HELLP syndrome may condition the development of a wet pattern and an increased risk of acute lung edema during the puerperium. The number of B lines is directly correlated with an increased risk of developing acute lung edema.

Keywords: Lung ultrasound, Severe preeclampsia, Pregnancy, Lung edema.

INTRODUCCIÓN

Los trastornos hipertensivos del embarazo se caracterizan por daño multisistémico con particular afectación endotelial que puede ocasionar complicaciones graves en órganos vitales de la mujer embarazada, siendo de esta forma una causa de mortalidad materna y de morbilidad perinatal (1).

¹Especialista en Obstetricia y Ginecología y en Medicina Materno Fetal. Servicio de Medicina Materno Fetal, MCP. ²Jefa de Servicio de Medicina Materno Fetal, Especialista en Obstetricia y Ginecología. Perinatólogo. MCP. ³Especialista en Obstetricia y Ginecología, MCP. *Trabajo Especial de Grado presentado y aprobado en la Universidad Central de Venezuela, para optar al título de Especialista en Medicina Materno Fetal.
Correo de correspondencia: luisauridnm7@gmail.com

Forma de citar este artículo: Noguera Millán L, Padilla Leidenz H, Rivero Fraute A, González Blanco M. Ultrasonido pulmonar: patrón pulmonar en preeclampsia con criterios de gravedad. Rev Obstet Ginecol Venez. 83(4):387-396. DOI 10.51288/00830405

La preeclampsia grave se caracteriza por la presencia de presión arterial sistólica de 140 mm Hg o más o presión arterial diastólica de 90 mm Hg o más, tomada en 2 ocasiones en un intervalo de 4 horas después de las 20 semanas de gestación, o presión arterial sistólica de 160 mm Hg o más o presión arterial diastólica de 110 mm Hg, acompañado de proteinuria (300 mg o más en 24 h), trombocitopenia, insuficiencia renal, aumento del valor de las enzimas hepáticas, edema pulmonar o cefalea que no responde a la medicación (2, 3).

Con relación a la fisiopatología de los trastornos hipertensivos se pueden describir múltiples cambios, dentro de los cuales se encuentran; vasculares, hematológicos, renales, hepáticos, y así mismo consecuencias fetales. En las preeclámpticas tiende a aumentar el riesgo de desarrollar edema agudo de pulmón debido a lesión del endotelio, disminución de la presión coloidosmótica, disfunción ventricular izquierda y aumento de la resistencia vascular periférica, lo que condiciona que el líquido se extravase al intersticio pulmonar. Se estima que el edema agudo de pulmón durante el embazo ocurre en un 0,06 % - 0,08 %, siendo un cuadro de urgencia médica que debe ser diagnosticado de forma precoz para instaurar el tratamiento adecuado y oportuno (3-5).

El ultrasonido pulmonar ha sido una técnica descrita desde la década de los 80, sin embargo, ha tenido poca aplicabilidad hasta hace unos años; en los pacientes críticos es una herramienta valiosa, práctica, no invasiva que permite monitorizar y realizar diagnósticos certeros de patologías que pueden afectar a la paciente embarazada, en especial aquellas con trastornos hipertensivos, sin representar algún riesgo para el binomio madre-feto (6).

El pulmón tiene un volumen de 1500 cm² de área por lo que se considera el órgano con más volumen en el cuerpo; de ahí deriva la importancia de realizar el examen de ultrasonido en áreas estandarizadas, con el fin de tener resultados comparables. Se inicia

identificando la línea pleural y luego se evalúa la presencia de artefactos en el parénquima pulmonar siguiendo un proceso metódico. El edema intersticial es una de las acertadas aplicaciones del ultrasonido, con la presencia de «cometas pulmonares» o líneas B, para valorar la tolerancia pulmonar la terapia con líquidos (7).

Las aplicaciones de la ecografía pulmonar son múltiples y variadas; la capacidad de predecir edema agudo de pulmón es una de las más importantes; puede identificar esta patología con una sensibilidad del 94 % y especificidad del 92 %; estos porcentajes son muchos más elevados que los encontrados para la radiografía de tórax y para el examen físico. Así mismo, permite no solo la identificación sino también el seguimiento de este patrón pulmonar por lo que se puede usar con fines diagnósticos y de monitoreo (8).

Con la evolución de la medicina se han ido desarrollando métodos y dispositivos encaminados a diagnosticar de forma precoz esta complicación en pacientes críticos (9). En Venezuela, actualmente el uso de técnicas diagnósticas invasivas o no, es cada vez más precaria en centros hospitalarios, por lo que el ultrasonido pulmonar promete ser una técnica no invasiva, reproducible, accesible y de bajo costo (8-10).

La paciente con preeclampsia se considera una paciente crítica, la cual amerita monitoreo continuo de sus funciones vitales, complicaciones y terapéutica administrada. Es por ello que se han creado múltiples protocolos basados en la utilización del ultrasonido con la finalidad de brindarle la mejor atención en un tiempo rápido, con escasos costos y altamente sensibles y específicos para el diagnóstico de posibles complicaciones. Uno de ellos es el *point of care ultrasound* (POCUS) o ultrasonido en el sitio de atención, el cual permite la evaluación integral de la paciente de cuidado, sin desplazarla a una unidad de ultrasonido, de forma no invasiva, sin utilizar radiación

y permitiendo la evaluación del sistema nervioso central a través de la evaluación de la arteria oftálmica, ecocardiografía y la evaluación pulmonar (9, 11).

A través de la utilización del ultrasonido, se pueden aplicar protocolos específicos para ciertos órganos y sistemas y de acuerdo al contexto que derive la enfermedad. En la paciente obstétrica crítica con afectación del sistema cardiopulmonar se pueden aplicar los siguientes protocolos, LUCI (*Lung Ultrasound in the Critically*), el protocolo BLUE (*Bedside Lung Ultrasound in Emergency*), el protocolo FALLS (*Fluid Administration Limited by Lung Sonography*), entre otros, los cuales van a permitir el reconocimiento de patologías que pongan en riesgo el binomio materno-fetal de manera temprana y a su vez brindar terapéutica oportuna para la disminución de la morbimortalidad materno-fetal (6, 11,12).

A pesar de que se ha establecido la importancia de usar el recurso del ultrasonido en la evaluación de las pacientes críticas, no se ha descrito un patrón pulmonar específico en las pacientes con diagnóstico de preeclampsia, ya que este suele ser variable, y tampoco se ha establecido si las características ecográficas del pulmón de estas pacientes se modifican con la gravedad del cuadro, o con alguna otra característica clínica de la paciente.

En la actualidad el desarrollo de patología pulmonar como consecuencia de trastornos hipertensivos del embarazo continúa siendo una fuente importante de morbilidad y mortalidad materna y perinatal en los países en desarrollo, a pesar de los avances diagnósticos y terapéuticos.

En Venezuela, no se encuentran estudios donde se evalúe el uso del ultrasonido para diagnóstico y monitoreo de la patología pulmonar en la gestante, tampoco existen publicaciones acerca del patrón ultrasonográfico en pacientes gestantes con o sin

trastornos hipertensivos del embarazo, a pesar de ser esta una de las primeras causas de muerte materna.

El ultrasonido pulmonar ha ganado importancia en la evaluación de pacientes críticamente enfermos internados en unidades de cuidados intensivos, ya que ha demostrado su gran utilidad en esta área. Tiene la ventaja de poder realizarse en la cabecera del paciente y disminuir la exposición a radiaciones que implican las técnicas como la tomografía y la radiografía, como lo sostienen Colmenero y cols. (13).

Los primeros estudios de ultrasonido pulmonar en pacientes gestantes se realizaron en aquellas críticamente enfermas internadas en unidades de cuidados intensivos como parte importante del protocolo de manejo de estas pacientes, por ser una herramienta de fácil acceso y manejo y la ventaja de no exponer a la paciente a radiaciones, aportando una disminución de la mortalidad (6).

Los trastornos hipertensivos del embarazo, en especial la preeclampsia, presentan cambios hemodinámicos que pueden llevar al rápido desarrollo de complicaciones como consecuencia de una disfunción diastólica del ventrículo izquierdo, suscitando a su vez el progreso hacia un edema pulmonar, ya que esta patología se asocia a un aumento del agua pulmonar extravascular. El edema de pulmón puede identificarse de forma precoz antes de la aparición de signos clínicos mediante el uso del ultrasonido pulmonar, tal como lo demuestran en su investigación Ambrozic y cols. (10).

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar el patrón ultrasonográfico pulmonar que presentan las pacientes con diagnóstico de preeclampsia con criterios de gravedad, ingresadas en el Servicio de Medicina Materno Fetal de la Maternidad Concepción Palacios, en el periodo comprendido entre febrero y septiembre de 2020.

MÉTODOS

El estudio es prospectivo, descriptivo (exploratorio), correlacional, de corte transversal. Se incluyó una muestra de 45 pacientes con diagnóstico de preeclampsia con criterios de gravedad. Se excluyeron aquellas con insuficiencia cardíaca congestiva, neumopatías, con fetos hidrópicos y edad gestacional menor de 20 semanas. Todas las pacientes firmaron un consentimiento informado.

La paciente se ubicaba en decúbito supino y dorsal, se exploraron ambos pulmones a través la técnica de ocho regiones, evaluando hemitórax anterior y lateral. Se utilizó un equipo de ultrasonido Hitachi® Arietta S70 con transductor *convex* de 3 - 5 MHz colocado de forma longitudinal sobre la región a explorar. Todas las imágenes fueron tomadas bajo supervisión directa del superior inmediato.

Se calculó la media y la desviación estándar de las variables continuas; en el caso de las variables nominales se les calculó sus frecuencias y porcentajes. Los contrastes de las variables cuantitativas se basaron en la prueba de t de *Student* y las nominales se basaron en la prueba chi-cuadrado de Pearson. Se consideró un valor significativo de contraste si $p < 0,05$.

RESULTADOS

Durante el periodo de la investigación realizado en el Servicio de Medicina Materno Fetal se estudió un grupo de 55 pacientes con preeclampsia con criterios de gravedad. En la tabla 1 se muestra la distribución de las pacientes según el patrón pulmonar encontrado, observando que el 56,4 % de los pacientes presentaron patrón pulmonar ultrasonográfico aireado o seco, mientras que el restante 43,6 % de los pacientes mostraron patrón húmedo. No se observó ninguna

Tabla 1. Distribución de pacientes con preeclampsia con criterios de gravedad, según el patrón pulmonar ultrasonográfico

Patrón ultrasonográfico	n	%
Aireado o seco	31	56,4
Húmedo	24	43,6

paciente con patrón de consolidación ni derrame pleural.

De acuerdo a los factores de riesgo mostrados en la tabla 2, se observa que no hubo diferencias estadísticamente significativas con relación a la

Tabla 2. Distribución de los patrones pulmonares de las pacientes según los factores de riesgo

	Patrón ultrasonográfico		P
	Aireado n (%)	Húmedo n (%)	
Edad			0,593
≤ 19 años	3 (9,7)	4 (16,7)	
20 – 34 años	20 (64,5)	16 (66,7)	
≥ 35 años	8 (25,8)	4 (16,7)	
Raza			0,156
Caucásica	4 (12,9)	0 (0,0)	
Negra	2 (6,5)	3 (12,5)	
Mestiza	25 (80,6)	21 (87,5)	
Comorbilidades			
HTA crónica	7 (22,6)	7 (29,2)	0,807
Obesidad	7 (22,6)	7 (29,2)	0,807
Otras	0 (0,0)	4 (16,7)	0,066
Paridad			0,167
Primigesta	13 (41,9)	11 (45,8)	
II gestas	5 (16,1)	8 (33,3)	
Múltipara	13 (41,9)	5 (20,8)	
Antecedente de THE	5 (16,1)	4 (16,7)	1,000

HTA: hipertensión arterial; THR: trastorno hipertensivo del embarazo

Tabla 3. Distribución de los patrones pulmonares de las pacientes según las complicaciones del trastorno hipertensivo

	Patrón ultrasonográfico		<i>p</i>
	Aireado n (%)	Húmedo n (%)	
Síndrome HELLP			0,067
Si	7 (22,6)	12 (50,0)	
No	24 (77,4)	12 (50,0)	
Eclampsia			0,192
Si	4 (12,9)	0 (0,0)	
No	27 (87,1)	24 (100,0)	
Insuficiencia renal			1,000
Si	2 (6,5)	2 (8,3)	
No	29 (93,5)	22 (91,7)	
Edema agudo de pulmón			0,154
Si	0 (0,0)	3 (12,5)	
No	31 (100,0)	21 (87,5)	
Hematoma subcapsular hepático			0,362
Si	0 (0,0)	2 (8,3)	
No	31 (100,0)	22 (91,7)	

edad ($p = 0,593$), la raza ($p = 0,156$), la presencia de hipertensión arterial crónica ($p = 0,807$), la obesidad ($p = 0,807$), otras comorbilidades preexistentes a la gestación ($p = 0,066$), la paridad ($p = 0,167$) y el diagnóstico de trastornos hipertensivos en embarazos previos ($p = 1,000$).

En relación con la asociación entre las complicaciones de la preeclampsia con criterios de gravedad y el patrón pulmonar, en la tabla 3 se observa que no existe diferencia estadísticamente significativa con respecto a la presencia de eclampsia ($p = 0,192$), insuficiencia renal ($p = 1,000$), edema agudo de pulmón ($p = 0,154$), hematoma subcapsular hepático ($p = 0,362$), y síndrome HELLP ($p = 0,067$), observando que el 77,4 % de los pacientes con patrón pulmonar aireado, no tuvieron síndrome HELLP, mientras que el 22,6 % restante si

presentaron esta complicación. En contraste, el 50 % las pacientes con patrón húmedo tenían síndrome HELLP y el 50 % restante no.

Se observó que ninguna de las pacientes con patrón pulmonar aireado desarrolló edema agudo de pulmón. Por su parte, de las pacientes con patrón pulmonar húmedo, el 87,5 % no presentó edema agudo de pulmón, en contraste con el 12,5 % que sí lo presentaron, sin embargo, no fue representativo estadísticamente. Con relación a la asociación del patrón pulmonar con el hematoma subcapsular hepático, se evidenció que ningún patrón aireado se asoció con esta patología y que el 12,5 % de las pacientes con patrón húmedo lo presentaron.

En la tabla 4 se describe la asociación entre el patrón pulmonar con el momento de la evaluación ecográfica (embarazo y puerperio), observando que la distribución de los patrones encontrados en ambos grupos fue similar ($p = 1,000$). Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas con respecto al patrón

Tabla 4. Distribución de pacientes según el número de líneas B y la paridad

	Patrón ultrasonográfico		<i>p</i>
	Aireado n (%)	Húmedo n (%)	
Momento de evaluación			1,000
Embarazo	13 (41,9)	10 (41,7)	
Puerperio	18 (58,1)	14 (58,3)	
Edad gestacional			1,000
Pretérmino	11 (84,6)	9 (90,0)	
A término	2 (15,4)	1 (10,0)	
Horas de puerperio			0,922
Menos de 24 horas	3 (16,7)	2 (14,3)	
De 24 a 48 horas	9 (50,0)	8 (57,1)	
Más de 48 horas	6 (33,3)	4 (28,6)	

en embarazos a término o pretérmino ($p = 1,000$) ni en las horas de puerperio ($p = 0,922$).

En la Tabla 5 se observa la relación entre el número de líneas B y el desarrollo de edema agudo de pulmón, con diferencias estadísticamente significativas con respecto al número de líneas B encontradas ($p = 0,000$), evidenciando que aquellas pacientes que desarrollaron edema agudo de pulmón presentaban un promedio de líneas B de $23,3 \pm 5,0$ mientras que aquellas pacientes que no lo desarrollaron tenían un promedio de $8,5 \pm 6,1$. Asimismo, se observó que todas las pacientes que desarrollaron edema agudo de pulmón se encontraban en puerperio mediato. La distribución de las pacientes sin edema agudo de pulmón fue similar en ambos grupos de embarazadas y puérperas, con un 44,2 % y un 55,8 %, respectivamente.

Tabla 5. Distribución de pacientes por desarrollo de edema agudo de pulmón según número de líneas B y según momento de evaluación

	Edema agudo de pulmón		<i>p</i>
	Con edema	Sin edema	
Número de líneas B ($X \pm DE$)	23,3±5,0	8,5±6,1	0,000
Momento de evaluación	n (%)	n (%)	0,364
Embarazada	0 (0,0)	23 (44,2)	
Puerperio	3 (100,0)	29 (55,8)	

DISCUSIÓN

Los trastornos hipertensivos son una de las complicaciones más frecuentes y con una importante morbilidad y mortalidad durante la gestación. En la actualidad existen protocolos de prevención y tratamiento para este grupo de patologías que han demostrado mejorar notablemente los resultados perinatales. Las líneas de investigación siguen en

mejoría, buscando la manera de prevenir de la forma más precoz posible su desarrollo, o una vez que esté instaurada la patología, detectar lo más pronto posible la presencia de complicaciones o de aquellas condiciones que pueden anteceder al desarrollo de estas.

El edema agudo de pulmón es una emergencia que debe ser atendida a la brevedad posible, representa una de las complicaciones más graves, pero afortunadamente infrecuente en las pacientes con trastornos hipertensivos del embarazo. Poder detectar su inicio en la etapa más precoz, incluso antes de que la paciente presente clínica puede ayudar a su prevención y tratamiento más óptimo.

En los últimos años el ultrasonido se ha convertido en una de las herramientas más útiles para el diagnóstico y seguimiento de un significativo grupo de condiciones y patologías, destacando su implementación en los pacientes críticamente enfermos. Esta implementación también ha llegado a las salas de obstetricia por ser una técnica de fácil acceso, bajo costo e inocua para el binomio madre- feto (13).

En el presente estudio se evaluó el patrón pulmonar en las pacientes con preeclampsia con criterios de gravedad. Se incluyó una muestra de 55 pacientes, donde el 56,4 % de las pacientes presentaron patrón pulmonar aireado o seco, y el 43,6 % de los pacientes mostraron patrón húmedo. Esta frecuencia de patrón húmedo contrasta con los resultados de Ortner y cols. (11), quienes aplicaron la misma técnica de evaluación pulmonar que en este estudio y obtuvieron una frecuencia de patrón húmedo del 24 %, al igual que Zieleskiewicz y cols. (14) cuya frecuencia de patrón húmedo fue de 25 %. Este contraste puede deberse a las características de las pacientes incluidas, resaltando que en la presente investigación hubo un número importante de pacientes con disfunciones y complicaciones graves, a diferencia de las pacientes de los autores citados, quienes no describen la inclusión

de pacientes con síndrome HELLP, insuficiencia renal ni hematoma subcapsular hepático.

A pesar de que se han realizado numerosos estudios con respecto a la utilidad del ultrasonido pulmonar en detectar los diversos patrones que pueden encontrarse en el pulmón, pocos de estos se han realizado en gestantes, quedando la interrogante si durante el embarazo el patrón pulmonar normal es igual o difiere del encontrado en la población no gestante. En la investigación de Arbeid y cols. (15) evaluaron el patrón pulmonar durante la gestación de tercer trimestre, evidenciando que, en las pacientes sanas, el patrón pulmonar es similar al de las pacientes no embarazadas. Por su parte, Ambrozic y cols. (10) compararon el patrón pulmonar de las gestantes con preeclampsia grave con un grupo control de pacientes sanas, evidenciando que el grupo de pacientes con preeclampsia grave exhibía un mayor número de líneas B. La aseveración de estos autores, y lo encontrado en esta investigación puede orientar a inferir que las pacientes con preeclampsia con criterios de gravedad, tienen tendencia al desarrollo de patrón pulmonar húmedo.

Se han descrito factores de riesgo que pueden favorecer el desarrollo de preeclampsia o exacerbarla, como la edad, raza, presencia de patologías asociadas y obesidad. En este trabajo no se encontraron factores de riesgo que determinaran la presencia de un patrón pulmonar específico. En relación al grupo etario, tanto para el patrón pulmonar aireado como para el húmedo, hubo mayor frecuencia en edades comprendidas entre los 20 y 34 años, determinando que las edades reproductivas extremas, como lo son la adolescencia y la edad materna avanzada, no están asociadas algún tipo de patrón en específico, similares a la edad media observada en los estudios realizados por otros autores (10,16, 17).

En referencia a la raza, hubo mayor cantidad de pacientes de raza mestiza, difiriendo esto del

estudio elaborado por Ambrozic y cols. (10) donde predominaron mujeres de raza caucásica. Cabe destacar que, en este estudio, las pacientes de raza caucásica no presentaron patrón húmedo y que la mayoría de las pacientes de raza negra sí lo presentaron. La hipertensión arterial crónica y la obesidad no fueron factores de riesgo determinantes para el desarrollo de un patrón húmedo, donde se observó que el patrón pulmonar fue similar tenga o no este antecedente, similar a los encontrado en otras investigaciones donde esta variable tampoco aumentó el desarrollo de patrón húmedo (10,11,14). Asimismo, la presencia de enfermedad renal crónica, síndrome antifosfolípido y lupus eritematoso sistémico, conocidos como factores de alto riesgo para el desarrollo de preeclampsia por el daño endotelial preexistente en este tipo de pacientes, no fue un factor predisponente para desarrollo del patrón pulmonar húmedo (3), sin embargo, no puede ser comparado con los trabajos de otros autores, ya que no fueron incluidas dentro de sus variables. Por otra parte, aquellas pacientes que presentaron antecedente de otra comorbilidad, como púrpura trombocitopénica idiopática, se observó que el 100 % de estas tenían patrón húmedo pulmonar, a pesar de que no representó significancia estadística, es una característica a resaltar, dicho antecedente tampoco fue objeto de evaluación en otros estudios.

La paridad también representa en los trastornos hipertensivos del embarazo un factor que puede influir en su desarrollo, por lo cual se consideró una variable a estudiar, encontrando que los patrones pulmonares de las pacientes en estudio eran similares de acuerdo al número de gestas, resaltando que la mayoría de las pacientes eran primigestas, similar a la muestra de estudios internacionales (10, 15, 17). Finalmente, el antecedente de trastorno hipertensivo del embarazo tampoco se asoció al patrón pulmonar en pacientes con preeclampsia grave, observando que aquellas pacientes sin este antecedente fueron más predominantes en la muestra de estudio con 83,9 % para patrón aireado y un 83,3 % para patrón húmedo, variable no descrita en los estudios a comparar.

En la preeclampsia con criterios de gravedad se pueden presentar complicaciones que aumentan la morbimortalidad materno-fetal, dentro de ellas se encuentra el síndrome HELLP, la insuficiencia renal aguda, el edema agudo de pulmón, el hematoma subcapsular hepático y la eclampsia. Con respecto a estas complicaciones, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, es de importancia destacar que el 63 % de las pacientes con síndrome HELLP desarrolló patrón húmedo (12 de 19 pacientes); ninguna de las pacientes complicadas con eclampsia presentó patrón húmedo; el 100 % de las pacientes que tuvo clínica de edema agudo de pulmón presentó patrón húmedo; y la totalidad de las pacientes que presentaron hematoma subcapsular hepático (complicación asociada al síndrome HELLP) también tenían patrón húmedo. Esta tendencia de las pacientes con síndrome HELLP al desarrollo de patrón húmedo puede estar relacionada con un mayor compromiso vascular y endotelial asociado, esto se origina a partir de alteraciones en la liberación y en el metabolismo de diferentes factores, como el óxido nítrico, prostaglandinas y endotelina en la circulación materna, que lesionan el endotelio vascular y esto tiene como consecuencia agregación plaquetaria, y disfunción multisistémica (3, 5, 18).

Durante el embarazo existe un aumento fisiológico de la volemia y durante el puerperio existe una redistribución de flujos que puede condicionar a un aumento del líquido extracelular, esta condición fisiológica, aunada al aumento de este líquido en las pacientes con preeclampsia grave, sitúa a la puérpera con preeclampsia en una posición de mayor riesgo para el desarrollo de edema pulmonar (4). En esta investigación no se observaron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la evaluación en la paciente gestante o puérpera, ya que la distribución de patrones pulmonares fue igual en ambos grupos. En las pacientes gestantes, la edad gestacional no se asoció a diferencias en la distribución del patrón pulmonar, ya que se encontró una frecuencia

similar de patrón húmedo (90 %) y de patrón seco (84,6 %) en las pacientes con embarazos pretérmino. En las pacientes con embarazos a término se encontró una distribución igualmente similar en ambos grupos. Sin embargo, es importante destacar que estos grupos no son comparables ya que solo se incluyeron 3 pacientes con gestaciones a término, esto se explica porque de acuerdo al protocolo de la institución, en el Servicio de Medicina Materno Fetal, donde se realizó el estudio, se manejan predominantemente pacientes con embarazos pretérmino y los embarazos a término son manejados en este Servicio solo cuando existen comorbilidades o disfunciones importantes asociadas, que ameriten manejo en una unidad de Cuidados Intermedios.

Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas en el patrón pulmonar según las horas de puerperio, lo esperado según lo reportado por otros autores es un aumento del patrón húmedo durante las primeras horas, sin embargo, en este estudio fueron pocas las pacientes evaluadas durante el puerperio inmediato.

El edema agudo de pulmón se considera una de las más temibles complicaciones de las pacientes con trastorno hipertensivo del embarazo, debido a la lesión del endotelio, disminución de la presión coloidosmótica, disfunción ventricular izquierda y aumento de la resistencia vascular periférica, que condiciona que el líquido intravascular se extravase al intersticio pulmonar, en este orden de ideas, se ha integrado el ultrasonido pulmonar para llegar a un diagnóstico rápido, precoz e inocuo durante la gestación (3-5). En esta investigación se relacionó el número de líneas B con el desarrollo de esta patología, obteniendo que sí existe una diferencia estadísticamente significativa, de la misma forma, las pacientes que desarrollaron edema agudo de pulmón presentaban un promedio de líneas B de $23,3 \pm 5,0$. Cabe resaltar que todas las pacientes que desarrollaron clínica de edema agudo de pulmón se encontraban en el periodo de puerperio mediano,

pudiendo corresponder esto a la redistribución de volúmenes extravasculares que ocurre en esta etapa, resultados que difieren de los encontrados por Ambrozic y cols. (10) donde el número de líneas B fue significativamente mayor antes del parto y puerperio inmediato, en su serie ninguna paciente desarrolló clínica de edema agudo de pulmón.

También es importante comparar que en esta investigación las pacientes que no desarrollaron edema agudo de pulmón presentaban un promedio de líneas B de $8,5 \pm 6,1$, variable similar al estudio realizado por Krawczy y cols. (17) quienes evaluaron gestantes sin comorbilidades durante y después del parto obteniendo que un 67 % tenían al menos una región positiva (tres o más líneas B) y que detectó síndrome intersticial en cinco pacientes 21 % y ninguna de estas pacientes presentó clínica respiratoria. Del mismo modo, Arbeid y cols. (15) demostraron que, en pacientes gestantes sanas, el 25 % mostró 1 o 2 líneas B en al menos 3 regiones y un 1 % mostró 2 regiones positivas. Este fenómeno podría explicarse por las modificaciones gravídicas del equilibrio hídrico y electrolítico, ya que se necesita la expansión de los volúmenes extracelular y plasmático para suplir el aumento del lecho vascular periférico (15).

Una vez analizados los resultados, se puede concluir que el patrón pulmonar predominante fue el aireado o patrón de líneas A. Por su parte, los factores de riesgo para el desarrollo de preeclampsia no influyen en el tipo de patrón exhibido por las pacientes. El síndrome HELLP puede condicionar al desarrollo de patrón húmedo y un mayor riesgo de edema agudo de pulmón, en especial durante el puerperio. El número de líneas B se correlaciona directamente con un mayor riesgo de desarrollo de este síndrome intersticial pulmonar.

Esta es la primera investigación en el área que se hace en Venezuela, por lo que se abre el campo a investigaciones futuras en las que se puedan correlacionar otras variables como el embarazo

múltiple, administración de fluidos y hemoderivados, y medicamentos como sulfato de magnesio, corticosteroides y antihipertensivos. Por otra parte, se sugiere realizar estudios en pacientes sanas para establecer el patrón normal en la población gestante.

También sería interesante incluir una muestra más grande de pacientes, que abarquen las que ingresan en la institución por el área de sala de partos, y así obtener resultados aplicables a una población mayor.

Sin conflictos de interés.

REFERENCIAS

1. Lapidus A, Lopez N, Malamud J, Nores J, Papa S, editores. Consenso de Obstetricia FASGO 2017. Estados hipertensivos y embarazo [Internet]. Buenos Aires: FASGO; 2017 [consultado febrero 2020]. Disponible en: http://www.fasgo.org.ar/archivos/consensos/Consenso_Fasgo_2017_Hipertension_y_embarazo.pdf
2. ACOG Practice Bulletin No. 202: Gestational Hypertension and Preeclampsia. *Obstet Gynecol.* 2019;133(1):1. doi: 10.1097/AOG.0000000000003018.
3. Gathiram P, Moodley J. Pre-eclampsia: its pathogenesis and pathophysiology. *Cardiovasc J Afr.* 2016;27(2):71-8. doi: 10.5830/CVJA-2016-009.
4. Torres D, Santos J, Colmenares M, Delgado O, Reyna E. Edema agudo de pulmón secundario a preeclampsia severa. *Clin Invest Gin Obst* [Internet]. 2011 [consultado febrero 2020]; 38(2):72-72. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-ginecologia-obstetricia-7-pdf-S0210573X09001373>
5. Álvarez V, Martínez J, Rodríguez A, Álvarez E, Sánchez E, Grimón T. Edema agudo del pulmón en una gestante. *Rev Cuba Obstet Ginecol* [Internet]. 2015 [consultado febrero de 2020]; 41(1) 65-70. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gin/v41n1/gin08115.pdf>
6. Viruez J, Vallejo C, Zavala B, Pérez A, Briones J, Díaz M, *et al.* Ultrasonido en obstetricia crítica. *Rev Asoc Mex Med Crít Ter Intensiva* [Internet]. 2015 [consultado febrero de 2023]; XXIX(1):32-37. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=56838>

7. Ardila-Castellanos R, García-Velásquez V, Hurtado K, Naranjo F. Ecografía pulmonar para la valoración del agua pulmonar extravascular en el seguimiento de pacientes con edema pulmonar en ventilación mecánica: estudio piloto. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2016 [consultado febrero 2020]; 16(1):8-14. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0122726215000993?via%3Dihub>
8. Hirschhaut E, Delgado C, Cortéz M, Nardi T, Miglioranza M. Ecografía pulmonar: un nuevo abordaje para cardiólogos. *Rev Ecocar Pract*. 2018; 1(2):1-7. DOI: 10.37615/retic.v1n2a2
9. Carvajal G, Pardo J. Ultrasonido en el punto de atención en un escenario rural con recursos limitados. *Rev CI EMed UCR* [Internet]. 2015 [consultado febrero 2020]; 5(5):62-71. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/clinica/article/view/21678/21902>
10. Ambrozic J, Brzan Simenc G, Prokselj K, Tul N, Cvijic M, Lucovnik M. Lung and cardiac ultrasound for hemodynamic monitoring of patients with severe pre-eclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2017;49(1):104-109. doi: 10.1002/uog.17331.
11. Ortner CM, Krishnamoorthy V, Neethling E, Flint M, Swanevelder JL, Lombard C, *et al.* Point-of-Care Ultrasound Abnormalities in Late-Onset Severe Preeclampsia: Prevalence and Association With Serum Albumin and Brain Natriuretic Peptide. *Anesth Analg*. 2019;128(6):1208-1216. doi: 10.1213/ANE.0000000000003759.
12. Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. *Chest*. 2015;147(6):1659-1670. doi: 10.1378/chest.14-1313.
13. Colmenero M, García-Delgado M, Navarrete I, López-Milena G. Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. *Med. Intensiva* [Internet]. 2010 [consultado agosto 2020]; 34(9):620-628. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0210-56912010000900007
14. Zieleskiewicz L, Contargyris C, Brun C, Touret M, Vellin A, Antonini F, *et al.* Lung ultrasound predicts interstitial syndrome and hemodynamic profile in parturients with severe preeclampsia. *Anesthesiology*. 2014;120(4):906-14. doi: 10.1097/ALN.000000000000102.
15. Arbeid E, Demi A, Brogi E, Gori E, Giusto T, Soldati G, *et al.* Lung Ultrasound Pattern Is Normal during the Last Gestational Weeks: An Observational Pilot Study. *Gynecol Obstet Invest*. 2017;82(4):398-403. doi: 10.1159/000448140.
16. Pachtman S, Koenig S, Meirowitz N. Detecting Pulmonary Edema in Obstetric Patients Through Point-of-Care Lung Ultrasonography. *Obstet Gynecol*. 2017;129(3):525-529. doi: 10.1097/AOG.0000000000001909.
17. Krawczyk P, Jastrzębska A, Sałapa K, Szczeklik W, Andres J. Abnormal lung ultrasound pattern during labor: A prospective cohort pilot study. *J Clin Ultrasound*. 2019;47(5):261-266. doi: 10.1002/jcu.22692.
18. Homero C, Gutiérrez J, Alatorre R, Cantú O, Gómez D. Síndrome HELLP. Diagnóstico y tratamiento. *Rev Hematol Mex* [Internet] 2012 [consultado febrero de 2020];13(4):195-200. [consultado noviembre 2020]; Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/re-2012/re124h.pdf>

Recibido 20 de agosto de 2023
Aprobado 10 de septiembre de 2023