Artículo original
Ginecol Obstet Mex. 2021; 89 (8): 611-621.

https://doi.org/10.24245/gom.v89i8.5473

Doppler de arterias uterinas en embarazadas hipertensas crónicas como predictor de preeclampsia con criterios de severidad sobreagregada y necesidad de cuidados intensivos

Uterine artery Doppler in chronic hypertensive pregnant women as a predictor of pre-eclampsia with criteria of over-aggregated severity and need for intensive care.

Diana Carolina Bohórquez-Camargo, Angélica María Guerrero-Solano, Carlos Hernán Becerra-Mojica, Luis Alfonso Díaz-Martínez

Resumen

OBJETIVO: Evaluar la utilidad de la ecografía de Doppler de las arterias uterinas practicada entre las semanas 18 a 23 en embarazadas hipertensas crónicas como predictora de preeclampsia con criterios de severidad o necesidad de atención en cuidados intensivos.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio de cohorte, prospectivo, de evaluación de tecnología diagnóstica llevado a cabo en una institución del Oriente colombiano con pacientes embarazadas, hipertensas crónicas, atendidas entre abril de 2013 y septiembre de 2020, seguidas hasta la finalización del embarazo, en quienes se realizó ecografía de Doppler de las arterias uterinas entre las 18 a 23 semanas de embarazo y posterior evaluación de tres desenlaces: aparición de preeclampsia sobreagregada, preeclampsia con criterios de severidad o necesidad de atención en cuidados intensivos. Se estimaron marcadores de rendimiento diagnóstico y concordancia más allá del azar.

RESULTADOS: Se captaron 104 pacientes con límites de edad de 18 y 44 años. De las ecografías de Doppler practicadas 31 (29.8%) resultaron positivas. Luego de éstas, 73 (70.1%) pacientes tuvieron preeclampsia; 27 (37.0%) llegaron al término del embarazo, 17 (23.2%) lo finalizaron entre las 34.0 y las 36.6 semanas, 21 (28.8%) entre las 24.0 y 33.6 semanas, y 8 (10.9%) antes de la viabilidad fetal. El valor predictivo negativo para cuidado intensivo fue de 97.0%. En las pacientes con proteinuria positiva, al momento de la ecografía, la sensibilidad y valor predictivo positivo fue de 100.0%. Un reporte positivo implicó un riesgo relativo de 2.18 (IC95%: 1.59-2.98) para preeclampsia severa y 5.61 (IC95%: 1.32-23.90) para necesidad de atención en cuidados intensivos.

CONCLUSIÓN: La ecografía de Doppler de las arterias uterinas en embarazadas hipertensas crónicas es predictora de riesgo de preeclampsia severa y necesidad de cuidados intensivos, en particular si tienen proteinuria significativa al momento del examen.

PALABRAS CLAVE: Ultrasonografía Doppler; hipertensión; preeclampsia; complicaciones del embarazo; embarazo.

Abstract

OBJECTIVE: To evaluate the usefulness of Doppler ultrasound of the uterine arteries performed between 18 and 23 weeks in chronically hypertensive pregnant women as a predictor of preeclampsia with criteria of severity or need for intensive care.

Departamento de Ginecología y Obstetricia, Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Recibido: marzo 2021

Aceptado: abril 2021

Correspondencia
Diana Carolina Bohórquez Camargo
dianabohorquez07@hotmail.com

Este artículo debe citarse como: Bohórquez-Camargo DC, Guerrero-Solano AM, Becerra-Mojica CH, Díaz-Martínez LA. Doppler de arterias uterinas en embarazadas hipertensas crónicas como predictor de preeclampsia con criterios de severidad sobreagregada y necesidad de cuidados intensivos. Ginecol Obstet Mex. 2021; 89 (8): 611-621.

MATERIALS AND METHODS: Prospective cohort study of diagnostic technology evaluation carried out in an institution in eastern Colombia with pregnant patients, chronic hypertensive, attended between April 2013 and September 2020. followed until the end of pregnancy, in whom Doppler ultrasound of the uterine arteries was performed between 18 to 23 weeks of pregnancy and subsequent evaluation of three outcomes: occurrence of preeclampsia, preeclampsia with severity criteria or need for intensive care. Markers of diagnostic performance and concordance beyond chance were estimated.

RESULTS: 104 patients with age limits of 18 and 44 years were captured. Of the Doppler ultrasound scans performed, 31 (29.8%) were positive. After these, 73 (70.1%) patients had preeclampsia; 27 (37.0%) reached term, 17 (23.2%) terminated between 34.0 and 36.6 weeks, 21 (28.8%) between 24.0 and 33.6 weeks, and 8 (10.9%) before fetal viability. The negative predictive value for intensive care was 97.0%. In patients with positive proteinuria at the time of ultrasound, the sensitivity and positive predictive value was 100.0%. A positive report implied a relative risk of 2.18 (95%CI: 1.59-2.98) for severe preeclampsia and 5.61 (95%CI: 1.32-23.90) for the need for intensive care.

CONCLUSION: Doppler ultrasound of the uterine arteries in chronically hypertensive pregnant women is predictive of risk of severe preeclampsia and need for intensive care, particularly if they have significant proteinuria at the time of examination.

KEYWORDS: Doppler ultrasound; Uterine arteries; Hypertensive pregnant women; Preeclampsia; Intensive care; Colombia; Prospective studies.

ANTECEDENTES

La hipertensión arterial crónica en la mujer embarazada se define como la coexistencia de valores de la tensión arterial ≥ 140 mmHg en la sistólica o ≥ 90 mmHg en la diastólica, registrados previos al embarazo, antes de las 20 semanas o que no se controlan en el posparto.[1] La hipertensión arterial crónica afecta del 0.9 al 1.5% de las embarazadas y complica de 5.0 al 15% de los embarazos en el mundo.[2] La preeclampsia sobreagregada a la hipertensión crónica prevalece en 20 al 50% de los casos. Por ejemplo, entre 2007 y 2012, en el hospital de la Universidad Industrial de Santander, Colombia, donde se llevó a cabo este estudio, el 53% de las embarazadas hipertensas crónicas tuvieron preeclampsia sobreagregada y el 60% requirieron finalizar el embarazo antes de la semana 32.[3] La toma de ácido acetilsalicílico a dosis de 100 a 150 mg al día entre las semanas 12 a 16 del embarazo ha demostrado disminuir el riesgo, incluso en 50%, de padecer preeclampsia a lo largo de la gestación.[4]

La ecografía de Doppler de las arterias uterinas, practicada durante el primer trimestre, como predictora de preeclampsia, tiene una sensibilidad de 23% con tasas de falsos positivos del 5%.[5] Un estudio efectuado en 2017, en el mismo hospital, en 60 embarazadas hipertensas crónicas, mostró que 38 tuvieron preeclampsia sobreagregada y la ecografía de Doppler de las arterias uterinas mostró un valor predictivo positivo del 75% y una razón de verosimilitud (*likelihood ratio* - LR) positiva de 3.67 para la predicción de preeclampsia. El tamaño de la muestra no permitió concluir acerca de la capacidad predictora de algunos desenlaces importantes en la atención de este tipo de embarazadas.[6] Así, el objetivo

https://doi.org/10.24245/gom.v89i8.5473

de esta investigación fue: evaluar la utilidad de la ecografía de Doppler de las arterias uterinas practicada entre las semanas 18 a 23 en embarazadas hipertensas crónicas como predictora de preeclampsia con criterios de severidad o necesidad de atención en cuidados intensivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de cohorte, prospectivo, de evaluación de tecnología diagnóstica, llevado a cabo en una institución del Oriente colombiano en pacientes embarazadas, hipertensas crónicas, atendidas entre abril de 2013 y septiembre de 2020, seguidas hasta la finalización del embarazo. La ecografía de Doppler de las arterias uterinas se efectuó entre las semanas 18 a 23 de embarazo con el propósito de identificar a quienes tuvieran un índice de pulsatilidad de las arterias uterinas mayor al percentil 95 para las semanas de embarazo (ecografía de Doppler de arterias uterinas positiva). Este estudio no incluyó intervención alguna porque las pacientes tenían su plan de tratamiento por parte de un especialista. Enseguida se evaluó la aparición de preeclampsia, con o sin criterios de severidad, y la necesidad de atención en cuidados intensivos. El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad asociada al hospital, así como por el Comité de Ética del mismo hospital. Todas las pacientes otorgaron su consentimiento informado por escrito, antes de ser incluidas al estudio y se les orientó durante el proceso, protegiendo siempre sus datos de identificación personal.

Se incluyeron mujeres embarazadas mayores de 18 años, con embarazo único y diagnóstico de hipertensión arterial crónica; las semanas de embarazo debían ser inferiores a 24 para practicar la ecografía de Doppler de las arterias uterinas entre las semanas 18 a 23. Se excluyeron las pacientes con antecedente de epilepsia, quienes tuvieron parto en casa y en las que no fue posible el acceso a la historia clínica de finalización del embarazo. La ecografía de Doppler de las arterias uterinas la practicaron especialistas en Medicina materno fetal del hospital con un ecógrafo General Electric E8 Expert con la técnica descrita en el Boletín de ACOG 222. Enseguida se inició el seguimiento para conocer el estado del embarazo hasta su finalización; el seguimiento fue cada dos meses en cuanto a la recolección de datos para el trabajo de investigación, puesto que las pacientes continuaron su vigilancia con su médico tratante, conforme a su plan de seguimiento en Medicina materno fetal. Las variables evaluadas estaban relacionadas con los factores de riesgo de preeclampsia: edad de la madre (sobre todo si eran mayores o no de 35 años), obesidad (IMC mayor a 30 kg/m^2), primipaternidad (primer hijo del padre o primer hijo de la relación), tratamiento con ácido acetilsalicílico (si lo estaban tomando o no al momento de la ecografía de Doppler), tratamiento antihipertensivo (si recibía o no tratamiento al momento de la ecografía), antecedentes familiares o personales de preeclampsia en las mujeres de la familia materna, valor de la proteinuria antes de las 20 semanas de embarazo (se indagó este antecedente), semanas de embarazo al momento de tomar la ecografía de Doppler de las arterias uterinas, y el reporte de ésta (se consideró positiva cualquier estudio con índice de pulsatilidad de las arterias uterinas mayor al percentil 95 para las semanas de embarazo). Los desenlaces primarios evaluados fueron: preeclampsia y preeclampsia con criterios de severidad[8] y necesidad de atención en cuidados intensivos.

Se consideró edad materna avanzada cuando al momento de la ecografía la madre tenía más 35 años.[8] El estado nutricional al momento de la ecografía se evaluó según la estrategia de Rosso y de Mardones.[9]

Las variables nominales y ordinales se expresaron en porcentajes, mientras que las discretas y

continuas en mediana y recorrido intercuartil (RIQ) porque no tenían distribución normal.

Para evaluar el rendimiento de la ecografía de Doppler se comparó el reporte obtenido con la aparición o no de preeclampsia o preeclampsia con criterios de severidad o necesidad de atención en cuidados intensivos, a partir de las que se estimaron los valores e intervalos de confianza del 95% (IC95%) de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y negativo (VPN), LR positiva y negativa (LR+ y LR-), concordancia (exactitud) absoluta y concordancia más allá del azar (Kappa media de Cohen). Puesto que en la edad materna avanzada (mayores de 35 años) el tratamiento con ácido acetilsalicílico, como profilaxis para preeclampsia y la proteinuria al momento de la ecografía de Doppler, por sí mismos factores de riesgo de preclampsia,[8] pueden ser estratos que hagan que el rendimiento de las pruebas varíe de forma significativa. Se efectuó el mismo análisis dividiendo a la población en los grupos que tenían o no cada uno de estos factores. Por último, se estimó el riesgo relativo (RR) para tener cualquiera de los tres desenlaces ajustando por los factores de riesgo mediante regresión binomial. El análisis se hizo en Stata 16.1 (StataCorp LLC, College Station, EUA, 2019).

RESULTADOS

Entre los meses de abril de 2013 y septiembre de 2020 se captaron 104 pacientes que reunieron los criterios de inclusión de este ensayo. Los límites de edad de las pacientes fueron 18 y 44 años (mediana de 33 años, RIQ 27 a 37 años), en donde 64 (61.5%) eran menores de 35 años. Al momento de la valoración ecográfica de Doppler, 20 (19.2%) pacientes cursaban su primer embarazo mientras que 26 (25.0%) estaban en el cuarto, o más; 48 (46.1%) no recibían tratamiento para la hipertensión crónica y 29 (27.8%) recibían profilaxis para preeclampsia con ácido acetilsalicílico 18 (17.3%) tenían antecedentes familiares de preeclampsia. Entre las 84 pacientes no primigestas, 41 (48.8%) tenían antecedente de trastornos hipertensivos en los embarazos previos y 45 (53.6%) de primipaternidad.

El límite de semanas de embarazo en el que se tomó la ecografía de Doppler de las arterias uterinas fue de 18 a 23 (mediana de 22 semanas, RIQ 19,1-22.2). En ese momento 7 (6.7%) pacientes tenían bajo peso, 68 (65.3%) sobrepeso y 17 (16.5%) eran obesas. Solo 8 (7.7%) pacientes no tenían enfermedades agregadas a la hipertensión arterial, aparte de las nutricionales. Las comorbilidades más frecuentes fueron hipotiroidismo y diabetes gestacional en 10 (9.6%) casos cada una, diabetes pregestacional en 9 (8.6%), hipertiroidismo en 5 (4.5%) pacientes y enfermedad renal en 4 (3.9%). Ocho (7.7%) pacientes tuvieron proteinuria de 24 horas mayor de 300 mg.

De las ecografías de Doppler practicadas, 31 (29.8%) resultaron positivas. Luego de éstas, 73 (70.1%) pacientes resultaron con preeclampsia; 27 (37.0%) llegaron al término del embarazo, 17 (23.2%) lo finalizaron entre las 34.0 y las 36.6 semanas, 21 (28.8%) entre las 24.0 y 33.6 semanas, y 8 (10.9%) antes de la viabilidad fetal. Así, la mediana del parto de estas pacientes fue de 35.2 semanas (RIQ 31.3-37.1 semanas). De las pacientes con preeclampsia sobreagregada, 57 (78.0%) tuvieron criterios de severidad, 35 (47.9%) crisis hipertensiva, 17 (23.2%) retardo en el crecimiento intrauterino, 7 (9.5%) síndrome HELLP y 2 (2.7%) insuficiencia renal, eclampsia o desprendimiento prematuro de placenta. Siete (9.5%) de las pacientes tuvieron necesidad de atención en cuidados intensivos. No se registraron muertes maternas.

El **Cuadro 1** muestra el rendimiento de la ecografía de Doppler de las arterias uterinas en relación con la existencia o no de los tres desenlaces clínicos principales medidos.

https://doi.org/10.24245/gom.v89i8.5473

Cuadro 1. Rendimiento del Doppler de las arterias uterinas según la coexistencia, o no, de tres desenlaces clínicos

Doppler de arterias uterinas	Preeclampsia		PE severa		Necesidad de cuidados intensivos	
	Presente (n = 73)	Ausente (n = 31)	Presente (n = 57)	Ausente (n = 47)	Presente (n = 7)	Ausente (n = 97)
Positivo (IP > p 95)	29 (39.7%)	2 (6.4%)	27 (47.4%)	4 (8.5%)	5 (71.5%)	26 (26.8%)
Negativo (IP < P 95)	44 (60.3%)	29 (93.6%)	30 (52.6%)	43 (91.5%)	2 (28.5%)	71 (73.2%)
Sensibilidad	39.7% (29.3% a 51.2%)		47.5% (35.0 a 60.1%)		71.4% (35.9 a 91.8%)	
Especificidad	93.5% (79.3% a 98.2%)		91.5% (80.1 a 96.6%)		73.2% (63.6% a 81.0%)	
Valor predictivo positivo	93.5% (79.3% a 98.2%)		87.1% (71.1 a 94.9%)		16.1% (7.1 a 32.6%)	
Valor predictivo negativo	39.7% (20.3% a 51.2%)		58.9% (47.4 a 69.5%)		97.3% (90.5 a 99.2%)	
Likelihood ratio positivo	6.16 (1.56 a 24.23)		5.57 (2.10 a 14.78%)		2.66 (1.50 a 4.72)	
Likelihood ratio negativo	0.64 (0.52 a 0.79)		0.58 (0.44 a 0.75%)		0.39 (0.12 a 1.28)	
Exactitud	55.8% (46.2 a 64.9%)		67.3% (57.8 a 75.65%)		73.1% (63.8 a 80.7%)	
Kappa	0.24 (0.08 a 0.40)		0.37 (0.20 a 0.54)		0.17 (- 0.09 a 0.43)	

IP: Índice de pulsatilidad.

En los **Cuadros 2 a 4** se muestra el desempeño de la ecografía de Doppler de las arterias uterinas para predecir los tres desenlaces según la toma o no de ácido acetilsalicílico, edad avanzada de la madre y la proteinuria al momento de la ecografía. Entre los hallazgos más relevantes están que el rendimiento predictivo de la ecografía de Doppler es superior entre las pacientes sin tratamiento profiláctico con ácido acetilsalicílico para preeclampsia que entre las que sí lo recibieron. El tratamiento con ácido acetilsalicílico se refiere a si en el momento en que se efectuó la ecografía de Doppler la paciente lo estaba recibiendo o no. También se evidenció que en las pacientes con proteinuria positiva al momento de la ecografía de Doppler la sensibilidad para preeclampsia con criterios de severidad y necesidad de cuidados intensivos fue del 75 y 100%, respectivamente, de igual forma buenos valores de especificidad, VPP y kappa.

Se evidenció que una ecografía de Doppler de arterias uterinas positiva (IP > P95) en las 18 a 23 semanas en una mujer embarazada, con hipertensión crónica, implica un RR de 1.56 (IC95%: 1.26-1.92) para preeclampsia sobreagregada, un RR de 2.18 (IC95%: 1.59-2.98) para preeclampsia con criterios de severidad y un RR de 5.61 (IC95%: 1.32-23.90) para requerir atención en cuidados intensivos. Estos valores se ajustaron por la proteinuria positiva o mayor de 300 mg en 24 horas al momento de realizar la ecografía de Doppler que también predice la aparición de los tres desenlaces. El RR conferido por esta proteinuria es de 1.19 (IC95%: 1.07-1.33) para padecer preeclampsia sobreagregada, 1.16 (IC95%1.0-1.34) para preeclampsia severa y 1.3 (IC95% 4.0-44.22) para necesidad de atención en cuidados intensivos.

DISCUSIÓN

La hipertensión arterial crónica afecta del 0.9 al 1.5% de las embarazadas y complica del 1 al 5% de las gestaciones, con incremento de la morbilidad y mortalidad materna y fetal.[10,11] En

Cuadro 2. Desempeño de la ultrasonografía de Doppler de las arterias uterinas para predecir tres desenlaces clínicos principales según el tratamiento con ácido acetilsalicílico (ASA)

Ultrasonografía de Doppler de las arterias uterinas	Tratamiento con ASA en preeclampsia		Tratamiento con ASA en preeclampsia severa		Tratamiento con ASA Atención en cuidados intensivos	
	Presente (n = 24)	Ausente (n = 5)	Presente (n = 19)	Ausente (n = 10)	Presente (n = 2)	Ausente (n = 27)
Positivo	10 (41.7%)	1 (20.0%)	10 (52.7%)	1 (10.0%)	1 (50.0%)	10 (37.0%)
Negativo	14 (58.3%)	4 (80.0%)	9 (47.3%)	9 (90.0%)	1 (50.0%)	17 (63.0%)
Sensibilidad	41.7% (24.5 a 61.2%)		52.6% (31,7 a 72.7%)		50.0% (9.5 a 90.5%)	
Especificidad	80.0% (37.6 a 96.4 %)		90.0% (59.6 a 98,2%)		63.0% (44.2 a 78.5%)	
Valor predictivo positivo	90.9% (62.3 a 98.4%)		90.9% (62.3 a 98.4%)		9.1% (1.4 a 37.7%)	
Valor predictivo negativo	22.2% (9.0 a 45.2%)		50.0% (29.0 a 71.0%)		94.4% (74.2 a 99.0%)	
Likelihood ratio positivo	2.08 (0.34 a 12.8)		5.26 (0.78 a 35,4)		1.35 (0.31 a 5.88)	
Likelihood ratio negativo	0.73 (0.47 a 1.14)		0.53 (0.32 a 0.88)		0.79 (0.18 a 3.41)	
Exactitud	48.3% (31.4 a 65.6%)		65.5% (47.3 a 80.1%)		62.1% (44.0 a 77.3%)	
Kappa	0.11 (-0.21 a 0.42)		0.36 (0.04 a 0.68)		0.04 (-0.40 a 0.49)	
Doppler de arterias uterinas	**Tratamiento con ASA Preeclampsia**		**Sin tratamiento con ASA Preeclampsia severa**		**Sin tratamiento con ASA Necesidad de cuidados intensivos**	
	Presente (n = 49)	Ausente (n = 26)	Presente (n = 38)	Ausente (n = 37)	Presente (n = 5)	Ausente (n = 70)
Positivo	19 (38.8%)	1 (3.8%)	17 (44.7%)	3 (8.1%)	4 (80.0%)	16 (22.8%)
Negativo	30 (61.2%)	25 (96.2%)	21 (55.3%)	34 (91.9%)	1 (20.0%)	54 (77.2%)
Sensibilidad	38.8% (26.4 a 52.8%)		44.7% (30.1 a 60.3%)		80.0% (37.6 a 96,4%)	
Especificidad	96.2% (81.1 a 99.3 %)		91.9% (78.7 a 97.2%)		77.1% (66.0 a 85.4%)	
Valor predictivo positivo	95.0% (76.4 a 99.1%)		85.0% (64.0 a 94.8%)		20.0% (8.1 a 41.6%)	
Valor predictivo negativo	45.5% (33.0 a 58.5%)		61.8% (48.6 a 73.5%)		98,2% (90.4 a 99.7%)	
Likelihood ratio positivo	10.08 (1.43 a 71.1)		5.52 (1.76 a 17.2)		3.5 (1.89 a 6.47)	
Likelihood ratio negativo	0.64 (0.50 a 0.81)		0.60 (0.44 a 0.82)		0.26 (0.04 a 1,52)	
Exactitud	58.7% (47.4 a 69.1%)		68.0 (56.8 a 77.5%)		77.3% (66.7 a 85.3%)	
Kappa	0.28 (0.08 a 0.47)		0.36 (0.15 a 0.57)		0.24 (-0.08 a 0.56)	

los últimos 20 años se ha registrado un marcado aumento de este padecimiento, secundario a las mayores tasas de obesidad femenina y a embarazos en mujeres de edad avanzada, en quienes puede haber complicaciones tales como: preeclampsia sobreagregada, desprendimiento prematuro de placenta, crisis hipertensivas, restricción del crecimiento intrauterino, necesidad de atención en cuidados intensivos o muerte de la madre o de su feto.[11,12]

Este estudio encontró que 70.2% de las pacientes evaluadas tuvieron preeclampsia sobreagregada, el 57.8% preeclampsia con criterios de severidad y el 6.7% requirió atención en cuidados intensivos. La incidencia de preeclampsia sobreagregada es superior a la reportada en estudios previos en el mismo hospital. El trabajo de Martínez-Acevedo,[3] de 2014, reportó una incidencia de preeclampsia sobreagregada del 44.1%, con una necesidad de cuidados intensi-

https://doi.org/10.24245/gom.v89i8.5473

Cuadro 3. Desempeño del Doppler de arterias uterinas para predecir tres desenlaces clínicos según la proteinuria al momento del Doppler

Doppler de arterias uterinas	Proteinuria positiva Preeclampsia		Proteinuria positiva Preeclampsia severa		Proteinuria positiva Necesidad de UCI	
	Presente (n = 7)	Ausente (n = 1)	Presente (n = 4)	Ausente (n = 4)	Presente (n = 3)	Ausente (n = 5)
Positivo	3 (42.9%)	0 (-)	3 (75.0%)	0 (-)	3 (100%)	0 (-)
Negativo	4 (57.1%)	1 (100%)	1 (25.0%)	4 (100%)	0 (-)	5 (100%)
Sensibilidad	42.9% (15.8% a 75.0%)		75.0% (30.1% a 95.4%)		100.0% (43.8% a 100%)	
Especificidad	100.0% (20.7% a 100 %)		100.0% (51.0% a 100%)		100.0% (56.6% a 100%)	
Valor predictivo positivo	100.0% (43.8% a 100%)		100.0% (43.8% a 100%)		100.0% (43.8% a 100%)	
Valor predictivo negativo	20.0% (3.6% a 62.4%)		80.0% (37.6% a 96.4%)		100.0% (56.6% a 100%)	
Likelihood ratio positivo	Indeterminado		Indeterminado		Indeterminado	
Likelihood ratio negativo	0.57 (0.30 a 1.09)		0.25 (0.05 a 1.36)		0 (-)	
Exactitud	50.0% (21.5% a 78.5%)		87.5% (52.9% a 97.8%)		100.0% (67.6% a 100%)	
Kappa	0.16 (-0.43 a 0.74)		0.75 (0.29 a 1.21)		1.00 (1.00 a 1.00)	
Doppler de arterias uterinas	**Proteinuria negativa Preeclampsia**		**Proteinuria negativa Preeclampsia severa**		**Proteinuria negativa Necesidad de UCI**	
	Presente (n = 64)	Ausente (n = 30)	Presente (n = 51)	Ausente (n = 43)	Presente (n = 3)	Ausente (n = 91)
Positivo	25 (39.1%)	2 (6.7%)	23 (45.1%)	4 (9.3%)	2 (66.7%)	25 (27.5%)
Negativo	39 (60.9%)	28 (93.3%)	28 (54.9%)	39 (90.7%)	1 (33.3%)	66 (72.5%)
Sensibilidad	39.1% (28.1% a 61.2%)		45.1% (32.3% a 58.6%)		66.7% (20.8% a 93.9%)	
Especificidad	93.3% (78.7% a 96.4 %)		97.0% (78.4% a 96.3%)		72.5% (62.6% a 80.6%)	
Valor predictivo positivo	92.6% (76.6% a 98.4%)		85.2% (67.5% a 94.1%)		7.4% (2.1% a 23.4%)	
Valor predictivo negativo	41.8% (30.7 %a 45.2%)		58.2% (46.3% a 69.3%)		98.5% (92.0% a 99.7%)	
Likelihood ratio positivo	5.86 (1.48 a 23.1)		4.85 (1.82 a 12.93)		2.43 (1.02 a 5.77)	
Likelihood ratio negativo	0.65 (0.52 a 0.81)		0.61 (0.46 a 0.80)		0.46 (0.09 a 3.24)	
Exactitud	56.4% (46.3% a 66.0%)		66.0% (55.9% a 74.7%)		72.3% (62.6% a 80.4%)	
Kappa	0.24 (0.07 a 0.42)		0.34 (0.16 a 0.53)		0.08 (- 0.22 a 0.38)	

vos en el 2.3% de los casos, pero no menciona a la preeclampsia con criterios de severidad. Otro estudio, en esta institución, llevado a cabo por Mendoza-Cáceres y colaboradores,[13] en 2017, determinó que, de 181 pacientes valoradas con diagnósticos de hipertensión durante el embarazo, el 4.4% se trató de preeclampsia sobreagregada a la hipertensión arterial crónica; de éstas, todas tuvieron criterios de severidad y el 25% requirió atención en cuidados intensivos.

Este estudio también demostró que la ecografía de Doppler de las arterias uterinas tiene baja sensibilidad para predecir preeclampsia; en cambio tiene un VPP alto (93.5%), lo que es respaldado por una razón de verosimilitud (LR+) de 6.16. Estos datos se refuerzan cuando el desenlace a evaluar es preeclampsia con criterios de severidad. Por el contrario, en cuanto al rendimiento de la ecografía de Doppler de las arterias uterinas para predecir la necesidad de atención en cuida-

Cuadro 4. Desempeño del Doppler de arterias uterinas en la predicción de tres desenlaces clínicos según si la edad materna es superior o no a 35 años

Doppler de arterias uterinas	Mayor 35 años Preeclampsia		Mayor 35 años Preeclampsia severa		Mayor 35 años Necesidad de UCI	
	Presente (n = 27)	Ausente (n = 13)	Presente (n = 19)	Ausente (n = 21)	Presente (n = 2)	Ausente (n = 38)
Positivo	13 (48.1%)	1 (7.7%)	12 (63.1%)	2 (9.5%)	2 (100.0%)	12 (31.6%)
Negativo	14 (51.9%)	12 (92.3%)	7 (36.9%)	19 (90.5%)	0 (-)	26 (68.4%)
Sensibilidad	48.1% (30.7% a 66.0%)		63.2% (41.0% a 80.9%)		100.0% (34.2% a 100.0%)	
Especificidad	92.3% (66.7% a 98.6 %)		90.5% (71.1% a 97.3%)		68.4% (52.5% a 80.9%)	
Valor predictivo positivo	92.9% (68.5% a 98.7%)		85.7% (60.1% a 96.0%)		14.3% (4.0% a 39.9%)	
Valor predictivo negativo	46.2% (28.8 %a 64.5%)		73.1% (53.9% a 86.3%)		100.0% (87.1% a 100.0%)	
Likelihood ratio positivo	6.26 (0.91 a 42.84))		6.63 (1.70 a 25.90)		3.17(1.98 a 5.06)	
Likelihood ratio negativo	0.56 (0.38 a 0.83)		0.41 (0.22 a 0.75)		0 (-)	
Exactitud	62.5% (47.0% a 75.8%)		77.5% (62.5% a 87.7%)		70% (54.6% a 81.9%)	
Kappa	0.32 (0.05 a 0.59)		0.54 (0.28 a 0.81)		0.18 (- 0.21 a 0.57)	
Doppler de arterias uterinas	**Hasta 35 años Preeclampsia**		**Hasta 35 años Preeclampsia severa**		**Hasta 35 años Necesidad de UCI**	
	Presente (n = 46)	Ausente (n = 18)	Presente (n = 38)	Ausente (n = 26)	Presente (n = 5)	Ausente (n = 59)
Positivo	16 (34.8%)	1 (5.6%)	15 (39.5%)	2 (7.7%)	3 (60.0%)	14 (23.7%)
Negativo	30 (65.2%)	17(94.4%)	23 (60.5%)	24 (92.3%)	2 (40.0%)	45 (76.3%)
Sensibilidad	34.8% (22.7% a 49.2%)		39.5% (25.6% a 55.3%)		60.0% (23.1% a 88.2%)	
Especificidad	94.4% (74.2% a 99.0 %)		92.3% (75.9% a 97.9%)		76.3% (64.0% a 85.3%)	
Valor predictivo positivo	94.1% (73.0% a 99.0%)		88.2% (65.7 a 96.7%)		17.6% (6.2% a 41.0%)	
Valor predictivo negativo	36.2% (24.0% a 50.5%)		51.1% (37.2 % a 64.7%)		95.7% (85.8% a 98.8%)	
Likelihood ratio positivo	6.26 (0.89 a 43.81)		5.13 (1.28 a 20.57)		2.53(1.08 a 5.91)	
Likelihood ratio negativo	0.69 (0.54 a 0.88)		0.66 (0.49 a 0.88)		0.52 (0.17 a 1.58)	
Exactitud	51.6% (39.6% a 63.4%)		60.9% (48.7% a 71.9%)		75.0% (63.2% a 84.0%)	
Kappa	0.20 (-0.01 a 0.40)		0.28 (0.06 a 0.50)		0.17 (- 0.18 a 0.52)	

dos intensivos, el VPN muestra que una paciente hipertensa crónica con reporte de ecografía de Doppler negativa tiene 97% de probabilidad de no requerir atención en cuidados intensivos. Los pocos desenlaces hacen que el valor de Kappa pase por el valor, lo que indica que este hallazgo está dado en muy buena medida por el azar.

Al comparar con otros estudios que evaluaron a pacientes embarazadas con hipertensión crónica, se observó que en Sibai y coautores[14] encontraron unos índices de preeclampsia sobreagregada en el 17.6% de las pacientes, así como en la investigación de Cairo y su grupo[15] donde la preeclampsia sobreagregada apareció en el 9.5%. Sin embargo, estas investigaciones no hicieron alusión a la preeclampsia con criterios de severidad ni a la necesidad de cuidados intensivos.

Es importante destacar que cerca de la mitad de las pacientes no recibía tratamiento antihipertensi-

https://doi.org/10.24245/gom.v89i8.5473

vo, pese a su diagnóstico de hipertensión y menos del 30% se encontraban recibiendo profilaxis con ácido acetilsalicílico al momento del examen. Este último está recomendado en mujeres con factores de riesgo de preeclampsia,[16] situación documentada en grandes estudios, como el PREDO, en los que se ha evidenciado una reducción del riesgo de preeclampsia con el ácido acetilsalicílico (RR 0.6; IC95%: 0.37-0.83).[17]

Si bien la sensibilidad de la ecografía de Doppler de las arterias uterinas, como predictora de preeclampsia sobreagregada y preeclampsia con criterios de severidad no superó el 48%, el VPP fue superior al 90%; además, la especificidad fue superior al 90% pero con VPN bajo. Esto significa que una ecografía con Doppler de las arterias uterinas permite identificar, en un grupo de pacientes definido con alto riesgo, a un subgrupo en donde ese riesgo es aún mayor, pudiéndose beneficiar con un seguimiento más estricto. Otros estudios ya han demostrado que la ecografía con Doppler de las arterias uterinas, como prueba diagnóstica, tiene un amplio margen de variación, con sensibilidad que va de 6 a 67% y especificidad de 82 a 96%; donde la especificidad es mejor que la sensibilidad como prueba.[18] Aun así, la evidencia es clara al recomendar el tamizaje con ecografía de Doppler de las arterias uterinas porque, contrario a lo reportado en este estudio, otras investigaciones han indicado mejores sensibilidad y especificidad para la prueba diagnóstica. Un metanálisis reciente menciona una sensibilidad y especificidad cercana al 90%.[19] Sin embargo, el aporte de este manuscrito va orientado a que la ecografía de Doppler de las arterias uterinas, practicada entre las 18 a 23 semanas de embarazo no solo puede determinar la aparición de preeclampsia sino también estimar el riesgo de las pacientes que la tendrán con criterios de severidad e, incluso, necesidad de cuidados intensivos, como sucede en pacientes con proteinuria y ecografía de Doppler de arterias uterinas positiva.

En este estudio, la prevalencia de proteinuria fue de 7.7%, que es un porcentaje bajo teniendo en cuenta que, posteriormente, más del 70% de las pacientes tuvieron preeclampsia. En este grupo de pacientes, con daño renal, la ecografía de Doppler positiva indicó una probabilidad, casi absoluta, de padecer preeclampsia sobreagregada y necesidad de cuidados intensivos. Una investigación previa reportó que existe una correlación positiva, estadísticamente significativa, entre la necesidad de atención en cuidados intensivos y las concentraciones de proteinuria ($p = 0.015$), lo que refuerza lo encontrado en este ensayo. La complicación de eclampsia solo se observó en las pacientes con proteinuria masiva y fue estadísticamente significativa ($p = 0.018$).[20]

La principal limitación de esta investigación es la poca evidencia publicada de estudios con ecografía de Doppler en embarazadas con hipertensión crónica realizado entre las 18 a 23 de embarazo, por esto no fue posible hacer una comparación con los desenlaces obtenidos. Se invita a otros autores a emprender futuras investigaciones que evalúen el rendimiento de la ecografía de Doppler de las arterias uterinas en subgrupos de pacientes con diferentes condiciones, incluido el apego al tratamiento con aspirina, pues en este estudio algunas pacientes ya lo recibían y otras no al momento de la evaluación de la ecografía de Doppler por factores que no se midieron en este estudio. Es importante evaluar la indicación del antihipertensivo asociado con la medición de los factores mencionados con el propósito de identificar y estadificar a las pacientes según su riesgo y, así, poder ajustar la periodicidad del control con el objetivo de prevenir las complicaciones maternas y fetales o identificarlas más tempranamente. La importancia de la ecografía de Doppler entre las semanas 18 a 23 radica en que en ese lapso ya se ha completado la segunda oleada de invasión trofoblástica y, por lo tanto, puede conocerse si la paciente puso o no en práctica los cambios aso-

ciados con la resistencia de la arterias uterinas con el fin de predecir si habrá complicaciones, como la preeclampsia sobreagregada con signos de severidad o necesidad de tratamiento en una unidad de cuidados intensivos. En este sentido se sugiere el seguimiento quincenal con perfil toxémico completo (creatinina, LDH, transaminasas, plaquetas, bilirrubinas, proteinuria al azar y en 24 horas) a las pacientes con Doppler positivo sin proteinuria y seguimiento semanal a las pacientes con Doppler positivo y proteinuria. Hay otros marcadores útiles (sFlt-1, PlGF) en estas pacientes de riesgo, pero desafortunadamente no están disponibles para la población general de nuestro medio.[21,22]

CONCLUSIÓN

La ecografía de Doppler de las arterias uterinas, tomada en la mitad de la gestación a hipertensas crónicas embarazadas, es útil como predictora de riesgo de preeclampsia, preeclampsia con criterios de severidad y necesidad posterior de atención en cuidados intensivos, en especial si la paciente tiene, en ese momento, proteinuria o es mayor de 35 años. Con base en lo anterior puede recomendarse que el control prenatal de las embarazadas hipertensas crónicas incluya la ecografía de Doppler de las arterias uterinas y la cuantificación de la proteinuria en 24 horas entre las 18 a 23 semanas de embarazo para redefinir su riesgos.

REFERENCIAS

1. Seely EW, Ecker J. Chronic hypertension in pregnancy. Circulation 2014; 129 (11): 1254-61. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.003904.
2. Mills KT, Bundy JD, Kelly TN, Reed JE, Kearney PM, Reynolds K, et al. Global disparities of hypertension prevalence and control: A systematic analysis of population-based studies from 90 countries. Circulation 2016; 134 (6): 441-50. doi: 10.1161/circulationaha.115.018912.
3. Martínez-Acevedo AM. Resultados maternos y perinatales de las gestantes con hipertensión crónica atendidas en el Hospital Universitario de Santander en quinquenio 2007-2012. 2014. Bucaramanga: Trabajo de grado. http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/151204.pdf
4. Atallah A, Lecarpentier E, Goffinet F, Doret-Dion M, Gaucherand P, Tsatsaris V. Aspirin for prevention of preeclampsia. Drugs 2017; 77 (17): 1819-31. doi: 10.1007/s40265-017-0823-0.
5. Gonzales Medina CA, Alegría Guerrero CR. ¿Es posible predecir la preeclampsia? Rev Peru Ginecol Obstet 2014; 60 (4): 363-72.
6. Guerrero-Solano AM. Utilidad del Doppler de arterias uterinas en la predicción de PE en mujeres con hipertensión crónica. Trabajo de grado.2017.
7. Gestational hypertension and preeclampsia: ACOG practice bulletin, number 222. Obstet Gynecol 2020; 135 (6): e237-60. doi: 10.1097/AOG.0000000000003891.
8. Chamy P V, Cardemil M F, Betancour M P, Ríos S M, Leighton L V. Riesgo obstétrico y perinatal en embarazadas mayores DE 35 años. Rev Chil Obstet Ginecol 2009; 74 (6): 331-6. doi: 10.4067/s0717-75262009000600003.
9. Mardones SF. Evolución de la antropometría materna y del peso de nacimiento en Chile, 1987-2000. Rev Chil Nutr 2003; 30 (2). doi: 10.4067/s0717-75182003000200006.
10. ACOG practice bulletin no. 203: Chronic hypertension in pregnancy: Chronic hypertension in pregnancy. Obstet Gynecol 2019; 133 (1): e26–50. doi: 10.1097/AOG.0000000000003020.
11. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. Rev Esp Cardiol 2019; 72 (2): 160.e1-160.e78. doi: 10.1016/j.recesp.2018.12.005.
12. Ananth CV, Peltier MR, Kinzler WL, Smulian JC, Vintzileos AM. Chronic hypertension and risk of placental abruption: is the association modified by ischemic placental disease? Am J Obstet Gynecol 2007; 197 (3): 273.e1-273.e7. doi: 10.1016/j.ajog.2007.05.047.
13. Mendoza-Cáceres MA, Moreno-Pedraza LC, Becerra-Mojica CH, Díaz-Martínez LA. Desenlaces materno-fetales de los embarazos con trastornos hipertensivos: Un estudio transversal. Rev Chil Obstet Ginecol 2020; 85 (1): 14-23. doi: 10.4067/S0717-75262020000100014.
14. Sibai BM, Koch MA, Freire S, Pinto e Silva JL, Rudge MVC, Martins-Costa S, et al. The impact of prior preeclampsia on the risk of superimposed preeclampsia and other adverse pregnancy outcomes in patients with chronic hypertension. Am J Obstet Gynecol 2011; 204 (4): 345.e1-6. doi: 10.1016/j.ajog.2010.11.027.
15. Cairo V, Suárez JA, Escobar A, López RL, Marín Y, Gutiérrez M. Resultados del uso del ácido acetilsalicílico y los suplementos de calcio en la prevención de la preeclampsia. Rev Cuba Obstet Ginecol 2017; 43 (3): 80-95.
16. Atallah A, Lecarpentier E, Goffinet F, Gaucherand P, Doret-Dion M, Tsatsaris V. Aspirine et prééclampsie. Presse Med 2019; 48 (1 Pt 1): 34-45. doi: 10.1016 / j.lpm.2018.11.022.
17. Villa PM, Kajantie E, Räikkönen K, Pesonen A-K, Hämäläinen E, Vainio M, et al. Aspirin in the prevention of preeclampsia in high-risk women: a randomised placebo-controlled PRE-

https://doi.org/10.24245/gom.v89i8.5473

DO Trial and a meta-analysis of randomised trials: PREDO trial - aspirin in the prevention of preeclampsia. BJOG 2013; 120 (1): 64-74. doi: 10.1111 / j.1471-0528.2012.03493.x.

18. Ortiz Dueñas SE, Ochoa Bustamante JP, Hidalgo Castelo ME, Valenzuela Valencia A. La importancia ultrasonográfica del Doppler de arteria uterina en la enfermedad hipertensiva del embarazo. RECIAMUC 2020; 4 (4): 207-13. doi: 10.26820/reciamuc/4.
19. Bravo CZ, Reyes SA, Limones M, Gaytán AM. Metanálisis de los factores para detección precoz de hipertensión inducida por el embarazo y protocolos en hipertensión previa. Centro Sur 2020; 4 (1): 1-18. doi: 10.37955/cs.v4i1.30.
20. Özkara A, Kaya AE, Başbuğ A, Ökten SB, Doğan O, Çağlar M, et al. Proteinuria in preeclampsia: is it important? Ginekol Pol 2018; 89 (5): 256-61. doi: 10.5603 / GP.a2018.0044.
21. Salgado LF, García Fontalvo KA. Principales marcadores bioquímicos que actúan como predictores de severidad en pacientes con preeclampsia severa en edades entre 18 y 26 años en el Hospital Niño Jesús de Barranquilla, 2014-2015. Biociencias 2015; 10 (2): 29-36. file:///C:/Users/nizjo/AppData/Local/Temp/2639-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4058-1-10-20180918.pdf
22. Garduño García G, Cruz López M de J, Uicab Jiménez DMB, Cruz Gómez LM, Medina Jiménez V, Hernández Pacheco JA, et al. Correlación de los valores de sFlt-1, PlGF y su cociente en preeclampsia con criterios de severidad en una Unidad de Cuidados Intensivos. Medicina Crítica 2019; 33 (6): 311-4.

CITACIÓN ACTUAL

De acuerdo con las principales bases de datos y repositorios internacionales, la nueva forma de citación para publicaciones periódicas, digitales (revistas en línea), libros o cualquier tipo de referencia que incluya número doi (por sus siglas en inglés: Digital Object Identifier) será de la siguiente forma:

REFERENCIAS

1. Yang M, Gou, ZW, Deng CJ, Liang X, et al.* A comparative study of three different forecasting methods for trial of labor after cesarean section. J Obstet Gynaecol Res. 2017;25(11):239-42. https://doi.org/10.1016/j.gyobfe.2015.04..0015.**

* Cuando la referencia contiene hasta tres autores, éstos se colocarán de forma completa. En caso de 5 autores o más, solo se colocan cuatro, seguidos de la palabra en latín "et al".

** El registro Doi deberá colocarse con el link completo (como se indica en el ejemplo).