

CARACTERIZACIÓN ULTRASONOGRÁFICA DOPPLER DE LAS ARTERIAS OFTÁLMICA Y UTERINA EN GESTANTES CON FACTORES DE RIESGO PARA PREECLAMPSIA

*Johatson Freytez

RESUMEN

La preeclampsia es reconocida como la complicación médica más frecuente relacionada al embarazo cuya patogénesis varía con distintos factores de riesgo. La velocimetría Doppler de arteria oftálmica (VDAO) es un estudio innovador que, al evaluarse conjuntamente con las arterias uterinas en el segundo trimestre de embarazo, ha demostrado ser un test predictor de alta reproducibilidad. Con el objetivo de determinar la caracterización ultrasonográfica Doppler de la arteria oftálmica y uterina en gestantes con factores de riesgo para preeclampsia, se realizó una investigación descriptiva transversal en 20 mujeres entre las 18 y 24 semanas de gestación que acudieron a la consulta prenatal del Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda. El antecedente personal de preeclampsia previa como factor de riesgo para el desarrollo de preeclampsia subsiguiente fue observado en 50% de las pacientes. 55% de las gestantes presentó sobrepeso y 30% obesidad I. La presión arterial diastólica se encontró elevada en 75% de las pacientes. El 65% de las pacientes presentó un índice de pulsatilidad medio de arteria uterina alto y presencia de Notch; la joroba diastólica de la arteria oftálmica fue observada en 60% de las pacientes. Se concluye que la VDAO puede indicar cambios hemodinámicos maternos intracraneales inclusive cuando las pacientes no exhiben las características clásicas de preeclampsia.

Palabras clave: embarazo, preeclampsia, Doppler, arteria oftálmica, arteria uterina

ULTRASONOGRAPHIC DOPPLER CHARACTERIZATION OF OPHTHALMIC AND UTERINE ARTERIES IN PREGNANT WOMEN WITH RISK FACTORS FOR PREECLAMPSIA

ABSTRACT

Preeclampsia is recognized as the most frequent medical complication related to pregnancy whose pathogenesis varies with different risk factors. Doppler velocimetry of the ophthalmic artery (DVOA) is an innovative study that evaluated in conjunction with the uterine arteries in the second trimester has proven to be a predictive test of high reproducibility. In order to determine the Doppler ultrasonography features of ophthalmic and uterine arteries in pregnant women with risk factors for preeclampsia, a descriptive cross-sectional investigation was carried out in 20 women between 18 and 24 weeks of pregnancy who attended the prenatal consultation of the Gynecology and Obstetrics Department of the Hospital Central Universitario Dr. Antonio Maria Pineda. Past history of prior preeclampsia is a risk factor for the development of subsequent preeclampsia observed in 50% of patients. 55% of pregnant women were overweight and 30% had obesity type I. Diastolic arterial pressure was high in 75% of patients. 65% of patients had high uterine artery mean pulsatility index and presence of Notch. The diastolic hump in ophthalmic artery was observed in 60% of the patients. It is concluded that DVOA may indicate intracranial maternal hemodynamic changes even when patients do not exhibit the classic features of preeclampsia.

Key words: pregnancy, preeclampsia, Doppler, ophthalmic artery, uterine artery

*Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado, Decanato de Ciencias de la Salud, Barquisimeto, Venezuela. [Correo electrónico: dr.jrft@hotmail.com](mailto:dr.jrft@hotmail.com)

Recibido: 20/10/2020
Aceptado: 15/12/2020



Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

INTRODUCCIÓN

Los trastornos hipertensivos del embarazo continúan siendo un problema mayor de salud perinatal a nivel mundial. Al presente, los términos más aceptados son hipertensión gestacional si no está acompañada por proteinuria y preeclampsia cuando la proteinuria está presente⁽¹⁾.

Así, la preeclampsia es reconocida como la complicación médica más frecuente relacionada al embarazo. La hipertensión gestacional y la preeclampsia se presenta en el 70% de los casos y la hipertensión arterial crónica en el 30% restante. Según datos de la Organización Mundial de la Salud, a nivel mundial mueren 50.000 mujeres al año por preeclampsia y sus complicaciones y se estima que cada 7 minutos muere una mujer por dicha causa. En un análisis de 35.000 muertes maternas, los trastornos hipertensivos fueron la segunda causa de muerte en América Latina y el Caribe, constituyendo la principal causa de defunción, siendo responsable de más de 25% de las muertes maternas⁽²⁾.

Más que una enfermedad, la preeclampsia es una enfermedad relacionada con datos clínicos heterogéneos, donde la patogénesis puede variar en mujeres con distintos factores de riesgo preexistentes; esto la convierte en una enfermedad idiopática específica de la placenta ya que ha aparecido en embarazos molares, donde sólo existe trofoblasto y no hay feto, así como en mujeres con embarazos ectópicos abdominales, es decir no son necesarios ni el feto ni el útero para el desarrollo de la enfermedad. Una vez diagnosticada la enfermedad solo puede ser tratada de manera definitiva con la interrupción del embarazo.

Por otra parte, las modificaciones hemodinámicas del sistema nervioso central materno durante el embarazo son poco estudiadas y por lo tanto poco comprendidas

cuando son comparadas con los cambios que ocurren en los compartimientos periféricos; la discrepancia entre los autores sobre si existe o no vasodilatación o vasoconstricción del sistema nervioso central en pacientes embarazadas con trastorno hipertensivo del embarazo ha sido causa de múltiples estudios e hipótesis⁽³⁾.

En consecuencia, la velocimetría Doppler de la arteria oftálmica es una nueva modalidad de examen no invasivo que ha sido empleada en el estudio de los vasos del territorio central de la mujer durante el embarazo. Estas arterias tienen similitudes embriológicas, anatómicas y funcionales con las arteriolas del sistema nervioso central, lo que permite inferir mediante el estudio Doppler, el comportamiento hemodinámico de las arterias centrales intracraneanas. El Doppler de las arterias oftálmicas evaluado en conjunto con el de las arterias uterinas durante el segundo trimestre ha mostrado que, en combinación con factores de riesgo para el desarrollo de preeclampsia, puede predecir 78 % de los casos de preeclampsia de inicio temprano con una tasa de detección del 10%⁽⁴⁾.

El presente estudio tiene como objetivo determinar la caracterización Doppler de la arteria oftálmica y uterina en gestantes con factores de riesgo para preeclampsia que acuden a la consulta externa del servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda, con el fin de identificar la población de bajo y alto riesgo para el desarrollo de preeclampsia grave.

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra estuvo conformada por 20 mujeres con gestaciones simples en edades gestacionales comprendidas entre las 18 y 24 semanas que poseían factores de riesgo para preeclampsia y acudieron al Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Central Universitario

Dr. Antonio María Pineda, pudiendo ser ubicadas en consulta externa, admisión obstétrica, sala de partos o área de hospitalización. Se excluyeron aquellas pacientes con embarazos múltiples, diagnóstico de preeclampsia al momento del estudio y rechazo a la participación del estudio.

Se procedió a solicitar autorización al hospital y al Servicio de Ginecología y Obstetricia. Una vez seleccionada la muestra, se entregó el consentimiento informado por escrito a cada paciente. Se le realizó el cuestionario y el examen clínico a cada paciente, detallando brazo no dominante, peso, talla, índice de masa corporal y cifras de presión arterial. Una vez obtenidos todos los resultados se elaboró una ficha para cada paciente con sus datos y los hallazgos clínicos que le correspondían.

La evaluación Doppler de la arteria oftálmica y sus parámetros han sido establecidos previamente por la International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG)⁽⁴⁾. Brevemente, se utiliza un transductor de matriz lineal, con frecuencia entre 7 y 15 MHz el cual se aplica directamente al párpado cerrado después de la aplicación de una gota de gel. El transductor se coloca horizontalmente sobre el párpado superior del globo ocular. Usando Doppler color, se identifica la arteria oftálmica por su dirección de flujo (hacia la sonda) y la pulsatilidad. Luego se aplica Doppler de onda pulsada, con volumen de muestra colocado alrededor de 15 mm detrás del disco óptico, medial al nervio óptico; el volumen de muestra debe ser de 2 mm de longitud. Se obtienen de tres a cinco ciclos cardiacos consistentes y se almacenan electrónicamente. El ángulo de sondeo se mantiene por debajo de 20°, con el filtro de paso alto ajustado a su valor mínimo. La frecuencia de repetición de impulsos debe ajustarse a 125 kHz y adaptarse según sea necesario. De esta forma se recolectan los parámetros Doppler a

evaluar (índice de pulsatilidad, índice de resistencia, velocidad del pico sistólico, velocidad del pico diastólico y morfología).

Para el estudio Doppler de las arterias uterinas se colocará el transductor convex con frecuencias entre 3.5 y 5 MHz longitudinalmente en la fosa ilíaca, de forma paralela a la cresta ilíaca y pared uterina, identificando los vasos ilíacos. Con un movimiento sutil en sentido medial se identifica la arteria uterina en una falsa imagen de cruce con la arteria ilíaca externa. La arteria uterina debe estudiarse 1-2 cm distal a este punto. Se debe identificar el vaso con Doppler color y utilizar escalas de velocidad altas (entre 30 y 50 cm/s) para la identificación selectiva del vaso. El ángulo de insonación para las mediciones debe ser inferior a 45° y deben obtenerse tres o más onda de velocidad de flujo (OVF) de similares características para la medición, con una ampliación adecuada, ocupando al menos tres cuartas partes de la pantalla. El tamaño de la muestra del Doppler debe ser equivalente al diámetro de la arteria y debe colocarse en el centro del vaso. Con respecto al flujo uterino anormal, dado que no se ha demostrado que la valoración del notch mejore el rendimiento clínico de los índices cuantitativos, se usará sólo el índice de pulsatilidad (IP) medio $(IP \text{ derecha} + IP \text{ izquierda})/2$ el cual fue valorarlo según curvas de normalidad propias⁽⁶⁾.

Los datos obtenidos fueron procesados de forma computarizada mediante el Programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) para Windows versión 18.0, con la posterior realización de análisis estadístico de frecuencia y porcentaje.

RESULTADOS

Con respecto al grupo etario en gestantes con factores de riesgo para preeclampsia, el grupo de entre 15-25 años de edad representó el 30%, el

35% de las gestantes tenían entre 26 a 35 años, mientras que el 35% tiene entre 36 a 45 años de edad. Según la edad gestacional actual de las pacientes, el 80% se encontraba entre 21 y 30 semanas de gestación, mientras que el 20% entre 11 a 20 semanas. De acuerdo al índice de masa corporal, el 55% presentó sobrepeso, un 30% obesidad I mientras que el 10% presentó un peso normal.

En relación a los antecedentes personales, el 50% de las pacientes presentó historia de preeclampsia previa, mientras que el otro 50% no presentó ningún antecedente personal patológico. Sólo una paciente presentó historia de preeclampsia previa y diabetes mellitus tipo 2 correspondiendo al 5% de la muestra.

Antecedentes Ginecobstétricos	F	%
Primigesta	3	15
> 1 gestas	17	85
I Paras	6	30
> 1 Paras	3	15
I Cesáreas	10	50
> 1 Cesáreas	0	0
Abortos	2	10
> 1 Abortos	4	20
Periodo intergenésico		
<10 años	14	70
>10 años	3	15

Cuadro 1. Antecedentes ginecobstétricos en gestantes con factores de riesgo para preeclampsia según gestas, paras, cesáreas y abortos. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda.

De acuerdo al cuadro 1, el 85% de las pacientes presentó más de una gesta mientras que el 15% correspondieron a primigestas. Se observa que 30% de las gestantes tuvieron un parto anterior y sólo el 15% presentó más de una parto. El antecedente de cesárea anterior se observó en la mitad de los pacientes. Sólo dos casos (10%) presentaron abortos anteriores y el 20% más de un aborto previo. El 70% de las pacientes tuvo un periodo intergenésico menor a 10 años.

En relación a la presión arterial sistólica, el 85% de las pacientes presentaron cifras normales; la presión arterial diastólica se encontró elevada en 75% de las pacientes mientras que la presión arterial media se encontró elevada en 5% de las pacientes embarazadas.

Evaluación Doppler Arteria Oftálmica	Valor	
	Mínimo	Máximo
Sin alteración morfológica		
VPS	27.1	45.1
VPD	12.9	25.2
IR	0.77	0.9
IP	1.4	2.66
Evaluación Doppler Arteria Oftálmica	Valor	
	Mínimo	Máximo
con alteración morfológica		
VPS	28.4	34.8
VPD	16.8	28.7
IR	0.62	1.19
IP	0.78	1.25
Evaluación Doppler Arteria Oftálmica	F	%
Sin alteraciones morfológicas	8	40
Con alteraciones morfológicas	12	60

Cuadro 2. Datos de la evaluación ultrasonográfica Doppler de arteria uterina según índice pulsatilidad (IP) derecha, IP izquierda, IP medio y presencia de Notch. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda.

La evaluación ultrasonográfica Doppler de la arteria oftálmica en gestantes sanas sin alteraciones morfológicas (cuadro 2) mostró una velocidad de pico sistólica de $36,1 \pm 9$ cm/s, pico de velocidad diastólica $19,05 \pm 6,15$ cm/s, índice de resistencia $0,9 \pm 0,62$ cm/s e índice de pulsatilidad de $1,00 \pm 0,25$ cm/s. En pacientes con alteraciones morfológicas se obtuvo un pico de velocidad sistólica de $31,6 \pm 3,2$ cm/s, pico de velocidad diastólica de $22,75 \pm 5,95$ cm/s, índice de resistencia de $0,9 \pm 0,62$ cm/s y de pulsatilidad de $1,00 \pm 0,25$ cm/s. En cuanto a la morfología, el 60% presentaron alteraciones morfológicas (joroba diastólica).

En el cuadro 3 se muestra que el 65% de las pacientes presentaron un índice de pulsatilidad medio alto de la arteria uterina, es decir superior al valor estipulado para el percentil 95 según la edad gestacional al momento de la evaluación

ultrasonográfica Doppler mientras que en el 65% de las pacientes existe presencia de Notch.

Evaluación Doppler	F	%
Arteria Uterina		
IP medio normal	7	35
IP medio alto	13	65
No Presencia Notch		
No Presencia Notch	7	35
Si presencia Notch	13	65

Cuadro 3. Datos de la evaluación ultrasonográfica Doppler de arteria uterina según índice de pulsatilidad (IP) derecha, IP izquierda, IP medio y presencia de Notch. Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda.

DISCUSIÓN

La preeclampsia (PE) es una enfermedad exclusiva de la gestación humana, que conlleva a morbilidad perinatal elevada y que se caracteriza por el aumento de la presión arterial y proteinuria durante la segunda mitad del embarazo. Se presenta en todas las poblaciones con una incidencia general que varía entre el 5 y el 7 %.

Los factores de riesgo de PE han sido clasificados o divididos de diferentes maneras por varios autores. Así, factores de riesgo asociados a preeclampsia y que pudieran ser identificados en el control prenatal se dividen en genéticos y medioambientales, preconceptionales o crónicos y vinculados con el embarazo⁽⁶⁾. En otros estudios epidemiológicos, se ha encontrado que son clasificados en modificables y no modificables, visión que pudiera ser más operativa y práctica, ya que acepta o da la opción de cambiar algunos de ellos, en este caso, los que se consideran modificables. También se acepta la división en placentarios y maternos.

Con respecto a la edad, el 35% de las gestantes tenían edades entre 26 a 35 años y 36 a 45 años; el 30% restante incluyó a las pacientes con

edades comprendidas entre 15 a 25 años. Según un estudio realizado por Milne y colaboradores⁽⁷⁾, los antecedentes personales o familiares de preeclampsia aumentan significativamente el riesgo del ulterior desarrollo de la misma, esta es más frecuente en las mujeres con embarazos múltiples y en el caso de gestantes muy jóvenes o con edad mayor a los 40 años.

En el presente estudio se evidencia que según índice de masa corporal, el 55% de las pacientes presentó sobrepeso y un 30% obesidad grado I; según Contreras y colaboradores⁽⁸⁾, el riesgo de preeclampsia es mayor si hay obesidad.

En relación a la presión arterial sistólica, el 85% de las pacientes presentaron cifras normales; la presión arterial diastólica se observó elevada en 75% de las pacientes mientras que la presión arterial media se presentó elevada en 5% de las embarazadas. Según Contreras y colaboradores⁽⁸⁾ la presión arterial alta en la embarazada se define como la presión mayor o igual a 140/90 mmHg medida en dos ocasiones distintas con un intervalo de seis horas. La presión arterial alta grave, que es mayor o igual a 160/110 mmHg requiere del reconocimiento de la preeclampsia subyacente y el tratamiento inmediato durante el embarazo y las 12 semanas del puerperio. Para Duckitt y Harrington⁽⁸⁾, la presión arterial diastólica de 80 mmHg o mayor en la primera consulta representa un factor de riesgo para el desarrollo de preeclampsia (RR = 1,38; IC 95%=1,01-1,87).

El trabajo de Oviedo y colaboradores⁽⁹⁾ establece como punto de corte entre las gestantes sanas un pico de velocidad sistólica de la arteria oftálmica de $39,80 \pm 8,39$ cm/s, pico de velocidad diastólica de $19,02 \pm 5,00$ cm/s con una diferencia entre ambos de $20,78 \pm 5,88$ cm/s, índice de resistencia de $0,81 \pm 0,22$ cm/s y de pulsatilidad de $2,06 \pm 0,61$ cm/s. En pacientes con preeclampsia grave, los autores obtuvieron un pico de velocidad sistólica de

30,37 ± 3,89 cm/s, pico de velocidad diastólica de 26,30 ± 3,98 cm/s con una diferencia entre ambos de 4,07 ± 1,01 cm/s, índice de resistencia de 0,70 ± 0,08 cm/s y de pulsatilidad de 1,18 ± 0,11 cm/s. Así mismo, documentaron la presencia de joroba diastólica asociada a vasodilatación cerebral, justificada en el descenso del pico sistólico y ascenso del pico diastólico en la velocidad de flujo de la arteria oftálmica. En nuestro estudio la velocidad de pico sistólica en gestantes sanas fue de 36,1 ± 9 cm/s, pico de velocidad diastólica de 19,05 ± 6,15 cm/s, índice de resistencia de 0,9 ± 0,62 cm/s e índice de pulsatilidad de 1,00 ± 0,25 cm/s. En pacientes con alteraciones morfológicas se obtuvo un pico de velocidad sistólica de 31,6 ± 3,2 cm/s, pico de velocidad diastólica de 22,75 ± 5,95 cm/s, índice de resistencia de 0,9 ± 0,62 cm/s e índice de pulsatilidad de 1,00 ± 0,25 cm/s. En cuanto a la morfología en gestantes con factores de riesgo para preeclampsia, el 60% presentaron alteraciones morfológicas (joroba diastólica). Es interesante acotar que se evidenciaron alteraciones de la morfología Doppler de la arteria oftálmica en pacientes con factores de riesgo para preeclampsia con alteraciones subyacentes pero sin manifestación clínica.

En relación a los datos de la evaluación ultrasonográfica Doppler de la arteria uterina según índice de pulsatilidad (IP) medio y presencia de notch, el 60% presentó un IP medio alto, mientras que en el 65% de las pacientes existió presencia de notch. En estudios similares, pero con poblaciones de múltiparas, también se obtuvieron valores predictivos negativos (VPN) elevados para las alteraciones de la flujometría Doppler de las arterias uterinas en la predicción de resultados perinatales desfavorables. Esto permite concluir que en mujeres múltiparas con estudio Doppler normal, el riesgo de preeclampsia y RCIU es similar al de gestantes nulíparas sin factores de riesgo⁽¹⁰⁾.

En conclusión, el ultrasonido Doppler es una técnica no invasiva que puede ser utilizada en la evaluación hemodinámica materno - fetal logrando con exactitud exponer alteraciones en ambos sectores de la circulación en la cual ocurre la génesis de la preeclampsia. El presente estudio reflejó una cifra importante de gestantes con factores de riesgo para preeclampsia con presencia de “notch” en las arterias uterinas.

Por otra parte, la ultrasonográfica Doppler de la arteria oftálmica puede indicar sobre el estatus de las arterias centrales intracraneanas de pequeño calibre que son inaccesibles a las técnicas de examen no invasivos disponibles en la actualidad, exponiendo de manera efectiva los cambios en la hemodinamia materna inclusive cuando las pacientes no exhiben las características clásica de la preeclampsia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Magee L, Von Dadelszen P, Stones W, Mathai M. (2016). The FIGO textbook of pregnancy hypertension: An evidence-based guide to monitoring, prevention and management.
2. Romero J, Tena G, Jiménez S. Enfermedades hipertensivas del embarazo. En: Romero JF. Historia de la preeclampsia. México: Mc Graw Hill; 2009.
3. Pastore A. Ultrasonido en ginecología y obstetricia. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Editorial Amolca; 2012.
4. Gurgel J, Praciano de Sousa, P, Bezerra E, Kane S, da Silva Costa F. First trimester maternal ophthalmic artery Doppler analysis for prediction of pre-eclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014; 44(4): 411-8.
5. Gomez O, Figueras F, Fernandez S, Bannasar M, Martinez M, Puerto B, *et al.* Reference ranges for uterine artery mean

Freytez J. Caracterización ultrasonográfica Doppler de las arterias oftálmica y uterina en gestantes con factores de riesgo para preeclampsia

Boletín Médico de Postgrado 2022; 38(1): 36-42. DOI: 10.5281/zenodo.6468844. ISSN: 0798-0361

- pulsatility index at 11–41 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 32: 128–132.
6. Duckitt K, Harrington D. Risk factors for preeclampsia at antenatal booking: systematic of controlled studies. *BMJ* 2005; 330(7491): 565.
 7. Milne F, Redman C, Walker J, Baker P, Bradley J, Cooper C, *et al.* The pre-clampsia community guideline (PRECOG): how to screen for and detect onset of pre-eclampsia in the community. *BMJ* 2005; 330: 576-80.
 8. Contreras H, Espinosa D, Estremadoyro V. Variación gestacional de la preeclampsia. Hospital Nacional Arzobispo Loayza. *Rev Per Ginecol Obstet* 2003; 49: 95-102.
 9. Oviedo J, Uribe L, Moreira W. Eco Doppler de la arteria oftálmica en pacientes con trastorno hipertensivo del embarazo. *Rev Obstet Ginecol Venez* 2016; 76(3): 188-195.
 10. Diniz A, Moron A, dos Santos M, Sass N, Pires C, Debs C. Ophthalmic artery Doppler as a measure of severe pre-eclampsia. *Int J Gynaecol Obstet* 2008; 100(3): 216-220.