

Hospital Ginecoobstétrico "Ramón González Coro"

## Valor de la flujometría Doppler de arterias uterinas para la predicción de algunas complicaciones en gestantes con hipertensión arterial crónica

[Dra. Martha Mohamed Abdelaziz](#),<sup>1</sup> [Dr. Alfredo Nodarse Rodríguez](#),<sup>2</sup> [Dr. José María Pérez Penco](#),<sup>3</sup> [Dra. Tamara Pouymiró Beltrá](#),<sup>3</sup> [Dr. Roberto Guzmán Parrado](#),<sup>3</sup> [Dra. Marlén Nápoles Durruty](#),<sup>1</sup> [Dr. Davide Casagrandi Casanova](#)<sup>4</sup> y [Dra. Julia Pérez Piñero](#)<sup>5</sup>

### Resumen

La hipertensión arterial crónica (HTAc) durante la gestación se asocia con un incremento del riesgo de preeclampsia y restricción del crecimiento fetal (RCIU). Con el objetivo de evaluar el valor de la flujometría Doppler de las arterias uterinas a las 24 semanas en la predicción de estas complicaciones, se realizó un estudio prospectivo y descriptivo en 222 gestantes con HTAc atendidas en el Hospital "Ramón González Coro" de Ciudad de La Habana. Se estudió la asociación entre la presencia de muesca diastólica después de las 24 semanas, el índice de pulsatilidad (IP) y la relación sístole/diástole (S/D) anormales; con la ocurrencia de RCIU y preeclampsia, se determinó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y negativo (VPN) de la prueba para estos eventos. La sensibilidad de la muesca diastólica para la aparición de RCIU fue del 78,6 % y el VPN del 98,4 %, mientras que para la preeclampsia los valores fueron 64 % y 94,1 % respectivamente. El IP anormal, tuvo una sensibilidad del 85,7 % y un VPN de 98,9 % para la predicción de la aparición de RCIU; mientras que para la preeclampsia los valores fueron de 71,0 % y 95,0 %, respectivamente. La S/D anormal tuvo una sensibilidad de 64,3 % y un VPN de 96,3% en la predicción de RCIU; y para la aparición de preeclampsia, los valores fueron de 58,1 % y de 90,4 % respectivamente. Los VPN elevados indican el valor del Doppler de las arterias uterinas en la predicción de la ausencia de resultados adversos en gestantes con HTAc.

*Palabras clave:* Flujometría Doppler, arterias uterinas, hipertensión arterial crónica, preeclampsia, restricción del crecimiento intrauterino.

La hipertensión arterial crónica (HTAc) afecta aproximadamente al 5 % de las embarazadas<sup>1,2</sup> y representa hasta el 50 % de los casos de hipertensión arterial durante la gestación.<sup>2</sup> Se define como el hallazgo de una tensión arterial igual o superior a 140/90mmHg, al menos en dos tomas diferentes, constatadas antes de la gestación o antes de la semana 20 del embarazo.<sup>1-3</sup> Aproximadamente la cuarta parte de las gestantes con HTAc desarrollan una preeclampsia sobreañadida en la segunda mitad de la gestación<sup>4-6</sup> y se ha reportado una mayor incidencia de desprendimiento prematuro de placenta normalmente insertada (DPPNI), restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) y del parto pretérmino.<sup>6</sup>

La preeclampsia y la RCIU posiblemente se asocien a una alteración del flujo útero-placentario que se atribuye a un defecto en la invasión trofoblástica.<sup>7,8</sup> Según esta

teoría, la mínima o nula invasión endovascular del trofoblasto más allá de la unión entre la decidua y el miometrio, determinaría que las arterias espirales mantengan su capacidad de respuesta contráctil ante los estímulos y se produce una insuficiencia en la circulación útero-placentaria.

La flujometría Doppler permite estudiar la circulación útero-placentaria durante la gestación, son las arterias uterinas las más frecuentemente estudiadas.<sup>9-11</sup> A través de la medición de las velocidades de la sangre durante la sístole y la diástole se han propuesto varios índices: resistencia (IR), pulsatilidad (IP) y relación sístole/diástole (S/D); generalmente el valor de estos parámetros es directamente proporcional a la resistencia inmediata al vaso evaluado.<sup>12,13</sup> La invasión trofoblástica normal hacia las arterias espirales produce a nivel uteroplacentario un sistema de alta perfusión y baja resistencia, la ecografía Doppler de las arterias uterinas “evalúa” el éxito de esa invasión.<sup>13</sup>

El patrón característico de la flujometría Doppler de las arterias uterinas en el primer trimestre de la gestación es la presencia de una muesca diastólica junto con una alta pulsatilidad. La persistencia de la muesca más allá de las 24 sem se considera anormal.<sup>13</sup> Varias investigaciones han evidenciado asociación entre la persistencia de la muesca diastólica con un riesgo incrementado de complicaciones obstétricas como preeclampsia, RCIU, DPPNI entre otras.<sup>8,9,11</sup>

Teniendo en cuenta lo anterior, se consideró oportuno realizar este estudio con el objetivo de identificar el valor de la flujometría Doppler de las arterias uterinas en embarazadas con hipertensión arterial crónica como predictor de resultados perinatales adversos.

## **Métodos**

Se realizó un estudio prospectivo y descriptivo, en el que se incluyeron todas las gestantes con diagnóstico de HTAc, atendidas en el Hospital Ginecoobstétrico “Ramón González Coro”, en el período comprendido entre septiembre del 2003 hasta mayo del 2006. Se excluyeron a las gestantes con embarazos múltiples, malformaciones congénitas fetales, uso de aspirina o anticoagulantes orales, así como aquellas que no pudieron ser atendidas en el hospital durante toda la gestación y que por lo tanto, no se disponía de los datos relacionados con el final de la gestación.

Para la realización de la ultrasonografía se empleó un equipo Aloka 4000, con un transductor abdominal de 5Mhz y transductor vaginal de 6,5Mhz, ambos multifrecuencia con Doppler color asociado. Todos los estudios fueron realizados por dos especialistas en Obstetricia y Ginecología, certificados para la realización del ultrasonido. Se tomaron en cada caso tres medidas de cada segmento para un resultado final promedio.

A todas las pacientes se les realizó flujometría Doppler de las arterias uterinas antes de la semana 25 de la gestación y se consideró anormal cuando se encontró alguno de los siguientes resultados:

- Índice sístole/diástole (S/D)  $\geq 2,7$

- Índice de pulsatilidad  $\geq 1,45$  o menor del 95 percentil de la curva de valores según edad gestacional preestablecida por otros autores.<sup>14,15</sup>
- Presencia de muesca diastólica uni o bilateral persistente después de las 24 sem.

Se consideró la presencia de preeclampsia sobreañadida cuando se produjo un incremento de las cifras de tensión arterial igual o superior a 30mmHg para la sistólica y 15mmHg para la diastólica, en relación con los valores existentes antes de la gestación o en la primera mitad de la misma. Igualmente se consideró tras la aparición de proteinuria patológica ( $\geq 300\text{mg}/24\text{horas}$ ), elevación de azoados o enzimas hepáticas, cambios fundoscópicos compatibles con retinopatía toxémica, así como la aparición de síntomas de preeclampsia grave. Para la definición de RCIU se emplearon las tablas de peso para la edad gestacional de

*Dueñas* y otros,<sup>16</sup> se consideró la presencia de RCIU si el peso estuvo por debajo del décimo percentil para la edad gestacional.

Con los datos obtenidos se realizaron tabulaciones con los cruces de las variables, se determinó sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) de la flujometría Doppler de las arterias uterinas como elemento de predicción de resultados perinatales adversos en este grupo de pacientes.

## Resultados

Un total de 222 gestantes fueron incluidas en el estudio. En la tabla 1 se muestra la asociación entre la presencia de muesca diastólica en la flujometría Doppler realizada a las 24 sem y la ocurrencia de RCIU. Del total de pacientes, sólo 34 mantenían la muesca a las 24 sem, de las cuales 11 (32,4 %) desarrollaron RCIU para una sensibilidad del 78,6 %. El 98,4 % de las pacientes en las que no se evidenció la presencia de muesca, tuvo recién nacidos con peso adecuado para el tiempo de gestación. Este elevado VPN de la prueba (98,4 %) permite interpretar que la mayoría de los pacientes sin muesca en el Doppler de las arterias uterinas, tendrán recién nacidos con peso normal para su edad gestacional.

Tabla 1. Distribución de las pacientes según presencia de muesca diastólica a las 24 sem y RCIU

MUESCA			RCIU		Total
			Sí	No	
	No.	%	No.	%	
Sí	11	32,4	23	67,6	34
No	3	1,6	185	98,4	188
Total	14	6,3	208	93,7	222

S: 78,6 % E: 88,9 % VPP: 32,4 % VPN: 98,4 %

La asociación entre la presencia de muesca diastólica y la aparición de preeclampsia sobreañadida se puede apreciar en la tabla 2. Más de la mitad de las pacientes con muesca (58,8 %) desarrollaron esta complicación, con una sensibilidad del 64,5 % y una

especificidad del 92,7 %. Igualmente se encontró un elevado VPN (94,1 %), lo que hace esta prueba útil para identificar un grupo poblacional de bajo riesgo para desarrollar preeclampsia.

Tabla 2. Distribución de las pacientes según presencia de muesca diastólica a las 24 sem y preeclampsia

MUESCA		Preeclampsia		Total
		Si	No	
	No.	%	No.	%
Si	20	58,8	14	41,2
No	11	5,9	177	94,1
Total	31	14,0	191	86,0

S: 64,5 % E: 92,7 % VPP: 58,8 % VPN: 94,1 %

La relación entre el IP y la ocurrencia de RCIU se presenta en la tabla 3. De las 222 gestantes estudiadas, 181 tuvieron IP normal y de estas, el 98,9 % tuvo un recién nacido con peso adecuado según el tiempo de gestación. De las 41 gestantes con IP aumentado, el 29,3 % presentó un peso inferior al 10mo percentil para la edad gestacional. Esto evidencia resultados elevados tanto para la sensibilidad como para la especificidad.

Tabla 3. Distribución de las pacientes según índice de pulsatilidad a las 24 semanas y RCIU

IP		RCIU		Total
		Si	No	
	No.	%	No.	%
Anormal	12	29,3	29	70,7
Normal	2	1,1	179	98,9
Total	14	6,3	208	93,7

S: 85,7 % E: 96,1 % VPP: 29,3 % VPN: 98,9 %

La asociación entre el IP a las 24 semanas y la ocurrencia de preeclampsia se muestra en la tabla 4. El 53,7 % de las pacientes que tuvo un IP anormal debutó con preeclampsia sobreañadida. La mayoría de las pacientes con IP normal no presentó preeclampsia sobreañadida, representado por un VPN de 95,0 %.

Tabla 4. Distribución de las pacientes según índice de pulsatilidad a las 24 semanas y preeclampsia

IP		Preeclampsia		Total
		Si	No	
	No.	%	No.	%

Anormal	22	53,7	19	46,3	41
Normal	9	5,0	172	95,0	181
Total	31	14,0	191	86,0	222

S: 71,0 % E: 90,0 % VPP: 53,7 % VPN: 95,0 %

En la tabla 5 presenta la relación entre la S/D y la aparición de RCIU. De los índices de calidad diagnóstica evaluados, solo el VPN mostró un valor elevado, 96,3 %, lo que expresa su utilidad como predictor de recién nacidos con peso adecuado para la edad gestacional si el resultado es normal.

Tabla 5. Distribución de las pacientes según relación sístole/diástole a las 24 semanas y RCIU

S/D		RCIU		Total	
		Si	No		
	No.	%	No.	%	
Anormal	9	10,4	77	89,5	86
Normal	5	3,6	131	96,3	136
Total	14	6,3	208	93,7	222

S: 64,3 % E: 63,0 % VPP: 10,5 % VPN: 96,3 %

La relación entre el resultado del S/D y el desarrollo de preeclampsia sobreañadida se muestra en la tabla 6. Al analizar los resultados se destaca que 68 (79 %) de las pacientes con valores anormales no desarrollaron preeclampsia y sólo 13 (9,5 %) con el índice normal, la presentaron. Igualmente se obtuvo un VPN elevado (90,4 %).

Tabla 6. Distribución de las pacientes según relación sístole/diástole a las 24 semanas y preeclampsia

IP		Preeclampsia		Total	
		Si	No		
	No.	%	No.	%	
Anormal	18	20,9	68	79,0	86
Normal	13	9,5	123	90,4	136
Total	31	14,0	191	86,0	222

S: 58,1 % E: 64,4 % VPP: 20,9 % VPN: 90,4 %

## Discusión

Las alteraciones en la flujometría Doppler han sido propuestas como método de despistaje de complicaciones obstétricas: la persistencia de la muesca diastólica después de la semana 24 implica la existencia de un flujo placentario anormal, que puede ser

consecuencia de una insuficiente migración trofoblástica. Es precisamente este evento la posible causa de la isquemia uteroplacentaria y de la activación endotelial.<sup>17,18</sup>

Este estudio evidenció resultados más favorables para descartar la no ocurrencia de la RCIU y de la preeclampsia sobreañadida: los VPN elevados indican su gran valor en la predicción de la ausencia de resultados adversos.

La comparación de estos resultados con los de otros estudios resulta difícil si se tiene en cuenta que muchos de los reportes se han realizado tras estudiar poblaciones heterogéneas con diferentes factores de riesgo para la ocurrencia de preeclampsia, RCIU y parto pretérmino. Son muy pocos los estudios realizados en los que la totalidad de las gestantes tienen el antecedente de HTAc.

En estudios similares, pero con poblaciones de múltiparas<sup>19,20</sup>, también se obtuvieron VPN elevados para las alteraciones de la flujometría Doppler de las arterias uterinas en la predicción de resultados perinatales desfavorables. Esto le permitió a los autores 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.

La sensibilidad de la flujometría Doppler para predecir preeclampsia y RCIU encontrada en este estudio no es muy elevada, y coincide con lo reportado por algunos autores en publicaciones recientes.<sup>21,22</sup> En estos estudios, se reporta una sensibilidad entre 50 % y 60 %, lo que ha motivado que se estudie la utilidad de la combinación de la flujometría Doppler con marcadores humorales para mejorar la predicción de esta complicación.

Los resultados de este estudio confirman el potencial del Doppler de la arteria uterina en la predicción del riesgo de complicaciones uteroplacentarias en gestantes con HTAc. La ausencia de alteraciones en el Doppler en estas pacientes permite predecir la poca probabilidad de ocurrencia de preeclampsia y RCIU. Por otra parte, las gestantes con HTAc y Doppler anormal de la arteria uterina representan un grupo de mujeres con un riesgo incrementado de desarrollar complicaciones uteroplacentarias. Esas mujeres son un grupo ideal para realizar estudios para evaluar la eficacia de vigilancia prenatal incrementada o tratamientos profilácticos.

## **Summary**

### **Value of uterine artery Doppler flowmetry for the prediction of some complications in pregnant women with chronic arterial hypertension**

Chronic arterial hypertension (CAH) during pregnancy is associated with an increased risk of preeclampsia and intrauterine growth restriction (IUGR). In order to evaluate the value of the uterine artery Doppler flowmetry at 24 weeks in the prediction of these complications, a prospective and descriptive study was conducted among 222 pregnant women with chronic arterial hypertension that received attention at “Ramón Gonzalaez Coro” Hospital, in Havana City. The association between the presence of diastolic notch at 24 weeks, the pulsatility index (PI), and the abnormal S/D ratio was studied. The sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) of the test for IUGR and preeclampsia were determined. The sensitivity of the diastolic notch for the appearance of IUGR was 78.6 % and the NPV was 98.4 %,

whereas for eclampsia, the values were 64 % and 94.1 %, respectively. The abnormal PI had a sensitivity of 85.7 % and a NPV of 98.8 % for the prediction of the appearance of IUGR. As to eclampsia, the values were 71.0 % and 95.0 %, respectively. Abnormal S/D ratio showed a sensitivity of 64.3 % and a NPV of 96.3 % in the prediction of IUGR. As regards the appearance of preeclampsia, the values were 58.1 % and 90.4 %, respectively. The high NPV indicated the value of the uterine artery Doppler to predict the absence of adverse results in expectants with chronic arterial hypertension.

*Key words:* Doppler flowmetry, uterine arteries, chronic arterial hypertension, preeclampsia, intrauterine growth restriction.

### **Referencias bibliográficas**

1. Sibai, BM. Chronic hipertensión in pregnancy. Clin Perinatol.1999;18:4.
2. Gudmundson S, Marsal K. Umbilical artery and uteroplacental blood flow velocity waveforms in normal pregnancy: a cross-sectional sectional study. Acta Obstet Gynecol Scand. 1988; 67(4): 357-64.
3. Hanrietty KP, et al. Pregnancy screening by Doppler uteroplacental and umbilical artery waveforms. Br J Obstet Ginecol. 1989; 96:1163-7.
4. Pinedo A, Orderique L. Complicaciones materno-perinatales de la preeclampsia-eclampsia. Ginec y Obst. 2001; 47(1): 41-6.
5. Mable WC, Pernoll ML, Bismasomk. Chronic hipertensión in pregnancy. Ojstet Ginecol.1986; 67:197-205.
6. Abboud T, Artal R, OSarkis F: sympathoad-renal activity. Maternal, fetal and neonatal responses after epidural anestesia in the preeclamptic patients. Am J Obstet Gynecol. 1992; 144: 915-8.
7. Khong t, De Wolf F, Robertson WB, Brosens I: Inadequate maternal vascular response to placentation in pregnancies complicated by preeclampsia and small for gestational age infants. Br J Obstet Gynecol. 1986; 93:1049-59.
8. Divon M. Umbilical artery Doppler velocimetry: clinical utility in high risk pregnancies. Am J Obstet Gynecol. 1996; 174:10-4.
9. Coleman M, McCowan L, North R. Mid-trimester uterine artery screening as a predictor of adverse pregnancy outcome in high risk. Ultrasound Obstet Gynecol. 2001; 15: 7-12.
10. Robertson WB, Khong TY, Brosens I, De Wolf F, Sheppard B, Bonnar J. The placental bed biopsy: a review of three european centres. Am J Obstet Gynecol. 1986;155: 401.
11. Farré MT; Borrell A; Raveraw W, Azulay M, Cararach V, Fortuny A. Estudio Doppler de las arterias uterinas, predicción de complicaciones perinatales. Prog Obstet Ginecol. 2001; 44:537-43.
12. Papageorghiou AT, Yu CK, Bindra R, Pondis G, Nikolaidis KH. Multicenter screening for preeclampsia and fetal growth restriction by transvaginal uterine Doppler at 23 weeks gestation. Ultrasound Obstet Ginecol. 2001; 18:441-9.
13. Gomez O, Martínez JM, Figueras F, del Río M, Borobio B, et al. Uterine Doppler at 11-14 weeks gestation to screen for hypertensive disorders and associated complications in an unselected population. Ultrasound Obstet Gynecol. 2005; 26: 490-4.

14. Aquilina J, Barrett A, Thompson O, Harrington K. Comprehensive analysis of uterine artery flow velocity waveforms for the prediction of preeclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2000;16:163-70.
15. Victoria-Gómez PA.
16. Valoración por ultrasonografía Doppler en medicina materno-fetal. *Rev Coloma Obstet Ginecol;* 2006;57(1).
17. Dueñas E, Sánchez C, Santurio AM. Patrones antropométricos en el recién nacido. La Habana: Ed. Ciencias Médicas;1990.
18. Harrington K, Cooper D, Rees C, Hecher K, Campbell S. Doppler ultrasound of the uterine arteries: the importance of bilateral notching in the prediction of preeclampsia, placental abruption or delivery of a small-for-gestational age baby. *Ultrasound Obstet Gynecol;* 1996;7:182-8.
19. North RA, Ferrier C, Long D. Uterine artery Doppler flow velocity waveforms in the second trimester for the prediction of preeclampsia and fetal growth retardation. *Obstet Ginecol.* 1994;83:378-86.
20. Harrington K, Fayyad A, Aquilina J. The value of uterine artery in the prediction of uteroplacental complications in multiparous women. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004. 23; 50-75.
21. Bobrowski RA, Bottoms SF. Underappreciated risks of the elderly multipara. *Am J Obstet Gynecol.* 2005;172(6), 1764-7.
22. Papageorghiou AT, Campbell S. First trimester screening for preeclampsia. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2006;18(6): 594-00.
23. Espinoza J, Romero R, Nien JK, Gómez R, Kusanovic JP, Goncalves LF, et al. Identification of patients at risk for early onset and/or severe preeclampsia with the use of uterine artery Doppler velocimetry and placental growth factor. *Am J Obstet Gynecol.* 2007;196(4), 326-13.

Recibido: 4 de febrero de 2007. Aprobado: 2 de junio de 2007.

*Dra. Martha Mohamed Abdelaziz.* Hospital Ginecoobstétrico “Ramón González Coro”, 21 entre 4 y 6, El Vedado, Ciudad de La Habana, Cuba.

[1Especialista de I Grado en Ginecología y Obstetricia. Hospital Ginecoobstétrico “Ramón González Coro”](#)

[2Especialista de I Grado en Ginecología y Obstetricia. Profesor Auxiliar.](#)

[3Especialista de I Grado en Ginecología y Obstetricia. Asistente](#)

[4Especialista de II Grado en Ginecología y Obstetricia. Máster en Genética Prenatal y Medicina Fetal. Profesor Auxiliar.](#)

[5Especialista de II Grado en Bioestadísticas. Doctora en Ciencias Médicas.](#)