

ARTÍCULO ORIGINAL

Flujometría Doppler de arterias uterinas patológica y su correlación con eventos perinatales adversos. Policlínico "Ernesto Che Guevara de la Serna", 2018**Doppler flowmetry of pathological uterine arteries and their correlation with adverse perinatal events. Polyclinic "Ernesto Che Guevara de la Serna", 2018**

Roxana Álvarez Ferreiro ^{1*}, Iris M. Ferreiro González ², Gabriel A. González Jiménez ³, Domingo F. Fuentes Febles ⁴

¹Estudiante de cuarto año de Medicina. Alumna Ayudante de Cardiología. ²Especialista de I Grado en Gineco-Obstetricia. Profesor Asistente. ³Especialista de II Grado en Gineco-Obstetricia. Profesor Auxiliar. ⁴Especialista de II Grado en Anatomía Humana. Profesor Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos. Policlínico "Ernesto Che Guevara de la Serna", Cienfuegos, Cuba.

Correspondencia*: roxy2198@nauta.cu

RESUMEN

Fundamento: la flujometría Doppler constituye un método prospectivo, no invasor y potencialmente inocuo que permite el análisis del flujo sanguíneo de las arterias uterinas durante el embarazo.

Objetivo: caracterizar los eventos perinatales adversos en gestantes con flujometría Doppler de arterias uterinas patológica seguidas en la consulta de alto riesgo obstétrico en el Policlínico "Ernesto Che Guevara de la Serna" en el año 2018.

Métodos: se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal. El universo estuvo constituido por 93 gestantes con flujometría Doppler de arterias uterinas patológica en el municipio de Cienfuegos en el período de enero de 2018 hasta diciembre de 2018.

Resultados: las edades entre 19 y 34 años fueron las de mayor incidencia, el factor de riesgo más frecuente fue la nuliparidad que estuvo presente en 19 gestantes, seguido de la obesidad que representó el 19.35 %. En el grupo de pacientes estudiadas 17 desarrollaron trastornos hipertensivos y 20 desarrollaron restricción del crecimiento intrauterino.

Conclusiones: el estudio de las arterias uterinas por flujometría Doppler durante el embarazo permite evaluar la circulación útero-placentaria y detectar el incremento de la impedancia al flujo sanguíneo,

lo que se asocia con un riesgo incrementado en la gestante de desarrollar trastornos hipertensivos y restricción del crecimiento intrauterino.

Palabras clave: flujometría Doppler; arterias uterinas; eventos perinatales adversos; preeclampsia.

ABSTRACT

Background: Doppler flowmetry is a prospective, non-invasive and potentially harmless method that allows analysis of the blood flow of the uterine arteries during pregnancy.

Objective: to characterize adverse perinatal events in pregnant women with Doppler flowmetry of pathological uterine arteries followed in the high-risk obstetric consultation in the Polyclinic "Ernesto Che Guevara de la Serna" in 2018.

Methods: an observational, descriptive cross-sectional study was conducted. The universe consisted of 93 pregnant women with Doppler flowmetry of pathological uterine arteries in the municipality of Cienfuegos in the period from January 2018 to December 2018.

Results: the ages between 19 and 34 years were those with the highest incidence, the most frequent risk factor was the nulliparity that was present in 19 pregnant women, followed by the obesity that represented 19.35%. In the group of patients

studied 17 developed hypertensive disorders and 20 developed intrauterine growth restriction.

Conclusions: the study of the uterine arteries by Doppler flowmetry during pregnancy allows the evaluation of the uterus-placental circulation and detects the increase in blood flow impedance, which is associated with an increased risk in the pregnant woman of developing hypertensive disorders and intrauterine growth restriction

Key words: Doppler flowmetry; uterine arteries; adverse perinatal events; preeclampsia

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se han realizado diferentes esfuerzos para predecir resultados obstétricos adversos. Entre las diferentes propuestas existentes se ha enfatizado en la exploración de las arterias uterinas mediante ultrasonografía Doppler. A través de la flujometría Doppler se pueden identificar cambios patológicos precoces en el embarazo, la cual aplicada de manera transabdominal o transvaginal es una herramienta no invasiva utilizada para evaluar la fisiología y las alteraciones del flujo sanguíneo en la embarazada.^{1,2,3}

Las técnicas Doppler se han usado en Obstetricia desde 1977, cuando Fitzgerald y Drumm midieron el flujo de la arteria umbilical. La velocimetría Doppler de la arteria uterina la utilizó por primera vez Campbell en 1983, cuando comparó embarazos con onda Doppler normal y anormal de la arteria uterina, estos últimos vinculados con preeclampsia grave, restricción del crecimiento intrauterino y parto pretérmino. Así, este método prospectivo, no invasor y potencialmente inocuo, se convirtió en el medio de análisis del flujo sanguíneo de la arteria uterina durante el embarazo.^{4,5}

Las complicaciones maternas originadas de entidades obstétricas como la preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino podrían encaminar consecuencias para la madre y el feto, convertirse en entidades crónicas graves, sin contar también con el estrés para el obstetra cuando la manifestación de la enfermedad se hace de manera súbita y grave. La observación de que las complicaciones que afectan el embarazo avanzado y la vida postnatal derivan de eventos ocurridos en el embarazo temprano justifica la aplicación de

estos avances tecnológicos para identificar los cambios tempranos del embarazo.^{6,7}

Los trastornos hipertensivos forman parte de complicaciones médicas más frecuentes que se producen durante el embarazo, constituyendo un problema de salud pública a nivel mundial; debido a ello cada año se producen alrededor de 50 000 muertes maternas y 900 000 perinatales, también es importante señalar que constituyen un factor de riesgo en la génesis de enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares y diabetes mellitus, por citar algunos ejemplos.^{8,9,10}

La preeclampsia se erige como una enfermedad con una prevalencia aproximada del 2 al 7%, su presencia le confiere riesgos elevados de morbilidad y mortalidad materna, fetal y neonatal, por lo que es descrita como la mayor causa de restricción en el crecimiento intrauterino (RCIU), de indicación de parto prematuro y de muerte fetal intrauterina. En Estados Unidos se ha producido un aumento de su incidencia en un 25% en las dos últimas décadas. En Latinoamérica, la morbilidad perinatal es de 8 al 45 % y la mortalidad del 1 al 33 %. En Cuba, constituye la quinta causa de mortalidad materna, la primera de RCIU, y contribuye en gran medida al incremento de la mortalidad perinatal.^{11,12}

Todo ello hace surgir la necesidad de una prueba predictiva que permita identificar una población de gestantes de alto riesgo para el desarrollo de estas patologías sobre las cuales llevar a cabo una vigilancia más estrecha, y hacerles un seguimiento oportuno, cambio de los hábitos de vida, terapéutica pertinente, establecer el momento de finalización de la gestación. Por lo tanto, un diagnóstico temprano permitiría generar impacto en la morbimortalidad materno-fetal. Dada su importancia, esta investigación tuvo como objetivo caracterizar los eventos perinatales adversos en gestantes con flujometría Doppler de arterias uterinas patológica seguidas en la consulta de alto riesgo obstétrico en el Policlínico "Ernesto Che Guevara de la Serna" en el año 2018.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, con diseño descriptivo, de carácter prospectivo y corte longitudinal. La población de estudio estuvo

constituida por 93 gestantes con flujometría Doppler de arterias uterinas patológica entre las semanas 23 y 24 seguidas en la consulta de alto riesgo obstétrico en el Policlínico "Ernesto Che Guevara de la Serna" del municipio Cienfuegos en el período comprendido desde enero de 2018 hasta diciembre de 2018, se excluyeron a las gestantes con interrupción de la gestación por causas genéticas.

La recolección de datos se realizó mediante entrevistas realizadas a las gestantes y por revisión de la historia clínica individual. Las variables de estudio fueron la edad, factores de riesgo, hallazgos obstétricos, trastornos hipertensivos y restricción del crecimiento intrauterino. La ultrasonografía Doppler se realizó a las gestantes con edad gestacional entre las 23 y 24 semanas, vía transabdominal y transvaginal, las arterias uterinas se identificaron en un plano oblicuo de la pelvis en el cruce con las arterias ilíacas de cada lado, la muestra se tomó cuando se encontró tres ondas consecutivas similares, se registró la presencia bilateral de la escotadura o incisura protodiastólica (Notch) en la onda de la flujometría de ambas arterias uterinas, también se registró el índice de pulsatilidad (IP) de las mismas, se obtuvo el promedio entre ambos lados.

RESULTADOS

En el estudio, el 8.6 % de pacientes correspondió a las menores de 19 años, las edades entre 19 y 34 años fueron las de mayor incidencia, lo que representa el 69.9% del total de gestantes. (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de las gestantes según grupo etéreo. Policlínico "Ernesto Che Guevara de la Serna", 2018.

Grupo de edades	No.	%
Menos de 19 años	8	8.6
19-34	65	69.9
35 años y más	20	21.5
Total	93	100

Fuente: Formulario de estudio

El factor de riesgo más frecuente fue la nuliparidad, seguido de la obesidad; otros los constituyeron la edad materna mayor de 35 años (18.27%) y el antecedente personal de hipertensión arterial crónica (16.12%). (Tabla 2).

En relación con los hallazgos obstétricos, la restricción del crecimiento intrauterino representó el 21.5%, los trastornos hipertensivos estuvieron presentes en 17 pacientes, seguido de la senescencia precoz placentaria en 5 gestantes y macrosomía fetal que representó el 5.37%. (Tabla 3).

En el grupo de pacientes estudiadas 17 desarrollaron trastornos hipertensivos, la preeclampsia precoz agravada constituyó la mayor incidencia, seguida de la preeclampsia agravada tardía que representó el 29.41%. (Tabla 4).

Se observó que 20 pacientes presentaron restricción del crecimiento intrauterino, de las cuales el tipo I fue el de mayor incidencia, solo se presentó un RCIU tipo II. (Tabla 5).

En la Tabla 2 se muestra la distribución de pacientes según factores de riesgo coronario, donde se observó que la edad mayor de 40 años fue el factor de riesgo más frecuente entre los pacientes que integraron la muestra, con 154 pacientes para un 96.85 %, seguido por la obesidad (86.16 %), la Diabetes Mellitus (84.27 %) y el APP de cardiopatía isquémica (69.81 %). La Hipertensión arterial se encontró como antecedente en 103 pacientes para un 64.77 % ocupando el cuarto lugar.

En la Tabla 3 se muestra la distribución de pacientes según manifestación clínica inicial y topografía. Se obtuvo mediante el análisis de esta variable en el período estudiado que el dolor fue la manifestación inicial más frecuente, presente en el 89.30 % de los pacientes, seguido por los síntomas vegetativos para el 71.69 % (114 pacientes) y la disnea para el 55.97 % (89 pacientes). El síncope estuvo presente inicialmente en 74 pacientes para el 46.54%. En cuanto a distribución de pacientes según topografía electrocardiográfica se constató

Tabla 2. Distribución de las gestantes según factores de riesgo mayores y menores de preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino. Policlínico "Ernesto Che Guevara de la Serna", 2018.

Factores de riesgo	Incidencia (n= 93)	
	No	%
Enfermedad hipertensiva durante el embarazo previo	13	13.97
Hipertensión arterial crónica	15	16.12
Enfermedad renal crónica	4	4.30
Enfermedad autoinmune	1	1.07
Diabetes Mellitus tipo 1 o 2	4	4.30
Nulípara	19	20.43
Edad mayor de 35 años	17	18.27
Edad mayor de 40 años	3	3.22
Período intergenésico mayor de 10 años	3	3.22
Período intergenésico mayor de 5 años	2	2.15
Historia familiar de preeclampsia	4	4.30
IMC mayor o igual a 28,6 kg/m ²	18	19.35
IMC menor que 18,8kg/m ²	6	6.45
Riesgo social	3	3.22
Fumadora de más de 11 cigarrillos por día	8	8.60
Antecedente de fetal tardía	3	3.22
Antecedentes maternos de restricción del crecimiento intrauterino	3	3.22
Embarazo múltiple	2	2.15

Fuente: Formulario de estudio

que predominó la topografía anterior con 89 pacientes para un 55.97 %.

En la Tabla 4 se aprecia como existió un predominio de los pacientes estratificados como Killip-Kimball II, que constituyeron el 38.36 % de la muestra, seguidos por los niveles Killip - Kimball I y Killip - Kimball IV, con 31.44 % y 20.75 % respectivamente.

Dentro de las complicaciones en los pacientes que constituyeron la muestra se encontró que la

pericarditis fue la más frecuente con 123 pacientes, para el 77.35 %, se obtuvo que el estado de shock cardiogénico fue la complicación más frecuente en los pacientes fallecidos con 44 pacientes. La pericarditis fue la segunda complicación más frecuente en los pacientes fallecidos, estando presente en 41 de ellos para el 25.78 %. El total de pacientes que sufrieron rotura cardíaca (16) fallecieron.

Tabla 3. Distribución de las gestantes según hallazgos obstétricos adversos. Policlínico: "Ernesto Che Guevara de la Serna" en el año 2018.

Hallazgos obstétricos	INCIDENCIA (n= 93)	
	No	%
Senescencia precoz placentaria	5	5.37
Fetal intermedia	1	1.07
Hipoxia severa	1	1.07
Parto pretérmino espontáneo	2	2.06
Oligoamnios	1	1.07
Diabetes Gestacional	3	3.22
Macrofeto	5	5.37
Trastornos hipertensivos	17	18.27
Restricción de crecimiento intrauterino	20	21.5

Fuente: Formulario de estudio

Tabla 4. Distribución de las gestantes según trastornos hipertensivos. Policlínico: "Ernesto Che Guevara de la Serna", 2018.

Trastornos hipertensivos	No.	%
Preeclampsia precoz agravada	8	47.12
Preeclampsia agravada tardía	5	29.41
Tipo III tardía	1	5.88
Eclampsia puerperio	1	5.88
Tipo II descompensada precoz	1	5.88
Tipo II descompensada tardía	1	5.88
Total	17	100

Fuente: Formulario de estudio

Tabla 5. Distribución de las gestantes según restricción del crecimiento intrauterino. Policlínico: "Ernesto Che Guevara de la Serna" en el año 2018.

Restricción del crecimiento intrauterino	No.	%
Tipo I	17	85
Tipo II	1	5
Tipo III	2	10
Tipo IV	0	0
Total	20	100

Fuente: Formulario de estudio

DISCUSIÓN

La evaluación Doppler de arterias uterinas en pacientes de alto riesgo se ha protocolizado en los últimos años, permite la identificación de un subgrupo de pacientes con mayor riesgo para desarrollar restricción de crecimiento intrauterino, preeclampsia, abrupcio y óbito fetal principalmente.¹²

En un estudio realizado en Colombia¹³ la mayoría de la población se encontró en el grupo entre 19 y 35 años, poca representación de gestantes con 35 años y ninguna en el grupo de menores de 19 años. Un artículo publicado sobre el valor predictivo de la flujometría Doppler con los resultados perinatales en fetos con restricción del crecimiento intrauterino en México¹⁴ la edad promedio de las mujeres fue 25.4. En este estudio se muestran resultados similares, el mayor número de pacientes se encuentra entre los 19 y 35 años.

Se estima que entre el 15 y 25 % de las mujeres en edad fértil presentan elementos capaces de condicionar o desencadenar morbilidad y mortalidad durante el proceso reproductivo, para los cónyuges o el producto de la concepción. Dentro de estos factores se encuentran las mujeres con enfermedad hipertensiva crónica⁵, la cual afecta aproximadamente al 5 % de las embarazadas y representa hasta el 50% de los casos de trastornos hipertensivos durante la gestación.¹⁵

En el estudio realizado por González Rodríguez¹¹ las gestantes nulíparas que desarrollaron preeclampsia representaron el 72.4%, mientras que las multíparas representaron el 27.6%, por otra parte, en el estudio realizado por Romero¹³ las pacientes primigestantes presentaron mayor incidencia en el desarrollo de trastornos hipertensivos, los resultados de esta investigación reafirman los hallazgos reportados. En Cuba, según estudios realizados, el 21,7% de las gestantes inician la gestación con sobrepeso y el 7% son clasificadas como obesas, estas pacientes presentan complicaciones asociadas con la toxemia, prematuridad, bajo peso y muerte fetal tardía con una tasa de 8,3 por cada mil nacimientos.¹⁶

En trabajos recientes¹¹ se ha descrito la división de pre-eclampsia en temprana y tardía, la preeclampsia temprana se relaciona con 17 a 25% de las muertes perinatales y es causa principal de restricción del crecimiento fetal intrauterino.² En cambio, cuando ella se manifiesta cerca del término, el riesgo es bajo para la madre, el feto y el recién nacido.¹⁷

En una investigación realizada sobre predicción de preeclampsia y valoración fetal durante el embarazo¹⁷ aproximadamente el 90% de las gestantes con índice de pulsatilidad elevado de arterias uterinas desarrolló preeclampsia, antes de las 34 semanas de gestación, en el estudio realizado por González Rodríguez¹¹ según el tipo de preeclampsia un total de 19 pacientes que corresponde a un porcentaje de 65,8% desarrollaron trastornos hipertensivos, de ellas el 52% presentaron preeclampsia tardía y el 14% presentaron preeclampsia temprana, el presente estudio muestra resultados similares con una incidencia mayor de preeclampsia precoz respecto a los demás trastornos hipertensivos; se puede evidenciar la utilidad de la flujometría Doppler en la predicción de este trastorno.

En el periodo perinatal, las mediciones ecográficas son indirectas y por lo tanto es más difícil y menos exacta que la antropometría neonatal. No obstante, el único medio que permite de manera adecuada sospechar y diagnosticar las alteraciones del crecimiento fetal es el ultrasonido.¹⁸ Los recién nacidos de bajo peso para la edad gestacional constituyen el 10% de todos los embarazos.

En un estudio realizado sobre predicción de preeclampsia y valoración fetal durante el embarazo aproximadamente el 60% de las gestantes desarrolló restricción del crecimiento intrauterino antes de las 34 semanas de gestación.¹⁷ En otro estudio el 81,48 % de las pacientes con índice de pulsatilidad medio de las arterias uterinas elevado se estableció el diagnóstico de RCIU, y sólo el 23,81% de las pacientes con índice de pulsatilidad medio de las arterias uterinas normal presentó RCIU.¹⁹ En esta investigación el 21.5% de los fetos presentaron restricción del crecimiento intrauterino, los cuales

se clasificaron según los resultados del estudio de flujometría Doppler.

CONCLUSIONES

El estudio de las arterias uterinas por flujometría Doppler en las semanas 23 y 24 de gestación permite identificar el incremento de la impedancia al flujo sanguíneo, relacionado con la invasión incompleta de las arterias espirales por el trofoblasto en la segunda oleada de invasión trofoblástica, lo que resulta en el incremento de la resistencia vascular de la arteria uterina y la disminución de la perfusión y del flujo de la placenta, lo que se asocia con un riesgo incrementado en la gestante de presentar trastornos hipertensivos y restricción del crecimiento intrauterino.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Delance RKJ, Rodríguez LN, Torres GM, Peña AM, Flores RI Caracterización de la hipertensión inducida por el embarazo en el hospital ginecobstétrico Fe del Valle Ramos. *Mul Med* [Internet]. 2017 [citado 2018 Nov 27]; 21(6): 875-889. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=77633>
2. O'Gorman N, Nicolaidis KH, Poon LC. The use of ultrasound and other markers for early detection of preeclampsia. *Womens Health (Lond)* [Internet]. 2016; [citado 2018 Nov 27] ;12(2):199-207. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.2217/whe.15.95>
3. O'Gorman N, Wright D, Poon LC, Rolnik DL, Syngelaki A, Wright A, et al. Accuracy of competing-risks model in screening for preeclampsia by maternal factors and biomarkers at 11-13 weeks' gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* [Internet] 2017 Jun [citado 2018 Nov 27] 49(6):751-755. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/uog.17399>
4. Mariños Vera AM. Validez del índice de pulsatilidad promedio de las arterias uterinas en la detección precoz de preeclampsia en las gestantes entre 11 a 14 semanas en el Hospital Regional Docente de Trujillo durante el período abril 2018- mayo 2019. Tesis [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Medicina. Unidad de Segunda Especialidad en Medicina. Trujillo, Perú: 2018. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/13221>
5. Muñoz Callol JL, Zaragoza González R. Efectos sobre el embarazo del seguimiento preconcepcional en mujeres hipertensas. Policlínico Aldereguía. 2015-2017. XVI Coloquio Panamericano de Investigación en Enfermería [Internet]. 2018 [citado 2018 Nov 27]. Disponible en: <http://coloquioenfermeria2018.sld.cu/index.php/coloquio/2018/paper/view/455>
6. Pedroso MA, Palmer KR, Hodges RJ, Costa FDS, Rolnik DL. Uterine Artery Doppler in Screening for Preeclampsia and Fetal Growth Restriction. *Rev Bras Ginecol Obstet*. [Internet]. 2018 May; [citado 2018 Nov 27] 40(5):287-293. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0038-1660777>
7. McMaster-Fay RA, Hyett JA. Uterine artery Doppler studies in the early second trimester to predict abnormal pregnancy outcome in nulliparous women. *Am J Obstet Gynecol*. [Internet]. 2018 Oct; [citado 2018 Nov 27] 219(4):418. Disponible en: <https://fetalmedicine.org/research/research-publications>
8. Fernández Pérez Z, López Fernández L, López Baños L. Clinical epidemiological characterization of low birthweight. *Rev Cubana Med Gen Integr* [Internet]. 2015 Mar [citado 2018 Nov 28] ; 31(1): 27-34. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252015000100005&lng=es.
9. Suárez Gonzalez JA, Veitía Muñoz M, Gutierrez Machado M, Milián Espinosa I. Condiciones maternas y resultados perinatales en gestantes con riesgo de preeclampsia - eclampsia. *Rev Cubana Obstet Ginecol* [Internet]. 2017 Mar [citado 2019 Mar 28];43(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art

- text&pid=S0138-600X2017000100008&lng=es.
10. Nápoles Méndez D. Nuevas interpretaciones en la clasificación y el diagnóstico de la preeclampsia. MEDISAN [Internet]. 2016 Abr [citado 2019 Mar 28]; 20(4): 516-529. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016000400013&lng=es.
 11. Calle A, García C, Gutarra FV, Ramos M, Gutarra LV. Predicción temprana de preeclampsia con doppler de las arterias uterinas y resultados materno perinatales; Hospital Regional II-2 de Tumbes, Perú. Manglar [Internet]. 2015 [citado 2018 Nov 28]; 12(2). Disponible en: <http://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/article/view/54/166>.
 12. Song WL, Zhao YH, Shi SJ, Liu XY, Zheng GY, Morosky C, et al. First trimester Doppler velocimetry of the uterine artery ipsilateral to the placenta improves ability to predict early-onset preeclampsia. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019 [citado 2019 Mar 28]; 98(16): Disponible en: https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2019/04190/First_trimester_Doppler_velocimetry_of_the_uterine.23.aspx
 13. Hernández Navarro MI, Alvarado Franco H, Alvarado Álvarez H, Muñoz Solórzano L, Velasteguí Eguez J. Utilidad de la flujometría doppler en pacientes preeclámpticas con restricción de crecimiento intrauterino. *Revista Cubana de Medicina General Integral* [revista en Internet]. 2018 [citado 2019 Nov 4]; 34(2): [aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/352>
 14. Hernández Suárez D, Martínez Abreu J, Blanco Pereira ME, Martínez Leyva G, Rodríguez Acosta Y et al. Flujometría doppler como predictor de la restricción del crecimiento intrauterino. *Rev. Med. Electrónica* [Internet]. 2018 [citado 2018 Nov 28]; 40(6). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000602030
 15. Rolon Porra MC. Correlación entre los hallazgos de índice de pulsatilidad en Doppler de arterias uterinas durante primer y segundo trimestre de gestación. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología* 2016; [citado 2018 Dic 10] 77(3): 235 - 242. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S0138-600X2003000100005&lng=es
 16. Apaza Valencia J. Validez diagnóstica del índice de pulsatilidad y velocidad media de la arteria uterina en preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino. *Rev. peru. ginecol. Obstet* [Internet]. 2019 [citado 2019 Jul 10]; 65 (2). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2304-51322019000200005&script=sci_arttext&tlng=en
 17. Erez O, Romero R, Maymon E, Chaemsathong P, Done B, Pacora P. The prediction of late-onset preeclampsia: Results from a longitudinal proteomics study. *PLoS One* [Internet]. 2017 [citado 2019 Jul 20]; 12(7). Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0181468>
 18. Andrietti S, Carlucci S, Wright A, Wright D, Nicolaidis KH. Repeat measurements of uterine artery pulsatility index, mean arterial pressure and serum placental growth factor at 12, 22 and 32 weeks in prediction of preeclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol.* [Internet]. 2017 Aug; [citado 2018 Nov 27] 50(2):221-227. doi: 10.1002/uog.17403. Disponible en: <https://fetalmedicine.org/research/research-publications1322018000200008&lng=es>.
 19. Pimiento Infante LM, Beltrán Avendaño MA. Restricción del crecimiento intrauterino: una aproximación al diagnóstico, seguimiento y manejo. *Rev. chil. obstet. ginecol.* [Internet]. 2015 [citado 2019 Jul 20]; 80(6): 493-502. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262015000600010&lng=es.

Cita del artículo:

Álvarez Ferreiro R, Ferreiro González IM, González Jiménez GA, Fuentes Febles DF. Flujiometría Doppler de arterias uterinas patológica y su correlación con eventos perinatales adversos. Policlínico "Ernesto Che Guevara de la Serna", 2018. INMEDSUR [Internet]. Nov 2019-Feb 2020;2(2): 23-31.