



UNIVERSIDAD NACIONAL ¹ AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL AL SERVICIO DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE

**“Complicaciones perinatales asociadas a flujometría doppler
patológica de arterias uterinas en el servicio de Materno-Fetal
del Hospital Regional 1° de Octubre.”**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

P R E S E N T A:

DRA. CARLA MIDORI ANDRADE MORALES

ASESORES DE TESIS:

DR. HERNÁNDEZ SÁNCHEZ JOSÉ BACILIO

Ciudad de México Julio 2023.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

2

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL AL SERVICIO DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO
HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE

**“Complicaciones perinatales asociadas a flujometría doppler
patológica de arterias uterinas en el servicio de Materno-Fetal
del Hospital Regional 1° de Octubre.”**

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALIDAD EN
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

P R E S E N T A:

DRA. CARLA MIDORI ANDRADE MORALES

ASESORES DE TESIS:
DR. HERNÁNDEZ SÁNCHEZ JOSÉ BACILIO

Ciudad de México Julio 2023.

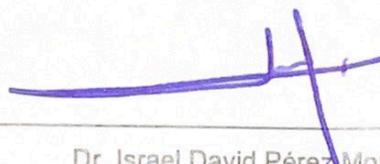
RPI 136.2023

COMPLICACIONES PERINATALES ASOCIADAS A FLUJOMETRÍA DOPPLER
PATOLÓGICA DE ARTERIAS UTERINAS EN EL SERVICIO DE MATERNO-FETAL
DEL HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE.

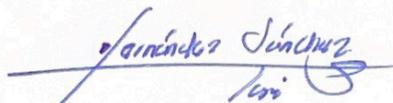
TRABAJO PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO ESPECIALISTA EN
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA PRESENTA:

DRA. CARLA MIDORI ANDRADE MORALES

AUTORIZACIONES



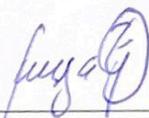
Dr. Israel David Pérez Moreno
Coordinador de Enseñanza e Investigación.



Dr. José Bacilio Hernández Sánchez
Investigador Responsable y Profesor Titular del Curso de Ginecología y Obstetricia



Dra. Patricia Loranca Moreno
Investigador Asociado



Dr. Epigmenio González Martínez

Investigador Asociado

Agradecimientos

A Dios por todas las bendiciones que me ha dado y la oportunidad de poder crecer como médico especialista.

En primer lugar le agradezco a mi madre María de Lourdes Morales Ayala sin ella jamás hubiera llegado a ser lo que soy. Gracias mamá por tu amor, esfuerzo y apoyo durante mi vida y en especial en esta etapa de la residencia. Gracias por enseñarme que el trabajo constante te lleva a alcanzar lo que te propongas. Gracias por todos tus consejos y tus enseñanzas de vida, eres la mejor mamá del mundo.

A mi esposo, mejor amigo y maestro. Gracias amor por haber sido mi fuente de inspiración, por apoyarme en cada momento de este camino, por impulsarme a ser mejor doctora, por enseñarme que la vida no es fácil y requiere muchos sacrificios para lograr lo que uno se propone. Ahora en la espera de nuestra siguiente aventura, ser padres de Mateo.

A mi familia que siempre han creído en mí, me han dado ánimos y palabras de aliento en los momentos difíciles. Por apoyarme en aquellos momentos en que el estudio y el trabajo ocuparon mi tiempo, sin embargo siempre lo comprendieron y estuvieron ahí para mí. Gracias por todo.

A Daniela Lira, Giovanni Miranda y Víctor Mato por que desde el primer día que nos conocimos más que mis compañeros se convirtieron en mis amigos. Gracias por ser uno de los pilares más fuertes que tuve en este camino. Gracias por su apoyo incondicional. Lo logramos amigos, juntos llegamos y juntos no vamos.

A todos mis maestros, al Dr. Hernández, Dra. Loranca, Dr. Contreras, Dra. Garnica, Dr. González, Dra. Aragón, Dr. López, Dra. Tepexicuapan, Dr. Martínez, Dra. Paoletti, Dra. Hernández Rubio, Dra. Cortés, Dra. Morales, Dra. Mendoza por todas sus enseñanzas y consejos para ser una mejor doctora y ser humano. Por su disposición y tiempo para formar mejores doctores en las aulas y en los quirófanos. Gracias por todo.

Índice

Resumen.....	6
Abstract.....	8
Introducción.....	10
Marco Teórico	11
Planteamiento del problema.....	26
Hipótesis.....	26
Justificación.....	26
Objetivo General.....	27
Objetivos Específicos.....	27
Metodología de la Investigación.....	28
Criterios de selección	29
Descripción operacional de las variables.....	29
Procesamiento y análisis estadístico.....	31
Aspectos éticos.....	31
Recursos.....	35
Resultados.....	37
Discusión.....	44
Conclusiones.....	46
Cronograma de Actividades.....	47
Bibliografía.....	48
Anexo.....	52

Resumen

Título: Complicaciones perinatales asociadas a flujometría doppler patológica de arterias uterinas en el servicio de Materno-Fetal del Hospital Regional 1º de Octubre.

Introducción: La flujometría Doppler es un método no invasivo, el cual puede ser utilizado durante el embarazo, permitiéndonos evaluar el flujo sanguíneo que abastece al feto, por medio de la medición de la resistencia vascular de las distintas arterias principales, esta resistencia será medida por ultrasonido Doppler. Esto nos ayuda a determinar la calidad del intercambio de flujo utero-placentario por diferentes índices, principalmente los índices de resistencia y de pulsatilidad. La exploración mediante flujometría Doppler ha constituido uno de los avances tecnológicos mas importantes en la exploración no invasiva de las condiciones fetales, ya que nos permitió conocer ampliamente los cambios de flujo sanguíneo que se dan tanto en el aspecto materno, como en el caso de las ondas de velocidad de flujo en las arterias uterinas, como en el microambiente fetal, en los que es posible explorar numerosos sectores vasculares y cardíacos lo que permite tener una visión del estatus hemodinámico materno fetal, tanto en condiciones normales como en las patológicas.

Objetivo general: Conocer cuales son las principales complicaciones perinatales encontradas en pacientes con flujometría doppler de las arterias uterinas patológica en el servicio de Materno-Fetal del Hospital Regional 1º de Octubre.

Material y métodos: Se revisaron un total de 332 expedientes de pacientes que acudieron a consulta en el servicio de embarazo de alto riesgo de enero 2019 a marzo 2022, de los cuales 42 expedientes cumplieron con los criterios de inclusión los cuales fueron expedientes de pacientes que contaron con flujometría doppler patológica de las arterias uterinas en primer o segundo trimestre de embarazo y que resolvieron su embarazo en el Hospital Regional 1º de Octubre y expedientes de pacientes con enfermedades cronicodegenerativas previas que contaron con flujometría doppler patológica de las arterias uterinas en primer o segundo trimestre de embarazo y que resolvieron su embarazo en el Hospital Regional 1º de Octubre. Posteriormente se realizo un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo sobre los resultados perinatales encontrados en los expedientes de pacientes con antecedente de alteraciones en la flujometría doppler de las arterias uterinas.

Este protocolo fue aprobado por los comités de Investigación y de Ética en Investigación del hospital.

Resultados: Durante el periodo de enero de 2019 a marzo de 2022 del servicio de Medicina Materno-fetal del Hospital Regional 1° de Octubre se identificaron 42 casos con flujometría doppler de las arterias uterinas con reporte patológico, el 83.3% estaban entre el percentil 96 y 97. El 71.5% de la pacientes presentaron alguna complicación perinatal, identificándose ocho padecimientos, los más frecuentes fueron la preeclampsia (30.9%) y el oligohidramnios (21.4%).

Conclusiones: La literatura actual no reporta a la flujometría doppler de arterias uterinas como un tamizaje rutinario indispensable para las pacientes embarazadas; sin embargo, puede ser una herramienta útil en aquéllas con alto riesgo de padecer preeclampsia u otras comorbilidades en relación con sus antecedentes y esto con el fin de tener un tratamiento preventivo efectivo para este grupo de embarazadas.

Con los resultados obtenidos se puede reafirmar que es de suma importancia incluir la realización de flujometría doppler de arterias uterinas del primer o segundo trimestre a todas las pacientes que acuden a consulta al servicio de Embarazo de Alto Riesgo con la finalidad de iniciar tratamientos profilácticos de una manera oportuna y así disminuir el riesgo de complicaciones perinatales que ya se conocen.

Palabras clave: Complicaciones perinatales, Flujometría doppler arterias uterinas, Preeclampsia, Trimestre de gestación, Restricción del crecimiento intrauterino

Abstract

Introduction: Doppler flowmetry is considered a method of prenatal evaluation and control that allows determining the timely termination of pregnancy, understanding more clearly the feto-placental dynamics, helping us to avoid risks that could harm fetal maturation and present perinatal complications such as prematurity, low birth weight and other pathologies such as preeclampsia. During this study, the main perinatal complications associated with a doppler flowmetry of pathological uterine arteries in patients belonging to the Maternal-Fetal service at the Hospital Regional 1o de Octubre were identified.

Objective: To know which are the main perinatal complications found in patients with pathological doppler flowmetry of the uterine arteries in the Maternal-Fetal service of the Regional Hospital 1° de Octubre.

Material and methods: A total of 332 records of patients who attended the high-risk pregnancy service from January 2019 to March 2022 were reviewed, of which 42 records met the inclusion criteria, which were records of patients who had doppler flowmetry. pathology of the uterine arteries in the first or second trimester of pregnancy and who resolved their pregnancy at the Hospital Regional 1° de Octubre and records of patients with previous chronic degenerative diseases who had pathological doppler flowmetry of the uterine arteries in the first or second trimester of pregnancy and who resolved their pregnancy at the Regional Hospital 1° de Octubre. Subsequently, a retrospective, observational, descriptive study was carried out on the perinatal results found in the records of patients with a history of alterations in the doppler flowmetry of the uterine arteries.

Results: During the period from January 2019 to March 2022, the Maternal-Fetal Medicine service of the Hospital Regional 1° de Octubre identified 42 cases with doppler flowmetry of the uterine arteries with pathological report, 83.3% were between the 96th and 97th percentile. 71.5% of the patients presented some perinatal complication, identifying eight conditions, the most frequent being preeclampsia (30.9%) and oligohydrmania (21.4%).

Conclusions. The current literature does not report doppler flowmetry of the uterine arteries as an essential routine screening for pregnant patients; however, it can be a useful tool in those with a high risk of suffering from preeclampsia or other comorbidities in relation to their history, and this in order to have an effective preventive treatment for this

group of pregnant women. With the results obtained, it can be reaffirmed that it is extremely important to include doppler flowmetry of the uterine arteries in the first or second trimester in all patients who come to the High-Risk Pregnancy service for the purpose of starting prophylactic treatments of a timely manner and thus reduce the risk of perinatal complications that are already known.

Key words: Perinatal complications, Doppler uterine artery flowmetry, Preeclampsia, Trimester of gestation, Intrauterine growth restriction.

Introducción

La flujometría Doppler es un método no invasivo, el cual puede ser utilizado durante el embarazo ,permitiéndonos evaluar el flujo sanguíneo que abastece al feto, por medio de la medición de la resistencia vascular de las distintas arterias principales, esta resistencia será medida por ultrasonido Doppler. Esto nos ayuda a determinar la calidad del intercambio de flujo utero-placentario por diferentes índices, principalmente los índices de resistencia y de pulsatilidad. La exploración mediante flujometría Doppler ha constituido uno de los avances tecnológicos mas importantes en la exploración no invasiva de las condiciones fetales, ya que nos permitió conocer ampliamente los cambios de flujo sanguíneo que se dan tanto en el aspecto materno, como en el caso de las ondas de velocidad de flujo en las arterias uterinas, como en el microambiente fetal, en los que es posible explorar numerosos sectores vasculares y cardíacos lo que permite tener una visión del estatus hemodinámico materno fetal, tanto en condiciones normales como en las patológicas.

El embarazo se considera un estado fisiológico de la mujer, sin embargo hay situaciones en donde tanto la paciente como el feto están expuestos a diversas patologías que pueden aumentar su mortalidad. Las principales patologías tales como la preeclampsia, restricción del crecimiento intrauterino, el parto pretérmino e inclusive el óbito fetal , son producidas por una placentación anormal, lo que las hace responsables de una gran cantidad de muertes maternas y perinatales alrededor del mundo. El poco conocimiento de su fisiopatología así como de los múltiples factores de riesgo predisponentes, los cuales en muchas ocasiones pueden ser evitados, nos llevan a un aumento importante tanto en la morbilidad como mortalidad materno-fetal. Así este desconocimiento influye en que no existan medidas profilácticas efectivas de prevención primaria, de igual manera la carencia de predicción del riesgo o identificación de la enfermedad subclínica hacen difícil su profilaxis.

La flujometría doppler es considerado un método de evaluación y control prenatal que permite determinar la oportuna terminación de la gestación, entender de una manera más clara la dinámica feto-placetaria ayudándonos a evitar riesgos que pueda dañar la maduración fetal y presentar complicaciones perinatales tales como la prematuridad, bajo peso al nacer y otras patología como la preeclampsia.

Marco Teórico

El efecto Doppler fue denominado así por Christian Andrés Doppler, su descubridor, en 1842, este principalmente consiste en el cambio de frecuencia que ocurre en la onda transmitida cuando existe un cambio relativo de posición entre la fuente de emisión del sonido y el receptor. La variación de frecuencia que se produce es conocido como un cambio de frecuencia Doppler o viraje de frecuencia Doppler. Una de las aplicaciones más importantes del Doppler consiste en la determinación de diferentes índices de resistencia de un determinado vaso con el propósito de establecer la resistencia del lecho distal al mismo. En obstetricia las técnicas Doppler se han usado desde 1977, al medir el flujo de la arteria umbilical, más adelante en la década de los 80, éstas permitieron comprender de manera más exacta la hemodinámica feto-placentaria y sus variantes fisiológicas. La ecografía Doppler es una herramienta diagnóstica que ha revolucionado la perinatología permitiendo disminuir de manera importante los procedimientos invasivos en el feto, así como evaluar la unidad feto-placentaria.¹

En cuanto a la fisiología de la placenta, la implantación e invasión del trofoblasto tienen un papel importante en el adecuado funcionamiento de esta como órgano transportador de nutrientes y oxígeno al feto. La remodelación de la placentaria ocurre principalmente en dos etapas la primera que se da entre las 8 y 12 SDG, en la cual las células del trofoblasto invaden la porción intradecidual de las arterias espirales. Posteriormente a las 14SDG hay una invasión trofoblástica más profunda en el segmento miometrial de las arterias espirales. Estos cambios generan una remodelación de las arterias espirales permitiendo que la circulación uteroplacentaria se convierta en un sistema de baja resistencia y alta capacitancia.²

Toda la remodelación placentaria queda completa entre las 16 y 18SDG. Si embargo si se genera una implantación placentaria inadecuada la circulación uteroplacentaria se vuelve defectuosa conduciendo a la hipoperfusión, lesión por reperfusión hipóxica y estrés oxidativo. Estos trastornos en la diferenciación trofoblástica son características predecesora de la fisiopatología de comorbilidades como la hipertensión gestacional, la preeclampsia, y restricción del crecimiento fetal. Una implantación defectuosa tiene también un papel causal en el trabajo de parto prematuro, desprendimiento de placenta normoincisa y abortos espontáneos en el segundo trimestre. Una placentación deficiente se asocia con un desequilibrio de los factores vasoactivos circulantes llevando a una mala adaptación vascular materna acompañada de una disfunción endotelial sistémica.²

Existen productos placentarios que se liberan como parte de un proceso de placentación adecuado. Sin embargo hay niveles de estos marcadores bioquímicos que nos reflejan una placentación defectuosa. Estas pruebas nos ayudan a realizar una de detección precoz en la gestación para posibles complicaciones que puedan surgir en trimestres más avanzados. Estos marcadores incluyen factor de crecimiento placentario (PIGF), tirosina quinasa-1 similar a fms soluble, proteína plasmática A asociada al embarazo (PAPP-A), (sFlt- 1), endoglina soluble (sEng), activina-A e inhibina-A.²

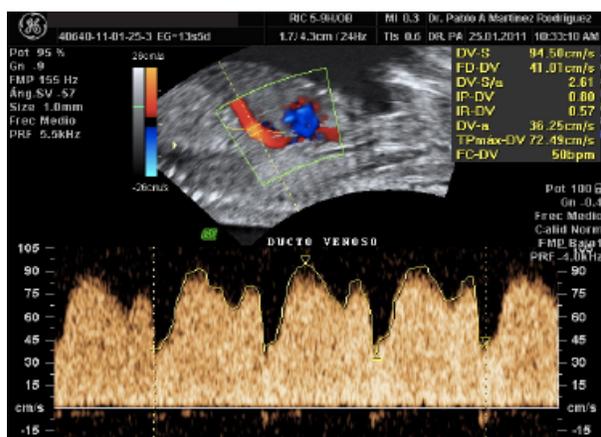
En cuanto a la circulación fetal sabemos que esta se da principalmente a través de la vena umbilical, la cual procede directamente de la placenta. La sangre oxigenada ingresa al feto a través de esta y toma dos posibles rutas. Una ruta va hacia la vena hepática izquierda, e irriga el hígado. La segunda ruta va al DV y posteriormente se une a la vena cava inferior. Sabemos que el oxígeno se distribuye a los principales órganos que requieren mayor aporte tales como el corazón y el cerebro. Para conseguir este aporte al feto, tiene 5 shunts que son considerados fisiológicos, estos son el Ductus venoso, foramen ovale, ductus arterioso, istmo aórtico y arterias umbilicales.³

El DV, la segunda ruta de la sangre oxigenada, es un estrechamiento en el diámetro vascular; el cual actúa como acelerador de flujo lo que permite que la sangre altamente oxigenada ingrese con mayor velocidad a la vena cava inferior, por lo tanto es considerado la principal comunicación entre la vena umbilical y la vena cava. Para localizarlo mediante flujometría se debe de realizar un corte sagital del feto y aplicar el Doppler, observando así la turbulencia que genera la sangre a dicho nivel. De igual manera se puede realizar un corte axial, entre el corazón y la cámara gástrica. Es considerado normal cuando se observa la onda de flujo bimodal es decir con 2 picos, monofásica, que no traspasa la línea de base, y con una onda de contracción atrial la cual siempre es positiva y se conoce como onda A.³

El DV es un reflejo directo de la función del ventrículo izquierdo ya que nos permite saber sobre el funcionamiento de la precarga y de la contractilidad del miocardio; por lo tanto puede ser utilizado como marcador de cromosomopatías en el primer trimestre de la gestación esto es debido a que existen alteraciones cromosómicas que llegan a presentar cardiopatías como parte de la patología propia de la enfermedad. De igual manera cuando el feto presenta hipoxemia el flujo sanguíneo del DV incrementa mientras que el flujo a través del hígado fetal disminuye por lo que la apertura del DV en hipoxia es un signo de respuesta fetal al estrés. Se ha corroborado que cuando el feto presenta hipoxemia, el

flujo sanguíneo de sangre oxigenada se incrementa a través del foramen oval y por ende en la parte superior del cuerpo fetal, es por eso que el DV tiene un papel importante en el mantenimiento del oxígeno para órganos fetales vitales, cerebro y el corazón. Es así que cuando el feto tiene hipoxia reacciona centralizando la circulación, dando un incremento del flujo sanguíneo a los órganos vitales. La hipoxemia incrementa la presión umbilical venosa con un incremento relativo en el flujo sanguíneo a través del DV y disminuir el flujo sanguíneo hepático. Sin embargo la restricción en la perfusión hepática hace que se incremente la resistencia en el hígado y así entonces incrementa el flujo del DV y ayudar a mantener estable el flujo a órganos vitales.⁴ En la Figura 1. se muestra la flujometría doppler normal del DV.⁶

Figura 1.



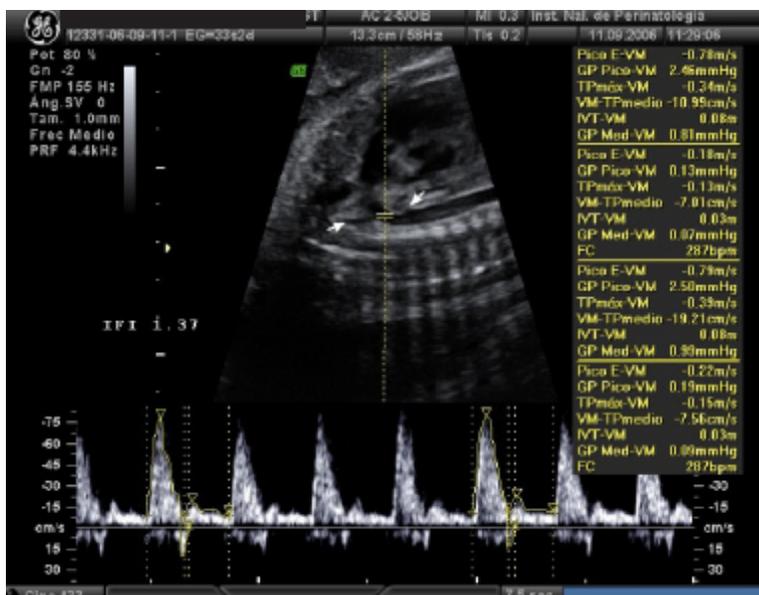
*Adaptado de Martinez P.,Oliva L.. (2014). Flujometría doppler en medicina materno fetal. Rev Med Hondur, 82, 28.

Continuando con la circulación fetal la sangre oxigenada ingresa con una mayor presión a la aurícula derecha y posteriormente hacia la aurícula izquierda a través del foramen ovale, continua al ventrículo izquierdo, y finalmente a la aorta, para así distribuirse por todo el cuerpo. Un pequeño porcentaje pasa de la aurícula derecha al ventrículo derecho y de allí es eyectada por la arteria pulmonar. Para evitar la circulación pulmonar existe otro shunt denominado ductus arterioso que une a la arteria pulmonar con la aorta descendente y así al resto del cuerpo.³

Otro shunt existente es el istmo aórtico el cual se encuentra situado entre el origen de la arteria subclavia izquierda y el final de la unión del ductus arterioso con la aorta descendente; es aquí donde ocurre la unión de la circulación proveniente de los dos ventrículos; por lo que es la única conexión arterial entre los dos sistemas vasculares

fetales. Existen estudios que han demostrado que la medición de la velocidad del flujo en el istmo aórtico provee indicadores de la condición de la circulación cardiaca y periférica fetal. Alteraciones en la impedancia vascular provocan cambios en el istmo aórtico. La resistencia placentaria se incrementa lo que ocasiona una reducción en el flujo anterógrado diastólico, en casos más severos provocan un flujo retrogrado a través del istmo aórtico. Esta bien establecido que dependiendo del grado de severidad de la resistencia vascular placentaria, las ondas de velocidad de flujo de la arteria umbilical durante la diástole pueden estar disminuidas, ausentes o reversas. Estos cambios en la velocidad diastólica que se dan en la arteria umbilical ocurren de la misma manera en el istmo aórtico. Por lo tanto, la cantidad del flujo que pasa a través del istmo aórtico fetal se considera un excelente indicador del flujo placentario.⁵ En la Figura 2. Se muestran la flujometría doppler normal del istmo aórtico.⁶

Figura 2.

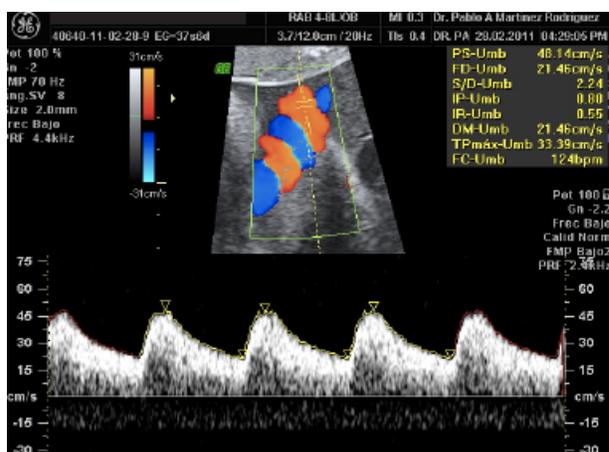


*Adaptado de Martínez P.,Oliva L.. (2014). Flujometría doppler en medicina materno fetal. Rev Med Hondur, 82, 31.

Por último el quinto shunt son las arterias umbilicales en estas la sangre proveniente del feto ya desoxigenada entra en la placenta para ser oxigenada nuevamente. La circulación en la AU es un flujo de baja impedancia, con un incremento en la cantidad del flujo diastólico conforme avanza la gestación. La arteria umbilical es un reflejo de la circulación placentaria y el incremento en el flujo al final de la diástole que se observa conforme avanza la gestación es un resultado directo del incremento en el número de vellosidades

terciarias que tienen lugar en la placenta madura. Cuando se oblitera la musculatura lisa de las arteriolas de las vellosidades placentarias hace que se incremente la resistencia al flujo sanguíneo que pasa a través de la arteria umbilical hacia la placenta lo cual observa en la Flujometría Doppler con una reducción del flujo diastólico, ausencia de flujo diastólico y en casos muy severos reversión del flujo diastólico. La ausencia y la reversión del flujo diastólico en la AU representan un estado avanzado de compromiso placentario y esta altamente relacionado con desenlaces perinatales adversos. La forma de onda de la arteria umbilical puede obtenerse de cualquier segmento a lo largo del cordón umbilical.⁶ En la Figura 3. Se muestran la flujometría doppler de la arteria umbilical.⁶

Figura 3.



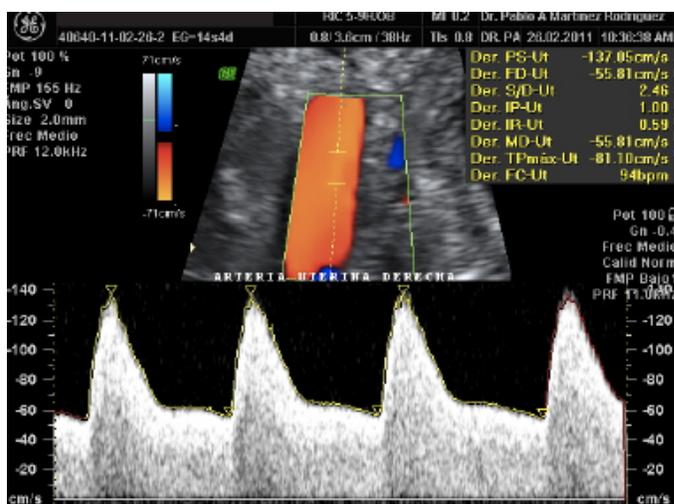
*Adaptado de Martínez P.,Oliva L.. (2014). Flujometría doppler en medicina materno fetal. Rev Med Hondur, 82, 29.

En estadios iniciales del embarazo las arterias uterinas tienen un patrón de bajo flujo y alta resistencia. Sin embargo entre las 8 y 9 SDG a nivel de estas arterias ocurre la primera oleada de invasión por parte del trofoblasto que produce cambios importantes en la estructura vascular de estas arterias. Para las 15 y 16 SDG se da la segunda oleada de invasión trofoblástica; la cual genera un pérdida de la capa muscular vascular de las arterias uterinas espirales, teniendo así un sistema de volúmenes sanguíneos altos, con bajas resistencias.⁶

La perfusión uterina se incrementa a lo largo de la gestación en el primer trimestre. La ultrasonografía Doppler representa una valoración rápidamente reproducible y confiable aún durante estadios tempranos del embarazo. El patrón del incremento progresivo del flujo sanguíneo en las arterias uterinas durante el primer y el segundo trimestre es bifásico, es decir lineal al inicio y posteriormente exponencial. Estos patrones, son un

espejo del incremento continuo de los requerimientos sanguíneos del útero grávido. Durante el embarazo temprano, la mayoría de los estudios reportan una muesca diastólica o notch temprana en las oleadas Doppler de la arteria uterina, esto sugiere una resistencia vascular elevada que desaparecerá progresivamente durante el segundo trimestre como consecuencia de la disminución de la resistencia al flujo. La persistencia de uno o ambos notch de las arterias uterinas más allá de las 24 SDG se ha correlacionado con el desarrollo de complicaciones en el embarazo tardío tales como preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino.⁶ En la Figura 4. Se muestran la flujometría doppler normal de la arteria uterina derecha.⁶

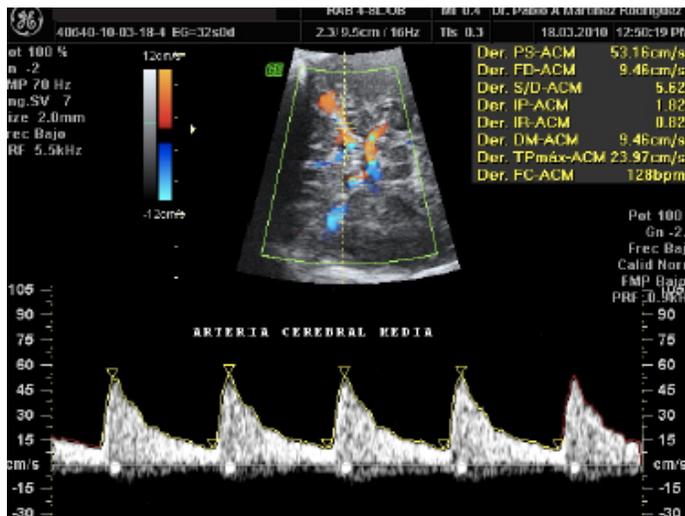
Figura 4.



*Adaptado de Martínez P.,Oliva L.. (2014). Flujometría doppler en medicina materno fetal. Rev Med Hondur, 82, 30

La ACM es el vaso del cerebro fetal más accesible de ser isonado mediante ultrasonido; y sabemos que este acarrea más del 80% de la circulación cerebral total. En cuanto a la circulación cerebral es normalmente una circulación de alta impedancia con flujo continuo hacia la circulación cardíaca. Cuando existe hipoxemia fetal, ocurre una redistribución del flujo sanguíneo hacia los órganos más vitales para su supervivencia es decir cerebro, corazón y glándulas suprarrenales causándose así mismo una reducción del flujo a otros órganos menos vitales como músculo, hueso, riñones e intestino, Esta redistribución de flujo es conocido como fenómeno brain sparing y tiene un papel muy importante dentro de la adaptación fetal a la hipoxemia ya que es susceptible de ser evaluado mediante Flujometría Doppler.⁶ En la Figura 5. Se muestran la flujometría doppler normal de la arteria cerebral media.⁶

Figura 5.



*Adaptado de Martínez P.,Oliva L.. (2014). Flujo Doppler en medicina materno fetal. Rev Med Hondur, 82, 29.

El doppler de la arteria uterina tiene potencial para la detección de las complicaciones producto de las alteraciones en la placentación, tales como la preeclampsia, RCIU o parto prematuro. Las variaciones en la resistencia de las arterias uterinas maternas y en especial las miométricas durante el embarazo demuestran ser importantes para la función placentaria normal. En los últimos años se ha demostrado que un patrón normal en las ondas de flujo del doppler de las arterias uterinas durante el primer y segundo trimestre del embarazo está relacionado con un mayor riesgo de presentar un resultado perinatal adverso.⁸

La evaluación Doppler de las arterias uterinas se puede realizar entre las 11 y 13.6SDG esto a través de dos abordajes ya sea transabdominal o transvaginal. El método preferido es el abordaje transabdominal ya que es menos invasivo con buena reproducibilidad interobservador. Se utiliza un transductor transabdominal curvilíneo de 5 o 3,5 MHz. Se obtiene una sección del útero y del canal cervical, el transductor se mueve lateralmente hasta que los vasos paracervicales se visualizan. Posteriormente se aplica Doppler de flujo color, las arterias uterinas se ven a lo largo del costado del cuello uterino. Cuando se obtienen tres ondas iguales consecutivas, se puede medir el IP. El IP medio se calcula como la lectura promedio de cada lado combinado. Otro sitio para la insonación Doppler de la arteria uterina se encuentra a nivel de su aparente cruce con la arteria ilíaca externa. Usando este método, la sonda se coloca aproximadamente 2-3 cm dentro de las crestas ilíacas y luego dirigido hacia la pelvis y el lado lateral del útero. Cuando se utiliza el

transductor vaginal, generalmente de 7Mhz, se debe obtener un corte sagital del cérvix, el cual debe desplazarse lateralmente hacia el plexo vascular paracervical y luego con el doppler color se identifica la arteria uterina a nivel de la unión cérvico-corporal, posterior a verificar un ángulo menor de 30 grados y obtener tres ondas similares, se procede a realizar la medición de ondas doppler.^{9,10}

El doppler de onda continua y el de onda pulsada se han usado para evaluar la circulación uteroplacentaria. A través de la medición de las velocidades de la sangre durante la sístole y la diástole se han propuesto varios índices: resistecia (IR), pulsatilidad (IP) y relación sístole/diástole (S/D). Los puntos de corte de la normalidad son: S/D con valor menor de 2.4, IR menor de 0.56 e IP menor de 1.45; esto es debido a que a medida que aumentan los flujos, las resistencias caen. Por lo tanto se toma un promedio de los resultados de ambas arterias y ese es el reportado. Una flujometría anormal de las arterias uterinas se define como será cuando se encuentre la presencia de notch bilateral y/o si el índice de pulsatilidad está sobre el percentil 95 para la edad gestacional. Una diferencia significativa entre la arteria uterina derecha e izquierda son datos que se asocian fuertemente con hipertensión inducida por el embarazo, RCIU y pronóstico perinatal adverso. El IP promedio entre ambas arterias uterinas como punto de corte de normalidad/anormalidad (valor p95) 2.43 en el primer trimestre y 1.54 en el segundo trimestre; sin embargo hay bibliografías que el IP promedio sobre el percentil 95 en el primer trimestre de la gestación corresponde a 2.35.^{11,12,13}

Comorbilidades tales como la preeclampsia, el parto pretérmino, RCIU e inclusive el óbito fetal, continúan siendo las principales causas de morbi-mortalidad materno-fetal. Por lo tanto el doppler de la arteria uterina tiene un alto potencial para la detección de dichas complicaciones, pues alteraciones en estas llevan a alteraciones en la placentación que ocasiona alteraciones en la flujometría lo que sugiere resistencia aumentada ayudando a la identificación precoz de aquellas gestantes en riesgo de desarrollar dichas complicaciones.¹⁴

La preeclampsia es considerada una enfermedad grave la cual esta asociada al embarazo teniendo una prevalencia aproximada de 3%. La presencia de preeclampsia en el embarazo atribuye riesgos perinatales de morbimortalidad. Las principales complicaciones maternas son un aumento del riesgo de infarto miocárdico, enfermedad cerebro-vascular o diabetes mellitus, 2 a 8 veces en las dos décadas siguientes al diagnóstico, mientras en el neonato hay un riesgo de restricción del crecimiento fetal, hipertensión crónica, ECV,

DM o enfermedad renal en la adultez de 2 a 8 veces. Su incidencia es aproximadamente del cinco al diez por ciento de todos los embarazos, comunicándose que de un 6 a 7 % de las primíparas desarrollarán preeclampsia.¹⁵

Se considera un cuadro potencialmente imprevisible, a pesar de que se conoce algunos factores de riesgo que predisponen a presentarla, y no existe una prueba clínicamente útil para predecir el desarrollo de preeclampsia. Sin embargo identificar mujeres vulnerables a desarrollar esta patología, debe ser un propósito fundamental debido a la necesidad de realizar prevención primaria en las embarazadas. Se han descrito numerosos estudios de tamizaje, entre los que destacan los factores epidemiológicos, el Doppler de arterias uterinas durante el primer y segundo trimestre; así como diversos marcadores séricos.¹⁶

Aun no existen métodos para predecir la progresión de la preeclampsia y de igual manera aun no existe cura para ésta, a excepción del parto. Un buen examen de tamizaje para preeclampsia debiera ser simple, rápido, barato y fácil de realizar sin exponer a la paciente a riesgo o incomodidad física. Idealmente se debería permitir el acceso a la intervención preventiva para el desarrollo de la enfermedad o a lo menos derivar en un mejor resultado materno-fetal. Se han descrito numerosos métodos de tamizaje, entre los que destacan los factores epidemiológicos, Doppler de AUt en primer y segundo trimestre, y diversos marcadores séricos como: hCG libre, PAPP-A, VEGF, PIGF, ADAM-12, sFlt-1, inhibina-A, activina-A.¹⁷

Los embarazos complicados o con factores de riesgo, con hallazgos anormales en los índices de resistencia en el flujo de las arterias uterinas, se asocian con una probabilidad de preeclampsia seis veces mayor. Sin embargo, la sensibilidad de una anomalía en el Doppler uterino para predecir preeclampsia fluctúa entre 20 y 60%, con un valor predictivo positivo de 6 a 40%. Los datos actuales no lo reportan como un tamizaje rutinario indispensable para las pacientes embarazadas con el fin de detectar preeclampsia; sin embargo, puede ser una herramienta útil en aquéllas con alto riesgo de padecer preeclampsia en relación con sus antecedentes y así tener un tratamiento preventivo efectivo para este grupo de embarazadas. Es fundamental la identificación de los riesgos para la predicción temprana de preeclampsia, así como aplicar de manera oportuna métodos de prevención primaria.¹⁸

El tamizaje de preeclampsia por historia materna detecta sólo el 30% de las preeclampsia y es ineficaz en pacientes nulíparas sanas. Sin embargo, la nuliparidad es uno de los factores más importantes en el desarrollo de preeclampsia.. Desde la perspectiva de la prevención de preeclampsia, la estrategia más usada es la administración profiláctica de AAS en dosis baja. Se ha estudiado su uso en población de alto o bajo riesgo e incluso la asociación al resultado del doppler de AUt.¹⁹

La adaptación circulatoria fetal a hipoxia crónica que se detecta de forma no invasiva con el uso de ultrasonido Doppler se caracteriza por aumento de la impedancia en la arteria umbilical y una reducción en la impedancia cerebral en el feto, la llamada respuesta de "preservación del cerebro". El aumento de las resistencias vasculares dentro de las arterias umbilicales en un embarazo comprometido pueden dar como resultado cambios estructurales o adaptación funcional dentro del lecho umbilical-placentario. La morfología anormal de las vellosidades placentarias y el conteo reducido de vellosidades se asocia con restricción del crecimiento fetal y ondas anormales en el doppler de la arteria umbilical. La vasoreactividad de la arteria umbilical también varía con el oxígeno, la presión, el pH de la circulación sanguínea y agentes vasoactivos. Diferencias en la actividad vasoconstrictora de la arteria umbilical por noradrenalina, endotelina, tromboxano y serotonina han sido descritas e interfieren en anomalías umbilicales sin embargo el cordón umbilical no está inervado por el sistema nervioso autónomo.²⁰

La RCIU es una anomalía del crecimiento y desarrollo fetal que ocurre como consecuencia de una supresión del aporte de nutrientes al mismo, o más infrecuentemente a antecedentes genéticos, tóxicos e infecciosos. La RCIU es una de las complicaciones médicas frecuentes del embarazo, relacionada con una alta tasa de morbimortalidad materna y perinatal, por lo que el objetivo fundamental de la evaluación prenatal debe conllevar la identificación de los embarazos con mayor riesgo de morbilidad para lograr un control y resolución obstétrica adecuada. Tanto la RCIU como el bajo peso al nacer son unos de los problemas sanitarios más graves, sobre todo en los países en vías de desarrollo; se cree que el bajo peso en el momento del nacimiento afecta a 1 de cada 14 niños cada año en Estados Unidos, lo que equivale a una incidencia anual aproximada de un 7%, mientras que en España se encuentra en torno al 5% y en Cuba se reporta una incidencia de 59% . Por su parte, en Venezuela se ha reportado también una prevalencia promedio de 7,32%, equivalente a 1 de cada 14 nacidos vivos; con una mortalidad perinatal de 32,49%, fetal de 19,85% y neonatal de 12,63%; cifra similar a la

reportada por la Organización Panamericana de la Salud, que señala una proporción de recién nacidos de bajo peso para América y Latinoamérica 8,1%. Esta variación tan grande en la frecuencia puede explicarse debido a las distintas definiciones utilizadas por los autores para hacer el diagnóstico, a las curvas de crecimiento fetal utilizadas para evaluar cada caso y a las diferencias entre las poblaciones estudiadas.²¹

La enfermedad, el crecimiento y el desarrollo normal del feto dependen sobre todo de la adecuada cantidad de oxígeno y nutrientes ofrecidos por medio del flujo sanguíneo a través de la circulación feto-placentaria; por ello, el estudio del flujo de las arterias uterinas en el segundo trimestre de la gestación puede informar acerca de cualquier cambio patológico.²²

En los últimos años se ha demostrado que un patrón anormal en las ondas de flujo de las arterias uterinas durante el primer y segundo trimestre del embarazo está relacionado con un mayor riesgo de desarrollar RCIU, mientras que en las mujeres con estudios normales, la probabilidad de presentar estos resultados adversos del embarazo es muy baja. Se ha propuesto que debe realizarse el cribado en dos etapas lo cual asume efectuar una evaluación a las 20 semanas y un segundo estudio Doppler a las 24 semanas sólo si el primero fue anormal; este enfoque permite detectar tanto aquellas mujeres con anomalías persistentes y aquellas con una normalización tardía de la prueba, lo cual se ha asociado con un menor peso al nacer y el aumento de las tasas de neonatos pequeños para la edad gestacional. Este tipo de hallazgo sugiere que la reducción de la perfusión útero-placentaria a las 20 semanas o antes puede afectar el desarrollo del feto en una etapa crítica, lo que resulta, posteriormente, en retraso del crecimiento fetal a pesar de la restauración del flujo sanguíneo uterino normal de 24 semanas.²³

Estudios encontraron que aquellos que presentaban flujos venosos anormales tenían peores resultados perinatales que aquellos cuyas alteraciones se encontraban confinadas a la circulación arterial (arteria umbilical y/o la arteria cerebral media). Esto significa que la alteración en los flujos venosos se asocia con daño perinatal, lo cual tiene un impacto significativo a corto plazo. La razón es que cuando existe una falla en la circulación de fetos con RCIU, hay ausencia o reversión del flujo sanguíneo durante la contracción atrial del DV. El deterioro de los índices venosos puede relacionarse con un incremento de la precarga y/o disminución en la función cardíaca.²⁴

De igual manera se ha visto que la RCIU secundaria a insuficiencia placentaria las alteraciones en la impedancia vascular provocan cambios en el istmo aórtico. En esta condición, la resistencia placentaria (la cual es normalmente la más baja en toda la circulación fetal) se incrementa, provocando una reducción en el flujo anterógrado diastólico o en casos más severos provocar un flujo retrogrado a través del istmo aórtico.

Otro cambio importante en la hemodinámica de los fetos con RCIU es una reducción en la entrega de oxígeno.²¹

La monitorización del flujo a través del istmo aórtico en fetos con RCIU juega un importante papel en la prevención de secuelas postnatales causadas por hipoxia cerebral durante la vida fetal. De manera ideal, para prevenir las secuelas postnatales de la hipoxia cerebral, la decisión de interrumpir un embarazo se debe tomar justo antes de la descompensación fetal. Hasta el momento no hay signos que auxilien a los médicos a identificar a aquellos fetos cuyos mecanismos de defensa contra la hipoxemia están empezando a fallar. Experimentalmente, un aumento en la resistencia placentaria causa una caída en la concentración de oxígeno en el cerebro solo cuando ocurre un flujo diastólico evidentemente reverso a través del istmo aórtico. Cuando el flujo reverso ocurre a nivel del istmo, la sangre proveniente de la arteria pulmonar y de la aorta torácica descendente es desviada de su circulación normal hacia la placenta, por lo que el cerebro es parcialmente perfundido con sangre por lo que disminuye la perfusión sanguínea. Por lo tanto el índice ístmico aórtico es un indicador de la cantidad y dirección del flujo, y así puede ser utilizado como un marcador clínico para identificación de fetos con RCIU que necesitan ser extraídos antes de que se presente evidencia de hipoxia cerebral. A mayor flujo reverso mayor riesgo de presentar daño cerebral.²⁵

La ausencia y la reversión del flujo diastólico en la AU representan un estado avanzado de compromiso placentario y se asocia con resultado perinatal adverso casi siempre secundario a enfermedad placentaria (Restricción en el Crecimiento Intra Uterino y/o Preeclampsia) y nos permite la identificación así como el seguimiento de aquellos fetos que tienen un alto riesgo de muerte.⁶ Clínicamente hablando, con la evaluación adecuada del flujo sanguíneo que pasa a través de la arteria umbilical en aquellos fetos con RCIU se obtendrá: una reducción en el número de ingresos prenatales para vigilancia, reducción del número de inducciones y cesáreas así como una disminución importante de neonatos con encefalopatía hipóxica y muerte perinatal. La forma de onda de la arteria umbilical puede obtenerse de cualquier segmento a lo largo del cordón umbilical.²⁵

Clínicamente hablando, con la evaluación adecuada del flujo sanguíneo que pasa a través de la arteria umbilical en aquellos fetos con RCIU se obtendrá: una reducción en el número de ingresos prenatales para vigilancia, reducción del número de inducciones y cesáreas así como una disminución importante de neonatos con encefalopatía hipóxica y muerte perinatal. La forma de onda de la arteria umbilical puede obtenerse de cualquier segmento a lo largo del cordón umbilical. La evaluación Doppler de las arterias uterinas en el primer trimestre es un método indirecto para examinar la circulación uteroplacentaria y puede ser considerado como una herramienta importante en el tamizaje para el desarrollo de preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino para poder ser utilizado en la clínica. La arteria cerebral media (ACM) es el vaso del cerebro fetal más accesible de ser isonado mediante ultrasonido; y este acarrea más del 80% de la circulación cerebral total.⁷ La circulación cerebral es normalmente una circulación de alta impedancia con flujo continuo hacia la circulación cardíaca. Cuando existe hipoxemia fetal, ocurre una redistribución del flujo sanguíneo hacia los órganos más vitales para su sobrevivencia: cerebro, corazón y glándulas suprarrenales; y provocándose así mismo una reducción del flujo a otros órganos menos vitales como riñones, intestino, músculo, hueso. Esta redistribución de flujo es conocido como fenómeno "brain sparing" y juega un rol muy importante dentro de la adaptación fetal a la hipoxemia; y es susceptible de ser evaluado mediante Flujiometría Doppler.²⁶

Para tomar decisiones de cuando es el mejor momento para interrumpir el embarazo de un feto con crecimiento intrauterino restringido. De igual forma, una de las áreas donde mayor repercusión ha tenido la evaluación de la velocidad de flujo a través de la arteria cerebral media es en la valoración de aquellos fetos cursando con anemia secundaria a aloinmunización Rh o anemia secundaria a infección por parvovirus B-19. En el pasado no era técnicamente factible obtener sangre fetal para tener un diagnóstico certero de anemia fetal, por lo que por muchos años el manejo de los embarazos con aloinmunización se realizó con el seguimiento indirecto propuesto por Liley, determinando los niveles de bilirrubina en líquido amniótico, este método tiene sus bases en que debido a la hemólisis que presentan los fetos con esta enfermedad, se produce un exceso de bilirrubinas, las cuales el feto no puede conjugar, por lo que se encuentran elevadas en el líquido amniótico. Estos niveles de Bilirrubinas nos pueden ayudar a predecir los valores de hemoglobina en forma indirecta, lo cual se logra por medio del análisis de espectrofotometría, con lectura de la densidad óptica diferencial a 450 nm.²⁷

En la actualidad es factible realizar el diagnóstico certero de anemia fetal a través de la realización de cordocentesis, sin embargo el procedimiento tiene muchas dificultades técnicas, y se asocia da a complicaciones frecuentes, por lo que se reservaba para pacientes que se presentaban en una zona de muy alto riesgo según la curva de Liley (Zona 2 alta y Zona 3), para confirmar el diagnóstico y evaluar la realización de transfusiones intrauterinas. Gracias a la introducción de la tecnología Doppler, se abren nuevas áreas de estudio y es posible ahora predecir la anemia fetal fundamentándose en el hecho que la anemia fetal está asociada a cambios hemodinámicos que se manifiestan como alteraciones en la velocidad sanguínea, esto como resultado de la disminución de la viscosidad sanguínea, incremento del retorno venoso y de la precarga cardíaca, así como de un aumento del gasto cardíaco y por tanto un aumento de la velocidad en el flujo sanguíneo en las arterias. Mediante el cálculo de la velocidad de pico sistólico en la arteria cerebral media del feto es posible hoy en día inferir los niveles de hemoglobina que el feto tiene para así valorar seguimiento con Doppler, valorar la realización de transfusión sanguínea fetal intrauterina o decidir la interrupción del embarazo.^{27,28}

La aspirina comúnmente conocida como ácido acetilsalicílico es el medicamento más comúnmente usado, con un consumo de 50 a 120 billones de píldoras por año. La aspirina fue descubierta hace 3,500 años, su efecto analgésico se describió cuando las hojas de sauce se usaban para tratar enfermedades reumáticas inflamatorias. En 1828, Joseph Bucher extrajo el activo ingrediente de la corteza de sauce y fue nombrado como "salicina". La más pura y más forma estable de ácido acetilsalicílico se obtuvo el 10 de agosto de 1897 y, desde entonces este medicamento ha obtenido éxito terapéutico en todo el mundo. Hasta ahora, la aspirina es recomendado para la prevención primaria y secundaria de enfermedades cardiovasculares, así como varios cánceres como el colorrectal, gastroesofágico, de mama y próstata.³⁰

En obstetricia dosis bajas de aspirina han demostrado ser efectivas para prevenir preeclampsia en mujeres con riesgo. El estudio ASPRE (Combined Multimarker Screening and Randomized Treatment with Aspirin for Evidence-Based Preeclampsia Prevention) demostró que en mujeres con alto riesgo identificado en el primer trimestre con un duo test, de manera randomizada recibieron aspirina 150mg por noche vs placebo de las 11 a 14sdg hasta las 36 sdg y se vio que el riesgo de preeclampsia disminuyo substancialmente. Estudios y metaanálisis han demostrado que la reducción en el riesgo

de preeclampsia ocurrió en el subgrupo en el que la aspirina se inició antes de las 16sdg con dosis diarias de <100mg.³¹

La evidencia sugiere que antes de la concepción o la administración temprana de dosis bajas de aspirina podría mejorar el crecimiento endometrial, la vascularización placentaria y la organogénesis. Tras el éxito del estudio ASPRE, la pregunta que queda es si mujeres de alto riesgo deben comenzar con aspirina en dosis bajas antes del embarazo o durante etapas tempranas del embarazo. Hasta la fecha, la mayoría de los estudios han evaluado el beneficio potencial de preconcepción o administración temprana de aspirina en dosis bajas en mujeres con antecedentes de pérdida recurrente de embarazo, mujeres que se han sometido a fertilización in vitro o mujeres con trombofilia o síndrome antifosfolípido. Se reconoció que estas mujeres tienen un mayor riesgo de parto asociado con la placenta. complicaciones del embarazo, incluido el trastorno hipertensivo del embarazo, parto prematuro y restricción del crecimiento fetal.³²

La administración de aspirina en dosis bajas antes de las 11 semanas de gestación en mujeres con antecedentes de pérdida recurrente del embarazo, pacientes que se han sometido a FIV o mujeres con trombofilia o síndrome antifosfolípido es asociado con una disminución no significativa en el riesgo de preeclampsia, gestacional, hipertensión y cualquier trastorno hipertensivo del embarazo. El uso de aspirina temprana en dosis bajas podría reducir el riesgo de parto prematuro; pero no hay un impacto significativo en el tasa de restricción del crecimiento fetal.³³

Recientemente se ha demostrado que la aspirina administrada a las 11-14 SDG para mujeres en riesgo reduce la frecuencia de preeclampsia prematura. Este enfoque para la prevención de la preeclampsia prematura ahora ha sido respaldada por la International Federación de Ginecología y Obstetricia (FIGO). Sin embargo, el efecto de la aspirina sobre la mejora de la transformación fisiológica en las arterias espirales del lecho placentario es todavía cuestionable y no probado. Estudios previos han demostró que el índice de resistencia Doppler de la arteria uterina a las 24-28 SDG no es significativamente diferente entre mujeres que reciben y no reciben bajas dosis de aspirina a partir del primer trimestre del embarazo, lo que sugiere que el efecto de la aspirina en la prevención de la preeclampsia podría estar relacionado con su acción sobre las plaquetas, en lugar de desarrollo placentario. Sin embargo, un reciente estudio in vitro utilizando la línea celular derivada del trofoblasto ha demostrado que la administración de dosis bajas de aspirina puede aumentar la secreción del factor de crecimiento placentario

del trofoblasto y restaurar niveles alterados de citocinas (molécula de adhesión celular leucocitaria activada, quimiocina (motivo C-X-C) ligando (CXCL)-16, y Erb-B2 Receptor Tyrosine Kinase 3) inducido por suero de preeclampsia. Estos hallazgos indican que la aspirina también podría modular función de las células trofoblásticas.^{34,35}

Planteamiento del problema

Patologías como la preeclampsia, el parto pretérmino, la restricción del crecimiento intrauterino e inclusive el óbito fetal, producidas por la placentación anormal, son responsables de una gran cantidad de muertes maternas y perinatales alrededor del mundo. El desconocimiento preciso de su patogénesis así como de los múltiples factores de riesgo predisponentes, los cuales en muchas oportunidades pueden ser prevenidos, llevan a un aumento importante en la morbi-mortalidad materno-fetal, ya que el desconocimiento de la etiopatogenia de algunas de estas complicaciones obstétricas influye en que no existan medidas profilácticas efectivas de prevención primaria, de igual manera la carencia de predicción del riesgo o identificación de la enfermedad subclínica hacen difícil su profilaxis.

Por lo tanto fue de suma importancia identificar cuales son las principales complicaciones perinatales de las pacientes con antecedente de una flujometría doppler patológica de las arterias uterinas en el servicio de Materno-Fetal con la finalidad de poder dar un tratamiento oportuno, una vigilancia más estrecha y así disminuir las complicaciones maternas y fetales que se pueden derivar de estas alteraciones. Por lo tanto se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las principales complicaciones perinatales encontradas en pacientes con flujometría doppler de arterias uterinas patológica en el servicio de Medicina Materno-Fetal del Hospital Regional 1º de Octubre?

Hipótesis

La principal alteración encontrada en pacientes con flujometría doppler de arterias uterinas patológica es la preeclampsia.

Justificación

La flujometría Doppler marco un nuevo inicio el concepto tradicional que se tenía en el control obstétrico ya que nos permitió entender los procesos fisiopatológicos del feto y comprender que al haber un deterioro hemodinámico este sigue un orden secuencial

lógico. Este entendimiento es de suma importancia ya que nos permite llevar a cabo una vigilancia fetal de calidad, realizar intervenciones oportunas y así poder optimizar el momento adecuado para llevar a cabo el parto y modificar el tipo de control prenatal que les ofreceremos a nuestras pacientes.

La exploración mediante flujometría Doppler ha constituido uno de los avances tecnológicos más importantes en la exploración no invasiva de las condiciones fetales, ya que nos permitió conocer ampliamente los cambios de flujo sanguíneo que se dan tanto en el aspecto materno, como en el caso de las ondas de velocidad de flujo en las arterias uterinas, como en el microambiente fetal, en los que es posible explorar numerosos sectores vasculares y cardíacos lo que permite tener una visión del estatus hemodinámico materno fetal, tanto en condiciones normales como en las patológicas.

La flujometría doppler no es considerado un estudio de tamizaje en el embarazo, sin embargo su realización de manera temprana, a todas las pacientes, ayudaría a detectar alteraciones que nos permitan iniciar un tratamiento profiláctico oportuno y una vigilancia más estrecha. De igual manera las pacientes que acuden a nuestro servicio de Materno Fetal se derivan cuando el embarazo se encuentra en trimestres avanzados, ya no pudiendo realizar la flujometría de manera oportuna para prevenir complicaciones prenatales.

Objetivo General

Conocer cuáles son las principales complicaciones perinatales encontradas en pacientes con flujometría doppler de las arterias uterinas patológica en el servicio de Materno-Fetal del Hospital Regional 1º de Octubre.

Objetivos Específicos

Reportar las principales características demográficas de pacientes con flujometría doppler de arterias uterinas patológica, en los expedientes de pacientes.

Reportar los expedientes de pacientes del servicio de Materno Fetal que hayan presentado flujometría doppler de arterias uterinas patológica y complicaciones perinatales.

Describir en los expedientes de las pacientes con flujometría doppler de arterias uterinas patológica la utilidad de la realización de este estudio como tamizaje temprano.

Determinar el porcentaje de expedientes de las pacientes que no tuvieron ninguna complicación perinatal pese a presentar alteración de la flujometría doppler de las arterias uterinas.

Establecer la edad materna más frecuente en donde se presenta la alteración de la flujometría doppler de las arterias uterinas en los expedientes de las pacientes.

Establecer las estrategias de vigilancia estrecha de las pacientes con flujometría doppler de arterias uterinas alterada para reducir eventos perinatales adversos.

Evaluar la relación que tienen la flujometría doppler patológica de arterias uterinas con las complicaciones perinatales en los expedientes de las pacientes

Reportar las principales complicaciones perinatales que presentaron pacientes con antecedente de enfermedades cronicodegenerativas y que tengan flujometría doppler patológica de las arterias uterinas.

Metodología de la Investigación

Diseño y tipo de estudio

Retrospectivo , Observacional, Descriptivo y Analítico

Población de estudio

Expedientes de las pacientes del servicio de Medicina Materno-fetal del Hospital Regional 1º de Octubre de Enero 2019 a Marzo 2022

Universo de trabajo

Expedientes de pacientes que llevan su control en el servicio Materno-Fetal que cuenten con flujometría doppler de las arterias uterinas en primer o segundo trimestre de embarazo y que resolvieron su embarazo en el Hospital Regional 1º de Octubre.

Tiempo de ejecución

Enero 2019 a Marzo 2022

Criterios de Selección

Criterios de inclusión

- Expedientes de pacientes que cuenten con flujometría doppler patológica de las arterias uterinas en primer o segundo trimestre de embarazo y que resolvieron su embarazo en el Hospital Regional 1° de Octubre.
- Expedientes de pacientes con enfermedades cronicodegenerativas previas que cuenten con flujometría doppler patológica de las arterias uterinas en primer o segundo trimestre de embarazo y que resolvieron su embarazo en el Hospital Regional 1° de Octubre.

Criterios de exclusión

- Expedientes de pacientes que cuenten con flujometría doppler de arterias uterinas normal.
- Expedientes de pacientes que no resolvieron su embarazo en el Hospital Regional 1° de Octubre

Criterios de eliminación

- Expedientes de pacientes que no se hayan realizado ningún ultrasonido con flujometría doppler de arterias uterinas.

Descripción operacional de las variables

Variable	Definición	Tipo de variable	Unidad de medición
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Cuantitativa discreta	15, 16, 17...
Escolaridad	Periodo de tiempo que una persona asiste a la escuela para estudiar, especialmente que dura la enseñanza obligatoria	Cualitativa politómica	Analfabeta, primaria, secundaria, preparatoria, licenciatura, maestría, doctorado
Estado civil	situación jurídica concreta de un individuo con respecto a la	Cualitativa politómica	Casada, soltera, viuda, divorciada.

	familia, el estado o nación a la que pertenece		
Ocupación	Actividad o trabajo que desempeña un individuo	Cualitativa politémica	Docente, secretaria, abogada, etc.
Apgar al nacimiento	Método de adaptación y vitalidad del recién nacido al nacimiento	Cuantitativa discreta	0-10
Consultas de control prenatal	Número de consultas durante el embarazo	Cuantitativa Discreta	0, 1, 2...
Amenaza de parto pretermino	Actividad uterina regular (1/10, 4/20, 6/60), <2cm de dilatación o >80% de borramiento	Cualitativa dicotómica	Si o No
Preeclampsia	Estado patológico de la mujer en el embarazo que se caracteriza por hipertensión arterial y proteinuria	Cualitativa dicotómica	Si o No
Restricción del crecimiento intrauterino	Condición por la cual un feto no expresa su potencialidad genética de <i>crecimiento</i> .	Cualitativa dicotómica	Si o No
Oligohidramnios	Trastorno que se diagnostica mediante un ultrasonido revelando un índice de líquido amniótico menor de 5	Cualitativa dicotómica	Si o no
Vía de terminación del embarazo	Vía por la cual se resuelve la gestación	Cualitativa dicotómica	Parto o Cesárea
Edad gestacional al nacimiento	Sistema estandarizado para cuantificar la progresión del embarazo	Cualitativa discreta	Termino/pretermino
Peso del producto al nacimiento	Peso del producto al finalizar la gestación	Cuantitativa continua	Kg
	Estudio que mide el	Cuantitativa	Percentiles

Flujometría Doppler Arterias Uterinas	IP el cual se percentila para determinar RCIU	continua	
Hospitalizaciones	Requirió internamiento durante el embarazo	Cualitativa dicotómica	Si//No
Complicaciones perinatales	Patologías que ocurren durante el embarazo, parto, puerperio y en el recién nacido y ponen en riesgo la vida de la madre y del producto de la concepción.	Cualitativa dicotómica	Presente/Ausente

Procesamiento y análisis estadístico

Se realizó para variables demográficas: media, porcentajes y desviación estándar.

Para variables Cualitativas: se realizó Chi al cuadrado. Se tomó como valor estadístico menor a 0.05 para significancia.

Para variables Cuantitativas: Se realizó T student previa normalización de datos con la prueba de Smirnof/Kolmogorov

Para comparación: T student

Como análisis comparativo de grupos dependientes relacionados se usó estadística no paramétrica con McNemar

Aspectos Éticos

NORMA Oficial Mexicana NOM-028-SSA2-1999, y Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos

La investigación estará regida bajo los principios y lineamientos éticos estipulados en la Norma Oficial Mexicana NOM-028-SSA2-1999 y la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos según los artículos 96 y 100 del Título V y de la Norma Técnica número 313.

Estas leyes confieren el grado de protección de la persona en lo relativo al respeto de sus derechos, su dignidad, bienestar y anonimato (Hernández y Armas,2003). Los lineamientos seguir serán los siguientes:

1. Se obtendrá el consentimiento informado de cada participante en la investigación y de su familiar responsable o tutor.
2. Se elaborará un expediente confidencial de los procesos de exploración y análisis clínico instrumental de cada participante.
3. Se respetará la decisión de cualquier participante de abandonar la investigación, sin menoscabo de la atención que requiera.
4. Se establecerá el compromiso escrito por parte del investigador de mantener el secreto profesional y la condición privada de la información.
5. Los responsables de la investigación y el personal auxiliar que lleven a cabo la parte de intervención se comprometerán a cumplir los lineamientos éticos que plantea la APA para la intervención con personas.
6. Se someterá el protocolo de investigación al escrutinio del comité de ética del hospital donde se realicen los trabajos.

Así mismo al estar en contacto con pacientes hospitalizados, se debe de considerar consentimiento del paciente para cualquier procedimiento médico y/o quirúrgico menor o mayor debe contar con el documento denominado "consentimiento informado", el que debe ser asignado por el paciente y/o su responsable legal después de haber sido informados plenamente respecto de su enfermedad, sus posibles complicaciones, de los beneficios que obtendrá con procedimiento propuesto, de los riesgos generales y típicos que existen al establecerlo, siendo avalado además por dos testigos identificados legalmente y por el médico responsable.

Esta acción es respaldada por el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud 1984, Artículo 21, en donde se señala: Para que el consentimiento informado se considere existente, el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal

deberá recibir una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderla, por lo menos, sobre los siguientes aspectos:

- I. La justificación y los objetivos de la investigación;
- II. Los procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la identificación de los procedimientos que son experimentales;
- III. Las molestias o los riesgos esperados;
- IV. Los beneficios que puedan observarse;
- V. Los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para el sujeto;
- VI. La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y tratamiento del sujeto;
- VII. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento;
- VIII. La seguridad de que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad. De acuerdo con este mismo Reglamento, Título segundo, Capítulo I, de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, Artículo 13, En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y protección de sus derechos y bienestar.

En el artículo 16, especifica que las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice; esta investigación es considerada sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta. Así mismo,

con base en los principios 20 y 22, de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (ARBOR2008), solamente se incluirán a personas que participen de manera voluntaria e informada, haciéndoles saber los objetivos de la investigación y su derecho reservarse de participar en cualquier momento de la misma sin temor a represalias.

Finalmente, conforme al principio 27 de la citada Declaración de Helsinki, se publicarán los datos obtenidos en la investigación, independientemente convengan o no, al autor de esta.

Principios de la Bioética:

AUTONOMIA: La palabra «autonomía» proviene del griego y significa «autogobierno». Se usa por primera vez para referirse a la capacidad de autogobierno de las ciudades-estado griegas independientes. Para Beauchamp y Childress, el individuo autónomo es el que «actúa libremente de acuerdo con un plan auto escogido. Se refiere a la capacidad personal de decidir sobre sus fines personales, actuando bajo decisión propia. La concreción más evidente de este principio es la figura del consentimiento informado, necesario para cualquier intervención y que va más allá de la mera firma previa de un impreso antes de la misma. Este principio se respeta y no se vera transgredido ya que todos los expedientes cuentan con consentimiento informado.

NO MALEFICENCIA: Se trata del principio básico de todo sistema moral, hace referencia a la obligación de no infringir daño intencionadamente. Este principio se inscribe en la tradición de la máxima clásica *primum non nocere* («lo primero no dañar»). Se formula en términos negativos, como prohibición de producir, intencionada o imprudentemente daño a otros con un mayor nivel de exigencia que el de la obligación a proporcionar un bien. En esta investigación no se hará un uso indebido de la información obtenida de los expedientes clínicos.

BENEFICENCIA: la beneficencia consiste en prevenir el daño, eliminar el daño o hacer el bien a otros. La beneficencia incluye siempre la acción. Beauchamp y Childress distinguen dos tipos de beneficencia: la beneficencia positiva y la utilidad. La *beneficencia positiva* requiere la provisión de beneficios. En esta investigación se obtendrá información de los expedientes clínicos que permitan identificar las principales complicaciones perinatales en pacientes con flujometría doppler de arterias uterinas patológica y así poder realizar estrategias de seguimiento más estrechas y medidas de prevención más oportunas. De igual manera aportaría información importante hacia la comunidad medica

y futuras generaciones para ejercer controles prenatales mas estrictos y disminuir el porcentaje de complicaciones perinatales.

JUSTICIA: Las desigualdades en el acceso al cuidado de la salud y el incremento de los costes de estos cuidados han ocasionado en el ámbito de la sanidad el debate sobre la justicia social. La máxima clásica de Ulpiano dice que la justicia consiste en «dar a cada uno lo suyo». De un modo similar, Beauchamp y Childress entienden que la justicia es el tratamiento equitativo y apropiado a la luz de lo que es debido a una persona. Una injusticia se produce cuando se le niega a una persona el bien al que tiene derecho o no se distribuyen las cargas equitativamente. En esta investigación todos los expedientes se analizarán por igual, sin discriminar por edad, religión, preferencia sexual, etnia u otros aspectos, siempre y cuando cumplan con los criterios de inclusión.

NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico

Tiene como objetivo establecer los criterios, objetivos y obligaciones del expediente clínico en México para el personal del área de la salud y los establecimientos prestadores de servicios de atención médica de los sectores público, social y privado, incluidos los consultorios.

INAI: Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales. Es un organismo constitucional autónomo (Artículo 6° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos) que tutela los derechos de acceso a la información y de protección de datos personales en posesión de sujetos obligados y particulares. Además, coordina el Sistema Nacional de Transparencia, parte del Sistema Nacional Anticorrupción y del Sistema Nacional de Archivos.

Recursos

Expedientes de pacientes del servicio de Materno Fetal del Hospital Regional 1° de Octubre

Recursos Humanos

Carla Midori Andrade Morales, Médico Residente de ginecología y obstetricia Horario: Lunes a domingo 07:00 hrs a 23:59 hrs.

Dr. José Bacilio Hernández Sánchez, Médico Coordinador del curso de Especialidad Médica en Ginecología y obstetricia Lunes a viernes 07:00 a 14:00 hrs

Dra. Patricia Loranca Camacho. Médica Profesora Adjunta del curso de Especialidad Médica en Ginecología y obstetricia. Lunes a viernes 07:00 a 14:00 hrs

Dr. Epigmenio Gonzalez Martinez Médico Materno Fetal adscrito del hospital Regional 1º de Octubre, ISSSTE Horario: Lunes a viernes 07:00 a 14:00 hrs

Recursos Materiales

Expedientes de pacientes del servicio de Materno Fetal del Hospital Regional 1º de Octubre

Computadora portátil

Hojas

Lápiz

Recursos Financieros

No aplica

Resultados

Durante el periodo de enero de 2019 a marzo de 2022 del servicio de Medicina Materno-fetal del Hospital Regional 1° de Octubre se identificaron 42 casos con flujometría doppler de las arterias uterinas con reporte patológico, el 83.3% estaban entre el percentil 96 y 97 (gráfica 1).

De las pacientes tenían una media de 37.45 ± 4.8 años cumplidos, entre un rango de 17 a 46 años, el 83.3% presentaban una edad por arriba de los 34 años. Con respecto a los aspectos sociodemográficos, el 83.3% contaba con licenciatura, el 76.2% estaba casada y el 73.8% era empleada (tabla 1).

Sobre las consultas prenatales se encuentra una media de 16.4 ± 4.9 , entre un rango de 5 a 25 consultas, observando que el 76.2% requirieron por arriba de 15 consultas (gráfica 2). De los antecedentes de las pacientes, el 11.9% presentó amenaza de parto pretermino, el 42.9% requirió de hospitalizaciones durante la gestación, el 14.3% tenía antecedente de hipertensión arterial y 9.5% de hipotiroidismo (gráfica 3).

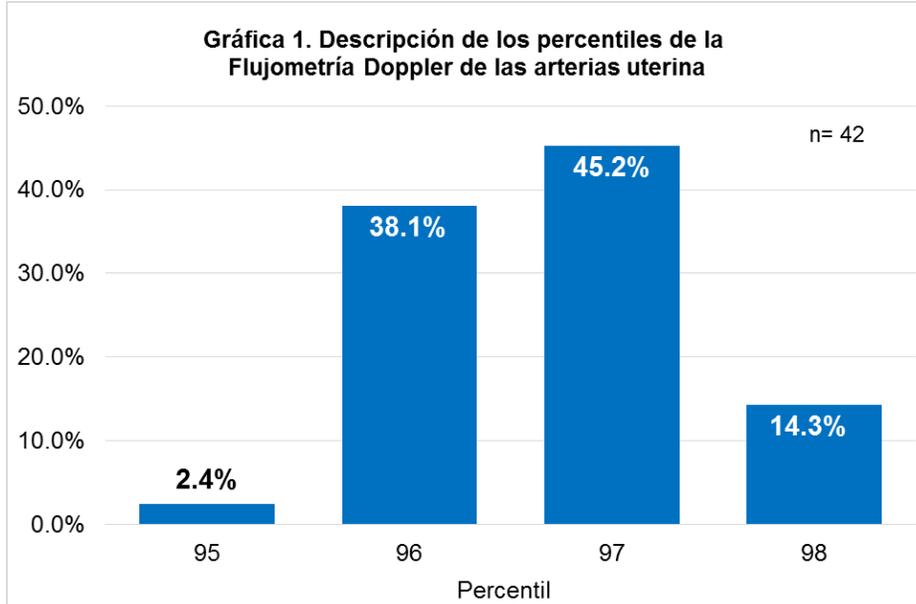
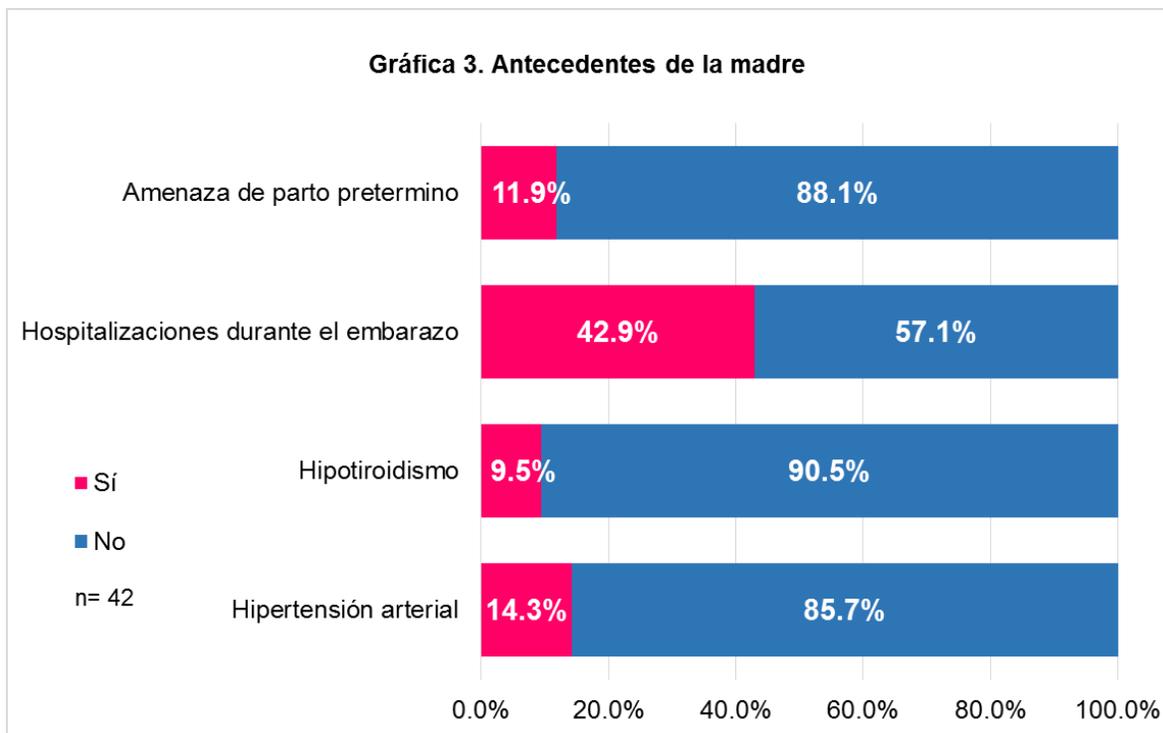
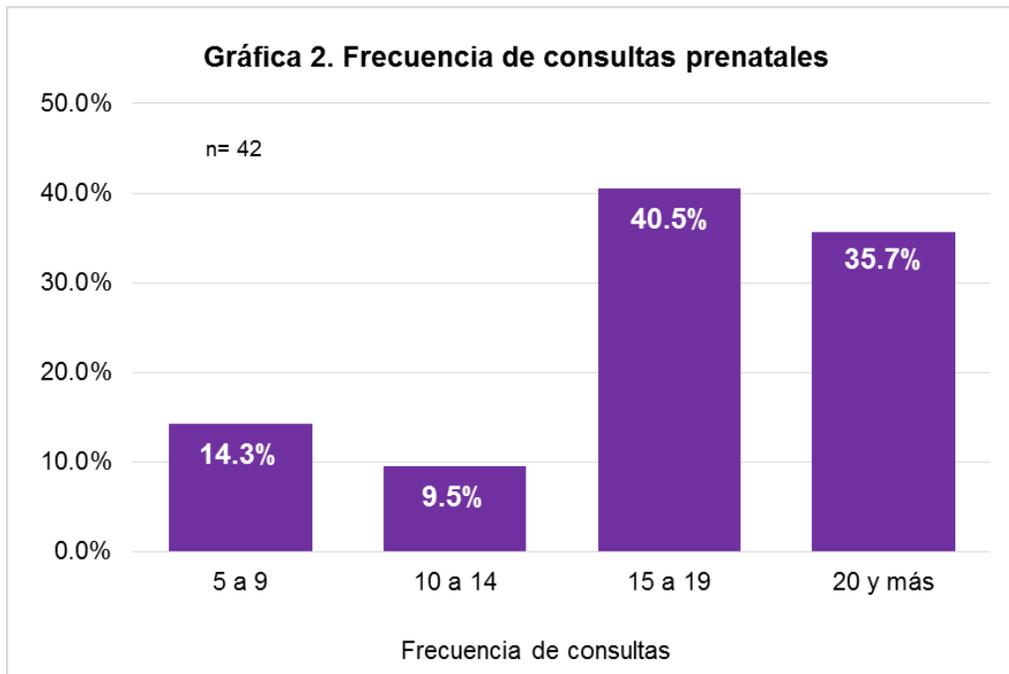


Tabla 1. Características sociodemográficas de los sujetos

	n=42	n (%)
Edad		
	17 a 34 años	7 (16.7)
	35 a 46 años	35 (83.3)
Escolaridad		
	Secundaria	2 (4.8)
	Bachillerato	5 (11.9)
	Licenciatura	35 (83.3)
Estado civil		
	Soltera	4 (9.5)
	Unión libre	6 (14.3)
	Casada	32 (76.2)
Ocupación		
	Empleada	31 (73.8)
	Hogar	11 (26.2)

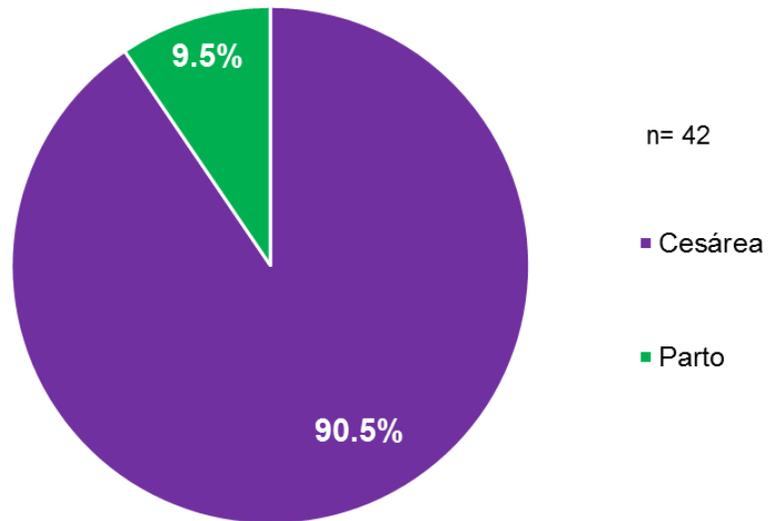
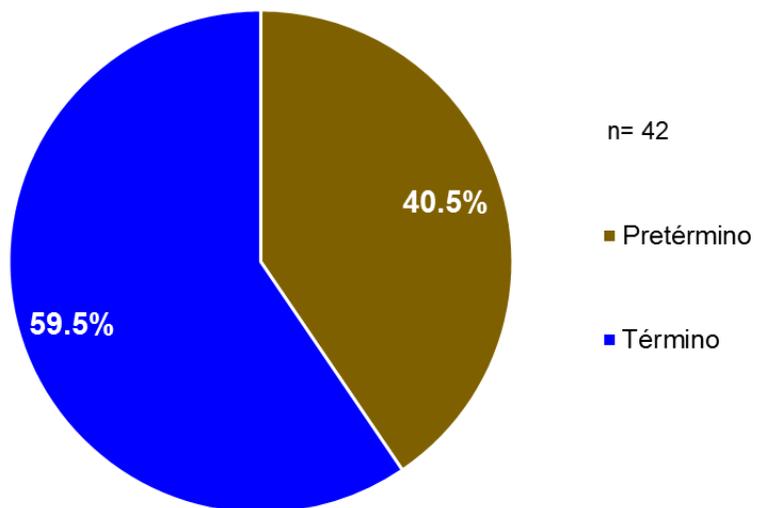


El 71.5% de la pacientes presentaron alguna complicación perinatal, identificándose ocho padecimientos, los más frecuentes fueron la preeclampsia (30.9%) y el oligohidramnios (21.4%) (tabla 2).

Tabla 2. Complicaciones perinatales

n= 42	n (%)
Sin complicaciones	12 (28.5)
Con complicaciones	30(71.4)
Preeclampsia	13 (30.9)
Oligohidramnios	9 (21.4)
Restricción del crecimiento intrauterino	2 (4.8)
Polihidramnios	2 (4.8)
Diabetes gestacional	1 (2.4)
Hemorragia obstétrica	1 (2.4)
Hipertensión gestacional	1 (2.4)
Roptura prematura de membranas	1 (2.4)

De los embarazos el 90.5% terminaron en cesárea (gráfica 4) y el 59.5% fueron de termino (gráfica 5). De los productos el 88.1% tuvieron un Apgar 8-9 (gráfica 6), sobre el peso de los productos se observa una media de 2,976.3 \pm 426.8 gramos, entre un rango de 2,080 a 3,755 gramos; se identifica una diferencia significativa entre los pesos de los productos entre el antecedente de complicación perinatal, habiendo pesos bajos en la presencia de alguna complicación perinatal (tabla 3 y gráfica 7).

Gráfica 4. Vía de terminación del embarazo**Gráfica 5. Tipo de término del embarazo**

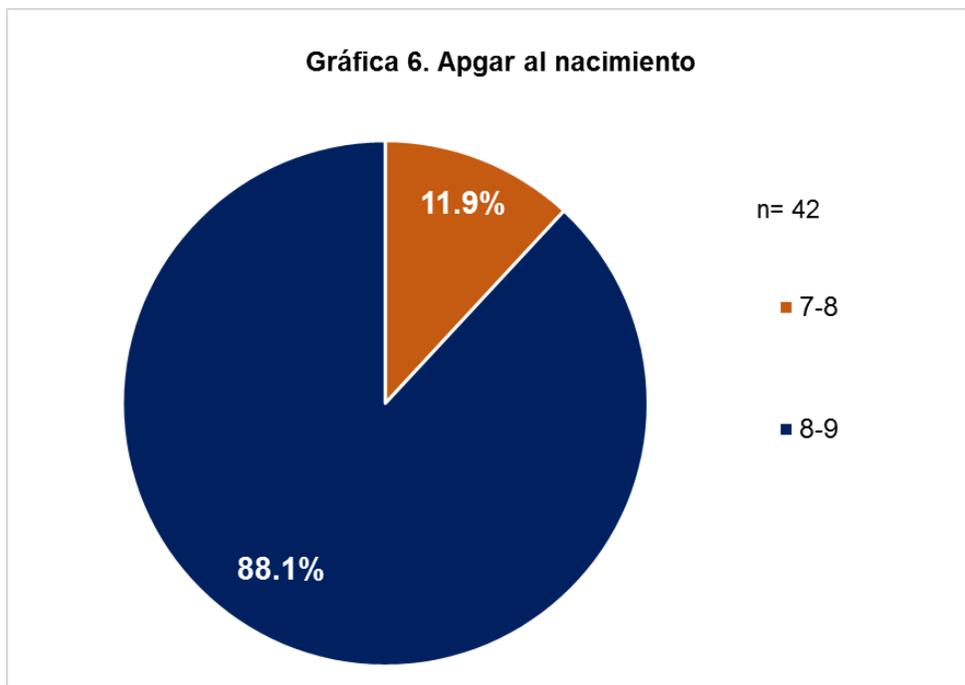


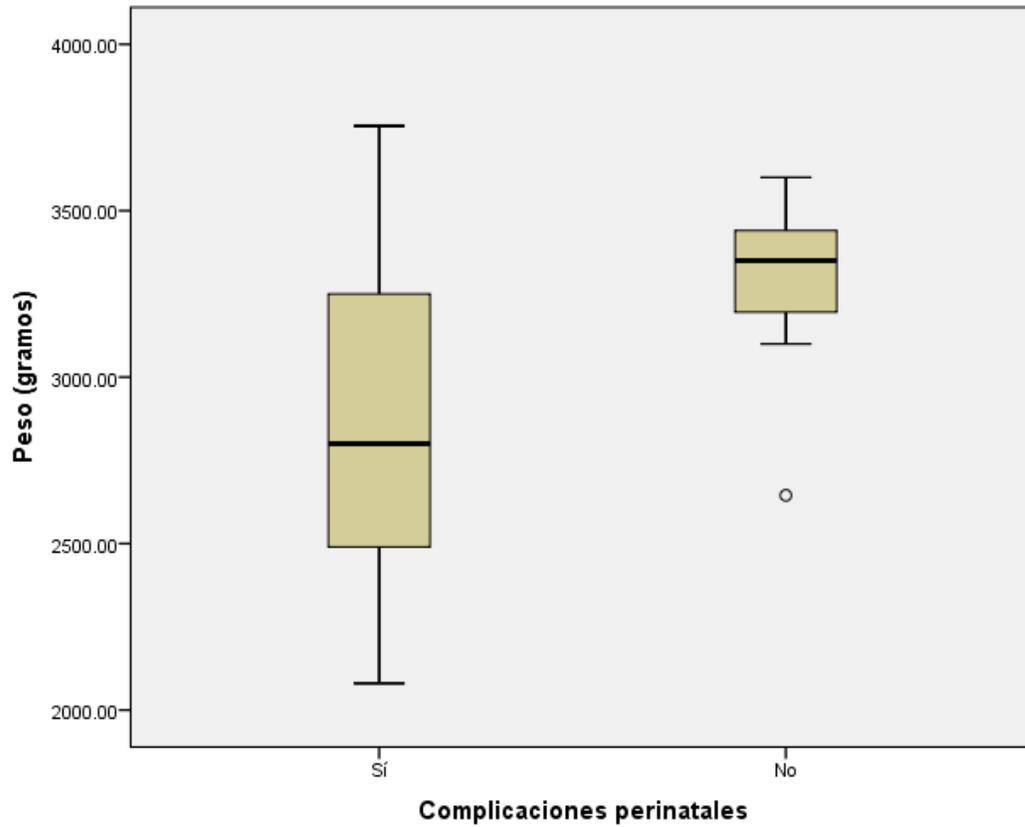
Tabla 3. Comparación del peso del producto con la presencia de complicación perinatal

Complicación perinatal	Media \pm DE	Mediana (Rango)	<i>p</i>
Sí (n=30)	2,853.6 \pm 425.1	2,800 (1,675)	0.002
No (n= 12)	3,282 \pm 242.6	3,350 (955)	
Total (n= 42)	2,976 \pm 426.8	3,100 (1,675)	

DE: desviación estándar

p: Prueba de U de Mann-Whitney

Gráfica 7. Comparación del peso de los productos con el antecedente de complicación perinatal



Discusión

Este estudio integró un total de 332 expedientes clínicos que acudieron a consulta en el servicio de embarazo de alto riesgo de enero 2019 a marzo 2022, de estos 42 expedientes cumplieron con los criterios de inclusión, es decir contaban con flujometría doppler patológica de las arterias uterinas en primer o segundo trimestre de embarazo.

Se evaluaron varias variables de las cuales fueron demográficas como edad, escolaridad, estado civil y ocupación. Variables maternas consultas de control prenatal, flujometría doppler de arterias uterinas, complicaciones perinatales, hospitalizaciones, vía de resolución del embarazo, enfermedades crónicas degenerativas previas al embarazo, si las pacientes presentaron complicaciones tales como preeclampsia, oligohidramnios, restricción del crecimiento intrauterino y amenaza de parto pretermino. Y por último variable fetales tales como APGAR, peso del producto al nacimiento y edad gestacional al nacimiento.

Las características demográficas de las pacientes se describen en la Tabla 1, se encontró que las pacientes tenían una media de 37.45 ± 4.8 años cumplidos, entre un rango de 17 a 46 años, el 83.3% presentaban una edad por arriba de los 34 años. Con respecto a los aspectos sociodemográficos, el 83.3% contaba con licenciatura, el 76.2% estaba casada y el 73.8% empleada. La media de edad de 37 años, es decir edad materna de riesgo o extremos de la vida, menor de 20 años o por encima de los 35 años, corrobora lo descrito en la literatura como uno de los principales factores de riesgo para patologías como la preeclampsia.

Del total de pacientes con antecedente de flujometría doppler de las arterias uterinas patológica, únicamente el 28.5% de las pacientes no presentaron ninguna complicación perinatal.

Se encontró que el 71.5% de las pacientes que presentaron alguna complicación perinatal de las cuales la más frecuente fue la preeclampsia, teniendo una frecuencia de 30.9%, seguida del oligohidramnios, por lo que nuestra hipótesis fue certera. De igual manera la literatura menciona que los embarazos complicados o con factores de riesgo, con hallazgos anormales en los índices de resistencia en el flujo de las arterias uterinas, se asocian con una probabilidad de preeclampsia seis veces mayor, por lo que en este estudio se corrobora que la principal complicación perinatal fue la preeclampsia.

En cuanto al antecedente de enfermedades cronicodegenerativas previas al embarazo con flujometría doppler patológica se encontro que las más frecuente fue hipertensión arterial sistmica, sin embargo unicamente el 14.3% de las pacientes tenían este antecedente. La segundo patología cronicodegenerativa encontrada fue el hipotiroidismo con un 9.5%.

Es importante señalar que la finalidad de éste protocolo era evaluar las principales complicaciones perinatales asociadas con flujometría doppler patológica de las arterias uterinas, sin embargo durante la recolección de datos se observo que multiples pacientes con flujometría doppler normal presentaban complicaciones perinatales, por lo que consideramos sería de utilidad realizar en un futuro un protocolo en donde se comparen las complicaciones perinatales que presenten pacientes con flujometría doppler de arterias uterinas normal vs patológica.

Conclusiones

La literatura actual no reporta a la flujometría doppler de arterias uterinas como un tamizaje rutinario indispensable para las pacientes embarazadas; sin embargo, puede ser una herramienta útil en aquéllas con alto riesgo de padecer preeclampsia u otras comorbilidades en relación con sus antecedentes y esto con el fin de tener un tratamiento preventivo efectivo para este grupo de embarazadas.

Con los resultados obtenidos se puede reafirmar que es de suma importancia incluir la realización de flujometría doppler de arterias uterinas del primer o segundo trimestre a todas las pacientes que acuden a consulta al servicio de Embarazo de Alto Riesgo con la finalidad de iniciar tratamientos profilacticos de una manera oportuna y así disminuir el riesgo de complicaciones perinatales que ya se conocen.

De igual manera consideramos que es importante concientizar al primer nivel de atención en dar una referencia oportuna a las pacientes con factores de riesgo a un tercer nivel de atención; ya que durante la recolección de datos se observo que muchas de las pacientes que no contaban con la flujometría doppler de arterias uterinas fue por que se les dio un pase de referencia a finales del segundo trimestre, inicios del tercer trimestre.

Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Revisión bibliográfica	O	O	O	O														
Presentación de protocolo							O											
Metodología							O	O										
Recolección de datos y muestras							O	O										
Procesamiento de análisis de datos									O	O								
Análisis de resultados										O	O							
Presentación de Tesis												O						

Bibliografía

1. Urdaneta J.,Sierraalta M.,Baabel N., (2016). Doppler de arterias uterinas en la predicción de resultados adversos. VITAE, 68, 1-12.
2. A. E. Wallace, G. S. Whitley, B. Thilaganathan, and J. E. Cartwright, (2015)“Decidual natural killer cell receptor expression is altered in pregnancies with impaired vascular remodeling and a higher risk of pre-eclampsia,” *Journal of Leukocyte Biology*, vol. 97, no. 1, pp. 79–86.
3. Victoria P. Doppler ultrasonography assessment in maternal fetal medicine. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2006;57:190-200.
4. Bashat A A. Pathophysiology of fetal growth restriction: implications for diagnosis and surveillance. *Obstet Gynecol Survey*. 2004;59:617-627.
5. Fouron JC. The unrecognized physiological and clinical significance of the fetal aortic isthmus. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2003;22:441-447.
6. Martinez P.,Oliva L.. (2014). Flujometría doppler en medicina materno fetal. *Rev Med Hondur*, 82, 27-32.
7. Khong S.,Kane S.,Brennecke S.,Da Silva F.. (2015). First-Trimester Uterine Artery Doppler Analysis in the Prediction of Later Pregnancy Complications. *Disease Markers*, 2015, 1-10.
8. A. Khalil and K. H. Nicolaides, “How to record uterine artery Doppler in the first trimester,” *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, vol. 42, no. 4, pp. 478–479, 2013.
9. J. A. G. Alves, B. Y. D. C. Silva, P. C. P. D. Sousa, S. B. Maia, and F. D. S. Costa, “Reference range of uterine artery Doppler parameters between the 11th and 14th pregnancy weeks in a population sample from Northeast Brazil,” *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, vol. 35, no. 8, 2013.
10. Stridsklev S.,Salvesen A.,Carlsen S., Vanky E.. (2018). Uterine Artery Doppler in Pregnancy: Women with PCOS Compared to Healthy Controls. *International Journal of Endocrinology*, 2018, 1-6.

11. Velauthar I.,Plana M., Kalidindi M.,Zamora J.,Thilaganathan B. (2014). First-trimester uterine artery Doppler and adverse pregnancy outcome: a meta-analysis involving 55 974 women. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 43, 500-507.
12. Papageorgiou A., Yu C.,Cicero S.,Bower S.,Nicolaidis K.. (2002). Second-trimester uterine artery Doppler screening in unselected populations: a review. *The Journal of Maternal–Fetal and Neonatal Medicine*, 12, 78–88.
- 13 G.H.A.Visser, C.M. Bilardo, andC.Lees, “Fetal growth restriction at the limits of viability,” *Fetal Diagnosis &Therapy*, vol. 36, pp. 162–165, 2014.
14. A. Geipel, F. Hennemann, R. Fimmers et al., “Reference ranges for Doppler assessment of uterine artery resistance and pulsatility indices in dichorionic twin pregnancies,” *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, vol. 37, no. 6, pp. 663–667, 2011.
15. Carranza-Lira S,Jaime-Barrera G,Rosales-Ortiz S,García-Espinosa M,Moreno-Álvarez O. Doppler de las arterias uterinas y braquial en mujeres sanas y con preeclampsia.*Rev Med Inst Mex Seguro Soc*.2018;56:360
16. Rodríguez Ballesteros r., Neri Ruz E. Preeclampsia: ¿es posible su predicción y prevención en la actualidad? *Rev Sanid Milit Mex*.2017;71:437-442
17. Cairo M., González S.,Jiménez P., Machado P.,Niebla C. (2021). Ultrasonografía Doppler de arterias uterinas como predictor de preeclampsia y de resultados adversos maternos y perinatales. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia*, 48, 104-109.
18. Guibovich A., Fang A., 2012. Ultrasonografía doppler de arterias uterinas entre las 11 a 14 semanas de edad gestacional, como predictor de preeclampsia.. *Rev Horiz Med*, 12, 8-13.
19. Sáez N., Carvajal J. 2012, Tamizaje y prevención de preeclampsia guiado por Doppler de arterias uterinas: revisión sistemática de la literatura. *REV CHIL OBSTET GINECOL*, 77, 235 – 242.
20. Yang S., Cho S., Kang Y., Park S. 2017. Usefulness of uterine artery Doppler velocimetry as a predictor for hypertensive disorders in pregnancy in women with prehypertension before 20 weeks gestation. *PLOS ONE*, 14, 1-9.
21. Baschat A A. Integrated fetal testing in growth restriction: combining multivesessel Doppler and biophysical parameters. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2003;21:1-8.

22. Tay J., Masini G., McEniery C. (2018). Uterine and fetal placental Doppler indices are associated with maternal cardiovascular function. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 2018, 1-10.
23. Quispe J, Almandoz A, Villanueva A, Retamozo L, Villalobos P, Dias G. Flujometría Doppler en la enfermedad hipertensiva severa del embarazo con retardo del crecimiento intrauterino. *Rev Peru Ginecol Obstet*. 2015;45(4):249-54.
24. Yepes H. Restricción del crecimiento intrauterino. *Mem Curso Actual En GinecolObstet*. 2013;16:213.
25. Abulhaj-Martínez M, Martínez-Chica S, Rodríguez-García I, Redondo-Aguilar R, García T, Jesús M. Análisis de la tasa de detección mediante ecografía de fetos con crecimiento intrauterino restringido y pequeño para la edad gestacional. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2012;77(4):259-62.
26. Barrios-Prieto E, González-Gallo S. Papel del Doppler en la restricción del crecimiento intrauterino. *Rev Médica MD*. 2013;4(4):262-268.
27. McKinney D, Boyd H, Langager A, Oswald M, Pfister A, Warshak CR. The impact of fetal growth restriction on latency in the setting of expectant management of preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 2016;214:395.e1–7.
28. Mlynarczyk M, Chauhan SP, Baydoun HA, et al. The clinical significance of an estimated fetal weight below the 10th percentile: a comparison of outcomes of <5th vs 5th-9th percentile. *Am J Obstet Gynecol* 2017;217:198.
29. Kingdom JC, Audette MC, Hobson SR, Windrim RC, Morgen E. A placenta clinic approach to the diagnosis and management of fetal growth restriction. *Am J Obstet Gynecol* 2018;218(suppl2):S803–17.
30. Stampalija T, Monasta L, Di Martino DD, et al. The association of first trimester uterine arteries Doppler velocimetry with different clinical phenotypes of hypertensive disorders of pregnancy: a longitudinal study. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2017:1–9.
31. Algra AM, Rothwell PM. Effects of regular aspirin on long-term cancer incidence and metastasis: a systematic comparison of evidence from observational studies versus randomised trials. *Lancet Oncol*. 2012;13(5):518-27.

32. Wright D, Poon LC, Rolnik DL, Syngelaki A, Delgado JL, Vojtassakova D, et al. Aspirin for Evidence-Based Preeclampsia Prevention trial: influence of compliance on beneficial effect of aspirin in prevention of preterm preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 2017;217(6):685 e1-85 e5.
33. Roberge S, Bujold E, Nicolaides KH. Aspirin for the prevention of preterm and term preeclampsia: systematic review and metaanalysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2018;218(3):287 93.e1.
34. Groom KM, David AL. The role of aspirin, heparin, and other interventions in the prevention and treatment of fetal growth restriction. *Am J Obstet Gynecol*. 2018;218(2S):S829-S40.
35. Shanmugalingam R, Wang X, Munch G, Fulcher I, Lee G, Chau K, et al. A pharmacokinetic assessment of optimal dosing, preparation, and chronotherapy of aspirin in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 2019.

Anexos

Anexo 1.

Instrumento de Recolección de Datos
Hospital Regional 1º de Octubre

Demográficas		
Edad		
Escolaridad		
Estado civil		
Ocupación		
Maternas		
Consultas de control prenatal		
Flujometría Doppler Arterias Uterinas		
Preeclampsia	SI	NO
Restricción del crecimiento intrauterino	SI	NO
Oligohidramnios	SI	NO
Amenaza de parto pretermino	SI	NO
Complicaciones perinatales	Presente	Ausente
Hospitalizaciones	SI	NO
Vía de terminación del embarazo	Parto	Cesárea
Enfermedades Cronicodegenerativas previas al embarazo	SI	NO
	Cual?	
Fetales		
Apgar al nacimiento		
Peso del producto al nacimiento		
Edad gestacional al nacimiento	Pretérmino	Término