



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES
DEL ESTADO (ISSSTE)
HOSPITAL GENERAL DR. DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO

ESPECIALIDAD EN:
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

APLICACIÓN RUTINARIA DEL TAMIZAJE DE ARTERIAS UTERINAS DURANTE LAS SEMANAS 11 A 13.6 DE GESTACIÓN PARA UNA VIGILANCIA PRENATAL E INTERVENCIÓN PROFILÁCTICA, DISMINUYENDO LA INDICACIÓN QUIRÚRGICA DE FINALIZACIÓN DEL EMBARAZO SECUNDARIA A PREECLAMPSIA, EN EL HOSPITAL GENERAL DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO. ISSSTE.

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:

GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

P R E S E N T A:

Dra. Ariadna Berenice Galván León

PROFESOR TITULAR
Dr. Francisco Hernández Frago

DIRECTOR DE TESIS
Dr. Gastón Eduardo Estudillo Jiménez

CIUDAD DE MÉXICO. JULIO 2024





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DR. GASTÓN EDUARDO ESTUDILLO JIMÉNEZ
DIRECTOR DE TESIS

DR. FRANCISCO HERNÁNDEZ FRAGOSO
PROFESOR TITULAR

DRA. NASHELLI SARAY NAVA SANTILLÁN
PROFESORA ADJUNTA

DR. HANTZ IVES ORTÍZ ORTÍZ
JEFE DE SERVICIO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

DR. JUAN JOSE ESPINOSA ESPINOZA
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

1.INDICE

1.ÍNDICE	Error! Bookmark not defined.
2.AGRADECIMIENTOS	4
3.DEDICATORIA	5
4.RESUMEN	6
5.ABREVIATURAS	7
6.INTRODUCCIÓN	8
7. OBJETIVOS	8
8. HIPÓTESIS	9
9. MARCO TEÓRICO	9
10.ANTECEDENTES O MARCO REFERENCIAL	14
11.JUSTIFICACIÓN	16
12.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
13. DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES	17
14. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	19
15.TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS A EMPLEAR	21
16. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	22
17. ASPECTOS ÉTICOS	23
18.CONFLICTO DE INTERESES	24
19.CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD	24
20.RECURSOS	24
21.CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	25
22. APORTACIONES O BENEFICIOS GENERADOS PARA LA INSTITUCIÓN	26
23. PERSPECTIVAS	26
24.RESULTADOS	27
25.DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
26.CONCLUSIONES	38
27.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	40
28. ANEXOS	43

2.AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco de **Dios** por permitirme disfrutar hasta el momento, guiándome a la largo de mi trayectoria, darme la fortaleza para seguir adelante e incluir en mi experiencia personas y escenarios apropiados en el momento pertinente.

Gracias infinitas a mi madre **Dulce María** por su amor incondicional, apoyo moral y su fe en mí, incluso en los momentos más difíciles, siendo pilares de este logro, agradezco a mi hermano **Ángel Eliud**, por estar a mi lado en lo bueno y malo para secundarme y yo haré lo mismo por él, toda la vida; A mi papá **Joel** quien siempre ha sabido brindarme su tiempo para aconsejarme, escucharme y apoyarme, a mi tío **Amaury** quien con cariño le digo “hermano mayor”, por ser una fuente de inspiración y respaldarme sin reservas, y a mi abuelita **Graciela** quien estuvo cuando más la necesitaba.

A **Samuel Iván**, mi equipo, con quien la fortuna me cruzó y he tenido la magia de concatenar, al **Dr. Samuel** y a mi ángel la **Dra. Teresa** quienes me han advertido, que la familia no tiene que ver con la carne y la sangre, sino con un corazón dispuesto; A la vida por regalarme personas extraordinarias como mi hermana **Gaby**, la **Sra. Gaby** y el **Sr. Gil** cuya bondad y amabilidad son inigualables, siento gratitud por su presencia en mi mundo.

De manera especial expresar reconocimiento y admiración al **Dr. Estudillo** maestro, asesor, director de tesis, cuya labor académica es un testimonio de generosidad y amor al prójimo, demostrando de primera mano que el aprendizaje no es un espectáculo, sino una obra en la que uno es el personaje principal.

Con una especial mención a la **Dra. Nashelli Nava** por su paciencia y voto de confianza, al **Dr. Hantz Ortiz** por sus lecciones, consejos y experiencias, al **Dr. Hernández Fragoso**, quien siempre con un libro nuevo en mano, me demostró que, se debe conocer de todo, a la **Dra. Guadalupe Mijangos** quien me ha mostrado con su ejemplo que la vida es un proceso pedagógico cuya meta principal es crecer, madurar y evolucionar, a la **Dra. Yadhira Flores** por quien tengo una admiración profesional y personal, a la **Dra. Graciela Flores** a quien la llevo mi corazón, al **Dr. Felipe de Jesús García** quien con cariño siempre me impulso a seguir adelante y continuar preparándome, a la **Dra. Inclán** quien fue una piedra angular en el inicio de mi residencia, mi **Dra. Sandra Domínguez** que en tan poco tiempo llegue asombrarme y a apreciar y epatar por su talento innato social, a la **Dra. Indra Elizalde** que ha pasado de R más, maestra a amiga y me sigue enseñando.

Sería imposible nombrar a todos y cada uno, pero estoy en deuda con mis queridos maestros, por cada dato, técnica y advertencia, que me han acercado a completar un peldaño más en mi camino profesional, a todos y cada uno les llevo en mi corazón y memoria.

Mi más extenso y sincero agradecimiento al **Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro** del **ISSSTE, así como dicha Institución Federal** a la cual le he tomado bastante aprecio, por abrirme las puertas y brindarme esa oportunidad de avanzar profesionalmente durante estos cuatro años, a todo el personal de enfermería y administrativo, por las facilidades proporcionadas para este fin, a las pacientes incluidas en este estudio, es por y para ellas.

¡Muchas gracias!
Dra. Ariadna Berenice Galván León

3.DEDICATORIA

Dedico todas y cada una de las palabras en este texto a mi madre **Dulce María**, ya que aun con cada letra escrita, quedaría en deuda ante tanto amor invertido de su parte.

Con cariño.
Dra. Ariadna Berenice Galván León

4.RESUMEN

Introducción: La preeclampsia (PreC) aumenta la morbimortalidad de la madre y del feto, la literatura médica teoriza que su desarrollo prematuro en el primer trimestre del embarazo se relaciona con riesgos cardiovasculares en las madres y con alteraciones metabólicas en los hijos. **Objetivo:** Aplicar de manera rutinaria el tamizaje de arterias uterinas durante las semanas 11 a la 13.6 de la gestación como vigilancia prenatal e intervención profiláctica para disminuir la indicación quirúrgica de finalización del embarazo secundaria a preeclampsia en el Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro del ISSSTE. **Metodología:** Se realizó un estudio prospectivo y longitudinal con un diseño transversal y analítico. Se incluyó a 127 mujeres embarazadas entre las semanas gestacionales 11 a 13.6. Se llevó a cabo el tamizaje de arterias uterinas mediante ecografía Doppler y se siguió a las pacientes durante todo su embarazo. Los datos recolectados incluyeron características sociodemográficas, factores de riesgo, y resultados obstétricos. **Resultados:** La edad gestacional media fue de 12.65 semanas, con la pulsatilidad índice promedio (IP) de 1.83 en las arterias uterinas. Se observó que 37.8% de las pacientes presentaban un IP patológico, lo cual indicaba un riesgo significativo de desarrollar PreC. Se halló una relación estadísticamente significativa entre la necesidad de cesárea secundaria a PreC y el IP alterado; Además, factores como la diabetes, hipertensión arterial y el manejo farmacológico con ácido acetilsalicílico se asociaron con un mayor riesgo de PreC. **Discusión:** Los hallazgos sugieren que, durante el primer trimestre, el tamizaje de arterias uterinas puede ser un instrumento rentable para identificar tempranamente PreC en pacientes de riesgo, permitiendo intervenciones profilácticas oportunas. **Conclusiones:** El tamizaje entre las semanas 11 a 13.6 de gestación de manera rutinaria de arterias uterinas disminuye la necesidad de finalizar el embarazo mediante cesárea secundaria a preeclampsia. Este procedimiento puede mejorar la vigilancia prenatal y las intervenciones profilácticas en mujeres embarazadas, contribuyendo a una mejor salud materno-fetal en el Hospital.

Palabras clave: Preeclampsia prematura, preeclampsia tardía, hipertensión arterial, Ecografía Doppler abdominal o vaginal.

5.ABREVIATURAS

ED	Ecografía Doppler
HA	Hipertensión Arterial
HELLP	Enzimas Hepáticas Elevadas, Hemólisis y Conteo Bajo de Plaquetas
IP	Índice de Pulsatilidad
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
PAPP-A	Proteína A Plasmática Asociada al Embarazo
PIGF	Factor de Crecimiento Placentario
PreC	Preeclampsia
sFlt-1	Tirosina Quinasa 1 de tipo Fms Soluble
SG	Semana Gestacional
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
NA	No Aplica
USG	Ultrasonido
IPm	Pulsatilidad Media en Índice

6.INTRODUCCIÓN

La hipertensión gestacional es definida por la Sociedad Internacional de Embarazo e Hipertensión como una cifra tensional en fase sistólica de 140 mmHg o superior y una presión diastólica de 90 mmHg o superior, en al menos las cifras ya mencionadas, en 2 ocasiones, tomadas en una periodicidad de 4 horas, en una mujer que previamente tenía cifras normales (1); y preeclampsia (PreC) si, a estos factores se aúna un estado de proteinuria.

La PreC aumenta la morbimortalidad de la madre y del feto porque en parte de su etiología se observa una placentación anormal que se relaciona con factores moleculares placentarios como el factor anti angiogénico (sFLT1) durante el proceso patogénico. Se teoriza además que la PreC prematura detectada las primeras semanas de la gesta, se relaciona a riesgos cardiovasculares en las madres y con alteraciones metabólicas en los hijos (2). Por estas razones, en la actualidad se busca realizar mejores modelos de cribado para detectar la PreC de inicio y poder prevenir sus efectos (3).

El presente estudio tiene como objetivo central: aplicar de manera rutinaria el tamizaje de arterias uterinas durante las semanas 11 a la 13.6 del embarazo como vigilancia prenatal e intervención profiláctica para disminuir la indicación quirúrgica de finalización del embarazo secundaria a preeclampsia en el Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

Se sigue un diseño de investigación transversal, analítico y no experimental con el que se espera observar los efectos benéficos del cribado de arterias uterinas para beneficiar a la población de mujeres embarazadas que tienen un seguimiento médico en este hospital, con miras pulir las condiciones de la asistencia médica a futuras generaciones.

7. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar de manera rutinaria el tamizaje de arterias uterinas durante las semanas 11 a la 13.6 de la gestación como vigilancia prenatal e intervención profiláctica para disminuir la indicación quirúrgica de finalización del embarazo secundaria a preeclampsia en el Hospital General Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Se requiere una descripción minuciosa del estado actual del tamizaje de arterias uterinas, enfocándose en su rol como procedimiento médico preventivo para la detección de la preeclampsia, tanto en etapas tempranas como tardías. Igualmente, es importante determinar en un grupo de pacientes gestantes que se encontraran entre las 11 a 13.6 semanas, cuáles son las variables de riesgo más habituales que pueden impactar en el curso de esta patología.

- Cuantificar el número de cesáreas secundarias a preeclampsia.
- Analizar si la aplicación rutinaria del tamizaje de arterias uterinas durante las semanas gestacionales 11 a la 13.6 disminuye el número de casos con indicación quirúrgica de finalización del embarazo secundaria a preeclampsia.

8. HIPÓTESIS

H_i: El tamizaje rutinario de arterias uterinas de la semana 11 a la 13.6 de la gestación no evidenció un efecto considerable en la disminución de la cantidad de casos, donde se indica una finalización del embarazo secundaria a preeclampsia en el Hospital General Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

H₀: El tamizaje rutinario de arterias uterinas de la semana 11 a la 13.6 de la gestación tiene un efecto significativo reduciendo la cantidad de casos en los que se indica una finalización del embarazo secundaria a preeclampsia en el Hospital General Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

9. MARCO TEÓRICO

9.1 Definición y etiología de la preeclampsia

Durante el embarazo se mantiene una estricta vigilancia de la frecuencia cardiaca y de la tensión arterial, tanto de la madre como del feto (2), debido a que mediante estos parámetros fisiológicos es posible determinar cómo evoluciona la formación fetal y cómo cambia la salud de la madre; un estado de hipertensión arterial más alteraciones de la proteinuria en la madre se relacionan directamente con el desarrollo de preeclampsia (PreC) en el tercer trimestre. A nivel global se presenta entre el 2% y el 8% de las gestas y representa aumento de la morbimortalidad perinatal y materna (4).

Se teoriza que probablemente la PreC sea detectable en las primeras semanas de la gestación (SG) (5). La hipótesis mayormente aceptada sobre la etiología entre la comunidad médico-científica es que, es resultado de una adaptación inmunológica fallida entre el producto y la madre, que generalmente se desenvuelve entre las primeras SG. Estudios más recientes al respecto sugieren identificar a la PreC tipo I de la tipo II, generalmente la primera es de desarrollo temprano y la segunda se desarrolla en las últimas semanas del embarazo, identificar esta especificación coadyuvaría en su detección oportuna, prevención y tratamientos más específicos (5).

A nivel fisiológico la PreC inicia como una anomalía en el proceso de placentación y posterior descarga marcadores anti angiogénicos y partículas, un proceso mediado por la molécula quinasa de tirosina 1 soluble de tipo fms (sFlt-1), así como por liberación de endoglina molécula soluble (sEng). Las altas concentraciones de estas moléculas generan disfunción endotelial, constricción del vaso y reacción inmunitaria dañando a nivel sistémico todos los órganos maternos y del feto (4).

El manejo terminante de esta patología es la resolución de la gestación de forma inmediata, por el alto riesgo de morbilidad y mortalidad que representa tanto para la madre como para el feto, además porque se ha observado que otras alternativas terapéuticas tienen hasta el momento efectos limitados (4).

9.2 Señales de alarma y diagnóstico de la preeclampsia

La principal señal de alarma del desarrollo de la PreC es detectar una elevación sostenida de la hipertensión arterial (HA) durante el embarazo (6). Generalmente aparece tras las 20 SG en una mujer que era normotensa y en la que se registra una tensión diastólica igual o mayor a 90 mmHg, o/y tensión sistólica igual o mayor a 140, medidas en un par de ocasiones, separadas por seis horas al menos de diferencia. Junto a este signo aparece la proteinuria en concentraciones mayores a 300 mg/24h (6). Esta patología se clasifica en aquella con criterios de gravedad (datos de severidad) o con ausencia de estos, como se evidencian en el gráfico siguiente.

Tabla 1. Manifestaciones clínicas relacionados con la Preeclampsia sin y con criterios de gravedad.

Síntomas/Signos	NO	SI
Tensión arterial	Igual o más que 140 mmHg para valor sistólico Igual o más que 90 mmHg para valor diastólico	Igual o más que 160 mmHg para valor sistólico Igual o más que 110 mmHg para valor diastólico
Presencia de proteínas en orina	En 24 horas de orina un valor de más o igual que 300 mg	En 24 horas de orina un valor de más o igual que 5 g
Otros	NA	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbaciones mentales y/u ópticas cerebrales <ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de orina • Cianosis o/y Pulmón con sobrecarga. • Dolor derecho en cuadrante superior o/y en epigastrio. <ul style="list-style-type: none"> • Alteraciones en hígado por laboratorios • Conteo bajo d plaquetas • Producto con alteraciones de peso y talla.

Fuente: extraída de Cruz Santa Pavlovich et al. (6), p. 5.

9.3 Factores de riesgo

Como a nivel fisiopatológico la PreC es resultado de una asociación entre la hipertensión arterial, un estado de proteinuria, alteraciones de la placentación, así como riesgos de

alteraciones cardiovasculares tras la semana 20 del embarazo; por lo tanto, entre los mayores factores de riesgo es que la mujer sea hipertensa, que padezca diabetes mellitus tipo 2 o que tenga una alteración en las arterias uterinas en el IP.

Otras comorbilidades asociadas son alteraciones crónicas a nivel de riñón o patologías autoinmunitarias. Asimismo, se consideran factores de riesgo moderado, embarazarse teniendo más de 40 años, tener una proporción de igual o más de 35 kg/m² de masa corporal, embarazo múltiple, intervalo intergenésico mayor a diez años, así como el tener historia familiar de PreC (6).

9.4 Datos epidemiológicos

A nivel global la incidencia de la PreC va del 8% al 10% y se presume como motivo principal de mortalidad materna en un 18%. En México se reportó que 34% en 2010 causas por mortalidad materna fue preeclampsia, por la secretaria de Salud, se considera además la principal causa asociada al embarazo. Si bien se reporta el decremento de casos de muerte asociada a los trastornos de la presión arterial, en las últimas décadas, aún no se tienen datos más actuales de este padecimiento en el país (6).

9.5 Prevención de la Preeclampsia

Cuando hay signos de PreC sin datos de severidad se maneja de forma conservadora, es decir, se lleva un control estricto de la hipertensión en bitácoras, se lleva un control de la glucosa, se monitorea el incremento de peso y talla cada 21 o 28 días, revisando cantidad líquida en cavidad amniótica cada 8 días; además se prescribe ácido acetilsalicílico en bajas dosis orales.

Cuando se tienen signos de severidad se prescribe ingreso hospitalario de la mujer. Se previene un estado convulsivo, se controla eficazmente la hipertensión y además se hace un buen manejo del trabajo de parto. La prevención para la actividad comicial es con sulfato de magnesio y como tratamiento antihipertensivo se prescriben el Nifedipino oral, el Labetalòl intravenoso o Hidralazina (6).

9.6 Ecografía Doppler para el tamizaje de arterias uterinas durante el embarazo

La ecografía Doppler predice complicaciones en el segundo trimestre del embarazo mediante la anomalía en los índices de resistencia del flujo arterial; pero un punto discutible es que su sensibilidad va del 20 al 60% y tiene un valor predictivo positivo que va de 6 a 40%; resultados que son bastante bajos en términos de sensibilidad predictiva. Estos valores han propiciado a que no se le considere como un método de tamizaje rutinario específico para detectar la PreC en toda paciente embarazada; sin embargo, en mujeres que tienen antecedentes y altos riesgos de padecerla es posible prevenir su desarrollo posterior mediante un tratamiento efectivo (7).

De acuerdo con una guía autorizada por la Universidad de Barcelona (8), el Doppler por USG, puede dar información de arterias uterinas y su flujo, a partir de la semana gestacional 12 utilizándose ya sea la vía vaginal o la vía abdominal. La **Figura 1** muestra la arteria por vía vaginal y la **Figura 2** por vía abdominal.

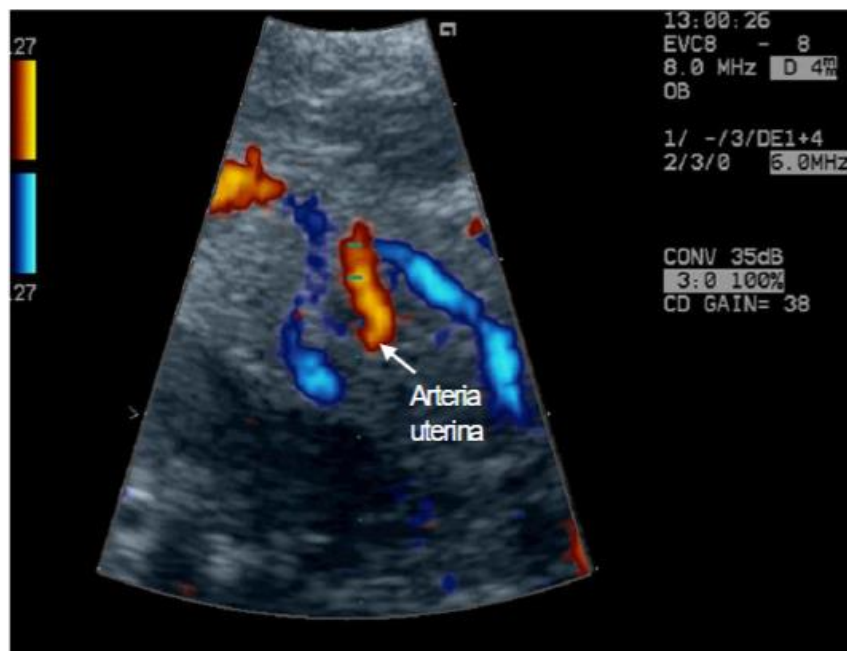


Figura 1. Delimitación de la arteria uterina observada con transductor vaginal

Localizada paramedialmente a la porción interna del orificio cervical.

Fuente: Centro de Barcelona de Medicina Neonata y Fetal (8).

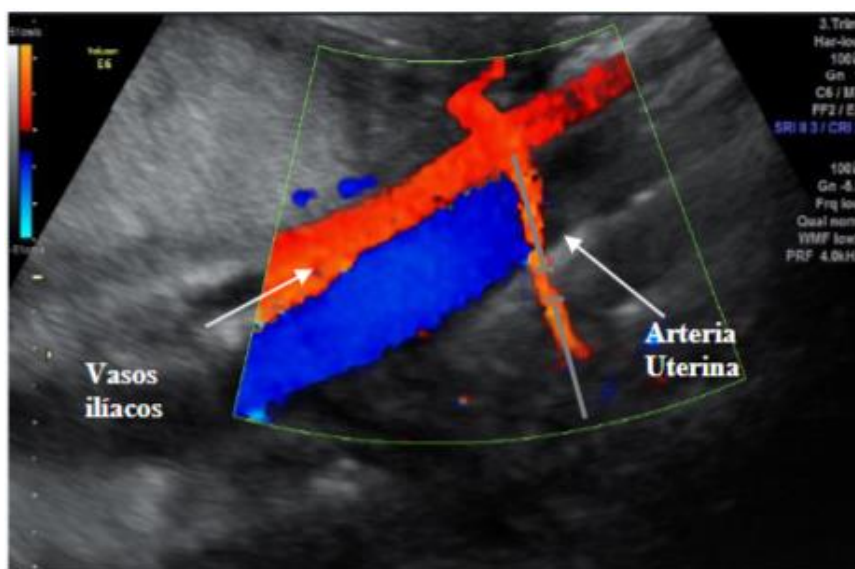


Figura 2. Delimitación de la arteria uterina observada con transductor convexo abdominal

En la unión con los vasos iliacos, observe el sitio de insonación aproximadamente 2 cm por debajo de la unión.

Fuente: Centro Barcelona de Medicina Neonata y Fetal (8).

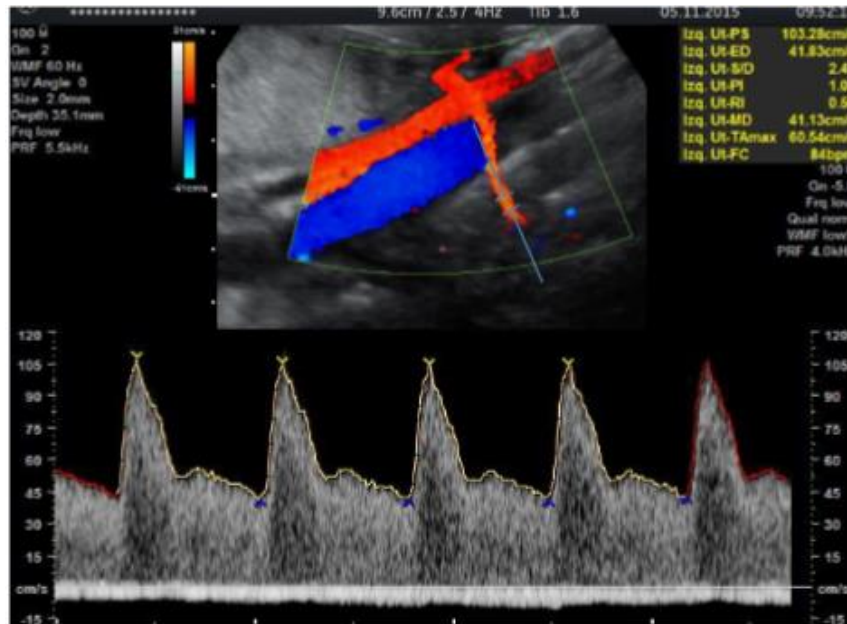


Figura 3. Medición e insonación midiendo el flujo de velocidad en la onda del vaso uterino.

Fuente: Centro de Barcelona de Medicina Neonata y Fetal (8).

Para unos resultados más confiables se sugiere obtener tres o más OVF con características similares en su medición, utilizando una escala adecuada del Doppler pulsado o PRF, se debe ocupar al menos tres cuartas partes del eje "Y" y ubicándose la línea de base en la parte cuartil inferior del eje, como se puede observar en el grafico anterior **Figura 3**.

Los resultados de un Doppler patológico se caracterizan cuando alguna paciente presenta de forma persistente uno o los tres siguientes parámetros: la pulsatilidad media en índice, (IPm) mayor que el percentil 95, resistencia en índice (IR) mayor a percentil 95, así como la que exista de una muesca bilateral o notch(7).

9.7 Intervención profiláctica del embarazo mediante el tamizaje de arterias uterinas

El tamizaje de vasos uterinos es un proceso no invasivo que se realiza vía vaginal o abdominal, consiste en revisar que las condiciones del torrente sanguíneo de los vasos uterinos sea el adecuado mediante la utilización de ecografía Doppler. Este método lo que hace es detectar ondas anormales causadas por un flujo con alto valor de resistencia en el índice y notch diastólico temprano presente, ya sea bilateral o unilateral (7).

En un embarazo a término el útero gestante recibe el 12% del gasto cardíaco total, esto representa más del doble de lo que recibe un útero a inicios del embarazo que es

de aproximadamente el 3.5% del gasto total. Como se observa, es necesario que el flujo sanguíneo uterino aumente para mantener las condiciones de microcirculación y circulación del espacio intervelloso para el buen desarrollo del feto. Esto es posible gracias a una remodelación vascular a nivel anatómico y fisiológico que ocurre en el útero conforme progresa el embarazo; de tal forma que con esto se garantiza un flujo sanguíneo adecuado entre la circulación uterina y la placentaria.

Específicamente, se remodela el sistema vascular del útero, dando paso a la formación de la placenta como nuevo órgano vascular y también la arteria espiral uterina realiza una conversión fisiológica que implica la modificación de las resistencias vasculares en arterias pequeñas y arteriolas, en las que también se modifica el diámetro y la resistencia vascular. Se generan shunts vasculares intramiométriales que a manera de red anastomótica en el lecho placentario que son funcionales incluso después de la expulsión de la placenta (9).

Bajo condiciones patológicas por PreC se presenta una inflamación vascular uterina similar a como es en la aterosclerosis y como en la enfermedad arterial crónica, asimismo, se presentan modificaciones del flujo sanguíneo arterial del útero. De aquí que la evaluación de este flujo sanguíneo a partir de la semana gestacional 13 del embarazo mediante ecografía Doppler sea útil para predecir la posterior aparición de dicha patología y emplear medidas terapéuticas oportunas, con el propósito de aminorar el número de casos de necesidad de finalización inmediata del embarazo secundaria a eventos relacionados con preeclampsia.

10.ANTECEDENTES O MARCO REFERENCIAL

Aquí se registran las referencias de investigación clínica más actuales a nivel internacional y nacional que prueban que el proceso de tamizaje de arterias uterinas puede contribuir en la disminución de casos en los que se indica una finalización del embarazo secundaria a preeclampsia. Los artículos reportados pueden provenir de revisiones sistemáticas o bibliográficas, así como de artículos originales en revistas indexadas con una fecha retrospectiva de publicación no mayor a cinco o seis años a partir del presente.

Se publicó en 2023 en la revista Journal of Ultrasound un estudio internacional dirigido por el grupo de Everistus O Abonyi et al. (10) en Nigeria; quienes a través de un diseño de cohorte longitudinal no apareado, se determinó la sensibilidad del valor índice de pulsatilidad Doppler del vaso ya mencionado y con esto los resultados se predijeron en el primero y segundo trimestres del embarazo, tanto con resultados normales como anormales. Se analizó una muestra total $n= 500$ de gestantes organizadas en grupos dos grupos, las primeras en un conjunto de entrenamiento y otras en un grupo de prueba. En ambos grupos se evaluó especificidad y especificidad del índice de pulsatilidad en cada trimestre. Los resultados probaron que el valor de pulsatilidad por Doppler del vaso uterino demostró, diferencias significativas entre aquellas con embarazo normal y aquellas con resultados adversos. De igual forma este estudio mostró que la sensibilidad en la detección de la PreC en el primer trimestre fue mayor para detectar resultados

adversos frente a la sensibilidad hallada en la detección de la PreC en el segundo trimestre del embarazo.

Un estudio a nivel nacional fue publicado en 2021 en la revista Gineco Obstet Méx. Fue dirigido por el grupo de la Dra. Bohórquez-Camargo et al. (11); quienes aplicaron un estudio con diseño de cohorte prospectivo para evaluar los hallazgos del Doppler por USG de los vasos uterinos, en pacientes con tensión arterial crónica gestantes entre las semanas 18 a 23 de la gestación, en las que además de la sospecha de preeclampsia se detectaron signos característicos de complicación y la demanda de recibir asistencia médica en la unidad de intensiva de terapia (UCI). Tras sus resultados concluyeron que, el tamizaje de arterias uterinas mediante el Doppler puede predecir la preeclampsia severa. Si bien este estudio reporta aspectos como la sensibilidad de la prueba y sus valores predictivos, no muestra datos de si en un determinado tiempo se logran disminuir los casos de finalización del embarazo secundarios a preeclampsia.

Una revisión sistemática publicada en 2018 por la Revista de Obstetricia y Ginecología Brasileira, dirigida por Marianna Amaral Pedroso (12) realizaron una revisión de la evidencia médica sobre la utilidad de la ecografía de vasos uterinos por Doppler que aunado a marcadores biológicos específicos, pueda ejercer como cribado para la preeclampsia además de en el crecimiento fetal. Se incluyeron estudios de tipo cohorte y ensayos aleatorizados de publicación más reciente en plataformas como MeSH, PubMed, Medline y Science Direct. En sus resultados revisaron 30 artículos, de los que determinaron que el Doppler sólo o por sí mismo como prueba predictiva para PreC y bajo crecimiento fetal tiene una baja precisión, pero si se combinan sus resultados con modelos predictivos basados en marcadores moleculares, su utilidad como prueba predictiva de la PreC y el crecimiento fetal es más prometedora.

Otro estudio de diseño multicéntrico y prospectivo publicado en 2017 por la revista Ultrasound in Obstetrics & Gynecology y dirigido por el grupo de Rolnik et al. (13) en el Reino Unido; examinó la utilidad del cribado de la PreC prematura y a término en una población en estudio que estaba recibiendo una terapia de cribado para detectar la PreC, además de un tratamiento preventivo con aspirina.

Como muestra tuvieron 26,941 embarazos únicos, en los que se probó un conjunto secuencial de cálculos que relacionó la media de la presión arterial como factor materno e índices de pulsatilidad del vaso uterino, las concentraciones del factor de crecimiento placentario y la proteína plasmática; todas asociadas al embarazo en suero materno. Todas estas medidas a las 11 y 13 SG. Para reunir la muestra invitaron a pacientes de 11 o las 36 semanas, con un riesgo estimado de PreC prematura tomar parte de un estudio con manejo con aspirina dosis al día de 150 mg contraste con placebo, Un primer hallazgo de este estudio fue que la incidencia de la PreC prematura se redujo en un 62% de los casos; otro fue que con este plan de detección, se pudo identificar el 76.6% de los casos de PreC prematura y el 38.8% de los casos de PreC a término, con una tasa de falsos positivos del 10%, la cual es considerada aceptable.

Con base en la experiencia clínica del Dr. Chaiyasit et al. en 2022 en Tailandia (14). Sugieren considerar en el cribado para PreC de mujeres en el primer trimestre del

embarazo (semanas 11 a la 13 de la gestación), los datos de la elevación de la tensión arterial, el estudio de la pulsatilidad de vasos uterinos junto con biomarcadores séricos específicos, también medidos en la madre. Estos últimos siendo el factor de crecimiento placentario o PIGF y sFlt-1 (quinasa-1 de tirosina similar a fms). El estudio que respalda este hallazgo fue dirigido por Chaiyasit et al. a través de un diseño multicéntrico prospectivo en el que se trabajó con una muestra poblacional de n=7877 mujeres embarazadas con embarazos únicos. Si bien se compararon entre el rendimiento predictivo entre los modelos IPPIC (predicción internacional de complicaciones del embarazo) y el CR (modelos de riesgo competitivo) no arrojó diferencias significativas, sí reconocen que el modelo CR funciona mejor que el IPPIC para el pronóstico de PreC tardía o temprana.

Es preciso hacer la observación de que, si bien todos estos antecedentes no muestran datos directos de si en un determinado tiempo se logran disminuir los casos de finalización del embarazo secundarios a preeclampsia; en cambio, sí muestran que la utilidad predictiva del examen Doppler para arterias uterinas se basa en detectar de forma temprana más del 60% de los casos de PreC que ocurrirían en un determinado momento en el tercer trimestre del embarazo. Esto prueba que pueden prevenirse y disminuir los casos de PreC tardía.

11.JUSTIFICACIÓN

Este estudio plantea la posibilidad de aplicar de forma rutinaria el tamizaje de vasos uterinos de la semana 11 a la 13.6 de la gestación para actuar de forma profiláctica y disminuir los casos de emergencia médica por preeclampsia en el nosocomio ya mencionado.

Velumani y Durán (2021) señalan que la PreC puede resultar fatal tanto para el producto como para la gestante. Mundialmente reitera ser la causa de muerte número 1, materna, ya que cada tres minutos muere una mujer por PreC y cada año mueren 50,000. Los datos actuales indican que afecta entre un 3 y 10% de los embarazos. En México se estima que su incidencia es de 47.3 por cada 1,000 nacimientos (16).

La evolución grave de la PreC se manifiesta en signos de mayor severidad como el desarrollo del síndrome de HELLP o bien Eclampsia; casos en los que las pacientes requieren de terapia intensiva para lograr su recuperación. En tal sentido, se teoriza que es necesaria una mayor investigación en cuanto a modelos diagnósticos predictivos que puedan detectar la PreC de inicio temprano y tardío.

Específicamente, si las mediciones del cribado se realizan entre la semana 11 y 13 de la gestación, pueden detectarse más del 75% de los casos de PreC temprana y cerca de un 38% de la PreC tardía (14). La importancia de detectar la PreC en su proceso de desarrollo temprano brinda la oportunidad de diseñar un tratamiento preventivo para que esta enfermedad no avance en sus formas graves junto con el progreso del embarazo.

A nivel nacional e institucional, la investigación científico-médica de este tópico es una prioridad por seguir para beneficiar la salud de las embarazadas desde las primeras semanas de la gestación. La PreC es una enfermedad cuya etiología es aún incierta, por lo tanto, con el desarrollo de este estudio en la Institución federal antes mencionada, se busca concretamente disminuir los casos de emergencia médica y reducir los riesgos de morbilidad a los que están expuestas estas pacientes.

12. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cribado de arterias uterinas durante el embarazo se realiza a través de la ecografía Doppler, una tecnología que mide parámetros físicos como la resistencia o la tasa de pulsación de la afluencia en los vasos uterinos. Con base en lo que reportan Cairo González et al (2020), este dispositivo muestra alta especificidad para descartar eventos adversos durante el embarazo. Se ha observado además que su aplicación es pertinente en casos de enfermedades autoinmunes y con historial de preeclampsia (15).

El tamizaje de arterias uterinas mediante la ecografía Doppler se practica regularmente al inicio del tercer trimestre gestacional y sólo en casos de riesgo, sin embargo, la investigación médica por el grupo del Dr. Rolnik (2'17) y por parte de Chaiyasit et al (2022) indican que los resultados de este cribado podrían ser más útiles si se realiza la evaluación de manera habitual en la gestación, las primeras doce semanas de y no después (14).

Considerando lo previamente mencionado, se plantea la siguiente cuestión de indagación que dirige el desarrollo de esta investigación:

¿Cuál es el resultado de la aplicación sistemática del tamizaje de vasos uterinos durante las semanas 11 y 13.6 del embarazo, observable durante la vigilancia prenatal e intervención profiláctica para disminuir la indicación quirúrgica de finalización del embarazo secundaria a preeclampsia, en este Hospital?

13. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES OPERACIONALES

Variable	Definición	Tipo de variable	Unidad de medida
Edad gestacional	Tiempo de embarazo medido desde el primer día de la última menstruación hasta el momento del tamizaje.	Continua	Semanas
Longitud craneocaudal del feto	Medida de la longitud del feto desde la coronilla hasta las nalgas, obtenida mediante ecografía.	Continua	Milímetros (mm)
Peso corporal	Peso total de la mujer embarazada en el momento de la evaluación, medido en una báscula calibrada.	Continua	Kilogramos (kg)

Altura	Altura de la mujer embarazada medida a partir de los pies prolongándose a la cabeza en su zona más superior.	Continua	Metros (m)
Proporción de Masa Corporal (IMC)	Relación peso y altura, al dividir el peso en kilogramos entre la altura en metros elevada al cuadrado.	Continua	kg/m ²
Presión arterial sistólica	Presión máxima en Los vasos durante la contracción del corazón, medida con un esfigmomanómetro.	Continua	Milímetros de mercurio (mmHg)
Valor Diastólico	Presión mínima durante la relajación del corazón, que hay en las arterias, medida con un esfigmomanómetro.	Continua	Milímetros de mercurio (mmHg)
Hipertensión	Presencia de cifras tensionales elevadas, cifra en diástole mayor o igual a 90 o/y en sístole mayor o igual a 140, ambas medidas en milímetros de mercurio, ya diagnosticada antes de embarazo o durante el primer trimestre.	Categórica	Sí/No
Diabetes	Presencia de diabetes con diagnóstico antes del embarazo, sea tipo 1 o 2, o diagnosticada en el transcurso del embarazo, resultando gestacional.	Categórica	Sí/No
Antecedentes de Preeclampsia	Antecedente de preeclampsia en gestaciones previas, evidenciado en expediente clínico.	Categórica	Sí/No
Otras Patologías	Presencia de otras condiciones médicas relevantes como ansiedad, depresión, epilepsia, hipotiroidismo, insuficiencia venosa, mielomeningocele, obesidad o trombofilia materna.	Categórica	Sí/No
Control del embarazo	Seguimiento médico adecuado durante el embarazo, definido como visitas regulares al obstetra, realización de las pruebas prenatales recomendadas y adherencia a las indicaciones médicas.	Categórica	Sí/No
Término del embarazo	Tipo de parto realizado, especificando si fue un parto vaginal o una cesárea.	Categórica	Parto/Cesárea
Uso de pesario o cerclaje	Aplicación de dispositivos médicos como pesario o cerclaje para prevenir	Categórica	Pesario/Cerclaje/ No

	el parto prematuro, documentada en el historial clínico de la paciente.		
Antecedentes de fertilización in vitro	Historia de haber concebido mediante técnicas de reproducción de baja o alta complejidad.	Categórica	Sí/No
Manejo farmacológico	Manejo farmacológico de la hipertensión durante el embarazo, especificando si se utilizó ácido acetilsalicílico solo, ácido acetilsalicílico combinado con alfa-metil-dopa o si no se realizó ningún manejo farmacológico.	Categórica	Ácido acetilsalicílico/Ácido acetilsalicílico y alfa-metil-dopa/No
Índice de pulsatibilidad (IP) arterias uterinas (derecho)	Valor del índice de pulsatibilidad en las arterias uterinas derechas, medido mediante ecografía Doppler, indicando la resistencia al flujo sanguíneo.	Continua	Valor numérico
Índice de pulsatibilidad (IP) arterias uterinas (izquierdo)	Valor del índice de pulsatibilidad en las arterias uterinas izquierdas, medido mediante ecografía Doppler, indicando la resistencia al flujo sanguíneo.	Continua	Valor numérico
Índice de pulsatibilidad (IP) arterias uterinas (promedio)	Valor a término medio de la relación de pulsatibilidad en los vasos uterinos derechas e izquierdas, calculado mediante ecografía Doppler.	Continua	Valor numérico
Doppler patológico	Resultado del examen Doppler que indica un índice de pulsatibilidad alterado, advirtiendo alto riesgo de desarrollo de preeclampsia.	Categórica	Sí/No
Cesárea secundaria a preeclampsia	Realización de cesárea debido a complicaciones relacionadas con la preeclampsia, documentada en el historial clínico de la paciente.	Categórica	Sí/No

14. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

14.1 Tipo de estudio y Diseño

La estructura de estudio de este trabajo es:

- Cuantitativo, ya que el método se fundamenta en la recopilación y examen de datos numéricos con el fin de valorar la eficacia del cribado de vasos uterinos en la reducción de cesáreas secundarias a preeclampsia.

- Longitudinal, puesto que los datos se recolectan en diferentes puntos del tiempo, comenzando con el tamizaje Doppler por USG durante el trimestre 1 de gestación, continuado con seguimiento de pacientes hasta el parto para evaluar los resultados.
- Analítico, pues se pretende analizar la relación entre tamizaje de vasos uterinos, así como incidencia de cesáreas secundarias a preeclampsia, identificando factores de riesgo asociados.
- No experimental, ya que no se manipulan variables. Se observa y analiza la aplicación del tamizaje de arterias uterinas en un contexto clínico real sin intervención directa del investigador sobre las variables de estudio.
- Prospectivo, debido a que el planteamiento de la indagación fue previo a la recopilación de información. Se lleva a cabo desde las semanas 11 a 13.6 de gestación en adelante, observando y registrando eventos futuros, como la incidencia de cesáreas secundarias a preeclampsia.

14.2 Población de estudio

El estudio está integrado por 127 mujeres embarazadas de 18 años o más, que se sometieron a cribado de arteria uterina mediante ecografía Doppler, que se encontraban entre las semanas 11 a 13.6 de gestación, atendidas en el Hospital General ya mencionado, de enero a diciembre del año 2022.

14.3 Universo de trabajo

El alcance del trabajo contiene a las pacientes en embarazo atendidas en el lugar y fechas ya establecidas con anterioridad, y que hubieron logrado los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

14.4 Tiempo de ejecución

El estudio se realizó desde enero de 2022 hasta junio de 2024. Durante este periodo, se realizaron las siguientes etapas: 1. Planificación y aprobación del estudio; en enero de 2022, 2. Recolección de datos, mediante el tamizaje de arterias uterinas; entre febrero de 2022 y diciembre de 2022, 3. Seguimiento de las participantes hasta el parto, 4. Análisis de datos; entre enero de 2023 y febrero de 2023, 5. Interpretación y redacción de resultados; entre marzo de 2023 y abril de 2023, y finalmente, 6. La presentación y difusión de los resultados, desde mayo de 2023 hasta junio de 2024.

14.5 Esquema de selección

14.5.1 Definición del grupo control

No requiere un grupo control.

14.5.2 Definición del grupo a intervenir

En este caso es un grupo de observación y no de intervención

14.5.3 Criterios de inclusión

Este estudio incluye a:

- Mujeres con una edad mayor de 18 años.
- Que se encontraran entre las semanas 11 y 13.6 al momento del tamizaje.
- Que presenten embarazo de un solo feto (producto único).
- Que hayan sido tendidas y seguidas en el dicho Nosocomio.
- Con anterioridad clínica de hipertensión arterial o diabetes.
- Con historial médico de preeclampsia.

Que hayan proporcionado su consentimiento informado por escrito.

14.5.4 Criterios de exclusión

Se excluirán los casos de:

- Pacientes que presenten de enfermedades crónicas distintas a hipertensión arterial o diabetes que puedan afectar los resultados.

Con complicaciones obstétricas que requieran intervenciones urgentes.

- Con diagnóstico de anomalías fetales mayores que puedan influir en los resultados perinatales.

14.5.5 Criterios de eliminación

Se eliminarán los casos de:

- Pacientes que no estuvieran recibiendo un seguimiento médico continuo de su embarazo en la Unidad.
- Que presentaran otras patologías concomitantes diferentes a la preeclampsia, hipertensión arterial o diabetes.
- Decidieran retirar su consentimiento y desistir de su participación voluntaria en cualquier momento del estudio.
- No completaran el seguimiento necesario hasta el término del embarazo.
- Sufrieran abortos espontáneos o mortinatos antes del término del embarazo.

14.6 Muestreo (Tipo)

En este caso, se ha optado por un tipo de muestreo no probabilístico a conveniencia debido al carácter del tópico en estudio.

15.TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS A EMPLEAR

Para poder llevar a cabo este estudio, se emplearon diversas técnicas y procedimientos para la obtención, análisis y evaluación de la información indispensable, los cuales se detallan a continuación:

Primeramente, Se solicitó el visto bueno al comité de ética del Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro, para asegurar que el protocolo del estudio cumpliera con los estándares éticos y de seguridad biológica que son necesarios con el fin de asegurar la protección de las involucradas.

La aprobación del análisis llevó a la adquisición firmando consentimiento informado por parte de las participantes, a quienes se les informó acerca del objetivo de la investigación. Pasos a seguir, riesgos, así como beneficios potenciales y garantizándoles confidencialidad de datos. Antes de que pudiera comenzar el estudio, firmando un formulario que les informaba de su participación.

El flujo sanguíneo las uterinas se midió mediante ecografía Doppler, un método no invasivo. Se utilizó transductor vaginal para obtener imágenes más detalladas de la afluencia de sangre dentro vasos uterinas izquierdo y derecho, que luego se promediaron obteniendo el valor promedio del índice de pulsatibilidad (IP).

Se examinaron los registros médicos de gestantes, recopilando información demográfica y clínica, incluida edad, peso, altura, antecedentes médicos, comorbilidades e información de control del embarazo. El peso y talla se obtuvieron utilizando una báscula calibrada y un estadiómetro como medida antropométrica, la proporción peso talla (IMC) se calculó utilizando estas mediciones, se utilizó el esfigmomanómetro, que está estandarizado, para cálculo de tensión arterial en sístole y en diástole dos veces, después se obtuvo un promedio.

El proceso de investigación fue estructurado, comenzando el proceso de selección con mujeres que cumplieran con los criterios de inclusión ya mencionados con anterioridad; Posteriormente se midieron por primera vez las variables clínicas y sociodemográficas, prosiguiendo se empleó la ecografía Doppler para el cribado durante las semanas 11 a 13.6 de gestación con el cálculo del IP, posteriormente las pacientes fueron monitoreadas durante todo el embarazo, registrándose cualquier evento relacionado con la preeclampsia y los métodos de parto así como los resultados finales y los casos de preeclampsia se analizaron una vez finalizado el embarazo.

Se utilizó un seguimiento continuo del estudio para identificar y corregir cualquier desviación de los procedimientos estandarizados para mantener la calidad de los datos y los procedimientos.

16. PROCESO Y ANÁLISIS DE ESTADÍSTICAS

Para la inspección de la estadística y el gestionamiento de los parámetros recolectados en este estudio, se verificó mediante el programa SPSS versión 26.0 para Windows; Primeramente, se elaboró la descripción analítica; En primer lugar, se realizó una descripción analítica de los rasgos distintivos demográficos y clínicos de dichas participantes, lo que permitió obtener medidas de dispersión y de tendencia central determinadas para variables continuas como edad gestacional, peso, altura, proporción de masa corporal calculada (IMC) y presión arterial. En relación con las variables categóricas, como tener hipertensión, diabetes y antecedentes de preeclampsia, calculando frecuencias y porcentajes.

Para determinar la forma de distribuir las variables continuas, aplicamos pruebas tendientes a normalidad (Smirnov-Kolmogorov y Shapiro-Wilk). Estas pruebas permitieron identificar si seguían las variables distribución normal o falta, siendo fundamental al seleccionar las pruebas estadísticas adecuadas para el análisis inferencial.

De acuerdo con sus características se administraron pruebas paramétricas y las que no lo son comparando variables entre estas agrupaciones, utilizándose estas últimas para los primeros y las primeras para los segundos, según esta forma de distribuir los datos se ocupó T Student para comparar las medias entre conjuntos, cuando esos factores estaban normalmente distribuidos y eran muestras independientes. Se utilizaron pruebas ausentes de parametría como la U de Whitney-Man y Wilcoxon-W, para probar variables que no tenían una distribución normal.

Además, se realizó un análisis logístico de regresión binaria con el fin de examinar la relación existente entre las variables ausentes de dependencia, como el valor calculado de pulsatilidad del vaso uterino y el resultado de interés, siendo aquí cesárea secundaria a preeclampsia.

El propósito de este análisis es identificar variables predictivas y mejorar la comprensión de las correlaciones entre variables predictivas y mejorar la comprensión de las correlaciones entre variables; La correlación entre variables categorías como hipertensión, diabetes, control de embarazo y manejo farmacológico, se evaluaron mediante pruebas de Chi-cuadrada, así pudimos, establecer conexiones significativas entre variables categóricas y comprender de manera más completa los factores que podrían afectar los resultados clínicos.

Se formularon tablas cruzadas para evaluar la correlación entre variables categóricas y resultados particulares, que en este caso son la presencia de un índice de pulsatilidad alterado y cesárea secundaria a preeclampsia. Las tablas cruzadas y las pruebas de Chi-cuadrada manifestaron vinculaciones entre las dos afecciones, afianzando así la eficacia de evaluación del vaso uterino mediante ecografía Doppler a fin de conjeturar preeclampsia.

17. ASPECTOS ÉTICOS

Las pautas éticas para este procedimiento de investigación se describen a continuación, las cuales cumplen con las prerrogativas establecidas en Artículo 2 de Helsinki, en esta declaración (17) a nivel internacional, especifica que un comité local de ética y salud debe evaluarlo; También está sujeto a las normas de Ley (18) de Salud General, Artículo 98 Fracción II, que las establece indicaciones específicas de un comité de ética en investigación.

La naturaleza transversal, analítica y no experimental del estudio se alinea al Artículo 9 de Helsinki, exigiendo la comunicación explícita entre las pacientes sobre los probables ganancias y amenazas asociados con la participación en el estudio, también

significa que el paciente ya ha dado su consentimiento por escrito y firmado; La Fracción IV y Artículo 100 de la Ley de Salud General reconocen este mismo principio.

La sanidad física y mental de las pacientes involucradas en este estudio, no corre riesgo ni se ve afectada más, según la prerrogativa del Artículo 100, Fracción III de la Ley de Salud General, estos conocimientos obtenidos de este estudio tendrán más impactos positivos en la salud de las participantes, que negativos, y el objetivo del trabajo explica el bajo riesgo al que están expuestas las pacientes, principio descrito en el Artículo 4 de Helsinki en su declaración.

El protocolo reconoce a los pacientes su derecho a salvaguardar integridad física y mental, ya que los datos médicos sobre su estado de salud serán recopilados y utilizados para investigaciones médicas. Los principios están delineados en los Artículos 6 y 8 de Helsinki y Artículo 100, Fracción IV de esta Ley de Salud General, dictamina que todos los procedimientos se ejecuten después de la firma del consentimiento informado citado en el **ANEXO 2**.

18.CONFLICTO DE INTERESES

Los médicos especialistas aquí involucrados afirman no tener conflicto de intereses al realizar este estudio. No se recibió financiación externa que pudiera influir en los resultados o la interpretación de los datos. Además, no hubo relaciones personales, académicas o comerciales que pudieran afectar la objetividad del estudio. Todas las decisiones relacionadas con la planificación del estudio, la recolección de información, el examinar los hallazgos y redactar el artículo, se tomaron de forma independiente y sin influencias externas.

19.CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD

Este estudio siguió los parámetros básicos de bioseguridad establecidos en Artículo 98 y Artículo 3 de la Ley de Salud General, que dice a toda institución pública de salud, con investigación científica, debe contar con un comité de bioseguridad, y a su vez ser capaz de revisar y regular el uso de la radiación ionizante y la ingeniería genética. En este caso, la tecnología de ecografía Doppler para el cribado de vaso uterino no siendo método irrompible, y mínúsculas consecuencias en gestantes. Por lo tanto, este procedimiento cumple con los parámetros de bioseguridad utilizados en la investigación médica en humanos.

20.RECURSOS

Para la elaboración de esta investigación clínica se requirió del uso de recursos humanos, materiales y financieros a continuación enlistados.

20.1 RECURSOS HUMANOS

Los recursos humanos se integran por:

- Uno o más médicos investigadores a cargo del proyecto de investigación que guían a estudiantes y colaboradores en aspectos tanto científicos como técnicos de este protocolo.
- Un médico y estudiante de posgrado que se encarga del levantamiento de datos y su posterior análisis, así como de la elaboración del reporte final.
- Un comité de evaluación académica que monitoriza constantemente el trabajo del médico estudiante de posgrado en su proceso de aprendizaje.

20.2 RECURSOS MATERIALES

La institución hospitalaria sede de este estudio son las instalaciones, infraestructura y espacios del Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro ISSSTE.

- Parte de su infraestructura son las salas de estudio, salas de descanso y alimentación, así como bibliotecas o recursos de información en archivos médicos que posee el hospital.
- Un equipo de cómputo en condiciones mínimas de funcionamiento y además conectado a la red de internet para el análisis de los datos y la elaboración del manuscrito del reporte.

Materiales físicos como hojas blancas, cuaderno e impresora para la elaboración de formatos para levantamiento de los datos.

20.3 RECURSOS FINANCIEROS

Con base en la descripción de los recursos humanos y materiales, se informa que la elaboración de esta investigación no implica gastos adicionales que tengan que cubrirse por parte del hospital sede o por quien suscribe el presente estudio. Por lo tanto, es viable de poder realizarse y llegar a su culminación en tiempo y forma.

21.CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

21.1 CRONOGRAMA

Actividad	Responsable	Periodo de tiempo
Validación por comité de ética	Comité de ética	Enero 2022
Inicio del proyecto de investigación	Sustentante	Enero 2022
Verificación de manejo de bioseguridad	Comité, asesor y sustentante	Enero 2022
Acceso a materiales	Sustentante	Febrero 2022

Obtención de la muestra de estudio o sujetos	Sustentante	Febrero - Marzo 2022
Estandarización de metodologías y técnicas	Sustentante y asesor	Marzo 2022
Acopio y organización y análisis de los datos	Sustentante	Enero - Diciembre 2022
Elaboración y selección del material gráfico	Sustentante	Enero 2023
Interpretación de los resultados	Sustentante	Febrero - Marzo 2023
Elaboración del informe escrito	Sustentante	Abril 2023
Revisión del informe	Asesor	Mayo 2023
Realización de correcciones	Sustentante	Junio 2023
Presentación oral del trabajo final	Sustentante	Julio 2023

21.2 RESULTADOS ESPERADOS Y PRODUCTOS ENTREGABLES

Resultados esperados y productos entregables	Responsable	Periodo de tiempo
Informe final escrito (tesis)	Sustentante y asesor	Junio 2024 – Julio 2024
Base de datos	Sustentante	Enero 2023 – Abril 2024
Artículo de difusión	Sustentante	Septiembre 2024

22. APORTACIONES O BENEFICIOS GENERADOS PARA LA INSTITUCIÓN

Este estudio proporcionará al Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro del ISSSTE datos que podrían mejorar la atención prenatal mediante la identificación temprana de la preeclampsia, lo cual ayudaría a reducir la necesidad de cesáreas por esta causa.

Los resultados contribuirán al desarrollo de nuevos protocolos clínicos basados en evidencia y a la capacitación del personal médico en técnicas de tamizaje y manejo de preeclampsia. Además, generará datos locales que mejorarán la planificación de políticas de salud y permitirá la difusión de los hallazgos a través de tesis y artículos científicos, posicionando al hospital como un referente en la investigación sobre preeclampsia.

23. PERSPECTIVAS

El presente estudio tendrá una orientación de tipo cuantitativa. Asimismo, garantizará los aspectos bioéticos inherentes a los estudios de investigación como son autenticidad de la información obtenida, principios de autonomía de los sujetos participantes, principio

de beneficencia, sin tener conflictos de intereses y permitiendo el acceso a documentos y fuente en caso de ser solicitado por las autoridades.

24.RESULTADOS

Se procesaron los datos de una muestra total de pacientes n= 127 mujeres embarazadas atendidas en el Hospital General Darío Fernández Fierro del ISSSTE, que se encontraban entre la semana gestacional (SG) 11 a la 13.6 y cuyo feto midió una longitud craneocaudal de 45 a 84 mm. De forma específica, la media en la edad gestacional fue de 12.65 con un mínimo de 11.0 y un máximo de 13.6 SG. La media de la longitud craneocaudal del feto fue de 65.64 mm, con un mínimo de 45.0 y un máximo de 84.0 mm.

Se observaron las siguientes características sociodemográficas en la muestra de las pacientes. El peso corporal tuvo una media de 75.11 Kg, con un mínimo de 49.30 Kg y un máximo de 103.50 Kg. La media de la talla tuvo un valor de 1.59 m con un mínimo de 1.46 m y un máximo de 1.78 m. El índice de masa corporal (IMC) tuvo una media de 29.63 con un mínimo de 19.58 y un máximo de 40.23. La toma de la presión arterial sistólica mostró una media de 119.78, un mínimo de 87 y un máximo de 148; la presión arterial diastólica mostró una media de 74.02, un mínimo de 57 y un máximo de 96.

Se exploraron los factores de riesgo que cada paciente presentaba en el momento del tamiz y de esto se muestran los resultados en la **Tabla 2**. Se puede observar que, el 78.0% (n=99) de las mujeres no tenían hipertensión arterial, pero el resto 22.0% (n=28) sí eran hipertensas. El 81.9% (n=104) de los casos no presentaban diabetes, pero el 18.1% (n=23) sí eran diabéticas. Respecto a los antecedentes de PreC se observó que el 85.0% (n=108) no tenían antecedentes de esta patología, pero el 15.0% (n=19) sí tuvieron antecedentes. Cuando se exploraron otras comorbilidades diferentes de las descritas, se obtuvo que sólo el 19.7% (n=25) de los casos presentaban alteraciones como la ansiedad (3.7%, n=1), depresión 3.7% (n=1), epilepsia 3.7% (n=1), hipotiroidismo (66.7% n=18), insuficiencia venosa (3.7% n=1), mielomeningocele (3.7% n=1), obesidad (7.4% n=2) o trombofilia materna (7.4% n=2).

Tabla 2. Factores de riesgo más frecuentes

		N	%
Hipertensión	No	99	78,0%
	Sí	28	22,0%
Diabetes	No	104	81,9%
	Sí	23	18,1%
Antecedentes de preeclamsia	No	108	85,0%
	Sí	19	15,0%
Otro	No	102	80,3%
	Sí	25	19,7%
¿Cuál?	Ansiedad	1	3,7%
	Depresión	1	3,7%

Epilepsia	1	3,7%
Hipotiroidismo	18	66,7%
Insuficiencia venosa	1	3,7%
Mielomeningocele	1	3,7%
Obesidad	2	7,4%
Trombofilia materna	2	7,4%

Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

Se presentan otros factores considerados en la **Tabla 3**, como el control del embarazo, cuyos resultados indicaron que sólo el 12.6% (n=16) sí llevaron un buen control médico de su embarazo; no así los demás casos. Cabe indicar que en el 80.3% (n=102) de los casos no se encontró disponible este dato. Se contabilizó el número de partos que fue del 23.6% (30) frente al número de cesáreas (76.4% n=97). Asimismo, se contabilizaron los casos en los que se colocó cerclajes (1.6% n=2) o pesarios (5.5% n=7) o aquellos sin nada de esto (92.9% n=11). Se investigaron los antecedentes de fertilización in vitro y se obtuvo que en el 82.7% (n=105) pero en el 17.3% (n=22) sí presentaron antecedentes. Respecto a si se tuvo algún manejo de la hipertensión y con qué tipo de fármaco; en el 43.3% (n=55) se manejó con ácido acetilsalicílico, en el 21.3% (n=27) de los casos se trató con la combinación de ácido acetilsalicílico más alfa-metil-dopa y en el 35.4% (n=45) de los casos no se realizó este manejo.

Tabla 3. Otros factores considerados

		Recuento	% de N capas
Control del embarazo	No	9	7,1%
	Sí	16	12,6%
	No aplica	102	80,3%
Término del embarazo	Parto	30	23,6%
	Cesárea	97	76,4%
Pesario o cerclaje	No	118	92,9%
	Pesario	7	5,5%
	Cerclaje	2	1,6%
Antecedentes de fertilización in vitro	No	105	82,7%
	Sí	22	17,3%
Manejo	Ácido acetilsalicílico	55	43,3%
	Ácido acetilsalicílico y alfa-metil-dopa	27	21,3%
	No	45	35,4%

Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

Se determinó el índice de pulsatibilidad (IP) de las arterias uterinas de las 11 a las 13.6 semanas gestacionales, obteniendo los siguientes resultados en la Tabla 4, donde el IP de arterias uterinas derechas tuvo una media de 1.8387 con un mínimo de 0.40 y

máximo de 3.10; el IP de las arterias uterinas izquierdas fue de 1.8206 con un mínimo de 0.55 y un máximo de 3.70. el promedio general de arterias uterina fue de 1.8296 con un mínimo de 0.51 y un máximo de 2.80.

Tabla 4. Índice de pulsatibilidad de arterias uterinas

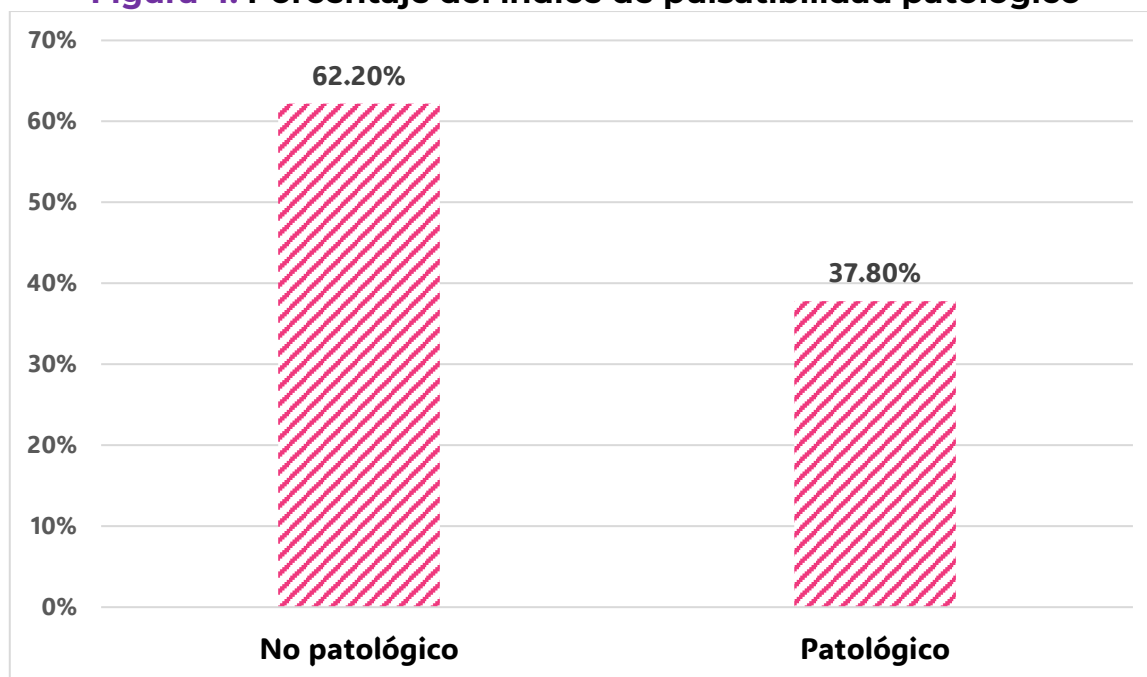
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
IP de arterias uterinas (derecho)	127	,40	3,10	1,8387	,72095
IP de arterias uterinas (izquierdo)	127	,55	3,70	1,8206	,76300
IP de arterias uterinas (promedio)	127	,51	2,80	1,8296	,66642
Percentil	127	-1	98	58,80	38,346
N válido (por lista)	127				

Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

A partir de estos valores promedio del IP de arterias uterinas, se observó que el promedio general se ubicó en el percentil 95, que corresponde a un valor alterado de acuerdo con tabla de referencia consultada. Esto significa que existe un riesgo importante de desarrollar PreC.

De igual forma en la **Figura 4** se muestra el cálculo tanto del porcentaje del IP de arterias uterinas que se detectó como patológico (37.8%, n=48) y el porcentaje del que se detectó como no patológico (62.2%, n=79). El IP patológico representa los casos en los que se detectó el riesgo de desarrollar PreC.

Figura 4. Porcentaje del índice de pulsatibilidad patológico

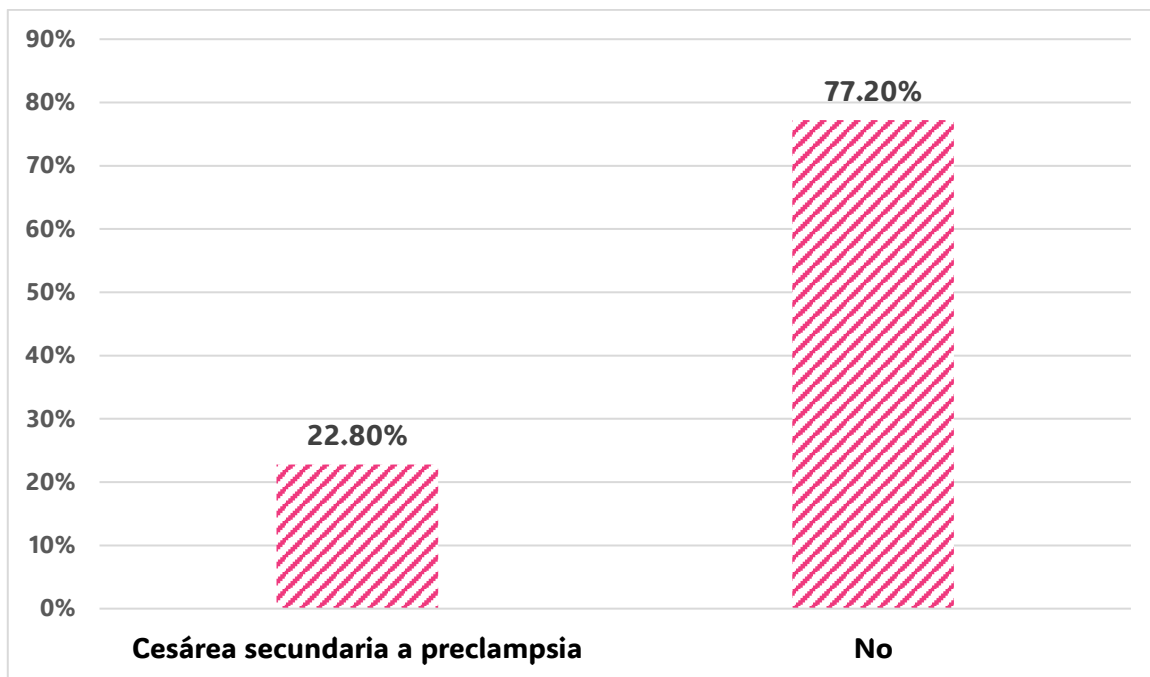


Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

Posteriormente se calculó el número de casos en los que hubo término del embarazo por cesárea secundaria a preeclampsia, presentándose en la gráfica de la **Figura 5** los resultados. Se observa en la misma que el 22.8% (n=29) de los casos fueron término del embarazo por cesárea secundaria a preeclampsia y en el 77.2% (n=98) no se terminó el embarazo por PreC.

Más adelante se aplicaron pruebas de normalidad a los datos de las variables cuantitativas para observar si se distribuían de forma normal ($p > 0.05$) o anormal ($p < 0.05$) y de esta forma determinar si las siguientes pruebas estadísticas tendrían que ser de naturaleza paramétrica (con datos normales) o no paramétricas (con datos anormales). Como se puede ver en la siguiente **Tabla 5** se obtuvieron datos anormales para las primeras cuatro variables y por lo tanto se seleccionaron pruebas no paramétricas; en el caso de variables como el peso, el IMC y la presión arterial sistólica, se aplicaron pruebas paramétricas.

Figura 5. Casos de cesárea secundaria a preeclampsia



Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

Tabla 5. Pruebas de normalidad en los datos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
IP de arterias uterinas (derecho)	,109	127	,001	,951	127	,000

IP de arterias uterinas (izquierdo)	,123	127	,000	,950	127	,000
IP de arterias uterinas (promedio)	,143	127	,000	,923	127	,000
Percentil	,209	127	,000	,823	127	,000
Peso	,063	127	,200*	,989	127	,418
Talla	,107	127	,001	,980	127	,060
IMC	,059	127	,200*	,991	127	,557
Presión arterial sistólica	,074	127	,087	,986	127	,217
Presión arterial diastólica	,079	127	,043	,975	127	,018

*. Representa con relación a la significación verdadera un límite inferior.

a. Significación de Lilliefors por corrección

Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

Tras la aplicación de una prueba de U de Mann-Whitney, así como una W de Wilcoxon entre las variables del IP de arterias uterinas, solamente se obtuvo una relación estadísticamente significativa entre el IP de arterias uterinas derechas y la cesárea secundaria a preeclampsia como se muestra en la **Tabla 6**. Asimismo, se realizó una regresión logística binaria para determinar en qué grado el IP de arterias uterinas del lado derecho afectaba la cesárea secundaria a preeclampsia, sin obtener ninguna significancia estadística.

Tabla 6. Resultados de pruebas: relación entre el IP de arterias uterinas y la cesárea secundaria a PreC

	IP de arterias uterinas (derecho)	IP de arterias uterinas (izquierdo)	IP de arterias uterinas (promedio)	Percentil
U de Mann-Whitney	1039,500	1179,500	1140,500	1133,500
W de Wilcoxon	5890,500	6030,500	5991,500	5984,500
Z	-2,192	-1,388	-1,611	-1,658
Sig. asintótica(bilateral)	,028	,165	,107	,097

a. Variable de agrupación: Cesárea secundaria a preeclampsia

Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

Más adelante se realizó una tabla cruzada entre los resultados del índice de pulsatilidad (IP) de las arterias uterinas del Doppler patológico y la variable cesárea secundaria a preeclampsia, presentándose los resultados en la **Tabla 7**. Hubo un Doppler patológico del 12.6% (n=16) entre un 10.2% (n=13) de los casos en los que se practicó la cesárea secundaria a preeclampsia; de la misma forma que hubo un Doppler patológico del 25.2% (n=32) entre el 52.0% (n=66) de los casos en los que el término del

embarazo no fue por cesárea secundaria a preeclampsia; como se muestra en la **Tabla 7**.

Al realizar la prueba estadística del Chi-cuadrado entre la asociación del IP de arterias uterinas y la cesárea secundaria a PreC se obtuvo los resultados que se presentan en la **Tabla 8**; en la cual se observa una relación estadísticamente significativa entre el IP de arterias uterinas y el término del embarazo con cesárea secundaria a preeclampsia. Lo anterior gracias a una corrección de continuidad de 3.917, razón de verosimilitud de 4.712, una prueba exacta de Fisher de 0.025 con una significación exacta bilateral, una asociación lineal por lineal de 4.789 y una $p=0.016$.

Tabla 7. Tabla cruzada entre cesárea secundaria a PreC y el IP del Doppler patológico de arterias uterinas

			Cesárea secundaria a preeclampsia		Total
			No	Sí	
IP de arterias uterinas alterado (Doppler patológico)	No	Recuento	66	13	79
		% del total	52,0%	10,2%	62,2%
	Sí	Recuento	32	16	48
		% del total	25,2%	12,6%	37,8%
Total		Recuento	98	29	127
		% del total	77,2%	22,8%	100,0%

Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

Tabla 8. Resultados de Chi-cuadrado entre el IP de arterias uterinas y la cesárea secundaria a PreC

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	4,827 ^a	1	,028	,032	,025	
Corrección de continuidad ^b	3,917	1	,048			
Razón de verosimilitud	4,712	1	,030	,048	,025	
Prueba exacta de Fisher				,032	,025	
Asociación lineal por lineal	4,789 ^c	1	,029	,032	,025	,016

N de casos válidos	127					
---------------------------	-----	--	--	--	--	--

a. (El recuento mínimo esperado es 10,96.) Pero 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

c. El estadístico estandarizado es 2,188.

Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

Se procedió entonces a explorar la asociación estadística entre los factores demográficos y la cesárea secundaria a PreC. Para esto se presenta la tabla de factores como el peso, el IMC y la presión arterial sistólica con la cesárea secundaria a PreC. En la **Tabla 9** se observa que hubo una media del peso corporal de 82.66 Kg en los casos de cesárea secundaria a PreC, una media de IMC en 32.16 también relacionado con cesárea secundaria a PreC, así como una media de 127.28 de presión arterial sistólica relacionada con cesárea secundaria a PreC.

Tabla 9. Estadísticas de grupo

	Cesárea secundaria por preclamsia	N	Media	Desv. Desviación
Peso	No	98	72,8704	10,86062
	Sí	29	82,6690	11,30702
IMC	No	98	28,8829	3,97266
	Sí	29	32,1641	3,79155
Presión arterial sistólica	No	98	117,56	12,031
	Sí	29	127,28	7,892

Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

Se aplicó la prueba T de *student* para aquellas variables que en la prueba de normalidad resultaron paramétricas. El resultado de esta prueba de muestras independientes arrojó una diferencia estadística en los tres casos observados, reportados en la **Tabla 10**; donde se observa que en la columna de significación bilateral se obtuvieron resultados de $p < 0.005$ para los tres casos.

Tabla 10. Resultados de prueba T para la igualdad de medias

		PRUEBA T PARA LA IGUALDAD DE MEDIAS				
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Peso	Se asumen varianzas iguales	-4,228	125	,000	-9,79856	2,31733

	No se asumen varianzas iguales	- 4,136	44,420	,000	-9,79856	2,36900
IMC	Se asumen varianzas iguales	- 3,947	125	,000	-3,28128	,83137
	No se asumen varianzas iguales	- 4,049	47,694	,000	-3,28128	,81041
Presión arterial sistólica	Se asumen varianzas iguales	- 4,090	125	,000	-9,715	2,375
	No se asumen varianzas iguales	- 5,103	70,177	,000	-9,715	1,904

Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

También se analizó la relación entre la cesárea secundaria a PreC y los demás factores que son la presión arterial diastólica, la talla, el control del embarazo, el manejo farmacológico, el pesario o cerclaje, la hipertensión, la diabetes, antecedentes de preeclampsia, fertilización *in vitro*, etc. Primero se aplicó una estadística de grupo entre la cesárea secundaria a PreC con todas estas variables mencionadas, por ejemplo, se muestra en la **Tabla 11** la estadística de grupo con la talla y la presión arterial diastólica.

Tabla 11. Estadísticas de grupo

	Cesárea secundaria por preclamsia	N	Media	Desv. Desviación
Talla	No	98	1,59	,06
	Sí	29	1,60	,07
Presión arterial diastólica	No	98	73	8
	Sí	29	79	10

Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

Posteriormente se realizó un estadístico de prueba con la U de Mann-Whitney para todos los casos. Los resultados mostraron que solamente hubo una significancia estadística con la presión arterial diastólica, que pueden consultarse en la **Tabla 12**; donde se observa que hubo una significación asintótica bilateral de $p=0.014$.

Tabla 12. Resultados de la prueba U de Mann-Whitney para el caso de la presión arterial diastólica y la cesárea secundaria a PreC

	Talla	Presión arterial diastólica
U de Mann-Whitney	1811,500	1403,500
W de Wilcoxon	2987,500	4563,500
Z	-,421	-2,452
Sig. asintótica(bilateral)	,674	,014

a. Variable de agrupación: IP de arterias uterinas alterado (Doppler patológico)

Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

De igual forma se aplicó una prueba de Chi-cuadrado entre la variable de cesárea secundaria a PreC con factores como el control del embarazo, manejo farmacológico, pesario o cerclaje, diabetes, antecedentes de preeclampsia, antecedentes de fertilización in vitro u otros. Los resultados se presentan en la **Tabla 13**, en la que se puede ver que se obtuvieron diferencias significativas en casi todas las asociaciones con una $p < 0.05$, a excepción del pesario o cerclaje, en antecedentes de PreC y en el caso de otros.

Tabla 13. Resultados de Chi-cuadrado con factores demográficos y clínicos

		Cesárea secundaria a preeclampsia				P
		No		Sí		
		N	%	N	%	
Control	No	1	0,8%	8	6,3%	0.000
	Sí	11	8,7%	5	3,9%	
	No aplica	86	67,7%	16	12,6%	
Manejo	Ácido acetilsalicílico	47	37,0%	8	6,3%	0.000
	Ácido acetilsalicílico y alfa-metil-dopa	11	8,7%	16	12,6%	
	No	40	31,5%	5	3,9%	
Pesario o cerclaje	No	93	73,2%	25	19,7%	0.053
	Pesario	5	3,9%	2	1,6%	
	Cerclaje	0	0,0%	2	1,6%	
Hipertensión	No	86	67,7%	13	10,2%	0.000
	Sí	12	9,4%	16	12,6%	
Diabetes	No	86	67,7%	18	14,2%	0.004
	Sí	12	9,4%	11	8,7%	

Antecedentes de preeclampsia	No	86	67,7%	22	17,3%	0.140
	Sí	12	9,4%	7	5,5%	
Otro	No	76	59,8%	26	20,5%	0.190
	Sí	22	17,3%	3	2,4%	
Antecedentes de fertilización in vitro	No	82	64,6%	23	18,1%	0.781
	Sí	16	12,6%	6	4,7%	

Fuente: tratamiento de datos en SPSS v. 26.0 para Windows.

Con base en los resultados descritos en este acápite, se puede asumir que el tamizaje de arterias uterinas realizado en mujeres embarazadas entre las semanas gestacionales 11 a la 13.6 es significativamente útil para detectar el diagnóstico de finalización del embarazo por cesárea secundaria a preeclampsia; en el caso de pacientes atendidas en el Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

25.DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Uno de los hallazgos más destacables en este estudio fue que, el desarrollo de PreC se redujo entre las embarazadas que mantuvieron una media del peso corporal de 73 kg, un IMC de 29, una presión arterial sistólica de 117 y entre quienes llevan un control adecuado de su embarazo; al igual que si se maneja con ácido acetilsalicílico vía oral, si no hay hipertensión arterial o diabetes, sin antecedentes de PreC y sin antecedentes de fertilización in vitro.

Resultados parcialmente similares fueron encontrados por el grupo de Rolnik et al. (13), ya que tras su revisión de la literatura médica que indicó una reducción de 62% en los casos de PreC de inicio temprano gracias a la aplicación del tamizaje de arterias uterinas mediante la ecografía Doppler. Asimismo, ellos reportaron que este tamizaje uterino también es capaz de detectar hasta el 77% de los casos de PreC prematura y el 39% de los casos de PreC tardía. Otro estudio que se suma a este tipo de resultados es el de Chaiyasit et al. quienes coinciden en el sentido de determinar que el tamizaje de arterias uterinas logra detectar más del 60% de los casos de PreC que podrían ocurrir en el tercer trimestre del embarazo.

Otro hallazgo relevante en el presente estudio fue que, el índice de pulsatibilidad (IP) promedio de las arterias uterinas fue de 1.83 a las 11 y 13.6 semanas gestacionales; un valor ubicado en el percentil 95, lo cual significa que está alterado y que representa un riesgo importante para el desarrollo de PreC de inicio temprano. Al respecto un estudio de revisión arrojó resultados similares por parte de Peñaherrera-Ron et al. (19), quienes obtuvieron una medición de IP de 1.61 entre las semanas gestacionales 11 y 13; un resultado que se ubicó en el percentil 95 con un estatus de alteración placentaria en comparación del grupo control. Al mismo tiempo se consideraron otros marcadores moleculares como la inhibina A, la Activina A y el factor de crecimiento placentario

como factores relacionados con la alteración del IP y la mayor sensibilidad predictiva para PreC.

Otros resultados por parte de Oviedo-Cruz et al. (20) reportaron un IP de 1.714 entre las semanas 11 y 41 de la gestación, un resultado que también se ubicó en el percentil 95 considerado como alterado. Asimismo, observaron que conforme avanza el embarazo el valor del IP tendría que disminuir en respuesta a una mayor adaptación del feto; cuando esto último no ocurre entonces el valor del IP al final del embarazo queda igual o mayor.

Otro de los estudios que abonan en la teoría de combinar el tamizaje de arterias uterinas mediante resultados del Doppler en conjunto con la monitorización de biomarcadores moleculares durante el embarazo es un estudio de revisión dirigido por Rivera MMJ et al. (21) quienes sugieren evaluar marcadores bioquímicos maternos para aumentar la sensibilidad predictiva del tamizaje; ejemplos de estos marcadores son la concentración sérica del factor de crecimiento placentario o PIGF, la Activina A, inhibina A, el ADAMI2 (marcador óseo) el PP13 (proteína placentaria) y el PAPP A (una proteína materna tipo metaloproteinasa que fija el Zinc).

Los resultados de un estudio dirigido por el grupo de Everistus O Abonyi et al. (10) son similares a los del presente estudio, en el sentido de que ellos mostraron que la sensibilidad de detección de la PreC temprana es mayor frente a la sensibilidad de la detección en el segundo trimestre del embarazo. Una diferencia importante de reconocer entre ambos estudios es que mientras ellos trabajaron con un tamaño de muestra n=500 mujeres, en el presente estudio la muestra fue de n=127.

La detección temprana del riesgo de PreC en mujeres que ya son hipertensas o que tienen antecedentes de factores como el sobrepeso o la diabetes toma un papel relevante para su diagnóstico, toda vez que la práctica clínica evidencia que este tipo de factores aumentan la morbimortalidad tanto del feto como de la madre. En tal sentido, los resultados del presente estudio revelaron una asociación entre el desarrollo de PreC con factores como un peso corporal de 83 kg, un IMC de 32 y una presión arterial sistólica de 127. Al respecto, los resultados de un estudio dirigido por Dra. Bohórquez-Camargo et al. (11) en México señalaron que las mujeres embarazadas con historial de hipertensión arterial pueden tener mayor riesgo de desarrollar PreC se tipo severa y que el estudio del tamizaje de arterias uterinas mediante la ecografía Doppler a partir de las 18 SG puede predecir este riesgo más específico con una gran sensibilidad. Si bien la etapa en la que estos investigadores toman el tamizaje no es temprana sino ya en segundo trimestre del embarazo, los resultados sobre la sensibilidad predictiva del tamizaje son una constante en casi todos los estudios consultados.

Otros factores que resultaron relacionados con la PreC en el presente estudio fueron una presión arterial diastólica de 79, ausencia del control del embarazo, un manejo de PreC con ácido acetilsalicílico + α -metil-dopa. Al respecto, no se encontraron estudios que específicamente trataran sobre estos factores en conjunto con datos de una reducción en la incidencia de PreC de inicio temprano o tardío.

26.CONCLUSIONES

La muestra de pacientes en este estudio se conformó por una n=127 mujeres embarazadas, con una edad gestacional promedio de 12.65 semanas gestacionales (SG); cuyo feto tuvo una longitud media craneocaudal de 45 a 84 mm. Su peso corporal promedio fue de 75.11 kg, una talla media de 1.59 m, un IMC promedio 29.63, una media en la presión arterial sistólica de 119.78 y una presión arterial diastólica promedio de 96. Solamente el 22% de ellas eran hipertensas y el resto no, el 18.1% eran diabéticas, el 15% presentaron antecedentes de Preeclampsia (PreC) y el 20% presentaron otras comorbilidades como ansiedad, depresión, epilepsia hipotiroidismo, insuficiencia venosa, mielomeningocele, obesidad y trombofilia materna. Solamente el 13% de ellas llevaron control médico de su embarazo.

- El porcentaje de cesáreas practicadas fue del 76% y el de partos fue del 24%. Al 2% se les colocó cerclaje, al 5% pesarios y al resto o 93% nada. Sólo el 17% tuvieron antecedentes de fertilización in vitro. Respecto a los casos de hipertensión arterial, en el 35% de estos no hubo necesidad de su manejo, en el 43% se manejó con ácido acetilsalicílico o su combinación con α -metil-dopa.
- En el 23% de los casos el término del embarazo de debió al diagnóstico de cesárea secundaria a PreC y en el 77% de los casos se llegó a un término del embarazo con parto normal; sin embargo, los hallazgos patológicos sugieren que hubo un 38% de los casos con un IP patológico con riesgo de desarrollar PreC, así como un 62% de los casos en los que no se detectó el daño.
- El índice de pulsatibilidad (IP) promedio de las arterias uterinas derechas fue de 1.84, el de las izquierdas fue de 1.82, el promedio entre ambas fue de 1.83. Los tres promedios se ubicaron en el percentil 95, lo cual significa que están alterados y representan riesgo de desarrollo de PreC.
- La alteración del IP de arterias uterinas se relacionó con un término de embarazo por cesárea secundaria a PreC en el 13% de los casos, asimismo, se observó su asociación con factores como un peso corporal de 83 kg, un IMC de 32, una presión arterial sistólica de 127, presión arterial diastólica de 79, con el 6% de quienes no llevaron un control del embarazo, con el 13% de quienes tuvieron un manejo de PreC con ácido acetilsalicílico + α -metil-dopa, con el 13% de quienes son hipertensas y con el 9% de quienes son diabéticas.
- El desarrollo de PreC fue menor entre quienes mantienen una media del peso corporal de 73 kg, un IMC de 29, una presión arterial sistólica de 117 y entre quienes llevan un control de su embarazo; también cuando se aplica un manejo con ácido acetilsalicílico en comparación de si lo combinan con α -metil-dopa, cuando no hay hipertensión arterial o diabetes, cuando no hay antecedentes de PreC y cuando no hay antecedentes de fertilización in vitro.

Con base en los resultados descritos, se acepta la hipótesis nula propuesta al inicio de esta investigación que dice: El tamizaje rutinario de arterias uterinas de la semana 11 a la 13.6 de la gestación tiene un efecto significativo en la reducción del número de

casos en los que se indica una finalización del embarazo secundaria a preeclampsia en el Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

El tamizaje de arterias uterinas es un proceso médico que puede prevenir los casos de preeclampsia (PreC) y sus secuelas. Es prioritario que durante el embarazo se conozca el riesgo de desarrollar PreC de inicio temprano, es decir, en las primeras 11 a 13.6 semanas gestacionales; ya que se pone en riesgo la vida futura tanto de la madre como del feto y entre quienes la sobreviven deja secuelas cardiovasculares en la madre y alteraciones metabólicas en los hijos.

27.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Poon LC, Shennan A, Hyett JA, Kapur A, Hadar E, Divakar H, McAuliffe F, da Silva CF, Dadelszen PV, et al. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) initiative on pre-eclampsia: A pragmatic guide for first-trimester screening and prevention. *International Journal of Gynaecology and Obstetrics* [Internet]. 2019;145(Suppl 1):1-33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31111484/>
2. Rana S, Lemoine E, Granger JP, Karumanchi SA. Preeclampsia: Pathophysiology, Challenges, and Perspectives. *Circulation Research* [Internet]. 2019;124(7):1094-112. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30920918/>
3. Townsend R, Khalil A, Premakumar Y, Allotey J, Snell KIE, Chan C, Chappell LC, et al. Prediction of pre-eclampsia: review of reviews. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology* [Internet]. 2019;54(1):17-27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30267475/>
4. Ives CW, Sinkey R, Rajapreyar I, Tita ATN, Oparil S. Preeclampsia-Pathophysiology and Clinical Presentations: JACC State-of-the-Art Review. *Journal of the American College of Cardiology* [Internet]. 2020;76(14):1690-702. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33004135/>
5. Yagel S, Cohen SM, Admati I, Skarbianskis N, Solt I, Zeisel A, Beharier O, Goldman-Wohl D. Expert review: preeclampsia Type I and Type II. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* [Internet]. 2023;5(12):101203. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37871693/>
6. Santa Cruz-Pavlovich F, Salmeron-Salcedo C, Ponce-Rivera MS, Luna-Flores A. Preeclampsia: Revisión. *Revista Homeostasis*. 2023;5(1):1-10.
7. De las Mercedez CG, Puñales J, Machado B, Niebla C, Espinosa M, Royero R. Ultrasonografía Doppler de arterias uterinas como predictor de preeclampsia y de resultados adversos maternos y perinatales. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia* [Internet]. 2021;48:104-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gine.2020.08.002>
8. Centro de Medicina Fetal y Neonatal de Barcelona. Doppler en medicina materno-fetal. Universidad de Barcelona; s.f.
9. Staff AC, Fjeldstad HE, Fosheim IK, Moe K, Turowski G, Johnsen GM, Alnaes-Katjavivi P, Sugulle M. Failure of physiological transformation and spiral artery atherosclerosis: their roles in preeclampsia. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* [Internet]. 2022;226(2S):S895-906. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32971013/>
10. Abonyi EO, Idigo FU, Anakwue AMC, Agbo JA. Sensitivity of uterine artery Doppler pulsatility index in screening for adverse pregnancy outcome in first and second

- trimesters. *Journal of Ultrasound* [Internet]. 2023;26(2):517-23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36656494/>
11. Bohórquez-Camargo DC, Guerrero-Solano AM, Becerra-Mojica CH, Díaz-Martínez LA. Doppler de arterias uterinas en embarazadas hipertensas crónicas como predictor de preeclampsia con criterios de severidad sobreagregada y necesidad de cuidados intensivos. *Ginecología y Obstetricia de México* [Internet]. 2021;89(8):611-21. Disponible en: <https://doi.org/10.24245/gom.v89i8.5473>
 12. Amaral PMA, Palmer KR, Hodges RJ, Silva CF, Lorber RD. Uterine Artery Doppler in Screening for Preeclampsia and Fetal Growth Restriction. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia* [Internet]. 2018;40(5):287-93. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29913544/>
 13. Rolnik DL, Wright D, Poon LCY, Syngelaki A, Gorman NO, Paco Matallana C, Akolekar R, et al. ASPRE trial: performance of screening for preterm pre-eclampsia. *Ultrasound Obstetric & Gynecology* [Internet]. 2017;50(4):492-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28741785/>
 14. Chaiyasit N, Sahota DS, Ma R, Choolani M, Wataganara T, Shan Sim W, et al. Prospective Evaluation of International Prediction of Pregnancy Complications Collaborative Network Models for Prediction of Preeclampsia: Role of Serum sFlt-1 at 11-13 Weeks' Gestation. *Hypertension (Dallas, Tex: 1979)* [Internet]. 2022;79(2):314-22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34689595/>
 15. Cairo GVM, Jiménez PS, Machado BHL, Espinosa IM, Rodríguez RL. Ultrasonografía Doppler de arterias uterinas como predictor de preeclampsia y de resultados adversos maternos y perinatales. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia*. 2020;48(2):104-9.
 16. Velumani V, Durán CC. Preeclampsia: una mirada a una enfermedad mortal. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM* [Internet]. 2022;64(5):7-18. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2021.64.5.02>
 17. Asociación Médica Mundial. Asociación Médica Mundial. 2017. Declaración de Helsinki de la AMM: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki>
 18. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General de Salud. Última reforma DOF 16-05-2022 [Internet]. 1984. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGS.pdf>
 19. Peñaherrera-Ron MT, Villalobos N, Morales-Villacís RX, Pacheco-Sánchez Jc, Valero-Cedeño NJ. Uso de Doppler de las arterias uterinas como tamizaje precoz de

preeclampsia y su manejo preventivo. Polo del Conocimiento [Internet]. 2020;5(6):728-38. Disponible en: <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>

20. Oviedo-Cruz H, Carrasco-Blancas ER, Cortés-Martínez MA. Valores de referencia personalizados para el índice de pulsatilidad medio de la arteria uterina durante el embarazo según paridad, medición transvaginal y presión arterial. Gaceta Médica de México. 2022; 158:50-6.
21. Rivera MMJ, Mercado GAF, Vega CMC, Vanegas CGM. Doppler de arterias uterinas para tamizaje y prevención de preeclampsia. Tesla Revista Científica [Internet]. 2023;3(1): en línea. Disponible en: <https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e119>

28. ANEXOS

ANEXO1. Hoja de recolección de datos:

Folio	_____
Fecha	_____
Edad gestacional	_____ Semanas
Longitud craneocaudal del feto	_____ (mm)
Peso corporal	_____ (kg)
Talla	_____ (m)
Índice de Masa Corporal (IMC)	_____ kg/m ²
Presión arterial sistólica	_____ (mmHg)
Presión arterial diastólica	_____ (mmHg)
Hipertensión	() Sí () No
Diabetes	() Sí () No
Antecedentes de preeclampsia	() Sí () No
Otras comorbilidades	() Sí () No
Control del embarazo	() Sí () No
Término del embarazo	() Parto () Cesárea
Uso de pesario o cerclaje	() Pesario () Cerclaje () No
Antecedentes de fertilización in vitro	() Sí () No
Manejo farmacológico	() Ácido acetilsalicílico () Ácido acetilsalicílico y alfa-metil-dopa () No
Índice de pulsatibilidad (IP) arterias uterinas (derecho)	_____
Índice de pulsatibilidad (IP) arterias uterinas (izquierdo)	_____
Índice de pulsatibilidad (IP) arterias uterinas (promedio)	_____
Doppler patológico	() Sí () No
Cesárea secundaria a preeclampsia	() Sí () No

ANEXO 2. Consentimiento Informado para las pacientes:

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio: "Aplicación rutinaria del tamizaje de arterias uterinas durante las semanas 11 a 13.6 de gestación para una vigilancia prenatal e intervención profiláctica, disminuyendo la indicación quirúrgica de finalización del embarazo secundaria a preeclampsia, en el Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro, ISSSTE"

Nombre del Investigador Principal: Dra. Ariadna Berenice Galván León

Querida paciente:

Ha sido seleccionada para participar en el proyecto de investigación que se está llevando a cabo en el Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro del ISSSTE.

Si decide participar, es fundamental que tenga en cuenta la siguiente información:

OBJETIVO: El objetivo de este estudio es implementar el tamizaje de las arterias uterinas de manera regular durante las semanas 11 a 13.6 de gestación como una medida de vigilancia prenatal e intervención preventiva para reducir la necesidad de realizar una cirugía para finalizar el embarazo debido a la preeclampsia. Este estudio busca evaluar la eficacia de este tamizaje en la predicción y prevención de la preeclampsia, mejorando así los resultados del embarazo tanto para la madre como para el feto. Le solicitamos su participación en este estudio porque es paciente del Hospital mencionado y cumple con los criterios de inclusión para el mismo.

PROCEDIMIENTO: Se revisará su historial clínico para recopilar los datos necesarios para este estudio. Durante su embarazo, entre las semanas 11 y 13.6 de gestación, se le realizará una ecografía Doppler para evaluar el flujo sanguíneo en sus arterias uterinas. Además, se seguirá de cerca su embarazo para registrar cualquier evento de preeclampsia y el tipo de parto realizado.

BENEFICIOS: La ventaja de este estudio radica en la capacidad predictiva del tamizaje de arterias uterinas mediante un estudio del ultrasonido, que nos ayudará a crear un plan personalizado con medidas para contrarrestar la preeclampsia o tratarla en caso de que se requiera, permitiéndonos tener un mejor seguimiento a lo largo de la gestación, procurando disminuir en gran medida posibles complicaciones maternas y fetales.

CONFIDENCIALIDAD: Todos los datos, así como la información proporcionada será estrictamente confidencial, solo será utilizada por el equipo de investigación del proyecto y los resultados serán publicados únicamente con propósitos científicos.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA/RETIRO: Siéntase en la libertad de decidir si desea colaborar en el estudio o retirarse en cualquier momento, sin que esto tenga consecuencias en los servicios médicos que reciben en la institución; Recuerde que usted puede solicitar la corrección de sus datos, que se eliminen de nuestras bases o retirar su consentimiento para su uso en cualquier momento. En estos casos le pedimos dirigirse al investigador responsable del proyecto a la siguiente dirección de correo electrónico: draariadnabgalvan@gmail.com. En este correo también podrá enviar las dudas posteriores que tenga sobre el estudio.

Yo: _____

Manifiesto tener conocimiento del objetivo del estudio y que he realizado las preguntas pertinentes. Por consiguiente, expreso que he sido informada adecuadamente.

Es de mi conocimiento que puedo revocar mi consentimiento para participar en cualquier momento, sin la obligación de proporcionar explicaciones y sin que esto influya en los servicios de salud que recibo en la Institución.

De forma voluntaria, doy mi aprobación para participar en esta investigación.

Firma del investigador

Firma de la participante