

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON
ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS



JOSSELIN GRAZZIANA REHBACH CHANG

CHIQUIMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON
ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS

Estudio descriptivo retrospectivo sobre las complicaciones maternas y perinatales en pacientes que fueron diagnosticadas con alta resistencia de las arterias uterinas por medio de velocimetría Doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación durante el período de enero del año 2013 a diciembre del año 2017, realizado en el Hospital Regional de Zacapa.

JOSSELIN GRAZZIANA REHBACH CHANG

CHIQUIMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON
ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

JOSSELIN GRAZZIANA REHBACH CHANG

A conferírsele el título de

MÉDICA Y CIRUJANA

En el grado académico de

LICENCIADA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO**



RECTOR

M.Sc. Ing. MURPHY OLYMPO PAIZ RECINOS

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Representante de Profesores:	M.Sc. José Leonidas Ortega Alvarado
Representante de Profesores:	Lic. Zoot. Mario Roberto Suchini Ramírez
Representante de Graduados:	M.Sc. Oscar Augusto Guevara Paz
Representante de Estudiantes:	P.C. Diana Laura Guzmán Moscoso
Representante de Estudiantes:	M.E.P. José Roberto Martínez Lemus
Secretaría:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	M.A. Edwin Rolando Rivera Roque
Coordinador de Carrera:	M.Sc. Ronaldo Armando Retana Albanés

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente y revisor:	Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés
Secretario y revisor:	M.Sc. Carlos Iván Arriola Monasterio
Vocal y revisor:	M.A. Rory René Vides Alonzo
Vocal y revisor:	M.Sc. Christian Edwin Sosa Sancé

Chiquimula, Agosto de 2018

Señores:
Miembros Consejo Directivo
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala
Chiquimula, Ciudad.

Respetables señores:

En cumplimiento de lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario de Oriente, presento a consideración de ustedes, el trabajo de graduación titulado: **"COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS"**

Como requisito previo a optar el título profesional de Médica y Cirujana, en el Grado Académico de Licenciada.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Josselin Grazziana Rehbach Chang

Chiquimula, Agosto de 2018

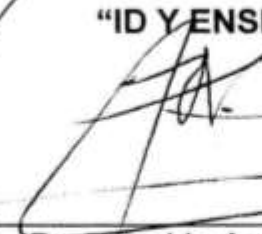
Señor Director
Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Director:

En atención a la designación efectuada por la Comisión de Trabajos de Graduación para asesorar a la Maestra de Educación Pre-Primaria, Josselin Grazziana Rehbach Chang, con carné 201045753 en el trabajo de graduación titulado: **"COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS"**, me dirijo a usted para informarle que he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En este sentido, el tema desarrollado plantea la importancia de conocer las complicaciones maternas y perinatales en pacientes que fueron diagnosticadas con alta resistencia de las arterias uterinas por medio de velocimetría doppler realizada entre las 20 y 28 semanas de gestación que asistieron a control prenatal a la consulta externa de Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Zacapa, para conocer a detalle las complicaciones presentadas por la mismas y el nivel de sensibilidad de la velocimetría doppler como una prueba predictiva de complicaciones en el embarazo; por lo que en mi opinión reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación para su discusión en el Examen General Público, previo a optar el Título de Médica y Cirujana, en el Grado Académico de Licenciada.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. *Ronaldo Retana Albanes*
Maestría en Ginecología y Obstetricia
Col-10535

Dr. Ronaldo Armando Retana Albanés
Especialista Ginecólogo Obstetra
Colegiado No. 10535



Chiquimula, 21 de Agosto del 2018.
Ref. MYCTG-71-2018.

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Córdón
Director
Centro Universitario de Oriente

Señor Director:

De manera atenta se le informa que la estudiante JOSSELIN GRAZZIANA REHBACH CHANG carné 201045753, ha finalizado el Informe Final del Trabajo de Graduación Titulado **"COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS"** realizado en el Hospital Regional de Zacapa, el cual fue asesorado por el Dr. Ronaldo Armando Retana Albanés, Maestría en Ginecología y Obstetricia, colegiado 10,535 quien avala y dictamina favorable en relación al estudio.

Se considera que el Trabajo de Graduación cumple con los requisitos mínimos contemplados en el Normativo de Trabajos de Graduación de la Carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, por tal razón recomiendo su aprobación para autorizar los trámites necesarios para su discusión en el Examen General Público, previo a otorgársele el Título de Médica y Cirujana, en el grado Académico de Licenciada.

Sin otro particular, me suscribo.

"Id y Enseñad a Todos"


MSc. Carlos Iván Arriola Monasterio
Encargado Unidad de Investigación y Trabajos de Graduación
- Carrera de Médico y Cirujano- CUNORI-



"41 AÑOS SIRVIENDO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL NORORIENTE"

Nota: La información y conceptos contenidos en el presente Trabajo es responsabilidad única del autor.



Chiquimula, 21 de Agosto del 2018.
Ref. MYCTG-72-2018.

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Director
Centro Universitario de Oriente

Señor Director:

De manera atenta se le informa que la estudiante JOSSELIN GRAZZIANA REHBACH CHANG carné 201045753, ha finalizado el Informe Final del Trabajo de Graduación Titulado **"COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS"** realizado en el Hospital Regional de Zacapa, el cual fue asesorado por el Dr. Ronaldo Armando Retana Albanés, Maestría en Ginecología y Obstetricia, colegiado 10,535 quien avala y dictamina favorable en relación al estudio.

Se considera que el Trabajo de Graduación cumple con los requisitos mínimos contemplados en el Normativo de Trabajos de Graduación de la Carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, por tal razón recomiendo su aprobación para autorizar los trámites necesarios para su discusión en el Examen General Público, previo a otorgársele el Título de Médica y Cirujana, en el grado Académico de Licenciada.

Sin otro particular, me suscribo.

"Id y Enseñad a Todos"

Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés
-Coordinador - Carrera de Médico y Cirujano-
Centro Universitario de Oriente



"41 AÑOS SIRVIENDO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL NORORIENTE"

Nota: La información y conceptos contenidos en el presente Trabajo es responsabilidad única del autor.

D-TG-MyC-116/2018

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó la estudiante **JOSELIN GRAZZIANA REHBACH CHANG** titulado "**COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS**", trabajo que cuenta con el aval de el Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Médico y Cirujano. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **MÉDICA Y CIRUJANA**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, el treinta y uno de agosto de dos mil dieciocho.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordon
DIRECTOR
CUNORI - USAC



AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A MIS PADRES

A MI FAMILIA

A MIS CATEDRÁTICOS

AL COORDINADOR DE CARRERA Y CATEDRATICO

Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanés

A MI REVISOR Y CATEDRÁTICO

Dr. Carlos Iván Arriola Monasterio, por su inmensa paciencia para corregirme y poder guiar para poder realizar y culminar con éxito mi investigación.

A MI ASESOR

Dr. Ronaldo Armando Retana Albanés, por su paciencia y apoyo incondicional para la realización de esta tesis.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

AL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA

AL HOSPITAL NACIONAL DE CHIQUIMULA “CARLOS MANUEL ARANA OSORIO”

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por la vida, por iluminarme, por la fortaleza y por permitirme llegar hasta este nivel de mi vida y por haberme guiado por el camino correcto.

A MIS PADRES

José Luis Rehbach De León y Marina Concepción Chang Alvarado, ejemplos de humanidad y amor, quienes me brindaron su apoyo, e hicieron de mi persona alguien de bien, por su infinito esfuerzo, amor y comprensión; ¡infinitas gracias! ¡Papi hoy por fin culmina su gran sueño, el sueño más grande que hemos tenido y que es el producto del inmenso esfuerzo que han hecho por mí! Los amo infinitamente.

A MIS HERMANOS

José Luis y Roberto Carlos por su apoyo en todo momento y su cariño, y porque son uno de los pilares de mi vida, los amo.

A PERSONAS ESPECIALES

Dr. Ancel Estuardo González Fuentes, infinitas gracias por estar conmigo en los momentos que más lo necesité, por ser mi mano derecha, por su amor, por su comprensión y sobre todo por su apoyo incomparable, pude alcanzar y terminar esta gran meta, gracias por su enorme paciencia y por su sabiduría. Que éste sea el primero de los múltiples éxitos que celebremos juntos.

A MI FAMILIA

A tíos, tías, primas y demás familia que me han brindado su apoyo; en especial a mis tíos, Hugo Rehbach y Dalila Monrroy, por sus palabras de apoyo siempre hacia mi persona, y por estar conmigo en los momentos difíciles. A mis tíos, Eulalia Alvarado y Adolfo Chavarría, también por su apoyo incomparable, pero sobre todo por su cariño sincero.

A MIS CATEDRÁTICOS

Gracias por compartir conmigo sus conocimientos, por sus exigencias, por su sabiduría, por el tiempo invertido en mi persona; y por todo lo que me enseñaron.

A MI CASA DE ESTUDIOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala y al Centro Universitario de Oriente CUNORI por el espacio que me brindó en sus instalaciones y por todo el conocimiento que adquirí durante el tiempo de mi formación.

A LOS HOSPITALES

Al Hospital Regional de Zacapa y al Hospital Nacional de Chiquimula “Carlos Manuel Arana Osorio”, por haber sido mis segundos hogares y poder adquirir los conocimientos que requería mi formación como profesional de la salud.

COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS

Josselin Rehbach Chang⁴, Dr. Ronaldo Retana³, Dr. Carlos Arriola², Dr. Edwin Mazariegos^{1 y 2}

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca el Zapotillo zona 5
Chiquimula tel.78730300 ext. 1027.

Resumen

Introducción: El ultrasonido Doppler es un método no invasor usado para la evaluación hemodinámica y fetal. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo retrospectivo sobre las complicaciones maternas y perinatales de pacientes con alta resistencia de arterias uterinas según velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación. **Resultados y discusión:** De 141 pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler, el 49% presentó alta resistencia de arterias uterinas. Con 67% la complicación materna más frecuente fue la preeclampsia, 14% parto prematuro, 9% eclampsia, 5% síndrome de Hellp y hemorragia posparto. Se determinó el estado clínico de los recién nacidos mediante la calificación de Apgar y se encontró que el 92% obtuvo Apgar entre 7 y 10 puntos, 4% Apgar de 4 a 6 puntos y 4% Apgar de 0 a 3 puntos. Se determinaron las complicaciones perinatales en los hijos de madres con alta resistencia de arterias uterinas y se encontró que el 49% fueron prematuros, 17% malformaciones, 17% restricción del crecimiento intrauterino y 17% sufrimiento fetal agudo. Se encontró que el 25% de recién nacidos ingresó a Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y el 75% ingresó al servicio de Recién nacidos, en cuanto mortalidad, se encontró que el 75% egresaron vivos y el 25% falleció. **Conclusión:** De 141 pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler el 49% presentó Alta Resistencia de arterias uterinas y con 67% la complicación materna más frecuente fué la preeclampsia.

Palabras Clave: Resistencia de arterias uterinas, complicaciones maternas, complicaciones perinatales.

1 y 2 Coordinador académico de la carrera de médico y cirujano CUNORI, y revisor de tesis. dr_mazariegos@yahoo.es

2 revisor de tesis

3 asesor de tesis

4 investigador

MATERNAL COMPLICATION AND PERINATAL IN PATIENT WITH HIGH STRENGTH OF UTERINE ARTERY

Josselin Rehbach Chang⁴, Dr. Ronaldo Retana³, Dr. Carlos Arriola², Dr. Edwin Mazariegos^{1y2}

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca el Zapotillo zona 5
Chiquimula tel.78730300 ext. 1027.

Summary

Introduction: The Doppler ultrasound is not an invader method used for hemodynamic and fetal evolution. **Results and discussion:** Of 141 patient who to realized Doppler velocimetry, the 49% presented high strength of uterine artery. With 67% The maternal complication that presented with frequency was the preeclampsia, 14% childbirth premature, 9% eclampsia, 5% Hellp syndrome and partum bleeding. Was determined the clinic condition of the newborn through the Apgar qualification and finded the 92% obtained Apgar of 7 and 10 stitching, 4% Apgar of 4 and 6 stitching, 4% Apgar of 0 and 3 stitching. Were determined the perinatal complication was determined that 49% were premature, 17% malformation, 17% intrauterine growth restriction and 17% the fetal sharp suffering. The income to care attendance intensive neonatal, the 25% entrance to care attendance intensive neonatal and 75% entrance to the neonatology service. In regard to the mortality was found that 75% leaving alive and the 25% deceased. **Conclusion:** Of 141 patient who realized doppler velocimetry, the 49% presented high strength of uterine artery and 67% the maternal complication most frequency was preeclampsia.

Keywords: Strength of uterine artery, maternal complication, perinatal complication.

1 y 2 career coordinator of medic and surgeon career CUNORI, and thesis reviewer. dr_mazariegos@yahoo.es

2 thesis reviewer

3 thesis advisor

4 researcher

ÍNDICE

Contenido	Página
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	ii
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
a. Antecedentes del problema	1
b. Hallazgos y estudios realizados	3
c. Definición del problema	6
II. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO	8
a. Delimitación teórica	8
b. Delimitación geográfica	8
c. Delimitación institucional	8
d. Delimitación temporal	9
III. OBJETIVOS	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
IV. JUSTIFICACIÓN	11
V. MARCO TEÓRICO	12
CAPÍTULO 1	12
HISTORIA DE LA VELOCIMETRÍA DOPPLER	12
1.1 Historia	12
1.2 Epidemiología	13
1.2.1 Anatomía	13
1.2.2 Fisiopatología de la flujometría doppler	14
1.2.3 Cambios durante la gestación	17
CAPÍTULO 2	18
HIPERTENSIÓN EN EL EMBARAZO	18
2.1 Trastornos hipertensivos inducidos por el embarazo	18
2.1.1 Definición y epidemiología	18
2.1.2 Etiología	19

2.1.3 Fisiopatología	20
2.1.4 Clasificación	22
2.1.5 Factores de riesgo asociado a trastornos hipertensivos del embarazo	24
CAPÍTULO 3	24
RETARDO DEL CRECIMIENTO FETAL	24
3.1 Restricción del crecimiento intrauterino	24
3.1.1 Definición	24
3.1.2 Clasificación	25
3.1.3 Fisiopatología	25
3.1.4 Factores de riesgo	26
3.1.5 Diagnóstico	26
VI. DISEÑO METODOLÓGICO	27
a. Tipo de estudio	27
b. Área de estudio	27
c. Universo	27
d. Muestra	27
e. Sujeto u objeto de estudio	27
f. Criterios de inclusión	28
g. Criterios de exclusión	28
h. Variables estudiadas	28
i. Operacionalización de variables	28
j. Técnicas o instrumentos de recolección de datos	29
k. Procedimientos para la recolección de la información	30
l. Plan de análisis de los resultados	30
m. Procedimientos para garantizar los aspectos éticos de la investigación	31
n. Cronograma	31
o. Recursos	31
• Recursos humanos	32
• Recursos físicos	32
• Recursos financieros	32
VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	33

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS	41
IX. CONCLUSIONES	43
X. RECOMENDACIONES	44
XI. PROPUESTA	46
XII. BIBLIOGRAFÍAS	47
XIII. ANEXOS	52
Anexo 1. Circulación uterina	53
Anexo 2. Boleta de recolección de datos maternos	54
Anexo 3. Boleta de recolección de datos perinatales	55

RESUMEN

Asegurar el bienestar de la madre y el feto es uno de los principales objetivos a nivel mundial. La mujer embarazada y con mayor razón la mujer que cursa con un embarazo considerado de alto riesgo son problemas de gran importancia en medicina. La flujometría doppler es actualmente la técnica no invasora y potencialmente inocua más utilizada para el estudio del bienestar materno y fetal (Parra, M. 2015).

Se realizó un estudio de carácter clínico epidemiológico descriptivo retrospectivo en el Hospital Regional de Zacapa, en donde se estudiaron las complicaciones maternas y perinatales de pacientes que fueron diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación que acudieron a control prenatal a la consulta externa en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

De 141 pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler de las arterias uterinas; el 49% (69) presentó alta resistencia de arterias uterinas según el índice de pulsatilidad obtenido a través de la velocimetría doppler, esto indica que en estas pacientes se produjo una invasión incompleta de las arterias espirales por parte del trofoblasto extravellositario.

Se encontró que la patología materna más frecuente fue la preeclampsia con 67%, en cuanto a los recién nacidos producto de madres con alta resistencia de las arterias uterinas, el 92% de recién nacidos obtuvo calificación de Apgar entre 7 y 10 puntos, con 49% la principal complicación perinatal más frecuente fué la prematurez, y del total de recién nacidos con complicaciones el 25% ingresó a Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y el resto ingresó al servicio de recién nacidos.

En cuanto a la mortalidad, se determinó que el 75% de recién nacidos egresaron vivos y el 25% falleció.

INTRODUCCIÓN

El ultrasonido Doppler es un método no invasor usado comúnmente para la evaluación hemodinámica y fetal, sirve como una forma de rastreo para identificar el riesgo de sufrir enfermedades como preeclampsia, restricción del crecimiento intrauterino y parto prematuro, o para predecir con alto grado de certeza el desarrollo de un embarazo sin estas complicaciones (Peña, H. et al. 2015)

Los cambios vasculares que se dan en la circulación uterina, causados por el embarazo, se deben a la pérdida de los componentes elásticos y musculares de las arterias espirales, merced a la invasión trofoblástica y su reemplazo por tejido fibrinoide (Martínez, P. 2014).

La falla en la invasión trofoblástica de las arterias espirales resulta en una mayor resistencia vascular uterina, con disminución de la perfusión placentaria, lo que puede llevar a restricción del crecimiento intrauterino y finalmente ocasionar preeclampsia. Este síndrome representa una de las tres primeras causas de morbi-mortalidad materno-fetal, en países en vías de desarrollo como Latinoamérica y el Caribe, en Guatemala representa el 25.0% del total de muertes maternas, por lo que constituye la segunda causa principal de muerte asociada a complicaciones del embarazo (MSPAS. 2017).

En el presente estudio se evaluaron las complicaciones maternas y perinatales en pacientes que asistieron a control prenatal a la consulta externa de ginecología y obstetricia del Hospital Regional de Zacapa, y que fueron diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler realizada entre las 20 y 28 semanas de gestación en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017, se dio seguimiento a la base de datos comprendida en este período, lo que garantizó la factibilidad al objeto de estudio del presente. De los resultados obtenidos se determinó la presencia de alta resistencia de arterias uterinas en 49% de las 141 pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler, la principal complicación materna fue la preeclampsia representando el 67%. El 49% de recién nacidos presentó prematuridad como principal complicación perinatal.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

a. Antecedentes del problema

El efecto doppler fue descubierto en 1842 por Christian Johan Doppler y es un efecto de la física ondulatoria que ocurre cuando una fuente en movimiento emite ondas (Barrón, A. 2003).

No fue sino hasta 1880 cuando los hermanos Curie descubrieron el efecto piezoeléctrico, es cuando un objeto que emite ondas de ultrasonido es capaz de captar el reflejo de dichas ondas, principio que fue utilizado en 1917 por Langevin Tournier Howeck para crear el primer dispositivo piezoeléctrico, dando pauta a la creación de dispositivos capaces de realizar el registro ultrasonográfico sobre el cuerpo humano. La primera evaluación cardíaca Doppler fue realizada por Satomura en 1955 (Fecyt. 2010).

La aplicación del ultrasonido doppler en obstetricia ha determinado un avance importante en el cuidado de la salud fetal. Las primeras aplicaciones del efecto doppler en ultrasonografía se inician a fines de 1950 con la aparición de un instrumento de ultrasonido doppler con capacidad de registrar movimientos de las válvulas cardiacas. En obstetricia, la primera aplicación consistió en la detección de los latidos cardiacos fetales en 1964 (Cafici, D. 2008).

El ultrasonido doppler es la técnica no invasora más utilizada en la evaluación hemodinámica y fetal. Esta modalidad de vigilancia perinatal se basa en la premisa de que la insuficiencia útero-placentaria o de la circulación fetal tiene efectos adversos en el embarazo que pueden ser identificados mediante la velocimetría doppler. Las técnicas Doppler se han utilizado en obstetricia desde 1977, cuando Fitzgerald y Drumm midieron el flujo de la arteria umbilical (Cafici, D. 2008).

La velocimetría doppler de la arteria uterina la utilizó por primera vez Campbell en 1983, cuando comparó embarazos con onda Doppler normal y anormal de la arteria uterina, estos últimos vinculados con preeclampsia severa, restricción del crecimiento

intrauterino y parto pretérmino. Así, este método prospectivo, no invasor y potencialmente inocuo, se convirtió en el medio de análisis del flujo sanguíneo de la arteria uterina durante el embarazo, con múltiples posibilidades de investigación (Cafici, D. 2008).

El flujo sanguíneo del útero es aportado principalmente por la arteria uterina, rama de la arteria ilíaca interna, y en escasa cantidad por las arterias ováricas. Estos vasos se anastomosan a nivel de los cuernos del cuerpo uterino, lugar donde dan origen a las arterias arcuatas y posteriormente estas generan las arterias radiales. Estas últimas penetran en ángulo recto en el tercio externo del miometrio, lugar donde surgen las arterias basales, nutriendo al miometrio y la decidua, y finalmente alrededor de 100 arterias espiraladas que terminan en el espacio intervelloso (Parra, M. 2015).

Dada pues la importancia de la ecografía doppler en obstetricia es que se utiliza como predictor de diversos trastornos que son inducidos por el embarazo, tales como la restricción del crecimiento fetal, el parto prematuro y la más grave que es la preeclampsia (Muro, E. 2016).

Este es un síndrome que se presenta después de las 20 semanas de gestación y que probablemente implica tanto factores maternos como feto-placentarios, que determinan dos alteraciones fisiopatológicas fundamentales; una invasión incompleta del trofoblasto y una disfunción endotelial secundaria, que explica la microangiopatía producida por la preeclampsia. Por tanto, en esta, la invasión del citotrofoblasto es incompleta, es decir, los cambios que se producen en las arterias espirales pueden ser nulos, o solamente llegar a la porción decidual de estos vasos, sin llegar al miometrio. Esto produce que las arterias espirales permanezcan como vasos estrechos, manteniendo un territorio de alta resistencia vascular, que se traduce en una hipoperfusión placentaria, y en un aumento de la presión arterial materna (Voto, L. 2009).

La causa que origina esta invasión trofoblástica incompleta es desconocida, pero se han descrito factores vasculares, ambientales, inmunológicos y genéticos (Carputo, R; Barranco, M. 2013).

b. Hallazgos y estudios realizados

Basados en la distribución anatómica de los vasos sanguíneos que nutren los diferentes componentes del útero, es que se han realizado diversos estudios mediante velocimetría doppler para identificar sus alteraciones durante el embarazo.

En Madrid durante el año 2014, se llevó a cabo el estudio prospectivo observacional de 135 gestaciones únicas con al menos un criterio de alto riesgo. Se evaluó el rendimiento de un modelo cuantitativo y otro semi-cuantitativo previamente descritos para la predicción de la preeclampsia, basados en la evaluación secuencial del índice de pulsatilidad medio de la arteria uterina (IPm-AUt) entre las semanas 11+0 - 13+6 y 19+0 - 22+0 (Gómez, P. 2014).

Mediante la aplicación del modelo semi-cuantitativo, el grupo de gestantes que obtuvo el riesgo más alto de preeclampsia precoz fue el que presentó un IPm-AUt $\geq$ percentil 90 tanto en el primer trimestre como en el segundo trimestre en comparación con el grupo con IPm-AUt normal en el primer y segundo trimestre (OR 21.4; IC95% 2.5-184.7). Utilizando el modelo cuantitativo, se observó un empeoramiento relativo en el IPm-AUt entre el primer y segundo trimestre en todos los casos de preeclampsia precoz, llegando a la conclusión de que la evaluación de la evolución secuencial de las resistencias en las arterias uterinas entre el primer y segundo trimestre de la gestación es de utilidad para predecir el riesgo de padecer preeclampsia precoz en gestantes de alto riesgo (Gómez, P. 2014).

En el año 2016 en el hospital para mujeres del estado de Aguascalientes México, se realizó el estudio observacional analítico, sobre la valoración de la velocimetría doppler durante el tercer trimestre en embarazos de alto riesgo el cual incluyó 54 pacientes, de las cuales 18 presentaron un índice de pulsatilidad de la arteria uterina medio patológico, con un índice de pulsatilidad de la arteria uterina por arriba del percentil 95 lo que les dio una prevalencia del 31 %. En 19 pacientes se presentó la onda de *notch* en ambas arterias uterinas, en 5 de las pacientes dicha onda se presentó en alguna de

las dos arterias, lo que les dio como resultado la prevalencia de una onda *notch* de 35.1 % para la población estudiada (Muro, E. 2017).

En Bogotá durante el año 2007 se llevó a cabo el estudio de cohorte prospectivo, en el cual se midió el índice de pulsatilidad de las arterias uterinas en 444 pacientes que asistieron a control prenatal normal entre las semanas 11 y 14 de gestación, de las cuales 30 pacientes presentaron preeclampsia o hipertensión gestacional (7,8%) y 6 desarrollaron preeclampsia severa (1,5%). El índice de pulsatilidad de las arterias uterinas durante el primer trimestre fue significativamente más alto en las mujeres que luego desarrollaron preeclampsia que en las que no la presentaron (Cortés-Yepes, H. 2009).

En Lima-Perú durante el año 2003 se realizó el estudio prospectivo, longitudinal y comparativo, en 144 pacientes que acudían a control prenatal entre las 20 y 26 semanas de gestación, donde se demostró que un 89.2 % correspondiente a 62 pacientes con presencia de *notch* protodiastólico a la evaluación ultrasonográfica doppler de las arterias uterinas presentaron preeclampsia al término de la gestación. Ninguna paciente tuvo índice de resistencia (IR) de las arterias uterinas > P95. El riesgo relativo de preeclampsia para pacientes con presencia de *notch* protodiastólico en las ondas de flujo de las arterias uterinas fue 26,8 (IC 95% 12,4 – 56,7; P # 0,0001). Para preeclampsia, la presencia del *notch* protodiastólico en la onda de velocimetría de la arteria uterina por ultrasonografía doppler tuvo una sensibilidad de 89,1%, especificidad de 80,4%, valor predictivo positivo de 61,1% y un valor predictivo negativo 95,5% (González, L. 2003).

En Bolivia se realizó el estudio prospectivo, analítico, longitudinal de pacientes obstétricas que ingresaron al Hospital Materno Infantil German Urquidí con factores de riesgo para desarrollar preeclampsia, parto prematuro y restricción del crecimiento fetal, en el período de enero a diciembre del 2007. Realizándose ecografía doppler de las arterias uterinas, para establecer la utilidad del estudio como método de predicción para las patologías mencionadas.

El estudio incluyó 5,977 pacientes, de las cuales 257 pacientes presentaron el diagnóstico de preeclampsia, con una incidencia de preeclampsia al término de la gestación de 4,3 %. En el 96,55 % de las pacientes que presentaron *notch* en el estudio ecográfico doppler de las arterias uterinas se estableció el diagnóstico de preeclampsia y sólo el 21,05 % de las pacientes con ausencia de *notch* manifestaron la enfermedad. En el 81,48 % de las pacientes con incisura unilateral o bilateral en el estudio ecográfico doppler de las arterias uterinas se estableció el diagnóstico de restricción del crecimiento intrauterino (RCIU). El 23,81 % de las pacientes presentó ausencia de incisura diastólica presentó RCIU (Peñaloza, J. et al. 2007).

En Nicaragua durante el año 2013 se llevó a cabo el estudio descriptivo, prospectivo, de corte transversal, el cual se realizó por primera vez en el Hospital Materno infantil “Fernando Vélez Paiz”, con una muestra de 30 pacientes que asistían a control prenatal y que se encontraban entre las semanas 24 a 26 de la gestación, como resultado se encontró que de forma global el 23.2% de las pacientes presentaron algún evento adverso perinatal. En el 3.3% se presentó crecimiento intrauterino retardado, 6.6 % parto pretérmino, y en el 13.3% se presentó síndrome hipertensivo gestacional (Villalobos, E. 2014).

En Guatemala en el año 2012 se lleva a cabo el estudio descriptivo prospectivo en el Hospital General San Juan de Dios en el cual se realizó velocimetría doppler de arterias uterinas a 28 mujeres entre 18 a 38 años de edad, entre las 18 a 24 semanas de gestación, y que no presentaban ningún factor de riesgo para el desarrollo de preeclampsia, trabajo de parto pretérmino (TPP) y restricción del crecimiento intrauterino (RCIU). A 12 pacientes (43%) se les encontró un doppler anormal. De las pacientes con doppler anormal, 6 (50%) presentaron alguna complicación en su embarazo como preeclampsia, RCIU, TPP e hipertensión gestacional (Hernández y Urruela. 2012).

En el año 2014 se llevó a cabo en el Hospital Regional de Zacapa, del departamento de Zacapa, el estudio descriptivo de corte transversal, evaluando la resistencia de las arterias uterinas por medio de la velocimetría doppler en 118 pacientes que acudían a control prenatal normal a la consulta externa de ginecología y obstetricia y que se encontraban entre las semana 20 a la 28 de gestación, en donde se demostró que un 46 % correspondiente a 54 pacientes presentaron alta resistencia de arterias uterinas, de las cuales 22 eran primigestas y 32 eran multíparas, y el grupo etario más afectado fue el comprendido entre los 16 a 20 años (Franco, K. 2014).

c. Definición del problema

La mujer embarazada y con mayor razón la mujer que cursa con un embarazo considerado de alto riesgo, son factores de gran importancia en medicina, no solo desde el punto de vista clínico, sino también desde el punto de vista humano, social y económico. Estos se hallan en constante vigilancia epidemiológica e investigación, ya que el principal objetivo es asegurar el bienestar tanto fetal como de la madre, debido a todas las complicaciones que esto conlleva para los mismos (Muro, E. 2017).

Con las nuevas tecnologías surgen cada vez más diferentes métodos, como en este caso la utilización de la velocimetría doppler de arterias uterinas durante el embarazo, la cual se ha visto beneficiada desde el punto de vista clínico en la evaluación, detección precoz, así como tamizaje de diferentes patologías que surgen en el embarazo y que amenazan la vida del binomio.

Según resultados de diversos estudios de resistencia de arterias uterinas diagnosticados por medio de velocimetría doppler y realizados en distintos países así como en Guatemala, se puede llegar a la conclusión por los resultados de dichos estudios que, mediante el uso de este instrumento ultrasonográfico, las pacientes que presentan alta resistencia de las arterias uterinas tienen alta probabilidad de desencadenar patologías como restricción del crecimiento intrauterino, parto pretérmino y la manifestación más grave que es la preeclampsia como efecto secundario de ésta,

ya que la resistencia del flujo de esta arteria disminuye durante la gestación, debido a la invasión trofoblástica de las arterias espirales, por lo cual utilizando dicha técnica puede hacerse una evaluación de este flujo para ver si ha sido invadida; teniendo en cuenta que un porcentaje elevado de las pacientes que presenten una velocimetría doppler normal no desarrollaran ninguna complicación durante la gestación.

Considerando todo lo anterior, hoy en día la velocimetría doppler se ha convertido en un método diagnóstico de mucha utilidad clínica, especialmente en el área gineco-obstétrica, para la detección precoz de distintas patologías así como también en el tamizaje de diversos trastornos de insuficiencia útero-placentaria como lo es la preeclampsia y tomando en cuenta que la población de mujeres con embarazos de alto riesgo es alta en el departamento de Zacapa y por tanto, siguiendo el precedente del estudio realizado en el Hospital Regional de Zacapa, del departamento de Zacapa, en el año 2014, que evaluó la resistencia de las arterias uterinas por medio de velocimetría doppler en 118 pacientes que acudían a control prenatal a la consulta externa de ginecología y obstetricia, se plantea la siguiente pregunta, **¿Cuáles son las complicaciones maternas y perinatales en pacientes que presentaron alta resistencia de arterias uterinas según velocimetría doppler realizada entre las 20 y 28 semanas de gestación?**

II. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO

a. Delimitación teórica

Es un estudio de carácter clínico epidemiológico descriptivo, cuyo objetivo principal es conocer las complicaciones maternas y perinatales en pacientes con alta resistencia de arterias uterinas diagnosticada por medio de velocimetría doppler realizada entre las 20 y 28 semanas de gestación; como factor de riesgo en los trastornos hipertensivos inducidos por el embarazo.

b. Delimitación geográfica

El departamento de Zacapa se encuentra ubicado en la Región III (Nororiente) del país. Ocupa una superficie aproximada de 2,690 km² y su cabecera departamental, Zacapa, se ubica aproximadamente a 185 metros sobre el nivel del mar. En 2012, a lo largo de sus 10 municipios vivían poco más de 225 mil personas, de las cuales aproximadamente 68,432 son mujeres en edad fértil, se estima que un 56.9% de sus habitantes vive en áreas rurales (INE. 2013).

c. Delimitación institucional

El Hospital Regional de Zacapa presta sus servicios desde el 6 de marzo del año 1959. Actualmente por estar ubicado en una posición geográficamente estratégica, cubre un territorio regional, pues atiende pacientes de la región nororiental, así como países vecinos como El Salvador y Honduras. Con el pasar de los años ha incrementado la atención de pacientes que acuden a los servicios de emergencia, consulta externa y hospitalización. En mayor porcentaje su producción tiene un enfoque materno-infantil, aunque también se atienden pacientes con distintas patologías en cirugía, medicina interna y traumatología.

En la consulta externa de ginecología y obstetricia se brinda atención médica de la salud de la mujer, control de la gestación y seguimiento del posparto, así como también se realiza diagnóstico y tratamiento de enfermedades ginecológicas; y sin olvidar el departamento de radiología y ultrasonido que proporciona imágenes diagnósticas tanto a pacientes que se encuentran hospitalizados así como para los pacientes que acuden a los distintos servicios y áreas de atención con las que cuenta el Hospital Regional de Zacapa.

d. Delimitación temporal

Se realizó entre los meses de febrero a julio del año 2018.

III. OBJETIVOS

a. Objetivo general

Identificar las complicaciones maternas y perinatales más frecuentes en pacientes diagnosticadas con alta resistencia de las arterias uterinas según velocimetría doppler realizada durante las 20 y 28 semanas de gestación en el período comprendido de enero de 2013 a diciembre de 2017.

b. Objetivos específicos

1. Establecer la frecuencia de las pacientes que fueron diagnosticadas con alta resistencia de las arterias uterinas, según velocimetría doppler.
2. Determinar las complicaciones maternas en pacientes diagnosticadas con alta resistencia de las arterias uterinas al momento del parto.
3. Establecer la calificación de Apgar de los recién nacidos, hijos de madres con alta resistencia de arterias uterinas.
4. Identificar las complicaciones en los recién nacidos, producto de madres con alta resistencia de arterias uterinas.
5. Establecer la frecuencia de recién nacidos que ingresó a Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

IV. JUSTIFICACIÓN

La hipertensión arterial se encuentra entre las tres primeras causas de muerte materna complicando así entre el 10-20 % de las mujeres gestantes. Se estima que alrededor de un 20% de todos los embarazos son considerados de alto riesgo (Elu, M; Santos, E. 2004).

Guatemala ocupa en la región de las américas el tercer lugar en razón de mortalidad materna, sin embargo las estadísticas más actuales que se tienen del año 2017 según la memoria de labores del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), en cuanto a mortalidad materna relacionada a hipertensión inducida por el embarazo como segunda causa principal es de un 25.0%, ocupando los primeros lugares los departamentos de Huehuetenango, Alta Verapaz, San Marcos y Guatemala los que tienen mayor número de casos (MSPAS. 2017).

Por tanto, siguiendo el precedente del estudio realizado en el año 2014 en el Hospital Regional de Zacapa, el cual se evaluó la resistencia de las arterias uterinas por medio de velocimetría doppler en 118 pacientes que acudieron a control prenatal a la consulta externa de ginecología y obstetricia, y que se encontraban entre las 20 y 28 semanas de gestación; se considera de vital importancia estudiar las complicaciones maternas y perinatales en las pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler durante el período de enero de 2013 a diciembre de 2017 y que presentaron alta resistencia de las arterias uterinas para conocer a detalle las complicaciones presentadas por las mismas y el nivel de sensibilidad de la velocimetría doppler como una prueba predictiva de complicaciones en el embarazo y de esta manera, realizar un diagnóstico temprano en futuras pacientes embarazadas, así como una vigilancia estricta de la gestación aunándola a un extenso plan educacional y realizar un tratamiento a tiempo.

V. MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1

HISTORIA DE LA VELOCIMETRÍA DOPPLER

1.1 Historia

El efecto Doppler fue descrito por Christian Andreas Doppler en 1842; estableció el principio del cambio de frecuencias en la transmisión del sonido cuando existen movimientos relativos entre la fuente emisora del sonido y el receptor (Barrón, A. et al. 2003).

No fue sino hasta 1880 cuando los hermanos Curie descubrieron el efecto piezoeléctrico, es cuando un objeto que emite ondas de ultrasonido es capaz de captar el reflejo de dichas ondas, principio que fue utilizado en 1917 por Langevin Tournier Howeck para crear el primer dispositivo piezoeléctrico, dando pauta a la creación de dispositivos capaces de realizar el registro ultrasonográfico sobre el cuerpo humano. La primera evaluación cardíaca Doppler fue realizada por Satomura en 1955 (Fecyt. 2010).

Las técnicas Doppler se han usado en obstetricia desde 1977, cuando Fitzgerald y Drumm midieron el flujo de la arteria umbilical (Barrón, A. et al. 2003).

La velocimetría doppler de la arteria uterina la utilizó por primera vez Campbell en 1986, cuando comparó embarazos con onda Doppler normal y anormal de la arteria uterina, estos últimos vinculados con preeclampsia severa, restricción del crecimiento intrauterino y parto pretérmino. Así, este método prospectivo, no invasor y potencialmente inocuo, se convirtió en el medio de análisis del flujo sanguíneo de la arteria uterina durante el embarazo (Cafici, D. 2008).

En Venezuela, Ortega y col y Sosa Olavarría fueron los pioneros en el estudio y utilización de la velocimetría doppler aplicada no sólo al corazón fetal, sino también a toda la circulación materno-fetal, tomada como prueba de bienestar antenatal o como indicación en los casos de resistencias vasculares elevadas, para determinar si se requiere iniciar tratamiento intra-útero (Peña, H. et al. 2008).

1.2 Epidemiología

Según las publicaciones nacionales, las tasas de morbi-mortalidad perinatal son muy elevadas (51.4 %); por lo cual el objetivo del obstetra dentro de la salud, es estudiar el bienestar tanto materno como fetal, a través de la identificación de los fetos que presentan elevado riesgo de morbilidad, para así poder dar inicio a un control prenatal adecuado y resolución obstétrica eficaz que garantice la salud materna y fetal (MSPAS. 2010).

1.2.1 Anatomía

El útero es un órgano muscular hueco que se compone de cuerpo y cuello uterino, separados entre sí por un ligero estrechamiento que constituye el istmo uterino (Parrondo, P. et al. 2014).

El cuerpo uterino tiene forma aplanada y triangular y en sus dos extremos laterales superiores se abren las trompas de Falopio. Está formado por tres capas: el endometrio, que es la capa mucosa interna, el miometrio, que es la capa de músculo liso y el perimetrio o cubierta peritoneal que se refleja a nivel del istmo para cubrir la cara superior de la vejiga, formando el espacio útero-vesical y por la pared posterior recubre el cuerpo uterino y la porción superior del cérvix extendiéndose hasta el recto, formando el espacio recto-uterino o fondo de saco de Douglas (Parrondo, P. et al. 2014).

El flujo sanguíneo del útero es aportado principalmente por las arterias uterinas, mismas que se encargan de su nutrición y que se originan de la arteria ilíaca interna, poco antes de alcanzar el cuello uterino, describen un cayado ascendente de donde se desprenden:

- Ramas vesico-vaginales: Encargadas de la irrigación de la vejiga y la vagina.
- Rama cérvico-vaginal: Destinada a la porción inferior del cuello uterino y a la pared anterolateral de la vagina.

Las arterias uterinas ascienden por el borde lateral del útero y en su recorrido dan origen a las arterias arcuatas, de las cuales una rama es destinada al ligamento redondo y la arteria retrógrada del fondo o de Fredet, que se anastomosa con la contralateral (como puede verse en el anexo no. 1) (Peña, H. et al. 2008).

Las arterias arcuatas se desprenden de cada arteria uterina y se dividen en dos ramas, formando un anillo vascular que rodea en su totalidad al útero, al llegar a los dos tercios internos con el tercio externo del miometrio (Peña, H. et al. 2008).

Desde este anillo vascular se separan las arterias radiales que se dirigen hacia la serosa uterina, lugar donde dan origen a las arterias basales las cuales nutren al miometrio y la decidua, y finalmente formándose alrededor de 100 arterias espiraladas (Peña, H. et al. 2008).

Por último, las arterias de la decidua se transforman en arterias uteroplacentarias distendidas, que se originan en el miometrio y producen el espacio intervelloso (Apaza, J; Huamán, M. 2015).

1.2.2 Fisiopatología de la flujometría doppler

El embarazo incrementa considerablemente la circulación uterina, la cual permite el adecuado crecimiento fetal. Los cambios vasculares que ocurren durante el embarazo se deben a la pérdida de los componentes elásticos y musculares de las arterias

espirales, gracias a la invasión trofoblástica y su reemplazo por tejido fibrinoide (Martínez-Rodríguez, P; Oliva-Cáceres, L. 2008).

Actualmente, el flujo sanguíneo uterino es valorado mediante los índices de pulsatilidad y resistencia de la onda de velocidad de flujo (OVF) de la arteria uterina, y cuando dichos valores se encuentran por encima de los puntos de corte (percentil 95), tienen asociación con la preeclampsia y la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) (Apaza, J; Huamán, M. 2015).

Las arterias espiraladas sufren modificaciones durante la gestación, experimentando en la primera mitad del embarazo el proceso de invasión trofoblástica mediante el cual células del trofoblasto invaden sus paredes y reemplazan su capa muscular por tejido fibrinoide transformándolas en vasos de baja resistencia. Esta caída de la resistencia en el lecho distal determina una consecuente disminución de la resistencia en las arterias uterinas que se irá manifestando con el progresivo transcurrir del embarazo (Cafici, D. 2008).

En estadíos iniciales del embarazo y debido a que no se ven “exigidas”, las arterias espirales tienen un patrón de bajo flujo y alta resistencia. Entre la semana 8 y la semana 9 de la gestación a nivel de estas arterias ocurre la primera oleada de invasión por parte del trofoblasto que produce cambios en la estructura vascular de estas arterias. Luego entre semana 15 y semana 16 de gestación se da la segunda oleada de invasión trofoblástica; la cual de manera normal genera una pérdida de la capa muscular vascular de las arterias uterinas espiraladas, convirtiéndolas en unos vasos capaces de manejar grandes volúmenes sanguíneos (necesarios para la gestación) y con bajas resistencias (Martínez-Rodríguez, P; ;Oliva-Cáceres, L. 2014).

Jestsje *et al.* (2011), realizó una revisión sistemática en donde se incluyeron estudios de preeclampsia y estudios de restricción del crecimiento intrauterino, demostró que la presencia de *notch* protodiastólico evaluada por medio de velocimetría doppler durante el primer trimestre, es el parámetro Doppler con mayor sensibilidad (sensibilidad del

90% para preeclampsia y 74% para restricción del crecimiento intrauterino); por lo que concluyó que el índice de pulsatilidad y el *notch* durante el primer trimestre son el mejor predictor de preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino (Martínez-Rodriguez, P; Oliva-Cáceres, L. 2014).

Junto con la caída de la resistencia, casi al final del segundo trimestre, desaparece el *notch* protodiastólico de la arteria uterina. Sin embargo, en algunos casos permanece presente hasta la semana 24. De tal manera que, cuando el proceso de invasión trofoblástica se lleva a cabo de manera adecuada, la forma de onda de velocidad de flujo presenta cambios, adquiriendo un patrón de baja resistencia con el consiguiente aumento en las velocidades diastólicas y desaparición de la onda *notch* (Carputo, R; Barranco, M. 2013).

Característicamente se ha visto como aquellos embarazos en los cuales no se da una adecuada remodelación o una adecuada transformación de las arterias uterinas, conforme la gestación avance desarrollarán “enfermedad placentaria” la cual puede manifestarse en la paciente como preeclampsia (PE), o bien manifestarse en el feto como un crecimiento intrauterino restringido (RCIU), o prematuridad (Martínez-Rodriguez, P; Oliva-Cáceres, L. 2014).

Por lo tanto, dada la trascendencia en las tasas de morbi-mortalidad materna y perinatal derivadas de insuficiencia placentaria, que se representa clínicamente como preeclampsia y restricción del crecimiento fetal, así como prematuridad, es de vital importancia contar con flujometría doppler de arterias uterinas, que permita identificar a las pacientes con mayor riesgo de presentar dicha entidad y así poder dar inicio a un seguimiento prenatal estricto y medidas preventivas (Voto, L. 2009).

1.2.3 Cambios durante la gestación

Cambios fisiológicos: durante las primeras diez semanas de la gestación, la arteria uterina presenta alta pulsatilidad y *notch* protodiastólico, muy parecido a su estado

pregestacional, a partir de ese momento disminuyen la pulsatilidad y la presencia del *notch*. Entre las 11 y 14 semanas, alrededor de un 50% de los casos presentan *notch* protodiastólico unilateral; en la semana 20 solo un 20% y más allá solo un 5% (Parra, M. 2015).

Los cambios fisiológicos de las arterias espirales son necesarios para lograr el aumento del flujo uteroplacentario de 10 veces durante el curso normal del embarazo, desde 40 ml/min hasta 400 ml/min. Los cambios en estos vasos se caracterizan por tener un lumen dilatado y tortuoso con ausencia completa de la capa muscular y elástica, el cual es mediado por la invasión del trofoblasto extravellositario a partir de las 12 semanas de gestación (Parra, M. 2015).

Por tanto, el flujo uteroplacentario incrementa paulatinamente durante el embarazo. Sin embargo, se diferencian dos períodos en los que el flujo se incrementa marcadamente. Durante la etapa de desarrollo placentario, el aporte sanguíneo cambia rápidamente desde 30 a 300 ml/min y en los últimos 50 días del embarazo se produce también un importante aumento del flujo, que alcanza los 1500 ml/min. Al final de la gestación, el flujo uterino es 17 a 20 veces superior al del útero no gestante (Apaza, J; Huamán, M. 2015).

Son responsables del aumento de peso de la embarazada:

- el crecimiento progresivo del feto, placenta y líquido amniótico
- el crecimiento del útero y de las mamas, y
- el aumento del líquido extra celular (líquido intersticial + plasma)

La retención de agua durante la gestación representa más de la mitad del incremento del peso corporal. La cantidad retenida en el embarazo normal de término es, en promedio, de unos 6,000 ml. Su distribución es la siguiente (Voto, L. 2009).

Espacio intravascular (plasma)	1,000 ml
Espacio intersticial (extragenital)	1,500 ml
Tejidos nuevos del útero y mamas	1,000 ml
Feto, placenta y líquido amniótico	<u>3,200 ml</u>
	6,700 ml

Cambios patológicos: como consecuencia a la deficiencia de la placentación, no se producirán los cambios fisiológicos descritos, y existirá una pulsatilidad elevada o la persistencia del *notch* protodiastólico en la evaluación ecográfica doppler de las arterias uterinas, que se deduce en una invasión trofoblástica incompleta, lo cual se traduce en una inadecuada dilatación vascular (Gómez, P. 2014).

CAPÍTULO 2

HIPERTENSIÓN EN EL EMBARAZO

2.1 Trastornos hipertensivos inducidos por el embarazo

2.1.1 Definición y epidemiología

Los trastornos hipertensivos durante la gestación, son la primera complicación médica en muchos países del mundo, constituyendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad materna, fetal y neonatal (Secretaria de la Salud de México / Direccion General de Salud Reproductiva. 2002).

Actualmente se acepta que la preeclampsia (PE) y la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), así como también el parto prematuro y el desprendimiento prematuro de placenta normoinsera, forman parte de un síndrome clínico con distintas expresiones, caracterizado por una hipoperfusión útero-placentaria, secundaria a una falla o invasión defectuosa del trofoblasto extravellositario, de las arterias espirales maternas (Parra, M. 2015).

La frecuencia de preeclampsia que se reporta es variable, complica entre el 12% y 22% de todos los embarazos, cifras semejantes registradas en Guatemala. Sin embargo, en algunas regiones del mundo su frecuencia puede alcanzar hasta el 35%. La preeclampsia/eclampsia da origen alrededor del 70% de los estados hipertensivos, y el 30% lo representa la hipertensión crónica preexistente durante el embarazo (Secretaría de la Salud de México / Dirección General de Salud Reproductiva. 2002).

Este síndrome es una de las principales causas de morbilidad materna y perinatal mundial; aún sigue siendo responsable de 50,000 muertes maternas por año en el mundo y se asocia con un aumento de 20 veces en la mortalidad perinatal (ACOG. 2018).

2.1.2 Etiología

Aún no se conoce con exactitud la naturaleza del evento primario que genera el síndrome preeclampsia/eclampsia. Se considera de origen multifactorial; incluyendo alteraciones placentarias, vasculares, genéticas, metabólicas, renales, hematológicas, inmunológicas o mixtas, a las que se adicionan factores sociales, culturales, geográficos y económicos (Lagos, A. et al. 2013).

En los últimos años se han llevado a cabo avances en el conocimiento de la etiopatogenia de la preeclampsia y sus patologías asociadas. Sin embargo, a pesar de estos avances la fisiopatología de este síndrome aún no se ha establecido con claridad. Por lo anterior, el manejo de esta condición ha sido de manera empírica y la única forma de tratamiento efectivo, sigue siendo la interrupción prematura, electiva o de urgencia del embarazo (Parra, M. 2015).

2.1.3 Fisiopatología

La preeclampsia es una enfermedad multisistémica y multifactorial, caracterizada por la aparición de hipertensión y proteinuria por encima de las 20 semanas de gestación. A

pesar de ser una de las principales causas de mortalidad y morbilidad materna y neonatal, su etiología y patogenia aún no se conocen con exactitud (Muro, E. 2017).

La fisiopatología de la preeclampsia probablemente implica tanto factores maternos como factores feto-placentarios. Anormalidades que ocurren muy precozmente en el desarrollo de la vasculatura placentaria dan lugar a hipoperfusión relativa, hipoxia e isquemia, que conllevan a su vez a la liberación de factores anti-angiogénicos en la circulación materna que alteran la función endotelial materna causando hipertensión y otras manifestaciones típicas de la enfermedad (Muro, E. 2017).

Según conocimientos actuales el mecanismo fisiopatológico de la preeclampsia puede resumirse de forma esquemática en 5 puntos (Parrondo, P. et al. 2014).

- Desarrollo anormal de la placenta (factor placentario).
 - Factores inmunológicos
 - Factores genéticos
 - Disfunción endotelial sistémica
 - Inflamación/infección
-
- Desarrollo anormal de la placenta: el papel fundamental de la placenta en la fisiopatología de la preeclampsia se apoya en datos epidemiológicos y experimentales que demuestran que el tejido placentario es necesario para el desarrollo de la enfermedad (sin placenta no hay preeclampsia) (Muro, E. 2017).

La placenta en desarrollo produce factores pro-angiogénicos, como el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y el factor de crecimiento placentario (PIGF), y también factores anti-angiogénicos como el sFlt-1, siendo importante el equilibrio entre estos factores para el desarrollo normal de la placenta (Lagos, V. et al. 2013).

En las patologías causadas por placentación anormal, la invasión trofoblástica no es adecuada y es limitada solamente a las arterias espirales presentes en la decidua

superficial. Las causas aún son desconocidas, pero se han planteado entre otros por ejemplo; el reconocimiento inmune materno, aumento del factor de transcripción inducido por la hipoxia (HIF-1 α), aumento del transformador del factor de crecimiento (TGF- β 3), disminución del factor de crecimiento placentario (PIGF), aumento receptor soluble de (VEGF/PIGF sFlt-1), y disminución del óxido nítrico (Parra, M. 2015).

- Factores inmunológicos: estudios epidemiológicos datan el concepto de que en la preeclampsia hay una mala adaptación materna a los antígenos paternos/fetales. En las mujeres con contacto más duradero a los antígenos paternos, el sistema inmune se haría más tolerante y permitiría la invasión del trofoblasto y una implantación normal (Parra, M. 2015).

La teoría de una exposición limitada al semen de la pareja, es la explicación más aceptable sobre el mayor riesgo de preeclampsia en mujeres: nulíparas, multíparas, con nueva pareja, que tienen largos intervalos entre embarazos, usuarias de anticoncepción de barrera, y que han concebido a través de inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI) (Carputo, R; Barranco, M. 2013).

Una esperanza parece ser el que las pacientes con preeclampsia tienen niveles elevados de anticuerpos agonistas del receptor de tipo 1 de angiotensina II (AT-1). Este anticuerpo estimula la síntesis de sFlt-1 (tirosina quinasa 1- soluble) se haya implicado en la patogenia de la enfermedad y puede mover los depósitos de calcio libre intracelular que explican los niveles elevados del inhibidor del activador del plasminógeno-1 (PAI-1) que puede ser responsable a su vez de la invasión superficial del trofoblasto visto en la preeclampsia (Carputo, R; Barranco, M. 2013).

- Factores genéticos: la mayor parte de los casos de preeclampsia son pasajeros, se cree que factores genéticos juegan un papel en la susceptibilidad a la enfermedad.

Los genes de proteínas importantes en el desarrollo de la preeclampsia como sFlt-1, están localizados en el cromosoma 13. Fetos con una copia extra de este cromosoma (ej.; trisomía 13) generan más de estos productos génicos que sus contrapartes normales (Carputo, R; Barranco, M. 2013).

- Disfunción endotelial sistémica: el total de manifestaciones clínicas de la preeclampsia se pueden definir como una respuesta a la disfunción endotelial sistémica. La hipertensión es causada por un control alterado endotelial del tono vascular, la proteinuria y el edema son causados por el aumento de la permeabilidad vascular, y la coagulopatía es el resultado de la expresión endotelial anormal de procoagulantes (Lagos, V. et al. 2013).

2.1.4 Clasificación

- Hipertensión gestacional: es la hipertensión que se presenta por primera vez durante la gestación después de las 20 semanas y que no está acompañada de proteinuria. Las cifras de presión arterial vuelven a la normalidad antes de las 12 semanas posparto, con lo que se confirma el diagnóstico (Voto, L. 2009).
- Preeclampsia: síndrome multisistémico en el que la hipertensión se hace presente después de las 20 semanas del embarazo con cifras que alcanzan los 140/90 mm Hg y se acompaña de proteinuria. Ambas desaparecen en el posparto (Voto, L. 2009).

Según su forma de presentación, puede subclasificarse en:

- Preeclampsia leve: presión arterial de 140/90 mm Hg o más, o elevación de 30 mm Hg, en la sistólica y 15 mm Hg en la diastólica, cuando se conocen las cifras basales previas, se hace evidente después de las 20 semanas hasta los 30 días posparto, también se presenta proteinuria de más de 300 mg en 24 horas, pero con ausencia de síntomas de vasoespasmo.

- Preeclampsia grave: presión arterial de 160/110 mm Hg o más después de las 20 semanas hasta 30 días posparto, hay presencia de proteinuria mayor de 5 grs en 24 horas, así como presencia de cefalea, acúfenos, fosfenos, edema generalizado (Secretaría de la Salud de México / Dirección General de Salud Reproductiva, 2002).
- Hipertensión crónica: es aquella que se diagnostica antes de las 20 semanas, y que ha existido en ausencia de la gestación de modo previo, o hipertensión que se diagnostica por primera vez durante el embarazo y no resuelve a las 12 semanas posparto (Voto, L. 2009).
- Preeclampsia sobreimpuesta a hipertensión crónica: es la aparición de proteinuria sobre un proceso hipertensivo crónico no proteinúrico luego de las 20 semanas de embarazo y que desaparece después del parto (ACOG. 2018).
- Eclampsia: se llama así a la presencia de convulsiones en pacientes preeclámpticas que no pueden ser atribuidas a otra causa. La eclampsia es una emergencia obstétrica con alto riesgo materno y fetal y es el punto culminante de la enfermedad hipertensiva del embarazo. Se caracteriza por presión arterial 185/115 mm Hg, proteinuria mayor de 10 grs, estupor, pérdida parcial o total de la visión, epigastralgia, hiperreflexia generalizada y convulsiones las cuales suelen ser tónico-clónicas tipo gran mal. Casi la mitad de los casos de eclampsia aparecen antes del trabajo de parto, un 25% durante el trabajo de parto y el resto en el posparto. Puede presentarse hasta 48 horas después del parto y en nulíparas se han descrito convulsiones hasta 10 días posparto (ACOG. 2018).
- Síndrome de HELLP: Grave complicación y condición médica caracterizada por la presencia de niveles elevados de enzimas hepáticas, hemólisis y trombocitopenia donde las mujeres pueden morir a causa de este síndrome o tener problemas durante toda la vida debido al mismo (ACOG. 2018).

2.1.5 Factores de riesgo asociados a trastornos hipertensivos del embarazo

El riesgo relativo de desarrollar preeclampsia en el embarazo actual se asocia con la presencia de anticuerpos antifosfolípidos; preeclampsia en embarazo anterior; diabetes tipo 1 y 2; embarazo múltiple; historia familiar de preeclampsia en madre o hermanas; edad materna mayor de 40 años; nuliparidad e índice de masa corporal mayor a 35. Así como pacientes con enfermedad renal previa o recurrente; enfermedad trofoblástica; enfermedades autoinmunes; factores psicosociales (estrés, depresión, angustia, etc.) (Secretaría de la Salud de México / Dirección General de Salud Reproductiva. 2002).

CAPÍTULO 3

RETARDO DEL CRECIMIENTO FETAL

3.1 Restricción del crecimiento intrauterino

3.1.1 Definición

La restricción de crecimiento fetal (RCF) es definida como, la condición por la cual un feto no expresa su potencialidad genética de crecimiento (Sepúlveda, E. et al. 2014).

Se considera feto pequeño para la edad gestacional (FPEG) al feto cuyos parámetros ecográficos biométricos, incluyendo el peso fetal estimado, se encuentran por debajo de un valor para la edad gestacional. Tradicionalmente, el límite se ha establecido en el percentil 10 de las curvas de normalidad (Arango, F; Grajales, J. 2011).

3.1.2 Clasificación

- RCIU simétrico (tipo I): se refiere a un patrón de crecimiento en el cual tanto la cabeza como el abdomen están disminuidos proporcionalmente y es causado por alteraciones como aneuploidías cromosómicas, e infecciones congénitas de inicio precoz, ocurre en el 20% al 30% de los casos y las tasas de morbilidad y

mortalidad neonatal son más altas en este tipo de RCIU (Arango, F; Grajales, J. 2011).

- RCIU asimétrico (tipo II): se refiere a mayor disminución en el tamaño del abdomen que de la cabeza, y representa el 70 al 80% de los casos de RCIU. Puede ser secundario a insuficiencia placentaria. La disminución desproporcionada en el tamaño de los órganos fetales es debida a la capacidad del feto para adaptarse y redistribuir su gasto cardíaco a favor de órganos vitales (Arango, F; Grajales, J. 2011).

3.1.3 Fisiopatología

El feto que recibe o asimila menos nutrientes también recibe menos oxigenación, y por ende lleva a cabo mecanismos defensivos ante dicha hipoxia y desnutrición (Peñaloza, J. et al. 2007).

- Redistribución del flujo existente a territorios primordiales como (cerebro, coronarias y suprarrenales), por lo que el índice de resistencia (IR) en arterias cerebrales disminuye.
- Disminución del flujo renal → Oliguria → Oligohidramnios.
- Disminución del flujo en extremidades → disminución de la movilidad de extremidades → disminución del perfil biofísico fetal (PBF).
- Glucogenólisis por excesivo gasto de la glucosa → aumenta la vía anaerobia → aumento del ácido láctico (acidemia y acidosis).
- Isquemia miocárdica → Alteraciones cardiográficas en el test no estresante (Peñaloza, J. et al. 2007).

3.1.4 Factores de riesgo

- Factores maternos: como edad < 16 años o > 35 años; estrés emocional; etnia; índice de masa corporal bajo pregestacional; preeclampsia; diabetes tipo 1 o 2; enfermedades del colágeno; cardiopatías, etc.

- Factores placentarios: invasión trofoblástica anormal; inserción anormal del cordón; placenta previa; anomalías vasculares umbilico-placentarias.
- Factores fetales: Anomalías cromosómicas; malformaciones congénitas; gestaciones múltiples; infecciones (Arango, F; Grajales, J. 2011.).

3.1.5 Diagnóstico

- Se puede predecir alto riesgo de desarrollar crecimiento intrauterino retardado o preeclampsia mediante Doppler de arteria uterina, pero solo es eficaz en población de alto riesgo. Los signos de alarma son flujo telediastólico bajo o “*notch*” protodiastólico. Se valora el índice de resistencia medio en ambas arterias uterinas.
- La medición de la altura uterina solo tiene una sensibilidad del 30% para el diagnóstico de crecimiento intrauterino retardado
- El “estándar de oro” es la ultrasonografía fetal. Por ello, es muy importante que la primera ecografía debe ser precisa para una correcta datación de la edad gestacional (Peñaloza, J. et al. 2007).

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

a. Tipo de estudio

Estudio descriptivo retrospectivo.

b. Área de estudio

Departamento de registro y estadística, en el área de Ginecología y Neonatología del Hospital Regional de Zacapa.

c. Universo

Comprendido por 141 pacientes obstétricas a quienes se les realizó velocimetría doppler entre las 20 y 28 de la gestación, durante el período comprendido de enero del año 2013 a diciembre del año 2017.

d. Muestra

Conformada por 69 pacientes quienes tuvieron resultado positivo para alta resistencia de arterias uterinas.

e. Sujeto u objeto de estudio

Se analizó la información recabada en las historias clínicas archivadas en el departamento de registro y estadística de pacientes embarazadas con diagnóstico positivo para alta resistencia de las arterias uterinas según velocimetría doppler realizada entre las 20 y 28 semanas de gestación, que fueron estudiadas durante el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

f. Criterios de inclusión

- Registros clínicos de pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler en el período mencionado y diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas durante los meses de mayo a junio del año 2018.

g. Criterios de exclusión

- Registros clínicos incompletos
- Registros clínicos ilegibles

h. Variables estudiadas

- Resistencia de arterias uterinas
- Complicaciones maternas
- Complicaciones perinatales

i. Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Indicador	Tipo de variable	Escala de medición
Resistencia de arterias uterinas	Representa la resistencia al flujo arterial originado por el lecho microvascular al sitio de la medición, a través de velocimetría doppler. El máximo valor que puede alcanzar es igual a uno.	Representada por el índice de pulsatilidad media de la arteria uterina. valores así: <p5=Resistencia baja p5 y p95= Resistencia normal >p95= Alta resistencia	Cualitativa	Ordinal

Complicaciones maternas	En este estudio, se refiere a la patología que presenta la madre como complicación secundaria a la resistencia de las arterias uterinas.	Preeclampsia Hipertensión gestacional Parto prematuro	Cualitativa	Ordinal
Complicaciones perinatales	Todo proceso patológico identificado al momento de nacer.	RCIU Prematurez Malformaciones	Cualitativa	Ordinal

Fuente: Elaboración propia.

j. Técnicas o instrumentos de recolección de datos

- Boleta de recolección de datos maternos: consiste en una página la cual incluye en el primer apartado lo datos personales de las pacientes como nombre, edad, domicilio y procedencia, el segundo apartado incluye los antecedentes médicos y gineco-obstétricos, y el tercer apartado incluye el índice de masa corporal, el resultado de velocimetría doppler de arterias uterinas y la fecha en que se realizó, así como si presentó patología al momento del parto (ver anexo 2).
- Boleta de recolección de datos perinatales: consiste en una página de la cual el primer apartado incluye los datos generales del recién nacido como nombre, sexo, fecha de nacimiento y hora, así como el estado clínico al nacer sea vivo o muerto, en el segundo apartado se incluyen los antecedentes prenatales, y el tipo de parto y la indicación del mismo, así como los indicadores de peso, talla, edad gestacional, calificación de Apgar, si presentó alguna complicación al momento del nacimiento y si y el producto de la gestación fue hospitalizado o no, así como la indicación de la hospitalización (ver anexo 3).

k. Procedimientos para la recolección de la información

- Se asistió al Hospital Regional de Zacapa, al área de registro y estadística en horarios de 8:00 a 12:00 horas, y de 14:00 a 16:00 horas de lunes a viernes.
- Se procedió a la revisión de un aproximado de 8 expedientes por día, que garantizó una correcta recolección de datos, finalizando en un aproximado de 2 semanas.
- Se obtuvieron datos como antecedentes personales y patológicos de las pacientes, así como resultado de velocimetría doppler, para poder identificar a cada una de las que presentó alta resistencia de las arterias uterinas, identificar la principal patología secundaria a la misma, una vez obtenidos los datos maternos se procedió a la recolección de datos neonatales.
- Se evaluaron los datos del producto de la gestación que consistió en la determinación del estado clínico del recién nacido, sexo, la edad gestacional, el peso, el Apgar, si presentó alguna complicación al momento del nacimiento y si fue ingresado a unidad de cuidados intensivos neonatales, para al final cuantificar el número total de neonatos que fueron ingresados.

l. Plan de análisis de los resultados

El plan de análisis como se desarrolló la investigación es el siguiente:

1. Una vez recabada la información proporcionada por la revisión del expediente clínico, los datos recolectados se ingresaron en una base de datos utilizando el programa Microsoft Office Excel 2016.

2. Por último, se utilizó el programa Epi Info 7 a partir de la base de datos creada anteriormente, éste es un software que permite hacer análisis descriptivo de los datos, por lo tanto, permite hacer distribución de frecuencias, resumen de datos y también la parte de presentación de los datos, así como la parte gráfica.

m. Procedimientos para garantizar los aspectos éticos de la investigación

Durante la recolección de datos no se estableció autorización por parte de las pacientes, porque en ningún momento se solicitaron datos de índole personal ni antecedentes, sin embargo, los aspectos éticos se establecieron al llenar las boletas de recolección de datos con los hechos reales sobre el abordaje que se le realizó a las mismas.

n. Cronograma

ACTIVIDAD	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Planteamiento del problema						
Aprobación del tema						
Anteproyecto						
Trabajo de campo						
Informe final						

Fuente: Elaboración propia.

o. Recursos

- Recursos humanos:

1 estudiante de sexto año de la carrera de médico y cirujano

Asesor: Dr. Ronaldo Armando Retana Albanés

- Recursos físicos:

a. Materiales y suministros

- Documentos de texto
- Papel de escritorio

b. Mobiliario y equipo

- 1 computadora portátil
- 1 impresora Canon
- Insumos de computación
- 2 USB de 32 GB
- 2 cartuchos de color negro Canon
- 2 cartuchos de tinta de colores Canon
- Internet residencial
- Internet portátil

c. Recursos financieros

Reproducción de informe final	Q. 600.00
Gastos de fotocopias	Q. 450.00
Útiles de oficina	Q. 250.00
Tiempo de internet	Q. 200.00
Total	Q. 1,500.00

VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

TABLA 1. Frecuencia de alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler, en pacientes entre las 20 y 28 semanas de gestación que asistieron a control prenatal a la consulta externa de Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Zacapa en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Velocimetría Doppler de Arterias Uterinas	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
Alta Resistencia	0	54	3	3	9	69	49%
Resistencia Normal	0	64	1	1	6	72	51%
Baja Resistencia	0	0	0	0	0	0	0%
Total	0	118	4	4	15	141	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

En la tabla anterior se muestra que el total de pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler fué de 141, en donde el 49% (69) presentó alta resistencia de arterias uterinas; y el 51% (72) presentó una resistencia normal.

TABLA 2. Resolución del producto de la gestación de pacientes diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación y que asistieron a control prenatal a consulta externa de Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Zacapa en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Resolución del producto de la gestación	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
Intrahospitalario	0	40	3	3	9	55	80%
Extrahospitalario	0	12	0	1	1	14	20%
Total	0	52	4	4	9	69	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

En el cuadro anterior se observa que, de 69 pacientes diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas, el 80% (55) resolvieron su embarazo en Hospital Regional de Zacapa, y el 20% (14) resolvió su embarazo en otra institución.

TABLA 3. Complicaciones maternas al momento del parto en pacientes diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación y que asistieron a control prenatal en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Patología materna	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
Preeclampsia	0	6	3	0	5	14	67%
Eclampsia	0	0	0	1	1	2	9%
Síndrome de Hellp	0	0	0	0	1	1	5%
Parto Prematuro	0	3	0	0	0	3	14%
Hemorragia posparto	0	1	0	0	0	1	5%
Total	0	10	3	1	7	21	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

De las 55 pacientes que resolvió su embarazo en Hospital Regional de Zacapa, 21 pacientes presentaron algún evento adverso al momento del parto, de las cuales el 67% (14) presentaron preeclampsia como efecto adverso en el momento del parto, el 14% (3) tuvo parto prematuro, el 9% (2) presentó eclampsia, el 5% (1) presentó síndrome de Hellp, y el 5% (1) presentó hemorragia posparto.

TABLA 4. Determinación del estado clínico de los recién nacidos, hijos de madres diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017, medido por medio de la calificación de Apgar.

Calificación de Apgar	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
0-3 puntos	0	2	0	0	0	2	4%
4-6 puntos	0	1	0	0	1	2	4%
7-10 puntos	0	38	3	3	7	51	92%
Total	0	41	3	3	8	55	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Según la tabla anterior se puede observar que los 55 recién nacidos hijos de madres con alta resistencia de arterias uterinas, el 92% (51) recién nacidos obtuvo una calificación de Apgar entre 7 y 10 puntos al momento del nacimiento, el 4% (2) tuvo calificación de Apgar entre 4 y 6 puntos y por último el restante 4% (2) obtuvo calificación de Apgar entre 0 y 3 puntos.

TABLA 5. Clasificación al nacer de los recién nacidos producto de madres diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación, en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Clasificación al nacer	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
Recién nacido sano	0	29	3	3	8	43	78%
Recién nacido patológico	0	4	2	1	5	12	22%
Total	0	33	5	4	13	55	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

En el cuadro anterior se observa que, de 55 productos de madres con alta resistencia de arterias uterinas, el 78% (43) recién nacidos nació sin complicaciones, y el 22% (12) recién nacidos se les encontró alguna complicación perinatal.

TABLA 6. Complicaciones perinatales en los hijos de madres con alta resistencia de las arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Patología	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
Prematurez	0	1	2	0	3	6	49%
Malformaciones	0	2	0	0	0	2	17%
Restricción del crecimiento intrauterino	0	0	0	1	1	2	17%
Sufrimiento fetal agudo	0	1	0	0	1	2	17%
Total	0	4	2	1	5	12	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

En el cuadro anterior se observa que, de 12 recién nacidos que presentaron alguna complicación perinatal, se encontró que el 49% (6) nacieron prematuros, el 17% (2) nació con malformaciones, 17% (2) presentó restricción del crecimiento intrauterino, y el 17% restante (2) presentó sufrimiento fetal agudo.

TABLA 7. Ingreso a unidad de cuidados neonatales según patología diagnosticada en hijos de madres con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Servicio	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
UCIN	0	3	0	0	0	3	25%
Neonatos	0	1	2	1	5	9	75%
Total	0	4	2	1	5	12	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

De 12 recién nacidos con complicaciones al momento del nacimiento, se encontró que, el 25% (3) recién nacidos ingresó a unidad de cuidados intensivos neonatales, y el 75% (9) ingresó al servicio de recién nacidos.

TABLA 8. Mortalidad de recién nacidos obtenidos producto de pacientes con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Mortalidad	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
Recién nacidos vivos	0	2	2	1	4	9	75%
Fallecidos	0	2	0	0	1	3	25%
Total	0	4	2	1	5	12	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

En el cuadro anterior se observa que, de 12 recién que presentaron alguna complicación al momento del nacimiento, se encontró que el 75% (9) fueron egresados vivos, y el 25% (3) recién nacidos fallecieron.

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo cuyo objetivo fue conocer las complicaciones maternas y perinatales en pacientes que fueron diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación que acudieron a control prenatal a la consulta externa de Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Zacapa en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017. Según los resultados expuestos anteriormente, de 141 pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler el 49% (69) presentó alta resistencia de las arterias uterinas.

De las 69 pacientes que presentaron alta resistencia de las arterias uterinas, 55 pacientes resolvieron a nivel intrahospitalario y 14 pacientes resolvieron a nivel extrahospitalario. De 55 pacientes que resolvieron a nivel intrahospitalario, 21 pacientes presentaron algún efecto adverso al término de la gestación, con 67% (14) la principal patología materna fue la preeclampsia, el 14% (3) pacientes presentó parto prematuro, el 9% (2) presentó eclampsia, de las cuales una paciente falleció al complicarse el cuadro de eclampsia con choque séptico y tromboembolia pulmonar paciente fallecida en 2016, el 5% (1) presentó síndrome de Hellp y 5% (1) presentó hemorragia posparto.

En cuanto al estado clínico de los recién nacidos productos de madres con alta resistencia de arterias uterinas ésta toma fue evaluada a través de la calificación de Apgar al minuto y a los cinco minutos del nacimiento, y se encontró que el 92% (51) recién nacidos obtuvo calificación de Apgar entre 7 y 10 puntos, con lo que se evidencia la tolerancia del bebé al proceso del nacimiento y la forma en como está evolucionando por fuera del vientre materno, el 4% (2) obtuvo calificación de Apgar de 4 a 6 puntos, un recién nacido fallecido en 2014 y otro recién nacido fallecido en 2017, y el 4% (2) restante de recién nacidos obtuvo una calificación de Apgar de 0 a 3 puntos, ambos nacidos en el año 2014 un recién nacido con sufrimiento fetal agudo que fue ingresado a unidad de cuidados intensivos neonatales bajo ventilación mecánica y fué egresado vivo tres semanas después del nacimiento, un recién nacido con síndrome dismórfico más Hidrocefalia fetal ingresado bajo ventilación asistida y fallecido en el año 2014.

Se investigaron las complicaciones que presentaron los recién nacidos hijos de madres con alta resistencia de las arterias uterinas, de los 55 recién nacidos, 12 recién nacidos presentaron algún efecto adverso al momento del nacimiento, el 49% (6) recién nacidos fueron prematuros, un recién nacido fallecido en 2014 y otro recién nacido fallecido en 2017. El 17% (2) estuvo representado por las malformaciones, un recién nacido con síndrome dismórfico más hidrocefalia fetal quien fallece en 2014 cuatro días después de encontrarse bajo ventilación asistida, y un recién nacido con pie equino varo bilateral que fué referido a traumatología y ortopedia. Otro 17% (2) de recién nacidos fueron diagnosticados con restricción del crecimiento intrauterino, los dos recién nacidos fueron ingresados al servicio de recién nacidos para observación y el 17% (2) fueron pacientes que presentaron sufrimiento fetal agudo.

En cuanto a la cantidad de ingresos a las diferentes unidades de cuidados neonatales, se encontró que el 25% (3) recién nacidos ingresaron a unidad de cuidados intensivos neonatales, y el restante 75% (9) de recién nacidos fueron ingresados al servicio de recién nacidos.

En cuanto a la mortalidad, de los 12 recién nacidos que tuvo complicaciones, el 75% (9) fueron egresados vivos, y el 25% (3) fallecieron.

IX. CONCLUSIONES

1. De 141 pacientes que fueron estudiadas por velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017, el 49% (69) presentaron alta resistencia de arterias uterinas.
2. De las 55 pacientes que resolvieron en Hospital Regional de Zacapa 21 de ellas presentó algún efecto adverso al término de la gestación y como puede observarse en cuadros anteriores con 67% (14) la patología diagnosticada más frecuentemente fué la preeclampsia, seguido con 14% (3) el parto prematuro, con 9% (2) el cuadro de eclampsia, el 5% (1) pacientes con síndrome de Hellp y 5% (1) pacientes con hemorragia posparto.
3. La vitalidad del producto de madres con alta resistencia de arterias uterinas se evaluó por medio de la calificación de Apgar, se encontró que el 92% (51) recién nacidos obtuvo calificación de Apgar entre 7 y 10 puntos, el 4% (2) con calificación de Apgar entre 4 y 6 puntos y 4% (2) de recién nacidos con calificación de Apgar entre 0 y 3 puntos.
4. De los 55 productos nacidos en el Hospital Regional de Zacapa, 12 de ellos tuvo alguna complicación al momento del nacimiento, el 49% (6) recién nacidos fueron prematuros, el 17% (2) presentó malformaciones, seguido con 17% (2) la restricción del crecimiento intrauterino, y por último 17% (2) de recién nacidos que tuvo sufrimiento fetal agudo.
5. Se determinó que de los 12 recién nacidos con complicaciones, el 25% (3) recién nacidos ingresó a unidad de cuidados intensivos neonatales, y el restante 75% (9) ingresó al servicio de recién nacidos.
6. De los 12 recién nacidos que presentaron complicaciones, el 75% (9) fueron egresados vivos, y el 25% (3) fallecieron.

X. RECOMENDACIONES

1. Presentar los resultados del presente estudio al departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Zacapa, así como también a los médicos jefes de servicio y a los médicos residentes del programa de postgrado, con la finalidad de dar a conocer la importancia de la velocimetría doppler de arterias uterinas en las pacientes que acuden a control prenatal, puesto que es una técnica no invasiva e inocua y la más utilizada en la actualidad como un predictor de trastornos inducidos por el embarazo.
2. Se impartirá la información con el fin de motivar al personal médico de los servicios de Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Zacapa, especialmente en la consulta externa que es el punto clave donde pueden captarse las pacientes con factores de riesgo para desarrollar patologías inducidas por el embarazo.
3. Que el departamento de Ginecología y Obstetricia protocolice la realización de velocimetría doppler de arterias uterinas entre las 20 y 28 semanas de gestación, ya que este es el período más importante, debido a que han culminado las fases de invasión trofoblástica, y por tanto es la etapa con mas validez para la medición de la resistencia de las arterias uterinas, en toda paciente que presente factores de riesgo de desarrollar algún trastorno inducido por el embarazo.
4. A pacientes con resultado anormal en la velocimetría doppler, instaurar tempranamente la terapia con Ácido acetilsalicílico en dosis de 60-100 mg/día, ya que ésta produce inhibición selectiva de la ciclooxigenasa plaquetaria, lo que conlleva a una disminución del tromboxano y por consiguiente su actividad vasoconstrictora, sin alterar la producción de prostaciclina por parte del endotelio vascular, disminuyendo de esta forma la presión arterial y así poder disminuir la incidencia de preeclampsia en estas pacientes, por los resultados del presente estudio se observa que es la patología que más frecuentemente se presenta en

las pacientes con alta resistencia de las arterias uterinas; para así de esta forma asegurar la vida del binomio.

5. Que las autoridades, especialistas y médicos de posgrado del departamento de Ginecología y Obstetricia, así también con los estudiantes de la carrera de Médico y Cirujano del CUNORI, realicen un registro real de todas aquellas pacientes captadas en consulta externa que sean vulnerables a padecer cualquier complicación durante el embarazo así como cualquier efecto adverso, para dar un seguimiento estricto de las mismas y así de esta forma poder asegurar el bienestar tanto materno como fetal, para lograr reducir la morbilidad materna y neonatal.

XI. PROPUESTA

PROGRAMA DE PROMOCIÓN Y ATENCIÓN A LA PACIENTE OBSTÉTRICA CON RIESGO DE PADECER COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES SECUNDARIAS A ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS.

La velocimetría doppler ha sido utilizada en Obstetricia desde 1983, con la finalidad de poder detectar pacientes con alto riesgo de padecer complicaciones en el embarazo como preeclampsia, parto prematuro, desprendimiento prematuro de placenta normoinserta y restricción del crecimiento intrauterino, secundarias a la alta resistencia de las arterias uterinas.

Según los resultados del presente estudio, en las pacientes con alta resistencia de arterias uterinas, la patología que más frecuentemente se presenta, es la preeclampsia, como consecuencia a esta anomalía.

Por lo que se programará una reunión con las autoridades y médicos especialistas del servicio de ginecología y obstetricia del Hospital Regional de Zacapa para analizar los resultados de la presente investigación; exponiéndoles la importancia de que toda paciente con factores de riesgo, que acuda a control prenatal en la consulta externa, pueda contar con una velocimetría doppler de arterias uterinas, realizada entre las 20 a 28 semanas de gestación; para así clasificar a dichas pacientes en clínica de alto riesgo y dar seguimiento estricto del embarazo a todas aquellas pacientes que presenten alta resistencia de las arterias uterinas, para que puedan beneficiarse con un monitoreo estricto de la misma y recibir tempranamente tratamiento con ácido acetilsalicílico, para prevenir cualquier complicación, ya sea en el período de gestación o al momento del parto, vigilando que haya una correcta evolución del puerperio y el estado clínico del recién nacido, con el fin de asegurar el bienestar materno-neonatal.

XII. BIBLIOGRAFÍA

- ACOG (The American College of Obstetricians and Gynecologists). 2018. La preeclampsia y la presión arterial alta durante el embarazo (en línea). Estados Unidos de América. p. 1-6. Consultado 25 abr. 2018. Disponible en <http://www.acog.org/Patients/Search-Patient-Education-Pamphlets-Spanish/Files/La-preeclampsia-y-la-presion-arterial-alta-durante-el-embarazo>
- Arango Gómez, F; Grajales Rojas, J. 2011?. Restricción del crecimiento intrauterino (en línea). Curso Continuo de Actualización en Pediatría 9(3):5–14. Consultado 25 abr. 2018. Disponible en https://scp.com.co/precop-old/precop_files/modulo_9_vin_3/Precop_9-3-A.pdf
- Apaza Valencia, J; Huamán Guerrero, M. 2015. Flujo sanguíneo uterino en el embarazo (en línea). Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia 61(2):127-134. Consultado 24 abr. 2018. Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2304-51322015000200006&script=sci_arttext
- Barrón Vargas, A; Barois Boullard, V; Torres Vega, AC; Murillo Balderas, S; Stoop, ME. 2003. Christian Andreas Doppler (1803-1853) (en línea). Anales de Radiología México (2):101–105. Consultado 27 feb. 2018. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2003/arm032g.pdf>
- Cafici, D. 2008. Doppler en obstetricia (en línea). Revista Médica Clínica Condes 19(3):211–225. Consultado 1 mar. 2018. Disponible en http://www.clinicalascondes.com/area-academica/pdf/MED_19_3/08DOPPOBSTETRICIA

- Carputo, R; Barranco Armenteros, M. 2013. Fisiopatología de la preeclampsia ¿es posible prevenirla?: clases de residentes (en línea). Granada, España Hospital Universitario Virgen de las Nieves. 21 p. Consultado 2 mar. 2018. Disponible en http://www.hvn.es/servicios_asistenciales/ginecologia_y_obstetricia/ficheros/actividad_docente_e_investigadora/clases_residentes/2013/clase2013_fisiopatologia_preeclampsia
- Cortés-Yepes, H. 2009. Doppler de arterias uterinas en el primer trimestre del embarazo para la detección de los trastornos hipertensivos asociados con el embarazo: estudio de cohorte, Bogotá (Colombia) 2007-2008(en línea). Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología 60(4):328–333. Consultado 13 feb. 2018. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rcog/v60n4/v60n4a03.pdf>
- Elu, MC; Santos Pruneda, E. 2004. Mortalidad materna: una tragedia evitable (en línea). Revista Mexicana Perinatología y Reproducción Humana 18(1):44-52. Consultado 1 mar. 2018. Disponible en <http://www.inper.mx/descargas/pdf/Mortalidad%20materna.pdf>
- FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología). 2010. Materiales piezoeléctricos (en línea). Boletín VT no. 03: 1-12. Consultado 1 mar. 2018. Disponible en https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/bvt_mat_n3.pdf
- Franco Marín, KL. 2014. Resistencia de arterias uterinas como factor de riesgo en trastornos hipertensivos inducidos por el embarazo (en línea). Tesis Lic. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. p. 52. Consultado 13 feb. 2018. Disponible en http://cunori.edu.gt/descargas/RESISTENCIA_DE_ARTERIAS_UTERINAS_COMO_FACTOR_DE_RIESGO_EN_TRASTORNOS_HIPERTENSIVOS_INDUCIDOS_POR_EL_EMBARAZO_.pdf

- Gómez Arriaga, PI. 2014. Estudio doppler de las arterias uterinas y del equilibrio angiogénico para estimar el riesgo de complicaciones maternas y perinatales en las gestantes diagnosticadas de preeclampsia (en línea). Tesis Dr. Madrid, España, Universidad Complutense de Madrid. p. 20-104. Consultado 13 feb. 2018. Disponible en <http://eprints.ucm.es/33334/1/T36444.pdf>
- González Alarcón, LF. 2003. Validez de la velocimetría Doppler de arteria uterina en la predicción de pre-eclampsia (en línea). Tesis M.Sc. Lima, Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. p. 15. Consultado 13 feb. 2018. Disponible en http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/2033/Gonzales_al.pdf?sequence=1
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 2013. Caracterización departamental de Zacapa 2012 (en línea). ed. act. Guatemala, INE. p. 11-16. Consultado 25 feb. 2018. Disponible en <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2013/12/09/bwyn0xhJNibPXxDmzbnCcm44qG2RQ8ze.pdf>
- Lagos V, A; Arriagada R, J; Iglesias G, J. 2013. Fisiopatología de la preeclampsia (en línea). Revista de Obstetricia y Ginecología 8(3):157–160. Consultado 2 mar. 2018. Disponible en <https://es.scribd.com/document/282636464/Preeclampsia-y-su-patologia-desarrollada>
- Martínez-Rodríguez, P; Oliva-Caceres, L. 2014. Flujometría Doppler en medicina materno-fetal (en línea). Revista Médica Honduras 82(1):27–32. Consultado 22 abr. 2018. Disponible en <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2014/pdf/Vol82-1-2014-9.pdf>

MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Guatemala). 2017. Plan de acción para la reducción de la mortalidad materna neonatal y mejoramiento de la salud reproductiva 2000-2018 (en línea). Guatemala, MSPAS. 41 p. Consultado 21 feb. 2018. Disponible en <http://guatemala.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/PLAN%20DE%20REDUCCION%20DE%20MORTALIDAD%20MATERNA.pdf>

Muro Sánchez, E. 2017. La flujometría doppler de arterias uterinas realizada durante el tercer trimestre de gestación y su relación con condiciones perinatales adversas (en línea). Tesis M.Sc. México, Universidad Nacional Autónoma de Aguascalientes. 60 p. Consultado 19 feb. 2018. Disponible en <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1296/417764.pdf?sequence=1&isAllowed=y.pdf>

Parra C, M. 2015. Utilidad de la flujometria doppler en obstetricia (en línea). Chile, Hospital Clínico Universidad de Chile. 65 p. Consultado 18 feb. 2018. Disponible en <http://www.sochmu.cl/wp-content/uploads/2015/09/2utilidaddeldopplerenobstetricia.pdf>

Parrondo, P; Pérez-Medina, T; Álvarez-Heros, J. 2014. Anatomía del aparato genital femenino (en línea). *In* Fundamentos de Ginecología. Bajo Arenas JM; Laila Vicens, JM; Xercavins Montosa, J (eds.). Kazlauskas, S; Zapardiel, I (coord.). Madrid, España, SEGO. p. 15–27. Consultado 27 feb. 2018. Disponible en <http://www.yumpu.com/es/document/view/16445000/anatomia-del-aparato-genital-femenino-univadis>

Peña Dehesa, H; Camacho Diaz, M; Escobedo Aguirre, F. 2008. Velocimetría Doppler de las arterias uterinas en el embarazo (en línea). *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas* 13(4): 177–180. Consultado 4 mar. 2018. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2008/rmq084f.pdf>

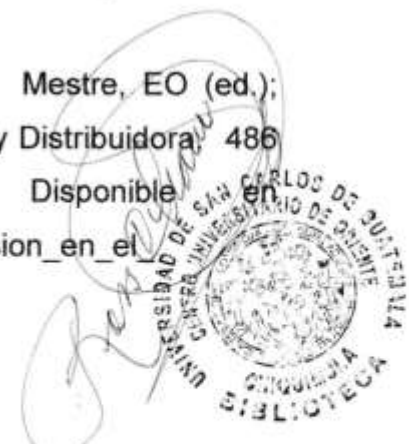
Peñaloza Valenzuela, JJ; Molina Maldonado, JC; García Flores, A; Torrico Aponte, WA; Ardaya Guzmán, P. 2007. Ecografía Doppler como factor de predicción de preeclampsia y restricción del crecimiento fetal (R.C.I.U) (en línea). Revista Medica 9(1):17-23. Consultado 13 feb. 2018. Disponible en <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rmcba/v19n29/v19n29a04.pdf>

Secretaria de la Salud de Mexico / Direccion general de Salud Reproductiva. 2002. Prevencion, diagnóstico y manejo de la preeclampsia/eclampsia (en línea). México. 43 p. Consultado 22 abr. 2018. Disponible en <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/preeclampsia.pdf>

Sepúlveda, ES; Crispí, FB; Pons, AG; Gratacos, ES. 2014. Restricción de crecimiento intrauterino (en línea). Revista Médica Clínica Las Condes 25(6):958-963. Consultado 22 abr. 2018. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70644-3](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70644-3)

Villalobos Tenorio, EC. 2014. Utilidad de la evolución de la velocimetría doppler entre las 24- 26 semanas de gestación para predecir resultados adversos perinatales en embarazadas atendidas en el Hospital Escuela, Dr. Fernando Vélez Páiz en el período comprendido del 1ro de enero 2013 al 31 de enero 2014 (en línea). Tesis M.Sc. Managua, UNAN. 50 p. Consultado 13 feb. 2018. Disponible en <http://repositorio.unan.edu.ni/5259/1/3867.pdf>

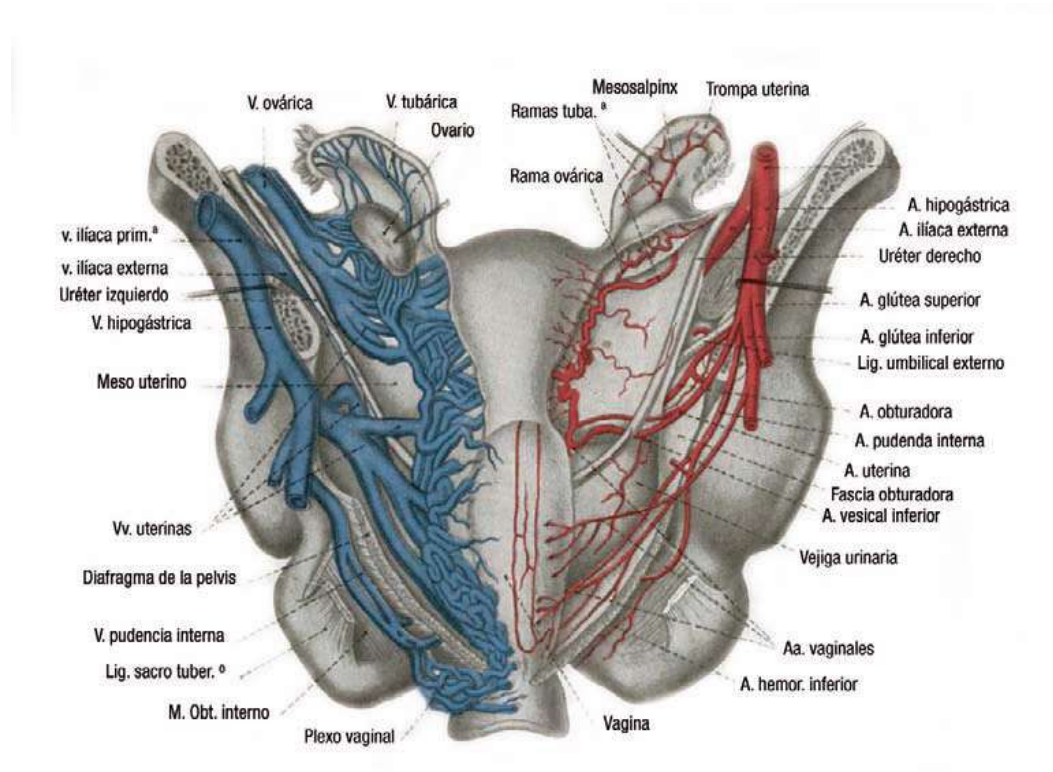
Voto, LS. 2009. Hipertensión en el embarazo (en línea). Mestre, EO (ed.); Mattioli, MJ (col.). Rosario, Argentina, Corpus Editorial y Distribuidora, 486 p. Consultado 18 abr. 2018. Disponible en http://www.circulomedicodezarate.org/e-books/Hipertension_en_el_Embarazo_Lilliana_Voto.pdf



XIII. ANEXOS

Anexo 1.

Figura 1: Vascularización del tracto genital femenino



Fuente: Parrondo P, pág. 22



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO



BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS MATERNOS

COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON ALTA
RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS

Autora: Josselin Grazziana Rehbach Chang
Asesor: Dr. Ronaldo Armando Retana Albanés

No. _____ Fecha: _____ Registro: _____

Nombre: _____ Edad: _____

Antecedentes

Médicos:

Quirúrgicos:

Antecedentes gineco-obstétricos

Menarquia: _____ Coitarquia: _____ No. Parejas: _____

G _____ P _____ AB _____ C _____ HV _____ HM _____

FUR _____ Embarazo esperado: SI _____ NO _____

Edad gestacional: _____

Complicaciones durante el embarazo anterior: _____

Resultado de doppler de arterias uterinas y fecha de realización:

Fecha: _____ Normal _____ Anormal _____

IMC: _____ Patología al momento del parto: _____



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO



BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PERINATALES

COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON ALTA
RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS

Autora: Josselin Grazziana Rehbach Chang
Asesor: Dr. Ronaldo Armando Retana Albanés

No: _____ Fecha: _____ No. Registro: _____

Nombre del paciente: _____

Sexo: _____ Fecha nacimiento: _____ Hora: _____

Estado al nacer: Vivo: _____ Muerto: _____

Antecedentes prenatales

Producto del embarazo #: _____ Gestación: _____ semanas

Tipo de parto: _____ Indicación: _____

Peso: _____ Talla: _____ Apgar: _____

Edad gestacional: _____ semanas por: _____

Complicación al momento del parto: Si: _____ No: _____

Especifique: _____

Hospitalización a UCIN: SI: _____ No: _____

Indicación de hospitalización: _____ No. Total de ingresados: _____

RCIU: SI: _____ No: _____

Malformaciones congénitas visibles: SI: _____ No: _____

Especifique: _____

Zacapa, 20 de Abril de 2018.

Señorita

Josselin Grazziana Rehbach Chang

Su Despacho

Respetable Señorita Rehbach:

Reciba un cordial y atento saludo en nombre de la Dirección Ejecutiva del Hospital Regional de Zacapa, deseándole éxitos en sus labores diarias.

*El motivo de la presente es para informarle que esta Dirección autoriza que realice su trabajo de investigación en este Centro Asistencial, el cual es titulado **"COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS"**, ya que cumple con ser un estudio que no compromete la integridad del paciente.*

Agradeciendo la atención a la presente, sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,


Dr. Juan Tomás García Delgadillo
Director Ejecutivo
Hospital Regional de Zacapa



cc.Archivo

COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS

Josselin Rehbach Chang⁴, Dr. Ronaldo Retana³, Dr. Carlos Arriola², Dr. Edvin Mazariegos^{1y2}

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca el Zapotillo zona 5
Chiquimula tel.78730300 ext. 1027.

Resumen

Introducción: El ultrasonido Doppler es un método no invasor usado para la evaluación hemodinámica y fetal. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo retrospectivo sobre las complicaciones maternas y perinatales de pacientes con alta resistencia de arterias uterinas según velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación. **Resultados y discusión:** De 141 pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler, el 49% presentó alta resistencia de arterias uterinas. Con 67% la complicación materna más frecuente fue la preeclampsia, 14% parto prematuro, 9% eclampsia, 5% síndrome de Hellp y hemorragia posparto. Se determinó el estado clínico de los recién nacidos mediante la calificación de Apgar y se encontró que el 92% obtuvo Apgar entre 7 y 10 puntos, 4% Apgar de 4 a 6 puntos y 4% Apgar de 0 a 3 puntos. Se determinaron las complicaciones perinatales en los hijos de madres con alta resistencia de arterias uterinas y se encontró que el 49% fueron prematuros, 17% malformaciones, 17% restricción del crecimiento intrauterino y 17% sufrimiento fetal agudo. Se encontró que el 25% de recién nacidos ingresó a Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y el 75% ingresó al servicio de Recién nacidos, en cuanto mortalidad, se encontró que el 75% egresaron vivos y el 25% falleció. **Conclusión:** De 141 pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler el 49% presentó alta Resistencia de arterias uterinas y con 67% la complicación materna más frecuente fué la preeclampsia.

Palabras Clave: Resistencia de arterias uterinas, complicaciones maternas, complicaciones perinatales.

1 y 2 Coordinador académico de la carrera de médico y cirujano CUNORI, y revisor de tesis. dr_mazariegos@yahoo.es

2 revisor de tesis

3 asesor de tesis

4 investigador

COMPLICACIONES MATERNAS Y PERINATALES EN PACIENTES CON ALTA RESISTENCIA DE ARTERIAS UTERINAS MATERNAL COMPLICATION AND PERINATAL IN PATIENT WITH HIGH STRENGTH OF UTERINE ARTERY

Josselin Rehbach Chang⁴, Dr. Ronaldo Retana³, Dr. Carlos Arriola², Dr. Edwin Mazariegos^{1 y 2}

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca el Zapotillo zona 5 Chiquimula
tel.78730300 ext. 1027.

Summary

Introduction: The Doppler ultrasound is not an invader method used for hemodynamic and fetal evolution. **Results and discussion:** Of 141 patient who to realized Doppler velocimetry, the 49% presented high strength of uterine artery. With 67% The maternal complication that presented with frequency was the preeclampsia, 14% childbirth premature, 9% eclampsia, 5% Hellp syndrome and partum bleeding. Was determined the clinic condition of the newborn through the Apgar qualification and finded the 92% obtained Apgar of 7 and 10 stitching, 4% Apgar of 4 and 6 stitching, 4% Apgar of 0 and 3 stitching. Were determined the perinatal complication was determined that 49% were premature, 17% malformation, 17% intrauterine growth restriction and 17% the fetal sharp suffering. The income to care attendance intensive neonatal, the 25% entrance to care attendance intensive neonatal and 75% entrance to the neonatology service. In regard to the mortality was found that 75% leaving alive and the 25% deceased. **Conclusion:** Of 141 patient who realized doppler velocimetry, the 49% presented high strength of uterine artery and 67% the maternal complication most frequency was preeclampsia.

Keywords: Strength of uterine artery, maternal complication, perinatal complication.

1 y 2 career coordinator of medic and surgeon career CUNORI, and thesis reviewer. dr_mazariegos@yahoo.es

2 thesis reviewer

3 thesis advisor

4 researcher

Introducción:

La velocimetría doppler de la arteria uterina la utilizó por primera vez Campbell en 1986, cuando comparó embarazos con onda Doppler normal y anormal de la arteria uterina, estos últimos vinculados con preeclampsia severa, restricción del crecimiento intrauterino y parto pretérmino. Así, este método prospectivo, no invasor y potencialmente inocuo, se convirtió en el medio de análisis del flujo sanguíneo de la arteria uterina durante el embarazo (Aguirre, 2008).

Dada la trascendencia en las tasas de morbi-mortalidad materna y perinatal derivadas de insuficiencia placentaria, que se representa clínicamente como preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino, así como prematuridad, es de vital importancia contar con flujometría doppler de arterias uterinas, que permita identificar a las pacientes con mayor riesgo de presentar dicha entidad y así poder dar inicio a un seguimiento prenatal estricto y medidas preventivas (Voto, 2009).

Característicamente se ha visto como aquellos embarazos en los cuales no se da una adecuada remodelación o una adecuada transformación de las arterias uterinas, conforme la gestación avanza desarrollarán “enfermedad placentaria” la cual puede manifestarse en la paciente como preeclampsia (PE), o bien manifestarse en el feto como un crecimiento intrauterino restringido (RCIU), o prematuridad (Martínez-Rodríguez, Pablo;Oliva-Caceres, 2014).

Según las publicaciones nacionales, las tasas de morbi-mortalidad perinatal son muy elevadas (51.4 %); por lo cual el objetivo del obstetra dentro de la salud, es estudiar el bienestar tanto materno como fetal, a través de la identificación de los fetos que presentan elevado riesgo de morbilidad, para así poder dar inicio a un control prenatal adecuado y resolución obstétrica eficaz que garantice la salud materna y fetal (Ministerio, 2010).

Materiales y métodos:

Se realizó una boleta de recolección de datos tanto maternos como perinatales con el fin de adquirir antecedentes maternos así como resultado de velocimetría doppler y complicaciones al momento del parto, así también una boleta de recolección de datos perinatales con la cual se adquirieron antecedentes prenatales, natales y posnatales. Se acudió a dirección del Hospital Regional de Zacapa solicitando autorización para acceder al departamento de registro y estadística, y así obtener datos del total de pacientes para la búsqueda de los expedientes clínicos de las pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler durante los años 2013 a 2017, se incluyó a las pacientes con diagnóstico de alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler realizada entre las 20 y 28 semanas de gestación, fueron excluidas las pacientes que consultaron al Hospital Regional de Zacapa durante los años de 2013 a 2017 sin diagnóstico de alta resistencia de arterias uterinas y las variables estudiadas fueron, alta resistencia de arterias uterinas, complicaciones maternas y complicaciones perinatales. Se revisaron los expedientes, y por medio de la boleta de recolección de datos se recopiló la información correspondiente, se realizó una base de datos en Microsoft Excel 2016 y se evaluaron los resultados.

Resultados:

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo cuyo objetivo fué conocer las complicaciones maternas y perinatales en las pacientes que fueron diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler realizada entre las 20 y 28 semanas de gestación en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

En el estudio se incluyó un universo de 141 pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler de arterias uterinas, de las cuales el 49% (69), presentó alta resistencia de arterias uterinas.

TABLA 1. Frecuencia de alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler, en pacientes entre las 20 y 28 semanas de gestación que asistieron a control prenatal a la consulta externa de Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Zacapa en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Velocimetría Doppler de Arterias Uterinas	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
Alta Resistencia	0	54	3	3	9	69	49%
Resistencia Normal	0	64	1	1	6	72	51%
Baja Resistencia	0	0	0	0	0	0	0%
Total	0	118	4	4	15	141	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

TABLA 2. Resolución del producto de la gestación de pacientes diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación y que asistieron a control prenatal a consulta externa de Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Zacapa en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Resolución del producto de la gestación	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
Intrahospitalario	0	40	3	3	9	55	80%
Extrahospitalario	0	12	0	1	1	14	20%
Total	0	52	4	4	9	69	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Como puede observarse en el presente cuadro, de las 69 pacientes diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas, el 80% (55) resolvieron su embarazo en Hospital Regional de Zacapa, y el 20% (14) resolvió en otra institución.

TABLA 3. Complicaciones maternas al momento del parto en pacientes diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación y que asistieron a control prenatal en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Patología materna	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
Preeclampsia	0	6	3	0	5	14	67 %
Eclampsia	0	0	0	1	1	2	9 %
Síndrome de Hellp	0	0	0	0	1	1	5 %
Parto Prematuro	0	3	0	0	0	3	14 %
Hemorragia posparto	0	1	0	0	0	1	5 %
Total	0	10	3	1	7	21	100 %

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Conforme lo evidenciado en el cuadro anterior, de las pacientes que presentaron alta resistencia de arterias uterinas, el 67% (14) presentó preeclampsia como efecto adverso al momento del parto, el 14% (3) sufrió parto prematuro, el 9% (2) presentó eclampsia, el 5% (1) presentó síndrome de Hellp, y el 5% (1) presentó hemorragia posparto.

TABLA 4. Determinación del estado clínico de los recién nacidos, hijos de madres diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017, medido por medio de la calificación de Apgar.

Calificación de Apgar	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
0-3 puntos	0	2	0	0	0	2	4 %
4-6 puntos	0	1	0	0	1	2	4 %
7-10 puntos	0	38	3	3	7	51	92 %
Total	0	41	3	3	8	55	100 %

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Según la tabla anterior, en cuanto al estado clínico de los recién nacidos, éste fue evaluado por medio de la calificación de Apgar al minuto y a los cinco minutos del nacimiento, se encontró que el 92% de recién nacidos obtuvo calificación de Apgar entre 7 y 10 puntos, 4% obtuvo Apgar entre 4 y 6 puntos, y 4% con calificación de Apgar entre 0 y 3 puntos.

TABLA 5. Clasificación al nacer de los recién nacidos producto de madres diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación, en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Clasificación al nacer	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
Recién nacido sano	0	29	3	3	8	43	78%
Recién nacido patológico	0	4	2	1	5	12	22%
Total	0	33	5	4	13	55	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Como puede observarse en el presente cuadro, de los 55 productos de madres con alta Resistencia de arterias uterinas, el 78% (43) recién nacidos no presentó ninguna complicación, y el 22% (12) recién nacidos se les encontró alguna complicación perinatal.

TABLA 6. Complicaciones perinatales en los hijos de madres con alta resistencia de las arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Patología	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
Prematurez	0	1	2	0	3	6	49 %
Malformaciones	0	2	0	0	0	2	17 %
Restricción del crecimiento intrauterino	0	0	0	1	1	2	17 %
Sufrimiento fetal agudo	0	1	0	0	1	2	17 %
Total	0	4	2	1	5	12	100 %

Fuente: Boleta de recolección de datos.

De los 12 recién nacidos que presentaron alguna complicación perinatal, se encontró que el 49% (6) recién nacidos fueron prematuros, 17% (2) nacieron con malformaciones, 17 % (2) presentó restricción del crecimiento intrauterino, y el 17% (2) presentó sufrimiento fetal agudo.

TABLA 7. Ingreso a unidad de cuidados neonatales según patología diagnosticada en hijos de madres con alta resistencia de arterias uterinas en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Servicio	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
UCIN	0	3	0	0	0	3	25 %
Neonatos	0	1	2	1	5	9	75 %
Total	0	4	2	1	5	12	100 %

Fuente: Boleta de recolección de datos.

De los 12 recién nacidos con complicaciones, el 25% que corresponde a 3 pacientes ingresó a Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, y el restante 75% correspondiente a 9 pacientes ingresó al servicio de Neonatos.

TABLA 8. Mortalidad de recién nacidos obtenidos producto de pacientes con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación el período de enero de 2013 a diciembre de 2017.

Mortalidad	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Total	Porcentaje
Recién nacidos vivos	0	2	2	1	4	9	75%
Fallecidos	0	2	0	0	1	3	25%
Total	0	4	2	1	5	12	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Como puede observarse, de los 12 recién nacidos con complicaciones, el 75% (9) recién nacidos egresaron vivos, y el 25% (3) recién nacidos fallecieron.

Discusión:

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo cuyo objetivo fue conocer las complicaciones maternas y perinatales en pacientes que fueron diagnosticadas con alta resistencia de arterias uterinas por medio de velocimetría doppler entre las 20 y 28 semanas de gestación que acudieron a control prenatal a la consulta externa de Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Zacapa en el período de enero de 2013 a diciembre de 2017. Según los resultados expuestos anteriormente, de 141 pacientes a quienes se les realizó velocimetría doppler el 49% (69) presentó alta resistencia de las arterias uterinas.

De las 69 pacientes que presentaron alta resistencia de las arterias uterinas, 55 pacientes resolvieron dentro del Hospital Regional de Zacapa y 14 pacientes resolvieron su embarazo en institución privada. De las 55 pacientes que resolvieron en el Hospital Regional de Zacapa, 21 pacientes presentaron algún efecto adverso al término de la gestación, la principal patología materna fue la preeclampsia con 67% correspondiente a 14 pacientes, el 14% de pacientes presentó parto prematuro, el 9% presentó eclampsia, de las cuales una paciente falleció al complicarse el cuadro de eclampsia con choque séptico y tromboembolia pulmonar paciente fallecida en 2016, el 5% presentó síndrome de Hellp y 5% presentó hemorragia posparto.

En cuanto al estado clínico de los recién nacidos productos de madres con alta resistencia de arterias uterinas éste fue evaluado a través de la calificación de Apgar al minuto y a los cinco minutos del nacimiento, y se encontró que el 92% de recién nacidos obtuvo calificación de Apgar entre 7 y 10 puntos, con lo que se evidencia qué tan bien toleró el bebé el proceso del nacimiento y qué tan bien está evolucionando por fuera del vientre materno, el 4% (2) obtuvo calificación de Apgar de 4 a 6 puntos, uno de ellos fallecido en 2014 y el otro fallecido en 2017, y el 4% restante de recién nacidos obtuvo una calificación de Apgar de 0 a 3 puntos, ambos nacidos en el año 2014 uno de ellos con sufrimiento fetal agudo es ingresado a unidad de cuidados intensivos neonatales bajo ventilación mecánica y es egresado vivo, y el segundo que nace con Hidrocefalia fetal ingresado bajo ventilación asistida y fallecido en el año 2014.

Se investigaron las complicaciones que presentaron los recién nacidos hijos de madres con alta resistencia de las arterias uterinas, 12 pacientes presentaron algún efecto adverso al momento del nacimiento, de ellos el 49% fueron prematuros, uno de ellos fallecido en 2014 y otro fallecido en 2017. Las malformaciones representaron el 1% de las complicaciones, un paciente que nace con síndrome dismórfico más hidrocefalia fetal quien fallece en 2014 cuatro días después de encontrarse bajo ventilación asistida, y un paciente con pie equino varo bilateral quien fue referido a traumatología y ortopedia. Otro 17% de recién nacidos fueron diagnosticados con restricción del crecimiento intrauterino los cuales fueron ingresados al servicio de recién nacidos para observación y el 17 % restante fueron pacientes que presentaron sufrimiento fetal agudo.

En cuanto a la cantidad de ingresos a las diferentes unidades de cuidados neonatales, se encontró que el 25 % de estos pacientes ameritó ingreso a unidad de cuidados intensivos neonatales, y el restante 75 % de pacientes fue ingresado al servicio de recién nacidos.

En cuanto a la mortalidad, de los 12 recién nacidos que tuvo complicaciones, el 75% (9) fueron egresados vivos, y el 25% (3) fallecieron.

Bibliografía:

- ACOG (The American College of Obstetricians and Gynecologists). 2018. La preeclampsia y la presión arterial alta durante el embarazo (en línea). Estados Unidos de América. p. 1-6. Consultado 25 abr. 2018. Disponible en <http://www.acog.org/Patients/Search-Patient-Education-Pamphlets-Spanish/Files/La-preeclampsia-y-la-presion-arterial-alta-durante-el-embarazo>
- MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Guatemala). 2010. Plan de acción para la reducción de la mortalidad materna neonatal y mejoramiento de la salud reproductiva 2010-2015 (en línea). Guatemala, MSPAS. 41 p. Consultado 21 feb. 2018. Disponible en <http://guatemala.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/PLAN%20DE%20REDUCCION%20DE%20MORTALIDAD%20MATERNA.pdf>
- Martínez-Rodríguez, P; Oliva-Caceres, L. 2014. Flujiometría Doppler en medicina materno-fetal (en línea). Revista Médica Honduras 82(1):27–32. Consultado 22 abr. 2018. Disponible en <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2014/pdf/Vol82-1-2014-9.pdf>
- Muro Sánchez, E. 2017. La flujiometría doppler de arterias uterinas realizada durante el tercer trimestre de gestación y su relación con condiciones perinatales adversas (en línea). Tesis M.Sc. México, Universidad Nacional Autónoma de Aguascalientes. 60 p. Consultado 19 feb. 2018. Disponible en <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1296/417764.pdf?sequence=1&isAllowed=y.pdf>
- Voto, LS. 2009. Hipertensión en el embarazo (en línea). Mestre, EO (ed.); Mattioli, MJ (col.). Rosario, Argentina, Corpus Editorial y Distribuidora. 486 p. Consultado 18 abr. 2018. Disponible en http://www.circulomedicodezarate.org/e-books/Hipertension_en_el_Embarazo_Lilliana_Voto.pdf