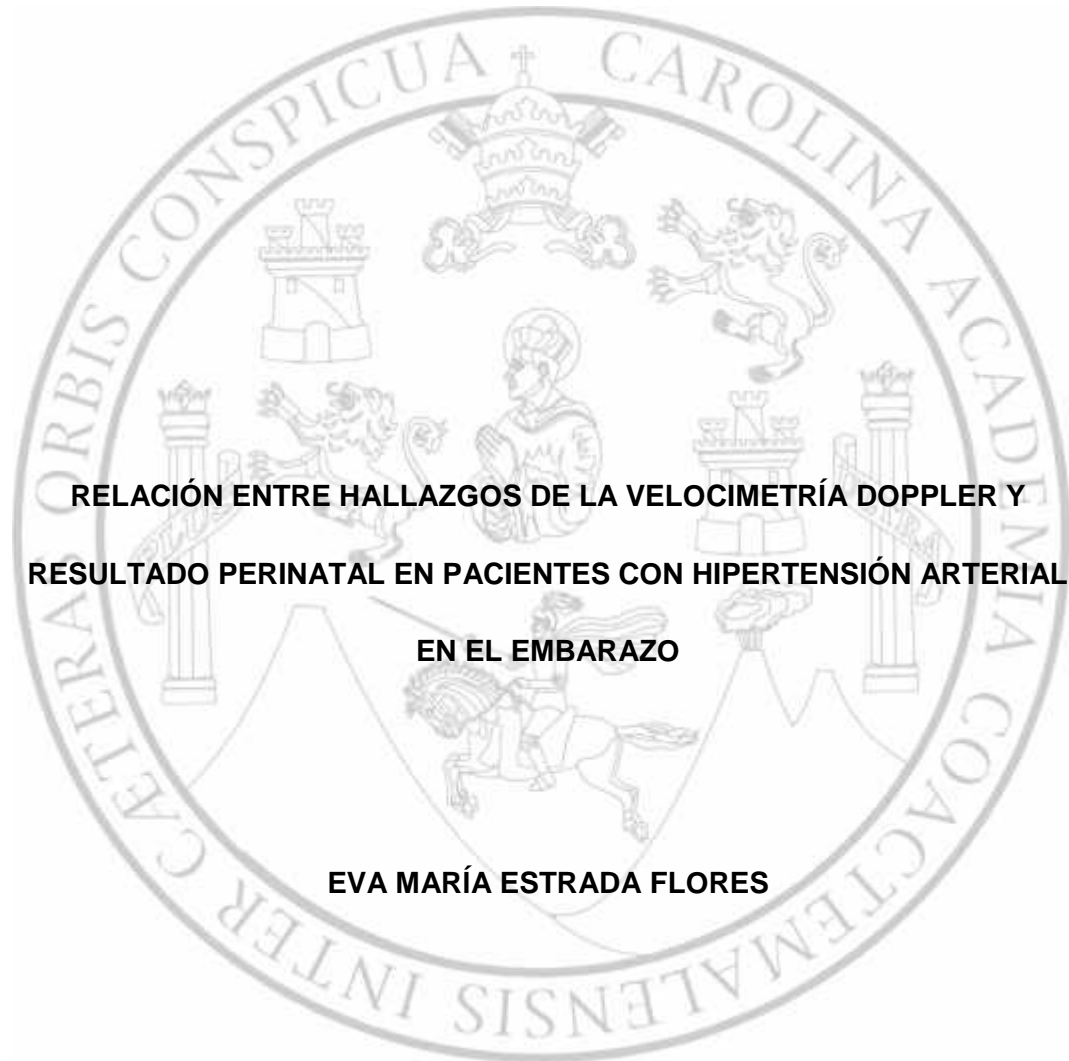


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**RELACIÓN ENTRE HALLAZGOS DE LA VELOCIMETRÍA DOPPLER Y
RESULTADO PERINATAL EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL
EN EL EMBARAZO**

EVA MARÍA ESTRADA FLORES

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia
Para obtener grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia
Enero 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Eva María Estrada Flores

Carné Universitario No.: 200417863

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ginecología y Obstetricia**, el trabajo de tesis **RELACIÓN ENTRE HALLAZGOS DE LA VELOCIMETRÍA DOPPLER Y RESULTADO PERINATAL EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL EMBARAZO**

Que fue asesorado: Dr. Jorge David Alvarado Andrade MSc



Y revisado por: Dr. Edgar Rodolfo Herrarte Méndez

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2017**.

Guatemala, 12 de septiembre de 2016



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Ciudad de Guatemala, 07 de noviembre de 2016

Doctor(a)

Oscar Fernando Castañeda Orellana MSc

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia

Hospital Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Presente.

Respetable Dr. Castañeda Orellana:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **EVA MARÍA ESTRADA FLORES, carne 200417863**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia, el cual se titula **"RELACIÓN ENTRE HALLAZGOS DE LA VELOCIMETRIA DOPPLER Y RESULTADO PERINATAL EN PACIENTES CON HIPERTENSION ARTERIAL EN EL EMBARAZO"**.

Luego de la revisión, hago constar que el **Dra. Estrada Flores**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Jorge David Alvarado Andrade
GINECOLOGO Y OBSTETRA
COL 11,112

INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL

Dr. Jorge David Alvarado Andrade, MSc.

Asesor de Tesis

Ciudad de Guatemala, 07 de noviembre de 2016

Doctor

Oscar Fernando Castañeda Orellana MSc

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia

Hospital Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Presente.

Respetable Dr. Castañeda Orellana:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **EVA MARÍA ESTRADA FLORES, carné 200417863**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ginecología y Obstetricia, el cual se titula **"RELACIÓN ENTRE HALLAZGOS DE LA VELOCIMETRIA DOPPLER Y RESULTADO PERINATAL EN PACIENTES CON HIPERTENSION ARTERIAL EN EL EMBARAZO"**.

Luego de la revisión, hago constar que el **Dra. Estrada Flores**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. Edgar Rodolfo Herrarte Méndez MSc
Revisor de Tesis



INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE CUADROS	i
INDICE DE GRÁFICAS	ii
RESUMEN	iii
I. INTRODUCCIÓN	01
II. ANTECEDENTES	03
III. OBJETIVOS	20
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	21
V. RESULTADOS	29
VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	34
6.1 CONCLUSIONES	36
6.2 RECOMENDACIONES	37
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	38
VIII. ANEXOS	42

INDICE DE TABLAS

TABLA No. 1.....	33
------------------	----

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA No. 1	29
GRAFICA No. 2	30
GRAFICA No. 3	31
GRAFICA No. 4	31
GRAFICA No. 5	32

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la periodicidad de la realización de velocimetría doppler en pacientes con hipertensión en el embarazo y resultados perinatales embarazo en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS, enero 2014 a marzo 2015.

METODOLOGÍA: Estudio de cohorte de corte trasversal de 173 pacientes con diagnóstico de hipertensión en el embarazo a quienes se les realizaron mediciones de velocimetría doppler durante enero 2014 a marzo 2015 y su resultado perinatal; los datos se recolectaron en una boleta de datos y tabulados en hojas de excel.

RESULTADOS: La periodicidad con que se efectúa la velocimetría doppler en las pacientes en el estudio se encontraron como mínimo 2 velocimetría doppler antes de la alteración de la prueba que justifico la resolución del embarazo. Y las mismas se realizaron en un rango de 2 a 7 días.

CONCLUSIONES: Al obtener un doppler patológico de vasos fetales indica un incremento de riesgo relativo de 3.41 veces de presentar un resultado perinatal adverso. Para el seguimiento de pacientes con velocimetría doppler anormal se estableció un margen de 7 días antes de evaluar cambios hipóxicos en las pruebas de bienestar fetal que conlleven la resolución del embarazo.

PALABRAS CLAVE: hipertensión, embarazo, periodicidad, velocimetría doppler.

I. INTRODUCCIÓN

Los trastornos hipertensivos en el embarazo siguen siendo causa importante de morbimortalidad materna, fetal y neonatal tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados. Estas mujeres tienen mayor riesgo de complicaciones graves tales como abruptio placentae, accidente cerebrovascular, fallo orgánico y coagulación intravascular diseminada. El feto está en riesgo de retraso del crecimiento intrauterino, prematuridad y muerte intrauterina. La hipertensión es el problema médico más común del embarazo, complica hasta el 15% de los embarazos y constituye alrededor de un cuarto de todos los ingresos prenatales.

Desde la década del 80, las técnicas de ecografía Doppler han permitido entender de manera más precisa la hemodinamiafetoplacentaria y sus variantes fisiológicas. Igualmente han ayudado a reconocer los cambios patológicos generados en el feto ante diferentes tipos de lesión, permitiendo actuar de forma oportuna y así impactar de manera importante en la disminución de los índices de morbilidad y mortalidad neonatal. El objetivo es ofrecer al médico una visión clara y concisa de las utilidades de la ecografía Doppler, lo cual le permitirá aplicarla en su práctica diaria y que forme parte de los protocolos de manejo de dicha patología.

La finalidad de la evaluación fetal es: Confirmar el bienestar fetal, evitando intervenciones innecesarias, prevenir o minimizar la morbilidad perinatal optimizando el tiempo del parto y prevenir la muerte fetal.

La preeclampsia es una patología propia del embarazo, en la cual existe un conjunto de signos y síntomas que se caracterizan por una disminución de la perfusión sistémica que conlleva a un vasoespasmo y activación de los sistemas de coagulación, que se acompaña de edema, y/o proteinuria, lo cual debe ocurrir después de la semana 20 de gestación, durante la resolución del embarazo y hasta 6 semanas posteriores a la resolución del embarazo. Se estima que la frecuencia de preeclampsia es elevada, con una incidencia del 5 al 10% a nivel mundial, siendo ésta patología una de las múltiples causas de deterioro materno fetal a nivel mundial. Se dice que hoy en día en los diferentes centros asistenciales existen estudios complementarios, de los cuales se valen los profesionales de salud para prevenir dicha patología y sus posteriores complicaciones tanto para la madre como para el feto. Por lo que es de suma importancia trazar el objetivo de poder determinar la utilidad de la velocimetría doppler fetal en el

seguimiento de las pacientes con trastornos hipertensivos que cursan con embarazo, sabiendo que este tipo de pruebas de bienestar fetal son ampliamente realizadas y utilizadas como parte de la vigilancia anteparto en la institución que se ha destinado para la realización de la presente investigación.

Se realizó un estudio cohorte de tipo prospectivo de corte transversal en el departamento de Obstetricia del Hospital de gineco-obstetricia y se utilizará como población de estudio a toda paciente que sea admitida en el servicio de urgencia de Obstetricia, en el servicio de complicaciones prenatales y el servicio de labor y partos con el diagnóstico de hipertensión, a quienes se les velocimetría doppler fetal y que cumplan con los criterios de inclusión para ésta investigación, enero 2014 a marzo 2015.

Se estableció un riesgo relativo de 3.41 veces como factor de riesgo al tener el resultado de velocimetría doppler patológica y un resultado perinatal adverso, definido como una puntuación de apgar menor de 7 puntos a los 5 minutos del nacimiento

Se estableció la periodicidad con que se realizó la velocimetría doppler en las pacientes incluidas en el estudio 67.63 % se realizó cada 2 días y un 32.37 % de estudios fueron realizados cada 7 días, estableciendo además que el número de estudios por paciente fue de 58.96% para pacientes que se les realizó 2 estudios hasta la resolución de la gestación.

II. ANTECEDENTES

De acuerdo a la población obstétrica en general, la frecuencia de preeclampsia es alta, con una incidencia del 5 al 10%, siendo ésta patología una de las múltiples causas de deterioro materno fetal a nivel mundial.

Durante décadas, la ecografía ha sido utilizada en ginecología y ha representado un avance en cuanto al diagnóstico precoz de patologías, y esto se ha ido incrementado al utilizar el doppler color ya que ha permitido conocer el patrón vascular ya sea normal o anormal y asociarlo con procesos ya sea fisiológico o patológicos.

El bienestar fetal ha sido la mayor preocupación de obstetras y perinatólogos, en el afán de reducir al mínimo la morbi-mortalidad fetal tanto a corto, mediano y largo plazo. Con la disponibilidad de la realización de velocimetría doppler fetal (VDF) se pueden identificar oportunamente complicaciones anteparto. Con esto se estaría evitando muerte intrauterina, morbilidad perinatal y enfermedades del recién nacido.

La utilidad de la ecografía doppler en la evaluación tanto de la circulación uterina como la circulación fetal es determinante para tomar decisiones. Este método tiene más de 3 décadas de ser utilizado como una técnica perinatal no invasora en la evaluación hemodinámica, y ha demostrado que cualquier alteración en la circulación uterina, placentaria o fetal puede asociarse a efectos colaterales en el embarazo.

A nivel general se piensa que alrededor del 30% de las anomalías de la población se originan durante la vida intrauterina. Por lo que se cree que es importante aportar evidencia sobre la utilidad de este procedimiento en pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial en el embarazo, analizando si al obtener un resultado anormal o normal de la velocimetría doppler fetal, se debe mantener una conducta expectante y tratamiento conservador o proceder a la finalización de la gestación evaluando así la utilización de dicha prueba en el manejo de las pacientes gestantes con esta patología y los resultados perinatales que presentan estos fetos.

En un estudio realizado en la unidad de perinatología de la Universidad de Carabobo, Venezuela, el descenso de la mortalidad perinatal en la mayoría de los centros hospitalarios del país en relación con la década pasada se debe a la aplicación de técnicas específicas de evaluación fetal. Es así como a través de la ecografía doppler fetal se ha hecho cada vez más posible el diagnóstico preciso de complicaciones de la

salud fetal. Para ello se han estudiado diversas variables biofísicas del feto indicadoras de bienestar fetal, como el tono fetal, los movimientos fetales espontáneos, la cantidad de líquido amniótico, la presencia de movimientos respiratorios fetales descritos por Manning en el perfil biofísico fetal.

Diversas revisiones realizadas por autores de la revista colombiana de Obstetricia y Ginecología en base de datos electrónicas a nivel mundial durante los últimos 5 años evidencia que desde la década del 80, las técnicas de ecografía Doppler fetal han permitido identificar cambios patológicos que se producen en el feto ante diferentes tipos de lesiones, con lo que se permite actuar de forma oportuna y así disminuir significativamente los índices de morbilidad y mortalidad neonatal.

El estudio se realizó en la ciudad de Guatemala en el Hospital de gineco-obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social; en el Departamento de Obstetricia, en la Unidad de Ultrasonido Obstétrico y Alto Riesgo Obstétrico y Complicaciones Prenatales y en la Unidad de Monitoreo Fetal, a las pacientes que estén ingresando por trastornos hipertensión arterial. A estas pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y que se encuentren dentro de la bases de datos de ultrasonido deben ser incluidas en el estudio, y que se les haya realizado el estudio Obstétrico (velocimetría doppler fetal) luego de haber establecido el diagnóstico, de enero de 2014 a marzo 2015.

En el Hospital de gineco-obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, se realizan procedimientos de velocimetría doppler fetal en pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial ingresadas a la unidad de cuidados prenatales y pacientes admitidas en la emergencia y/o labor y partos, se le realiza dicho exámen como método de predicción y prevención de cualquier tipo de complicación tanto materno como fetal. Este estudio es realizado en base a los recursos existentes en el momento del estudio. Ambos estudios se realizan con gran frecuencia en la clínica de alto riesgo y ultrasonido obstétrico y clínica de monitoreo fetal.

En lo que refiere a la velocimetría doppler fetal, se considera un método de evaluación del flujo sanguíneo de las arterias uterinas, cerebral media y umbilical. La velocimetría doppler de la arteria uterina se considera como la herramienta de mayor utilidad en cuanto al tamizaje de pacientes con preeclampsia. Sin embargo la arteria umbilical y cerebral media miden complicaciones propias del feto, como lo son la hipoxia fetal y la insuficiencia uteroplacentaria, respectivamente. Por lo tanto este estudio está dirigido a la realización

y análisis de velocimetría doppler fetal, entiéndase esto por arteria umbilical y arteria cerebral media.

En la actualidad, como parte de la vigilancia perinatal, se busca medir el flujo sanguíneo por medio de velocimetría doppler para descartar la insuficiencia uterina, placentaria o de circulación fetal, las cuales provocan efectos desfavorables en el embarazo. Este procedimiento permite que esos riesgos puedan ser identificados de forma temprana. El doppler de la arteria uterina no evalúa lo que se refiere a la salud fetal. Por lo que para evaluar el estado fetal se utiliza el perfil biofísico fetal, ya que este es un método que busca conocer el estado de la salud fetal anteparto.

Es beneficioso tanto para las pacientes como para las autoridades del centro asistencial, conocer dichos parámetros, ya que con las investigaciones realizadas se podrán definir estrategias en búsqueda del bienestar integral de las pacientes y poder ampliar así el tiempo en que se realizan dichos estudios diagnósticos en pacientes con hipertensión arterial y su relación con el estado perinatal de los recién nacidos.

Con el siguiente trabajo se pretende establecer la utilidad de realizar una velocimetría doppler de vasos fetales a toda paciente con diagnóstico de hipertensión arterial, y la frecuencia con que este procedimiento debe realizarse en dichas pacientes para determinar la realización del mismo dentro de la unidad, para prevenir las complicaciones que esta enfermedad tiene sobre los fetos con alteración de los vasos fetales y los resultados perinatales que se presentan al momento de la resolución del embarazo.

2.1 Preeclampsia

2.1.1 Definición

En términos generales la preeclampsia se define como una patología propia del embarazo, en la cual hay un conjunto de signos y síntomas caracterizados por una disminución de la perfusión sistémica que conlleva a un vasoespasmo y activación de los sistemas de coagulación. Esto se acompaña de edema, y/o proteinuria, lo cual debe ocurrir después de la semana 20 de gestación, durante el momento de la resolución del embarazo y hasta 6 semanas posteriores a la resolución del embarazo. (9, 10, 11, 12, 13,14, 16, 17)

CUADRO A	
TRASTORNOS HIPERTENSIVOS EN EL EMBARAZO	
Hipertensión Inducida por el Embarazo (HIE)	-- TA diastólica > a 90 mmHg y/o -- TA sistólica > 140 mmHg después de las 20 semanas de gestación, en 2 ocasiones separadas al menos de 4 horas, en una mujer previamente normotensa.
Hipertensión Gestacional	-- Criterios de HIE y -- proteinuria en orina de 24 horas inferior a 300 mg/L (proteinuria moderada)
Preeclampsia Leve	-- Criterios de HIE y -- proteinuria mayor a 300 mg/L en 24 horas, -- 2 + de proteínas en tiras de orina en 2 mediciones repetidas (en 4 horas de diferencia)
Preeclampsia Severa	Preeclampsia con uno o más de los siguientes criterios -- TA > 160/110 mmHg en 2 ocasiones, separadas por 6 horas, con descanso en cama de la paciente. -- Proteinuria >5 g/24 horas -- Plaquetas < 100.000/L -- Transaminasas elevadas -- Hemólisis -- Dolor epigástrico, náuseas y vómitos -- Oliguria (<400 ml/ 24 horas) -- Alteraciones visuales
Eclampsia	-- Aparición de convulsiones o coma en una paciente con criterios de HIE

Fuente: Bajo JM, Melchor M, Mercé LT. Fundamentos de obstetricia, Ediciones PMS. Madrid 2007:p.542-545

2.1.2 Factores de riesgo

En términos generales la incidencia de preeclampsia es mayor en pacientes nulíparas que en pacientes múltiparas, siendo esta del 3 - 7% y del 0.8 – 5% respectivamente. (11) Se pueden definir como factores de riesgo para el apareamiento de preeclampsia:

- Edad
- Obesidad
- Paciente nulípara
- Antecedente familiar de preeclampsia
- Preeclampsia en embarazos anteriores
- Complicaciones en embarazos anteriores
- Embarazo con enfermedad coexistente

2.1.1.1 Edad

La edad promedio en las que con mayor frecuencia se presenta preeclampsia se encuentra comprendida entre los 18 y 35 años de edad. (9)

2.1.1.2 Paridad

Como se menciona en párrafos anteriores, las pacientes nulíparas tienen mayor riesgo de presentar trastornos hipertensivos durante el embarazo, siendo de 6 a 8 veces más que en las pacientes múltiparas. (9, 10) La explicación para la reducción del riesgo en las múltiparas se debe a que con cada embarazo, la madre adquiere una mejor adaptación a antígenos específicos del mismo compañero.

2.1.1.3 Antecedente familiar

El antecedente ser hija de madre que sufrió de preeclampsia tiene un 26% de probabilidad de pacer preeclampsia también. (9)

2.1.1.4 Embarazos gemelares

El presentar embarazos gemelares incrementa significativamente la probabilidad de padecer preeclampsia.

2.1.1.5 Diabetes gestacional

El riesgo de padecer otra patología durante el embarazo se toma como un factor potenciador para el desarrollo de preeclampsia, que en este caso sería diabetes mellitus gestacional.

2.1.2 Fisiopatología

El aumento de la presión arterial en preeclampsia se debe al aumento de las resistencias periféricas y a la disminución del gasto cardiaco. En pacientes no embarazadas la presión arterial de larga evolución como mecanismo compensatorio redistribuye el flujo sanguíneo a órganos vitales como el cerebro, riñón y corazón, sin embargo esto no ocurre en la preeclampsia. Actualmente se desconoce los mecanismos que desencadenan el apareamiento de la preeclampsia.

2.1.3 Etiología

Se establece como factores etiológicos de padecer preeclampsia a:

- Factores vásculo endoteliales.
- Factores Inmunológicos.
- Factores genético hereditarios.

2.1.3.1 Factores vasculares

2.1.3.1.1 Hemodinámicos:

En cuanto a los cambios cardiovasculares, existen factores séricos que producen daño endotelial a nivel placentario, esto provoca vasoespasmo, y éste lleva a que se produzca un aumento en la resistencia periférica, lo que finalmente produce aumento de la presión arterial. A nivel renal hay una disminución en el Flujo Sanguíneo Renal (FSR) y una disminución de la Filtración Glomerular (FG), lo que genera elevación de creatinina, de ácido úrico plasmático y globulinas. La proteinuria tiene un alto valor diagnóstico de

preeclampsia, sin embargo ésta aparece tardíamente en la enfermedad. (9) La trombocitopenia es la alteración hematológica más frecuente en pacientes con preeclampsia, se puede observar también productos de degradación de fibrinógeno elevado (PDF). Entre las variaciones en el flujo útero placentario, se define una onda anormal de la arteria uterina, aquella que presenta un índice sístole/diástole (S/D) mayor o igual a 2.7 o como una incisura diastólica después de las 26 semanas de gestación, relacionado con una inadecuada modificación de las arterias espirales. (9)

2.1.3.1.2 Endoteliales

En mujeres con preeclampsia se produce un deterioro en la interacción fisiológica de vasodilatadores, como prostaciclina (PGI₂) y óxido nítrico, y los vasoconstrictores, angiotensina II, tromboxano A (TXA₂), serotonina y endotelina. Si existe alguna lesión a nivel de la placenta y en arterias útero placentarias, las células endoteliales pierden su capacidad de mantener la integridad vascular y evitar la adhesión plaquetaria, y se producen procoagulantes, vasoconstrictores y mitógenos, provocando un aumento de la permeabilidad capilar, trombosis plaquetaria y aumento del tono vascular. La sensibilidad a angiotensina II aumenta y este aumento precede al estadio clínico de los trastornos hipertensivos inducidos por la gestación. (10)

La falta de estimulación normal del sistema renina angiotensina-aldosterona, se produce por una lesión de las células endoteliales que produce deficiencia en la producción y/o actividad de las prostaglandinas vasodilatadoras, especialmente PGI₂, la cual junto con la TXA₂ son los eicosanoides de mayor importancia en la preeclampsia. Ahora bien la TXA₂, es un potente vasoconstrictor y estimula la agregación plaquetaria y la PGI₂, ejerce una vasodilatación y una anti agregación plaquetaria, sobre el tono vascular y la función plaquetaria. Un aumento del cociente TXA₂/PGI₂ puede ser la causa de la destrucción de las plaquetas que puede ir acompañado de hemólisis micro angiopática y puede provocar disminución en el flujo útero placentario, lo cual provoca trombosis de las arterias espirales e infarto placentario lo cual es característico en la preeclampsia. (10)

En la mujer embarazada con diagnóstico de preeclampsia, el índice mitogénico, mencionado con anterioridad se encuentra elevado, hasta 12 semanas antes de presentarse clínicamente la enfermedad, esto ayuda a que haya un daño endotelial. Este índice desaparece aproximadamente 6 semanas después de la resolución del embarazo. (10, 15) Los niveles de Óxido Nítrico (NO) se sintetiza a partir de la L-arginina por medio de oxido nítrico sintetasa. Existen tres isoformas, una de tipo endotelial, que es la que se

encuentra en el corazón, plaquetas y endotelio vascular, por lo tanto esta forma en mujeres no gestantes mantiene la vasodilatación del sistema cardiovascular e inhibe la adhesión plaquetaria. Pero en mujeres embarazadas con preeclampsia se da lo contrario, ya que se produce vasoconstricción y estimula la adhesión plaquetaria. El segundo tipo es el neuronal y por último la de tipo macrófago. (10) Las concentraciones de fibronectina en plasma celular y total son mayores en mujeres preeclámpicas, esto va acompañado de una alteración en las células endoteliales, lo que se produce incluso semanas antes que se hagan manifiestas las características clínicas de la enfermedad. (10) La proteína C es activada por la trombomodulina, que es una glicoproteína de la célula endotelial, para inhibir la cascada de la coagulación e inactivar a los factores Va y VIIa. Si existe un daño a nivel de la célula endotelial se produce una liberación al torrente sanguíneo que ocasiona la producción y liberación al torrente vascular de proteínas vasoactivas, que son las que llevan al desarrollo de preeclampsia. (9) Radicales oxígeno libres (ROL), se consideran promotores de la disfunción vascular materna. Como lo son los marcadores de peroxidación lipídica, ya que estos están aumentados en el plasma de mujeres con preeclampsia. (9) La serotonina es una sustancia vasoactiva que la podemos encontrar en cerebro, tejido enterocromafín y plaquetas. En las plaquetas se almacena de modo que existe poca cantidad de serotonina en el plasma. La serotonina tiene diversos efectos que son modulados por la existencia de dos tipos como lo son el S1 que es el que regula la actividad vasodilatadora y el otro subtipo es el S2 que regula los efectos vasoconstrictores aumentando los mediadores vasoconstrictores (como la histamina, angiotensina II, prostaglandina F2 y noradrenalina), favoreciendo la agregación plaquetaria. Esto ocasiona que las plaquetas liberen la serotonina que mantiene almacenada. Esta vasoconstricción es la responsable de la necrosis cortical renal observada en pacientes gestantes. (10) En las enfermedades vasculares, como por ejemplo la hipertensión, se origina una circulación colateral para aumentar el flujo sanguíneo a regiones isquémicas. Los niveles y sensibilidad de la serotonina se mantienen elevados en la placenta de las mujeres preeclámpicas, por lo que se considera a la serotonina como un factor etiológico en el desarrollo de preeclampsia. Los excreción urinaria de los metabolitos de la serotonina aumentan en la preeclampsia, y la razón por la que este metabolito no sea demostrada en sangre venosa es debido a que éste se metaboliza rápidamente en los pulmones y en la micro vasculatura. (10)

2.1.3.2 Factores inmunológicos

Existe una intolerancia inmunológica entre los vasos uterinos maternos y las células trofoblásticas fetales que invaden los capilares uterinos maternos, lo cual desencadena una respuesta inflamatoria y liberación de múltiples mediadores y factores lesivos endoteliales. En pacientes preeclámpticas se detectaron concentraciones significativamente más altas de factor de necrosis tumoral (TNF) en el suero de las pacientes con preeclampsia, por lo que se considera que juega un papel importante en la patogénesis de la preeclampsia. (9)

2.1.3.3 Predisposición genética

Actualmente no hay evidencia que exista algún gen que predisponga al desarrollo de preeclampsia, pero se sugiere que haya un grupo de polimorfismos genéticos maternos que al asociarse a predisposiciones ambientales conducen a un aumento en la probabilidad de desarrollar preeclampsia. La hipótesis con mayor relevancia es la de transmisión recesiva de genes que se expresan hasta el desarrollo del embarazo. Además, se ha sugerido que los genes del feto también parecen contribuir al desarrollo de la preeclampsia. A esto puede agregarse la influencia que algunos factores ambientales pueden ejercer sobre la expresión de los genes fetales y maternos. Ya que la enfermedad depende de genes maternos recesivos, se considera que la expresión de la enfermedad depende del padre del feto. Las mujeres con riesgo de padecer preeclampsia son las que son producto de madres que padecieron preeclampsia durante su embarazo al igual que mujeres cuyas parejas han tenido un hijo de otra pareja producto de un embarazo con preeclampsia, con lo cual aumenta 2 veces el riesgo de padecer preeclampsia. (11)

2.1.4 Manifestaciones clínicas

2.1.4.1 Preeclampsia leve

Se define así a la presión arterial mayor o igual de 140/90 mmHg o incremento de 30 y 15 mmHg en la tensión arterial sistólica (TAS) y tensión arterial diastólica (TAD) respectivamente y que exista una proteinuria mayor o igual de 30 mg/dl o mayor o igual de 1 cruz (+) en las tiras reactivas, hiperuricemia mayor o igual de 5,4 mg/dl o mayor de 2 desviaciones estándar para esa edad gestacional. La tensión arterial vuelve a la normalidad tras 12 semanas postparto. (14)

2.1.4.2 Preeclampsia grave

Se define como la TAS mayor o igual de 160 mmHg y TAD mayor o igual de 110 mmHg, que exista proteinuria mayor de 5 g/dl en orina de 24hs, oliguria menos de 400 ml/24hrs, trombocitopenia, elevación de las transaminasas (síndrome HELLP), dolor epigástrico, edema pulmonar y alteraciones visuales. (14) A toda mujer embarazada que tenga 20 semanas o más de edad gestacional y que presente estos signos y síntomas se le debe realizar como rutina exámenes de laboratorio que deben incluir: (14)

- Hemoglobina y hematocrito ya que si existe evidencia de hemoconcentración favorece el diagnóstico de preeclampsia y es uno de los mejores indicadores de severidad de la preeclampsia.
- Frote sanguíneo puede demostrar si hay presencia de anemia hemolítica microangiopática (esquiztocitosis) que sugieren también el diagnóstico de preeclampsia.
- Recuento plaquetario, ya que una disminución de esta serie sanguínea sugiere preeclampsia severa.
- Análisis de orina es importante para la evaluación de proteinuria de 24 horas.
- Nivel de creatinina ya que niveles aumentados se asocian con oliguria, lo cual es sugestivo de preeclampsia severa.
- Los niveles de transaminasas elevados están asociados a hemólisis y/o afectación hepática sugiriendo preeclampsia severa.

En cuanto a los síntomas y signos podemos encontrar: (14)

- Alteraciones visuales: visión borrosa, fotofobia, escotomas, centelleos, diplopía y amaurosis.
- Alteraciones neurológicas: cefalea, vértigos, zumbidos, hormigueo en manos y cara
- Dolor abdominal (en rotura hepática), convulsiones (eclampsia), epigastralgia, náusea, vómitos.
- Sangrado vaginal y contracciones tetánicas.
- Manifestaciones fetales: test de vitalidad fetal o perfil biofísico anormal, oligohidramnios, retardo del crecimiento intrauterino (RCIU).

2.1.5 Exploración física

En cuanto a la exploración física de toda mujer embarazada con diagnóstico de preeclampsia generalmente se encontrara: (14)

- Alteración de la presión arterial con PAS > 160 o PAD >110 mmHg.
- Ocularmente se puede apreciar ictericia, petequias y/o espasmo retiniano.
- En cuanto al aparato respiratorio se pueden encontrar signos de edema agudo de pulmón o Síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA).
- A nivel abdominal puede presentarse dolor en hipocondrio derecho, epigastrio o hipogastrio.
- En lo que se refiere al aparato urinario, se presenta oliguria (diuresis < 500 ml/día) y/o proteinuria.
- En las extremidades puede haber presencia de edema.

2.1.6 Diagnóstico

En el siguiente cuadro se establece los criterios diagnósticos de los trastornos hipertensivos que se presentan en el embarazo, haciendo mayor énfasis en el diagnóstico de preeclampsia y las complicaciones que se derivan de esta enfermedad. (14)

CUADRO B
DIAGNÓSTICO DE TRASTORNOS HIPERTENSIVOS EN EL EMBARAZO

Preeclampsia Leve	<p>Se presenta después de la semana 20 de gestación, durante el parto, o en las primeras 6 semanas después.</p> <p>Presión sistólica \geq 140 mm Hg o presión diastólica \geq 90 mm Hg</p> <p>Proteinuria \geq 300 mg / orina de 24 hrs o su equivalente en tira reactiva.</p>
Preeclampsia severa	<p>Presión sistólica \geq 160 mm Hg o presión diastólica \geq 110 mm Hg, sin embargo ya intervienen otros signos y síntomas como lo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinuria \geq 2 gr en orina de 24 horas o su equivalente en tira reactiva • Creatinina sérica $>$ a 1.2 mg/dl • Trombocitopenia \leq 150 000 cel/mm³ • Incremento de la deshidrogenasa láctica \geq a 600 UI • Elevación al doble de los valores de TGO/AST o TGP/ALT • Cefalea, alteraciones visuales o auditivas • Epigastralgia • Oliguria \leq a 500 ml en 24 horas • Edema agudo de pulmón • Dolor en hipocondrio derecho
Eclampsia	<p>Se refiere a diagnóstico de preeclampsia mas convulsiones sin otra causa. Se presenta después de la semana 20 de gestación, durante el parto, o en las primeras 6 semanas después de éste.</p>

<p>Síndrome de HELLP</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plaquetas < 100 000/mm³ • TGO/AST 70U/L • DHL 600U/L • Esquistocitos en el frote de sangre periférica • Bilirrubina total > 1.2 mg/dl • Se presenta después de la semana 20 de gestación, durante el parto, o en las primeras 6 semanas después de éste
<p>Hipertensión crónica</p>	<p>Se diagnostica cuando existe hipertensión arterial 140/90 mm Hg antes de la semana 20 de gestación o si persiste después de doce semanas posteriores al parto.</p>
<p>Hipertensión Gestacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de hipertensión arterial a 140/90 mm Hg después de la semana 20 de gestación y se mantiene hasta las doce semanas después del parto • Ausencia de proteinuria • Presencia o no de cefalea, acúfenos y fosfenos. • Después de 12 semanas de la interrupción del embarazo se revalorará la presencia de hipertensión, si continúa, se clasifica como hipertensión crónica: es un diagnóstico retrospectivo. • Si no hay, se clasifica como hipertensión transitoria.

Fuente: En: Bajo JM, Melchor M, Mercé LT. Fundamentos de obstetricia, Ediciones PMS. Madrid 2007:p.542-545

2.1.7 Evolución y Pronóstico

La manifestación del cuadro clínico de la preeclampsia va desde formas leves hasta formas severas, y puede ser de una lenta progresión o de una muy rápida progresión de la enfermedad. Además Se conoce que las pacientes que han sufrido preeclampsia

tienen un mayor riesgo de 20% a 25% de repetir la enfermedad en un siguiente embarazo. (16) Se estima que el riesgo de desarrollar una preeclampsia leve en un segundo embarazo, cuando el primer embarazo se ha visto complicado por esta enfermedad, es de aproximadamente 19.5%, además la probabilidad de desarrollar preeclampsia grave es del 25.5% y el riesgo de recurrencia de eclampsia es del 1.4%. (9)

2.2 Pruebas de bienestar fetal

Las pruebas de bienestar fetal son las que proporcionan todos los aspectos y condiciones apropiadas, que permiten que el ambiente que rodea al feto obtenga su óptimo desarrollo hasta el momento del nacimiento. (18)

Entre las técnicas que se utilizan para la evaluar factores de riesgo en el feto encontramos, vigilancia de movimientos fetales, reactividad de la frecuencia cardíaca fetal, o pruebas sin estrés; observación de los cambios de la frecuencia cardíaca fetal con la contracción, la cual es la prueba con estrés, evaluación del crecimiento intraútero del feto por ecografías seriadas, perfil biofísico fetal y estimación del flujo sanguíneo por velocimetría doppler. (18)

2.3 Velocimetría doppler fetal

La aplicación del ultrasonido Doppler en Obstetricia ha determinado un avance importante en el cuidado de la atención prenatal. (21) Se realiza velocimetría doppler en embarazos de alto riesgo de la arteria uterina, arteria umbilical y arteria cerebral media. La velocimetría doppler de la arteria uterina se utiliza para el tamizaje de patologías como preeclampsia, restricción de crecimiento intrauterino, desprendimiento de placenta y muerte fetal. El estudio de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical se utiliza ante la sospecha de hipoxia, y los cambios en la velocimetría de la arteria cerebral media son de utilidad en la evaluación de fetos con insuficiencia placentaria y anemia fetal. (21)

2.3.1 Aspectos físicos y de instrumentación

El efecto Doppler fue descrito por Christian Andreas Doppler en 1842, quien describió el principio del cambio de frecuencias en la transmisión del sonido cuando existen movimientos relativos entre la fuente emisora del sonido y el receptor. Además desarrollo la fórmula para calcular la velocidad a partir del viraje de frecuencias. (21) El efecto Doppler consiste en el cambio de frecuencia que ocurre en la onda transmitida cuando

existe un cambio relativo de posición entre la fuente de emisión del sonido y el receptor. La variación de frecuencia que se produce se conoce como cambio de frecuencia Doppler o viraje de frecuencia Doppler. Se produce tanto si se mueve el receptor o la fuente emisora o ambos. (21)

2.3.2 Hemodinamia, resistencia periférica

El estudio de la velocidad de la sangre circulando y la evaluación de la resistencia periférica son dos elementos de gran utilidad en la evaluación hemodinámica fetal. Cuando se está registrando la circulación arterial una onda completa corresponde a un ciclo cardíaco. El inicio de la onda corresponde al comienzo de la sístole ventricular. Se produce entonces la fase ascendente de la sístole hasta alcanzar el pico de mayor velocidad correspondiente a la velocidad sistólica máxima, luego desciende la velocidad, en la fase descendente de la sístole. Al final de esta fase suele apreciarse en territorios de elevada velocidad una escotadura que corresponde al cierre de la válvula aortica. Se inicia a partir de ahí la diástole y se alcanza el extremo derecho de la onda que representa la velocidad de fin de diástole.(21)

En una forma de onda de flujo arterial consideraran tres velocidades.

- A o S, la cual es la velocidad sistólica máxima
- B o D, la cual corresponde a la velocidad de fin de la diástole.
- M, corresponde a la velocidad media. Que se interpreta como un promedio de las diferentes velocidades registradas a lo largo de todo el ciclo.

Una de las aplicaciones más importantes del doppler en obstetricia consiste en la determinación de los diferentes índices de resistencia de un vaso con el propósito de determinar la resistencia del lecho distal al mismo. Por lo tanto, cuanto menor sea la velocidad del flujo de fin de diástole y por ende mayor la diferencia entre la velocidad sistólica máxima y la velocidad de fin de diástole, mayor será la resistencia en el lecho distal .Los índices más utilizados son:(21)

2.3.3 Evaluación mediante doppler de las arterias uterinas

El estudio de los cambios en la circulación uterina mediante la evaluación con doppler se ha convertido en un método de utilidad para la detección de pacientes con riesgo elevado de padecer preeclampsia u otras complicaciones durante el embarazo (21,22).

Las arterias espiraladas en la primera mitad del embarazo sufren una invasión trofoblástica mediante la cual las células del trofoblasto invaden sus paredes y reemplazan su capa muscular por tejido fibrinoide transformándolas en vasos de baja resistencia. A medida que progresa el embarazo la alta resistencia de las arterias uterinas que existe en el primer trimestre va disminuyendo hasta quedar en niveles bajos. La alta resistencia al principio se caracteriza por la presencia de una incisura protodiastólica. Esta morfología es similar a la que presenta la arteria uterina de una paciente en edad fértil no embarazada. Ahora bien la onda de flujo de la arteria uterina muestra a partir del segundo trimestre una progresiva desaparición del notch protodiastólico, aumento del flujo de fin de diástole y disminución de los índices de resistencia. (21,22) Se ha encontrado en diferentes estudios de manera constante una ausencia de la invasión trofoblástica a nivel de la porción miometrial de las arterias en pacientes con preeclampsia. En estos casos los cambios vasculares fisiológicos se encuentran limitados a los segmentos deciduales de las arterias espiraladas. De esta manera los segmentos miometriales de las arterias espiraladas mantienen su reactividad ante sustancias vasoactivas. En base a estos aspectos fisiopatológicos la evaluación mediante doppler de las arterias uterinas ha demostrado ser un método bastante adecuado para el tamizaje de pacientes con riesgo elevado de padecer preeclampsia, restricción de crecimiento intrauterino (RCIU) y otras complicaciones asociadas. Con respecto al valor predictivo positivo del Doppler de la arteria uterina para el desarrollo de preeclampsia, pocas veces supera el 50% sobre todo si no se discrimina entre formas leves y graves de preeclampsia y RCIU. Esto significa que, aproximadamente un 98% de las pacientes que muestren un doppler normal de la arterias uterinas, no tendrán complicaciones durante la gestación. (21,22) Mediante un estudio realizado por Coleman y Col informaron que en pacientes con riesgo muy elevado de padecer preeclampsia, solo el 5% de aquellas que mostraban un resultado normal (índice de resistencia de ambas arterias uterinas menor de 0,58) desarrollaron una complicación severa. Se puede afirmar que la evaluación del índice de pulsatilidad de la arteria uterina predice mejor el desarrollo de preeclampsia asociada a RCIU que cada uno de estos trastornos de manera aislada y que la sensibilidad aumenta según la gravedad de la enfermedad, siendo esta expresada a través de la necesidad de parto a edades gestacionales más tempranas. (21) Por lo tanto esto indica la importancia de la implementación de un programa de tamizaje en la atención prenatal de rutina puede ser de utilidad en planificar la periodicidad del control ya que un índice de pulsatilidad

aumentado en la onda de flujo de la arteria uterina se asocia con una probabilidad seis veces mayor de desarrollar complicaciones severas (21)

2.3.4 Evaluación mediante Doppler de la arteriaumbilical

La forma de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical tiene la morfología típica de una señal arterial bifásica con un pico de máxima velocidad coincidente con la sístole ventricular fetal y una progresiva disminución de la velocidad. (21) A medida que va avanzando el embarazo el flujo de la arteria umbilical va modificándose, por ejemplo en el primer trimestre de la gestación la forma de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical se caracteriza por presentar ausencia de flujo durante la diástole, ya en el segundo trimestre, muestra flujo diastólico presente con índices de resistencia relativamente elevados que van decreciendo de manera constante hasta el término de la gestación. Cuando se evalúa la forma de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical, se está registrando indirectamente lo que está ocurriendo en la placenta. Por lo tanto una placenta que progresivamente desarrolla su árbol vascular, causa una disminución cada vez mayor de la resistencia en la arteria. Esto es lo que ocurre en el embarazo normal. Cuando esta vascularización es anormal y los canales vasculares placentarios son escasos, la resistencia en la arteria umbilical aumenta. Según el grado de oclusión vascular, se encuentra un aumento progresivo en los índices de resistencia, siguiendo por la ausencia de flujo de fin de diástole. (22) Por lo que el estudio doppler de la arteria umbilical nos ayudara en el diagnostico y monitorización del grado de afectación del feto con RCIU de causa hipóxica placentaria. Se ha visto que, mediante el uso del doppler de la arteria umbilical en embarazos de alto riesgo, se logra disminuir el número de sufrimiento fetal intra parto y resolución del embarazo vía cesáreas. Asimismo, se aprecia una tasa menor de encefalopatía hipóxica y una disminución de la mortalidad perinatal. Además, se ha informado que las alteraciones en el doppler de la arteria umbilical preceden a los signos cardio tocográficos de hipoxemia en el 90% de los casos, y que el intervalo medio entre la ausencia de flujo de fin de diástole y la aparición de desaceleraciones tardías se produce en un promedio de 12 días. (23) Entre las indicaciones más comunes para la realización de doppler de arteria umbilical se encuentran los antecedentes obstétricos de riesgo (RCIU, parto prematuro, bajo peso para la edad gestacional), antecedentes maternos (hipertensión arterial, preeclampsia, trombofilias, nefropatías) y patología del embarazo actual (bajo peso, preeclampsia, oligoamnios). (24)

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- 3.1.1 Relación entre hallazgos de la velocimetría doppler y resultado perinatal en pacientes con hipertensión arterial en el embarazo

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1 Determinar la periodicidad con que se realiza la velocimetría doppler en pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial.
- 3.2.2 Determinar el número de velocimetrías doppler realizados a cada paciente con diagnóstico de hipertensión arterial.
- 3.2.3 Establecer el resultado de velocimetría doppler en pacientes con hipertensión arterial.
- 3.2.4 Establecer el puntuación de apgar en recién nacidos de pacientes con hipertensión arterial en el embarazo.
- 3.2.5 Relacionar puntuación de apgar y resultado de velocimetría doppler.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Se efectuó un estudio de cohorte en las pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial; admitidas en la base de datos de ultrasonido del departamento de Obstetricia del Hospital de Gineco-Obstetricia de enero 2014 a marzo 2015, se efectuó un estudio ultrasonográfico que se compone por la velocimetría doppler de vasos fetales, esto para evaluar el bienestar fetal.

4.2 POBLACIÓN A ESTUDIO

Pacientes que se encontraron ingresadas en la bases de datos de la unidad de ultrasonido con diagnóstico de hipertensión arterial en el embarazo en los servicios de Obstetricia, a quienes se les realizo pruebas de bienestar fetal (velocimetría doppler fetal) en la Unidad de Ultrasonido Obstétrico y Monitoreo Fetal del Hospital Gineco-Obstetricia y que hayan con los criterios de inclusión del estudio.

4.3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

4.3.1 CÁLCULO DE LA MUESTRA

No se delimita muestra ya que se estudio a todas las pacientes que se encontraban ingresadas con diagnóstico de hipertensión arterial en el embarazo, a partir de las 20 semanas de gestación hasta el término del embarazo en la bases de datos de la unidad de ultrasonido, a quienes se les hayan realizado las pruebas de bienestar fetal (velocimetría doppler fetal) y que cumplan con los criterios de inclusión del estudio en los servicios de Obstetricia del Hospital Gineco-obstetricia de enero 2014 a marzo 2015.

No existe muestra, ya que se tomó a toda paciente a partir de las 28 semanas de gestación hasta 36 semanas de embarazo que se encontraron ingresadas en la base de datos de ultrasonido con diagnóstico de hipertensión arterial, a quienes se les haya realizado pruebas de bienestar fetal (velocimetría doppler fetal)

4.4 UNIDAD DE ANÁLISIS

- Unidad primaria de muestreo: Unidad de Ultrasonido Obstétrico y unidad de Alto Riesgo Obstétrico y Complicaciones Prenatales y unidad de Monitoreo Fetal del Hospital de Gineco-Obstetricia.
- Unidad de análisis: Paciente con diagnóstico de hipertensión arterial a quienes se les haya realizado pruebas de bienestar fetal (velocimetría doppler fetal) y que cumplan con los criterios de inclusión del estudio.
- Unidad de información: Pacientes que se encontraron ingresadas con diagnóstico de hipertensión arterial en los servicios de Obstetricia y en la base de datos de ultrasonido, a quienes se les haya realizado pruebas de bienestar fetal (velocimetría doppler fetal) en la Unidad de Ultrasonido Obstétrico y Unidad de Monitoreo Fetal del Hospital Gineco.Obstetricia, y que hayan cumplido con los criterios de inclusión.

4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

CRITERIO DE INCLUSIÓN

Pacientes comprendidas entre las 28 a 36 semanas de embarazo que se encontraron ingresadas en la base de datos de ultrasonido con diagnóstico de hipertensión arterial a quienes se les haya realizado pruebas de bienestar fetal (velocimetría doppler fetal) en los servicios de Obstetricia del Hospital de Gineco-Obstetricia de enero 2014 a marzo 2015.

CRITERIO DE EXCLUSIÓN

- Pacientes que no hayan resuelto el embarazo dentro de Hospital de Gineco-Obstetricia.
- Pacientes que no desearon ser incluidas en el estudio.
- Pacientes con enfermedades concomitantes.

4.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medida	Instrumento
Edad gestacional	Espacio de tiempo transcurrido desde la fecha de última regla hasta el parto.	Semana de gestación desde la fecha de ultima regla Semana de gestación reportada por ultrasonido al momento del estudio. Dato obtenido del expediente medico	Cuantitativa	nominal	Instrumento de recolección de datos
Vaso fetal evaluado	Vaso fetal evaluado al momento del estudio	Vasos fetales evaluados (arteria umbilical o arteria cerebral media) al momento del estudio	Cuantitativa	razón	Instrumento de recolección de datos
Doppler fetal	Estudio realizado a la paciente en el cual se evalúan parámetros como	<ul style="list-style-type: none"> Patológico: Alta resistencia en arteria umbilical con flujo derivado a cerebro, con un índice de 	cualitativa	razón	Instrumento de recolección de datos

	índice de pulsatilidad y de resistencia de vasos fetales	<p>resistencia en la arteria umbilical valores según edad gestacional</p> <ul style="list-style-type: none"> • No patológico: No existe resistencia en arteria umbilical ni arteria cerebral media, con un índice de resistencia en la arteria umbilical según edad gestacional 			
Frecuencia de realización de doppler fetal		Numero de episodios en que se realiza doppler de vasos fetales a la paciente	cuantitativa	nominal	Instrumento de recolección de datos
Puntuación de apgar		<p>Escala utilizada para comprobar el estado del recién nacido, evaluando al minuto y a los cinco minutos de vida</p> <p>Parámetros:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Frecuencia cardiaca 2. Esfuerzo respiratorio 	cuantitativa	nominal	Instrumento de recolección de datos

		<p>3. Tono muscular</p> <p>4. Respuesta a estimulos</p> <p>5. Color de piel</p> <p>Asignando un valor de 0 a 2 pts</p>			
--	--	--	--	--	--

4.7 TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS

4.7.1 TECNICA

Se llevó a cabo la elaboración la boleta de recolección de datos que resultados obtenidos de los estudios ultrasonográficos, de la velocimetría doppler fetal. La información fue procesada en una hoja de Excel y los datos fueron tabulados, graficados, interpretados y analizados y se calculo la efectividad de la prueba diagnóstica que se estaba siendo considerada en el estudio.

Se tomó en cuenta los siguientes pasos para la realización del estudio:

- Selección del tema que se sometió a investigación.
- Elaboración del protocolo de investigación.
- Aprobación del protocolo de investigación.
- Inicio de trabajo de campo en el lugar de práctica, en las áreas de ultrasonido obstétrico y pacientes hospitalizadas por hipertensión arterial, de enero 2014 a marzo 2015.
- Se procedió a la realización del monitoreo fetal en la Unidad de Monitoreo Fetal, donde se le realizará la velocimetría doppler fetal.
- Se obtuvieron los datos que fueron en la boleta de recolección de datos.

4.8.2 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Se realizó un instrumento de recolección de datos, en donde el encuestador debía llenar las casillas con una "X" que correspondieron al tipo de estudio ultrasonográfico que se le realizo a cada una de las pacientes y el resultado obtenido de los mismos. La boleta que se utilizo para la recolección de datos se encuentra en Anexo 8.1.

4.8.3 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Los datos se obtuvieron de la boleta de recolección según el orden en que las pacientes consultaron, posteriormente la información se agrupó por características de acuerdo al estudio, las cuales fueron:

- Características ultrasonográficas:
 - Velocimetría doppler fetal

La tabulación se realizó en un cuadro de Microsoft Excel, en donde se procesaron los datos de la investigación. Se elaboraron graficas de barras de acuerdo a las características previamente descritas para la presentación de resultados y posteriormente fueron analizadas en Epiinfo 7.

A continuación se listan las gráficas que se realizaron:

Hallazgos de velocimetria doppler

- Número de velocimetrías doppler realizadas.
- Frecuencia de realización de las velocimetrías doppler.
- Resultado de la Velocimetría doppler fetal.
- Puntuación de Apgar.

4.9 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LOS DATOS

Se presentaron los datos obtenidos de la boleta de recolección en cuadros y gráficas para la presentación de resultados en hoja de Excel, en base a nuestros objetivos de la investigación se realizó análisis estadístico en el programa de epiinfo 7.

4.10 ALCANCES Y LIMITES DE LA INVESTIGACION

4.10.1 ALCANCES

En la actualidad, como parte de la vigilancia perinatal, se busca medir el flujo sanguíneo por medio de velocimetría doppler para descartar la insuficiencia uterina, placentaria o de circulación fetal, las cuales provocan efectos desfavorables en el embarazo. Este procedimiento permite que esos riesgos puedan ser identificados de forma temprana. El doppler de la arteria uterina no evalúa lo que se refiere a la salud fetal. Por lo que para evaluar el estado fetal se utiliza el perfil biofísico fetal, ya que este es un método que busca conocer el estado de la salud fetal anteparto.

Es beneficioso tanto para las pacientes como para las autoridades del centro asistencial, conocer dichos parámetros, ya que con las investigaciones realizadas se podrán definir estrategias en búsqueda del bienestar integral de las pacientes y poder ampliar así el

tiempo en que se realizan dichos estudios diagnósticos en pacientes con hipertensión arterial y su relación con el estado perinatal de los recién nacidos.

4.10.2 LIMITACIONES

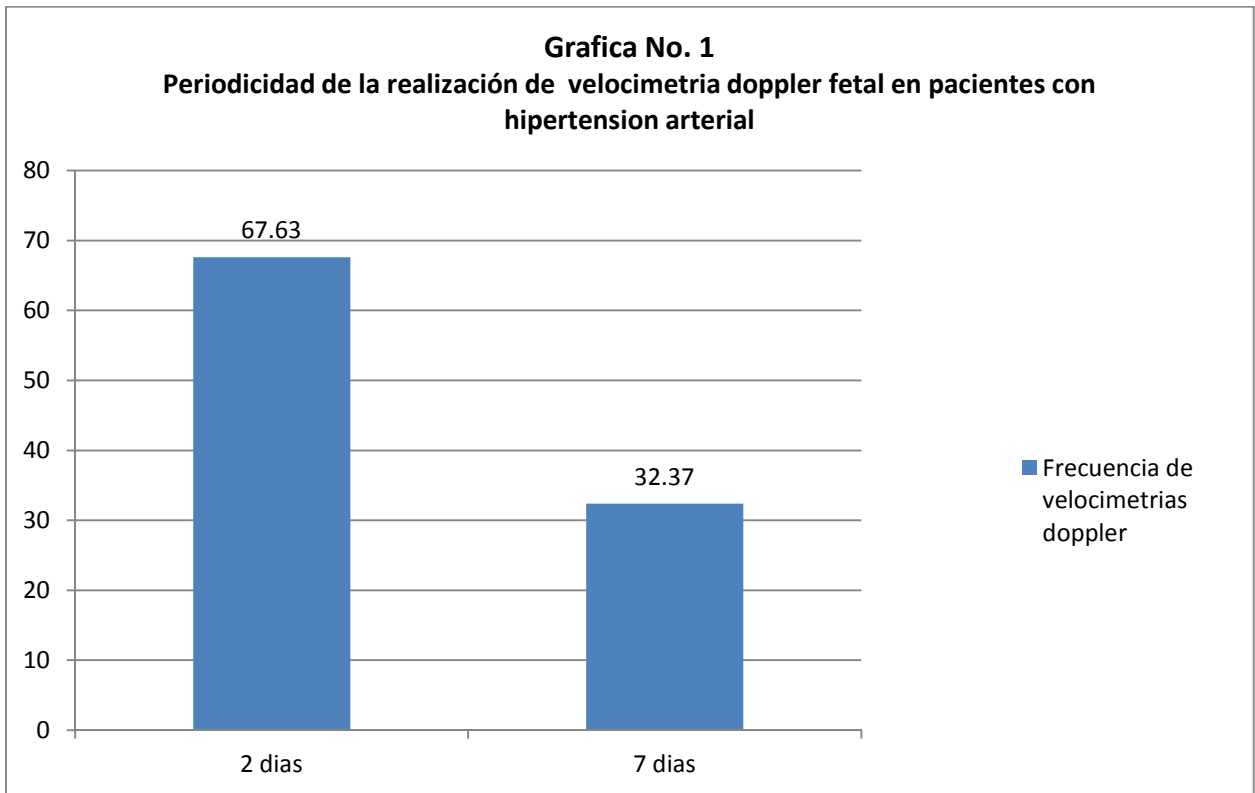
La principal limitante fue la información incompleta en el expediente médico y la resolución del embarazo de forma extrahospitalaria.

4.11 ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se ha realizado respetando todos los principios bioéticos que el código deontológico rige como norma en el gremio médico, pudiendo ver que en este trabajo se pone en práctica lo que es la beneficencia, si bien las pacientes que fueron incluidas dentro del estudio no se verán beneficiadas directamente pues serán de ayuda para otras pacientes e inclusive para atención futura de ellas mismas si volviesen a presentar un trastorno hipertensivo; igualmente se practica el principio de no maleficencia, ya que ninguna de las pacientes será afectada, puesto que los tratamientos ya fueron instaurados previamente y los datos fueron extraídos en retrospectiva, y todo esto se realiza siempre guardando la integridad dignidad y privacidad de todas las pacientes que fueron incluidas dentro del estudio, ya que en ningún momento serán publicados nombres o números de afiliación, únicamente los datos estadísticos.

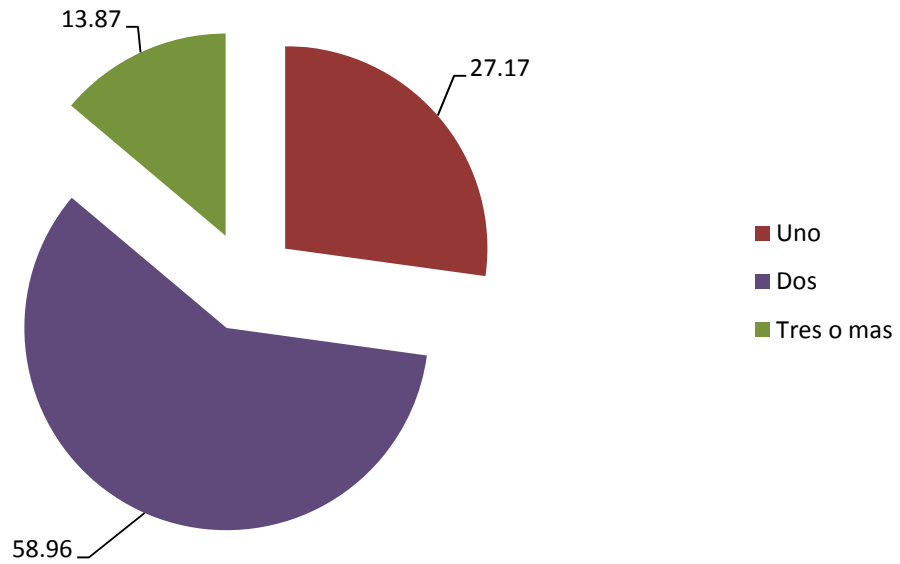
El estudio se encuentra en la categoría I ya que no implica ningún riesgo para las pacientes ya que se utilizan técnicas observacionales como la revisión de expedientes y no se realizara ninguna intervención directa en la evolución y tratamiento.

V. RESULTADOS

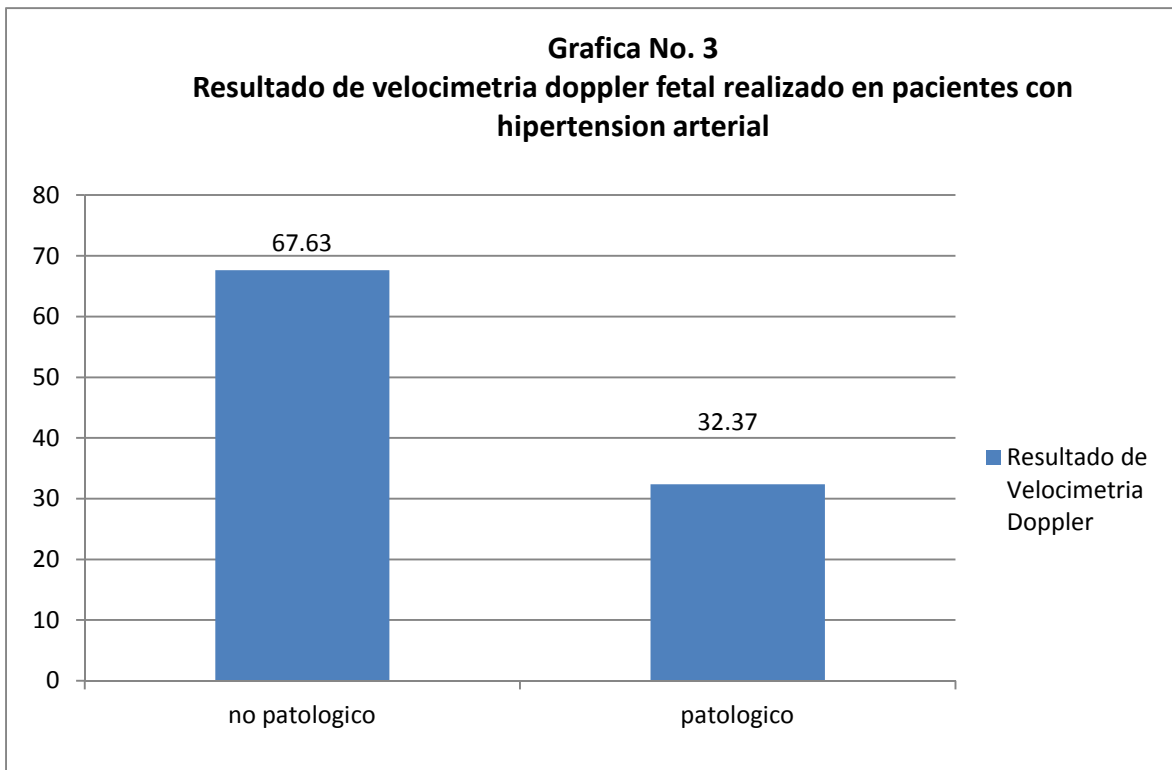


Fuente: Boleta de recolección de datos.

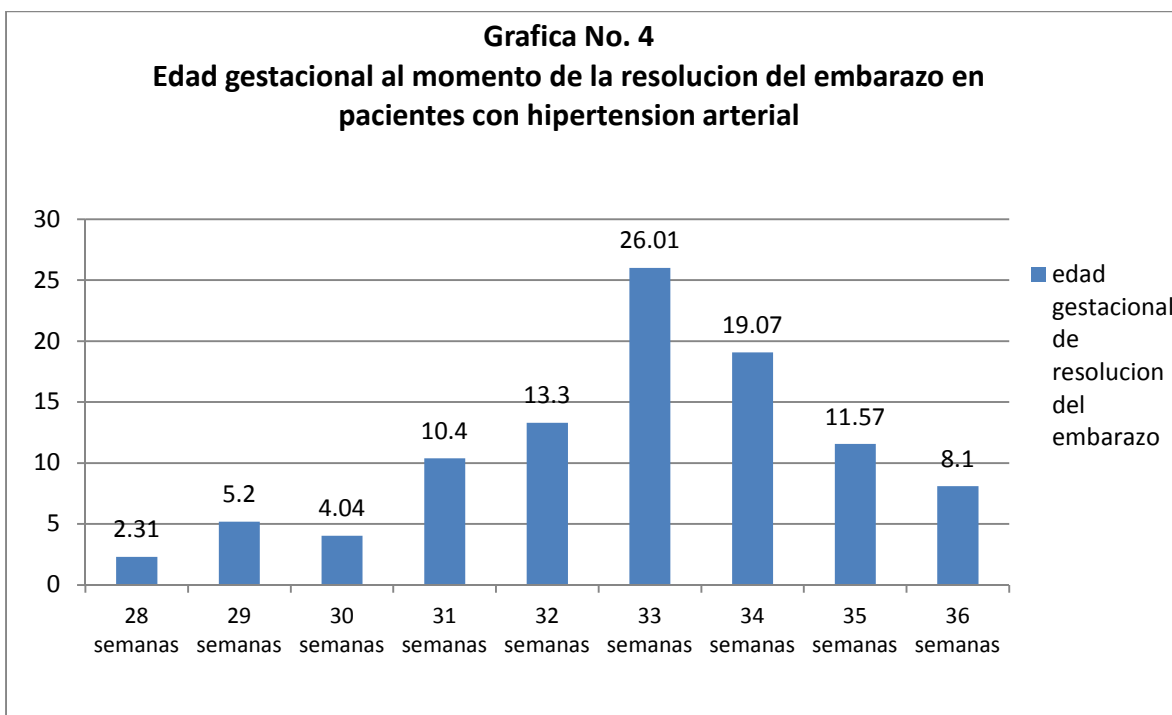
Grafica No. 2
Número de velocimetria doppler fetal realizado en pacientes con hipertension arterial



Fuente: Boleta de recolección de datos.

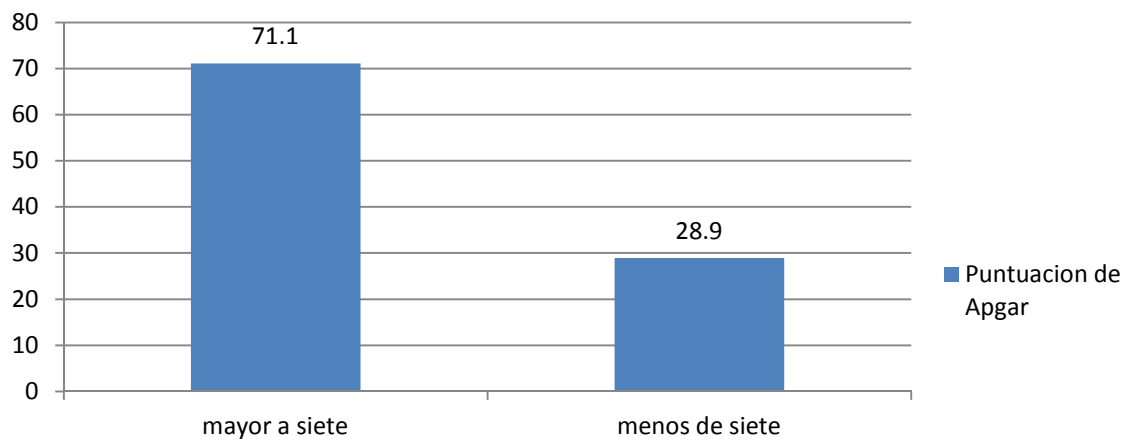


Fuente: Boleta de recolección de datos.



Fuente: Boleta de recolección de datos.

Grafica No. 5
Puntuacion de Apgar a los 5 minutos en recién nacidos de pacientes con hipertension arterial



Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla No. 1

Relación entre velocimetría doppler y Puntuación de Apgar en pacientes con hipertensión arterial

		PUNTUACION APGAR		TOTAL
		Anormal < 7 pts	Normal > 7pts	
Velocimetría doppler Fetal	Patológico < 0.8	31	25	56
	No patológico > 0.8	19	98	117
	TOTAL	50	123	173

- Riesgo relativo: 3.41
- Intervalo de confianza: 2.12 – 5.48 (95%)
- Chi cuadrado (no corregido): 28.20 (p: 0.0000001092)
- Chi cuadrado (corregido) 26.33 (p: 0.0000002876)

Fuente: boleta de recolección de datos.

VI. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El total de las pacientes evaluadas en el Hoopital de Gineco-Obstetricia, durante los meses de enero de 2014 a marzo del año 2015, fue de 173 pacientes con diagnóstico confirmado de hipertensión en el embarazo , a las cuales se les realizó velocimetría de vasos fetales para poder determinar el seguimiento ideal en este tipo de pacientes ya los vasos evaluados se han utilizado como parte del protocolo de manejo en pacientes preeclámpticas en la vigilancia prenatal de pacientes con patologías que afectan el desarrollo fetal intraútero.

Se realiza velocimetría doppler en embarazos de alto riesgo de la arteria uterina, arteria umbilical y arteria cerebral media. El estudio de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical se utiliza ante la sospecha de hipoxia, y los cambios en la velocimetría de la arteria cerebral media son de utilidad en la evaluación de fetos con insuficiencia placentaria y anemia fetal. (21)

A medida que va avanzando el embarazo el flujo de la arteria umbilical va modificándose, Cuando se evalúa la forma de onda de velocidad de flujo de la arteria umbilical, se está registrando indirectamente lo que está ocurriendo en la placenta. Por lo tanto una placenta que progresivamente desarrolla su árbol vascular, causa una disminución cada vez mayor de la resistencia en la arteria. Esto es lo que ocurre en el embarazo normal. Cuando esta vascularización es anormal y los canales vasculares placentarios son escasos, la resistencia en la arteria umbilical aumenta. Según el grado de oclusión vascular, se encuentra un aumento progresivo en los índices de resistencia, siguiendo por la ausencia de flujo de fin de diástole. (22)

Respecto a las estimaciones de la velocimetría de la arteria umbilical que se realiza en pacientes con antecedente de hipertension (24), se encontró un 67.63 % de pacientes con resultado no patológico y un 18.5% de resultado patológico (gráfica 3).

Se establece que la periodicidad con que se realiza la velocimetria doppler y se establecen patrones hipoxicos en las pruebas de bienestar fetal el rango fue de 7 días y la frecuencia de velocimetrias dopler por paciente fue de 2 estudios en promedio para cada paciente encontrando 67% y 33% respectivamente.

El estudio determino que la periodicidad con que se realiza la velocimetríadoppler y se establecen patrones hipóxicos en las pruebas de bienestar fetal el rango fue de 7 días y la frecuencia de velocimetría doppler por paciente fue de 2 estudios en promedio para cada paciente.

Del total de las pacientes con resultado anormal de la velocimetríadoppler el 71% obtuvo un puntaje Apgar mayor de siete puntos y solo un 29 % presento alteración en dicho puntaje con menos de 7 puntos.

Se estimo la relación entre el uso de la velocimetría doppler y la puntuación de Apgar a los 5 minutos del nacimiento obteniendo un RR de 3.41 con intervalo de confianza 95% (2.12 – 5.48), p 0.0000002876, lo cual indica que si existe asociación de riesgo de hasta 3 veces mayor entre el uso de la velocimetría doppler y la alteración del puntaje de Apgar al nacimiento, siendo estadísticamente significativo.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 Con respecto a la periodicidad de la medición de la velocimetría de vasos fetales se evidenció que el 67% de pacientes presentó un periodo de tiempo máximo de 7 días entre la realización de dichos estudios y solo el 33% fue realizado cada 2 días previo a obtener un resultado patológico en la velocimetría doppler.
- 6.1.2 Se determinó que el número de estudios en promedio realizados a cada paciente con hipertensión arterial fue de 2 velocimetrías doppler correspondiente a un 58.96%.
- 6.1.3 Se determinó que el resultado de doppler no patológicos corresponde a un 68% y solo un 32% obtuvo un resultado patológico en la velocimetría doppler el cual amerita la resolución del embarazo.
- 6.1.4 Con respecto a la puntuación de Apgar a los 5 minutos del nacimiento se estableció que solo un 33% obtuvo una puntuación menor de 7 puntos y presentó además una velocimetría doppler anormal.
- 6.1.5 Se estableció la relación entre el uso de la velocimetría doppler y la puntuación de Apgar a los 5 minutos del nacimiento obteniendo un RR de 3.41 con intervalo de confianza 95% (2.12 – 5.48), $p = 0.0000002876$, lo cual indica que si existe asociación de riesgo de hasta 3 veces mayor entre el uso de la velocimetría doppler y la alteración del puntaje de Apgar al nacimiento, siendo estadísticamente significativo. Determinando que la velocimetría doppler patológica si es un factor de riesgo para los resultados perinatales adversos en pacientes con hipertensión arterial en el embarazo.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1** Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social: Efectuar acciones de apoyo, capacitación, regulación y modernización de los servicios de salud, para poder brindar una mejor atención en salud a las pacientes con diagnóstico de preeclampsia.
- 6.2.2** A la institución donde se realizó la investigación Se recomienda al Hospital de Gineco-Obstetricia, realizar como rutina las pruebas de bienestar fetal y la Valoración de la velocimetría doppler fetal en paciente con diagnóstico de hipertensión arterial durante el embarazo para la satisfacción de la paciente y del médico que realiza el procedimiento evitando así complicaciones en el bienestar materno fetal.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Llanos JS, Rojas JL, Acuña E, Osorio MD, Molina SG. Preeclampsia severa: restricción del crecimiento intrauterino y desenlaces perinatales en gestaciones pretérmino. Repert. med. cir. [en línea] 2011 [accesado 10 Ago 2011] 20(1): 36-41 Disponible en: <http://www.fucsalud.edu.co/repertorio/pdf/vol20-01-2011/6-PRECLANCIA-3644.pdf>.
2. Guzmán A. Avances en las aplicaciones de la velocimetría doppler en ginecología. Rev Per GinecolObstet. [en línea] 2009 [accesado 19 Ago 2011] 55(3): 1-4 Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ginecologia/vol55n3/pdf/A05V55N3.pdf>.
3. Hurtado B, Cadena J, Duque LF. Perfil hemodinámico en comparación con perfil biofísico como prueba de bienestar fetal. RevObstetGinecolVenez. [en línea] 2001 [accesado 19 Ago 2011] 61(4): 229-237 Disponible: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S004877322001000400003&lng=es&nrm=iso. ISSN 0048-7732.
4. Peña H, Camacho M, Escobedo F. Velocimetría doppler de las arterias uterinas en el embarazo. RevEspMéd-Quir. [en línea] 2008 Oct - Dic [accesado 19 Ago 2011]; 13 (4): 177-180 Disponible en: http://www.nietoeditores.com.mx/download/especialidades_mq/2008/OctDic/RevEs_pMQ-177-80.pdf.
5. Quintero J, Villamediana J, Paravisini I. Velocimetría doppler de la arteria uterina como factor de predicción de preeclampsia y crecimiento fetal restringido. RevObstetGinecolVenez. [en línea] 2002 [accesado 19 Ago 2011] 62(3): 153-159 Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S004877322002000300001&lng=es&nrm=iso. ISSN 0048-7732.

6. Tirado IC, López O, Carrocci A. Importancia de la evaluación del perfil biofísico fetal en el instituto autónomo Hospital Universitario de los Andes. *Rev Academia* [en línea] 2011 [accesado 19 Ago 2011] 10(19): 1-12 Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33354/1/articulo1.pdf>.
7. García M, Inaudy E. Tecnología doppler y movimientos respiratorios fetales. *Gac Méd Caracas*. [en línea] 2008 Mar [accesado 25 Sept 2011] 116 (1):3-9. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0367-47622008000100002&lng=es&nrm=iso. ISSN 0367-4762.
8. Gómez V. Valoración por ultrasonografía doppler en medicina materno-fetal. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2006; 57 (3): 190-200.
9. Avena JL. Preeclamsia. *Rev de Posgrado de la Va Cátedra de Med*. 2007 Ene [en línea] 2011 [accesado 19 Ago 2011] 1(133):16-20 Disponible en: <http://www.med.unne.edu.ar/revista/revista133/preeclam.htm>.
10. Bolte A, Van H, Dekker G. Fisiopatología de la preeclampsia y papel de la serotonina. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* [en línea] 2001 [accesado 24 Ago 2011] 1(4): 322-332. Disponible en <http://www.medynet.com/elmedico/publicaciones/europeangynecol4/322-332.pdf>.
11. Pacheco J. Preeclampsia/eclampsia: Reto para el ginecoobstetra. *Acta Méd. Peruana*. [en línea] 2006 May-Ago [accesado 24 Ago 2011] 23 (2):100-111. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172006000200010&lng=es&nrm=iso. ISSN 1728-5917.
12. Arias F. Preeclampsia e eclampsia. En: Arias F. *Guía práctica para el embarazo y el parto de alto riesgo*; 2ª ed. Madrid: Mosby/Doyma; 2004: p. 185-209.

13. Sibai B. Hipertensión. En: Gabbe SG, Niebyl JR, Simpson JL. editores. Obstetricia; 4ª ed. Madrid: Marbán; 2004:p.947-974.
14. Sánchez JL, Izquierdo F, Llurba E. Estados hipertensivos del embarazo. Concepto clasificación estudio de las diversas formas. En: Bajo JM, Melchor M, MercéLT. editores. Fundamentos de obstetricia. Madrid: Ediciones PMS; 2007:p.542-545.
15. Leis MT, Rodriguez MR, Garcia MA. Diagnóstico y tratamiento de la preeclampsia-eclampsia. GinecolObstetMex [en línea] 2010 [accesado 28 Ago 2011]. 78(6):461-525. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2010/gom106f.pdf>.
16. Pacheco J. Preeclampsia eclampsia. Rev Sociedad Peruana de Ginecol y Obstet [en línea] 2011 [accesado 19 Ago 2011] 47(2):26-30. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ginecologia/vol_47n2/preclam_eclamp.htm.
17. Cunningham FG, McDonald PC. Manual de obstetricia de Williams. 21ª ed. México: McGraw-Hill; 2003.
18. Evans M, Harrison M, Flake AW, Johnson MP. Intervención terapéutica fetal. En: Gabbe SG, Niebyl JR, Simpson JL. editores. Obstetricia. 4ª ed. Madrid: Marbán; 2004:p. 329-33.
19. Cabrero RL, Saldivar D. Obstetricia y medicina materno fetal. Madrid: Médica Panamericana; 2007.
20. Tekay A, Campbell S. Ecografía doppler en obstetricia. En: Callen P. Ecografía en obstetricia y ginecología. 4ª ed. Madrid: Panamericana; 2002: p. 651-681.
21. Cafici D. Doppler en Obstetricia. Ultrasonografía en obstetricia y diagnóstico prenatal. Ed Journal (Buenos Aires) [en línea] 2003 [accesado 19 Ago 2011]12(1): 4-17. Disponible en: <http://www.ultrasonografia.cl/us121/cafici.pdf>.

22. Penaloza JJ, Molina JC, García A. Ecografía doppler como factor de predicción de preeclampsia y restricción del crecimiento fetal. Rev. Méd. (Cochabamba) [en línea] 2008 Jul [accesado 26 Ago 2011]19(29):3-10 Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2074-46092008002900004&lng=es&nrm=iso.
23. Robertson WB, Brosens I, Dixon HG. Uteroplacental vascular pathology. Eur J ObstetGynecolReprodBiol [en línea] 2011 [accesado 19 Ago 2011] 93(2):581–592Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1347148/pdf/jclinpath00433-0015.pdf>.
24. Sosa A, Olavarría M. Avance en el doppler en obstetricia. Rev Peruana de Ginec y Obstet [en línea] 2011 [accesado 19 Ago 2011] 55 (3):1-4 Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ginecologia/vol55_n3/pdf/A04V55N3.pdf.
25. Stoll B. El feto y el recién nacido. En: Behrman RE, KliegmanRM, Jenson HB. editores. Nelson tratado de pediatría. 18ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2009: vol.1 p.679-680.
26. Rivero MI, Perna E, Sosa T, Benítez A, Urquidi D, González MA. Impacto de la presencia de la preeclampsia eclampsia sobre los resultados perinatales. Revmédnor [en línea] 2005 Oct [accesado 20 Nov 2006] 1(7): 12-15 Disponible en: <http://med.unne.edu.ar/fisiologia/revista7/resultadosperinatales.pdf>.
27. Antón CE, Pérez MG. Valor predictivo del perfil biofísico fetal en gestantes a término en relación a las condiciones neonatales al momento del nacimiento. [en línea] [tesis Médico y Cirujano]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Humana; 1999. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/salud/anton_t_c/t_completo.pdf.

VIII. ANEXOS

8.1 ANEXO No. 1: Boleta de recolección de datos

Instrucciones: marcar con una "X" la casilla que corresponda a la información obtenida durante la realización de los procedimientos.

PROCEDIMIENTO REALIZADO

Velocimetría Doppler fetal

Edad gestacional: _____ semanas

CARACTERÍSTICAS ULTRASONOGRÁFICAS

Velocimetría doppler fetal:

- no patológico patológico

Frecuencia en la realización de estudio 48 horas
 1 semanas

Escala de apgar

Puntuación puntos (5 minutos)

Número de velocimetrías doppler realizados

- Uno
- Dos
- Tres o mas

PERMISO DE AUTOR

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **RELACIÓN ENTRE HALLAZGOS DE LA VELOCIMETRIA DOPPLER Y RESULTADO PERINATAL EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN EL EMBARAZO**, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.