



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

C.M.N. “20 de Noviembre”

**“Velocimetría Doppler de las arterias
uterinas como marcador de restricción
del crecimiento intrauterino y la
enfermedad hipertensiva asociada al
embarazo”**

T E S I S

Que para obtener el título de

ESPECIALISTA EN MEDICINA MATERNO FETAL

PRESENTA

DRA. MARÍA DE JESÚS MEJÍA DÍAZ

**DR. FERNANDO ESCOBEDO AGUIRRE
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN**

**DRA. MARGARITA CAMACHO DÍAZ
DIRECTOR DE TESIS**





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A MI MADRE:

Por su cariño, entusiasmo y estímulo para la realización de mi vida profesional. Por ser mi ejemplo de lucha a seguir siempre de frente ante la adversidad de la vida misma.

A MI HERMANA:

Por su apoyo y sus palabras en momentos especiales en mi vida.

A ALBA:

Por su ayuda y apoyo incondicional, por sus consejos y por enseñarme esa forma divertida de ver la vida

A MIS MAESTROS:

Dr. Fernando Escobedo Aguirre, Dra. Margarita Camacho Díaz, Dra. Maritza Mendoza Martínez, Dr. Tomás Mendoza Martínez , Dr. Martín Hilton Cáceres.

Por las enseñanzas que me brindaron durante estos dos años, por sus consejos y sus palabras que me animaron y me formaron como médico especialista.

A LILIANA FLORES :

Por su amistad y por compartir conmigo su entusiasmo y apoyo en mi formación como médico especialista.

A MIS COMPAÑEROS:

Por compartir conmigo momentos buenos y malos durante la residencia, por sus palabras y risas en momentos de fatiga y desvelo.

A DIOS:

Por darme la oportunidad de disfrutar y vivir cada uno de esos momentos que han sido fundamentales en mi crecimiento personal y profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Agradecimientos	i
Resumen	ii
Abstract	iii
Introducción	1
Material y métodos	13
Resultados	15
Discusión	16
Conclusiones	17
Tablas y gráficas	18
Referencias Bibliográficas	23

RESUMEN

Antecedentes: El ultrasonido Doppler es una técnica no invasora usada para la evaluación hemodinámica y fetal. El Doppler de la arteria uterina sirve como una forma de rastreo para identificar el riesgo de sufrir algunas enfermedades o para predecir con alto grado de certeza el desarrollo de un embarazo sin estas complicaciones.

Objetivo: Determinar el valor predictivo de la Flujometría de arterias uterinas en la restricción de crecimiento intrauterino y en la enfermedad hipertensiva del embarazo.

Diseño: Se realizó un estudio observacional en 2009, en el C.M.N. 20 de noviembre, a embarazadas entre 11 a 13.6 semanas, se realizó Ultrasonido Doppler de las Arterias Uterinas midiendo índices de resistencia, pulsatilidad y presencia o no de notch. Se vigiló embarazo hasta su término, Se calculó sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, de la presencia de Notch como predictor de Enfermedad Hipertensiva y de Restricción en el Crecimiento, Se realizó análisis estadístico tomando en cuenta como significancia un valor de $p < 0.05$.

Resultados: Se realizó ultrasonido abdominal para realizar velocimetría doppler de ambas arterias uterinas, se midieron los índices de pulsatilidad obteniéndose un promedio de ambos valores 1.56, (con un Intervalo de confianza al 95% de (1.36 – 1.77)).

Conclusiones: La presencia de la escotadura protodiastólica de 11. a 13.6 sem en pacientes de alto riesgo para desarrollo de preeclampsia no se pueden considerar herramienta para un VPP alto pues el 80% de la población presenta dicha escotadura, sin embargo, su ausencia tiene un VPN alto para no desarrollar estas complicaciones.

ABSTRACT

Background: The Doppler ultrasound is a non-invasive technique used for the hemodynamic and fetal evaluation. The uterine artery Doppler is a form of tracking to identify the risk for certain diseases or to predict with any degree of certainty the development of a pregnancy without these complications.

Objective: To determine the predictive value of uterine artery flowmetry in intrauterine growth restriction and hypertensive disease of pregnancy.

Design: It was conducted an observational study in 2009, in the C.M.N. 20 de noviembre, to pregnant women between 11 and 13.6 weeks. The Uterine Artery Doppler ultrasound was performed to measure the rate of resistance, pulsatile, presence or without notch. Pregnancy was monitored until its end. We calculated sensitivity, specificity; positive and negative predictive value for the presence of Notch as a predictor of hypertensive disease and restrictions on growth. Statistical analysis was performed taking into account as a significant value the $p < 0.05$.

Results: We performed abdominal ultrasound in order to perform doppler velocimetry for both uterine arteries. The pulsatile rates were measured, obtaining an average of both values (with a reliable interval at 95% (1.36 - 1.77)).

Conclusions: The presence of the protodiastolyc indentation 11. to 13.6 weeks in patients at high risk for developing preeclampsia can not be considered as a tool for high PPV (Positive Predictive Value) since 80% of the population shows the indentation. However, its absence has a high NPV (Negative Predictive Value) for not developing these complications.

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

El embarazo causa un gran aumento en la circulación uterina que permite el adecuado crecimiento fetal intraútero. Los cambios vasculares, que ocurren en la circulación uterina, vinculados con 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.⁽¹⁾

Estas arterias de la decidua se transforman en arterias útero-placentarias distendidas que se dirigen desde su origen en el miometrio para terminar originando el espacio intervelloso.

Hacia el final del primer trimestre, este fenómeno alcanza el segmento distal de las arterias espirales, hasta la unión del endometrio con el miometrio. Este primer periodo se conoce como primera oleada de invasión trofoblástica y ocurre entre la semanas 8 y 10 de gestación. Luego el proceso se reinicia y la invasión trofoblástica se prolonga a la porción intramiometrial de las arterias espiraladas. Es la segunda oleada de invasión trofoblástica que concluye aproximadamente a las 18 semanas.^(1,2)

Las arterias espirales, que deben nutrir al espacio intervelloso, se transforman en vasos que terminan en marcadas dilataciones saculares, brindando un adecuado volumen de flujo.

Esto se manifiesta en una marcada disminución de la resistencia periférica que se reflejará en las formas de onda de velocidades de flujo de las arterias espirales, arcuatas y uterinas. En las arterias espirales los cambios se manifiestan muy precozmente, desde la cuarta a la séptima semana puede detectarse una caída de la resistencia en estas arterias.⁽²⁾

La conversión de las pequeñas arterias espirales musculares en grandes canales vasculares transforma la circulación útero placentaria de un sistema vascular de alta resistencia a uno de baja resistencia lo que conlleva a un aporte sanguíneo adecuado para el feto.

En un embarazo complicado por preeclampsia y/o fetos con restricción del crecimiento, la invasión trofoblástica está casi completamente restringida al segmento decidual de las arterias espirales, con pocas o ninguna evidencia de la invasión más allá de la unión de la decidua y el miometrio.⁽³⁾

Coppens y col. estudiaron las arterias uterinas, arcuatas y espiraladas durante el primer trimestre de la gestación. Encontraron que el notch desaparece a partir de la décima semana en las arterias espirales, coincidiendo con el final de la primera onda de invasión trofoblástica y, una o dos semanas después, en las arterias arcuatas.

SEMANAS DE GESTACION	INDICE DE PULSATILIDAD		
	ARTERIA ESPIRAL	ARTERIA ARCUATA	ARTERIA UTERINA
8	0.85 +- 0.34	1.76 +- 0.36	2.95 +- 0.78
9	0.77 +- 0.24	1.63 +- 0.44	2.65 +- 0.99
10	0.73 +- 0.26	1.33 +- 0.50	2.43 +- 0.64
11	0.67 +- 0.22	1.17 +- 0.38	2.18 +- 0.60
12	0.61 +- 0.26	0.97 +- 0.26	1.92 +- 0.44
13	0.54 +- 0.18	0.91 +- 0.31	1.77 +- 0.42
14	0.54 +- 0.20	0.85 +- 0.33	1.76 +- 0.50

Figura 1. Valores medios (± 2 DE) para el índice de pulsatilidad en las arterias uterinas, arcuatas y espirales al principio de una gestación normal. 8-14 semanas. (Temas Selectos. Eghon Guzman. FIGO, 2003).

En las arterias uterinas la caída de la resistencia ocurre hacia la décima semana.^(2,4)

Junto con la caída de la resistencia, hacia el comienzo del segundo trimestre, se produce la desaparición del notch protodiastólico de la arteria uterina.

Sin embargo, en algunas ocasiones permanece presente hasta la semana 24.

De manera tal que, cuando el proceso de invasión trofoblástica se produce adecuadamente, la forma de onda de velocidad de flujo se modifica adoptando un patrón de baja resistencia con aumento de las velocidades diastólicas y desaparición del notch.⁽⁵⁾

La Preeclampsia y la Restricción del Crecimiento Intrauterino son las principales causas asociadas al aumento en la morbilidad perinatal en el mundo. Si el diagnóstico de Preeclampsia se realiza en edades tempranas de la gestación, la probabilidad de presentar complicaciones es mayor, por ejemplo el riesgo de muerte materna es 4 veces más alto si este trastorno hipertensivo se desarrolla antes de la semana 32 de gestación, por tal motivo la identificación de pacientes con riesgo desarrollar esta complicación y el inicio de intervenciones profilácticas son la mejor forma de prevenir el incremento en la morbilidad perinatal.⁽⁶⁾

Varios estudios han relatado un aumento en la impedancia al flujo en la arteria uterina en embarazos complicados por preeclampsia o restricción de crecimiento intrauterino.^(7,8) Se ha visto en la hipertensión gestacional no se producen cambios fisiológicos vinculados con la gestación o lo hacen en forma parcial.

Adicionalmente, pueden encontrarse lesiones oclusivas que causan aterosclerosis aguda en las arterias espiraladas, en pacientes con hipertensión gestacional. Las biopsias de lecho placentario en embarazos complicados con preeclampsia y restricción de crecimiento intrauterino, han demostrado que existe una falla en la invasión de los segmentos miometriales de las arterias espiraladas. Esto provoca una elevada impedancia en la circulación útero-placentaria y una consecuente reducción en el volumen del flujo.

En síntesis, en la hipertensión gestacional y en la restricción del crecimiento intrauterino se produce una inadecuada invasión trofoblástica. Este fracaso en la invasión trofoblástica se traduce en una inadecuada dilatación vascular con persistencia de una elevada resistencia al flujo. La forma de onda de velocidad de flujo de la arteria uterina permanecerá, por lo tanto, con valores de resistencia elevados y persistencia del notch protodiastólico.^(1,5)

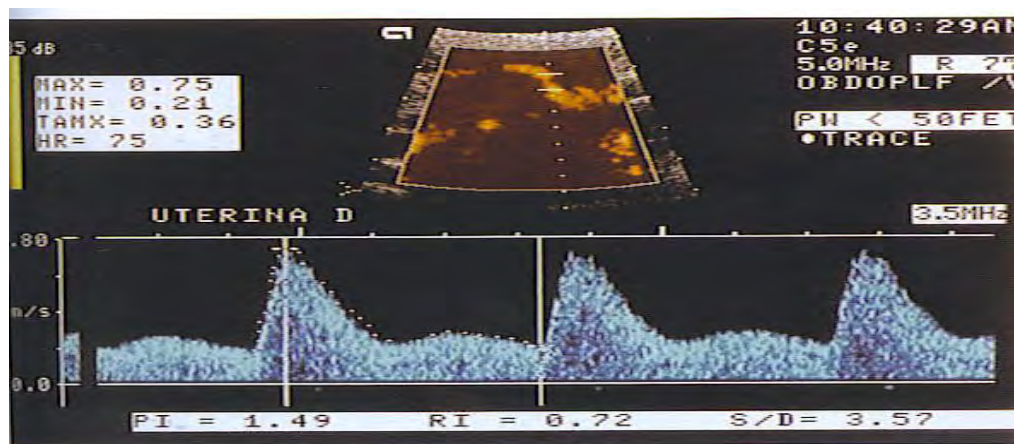


Figura 2. Perfil de onda anormal de la arteria uterina. Caracterizado por baja velocidad diastolita, incremento en el índice de resistencia y muesca diastólica permanente.(Temas Selectos.Eghon Guzman FIGO 2003).

Una de las metas importantes en el control prenatal es la de poder identificar aquellos embarazos con riesgo de desarrollar complicaciones vinculadas con un inadecuado flujo útero-placentario, como ejemplo la preeclampsia, restricción del crecimiento intrauterino y desprendimiento prematuro de placenta normoinserata. La detección precoz de estos trastornos puede inducir a un mejor resultado perinatal, a través de una vigilancia mas estricta o mediante la institución de medidas profilácticas como, por ejemplo, el uso de aspirina en bajas dosis.⁽⁶⁾

Por este motivo, se han desarrollado varios estudios con el propósito de investigar que capacidad de predicción posee el Doppler de la arteria uterina, como prueba de tamizaje de complicaciones de la gestación, particularmente preeclampsia y restricción del crecimiento intrauterino (RCIU). Los resultados son bastante conflictivos. Varios estudios encuentran adecuada a esta metodología, otros son poco concluyentes, si bien demuestran la asociación entre Doppler de arterias uterinas y preeclampsia o RCIU, algunos otros son definitivamente negativos.

Las diferencias en los resultados de los estudios Doppler en arterias uterinas pueden atribuirse al tipo de Doppler utilizado, el vaso examinado, las diferentes definiciones de forma de onda de velocidad de flujo anormal, las diferentes poblaciones estudiadas y los diferentes criterios utilizados para evaluar el resultado de la gestación.⁽⁵⁾

Si bien, actualmente, la evaluación de las arterias uterinas se realiza mediante el uso de Doppler color, muchos trabajos, sobre todo los pioneros, fueron realizados con Doppler continuo. Como fue expresado anteriormente, el Doppler continuo no permite individualizar el vaso que se está intentando explorar, motivo por el cual es posible que en muchas oportunidades se este evaluando otra arteria en lugar de la uterina.

Con respecto al Doppler de arterias uterinas, han evaluado diferentes vasos, incluyendo las arterias uterinas, arterias arcuatas y arterias retroplacentarias en forma aislada o combinando los resultados.

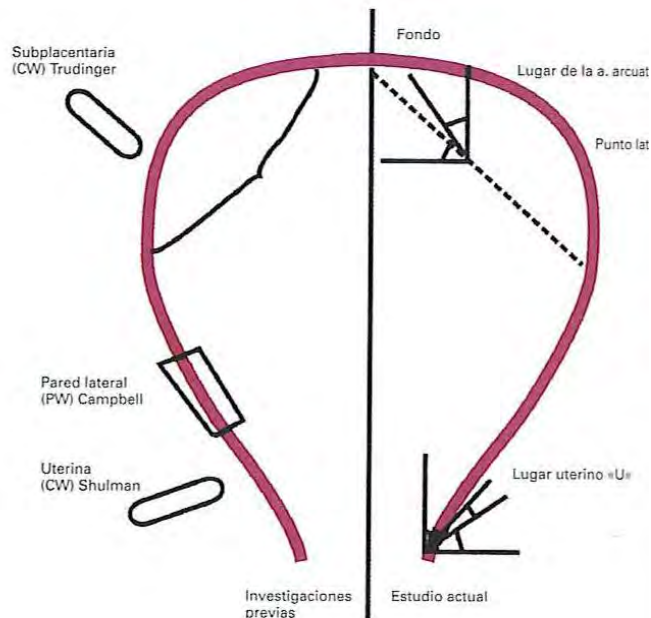


Figura 3. Lugares de muestreo usados en los estudios de Velocimetría Doppler de la circulación útero placentaria. (Ecografía en Obstetricia y Ginecología. Fleicher 2003).

Cuando la placentación es asimétrica, aun cuando se examine uniformemente la misma arteria, existen diferencias entre el lado derecho e izquierdo. Kofinas y col. Informaron que en las embarazadas en las cuales la placenta o se situaba simétricamente en la cara anterior o posterior sino que reubicaba preferentemente en uno de los lados, la resistencia de la arteria uterina ipsilateral era significativamente menor que la contralateral, tanto en pacientes normales como en hipertensas, y que la diferencia tendía a desaparecer e el tercer trimestre. Adicionalmente, observaron una mayor incidencia de preeclampsia en estas pacientes con placentación unilateral.

Los mismos autores informaron que un índice anormal en la arteria uterina del lado placentario era mejor indicador del resultado del embarazo, que la del lado no placentario.

Otros autores han afirmado que en el tamizaje de pacientes de bajo riesgo para detección de preeclampsia y RCIU, la evaluación de la arteria uterina placentaria tenia la mejor sensibilidad, mientras que cuando la placenta se ubicaba medialmente, el mejor indicador era el mayor IR de las dos arterias.

Autor Año	Vaso estudiado	Semanas de Gestación	Pacientes	Resultado Anormal	Prevalencia	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
Campbell 1986	Arcuata	16-18	126	IR > 0.58	12%	0.67	0.64	0.20	.93
Hanrety 1989	Uterina	34-36	318	S/D > 2	5%	0.07	0.94	0.26	.76
Schulman 1989	Arcuata	26	26	IR > 0.62				0.33	
Steel 1990	Uterina	16-22	1123	IR > 0.58	3%	0.79	0.91	0.23	.99
Valensino 1993	Uterina	22	272	IR > 0.58	3%	0.88	0.93	0.30	.99
North 1994	Uterina	19-24	458	IR > 0.56 o notch	3%	0.53	0.88	0.14	.99
Harrington 1996	Uterina	24	1204	Notch bilateral	4%	0.55	0.98	0.50	.96
Iron 1998	Uterina	26	1159	Notch	4%	0.26	0.87	0.07	
Iron 1998	Uterina	26	1159	IR = 0.58	0.5%	1.0	0.75	0.02	1.0
CMN ^o 20 de Noviembre ^o 2008 *	Uterina	18-20	38	IR ≥ a 0.68	39%	20%	87%	50%	63%

Figura 4- Valores predictivos para el desarrollo de hipertensión inducida en población de bajo riesgo

* Estudio realizado en población de alto riesgo.(13)

Una de las maneras más utilizadas para rotular una forma de velocidad de flujo como normal o patológica, es a través del índice de resistencia, y los valores publicados como limite superior varían utilizándose percentiles de 90 o 95, con valores limites considerados, entre 0.55 y 0.68, al tiempo que algunos autores pueden diferenciar entre uterina placentaria (A/B: 2.3) y para la arteria no placentaria (A/B: 3.7) y para el promedio de ambas (A/B: 2.8). (5,10)

Además la persistencia del notch protodiastólico que ha mostrado ser un buen indicador de riesgo, aun cuando es utilizado de manera aislada sin considerar los índices de resistencia, sin embargo no se ha llegado a una evaluación objetiva del notch sin tener éxito en su propósito.

La sensibilidad y la especificidad de la evaluación de velocimetría Doppler de arteria uterina – como tamizaje – mejora si la muestra si se toma una población de alto riesgo para desarrollar las patologías.

Autor Año	Vaso estudiado	Semanas de Gestación	Pacientes	Resultado Anorma	Prevalencia	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
Campbell 1986	Arcuata	16-18	126	IR > 0.58	14%	0.67	0.65	0.24	.92
Hanrety 1989	Uterina	34-36	318	S/D > 2	5%	0.07	0.97	0.05	.95
Schulman 1989	Arcuata	26	26	IR > 0.62	9%	0.17	0.97	0.44	.95
Steel 1990	Uterina	16-22	1123	IR > 0.58	5%	0.43	0.91	0.23	.92
Valensino 1993	Uterina	22	272	IR > 0.58	8%	0.67	0.95	0.54	.93
North 1994	Uterina	19-24	458	IR > 0.56 o notch	7%	0.50	0.90	0.27	.99
Harrington 1996	Uterina	24	1204	Notch bilateral	11%	0.22	0.98	0.50	.96
Iron 1998	Uterina	26	1159	Notch	11%	0.30	0.88	0.24	.97
Iron 1998	Uterina	26	1159	IR = 0.58	11%	0.29	0.86	0.21	.97
CMN"20 de Noviembre" 2008*	Uterina	18-20	38	IR ≥ a 0.68	40%	27%	91%	67%	66%

Figura 5. valores predictivos para el desarrollo de fetos pequeños para la edad gestacional en poblaciones de bajo riesgo(Ultrasonografía Doppler Daniel Cafici.2008)

** Estudio realizado en población de alto riesgo.(13)*

El valor predictivo positivo del Doppler de la arteria uterina para el desarrollo de la preeclampsia, pocas veces superó el 50% y de 54.2% para cualquier complicación, en pacientes con persistencia bilateral, del notch a la semana 24, incluso algunos autores encontraron una incidencia de hasta un 58% de preeclampsia o restricción del crecimiento intrauterino, pero considerando si los tres parámetros Doppler – índice de resistencia de arteria uterina, notch bilateral e índice de resistencia de arterias útero-placentarias- que evaluaron eran anormales. (5,10,11)

Por lo tanto, cerca de la mitad de las pacientes con resultado de Doppler “anormal” en sus arterias uterinas tendrá un embarazo sin complicaciones.

Probablemente los estudios Doppler de la arteria uterina reflejen el fracaso de una adecuada placentación – que modifique correctamente la circulación uterina- antes que el desarrollo seguro de complicaciones.

La información más útil de los valores predictivos negativos oscila entre 97-99%, esto significa que aproximadamente un 98% de las pacientes que muestren un Doppler normal de las arterias uterinas, no tendrán complicaciones durante la gestación. Cuando la paciente tiene riesgo elevado de padecer preeclampsia, sólo el 5% de las pacientes con resultado normal (índice de resistencia de ambas arterias uterinas menor de 0.58) desarrollaron una complicación severa.⁽¹⁰⁾

El doppler de la arteria uterina sirve como una forma de rastreo de la enfermedad, para establecer el riesgo de padecer algunas patologías determinadas o para predecir con alto grado de certeza el desarrollo de un embarazo sin estas complicaciones. *De ninguna manera el Doppler de la arteria uterina evalúa la salud fetal, ni determina la toma de conductas obstétricas.*^(1,5,6)

Se evalúa la forma de onda de velocidad de flujo de la arteria uterina, utilizando Doppler color, con relación a la inserción de la placenta, de manera asimétrica, se puede evaluar la arteria uterina del lado placentario o considerar como anormal el resultado cuando cualquiera de las arterias uterinas se encuentre alterada.

La evaluación de la forma de onda de velocidad de flujo de la arteria uterina, debe poner en alerta cuando un índice de resistencia se encuentre alterado (A/B mayor a 2.60 IR mas de 0.62) así como la presencia de notch protodiastólico. Cuando una de las dos arterias uterinas muestre un índice de resistencia mayor a 0.62 o presente notch a partir de la semana 24 se considera anormal el resultado.⁽²⁾

Con relación al notch se trata de un fenómeno subjetivo, difícil de cuantificar, se puede utilizar en forma más práctica el índice de pulsatilidad., ya que ha mostrado un valor similar o mejor a otros índices que evalúan el notch. Es difícil que exista un notch definido en una onda de baja resistencia, y cuando esto sucede, el notch suele ser muy poco profundo.

En pacientes con formas graves de preeclampsia, que requieren la terminación temprana de la gestación es conveniente su utilización como predicción precoz en el segundo trimestre, con el objeto de seleccionar un subgrupo con altas posibilidades de desarrollar preeclampsia y eventualmente instituir una terapia profiláctica con aspirina, para lo cual el estudio deberá ser precoz.^(12.13)

Hasta el momento no existe un estudio de ultrasonido Doppler en arterias uterinas durante el primer trimestre, considerando se trata de un estudio de suma importancia para establecer el valor que como método predictivo para preeclampsia pueda tener.

Por lo que se puede concluir que el Doppler de arterias uterinas, es una herramienta que nos permite seleccionar pacientes con riesgo aumentado de desarrollar complicaciones como preeclampsia y restricción del crecimiento o desprendimiento prematuro de placenta normo-inserta, sin embargo su valor predictivo negativo (la capacidad de excluir la posibilidad de desarrollo de estas complicaciones) es superior, y su valor predictivo mejora si se utiliza en el momento adecuado, con tecnología precisa en la población de alto riesgo.(6,12,13)

No existe hasta el momento estudio en el que se evalúen a las arterias uterinas durante el primer trimestre, para establecer su valor predictivo para preeclampsia y/o restricción del crecimiento intrauterino.

TÉCNICA

La metodología de elección para la localización de las arterias uterinas en el embarazo, consiste en utilizar Doppler color por vía transabdominal. Tanto el doppler de onda continua como el de onda pulsada se han empleado en el estudio de la circulación útero placentario. El doppler de onda continua tiene la ventaja de ser más barato, pero no permite la visualización de los vasos que se valoran. Por tanto, el perfil de la onda debe ser identificado al reconocer el patrón, también conocido “huella sonora del vaso”, siendo difícil la reproducibilidad del método.(5)

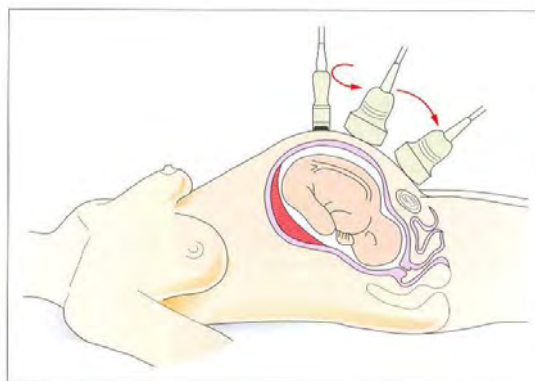


Figura 6. Técnica de exploración.(Doppler en Obstetricia,Daniel Cafici. 2008)

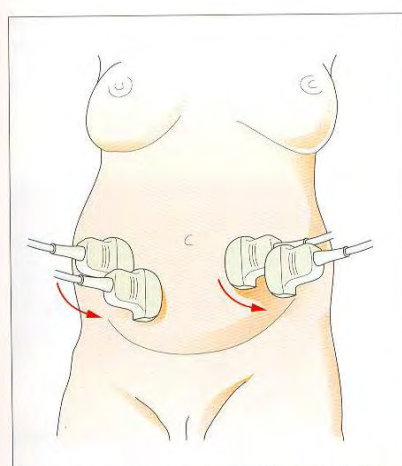


Figura 7.- Rotación de transductores al realizar exploración

Ubicando el transductor en el borde del útero, en la fosa iliaca, a la altura de la unión del cérvix con el cuerpo uterino, a nivel de la espina isquiática, realizando un barrido de afuera hacia adentro, se observa la arteria uterina en trayecto ascendente y oblicuo, que se cruza con los vasos iliacos mayor calibre.

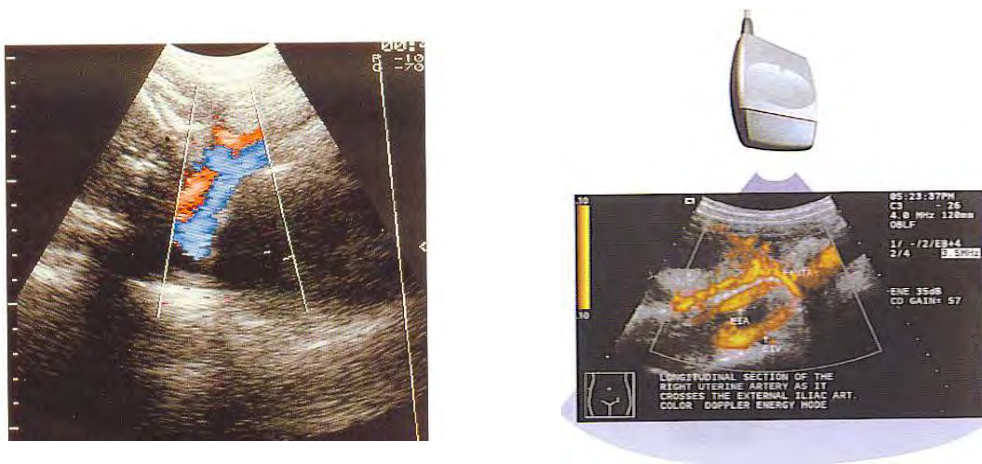


Figura 8. Ubicación de arteria uterina y vasos iliacos. (Doppler en Obstetricia, Daniel Cafici)

Una vez ubicada la arteria, se coloca el transductor poco después del cruce y se registra la forma de onda de velocidad de flujo, que varía según el momento del embarazo. En ocasiones, se puede reconocer muy claramente el característico trayecto tortuoso de la arteria uterina.



Figura 9. Imagen Doppler color de energía mostrando la arteria uterina en su aparente cruce con la arteria iliaca externa. Sitio adecuado para tener perfiles de onda. (Doppler en Obstetricia, Daniel Cafici. 2008)

En la paciente no embarazada y en la gestación precoz, la arteria uterina muestra un patrón de elevada resistencia con elevadas velocidades sistólicas, baja velocidad de fin de diástole y presencia de un **notch** o escotadura protodiastólica. Esta onda se modificará progresivamente en el embarazo normal.⁽⁵⁾

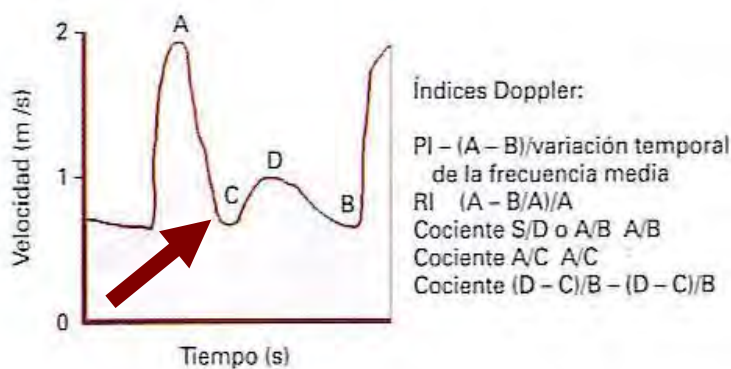


Figura 10. Índice Doppler usados para evaluar la resistencia del flujo sanguíneo en los perfiles de onda de velocidad de flujo obtenidos de las arterias uterinas. A, velocidad sistólica máxima; B, velocidad final diastólica; c, velocidad en el inicio de la diástole; D, velocidad máxima diastólica. (Temas Selectos. Eghon Guzman. FIGO, 2003).

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es la utilidad de la velocimetría doppler de las arterias uterinas en mujeres embarazadas como marcador de Restricción en el crecimiento intrauterino y de la Enfermedad Hipertensiva asociada al embarazo?

HIPÓTESIS

Las mujeres embarazadas con alteración en la velocimetría doppler de las arterias uterinas, tienen mayor probabilidad de desarrollar Restricción en el crecimiento intrauterino y Preeclampsia.

OBJETIVO.

GENERAL:

- Determinar el valor predictivo de la Flujometría de las arterias uterinas en la restricción de crecimiento intrauterino y en la enfermedad hipertensiva del embarazo.

ESPECÍFICOS:

1. Establecer el índice de resistencia en el que es posible mayor número de casos con riesgo de restricción de crecimiento intrauterino y en la enfermedad hipertensiva del embarazo.
2. Determinar el valor predictivo del Nocth en la restricción de crecimiento intrauterino.
3. Determinar el valor predictivo del Nocth en la enfermedad hipertensiva del embarazo.
4. Establecer la sensibilidad de la flujometria doppler para restricción de crecimiento intrauterino y en la enfermedad hipertensiva del embarazo.
5. Establecer la especificidad de la flujometria doppler para restricción de crecimiento intrauterino y en la enfermedad hipertensiva del embarazo.

CAPITULO 2. MATERIAL Y METODOS

MATERIAL

RECURSOS HUMANOS

- Médicos adscritos al servicios de medicina materno fetal
- Médicos residentes del servicio de medicina materno fetal

RECURSOS MATERIALES

- Ultrasonido Phillips iU 22

DISEÑO

Estudio observacional, no aleatorio, descriptivo, homodémico, concurrente, longitudinal, prospectivo, prolectivo, abierto.

GRUPO DE ESTUDIO

Mujeres con embarazo de 11 a 13.6 semanas, ingresadas en el servicio de Medicina Materno Fetal del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional, no aleatorio, descriptivo, homodémico, concurrente, longitudinal, prospectivo, prolectivo, abierto, entre los meses de Enero de 2009 a julio 2009, en el servicio de Medicina Materno Fetal del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”, a pacientes con embarazo entre 11 a 13.6 semanas, a las cuales se les realizó un estudio de Ultrasonido Doppler de las Arterias Uterinas, con el fin de medir los índices de Resistencias de las dos arterias uterinas, se calculó el promedio de las 2, la presencia o ausencia de Notch, se realizó la vigilancia del embarazo, hasta la interrupción del mismo, considerando el desarrollo de Enfermedad Hipertensiva del embarazo o de Restricción en el Crecimiento Intrauterino, se calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, de la presencia de Notch como predictor de Enfermedad Hipertensiva y de Restricción en el Crecimiento, al igual que se realizó con el índice de resistencia mayor de 0.68. Se realizó análisis estadístico tomando en cuenta como significancia un valor de $p < 0.05$.

Fueron incluídas aquellas pacientes que cumplieron con los siguientes criterios:

- Pacientes con embarazo de 11 a 13.6 semanas que ingresaron al servicio de Medicina Materno Fetal
- Pacientes cuyo embarazo fue resuelto en el C.M.N. "20 de Noviembre"

Fueron excluídas aquellas pacientes que no cumplieron con estos criterios, pacientes con hipertensión arterial crónica así como aquellas cuyo expediente estuvo incompleto.

Se realizó análisis de las variables utilizando medidas de tendencia central determinando además la frecuencia de cada una de ellas.

La información obtenida fue procesada en el paquete estadístico Statical Prackeged Social Science (SPSS) versión 16.0

CAPITULO 3. RESULTADOS.

Se incluyeron un total de 22 pacientes, que cumplían criterios de inclusión en el estudio, con edad promedio de 36 años (DE +- 3.3).

Se realizó análisis estadístico de 22 pacientes ya que el resto continúan embarazadas. (tabla 1)

Las semanas de gestación al momento del estudio fue de 11 a 13.6 semanas , con un promedio de 12.48 semanas (+- .75)

Se realizó ultrasonido abdominal para realizar velocimetría doppler de ambas arterias uterinas, se midieron los índices de pulsatilidad obteniéndose un promedio de ambos valores 1.56, (IC 95% 1.36 – 1.77). (tabla 2) (gráfica 1 y 2)

Asi mismo se calcularon los índices de resistencia de ambas arterias uterinas obteniendo un promedio de .73 (IC 95% .67 - .80).

Se verificó la presencia o ausencia de escotadura protodiastólica (Notch) y se calificó como presente (en dos pacientes) y ausente (en 20 pacientes) (tabla 3)

La edad gestacional a la interrupción del embarazo, en promedio fue de: 34.09 semanas, la vía de nacimiento en todos los casos fue por cesárea.

Se presentaron dos pacientes con Preeclampsia, mientras que ninguna paciente presento feto con restricción de crecimiento intrauterino. (tabla 4 y 5)

CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN.

El objetivo del estudio fue el determinar los valores de referencia de la velocimetría Doppler de arterias uterinas en pacientes con embarazo de alto riesgo en el grupo de 11 a 13.6 semanas.

Se reporta en la literatura que los valores de IP por debajo de 1.5, tiene una especificidad por arriba del 90% en las pacientes que se catalogan como alto riesgo para el desarrollo de RCIU y trastornos hipertensivos del embarazo (12)

En nuestro estudio utilizando una tabla de 2x2 y el programa estadístico Med Calc se calcularon los valores predictivos positivos y negativos para el IP por arriba de 1.5 con los siguientes resultados: Especificidad: 40%, sensibilidad 50% VPP 7.70% y VPN de 88.9%

De igual forma se calcularon los VPP y negativos valorando la presencia o ausencia del notch, con los siguientes resultados: Sensibilidad: 100%, Especificidad del 85%, VPP 40%, VPN 100%.

La presencia de la escotadura protodiastólica se considera normal hasta la semana 18 a 20, su presencia entre la semana 11 y 13.6 acompañada de alteraciones en los índices de pulsatilidad se cree que tiene un valor Valor Predictivo Positivo alto en el desarrollo de RCIU y preeclampsia , en nuestro estudio cinco pacientes presentaron notch de las cuales dos presentaron preeclampsia y ninguna paciente presentó RCIU. (VPP 40%)(tabla 3) (gráfica 3)

Los trastornos hipertensivos incluyeron a pacientes con hipertensión gestacional y preeclampsia, patología que en nuestro servicio tiene una prevalencia baja (1.6%), lo cual se vio reflejado en nuestro estudio ya que solo se presentó en dos pacientes que correspondió al 9.09% de las pacientes estudiadas. Los trastornos hipertensivos incluyeron a las pacientes con hipertensión gestacional y preeclampsia. (tabla 4, 5)

CONCLUSIONES

- 1) El Doppler de arterias uterinas, es una herramienta que nos permite seleccionar pacientes con riesgo aumentado de desarrollar complicaciones como preeclampsia y restricción del crecimiento o desprendimiento prematuro de placenta normo-inserta, sin embargo su valor predictivo negativo (la capacidad de excluir la posibilidad de desarrollo de estas complicaciones) es superior, y su valor predictivo mejora si se utiliza en el momento adecuado, con tecnología precisa en la población de alto riesgo.

- 2) Los valores de referencia del IP en embarazadas de alto riesgo de 11 a 13.6 semanas en nuestra población es de 1.36 a 1.77 , (media de 1.56) parámetros por arriba de éstos se consideran anormales.

- 3) La presencia de la escotadura protodiastólica de 11. a 13.6 sem en pacientes catalogas como de alto riesgo para desarrollo de preeclampsia no se pueden considerar como una herramienta para un VPP alto ya que hasta el 80% de la población presenta dicha escotadura, sin embargo , la ausencia de esta escotadura tiene un VPN alto para no desarrollar estas complicaciones.

- 4) Es necesario continuar dicho estudio para aumentar el número de muestra y de esta forma determinar el verdadero valor predictivo de la alteración de la velocimetría Doppler de arterias uterinas para presentar preeclampsia y/o restricción del crecimiento intrauterino.

CAPITULO 5. ANEXOS.

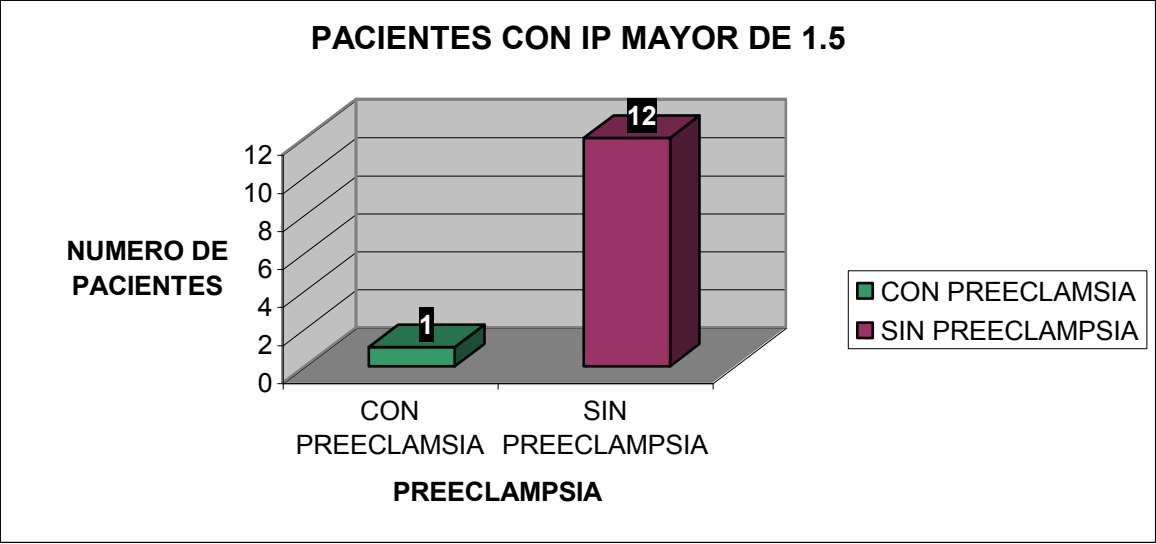
Anexo 1. TABLAS Y GRÁFICOS

	N	Media	Desviación standar	Mínimo	Máximo
EDAD DE LA PACIENTE	22	36.00	3.309	29	42
SEMANAS DE GESTACION AL MOMENTO DEL ESTUDIO	22	12.58	.752	12	14
INDICE DE PULSATILIDAD UTERINA DERECHA	22	1.5841	.55039	.73	2.51
INDICE DE RESISTENCIA UTERINA DERECHA	22	.7327	.10656	.52	.87
INDICE DE PULSATILIDAD UTERINA IZQUIERDA	22	1.5509	.62210	.70	3.26
INDICE DE RESISTENCIAS UTERINA IZQUIERDA	22	.7464	.25395	.51	1.77
SEMANAS DE GESTACION AL MOMENTO DE LA INTERRUPCION DEL EMBARAZO	22	34.09	2.045	30	37
PROMEDIO DEL INDICE DE PULSATILIDA	22	1.5675	.46669	.90	2.41
PROMEDIO DEL INDICE DE RESISTENCIAS	22	.7395	.15598	.54	1.29

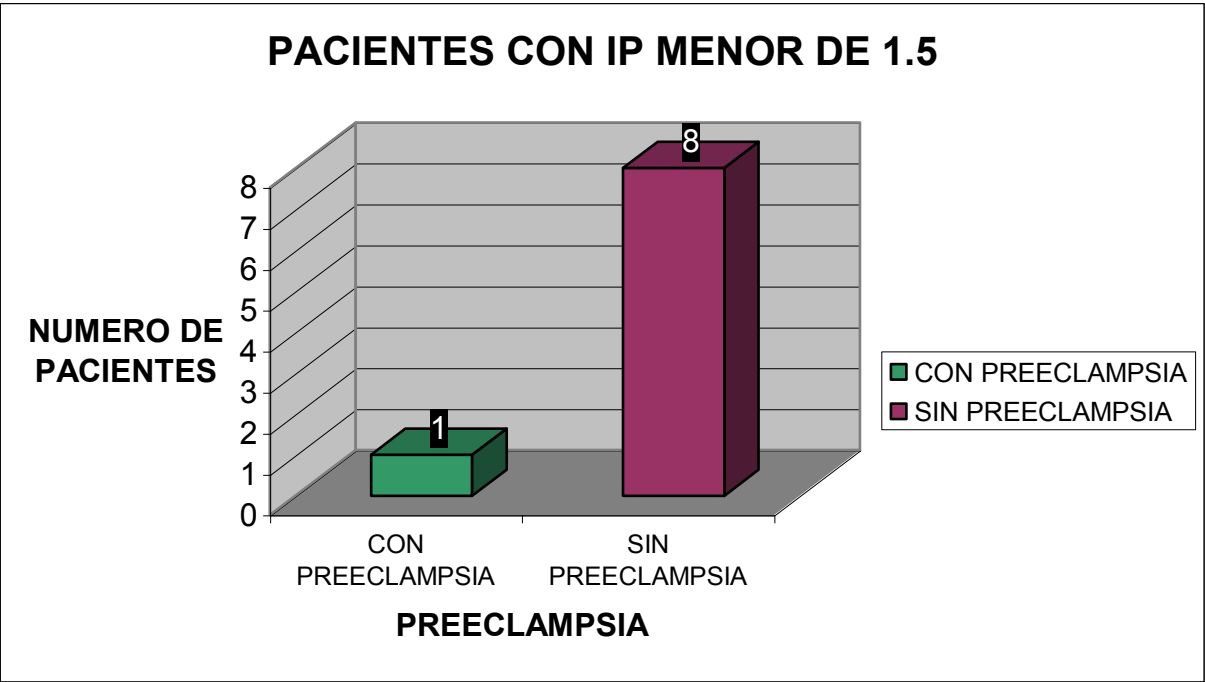
Tabla 1. Descripción estadística de pacientes estudiadas.

	Con Preeclampsia	Sin preeclampsia	Total
IP mayor de 1.5	1	12	13
IP menor de 1.5	1	8	9
	2	20	22

Tabla 2. Total de pacientes estudiadas (valor de IP)



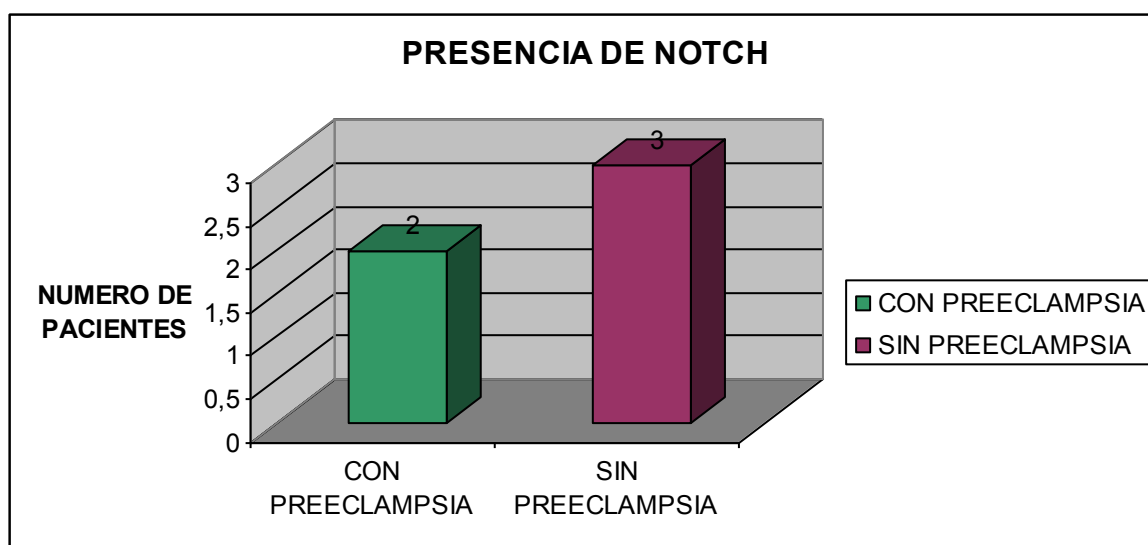
Gráfica 1. Pacientes con IP mayor de 1.5



Gráfica 2. Pacientes con IP menor de 1.5

	Con Preeclampsia	Sin Preeclampsia	Total
Presencia de Notch	2	3	5
Sin presencia de Notch	0	17	17
	2	20	22

Tabla 3. Total de pacientes estudiadas (valoración de Notch)



Gráfica 3. Pacientes (5) que presentaron muesca protodiastólica (notch)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Valid	AUSENTE	20	90.9	90.9	90.9
	PRESENTE	2	9.1	9.1	100.0
	Total	22	100.0	100.0	

Tabla 4. Pacientes que presentaron preeclampsia

RESTRICCION EN EL CRECIMIENTO INTRAUTERINO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Valid	AUSENTE	22	100.0	100.0	100.0
	PRESENTE	0	0	0	0

Tabla 5. Ninguna paciente presentó RCIU



ANEXO 2

**CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"
MEDICINA MATERNO FETAL**

**CARTA DE INFORMACION Y CONSENTIMIENTO
PROTOCOLO VELOCIMETRIA DOPPLER DE ARTERIAS UTERINAS**

LA PACIENTE _____ CON EXPEDIENTE
_____ ACEPTO Y AUTORIZO QUE EL PERSONAL
DEL SERVICIO DE MEDICINA MATERNO FETAL PRACTIQUE UN
ULTRASONIDO DOPPLER DE LAS ARTERIAS UTERINAS CON EL FIN DE
DETERMINAR LA PRESENCIA O AUSENCIA DE NOTCH, ASÍ COMO LA
MEDICION DE LOS INDICES DE RESISTENCIA, COMO PARTE DEL PROTOCOLO
PARA PREDECIR EL DESARROLLO DE HIPERTENSION ASOCIADA AL
EMBARAZO Y RESTRICCIÓN EN EL CRECIMIENTO INTRAUTERINO
SE HACE DE MI CONOCIMIENTO QUE EL ULTRASONIDO DOPPLER DE LAS
ARTERIAS UTERINAS NO ES UN METODO INVASIVO POR LO QUE NO
PRESENTA COMPLICACIONES EN MI EMBARAZO
ACEPTO DE CONFORMIDAD MI INCLUSION EN EL PROTOCOLO DE ESTUDIO
DE VELOCIMETRIA DOPPLER COMO PREDICTOR DE PREECLAMPSIA Y
RESTRICCIÓN EN EL CRECIMIENTO Y AUTORIZO AL PERSONAL MÉDICO A
UTILIZAR LOS DATOS OBTENIDOS EN FORMA CONFIDENCIAL PARA LA
REALIZACION DEL ESTUDIO

NOMBRE Y FIRMA DE LA PACIENTE

NOMBRE Y FIRMA DEL FAMILIAR RESPONSABLE

TESTIGO 1

TESTIGO 2

MEXICO D.F. A ____ DE _____

CAPITULO 6. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1) Espinoza J, et al. Identification of patients at risk for early onset and/or severe preeclampsia with the use of uterine artery Doppler velocimetry and placental growth factor. AJOG, April 2007

2) Papageorgiou, A.T. et al. Multicenter screening for pre-eclampsia and fetal growth restriction by transvaginal uterine artery Doppler at 23 weeks of gestation. Ultrasound Obstet Gynecol. 2001 18; 441-449

3) Christina K.H. Yu, et al. An integrated model for the prediction of preeclampsia using maternal factors and uterine artery Doppler velocimetry in unselected low-risk women. AJOG. 2005 193, 429-36

4) Fleischer A. et al. Ecografía en obstetricia y Ginecología. Sexta edición. Ed. Marban. Pág. 285-309

5) Cafici D, Mejides A, Sepúlveda W. Ultrasonografía en obstetricia y diagnóstico prenatal. Reimpresión 2007 Editorial. Ediciones Journal. Pág. 162-175

6) Chie PF, Arnott N, Gordon A, et al. How useful is uterine artery Doppler Flow. Velocimetry in the prediction of de preeclampsia intrauterine growth retardation and perinatal death? An overview. BJOG 2000;107:196-202

7) Dyvon M., et al. Doppler Evaluation of the Fetus. Clin Obstet and Gynecol. 45-4 1015-1025 2002

8) Hernández E, Ayala J, Morales F, et al. Estado actual y futuro del doppler en obstetricia. 57 congreso mexicano de Ginecología y obstetricia .curso transcongreso 25-27 de sep. 2006

9) Harrington K, Cooper D, Lees C. et al. Doppler ultrasound of the uterine arteries: the importance of bilateral notching in the prediction of preeclampsia, placental abruption or deliver of small- for-gestational-age-baby. Ultrasound obstet-Gynecol. 1996;7:182-188

10) Tenorio F, González A, Conde J. Cuidados Intensivos en la paciente Obstétrica Grave. 2003 Ed. Prado. Pág. 131-171

11) Arngrimsson R, Hayward C, Nadaud S, et al. Evidence for a familial pregnancy induced hypertension locus in the e NOS-gene region. Am J Hum Genet 1997;61:354-362

12) Peña D. H., Camacho DM, Escobedo AF, Velocimetría Doppler de las arterias uterinas en eEsp. Med Quir 2008; 13(4): 177-80.