



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD No. 4

“LUIS CASTELAZO AYALA”

**COMPARACIÓN DE LOS PARAMETROS VASCULARES MEDIDOS CON
ULTRASONIDO DOPPLER DE LA ARTERIA BRAQUIAL Y UTERINAS, EN
MUJERES SANAS Y CON PREECLAMPSIA SEVERA**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

PRESENTA: DR. GUILLERMO JAIME BARRERA

ASESOR: DR. SEBASTIÁN CARRANZA LIRA

Facultad de Medicina



MÉXICO, D.F.

TITULACIÓN OPORTUNA: JUNIO 2015

GRADUACIÓN: FEBRERO 2016





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.

Carta de aceptación del trabajo de tesis

Por medio de la presente informo que el C. **Guillermo Jaime Barrera**, residente de la especialidad de Ginecología y Obstetricia ha concluido la escritura de su tesis **“Comparación de los parámetros vasculares medidos con ultrasonido Doppler de la arteria braquial y uterinas, en mujeres sanas y con pre-eclampsia severa”** y otorgo la autorización para su presentación y defensa de la misma.

Dr. Oscar Arturo Martínez Rodríguez

Director General

Unidad Médica de Alta Especialidad Gineco Obstetricia No. 4 “Luis Castelazo Ayala”
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Juan Carlos Martínez Chéquer

Dirección de Educación e Investigación en Salud

Unidad Médica de Alta Especialidad Gineco Obstetricia No. 4 “Luis Castelazo Ayala”
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Sebastián Carranza Lira

Asesor de tesis

Unidad Médica de Alta Especialidad Gineco Obstetricia No. 4 “Luis Castelazo Ayala”
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dedicatoria

A mis padres, el mejor ejemplo en la vida, que me han hecho ser una persona de valores y principios, agradezco todo lo que me han dado para poder cumplir mis sueños, solo Dios sabe cuánto los quiero

A mis hermanos, la inspiración y el motor de mi gran familia

A mis tíos Alfredo, Tere, Nena y Lety, siempre agradeceré su apoyo y sus consejos

A Betania con amor, con quien he recorrido este difícil camino de la residencia

Y mi agradecimiento al Dr. Sebastián Carranza Lira, por guiarme en la elaboración de este trabajo

Índice

1. Resumen	1
2. Introducción	2
3. Planteamiento del problema	4
4. Objetivos	5
5. Justificación	6
6. Material y métodos	7
7. Análisis estadístico	9
8. Resultados	10
9. Discusión	13
10. Bibliografía	15
11. Anexos	17

Resumen

Objetivo: Analizar los parámetros vasculares de las arterias uterinas y de la arteria braquial en pacientes embarazadas sanas y con pre-eclampsia severa.

Material y métodos: Se estudiaron 130 pacientes embarazadas en el tercer trimestre de la gestación; Grupo I, 108 pacientes sanas y Grupo II, 22 pacientes con pre-eclampsia severa. A todas se les realizó ultrasonido Doppler y se les midió el índice de pulsatilidad (IP) y se valoró la presencia o ausencia de muesca proto-diastólica de las arterias uterinas. En la arteria braquial derecha previo y posterior al estímulo hiperémico se midió el IP y el diámetro arterial. Los grupos se compararon con prueba t de Student para muestras independientes y la diferencia entre los valores previo y posterior al estímulo hiperémico con prueba t de Student para muestras relacionadas.

Resultados: La edad gestacional fue 34.9 ± 3.2 y 34.8 ± 2.4 semanas para el grupo I y II respectivamente. No hubo muesca proto-diastólica en las pacientes del grupo I, pero si en 6 de 19 pacientes del grupo II ($p < 0.001$), el IP de las arterias uterinas fue 0.68 ± 0.1 y 0.93 ± 0.3 en grupo I y II, respectivamente ($p < 0.006$). En la arteria braquial sólo el diámetro posterior al estímulo hiperémico fue significativamente mayor en las mujeres del grupo I (3.7 ± 0.5 mm y 3.5 ± 0.6 mm, $p < 0.006$). Hubo correlación significativa en ambos grupos del IMC con la TA sistólica y sólo en el grupo II del IMC con la TA diastólica.

Conclusión: El cambio en el IP de la arteria uterina puede deberse al mayor tono vascular en las pre-eclámpticas y el diámetro arterial mayor posterior al estímulo hiperémico en las pacientes sanas debido a un endotelio sano.

Palabras clave: Doppler, arterias uterinas, arteria braquial, dilatación mediada por flujo, muesca proto-diastólica.

Introducción

La pre-eclampsia es un síndrome multisistémico de severidad variable, específico del embarazo, caracterizado por una reducción de la perfusión sistémica generada por vasoespasmo, daño endotelial y activación de los sistemas de coagulación que se presentan después de la semana 20 de gestación, durante el parto o en las primeras dos semanas del puerperio.¹ Dada la alta morbi-mortalidad materna y fetal, se han diseñado modelos de predicción para esta enfermedad, en los que se incluye el ultrasonido Doppler de las arterias uterinas en el primer y segundo trimestre del embarazo.²

Para esto se han evaluado el índice de pulsatilidad (IP), el índice de resistencia (IR) y la presencia de muesca proto-diástolica en las arterias uterinas.³ La detección de un incremento en el IP de las arterias uterinas entre las semanas 11 y 19 de la gestación permite predecir el desarrollo temprano de pre-eclampsia severa.⁴⁻⁶ Asimismo, el incremento en el IR en el primer trimestre de la gestación, lo mismo que la presencia de muesca proto-diastólica en el Doppler de las arterias uterinas, se asocian con el desarrollo de pre-eclampsia temprana y se ha reportado que estos parámetros no se modifican en aquellas pacientes que desarrollan pre-eclampsia al término del embarazo ni en aquellas sin patología.⁷ Se ha planteado que la presencia de muesca proto-diastólica es el mejor predictor de pre-eclampsia que los demás índices de impedancia.⁸ Sin embargo, parece ser mejor el IP, ya que muestra una correlación lineal con la resistencia vascular.⁹

El endotelio vascular tiene un papel central en la regulación del tono vasomotor y la adhesión plaquetaria. El estrés oxidativo afecta a la función endotelial, incluida la modulación del tono vasomotor asociado a la inactivación del óxido nítrico en el endotelio.¹⁰

Existen distintos métodos para evaluar la función endotelial, entre ellos el IR medido después de la hiperemia reactiva de la arteria braquial.¹⁰ Otro de ellos es la dilatación mediada por flujo (DMF) de la arteria braquial, la cual es una medición validada, no invasiva, que ha sido utilizada como una herramienta de investigación para cuantificar la función endotelial. Esta técnica utiliza la oclusión transitoria de la arteria braquial para generar un estímulo hiperémico posterior a la desoclusión, dado por la fuerza de fricción o estrés en la superficie endotelial, estimulando la consiguiente dilatación de los vasos que puede ser detectada por medio de ultrasonido de alta resolución.¹¹

En 1992, Celermajer utilizó por primera vez ésta técnica, utilizando el ultrasonido para medir los cambios que se producen en el diámetro de la arteria braquial como respuesta al estímulo mecánico, y que provoca la liberación de óxido nítrico.¹² En 1999, Schroeder estableció el valor de la técnica reportando una sensibilidad de 71%, especificidad de 81%, valor predictivo positivo de 95% y valor predictivo negativo de 41% para enfermedad arterial coronaria.¹³

En el 2002, Kuscu utilizó el mismo método para evaluar a pacientes con pre-eclampsia, concluyendo que 100% de las pacientes tienen una menor respuesta al cambio en el diámetro de la arteria braquial al momento del parto, el cual se recuperaba en el 73% de las pacientes, 6 semanas después del mismo.¹⁴

Planteamiento del problema

¿Los parámetros vasculares medidos con ultrasonido Doppler de la arteria braquial y arterias uterinas serán distintos en pacientes embarazadas sanas y en aquellas con pre-eclampsia severa?

Objetivos

- Comparar los parámetros vasculares medidos con ultrasonido Doppler de las arterias uterinas y de la arteria braquial en pacientes embarazadas sanas y con pre-eclampsia severa en el tercer trimestre.
- Determinar si la dilatación mediada por flujo de la arteria braquial es distinta entre pacientes embarazadas sanas y con pre-eclampsia.

Justificación

Dado que la pre-eclampsia es una entidad que conlleva alta morbi mortalidad materna y fetal se han llevado a cabo diversos estudios para comprender los cambios vasculares asociados. Se sabe que existe daño endotelial en las pacientes con pre-eclampsia, por lo que la finalidad del estudio es comparar los parámetros vasculares medidos con ultrasonido Doppler de las arterias uterinas y de la arteria braquial entre las pacientes embarazadas sanas y con pre-eclampsia severa tardía.

Material y métodos

En el período comprendido entre febrero del 2014 y enero del 2015, en el Hospital de Ginecología y Obstetricia “Luis Castelazo Ayala”. Se estudiaron 102 mujeres con embarazo único durante el tercer trimestre de la gestación, divididas para su estudio en dos grupos: Grupo I, pacientes sanas, quienes no tomaban medicamento alguno salvo suplemento vitamínico y Grupo II, pacientes con pre-eclampsia severa. Los datos de las pacientes se captaron en una hoja específica de recolección, anotando: edad (años), índice de masa corporal ($IMC = \text{peso kg}/\text{talla m}^2$) considerando peso normal cuando el $IMC > 20-25$, sobrepeso $IMC > 25-30$, obesidad grado I $IMC > 30-35$, obesidad grado II $IMC > 35-40$, obesidad grado III $IMC > 40$. Se interrogó antecedente familiar de pre-eclampsia, antecedente personal de pre-eclampsia, hipertensión arterial sistémica crónica, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica.

A todas ellas se les realizó ultrasonido Doppler color de las arterias uterinas y la arterial braquial derecha con un equipo Voluson 730 pro equipment (General Electric Healthcare, Austria GM GH). Para la medición de ambas arterias uterinas se utilizó el transductor lineal de 10 Mhz y un filtro de alto paso de 70 Hz. Se valoró cada arteria uterina en el sitio del entrecruzamiento de la misma con la arteria ilíaca interna y se registró la presencia de muesca proto-diastólica, además se midió el IP de cada una, calculando posteriormente el IP medio. Para la medición del diámetro de la arteria braquial se utilizó el transductor convexo de 3.5 Mhz, este se colocó perpendicularmente en el tercio distal de la arteria braquial del brazo derecho, la imagen se evaluó por arriba de la fosa antecubital en un plano longitudinal, tomando un segmento de la arteria donde se viera claramente tanto la pared anterior como posterior del vaso. El diámetro arterial se midió al final de la diástole, desde la pared interna del vaso de un lado a la del otro, buscando la imagen de doble

línea para determinar el diámetro arterial real en mm. Posteriormente el IP se calculó automáticamente por el equipo (velocidad sistólica máxima, menos velocidad diastólica mínima, entre la velocidad media durante el ciclo completo). El estímulo hiperémico se realizó colocando el manguito del esfigmomanómetro en el tercio proximal del brazo derecho, el cual se insufló hasta 200 mm-Hg por 5 minutos. Posteriormente el manguito se retiró y 60 segundos después se midió nuevamente el diámetro arterial y el IP. Cada análisis se realizó una sola vez.

Todos los datos se captaron en una hoja de recolección de datos diseñada específicamente para ello (Anexo 1).

El estudio fue realizado en pacientes hospitalizadas del Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala" del Instituto Mexicano del Seguro Social, previa autorización del estudio por el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación del Hospital con No. de registro R-2014-3606-45 (Anexo 2). Todas las pacientes dieron su consentimiento para participar y firmaron la hoja de consentimiento informado (Anexo 3).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos del estudio fueron almacenados en una hoja de cálculo electrónica. El análisis estadístico se efectuó mediante el paquete informático para ciencias sociales SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 20 para sistema operativo Windows.

Las variables cuantitativas se reportaron con media y desviación estándar y las variables categóricas con porcentajes. Las diferencias entre los grupos se calcularon para las variables continuas con prueba de t de Student para muestras independientes. Las diferencias entre del IP y diámetro arterial, previo y posterior al estímulo hiperémico se calcularon por medio de la prueba t de Student para muestras relacionadas. Para las variables categóricas se utilizó prueba Chi cuadrada y dada la distribución de la muestra, las diferencias entre los valores previo y posterior al estímulo hiperémico tanto del IP como del diámetro arterial, se calcularon con prueba U de Mann Whitney. Se realizó análisis de correlación de Pearson del IMC con la TA sistólica y la TA diastólica.

Resultados

Se reclutaron 130 mujeres, de ellas las que tuvieron antecedente familiar de preeclampsia, antecedente personal de pre-eclampsia, hipertensión arterial sistémica crónica, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica fueron excluidas del estudio. Se estudiaron un total de 102 mujeres embarazadas, Grupo I, 83 pacientes sanas y Grupo II, 19 pacientes con pre-eclampsia, todas cursaban con embarazo único. La edad materna fue 26.4 ± 6.4 y 26.3 ± 6.3 para el grupo I y II respectivamente. La edad gestacional fue de 34.9 ± 3.2 semanas y 34.8 ± 2.4 semanas para el grupo I y II, respectivamente, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

En el Grupo I, 86.7% y en el grupo II 89.5%, tenía menos de 35 años de edad, y en cada uno de los grupos una paciente tenía menos de 18 años de edad.

En el grupo I, 42.2% eran primigestas (mediana 2, intervalo 1-5) y en el grupo II, 73.7% (mediana 1, intervalo 1-6).

El IMC en el grupo I, fue 29.2 ± 5.5 y 32.3 ± 5.8 para el grupo I y II respectivamente ($p < 0.04$). En el grupo I dos pacientes (2.4%) tuvieron un IMC menor a 20, 19.3% peso normal, 43.48% sobrepeso, 20.5% obesidad grado I, 9.6% obesidad grado II y 4.8% obesidad grado III. En el grupo II 9.1%, tenía peso normal, 31.6% sobrepeso, 36.8% obesidad grado I, 21.1% obesidad grado II y 5.3% obesidad grado III ($p < 0.001$, entre los grupos).

La tensión arterial sistólica fue significativamente menor en el grupo I (110.1 ± 6.7 mm-Hg y 119.5 ± 10.3 mm-Hg para las pacientes del grupo I y II respectivamente, $p < 0.01$). La tensión arterial diastólica fue significativamente menor en el grupo I (69.6 ± 6.1 mm-Hg y 81.0 ± 7.4 mm-Hg para las pacientes del grupo I y II, respectivamente, $p < 0.001$). Quince pacientes del grupo II, se encontraban en tratamiento con antihipertensivos, alfametildopa

e hidralazina; la dosis diaria de alfametildopa fue de 1683.3 ± 359.3 mg/24 horas y de hidralazina fue $169.3.1 \pm 33.3$ mg/24 horas; 53.3% de éstas pacientes estaban con dosis altas y 46.7% con dosis máximas de ambos hipertensivos (2000 mg/24 hr de alfa-metil dopa y 200 mg/24 hr de hidralazina).

En el análisis de las arterias uterinas no hubo presencia de muesca proto-diastólica en las pacientes del grupo I y en el grupo II en 6 de 19 (31.6%, $p < 0.001$).

El IP medio de las arterias uterinas fue menor en el grupo I que en las del grupo II (0.68 ± 0.10 y 0.93 ± 0.36 , respectivamente, $p < 0.006$).

El IP de la arteria braquial previo al estímulo hiperémico en las pacientes del grupo I y II fue 3.1 ± 1.2 y 3.5 ± 1.3 , respectivamente, sin diferencia significativa entre los grupos; de igual forma el IP posterior al estímulo hiperémico fue 3.6 ± 1.0 y 3.4 ± 1.3 en las pacientes del grupo I y II, respectivamente, sin diferencia significativa entre los grupos.

El diámetro de la arteria braquial previo al estímulo hiperémico fue de 3.3 ± 0.4 mm y 3.4 ± 0.5 mm en las pacientes del grupo I y II respectivamente, sin diferencias significativas entre los ellos; el diámetro arterial posterior al estímulo hiperémico fue significativamente mayor en las pacientes del grupo I que en grupo II (3.7 ± 0.5 mm y 3.5 ± 0.6 mm, respectivamente, $p < 0.006$).

Al comparar cada grupo por separado, se encontró en las pacientes del grupo I que el IP posterior al estímulo hiperémico incrementó (3.1 ± 1.2 vs 3.6 ± 1.0 , $p < 0.002$) mientras que en el grupo II, hubo una disminución no significativa 3.5 ± 1.3 vs 3.4 ± 1.3 .

En cuanto al diámetro arterial posterior al estímulo hiperémico en las pacientes del grupo I, este incrementó significativamente (3.3 ± 0.4 vs 3.7 ± 0.5 , $p < 0.002$) de igual forma que en las pacientes del grupo II (3.4 ± 0.5 vs 3.5 ± 0.5).

Al comparar la diferencia de cambio entre los grupos se encontró que el IP incrementó en mayor magnitud en las pacientes del grupo I, 0.7 ($-4.57 - 2.7$) vs -0.2 ($-1.74 - 1.8$) $p <$

0.002 y la diferencia en la dilatación fue mayor en las pacientes del grupo I (0.6 (-0.9 - 1.2) vs 0.1 (-0.4 – 0.6), $p < 0.001$).

En el análisis de correlación se encontró en las pacientes del grupo I una correlación del IMC con la TA sistólica (0.278, $p < 0.01$) pero no con la TA diastólica (0.201, p NS). En el grup II el IMC correlacionó con la TA sistólica (0.577, $p < 0.01$) y con la TA diastólica (0.544, $p < 0.02$).

Discusión

La enfermedad hipertensiva del embarazo es la principal complicación que se presenta durante el mismo; la pre-eclampsia, es la principal causa de muerte materna y la principal causa de nacimientos pretérmino por indicación médica en países en desarrollo.¹

Por dicho motivo, se han desarrollado modelos de predicción de pre-eclampsia, que se componen de marcadores epidemiológicos (factores de riesgo), marcadores bioquímicos y marcadores ultrasonográficos; la combinación de éstos, tiene el fin de detectar a las pacientes con mayor riesgo de un desenlace perinatal adverso, e implementar medidas de vigilancia y control prenatal en ellas, disminuyendo así la tasa de morbi-mortalidad materna y fetal.²

Aunque Celermajer utilizó por primera vez el análisis ultrasonográfico de arterias periféricas como método para evaluar la disfunción endotelial, dicho método ha sido poco utilizado de manera complementaria al ultrasonido Doppler de arterias uterinas, en pacientes embarazadas sanas y con pre-eclampsia.

En este estudio, se detectó una mayor presencia de muesca proto-diastólica (notch) en las arterias uterinas y un IP mayor en las pacientes con pre-eclampsia que en las pacientes sanas lo cual ha sido reportado por Hernández y otros, en estudios para predicción de resultado perinatal adverso.² Si bien en el estudio no tuvo valor predictivo, si fue evidente la alteración en la resistencia arterial y la función endotelial en las mujeres con pre-eclampsia.

En este estudio hubo un mayor diámetro de la arteria braquial posterior al estímulo hiperémico en las embarazadas sanas lo cual ya ha sido reportado,¹⁴ dicho resultado puede explicarse fisiopatológicamente por la disfunción endotelial que ocurre en la pre-eclampsia.¹⁵

El presente estudio abre camino a nuevas investigaciones para continuar y complementar la utilidad del análisis ultrasonográfico de la arteria braquial como método no invasivo y de aplicación universal en la pre-eclampsia.

Son necesarios más estudios en pacientes embarazadas para realizar tablas de normalidad (similar al de arterias uterinas) del IP de la arteria braquial y dilatación arterial posterior al estímulo hiperémico, además de realizarlo a menor edad gestacional, para así llevar a cabo la comparación en pacientes sin factores de riesgo que desarrollarán pre-eclampsia, así como en las pacientes que tienen factores de riesgo y presentan la enfermedad, evaluando su valor predictivo.

Bibliografía

1. Guía de Práctica Clínica. Detección y Diagnóstico de Enfermedades Hipertensivas del Embarazo. Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica. SS-020-08.
2. Hernandez E, Brodzki J, Lingman G, Gudmundsson S, Molin J, Marsal K. Uterine artery score and perinatal outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002;19(5):438-42.
3. Zimmermann P, Eirio V, Koskinen J, Kujansuu E, Ranta T. Doppler assessment of uterine and uteroplacental circulation in the second trimester in pregnancies at high risk of preeclampsia and/or intrauterine growth retardation: comparison and correlation between different Doppler parameters. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;9(5):330-8.
4. Plasencia W, Maiz N, Bonino S, Kaihura C, Nicolaides KH. Uterine artery Doppler at 11 + 0 to 13 + 6 weeks in the prediction of preeclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;30(5):742-9
5. Meler E, Figueras F, Bennasar M, Gomez O, Crispi F, Gratacos E. The prognostic role of uterine artery Doppler investigation in patients with severe early-onset preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol*. 2010;202(6):559. e1-4. doi: 10.1016/j.ajog.2010.01.048.
6. Ventura W, De Paco C, Delgado JL, Blanco JE Peñalver C, Parrilla JJ. Reliability of examining the external iliac artery with Doppler ultrasound in the first trimester and its relationship with maternal blood pressure and uterine artery blood flow. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2012;165(1):42-6.
7. Melchiorre K, Wormald B, Leslie K, Bhide A, Thilaganathan B. First-trimester uterine artery Doppler index in term and preterm pre-eclampsia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008;32(2):133-7.

8. Bower S, Bewley S, Campbell S. Improved prediction of preeclampsia by two stage screening of uterine arteries using the early diastolic notch and color Doppler imaging. *Obstet Gynecol* 1993;82(1):78-83.
9. ISUOG Practice guidelines: use of Doppler ultrasonography in obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013;41:233-9.
10. Korkmaz H, Akbulut M, Özbay Y, Koc M. A new noninvasive method in evaluating the endothelial function: The measurement of the resistive index after reactive hyperemia of the brachial artery. *Ecocardiography* 2010;27(7):873-7.
11. Yeboah J, Crouse JR, Hsu FC, Burke GL, Herrington DM. Brachial flow-mediated dilation predicts incident cardiovascular events in older adults: the Cardiovascular Health Study. *Circulation* 2007;115(18):2390-7.
12. Celermajer D, Sorensen K, Gooch V, Miller O, Sullivan I, Lloyd J, Deandfiel J, Spiegelhalter D, . Non-invasive detection of endothelial dysfunction in children and adults at risk of atherosclerosis. *Lancet* 1992;340(11):1111-5.
13. Schroeder S, Enderle M, Osse R, Meisner C, Baumbach A, Pfohl M, Herdeg C, Oberhoff M, Haering H. No invasive determination of endothelium-mediated vasodilation as a screening test for coronary artery disease: pilot study to assess the predictive value in comparison with angina pectoris, exercise electrocardiography, and myocardial perfusion imaging. *Am Heart J* 1999;138(4):731-9.
14. Kuscu N, Kurhan Z, Yildirim Y, Tavli T, Koyuncu F. Detection of endothelial dysfunction in preeclamptic patients by using color Doppler sonography. *Arch Gynecol Obstet* 2003;268(2):113-6.
15. Oliveira OP, Araujo E Jr, Lima JW, Salustiano EM, Ruano R, Martins WP, et al. Flow-mediated dilation of brachial artery and endothelial dysfunction in pregnant women with preeclampsia: a case control study. *Minerva Ginecol.* 2014 Dec 5.

ANEXO 1. Hoja de captación de datos

Nombre: _____ Afiliación: _____

Teléfono: _____ Edad: _____

Preeclampsia _____ Sanas: _____

G: __ P: __ C: __ A: __ Edad gestacional: _____

Medicamentos: _____

Primipaternidad	
Peso	
Talla	
TA	
Antecedente de preeclampsia en la familia	
Antecedente personal de preeclampsia	
Hipertensión crónica	
Diabetes	
Enfermedad renal	
IP arteria braquial pre estímulo hiperémico	
Diámetro arterial arteria braquial pre estímulo hiperémico	
IP arteria braquial post estímulo hiperémico	
Diámetro arterial arteria braquial post estímulo hiperémico	
IP arteria uterina	
Muesca protodiastólica arteria uterina	

ANEXO 2. Dictamen del Comité de Investigación

	Dirección de Prestaciones Médicas Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud Coordinación de Investigación en Salud			
"2014, Año de Octavio Paz".				
Dictamen de Autorizado				
Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3606 HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA NUM. 4 LUIS CASTELAZO AYALA, D.F. SUR				
FECHA 16/10/2014				
M.C. SEBASTIAN CARRANZA LIRA				
P R E S E N T E				
Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:				
Correlación de los parámetros vasculares medidos con ultrasonido Doppler de la arteria braquial y uterina, en mujeres de sanas y con pre eclampsia				
que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es A U T O R I Z A D O , con el número de registro institucional:				
<table border="1" style="margin: auto;"><tr><td style="text-align: center;">Núm. de Registro</td></tr><tr><td style="text-align: center;">R-2014-3606-45</td></tr></table>			Núm. de Registro	R-2014-3606-45
Núm. de Registro				
R-2014-3606-45				
ATENTAMENTE				
DR.(A). OSCAR ARTURO MARTÍNEZ RODRÍGUEZ Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3606				
IMSS				
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL				

ANEXO 3. Consentimiento informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio: Comparación de los parámetros vasculares medidos con ultrasonido Doppler de la arteria braquial y uterinas, en mujeres de sanas y con pre eclampsia

Patrocinador externo (si aplica): Ninguno

Lugar y fecha: México DF a ____ de _____ de ____

Número de registro:

Justificación y objetivo del estudio: Comparar de los parámetros vasculares medidos con ultrasonido Doppler de la arteria braquial y uterinas, en mujeres de sanas y con pre eclampsia

Procedimientos: Ultrasonido seriado de arteria braquial y arteria uterina

Posibles riesgos y molestias: Riesgos ninguno, probables molestias al momento de realizar la insuflación del manguito para inducir estímulo hiperémico

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio: Inmediatos ninguno.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: Inmediata y oportuna.

Participación o retiro: En el momento que lo desee

Privacidad y confidencialidad: Los datos serán confidenciales

En caso de colección de material biológico (si aplica):

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):

Beneficios al término del estudio: Valorar los cambios endoteliales en la preeclampsia severa

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: Sebastián Carranza Lira

Colaboradores: Guillermo Jaime Barrera, Sergio Rosales Ortiz, Maritza García Espinosa, Oscar Moreno Álvarez

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56

Nombre y firma del sujeto

Testigo 1

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma